

Miljøprojekt nr. 171

1991

Design af affaldsbeholdere



Fyldes hertil

Miljøprojekt

- Nr. 62 : Luftforurening med kvælstofoxider i Danmark
- Nr. 63 : Anvendelse af analyseresultater ved vandkontrol
- Nr. 64 : Kosmetik – bivirkninger
- Nr. 65 : Miljøfremmede stoffer i kommunalt spildevand
- Nr. 66 : Undersøgelser af blødt aggressivt vand
- Nr. 67 : Kilder til grundvandsforurening
- Nr. 68 : Overflade aktiveret iltning af ferrojern i vand fra Hvidmosen
- Nr. 69 : Forbrug og forurening med chlorphenoler
- Nr. 70 : Organiske opløsningsmidler
- Nr. 71 : Kviksølv i havneslam
- Nr. 72 : Organic solvents
- Nr. 73 : Arealanvendelse og geologi – nitrat i grundvand
- Nr. 74 : Kviksølv i danske ferskvandsøkosystemer
- Nr. 75 : Forureningstilstanden i danske svømmebade
- Nr. 76 : Nitrat og pH i drikkevand
- Nr. 77 : Kviksølv i jord
- Nr. 78 : Drænvandskvalitet fra pyritholdige arealer
- Nr. 79 : Leptospira-bakterier 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 – en litteraturgennemgang
- 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- forbrugsmønstre i Danmark
- Nr. 93 : Mikrobiel nedbrydning af miljøfremmede stoffer i grundvand
- Nr. 94 : Genanvendelse af madaffald fra storkøkkener 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 – forbrugsmønstre i Danmark
- Nr. 107 : Galvanisk overfladebelægning uden affald og spildevand
- Nr. 108 : Madaffald fra storkøkkener – organisation af indsamling og oparbejdning
- Nr. 109 : Erstatningsstoffer for fosfat – spredning og effekter i miljøet
- Nr. 110 : Olie/kemikalieaffald – en spørgeskemaundersøgelse
- Nr. 111 : Undersøgelser af vejledende pyritgrænseværdier
- Nr. 112 : Kvantitative og kvalitative kriterier for risikoaccept
- Nr. 113 : Storskrald og haveaffald
- Nr. 114 : Papirindsamling via specialcontainere og genbrugsstation
- Nr. 115 : Vandmiljøplanens overvågningsprogram

Fortsættes på omslagets side 3.

Miljøprojekt nr. 171

1991

Design af affaldsbeholdere

Vurdering af udstyr til opsamling af dagrenovation

COWIconsult
Rådgivende Ingeniører AS

Eleven Danes Design A/S

**Miljøministeriet
Miljøstyrelsen**

Rapporten er udarbejdet med tilskud fra Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi.

Det skal bemærkes, at de fremsatte synspunkter ikke nødvendigvis dækkes af Rådet eller Miljøstyrelsen.

INDHOLD

	Side
0. Forord	7
1. Sammenfatning, konklusioner og anbefalinger	9
1.1 Indledning	9
1.2 Oversigt over nuværende forhold	11
1.2.1 Regler og standarder	11
1.2.2 Adgangs- og færdselsforhold	13
1.2.3 Sammenfatning af andre relevante undersøgelser	13
1.2.4 Udvalgte genanvendelsessystemer	14
1.3 Pejling af fremtidige forhold	16
1.3.1 Miljøstyrelsens koncept for et fremtidigt indsamlingssystem	16
1.3.2 Standardisering og regelgrundlag	16
1.4 Produktanalyse - metode og forudsætningsgrundlag	17
1.5 Produktanalyse - overordnede analyseresultater	20
1.5.1 Produkter til sortering inde i boligen	20
1.5.2 Udendørs modulstativer til flere affaldsfraktioner	20
1.5.3 Udendørs affaldsstativer til sække	21
1.5.4 Mellemstore (120-240 l) beholdere med 2 hjul	21
1.5.5 Store beholdere (300-1000 l) på 4 hjul	22
1.5.6 Store stationære beholdere til bringeordninger	22
1.5.7 Generelle bemærkninger til analysegennemgangen	22
1.6 Konkluderende bemærkninger	23
1.7 Referencer til kapitel 1	25
2. Nuværende forhold	27
2.1 Sammenfatning af det nuværende regelgrundlag	27
2.1.1 Regler vedrørende affaldsindsamling	27
2.1.2 Arbejdstilsynets regler - vejledninger og cirkulærer	28
2.1.3 EF-forhold (direktiver)	29
2.1.4 Bygningsreglement 82	30

2.2	Det generelle forudsætningsgrundlag for adgangs- og færdselsforhold	30
2.3	Sammenfatning af andre relevante undersøgelser vedrørende beholdere	31
2.3.1	Indledning	31
2.3.2	Produkttyper	32
2.3.3	Sammensætning og udformning af udstyr	35
2.3.4	Økonomiske betragtninger	36
2.3.5	Brugermotivation	39
2.4	Registrering af beholdere på markedet	41
2.5	Præsentation af udvalgte genanvendelsessystemer for dagrenovation fra husholdninger	43
2.5.1	Indledning	43
2.5.2	System 1 (Lyngby/Taarbæk) have- og etagebolig	45
2.5.3	System 2 (København/Næstved) etageboliger	46
2.5.4	System 3 (Farum) haveboliger	47
2.5.5	System 4 (Albertslund)	48
2.5.6	System 5 (Søndersø/AFAV) have- og etageboliger	49
2.5.7	System 6 (Odense)	51
2.5.8	System 7 (Vejle)	52
2.5.9	System 8 (MST-systemet)	53
2.6	Referenceliste til kapitel 2	56
3.	Fremadrettede tendenser	59
3.1	Indsamlingsmetoder/systemer	59
3.1.1	Tanker og strategi bag Miljøstyrelsen 2. generationssystem	59
3.1.2	Foreløbig danske erfaringer med to-kammerbeholderen	62
3.2	Undersøgelse af mulighederne for produktion af dansk dobbeltkammer-beholder	63
3.3	Standardisering og regelgrundlag	63
3.3.1	EF-standard	63
3.3.2	Andre tiltag i Danmark og internationalt	64
3.4	Referenceliste til kapitel 3	64
4.	Produktanalyse	65
4.1	Generelt	65
4.1.1	Introduktion til analysen	65

4.2	Forudsætningsbeskrivelse for analysen	69
4.2.1	Indledning	69
4.2.2	Volumen og vægt	69
4.2.3	Styrke og beskyttelse	70
4.2.4	Praktisk håndtering	70
4.2.5	Materiale	81
4.2.6	Mikrobielt arbejdsmiljø, støv, lugt og støj	82
4.2.7	Indpasning i omgivelserne	86
4.3	Referenceliste til kapitel 4	94

5.	Gennemgang og præsentation af hovedresultater	97
-----------	--	-----------

5.1	Indledning	97
5.2	Volumen og vægt	97
5.3	Styrke og beskyttelse	98
5.4	Håndtering	98
5.5	Materialevurdering	99
5.6	Mikrobiologi, støv, lugt og støj	99
5.7	Indpasning i omgivelserne, form og signaler	100
5.8	Fremadrettet produktudvikling	103
5.9	Afsluttende bemærkninger samt fremadrettede anbefalinger	107

Appendix

1.	Liste over de i projektet registrerede markedsførte produkter	111
2.	Udfyldt analyseskema	123
3.	Referencegrundlag for anvendt vægt og volumen i analysen	131

Forord

Indsamling af dagrenovation og genanvendelige materialer indebærer 60-70% af de samlede omkostninger der er forbundet med bortskaffelse/genanvendelse af denne affaldstype.

Udgifter til opsamlingsudstyr (beholdere, stativer, sække, kassetter o.lign.) for affaldet er en ikke uvæsentlig del af disse store indsamlingsomkostninger. Et forkert valg af udstyr kan føre til fejlinvesteringer med deraf følgende ekstra omkostninger til affaldets indsamling.

En lang række systemer med tilhørende udstyr til opsamling af affald, har i de sidste år været afprøvet i forbindelse med nye genanvendelsesordninger. Disse ordninger har været af vidt forskellig karakter. I forbindelse med "det sidste skud på stammen" - fire-strengs-systemet - skal der over en periode gennemføres nye afprøvninger af udstyr m.m. Tilsvarende må det forventes, at eksisterende udstyr fortsat vil blive afprøvet i forbindelse med produktforbedringer.

På grund af det store udbud af affaldsudstyr (beholdere m.m.) og de mange hensyn, der skal tages, kan det være vanskeligt at vælge produkter, som kan fungere i affalds- og genanvendelsessystemerne som langsigtede løsninger.

På den baggrund ydede Rådet vedrørende genanvendelse og mindre forurenende teknologi økonomisk støtte til et projekt, som var defineret af COWiconsult og Eleven Danes Design.

Projektets formål

Projektet har til formål at opstille en tværgående analysemetode, som inddrager væsentlige aspekter, der bør tages hensyn til, når der skal vælges udstyr til indsamling af dagrenovation og genanvendelige materialer fra private husstande. I forbindelse med metodeopstillingen er der gennemført analyser af udvalgte produkter for at afprøve metodens anvendelighed.

Målgruppe

Projektet henvender sig primært til kommuner som affaldsansvarlig myndighed, fælleskommunale affaldsselskaber samt kommunale og private affaldsrenovatører.

Endvidere henvender projektet sig til producenter, som kan tænkes at anvende projektet i deres produktudvikling.

Projektet kan også have interesse for boligselskaber og borgere i kraft af deres rolle som brugere af affaldsudstyret, og for fagforeninger, hvis medlemmer fungerer som arbejdskraft i renovationssystemer. Endelig kan centralstatslige institutioner som vejledende og retningsgivende myndighed have interesse i projektet.

Projektet er udført af COWiconsult og designfirmaet Eleven Danes Design med Bjørn Jakobsen og Peter Hiort-Lorenzen som projektledere. Ole Stilling og Carl Herforth har koordineret indsatsen for COWiconsult henholdsvis Eleven Danes Design. Kirsten Linde fra Direktoratet for Arbejdstilsynet har fungeret som konsulent vedr. ergonomiske aspekter.

Følgegruppe

Til projektet har været knyttet en aktiv og engageret følgegruppe bestående af:

Jette Skaarup (formand)	Miljøstyrelsen
Peter Hiort-Lorenzen	Eleven Danes Design
Bjørn Jakobsen	COWiconsult
Gert Hansen	Renholdningsselskabet af 1898
Hans Erik Jensen	REFA I/S for Reno-Sam
Jesper Friis Nielsen	Århus Kommune for Kommunernes Landsforening
Palle Nissen	Renovationsarbejdernes branche-klub
Ole Busck	SID (fra 3/10-1990).
Henriette Steen	Direktoratet for Arbejdstilsynet

I forbindelse med projektets gennemførelse har en række producenter af beholdermateriel m.m. velvilligt stillet produkter til rådighed for projektgruppen.

Det er projektgruppens håb, at rapporten kan bidrage til en mere kvalificeret diskussion, som kan virke konstruktiv i forhold til dels udviklingen af et fremtidigt indsamlingssystem for dagrenovation og genanvendelige materialer fra private husstande og dels valg af de produkter, der fremover skal indgå i kommunernes indsamlingssystem.

1. Sammenfatning, konklusioner og anbefalinger

1.1 Indledning

I tiden fra 1. maj 1990 til 31. november 1990 er der gennemført et projekt med titlen "Design af affaldsbeholdere - vurdering af udstyr til opsamling af dagrenovation".

Målsætning

Projektets målsætning har været at opstille en tværgående analysemetode, som inddrager væsentlige aspekter, der bør tages hensyn til, når der skal vælges udstyr til indsamling af dagrenovation og genanvendelige materialer fra private husstande. Udover dette er der gennemført analyse af udvalgte produkter for at afprøve metodens anvendelighed på forskellige produktkategorier på det danske marked.

Projektgruppe

Projektet er udført af en tværfaglig gruppe fra COWIconsult og Eleven Danes Design. Endvidere har projektgruppen haft deltagelse af en ergonomisk specialist fra Direktoratet for Arbejdstilsynet. Projektgruppen har således bestået af folk med specialviden om:

- Affaldsteknik
- Mikrobiologi, lugt, støv og støj
- Ergonomi
- Industriel design

Afgrænsning

Projektet omhandler udstyr til opsamling af dagrenovation og genanvendeligt affald i og fra private husstande. Udstyr til opsamling af storskrald og haveaffald er således ikke indeholdt. Undersøgelsen omfatter ligeledes ikke beholdere til hjemmekompostering og til problemaffald fra husholdningen.

Baggrund

Ved udformning af den kommunale affaldsplan har mange kommuner lagt sig fast på målsætninger og i nogen udstrækning indholdet af den fremtidige indsamling og behandling/genanvendelse af affaldet i kommunen.

Efterfølgende skal kommunerne træffe beslutninger om den praktiske udformning af indsamlingssystemet/genanvendelsesordningen, som skal indføres for at leve op til de stillede målsætninger.

Dette indebærer overvejelser vedrørende indkøb af diverse udstyr (herunder spande, beholdere, stativer m.v.), som skal indgå som systemkomponenter.

Mange forslag til beholderløsninger

For at løse problemerne omkring opsamling/indsamling af affaldet, herunder de genanvendelige fraktioner, er der udviklet en lang række beholdere og stativer, som er tænkt placeret i køkken-, have-, gård- og gademiljøet.

Udviklingen af indsamlingssystemer og -produkter er gået hurtigt og i bestræbelserne for at løse aktuelt opståede behov, er der udviklet en række gode delløsninger og produktdetaljer. Det er imidlertid karakteristisk, at mange løsninger er fremkommet i forbindelse med forsøg og afprøvninger af ordninger til indsamling af genanvendelige fraktioner. Ved disse forsøg har man primært fokuseret på det at få opsamlet de enkelte materialer/fraktioner. Man har kun sekundært taget hensyn til nogle af de aspekter, som er afgørende for, at også det udstyr, som vi smider affaldet i, er ting, som skal tilpasses de personer, der skal bruge/håndtere udstyret.

Praktiske erfaringer

Praktiske erfaringer har vist, at en del af det udstyr, der er på markedet, er uhensigtsmæssigt på flere områder. De problemer, der har vist sig, har især drejet sig om funktionaliteten for både husholdningen og for renovatøren (herunder ergonomi, hygiejne m.v.) og materialevalget samt produkternes indpasning i husholdningerne og i omgivelserne i øvrigt.

Der savnes således det ideelle udstyr, som kan indgå i én (eller flere) helhedsløsninger på området omkring indsamling af genanvendelige fraktioner. Der savnes ligeledes en overordnet planlægning af de signaler i form af brugsanvisninger, pictogrammer og farver, som anvendes på produkttyperne. Der anvendes f.eks. ofte mange forskellige signaler til samme brugeroplysning.

Sidstnævnte er årsag til, at en bruger af containerudstyret kan komme i tvivl om han/hun benytter sig korrekt af genanvendelsessystemet, f.eks. om rødbede-glas må komme i en flaskecontainer, og om pap må komme i en container med påskriften "Aviser og ugeblade".

Denne usikkerhed kan gøre, at en bruger undlader at benytte sig af et genanvendelsessystem af frygt for at ødelægge mere end at gavne.

Anvendelsen af entydige og standardiserede pictogrammer vil evt. kunne imødegå en række terminologiske forviklinger. På f.eks. Vestforbrændings containere til opsamling af glas står der "glas og flasker til gen-

brug" og på containere til opsamling af papir står der "aviser og ugeblade til genanvendelse". Forskellen i brug af genanvendelsesterminologien kan forvirre. F.eks. kan borgeren foranlediges til at tro, at kun genbrugeligt glas må puttes i glascontaineren (d.v.s. uden at smadre), og at denne ikke er til glas, der skal genvindes (smeltes på glasværk og laves til nyt glas).

Synspunktet vedr. behovet for at der laves en overordnet planlægning vedr. f.eks. pictogrammer, skyldes bl.a. at mange mennesker opholder sig periodevis i forskellige landsdele (f.eks. sommerhuse) og at man ved flytning kan have svært ved at vænne sig til nye signaler. En øget ensartethed vil også gøre det lettere for en række offentlige instanser at indføre landsdækkende ensartede signaler. F.eks. vil det på den baggrund være meget lettere for DSB at indføre kildesortering af stationsaf-fald.

Hvis der fra centralt hold var et udspil vedr. signaler, vil det under alle omstændigheder være katalyserende for udviklingen og kvaliteten af lokale signaltyper.

Behov for systematisk designanalyse

Der synes således at være et behov for en systematisk analyse af relevante problemfelter og af det eksisterende udstyr på området med henblik på at udvikle de produkter, der sætter os i stand til at opfylde de mål, som er besluttet for den fremtidige indsamling af dagrenovation og genanvendelige fraktioner.

1.2 Oversigt over nuværende forhold

1.2.1 Regler og standarder

Affaldsindsamling

Regelsættet omkring affaldsindsamling og genanvendelse af affald fra private husstande indeholder hjemmel til at iværksætte omfattende genanvendelsessystemer. I bebyggelser med mere end 1000 indbyggere er det pålagt kommunalbestyrelsen at etablere ordningen for indsamling af dagrenovation. Endvidere findes der hjemmel til at pålægge alle husstande sortering i flere forskellige slags fraktioner. For bebyggelse med mere end 2.000 husstande er det pålagt kommunalbestyrelserne at lave ordninger for indsamling af glas og aviser.

Der er altså muligheder for at fastsætte indsamling af forskellige typer genanvendelige affaldstyper, ligesom der er hjemmel til at fastlægge beholdertype, henholdsvis antal, anvendelse, fyldning, renholdelse og tømning.

Arbejdstilsynsregler

Via Arbejdstilsynets bekendtgørelser og cirkulærer er der fastlagt en

række regler, der har relation til produkter, der anvendes som affaldsopsamlingsenheder. Endvidere er der en række vejledninger fra Arbejdstilsynet, som dels tolker og forklarer bekendtgørelser og cirkulærer, men også vejledninger, som behandler aktuelle problemstillinger.

Arbejdstilsynets regelsæt (/1/, /2/, /3/ m.fl.) stiller bl.a. krav om:

- At alle unødige fysiske belastninger og uhensigtsmæssige arbejdsstillinger og bevægelser skal undgås.
- At alle egnede tekniske hjælpemidler skal bruges.
- Om adgangsvejens udformning.
- At al unødig påvirkning fra stoffer og materialer skal undgås.
- Effektive foranstaltninger mod sygdomssmitte.
- Klimaforhold.
- Belysningsforhold.
- Anvendelse af personlige værnemidler.

EF-direktiver

Der er vedtaget en række EF-direktiver, som kan få indflydelse på forhold vedr. affaldsindsamlingssystemer. Der skal peges på:

- Rammedirektiv om sikkerhed og sundhed, /4/.
- EF-direktiv vedr. sikkerhed og sundhed ved håndtering af tunge byrder, /5/.
- EØF-direktiv om sikkerhed og sundhed ved brug af maskineri m.v., /6/ og /7/.

Endvidere skal man være opmærksom på EØF direktiv om samordning af fremgangsmåderne ved offentlige indkøb, hvor der stilles krav til produkters tekniske specifikationer, /8/.

Bygningsreglement

Bygningsreglementet, /9/, fastslår, at bygningsmæssige forhold skal være således, at de ikke strider mod bestemmelser, der administreres af andre myndigheder. Dette betyder, at Bygningsreglementet ikke er en hindring for eventuelle krav fra en kommunalbestyrelses side ved et givet affaldsindsamlingssystem. Endvidere er der en række krav til etageboliger hvad angår skakte, opstilling og affaldsopsamlingsenheder m.m.

1.2.2 Adgangs- og færdselsforhold

Vedr. adgangs- og færdselsforhold skal der sikres mod forhold der indebærer:

- Ujævnt, glat og lignende vanskeligt passerbart terræn.
- Snævre pladsforhold og døre der ikke kan fastholdes i åben stilling.
- Manglende eller dårlig belysning.
- Skarpe sving, store hældninger og stigninger, lange afstande.
- Beliggenhed over eller under terræn

1.2.3 Sammenfatning af relevante undersøgelser

I de forskellige omtalte undersøgelser, er der en række direkte brugbare oplysninger, men også en række vurderinger, der strider mod hinanden. Denne sammenfatning skal ikke opfattes som en endegyldig tolkning af de problemstillinger, som de omtalte undersøgelser berører, men mere som et almindeligt udtryk for almene erfaringer og sammenfatning af en række problemstillinger, som er påpeget i de nævnte referencer.

Man skal være opmærksom på, at oplysningerne er baseret på erfaringer ud fra et forbrug af produkter med et specifikt kvalitetsniveau og at erfaringerne bygger på relativt korte forsøgsperioder.

Produktyper

- Det er meget svært at opveje fordele og ulemper ved sæk kontra plastbeholder, idet der ved begge typer er en række fordele og ulemper, som ikke er umiddelbart sammenlignelige. Et valg mellem disse to typer vil derfor afhænge af forsvarlig udformning, indretning og placering, herunder håndterings/og transportmetode.

Valget vil herefter bygge på økonomiske betragtninger og værdinormladede prioriteringer. Brug af plasticsække synes dog at give en række uacceptable arbejdsmiljømæssige gener.

Miljøstyrelsens foreløbige vurdering er, at plastbeholderen er at foretrække i fremtidige løsninger primært på baggrund af de arbejdsmiljømæssige og økonomiske forhold.

Kassetter til modulstativer

- Generelt set virker kassetter af pap uhensigtsmæssigt, bl.a. fordi de er umulige at rengøre effektivt. Den i afsnit 2.3.3 omtalte jernkassettes finish er for dårlig, så med mindre dette forbedres, må plastkassetter foretrækkes. Resultater vedr. plastkassetternes holdbarhed på længere sigt mangler dog. Flere af de registrerede plastkassetter er lavet af samme type polypropylen som ølkasser, hvorfor det forekommer rimeligt at sammenligne affaldskassetternes holdbarhed med ølkassetternes.

Sammensætning og udformning af udstyr

- Borgeren bør have tilbudt mindst et alternativ ved valg af renovationsudstyr. Dette gælder for både indendørs- og udendørsudstyr.
- Ordninger, hvis effektivitet afhænger af borgernes aktive deltagelse i forhold til bestemte datoer fungerer dårligt.
- Udendørs opsamlingsudstyr bør være forsynet med et klart og entydigt signalsprog, således at det er tydeligt, hvilke beholdere der er til hvad (skriftlige angivelser er ikke altid hensigtsmæssigt, da der f.eks. kan være op imod 20 fremmedsprog i sociale boligkomplekser).
- Større plastbeholdere bør være forsynet med ventil eller hul i bund så rengøringsvand kan rende ud.

Motivation

- Borgerens generelle motivation for at deltage i genanvendelsessystemer er god. Benyttelsesgraden afhænger af folks fysiske muligheder for at udfolde motivationerne. Dette betyder, at systemer skal udformes under hensyntagen hertil.

1.2.4 Udvalgte genanvendelsessystemer

Udstyr/produkter, der skal analyseres i dette projekt, skal være typisk forekommende og konkret repræsenteret i et velafprøvet eksisterende indsamlingssystem for dagrenovation og genanvendelige fraktioner.

Endvidere skal også medtages udstyr, der kan komme til at indgå i Miljøstyrelsens forslag til 4-strengs indsamlingssystem.

I tabel 1.1 præsenteres indsamlingssystemer, der er valgt ud som værende typiske repræsentanter for forskellige indsamlingsprincipper. Opsamlingsudstyr anvendt i disse systemer er senere valgt ud i forbindelse med projektets analyse af forskelligt udstyr.

	Hente										Bringe	
	Kildesortering					Kildeopdeling					Glas	Aviser/papir
	Plast/metal	Glas	Aviser/papir	Pap	Rest	"Tør"	Våd/organisk	Rest				
1. Lyngby-Tårn - Have					Stativ/sæk minicontainer						2 m ³ glasfiber	2 m ³ glasfiber
- Etage												
2. København - Etage			240 l og 600 l minicont.		Minicontainer						2,2 m ³ glasfi- ber eller plast (PE)	240 l plast
3. Farum - Have		Plastkassette 32 l	Plastkassette 32 l		Stativ/sæk							
4. Albertslund - Have		Paparkassette 27 l	Paparkassette 27 l		Stativ/sæk		Kassette, 55 l					
5. Sønderø - Have						120 l plastbeh.		120 l plastbeh.				
- Etage						800 l minicont.		800 l minicont.				
AFAV - Have							90 l plastbeh. erl. frøstativ m. 110 l sæk	120 l plastbeh. erl. frøstativ m. 110 l sæk				
6. Odense - Have						190 l plastbeh.		190 l plastbeh.				
- Etage						4-800 l mini- cont.		4-800 l mini- cont.				
7. Vejle - Have			Via storskald				120 l plastbeh.	120 l plastbeh.			+	
- Etage							240 l plastsek	240 l plastsek			+	
8. MST Variation 1							2 kammer plast- beholder	2 kammer plast- beholder			+	+
Variation 2		2 kammer plast- beholder	2 kammer plast- beholder				2 kammer plast- beholder	2 kammer plast- beholder				

Tabel 1.1: Benyttede produkttyper 1 udvalgte genanvendelsessystemer.

1.3 Pejling af fremtidige forhold

1.3.1 Miljøstyrelsens koncept for et fremtidigt indsamlingssystem

I juli 1990 fremlagde Miljøstyrelsen sine foreløbige overvejelser bag et koncept til fremtidig indsamling af husholdningsaffald. Konceptet er foreløbigt kun skitseret for haveboliger og hovedprincipperne er følgende:

4-strengs systemet

Husstanden opdeler dagrenovationen i fire fraktioner:

- Tørt papir og pap, som sorteres på et centralt anlæg
- Glas og (evt. plast), som sorteres. Evt. plast fjernes mekanisk på sorteringsanlæg.
- Organisk fraktion og (evt. haveaffald), som komposteres/biogasses.
- Restfraktion til affaldsforbrænding.

Den enkelte husstand forsynes med 2 stk. 240 l tokammer plastbeholdere.

Der er foreslået følgende tømningfrekvenser:

- Beholder for papir/pap og glas/plast tømmes hver 3-4. uge.
- Beholder for organisk fraktion og restfraktion tømmes hver 1-2. uge.

Beholdere tømmes med komprimatorvogne, som er delt med langsgående skillevæg.

Det er planen at gennemføre omfattende analyser af de i praktisk henseende mest hensigtsmæssige udformninger af det skitserede system. Der vil især blive lagt vægt på at opfylde arbejdsmiljørelaterede krav.

1.3.2 Standardisering og regelgrundlag

EF-Standarder

Der er en række mandaterede EF-standarder, som især vil få betydning for ergonomiske principper ved design af bl.a. renovationsmateriel.

Andre tiltag

Under Arbejdsmiljørådet er der nedsat et udvalg, der arbejder med kommende anvisning om manuel håndtering og transport af dagrenovation og andet affald. Anvisningen kommer til at omhandle:

- Arbejdstilrettelæggelse
- Adgangs- og færdselsforhold
- Mikrobiologiske forhold - hygiejne
- Arbejdstøj og personlige værnemidler.

1.4 Produktanalyse - metode og forudsætningsgrundlag

Til brug for opstilling og afprøvning af en produktanalysemetode har et tværfagligt team udført analyse af en række typiske produkter til opsamling af affald og genanvendelige fraktioner.

Analyserede produkttyper

Følgende produkttyper blev analyseret:

1. Trådstativ til papirsæk (udendørs)
2. Glasfiberminicontainer (600 l) på fire hjul.
3. Modulstativ med kassetter.
4. Polyethylenbeholder med to hjul (120 l).
5. Glasfiberbeholder med to transporthjul og to hjælpehjul (130 l)
6. To-kammerbeholder i polyethylen med to hjul (240 l).
7. Polyethylen minicontainer med papirindkast (770 l).
8. Dobbelttrådstativ (indendørs).
9. Plastspand (indendørs).
10. Glas/papir-container i glasfiber til bringeordning (2 m³ kube).

Resultaterne af produktspecifikke analyser er ikke medtaget i denne rapport, da Miljøstyrelsen ikke har ønsket offentliggørelse af disse. Analysen af de konkrete produkter er alene blevet anvendt til afprøvning af analysemetoden samt til færdigudformning af analyseskema.

Der er i det følgende lavet en sammenfatning af det forudsætningsgrundlag, som teamet har arbejdet ud fra.

Volumen og vægt

For at kunne lave en ens referencebaggrund til vurdering af de enkelte produkter, er der beregnet teoretiske værdier for henholdsvis affaldsvolumen og -vægt. Hovedtallene er præsenteret i afsnit 4.2.2. Beregningsgrundlaget er beskrevet i appendix 3.

Styrke/beskyttelse

Alle opbevaringsenheder bør opfylde en række funktioner og ergonomiske krav på en sammenhængende og konstruktionsmæssig tilfredsstillende måde.

Det vurderes derfor, om produktkonstruktionen(-erne) er holdbare i forhold til den brug de har, og om enkeltdele har ensartet styrke. Den konstruktive sammenhæng mellem enkeltdele vurderes.

Konstruktionens resistens vurderes i forhold til påvirkninger, der dels kommer udefra ved brug og dels fra affaldet.

Hver opbevaringsenhed vurderes i forhold til den praktiske brug og håndtering.

De ergonomiske forhold er væsentlige for at undgå fysiske skader. Derfor vurderes de enkelte konstruktionsdele og brugsfunktioner udfra i hvilken grad, de opfylder en række specificerede krav.

Ud over produktenhedens egenkonstruktion vurderes tilpasningen til de tilstødende led i transport- og tømningsskæden (f.eks. om der kræves specialudstyr). Desuden gennemgås tilpasning (f.eks. af poser), mulig rengøring, risiko for at komme til skade ved skæring og klemning samt placerings- og brugsanvisning.

Materialer

Materialer i de gennemgåede produkt eksempler var:

Metal

Plast

Speciel karton og papir

Overvejelserne bag materialevalget er sammenfattet i det følgende:

Metal

Bortset fra enkelte beslag i rustfrit stål, blev der til udendørs brug anvendt varmgalvaniseret jern, hvilket giver god holdbarhed. Styrken i forhold til belastningskravene varierer med dimensioneringen. Den galvaniserede overflade kan være ubehagelig at røre ved, og reparation er kun mulig ved mekanisk udskiftning af dele. Udførelsen af galvanisering kan medføre miljøproblemer, ligesom galvaniseret jern er svært at genanvende.

Til indendørs brug anvendes bl.a. pulverlakeret tråd. Beskadiges lakken kryber rust under malingen.

Plast

Plast anvendes i form af glasfiber-armeret polyester, polyethylen eller polypropylen.

Glasfiberarmeret polyester er normalt både holdbart og stærkt. Det findes i mange kvaliteter og overflader. Farver kan indfarves eller pålægges. Det er reparerbart, men svært at genanvende.

Sprøjttestøbte beholdere er oftest udført i en polyethylen-variant. Enkelte er udført i polypropylen. Begge plasttyper er seje, tåler frost og har

normalt glatte og behagelige overflader. Produkterne kan indfarves. Produkterne kan repareres f.eks. med varmluftsvejsning, men det er vanskeligt. Materialerne kan genanvendes.

Plastposer udføres i polyethylen, hvor råvaren normalt stammer fra genvunden polyethylen plast.

Speciel karton og papir

Papirsække har længe været anvendt og gradvist blevet materiale- og konstruktionsmæssigt udviklet, imod færre papirlag og større fugtresistens. Materialerne der indgår i imprægneringen har ikke kunnet oplyses, hvorfor miljøproblemer i forbindelse med kompostering og forbrænding ikke kan vurderes.

Sækkene er sårbare over for skarpe genstande. Sække og papkassetter er i forskellig grad følsomme over for klimatiske påvirkninger. Begge kræver beskyttelse imod f.eks. gnavere og ræve ved udendørs brug.

Mikrobiologi

Betragtningerne vedr. mikrobiologi omhandler opbevaring, brug, tømning og håndtering, d.v.s. den risiko, som renovationsarbejderne og brugerne udsættes for. Med den eksisterende og begrænsede viden der findes om de mikrobielle og hygiejniske forhold ved forskellige beholdere, er det vanskeligt entydigt at fremhæve en type frem for en anden. Risikoen for gennemfugtning af papirposer giver dog beholdere af faste materialer, f.eks. plastbeholdere, et fortrin. Det forudsætter dog, at beholdere af faste materialer rengøres, og at beholdernes ydersider holdes så rene, at de ved håndteringen ikke udgør en hygiejnisk risiko.

For begge typer beholdere er det ved håndteringen (primært tømningen), at den mikrobielle risiko er betydende. Ved tømning af beholdere af faste materialer med vådt affald er det vigtigt at undgå kontakt med affaldet eller støvpartikler herfra. Dette er der risiko for ved tømning i komprivatorvogne.

Ventilerede beholdere har næppe den store effekt ved indsamling af vådt affald, idet det ikke er muligt at ventilere inde i affaldet, og derfor ikke ændre vækstbetingelserne.

Vejrligstætte (gerne ventilerede, da eventuel fugt og lugt kan ventilere) beholdere til tørt affald er utvivlsomt en stor fordel.

Ældre vådt affald øger risikoen for sundhedsskadelige mikroorganismer ved tømningen.

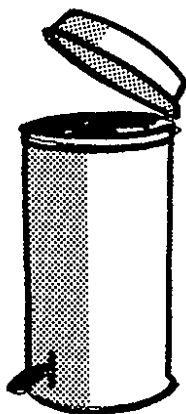
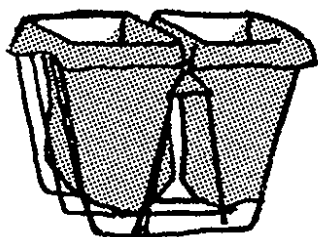
Det er muligt at vælge beholdere med f.eks. mere støjsvage låg end andre. Støjvurderingerne er subjektive, og de er lavet ud fra håndtering af produkterne. Ligeledes er der konstateret vibrationer i flere produkter under håndtering.

Forudsætningsbeskrivelser for designmæssig indpasning i angivelsen er især opbygget som eksempler, da der ikke ligger et egentligt referencgrundlag for dette punkt. Der kan derfor heller ikke laves en sammenfatning. Der henvises til afsnit 4.2.7

1.5 Produktanalyse - overordnede analyseresultater

I dette afsnit gennemgås de overordnede resultater fra produktanalysen, idet der i gennemgangen tages udgangspunkt i de gjorte erfaringer inden for de enkelte analyserede kategorier fra produkter inde i boligen til de forskellige typer produkter opstillet udendørs.

1.5.1 Produkter til sortering inde i boligen.



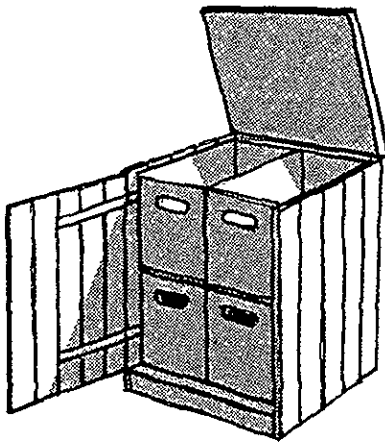
Der findes et varieret udbud af produkter og "opfindelser" til brug for opsamling af affald inde i boligen. Kravene om flere fraktioner har dannet basis for at bryde den gamle norm; det traditionelle trådstativ under køkkenvasken forsynet med en pose. Trådstativet er i de seneste år søgt moderniseret. Flere produkter anvender specialposer, hvilket besværliggør og ofte fordyrer den daglige brug. Posernes tilpasning til stativet medfører i flere tilfælde, at de går i stykker. Ofte kan poserne kun vanskeligt lukkes.

Det forhold, at de færreste køkkener er indrettet til placering af stativer m.m. med plads til op til 4 fraktioner, gør ikke den tekniske løsning på opsamling af affaldet lettere.

Også i fremtiden vil der findes og være behov for mange forskellige produkter. Der hersker ikke tvivl om, at produktionsområdet har brug for forbedringer både af teknisk og designmæssig art, når produkterne skal tilpasses de materialeopdelingskrav m.fl. der forventes i fremtiden.

1.5.2 Udendørs modulstativer til flere affaldsfraktioner

Genanvendelse af udvalgte affaldsfraktioner fra husholdningsaffald har igennem en årrække givet anledning til udvikling af en lang række produkter til opsamling af de udvalgte fraktioner. Mange af produkterne er blevet udviklet i forbindelse med forsøgsordninger, hvorefter produkterne i flere tilfælde er gået over til permanent benyttelse i fuldskalaordninger uden nævneværdi videreudvikling. Det er næsten udelukkende danske firmaer, der har deltaget i denne produktudvikling.

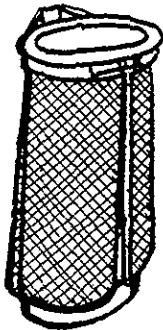


Flere produkter bærer præg af ovennævnte forhold. F.eks. er der i flere modulstativer anvendt opbygning og materialer, der ikke beskytter det frasorterede affald effektivt nok mod vejrpåvirkninger og fysiske skader.

Endvidere er f.eks. kassetter opbygget og placeret således, at de ofte er vanskelige at tage ud af modulstativet og dels kan påføre renovationsarbejderen kortvarige eller langvarige skader (f.eks. små og tætsiddende gribehåndtag).

De fremtidige muligheder for sådanne modulstativer til de enkelte husholdninger afhænger meget af dels hvilket overordnet indsamlingskoncept, der fremover vil blive foretrukket, og dels om der i tilknytning til dette kan blive gennemført den nødvendige produktudvikling.

1.5.3 Udendørs affaldsstativer til sække



Udvalget af produkter inden for denne kategori er lille og helt domineret af danske producenter. Sådanne stativer har været benyttet lige siden de gamle skarnkasser udgik.

Ulemperne omkring affaldsstativ med sæk knytter sig især til sækkens ringe modstandsevne overfor indre påvirkninger (væske, skarpe genstande) samt til det nødvendige løft samt på- og aftagning af sæk. Hvad angår hygiejne er sækken de mellemstore beholdere overlegen.

1.5.4 Mellemstore (120 - 240 l) beholdere med 2 hjul.

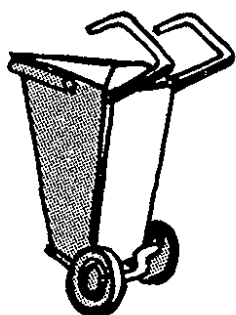
I denne analyse er der, bortset fra en enkelt tysk model, tale om eenkammer beholdere.

Udvalget af produkter på dette område er (modsat modulstativer til flere affaldsfraktioner) helt domineret af udenlandske produkter fra meget store virksomheder.

Dette skyldes primært, at der er tale om store sprøjttestøbte plastenheder, der forudsætter et stort markedsgrundlag p.g.a store værktøjsinvesteringer. Disse store virksomheder er vanskelige at konkurrere med, fordi deres markedsunderlag er stort sammenholdt med en relativ billig produktionsomkostning pr. beholder, når først produktionsapparatet er installeret.

De udenlandske beholdere indeholder en række elementære fejlkonstruktioner specielt ud fra ergonomiske og designmæssige synspunkter.

En enkelt dansk virksomhed er ved at forsøge sig med en ny beholder, og har gjort en stor indsats for bl.a. at imødekomme ergonomiske krav. Det er et prisværdigt initiativ med interessante forslag til detaljløsninger.

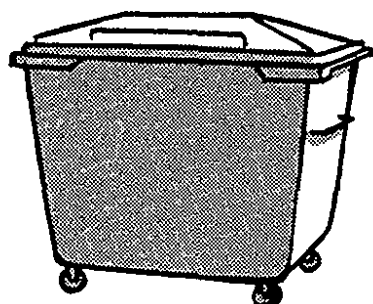


Den valgte produktionsteknik og det valgte materiale vurderes som værende det mest sårbare punkt for det danske produkt. Der er tale om en del håndarbejde, der, hvis det i stordrift skulle automatiseres, vil kræve investeringer i samme størrelsesorden som de udenlandske konkurrenter. Materialet er glasfiberarmeret polyester og der benyttes en teknik, der giver en god overflade. Men der skal bruges meget glasfiber, og dette materiale er normalt dyrere end polyethylen og polypropylen, som anvendes til de andre sprøjtetøbte produkter.

Beholdertypen ser ud til at komme til at spille en stor rolle i fremtiden, både i Danmark og i resten af Europa. Det danske marked er, hvis indsamling af dagrenovationen kommer til at bygge på et mere ensartet koncept, antageligt stort nok til at kunne bære en dansk produktion af sprøjtetøbte een- og to-kammer beholdere, trods de store startinvesteringer. Dette bliver undersøgt for øjeblikket i et projekt, der udføres på foranledning af Miljøstyrelsen.

1.5.5 Store beholdere (300 - 1000 l) på 4 hjul

Disse beholdere er een-kammer beholdere typisk til brug i forbindelse med etageboliger. De anvendes oftest til blandet affald, restaffald og til aviser/papir.

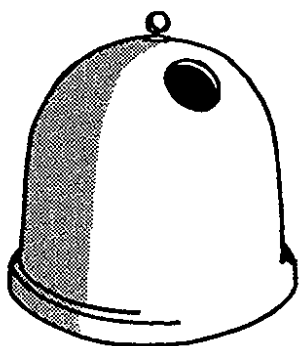


Der findes flere danske produkter i glasfiberarmeret polyester. De er generelt acceptable, dog undtaget en række ergonomiske forhold.

Disse beholdere kommer givetvis til at indgå i fremtidens indsamlingssystem, men får stigende, prismæssig konkurrence fra udenlandske producenter, der anvender sprøjtetøbt plast.

1.5.6 Store, stationære beholdere til bringeordninger

Disse beholdere fungerer generelt acceptabelt, men har visuelle indpasningsproblemer. Dette træder mest frem ved opstilling af flere store beholdere på samme sted.



De er normalt udført i glasfiberarmeret polyester eller polyethylen. Størrelse og styrkekrav gør produktionsteknikken relevant for danske producenter, som også på nuværende tidspunkt dækker det meste af det danske marked.

1.5.7 Generelle bemærkninger til analysegennemgangen

Selv om der er de bedste intentioner bag produktionen af en beholder, så viser analysen, at produkterne ikke alle er lige gennemtænkte, og at der i produktudviklingen ikke er arbejdet ud fra en tværfaglig indsigt i alle de aspekter, som har betydning for, at produktet kan betegnes som tilfredsstillende i disse henseender.

Helhedsbetragtninger mangler

Der er flere årsager til, at disse helhedsbetragtninger mangler i produktudviklingen. Uden her at komme ind på disse betragtninger kan det blot konstateres ud fra produktanalysen, at der ikke er taget højde for en række forhold eller at der er indgået en række uhensigtsmæssige kompromiser.

Varieret udbud på det danske marked

Analysens vurderinger afspejler de tendenser der ses ved udbudet på det danske marked. De analyserede produkter er jo også udvalgte repræsentanter for produktkategorier fra kendte indsamlingssystemer.

Det er dog vigtigt at bemærke, at udbudet på det danske marked er meget varieret og indeholder en række gode detailløsninger, der opfylder de betingelser, som på et givet tidspunkt måtte være stillet.

Der er ingen tvivl om, at både kommuner og producenter har haft de bedste intentioner om at ville opfylde de krav, der måtte have været om affaldets opdeling.

Generelt kan man sige, at den overordnede affaldsplanlægning og dens retningslinier ikke har været beregnet på at styre en ensartet struktur for affaldsindsamlingen. Den har derimod mere været indrettet på at sikre udformning og realisering af planer, hvori genanvendelse af få, udvalgte fraktioner lever op til en række minimumskrav.

Der er således i dag et stort udbud af produkter, som ikke har været igennem en egentlig produktudvikling. Der har måske manglet tid, ikke været retningslinier, ligesom der måske har manglet interesse og vilje fra beslutningstagere og produktudviklingsgrupper, til at sørge for den politiske opbakning og den tekniske og designmæssige koordinering.

1.6 Konkluderende bemærkninger

Anvisninger om ergonomiske forhold

I dag findes der anvisninger fra Direktoratet for Arbejdstilsynet, der sikrer rimelige ergonomiske forhold for de mennesker, der arbejder med affaldsindsamling. I EF arbejdes der parallelt med ergonomiske standarder på samme område.

Flere ergonomiske mangler

Det må imidlertid konkluderes, at de ergonomiske kriterier, der er indbygget i de nævnte retningslinier ikke fuldt afspejler sig i de produkter, der er blevet analyseret. Man bør dog erindre sig, at anvisningerne fra Direktoratet for Arbejdstilsynet (/10/), først blev udsendt medio 1990.

Ingen fuldkomne produkter

For alle analyserede produkter er der konstateret et eller flere uhenigtsmæssige forhold, som kan skyldes elementære produktionstekniske mangler, forkerte materialer, uheldigt udseende eller manglende opfyldelse af elementære ergonomiske eller hygiejniske regler.

Plads og adgangsforhold

Det er parallelt med ovennævnte arbejdsmiljømæssige betragtninger, vigtigt også at medtage plads-, adgangs- og færdselsforhold i og uden for boligen i de overvejelser, der skal til for at sikre de mest hensigtsmæssige forhold i affaldsindsamlingen. Nye interne og eksterne transportsystemer bør nøje følges.

Signaler

Endeligt er det vigtigt, at sikre en optimal funktion af de indsamlingssystemer med tilhørende udstyr som indføres. Dette gøres ved bl.a. at forbedre de signaler, som udsendes af det udstyr som benyttes i indsamlingen.

Hensyn skal tages til alle aspekter

Planlægningen og realiseringen af fremtidens beholdertyper må tage hensyn til alle aspekter inden for en kvalitativ produktudvikling, lige fra hvilke indsamlingssystemer, der er mest hensigtsmæssige til alle forhold bl.a. omkring ergonomi, fysisk og visuel tilpasning i omgivelserne, mikrobiologi, støv, lugt, støj og affaldsteknik. Systemer og produkter må planlægges ud fra en helhed, hvor kravet til kvalitet er i centrum, hvadenten det er affaldsbeholderen i køkkenmiljøet eller beholderen i have- eller gademiljøet. Planlæggere af affaldssystemer, producenter, fysio-/ergoterapeuter, affaldsteknikere, brugere og industriel designere må sætte sig sammen og skabe brugervenlige redskaber ud fra helhedstænkning.

Systematisk arbejdsproces

Det er af stor vigtighed at der i produktudviklingen går systematisk frem ved anvendelse af alle de arbejdsfaser, der skal til for at gennemtænke problemstillingen fra start til mål.

Med basis i erfaringer fra produktanalysen, samt i efterfølgende vurderinger m.m., kan følgende fremadrettede anbefalinger opstilles:

Anbefalinger

1. Der må arbejdes langt mere målrettet mod systemer, metoder og udstyr til opsamling og indsamling, der tilgodeser arbejdsmiljøet og øvrige aspekter på ethvert trin af affaldets sorterings- og transportkæde fra standplads over køretøj til anlæg.
2. Der må foretages en optimering af transportmateriellets ergonomiske, herunder sikker- og sundhedsmæssige, design og tilpasning til de øvrige led i kæden. Dette kan evt. ske ved at lade mekaniske/automatiske løsninger afløse manuel håndtering og transport med løft, bæring og risiko for kontakt med affaldet, i det omfang det er skadeligt for helbredet for de mennesker, der udfører de manuelle processer.
3. Der er behov for en kraftigere regulering af plads-, adgangs- og færdselsforholdene ved placering af affaldsbeholdere i og uden for boliger.
4. Der er behov for udvikling af en landsdækkende pictogramserie som på en klar og let forståelig måde visualiserer rigtig opførsel i affaldets opdeling.
5. Der bør arbejdes på at udvikle affaldsbeholdere, der kvalitets- og designmæssigt opfylder danske krav til opsamlingsudstyr.

1.7 Referencer til kapitel 1

- /1/ Arbejdstilsynet: "Bekendtgørelse nr. 323 af 7. juli 1983 om arbejdets udførelse".
- /2/ Arbejdstilsynet: "Bekendtgørelse nr. 465 af 3. august 1982 om manuel transport".
- /3/ Arbejdstilsynet: "Bekendtgørelse nr. 32 af 29. januar 1979 om arbejdstøj og personlige værnemidler".
- /4/ EØF direktiv nr. 89/381: "Rammedirektiver om sikkerhed og sundhed".
- /5/ EØF direktiv nr. 90/269: "Direktiv vedr. sikkerhed og sundhed ved håndtering af byrder".
- /6/ EØF direktiv nr. 89/655: "Direktiv vedr. sikkerhed og sundhed ved brug af maskineri m.v."

- /7/ EØF direktiv nr. 89/392 om maskiner.
- /8/ EØF direktiv nr. 88/295: "Direktiv om samordning af fremgangsmåden ved offentlige indkøb".
- /9/ Bygningsreglementet, BR82, Byggestyrelsen.
- /10/ Arbejdstilsynet: "Cirkulæreskrivelse 10/90 om konstruktion af renovationssystemer m.v."

2. Nuværende forhold

2.1 Sammenfatning af det nuværende regelgrundlag

2.1.1 Regler vedrørende affaldsindsamling

Affaldsplan og -regulativer

Det er den kommunale affaldsplan, der lægger målsætningerne for de enkelte kommuners genanvendelse og affaldsbortskaffelse. De mere detaljerede rammer og retningslinier for opsamling, indsamling, transport og behandling fastlægges i kommunernes affaldsregulativer, der kan udarbejdes for de enkelte typer affald.

Der er en række love, bekendtgørelser og cirkulærer, der har indvirkning på de forhold, der fastlægges og beskrives i den kommunale affaldsplan.

Styrende regler

Miljøbeskyttelsesloven, /1/, fastsætter procedurer for affaldsplanlægning, samt miljømæssige regler for behandling og deponering af affaldet. I miljøreglementet, /40/, under miljøbeskyttelsesloven fastsættes regler for indsamling af affald fra husstande. Bekendtgørelse om kommunernes plan for bortskaffelse af affald, /3/, beskriver hvilke oplysninger, den kommunale affaldsplan skal indeholde. Endvidere beskrives en affaldsplans gyldighed og relation til øvrig planlægning. Bekendtgørelse om bortskaffelse af affald, /2/, og bekendtgørelse om kommunale indsamlinger af genanvendelige materialer /4/, giver kommunerne hjemmel til at etablere indsamlingsordninger for visse typer genanvendelige materialer og fastlægger endvidere hvilke genanvendelsesordninger, der er obligatoriske, og hvilket minimumsniveau der er for disse ordninger.

Kort sammenfatning

I det følgende er der givet en meget kort sammenfatning af de gældende relevante bekendtgørelser, som har indflydelse på de kommunale affaldssystemers strukturer i forhold til husholdningsaffald og derfor også i forhold til valg og brug af udstyr til indsamling af husholdningsaffald.

Obligatorisk indsamling af dagrenovationsaffald

Bekendtgørelse om bortskaffelse af affald, /2/, samt miljøreglementet, /40/, pålægger kommunerne at indsamle dagrenovation fra husholdninger i bebyggelser med mere end 1.000 indbyggere. Der gives endvidere hjemmel til at iværksætte ordninger for indsamling af enkeltfraktioner (kildesortering, kildeopdeling), og borgeren har pligt til at benytte anviste bortskaffelsesmuligheder.

I følge /2/ og /40/ skal opbevaring og bortskaffelse af affald ske på miljømæssig og hygiejnisk forsvarlig måde. For at afhjælpe ulemper kan kommunalbestyrelsen stille påbud til husejeren om opbevaring og lagring m.v. af affald.

/2/ giver kommunen mulighed for, at fastsætte de nærmere regler om indsamlingsordningers omfang og tilrettelæggelse i et regulativ. Heri kan fastlægges beholdertyper, antal af beholdere, anbringelse af beholdere, anvendelse, fyldning, renholdelse og tømning.

Indsamling af genanvendeligt affald

I bekendtgørelse om kommunale indsamlinger af genanvendelige materialer og produkter fra private husstande, /4/, har kommunerne hjemmel til at iværksætte indsamlinger af genanvendelige affaldsfraktioner. Kommunerne bliver endvidere pålagt at iværksætte indsamlinger af aviser, ugeblade og lignende samt glasemballager fra private husstande i sammenhængende bebyggelser, hvor der til stadighed er mere end 2.000 husstande. Genanvendelsesordningerne skal tilrettelægges med det sigte, at væsentlige dele af de genanvendelige affaldsfraktioner genanvendes. Kommunale bestemmelser om affaldsopdeling kan fastsættes i et regulativ.

Praktisk gennemførelse

Kommunalbestyrelsen kan overlade den praktiske gennemførelse af kommunale indsamlingsordninger til egnede virksomheder eller organisationer. Ligeledes kan kommunalbestyrelsen træffe beslutning om, at virksomheder og organisationer ikke må indsamle affald, som er omfattet af kommunale ordninger. Disse forhold er afgørende for volumenmæssige og økonomiske betragtninger.

2.1.2 Arbejdstilsynets regler - vejledninger og cirkulærer

Tekniske hjælpemidler

Bekendtgørelse nr. 43 af 22. januar 1981 om tekniske hjælpemidler, /5/, er hovedgrundlaget for de funktionskrav, der bredt kan stilles til renovationsmateriel.

Maskiner og maskinanlæg

AT-anvisning 2.2.01 om maskiner og maskinanlæg, /6/, giver nærmere retningslinier for, hvordan bekendtgørelsens krav i almindelighed kan opfyldes.

Konstruktion af renovationsystemer

Cirkulæreskrivelse 10/90 om konstruktion af renovationsystemer m.v., /7/, yder konkret arbejdsmiljøvejledning om de ergonomiske, sikkerheds- og sundhedsmæssige forhold, der må indgå og tilgodeses i konstruktionsfasen, samt ved valg og nyindkøb. Cirkulæreskrivelsen ligger bl.a. til grund for Arbejdstilsynets vurdering af renovationsmateriels arbejdsmiljømæssige egnethed.

Øvrig regulering

På tilsvarende måde reguleres brugen af renovationsmateriel, når arbejdet udføres af renovationsarbejdere, ejendomsfunktionærer eller andre ansatte, af bl.a. følgende bekendtgørelser:

Bekendtgørelse nr. 323 af 7. juli 1983 om arbejdets udførelse, /8/, Bekendtgørelse nr. 465 af 3. august 1982 om manuel transport, /9/, Bekendtgørelse nr. 32 af 29. januar 1979 om arbejdstøj og personlige værnemidler, /10/, m.fl.

Heri stilles der bl.a. krav om:

- at unødige fysiske belastninger og uhensigtsmæssige arbejdsstillinger og bevægelser skal undgås,
- at egnede tekniske hjælpemidler skal bruges,
- adgangsvejens udformning,
- at unødig påvirkning fra stoffer og materialer skal undgås,
- effektive foranstaltninger mod sygdomssmitte,
- klimaforhold,
- belyningsforhold,
- anvendelse af personlige værnemidler.

I tilknytning til førstnævnte kan bl.a. henvises til AT-meddelelse 4.04.15 om vurdering af løft, /11/, og AT-meddelelse 4.10.3 om ryg, nakke- og skulderbesvær, /12/.

2.1.3 EF-forhold (direktiver)

Overordnet lovgivning

I EF regi kan der vedrørende arbejdsmiljødirektiver (art. 118A), der får en overordnet lovgivningsmæssig indflydelse på f.eks. brugen af bl.a. renovationsmateriel, henvises til følgende vedtagne direktiver, der forventes realiseret i 1992:

- Rammedirektiv om sikkerhed og sundhed EØF nr. 89/391, /13/,
- EØF direktiv 90/269 vedr. sikkerhed og sundhed ved håndtering af byrder, /14/,
- EØF direktiv 89/655 vedr. sikkerhed og sundhed ved brug af maskineri m.v., /15/.

I handelshindringsdirektivet EØF 89/392 om maskiner (art. 100a), /16/, er maskineri, hvis eneste kraftkilde er en direkte manuel påvirkning ikke omfattet, hvorfor renovationsmateriel af denne type falder udenfor direktivets område.

Renovationsbiler

Imidlertid vil renovationsbilernes mekaniske læsse/tømningsanordninger blive omfattet af direktivet efter igangværende ændring heraf vedr. yderligere krav for mobilitet og løft. Dette kan indirekte få indflydelse på det manuelle renovationsmateriels sikkerheds- og sundhedsmæssige udformning, indretning og tilpasning til dette mekaniske led i transportkæden.

Relaterede direktiver

Der kan yderligere henvises til EØF direktiv 88/295 om samordning af fremgangsmåderne ved offentlige indkøb, /17/, hvori der f.eks. ved tekniske specifikationer forstås: Forskrifter, der fastlægger krævede karakteristika for et produkt, som f.eks. kvalitet, brugsegenskaber, sikkerhed, dimensioner, herunder terminologiske forskrifter for varen, symboler, prøvning, prøvningsmetoder, emballering, mærkning eller etikettering, som giver mulighed for objektivt at karakterisere et materiale, et produkt eller levering på en sådan måde, at de opfylder de ønskede formål for de ordregivende myndigheder.

2.1.4 Bygningsreglement 82

Forhold til anden lovgivning

I bygningsreglementets, /18/, afsnit 1.3 omtales forhold til anden lovgivning end byggeloven. Der henvises i stk. 2 til, at kommunalbestyrelsen bør være opmærksom på bestemmelser, som er under administration af anden myndighed. Under pkt. a. nævnes Lov om arbejdsmiljø, /14/. Dels for at konstatere om bygningsmæssige forhold er opfyldt, og dels for at konstatere om pågældende anden myndigheds beføjelser i.h.t. udstedte bekendtgørelser og administration heraf, forhindrer et iøvrigt lovligt projekt. Her kan bl.a. nævnes bekendtgørelse nr. 501 af 5. oktober 1978 om projekterendes ansvar og pligter i henhold til arbejdsmiljøloven, /20/.

Skakter og skarnrum

I /18/, afsnit 11.2.2, beskrives kravene til affaldsskakter og skarnkasserum med præcisering af deres udluftning.

I afsnit 12.3 gives kommunalbestyrelserne myndighed til at fastsætte pladskrav og antal af sække/beholdere i en bebyggelse. Der stilles intet krav om, at sække/beholdere er i jordplan ved etagebyggeri, afsnit 12.3 stk. 2.

Der opstilles krav til bebyggelser med over 2 beboelsesblokke og over 4 boligenheder og deres opstilling af affaldsenheder og opstilling

Afsnit 12.3 stk. 3 stiller krav om affaldsskakte for boliger over 5.5 m over terræn.

Afsnit 12.3 stk. 4 præciserer kravene til affaldsskakte (tømningsforhold og kravene hertil beskrives ikke).

2.2 Det generelle forudsætningsgrundlag for adgangs- og færdselsforhold

I det følgende beskrives hvilke adgangs- og færdselsforhold, der stilles som forudsætning for vurderingerne i dette projekts analyser af produkter.

Ingen påbud til husejere i forhold til arbejdsmiljøloven

Påbud om adgangs- og færdselsforhold i.h.t. arbejdsmiljøloven kan ikke rettes direkte til private grundejere. På den anden side kan afhentning af renovation ikke pålægges ansatte eller udliciteres af en kommune udenom forpligtelsen til, at dette skal ske arbejdsmiljømæssigt fuldt forsvarligt efter gældende lovgivning.

Forhold der skal sikres imod

Som delelement i det samlede renovationssystem kan det bredt siges, at der i adgangs- og færdselsforhold skal sikres imod forhold, der indebærer:

- Ujævnt, glat og lignende vanskeligt passerbart terræn og underlag med anslagslister, tærskler og trin,
- Snævre pladsforhold med lav transporthøjde og ringe bredde, samt døre der ikke kan fastholdes i åben stilling,
- Manglende eller dårlig belysning, hvor der håndteres og transporteres,
- Skarpe sving, store hældninger og stigninger, lange afstande,
- Beliggenhed over eller under terræn.

2.3 Sammenfatning af andre relevante undersøgelser vedr. beholdere

2.3.1 Indledning

Der er tidligere udarbejdet rapporter eller notater, der omtaler danske erfaringer med affaldsbeholdere til dagrenovation. Det drejer sig om rapporter, hvor erfaringerne er det primære emne og om rapporter, hvor erfaringer vedr. beholdere kun omtales perifert.

I dette afsnit vil der blive peget på en række oplysninger, som knytter sig direkte til affaldsbeholdere. Oplysningerne kan inddeles i følgende emner:

- Beholdertyper
- Sammensætning og udformning af udstyr
- Økonomiske betragtninger
- Motivation

2.3.2 Produkttyper

Spande og sække

Fordele ved plastspande

I "Undersøgelse af markedet for plastaffaldsspande", /22/, anses plastspande for at forbedre arbejdsmiljøvilkårene for renovationsarbejderne. Det konkluderes bl.a., at spanden beskytter mod eventuelt farligt indhold. Man peger endvidere på, at man opnår et større tømningsevolumen. Denne påstand må siges at være afhængig af hvilken spand-størrelse og -type man vælger. Hvis spanden er af polyethylen- (PE) eller polypropylenplast (PP), er der mulighed for regenerering af spanden efter den har udtjent sin brugsværdi.

I "Forbrugernes holdning til grønne systemer", /24/, konkluderes det bl.a., at plastbeholder med hjul er at foretrække frem for trådstativer med poser p.g.a. gennemvædningsrisiko.

Ulemper ved plastspande

I /22/ bliver det nævnt, som en ulempe, at plastspandene skal rengøres årligt. Rengøringen vil medføre en spildevandsmængde. Der er iflg. "Det grønne affaldssystem i AFAV", /28/, større lugtgener ved brug af plastspande til organisk affald, se efterfølgende.

Iflg. "Køge Kommunes praktiske erfaringer", /38/, er der konstateret arbejdsmiljømæssige problemer hos renovationsarbejderne under omhældning/tømning af organisk affald fra plastspand til renovationsbil, idet de bliver udsat for negativ bakteriologisk påvirkning. I Helsingørskommune er konstateret samme typer problemer.

Fordele ved papirsække

I "Affaldsindsamling - metoder og materiel", /23/ fremføres det, at papirsækken er en hygiejnisk løsning, da der er tale om en "éngangsbeholder". Endvidere peges der på posers lave vægt i forbindelse med transport fra standplads til renovationsbil. I /28/ blev der foretaget en undersøgelse af lugtforhold. Undersøgelsen viste, at en sæk med komposterbart affald lugter mere end en sæk med almindelig dagrenovation, og at en plastbeholder med komposterbart affald lugter dobbelt så meget som en sæk med komposterbart affald. Der blev ikke konstateret forskel i lugtniveauet fra 1 til 2 uger. I de forbrugerundersøgelser, der blev gennemført i /28/, ønskede 16% af de adspurgte husstande hyppigere afhentning p.g.a. lugtgener.

Ulemper ved papirsække

Sække giver ringe beskyttelse af renovationsarbejderen mod evt. farligt indhold. Vådt organisk affald kan gennemvæde sækken iflg. "Det gælder miljøet og fremtiden", /34/. I /28/ viser undersøgelsen, at gennemvædede sække indeholdt store mængder bakterier. Det blev vurderet, at såfremt det komposterbare affald indeholdt patogene bakterier, ville en gennemvædning udgøre en arbejds-hygiejnisk risiko.

I forsøget, som er beskrevet i "Det grønne affaldssystem i AFAV" /28/, blev det konstateret, at op til 30% af sække med komposterbart affald var gennemvædede. Endvidere var ca. 15% af de almindelige dagrenovationssække også gennemvædede.

Sække skal bæres og løftes med de ergonomiske problemstillinger, der er i dette.

Plastsække

I AFAV-området har der været negative erfaringer med allergi hos renovationsarbejdere p.g.a. kontakten med plastsække, /28/.

Iflg. "Undersøgelse af plastsækkes afgivelse af organiske komponenter", /32/, har anvendelsen af plastsække i nogle konkrete tilfælde medført hudgener p.g.a. håndteringen. Følgegruppen til /32/ anser det for sandsynligt, at sækkenes kulbrinte forbindelser kan være årsag til den hudirriterende effekt. Indholdet af kulbrinte forbindelser i overfladen af sække lavet af genanvendelsesplast er højest.

I "Undersøgelse af gener", /31/, undersøges konkrete problemer med anvendelsen af plastsække. /31/ indeholder endvidere et par andre BST-rapporter, og konkluderer bl.a. med baggrund i disse. Baggrunden for udarbejdelsen af /31/ var især, at et renovationsfirmas ansatte havde forskellige former for hudgener. Endvidere var der problemer i forhold til en række ergonomiske aspekter. Plastsækkene er glatte, så håndens greb omkring posen skal være særdeles hårdt. Den glatte overflade betyder også, at plastsækkene glider på ryggen, og at løft giver større belastning for ryggen.

Problemet med stiklæsioner fra skarpe genstande er også større med plastposer, især fordi renovationsarbejderne må lade posen støtte op ad sig, da den modsat papirposerne ikke selv kan stå.

Poser til køkkenet

I /28/ viste forsøget, at plastposerne til køkkenstativet var utætte i bunden, og at plastposer der er tætte, vil koste næsten det samme som papirposer.

I vurderinger i /24/ fremhæves plastposer frem for papirposer til indendørs formål ud fra et brugersynspunkt (affaldsproducent), p.g.a. lugtgener og problemer når posen skal bæres ud i den udendørs beholder.

Erfaringer med kassettemateriale

I et forsøg i Skagen Kommune, /34/, blev der anvendt et modulstativ til pose og 3 kassetter til genanvendelsesfraktioner. I forsøget blev der anvendt kassetter af hhv. pap, galvaniseret jernplade og plast. Papkassetten var ikke til at rengøre ordentligt, og metalkassetten havde skarpe hjørner, der var farlige under håndteringen. I /34/ anbefaler man derfor en kassette af plast.

I Køge, /38/, har man valgt kassetten af jernplader ud fra kommunens usikkerhed om plastkassetternes holdbarhed i frost.

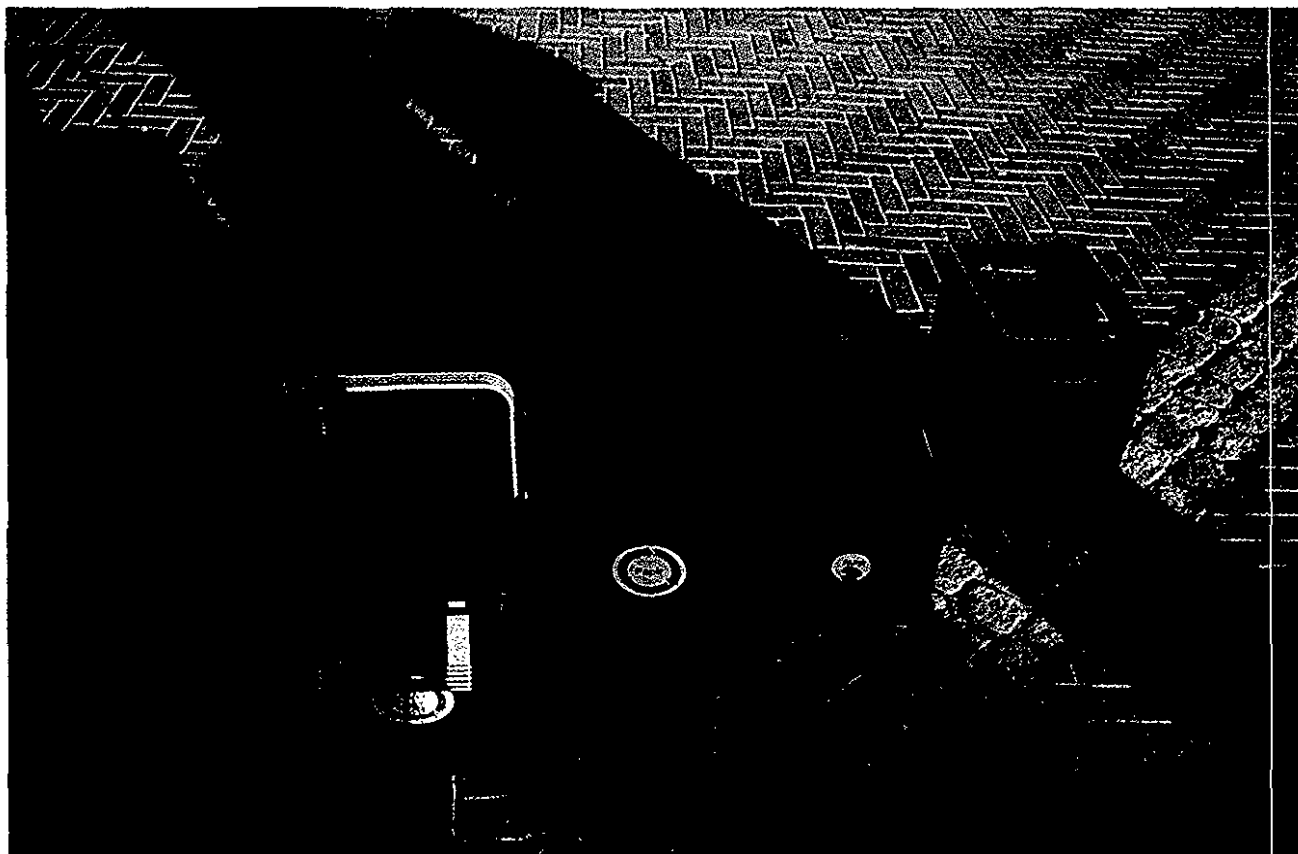


Illustration 2.1: Forskellige typer kassetter.

I Albertslund Kommune, /36/, er der konstateret problemer med gennemvædning af papkassetter til "Albertslund-stativet" (modulstativ til sæk og kassetter), idet der har været tilfælde, hvor kassetterne har været frosset fast i vinterperioden.

I Haslev Kommune benyttede man sig af papkassetter, og da holdbarheden hurtigt viste sig at være dårlig for den indkøbte type, prøvede man sig frem med flere typer. Erfaringerne viste, at de forskellige papkassettyper kunne holde i 2-6 mdr. På dette grundlag besluttede man sig til at benytte plastkassetter for fremtiden.

2.3.3 Sammensætning og udformning af udstyr

Valgmulighed

Indendørsstativer

I /22/ konkluderes det bl.a., at borgeren skal have mulighed for at vælge mellem forskellige typer indendørsstativer, da der ofte er stor forskel på udformningen af folks køkkener.

Udendørsstativer

I "Affaldsplanlægning i Høje-Taastrup Kommune", /37/, gives der udtryk for, at man havde opnået et meget højt acceptniveau fra villaejeres side ved at tilbyde valgmulighed i forhold til udendørsstativer. I /38/ peges der på negative erfaringer ved ikke at tilbyde valgmulighederne.

Datoafhentning

Erfaringer fra Farum

Det har vist sig i en række forsøg, at borgerne har meget svært ved at skulle deltage aktivt i forhold til datoer, f.eks. med at stille beholdere med forskellige affaldstyper ud til afhentning på forskellige tidspunkter. Dette forhold gjorde sig eksempelvis gældende i Farum, hvor der i "Miljøstyrelsens forsøg i Farum, 1983-1985", /33/, refereres til et forsøg, hvor husstandene hhv. har et udendørsstativ med kassetter til hhv. papir og glas (kombistativordningen) eller et stativ til restaffald og to plastspande (spandeordningen), der skulle stilles ud til afhentning hver anden uge.

I ordningen hvor borgerne ikke skulle tage hensyn til dato, var deltagesprocenten langt højere end i den anden ordning.

Det skal ikke udelukkes, at datoafhentning har været en fordel visse steder, men der foreligger p.t. ingen offentlig rapportering specifikt vedrørende dette.

Kassettestørrelse

Vigtigt med korrekt kassettestørrelse

Hvis man sammenligner genanvendelseseffektiviteten for aktive deltagere i de to ordninger, som er refereret i /33/, så er effektiviteten på samme niveau for papir, men meget lavere for glas i spandeordningen. En af konklusionerne var, at de anvendte spande (12 l) var for små til 14. dages afhentning, /33/.

I Albertslund (se systembeskrivelse i afsnit 2.5.5), blev det konstateret, at kassetterne til pap var for små (27 l), og at den ønskede størrelse var ca. 33 l ved 14 dages afhentning.

Udformning af indendørsstativ

Dimensioneringen vigtig

I Hillerødforsøget, /35/, er der i 474 husstande anvendt en variation af produktet nr. 41 på produktliste i appendix 1. 275 husstande (38%) angiver, at poseåbningen til biogasfraktionen er for lille (måler 14 x 10 cm). Det skal altså være muligt at skrabe eksempelvis madaffald fra tallerken direkte i pose uden at spilde.

I /24/ peges der på, at indendørsstativer skal være robuste og uden skarpe hjørner, således at posen ikke rives i stykker når den tages op. Endvidere peges der på, at indendørsstativer til vådt affald skal have låg for at mindske lugtgener.

Udendørsstativer

I Hillerødforsøget, /35/, tilkendegav 12% i svar fra 724 husstande, at det var forbundet med store gener at have et ekstra affaldsstativ (hver husstand havde 2 trådvarestativer med 110 l poser).

Visuelle problemer

I "Kildesortering af husholdningsaffald", /27/ blev der også anvendt udendørs trådvarestativer med sække til kildesorteringsforsøget, hvor denne løsning blev karakteriseret som "dobbelt så grimt" som ét stativ.

Signaler

I Hillerød-forsøget tilkendegav ca. 11%, at forskellen mellem de to beholdere skulle tydeliggøres. Forskellen var en mærkat på låget (ca. Ø 10 cm) og en forskellig posetekst, der dog var holdt i samme farver de to typer imellem.

I /24/ vurderes det, at anvendte plastspande skal være forsynet med stopanordning på låget, således at det kan stå åbent uden at smække i. Der skal endvidere være ventil eller hul i bunden, så rengøringsvand kan rende ud.

2.3.4 Økonomiske betragtninger

Betragtninger fra 1989

I /22/ er der en sammenlignende opstilling af omkostninger ved et renovationssystem baseret på henholdsvis sække og plastbeholdere. Af sammenligningseksemplet fremgår følgende omkostninger pr. tømning (incl. såvel investeringer som driftsudgifter):

- | | |
|---------------------------|----------|
| - System med 120 l spand: | kr. 8,93 |
| - System med plastsæk: | kr. 8,22 |
| - System med papirsæk: | kr. 7,62 |

Ved sammenligningen skal det bemærkes, at forrentningen og afskrivningen af sækkestativer bliver beregnet over 15 år, hvorimod plastspandene skal forrentes og afskrives over 10 år. Det skal endvidere bemærkes, at der i sammenligningen ikke er kalkuleret med udgifter til vedligeholdelse eller erstatningsindkøb af beskadigede stativer eller spande. Disse omkostninger antages her at være størst ved spandene.

Der er i rapporten endvidere et eksempel på omkostningerne ved tømning af plastspande ved skel. Omkostningerne pr. tømning udgør i eksemplet kr. 6,36. Dette eksempel kan kun bruges til at sammenligne muligheder for omkostningsminimering ved indsamling v.h.a. spande, idet der ikke er opstillet et sammenlignende eksempel for indsamling af sække ved skel.

Betragtninger fra 90/91

Miljøstyrelsen har i 1990 iværksat et projekt, der behandler økonomien i forskellige indsamlingsordninger. De endelige resultater ventes at foreligge i marts 1991.

Foreløbige resultater fra undersøgelsen viser (oplyst af Miljøstyrelsens genanvendelseskontor, januar 1991), at spande som indsamlingsenhed, i modsætning til eksemplet ovenfor, ikke nødvendigvis er dyrere end stativ og engangssække.

De årlige omkostninger ved et indsamlingssystem påvirkes af flere faktorer, der kan opstilles i følgende økonomi-skema:

Oversigt over variable omkostninger i et indsamlingssystem, kr. pr. år pr. husstand

INVESTERING	
I	Indsamlingsenhed: affaldsspand, stativ, boks eller container (levetid 10 år, 15 år, 12 år eller 10 år).
II	Startinformation (levetid 15 år)
DRIFT	
III	Afhentning (frekvens afhængig af systemvalg)
IV	Øvrige driftsomkostninger (f.eks. eventuelle engangssække)
V	Løbende information

Det fremgår af økonomi-skemaet, at selve investeringen i indsamlingsenheden, og dermed valg af beholder, er én blandt flere udgiftsposter. Afhentningsomkostningerne samt udgifter til eventuelt engangsudstyr og information bidrager også til indsamlingssystemets samlede omkostninger.

Sammenlignes to indsamlingssystemer for almindelig dagrenovation fra enfamiliehuse, hvor der benyttes henholdsvis affaldsspand og sækkestativ, vil "spandesystemet" være dyrere i anskaffelse og afhentning. Til gengæld vil besparelsen ved ikke at anvende engangssække i "spandesystemet" opveje dette. I følge de foreløbige beregninger bliver "sækkesystemet" derfor dyrere end "spandesystemet", jvf. angivelsen nedenfor.

Undersøgelsen viser samtidig, at udgifterne til dagrenovation for etageboliger er lavere end tilsvarende affaldsbortskaffelse for enfamiliehuse. Der anvendes i beregningen en 600 liters minicontainer til at indsamle dagrenovationen fra 8 husstande. På grund af stordriftfordele og lavere affaldsmængder fra husstande i etageboliger bliver "containersystemet" betydeligt billigere end løsningen for enfamilieboliger.

Årlig udgift pr. husstand ved indsamling af dagrenovation

Enfamilieboliger	"Sækkesystem"	ca. 450 kr. excl. moms
	"Spandesystem"	ca. 390 kr. excl. moms
Etageboliger	"containersystem"	ca. 90 kr. excl. moms

Undersøgelsen gennemgår ligeledes udgifterne ved kildesortering af affaldet. Her spiller det en afgørende rolle for affaldssystemets samlede omkostninger, om indsamlingen sker samtidig med afhentningen af dagrenovation. Sker indsamlingen af de genanvendelige materialer separat vil afhentningsomkostningerne naturligvis blive betydeligt højere. Afhentningsomkostningerne påvirkes også kraftigt af, om der er tale om en såkaldt hente- eller bringeordning.

Der kan således foretages en sammenligning af en bringeordning, hvor indsamlingen af papir og glas sker ved hjælp af 1,7 m³ kuber placeret centrale steder, med en henteordning, hvor indsamlingen foregår ved en separat afhentning af kassetter til glas og papir. Her vil de samlede bruttoudgifter ved et "kassettesystem" være omkring seks gange højere end bruttoudgifterne ved et "kubesystem". Til gengæld er effektiviteten i "kubesystemet" kun 50% af glas- og papirpotentialet mod 80-90% i "kassettesystemet". Dette reducerer nettoomkostningerne i "kassettesystemet" forholdsvis mere end i "kubesystemet".

Årlig bruttoudgift pr. husstand ved indsamling af papir og glas

"Kubesystem"	ca. 30 kr. excl. moms
"Kassettesystem"	ca. 180 kr. excl. moms

Endvidere betragtes udgiften pr. husstand ved et kildesorteringssystem, hvor der kildesorteres i de fire fraktioner glas, papir/pap, organisk og restfraktion. Det viser sig, at et system, hvor der anvendes to rumopdelte 240 liters containere ved enfamiliehuset, vil medføre en årlig bruttoomkostning pr. husstand på 470 kr. excl. moms.

Udgifterne forbundet med dette 4-fraktions-kildesorteringssystem vil altså kun være ca. 80 kr. højere end det billigste system for indsamling af dagrenovation. Samtidig er indsamlingseffektiviteten for dette system høj, hvilket formindsker nettoomkostningerne.

Affaldsbeholderens pris viser sig altså ikke nødvendigvis at være den mest afgørende udgiftspost for omkostningerne ved et givet indsamlingssystem. Det er snarere indsamlingssystemets funktionsmåde i sin helhed og de krav, der stilles til effektivitet og arbejdsrutiner, der er afgørende for omkostningerne forbundet med et indsamlingssystem.

Miljøstyrelsen tager forbehold overfor usikkerhed og senere rettelser i angivelsen af økonomien i de forskellige indsamlingsordninger. De angivne beløb er derfor afrundede størrelser.

2.3.5 Brugermotivation

Borgernes motivation for positiv deltagelse i genanvendelsessystemerne er et vigtigt udgangspunkt for at få systemerne til at fungere. Der findes ikke nogen undersøgelse, der kan give et bredt billede af brugernes motivation. En sådan undersøgelse er dog under udarbejdelse, og resultaterne ventes at blive afrapporteret i 1993 ("Et adfærdsteoretisk grundlag for kildesortering for husholdningsaffald" /25/). Der er dog nogle undersøgelser, som kan identificere nogle tendenser. En pejling af motivation og holdninger kan være med til at identificere krav til beholderdesign.

Observa lavede en undersøgelse i 1983, hvor et af spørgsmålene lød: "Mener de, at vi bør genanvende affaldet fra danske husstande, selv om dette vil medføre en forhøjelse af renovationsafgiften på 50 kr. om året.

Motivation for genanvendelse

79% svarede ja. 2% svarede ikke. Dette opfattes her som at motivationen for genanvendelse er udbredt.

En gruppe under "Lærestalernes Fælles Miljøkursus", lavede i foråret 1987 en spørgeskemaundersøgelse, /37/, i nogle kommuner, der er tilsluttet en kildeopdelingsordning i AFAV-området.

Positiv holdning til kildesortering

I rapporten om spørgeskemaundersøgelsen står der i afsnittet "Holdning til kildesortering og miljø" i /37/ bl.a., at folk generelt er meget positive overfor kildesortering, og at man var meget positiv overfor kompostering som affaldsbortskaffelsesmetode. De fleste accepterer også, at det kan blive dyrere at bortskaffe affald ved indførsel af øget genanvendelse. I "Stads- og Havneingeniøren 8/1987" refereres der til, at der efter en informationskampagne kun var fejlsorterede materialer i ca. 1% af sække i AFAV-området. Dette synes også at indikere en god motivation over for kildesortering/-opdeling og genanvendelse.

Resultaterne fra Høng, som er rapporteret i "Det grønne affaldssystem i Høng", /29/, bygger på et noget mere usikkert grundlag, men de foreliggende tal viser samme tendenser som AFAV-området.

På foranledning af I/S Vestforbrænding blev der foretaget en opinionsundersøgelse i Birkerød Kommune i marts 1988.

Undersøgelsen havde til formål at vurdere forbrugeradfærd i forhold til opstillede containere til papir og flasker (bringeordning) og genbrugsstationen i Birkerød Kommune.

Stor benyttelsesgrad af genanvendelsesordning

Hovedresultatet i undersøgelsen er, at 97% benytter sig af mindst en ordning. Et andet resultat er, at der ikke er nogen væsentlig forskel i benyttelsesgraden i de forskellige adspurgte brugergrupper (køn, politisk overbevisning etc.), men at forskellen ligger i benyttelsesmønsteret, idet brugerne anvender forskellige muligheder efter mobilitet og boligforhold. Denne undersøgelse indikerer også en høj brugermotivation.

God viden om ordninger

Rapporten "Forbrugernes holdning til grønne systemer", /24/, bygger ligeledes på en spørgeskemaundersøgelse. I undersøgelsen konkluderes det bl.a., at de adspurgtes viden om de affaldsordninger, der findes i deres respektive områder, generelt er nogenlunde god. Ligeledes konkluderes det, at de adspurgte generelt mener, at den modtagne information om ordningerne har været tilstrækkelig (se evt. vedr. informationsomfanget i /24/). Endvidere interesserer ca. 66% af de adspurgte sig for, hvad der sker med de sorterede affaldsfraktioner efter aflevering/afhentning.

I en spørgeskemaundersøgelse i forbindelse med et kildesorteringsforsøg i 1000 husstande i Hillerød, /35/, svarede 701 af ialt 724 svar fra husstande, at de gerne så en forlængelse af forsøget.

Renholdningsselskabet af 1898 (R-98) startede i april 1988 et forsøg i 1459 husstande med opdeling af husholdningsaffald i en kompostfraktion og en restfraktion. På foranledning af R-98 gennemførte Vilstrup KS en undersøgelse, der skulle klarlægge, hvorfor indsamlingsresultaterne er blevet på den angivne størrelse: Ca. 50% af det komposterbare potentiale fra ejendomme uden skakt og ca. 42% fra ejendomme med skakt. Resultaterne er rapporteret i "Brugerbedømmelse af kildesortering af husholdningsaffald i forsøgsområdet på Amagerbro - tabelrapport", /30/.

Der er ingen tolkning af resultaterne i /30/, men der forsøges her på at tolke hovedresultaterne: På spørgsmål 1 vedr. om den adspurgtes kendskab til ordningen svarede 85%, at de kendte ordningen og 78%, at de kendte formålet med den. 70% tilkendegav at have benyttet ordningen.

Af dem der kender ordningen har 70% noget særlig godt at sige om ordningen, hvor 31% tilkendegav at det er godt med genbrug. 41% havde noget mindre godt at sige om forsøget. Den største gruppe, der havde noget mindre godt at sige om forsøget var 10%, som mente, at poserne var for dårlige.

Opsummering

Opsummerende om de nævnte undersøgelser kan det siges, at brugerne af affaldsordningen med genanvendelse som element generelt er positivt motiverede. Undersøgelsen fra Birkerød indikerer, at muligheden for at udfolde motivationen begrænses af folks fysiske mulighed for at deltage i de ordninger de tilbydes.

2.4 Registrering af beholdere på markedet

I forbindelse med dette projekt, er der registreret en lang række produkter, som udbydes på det danske marked.

Registreringen af produkterne har været medvirkende til udvikling af dette projekts analyseprincipper og de generelle betragtninger vedr. udbudet og de vurderinger, der kan udledes af dette.

Afgrænsning

De produkter der er registreret, er beholdere til dagrenovation (herunder genanvendelige fraktioner) fra private husstande. Udstyr til opsamling af storskrald og haveaffald er ikke indeholdt. Undersøgelsen omfatter ligeledes ikke beholdere til hjemmekompostering. Udstyr til problemaffald er heller ikke registreret, da denne affaldstype primært indsamles m.h.p. destruktion og ikke genanvendelse.

Analysen omhandler beholdere til såvel bringeordninger som henteordninger.

De beholdere, der indgår i bringeordningen er f.eks. containere til papir eller glas, som er placeret i gademiljøet m.h.p. indsamling fra private husstande. Hvad der sker videre i affaldsflowet falder uden for dette projekts rammer.

De beholdere og stativer, der analyseres i henteordninger, anvendes til indsamling/opsamling af affald i husstandene - såvel indendørs som uden-dørs. Der analyseres kun produkter, som anvendes i forbindelse med sortering/opsamling og transport af affaldet fra husholdningen til renovationsbilens afhentning af dagrenovationen.

De produkter, som registreringen afgrænser sig til er afbilledet i nedenstående figur:

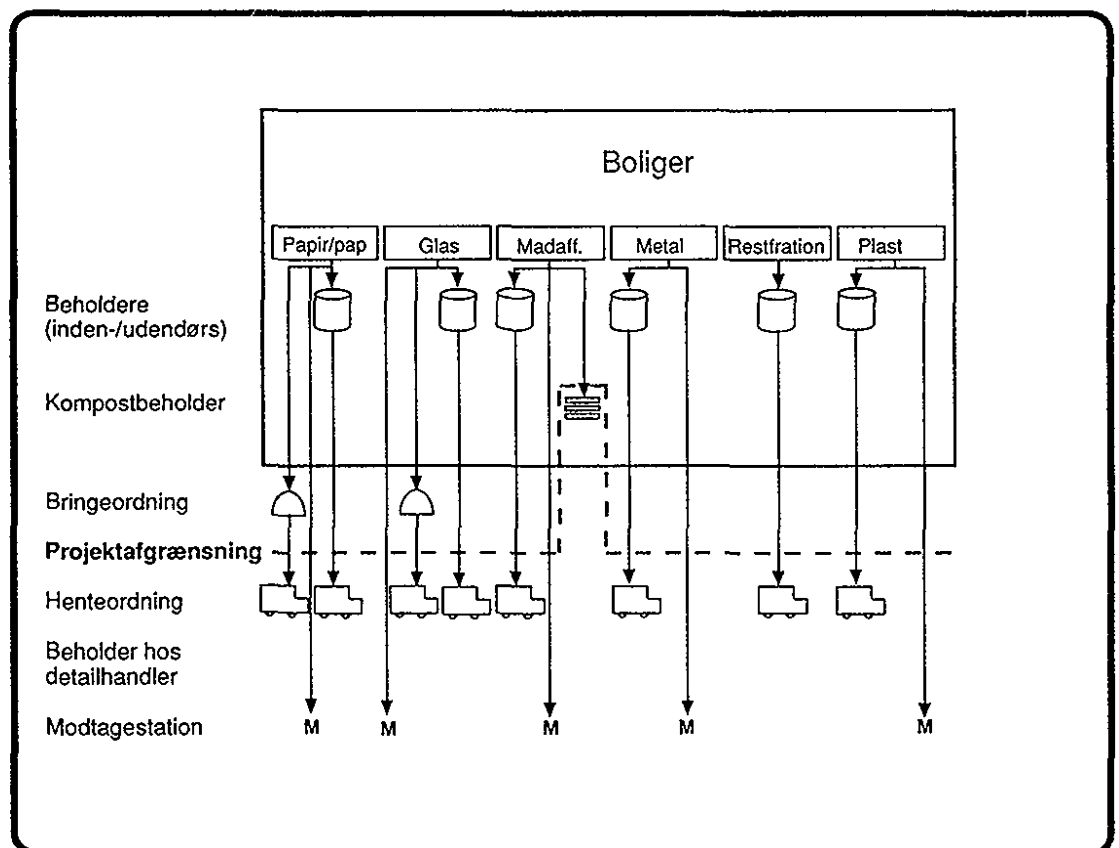


Fig.2.1: Skitsering af hvilke type produkter, som projektet omhandler.

Registreringskilder

Registreringen er foregået ved hjælp af:

- Informationsmateriale fra producenter/leverandører
- Det materiale en rådgiver på affaldsområdet uvilkaarligt er i besiddelse af.
- Annoncer fra fagtidsskrifter o.lign.
- Materiale indsamlet fra relevante konferencer, udstillinger m.v.

I registreringen skal der tages forbehold for, at der efter registreringens færdiggørelse er kommet nye produkter eller justeringer/ændringer af registrerede produkter. Endvidere skal det ikke udelukkes, at dele af registreringen bygger på forældet/fejlbehæftet prospektionsmateriale.

Indendørsbeholdere mindre grundigt registreret

Det skal nævnes, at registreringen af indendørsbeholdere er mindre grundig end for udendørs beholdere, idet købet af sådanne beholdere ofte er overladt til husstanden. Endvidere behandles indendørs produkter grundigt i en rapport, der udkommer primo 1991 fra Nordisk Ministerråd, /21/. Endvidere er forskellene mellem to produkter af samme kategori af minimal betydning, ligesom de største problemer tilsyneladende optræder i forbindelse med udendørs-beholdere. Systemer i køkkenmoduler er heller ikke registreret, p.g.a. sådanne produkters nuværende ringe udbredelse i Danmark.

Registreringen af produkterne er gengivet i appendix 1. Produkterne er registreret i hhv. indendørs produkter, udendørs produkter, produkter specielt til etageboliger og produkter som primært er beregnet til anvendelse i bringeordninger.

2.5 Præsentation af udvalgte genanvendelsessystemer for dagrenovation fra husholdninger

2.5.1 Indledning

Miljøstyrelsens koncept

I juli 1990 fremlagde Miljøstyrelsen sine overvejelser vedrørende konceptet for et fremtidigt affaldsindsamlingssystem for dagrenovation fra husholdninger, herunder hvilke fraktioner, der skal indsamles. Fremtidens affaldssystem skal ifølge Miljøstyrelsen omfatte indsamling af 3 genanvendelige dele (pap & papir, glas, organisk affald (madaffald)), en restdel og en problemaffaldsfraktion. MST-systemet beskrives nærmere i afsnit 3.1.1.

Analyser og kommentarer vedrørende produkter i dette projekt skal ses med baggrund i, at det af Miljøstyrelsens fremlagte koncept (herefter kaldet MST-systemet) i en eller anden form vil blive landsdækkende. I denne forbindelse skal man hæfte sig ved, at Miljøstyrelsen understreger, at der kun er tale om et koncept til system.

Produkter anvendt i kendte systemer

For at relatere nuværende genanvendelsessystemer til MST-systemet, og for at identificere repræsentanter og diverse produktkategorier, vil der blive præsenteret en række genanvendelsessystemer i det følgende. Systemerne må betragtes som generationen før MST-systemet, hvis MST-systemet beslattes indført. Mange af de systemer, der opstartes i de kommende år vil formentlig tage udgangspunkt i de præsenterede systemer, og vil antageligvis rette sig ind efter MST-systemet på længere sigt.

Der er lagt hovedvægt på systemer, der har været afprøvet i større skala, og som har fremvist rimelige resultater. Der er medtaget systemer for haveboliger og for etageboliger.

Udbygningsmuligheder

Endvidere er der lagt vægt på at udtage systemer, der viser visse udbygningsmuligheder, både for de systemer, der har kildesortering med henblik på genanvendelse som hovedelement og for de systemer, der har kildeopdeling som hovedelement. De to metoder adskiller sig ved, at i kildesorteringen frasorteres enkeltmaterialer med en rest til følge, mens i kildeopdelingen fratages en fraktionering, eksempelvis våd (typisk til kompostering) eller tør (typisk til forbrænding).

I system-beskrivelserne vil de nuværende anvendte beholdere blive anført.

Fabrikater

Under punktet "Fabrikater" er der i flere tilfælde numre i parentes. Disse numre er angivelse af produkternes registreringsnummer i listen over registrerede produkter i appendix 1.

Til sidst præsenteres MST-systemet. Systemet er endnu ikke afprøvet, så det system, der beskrives er udformet på grundlag af de forudsætninger, som Miljøstyrelsen på nuværende tidspunkt (december 1990) lægger i systemet. (Se evt. afsnit 3.1.1).

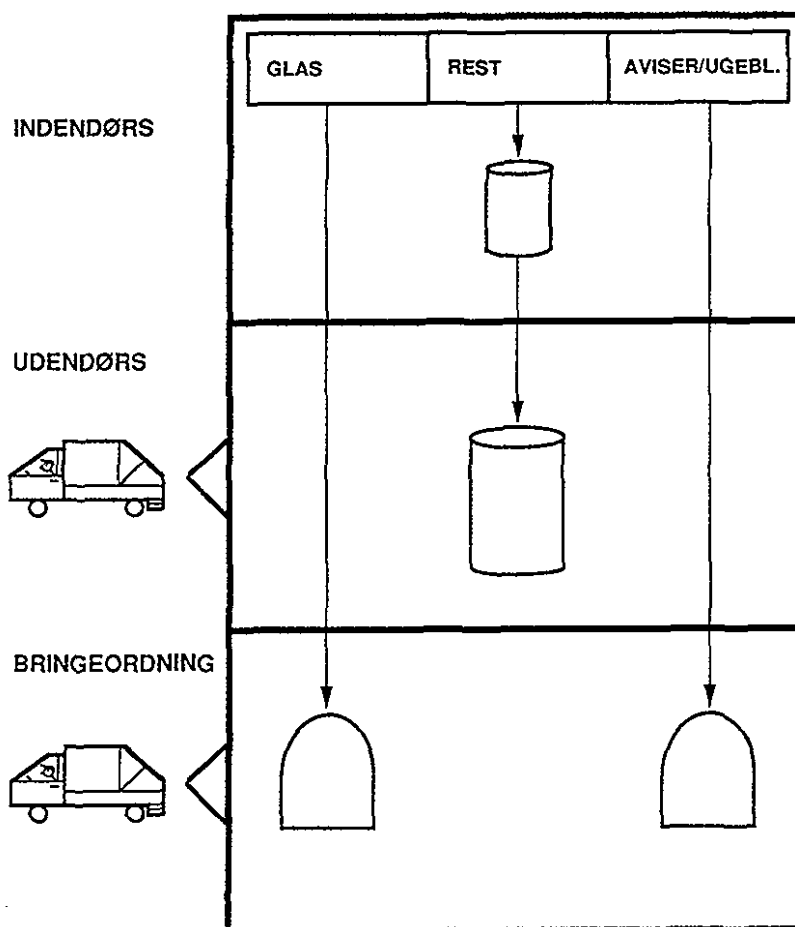
Symboler på beholdere

I teksten er der placeret et oversigtsdiagram for hvert enkelt system. I diagrammet er typen og antallet af beholdere skitseret, således at det fremgår hvilket typer beholdere det er relevant for hver enkelt husstand, at benytte sig af, f.eks. en indendørsbeholder, en udendørsbeholder og to typer bringebeholdere (system 1).

2.5.2 System 1 (Lyngby-Taarbæk) have- og etagebolig

Eksempel på system baseret på bringeordning (2 genanvendelige fraktioner).

SYSTEM NR. 1



Systembeskrivelse:

Hver husholdning frasorterer flasker og glas samt aviser og ugeblade til opbevaring før afhændelse i centralt placerede flaske- og aviscontainere. Restaffald opsamles udendørs i 110 l poser i trådstativer (haveboliger) eller i minicontainere (etageboliger). Restaffald afhentes en gang pr. uge. Der er opstillet en flaskecontainer for hver 600 husstande, og en papircontainer for hver 500 husstande.

Procent indsamlet af genanvendelige fraktioner

For såvel glas som aviser/ugeblade: 40 - 50% (generelt stigende som følge af opstilling af flere containere).

Fabrikater:

Indendørs: Efter husstandens valg.

Udendørs: Renovationsselskabets stativer eller minicontainere eller egne anskaffelser. Flaskecontainere (109) og papircontainere (108) m.fl.

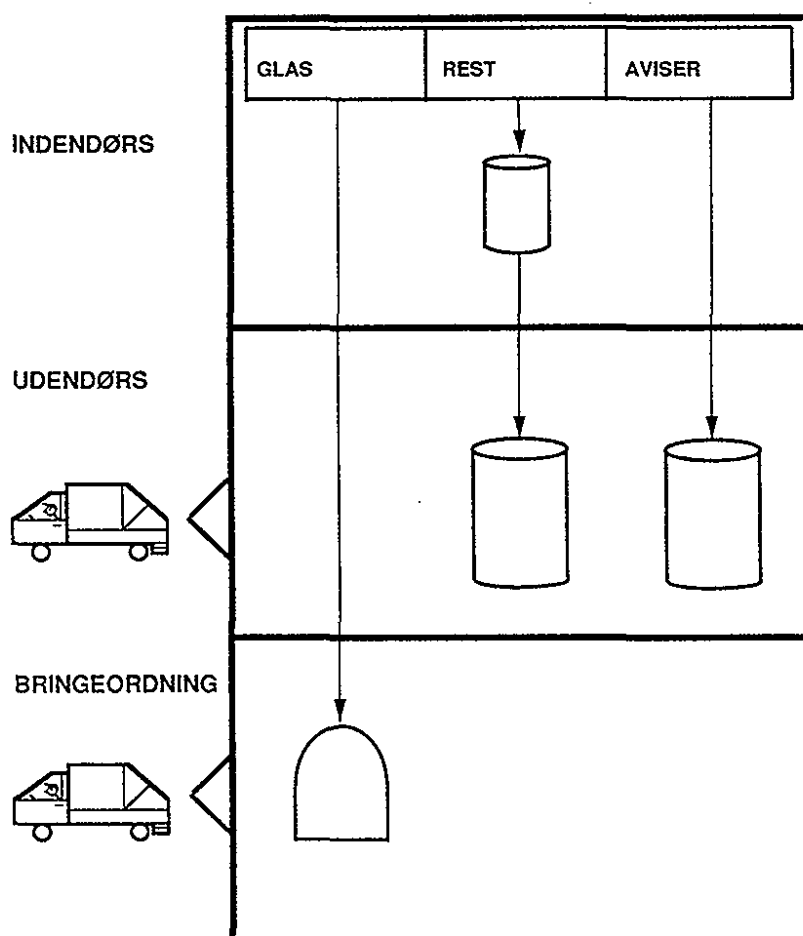
Erfaringer:

Generel tilfredshed, måske for stor afstand til flaske- og aviscontainere.

2.5.3 System 2 (København/Næstved) etageboliger

Blandet system med både hente- og bringeordning (2 genanvendelige fraktioner).

SYSTEM NR. 2



Systembeskrivelse:

Hver husstand opdeler dagrenovationen i aviser, glas/flasker og restfraktion. Aviser afleveres i minicontainere, mens glas/flasker afleveres i glascontainere. Restaffald opsamles i trådstativer med 110 l poser eller i 600 l minicontainere. I København anvendes desuden 240 l plastbeholder til papir i små gårde, eller hvor der er vanskelige adgangsforhold. Restfraktionen afhentes minimum en gang pr. uge. I Næstved afhentes aviser og glas/flasker afhentes hver anden eller tredje uge, afhængigt af containernes opland. I København afhentes glas hver uge og papir hver anden uge. Normalt er der 30-40 husstande pr. aviscontainer, mens antal husstande er mere varieret m.h.t. glascontainerne på grund af affaldsfor-skellemellem København og Næstved.

Procent indsamlet af genanvendelige fraktioner

For såvel aviser som glas: 40 - 50%.

Fabrikater:

Indendørs:

Efter husstandens valg. Næsten alle fabrikater er repræsenteret.

Udendørs: København: Minicontainere til papir: Alimas A/S (83). Flaskecontainere distribueres af R98 (58).

Næstved: Kendes ikke.

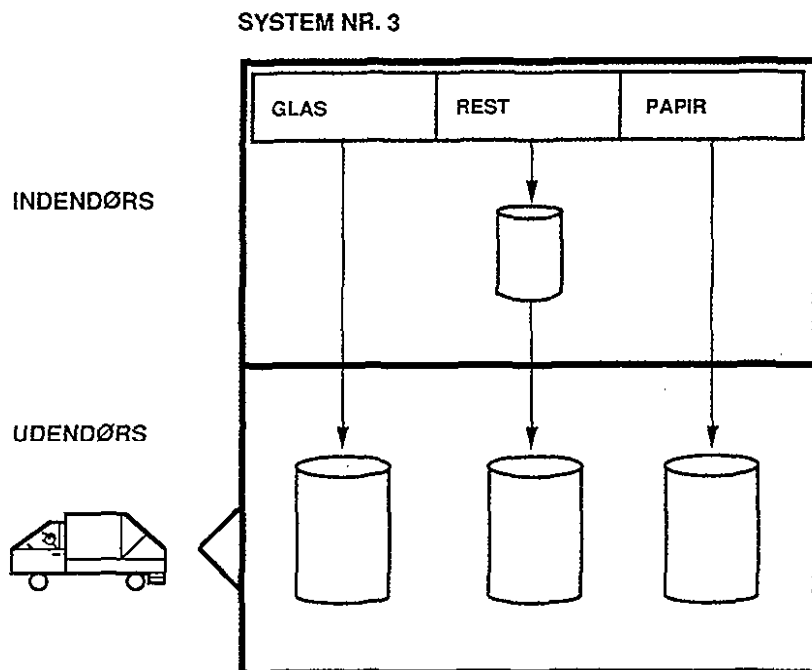
Erfaringer:

Fordele: Let adgang til opsamlingsbeholdere.
Stor rummelighed.
Nemme at tømme.
Enkelt og nemt.
Avisfraktion er vanskelig at forurene med andre affaldstyper p.g.a. smal sprække.

Ulemper: Besværligt at aflevere større partier aviser p.g.a. smal sprække.
Måske for langt imellem glascontainere.

2.5.4 System 3 (Farum) haveboliger

Kildesystem, henteordning (2 genanvendelige fraktioner).



Systembeskrivelse:

I husholdningen frasorteres aviser og glas. Aviser og glas lægges i hver sin plastkassette (32 l), der er placeret i et kassettemodulstativ. Desuden er der et sækkestativ til restfraktionen. Kassetter tømmes via renovationen.

Restfraktionen indsamles en gang om ugen sammen med en af kassetterne (skiftevis glas/aviser).

Procent indsamlet af
genanvendelige frak-
tioner

Ca. 80%.

Fabrikater:

Indendørs:

Efter husstandens valg.

Udendørs:

Kassettestativ (8) samt sækkestativ af div. typer.

Erfaringer:

Fordele:

Enkelt og overskueligt.

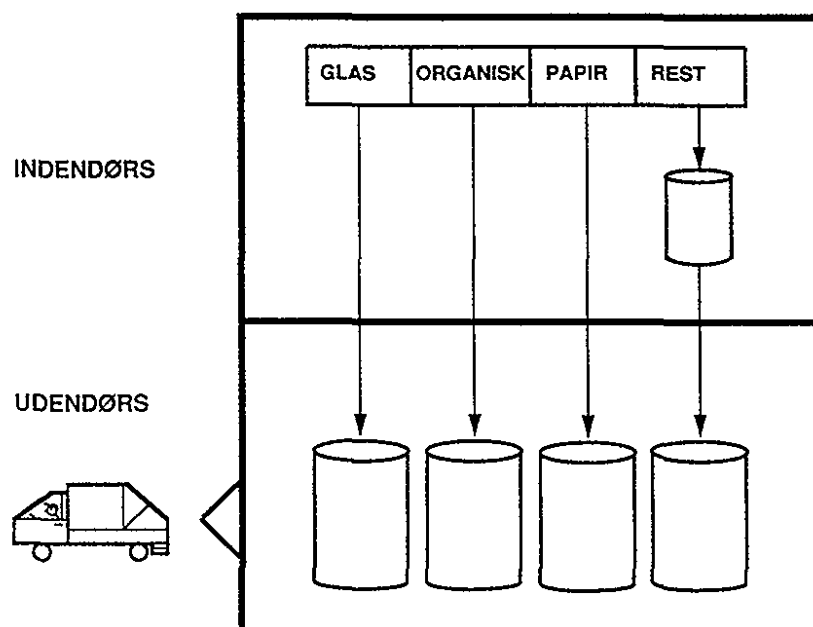
Ulemper:

Kræver specialindrettet afhentningsvogn. Ordningen
egner sig kun for haveboliger.

2.5.5 System 4 (Albertslund)

Kildesystem, henteordning (3 genanvendelige fraktioner).

SYSTEM NR. 4



Systembeskrivelse:

I husholdningen frasorteres affaldet organisk, papir og glas. De genanvendelige fraktioner anbringes udendørs i kassetter, (2 på 27 l til glas og papir, 1 på 55 l til organisk affald), som er placeret i modul. Restaffald placeres i affaldssæk i trådstativer. En ejendomsfunktionær tømmer etagebeboelses kassetter og sække over i minicontainere, der afhentes af kommunens renovatør.

Procent af indsamlet
genanvendelige frak-
tioner

Ikke beregnet.

Fabrikater:

Indendørs:

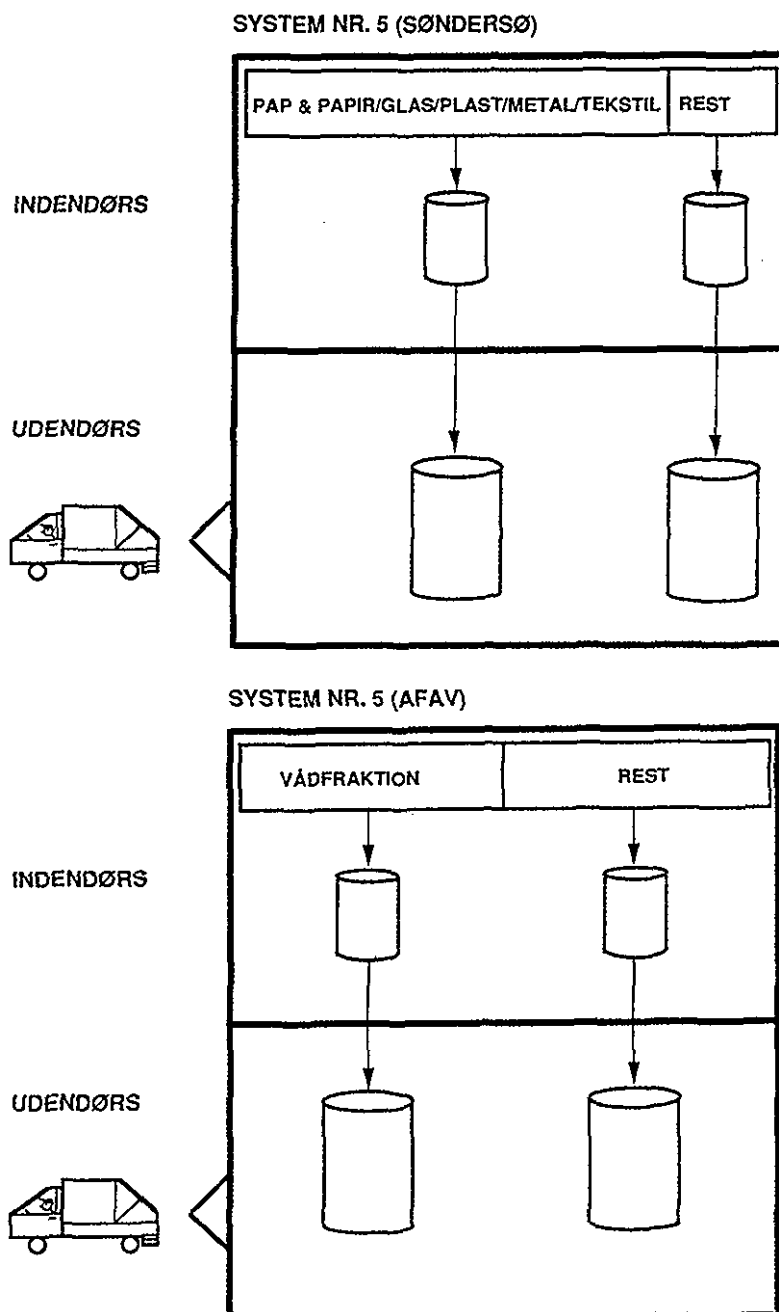
Efter husstandens valg.

Erfaringer:

- Udendørs: "Albertslundstativet" variation af (34).
- Fordele: Borgerne skal ikke huske afhentningsdato for den enkelte kassette.
- Ulemper: Der er mange ting at holde styr på. I Albertslund bruges en "nærrenovator" (= ejendomsfunktionær) til etageboliger som gør systemet mandskabskrævende samt kræver god plads til både stativer og sorteringsfaciliteter. Systemet indebærer omhældning af affaldet.

2.5.6 System 5 (Søndersø/AFAV) have- og etageboliger

Kildeopdeling, henteordning (1 rest- og 1 genanvendelig fraktion).



Systembeskrivelse:

Søndersø

Hver husholdning opdeler dagrenovationen i en fraktion af tørt genanvendeligt affald, som kommer i en 10 l plastbeholder, og i en restfraktion, som kommer i alm. trådstativ med pose. Der er to 120 l plastbeholdere udendørs, som tømmes alternerende hver 14. dag.

Der benyttes 770-800 l minicontainere ved etageejendomme.

AFAV

Hver husholdning opdeler dagrenovationen i en fraktion af våd organisk fraktion og i en restfraktion. De to fraktioner opbevares i et todelt køkkenstativ før placering i affaldssæk eller plastbeholder (90 og 120 l beholdere i plast) udendørs. Beholderne tømmes alternerende hver 14. dag.

Procent af genanvendelige fraktioner

74 - 86% (Søndersø).
Ca. 90% (AFAV).

Fabrikater:

Søndersø

Indendørs: Efter husstandens valg.
Udendørs: Plastbeholdere Otto (15).
Minicontainere, renovatørens valg.

AFAV

Indendørs: Diverse f.eks. Dansk Økologisk Produkt (41).
Udendørs: Perstorp Form (49/50) samt andre.

Erfaringer:

Søndersø

Fordele: Eksisterende materiel kan anvendes til at indsamle affaldet.
Enkel opdeling, nem at lære.
Ulemper: 14 dages tømningen giver lugtproblemer om sommeren.
Egner sig bedst i områder, hvor dagrenovationen deponeres.

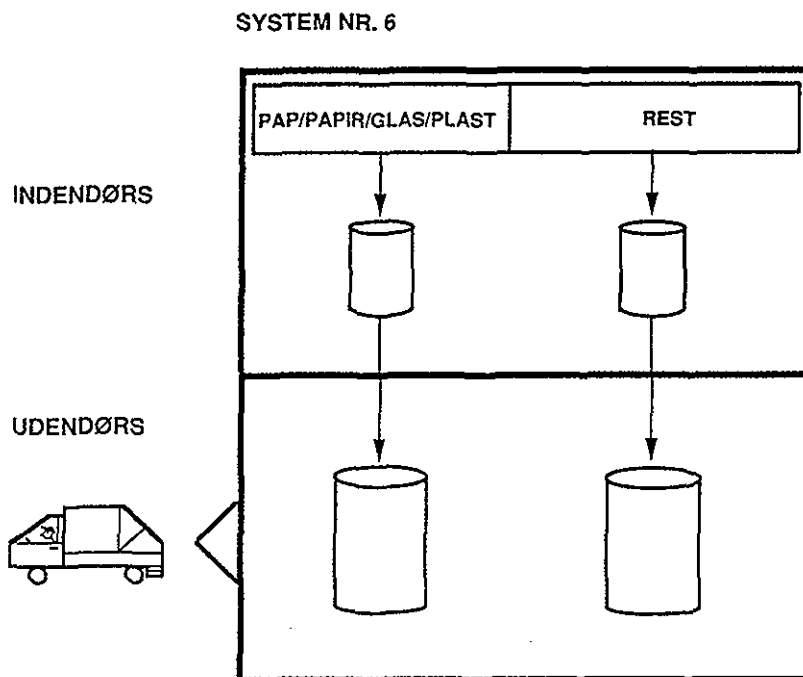
AFAV

Fordele: Enkel opdeling, nem at lære.

Ulemper: 14 dages tømningen giver lugtgener om sommeren.

2.5.7 System 6 (Odense)

Kildeopdeling, henteordning (1 rest- og 1 genanvendelig fraktion).



Systembeskrivelse:

Hver husholdning opdeler dagrenovationen i en fraktion af tørt genanvendeligt affald og i en restfraktion. De to fraktioner opbevares f.eks. i et todelt køkkenstativ (efter husstandens eget valg) før placering i hver sin plastbeholder udendørs (190 l beholdere af plast ved haveboliger, 4-800 l minicontainere ved etageboliger). Afhentning foregår via eksisterende materiel hver 4. uge for tørfraktion og hver 14. dag for restfraktion.

Procent af indsamlet genanvendelige fraktioner

Ukendt.

Fabrikater:

Indendørs: Efter husstandens eget valg.

Udendørs: Perstorp Form plastbeholdere (51).
Minicontainere, renovatørernes valg.

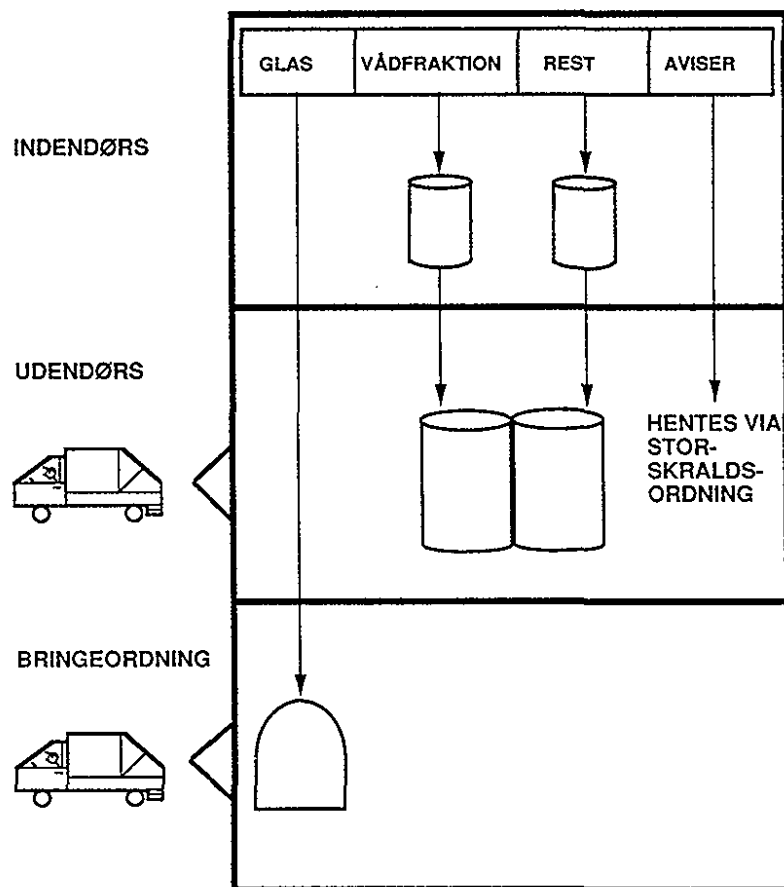
Erfaringer:

Fordele: Eksisterende materiel til indsamling kan anvendes.
Enkel opdeling, nem at lære.

2.5.8 System 7 (Vejle)

Kombineret hente-/bringesystem (kildesortering af 3 genanvendelige fraktioner).

SYSTEM NR. 7



Systembeskrivelse:

I husholdningen frasorteres aviser, glas, vådfraction og problemaffald. Aviser afhentes via storskraldsordningen én gang pr. måned. Glas bringes til glascontainere. Indendørs anvendes 2-delt trådstativ med plastposer. Vådfraction anbringes i en grøn plastpose, bindes tæt og lægges ud i affaldsbeholderen sammen med restfraktionen. Den er i sorte poser. Våd- og dagrenovationen afhentes en gang pr. uge. (120 l beholdere af plast ved haveboliger, 240 l af plast ved etageboliger).

Procent af genanvendelige fraktioner

Ukendt.

Fabrikater:

Indendørs: Dansk Økologisk produkt (41).

Udendørs: Plastbeholdere Otto (15/16).

Erfaringer:

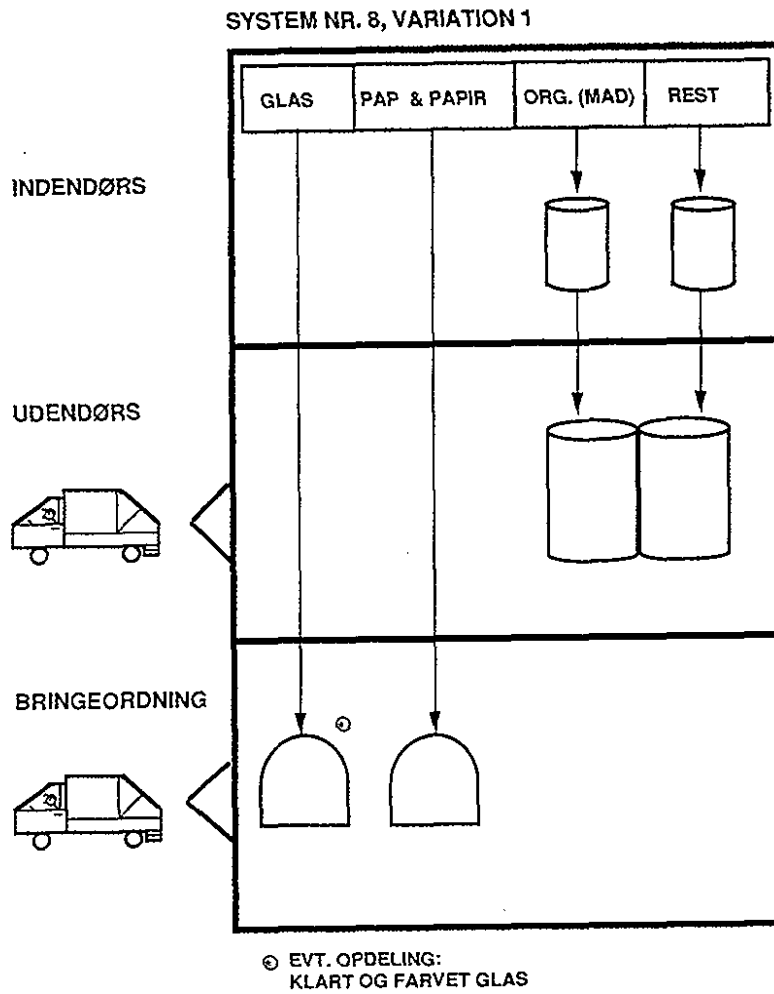
Fordele: Høj sorteringsgrad.

Ulemper: Kræver specielt sorteringsanlæg. Plastposer kan gå i stykker, hvilket kan hindre korrekt sortering.

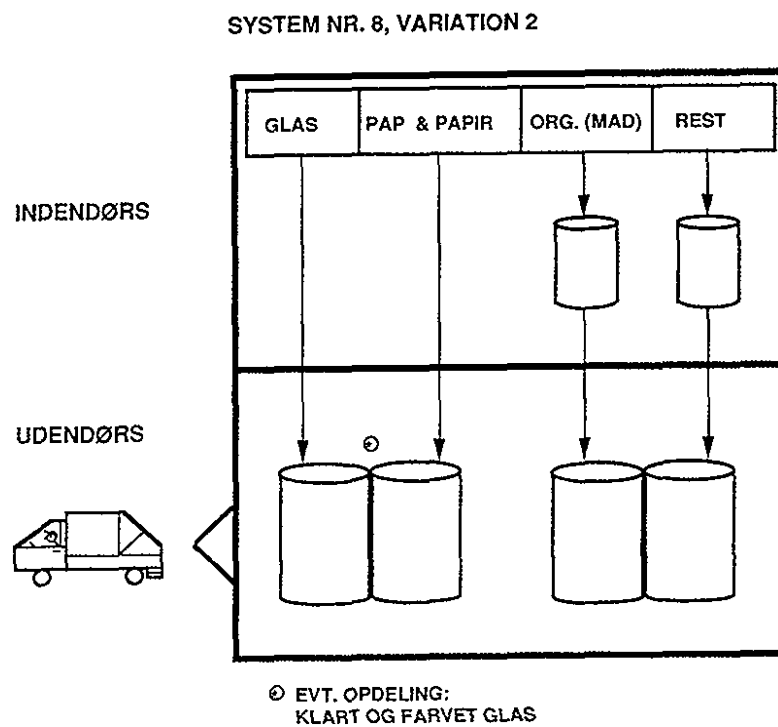
2.5.9 System 8 MST-systemet (Miljøstyrelsens forsøgssystem) etage- og haveboliger

Kildesortering (3 genanvendelige fraktioner).

Variation 1



Variation 2



Indledningsvis skal der gøres opmærksom på, at der er tale om eksempler på, hvordan konceptet, der er beskrevet i afsnit 3.1.1, kunne udformes. Hver husstand opdeler dagrenovationen i papir, glas, madaffald og restfraktion. Det bliver formentlig op til hver enkelt affaldsproducent at overveje hvorledes papir og glas skal opbevares indendørs. Madaffald og rest samles i dobbeltstativ/-spand typisk under køkkenvask.

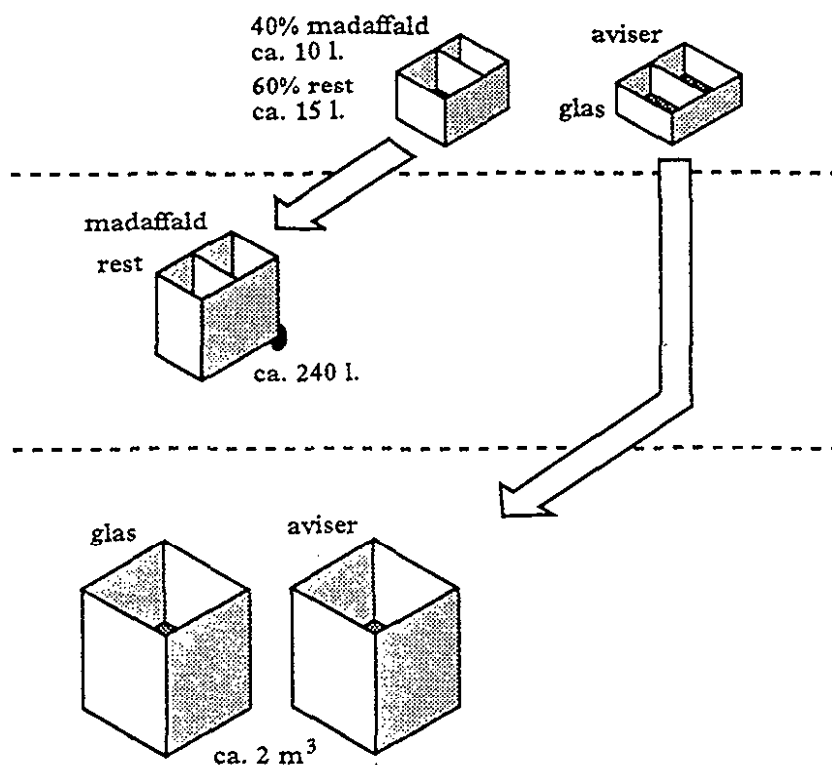
Variation 1 kan betragtes som en første fase, hvor de eksisterende ordninger for indsamling af aviser og glas udvides med en to-delning af det nuværende restaffald. Rådet vedr. genanvendelse og renere teknologi har november 1990 besluttet, at yde tilskud til kommuner, der indfører dette system nu.

Variation 2 er en videreudbygning af variation 1, og det er besluttet, at iværksætte et forsøg med denne variant. Resultatet heraf forventes at foreligge medio 1993.

Variation 1:

Udendørs ved haveboliger er der to plastbeholdere eller 1 stk. 2-kammerbeholder. Ved etageboliger er der to minicontainere, hvor den til madaffald er mindst p.g.a. vægtfylden for madaffald. Glas og papir bliver samlet i container i nærmiljøet. Evt. er der 2 containere eller dobbeltkammercontainer til hhv. klart og kulørt glas.

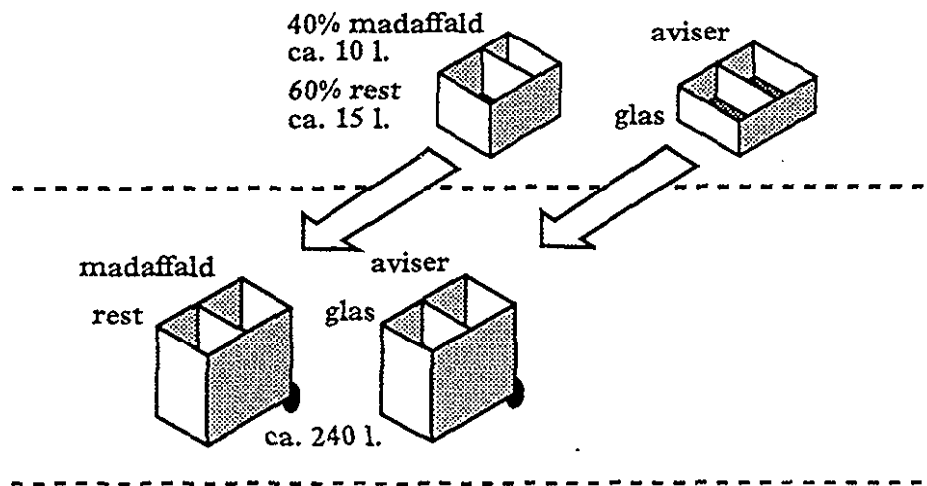
Som udgangspunkt regnes med ugentlig tømning af beholdere til madaffald og tømning af restaffald hver 14. dag. Glas og papircontainere tømmes en gang hver 4. uge.



Variation 2:

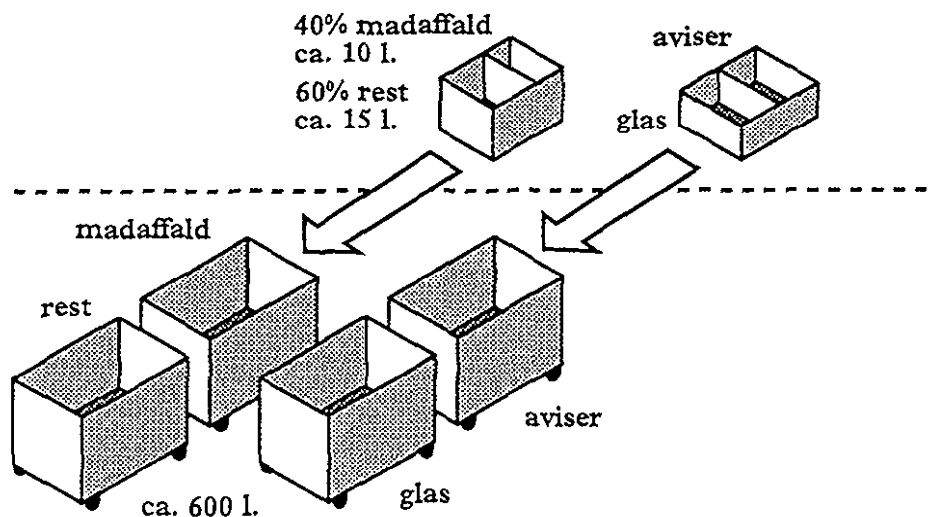
Indendørs som variation 1. Udendørs er der 4 beholdere af plast eller to 2-kammerbeholdere.

Haveboliger:



Etageboliger:

Ved etageboliger vil der typisk være tale om minicontainere.



Som udgangspunkt regnes med ugentlig tømning af beholdere til madaffald og restaffald. Beholdere til glas og papir tømmes hver 3. uge eller efter behov (merpris ved afhentning oftere end hver 3. uge).

Procent af genanvendelige fraktioner

Ukendt.

Fabrikater:

Da systemet kun eksisterer på konceptplan, angives ingen potentielle fabrikater.

2.6 Referenceliste til kapitel 2

- /1/ Lov om miljøbeskyttelse. Lov nr. 372 af 13. juni 1973, jfr. lovbekendtgørelse nr. 85 af 8. marts 1985 med lov nr. 329 af 4. juni 1986 og bekendtgørelse nr. 68 af 24. februar 1989 indarbejdet.
- /2/ Bekendtgørelse nr. 118 af 23. februar 1989 om bortskaffelse af affald.
- /3/ Bekendtgørelse om kommunernes plan for bortskaffelse af affald. Bekendtgørelse nr. 428 af 19. juni 1987.
- /4/ Bekendtgørelse om kommunale indsamlinger af genanvendelige materialer og produkter fra private husstande, Miljøministeriet, bekendtgørelse nr. 881 af 11. dec. 1986.
- /5/ Arbejdstilsynet: "Bekendtgørelse nr. 43 af 22. januar 1981 om tekniske hjælpemidler".
- /6/ Arbejdstilsynet: "At-anvisning 2.2.01 om maskiner og maskinanlæg.
- /7/ Arbejdstilsynet: "Cirkulæreskrivelse 10/90 om konstruktion af renovationssystemer m.v.".
- /8/ Arbejdstilsynet: "Bekendtgørelse nr. 323 af 7. juli 1983 om arbejdets udførelse".
- /9/ Arbejdstilsynet: "Bekendtgørelse nr. 465 af 3. august 1982 om manuel transport".
- /10/ Arbejdstilsynet: "Bekendtgørelse nr. 32 af 29. januar 1979 om arbejdstøj og personlige værnemidler".
- /11/ Arbejdstilsynet: "At-meddelelse 4.04.15 om vurdering af løft".
- /12/ Arbejdstilsynet: "At-meddelelse 4.10.3 om ryg-, nakke- og skulderbesvær".

- /13/ EØF direktiv nr. 89/391: "Rammedirektiver om sikkerhed og sundhed".
- /14/ EØF direktiv 90/269: "Direktiv vedr. sikkerhed og sundhed ved håndtering af byrder".
- /15/ EØF direktiv 89/655: "Direktiv vedr. sikkerhed og sundhed ved brug af maskineri m.v.".
- /16/ EØF direktiv 89/392 om maskiner.
- /17/ EØF direktiv 88/295 "Direktiv om samordning af fremgangsmåden ved offentlige indkøb".
- /18/ Bygningsreglementet, BR 82
- /19/ Lov om Arbejdsmiljø.
- /20/ Arbejdsministeriet: "Bekendtgørelse nr. 501 af 5. oktober 1978 om projekterendes ansvar og pligter i henhold til arbejdsmiljøloven".
- /21/ Nordisk Ministerråd: "Källsortering av hushållsavfall", Udkast til NÄK-projekt, 1990.
- /22/ Miljøstyrelsen: "Undersøgelse af markedet for plastaffalds-spande", Jysk Teknologisk, November 1989.
- /23/ Dakofa Kompendie til møde d. 3. september 1990: "Affaldsindsamling - metoder og materiel". Indlæg ved Arne Budtz, Bates ventilsække.
- /24/ Miljøstyrelsen: "Forbrugernes holdning til grønne systemer", Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 18/1990, udført af Forbrugerrådet 1990.
- /25/ Handelshøjskolen i Århus: "Et adfærdsteoretisk grundlag for kildesortering for husholdningsaffald", projektbeskrivelse, Arbejdsrapport, Institut for Markedsøkonomi, 1990.
- /26/ Observa-undersøgelse d. 9/5-1983, hvor 1.301 personer på 18 år var adspurgte.
- /27/ Lærestalernes Fælles Miljøkursus: "Kildesortering af husholdningsaffald", 1987.

- /28/ Miljøstyrelsen: "Det grønne affaldssystem i AFAV", Miljøprojekt nr. 141, udført af Gendan m.fl. 1990.
- /29/ Miljøstyrelsen: "Det grønne affaldssystem i Høng", Miljøprojekt nr. 142, udført af Rambøll & Hannemann, 1990.
- /30/ Vilstrup KS: "Brugerbedømmelse af kildesortering af husholdningsaffald i forsøgsområdet på Amagerbro - Tabelrapport", juni 1989.
- /31/ Bedriftssundhedscentret, Nordsjælland Øst: "Undersøgelse af gener fremkommet efter overgang fra papirs- til plastaffaldsposer", februar 1989.
- /32/ Miljøstyrelsen: "Undersøgelse af plasticsækkes afgivelse af organiske komponenter", udført af Teknologisk Institut, Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 18/1987.
- /33/ Miljøstyrelsen: "Miljøstyrelsens forsøg i Farum, 1983-1985" udført af Økoconsult aps, september 1986.
- /34/ Skagen Kommune: "Det gælder miljøet og fremtiden", Teknisk Forvaltning, september 1989.
- /35/ Hillerød Kommune: "Hillerød indsamling - spørgeskemaundersøgelse" Teknisk Forvaltning, april 1990.
- /36/ Albertslund Kommune: "Kildesorteringsforsøg på Damgårdsarealets 1. byggeafsnit, De Kommunale Værker", marts 1989.
- /37/ Orla Johansen: "Affaldsplanlægning i Høje-Taastrup Kommune", Indlæg ved seminar om affaldshåndtering d. 3. okt. 1990 i Køge.
- /38/ Ole Andersen: "Køge Kommunes praktiske erfaringer med 1 års kildesortering og indsamling af husholdningsaffald i stativer - herunder planlægning/økonomi og indsamlede mængder", Indlæg ved seminar om affaldshåndtering d. 3. okt. 1990 i Køge.
- /39/ Artikel i Ingeniøren d. 14. sep. 1990. "Skraldemænd bliver syge af genbrugsaffald".
- /40/ Miljøministeriet: "Bekendtgørelse om reglement om miljøbeskyttelse".

3. Fremadrettede tendenser

3.1 Indsamlingsmetoder/systemer

3.1.1 Tanker og strategi bag Miljøstyrelsens 2. generationssystem

Koncept

I juli 1990 fremlagde Miljøstyrelsen sine overvejelser vedrørende koncept for et fremtidigt system for husholdningsaffald. Systemet er skitseret i afsnit 2.5.9, og kaldes her MST-systemet.

Baggrund

I regeringens handlingsplan for genanvendelse 1990-1992, /2/, er målsætningen, at genanvendelse af alt produceret affald skal øges fra de ca. 30% i dag til 50% i år 2000. For husholdningsaffalds vedkommende er målet at nå 40-50% genanvendelse.

Hovedkrav

Med ovenstående som udgangspunkt, har Miljøstyrelsen opstillet følgende hovedkrav til et fremtidigt system:

- Genanvendelse på landsbasis på 40-50%.
- Arbejdsmiljømæssigt tilfredsstillende.
- Økonomisk acceptabelt.

Beskrivelse af konceptet

Integration af genanvendelse

Systemet er hvad Miljøstyrelsen kalder et 2. generationssystem, i modsætning til de nuværende systemer for genanvendelse, der alene er et supplement til de eksisterende systemer. I 2. generationssystemet integreres genanvendelsen fuldstændigt i renovationssystemet. Systemet bygger på erfaringer med eksisterende systemer, hvorudfra man kombinerer de bedste elementer i et nyt koncept.

Hovedprincipper

Hovedprincipperne i konceptet er følgende (haveboliger):

- Den enkelte husstand opdeler i fire affaldsfraktioner, nemlig:
 - Tørt, rent papir og pap, som finsorteres på et centralt anlæg.
 - Glas og (evt.) plast, som sorteres. Eventuelt plast fjernes mekanisk på sorteringsanlæg.
 - Organisk fraktion og (evt.) haveaffald, som komposteres/biogasses.
 - Restfraktion til affaldsforbrænding.
- Den enkelte husstand forsynes med 2 stk. 240 l plastbeholdere med dobbeltkammer, og der er følgende tømningfrekvenser:

- Beholder for papir/pap og glas/plast tømmes hver 3. eller 4. uge.
- Beholder for organiske materialer og restfraktion tømmes for hver 1 eller 2 uger.
- Beholdere tømmes med komprimatorvogne, hvor kasserne er delt med langsgående skillevæg.

For havebolig kan hele affaldsflowet skitseres som i nedenstående figur:

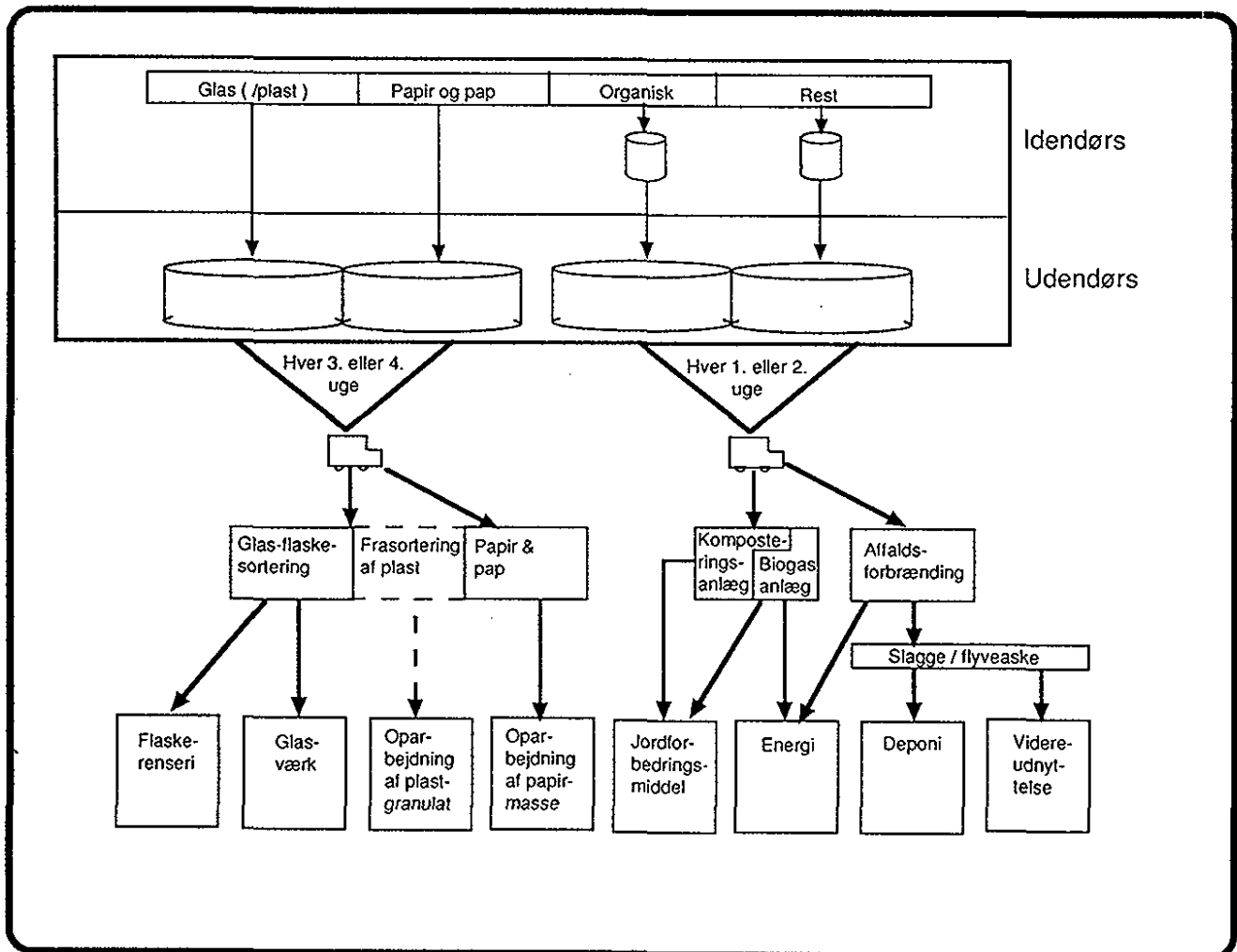


Fig. 3.1: Skitse af MST-systemet for haveboliger.

Der må endvidere påregnes en affaldsmængde fra de forskellige sorterings- og oparbejdningsfunktioner.

Miljøstyrelsens kommentarer til og planer for konceptet

Handlingsplanen, /2/, indeholder mulighed for at give tilskud, hvor tilskudene skal virke som incitament for at følgende mål kan nås i perioden 1990-2000:

- Mål*
- Udvikling af 4-delt renovationssystem, som indfrier målsætning om 40-50% genanvendelse (fra koncept til konkret system).
 - Indføring af nyt 2-delt system hos 400.000 husstande, baseret på kendt teknik.

Der lægges ud med et forsøg med inddragelse af ca. 17.000 husstande, som skal være iværksat inden 1992.

Til dette formål er der afsat følgende beløb:

Budget til forsøg

- ca. 20 mio. kr. til udviklingsarbejder vedr. 4-delning.
- ca. 85 mio. kr. til anlægsinvesteringer vedr. 2-delning.

Pengene forvaltes af "Rådet vedr. Genanvendelse og mindre forurenende teknologi", som har sekretariat i Miljøstyrelsens Genanvendelses- og renere teknologikontor.

Miljøstyrelsen regner med, at det skitserede 4-delte system kan indfri de hovedkrav, der er stillet til 2. generationssystemet.

Forventet genanvendelsesprocent

Miljøstyrelsen mener, at hidtidige erfaringer fra forskellige systemer, herunder også systemer, hvor der anvendes 240 l plastbeholdere, sandsynliggør, at der kan opnås en genanvendelsesprocent på 40-50% med det skitserede system.

Arbejds miljømæssige krav

Miljøstyrelsen ønsker, at systemet skal kunne indfri de arbejdsmiljømæssige krav, der stilles. Dette kan bl.a. sikres ved produktudvikling, og ved at renovationsarbejderne inddrages aktivt i en tilsyns- og vejledningsrolle på baggrund af en efteruddannelse.

Økonomiske betragtninger

Miljøstyrelsen vurderer, at systemet økonomisk set er på niveau med et system, hvor der ugentligt hentes en sæk ved hver husstand (haveboliger). MST-konceptet er dyrere i investeringer, herunder investeringer i plastbeholdere, men dette bliver i følge Miljøstyrelsen opvejet af, at der kun er 3 månedlige afhentninger og at investeringen i plastbeholdere på længere sigt opvejes af udgifter til sække.

Teoretiske overvejelser

Miljøstyrelsen understreger, at det er teoretiske overvejelser, der især ligger bag vurderingen af, at konceptet indfrier de opstillede hovedkrav. Tilskudene, som kan bevilges i forhold til handlingsplanen, skal derfor ses som midler til at verificere vurderingerne igennem praktiske forsøg.

3.1.2 Foreløbige danske erfaringer med tokammerbeholderen

Forsøg i to byer

Tokammerbeholderen er gennem det seneste halve år afprøvet i et forsøg med en tredeling af dagrenovationen. Tredelingen, der er gen-

nemført i Fåborg og Herning, omfatter en tørfraktion (papir, pap, plast-folie, glas og metal), en komposterbar fraktion og en rest-fraktion. Det er kompost- og restfraktionen, der indsamles i tokammerbeholderen. I begge forsøgsområder afhentes tokammerbeholderen og tørfraktionen alternerende hver 2. uge.

Hovedforskellen mellem de to forsøgsområder er kildernes sammensætning. I Herning anvendes tokammerbeholderen udelukkende i et parcelhusområde. I Fåborg omfatter forsøgsområdet dele af bymidten (etageboliger) og parcelhusområder. På baggrund af oplysninger fra de to kommuner kan følgende foreløbige erfaringer uddrages af forsøget:

Foreløbige erfaringer

- Teknisk set virker tokammerbeholdersystemet med tilhørende indsamlingsvogn tilfredsstillende.
- Beholderens størrelse, specielt bredden, volder en del problemer udenfor parcelhusområderne m.h.t. opstilling på de normale standpladser samt håndteringen for renovationsarbejderne grundet beholderens i øvrigt mangelfulde ergonomiske udformning.
- Hvis beholderen når at blive fyldt før afhentning, kan det være tungt og vanskeligt at håndtere denne.
- En opdeling af beholderen på 60% volumen til restfraktionen og 40% til kompostfraktionen dækker stort set det gennemsnitlige volumenbehov for de to fraktioner, men der er betydelige individuelle variationer.

I projektets følgegruppe sidder SID og Arbejdstilsynet. Deres bemærkninger til beholderen er, at den er for lav, og at håndtagets udformning og placering er forkert, udfra en ergonomisk betragtning. Endvidere er lågets montering uheldig, idet opsamlet nedbør på låget har tendens til at løbe ned i beholderen ved åbning af denne.

Balanceproblemer

Placeringen af beholderens skillevæg i forhold til kørselsretningen ved opfyldning med uens affaldsfraktioner indvirker endvidere negativt på sideværts afbalancering under kørsel. Herudover udgør monteringsriller for fleksibel placering af skillevæg et udpræget bakteriologisk samlingssted.

3.2 Undersøgelse af mulighederne for produktion af dansk dobbeltkammerbeholder

Dansk Teknologisk Institut udfører en undersøgelse for Miljøstyrelsen. Forudsætninger og muligheder for et dansk 2-kammer system skal undersøges og beskrives.

Patent på to-kammer-beholder

Firmaet Otto har udtaget patent på kombinationen af tokammerbeholder og tokammerbiler for perioden 1987-1996.

Der er foreløbig fundet 7 patenter, der beskriver detaljer ved gribefunktioner og 2 patenter, hvis indhold og oprindelse ikke er afklaret endnu.

Rapporten forventes klar ultimo januar 1991.

3.3 Standardisering og regelgrundlag

3.3.1 EF-standarder

Ved mandat fra kommissionen udfyldes art. 100A direktiver efter den såkaldte nye metode af harmoniserede A-B og C EN-standarder gennem CEN/CENELEC.

Af mandaterede standarder under EØF direktivet 89/392 om tilnærmelse af medlemsstaternes lov om maskineri, /1/, kan f.eks. nævnes følgende B standarder med kommende betydning for bl.a. design af renovationsmateriel:

Mandaterede standarder

TC 122 Ergonomi

WG1: antropometri SG. arbejds- stillinger og dimensioner ved design relateret til maskineri.	"Mål af mennesker" (aktuelt omhandlende den samlede eu- ropæiske arbejdsstyrke med spredningsinterval fra min. 5-95 percentilen) med henblik på opti- mering og tilpasning af design til menne- sket, herunder CAD-systemer.
--	--

WG2: Ergonomiske principper for design af udstyr.
(alt fra inventar, over tekniske hjælpemidler til maskineri).

Ergonomiske principper for design af arbejdsopgaven.

WG4: - Løft og bæring afbyrder, relateret til maskineri.
- Grænser for kraftudøvelse, når der gribes, ved skub/træk og pe-
dalarbejde relateret til maskineri.

Ikke-mandaterede standarder Af ikke mandateret, men på tysk initiativ igangsat standardiseringsarbej-
de, kan nævnes TC 183 vedr. affaldscontainere.

WG1 - Affaldscontainere
PWG1 - 2-hjulede containere
PWG2 - 4-hjulede containere
PWG3 - Store containere uden hjul
PWG4 - Containere for giftige flydende slamaffald
PWG5 - Generelle ergonomiske og sikkerhedsmæssige specifikationer

3.3.2 Andre tiltag i Danmark og internationalt

Udvalg under Arbejdsmiljørådet

Under Arbejdsmiljørådet er der nedsat et udvalg, der arbejder med en kommende anvisning om manuel håndtering og transport af dagrenovation og andet affald, der håndteres efter samme metode.

Anvisningen skal gælde for hele transporten af affaldet indtil det ligger på renovationsbilens mekaniske læsseanordning. Herunder bl.a. omhandlende:

- arbejdets tilrettelæggelse
- adgangs- og færdselsforhold
- mikrobiologiske påvirkninger - hygiejne
- arbejdstøj og personlige værnemidler.

Projekt vedr. organisk affald

I Miljøstyrelsens og Direktoratet for Arbejdstilsynet's regi er der endvidere taget initiativ til opstart af et projekt vedr. arbejdsmiljøproblemer i forbindelse med indsamling af organisk husholdningsaffald. Dette på baggrund af opstået sygdom hos renovationsarbejdere ved indsamling af denne fraktion og symptomer, der ligner de på anlægssiden erkendte følgevirkninger af kontakt med organisk forurenede affald under håndsortering.

Derfor peger fremtiden på, at der må fokuseres mere på arbejdsmiljøet, når der planlægges strategier for affaldsafhentning med henblik på, at reducere såvel ergonomiske belastninger som påvirkning fra affaldet i form af aerosoler, luftbårne mikroorganismer eller gasser.

3.4 Referencer til kapitel 3

- /1/ EØF direktiv 89/392 om tilnærmelse af medlemsstaternes lov om maskiner.
- /2/ Regeringens Handlingsplan for Genanvendelse 1990-1992.

4. Produktanalyse

4.1 Generelt

4.1.1 Introduktion til analysen

For at kunne udføre en analyse af forskellige produkttyper ud fra et ens grundlag, er der formuleret en række beskrivelser af forudsætninger for analysen. Disse forudsætninger bringes i afsnit 4.2.

Forudsætnings- beskrivelse

Forudsætningerne for analysen kan ændres og dermed forældes. F.eks. kan der komme nye forsøgsresultater, eller der kan formuleres cirkulærer og bekendtgørelser, der på anden måde forandrer analysegrundlaget. De steder, hvor der ikke foreligger et entydigt referencegrundlag for forudsætningerne, afhænger forudsætningsgrundlaget endvidere af den vurdering som den fagkyndige forfatter har lagt i sin udformning af forudsætningsgrundlaget.

Man skal endvidere være opmærksom på, at analyse og dermed beskrevne forudsætninger, kun er inden for den afgrænsning af projektet, som er beskrevet i kapitel 1.

Analyseemner

De emner, som er udvalgt i forhold til at kunne vurdere produkters egnethed i forhold til at fungere som beholdere m.m. i affaldssystem til bortskaffelse af kildesorteret/-opdelt dagrenovation fra private husstande, er udvalgt ud fra en "problemscreening". Denne problemscreening er dels foretaget ud fra projektgruppens erfaringer, og ud fra tidligere undersøgelser; primært dem der er refereret i afsnit 2.3. Emnerne er følgende:

- Arbejdsmiljø i forhold til håndtering
- Praktisk håndtering
- Materiale
- Produktstyrke/beskyttelse af affald
- Mikrobiologi, støv, lugt og støj.
- Indpasning i omgivelserne - form og signaler.

Analyseteam

Analysen er foretaget af et team bestående af:

- 1 fysioterapeut (ergonomiske, håndteringsmæssige forhold).
- 1 designer (udformning, signaler, funktionalitet).
- 1 arbejdsmiljøingeniør (mikrobielle forhold, lugt, håndteringsmæssige forhold, støv, støj)

1 affaldsingeniør (affaldstekniske forhold).

Det skal understreges, at det er vigtigt med et tværfagligt team med repræsentanter for de enkelte fagdiscipliner, hvis analyserne skal være dækkende og meningsfulde.

Analyseskema

Teamet har noteret sine vurderinger på skemaer, som er udformet ud fra de forhold, som forudsætningsbeskrivelserne lægger op til. Et udfyldt skema er medtaget i appendix 2, således at det kan kopieres og anvendes til analyser foretaget af andre. Der anvendes et skemasæt til analyse af hvert enkelt produkt.

Produktkarakteristik

Efter hver analyse er der foretaget en sammenfattende "ekspertbaseret" karakteristik af de enkelte produkter, hvori der både tages hensyn til vigtige detaljer og til produktets samlede egenskaber.

Karakteristikken er afhængig af forskellige fagforudsætningers diskuterede og prioriterede karakteristika. Det er altså vigtigt, at en sådan karakteristik udføres af fagkyndige i forhold til de aspekter, som man ønsker karakteriseret.

Karakteristikken er gennemført for at afprøve analysemetodens og analyseskemaernes anvendelighed i praksis.

Gradueringer

Ved karakteristikken er anvendt 4 gradueringer, nemlig:

Ideel

Acceptabel

Delvis acceptabel

Ikke acceptabel

Med ideel forstås det absolut højeste niveau, hvor produktet m.h.t. det analyserede punkt er absolut i orden.

Med Ikke acceptabel skal forstås, at produktet ikke er brugbart, eller i orden indenfor det analyserede forhold.

Ved gradueringen acceptabel skal forstås, at produktet er tilstrækkelig brugbart, men ikke helt i orden overfor alle de analyserede forhold i analysen.

Ved delvis acceptabel forstås det samme som ovenstående, bortset fra at der er flere vigtige detaljer, der ikke er helt i orden.

I afsnit 2.4 er der redegjort for en registrering af en række produkter på det danske marked. Da formålet med dette projekt ikke er at analysere på samtlige produkter på det danske marked, men derimod at afprøve analysemetodikken med tilhørende skema, er der udvalgt en række forskellige produkter, som dels er repræsenteret i kendte systemer, som er beskrevet i afsnit 2.5, og som dels repræsenterer hver sin form for produktkategori.



Illustration 4.1: Opstilling af produkter hjemkaldt i forbindelse med analysen.

De udvalgte produkter omfatter følgende typiske produktkategorier:

1. Trådstativ til papirsæk (udendørs).
2. Glasfiberarmeret minicontainer (600 l) på fire hjul.
3. Modulstativ med kassetter.
4. Polyethylenbeholder med to hjul (120 l).
5. Glasfiberbeholder med to transporthjul og to hjælpehjul (130 l).
6. Tokammerbeholder i polyethylen med to hjul (240 l).
7. Polyethylen minicontainer med papirindkast (770 l).
8. Dobbelttrådstativ (indendørs).
9. Plastspand (indendørs).
10. Glas/papir-container i glasfiber til bringeordning (2 m³ kube).

Produkt nummer 5 indgår ikke i et af de tidligere beskrevne systemer 1-8. Produktet er helt nyt (prototype) og udvalgt som alternativ til de eksisterende produkter på markedet, idet produkt nummer 5 er udviklet under megen hensyntagen til de sidst udgivne retningslinier fra bl.a. Arbejdstilsynet.

Analyseteamet har gennemført en grundig analyse på de ovenfor nævnte produkttyper gennem valg af et konkret produkt, der repræsenterer de forskellige typer. De konkrete produkter er analyseret i den udgave, som leverandøren velvilligt har stillet til rådighed.

Analysegruppen har været opmærksom på, at et produkt kan leveres med forskelligt udstyr (f.eks. større hjul, drænhul m.m.). Da produktanalysen alene er blevet benyttet til at opstille et sæt af analysekriterier med tilhørende analysemetode, har eventuelle mangler/uhensigtsmæssigheder ved det enkelte produkt ikke haft nogen indflydelse på analysen. Det er imidlertid vigtigt, ved en konkret vurdering af forskellige produkter, med henblik på valg af opsamlingsudstyr i en kommune, at orientere sig om ekstraudstyr. Dette kan gøres i appendix 1 eller allerbedst ved direkte forespørgsel til leverandøren.

De konkrete resultater fra analyseteamets afprøvning er ikke medtaget i denne rapport, idet Miljøstyrelsen ikke har ønsket at offentliggøre produktspecifikke analyseresultater.

Adgangs- og færdselsforhold

I produktanalysen tages der udgangspunkt i de forhold, som har betydning i forhold til beholderne, jvf. afsnit 2.2, hvor adgangs- og færdselsforhold i tilknytning til afhentning og brugen beskrives. Dette forudsætningsgrundlag skal ses både i forhold til opstilling og placering af produkterne. I denne forbindelse skal man gøre sig klart, at der ved den enkelte husstand dels kan være tale om individuelle produkter og flere produktenheder sammensat til et produktsystem.

Forudsætningsgrundlaget i forhold til adgangs- og færdselsforhold bygger dels på projektgruppens erfaringer, og dels på prospektionsmateriale/anvisninger fra producenter eller leverandører.

Anvisninger

Brugsinformation/anvisninger kræves bl.a. i.h.t. arbejdsmiljølovgivningen, når produkter bruges erhvervmæssigt og iøvrigt for maskineri generelt.

Opstillings- og placeringsanvisninger er tæt knyttet til produkternes planlagte håndtering og transport, herunder angivelse af forsvarlige metoder herfor. Det kan dreje sig om data som f.eks. belyser den fysiske præstation, som kan være forbundet med produktets anvendelse. Her skal man være opmærksom på, at dette kan give produktet begrænsninger i forhold til AT-cirkulære 10/90 afsnit 5 vedr. Brugsanvisning, /4/.

4.2 Forudsætningsbeskrivelser for analyse

4.2.1 Indledning

Punkthenvisningerne i margenen, som er anført under dette afsnit, henviser til den nummerering, der er angivet i analyseskemaet, som er vist i appendix 2.

4.2.2 Volumen og vægt

Pkt. 1.1-1.5

En række vurderinger i analysen er afhængig af en reference i forhold til de vægte og volumener, som beholderne realistisk set må antages belastet med. I det følgende er de anvendte vægte og volumener bragt. Referencegrundlaget for beregningerne er bragt i appendix 3.

I dette projekt benyttes følgende rumvægte for affaldsfraktioner:

Affaldsfraktion	m ³ /kg	kg/m ³
Mad	0,005	200
Papir, pap	0,014	70
Glas	0,006	180
Rest	0,010	100

Tabel 4.1: Benyttede rumvægte for affaldsfraktioner.

Ud fra tallene i /1/ og /12/ samt tabel 4.2 kan nedenstående volumenbehov for udvalgte affaldsfraktioner opstilles.

l pr. uge pr.			
Affaldsfraktion	person	havebolig	etagebolig
Mad	8,1	21,9	13,8
Tørt papir, pap	11,1	30,1	19,0
Glas	2,2	5,8	3,7
Rest	18,6	50,2	31,6

Tabel 4.2: Beregnede volumener for affaldsfraktioner fordelt på personer og boligtyper i l pr. uge.

I følge "Materialestrømme gennem private husholdninger", 1. del, /3/, er der en gennemsnitlig årstidsvariation i affaldsmængderne på knap 30% (ca. 11% over middel og ca. 18% under middel). I dette projekt er det valgt, at en beholder skal kunne have en volumen på 25% over middel, idet der udover årstidsvariationen kan være regionale variationer og fejlsorteringer.

4.2.3 Styrke/beskyttelse

Alle produkterne skal opfylde en række funktioner og ergonomiske krav på en sammenhængende og konstruktionsmæssig tilfredsstillende og forsvarlig måde.

Det vurderes derfor, om konstruktionerne er holdbare i forhold til den brug, de har, og om enkeltdelene har ensartet styrke. Den konstruktive sammenhæng mellem enkeltdelene vurderes. Dette gøres ud fra erfaring og viden om produktets bestanddele.

Konstruktionernes resistens vurderes i forhold til de påvirkninger, der kommer udefra ved brug - og indefra fra affaldet. Rent praktisk foregik dette ved at udsætte produkterne for forhold, som er sammenlignelige med ekstremer i de forhold, som produkter bliver udsat for under brug.

Pkt. 2.1 - 2.5.

Vurderingerne er sket ud fra de leverede prøver - i de fleste tilfælde har driftsoplysninger ikke været oplyst.

Pkt. 2.6.

Producenterne oplyser ikke selv om erfaringer med produkterne, men de fleste indgår i systemreferencerne i rapportens kapitel 2.5, hvor nogle erfaringer kan findes beskrevet. I kapitel 2.3 er der sammenfattet undersøgelser, som bygger på forsøg med nogle af de analyserede produkter.

4.2.4 Praktisk håndtering

Generelt

Hvad angår indsamling/afhentning af affaldet er håndteringsproblemerne i forhold til ergonomi, især knyttet til belastende arbejdsstillinger og bevægelser med mange og/eller tunge manuelle håndteringer i form af løft, bæring eller skub/træk af ergonomisk uhensigtsmæssigt materiel.

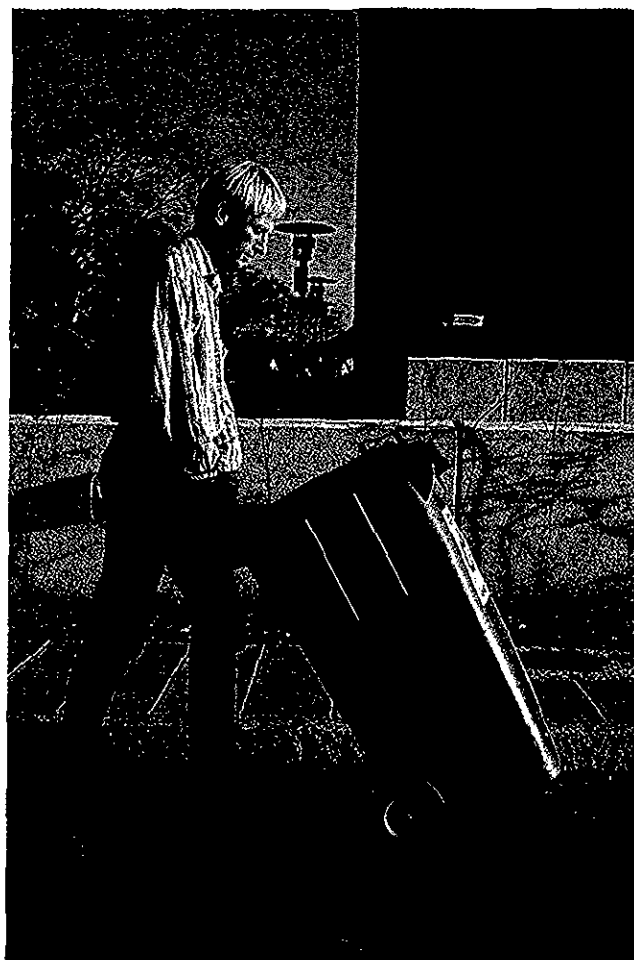
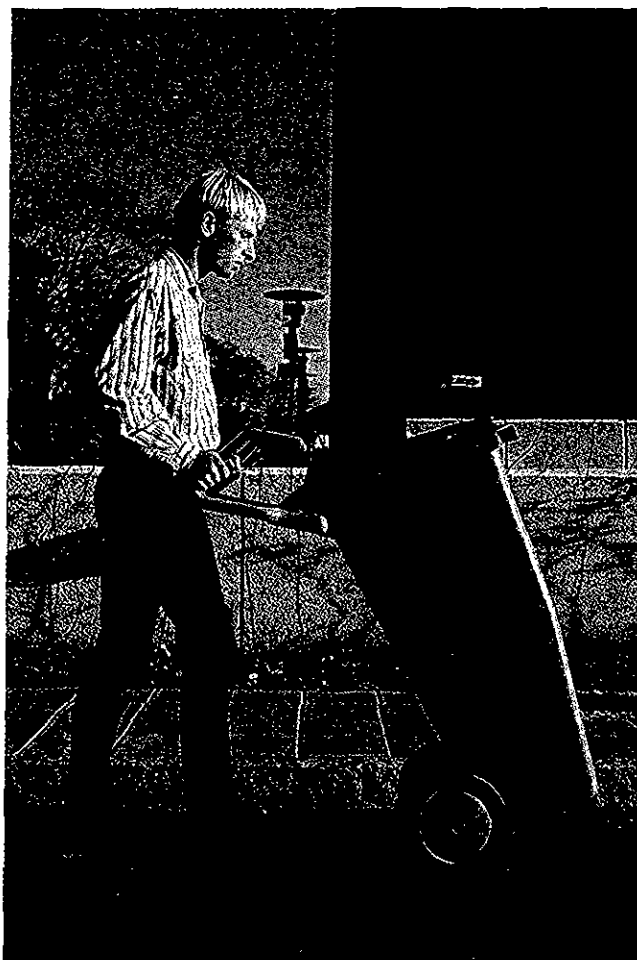


Illustration 4.2: Eksempel på acceptabel arbejdsstilling (tv) og eksempel på uacceptabel arbejdsstilling (th) for person på 185 cm.

Udover ergonomisk mangelfuldt design af opsamlingsudstyret vil også manglende produkttilpasning med henblik på brug af egnede tekniske hjælpemidler - mobilt, mekanisk eller automatisk hjælpeudstyr - influere på de fysiske belastninger, der er forbundet med manuel håndtering i den samlede transportkæde.

Herudover vil følgende forhold knyttet til arbejdet og valg af metoder/-systemer have betydning for den ergonomiske belastning.

Forhold af betydning for ergonomi

- Affaldsmængdens stykvis og samlede håndteringsvægt, herunder hvor hyppigt og langvarigt der håndteres/ transporteres over en arbejdsdag,
- Fyldt materiel med større eller mindre uventet eller ukendt vægtmængde,
- Overfyldning med tab af indhold,

- Materiel der sidder/hænger fast,
- Dårligt fodfæste,
- Klimatiske forhold.

Ulykkesrisiko

Endvidere kan der, knyttet til manuel håndtering, peges på ulykkesrisiko, hvis udstyret eller valgte metoder ikke yder den nødvendige beskyttelse herimod. Ulykkesrisikoen kan f.eks. skyldes dårlig finish af materiellet herunder skarpe kanter og klemningsfare samt sygdomsrisiko i forbindelse med skarpe genstande, kanyler, medicinrester og kontakt med selve affaldet.

Endelig er risiko for fysisk overbelastning og ulykker knyttet til de i afsnit 2.2 nævnte forhold vedr. opstilling og placering af materiellet og hermed forbundne adgangs- og færdselsforhold. Dette skal også forholdes til de arbejdsmiljøforhold, som er nævnt i afsnit 3.3 vedrørende pejling af fremtidige standarder og regelgrundlag.

Viden om lidelser

Ovennævnte betragtninger er baseret på erkendt viden om, at belastningslidelser i ryg og øvrige bevægeapparat er den mest udbredte erhvervssygdom blandt renovationsarbejdere, og at gruppen, sammenlignet med andre fag, er en af de mest belastede grupper iflg. Direktoratet for Arbejdstilsynet.

Såvel frekvensen af arbejdsulykker (mange bløddels-forstuvninger og knoglebrudsskader) som anmelddefrekvensen for arbejdsbetingede lidelser er høje i forhold til andre erhvervsgrupper. Hvad angår anmeldte arbejdsbetingede lidelser, er 25% af skaderne i bevægeapparatet iflg. Direktoratet for Arbejdstilsynet.

De ergonomiske parametre, der vurderes i analyseskemaets afsnit 3 ("Håndtering") er bl.a. baseret på forudgående arbejdsmiljøintroduktion (se skema i appendix 2).

Referencegrundlag

De opstillede underpunkter i analyseskemaets håndteringsafsnit om produktdesignet og produktets håndtering analyseres endvidere udfra det ergonomiske niveau, der vejledes om i arbejdstilsynets cirkulæreskrivelse nr. 10/90 om konstruktion af renovationssystemer m.v., /4/.

I kommentarerne til de enkelte konstruktionsdele og brugsfunktionerne vurderes en blanding af generelle, praktiske håndteringsforhold og ergonomiske forhold, da disse ofte er overlappende.

Vurderingsgrundlaget vedr. konstruktionsdele og brugsfunktionerne er praktiske forsøg og endvidere det informationsmateriale, som producenten har fremsendt sammen med produktet til analysen.

Ud over produktets egenkonstruktion vurderes tilpasningen til de tilstødende led i transport- og tømningsskæden (f.eks. om der kræves specialudstyr). Desuden gennemgås tilpasning af f.eks. poser, muligheder for rengøring, risiko for at komme til skade ved skæring/klemning og omfanget af placerings- og brugsanvisninger.

Gennemgang af de enkelte punkter

Gribbarhed/funktion (At-cirk. 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.3-2.5, 3.3-3.5, 4.1, 4.2)

Pkt. 3.1 og 3.2

Herved forstås om produktet er let at komme til at gribe om, godt at holde om, og tilpasset dets funktion.

- at håndgreb, udskæringer, gribesteder m.m. er dimensioneret og udformet (længde, bredde, højde, diameter m.m.) dels til hånden (incl. handsker) og dels til affaldsopsamlingsenheden for ilægning.
- at placering af transportgreb, gribe - steder m.m. på produktet giver neutral hånd-armfunktion og sikrer oprejst kropstilling under brug.
- at transportgreb, -udskæringer m.m. til hænderne kan fattes symmetrisk, i passende afstand (ca. skulderbredde 40-45 cm) og i passende højdeinterval på produktet/systemet.
- at gode betingelser for håndtering af produktet endvidere er sikret i overensstemmelse med dets vægt, form, størrelse, fasthed, mulige vægtmængder herunder tyngdepunktets placering.
- at produktet/systemet sikrer imod skarpe kanter og klemningsfare.

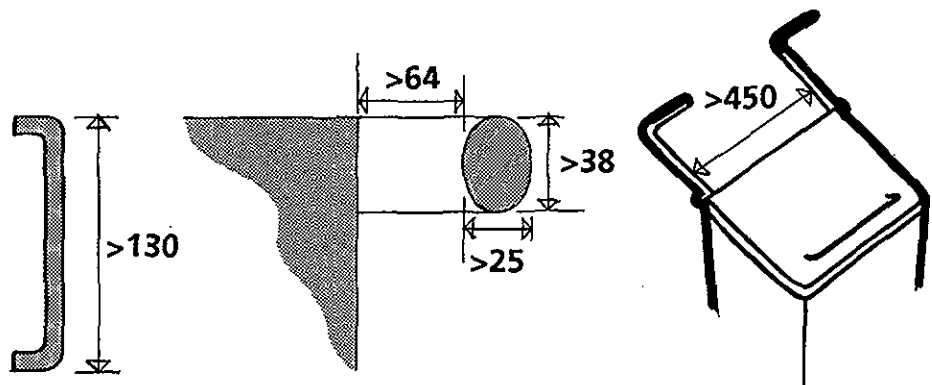


Illustration 4.3: Forskellige dimensioneringer vedr. gribbarhed/funktion.

Gribe-række afstande (At-cirk. 1.1, 2.1, 2.2, 3.9.1-2, 3.10) At-meddelelse 4.04.15

Stationært produkt/system til manuel håndtering.

Vandret:

Håndtering symmetrisk, i afstand fra tæt på kroppen til underarms-afstand.

15-30 (35) cm fra skulderledets lodlinie (SL) til der hvor der gribes (G) om produkt.

30-40 (45) cm svarende til 3/4 arms afstand fra (SL) til (G) øger krops-belastningen.

> 45 cm Rækkeafstande udover 3/4 arms afstand undgås.

Mobilt/stationært produkt til manuel håndtering.

Lodret:

Fri håndteringsmulighed indenfor hele intervallet knohøjde (75) 85 cm til under skulderhøjde 125/130 cm.

Lettere håndtering i og omkring albuehøjde 95-117 cm svarende til ydergrænserne for resp. små og store personer i dette område.

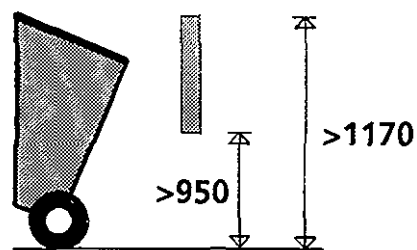


Illustration 4.4: Højde for placering af håndtag.

Kropstilling (At-cirk. nr. 10/90, 1.1, 2.5, 3.3)

Oprejste, symmetriske kropstillinger.

Form

Ved form forstås både størrelse og facon.

- stor dybde og højde kan betyde øgede rækkeafstande. Lav højde foroverbøjet kropstilling.

Endvidere influerer dette på produktets vægtfordeling, afbalancering, stabilitet og kan bidrage til fysiske belastninger under brug.

- stor højde af en byrde kan endvidere hindre udsyn og som stor bredde, eller uregelmæssig facon betyde dårlig kropstilling.

Håndteringskraft, løft/bæring (At-cirk. 1.2, 5.1, 5.2 og At-meddelelse 4.04.15)

Vægten er afgørende for, hvornår produktet excl./incl. indhold er for tungt at håndtere manuelt.

Ved manuel håndtering bliver belastning af krop og kropsdele mange gange den ydre håndteringsvægt af produktet. Dette er bl.a. afhængigt af rækkeafstand og kropstilling. Flere andre faktorer har sideordnet indflydelse på den samlede fysiske belastning.

Produktvægten excl./incl. teoretisk affaldsvægt (vægte se afsnit 4.2.2) forudsættes oplyst af leverandøren i brugsanvisningen, som udtryk for den totale håndteringskraft ved løft/bæring.

Kraftforbrug skub/træk (At-cirk. 3.1-3.5, 5.1, 5.2)

Nødvendigt kraftforbrug til manuel kørsel/igangsætning af mobilt materiel, excl./incl. affaldsvægt, kan ikke direkte relateres hverken til produktets volumen eller vægt, da bl.a. friktionen mellem hjul og underlag ikke fremgår heraf.

Skub/træk kraften må derfor altid måles, evt. beregnes, i overensstemmelse med produktets planlagte brug.

Under forudsætning af optimale fysisk-mekaniske og ergonomiske forhold må den maximale skub-/træk-kraft ikke overstige 200 Newton under kørsel og 400 N ved igangsætning.

De efterfølgende forhold vedr. vægtfordeling har også indflydelse på skub-/træk-kraften.

Brugsanvisningen skal derfor altid indeholde fornødne oplysninger om produktet og dets brug. Anvisningen skal ligeledes indeholde oplysninger om eventuelle begrænsninger f.eks. i relation til angivne skub-/træk-kræfter eller andre forhold med indflydelse på belastning af personen.

Anvisninger vedr. belastninger af personer baseret på praktisk afprøvning af produktet under forskellige ydre betingelser, kan f.eks. indeholde:

Afprøvning af produkt excl./incl. teoretisk affaldsmængde

- på plant og vandret underlag
- på ujævnt og vandret underlag
- på forskellige stigninger max. op til 1:4

Oplysninger om fraktion, fyldningsgrad, vægt af produkt excl./incl. vægtindhold og kraftforbrug m.m., der fremgår af brugsanvisningen, kan f.eks. markeres på produktet.

Skub/træk - underlag

Underlagets betydning for den målbare skub/træk kraft undersøgte for 2-hjulede beholdere af forskellig art m.h.t. størrelse, samlet vægt, hjul m.m. i forbindelse med analysen.

Ved igangsætning og kørsel med forskelligartede produkter af 2-hjulstypen på identisk underlag af varierende karakter, viste der sig en individuel, men sammenlignelig korrelation mellem de forandringer, der indtraf i skub-/træk-kraften ved igangsætning og kørsel med beholderne.

De angivne skub-/træk-kræfter for produkterne blev målt på glat parketgulv med beholderne opfyldt i overensstemmelse med analyseskemaets pkt. 1.4 (affaldsvægt ved max. fyldning.)

Målinger udførtes herefter med 3 forskelligartede beholdere på andet, men identisk underlag, hvilket viste følgende ensartede korrelationsfaktorer for underlaget uanset beholdernes individuelle karakteristika:

**2-hjulede containere med massive hjul (120 - 250 mm), største stigning
- mindste hjul**

	Fra vippet balanceposition	I vippet balanceposition
<u>UNDERLAG</u>	<u>IGANGSÆTNING</u>	<u>KØRSEL</u>
Eksempelvist målt til		
Plant, glat underlag (<u>parket</u>)	60 N	25 N
Plant under- lag (<u>asfalt</u>)	Ingen ændring	Stiger 1,5-1,8 gange
Stigning <1:10 (5°) = 10% (asfalt be- lægning)	Stiger 1,5 gange	Stiger 2,4-2,5 gange
Stigning fra 1:10 op til 1:8 (7,18°) = 12,5% (asfalt)	Stiger 2 gange	Stiger 3 gange
Stigning fra 1:8 op til 1:4 (14,48°) = 25% (asfalt)	Stiger 2,6 gange	Stiger 4,4-4,5 gange
Ujævnt under- lag (<u>perle- grus</u>)	Stiger 3-3,5 gange	Stiger 5-6,4 gange
	Fra stående position incl. vip.	
Trin max. 10 cm	Stiger 7,5 - 8,75 gange	
Anslagsliste 10 mm		3-3,2 gange

Pkt. 3.5

Punktet omhandler tyngdepunktets placering i relation til, om produktet står fast og ikke vælter, vipper o.lign.

Tyngdepunktet er bl.a. knyttet til produktets form, vægt, volumen og affaldstype. Disse ting har endvidere relation til fyldningsgrad/måde, eventuelle hjuls placering og underlagets karakter.

Tyngdepunktet ændres i forhold til produkternes brug med indflydelse på afbalancering og stabilitet.

Er tyngdepunktet højt, asymmetrisk, eller langt fremme, betyder det øget fysisk belastning og risiko for uventede belastninger.

Det forudsættes, at der i leverandørens brugsanvisning oplyses om forhold, der er knyttet til produktets vægtfordeling.

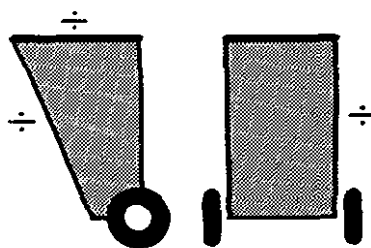


Illustration 4.5: Illustration af negativ vægtfordeling.

Pkt. 3.6

Hjul (At-cirk. 3.6-3.8, 3.9.3-4)

Hjulene er ikke blevet skilt ad i forbindelse med analysen, og producenterne har ikke beskrevet deres konstruktion.

Vurderinger af produktkvaliteten er derfor sket ud fra erfaringsbaseret viden om konstruktioner og materialer, og hvad der kunne ses på det pågældende produkt.

Udformning, størrelse og placering skal sikre et lille kraftforbrug, god stabilitet og afbalancering.

Diameter på hjul skal være mellem 20-30 cm eller større. Den indre afstand mellem hjulene skal være min. 50 cm, medmindre der er flexibel justeringsmulighed.

Endvidere vil udformning/ophæng, materialevalg m.v. og støddæmning under kørsel blive vurderet.

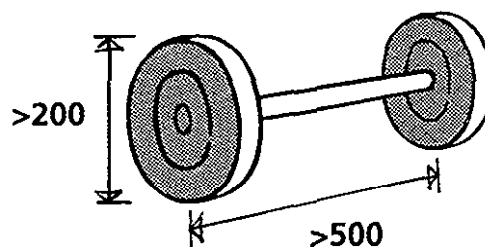


Illustration 4.6: Anbefalet hjulafstand og hjuldiameter.

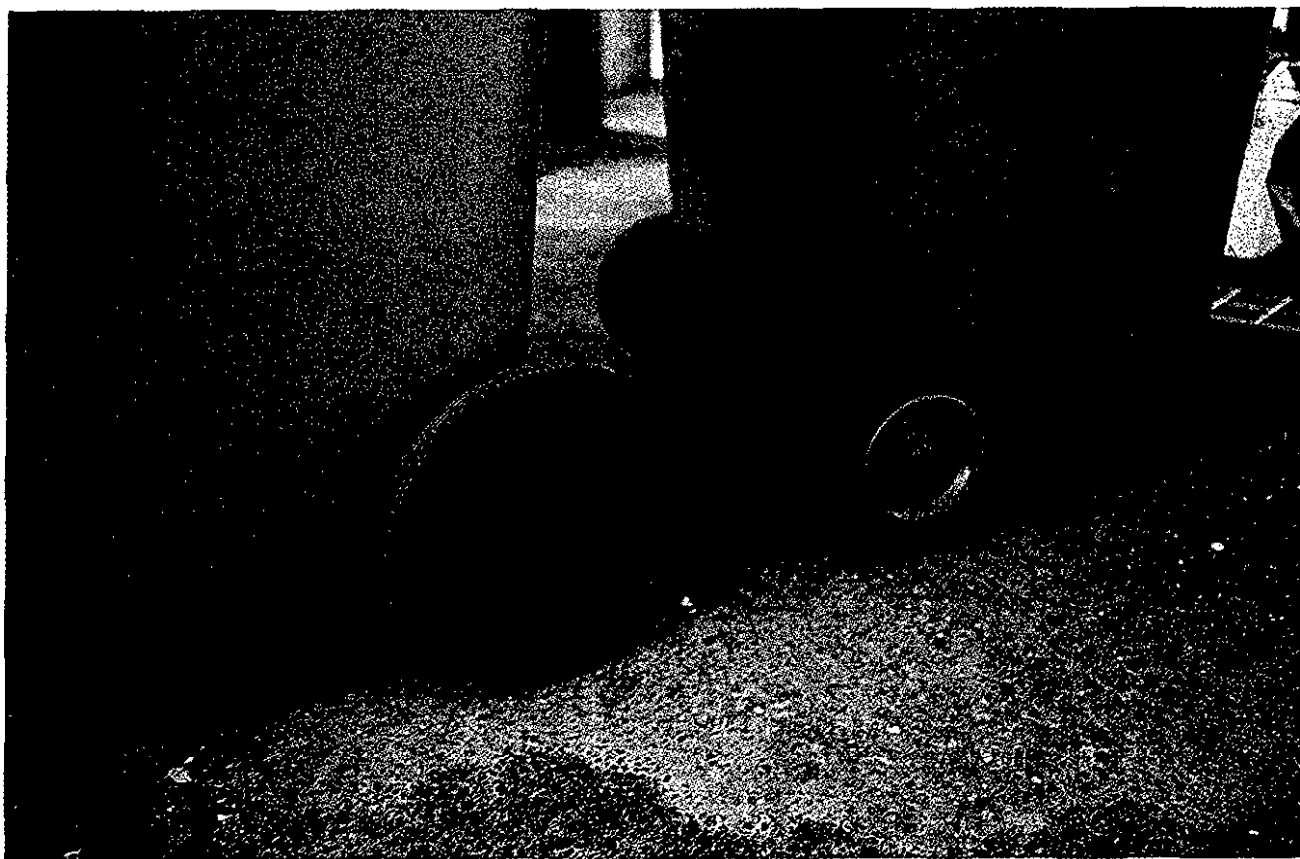


Illustration 4.7: Sammenligning af hjulstørrelser på to standard-containere.

For 3- og 4-hjulet materiel er hjulene svingbare. Hjul, der er placeret fjernest fra brugeren, skal kunne fastholdes i kørselsretningen.

Hjulene bør kunne bremses via hensigtsmæssig og sikker bremse, såvel med produktet i udgangsposition som under kørsel.

Tilpasning/anvisning til de tilstødende led i transport- og tømningsskæden.
(At-cirkulære 5.1)

Pkt. 3.7

Tilpasning til de tilstødende led i transport- og tømningsskæden bør fremgå af brugsanvisningerne i forbindelse med oplysninger om transport af produktet og metoder herfor. Anvisninger og oplysning om tekniske hjælpemidler, mekaniske løsninger m.m. der kan forebygge unødige fysiske belastninger og lette transporten bør være indeholdt.

Produktenhedens åbning/lukning i forbindelse med fyldning/tømning

Pkt. 3.8

Produktet analyseres her specifikt vedr. de angivne betjeningsfunktioner såvel ergonomisk som funktionelt relateret til såvel forbruger (affaldsproducent) som renovatør.

Hvis produktet er åbent eller skal lukkes/åbnes manuelt i forbindelse med tømning, er der en afledt risiko for emission/kontakt med affaldet til stede.

Det er f.eks. kutyme at placere affaldsbeholdere frontalt på standplads, hvilket vanskeliggør bugsering med beholderen for renovatør i forbindelse med afhentning.

Sammenhænge mellem produktenheder

Pkt. 3.9-3.12

I punkterne sammenfattes de ergonomiske detailvurderinger i analyse-skemaets pkt. 3.1-3.2, 3.3 og 3.5 og inkluderer alene produktsystemer sammensat af flere enheder (a. transportable enheder, b. opbevaringsenhed).

Analysekriterierne rettes her bredt imod systemets funktionelle og designmæssige gennemtænkhed til praktisk håndtering. Her vurderes bl.a. posers/kassetters pasning til holdere/stativer.

Håndtering under rengøring

Pkt. 3.13

Her vurderes arbejdsstillingen specifikt i forbindelse med håndtering af produktet ved forudsat manuel rengøring (spuleslange) med efterfølgende udtømning af vand (udført af forbruger ved haveboliger og vicevært ved etageboliger).

Dette punkt skal ses i forlængelse af analyseskemaets pkt. 3.3 vedr. kropstilling.

Risiko ved håndtering

Pkt. 3.14

Produktet analyseres her vedr. sikkerhedsmæssig forebyggelse af ulykkesrisiko.

Brugsanvisning relateret til håndtering. At-cirkulære 5.1, 5.2

Pkt. 3.15

Her vurderes om leverandørens skriftlige produkt- og brugsoplysninger giver alle relevante data og tekniske/ergonomiske specifikationer. Det drejer sig om specifikationer med betydning for produktets anvendelse og forebyggelse af lidelser/skader i forbindelse med håndtering og transport fra standplads til anbringelse i/på renovationsbil's mekaniske enhed, jvf. rapportens afsnit 2.2, ("Det generelle forudsætningsgrundlag for adgangs- og færdselsforhold").

Erfaringer

Pkt. 3.16

Dette punkt refererer til rapportens afsnit 2.3. ("Sammenfatning af andre relevante undersøgelser vedr. beholdere").

Under parametret håndtering/ergonomi er projektgruppen ikke bekendt med, at tidligere undersøgelser - der produktspecifikt eller kategoriorienteret - er gennemført, har taget udgangspunkt i en helhedsvurdering, der inkluderede vurderinger af håndterings- og belastningsreducerende produktkvalitet.

Skadesforebyggelse

Pkt. 3.17

Her konkluderes på produktets arbejdsmiljømæssige beskaffenhed, hvad angår dets ergonomiske og sikkerhedsmæssige design i forhold til forebyggelse af skader.

4.2.5 Materiale

Generelt

Materialerne til fremstilling af de produkter der anvendes til beholdere m.m. i affaldsbortskaffelsen (herunder genanvendelse), stilles overfor meget store krav til holdbarhed.

Materialerne skal holde til dagligt brug, og bør selv kunne indgå med mindst mulige belastninger af miljøet.

Indholdet i pkt. 4.1-4.5 er af konstaterende karakter. Den mulige levetid påvirkes af muligheden for reparation.

Vurderingerne af miljømæssige problemer ved produktion er skønnet ud fra kendskab til, om konventionelle produktionsmetoder og miljøforanstaltninger giver anledning til problemer under normale driftsforhold.

Vurderingerne har baggrund i generel viden om materialer og overflader. Der er ikke foretaget langtidstest.

Vurderingerne er subjektive.

4.2.6 Mikrobielt arbejdsmiljø, støv, lugt og støj

Generelt

Arbejdsmiljøpåvirkningerne ved indsamling, transport og behandling af affald (herunder genanvendelige fraktioner) vil foruden ergonomiske og fysisk-klimatiske forhold primært stamme fra mikrobielle, støv-, lugt- og støjmæssige forhold.

Anvendelsen af affaldsbeholdere i de mange forskellige genanvendelses-systemer for dagrenovation varierer meget. Som konsekvens heraf vil de arbejdsmiljømæssige risici, der er forbundet med de enkelte systemer, tilsvarende variere.

En affaldsbeholder er i sig selv, og ved almindelig påfyldning, ganske harmløs i sundhedsmæssig henseende. Afhentning, omhældning af affald (f.eks. fra kassetter til større beholder), tømning af beholder i renovationskøretøjet og aflæsning på behandlingsanlægget kan derimod være meget belastende under særlige omstændigheder.

De lugtmæssige forhold ved opbevaringen af beholdere til husholdningsaffald og de støjmæssige forhold ved afhentning/tømning er derimod stærkt knyttet til beholdernes udformning og funktion.

I analyserne af de enkelte kriterier for de udvalgte beholdertyper, kan det derfor ikke undgås, at der er skelet til forholdene ved hele affaldssystemet, hvori beholderne indgår.

Mikrobiologi

Den tilgængelige viden om de mikrobielle risici ved indsamlingen i de enkelte affaldssystemer er sparsom. En orienterende målerapport over forekomsten af mikrobielle luftforureninger ved forskellige indsamlingsordninger, antyder nogle niveauer, /5/. Målingerne tyder på, at indsamling af sække (med restfraktionen fra husholdningen) bidrager mindre til luftforureningen for renovationsarbejderen end containere med "grønt" affald. Niveauerne ved begge indsamlinger ligger meget under, hvad der er målt på sorteringsanlæg med konstaterede sygdomstilfælde.

Fra flere systemer rapporteres om forekomst af arbejdsbetingede sygdomstilfælde, og årsagerne til sygdommene er flere.

De væsentligste biologiske parametre ved affaldshåndtering er:

- Organisk støv med mikrobiologisk forurening.
- Svampe.
- Bakterier.
- Endotoksiner.
- Allergent materiale (f.eks. dyreskel, enzymer, pollen).

På et centralt affaldssorteringsanlæg (4S i Kåstrup) vurderes årsagen til sygdomstilfældene at være en blandingsudsættelse (toksisk og immunologisk påvirkning) for organisk støv indeholdende svampesporer, bakterielle endotoksiner og allergene proteiner, /6/.

På et andet anlæg (Vejle) opstod 2 tilfælde af astma, /7/. Det ene på dagrenovationslinien - formentlig i forbindelse med rengøring uden tilstrækkelige sikkerhedsforanstaltninger. Det andet tilfælde ved håndsortering af papir. Dette andet tilfælde var hos en ansat, der tidligere havde haft astma.

Der er desuden rapporteret om arbejdsmiljøbetingede sygdomstilfælde i forbindelse med arbejde på kompostanlæg, /8/, og ved indsamling af den "grønne husholdningsfraktion", /9/.

Mulighederne for mikrobiel vækst i beholdere bør derfor begrænses ved at eliminere eller begrænse vækstbetingelserne. De væsentligste vækstbetingelser for mikrobiel vækst er fugt, vækstmedie og temperatur.

Fugt er tilstede i affaldet i større eller mindre mængder. Tætheden af beholderne har betydning for vejrligets fugtpåvirkning. Fugtindholdet i affaldet kan begrænses ved ventilation af affaldsbeholderen.

I ventilerede beholdere beregnet til vådt affald er det dog ikke muligt at ventilere inde i affaldet, og ventilationen af beholderen har næppe nogen effekt.

Papir, pap og træ er vækstmedier, mens dagrenovationsaffald indeholder mange mikroorganismer.

Affaldets alder, samt rengøringen af beholderen (den hygiejniske standard) har i våde og fugtige affaldstyper stor betydning for kimtallenes størrelse og mikrofloraens fordeling, herunder en eventuel forekomst af sygdomsfremkaldende bakterier.

Støv

Frigørelse og udsættelse for støv vil forekomme i samme situation som udsættelse for mikroorganismer m.v. Støvpartikler vil f.eks. kunne være bærere af et større eller mindre antal mikroorganismer. Erfaringsmæssigt tyder det dog ikke på, at der er en tæt korrelation mellem luftbåret støv og mikroorganismer.

Støvfrigørelse vil afhænge af det håndterede affald. Tørt papir og tørre aviser støver f.eks. meget mere end tørt pap, mens vådt affald binder støvet og begrænser spredningen

Lugt

Den mikrobielle nedbrydning af organisk affald frigiver lugtstoffer, hvis intensitet vil afhænge af temperaturen og dermed årstiden. I sommermånederne vil lugtemissionen være størst.

Beholderens tæthed vil have betydning for lugtemissionen.

Det er, som tidligere nævnt, næppe sandsynligt, at ventilering afgørende vil ændre den mikrobielle aktivitet inde i f.eks. den organiske fraktion. Ventilering (naturlig) af containere til opbevaring af papir eller flasker vil derimod have en reducerende effekt på lugtemissionen.

Lugten fra beholderen vil formentlig virke mere generende på beboere end på renovationsarbejdere. Dette forhold afspejler ikke nødvendigvis de aktuelle lugtkoncentrationer, som de to persongrupper udsættes for. Dette er snarere et udtryk for, at renovationsarbejderen lettere kan acceptere lugten fra materialet, fordi den opfattes som en naturlig del af arbejdet (social tilvænning).

Støj

Støjudsendelsen ved fyldning og tømning af affaldsbeholdere vil primært være impulsstøj fra låget, d.v.s. høje og meget kortvarige udsendelser, ved lukning og tømning af beholderne.

Der vil ikke forekomme støj, der nærmer sig Direktoratet for Arbejdstilsynets grænseværdier, ved håndtering af normale affaldsbeholdere.

Støjudsendelsen vil blive betragtet som ekstern støj og vurderet i forhold til genevirkning for ejendommens beboere.

Analyseparametre

På baggrund af ovenstående gennemgang af det mikrobielle arbejdsmiljø, støv-, lugt- og støjmæssige forhold vil det være relevant at fokusere på følgende analyseparametre:

- Beskyttelse af omgivelserne mod emissioner af mikroorganismer, støv og lugt fra affaldet.
- Beskyttelse af brugeren imod eksponering fra affaldet ved fyldning.
- Beskyttelse af renovationsarbejderen imod eksponering for mikroorganismer og støv ved tømning/afhentning.
- Rengøringsmulighed og hygiejniske forhold.
- Støjforhold.
- Beskyttelse af affaldet mod vejrliget vurderes under analyseskemaets punkt 2.2 (beskrevet i denne rapports pkt. 4.2.3).

Gennemgang af de enkelte punkter

Pkt. 5.1

Beskyttelse af omgivelserne og brugeren mod emissioner af mikroorganismer, støv og lugt fra beholderen

Der vil næppe spredes betydende mængder mikroorganismer og støv fra beholdere ved almindelig henstand. Lugtudsendelsen fra ventilerede beholdere vil fortyndes i omgivelserne og stige jo mindre afstanden til beholderen er. Lugtintensiteten ved fyldning vil være mindre i beholderen med ventilation end uden ventilation.

Ved fyldning af affald i beholderen vil der afhængig af affaldets karakter være en risiko for en større eller mindre kortvarig udsættelse for mikroorganismer og støv. Specielt når affaldet tabes fra stor højde, sammenpresses og ved lignende forhold. Der findes ingen offentliggjorte undersøgelser, der har beskrevet problemer i denne forbindelse. Det hænger formentlig sammen med, at den tidsvægtede udsættelse er meget lille.

Beskyttelse af renovationsarbejderen imod eksponering for mikroorganismer og støv ved tømning/afhentning

Opbevaring og tømning af den våde fraktion fra køkkenbeholder til større affaldsbeholder giver mindre risiko for eksponering ved anvendelse af lukkede poser frem for åbne beholdere. Plastposer til indendørs brug beskytter desuden bedre mod gennemvædning af udendørs papirsæk.

Gennemvædede poser/kassetter af papir eller pap udgør en større risiko for eksponering for sundhedsskadeligt affald, end faste vandafvisende beholdere.

Poser, der klemmes sammen ved lukning, transport eller læsning af bil, vil kunne frigive en kortvarig, men stor mængde mikroorganismer.

Rengøringsvenlighed og hygiejniske forhold

"Engangsbeholdere" (d.v.s. poser og papkassetter, skal ikke rengøres, og de udgør derfor ikke et rengøringsproblem. Papkassetter, som anvendes flere gange, er ikke til at rengøre, og er derfor et rengøringsproblem.

Organisk affald uden for beholdere eller iturevne poser udgør en risiko for såvel hudkontakt som indånding.

Ved rengøringsvenlige beholdere forstås produkter med:

- Glatte overflader uden fordybninger.
- Materialer, der tåler mekanisk bearbejdning (skrabning) og almindelige rengøringsmidler.
- Aftapnings-/afløbsmuligheder eller muligheden for at hælde rengøringsvædsken ud.

Støj ved tømning og brug

Støjen ved tømning og brug er primært relateret til lågets lukning og ved transporten af f.eks. rullende beholdere (tomme beholdere støjer mest). Bløde låg er at foretrække. Vurderingen i skemaerne foretages relativt.

4.2.7 Indpasning i omgivelserne

Generelt

I punkt 6 i analyseskemaet spørges og svares på alle de kriterier, som har betydning for den synsmæssige opfattelse af beholder typerne.

Den synsmæssige opfattelse har i høj grad betydning for brugernes velbefindende i miljøet og har stor betydning for brugerfunktionerne, fordi beholderne visuelt kan opfattes logisk eller ulogisk.

Der findes en række afhandlinger og lærebogsmaterialer om f.eks. retningslinier for gademateriel og designmæssige betragtninger vedr. form og farve, f.eks. "Livet mellem husene", /10/. Da der ikke er offentliggjort undersøgelser eller lignende, der refererer direkte til design af affaldsmateriel, vil forudsætningsbeskrivelserne i dette afsnit i væsentlig grad blive illustreret igennem eksempler.

I vore byer findes en del gode eksempler på byelementer, som fungerer godt mellem bygninger og beplantninger i bymiljøet. De fungerer formmæssigt, fordi de har formreference til bygninger og tårne. F.eks. er københavnerbænken, kiosker og plakatsøjler byelementer, som har denne umiddelbare reference til bygninger, byelementer, som de fleste holder af.

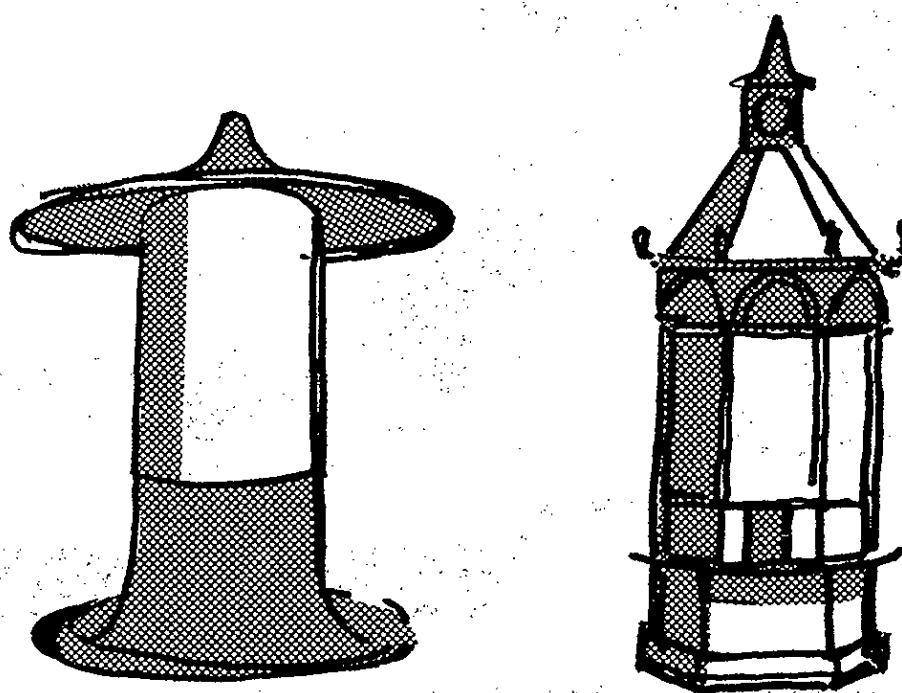


Illustration 4.8: Plakatsøjler og kiosker er eksempler på byelementer, som mange holder af.

Indpasning i gademiljøet

Tilpasning i omgivelserne af container til glas og aviser på gader og pladser er lige så vigtig som alt andet gadeinventar.

Containere er i modsætning til mobile køretøjer stationære. De står der året rundt, og derfor må der også opstilles visuelle miljøkrav til dem.

En uregelmæssig prisme har ingen formreferance i danske gade og pladsmiljøer. Den sammensatte komplekse form er fremmed i bymiljøet.

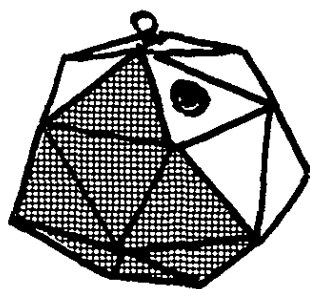


Illustration 4.9: Eksempel på sammenblanding af containerformer i gademiljøet.

Formen er heller ikke logisk, når flere containere sammenstilles: Denne form kan ikke sammenstilles tæt, og dermed tager beholdere med denne form unødigt meget plads. Når de fylder mere bliver de dominerende i det gadebillede, hvor de i forvejen virker fremmede.

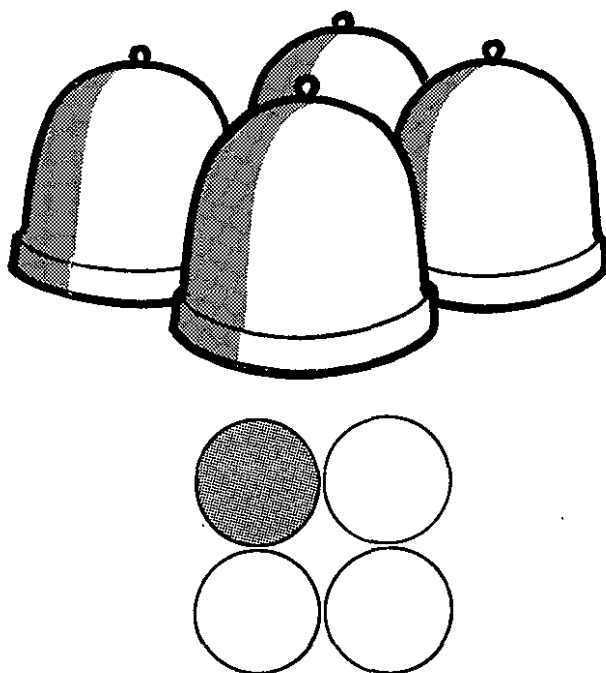


Illustration 4.10: Der er en uudnyttet plads mellem runde former.

Nedenstående figurer viser eksempler på beholderformer, som har en bedre reference til gade- og bymiljøet og som bedre kan sammenstilles tæt.

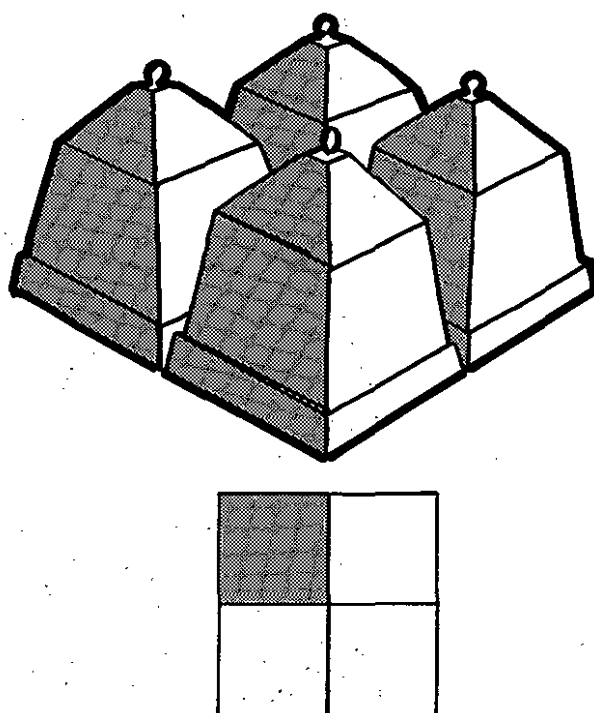


Illustration 4.11: Eksempler på tæt opstillede containere med bedre formreference til bymiljø.

Enkelte steder opstilles også containere til beklædning og fodtøj sammen med polyedformede containere, og her findes ingen formmæssig koordinering mellem containertyperne (se her illustration 4.9).

Kommentarer til nærmiljøet (Uden for huset)

Kendte eksempler på affaldsstativer med papirsæk og/eller kassetter som skal opstilles i boligområdernes havemiljøer er et andet eksempel på produkt, som kun delvis opfylder nogle funktionelle krav, og som fuldstændig mangler visuel tilpasning til miljøet.

Affaldsstativets helhedsfremtoning er i den grad sammensat formmæssigt og materialemæssigt, at der helt mangler harmonisk helhed mellem produktets dele.

Stativet er så markant afstikkende fra havemiljøet, at det skal emballeres i form af skur, plankeværk eller lignende, som tager endnu mere plads fra haven.



Illustration 4.12: Eksempel på afskærmning med trækonstruktion af stativ med sæk.

Der ligger altså en designmæssig udfordring i at udforme et affaldsstativ/beholder, som igennem logisk valgt form, funktion og materiale, kan stå synligt mellem havens beplantninger.

Selvom formen på affaldsmateriel måske har referencer i dansk kultur, skal der alligevel tænkes over, hvilke signaler det udsender. Det forekommer f.eks. meningsløst, hvis en kasse til en affaldssæk skal have samme ydre design som en el-transformator, idet en signalløsning som udgangspunkt, skal fortælle brugeren, hvad kassen skal anvendes til. En skraldespand og en el-transformator må siges at have ret forskellige anvendelser, uden, at dette er signaleret i det konkrete tilfælde.

Formålet med at beklæde en transformator er angiveligt at camouflere den i et åbent landskab, hvilket lykkes i en vis udstrækning. En trækasse og et murstenshus har ikke nogen forbindelse, hvorfor camouflageeffekten ikke er tilstede her.

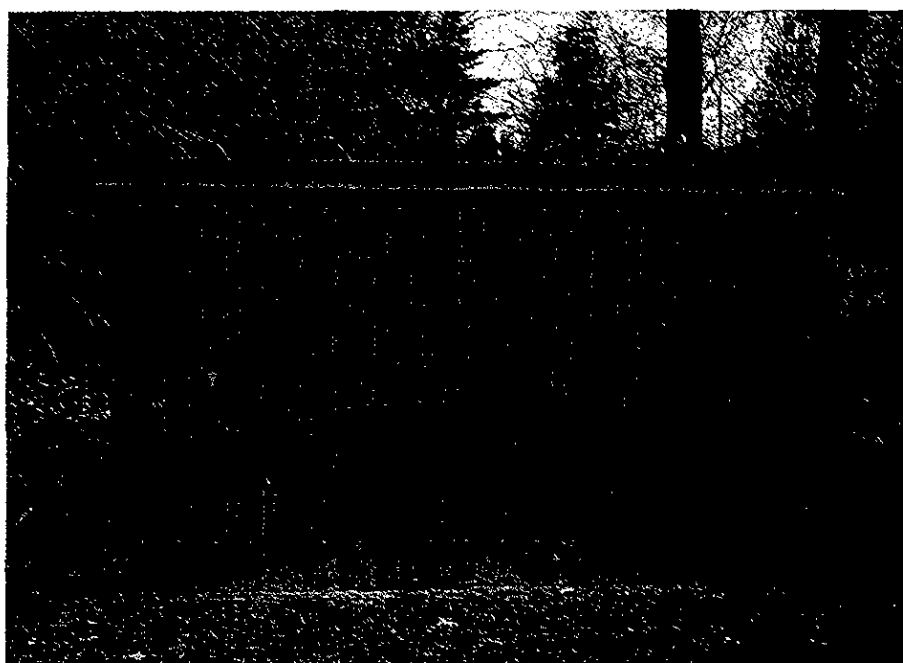
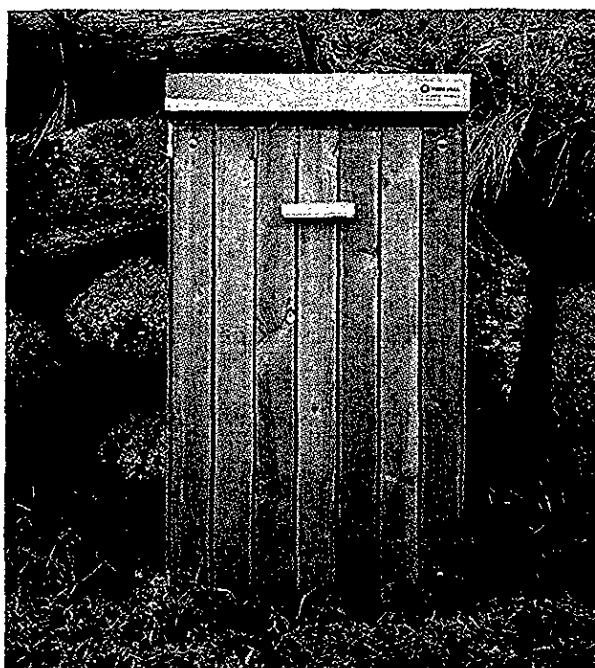


Illustration 4.13: Affaldsstativ, 60 × 120 cm og el-transformator 150 × 250 cm (transformatoren nederst).

Pictogrammer

De grafiske oplysninger og sorteringssignaler som er anvendt på containere, kassetter og poser er uklare og varierer iøvrigt meget på de forskellige produkter.

Der bør derfor udvikles en pictogramserie - helst som Dansk Standard. En pictogramserie skal klart og entydigt fortælle, hvad der skal i hvilken container o.s.v.

Farveanvendelse

Valget/anvendelsen af den grønne farve som signalfarve for affaldscontainere er foretaget ud fra, at farven grøn ofte bliver brugt som symbol på større naturbalance.

Anvendelsen af grøn farve er dog tvivlsom. Den grønne farve varierer fra produkt til produkt. Farvens indpasning i plantemiljøet er problematisk, f.eks. fordi farven på containerne modtager og reflekterer lyset helt forskellig fra plantevækster. Farven og overfladen virker derfor ofte tung og kvalitetsløs i sammenhæng med plantevækster. Den grønne farve i sig selv er der altså "ikke noget galt med", men problemet ligger i, at farven skal "konkurrere" med naturlige grønne farver.

Gennemgang af de enkelte punkter

Pkt. 6.1

Placerings-/brugsanvisninger

Følger brugsanvisninger med beholdertypen, som fortæller brugeren, hvordan den skal placeres i forhold til nærmiljøet omkring boligen, eller vejledning for hvordan containere skal opstilles i bymiljøet?

Pkt. 6.2

Tilpasning til eksisterende konstruktioner

Indendørs: F.eks. hvordan er den visuelle tilpasning af stativbeholderen i forhold til de køkkenelementer, som de skal indbygges i. Passer de til den gængse køkkenkvalitet, som findes i boligerne?

Udendørs: F.eks. er udendørs afskærmningshuse nødvendige?

Pkt. 6.3

Indpasningsmuligheder i den samlede bolig, baggård, have eller byelement

Hvordan er indpasningsmulighederne i havemiljøet eller som byelement på gader og pladser. Er beholderen afstikkende og kvalitetsløs i sammenhæng med de miljøer, hvori den opstilles, eller er beholderens/containerens egenkvalitet i balance med by- og havemiljøerne?

Geometrisk form

Er beholderens totale form let opfattelig for øjet? Forståelighed er ofte et spørgsmål om den totale form er geometrisk forenklet. Formen opfattes kompleks, desto mere sammensat formgeometrien er. Eksempler på formforenklede byelementer er de cylindriske plakatsøjler, de ottekantede kiosker og "københavnerbænkene", som stadig findes steder i København.

Harmonisk helhed

Er de formdele, som beholderen er sammensat af i en indbyrdes harmonisk sammenhæng, eller er de meget forskellige og virker de uharmoniske i den totale form?

Er f.eks. beholderens kasse-del en hård form, og låget en blød form o.s.v.

Kan beholderen/containeren sammenstilles tæt ved siden af hinanden, som det ofte er tilfældet i gårde og på pladser, eller er den form og funktion, som er valgt, en hindring for en kompakt samlet opstilling. Her skal man være opmærksom på, om terrænet tillader en tæt sammenstilling af flere beholdere.

Visuel betjeningslogik

Kan brugeren se på beholderen, hvorledes den skal håndteres?

Kan brugeren se, hvordan beholderen skal åbnes, hvilke håndtag der skal anvendes ved de forskellige håndteringer?

Betjeningskvalitet

Er den visuelle betjeningslogik i overensstemmelse med den praktiske håndteringslogik?

Signaler i forhold til opstilling

Signalerne vedr. funktion, form og farve bedømmes i forhold til, om beholderen kan opstilles individuelt i miljøet eller om den signalerer samlet opstilling.

Punktet overlapper pkt. 6.3 vedr. indpasningsmuligheder, men her bedømmes udelukkende om beholderens form og overflader signalmæssigt afviger markant fra køkken, have, gård, eller gademiljø. Vedrørende punkt 6,8 og 6,9 henvises der til "Livet mellem husene", /10/.

I dette punkt bedømmes signalvirkning for affaldssorteringen.

Fortæller beholderens farve brugeren noget om, hvilken sorteringsfunktion beholderen har? I dette punkt tages der ikke stilling til, om farve er et relevant signalmedie i forhold hertil.

Fortæller de eventuelle tegninger og tekster på beholderne, klart og tydeligt brugeren, hvilken fraktionering beholderen tilhører?

Fortæller formen noget om, hvor mange fraktionsopdelinger beholderen/stativet indeholder?

Er beholderens funktion og form afvigende eller tilpasset "dansk kultur-norm". Det er en konstatering af, om beholderen totalt set har tradition i dansk kultur, eller om den virker fremmed i sammenhæng med dansk kulturnorm i køkken, have eller nærmiljø?

4.3 Referenceliste til kapitel 4

- /1/ Statistisk Årbog 1990, Danmarks Statistik, juli 1990.
- /2/ Gendan: "Materialestrømme gennem private husholdninger". 4. del: Materialer i dagrenovation, maj 1980.
- /3/ Gendan: "Materialestrømme gennem private husholdninger", 1. del: Dagrenovation i Danmark - data fra amtsopgørelser og affaldsbehandlingsanlæg, februar 1979.
- /4/ Arbejdstilsynet: "At-cirkulære 10/90 om konstruktion af renovationssystemer m.v.

- /5/ Teknologisk Institut: "Undersøgelse over forekomsten af mikrobielle aerosoler og endotoksiner under forskellige indsamlingsordninger i Helsingør og Hundested". Udarbejdet for Gendan A/S, okt. 1987.
- /6/ Sigsgaard T.I. et al: "Ophobning af luftvejslidelser blandt ansatte på et nyopført affaldssorteringsanlæg". Ugeskrift for Læger 152/35, 1990: 2485-88.
- /7/ Sigsgaard T. et al: "Arbejdsmiljøproblemer ved affaldsbehandling". Miljø og Teknologi 4/1990: 107-109.
- /8/ Sigsgaard T.: Oplysninger på temamøde på DTI d. 8/6-1990.
- /9/ Ingeniøren: "Skraldemænd bliver syge af genbrugsaffald". Nr. 37 d. 14. sept. 1990.
- /10/ Jan Gehl: "Livet mellem husene", Arkitekternes forlag.

5. Analysesammenfatning samt fremadrettede overvejelser

5.1 Indledning

Der er udført analyse af 10 eksempler på forskellige kategorier af produkter til affaldsopsamling. De udfyldte skemaer er ikke indeholdt i denne rapport.

I forbindelse med anvendelse af vurderingsmetoden, er det vigtigt at bemærke, at de produkter, der er analyseret er at betragte som eksempler inden for forskellige produktkategorier.

Produktanalysen er således specifik for de analyserede produkter samtidig med, at den er retningsgivende for, hvordan produkter inden for samme kategori kan vurderes.

Som følge af ovenstående er det ikke muligt at sammenfatte analyseresultaterne på tværs af de enkelte produktkategorier.

En sådan sammenfatning vil være misvisende, da man uvilkaarligt vil komme til at sammenligne produkter, der bygger på et vidt forskelligt koncept, og som har specifikke ulemper og fordele, der er afhængige af det overordnede koncept.

For alligevel at sammenfatte nogle af de erfaringer, som er kommet frem ved den gennemførte analyse, er det valgt at kommentere de enkelte overordnede vurderingskriterier. Derigennem opnås et overblik over de forhold, som er vigtigst betydning at være opmærksom på ved en fremtidig vurdering af affaldsbeholdere.

5.2 Volumen og vægt

Fejloplysninger ved volumen

Ved volumen og vægt er det vigtigt at gøre sig klart, at de betragtninger, der er lagt til grund for analysen, bygger på teoretiske værdier. Det har været en meget vigtig erfaring, at leverandøren i 9 ud af de 10 analyserede produkter tilsyneladende havde angivet volumener, der var beregnet ud fra ydre højde-, længde- og breddemål. Der var således ikke taget højde for indre mål, at produktet måske havde mindre mål i bunden end i toppen, at der var indhak/indsnævninger til f.eks. håndtering m.m.

Leverandørens angivelse af ydre volumen var typisk ca. 25% større end det reelle fyldvolumen.

5.3 Styrke/beskyttelse

Dårlig beskyttelse mod fugt

Produkternes beskyttelse af affaldet overfor f.eks. fugtpåvirkning har stor betydning for mikrobielle forhold. Flere af produkterne var mangelfulde, hvad dette forhold angik. Eksempelvis løber vand, der ligger på tokammerbeholderens låg ned i affaldet, når man åbner låget.

Andre produkter er opbygget af pap og papir. Disse kræver opbevaring under tag og afskærmet for klimapåvirkninger. Sammenlignet med andre mere vejrbestandige produkter kan disse beskyttelseskrav synes uhenigtsmæssige og medføre et behov for en unødvendig "overemballage" af produktet.

5.4 Håndtering

Området håndtering dækker en lang række forskellige aspekter, især drejende sig om ergonomi og brugerfunktion som vanskeligt lader sig sammenfatte generelt.

Greb ofte placeret og udformet uhensigtsmæssigt

For flere af de undersøgte beholdere og i øvrigt spande/kassetter er det karakteristisk, at ergonomiske designprincipper ikke afspejler sig i produktets detailudformning. Placering og udformning af f.eks. greb er vandrette med vredet armstilling til følge ved brug, ligesom de er placeret så lavt, at kropstillingen er forkert under transport. Begge forhold kan give anledning til skader på bevægeapparatet.

Dårlige hjul

Endvidere er mange greb for tynde og hjul for små i forhold til de af Direktoratet for Arbejdstilsynet anbefalede mindstemål.

Manglende oplysninger om tilpasning

Leverandørens oplysninger om tilpasning til de tilstødende led i transport- og tømningsskæden mangler ved samtlige analyserede produkter. I to tilfælde var der dog et fotografi, som skulle illustrere tilpasningen.

Vurderingsområdet "håndtering" er af helt afgørende betydning i forbindelse med rigtig design af opsamlingsmateriel til affald. Ud fra erfaringerne fra analyserne kan det konkluderes, at en lang række aspekter om dette emne ikke har indgået i fabrikanternes overvejelser ved produktion af de analyserede produkter.

5.5 Materialevurdering

Udover at sammenfatte erfaringerne fra pkt. 4 i analyseskemaet, skal dette pkt. ses i relation til analyseskemaets pkt. 2 ("Styrke/beskyttelse").

Store kvalitetsforskelle

Kvalitetsmæssigt er der meget stor forskel på finishen af de enkelte produkter.

Eksempelvis har 2 af de 3 analyserede glasfiber-produkter frie glasfiber-tråde, hvorimod det ene produkt er af meget fin forarbejdningmæssig kvalitet.

En typisk ting er dog, at beslag på låg er for svage. Flere af de varmforzinkede jernemner har en dårlig finish med mangelfuld afrensning af overflødige zinkflager.

Ej anvendt genanvendelsesmaterialer

Der er ikke nogen af de analyserede produkter af plast, som indeholder genanvendelsesmaterialer. Dette ville ellers være et godt signal i relation til produkternes brugsformål.

Ligeledes ville det være et godt signal, at de materialer der benyttes i produkterne, er genanvendelige.

Levetid/garanti

Levetiden på produkterne er oftest uoplyst, og der gives ingen garantier. Dette må anses for at være en væsentlig mangel.

Reparation

Den potentielle levetid påvirkes af muligheden for reparation. De fleste undersøgte produkter kan ikke overfladerepareres. Det gælder således galvaniseret eller pulverlakeret jern eller polyethylen plast. Rent teknisk kan polyethylen varmluftssvejses, men i praksis er det meget vanskeligt.

Analysen viser et behov for langtidstest af materialernes holdbarhed.

5.6 Mikrobiologi, støv, lugt og støj

Størst risiko ved tømning

Analysen af de udvalgte beholdere har, trods den eksisterende begrænsede viden, der findes om de mikrobielle og hygiejniske forhold, gjort det muligt at fremhæve den ene af de sammenlignelige typer. Erfaringer fra indsamlingssystemer med oplyste arbejdsbetingede sygdomme tyder på, at renovationsarbejderne udsættes for størst risiko i forbindelse med tømningen. Selve udformningen af beholderen har mindre betydning. Tømning af et- eller to-kammerbeholdere med plastposer (hele eller få iturevne) til grøn og restfraktion vurderes af ovenstående grunde at reducere den mikrobielle risiko, idet tømning foregår afskærmet og direkte ind i renovationsbilen.

Risiko for gennemfugtning

Muligheden for gennemfugtning af papirposer og uafskærmede papkassetter (til f.eks. aviser) i forhold til vejrliget vurderes at udgøre en større risiko for udsættelse for mikroorganismer end beholdere af fast materiale, f.eks. plast. Plastbeholderens fortrin vil imidlertid være afhængig af den rengøringsmæssige- eller hygiejniske standard beholderen holdes i.

Der findes ikke tiltrækkelig med viden til endeligt at vurdere den mikrobielle betydning af beholderens udformning med hensyn til ventilering, størrelse (og dermed alderen af affaldet), ru overflader og mindre samlingssteder for affaldet. Af ovenstående grunde er mange enkeltforhold med beholderne betegnet som acceptabel, idet det modsatte ikke er sandsynliggjort.

Tætte beholdere vil virke reducerende på lugtfrigivelsen til omgivelserne. Dog kan man ved åbning af tætte beholdere udsættes for ubehagelige "lugtbomber".

5.7 Indpasning i omgivelserne, form og signaler

Dårlig tilpasning

I bestræbelser på at løse praktiske krav til systemindsamling, håndtering og holdbarhed er der udviklet en lang række beholdere og stativer til have, gård, gade og pladser, som falder meget dårligt ind i det "miljø" de er opstillet i. En effektiv teknisk løsning på opsamlingen af affald har her givet anledning til en visuel forurening af omgivelserne.

Planlægning af produkter ud fra helhed

Konklusion ud fra analysen er, at produkterne må planlægges ud fra en helhed, hvor der skal tages hensyn til en lang række krav i forbindelse med håndtering og tilpasning til det omgivende miljø.

Før dette resultat er opnået, er affaldsbeholdere ikke brugervenlige redskaber for mennesker.

5.7.1 Udstyr til brug indendørs

For at løse behovet for affaldssortering i køkkenet, er der udviklet mange forskellige løsninger hovedsagelig til montering i skabe under vask.

Opfindsomheden spænder fra posestativer med opdelinger for flere poser, til poseholdere hvor posen lukkes automatisk, når køkkenlågen lukkes. Hertil kommer et stort antal udtrækskassettesystemer.

Fælles for størstedelen af dette udbud af produkter til affaldssortering i køkkenet er, at kvaliteten gennemgående er lav i forhold til det øvrige køkkeninventar, som er installeret i boligerne.

Mange stativer og beholdere kan derfor ikke visuelt tilpasses de eksisterende køkkenelementer, som findes på markedet.

Der findes dog enkelte gode eksempler på produkter til indendørs affaldssortering, som har en præcis visuel betjeningslogik og en klar ukompliceret form med rengøringsvenlige overflader.

5.7.2 Udstyr til brug i nærmiljøet (uden for huset)

Den sammenfattende kommentar anskueliggøres her gennem produktet, som er analyseret i skema nr. 1 (sækkestativ og kassetter).

Affaldsstativer med papirsæk og kassetter, som skal opstilles i havemiljøerne omkring boligområder, er et eksempel på beholdere, som kun delvis opfylder nogle funktionelle krav, og som fuldstændig mangler visuel tilpasning til miljøet.

Affaldsstativets helhedsfremtoning er i den grad sammensat formmæssigt og materialemæssigt, at der helt mangler harmonisk helhed mellem produktets formdele.

Stativet er markant afstikkende fra havemiljøet. En "emballage" i form af udvendig træbeklædning, opstilling i skur eller bag plankeværk kan gøre stativet mindre afstikkende.

Det mest ideelle må dog være, at udforme en affaldsbeholder eller lignende, som igennem logisk valgt form, funktion og materiale, kan stå synligt mellem havens beplantninger.

5.7.3 Udstyr til opstilling i gademiljøet

Containere til glas og papir opstillet på gader og pladser er et lige så vigtigt stykke inventar i gadebilledet som standere, bænke, køretøjer, huse m.m.

Containere er i modsætning til mobile køretøjer stationære. De står der året rundt, og der må derfor også opstilles visuelle krav til dem.

Eksempelvis har den uregelmæssige prisme til opsamling af f.eks. glas, som er beskrevet i analyseskema nr. 9, ingen formreference i danske gade- og pladsmiljøer. Den sammensatte komplekse form er visuelt i uoverensstemmelse med det almindelige danske gademiljø.

Når flere containere stilles sammen, fylder de unødvendigt meget, fordi de ikke kan opstilles tæt. Herved spredes containerne ud over et alt for stort areal på pladser og gader, hvorved de bliver alt for dominerende.

Ved opstilling i gademiljøet bør der tages udgangspunkt i en logisk form af containere dels i forbindelse med en tæt arealbesparende opstilling og dels i forbindelse med karakteren af det aktuelle by-/gademiljø.

Enkelte steder opstilles også containere til beklædning (f.eks. UFF's og Frelsens Hær's containere), og her findes ingen formmæssig koordinering mellem containertyperne).

5.7.4 Forhold omkring signalvirkning

De grafiske oplysninger og sorteringssignaler, som er anvendt på affaldsbeholdere, containere, kassetter og sække er ofte uklare og varierer meget på de forskellige beholdertyper. Fra landsdel til landsdel kan der endvidere være forskelle på det, der menes med f.eks. grønt affald. Der mangler således både en afklaret terminologi og en logisk signalvirkning for affaldssortering.

I forbindelse med fremtidige affaldssorteringssystemer synes der behov for at udarbejde et tegnsystem, en pictogramserie, som klart og entydigt fortæller brugerne, hvad der skal i hvilke containere osv.

Udarbejdelse af logiske pictogrammer er vigtige, fordi brugerne klart og entydigt skal kunne orientere sig om containerens indhold, uanset hvor i landet brugeren befinder sig, og uanset om brugeren er en 5-årig eller en miljøbevidst voksen.



Illustration 5.1: Skitser af eksempler på pictogrammer for aviser, glas, madaffald og restaffald. Det skal understreges, at der er tale om eksempler i råskitseform.

Formvalg

Valget og anvendelsen af den grønne farve som signalfarve for affaldssortering, er opstået, fordi farven grøn er symbolet på større naturbalance.

Anvendelsen af farven grøn er dog tvivlsom, når den anvendes på containere, som opstilles på gader og pladser, hvor der ofte er beplantninger.

Farvens indpasning i plantemiljøer er problematisk, fordi farven "konkurrerer" med naturens grønne farvenuancer.

Denne grønne farve på containere modtager og reflekterer lyset helt forskelligt fra plantevækster. Farven virker tung og kvalitetsløs i sammenhæng med plantevæksterne.

Der skal altså vælges en helt anden farve, som ikke konkurrerer så direkte med planter.

5.8 Fremadrettet produktudvikling

Som det fremgår af de foregående afsnit er der for alle analyserede produkter ét eller flere problemer forbundet med at bruge det til det formål, som det er beregnet til. Problemerne kan skyldes elementære produktionstekniske mangler, forkerte materialer og uheldigt udseende eller det kan skyldes manglende opfyldelse af elementære ergonomiske og hygiejniske regler.

Alle aspekter skal inddrages

Planlægning og realisering af fremtidens beholdertyper må tage hensyn til alle aspekter inden for en kvalitativ produktudvikling, lige fra hvilke indsamlingssystemer, der er mest hensigtsmæssige til alle forhold omkring bl.a. ergonomi, fysisk og visuel tilpasning i omgivelserne, mikrobiologi, støv, lugt, støj og affaldsteknik. Systemer og produkter må planlægges ud fra en helhed, hvor kravet til kvalitet er i centrum, hvadenten det er affaldsbeholderen i køkkenmiljøet eller beholderen i have- eller gademiljøet. Planlæggere af affaldssysteme, producenter, fysio-/ergoterapeuter, affaldsteknikere og industrielle designere må sætte sig sammen og skabe brugervenlige redskaber ud fra helhedstænkning.

Systematik i udvikling

Det er af stor vigtighed, at der i produktudviklingen gås systematisk frem ved anvendelse af alle de arbejdsfaser, der skal til for at gennemtænke problemstillingen fra start til mål.

Eksempelvis kan man, når der er truffet beslutning om hvilke affaldsfraktioner, der skal indsamles, skitsere den strøm den enkelte fraktion skal følge fra boligens indre ud til den udendørs opsamlingsbeholder. Nedenstående figur viser et eksempel på en sådan "strøm skitse".

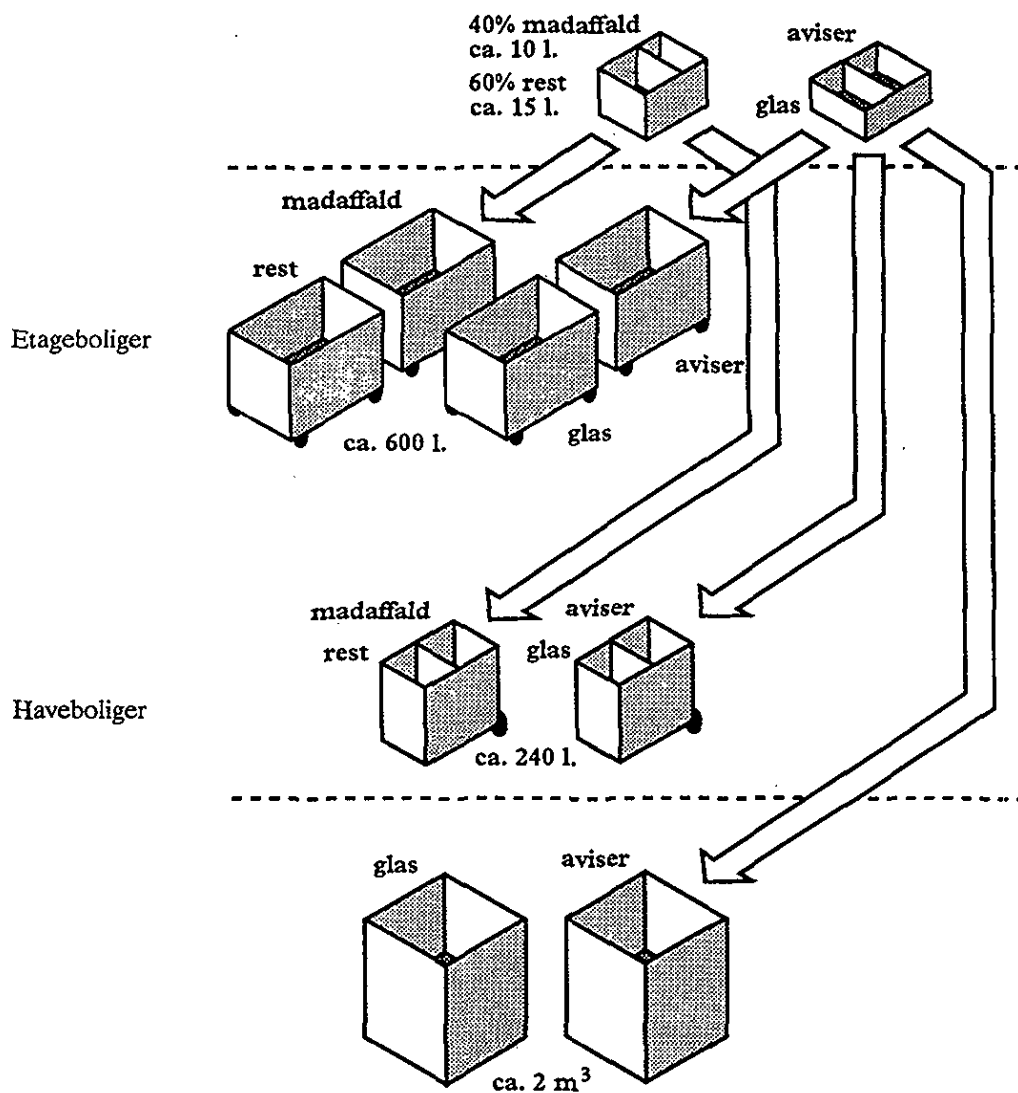


Illustration 5.2: Oversigt over beholdere til have- og etageboliger (Figuren viser hvor eksempelvis 240 l beholderen til haveboligen er placeret i det samlede indsamlingssystem).

Næste faser gælder udformning/design af de enkelte opsamlingsbeholdere. Med eksempel i større beholdere (f.eks. 600 l) til etageboliger kan følgende tankerække m.m. gennemføres.

Minicontainer

Beholderen opstilles i gårdrum til etageboliger. Den ønskede fraktionsopdeling er som vist på foregående illustration (madaffald, glas, aviser og restaffald).

Beholderen skal være mobil, således at den kan køres ud til renovationsbilen, hvor den skal kunne tømmes mekanisk.

Der stilles krav til kompakt sammenstilling, fordi der ofte opstilles mange beholdere i samme gård. Herved optager beholderne ikke unødigt plads.

Kravene til bl.a. lågfunktion, greb, hjul og rengøring er en udfordring til viden og kombinationsevne omkring ergonomi, styrkeforhold og materialegenskaber.

Planlægning af denne fremtidige beholdertype indebærer også visuelle krav. Beholderen opstilles i gårdrum som beboerne holder af og ofte har lagt megen flid i for at få et rent nærmiljø, f.eks. i form af beplantninger, bænke og borde m.v.

Derfor må der udformes en beholder, som lige præcis er det naturlige redskab for brugerne og som kan tillades at stå synligt uden at skulle emballeres (skjules) i skur og lign. Det stiller krav til formens profil og til en hensigtsmæssig integrering af greb, hjul, låg, overflader m.m. så lugt, støv og støjproblemer undgås.

Det er naturligvis også en selvfølge, at beholderen er venlig overfor renovationsarbejderen.

Nedenstående illustration giver eksempler på forhold man skal være opmærksom på ved design af containere til gårdmiljøer.

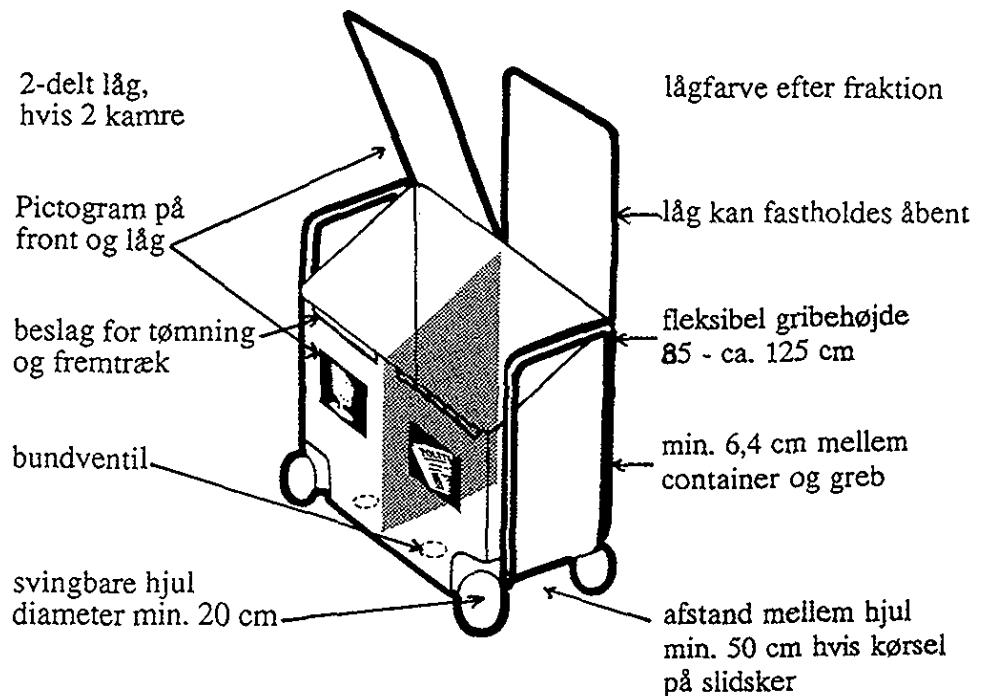


Illustration 5.3: Eksempel på forhold man skal være opmærksom på ved design af minicontainere til gårdmiljøer.

Programmering af overordnede funktioner omfatter bl.a. følgende begreber:

1. Volumen
2. Opdeling
3. Låg
4. Greb
5. Hjul
6. Højde (mål og vinkler)
7. Rengøring
8. Komptakt totalform

Nedenstående illustration visualiserer herefter et eksempel på flere beholdere opstillet i et gårdmiljø.

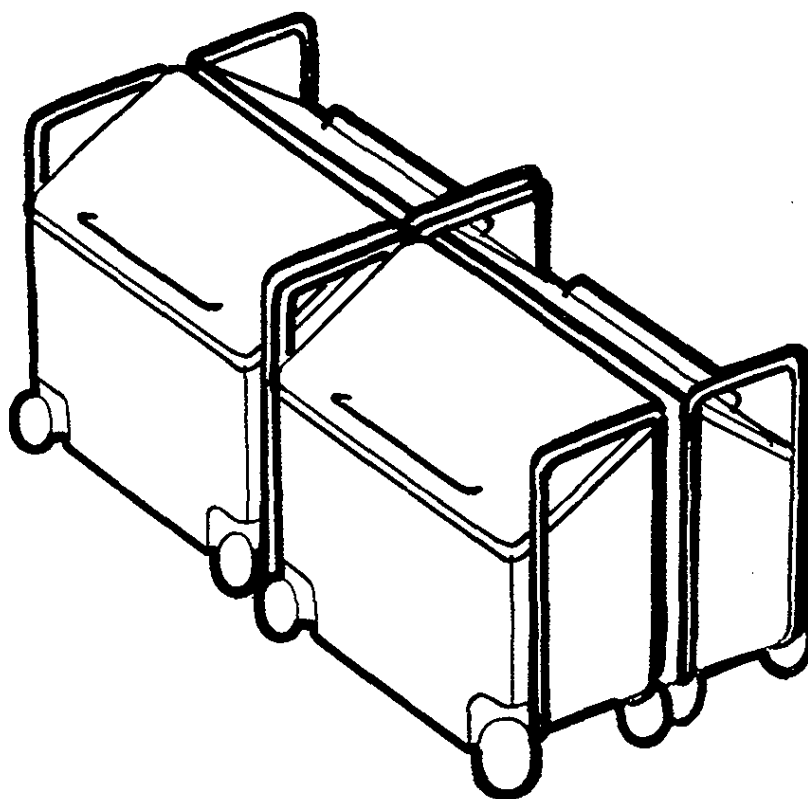


Illustration 5.4: Eksempel på samlet opstilling af 4 beholdere i gårdmiljø ved etageboliger.

Beholder til havemiljøer

Tilsvarende eksempel på tankerække kan opstilles for en beholder til havemiljøet.

Nedenstående illustration visualiserer eksempel på mulig løsning.

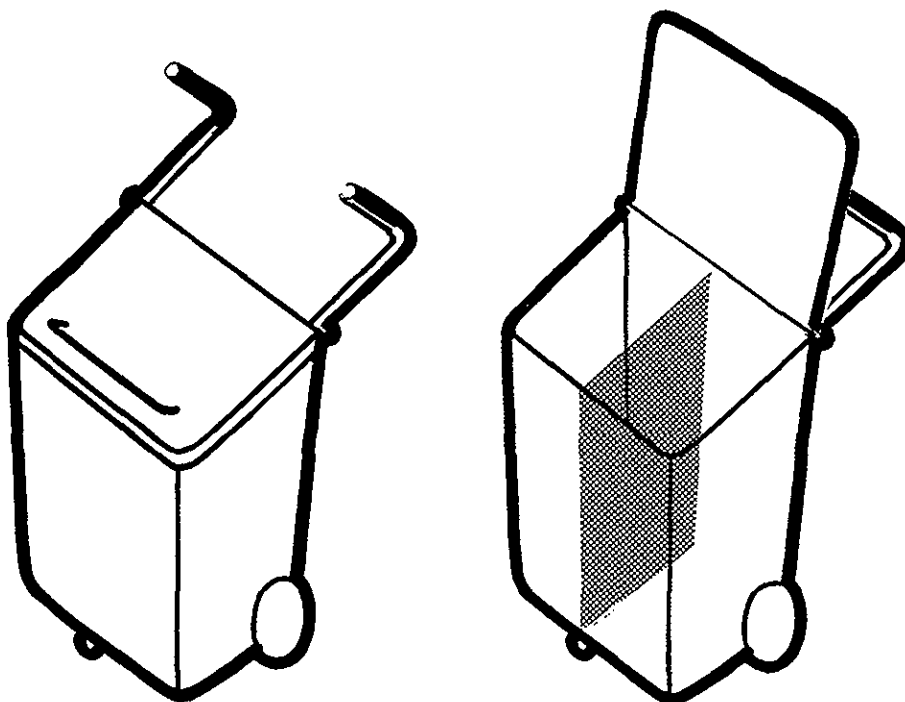


Illustration 5.5: Eksempler på mulige udformninger af beholdere til havemiljøet.

5.9 Afsluttende bemærkninger samt fremadrettede anbefalinger

Arbejds miljøforhold

Der findes allerede nu anvisninger fra bl.a. arbejdstilsynet som sikrer rimelige forhold for de mennesker, der har deres virke inden for indsamling af affald og genanvendelige fraktioner.

Der udarbejdes endvidere idag, (med mandat fra EF-kommissionen) ergonomiske standarder, der i 1992 skal fremstå som fælles (harmoniserede) europæiske normer for ergonomisk konstruktion og design. Standarderne angiver principper og kriterier, der skal lægges til grund for, og afspejle sig i konstruktion og design af, fremtidigt udstyr, maskineri, produkter m.m., der forventes at kunne eksporteres frit over grænserne mellem Fællesmarkedets medlemslande med den såkaldte EC-mærkning.

Det må imidlertid konkluderes, at den "human factor" disciplin, der er indbygget i de ergonomiske kriterier, som Arbejdstilsynet, og også EF, har opstillet, ikke afspejler sig som en gennemgående grundsten i de analyserede produkter, der repræsenterer de produktkategorier, der idag indgår i forekommende renovationssystemer.

Dette på trods af arbejdsmiljølovens integrerede regulering af området med krav om fuld forsvarlighed fra planlægning af konstruktion over planlagt brug og valg af materiel til arbejdets ergonomiske, sikkerheds- og sundhedsmæssige udførelse.

Der synes således at være behov for en meget kraftig opfølgning/kontrol af om gældende arbejdsmiljøregler overholdes i eksisterende renovationssystemer.

Specielt i forbindelse med etageejendomme kan rengøring af beholdere være problematisk, idet vask skal foregå umiddelbart efter tømning og før den første beboer har afleveret sit organiske affald. I en fremadrettet indsats skal dette problem søges løst.

Bygningsmæssige forhold

Plads-, adgangs- og færdselsforhold i og udenfor boligen er af afgørende betydning for en hensigtsmæssig funktion af affaldsindsamlingen.

På det bygningsmæssige område synes der behov for en udvikling, der er i overensstemmelse med den affaldspolitiske målsætning, og de udviklings-, ændrings- og reguleringstendenser, der præger genanvendelses- og arbejdsmiljøområdet.

Nye systemer, som f.eks. skaktsorteringsanlæg, er på vej ind i etagebyggeri. Der synes ved disse nye anlæg at være behov for indretninger der fører affaldet ud i terræn. De introducerede skraldsugesystemer fra opsamlingsbeholder direkte ud i renovationsbil kunne være en løsning.

På samme måde må gode tilkørselsforhold for renovationsbiler med kort afstand til standplads sikres inddraget i de samlede overvejelser.

Forhold omkring ordningernes systemeffektivitet

Indsamlingssystemernes effektivitet står og falder med den rigtige funktionalitet og forståelse omkring det anvendte materiel til opsamling af affaldet. Den tekniske og miljømæssige funktion er tidligere omtalt. Et forhold som man sjældent fokuserer på, er de signaler, beholderne udsender til de mennesker, som bruger det. For at forbedre signalerne omkring affaldssorteringen bør der udarbejdes en pictogramserie, som klart og entydigt fortæller brugerne, hvordan affaldet skal opdeles i de opstillede beholdere.

Denne pictogramserie bør være landsdækkende, idet man kun herigen-
nem sikrer fuld effektivitet ved f.eks. sommerboligophold, flytninger fra
landsdel til landsdel samt ved anden affaldsproduktion uden for boligen.

Fremadrettet anbefaling

Med basis i erfaringer fra produktanalysen, samt i efterfølgende vur-
deringer m.m, kan følgende fremadrettede anbefalinger opstilles:

1. Der må arbejdes langt mere målrettet mod systemer, metoder og materiel til opsamling og indsamling, hvor designet tilgodeser arbejds-
miljøet og øvrige aspekter på ethvert trin af affaldets sorterings- og
transportkæde fra standplads over køretøj til anlæg.
2. Der må foretages en optimering af affaldsbeholdernes (eller materiel,
der anvendes til at transportere affaldsbeholder fra standplads til
renovationsbil) ergonomiske herunder sikker- og sundhedsmæssige
design og tilpasning til de øvrige led i kæden. Dette kan ske ved at
lade mekaniske/automatiske løsninger afløse manuel håndtering og
transport med løft, bæring og risiko for kontakt med affaldet, i det
omfang, det er skadeligt for helbredet for de mennesker, der udfører
de manuelle processer.
3. Der er behov for en kraftigere regulering af plads, adgangs- og færds-
selsforholdene ved placering af affaldsbeholdere i og uden for boli-
ger.
4. Der er behov for udvikling af en landsdækkende pictogramserie som
på en klar og let forståelig måde visualiserer rigtig opførsel i affaldets
opdeling.
5. Der bør arbejdes på at udvikle dansk fremstillede affaldsbeholdere
der kvalitets- og designmæssigt opfylder danske krav til opsamlings-
materiel.

APPENDIX 1

Liste over de i projektet registrerede markedsførte produkter

Indendørsstativer/-beholdere

Nr.	Fabrikat/forhandler	Produktnavn	Type	Affaldsfraktion	Volumen	Bemærkninger
39	Profylakse Production A/S	Plastkasse	Kasse af polypropylen regenerat med håndtag.	Div.	33 l	
40	Div./Div. f.eks. Døp, H/K modulsystem	Enkelstativ	Trådvarestativ til enten plast- eller papirpose	Rest	Variierende	Døp leverer: Plastposer af PE-regenerat Papirposer af komposterbart vådfast papir.
41	Døp	Portmodel	Dobbelt trådvarestativ til poser	Rest + genanvendelig fraktion	Variierende	Fritstående eller ophængt.
42		Plast/papirmodel	Dobbeltstativ i trådvare til plast og papirpose.	Uorganisk, organisk	Variierende	Fritstående eller ophængt.
43	H/K modulsystem	Kildesorteringsstativ	Trådvarestativ med to plastspande.	Rest, organisk	Spand til rest: 13 l Spand til organisk: 6 l	Hank til 13 l spand.
44		Netmodel	Trådvare til forskellige holdere, se bemærkninger.	Glas, papir	? (12 l)	3 udgaver: Vippeholder Glideklemme, ophæng til låge
45	Maxidan ApS	Maxi 1	Plastholder til poser som ophænges på låge	Rest	Pose: 30 l	Mekanisme lukker pose til når låge lukkes.
46		Maxi 2	Dobbelt plastholder til poser, som ophænges på låge	Rest + genanvendelsesfraktion (typisk organisk)	Poser: 2 x 30	Som 45
47	Perstorp AS/HEW	Nr. 6380-800	Trådvarestativ til to plasticposeforede plastspande	Som 46	Spande: 2 x 16 l	Stativ er monteret på skærm, således at spandene kan trækkes ud fra skab.

Udendørsstativer/-beholdere

Nr.	Fabrikat/forhandler	Produkt navn	Type	Affaldsfraktion	Volumen	Bemærkninger
1	Genbrugsstativet OK/ Jan Olsson Miljø A/S	Model HV	Trådvarestativ 2 kasser	Papir, glas	Papkasse: 32 l Plastkasse: 30 l	Kan monteres på nr. 6 eller 7. Kasse: Se 38.
2		Model FD	Fristående trådvare dobbeltstativ med 4 kasser.	Papir, glas, kulørt papir, metal	Papkasse: 32 l Plastkasse: 30 l	Kan leveres med træbeklædning. Kan evt. bruges til 2x2 fraktioner, f.eks. ved dobbelthuse. Kasse: Se 38.
3		Model D	Trådvarestativ 4 kasser	Glas, papir, plastic, metal	Papkasse: 32 l Plastkasse: 30 l	Kasserne kan evt. bruges til andre genanvendelsesfraktioner. Kan monteres på nr. 6 eller 7. Kasse: Se 38.
4		Model M	Træbeklædt stativ til 2 kasser	Som nr. 1	Som nr. 1	Monteres f.eks. på væg, carport el.lign. Kasse: Se 38.
5		Model FE	Fristående dobbeltstativ af træ til 2 kasser.	Som nr. 1	Som nr. 1	Kasse: Se 38.
6		Combi 2000/80p	Trådvarestativ til pose	Rest	Pose: 80 l	Kan suppleres med nr. 1 eller 3.
7		Combi 2000/50	Trådvarestativ til pose og box til problemaffald	Rest, problemaffald	Pose: 50 l Box: ?	Som nr. 6.
8	Farusa/Jan Olsson Miljø A/S	Farusystemet	Rammeboks med låge til 2 plastkasser.	Glas, papir	Kasser: 32 l	Kasse: Se 38.
9	Norba-Su10/Norba A/S	Minicontainer 70 l	Rund plastbeholder m. låg	Rest	70 l	
10		Minicontainer 110 l	Rund plastbeholder m. låg	Rest	110 l	
11		Minicontainer 120 l	Firkantet PE-plastbeholder m. låg og hjul	Rest eller papir eller flasker, 120 l se bemærkninger		Kan leveres med: låg til papirindkast, låg til flaskeindkast.
12		Minicontainer 240 l	Som nr. 11	Som nr. 11	240 l	Som nr. 11
13	Udgået				70 l	
14					110 l	

Udendørsstativer/-beholdere

Nr.	Fabrikat/forhandler	Produktnavn	Type	Affaldsfraktion	Volumen	Bemærkninger
15	Otto og Reinverk, Poulsen Craemer GmbH/Harius Pedersen, B.N. Produkter, D-Trading, Chr. Søborg og Ibsen & Madsen	MGB 120	Firkantet plastbeholder med låg og hjul	Rest	120 l	
16		MGB 240	Som nr. 15	Som nr. 15	240 l	
17		MGB 360	Som nr. 15	Som nr. 15	360 l	
18	Otto/Marius Pedersen	HEKAN	Som nr. 15, men med skille- plade, hvis placering kan varieres på 3 måder.	Kan anvendes til 2-fraktions- opdelinger	I alt 100 l, der kan fordeles på følgende måder: 50:50, 40:60, 30:70	Kræver tokammer komprimerbil ved tømming.
19	Plastic Omnium/Alfmas A/S	70 l affaldscontainer	Rund plastbeholder m. låg	Rest	70 l	
20		90 l affaldscontainer	Som nr. 19	Rest	90 l	
21		110 l affaldscontainer	Som nr. 19	Rest	110 l	
		BR 90 l	Firkantet plastbeholder med låg og hjul.	Rest	90 l	
22		BR 120 l	Som nr. 21	Rest (eller glas - se bemærkning)	120 l	Kan fås med låg til flaskeindkast.
23		BR 240 l	Som nr. 21	Som nr. 21	240 l	Som nr. 21
24		BR 330 l	Som nr. 21	Som nr. 21	330 l	Som nr. 21
25	Ejvind's Kleinsmedie og Maskinfabrik A/S	Skagensystemet	Stativ, beregnet til 4 faruskasser (plastkasse)	Fraktionsopdeling, typisk glas, papir, plast, metal	Kasse: 32 l	Vedr. kasse: Se 38.
26	Danapak	Karton til genbrugsaffald	Kartonkasser med voks til div. stativer f.eks. 1-5	Bruges til metal, papir/pap, m/u voks.	30 eller 60 l	Kan leveres med låg
27	Replast/Teno	Teno Miljøsek	Sæk af regenereret poly- ethylen	Div.	100 l, 110 l, 125 l, 135 l, 145 l, 155 l	
28	Bates Ventil Sække Co. A/S	Sæne-papir sæk	Papirsæk	Div.	95 l, 110 l, 125 l, 155 l	

Udendørsstativer/-beholdere

Nr.	Fabrikat/forhandler	Produktnavn	Type	Affaldsfraktion	Volumen	Bemærkninger
29	Kliko/Scan Plast A/S	Plastcontainer 120	Firkantet PE-spænd med låg og hjul	Rest	120 l	
30		Plastcontainer 240	Som nr. 29	Som nr. 29	240 l	
31	M/K Modulsystemer	M/K 30/vip	Stålstativ med træbeklædning til 3 plastkasser (Farusa)	Div. Typisk glas, papir, metal	Kasse: 30 l	Ekstra udstyr: håndtag og hjul. Kasse: Se 38.
32		M/K 40	Stålstativ med træbeklædning til 4 plastkasser (Farusa)	Div.: Typisk glas, papir, metal, organisk	Kasse: 30 l	Vippesystem til kasserne. Ekstra udstyr: Problem-affaldskasse. Kasserne kan alternativt leveres i pap. Kasse: Se 38 og 26.
33		M/K Kombi	Stativ i stålkonstruktion med træbeklædning til pose og 3 kasser.	Rest, glas, papir, organisk	Sek: 80 l Kasse: 30 l	110 l kan alternativt isættes, hvorved kasse til organisk affald udgår. Kasse: Se 38.
34		Indsamlingskøre	Køre i stål med 1-2 plastbeholdere til transport til reno-bil	Div.	3 variationer: - 2 stk. 120 l beh. - 2 stk. 80 l beh. - 1 stk. 120 l beh. og 1 stk 80 l beh.	Kan leveres med justerbart håndtag. Kasse: Se 38.
35	SSI Schäfer/?	GHT 120	Som nr. 15	Som nr. 15	Som nr. 15	
36		GHT 240	Som nr. 15	Som nr. 15	Som nr. 16	
37	Strøms Glasfibercontainere		Firkantet glasfiberbeholder m. hjul og låg	Rest	130 l	Låget er 2-vejs opklækligt.
38	Farusa	Genbrugsplastkasse	Kasse i PE som passer i forskellige stativer f.eks. nr. 1,2,3,4,5,6,25,31,32,33,34	Div.	32 l	Lavet af op til 50% regenerat.
48	Endnu ikke i fabrikation, ideoplæg fra R & H	Genboks	Kasse med hjul og håndtag i sprøjtestøbt PE.	Avlser, andet papir, glas	Ialt 150 l	Kræver speciel indsamlingsbil samt specielt centralt sorteringsanlæg.

Udendørsstativer/-beholdere

Nr.	Fabrikat/forhandler	Produktnavn	Type	Affaldsfraktion	Volumen	Bemærkninger
49	Perstorp AB/HEW	Type 120	Firkantet PE beholder låg og hjul.	Rest (evt. glas - se bemærkning)	120 l	Kan fås med låg til flaskeindkast.
50		Type 90/130	Som nr. 49	Rest	90/130 l	
51		Type 190	Som nr. 49	Som nr. 50	190 l	
52		Type 240	Som nr. 49	Som nr. 50	240 l	
53		Type 370	Som nr. 49	Rest (evt. papir - se bemærkning)	370 l	Kan fås med låg til papirindkast.
110	Strøm	Newton 130 l	Firkantet glasfiberarmet polyesterbeholder på hjul	Div.	130 l	Kan fås med låg til papirindkast/ flaskeindkast, med drænprop.
112	MIRI Stål Aps	MIRI-X2/4	Stativ i stålkonstruktion med træbeklædning 2/4	Typisk glas papir, metal etc.	Kassette 32 l	
113		MIRI-110	Stativ som 112 uden kassetter	Rest	Sæk 110 l	Kan fås i pansret udgave
114		MIRI 110-110	Stativ som 112 uden kassetter	Rest og vådfraktion	Sække 2 x 110 l	
115		MIRI SABA 110/110-2	Stativ som 112 m/u kassetter 2 x kassetter, 32 l	Rest glas, papir	Sæk 110 l	
116		MIRI 160-120/70	Stativ som 112 kassetter 1111e sæk eller plastbeholder glas, papir	Rest vådfraktion glas, papir	Sæk 110 l Sæk 79 l Plastbeholder 120 l Kassette 32 l	
117		MIRI 110-2/4	Stativ som 112 kassetter som 112	Rest, glas papir, metal etc.	Sæk 110 l Kassetter: 32 l	
118		MIRI Z2 + 2 kassette x 2	Stativ som 112	Rest, glas papir, metal etc.	Sæk: 70 l Kassette: 32 l	Kan fås med en udbygning til 110 l sæk.

Produkter til bringeordninger

Nr.	Fabrikat/forhandler	Produktnavn	Type	Affaldsfraktion	Volumen	Bemærkninger
54	R8 Container	Flaskecontainer 1,7 m ³	Rund container i glasfiber- armeret polyester	Glas	1,7 m ³	
55		Flaskecontainer 2,5 m ³	Rund glascontainer i glasfiber- armeret polyester	Glas	2,5 m ³	
56		Papircontainer 1,7 m ³	Rund papircontainer i glasfi- berarmeret polyester	Papir	1,7 m ³	
57		Papircontainer 2,5 m ³	Som nr. 56	Som nr. 56	2,5 m ³	
58	Stadsarkitektens Kontor (Kbh. Kommune) og Ren- holdningssekskabet af 1898.	Genbrugscontainer	Rund rotationsstøbt container af PE	Glas	2,2 m ³	
59	Nordisk Glasfiber	Genbrugspapircontainer	Firkantet glasfiber standard- container med låg med ind- kast til papir. Rjul.	Papir	800 l	Kan også bestilles i 300 l, 400 l, 600 l og 1.000 l.
60		NGF-papircontainer, type A	Rund glasfibercontainer	Papir	1,5 m ³	
61		NGF-papircontainer, type B	Som nr. 60	Som nr. 60	2,5 m ³	
62		NGF-flaskecontainer, type A	Rund glasfibercontainer	Glas	1,3 m ³	
63		NGF-flaskecontainer, type B	Som nr. 62	Glas	2,5 m ³	
64	Ruhland Kunststofftechnik/D- Trading	Kammer-IGLU 20-240	Tokammer container af GFK- kunststofforstærket glasfiber	Kulørt glas, hvidt glas	3,5 m ³	Kammerne kan varieres i procentforholdene: 50:50, 60:40 70:30.
65		Kammer-IGLU 20250	Som nr. 64	Papir, metalåser	3,5 m ³	Som nr. 64.
66		Baby-IGLU	Rund container af GFK-kunst- forstærket glasfiber	Glas	0,9 m ³	
67		Altglas-IGLU 3531	Som nr. 66	Glas	1,5 m ³	
68		Altglas-IGLU 3541	Som nr. 66	Glas	2,0 m ³	

Produkter til bringe-ordninger

Nr.	Fabrikat/forhandler	Produktnavn	Type	Affaldsfraktion	Volumen	Bemærkninger
69	Ruhland Kunststofftechnik/D- Tradung + BN produkter	Altglas-IGLU 3571	Som nr. 66	Glas	2,5 m ³	
70		Altglas-IGLU 3591	Som nr. 66	Glas	3,0 m ³	
71		Altglas-IGLU 3751	Som nr. 66	Glas	4,0 m ³	
72		Papier-IGLU 3585 + BN produkter	Rund container 66K-kunst- stof-forstærket glasfiber	Papir	2,5 m ³	
73		Papier-IGLU 3595	Som nr. 72	Papir	3,0 m ³	
74		Papier-IGLU 3755	Som nr. 72	Papir	4,0 m ³	
75	BN Produkter	Pyramider	Pyramideformet container i fiberarmet håndstøbt polyester	Glas	1,5 m ³	
76		Container	Firkantet glasfiber standard container med låg til flaske- indkast.	Glas	600 l	Kan også bestilles i 300 l, 400 l, 800 l og 1.000 l. Samme type standardcontainer som 59 og 97 (dog små. afvigelse i mål)
77		Glascontainere i fiberbeton	Aflang høj container i fiberbeton	Glas	1,8 m ³	
78		Papircontainer i fiberbeton	Som nr. 77	Papir	1,8 m ³	
79	Rubak & Co.	Glascontainer	Som nr. 77	Glas	1,25 m ³	
80		Papircontainer	Som nr. 77	Papir	1,25 m ³	
81	Plastic Omium/Almas A/S	Glascontainer	Rund container i HD-PE	Glas	2,5 m ³	

Produkter til bringe-ordninger

Nr.	Fabrikat/forhandler	Produktnavn	Type	Affaldsfraction	Volumen	Bemærkninger
93	Scanplast A/S	Glascontainer model 1,5 m ³	Rund container i glasfiber	Glas	1,5 m ³	
94		Glascontainer model 2,5 m ³	Som nr. 93	Glas	2,5 m ³	
95		Papircontainer model 1,5 m ³	Som nr. 93	Papir	1,5 m ³	
96		Papircontainer model 2,5 m ³	Som nr. 93	Papir	2,5 m ³	
97		Papircontainer	Som nr. 76	Papir	800 l	Se nr. 76
108	Ove Lassen	OL-containerne "diamanten", papir	Diamantformet (polyedracon) glasfibercontainer	Papir	?	
109		OL-containerne "diamanten", glas.	Som nr. 108	Glas	?	Bruges bl.a. af I/S Vestforbrænding

Udendørs minicontainere, her især til etageboliger (op til 1 m³)

Nr.	Fabrikat/forbandler	Produktnavn	Type	Affaldsfraktion	Volumen	Bemærkninger
82	Plastic Omnium/Alfas A/S	BR 500	Firkantet PE-container med låg og hjul	Div.	0,5 m ³	
83		BR 666	Som nr. 82	Div.	0,66 m ³	
84		BR 750	Som nr. 82	Div.	0,75 m ³	
85		BR 1000	Som nr. 82	Div.	1,0 m ³	
86	Norba	Norba 400	Firkantet standardcontainer i glasfiberarmeret polyester m. låg og hjul	Div.	0,4 m ³	
87		Norba 600	Som nr. 86	Div.	0,6 m ³	
88		Norba 800	Som nr. 86	Div.	0,8 m ³	
89		Norba 1.000	Som nr. 86	Div.	1,0 m ³	
90		M88 660	Firkantet container af poly-styren med låg og hjul	Div.	0,66 m ³	Parkeringsbremse
91	Scan-Plast A/S	Minicontainer 300 l	Firkantet container af glasfiberarmeret polyester med låg og hjul	Div.	0,3 m ³	
92		Minicontainer 400 l	Som nr. 91	Div.	0,4 m ³	Samme type som nr. 86 (dog mindre afvigelse i mål).
93		Minicontainer 600 l	Som nr. 91	Div.	0,6 m ³	Samme type som nr. 87 (dog mindre afvigelse i mål).
94		Minicontainer 800 l	Som nr. 91	Div.	0,8 m ³	Samme type som nr. 88 (dog mindre afvigelse i mål).
95		Minicontainer 1.000 l	Som nr. 91	Div.	1,0 m ³	Samme type som nr. 89 (dog mindre afvigelse i mål).

Udendørs minicontainere, her især til etageboliger (op til 1 m³)

Nr.	Fabrikat/forhandler	Produktnavn	Type	Affaldsfraktion	Volumen	Bemærkninger
98	Nordisk glasfiber	300	Firkantet standardcontainer med låg og hjul	Ø1v.	0,3 m ³	
99		400	Som nr. 98	Ø1v.	0,4 m ³	Som nr. 92
100		400A	Som nr. 98	Ø1v.	0,4 m ³	Bredere og kortere end nr. 99
101		600	Som nr. 98	Ø1v.	0,6 m ³	Som nr. 93
102		800	Som nr. 98	Ø1v.	0,8 m ³	Som nr. 94
103		300	Som nr. 98	Ø1v.	0,3 m ³	Som nr. 98
104		400	Som nr. 98	Ø1v.	0,4 m ³	Som nr. 98
105		600	Som nr. 98	Ø1v.	0,6 m ³	Som nr. 101
106		800	Som nr. 98	Ø1v.	0,8 m ³	Som nr. 102
107		1.000	Som nr. 98	Ø1v.	1,0 m ³	Som nr. 95

APPENDIX 2

Udfyldt analyseskema

ANALYSESKEMA**Skema nr.**Produktspecifikation

Produktfabrikant	:
Produkttype	
A. Transportabel enhed	:
B. Opbevaringsenhed	:
Produktprogram	
Egnede tekniske hjælpemidler	:
- Størrelseskategorier	:
- Farvekategorier	:
- Andet	:
Anvendelse	:
Opstilling/placering	:
Systemreference	:
Produktnummer i registrering	:
Normreference	
- teknik	:
- størrelse	:
- farve	:
- andet	:
Produktets/produkternes vægt	:

1. Volumen og vægt **Kommentarer**

1.1	Antal sorteringsdele	:
1.2	Produktvolumen	:
1.3	Teoretiske krav til affaldsvolumen	:
1.4	Affaldsvægt ved max. fyldning	:
1.5	Forventet tømningshyppighed	
	- oplyst	:
	- reelt behov	:

2. Styrke/Beskyttelse Kommentarer

- 2.1 Mekanisk styrke overfor langtidsbrug. Omfatter hele produktet, herunder håndtag, hjul, kanter, hængsler, låg, etc. :
- 2.2 Styrke overfor ydre påvirkninger, såsom klima, påkørsel/slag og skadedyr :
- 2.3 Styrke overfor indre påvirkninger
- kemiske påvirkninger :
 - skarpe genstande :
- 2.4 Passer konstruktionsdelene sammen
- teknisk :
 - funktionelt :
- 2.5 Produktets holdbarhed/bæreevne i forhold til det indhold, vægt og volumen, som produktet er beregnet til i den foreliggende konstruktion :
- 2.6 Erfaringer med produktet :
- 2.7 Skadesforebyggelse :

3. Håndtering Kommentarer

3.1 Transportgreb

- Gribefunktion :
- diameter/tykkelse :
 - hånd/arm stilling :
 - plads i højde/dybde til hånd :
 - plads i bredde/længde til hånd :

- Placering :
- gribeafstand - vandret :
 - gribe højde - lodret :
 - symmetri :
 - indbyrdes afstand :

- 3.2 Betjeningshåndtag, udskæringer m.m.
- gribefunktion :
 - placering :
- (vurderes som ovenfor)

3. Håndtering Kommentarer

(fortsat)

- 3.3 Kropsstilling i forhold til
- størrelse :
 - facon :
- 3.4 Håndteringskraft ved
- løft/bæring :
 - skub/træk :
- 3.5 Stabilitet/vægtfordeling
- stationært :
 - under håndtering/transport :
- 3.6 Hjulenes indretning
- størrelse :
 - placering :
 - lejekvalitet :
 - slidbane :
 - drejelige/faste :
 - med bremse :
 - aflåselige :
 - vibrationsdæmpning :
- 3.7 Tilpasning/anvisning til de tilstødende led i transport og tømningsskæden m.h.t.
- brug af egnede tekniske hjælpemidler :
 - beslag :
 - mekanisk udstyr :
- 3.8 Produktenheds åbning/lukning i forbindelse med fyldning/tømning :
- 3.9 Produktenheds fastgørelse i opbevaringsenhed :
- 3.10 Produktenheds støtte i opbevaringsstativ el. lign. :
- 3.11 Produktenheds ind/påsætning og af/udtagning i opbevaringsenhed :
- 3.12 Produktenheds tilpasning til opbevaringsenhed el. lign. :
- 3.13 Håndtering under rengøring
- arbejdsstilling :

3. Håndtering **Kommentarer**

(fortsat)

- 3.14 Risiko ved håndtering
- kanter/overflade :
 - klemning :
- 3.15 Placering/brugsanvisning i forhold til håndtering og transport
- producent :
 - myndighed :
- 3.16 Erfaringer fra kendte undersøgelser :
- 3.17 Skadesforebyggelse :

4. Materialevurdering **Kommentarer**

- 4.1 Materiale (beskrivelse) :
- 4.2 Returnmaterialer anvendt i produktet :
- 4.3 Kan materialet genanvendes :
- 4.4 Produktets levetid
- garanti :
- 4.5 Mulighed for reparation :
- 4.6 Miljømæssige problemer
- under produktion :
 - under reparation :
 - under bortskaffelse :
- 4.7 Holdbarhed overfor klima, slid og rengøring
- materialer :
 - farver :
 - overflader :
- 4.8 Berøringsvenlige overflader (behagelighed) :

5. Mikrobiologi **Kommentarer**

lugt og støj

- 5.1 Beskyttelse af omgivelserne mod emission fra affaldet
- tæthedsgrad :
 - ventilationsgrad :

5. Mikrobiologi	
lugt og støj	Kommentarer
(fortsat)	
5.2 Beskyttelse af brugeren imod emission fra affaldet ved	
- fyldning	:
5.3 Beskyttelse af renova- tionsarbejderen imod emission ved tømning/ afhentning	:
5.4 Rengøringsvenlighed	
- overflader	:
- bakteriologiske sam- lingssteder	:
- bundventil	:
5.5 Støj ved	
- brug	:
- tømning	:
5.6 Erfaringer fra kendte undersøgelser	:
5.7 Skadesforebyggelse	:
6. Indpasning i omgivelserne	
form og signaler	Kommentarer
6.1 Placerings-/brugs- anvisninger	
- fra producent	:
- fra myndighed	:
6.2 Tilpasning til eksi- sterende konstruktioner, såsom køkkenelementer, kældre, affaldsrum, afskærmning etc.	:
6.3 Indpasningsmulighederne i den samlede bolig, baggård, have eller byelement.	:
Form	
6.4 Geometrisk form	
- enkel/sammensat	:

6. Indpasning i omgivelserne form og signaler

(fortsat)

Kommentarer

- 6.5 Harmonisk helhed
- mellem produktets formdele :
 - ved sammenstilling af flere produkter :
- 6.6 Visuel betjeningslogik :
- 6.7 Betjeningskvalitet (logisk og selvforklarende) :

Signaler

- 6.8 Signalerer beholderen
- individuel/samlet opstilling :
- 6.9 Signaler i forhold til
- havemiljø :
 - gårdmiljø :
 - gademiljø :
- 6.10 Logisk signalvirkning om affaldssortering via
- farve :
 - grafik :
 - form :
- 6.11 Tilpasset "dansk kultur/norm" :

APPENDIX 3

Referencegrundlag for anvendt vægt og volumen i analysen

En række vurderinger i analysen er afhængig af en reference i forhold til de vægte og volumener, som produkterne teoretisk set må antages belastet med. I det følgende beskrives derfor de anvendte vægte og volumener, samt referencegrundlaget for beregningen af disse. Referenceangivelsen i dette appendix henviser til referencelisten for kapitel 4.

I flg. Statistisk Årbog 1990, /1/, er der følgende nøgletal for boliger og befolkning pr. 1. januar 1989¹⁾.

	Antal:		Gns.pers./ husstand
	Husst.	Personer	
Haveboliger (stuehuse, parcelhuse, tæt lav bebyggelse)	1.314.848	3.482.403	2,7
Etageboliger (flerfa- miliehuse, kollegier, andre boliger)	892.114	1.530.250	1,7

¹⁾ "Uoplyst boligart", "Fælleshusholdninger", "Sommerhuse", "Bygninger uden enheder", "Uden boligforhold" er ikke medtaget.

Tabel 3.1: Antal husstande, personer og personer/husstand fordelt på boligtype, /1/.

I Danmark er der ca. 1.203.000 tons dagrenovation pr. år i flg. /1/ (opgørelsesåret er 1985).

I flg. "Materialestrømme gennem private husholdninger" 4. del, /2/, så kan vægtprocenten for dagrenovation fordeles på følgende måde:

	Vægt %		
Mad:	35,0		
Papir, pap:	34,7	heraf tørt papir + pap	17,0
		vådt papir + pap	17,7
Glas:	7,8		
Andet brændbart:	7,9	} Rest 22,5	
Metal:	4,4		
Plast:	5,9		
Andet ikke brændbart:	4,3		

Tabel 3.2: Vægtfordeling af dagrenovation på affaldsfraktioner, /2/.

Ved at sammenholde oplysningerne om årlig mængde affald fordelt med de angivne vægtprocenter i tabel 3.2, kan mængden af dagrenovation fordelt på affaldsfraktioner og boligtype fordeles v.h.a. oplysningerne fra tabel 3.1:

kg pr. uge pr.			
Affaldsfraktion	Person	Havebolig	Etagebolig
Mad	1,62	4,37	2,75
papir, pap	0,78	2,11	1,33
Glas	0,36	0,97	0,61
Rest	1,86	5,02	3,16

Tabel 3.3: Affaldsfraktioner fordelt på person og boligtyper i kg pr. uge.

I dette projekt benyttes følgende rumvægte for affaldsfraktioner.

Affaldsfraktion	m ³ /kg	kg/m ³
Mad	0,005	200
Tørt papir, pap	0,014	70
Glas	0,006	180
Rest	0,010	100

Tabel 3.4: Benyttede affaldsmængde-enheder.

Ud fra tallene i tabel 3.3 og 3.4 kan affaldsfraktioner fordeles efter volumen.

l pr. uge pr.			
Affaldsfraktion	person	havebolig	etagebolig
Mad	8,1	21,9	13,8
Tørt papir, pap	11,1	30,1	19,0
Glas	2,2	5,8	3,7
Rest	18,6	50,2	31,6

Tabel 3.5: Beregnede volumener for affaldsfraktioner fordelt på personer og boligtyper i l pr. uge.

Registreringsblad

Udgiver: Miljøstyrelsen, Strandgade 29, 1401 København K.

Serietitel, nr.: Miljøprojekt, nr. 171

Udgivelsesår: 1991

Titel:

Design af affaldsbeholdere

Undertitel:

Vurdering af udstyr til opsamling af dagrenovation

Forfatter(e):

Udførende institution(er):

Miljøstyrelsen, Rådet vedr. genanvendelse og mindre
forurenende teknologi (spons); COWIconsult A/S;
Eleven Danes Design A/S

Resumé:

Projektet opstiller en tværgående analysemetode, som inddrager væsentlige aspekter, der bør tages hensyn til, når der skal vælges udstyr til indsamling af dagrenovation og genanvendelige materialer fra private husstande. Projektet beskriver endvidere nuværende forhold og fremadrettede tendenser ved indsamling fra private husstande.

Emneord:

husholdningsaffald; beholdere; design; kvalitetskrav; indsamling; retursystemer

ISBN: 87-503-9067-8

ISSN: 0105-3094

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

Format: A4

Sideantal: 136

Md./år for redaktionens afslutning: februar 1991

Oplag: 800

Andre oplysninger:

Tryk: Scantryk, København

Trykt på miljøpapir

- Nr. 116 : Renere teknologi i svine- og kreaturslagteribranchen
- Nr. 117 : Dioxinmission 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 : Forurekede industrigrunde
- Nr. 122 : Indsamling af papir og pap fra erhvervsvirksomheder
- Nr. 123 : Risikovurdering af forurekede 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
- Nr. 136 : Bearbejdning af danske måledata af regn og afstrømning
- Nr. 137 : Regulering af forurening fra afløbssystemer under regn
- Nr. 138 : Renere teknologi på energiområdet
- Nr. 139 : Afvask af trykpresser med sojaolie
- Nr. 140 : Vandige malematerialer til korrosionsbeskyttelse
- Nr. 141 : Det grønne affaldssystem i AFAV
- Nr. 142 : Det grønne affaldssystem i Høng
- Nr. 143 : Katodisk elektrodypemaling
- Nr. 144 : Reparationsmaling af automobiler
- Nr. 145 : Genanvendelse af nedknust tegl
- Nr. 146 : Restprodukter fra røggasrensning ved affaldsforbrænding 1
- Nr. 147 : Blæserensningsmetoder
- Nr. 148 : Storskraldsordninger med genanvendelse
- Nr. 149 : Emissionsundersøgelse for pejse og brændeovne
- Nr. 150 : Prognose for bygge- og anlægsaffald – hovedrapport
- Nr. 151 : Prognose for bygge- og anlægsaffald – bilagsdel
- Nr. 152 : Kemikalier i husholdningen
- Nr. 153 : Danmarks udledning af industrielt spildevand
- Nr. 154 : Miljømærkning af produkter
- Nr. 155 : Spredning af forurening i moræner
- Nr. 156 : Drikkevandskvalitet i Danmark
- Nr. 157 : Anvendelse af nedknust beton i ny beton
- Nr. 158 : Bortskaffelse af havneslam
- Nr. 159 : Miljøvenlig affedtning i jernindustrien
- Nr. 160 : Genanvendelse af bygge- og anlægsaffald – del 2
- Nr. 161 : Arbejdsmiljøforhold ved genanvendelse af affald
- Nr. 162 : Renere teknologi i eksisterende galvanovirksomheder
- Nr. 163 : Forurening fra pelsdyrfarme
- Nr. 164 : Deltagelse i kildesortering af husholdningsaffald
- Nr. 165 : Luftforurening fra individuel og kollektiv trafik
- Nr. 166 : Overfladeaktive stoffer – spredning og effekter i miljøet
- Nr. 167 : Renere teknologi i mejeribranchen
- Nr. 168 : Miljømæssig vurdering af mælkeemballage
- Nr. 169 : Renere teknologi i den grafiske branche
- Nr. 170 : Ozonlagsnedbrydende stoffer – forbrug i 1987-1989
- Nr. 171 : Design af affaldsbeholdere

Design af affaldsbeholdere

Projektet opstiller en tværgående analysemetode, som inddrager væsentlige aspekter, der bør tages hensyn til, når der skal vælges udstyr til indsamling af dagrenovation og genanvendelige materialer fra private husstande. Projektet beskriver endvidere nuværende forhold og fremadrettede tendenser ved indsamling fra private husstande.

Pris kr. 120,- inkl. 22% moms

ISSN nr. 0105-3094

ISBN nr. 87-503-9067-8

Miljøministeriet **Miljøstyrelsen**

Strandgade 29 · 1401 København K · Tlf 31 57 83 10