

Miljøprojekt Nr. 723 2002

# Detailkortlægning af affaldssammensætningen i servicesektoren

Hanne Johnson  
Carl Bro A/S

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

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

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

# Indhold

FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
SUMMARY AND CONCLUSIONS	15
1 INDLEDNING OG BAGGRUND	19
1.1 FORMÅL	19
1.2 UDVALGTE BRANCHER	20
1.3 METODE	20
1.4 DATAKVALITET	21
1.5 RAPPORTENS STRUKTUR	21
2 AFFALDSPRODUKTION I SERVICESEKTOREN	23
3 DETAILHANDEL	25
3.1 AFFALDSSORTERING I DAG	25
3.2 ENHEDSTAL OG VARIATION	26
3.2.1 <i>Tøjforretninger</i>	27
3.2.2 <i>Radio/TV-forretninger</i>	28
3.2.3 <i>Isenkramforretninger</i>	29
3.2.4 <i>Møbellforretninger</i>	30
3.3 ANBEFALINGER	32
4 HOTELLER M.M.	35
4.1 AFFALDSSORTERING I DAG	35
4.2 ENHEDSTAL OG VARIATION	36
4.2.1 <i>Kursus- og konferencecentre samt hoteller med restauration</i>	36
4.2.2 <i>Restaurationer</i>	37
4.2.3 <i>Feriecenter, vandrehjem og hotel uden restauration</i>	38
4.3 ANBEFALINGER	38
5 SKOLER OG INSTITUTIONER	41
5.1 AFFALDSSORTERING I DAG	41
5.2 ENHEDSTAL OG VARIATION	41
5.2.1 <i>Skoler</i>	42
5.2.2 <i>Institutioner</i>	43
5.3 ANBEFALINGER	45
6 KONTORVIRKSOMHEDER	47
6.1 AFFALDSSORTERING I DAG	47
6.2 ENHEDSTAL OG VARIATION	48
6.2.1 <i>Kontorvirksomhed</i>	48
6.3 ANBEFALINGER	49
7 AUTOVÆRKSTEDER	51
7.1 AFFALDSSORTERING I DAG	51
7.2 ENHEDSTAL OG VARIATION	52
7.2.1 <i>Autoværksteder for personbiler</i>	52

7.2.2	<i>Autoværksteder for lastbiler</i>	53
7.2.3	<i>Autoværksteder generelt</i>	54
7.3	ANBEFALINGER	54

Bilag A	Metode	57
Bilag B	Sorteringsresultater	81
Bilag C	Medvirkende virksomheder m.fl.	93

# Forord

Denne rapport indeholder resultaterne af en kortlægning af affaldsproduktionen i en række virksomheder skoler og institutioner inden for følgende brancher i servicesektoren:

- Detailhandel
- Autoværksteder
- Hoteller m.m.
- Folkeskoler og institutioner
- Kontorer

Kortlægningen er baseret på sorteringsundersøgelser i de udvalgte virksomheder, skoler og institutioner. En liste over virksomheder, der har deltaget i sorteringerne, findes i bilagsrapporten.

Projektet er gennemført i samarbejde med Dansk Handel og Service (DH&S), Hotel-, Restaurant- og Turisterhvervets Arbejdsgiverforening (HORESTA), Auto Branchens Affaldsservice (ABAS) og Græsted-Gilleleje Kommune, der har deltaget aktivt i udvælgelse af og kontakt til virksomhederne, og som løbende har bidraget med oplysninger og evaluering af de opnåede resultater.

De deltagende virksomheder har ydet en væsentlig indsats ved sorteringsforsøget, og flere har bidraget med ekstraydelser uden betaling i forbindelse med sortering og vejning. Projektet havde ikke kunnet gennemføres uden virksomhedernes positive deltagelse, og der rettes derfor en tak for deres medvirken.

En følgegruppe har undervejs holdt 3 møder. Følgegruppen bestod af:

- Jørgen G. Hansen / Jette Skaarup, Miljøstyrelsen, formand
- Annette Skjoldager, Dansk Handel og Service
- John Dietz, ABAS
- Torben Kaas / Tine Skriver, HORESTA
- Ebbe Juul Jensen, Græsted-Gilleleje Kommune
- Ole Morten Petersen / Henning Jørgensen, RenoSam
- Niels Remtofte, KL
- Tonny Christensen, Miljøstyrelsen, Erhvervsaffaldskontoret

Projektet er finansieret af Program for renere produkter ved Miljøstyrelsen med det formål at opnå et bedre kendskab til sammensætningen af affald i udvalgte dele af servicesektoren.

Projektet er udført af Carl Bro as.



# Sammenfatning og konklusioner

I den nationale affaldsplan – Affald 21 – er der lagt vægt på, at genanvendelse af affaldet fra servicesektoren øges. Desuden er der lagt vægt på, at farligt affald skal sorteres separat, så det ikke bliver blandet med det øvrige affald.

Det er baggrunden for dette projekt, der kortlægger affaldsproduktionen og forholdene ved affaldssortering og –bortskaffelse i en række brancher i servicesektoren.

Der er gennemført sorteringsundersøgelser ved 4–9 virksomheder inden for 9 forskellige delbrancher. På grundlag af resultaterne er der opstillet en række enhedstal for affaldsproduktionen for hver delbranche.

De registrerede affaldsmængder varierer meget inden for hver branche – mest blandt hoteller og butikker og mindst blandt kontorer, skoler og institutioner. Blandt andet forskelligheder i varesortiment og serviceydelser har stor betydning for affaldsproduktionen.

Denne undersøgelse er gennemført i et begrænset antal virksomheder, skoler og institutioner, og resultaterne er derfor ikke nødvendigvis repræsentative for alle virksomheder, skoler og institutioner af disse typer. De opstillede enhedstal giver imidlertid en overordnet vurdering af affaldsproduktionen i de enkelte brancher.

## DETAILHANDEL

Affaldsproduktionen fra detailhandelsbutikkerne stammer hovedsageligt fra emballage. Pap sorteres allerede i stor udstrækning fra butikkerne, mens der sjældent frasorteres plast, papir eller ekspanderet polystyren.

Generelt opstår der meget lidt elektronikaffald og batterier i butikker, og defekte elektriske og elektroniske varer sendes retur til producenten, der efterfølgende står for bortskaffelsen. Dog modtager radio- og TV-forretninger af og til kasserede produkter fra borgerne - fra en gang hver anden måned til højst en gang om ugen. Stort set alle butikker bortskaffer affald af denne type til de kommunale genbrugspladser sammen med andet affald, der opstår i små mængder.

Der kasseres sjældent inventar, og i så fald sendes dette ofte tilbage til butikskædens centrallager eller leveres i enkelte tilfælde til den kommunale genbrugsplads. Ved levering af nye møbler tager møbelhandlere ofte de kasserede møbler med tilbage. Møblerne bortskaffes efterfølgende til forbrænding.

Der er beregnet enhedstal på baggrund af antal ansatte samt på baggrund af butiksareal. Følgende tabel viser enhedstallene pr. ansat.

Enhedstal for affaldsproduktion i detailhandel baseret på antal fuldtidsansatte inkl. elever.

Mængde pr. ansat	Tøjforretninger	Radio/TV-forhandlere	Isenkrambutikker	Møbelforretninger
Fraktion	kg/ansat/år	kg/ansat/år	kg/ansat/år	kg/ansat/år
Pap	185	158	730	218
Plast	76	6	23	61
Papir	4	-	-	18
Ekspanderet polystyren	-	22	-	10
Vareskrot	-	-	46	-
Restaffald	155	139	116	610
Sum	420	325	915	917

Der er generelt et stort genanvendelsespotentiale for affald fra de undersøgte butikker, et potentiale, der øjensynligt ikke udnyttes fuldt ud. Der sorteres i stor udstrækning pap fra til genanvendelse, men tal for genanvendelsen i de tre deltagende butikcentre tyder på, at dette ikke sker i fuldt omfang.

Derudover er der for en række butikker potentiale for genanvendelse af plastfolie og papir samt for ekspanderet polystyren, EPS.

I tøjforretninger tilbageleveres en del bøjler til leverandøren til genanvendelse, men der bortskaffes også en del som restaffald. Det kunne være relevant at undersøge, om der kan etableres flere returordninger for bøjler.

I butikcentre (og bymidter) har butikkerne som regel meget dårlige pladsforhold – og ingen plads til opsamling af sorteret affald. Affaldet skal ofte transporteres langt, fx til centralt placerede containere, hvilket er besværligt for et personale, for hvem affald generelt er en biting i det daglige arbejde.

Det skal være let og hurtigt for personalet at frasortere til genanvendelse, da det ellers kan have svært ved at finde tid til denne aktivitet. Derfor er der brug for enkle indsamlingssystemer, information om systemerne samt brug for motivation af butikkernes personale til at sortere affaldet korrekt.

#### HOTELLER M.M.

Affaldsproduktionen fra kursus- og konferencecentre samt hoteller med restauration er nogenlunde ensartet og er anvendt som grundlag for fastsættelse af samlede enhedstal for denne type virksomheder.

De 3 øvrige virksomhedstyper, der har deltaget i sorteringsundersøgelsen, hotel uden restauration, vandrehjem og feriecentre, er for forskellige til at danne udgangspunkt for fastlæggelse af enhedstal.

De største affaldsmængder kursus- og konferencecentre samt hoteller med restauration stammer fra restaurationsdelen. Her produceres store mængder madaffald, glas og flasker samt genanvendeligt emballageaffald.



Madaffald frasorteres efter lovkrav til dyrefoderproduktion. Men med de kommende EU – regler på dette område er det sandsynligt, at denne ordning stoppes, og der vil være behov for at finde andre ordninger for madaffaldet.

Fra hoteldelen forekommer en mindre mængde affald, der primært består af blandet restaffald fra værelserne. Genanvendeligt affald opstår i mindre mængder i form af papir og aviser fra administration og reception samt enkelte flasker fra værelserne.

Elektronikaffald, batterier og lysstofrør opstår af og til i mindre mængder. Denne type affald bortskaffes typisk til den kommunale genbrugsplads.

Inventaraffald forekommer af og til, men sælges oftest videre til højskoler, institutioner o.l.

Der er beregnet enhedstal baseret på antal ansatte og årsomsætning. I følgende tabel er vist enhedstal pr. ansat.

Enhedstal for affaldsproduktion fra kursus- og konferencecentre samt hoteller med restauration.

Fraktion	kg/ansat/år
Pap	109
Papir	107
Glas	202
Madaffald	745
Restaffald	639
Andet	31
Sum	1.833

Genanvendelsespotentiale for kursus- og konferencecentre samt hoteller med restauration findes for både pap, papir, glas og madaffald.

De virksomheder, der deltog i sorteringsforsøget, er alle med i den ”Grønne Nøgle” og sorterer derfor i stor udstrækning til genanvendelse. Det er på den baggrund vanskeligt at vurdere, hvor godt potentialet for genanvendelse udnyttes generelt i branchen.

## SKOLER OG INSTITUTIONER

Affaldsproduktionen fra skoler består primært af papir fra kontorer og klasser samt restaffald. Papir sorteres til genanvendelse ved alle de deltagende skoler, men kun fra administrationen, ikke fra klasseværelserne.

Derudover forekommer en relativt stor mængde elektronikaffald, batterier og lysstofrør, der i dag typisk bortskaffes til den kommunale genbrugsplads.

Inventaraffald findes kun i små mængder og kasseres kun, hvis det er defekt (til den kommunale genbrugsplads). Øvrigt inventar fra skoler leveres oftest til ulande eller Østeuropa.

Fra børneinstitutioner fremkommer der først og fremmest restaffald.

De små mængder papir bortskaffes sammen med restaffaldet, og der forekommer i øvrigt meget lidt elektronikaffald, batterier m.m.

Enkelte institutioner frasorterer en mindre mængde madaffald til hønsehold.

Enhedstal for affaldsproduktion i skoler og institutioner pr. elev/barn.

Mængde pr. elev/barn	Skoler	Institutioner
Fraktion	kg/elev/år	kg/barn/år
Pap	1,3	0,24
Papir	3,6	3,27
Glas	0,6	0
Madaffald	-	3,51
Elektronikaffald	0,5	-
Batterier	0,01	0,01
Restaffald	39	55
Jern og metal	0,03	-
Sum	45	62,03

Ved sorteringsforsøget deltog der i alt 6 børneinstitutioner. Heraf var den ene en ren børnehave, mens de øvrige 5 var integrerede institutioner med både børnehavebørn og vuggestuebørn.

Det har ikke været muligt ved sorteringen i de integrerede institutioner at skelne mellem affald fra børnehavebørn og vuggestuebørn. Vuggestuebørn frembringer dog efter alt at dømme større mængder restaffald end børnehavebørn. Således er mængden af restaffald i de integrerede institutioner stigende med stigende andel af vuggestuebørn. Dette kan uden tvivl først og fremmest tilskrives mængden af bleer, der fortrinsvis frembringes af vuggestuebørnene.

For skolerne er der et potentiale for øget genanvendelse ved at sortere papir i klasselokalerne.

Der kan desuden være et mindre potentiale for genanvendelse af madaffald – afhængig af graden af bespisning i institutionerne.

Generelt er det dog forholdsvis små mængder, der kan frasorteres til genanvendelse i skoler og institutioner.

Der synes at være et behov for at sikre, at elektronikaffald bortskaffes korrekt fra skolerne.

## KONTORVIRKSOMHED

Fra kontorvirksomhed produceres først og fremmest kontorpapir og restaffald. Alle de deltagende kontorer har en ordning for papir, men der er tilsyneladende forskel på, hvor godt man sorterer.

Derudover forekommer der en del emballagepap, og af og til kan der opstå forholdsvis store mængder elektronikaffald, der af alle de deltagende virksomheder leveres til godkendt bortskaffelse.

De større kontorvirksomheder har desuden også en madaffaldsordning, hvor der øjensynlig er meget stor forskel på de fremkomne mængder. Dette kan dog begrundes med forskellige produktionsmetoder (anvendelse af råvarer/halvfabrikata).

De fleste kontorvirksomheder i undersøgelsen opmagasinerer eller sælger kasseret kontorinventar til de ansatte. En enkelt større virksomhed samler kasseret inventar fra hele landet og forsøger at afsætte det til direkte genbrug. Ofte er dette dog ikke muligt, og inventaret adskilles i stedet og bortskaffes til genanvendelse eller forbrænding.

For kontorer er der beregnet enhedstal på basis af antal ansatte. Man skal være opmærksom på, at mængden af fx papir fra kontorer kan variere meget.

Enhedstal for affaldsproduktion i kontorvirksomhed pr. fuldtidsansat.

Fraktion	Kg/ansat/år
Papir	36
Pap	26
Madaffald	20
Elektronikaffald	2
Restaffald	77
Sum	161

Potentialet for genanvendelse ses primært for kontorpapir og pap, mens der også er registreret en mindre mængde madaffald. Det samlede potentiale for genanvendelse er med sortering af papir, pap og madaffald knap 50 procent af de samlede mængder affald fra kontorer. Der er desuden en relativ stor mængde elektronikaffald.

## AUTOVÆRKSTEDER

Autoværksteder har en stor og blandet produktion af farligt affald, der skal sorteres til korrekt bortskaffelse.

De deltagende værksteder sorterer alle pap, jern og metal, dæk samt autoruder til genanvendelse. Plastkofangere findes hos personbilværkstederne og frasorteres i et enkelt tilfælde til genanvendelse.

Kun de store lastbilværksteder har så stor en administration, at der kan registreres papiraffald i større mængder. Derudover ses elektronikaffald i mindre mængder. Kun ét værksted har en aftale om afhentning af denne type affald.

For nogle fraktioner er der forskel mellem personbilværksteder og lastbilværksteder. Der blev sorteret ved tre af hver type værksted, og der er opstillet enhedstal for begge værkstedstyper.

Enhedstal for affaldsproduktion på autoværksteder pr. fuldtidsansat.

Mængde pr. ansat	Personbilværksteder	Lastbilværksteder
Fraktion	kg/ansat/år	kg/ansat/år
Pap	213	99
Plastfolie	13	3
Papir	1	14
Jern og metal	2064	675
Restaffald	629	291
Olie fra olieudskillere	13	9
Øvrige olieprodukter	8	3
Bremse- og koblingsvæske	7	6
Kølervæske	40	17
Vand fra bremsevask	29	2
Oliefiltre	57	55
Spraydåser	3	3
Blyakkumulatorer	52	31
Batterier	4	2
Blyholdige balanceklodser	6	0,2
Bremsedele	19	12
Trykbeholdere	3	1
Autoruder	129	25
Dæk	278	60
Plastkofangere	36	0
Elektronikskrot	5	2
Sum	3.609	1.310

De største potentialer for genanvendelse ses for jern og metal, pap, dæk og autoruder. Disse fraktioner sorteres til genanvendelse på alle de deltagende værksteder.

Der er desuden et mindre uudnyttet potentiale for genanvendelse af plastfolie samt papir fra kontorer på de større lastbilværksteder.

Undersøgelsen viser, at der kunne være et behov for en øget indsats med hensyn til sortering og bortskaffelse af elektronikaffald.

#### KORT SAMMENDRAG

Sorteringsundersøgelsen er baseret på virksomhedernes frivillige deltagelse. I en række tilfælde har det betydet, at de virksomheder, der har vist interesse, i forvejen er "mønster"-virksomheder set i forhold til branchen generelt.

Undersøgelsen angiver derfor ikke entydigt, hvor stor en del af affaldsmængderne, der reelt genanvendes i de enkelte brancher. Kortlægningen viser dog, at der er et betydeligt potentiale for genanvendelse – især inden for butikker, hoteller og værksteder.

For kontorer og skoler er der et mindre, men dog betydeligt potentiale for genanvendelse af papir, mens institutioner har relativt små mængder genanvendeligt affald.

Endelig viser undersøgelsen, at der produceres forholdsvis meget elektronikaffald på kontorer, skoler og autoværksteder.

Genanvendelsespotentialerne, beregnet som procent af de samlede affaldsmængder for de undersøgte områder, er beregnet til følgende:

Tøjforretninger	63
Radio- og TV-forretninger	58
Isenkramforretninger	87
Møbelhandlere	34
Hoteller m.m.	64
Skoler	14
Institutioner	6 (11)
Kontor	40 (52)
Autoværksteder, personvogne	80
Autoværksteder, lastvogne	76

Tallene i parentes inkluderer madaffald. Nogle institutioner og kontorvirksomheder vil ikke være forpligtede til at indsamle madaffaldet, idet det forekommer i mængder, der ligger under de lokale regulativers grænser for, hvornår indsamling skal finde sted.

#### ANBEFALINGER

For at øge genanvendelsen kan det være af betydning at rette opmærksomheden mod genanvendelse inden for specielt butikker, kursus- og conferencecentre samt hoteller med restauration samt kontorer.

De store mængder genanvendeligt affald består her primært af pap, papir og plastfolie. Desuden er der behov for en vurdering af alternativer til genanvendelsen af madaffald, fordi nye regler vedrørende smittefare kan stoppe foderproduktion af madaffald.

Derudover kan det være relevant at tage initiativ til øget sortering af papir blandt eleverne i folkeskolen og i børnehaverne – lige så meget set i et opdragelsesperspektiv som i forhold til det aktuelle potentiale.

Der er konstateret relativt store mængder elektronikaffald ved skoler, kontorer og autoværksteder, hvilket kunne begrunde en særlig indsats for korrekt bortskaffelse.

Generelt er der konstateret et behov for en informationsindsats overfor virksomhederne inden for servicesektoren.

Derudover bør der arbejdes med lettilgængelige og letforståelige ordninger for affald for en række brancher. Det ses bl.a., at der ved mange butikker er behov for ordninger, der tager hensyn til personalets pressede arbejdssituation og de meget begrænsede pladsforhold.



# Summary and conclusions

The national waste plan - Waste 21 - focuses on increasing the recycling of waste from the service sector. Furthermore, it focuses on hazardous waste being sorted separately to avoid that the waste is mixed with other types of waste.

This constitutes the basis of this project that maps the waste production and the waste sorting and disposal situation in a number of areas within the service sector.

Sorting surveys have been carried out at four-nine enterprises within nine different sub-sectors. On the basis of the results, standardized units for waste production, e.g. kg/employee/year, have been listed for the waste production in each sub-sector.

The waste amounts registered vary considerably within each industrial sub-sector - most among hotels and shops and least among offices, schools and institutions. Differences in product lines and services influence the waste production.

This survey was carried out at a limited number of enterprises, schools and institutions, and consequently, the results are not necessarily representative of all enterprises, schools and institutions. However, the standardized units for waste production give an overall assessment of the waste production in the individual sub-sectors.

## RETAILING

The waste production from the retail shops mainly comes from packaging. Cardboard is already sorted to a great extent whereas plastic, paper and expanded polystyrene are seldom sorted. There are only small amounts of electronics waste.

Standardized units for waste production in the retail shops based on number of full-time employees including apprentices.

Amount per employee	Clothes shops	Radio and television shops	Hardware stores	Furniture shops
Fraction	kg/employee/year	kg/employee/year	kg/employee/year	kg/employee/year
Cardboard	185	158	730	218
Plastic	76	6	23	61
Paper	4	-	-	18
Expanded polystyrene	-	22	-	10
Discarded products	-	-	46	-
Residual waste	155	139	116	610
Sum	420	325	915	917

In general, there is a considerable recycling potential as regards waste from shops - a potential that is apparently not utilised to the full. Cardboard is sorted to a great extent for recycling, but figures on recycling from three participating shopping centres indicate that it is not done to the full extent.

## HOTELS

The largest waste amounts from hotels with restaurants come from the restaurants. Here, large amounts of waste food, glass and bottles and recyclable packaging waste are produced.

Waste food is sorted in accordance with legal requirements to animal feed production. However, it is possible that this system will be stopped because of future EU regulations within this area, and there will be a need for finding other systems for waste food.

The hotels produce a smaller amount of waste primarily consisting of mixed residual waste from the rooms. There are small amounts of recyclable waste in the form of paper and newspapers from the administration and the reception plus some bottles from the rooms.

Standardized units for the waste production in conference centres and hotels with restaurants per full-time employee per year.

Fraction	Kg/employee/year
Cardboard	109
Paper	107
Glass	202
Waste food	745
Residual waste	639
Sum	31

There is a recycling potential in conference centres and hotels with restaurants as regards both cardboard, paper, glass and waste food.

## SCHOOLS AND INSTITUTIONS

The waste production from schools mainly consists of paper from offices and classrooms and residual waste. Paper is sorted for recycling by all the participating schools, however, only from the administration, not from the classrooms.

The childcare institutions primarily produce residual waste

The small amounts of paper are disposed of with the residual waste, and there are only very small amounts of electronics waste, batteries etc.

Some institutions sort out a small amount of waste food for the chickens.



Standardized units for the waste production in schools and childcare institutions per pupil/child.

Amount per pupil/child	Schools	Institutions for day nursery children and kindergarten children
Fraction	kg/pupil/year	kg/child/year
Cardboard	1,3	0,24
Paper	3,6	3,27
Glass	0,6	0
Waste food	-	3,51
Electronics waste	0,5	-
Batteries	0,01	0,01
Residual waste	39	55
Sum	45	62,03

## OFFICES

Offices primarily produce paper, cardboard and residual waste. All the participating offices have a system for paper, however the systems work differently with varying sorting results.

Standardized units for waste production in offices per full-time employee per year.

Fraction	Kg/employee/year
Paper	36
Cardboard	26
Waste food	20
Electronics waste	2
Residual waste	77
Sum	161

Food has also been registered as a considerable recyclable waste type.

## GARAGES

Garages have a large and mixed production of hazardous waste to be sorted for correct disposal.

The participating garages all sort cardboard, iron and metal, tyres and windscreens for recycling.

Garages for cars have plastic bumpers and only in one case sort them for recycling.

For some fractions, there are differences between the garages for cars and for lorries. Sorting took place at three of each type of garage, and standardized units are given for both types.

Standardized units for waste production at garages per full-time employee per year.

Amount per employee	Garages for cars	Garages for lorries
Fraction	kg/employee/year	kg/employee/year
Cardboard	213	99
Plastic film	13	3
Paper	1	14
Iron and metal	2064	675
Residuals	629	291
Oil from oil separators	13	9
Other oil products	8	3
Brake and clutch fluid	7	6
Antifreeze	40	17
Water from washing of brakes	29	2
Oil filters	57	55
Aerosol cans	3	3
Lead accumulators	52	31
Batteries	4	2
Lead-bearing, balancing blocks	6	0,2
Brake components	19	12
Pressure tanks	3	1
Windscreens	129	25
Tyres	278	60
Plastic bumpers	36	0
Electronics waste	5	2
Sum	3,609	1,310

Iron and metal, cardboard, paper, tyres and windscreens have the largest recycling potentials.

# 1 Indledning og baggrund

Servicesektoren omfatter en lang række virksomheder inden for undervisning, sundhedsvæsen, foreninger, detail- og engroshandel, hotel- og restaurationsvirksomhed, transportvirksomheder, offentlige og private kontorvirksomheder samt forretningsservice i øvrigt<sup>1</sup>.

Sektoren producerer godt 1 mio. tons affald om året svarende til 9 procent af de samlede affaldsmængder og har i forhold til andre sektorer en forholdsvis lav genanvendelsesprocent og en høj andel af affald til deponi.

Det er baggrunden for, at det i den nationale affaldsplan, Affald 21, er sat som mål at styrke indsamlingen af genanvendelige materialer samt miljøfarlige affaldsfraktioner fra sektoren.

Der er i Affald 21 lagt op til følgende initiativer:

- Øget genanvendelse af pap og papir, glas og plast
- Udsortering af miljøbelastende fraktioner som batterier, dæk, PVC, elektronikaffald og kølemøbler
- Revurdering af eksisterende ordninger for organisk affald og spildolie
- Evaluering af erhvervsaffaldskonsulentordninger
- Kortlægning af affaldssammensætningen

Dette projekt blev igangsat for at kortlægge affaldssammensætningen hos et bredt spektrum af virksomheder inden for sektoren. Projektet blev indledt med en screening af 41 udvalgte brancher på grundlag af statistiske oplysninger samt interviews med nøglepersoner.

Denne del af projektet (Fase 1) blev afsluttet i maj 2000 og er særskilt afrapporteret i Arbejdsrapport nr. 21 fra Miljøstyrelsen, "Kortlægning af affaldssammensætningen i servicesektoren; Institutioner, Handel og Kontor". På den baggrund blev der igangsat to detailkortlægningsprojekter, hvoraf nærværende rapport beskriver det ene.

Det andet projekt omhandler kortlægning af affald i dagligvarebutikker og er afrapporteret i Miljøprojekt nr. 671, 2002, "Kortlægning af affald i dansk dagligvarehandel"

## 1.1 FORMÅL

Detailkortlægningen har som formål at skabe et bedre vidensgrundlag for at kunne øge genanvendelsesindsatsen i servicesektoren.

---

<sup>1</sup> Afgrænsning af servicesektoren er baseret på definitionen af virksomheder inden for institutioner/handel og kontor i affaldsbekendtgørelsens bilag 8

Der er i projektet rettet opmærksomheden mod de mest betydende affaldsfraktioner i de udvalgte brancher set i forhold til følgende prioriterede fraktioner i Affald 21:

- Batterier
- Biler
- Elektronikaffald
- Imprægneret træ
- Inventar
- Organisk affald
- Pap og papir
- Plastemballager
- PVC

Der er ikke i de udvalgte brancher identificeret betydende mængder af biler, imprægneret træ og PVC, hvorfor disse fraktioner ikke er behandlet i undersøgelsen.

## 1.2 UDVALGTE BRANCHER

Kortlægningen er gennemført for en række brancher, der repræsenterer typiske servicevirksomheder og samtidig er blandt de mest betydende brancher i sektoren. Desuden er brancherne valgt ud fra en vurdering af, om der er et potentiale for øget genanvendelse.

De udvalgte brancher er:

- Detailhandel – tøjforretninger, radio/TV-forretninger, isenkramforretninger og møbelhandlere
- Autoværksteder
- Hoteller m.m.
- Skoler og institutioner
- Kontorer

## 1.3 METODE

Der er foretaget sorteringsundersøgelser over en 3-ugers periode hos følgende virksomheder:

Detailhandel:	9 tøjforretninger 5 radio/TV-forretninger 4 isenkramforretninger 5 møbelhandlere
Hoteller m.m.	8 hoteller, hvoraf 5 med restauration
Skoler og institutioner:	4 folkeskoler og 1 privatskole 4 integrerede institutioner og 1 børnehave
Kontorvirksomheder:	2 kontorvirksomheder samt indhentet årsoplysninger fra 4 kontorvirksomheder
Autoværksteder:	6 autoværksteder heraf 3 personbilværksteder og 3 lastbilværksteder

Der er sorteret i de affaldstyper, som vurderes at være mest betydende set i forhold til de prioriterede affaldsfraktioner.

De registrerede affaldsmængder er omregnet til enhedstal på årsbasis baseret på udvalgte nøgletal for virksomhedernes størrelse (antal ansatte, omsætning eller areal). Der indgår en vurdering af virksomhedens aktivitetsniveau i sorteringsperioden.

Der er foretaget interview i hver virksomhed om de faktiske forhold og problemer i forbindelse med affaldssortering og -bortskaffelse. Sorteringen blev efterfølgende evalueret ved endnu et interview. Metoden er mere detaljeret beskrevet i bilagsrapporten.

De statistiske oplysninger stammer fra projektets fase 1-rapport og er indhentet fra Danmarks Statistik. Omsætningstal er i alle tilfælde angivet ekskl. moms.

#### 1.4 DATAKVALITET

De registrerede affaldsmængder varierer meget inden for de udvalgte delbrancher. Det skyldes primært, at affaldsproduktionen er meget forskellig blandt de enkelte virksomheder på grund af forskelligheder i de konkrete serviceydelser og varesortiment.

Samtidig er enhedstallene baseret på en forholdsvis kort sorteringsperiode, hvor tilfældigheder kan have påvirket resultaterne. Endelig er datakvaliteten afhængig af, hvor godt virksomhedernes personale har sorteret, og dertil kommer usikkerheder og eventuelle fejl ved vejning af affaldet. Virksomhederne har generelt deltaget positivt i sorteringen, og i stort set alle tilfælde har man bagefter vurderet, at sorteringen er forløbet tilfredsstillende.

Variationen mellem de enkelte virksomheders affaldsproduktion betyder, at enhedstallene skal tages med forbehold. Desuden er undersøgelsen er gennemført hos et begrænset antal virksomheder, skoler og institutioner, og resultaterne er derfor ikke nødvendigvis repræsentative for alle virksomheder, skoler og institutioner af disse typer. De opstillede enhedstal giver imidlertid en overordnet vurdering af affaldsproduktionen i de enkelte brancher.

#### 1.5 RAPPORTENS STRUKTUR

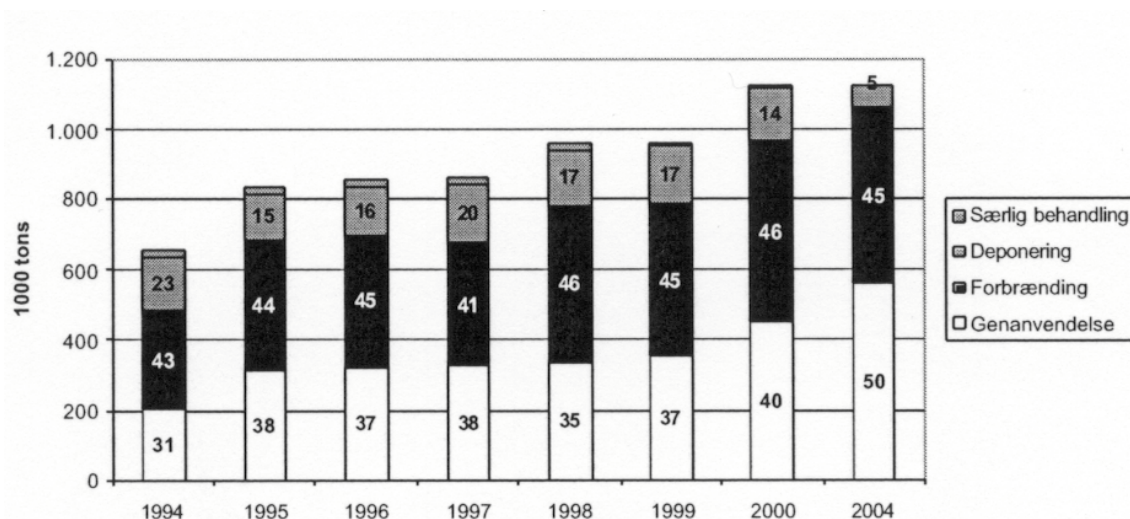
I kapitel 2 beskrives kort nogle generelle forhold vedrørende affaldsproduktion i servicesektoren.

Kapitel 3-7 beskriver detailkortlægningen af affaldsproduktionen for hver branche. Der indledes med en beskrivelse af de praktiske forhold i forbindelse med affaldsbortskaffelse og -sortering, hvorefter de opstillede enhedstal er præsenteret med en kort beskrivelse af den registrerede affaldsproduktion. Hvert kapitel afsluttes med anbefalinger til initiativer, der kan øge genanvendelsen og frasorteringen af farligt affald.



## 2 Affaldsproduktion i servicesektoren

Sammenholdt med den samlede danske affaldsproduktion kommer ca. 8-9 procent af denne mængde fra servicesektoren. Affaldsproduktionen i servicesektoren var i 2000 på ca. 1.120.000 tons.



Figur 2.1  
Behandling af affald fra institutioner/handel og kontor 1994 – 2000 med målsætning for 2004. Kilde: Affaldsstatistik 2000, Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 14 2001.

Der er generelt sket en stigning i affaldsmængderne fra servicesektoren gennem de seneste 5 år. Fra 1999 til 2000 er mængden steget med 17 procent.

Genanvendelsen er steget lidt, mens andelen af affald til deponering er faldet, men der er stadig langt til Affald 21's mål om 50 procent til genanvendelse og 5 procent til Deponi i 2004. Affald 21 lægger derfor op til en øget indsats for at flytte affaldsmængder fra deponi til genanvendelse i servicesektoren.

Der er knap 200.000 virksomheder inden for sektoren, der beskæftiger i alt ca. 1,5 mio. ansatte. Sektoren er præget af mange små virksomheder med få ansatte. To tredjedele af virksomhederne har 4 eller færre ansatte.

Sektoren rummer mange forskellige typer af virksomheder med meget forskellig affaldsproduktion. Fx har detail- og engroshandel meget affald fra transportemballager, kontorer har meget papiraffald, mens hoteller, restauranter og nogle institutioner har større mængder organisk affald.





## 3 Detailhandel

Der er foretaget sorteringsundersøgelser hos 4 delbrancher inden for detailhandelen omfattende:

- 9 tøjforretninger
- 4 radio/TV-forretninger
- 4 isenkramforretninger
- 5 møbelhandlere

De deltagende tøj-, radio/TV- og isenkrambutikker er placeret i City2, Lyngby Storcenter og Aalborg Storcenter, mens møbelbutikkerne ligger for sig selv.

### 3.1 AFFALDSSORTERING I DAG

Alle de deltagende butikker inden for tøj, radio/TV og isenkram er kædebutikker, der typisk modtager varerne fra centrale lagre. Ingen af de deltagende butikker sendte emballageaffald tilbage til centrallageret.

De tre butikcentre har alle centralt opstillede containere til en række typer af genanvendeligt affald, herunder pap, metal og glas. For restaffald er der i de to butikcentre opstillet en aflåst container til hver butik. I det ene center står denne container lokalt ved butikken, mens restaffaldscontainerne i det andet center er opstillet på et centralt opsamlingssted for hele centret (kælderen). I det tredje center er der opstillet en fælles åben container til restaffald.

For de tre deltagende butikcentre er der foretaget en vurdering af affaldsmængder for de aktuelle fraktioner i år 2000.

Tallene i tabel 3.1 angiver affaldsindsamlingen i de 3 centre.

Tabel 3.1  
Andel sorteret affald år 2000 for de 3 deltagende butikcentre.

Butikcenter	Andel pap	Andel plast	Andel elektronikaffald	Andel restaffald
1	20%	0,5%	0,2%	79%
2	23%	0,3%	0,3%	76%
3	36%	-	-	64%

Affaldssorteringen og -bortskaffelsen vanskeliggøres for butikker i butikcentre ved, at der ved den enkelte butik er meget begrænsede pladsforhold. Lagerarealet er meget lille, og affaldet skal derfor helst kunne bortskaffes umiddelbart. Samtidig har personalet meget lidt tid til at beskæftige sig med affald, og det er ofte deltidsansatte (skoleelever), der skal sørge for affaldsbortskaffelse. Det er derfor vigtigt, at containere til de forskellige fraktioner er placeret så tæt på butikken som muligt, hvilket som regel er umuligt pga. den begrænsede plads.

I praksis sorteres pap i bure, der hver dag køres til den centrale container, mens de øvrige affaldstyper i stort omfang placeres blandet i restaffaldscontaineren. Butikslederne vurderer ofte, at det er svært at lære personalet at sortere samt finde tid til at køre affaldet væk. En butik fremhævede, at hvis bare man kunne få affaldet afhentet fra butikken, ville man gerne sortere – men ikke, når det skal transporteres langt – uanset om man kan spare penge.

Der sorteres mest pap i det center, hvor containeren til pap er placeret centralt ved siden af containeren til restaffald. Det kan skyldes, at de ansatte ikke skal gå længere for at aflevere pappet til genanvendelse, men kan aflevere det samme sted som restaffaldet.

Ved møbelhandlerne, der indgik i undersøgelsen, var der bedre plads – ofte på et udendørs areal, og der var typisk større opmærksomhed rettet mod sortering. En undtagelse var dog en forholdsvis stor møbelbutik, der indtil sorteringen blev sat i gang, havde haft meget lidt affaldssortering. På baggrund af sorteringsundersøgelsen anskaffede virksomheden en pappresse og frasorterede efterfølgende pap og plast til genanvendelse.

#### *Elektronikaffald og batterier*

Generelt har butikkerne meget lidt elektronikaffald eller batterier – dog undtaget radio/TV butikker (se afsnit 3.2.2). Defekt udstyr sendes tilbage til leverandøren eller til butikskædens servicecenter, der efterfølgende bortskaffer de kasserede produkter. Der er i de fleste tilfælde slet ikke registreret sådanne affaldstyper i sorteringsperioden.

Kasserede lysstofrør forekommer i små mængder.

En enkelt større møbelforretning oplyser at have en aftale om elektronikaffald med en IT-virksomhed. Alle øvrige butikker inkl. radio/TV butikkerne oplyser, at de bortskaffer sådant affald til de kommunale genbrugspladser.

#### *Inventaraffald*

Butikkerne oplyser generelt at have meget lidt inventaraffald. Der kasseres sjældent inventar, og ofte sendes dette tilbage til centrallageret. Enkelte dele bortskaffes som jern og metal i butikscenrets container til metal eller til den kommunale genbrugsplads.

Møbelforretninger tager ofte de udskiftede møbler retur ved levering, hvorefter de som hovedregel bortskaffes som brændbart affald. En enkelt møbelforretning oplyser, at sådanne møbler sendes til Afrika.

### 3.2 ENHEDSTAL OG VARIATION

Der er stor forskel på affaldsproduktionen mellem de enkelte butikker. Affaldsproduktionen stammer primært fra transportemballage fra de modtagne varer, og affaldsmængden og –sammensætningen afhænger således i vid udstrækning af, hvordan de modtagne varer er emballeret.

Affaldsmængden varierer desuden over året. I forbindelse med hjemtagning af varer op til udsalg eller julehandel kan der periodevist opstå store affaldsmængder. Enhedstallene er reguleret efter det aktuelle aktivitetsniveau i sorteringsperioden og skal derfor ses som årsgennemsnit.

De registrerede affaldsmængder for de deltagende butikker er i de følgende afsnit sat i forhold oplysninger om antal ansatte og butiksareal. Variationerne i affaldsmængderne er mindst, når de sættes i forhold til antal ansatte. Det anbefales derfor at anvende enhedstal pr. ansat.

Samtidig er det muligt fra Danmarks Statistik at få oplyst antallet af ansatte i de enkelte brancher for fx en kommune. Herved kan affaldspotentialet i en kommune eller fx i et affaldsselskabs område anslås.

Det er ikke alle butikker, der har ønsket at oplyse om omsætningen. Det har således kun været muligt for møbelhandleres vedkommende at vurdere de registrerede mængder i forhold til omsætningens størrelse.

### 3.2.1 Tøjforretninger

Der fremkommer store mængder papaffald i tøjforretninger. Pappet består overvejende af transportemballage. I visse typer tøjforretninger produceres desuden en del papir i form af det tynde papir, der lægges mellem tøjet i papkasserne. Endelig produceres i en række tøjforretninger store mængder plastfolie.

Tabel 3.2

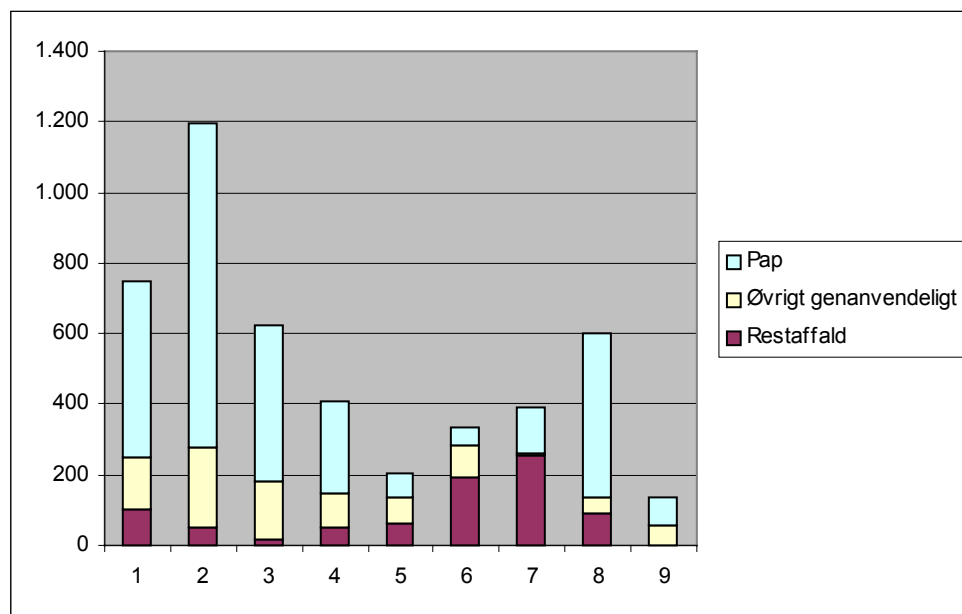
Enheds-mængder for affald fra tøjforretninger. Enheds-mængderne er opgjort både som affaldsmængden i forhold til antal fuldtidsansatte og i forhold til butiksareal.

Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. heltidsansat	Kg pr. år pr.1000 m <sup>2</sup> butiksareal
Papir	4	100
Pap	185	4.574
Plast	76	1.882
Restaffald	155	3.817
Inventar	0	0
EPS	0	0
Organisk affald	0	0
Sum	420	10.373

Restaffaldet består for det meste af blandet affald fra kunder og fra personalerum. I nogle af butikkerne er registreret store mængder bøjler som restaffald, idet bøjlerne kan bestå af flere plasttyper og derfor ikke umiddelbart kan frasorteres som genanvendeligt plast. En butik nævner fx, at de kasserer ca. 2.000 bøjler hver måned. Andre butikker har en returordning for bøjler. Denne ordning dækker dog ikke alle bøjler; det er nødvendigt at kassere "ukurante" bøjler.

Der er stor variation i affaldsproduktionen mellem de enkelte butikker, hvilket skyldes, at de forskellige varetyper leveres i forskellige emballager. Fx har butikker med bøjletøj ofte mindre papaffald og mere plastaffald end butikker, der modtager sammenfoldet tøj i papkasser.

Variationen i de opståede affaldstyper mellem de enkelte butikker er vist i figur 3.1. Som det ses, er det især mængden af pap, der varierer fra den ene butik til den anden.



Figur 3.1  
Affaldsmængder fra tøjforretninger opgjort i kg affald pr. ansat pr. år. Tallene 1-9 er de butikker, der har indgået i undersøgelsen.

### 3.2.2 Radio/TV-forretninger

Fra radio/TV butikker opstår store mængder pap fra emballering af de modtagne varer. Der fremkommer også en mindre mængde ekspanderet polystyren og andet plast. En stor del af emballagen leveres dog sammen med produkterne til kunderne.

Tabel 3.3  
Enhedsmængder for affald fra radio/TV-forretninger. Enhedsmængderne er opgjort både som affaldsmængden i forhold til antal heltidsansatte inklusive elever og i forhold til butiksarealet.

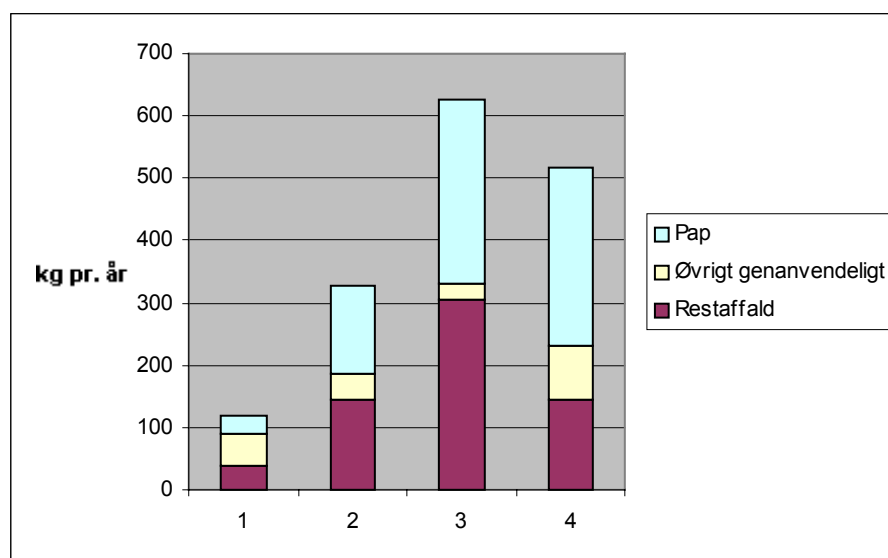
Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. heltidsansat	Kg pr. år pr. 1000 m <sup>2</sup>
Pap	158	3.055
Plast	6	117
EPS	22	420
Restaffald	139	2.692
Elektronik	8	159
Batterier	2	41
Inventar	0	0
Sum	334	6.485

De fleste defekte elektriske og elektroniske varer sendes til reparation ved kædens servicecenter, der efterfølgende bortskaffer affaldet. Dog modtager radio/TV butikkerne med mellemrum kasserede produkter fra kunderne. Disse produkter leveres til den kommunale genbrugsplads. Butikkerne oplyser, at det sker sjældent - fra ca. en gang hver anden måned til højst en gang om ugen.

To af butikkerne har en batteriboks, der er udleveret af og tømmes af kommunen. De øvrige butikker leverer brugte batterier til den kommunale genbrugsplads eller til batteribokse i andre butikker.

En forretning fremkalder fotos, og har derfra noget farligt affald, der leveres til den kommunale indsamlingsordning.

Variationen mellem de registrerede mængder i de fire undersøgte butikker omregnet til årsmængder pr. ansat er vist i figur 3.2.



Figur 3.2  
Registrerede mængder for hver radio/TV butik omregnet til årsmængder pr. ansat i de fire butikker, der er indgået i undersøgelsen.

### 3.2.3 Isenkramforretninger

Fra isenkrambutikker opstår meget store mængder pap, da langt de fleste varer modtages i papkasser. Desuden produceres en mindre mængde plastfolie.

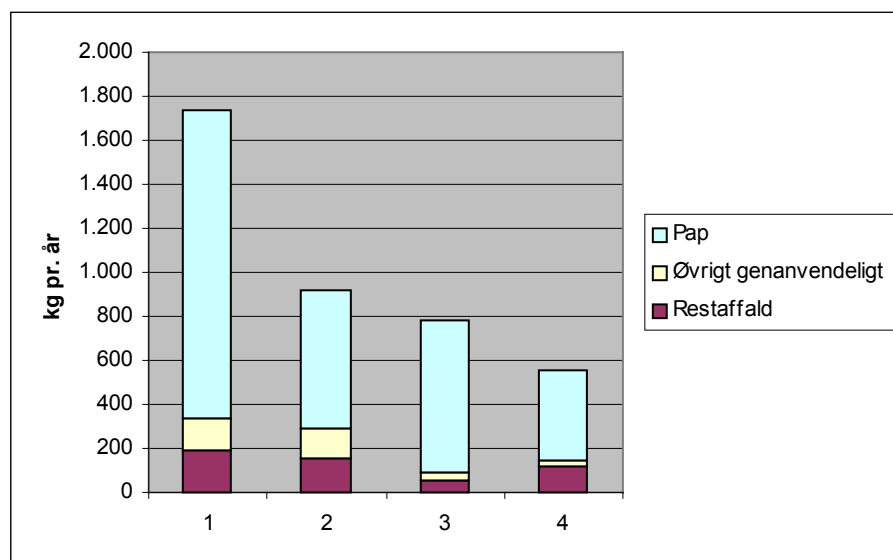
Derudover opstår en mængde vareskrot bestående af ituslåede varer – typisk glas og porcelæn. Dette affald sorteres ofte til genanvendelse/deponi.

Restaffald består primært af blandet affald fra kunder og fra personalerum.

Tabel 3.4  
 Enhedsmængder for affald fra isenkramforretninger. Der er beregnet  
 enhedsmængder baseret på ansatte og på butiksarealet.

Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. heltidsansat	Kg pr. år pr. 1000 m <sup>2</sup>
Pap	730	16.815
Plast	23	537
Vareskrot	46	1.059
Restaffald	116	2.683
Elektronikaffald	0	0
Batterier	0	0
Inventar	0	0
Sum	916	21.094

Variationen mellem de registrerede mængder mellem de fire butikker, der er indgået i undersøgelsen er vist i figur 3.3.



Figur 3.3  
 Registrerede mængder for hver isenkramforretning omregnet til årsmængder pr.  
 ansat.

### 3.2.4 Møbelforretninger

Møbelforretninger, der sælger dyrere møbler, har store affaldsmængder, fordi varerne er godt emballeret, og fordi varerne ofte leveres til adressen, hvorfra emballagen tages med hjem til butikken. De billigere produkter sælges ofte i samlesæt i emballagen, der transporteres hjem af kunden selv og derfor ender som husholdningsaffald.

Tabel 3.5  
 Enhedsmængder for affald fra møbel forretninger. Enhedsmængderne er opgjort i forhold til henholdsvis antal let af ful dtidsansatte, butiksaerial samt omsætning.

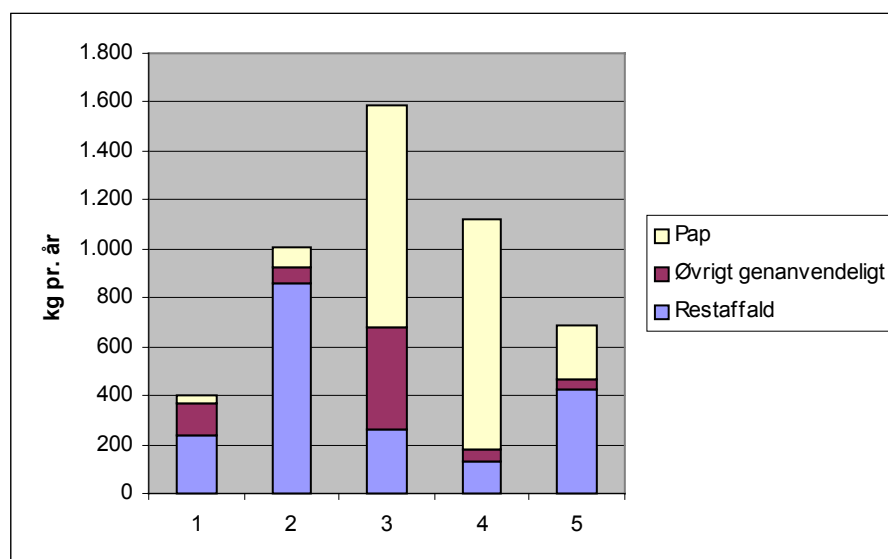
Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. heltidsansat	Kg pr. år pr. 1.000 m <sup>2</sup> butiksaerial	Kg pr. år pr. 1 million kroner omsætning..
Papir	18	93	14
Pap	218	1.153	171
Plast	61	322	48
EPS	10	50	7
Restaffald	610	3.225	478
Batterier	0	0	0
Inventar	12	61	9
Sum	928	4.904	726

To butikker er kædebutikker, hvor der i et vist omfang opsamles affald fra øvrige butikker i kæden. I sorteringsforsøget er dette affald dog holdt for sig.

Der fremkommer store mængder pap fra emballeringen af de modtagne møbler. Der fremkommer også en mindre mængde plast og ekspanderet polystyren.

Restaffaldsmængden er forholdsvis stor, fordi den ofte omfatter hjemtagne, kasserede møbler. Derudover består restaffaldet af affald fra butik og personalefaciliteter. En butik med et varesortiment af dyrere møbler oplyser, at hjemtagne møbler sendes til Afrika.

Variationen i registrerede mængder for hver butik er vist i figur 3.4.



Figur 3.4  
 Registrerede mængder for hver af de 5 møbelbutikker, der er indgået i undersøgelsen, omregnet til årsmængder pr. ansat.

### 3.3 ANBEFALINGER

Der er i butikkerne et generelt behov for enkle sorteringssystemer, der kan anvendes af et personale, der har meget lidt tid til, og opmærksomhed rettet mod, affaldssortering. Tydelige og kortfattede sorteringsinstrukser samt opsamlingsmateriel, der fylder lidt og tydeligt signalerer, hvad det er beregnet til, må desuden betragtes som en fordel.

I forhold til den samlede mængde affald fra detailhandelen, viser de opstillede enhedstal, at der er følgende potentialer for genanvendelse eller genbrug:

- 63 procent for tøjforretninger
- 58 procent for radio/TV-forretninger
- 87 procent for isenkrambutikker
- 34 procent for møbelhandlere

Pap udgør langt den største mængde i alle tilfælde og dernæst følger plast, papir og ekspanderet polystyren.

Til sammenligning med dette, viser den gennemførte undersøgelse for butikscentrenes vedkommende, at der kun sorteres mellem omkring 20 til 36 procent af den samlede mængde affald til genanvendelse. Disse tal afspejler først og fremmest frasortering af pap.

I butikscentrene findes en lang række andre butikker inkl. cafeer og restaurationer, hvor der kan forventes et mindre potentiale for genanvendelse end for de undersøgte butikker. Men alligevel kunne tallene tyde på, at det er muligt at sortere mere pap fra til genanvendelse samt øge genanvendelsen ved sortering af de øvrige fraktioner.

Papir kan frasorteres - især fra tøjforretninger. Enkelte butikker har oplyst, at de med mellemrum kasserer brochurer m.v.

Der er desuden et potentiale for frasortering af plastfolie. Folien kan indsamles i plastsække, der kan transporteres fra butikken til en fælles container i butikscenter eller butiksområde. Ved møbelhandlere er der i de undersøgte tilfælde plads nok til at kunne opstille containere til plastfolie.

Der findes returordninger i et vist omfang for bøjler fra tøjforretninger, men der bortskaffes også en del til forbrænding. Det vil være relevant at se på mulighederne for at udvide disse returordninger i samarbejde med tøjleverandørerne.

Der er behov for bedre plads til affaldssortering ved nye butikker og butikscentre – tæt på butikkerne. Ved eksisterende butikscentre vil det være en fordel med daglig indsamling af sorteret affald fra de enkelte butikker

Det kan konstateres, at mange butikker bruger de kommunale genbrugspladser til de små mængder af fx miljøfarligt affald og metal – uanset om genbrugspladsen er åben for erhverv eller ej. Det vil være hensigtsmæssigt at sikre sådanne afleveringsmuligheder for alle butikker.



### *Økonomi*

Generelt er det billigere at levere papir, pap og plast til genanvendelse frem for til forbrænding. Priser til genanvendelse varierer meget, men typiske bortskaffelsesomkostninger for henholdsvis genanvendelse og forbrænding er:

Papir og pap til genanvendelse:	50 – 200 kr./ton
Plastfolie til genanvendelse:	100 – 500 kr./ton
Affald til forbrænding:	600 – 800 kr./ton

Dertil skal lægges omkostninger til leje af særskilt container og tømning. Omkostningerne hertil afhænger af mængderne.

Et eksempler fra de undersøgte butikker<sup>2</sup> viser en besparelsesmulighed på ca. 30 procent ved sortering af papir og pap til genanvendelse og tilsvarende ca. 70 procent ved frasortering af plastfolie set i forhold til de nuværende affaldsomkostninger. Den faktiske i det enkelte tilfælde vil afhænge af de lokale forhold, lokale priser, aftaler, transportafstande samt mængderne.

En af de undersøgte større tøjforretninger med meget plastaffald havde i 2001 en omkostning på ca. 30.000 kr. til bortskaffelse af restaffald til forbrænding. Over halvdelen af dette affald er plastfolie, der fylder meget i containerne og derfor betyder store omkostninger til tømning af containere. Med de oplyste priser fra den lokale vognmand ville denne butik kunne spare ca. 10.000 kr. om året, hvis man etablerede en ordning for plastfolie. Besparelsen vil dog helt afhænge af, om butikken sikrer en god sortering af plastfolien, således at der ikke skal ske eftersortering hos modtageren.

For butikker i 2 af de undersøgte butikcentre er det desuden en klar økonomisk fordel at sortere affald til genanvendelse. I disse centre betaler butikkerne selv for tømning og bortskaffelse af restaffald, mens sorteret affald til genanvendelse leveres i fælles containere, der betales over et fælles regnskab.

---

<sup>2</sup> Baseret på prisoplysninger fra den lokale vognmand



## 4 Hoteller m.m.

Der er foretaget sorteringsundersøgelser ved 8 virksomheder inden for hotelområdet..

De udvalgte virksomheder omfatter følgende typer:

- 3 kursus- og konferencecentre
- 2 hoteller med restauration
- 1 hotel med morgenmad
- 1 feriecenter
- 1 vandrehjem

De største virksomheder findes blandt de 3 kursus- og konferencecentre samt de 2 hoteller med restauration, mens de 3 øvrige virksomheder er mindre set i forhold til både antal ansatte og årlig omsætning.

### 4.1 AFFALDSSORTERING I DAG

Alle deltagende virksomheder er med i den "Grønne Nøgle", hvor der er opstillet forholdsvis detaljerede krav til affaldssortering. Virksomhederne er derfor vant til at sortere affaldet.

Der sorteres i en lang række fraktioner til genanvendelse, hvoraf madaffald udgør den største del. Der frasorteres desuden pap og papir, og i flere tilfælde afleveres friturefedt til genanvendelse.

Flasker leveres i alle tilfælde til en privat aftager af flasker, mens glasskår ofte sorteres sammen med porcelænsskår til deponering.

Endelig sorteres ofte mindre fraktioner så som plastemballager, aluminiumsbakker og øl- og sodavandsdåser. Disse affaldstyper sendes i de fleste tilfælde retur til leverandøren. De ansvarlige på hotellerne mener typisk, at fraktionerne genanvendes, men ved ikke hvordan.

Emballageplast frasorteres til genanvendelse hos en virksomhed, mens en anden frasorterer aluminium og ekspanderet polystyren (ud over returordning for hele emballager). En enkelt virksomhed har oplyst, at sæbedispensere (PE-plast) frasorteres og leveres til genanvendelse.

Elektronikaffald, batterier og lysstofrør samles på alle virksomheder og leveres til den kommunale genbrugsplads. Der produceres meget små mængder af den slags affald.

Inventar forekommer ind imellem, men sælges oftest videre til højskoler, institutioner e.l.

Haveaffald komposteres ofte på egen grund, men leveres i enkelte tilfælde til den kommunale genbrugsplads.

Sorteringen fungerer efter virksomhedernes oplysning fint i det daglige. Nogle nævner dog, at det har taget lidt tid til at vænne personalet til at sortere. Til gengæld oplyser flere, at det er sværere at sikre, at gæsterne sorterer affaldet. På hotellerne drejer det sig dog om mindre mængder, mens affald fra feriegæster på det deltagende feriecenter udgør langt hovedparten af de samlede affaldsmængder.

## 4.2 ENHEDSTAL OG VARIATION

Affaldsproduktionen fra kursus- og konferencecentre samt hoteller med restauration er nogenlunde ensartet og er anvendt som grundlag for fastsættelse af samlede enhedstal for kursus- og konferencecentre og hoteller med restauration.

De 3 øvrige virksomheder er for forskellige til at danne udgangspunkt for enhedstal. I afsnit 4.2.3 er der nogle vurderinger for hver af disse virksomheder.

Der er ikke opstillet særskilte enhedstal for restaurationer, da de registrerede oplysninger for restaurationsdelen på hotellerne ikke i alle tilfælde har kunnet skilles fra affaldet fra hoteldelen. Desuden er restaurationerne antageligt ikke være repræsentative for det brede spektrum af restaurationer, der findes i Danmark.

### 4.2.1 Kursus- og konferencecentre samt hoteller med restauration

For kursus- og konferencecentre samt hoteller med restauration er beregnet enhedstal efter antal ansatte og årsomsætning. Det vurderes, at antal ansatte udgør det bedste grundlag for fastlæggelse af enhedstal. Antal overnatninger eller sengekapacitet er ikke et anvendeligt grundlag, da mange aktiviteter (kursusafholdelse og restauration) ikke omfatter overnatning.

Tabel 4.1  
Enheds­mængder for affald fra kursus- og konferencecentre samt hoteller med restauration. Enheds­mængderne er beregnet på baggrund af henholdsvis antal heltidsansatte og omsætningen. Enhedstallene omfatter både hotelaktiviteten og restaurationsaktiviteten.

Affaldsfraktion	Kg. pr. år pr. ansat	Kg pr. år pr. million kroner omsætning
Papir	107	175
Pap	109	180
Glas og flasker	202	332
Plast	1	2
EPS	9	2
Madaffald	745	1226
Friturefedt	5	8
Jern og metal	2	4
Restaffald	639	1051
Elektronikaffald	0	0
Batterier	0,4	1
Glas og porcelæn	14	23
Sum	1833,4	3004

Fra restauranterne produceres store mængder madaffald, der leveres til dyrefoderproduktion.

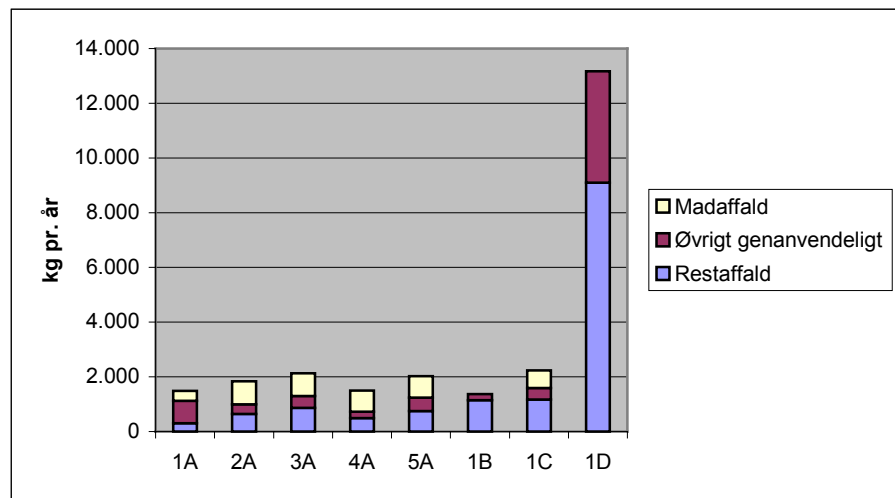
Desuden produceres mindre mængder pap, hovedsageligt fra emballage til madvarer. Papkasserne er sjældent forurenet med madrester, idet madvarerne typisk er emballeret yderligere i plast. Stort set alt pap kan derfor sorteres til genanvendelse.

Papir fremkommer fra administration samt som aviser fra værelser og reception. Der opstår en større mængde glasaffald først og fremmest i form af flasker fra restauranten.

Endelig er der registreret små mængder metal- og plastemballager, og der forekommer i nogle virksomheder store mængder skår fra ituslået porcelæn og glas i køkken og restaurant. Det leveres typisk til den kommunale genbrugsplads.

Variationen i de registrerede mængder pr. virksomhed er vist i figur 4.1. 1A – 5A er hoteller med restaurant. 1B er hotel uden restaurant, 1C er vandrehjem og 1D er et feriecenter med lejligheder uden servering.

De store mængder affald fra feriecentret stammer hovedsageligt fra lejlighedsbeboerne.



Figur 4.1

Registrerede mængder for hvert hotel m.m. omregnet til årsmængder pr. ansat. 1A – 5A er hoteller med restaurant. 1B er hotel uden restaurant, 1C er vandrehjem og 1D er et feriecenter med lejligheder uden servering.

#### 4.2.2 Restauranter

Ved en opdeling på restaurations- og hoteldel ses det, at de største affaldsmængder stammer fra restaurationsdelen. Det gælder især madaffald og pap. Disse tal er dog for usikre til at opstille enhedstal for.

Derudover afspejler restauranterne på de undersøgte hoteller ikke den bredde i sortiment m.v., som restauranter generelt må formodes at have.

### 4.2.3 Feriecenter, vandrehjem og hotel uden restauration

Der er som nævnt ikke grundlag for opstilling af enhedstal for feriecentre, vandrehjem og hoteller uden restauration. Dog kan følgende vurderinger nævnes:

*Feriecentret* består alene af lejligheder uden nogen form for servering. Affaldet stammer derfor altovervejende fra lejlighederne, og sorteringen er derfor grundlæggende afhængig af, hvor villige gæsterne er til at sortere samt af, i hvilket omfang, der er sorteringsfaciliteter, der gør det nemt og indlysende at sortere.

Affaldsproduktionen fordeler sig altovervejende på papir, glas og restaffald. Desuden er der registreret meget små mængder metal, skår og elektronikaffald.

Den samlede affaldsproduktion pr. ansat pr. år er væsentlig højere end for alle andre deltagende virksomheder i branchen, hvilket skyldes meget få ansatte i forhold til de andre virksomheder. Der produceres i alt ca. 13.000 kg affald pr. ansat og 775 kg pr. lejlighed pr. år (2–8 personer). Affaldet fordeler sig med 70 procent restaffald, 23 procent papir og 7 procent glas. Der er ikke sorteret i madaffald fra ferielejlighederne.

*Vandrehjemmet* har en restaurationsdel, og en meget stor del af affaldet stammer derfra. Affaldet består fortrinsvis af pap, glas, madaffald og restaffald. Emballagepap udgør en meget større andel af de samlede mængder end det er tilfældet for kursus- og konferencecentre samt hoteller med restauration, hvilket kan skyldes en anden kategori af råvarer til madlavningen.

Den samlede affaldsproduktion pr. ansat er 1,8 ton og 150 kg pr. sengeplads. Affaldet fordeler sig med 50 procent restaffald, 28 procent madaffald, 12 procent pap, 4 procent glas og 3 procent papir.

*Hotellet uden restauration* har morgenmadsservering hovedsageligt baseret på indkøbte færdigvarer og forholdsvis lidt tilberedning. Virksomheden har ingen madaffaldssortering og en større andel restaffald end kursus- og konferencecentre samt hoteller med restauration. Desuden er registreret en forholdsvis lille mængde pap og en væsentlig større mængde plastaffald end på de øvrige virksomheder.

Den samlede årlige affaldsproduktion er 1,4 ton pr. ansat og 220 kg pr. værelse. Affaldet fordeler sig med 83 procent restaffald, 9 procent plastaffald, 5 procent glas og 3 procent pap.

### 4.3 ANBEFALINGER

Der er et stort genanvendelsespotentiale for affaldet fra kursus- og konferencecentre og hoteller med restauration både med hensyn til pap, papir, glas og madaffald. Desuden er der hos de deltagende virksomheder etableret en række returordninger for mindre mængder plast- og metalemballager.

Størsteparten af affaldet stammer fra restaurationsdelen (pap, glas, madaffald), hvorfor det må antages, at der generelt er et stort genanvendelsespotentiale for affaldet fra restaurationer. Madaffald genanvendes dog i stort omfang pga. gældende lovkrav om indsamling af

madaffald til foder. Pga. kommende nye regler vedrørende genanvendelse af madaffald vil der være behov for at undersøge andre genanvendelsesmuligheder for madaffald.

Da de deltagende virksomheder alle er med i den "Grønne Nøgle" og derfor sorterer affaldet i stort omfang, kan undersøgelsen ikke nødvendigvis anvendes til en generel vurdering af den faktiske affaldssortering inden for branchen som helhed.

#### *Økonomi*

Det største genanvendelsespotentiale for **kursus- og konferencecentre samt hoteller med restauration**. Bortskaffelsesomkostningerne til madaffald er typisk større end for indsamling af restaffald. Ved et af de undersøgte hoteller er madaffaldsordningen ca. 25 procent dyrere end bortskaffelse af restaffald til forbrænding.

For pap og papir kan der være besparelsesmuligheder. Som nævnt ved butikkerne viser et eksempel en mulig besparelse på ca. 30 procent - dog igen afhængig af de lokale aftaler, mængder, transportafstande osv.





## 5 Skoler og institutioner

Der er foretaget sorteringsundersøgelser ved 5 skoler og 5 børneinstitutioner.

De deltagende skoler er fordelt på 4 folkeskoler med mellem 395 og 550 elever og en privat skole med 141 elever. Alle skoler har en fritidsordning, og en af skolerne har en kantineordning.

Børneinstitutionerne er fordelt på en børnehave samt 4 integrerede institutioner med 20-40 procent vuggestuebørn og 60-80 procent børnehavebørn.

### 5.1 AFFALDSSORTERING I DAG

Alle de deltagende institutioner får afhentet restaffald gennem den kommunale dagrenovationsordning, mens papir og pap indsamles på alle skoler undtagen på den private skole. Papiret opsamles i bibliotek, pædagogisk værksted og kontorer. Der indsamles ikke papir i klasselokalerne på nogen af skolerne, selvom en stor del af affaldet derfra består af papir.

Ingen institutioner frasorterer papir.

Elektronikaffald, batterier og lysstofrør samles på alle skoler af pedellerne og leveres til den kommunale genbrugsplads. Institutionerne vurderer, at der er meget lidt af den type affald.

Metal frasorteres på 2 skoler og glas på 1 skole. I begge tilfælde leveres det til den kommunale genbrugsplads.

1 skole og 2 institutioner sorterer køkkenaffald til hønsefoder.

Inventaraffald findes kun i små mængder og kasseres kun (til den kommunale genbrugsstation), hvis det er defekt. Kun én skole kunne opgøre en mængde svarende til en stol og en kontorstol på 3 uger. Inventar, der ikke er defekt, sendes fra de 4 skoler til henholdsvis Honduras, Ukraine, Litauen og Estland. En skole leverer brugt inventar til loppemarked.

Institutionerne oplyser at de har meget lidt inventaraffald. Det affald, der fremkommer, leveres til den kommunale genbrugsplads.

### 5.2 ENHEDSTAL OG VARIATION

De registrerede mængder for skoler er forholdsvis ens – dog med en variation for den lille privatskole.

For institutioner har variationen i affaldsmængden en tydelig sammenhæng med antallet af blébørn.

Der er beregnet enhedstal for antal ansatte og antal elever/børn. Det vurderes, at enhedstallet i højere grad er reproducerbart, når det baseres på antal elever eller børn fremfor på antallet af ansatte, da forskellige personalenormeringer vil have en indflydelse på enhedsmængderne baseret på antallet af ansatte.

### 5.2.1 Skoler

Tabel 5.1

Enheds-mængder for affald fra skoler. Enheds-mængderne er beregnet både på basis af antal let af ansatte samt på antal let af elever.

Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. ansatte	Kg pr. år pr. elev
Papir	35	3,6
Pap	12	1,3
Glas	6	0,6
Flasker	0,8	0,08
Restaffald	378	39
Elektronikaffald	5	0,5
Batterier	0,06	0,01
Jern og metal	0,3	0,03
Sum	437	45

Den samlede affaldsmængde fra de 4 folkeskoler varierer meget lidt (40–54 kg/elev), mens mængden fra den lille privatskole er væsentligt mindre. Skolen mener, at det bl.a. kan skyldes, at man bruger stofhåndklæder frem for papirhåndklæder. Det viste sig dog ved forespørgsel på de andre skoler, at mængden af indkøbte papirhåndklæder er meget lille i forhold til mængden af restaffald (mindre end 1 procent). Det har ikke været muligt at finde forklaringer på forskellen.

Langt hovedparten af affaldet fra skoler består af blandet restaffald, der ikke umiddelbart kan sorteres til genanvendelse. Det drejer sig om bl.a. madpakkepapir, mælkekartoner og aftøringspapir.

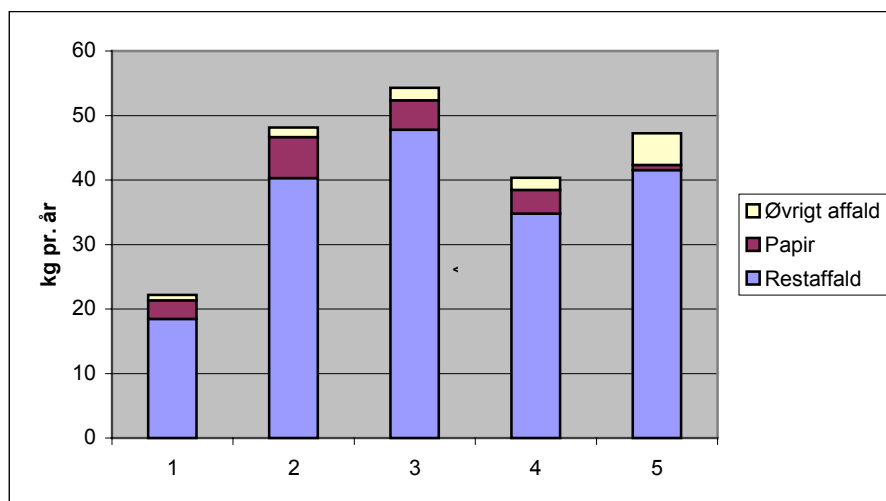
Der produceres på skolerne en mindre mængde papir og små mængder pap fra emballage fra leverede varer. Der er dog en lidt større mængde pap på den skole, der har en kantineordning, sandsynligvis fra emballage fra madvarer.

Papiret består overvejende af kontorpapir fra administrationen samt fra klasselokalerne. 4 ud af 5 skoler sorterede i forsøget papir fra klasselokalerne. Disse skoler havde 3–6 kg pr. elev, mens den femte kun havde et kg pr. elev. Det tyder på, at en stor del af papiret fra skolerne stammer fra klasseværelserne.

Der opstår mindre mængder glasaffald, der fortrinsvis stammer fra ituslåede ruder.

Endelig produceres en relativ stor mængde elektronikaffald og batterier fra undervisningsmateriale og kontorudstyr.

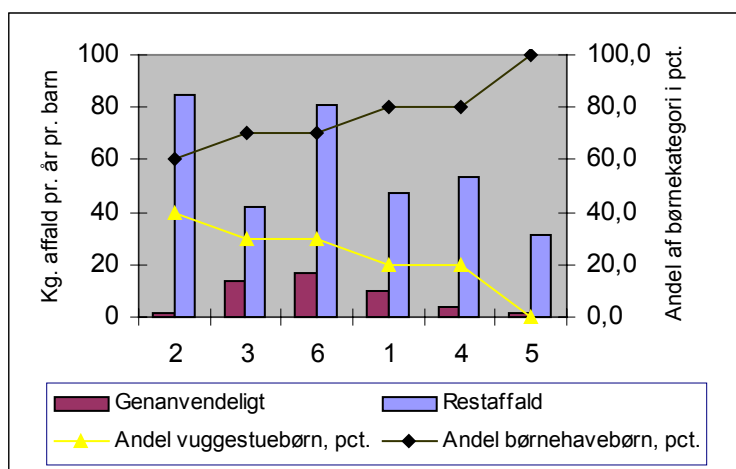
Variationen mellem de registrerede mængder for hver skole er vist i figur 5.1. Nr. 1 er privatskolen, mens de resterende er folkeskoler.



Figur 5.1  
Registrerede mængder for hver skole omregnet til årsmængder pr. elev.

### 5.2.2 Institutioner

Mængder og affaldsfraktioner fra institutioner synes på baggrund af sorteringsundersøgelsen at afhænge af institutionstypen, herunder om der er blebørn i institutionen. I sorteringsforsøget har 1 børnehave samt 4 integrerede institutioner med mellem 20 og 40 procent vuggestuebørn deltaget.



Figur 5.2  
Sammenhængen mellem frembragt genanvendeligt affald og restaffald og andelen af henholdsvis vuggestuebørn og børnehavebørn. Numrene på x-aksen refererer til institutionerne. Der er i den genanvendelige del af affaldet ikke medregnet madaffald, da mængden heraf afhænger af de pågældende madordninger. Institutionerne 1-4 er integrerede institutioner, mens nr. 5 er en ren børnehave.

Således er mængden af restaffald i de integrerede institutioner stigende med stigende andel af vuggestuebørn. Dette kan uden tvivl først og fremmest tilskrives mængden af bleer, der fortrinsvis frembringes af vuggestuebørnene.

Tabel 5.2

Enhedsmængder for affald fra institutioner. Enhedstallene er beregnet på baggrund af henholdsvis antallet af børn og antallet af ansatte.

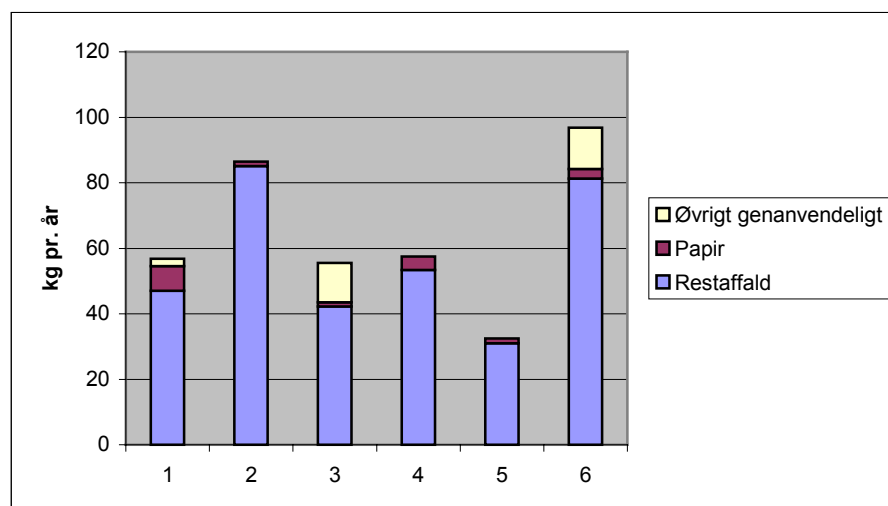
Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. barn	Kg pr. ansat pr. år
Papir	3,37	15,6
Pap	0,2	1,2
Madaffald	3,5	16,8
Restaffald	55,2	264
Batterier	0,01	0,03
Sum	62	298

Som ved skoler består affaldet hovedsageligt af blandet restaffald, der ikke umiddelbart kan genanvendes. Det drejer sig om bl.a. bleer, engangsvaskeklude og aftøringsservietter m.m.

Papaffald fremkommer kun i meget begrænset omfang fra emballage, mens papir primært stammer fra kontorpapir og tegnepapir.

Madaffald findes i lidt større mængder. Der er ikke egentlig madtilberedning i nogen af de undersøgte institutioner, men der serveres bl.a. frugt.

Der blev ikke registreret elektronikaffald og batterier på nogen institutioner i sorteringsperioden bortset fra en mindre mængde batterier på en enkelt institution.



Figur 5.3

Registrerede mængder for hver institution omregnet til årsmængder pr. barn. Numrene på x-aksen angiver institutionerne. Institution nummer 5 har kun børnehavebørn, mens de øvrige institutioner er integrerede institutioner.

Som det fremgår af figuren, er der væsentligt mindre mængder affald pr. barn fra børnehaven (institution nummer 5) end fra de øvrige institutioner, der er integrerede institutioner.

### 5.3 ANBEFALINGER

For skolerne er der et potentiale i frasortering af papir fra klasselokaler. Det kræver en indsats fra skolen med undervisning, vejledning etc. Mængden af papir til genanvendelse på skolerne vurderes at kunne fordobles, hvis der sker sortering af papir i klasselokalerne og ikke kun på pædagogisk værksted og kontor.

I børneinstitutioner består langt det meste affald af ikke-genanvendelige affaldstyper såsom bleer og servietter m.m. Dog er der en mindre mængde papir, der kan frasorteres til genanvendelse. Madaffald udgør ligeledes et mindre potentiale for genanvendelse.

Det samlede genanvendelsespotentiale kan ud fra enhedstallene beregnes til 14 procent for skoler og 6 procent for institutioner. Desuden er der et vist potentiale på skolerne med hensyn til batterier og elektronikaffald.

#### *Økonomi*

Skoler og institutioner i Græsted Gilleleje Kommune er tilsluttet den kommunale indsamling af dagrenovation samt en kommunal indsamling af papir.

Den kommunale ordning for dagrenovation er væsentlig billigere end den tilsvarende ordning for indsamling af papir, selvom bortskaffelsesomkostningerne er lavere for papir og pap. Det skyldes sandsynligvis de forholdsvis små mængder papir og pap set i forhold til dagrenovationsmængderne. Der er derfor ikke for de undersøgte skoler og institutioner økonomisk fordel ved sortering af papir og pap til genanvendelse. En nærmere vurdering af indsamlingsordningerne kan dog muligvis ændre på dette billede. Fx kan det vurderes, om det vil være muligt at afhente papir og pap efter behov, med større intervaller, i samarbejde med øvrige skoler og institutioner i kommunen eller andet.



## 6 Kontorvirksomheder

Der er foretaget sortering ved 2 afdelinger af større kontorvirksomheder samt indhentet data fra yderligere 4 arbejdssteder inden for større kontorvirksomheder. De 4 arbejdssteder har fået foretaget kortlægning af affaldsmængderne og har gennemført affaldssortering i en årrække.

De 6 virksomheder findes inden for brancherne:

- Telekommunikation
- Bankvæsen
- Revisionsvirksomhed
- Rådgivende ingeniørvirksomhed

### 6.1 AFFALDSSORTERING I DAG

Alle de deltagende virksomheder sorterer i dag affaldet i papir og pap, restaffald samt batterier og elektronikaffald. Ved de større kantiner sorteres desuden madaffald. En stor kantine var ved en fejl ikke blevet tilknyttet en madaffaldsordning, hvilket blev rettet op umiddelbart ved konstatering.

Hvor kontorvirksomheden er placeret i en udlejningsejendom, samles restaffald og papir i fælles containere, der dækker flere virksomheder. Andre affaldstyper bortskaffes normalt ved virksomhedens egen foranstaltning.

Andre kontorvirksomheder med kontorer på forskellige adresser kan have fælles opsamling af visse affaldstyper. Bl.a. samler en større televirksomhed alt elektronikaffald på tværs af landet til samlet sortering og bortskaffelse på 3 hovedadresser.

Papir sorteres i alle tilfælde på kontoret enten ved opsamling i papkasser, eller ved at papirkurven anvendes til papir med en lille restaffaldsbeholder ved siden af. I den deltagende bank anses alt papiraffald som fortroligt papir, der leveres til makulering og genanvendelse. Andre virksomheder har en central opsamlingsbeholder til fortroligt papir til makulering. En virksomhed bortskaffer fortroligt papir til forbrænding.

Pap bringes typisk til centrale opsamlingssteder, hvor viceværten samler det i fælles bure eller placerer det i papir- og papcontaineren. Ofte genanvendes emballagepap og ekspanderet polystyren til emballering af varer til forsendelse. Plast og ekspanderet polystyren bortskaffes som restaffald i alle virksomheder.

Kontorer producerer forholdsvist meget elektronikaffald, men det sker ofte i perioder i forbindelse med udskiftning af edb-udstyr. Dette affald opsamles typisk af viceværten, der leverer affaldet til en virksomhed, der varetager håndtering og genanvendelse/bortskaffelse af affaldet.

Der samles ikke større mængder batterier fra kontorerne. Batterier opsamles enten i egne batterikasser til afhentning eller bringes til batterikasser i andre virksomheder eller til kommunale genbrugspladser.

Lysstofrør opsamles normalt til miljøsikker behandling, og i en televirksomhed opsamles også kabelskrot.

De fleste virksomheder oplyser, at kasseret inventar opmagasineres eller sælges til medarbejderne. En virksomhed opsamler dog inventaraffald til centrale enheder på landsplan. Herfra forsøges det at afsætte inventaret til direkte genbrug. Men det er vanskeligt at finde afsætning, så en del af inventaret skilles og bortskaffes som metal til genanvendelse og træ til forbrænding.

## 6.2 ENHEDSTAL OG VARIATION

Der er variationer i affaldsmængderne fra de forskellige kontorvirksomheder. Variationerne er dog væsentligt mindre end det er tilfældet for fx butikker og hoteller.

For papir kan forskellene skyldes både forskellig affaldsproduktion og forskellige grader af sortering. Fx ses den største papirproduktion fra bankvirksomhed, mens den mindste ses ved en kontorvirksomhed, der udvikler og vedligeholder internetløsninger.

For madaffald skyldes forskellene, at de mindre, deltagende virksomheder ikke har kantineordning eller ikke frasorterer madaffald. En anden årsag kan være forskellige produktionsmetoder og sortiment i køkkenet (anvendelse af råvarer betyder væsentlig større mængder madaffald end anvendelse af halvfabrikata).

Enhedstallene er beregnet i relation til antallet af kontoransatte.

### 6.2.1 Kontorvirksomhed

Tabel 6.1  
Enheds­mængder for affald fra kontorvirksomhed. Enheds­mængderne er beregnet som kg pr. år pr. ansat.

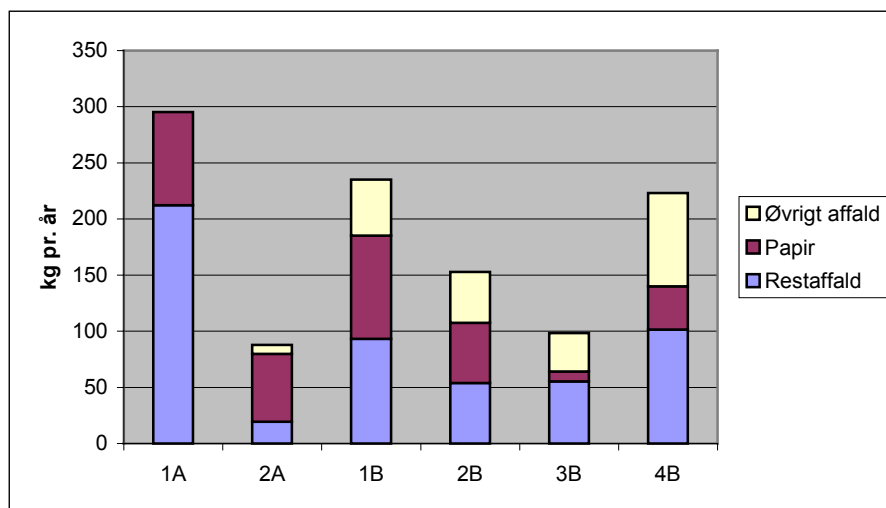
Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. ansat
Papir	36
Pap	26
Glas	0
Madaffald	20
Restaffald	77
Elektronikaffald	2
Batterier	0
Lysstofrør	0
Sum	161

Affaldet fra kontorer består primært af blandet restaffald samt kontorpapir, mens der også er et vist pap- og madaffaldspotentiale. Der ses desuden en relativt stor mængde elektronikaffald, der dog svinger meget fra virksomhed til



virksomhed. Nogle virksomheder leaser edb-udstyr, mens andre køber og bortskaffer edb-udstyr selv. Mængden varierer desuden meget afhængig af udskiftningsfrekvens. En virksomhed havde lige udskiftet alt edb-udstyr, hvilket gav en elektronikaffaldsmængde på 25 kg pr. ansat.

Variationen i de registrerede mængder mellem de enkelte virksomheder er vist i figur 6.1. Der er foretaget sortering på virksomhed 1A og 2A, mens tallene er baseret på årsoplysninger fra virksomhederne 1B – 4B.



Figur 6.1  
Registrerede mængder affald for hver kontorvirksomhed omregnet til årsmængder pr. ansat

### 6.3 ANBEFALINGER

Potentialet for genanvendelse ses primært for papir og pap. Desuden er der et potentiale for genanvendelse af madaffald.

Det samlede potentiale for genanvendelse af affaldet er, set ud fra enhedsmængderne, på 52 procent i forhold til de samlede affaldsmængder. Hvis madaffaldet ikke regnes med, er potentialet på 40 procent.

Den genanvendte del af affaldet fra kontorvirksomheder kan på den baggrund øges ved at sikre en god sortering af papir og pap, ligesom tilslutning til madindsamlingsordninger kan være med til at øge genanvendelsen.

#### *Økonomi*

For større kontorer vil der typisk være et besparelspotentiale ved genanvendelse af papir. Økonomien afhænger dog helt af de lokale indsamlingspriser samt den aktuelle mængde.

Ved større virksomheder, hvor der kan anvendes storcontainere til papir og restaffald vil der klart kunne spares ved genanvendelse, idet indsamlingsomkostningerne for restaffald og papir her vil være ens, mens bortskaffelsesomkostninger for restaffald typisk er 500 – 800 kr. pr. ton, mens der kan forventes en mindre indtægt for papiret, hvis det er godt sorteret, afhængig af de aftaler m.m., der er indgået med aftagere.



# 7 Autoværksteder

Der er foretaget sortering ved 6 autoværksteder. Heraf 3 værksteder, der reparerer og sælger personbiler, og 3 værksteder, der reparerer og sælger lastbiler. De største virksomheder findes blandt lastbilværkstederne.

## 7.1 AFFALDSSORTERING I DAG

Alle 6 værksteder er tilknyttet en indsamlingsordning for farligt affald og denne type affald sorteres i de forskellige kategorier.

For det miljøfarlige affald blev det konstateret, at:

- Kasserede katalysatorer sendes tilbage til forhandler
- Asbestholdige bremsedele meget sjældent opstår, da de kun findes i gamle bilmodeller
- Bilbatterier primært opstår om vinteren (sorteringen er foretaget om sommeren)

Alle deltagende virksomheder frasorterer pap, jern og metal, dæk samt autoruder til genanvendelse. Pap sorteres i enkelte tilfælde sammen med papiraffald, men oftest for sig selv.

Plastkofangere sorteres ved 2 af de 3 personbilværksteder, hvoraf det ene værksted frasorterer det sammen med blandet hårdt plast og mener, at det leveres til forbrænding efter kommunens anvisning. Værksteder for lastbiler producerer meget lidt af den type affald. I det ene tilfælde blev alt plastaffald sorteret for sig.

Papir fra administration sorteres sjældent til genanvendelse. Da administrationen i de fleste værksteder er lille, drejer det sig om små mængder.

Elektronikaffald forekommer i mindre mængder, og kun ét værksted (større lastbilværksted) leverer i dag elektronikaffald til særskilt behandling.

Et værksted har en aftale med nogle privatpersoner, der afhenter kasserede bildele – øjensynligt til eksport til Østeuropa. Et andet værksted oplever, at affaldsdele ofte "stjæles" fra pladsen.

Restaffald afhentes som oftest i ruteindsamling og vejes sjældent.

Et værksted opsamler visse affaldsfraktioner fra "søster"-værksteder, men ellers har værkstederne i alle tilfælde egen affaldsgård med de nødvendige containere og beholdere. Et værksted oplyser, at det leverer plastaffald, haveaffald og fortroligt affald til den kommunale genbrugsplads.

## 7.2 ENHEDSTAL OG VARIATION

Forskellen i affaldsfrembringelsen er generelt stor mellem de enkelte værksteder, og der ses desuden for nogle affaldstyper vedkommende en stor forskel på værksteder for personbiler og for lastbiler. Derfor er der i det følgende beskrevet enhedstal for de to typer værksteder hver for sig.

Affaldsmængden varierer over året, afhængig af højsæson for bilreparation. Fx er der langt færre bilbatterier om sommeren end om vinteren. Enhedstallet for bilbatterier er reguleret efter oplysninger om det aktuelle aktivitetsniveau i sorteringsperioden. For øvrige affaldstyper har det ikke været muligt at fremskaffe oplysninger, der kunne sikre en sådan regulering.

Mængden af de farlige affaldsfraktioner er, hvor det var muligt, korrigeret i forhold til de samlede mængder over et helt år.

De registrerede affaldsmængder for de deltagende værksteder er sat i forhold til oplysninger om antal ansatte og omsætning. Omsætningstallene omfatter selve værkstedsaktiviteterne samt salg af reservedele, men ikke salg af biler.

Variationen mellem de enkelte værksteders affaldsproduktion er mindst, hvis affaldsmængden sættes i forhold til antal ansatte, hvorfor det anbefales at anvende dette enhedstal.

### 7.2.1 Autoværksteder for personbiler

Tabel 7.1

Enheds-mængder for affald fra værksteder for personbiler. Enheds-mængderne er beregnet henholdsvis på basis af antallet af ansatte og på basis af den årlige omsætning.

Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. ansat	Kg pr. år pr. million kroners omsætning
Bremse og koblingsvæske	7	12
Kølevæske	40	63
Vand fra bremsevasker	29	46
Oliefiltre	57	91
Olieprodukter	8	13
Spraydåser	3	5
Blyakkumulatorer	52	84
Batterier	4	7
Blyholdige balanceklodser	6	9
Bremsedele	19	30
Katalysatorer	0	0
Trykbeholdere	3	4
Autoruder	129	206
Dæk	278	444
Plastkofangere	36	57
Elektronikskrot	5	8
Jern og metal	2.064	3.300
Pap	213	341
Papir	1	2
Plastfolie	13	20
Restaffald	629	1.005
Olie fra olieudskillere	13	21
Vand fra olieudskillere	57	92
Slam fra olieudskillere	24	38
Sum	3.690	5.898

Affaldstyperne med det største potentiale for genanvendelse sorteres allerede blandt de virksomheder, der deltog i forsøget. Det vil sige jern og metal, pap, dæk og autoruder blev sorteret her. Der er et mindre potentiale for genanvendelse af plastfolie.

Der opstår en mindre mængde elektronikaffald. Dette har der tilsyneladende ikke har været opmærksomhed på blandt værkstederne.

### 7.2.2 Autoværksteder for lastbiler

Tabel 7.2

Enhedsmængder for affald fra værksteder for lastbiler. Enhedsmængderne er beregnet på basis af henholdsvis antal let af ansatte samt på basis af den årlige omsætning.

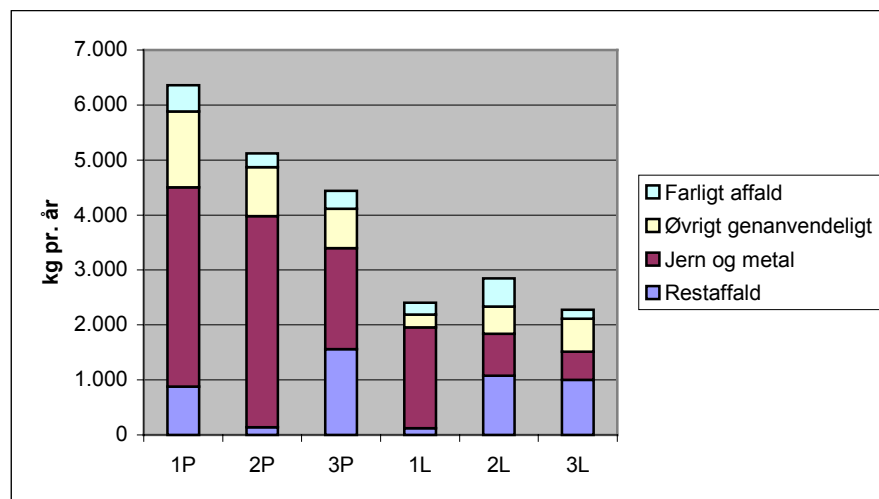
Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. ansat	Kg pr. år pr. million kroners omsætning
Bremse og koblingsvæske	6	16
Køler væske	17	44
Vand fra bremsevasker	2	6
Oliefiltre	55	144
Olieprodukter	3	9
Spraydåser	1	3
Blyakkumulatorer	31	81
Batterier	2	4
Blyholdige balanceklodser	0	0
Bremse dele	12	31
Katalysatorer	0	0
Trykbeholdere	1	1
Autoruder	25	66
Dæk	60	158
Plastkofangere	0	0
Elektronikskrot	2	5
Jern og metal	675	1.775
Pap	99	259
Papir	14	38
Plastfolie	3	8
Restaffald	291	764
Olie fra olieudskillere	9	22
Vand fra olieudskillere	21	55
Slam fra olieudskillere	5	14
Sum	1.334	3.503

Samlet set er der væsentlig mindre affald pr. ansat og i forhold til omsætningen på lastbilværksteder end på personbilværksteder. Det skyldes især en væsentlig mindre mængde jern og metal, men også mindre mængder inden for de andre betydende fraktioner til genanvendelse.

Til gengæld produceres en vis mængde kontorpapir fra lastbilværkstederne, der typisk er større og har en større administration end personbilværkstederne.

### 7.2.3 Autoværksteder generelt

Variationen mellem de registrerede mængder ses i figur 7.1, hvor de registrerede mængder er vist for hver virksomhed. Virksomhed 1P – 3P er personbilværksteder og virksomhederne 1L – 3L er lastbilværksteder.



Figur 7.1  
Registrerede mængder for hvert autoværksted angivet i kg pr. år pr. ansat. 1P-3P angiver personbilværksteder, 1L-3L angiver lastbilværksteder.

### 7.3 ANBEFALINGER

Der er et stort potentiale for genanvendelse fra værksteder. Potentialet omfatter bl.a. pap, jern og metal, dæk og autoruder. Derudover kan plastkofangere sorteres til genanvendelse fra personbilværksteder, og papir kan frasorteres til genanvendelse fra kontorerne på de større værksteder.

Der er en del affaldsfraktioner, der er farligt affald, og mængden varierer meget fra værksted til værksted.

De deltagende værksteder har et velfungerende sorteringssystem. Det er ikke muligt på grundlag af undersøgelsen at vurdere, om dette er generelt for branchen, eller om der er behov for yderligere initiativer.

Undersøgelsen viste dog, at der ikke var særlig stor opmærksomhed rettet mod elektronikaffald på de deltagende værksteder. Der kan derfor være et behov for initiativer på dette område.

#### *Økonomi*

Ud over at jern og metal afsættes til genanvendelse, er der besparelsesmuligheder i frasortering af pap for de fleste virksomheders vedkommende.

Plast og papir forekommer derimod i så begrænsede mængder, at det ikke er sikkert, at en frasortering af disse fraktioner til genanvendelse vil betyde en økonomisk besparelse. Frasortering kan dog uanset dette være en forpligtelse i forhold til de kommunale affaldsregulativer.

En lang række af de affaldstyper, der fremkommer ved reparation af biler, skal bortskaffes efter de regler, der er fastsat i Bekendtgørelse om håndtering af affald i form af motordrevne køretøjer og affaldsfraktioner herfra  
BEK nr. 480 af 19/06/2002





# Metode

I dette bilag er de anvendte metoder ved detailkortlægningen af affaldsproduktionen i udvalgte brancher i servicesektoren beskrevet. Kortlægningen er gennemført ved sorteringsundersøgelser, som er udført hos 4-9 virksomheder inden for hver af 10 delbrancher.

# Indhold

<b>1</b>	<b>METODE</b>	<b>59</b>
1.1	PLANLÆGNING OG SORTERING	59
1.2	OPSAMLING OG VEJNING	60
1.3	INTERVIEW	60
1.4	OPSTILLING AF ENHEDSTAL	61
1.5	DATAKVALITET	61
<b>2</b>	<b>DETAILHANDEL</b>	<b>63</b>
2.1	SORTERING OG VEJNING	63
2.2	SORTERINGENS KVALITET	65
2.3	DATAKVALITET	65
<b>3</b>	<b>HOTEL OG RESTAURATION</b>	<b>67</b>
3.1	SORTERING OG VEJNING	67
3.2	SORTERINGENS KVALITET	68
3.3	DATAKVALITET	68
<b>4</b>	<b>SKOLER OG INSTITUTIONER</b>	<b>70</b>
4.1	SORTERING OG VEJNING	70
4.2	SORTERINGENS KVALITET	71
4.3	DATAKVALITET	71
<b>5</b>	<b>KONTORER</b>	<b>73</b>
5.1	SORTERING OG VEJNING	73
5.2	SORTERINGENS KVALITET	74
5.3	DATAKVALITET	74
<b>6</b>	<b>AUTOVÆRKSTEDER</b>	<b>76</b>
6.1	SORTERING OG VEJNING	76
6.2	SORTERINGENS KVALITET	77
6.3	DATAKVALITET	77
<b>7</b>	<b>GENNEMFØRELSE AF SORTERINGSFORSØG</b>	<b>78</b>
7.1	ANTAL SORTERINGER	78
7.2	SORTERINGSPERIODE	79
7.3	SORTERINGENS KVALITET	79
7.4	VEJNING OG VURDERING AF MÆNGDER	80

# 1 Metode

Sorteringsundersøgelsen er hos alle de deltagende virksomheder gennemført over en 3-ugers periode fra maj til december 2001.

Undersøgelsen er baseret på virksomhedernes frivillige og aktive deltagelse, og sorteringerne er således gennemført af personalet i virksomhederne i den daglige arbejdsgang. Nødvendigt ekstra opsamlingsudstyr er opstillet i sorteringsperioden, og den sorterede mængde affald er registreret.

## 1.1 Planlægning og sortering

De deltagende virksomheder er udvalgt i samarbejde med de relevante brancheorganisationer, hvorefter de udvalgte virksomheder er spurgt, om de ønskede at deltage.

Der var oprindeligt planlagt at gennemføre sorteringer hos 6 virksomheder pr. delbranche. Men i flere tilfælde har det været vanskeligt at finde et tilstrækkeligt antal virksomheder, der var villige til at deltage.

Det var således fx ikke muligt at finde 6 hoteller og konferencecentre samt 6 restaurationer, som det oprindeligt var planlagt. Der er i stedet foretaget sortering hos 5 hoteller og konferencecentre samt 3 andre typer af hotelvirksomhed.

Der er gennemført følgende sorteringer:

Virksomhedstype	Antal virksomheder eller afdelinger, hvor der er sorteret
Tøjforretninger:	9
Radio/TV-forretninger:	5 (hvoraf resultaterne fra en forretning blev kasseret)
Isenkramforretninger:	4
Møbelhandlere:	5
Hoteller og restaurationer:	8 Heraf var de 5 kursus- og konferencecentre samt hoteller med restauration, de øvrige 3 var vandrehjem, et feriecenter samt et hotel uden restauration
Skoler:	5 heraf 4 folkeskoler og en privatskole
Børneinstitutioner:	5 Heraf var 4 integrerede institutioner og en en ren børnehave
Kontorer:	2 samt indhentet årsoplysninger fra 4 andre
Autoværksteder:	6 (heraf var 3 værksteder for personbiler og 3 værksteder for lastbiler)

Valg af affaldsfraktioner til undersøgelsen er sket ud fra en vurdering af, hvilke fraktioner der er mest betydende inden for hver branche. Vurderingen er foretaget i samarbejde med virksomhederne og brancheorganisationerne.

Der er i projektet som udgangspunkt fokuseret på de mest betydende affaldsfraktioner i de udvalgte brancher set i forhold til følgende prioriterede fraktioner i Affald 21:

- Batterier

- Biler
- Elektronikaffald
- Imprægneret træ
- Inventar
- Organisk affald
- Pap og papir
- Plastemballager
- PVC

Der er ikke i de udvalgte brancher identificeret betydende mængder af biler, imprægneret træ og PVC, hvorfor disse ikke er inddraget i undersøgelsen.

Inden igangsætningen af sorteringsundersøgelsen er hver virksomhed besøgt, og forholdene i forbindelse med sortering, opsamling og vejning af affaldet er aftalt. Ved besøget har den person i virksomheden, der er ansvarlig for affaldsbortskaffelse været til stede. Denne person har videreformidlet aftaler om sortering m.m. til personalet.

Virksomhederne har fået udleveret sorteringsinstrukser og nødvendigt ekstra opsamlingsudstyr og skilte efter behov. De enkelte virksomheder er kontaktet og besøgt undervejs i det omfang, det er vurderet nødvendigt, enten for at veje affaldet eller for at kontrollere og vejlede med hensyn til sorteringen.

## 1.2 Opsamling og vejning

Det sorterede affald er - så vidt muligt - opsamlet i eksisterende materiel og vejnet af den renovatør, der normalt henter affald. Affaldsfraktioner, der normalt ikke frasorteres, er opsamlet i udleverede sække eller opstillede containere eller bure og vejnet særskilt. I de tilfælde, hvor renovatøren ikke havde udstyr til vejning, har Carl Bro foretaget vejning med en transportabel vægt.

Mængden af enkelte affaldsfraktioner er af renovatøren skønnet på baggrund af gennemsnitsvægte for beholdere. Det gælder madaffald samt glas og flasker fra hoteller og restauranter, hvor det ikke var muligt at veje affaldet. Det samme gælder for pap fra forretninger i City 2, hvor der ikke var udstyr til at veje pap i papbure. Vægten af en række affaldsfraktioner ved autoværksteder er ligeledes beregnet på baggrund af optælling og gennemsnitsvægt pr. enhed.

## 1.3 Interview

Der er gennemført interview med den ansvarlige for virksomhedens affaldsbortskaffelse ved påbegyndelsen af sorteringen og ved afslutningen.

Ved påbegyndelsen er der samlet oplysninger om relevante nøgletal for virksomhedernes størrelse samt de praktiske forhold ved affaldsbortskaffelse og -sortering i virksomhederne. Der er søgt indhentet oplysninger om affaldsbortskaffelsen i år 2000, hvilket dog kun har kunnet lade sig gøre i meget begrænset omfang. Ingen virksomheder har haft en fuldstændig opgørelse over affaldsmængderne, og i mange tilfælde er affaldsmængderne

slet ikke registreret – enten fordi affaldet opsamles i containere, der er fælles med andre virksomheder, eller fordi der ikke er vejlet ved indsamlingen.

Ved afslutningen er selve sorteringen blevet vurderet, og der er indhentet oplysninger om periodens aktivitetsniveau, hvilket har betydning for beregningen af den årlige affaldsproduktion.

#### 1.4 Opstilling af enhedstal

På baggrund af de registrerede affaldsmængder for sorteringsperioden er mængderne omregnet til årsmængder under hensyntagen til aktivitetsniveauet i sorteringsperioden.

I de fleste tilfælde er denne vurdering baseret på omsætningstal i sorteringsperioden sat i relation til årsomsætningen for det forrige år. Vurderingen er dog for en række virksomheder baseret på generelle oplysninger, enten fordi omsætningen ikke har kunnet oplyses, eller fordi omsætningstallet ikke har relation til den aktuelle affaldsproduktion i perioden.

De beregnede årsmængder er derefter sat i forhold til udvalgte nøgletal for virksomhedernes størrelse. Disse nøgletal er forskellige fra branche til branche, men der er taget udgangspunkt i oplysninger, som det er muligt at indhente fra statistiske registreringer. I de fleste tilfælde er antallet af ansatte<sup>1</sup> vurderet som det bedste nøgletal. For skoler og institutioner er dog anvendt antal elever og børn.

For en række brancher er der foretaget beregninger ud fra flere nøgletal. Ud fra en vurdering af, hvor variationerne i de beregnede enhedstal er mindst, er det mest anvendelige nøgletal anbefalet.

#### 1.5 Datakvalitet

De registrerede affaldsmængder varierer meget inden for de udvalgte delbrancher. Det skyldes primært, at affaldsproduktionen er meget forskellig blandt de enkelte virksomheder på grund af forskelligheder i de konkrete serviceydelse og varesortiment.

Samtidig er undersøgelserne baseret på sortering over en 3-ugers periode. De beregnede enhedstal repræsenterer et årsgennemsnit baseret på en konkret vurdering af virksomhedens aktivitetsniveau i sorteringsperioden. Men tallene kan være påvirket af tilfældige forhold i den korte periode. Det har ikke været muligt at vurdere og sammenligne mængderne i forhold til tal for virksomhedernes affaldsbortskaffelse sidste år, da det kun i begrænset omfang har været muligt at fremskaffe sådanne oplysninger.

Endelig er sorteringen gennemført af virksomhedernes personale, hvilket betyder, at der kan være blevet fejlsorteret i visse tilfælde. Der er løbende ført kontrol med sorteringen, og de fleste virksomheder har efter sorteringen

---

<sup>1</sup> Antal ansatte omfatter alle heltidsansatte og elever samt deltidsansatte omregnet til heltidsansatte.

vurderet, at den er forløbet fint. Hvor der har været problemer, er der taget højde herfor i vurderingen af enhedstallene.

Vurdering af sorteringens gennemførelse samt anbefalinger til eventuelle fremtidige sorteringsundersøgelser er beskrevet i afsnit 7.

## 2 Detailhandel

Der er foretaget sorteringsundersøgelser ved 4 delbrancher inden for detailhandel.

Tabel 2.1  
Del tagende forretninger i sorteringsundersøgelsen.

Forretningstype	Antal heltids-ansatte	Antal deltids-ansatte	Forretnings-areal m <sup>2</sup>	Antal deltagende virksomheder
Tøjforretninger	3-45	0-15	90-1.700	9
Radio/TV-forhandlere	7-17	0-4	400-760	4
Isenkramforretninger	5-11	0-3	258-449	4
Møbelhandlere	3-54	0	1.200-8.000	5

De deltagende tøj-, radio/TV- og isenkramforretninger er placeret i City 2 i Høje-Tåstrup, Lyngby Storcenter og Aalborg Storcenter, mens møbelforretningerne ligger for sig selv - 4 i Københavnsområdet og 1 en Aalborg.

De deltagende radio/TV- og isenkramforretninger er forholdsvis ens i størrelse, mens der er større forskel inden for tøj- og møbelforretningerne. Blandt tøjforretningerne findes 6 mindre (3-16 ansatte) og 3 større (42-45 ansatte). Møbelforretningerne er fordelt på alle størrelser (3, 10, 11, 22 og 54 ansatte).

Tabel 2.2  
Data for brancherne på landsplan - Kilde: Projektets fase 1-rapport.

Forretningstype	Branche-kode	Antal forretninger	Antal ansatte	Ansatte/forretning	Andel ansatte i detailhandel
Herre- og dametøjsforretninger	52 42 30	802	2.951	3,7	2,6%
Radio/TV-forhandlere	52 45 20	803	3.564	4,4	3,2%
Isenkramforretninger	52 46 10	390	1.648	4,2	1,5%
Møbelhandlere	52 44 10	679	3.436	5,1	3,0%

### 2.1 Sortering og vejning

Under sorteringen er papir, plast, EPS, vareskrot og restaffald fra forretningerne opsamlet i opstillede containere, som er vejlet ved tømning. Pap er opsamlet i eksisterende storcontainere (møbelforretninger) eller i papbure (butikcentre). Batterier og elektronikaffald blev i alle tilfælde opsamlet i forretningens baglokale eller lagerrum over sorteringsperioden og vejlet ved afslutning af sorteringen.

Inventar er sorteret, hvor det var muligt, og ellers er mængden vurderet gennem interview med den ansvarlige i forretningen.

Carl Bro førte tilsyn med sorteringen og kontaktede forretninger, der ikke havde sorteret korrekt.

I *City 2* opsamles restaffald normalt i containere tæt på forretningen, mens andre affaldstyper opsamles i storcontainere opstillet i centrets kælder. Til sorteringen blev opstillet containere, så der var 4 containere til rådighed til hver forretning. I nogle tilfælde kunne containerne stå tæt på forretningen, mens de i andre tilfælde pga. begrænsede pladsforhold måtte placeres i kælderen – længere væk end forretningerne var vant til for restaffald. Containerne blev vejjet i forbindelse med tømning. Tømning skete ved fast renovatør 3 gange om ugen i centret.

Efter kort tid blev papcontainere erstattet af papbure, da der viste sig at være alt for lidt plads i containerne. Papburene blev af forretningens personale talt og tømt over i den centrale container, idet der ikke var plads til at opbevare papbure over natten. 7 papcontainere blev vejjet, og på den baggrund blev der fastlagt en gennemsnitsvægt, der blev anvendt ved beregning af vægten af det frasorterede pap i perioden.

Carl Bro besøgte centret en gang om ugen for opsyn og vejledning, og det viste sig at være for lidt, da nogle forretninger ikke sorterede godt nok. Der blev derfor afsat mere tid til opsyn i de 2 øvrige butikcentre.

I *Lyngby Storcenter* opsamles alt affald normalt i kælderen – i individuelle containere til restaffald og fælles containere til øvrigt affald. Til sorteringen blev der samme sted opstillet 2 yderligere containere til hver forretning samt et aflukket papbur. Forretningerne skal alligevel i kælderen med alt affald i Lyngby Storcenter, hvorfor det ikke betød større transportafstand for personalet.

Centrets personale vejede affaldet dagligt og tømte det i de centrale containere. Den faste renovatør stillede containere og vægt til rådighed. Carl Bro besøgte centret 2 gange om ugen for tilsyn med sorteringen og bistand til vejningen.

I *Aalborg Storcenter* bortskaffes alt affald normalt i storcontainere ved vareindleveringen, hvor der var begrænset plads. Samme sted blev opstillet en container til restaffald og et papbur til hver deltagende forretning. De deltagende forretninger fik desuden udleveret plastposer og papirsække med forretningens navn til plast, papir og EPS. Disse sække blev opsamlet i fælles bure og vejjet og registreret for hver forretning.

Den faste renovatør stillede containere og bure til rådighed og deltog i vejningen sammen med Carl Bro 3 gange om ugen. Derudover blev Carl Bro i enkelte tilfælde tilkaldt for at veje bure med pap eller plast, hvor de var fyldte. Plast blev efter vejning transporteret til genanvendelse. De øvrige fraktioner blev placeret i de sædvanlige containere efter vejning.

Hos *møbelhandlere* er der normalt opstillet containere til pap og restaffald. Disse blev så vidt muligt brugt i sorteringsperioden. Den faste renovatør vejede, hvor det kunne lade sig gøre, ved tømning, hvorfor sorteringsperioden



blev fastlagt efter renovatørens tømmetidspunkter. Papir, EPS og i nogle tilfælde pap blev opsamlet på en særskilt plads og vejet af Carl Bro – normalt ved afslutningen af sorteringsperioden og i enkelte tilfælde undervejs efter behov.

## 2.2 Sorteringens kvalitet

Generelt vurderes sorteringens kvalitet ved tøj-, radio/TV- og isenkramforretninger at være forbundet med følgende usikkerheder, især i det første butikscenter City 2. For de øvrige 2 butikscentre forløb sorteringen bedre.

- Der var ikke ressourcer til at føre tilsyn ved hver eneste vejning. Ved første sorteringsforsøg i City 2 blev der af centrets personale konstateret en række fejlsorteringer. Centret blev besøgt en gang om ugen, hvilket efterfølgende blev vurderet til at være for lidt. I de to øvrige butikscentre blev der derfor kontrolleret af Carl Bro 2 til 3 gange om ugen.
- I butikscentrene var der risiko for, at forretningernes personale ved en fejl brugte de fælles containere frem for de opstillede containere. Det har ikke været muligt at kontrollere, om det er sket. I City 2 og Lyngby Storcenter var der lås på sorteringscontainerne, så andre forretninger ikke kunne bruge dem. I Aalborg Storcenter var containere og bure ikke aflåst, men tydeligt mærket med forretningens navn. Andre forretninger kan have brugt containerne, hvilket ikke har været muligt at kontrollere.
- Ved møbelhandlere har Carl Bro kun i enkelte tilfælde vurderet kvaliteten af sorteringen, men løbende kontakt med forretningerne har sandsynliggjort, at sorteringen er gennemført på kvalificeret måde.

Næsten alle forretninger har ved evalueringen vurderet, at sorteringen er forløbet udmærket. To tøjforretninger har vurderet, at sorteringen ikke er gennemført 100% korrekt, og der er ved flere radio/TV-forretninger konstateret enkelte fejlsorteringer. Ved en radio/TV-forretning blev sorteringen efterfølgende vurderet at være så dårlig, at resultaterne ikke kunne anvendes.

## 2.3 Datakvalitet

De opstillede enhedstal er baseret på forretningernes oplysninger om aktivitetsniveauet i sorteringsperioden. I forretninger kan periodens omsætning ikke anvendes som regulering, idet affaldet stammer fra hjemtagning af varer, der sker forskudt i forhold til omsætningen. Fx blev der sorteret i Aalborg Storcenter i perioden op til efterårsferien, hvor der i nogle forretninger var en stor affaldsproduktion pga. modtagelse af varer. Selve omsætningen skete først i efterårsferien, der ligger uden for sorteringsperioden.

Det har ikke været muligt at relatere tallene til de faktiske årsmængder sidste år, idet affaldet ikke normalt registreres for hver enkelt forretning – og sjældent vejes.

De store variationer mellem de enkelte forretninger inden for samme delbranche har i stort omfang kunnet forklares ved forskelligt varesortiment. Men da undersøgelsen er gennemført ved tilfældigt udvalgte forretningstyper, er der ingen sikkerhed for, at denne sammensætning svarer til den gennemsnitlige sammensætning af forretningstyper.

Ovenstående, sammenholdt med det begrænsede antal sorteringer er en væsentlig årsag til, at de opstillede enhedstal ikke nødvendigvis er repræsentative for alle skoler, forretninger m.m. af disse typer. Tallene kan dog anvendes til at give et overordnet indtryk af affaldsproduktionen for de gennemgæede områder.

## 3 Hotel og restauration

Der er foretaget sorteringsundersøgelser ved 8 hoteller og restaurationer beliggende spredt over landet. Det er forsøgt at sortere affaldet fra restaurationsdel og hoteldel hver for sig, hvilket kun delvist har været muligt.

De udvalgte virksomheder omfatter flere forskellige typer.

Tabel 3.1  
Del tagende hoteller og restaurationer.

Institutionstype	Antal virksomheder	Antal ansatte
Kursus- og konferencecentre	3	21-35
Hoteller med restauration	2	30-32
Hotel med morgenmad	1	12
Feriecenter uden servering	1	5
Vandrehjem	1	6

De største virksomheder findes blandt de 3 kursus- og konferencecentre samt de 2 hoteller med restauration. Disse virksomheder har en årlig omsætning på mellem 10 og 32 mio. kr. De 3 øvrige virksomheder er mindre med færre ansatte og med en årlig omsætning på mellem 4 og 10 mio. kr.

Alle virksomheder er med i Den Grønne Nøgle, hvor der er opstillet forholdsvis detaljerede krav til affaldssortering. Virksomhedernes personale er derfor vant til at sortere affaldet.

På landsplan er registreret følgende antal hoteller og restauranter:

Tabel 3.2  
Data for brancherne på landsplan.

Virksomhedstype	Branche-kode	Antal arbejdssteder	Antal ansatte
Hoteller med restauration	55 11 10	807	8.616
Konferencecentre og kursusejendomme	55 11 20	120	1.649
Feriecentre	55 23 10	20	354
Restauranter	55 30 10	3.053	11.761
I alt		4.000	22.380

### 3.1 Sortering og vejning

Sorteringsforsøget omfattede kun affaldsfraktioner, som i forvejen sorteres, og som personalet derfor er vant til at sortere.

Sorteringen er i et vist omfang søgt opdelt mellem affald fra hoteldelen og affald fra restaurationsdelen. Det har dog i en række tilfælde ikke været praktisk muligt, fordi aktiviteterne ikke er opdelt mellem de to funktioner. Et forsøg på at opstille enhedstal for restaurationer på baggrund af denne opdeling blev opgivet, bl.a. fordi opdelingen ikke var konsekvent nok, og fordi de undersøgte restaurationer ikke vurderedes at være repræsentative for det brede udvalg af restaurationer, der findes.

Pap, papir og restaffald er i de fleste tilfælde vejlet af den faste renovatør. I et tilfælde blev pap og papir opsamlet sammen, og fordelingen mellem de to affaldsfraktioner blev efterfølgende vurderet sammen med virksomheden.

Enkelte steder har renovatøren ikke kunnet veje affaldet, fordi der ikke var vægt på indsamlingsbilen. Det gælder bl.a. pap fra to virksomheder, papir på en virksomhed og restaffald fra en virksomhed. I disse tilfælde er der af praktiske årsager foretaget følgende vurderinger:

- Ved en virksomhed presses pap i baller, og vægten er beregnet ud fra gennemsnitsvægten af en balle
- Restaffaldet er på en virksomhed er vurderet på baggrund af antal tømninger i perioden samt en gennemsnitsvægt baseret på 2 vejninger i perioden
- Vægten af papir er ekstrapoleret på baggrund af vejning af en fjerdedel af affaldet

Flasker opsamles ved de fleste virksomheder i pallerammer, og vægten er baseret på en vurdering af fyldningsgraden ved start og slut af forsøget samt en gennemsnitsvægt pr. ramme. Gennemsnitsvægten er oplyst af flaskeindsamleren.

Vægten af madaffaldet er i alle tilfælde vurderet af indsamlingsvirksomheden. Vægten er baseret på en gennemsnitsvægt på beholder og vurdering af fyldningsgraden. Den beregnede vægt anvendes generelt som grundlag for betaling for afhentning af madaffaldet.

Alle øvrige fraktioner er opsamlet særskilt og vejlet efter sorteringsperioden og i enkelte tilfælde undervejs efter behov.

### 3.2 Sorteringens kvalitet

Generelt vurderes sorteringens kvalitet at være god, idet personalet i forvejen sorterer i alle fraktioner og er motiverede herfor pga. deltagelsen i Den Grønne Nøgle.

Der har ikke været ressourcer til at foretage løbende kontrol af sorteringen i perioden, men personalet har efterfølgende vurderet, at sorteringen forløb fint.

### 3.3 Datakvalitet

En række data er baseret på en skønnet vægt på baggrund af gennemsnitstal. Det betyder, at der er en usikkerhed i forhold til de vejede mængder.

For madaffald er anvendt en gennemsnitsvægt oplyst af de to indsamlingsvirksomheder, der har været involveret, og som begge opkræver betaling pr. afhentet tønde baseret på gennemsnitsvægt.

Gennemsnitsvægten er baseret på flere læs med tønder af madaffald. For den enkelte tønde skønner den ene virksomhed en usikkerhed på den estimerede vægt på 10%. I et køkken er madaffaldet forsøgsvist målt en dag med et væsentligt mindre resultat end den fastlagte gennemsnitsvægt pr. tønde (50% mindre). Den mindre vægt kan forklares ved, at der blev kasseret meget brød den dag i forhold til normalt. Det må dog vurderes, at der er en betydelig usikkerhed med hensyn til bestemmelsen af mængderne af madaffald.

*Aktivitetsniveau* i perioden er for 6 virksomheder baseret på oplysninger fra virksomhederne om omsætning i perioden i forhold til sidste års omsætning. For 2 virksomheder har det ikke været muligt at få sorteringsperiodens omsætning, og aktivitetsniveauet er derfor baseret på en vurdering foretaget af virksomhederne.

Antallet af ansatte er baseret på virksomhedernes egne oplysninger om antal fuldtidsansatte inkl. deltidsansatte omregnet til fuld tid.

## 4 Skoler og institutioner

Der er foretaget sorteringsundersøgelser ved 5 skoler og 5 børneinstitutioner.

Tabel 4.1  
Deltagende institutioner.

Institutionstype	Antal institutioner	Antal elever/børn	Antal ansatte
Skoler	5	141-550	13-60
Børneinstitutioner	5	32-56	6-15

De deltagende skoler er fordelt på 4 folkeskoler med mellem 395 og 550 elever og en privat skole med 141 elever. Børneinstitutionerne er fordelt på en børnehave samt 4 integrerede institutioner med 20-40% vuggestuebørn og 60-80% børnehavebørn.

Folkeskoler o.l. i nedenstående tabel omfatter også privatskoler. Alle skoler har tilknyttet en fritidsordning (SFO), der indgår i sorteringsforsøget.

Tabel 4.2  
Data for brancherne på landsplan.

Institutionstype	Branche-kode	Antal institutioner	Antal ansatte	Antal elever/børn
Folkeskoler o.l.	80 10 10	2.165	72.205	524.000
Integrerede institutioner	85 32 25	1.867	28.973	249.000

### 4.1 Sortering og vejning

Sorteringen på skoler er planlagt under et besøg på hver skole sammen med pedellerne og skolernes ledelse. En af kommunens 5 folkeskoler meldte fra til undersøgelsen, hvorfor en af kommunens 2 private skoler blev kontaktet og indvilgede i at deltage i sorteringen.

Sorteringen på børneinstitutioner blev planlagt sammen med institutionens leder under et besøg på hver institution.

Alle deltagende skoler og institutioner samlede restaffald i container eller stativ, der blev tømt 1-3 gange om ugen. Da de lokale renovatører ikke var i stand til at foretage vejning af affaldet, vejede Carl Bro alt restaffald inden sædvanlig tømning.

Alt papir på skoler blev opsamlet i de eksisterende containere til papir og pap. Den lokale renovatør foretog efter aftale vejning i sorteringsperioden. En af de deltagende skoler ønskede ikke at sortere papir i klasselokalerne, da pedellen mente, at det ville være for svært at få lærere og elever til at sortere. De øvrige skoler gennemførte alle som noget nyt sortering i klasselokalerne ved at opstille en papirsæk i hvert klasselokale. Sækkene blev tømt over i

containeren til papir. Skolens ledelse formidlede sorteringsinstruks til lærerstaben.

Pap, batterier og elektronikaffald blev opsamlet særskilt på en plads og vejjet ved sorteringsperiodens udløb af Carl Bro.

På institutioner blev der udleveret sække til papir. Batterier og elektronikaffald blev opsamlet særskilt. I praksis var der i perioden kun batterier på én institution og ingen elektronikaffald. Det opsamlede affald blev vejjet efter sorteringsperioden.

En institution blev også brugt af lokale foreninger 3 aftener om ugen. Restaffaldet er derfor reduceret med 1/3, svarende til foreningernes skønnede andel af restaffald.

På 3 institutioner og en skole blev madaffald sorteret efter sædvanlig procedure. Pedellen eller køkkenlederen vejjede dette affald, før det blev brugt som hønsefoder.

#### 4.2 Sorteringens kvalitet

Restaffaldet blev vurderet løbende i forbindelse med vejning, og indholdet af fejlsorteret affald var begrænset. Det var dog ikke muligt at kontrollere grundigt, idet affaldet var opsamlet i sække, der pga. arbejdsmiljø ved vejning ikke kunne tømmes.

I enkelte tilfælde kunne der på skolerne konstateres fejlsorteret papir og glas fra bl.a. skolefester. Pedellerne har desuden på 3 af skolerne oplyst at de har eftersorteret papir og pap fra restaffaldet.

Ved et par tilfælde tømte renovatøren restaffald tidligere end sædvanligt, og før Carl Bro havde mulighed for at veje. I de tilfælde blev mængden i samarbejde med pedellen skønnet i forhold til mængden på de dage, hvor der blev vejjet.

Ved den efterfølgende evaluering vurderede pedeller og institutionsledere, at sorteringen var forløbet fint. Dog vurderede lederen af en børneinstitution, at halvdelen af papirmængden fejlagtigt var bortskaffet med restaffald. Der er taget højde herfor i fastlæggelse af enhedstal.

#### 4.3 Datakvalitet

De registrerede mængder for skoler og børneinstitutioner vurderes at have en acceptabel datakvalitet. Variationen i affaldsproduktionen mellem de enkelte skoler og børneinstitutioner vurderes at skyldes reelle forskelle i forbrug og affaldsproduktion – specielt i forhold til blebørn i børneinstitutionerne.

Det er ved beregning af årsmængder forudsat, at aktivitetsniveauet i sorteringsperioden svarer til årsgennemsnittet. Beregning af de årlige mængder er desuden på skolerne baseret på en årlig aktivitetsperiode på 45 uger, svarende til året ekskl. skoleferierne.

Der kan forekomme affald i skoleferien, men det vurderes dog at være meget små mængder i forhold til den samlede, årlige affaldsproduktion.



## 5 Kontorer

Der er indhentet oplysninger om affaldsproduktion fra 4 arbejdssteder i 3 større kontorvirksomheder og foretaget en egentlig sorteringsundersøgelse på 2 kontorvirksomheder.

Oplysninger for de virksomheder, hvor der ikke er foretaget egentlige sorteringsundersøgelser, er baseret på en kortlægning af affaldsmængderne i år 2000. Det drejer sig om større virksomheder, der har gennemført grundig affaldssortering i en årrække.

Tabel 5.1  
Del tagende kontorvirksomheder.

Kontortype	Antal heltidsansatte	Antal virksomheder	
		Års-oplysninger	Sortering
Telekommunikation	590-1.140	3	
Bankvæsen	120	1	
Revisions- og bogføringsvirksomhed	10		1
Rådgivende ingeniørvirksomhed	40		1

De deltagende virksomheder er alle større kontorvirksomheder. Sorteringsundersøgelsen på de to virksomheder er foretaget i mindre afdelinger af virksomhederne.

På de undersøgte arbejdssteder foretages der ikke reparationsvirksomhed eller andre aktiviteter, der ikke kan defineres som kontorarbejde.

Tabel 5.2  
Data for brancherne på landsplan.

Forretningstype	Branche-kode	Antal arbejdssteder	Antal ansatte	Ansatte/arbejdssted
Telekommunikation	64 20 00	331	14.863	44,9
Bankvæsen	65 12 00	2.230	41.682	18,7
Revisions- og bogføringsvirksomhed	74 12 00	3.780	13.894	3,7
Rådgivende ingeniørvirksomhed	74 20 10	1.416	13.822	9,8

### 5.1 Sortering og vejning

Sorteringen ved de to afdelinger blev planlagt i samarbejde med en ansvarlig i afdelingen – i det ene tilfælde med miljøkoordinatoren og i det andet tilfælde med viceværten.

Begge afdelinger deler containere til restaffald og papiraffald med andre virksomheder. Disse affaldstyper er derfor opsamlet af rengøringspersonalet i

specielle sække i sorteringsperioden og vejet af Carl Bro, inden de blev bortskaffet på sædvanlig vis.

Batterier og elektronikaffald er desuden opsamlet særskilt og vejet løbende, ligesom plastfolie er opsamlet i den ene afdeling og vejet særskilt. Plastfolie er den eneste fraktion, der ikke i forvejen sorteres ved virksomhederne.

De øvrige kontorvirksomheder er udvalgt i samarbejde med Aalborg Kommunes erhvervskonsulenter, der i alle tilfælde har været involveret i en gennemgang af virksomhedens affaldsproduktion. For 2 virksomheder er data indhentet for år 2000 og for den sidste (omfattende 2 kontoradresser) er data indhentet for en 11-måneders periode fra december 2000 til oktober 2001. Oplysningerne er baseret på virksomhedens egne opgørelser.

Der er ved alle virksomheder foretaget interview om eksisterende affaldsforhold og kvaliteten af affaldssorteringen.

## 5.2 Sorteringens kvalitet

Alle affaldstyper er ved sorteringen på de to afdelinger vurderet løbende i forbindelse med vejning, og sorteringen er bedømt som tilfredsstillende. I begge tilfælde vurderede de ansvarlige ved den efterfølgende evaluering, at sorteringen havde fungeret godt. Begge afdelinger sorterer i forvejen alle affaldstyper (bortset fra plast), hvilket betyder, at de ansatte er vant til at sortere og dermed må forventes at sortere rigtigt.

På de øvrige 4 kontorvirksomheder vurderede de miljøansvarlige, at der sorteredes rimeligt effektivt, dog viser tallene for et arbejdssted en væsentlige mindre mængde papir og større mængde restaffald end de øvrige virksomheder. Det vurderes på den baggrund, at der ikke sorteres fuldt ud i denne virksomhed, hvilket der er taget højde for i fastlæggelse af enhedstallene.

## 5.3 Datakvalitet

Enhedstallene er fastlagt ud fra en vurdering af, at de 4 virksomheders årstal vil omfatte en mindre fejlsortering. Det drejer sig om et skøn, der i praksis ikke kan eftervises, men tallene vurderes dog til at kunne anvendes som udgangspunkt for et groft skøn over affaldsproduktionen.

En af de større televirksomheder har ikke kunnet levere oplysninger om elektronikaffald på de to undersøgte kontoradresser ved denne virksomhed. Mængden af elektronikaffald er derfor baseret på det samlede tal for alle virksomhedens kontorer i Danmark fordelt på samtlige ansatte. Vurderingen er baseret på det elektronikaffald, der typisk forekommer fra kontorer, men affald fra reparationsaktiviteter kan være omfattet i et vist omfang. Der er i vurderingen af enhedstallene taget højde herfor.

Der er en vis variation i de registrerede mængder, hvilket kan skyldes forskellige arbejdsformer og politikker ved anvendelse af kontorpapir. Det kan ikke ud fra de 6 deltagende virksomheder vurderes, om enhedstallene er repræsentative for alle kontorvirksomheder.

For de to virksomheder, hvor der er foretaget sorteringsundersøgelse, er det vurderet, at aktivitetsniveauet i perioden svarede til årsgennemsnittet.

## 6 Autoværksteder

Der er foretaget sortering ved 6 autoværksteder. 3 værksteder reparerer og sælger personbiler, og 3 værksteder reparerer og sælger lastbiler. Sorteringsresultaterne er for farligt affald korrigeret i forhold til oplyste mængder for 2001, i det omfang, det har været muligt.

De største virksomheder findes blandt lastbilværkstederne. I tabel 6.1 er de 6 virksomheder præsenteret.

Tabel 6.1  
Værksteder, der del tager i sorteringen.

Forretningstype	Antal ansatte		Antal sorteringer
	Værksted	Administration og lager	
Værksteder for personbiler	11-14	3-8	3
Værksteder for lastbiler	15-40	13-33	3

Værksteder for biler er registreret under to branchekoder i Danmarks Statistik. Antallet af værksteder er vist i tabel 6.2.

Tabel 6.2  
Data for autoværksteder på landsplan.

Forretningstype	Branche-kode	Antal virksomheder	Antal ansatte	Ansatte/virksomhed
Detailhandel med biler	50 10 20	2.291	19.543	8,5
Autoreparationsværksteder	50 20 10	3.908	7.072	1,8
Værksteder i alt		6.199	26.615	4,3

Alle værksteder, der indgår i sorteringen, er større værksteder, der også sælger biler og hører derfor til første kategori "Detailhandel med biler".

De lidt større værksteder blev valgt til sorteringen, fordi det vurderes, at de helt små værksteder er mindre vant til at sortere, og at det derfor vil være svært at sikre gode og repræsentative data ved sådanne værksteder.

### 6.1 Sortering og vejning

Sorteringen blev gennemført i samarbejde med ABAS, der i forvejen henter farligt affald fra de 6 værksteder, og som formidlede kontakt, leverede beholdere og foretog vejning i et vist omfang ved forsøget.

Sorteringen ved de 6 værksteder blev igangsat ved et besøg i ugen op til sorteringsperioden. Mandagen efter de 3 ugers sortering blev alle værksteder igen besøgt, og opsamlet affald blev vejnet.

En del affald blev opsamlet i det opsamlingsmateriel, der i forvejen var på værkstedet, og vejret eller vurderet af den normale renovatør. Det gælder typisk restaffald, metalaffald og papaffald samt farligt affald. Det har i de fleste tilfælde ikke været muligt at få vejret restaffald og pap, hvorfor mængdeoplysninger her er baseret på oplysninger fra renovatører om gennemsnitsvægt for de relevante containere.

Andre affaldsfraktioner blev opsamlet særskilt i opstillede beholdere eller på en aftalt indendørsplads ved værkstedet til vejning efter sorteringsperioden. Bilbatterier, autoruder, plastkofangere og dæk er talt, hvorefter vægten er beregnet ud fra en gennemsnitsvægt pr. enhed.

På lastbilværksteder var der generelt en forholdsvis stor administration, hvorfor der her efter aftale med den ansvarlige også blev frasorteret papir.

## 6.2 Sorteringens kvalitet

Carl Bro har løbende haft telefonisk kontakt til de ansvarlige i virksomhederne for at følge op på sorteringen, men har ikke fysisk ført tilsyn med sorteringen.

De ansvarlige i virksomhederne har generelt angivet, at sorteringen har fungeret fint – dog har der i et værksted været begynderproblemer med frasortering af papir, idet rengøringsfolkene var adviseret om at samle det frasorterede papir, men blot havde kasseret det sammen med andet restaffald. Enhedstallene er korrigeret herfor.

Ved kontrol efter sorteringsperioden kunne der generelt konstateres en god sortering og begrænsede mængder "forkert" affald i restaffaldet.

## 6.3 Datakvalitet

Ca. 1/3 af alle vægtoplysninger er baseret på volumen og gennemsnitsvægt, hvilket giver en vis usikkerhed i mængderegistreringen. Dette vurderes dog at have en relativ mindre betydning set i forhold til det faktum, at affaldsmængderne varierer meget fra værksted til værksted og fra uge til uge, alt efter hvilke typer reparationer der gennemføres på værkstedet.

Fx var der på et værksted i sorteringsperioden ikke frasorteret autoruder overhovedet, mens der i andre perioder produceredes mange autoruder. Det samme gælder plastkofangere, dæk, bilbatterier o.l.

Der er foretaget en justering af mængdetallene ud fra omsætningstallet i perioden set i forhold til årsomsætningen, og for en enkelt affaldsfraktion er der justeret for års-udsving (bilbatterier, der mest udskiftes om vinteren).

# 7 Gennemførelse af sorteringsforsøg

Gennemførelse af sorteringsforsøg ved forskellige brancher er forbundet med en række usikkerheder:

- De deltagende virksomheders repræsentativitet i forhold til branchen
- Sorteringsperiodens repræsentativitet i forhold til årsgennemsnit
- Kvaliteten af personalets sortering
- Kvaliteten af vejning/vurdering af affaldsmængder

I det følgende gennemgås disse forhold, og der opstilles anbefalinger til forbedring af metoden ved eventuelle nye tilsvarende sorteringsundersøgelser.

## 7.1 Antal sorteringer

Sorteringsundersøgelserne har vist, at affaldsmængderne varierer meget fra virksomhed til virksomhed inden for alle udvalgte brancher. Især ses store forskelle inden for forretninger, hotel- og restauration og autoværksteder, hvilket delvist kan forklares i store forskelle i de enkelte virksomheders serviceydelser og varesortiment.

En egentlig repræsentativ undersøgelse ville kræve sorteringsundersøgelser ved langt flere virksomheder for hver delbranche end de 4–9, der er udvalgt i denne undersøgelse. Det ville samtidig være nødvendigt at foretage en mere detaljeret vurdering af de enkelte virksomheders egenart og af antallet af de forskellige grupper af virksomheder inden for branchen.

En sådan undersøgelse vil kunne producere mere repræsentative data, men vil til gengæld være meget ressourcekrævende.

I en række tilfælde har det ved det gennemførte sorteringsforsøg været vanskeligt at finde et tilstrækkeligt antal virksomheder, der var villige til at deltage. Det problem må ligeledes forventes ved gennemførelse af en sådan repræsentativ undersøgelse.

Da det koster ressourcer at planlægge og gennemføre sortering, og det er vanskeligt at finde deltagende virksomheder, anbefales det for fremtidige sorteringsprojekter derfor at fastholde et begrænset antal virksomheder og dermed acceptere den store usikkerhed, der er forbundet med undersøgelsens resultater.

Set i forhold til det nuværende vidensniveau vedrørende affaldsproduktion i servicesektoren vil en sådan begrænset undersøgelse på trods af dens manglende repræsentativitet alligevel kunne anvendes til at skabe en vis overordnet viden om affaldsproduktionen inden for forskellige brancher.

## 7.2 Sorteringsperiode

Den valgte sorteringsperiode på 3 uger gør resultaterne meget afhængige af vurderingen af periodens aktivitetsniveau set i forhold til gennemsnittet over året. I en række tilfælde er periodens omsætning valgt som grundlag for beregning af periodens aktivitetsniveau.

Men i andre tilfælde kan omsætningstal ikke anvendes som grundlag, fordi affaldsproduktionen ikke hænger tidsmæssigt sammen med omsætningen. Det gælder alle de virksomheder, hvor affaldsproduktionen primært består af emballage fra hjemtagne varer, og hvor varehjemtagning ofte sker forskudt i forhold til omsætningen.

Samtidig er den korte sorteringsperiode følsom over for tilfældige udsving i aktiviteter og affaldsproduktion på virksomheden. Det kan være oprydninger, større arrangementer, tilfældigheder i efterspørgsel på virksomhedens ydelser o.l.

Det store arbejde ved en sorteringsundersøgelse er i de fleste tilfælde forbundet med planlægning, igangsætning af sorteringen og afsluttende vejning og evaluering. For personalet er det ligeledes påbegyndelsen af sorteringen, der er mest arbejdskrævende. En længere sorteringsperiode vil derfor kunne gennemføres uden anvendelse af væsentlig flere ressourcer

Det anbefales derfor ved fremtidige sorteringsundersøgelser at gennemføre sorteringen over en længere periode.

## 7.3 Sorteringens kvalitet

Sorteringsundersøgelserne har været baseret på, at virksomhedernes personale selv har foretaget sorteringerne over perioden. Carl Bro har i forskelligt omfang vurderet sorteringernes kvalitet løbende i perioden. Det er primært sket ved forretninger i butikcentre samt skoler og institutioner og i begrænset omfang ved hoteller og restaurationer samt autoværksteder. Når dårlig sortering blev konstateret, blev der rettet henvendelse til virksomhederne for at få rettet op på forholdet.

Graden af "kontrol" har været afhængig af det vurderede behov, men også de praktiske muligheder – fx transportafstande.

Sorteringen er aftalt med den ansvarlige leder, der har formidlet opgaven til personalet. I langt de fleste tilfælde har lederne været meget positive og lagt en stor indsats i at få sorteringen til at fungere. Men de deltagende servicevirksomheder er alle kendetegnet ved, at affald har en meget lille prioritet i det daglige arbejde. De deltagende hoteller og restaurationer og autoværksteder har en lang tradition for at sortere, hvilket vurderes at sikre relativt gode sorteringsresultater. Men for de øvrige deltagende virksomheder er der en forholdsvis stor usikkerhed forbundet med personalets sortering i praksis.

Fejlsorteringer er i disse tilfælde konstateret i begrænset omfang, især i begyndelsen. Det vil derfor være hensigtsmæssigt at undlade at anvende data

fra en indkøringsperiode – fx en eller to uger. Pga. den korte sorteringsperiode har dette ikke været muligt i dette projekt.

Derudover kan flere ressourcer til vejledning og kontrol have en vis betydning.

En alternativ løsning kunne være at samle alt affaldet og foretage en eftersortering med vejning af de korrekt sorterede mængder. Det afhjælper den usikkerhed, der er forbundet med personalets sortering, men samtidig fordyres undersøgelsen væsentligt, idet en sådan eftersortering kræver både flere ressourcer og mere udstyr.

#### 7.4 Vejning og vurdering af mængder

Det har været en væsentlig del af projektet at gennemføre vejning af det sorterede affald, så vidt muligt i samarbejde med de normalt anvendte renovatører. Der har ikke været sat ressourcer af til leje af ekstra opsamlingsmateriel og køb af ydelser til vejning.

I praksis har projektet nydt godt af en række private virksomheders direkte bistand både hvad angår udstyr og vejning. Der er dog en vis usikkerhed forbundet med den enkelte chaufførs eller medarbejders vejning og registrering af affald. I mange tilfælde har det været en ny opgave, fordi affaldet normalt ikke vejes. Carl Bro har leveret registreringskemaer og vejledt løbende.

I andre tilfælde er der foretaget skøn af mængderne, hvilket skyldes, at det enten har været svært at veje det pågældende affald med den transportable vægt (flasker og i nogle tilfælde pap), eller fordi der skulle tømmes så ofte, at det ville være for dyrt at foretage vejning hver gang (madaffald).

Bedre data kunne have været sikret ved at bede de deltagende virksomheder om selv at veje affaldet hver dag. Det ville dog have betydet en ekstraopgave, der kunne have gjort det vanskeligere at få deltagere i et sorteringsforsøg.

En anden mulighed er at anvende en fast renovatør til opstilling af udstyr og vejning af containere. Det vil betyde mindre usikkerhed, fordi vejning foretages af det samme personale, samtidig med at alt affald i så fald kan vejes efter behov. Denne metode vil være dyrere, men vil samtidig kunne reducere ressourcebehovet til planlægning og kontakt med de mange forskellige renovatører, der er involveret i affaldsbortskaffelsen hos de deltagende virksomheder.

Det vurderes, at den usikkerhed, der er forbundet med mængdeskønnene, er relativt små i forhold til den usikkerhed, der er forbundet med variationer i affaldsproduktionen på de enkelte virksomheder.



## Sorteringsresultater

Dette bilag indeholder de beregnede enhedsmængder for de enkelte virksomheder, institutioner m.m., der har deltaget, samt enhedsmængder beregnet på baggrund af samtlige deltagende virksomheder institutioner m.m. inden for samme område.

### *Tabelloversigt*

Der findes følgende tabeller:

Tabel 1	Tøjforretninger
Tabel 2	Radio/Tv-forretninger
Tabel 3	Isenkramforretninger
Tabel 4	Møbelforretninger
Tabel 5	Hotel og restauration
Tabel 6	Skoler
Tabel 7	Institutioner
Tabel 8	Kontorer
Tabel 9	Autoværksteder

Tabel 1. Tøjforretninger

Tal i rækkerne 1-9 er de deltagende forretninger. Der er beregnet enhedstal baseret på henholdsvis antal heltidsansatte, inklusive elever, samt på forretningsareal.

Årsmængder pr. heltidsansat inkl. elever, kg

Affaldsfraktion	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Papir	10	29	35	13	0	3	0	0	18
Pap	548	1.101	442	298	84	54	125	464	77
Plast	153	246	128	102	95	93	8	48	39
Restaffald	108	61	17	56	81	204	256	91	0
Inventar	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Organisk affald	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum	819	1.438	622	468	260	354	389	602	134

Årsmængder pr. 1.000 m2 forretningsareal

Affaldsfraktion	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Papir	111	311	263	426	0	88	0	0	1.250
Pap	5.842	11.747	3.313	9.944	2.938	1.373	5.129	8.429	5.375
Plast	1.628	2.627	963	3.389	3.333	2.343	311	870	2.750
Restaffald	1.156	653	125	1.852	2.833	5.152	10.455	1.649	0
Inventar	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Organisk affald	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum	8.737	15.338	4.666	15.611	9.104	8.956	15.894	10.948	9.375

Enheds-mængder beregnet på baggrund af samtlige deltagende tøjforretninger

Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. heltidsansat	Kg pr. år pr. 1000 m2 forretningsareal
Papir	4	100
Pap	185	4.574
Plast	76	1.882
Restaffald	155	3.817
Inventar	0	0
EPS	0	0
Organisk affald	0	0
Sum	420	10.374

Tabel 2, Radio-/Tv-forretninger

Tallene 1-4 er de deltagende forretninger. Der er beregnet enhedstal baseret på henholdsvis antal heltidsansatte, inklusive elever, samt på forretningsareal.

Årsmængder pr. heltidsansat inkl. elever, kg.

Affaldsfraktion	1	2	3	4
Pap	31	141	294	285
Plast	11	0	4	11
EPS	0	42	19	18
Restaffald	38	145	306	145
Elektronik	0	0	0	48
Batterier	0	0	2	10
Inventar	0	0	0	0
Sum	80	328	626	518

Årsmængder pr. 1.000 m2 forretningsareal, kg.

Affaldsfraktion	1	2	3	4
Pap	1.071	3.478	2.921	4.152
Plast	393	0	43	167
EPS	0	1.039	192	264
Restaffald	1.321	3.575	3.036	2.108
Elektronik	0	0	0	693
Batterier	0	0	21	152
Inventar	0	0	0	0
Sum	2.786	8.092	6.212	7.535

Enheds-mængder beregnet på baggrund af samtlige deltagende radio/TV-forretninger

Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. heltidsansat	Kg pr. år pr. 1000 m2
Pap	158	3.055
Plast	6	117
EPS	22	420
Restaffald	139	2.692
Elektronik	8	159
Batterier	2	41
Inventar	0	0
Sum	334	6.485

Tabel 3, Isenkramforretninger

Tallene 1 til 4 er de deltagende forretninger. Der er beregnet enhedstal baseret på henholdsvis antal heltidsansatte, inklusive elever, samt på forretningsareal.

Årsmængder pr. heltidsansat inkl. elever, kg.

Affaldsfraktion	1	2	3	4
Pap	1.403	627	692	406
Plast	0	67	29	12
Vareskrot	149	67	0	21
Restaffald	187	157	59	115
Elektronikaffald	0	0	0	0
Batterier	0	0	0	0
Inventar	0	0	0	0
Sum	1.739	917	780	554

Årsmængder pr. 1.000 m2 forretningsareal, kg.

Affaldsfraktion	1	2	3	4
Pap	25.405	12.145	19.583	9.953
Plast	0	1.292	821	292
Vareskrot	2.703	1.292	0	515
Restaffald	3.378	3.036	1.667	2.812
Elektronikaffald	0	0	0	0
Batterier	0	0	0	0
Inventar	0	0	0	0
Sum	31.486	17.765	22.071	13.572

Enheds-mængder beregnet på baggrund af samtlige deltagende isenkramforretninger

Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. heltidsansat	Kg pr. år pr. 1000 m2
Pap	730	16.815
Plast	23	537
Vareskrot	46	1.059
Restaffald	116	2.683
Elektronikaffald	0	0
Batterier	0	0
Inventar	0	0
Sum	916	21.094

Tabel 4, Møbel forretninger

Tal lene 1 til 5 er de deltagende forretninger. Der er beregnet enhedstal baseret på henholdsvis antal heltidsansatte, inklusive elever, på forretningsareal samt på omsætningen.

Årsmængder pr. heltidsansat inkl. elever, kg

Affaldsfraktion	1	2	3	4	5
Papir	0	33	0	0	0
Pap	29	85	913	947	224
Plast	27	22	400	40	26
EPS	2	9	14	3	14
Restaffald	234	860	263	134	426
Batterier	0	0	0	0	0
Inventar	107	0	0	0	0
Sum	399	1.008	1.589	1.125	690

Årsmængder pr. 1.000 m2 forretningsareal, kg.

Affaldsfraktion	1	2	3	4	5
Papir	0	223	0	0	0
Pap	264	573	5.703	1.894	769
Plast	246	147	2.500	80	88
EPS	18	59	86	6	48
Restaffald	2.143	5.804	1.641	268	1.460
Batterier	0	0	0	0	0
Inventar	984	0	0	0	0
Sum	3.654	6.806	9.930	2.249	2.364

Årsmængder pr. 1 mio. kr. i årsomsætning, kg.

Affaldsfraktion	1	2	3	4	5
Papir	0	34	0	0	0
Pap	36	88	449	459	125
Plast	34	23	197	19	14
EPS	2	9	7	2	8
Restaffald	292	893	129	65	238
Batterier	0	0	0	0	0
Inventar	134	0	0	0	0
Sum	499	1.047	781	544	385

Enhedsmængder beregnet på baggrund af samtlige deltagende møbelforretninger

Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. heltidsansat	Kg pr. år pr. 1000 m2 forretningsareal	Kg pr. år pr. 1 million kroner omsætning
Papir	18	93	14
Pap	218	1.153	171
Plast	61	322	48
EPS	10	50	7
Restaffald	610	3.225	478
Batterier	0	0	0
Inventar	12	61	9
Sum	928	4.904	726

Tabel 5, Hotel og restauration

Tallene i øverste række angiver de deltagende virksomheder. 1A-5A er kursus og conferencecentre samt hoteller med restauration. De øvrige er vandrehjem, hotel uden restauration samt feriecentre.

Der er beregnet enhedstal baseret på henholdsvis antal heltidsansatte samt på omsætning.

**Arsmængder pr. ansat, kg.**

Affaldsfraktion	1A	1B	1C	2A	1D	3A	4A	5A
<b>Hoteldel</b>								
Papir	0	0	0	33	3.090	0	0	0
Flasker	110	65	82	92	959	193	0	0
Plastflasker mm.	7	0	0	0	0	0	0	0
Jern og metal	7	0	9	0	8	4	0	0
Restaffald	131	0	0	0	9.093	0	0	33
<b>I alt hoteldel</b>	<b>255</b>	<b>65</b>	<b>91</b>	<b>124</b>	<b>13.150</b>	<b>198</b>	<b>0</b>	<b>33</b>

**Restaurationsdel**

Papir	357	125	68	111	0	98	2	33
Pap	140	38	268	91	0	98	87	140
Plast	8	0	0	0	0	0	0	0
Flasker	194	0	0	0	0	0	118	307
Madaffald	362	0	636	849	0	836	773	793
Friturefedt	0	0	0	25	0	3	0	0
EPS	3	0	0	0	0	0	2	0
Restaffald	170	1.142	1.171	641	0	867	491	719
<b>I alt restaurationsdel</b>	<b>1.234</b>	<b>1.305</b>	<b>2.143</b>	<b>1.718</b>	<b>0</b>	<b>1.901</b>	<b>1.472</b>	<b>1.992</b>

**Hotel og rest.**

Papir	357	125	68	144	3.090	98	2	33
Pap	140	38	268	91	0	98	87	140
Glas og flasker	304	65	82	92	959	193	118	307
Plast	8	0	0	0	0	0	0	0
EPS	3	0	0	0	0	0	2	0
Madaffald	362	0	636	849	0	836	773	793
Fiturefedt	0	0	0	25	0	3	0	0
Jern og metal	7	0	9	0	8	4	0	0
Restaffald	301	1.142	1.171	641	9.093	867	491	751
Elektronikaffald	0	0	0	0	3	0	0	0
Batterier	0	0	0	0	0	1	0	0
Glas og porcelæn	0	0	0	0	12	31	21	5
<b>I alt Hotel og rest.del</b>	<b>1.482</b>	<b>1.371</b>	<b>2.234</b>	<b>1.843</b>	<b>13.166</b>	<b>2.130</b>	<b>1.493</b>	<b>2.029</b>

**Arsmængder pr. mio. kr. omsætning, kg.**

Affaldsfraktion	1A	1B	1C	2A	1D	3A	4A	5A
<b>Hoteldel</b>								
Papir	0	0	0	64	1.717	0	0	0
Flasker	216	76	164	177	533	208	0	0
Plastflasker mm.	14	0	0	0	0	0	0	0
Jern og metal	14	0	17	0	5	5	0	0
Restaffald	257	0	0	0	5.052	0	0	79
<b>I alt hoteldel</b>	<b>501</b>	<b>76</b>	<b>181</b>	<b>241</b>	<b>7.306</b>	<b>213</b>	<b>0</b>	<b>79</b>

**Restaurationsdel**

Papir	700	146	136	215	0	105	3	79
Pap	274	44	537	175	0	105	156	338
Plast	15	0	0	0	0	0	0	0
Flasker	380	0	0	0	0	0	211	741
Madaffald	710	0	1.272	1.642	0	900	1.384	1.914
Fiturefedt	0	0	0	48	0	4	0	0
EPS	6	0	0	0	0	0	3	0
Restaffald	333	1.334	2.341	1.240	0	933	879	1.734
<b>I alt restaurationsdel</b>	<b>2.419</b>	<b>1.524</b>	<b>4.286</b>	<b>3.321</b>	<b>0</b>	<b>2.047</b>	<b>2.637</b>	<b>4.806</b>

**Hotel og rest. del**

Papir	700	146	136	279	1.717	105	3	79
Pap	274	44	537	175	0	105	156	338
Glas og flasker	596	76	164	177	533	208	211	741
Plast	15	0	0	0	0	0	0	0
EPS	6	0	0	0	0	0	3	0
Madaffald	710	0	1.272	1.642	0	900	1.384	1.914
Fiturefedt	0	0	0	48	0	4	0	0
Jern og metal	14	0	17	0	5	5	0	0
Restaffald	590	1.334	2.341	1.240	5.052	933	879	1.813
Elektronikaffald	0	0	0	0	2	0	0	0
Batterier	0	0	1	0	0	1	1	0
Jern og metal	0	0	0	0	0	0	0	0
Glas og porcelæn	0	0	0	0	7	33	37	11
<b>I alt hotel og rest.del</b>	<b>2.919</b>	<b>1.600</b>	<b>4.467</b>	<b>3.562</b>	<b>7.314</b>	<b>2.294</b>	<b>2.676</b>	<b>4.897</b>

Enhedsmængder beregnet på grundlag af de deltagende kursus- og konferencecentre samt hoteller med restauration

Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. ansat	Kg pr. år pr. million kroner omsætning
Papir	106,7	175,4
Pap	109,6	180,2
Glas og flasker	201,9	332,0
Plast	1,1	1,9
EPS	0,9	1,5
Madaffald	744,9	1225,0
Friturefedt	4,7	7,7
Jern og metal	2,2	3,6
Restaffald	639,2	1051,1
Elektronikaffald	0,0	0,0
Batterier	0,4	0,7
Glas og porcelæn	13,7	22,5
Total	1826,2	3003,1

Tabel 6, Skoler

Tal i rne 1-5 er de skoler, der har del taget i sorteringsforsøget. Der er beregnet enhedstal baseret på henholdsvis antal elever samt antal ansatte.

Årsmængder pr. elev, kg.

Affaldsfraktion	1	2	3	4	5
Papir	3	6	5	4	1
Pap	1	1	1	1	2
Glas	0	0	0	1	2
Flasker	0	0	0	0	0
Restaffald	18	40	48	35	42
Elektronikaffald	0,00	0,35	0,87	0,09	1,03
Batterier	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01
Jern og metal	0	0	0	0	0
Sum	22	48	54	40	47

Årsmængder pr. ansat, kg.

Affaldsfraktion	1	2	3	4	5
Papir	31	63	49	34	8
Pap	9	7	11	10	21
Glas	0	0	0	6	15
Flasker	0	4	0	0	0
Restaffald	200	398	510	319	381
Elektronikaffald	0	3	9	1	9
Batterier	0,00	0,00	0,20	0,00	0,08
Jern og metal	0	0	0	1	0
Sum	241	476	579	370	433

Enheds mængder beregnet på baggrund af samtlige deltagende skoler

Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. ansat	Kg pr. år pr. elev
Papir	35	3,6
Pap	12	1,3
Glas	6	0,6
Flasker	0,8	0,08
Restaffald	378	39
Elektronikaffald	5	0,5
Batterier	0,06	0,01
Jern og metal	0,3	0,03
Sum	437	45



Tabel 7, Institutioner

Tallene 1-6 er de institutioner, der har deltaget i sorteringsforsøget. Institution 5 har udelukkende børnehavebørn, mens de øvrige institutioner både har vuggestuebørn og børnehavebørn. Der er beregnet enhedstal baseret på henholdsvis antal børn og antal ansatte.

Årsmængder pr. barn, kg.

Affaldsfraktion	1	2	3	4	5	6
Papir	8	1	1	4	1	3
Pap	0	0	0	0	0	2
Madaffald	2	0	12	0	0	11
Restaffald	47	85	42	53	31	81
Batterier	0	0	0	0	0	0
Sum	57	86	56	57	32	97

Årsmængder pr. ansat, kg

Affaldsfraktion	1	2	3	4	5	6
Papir	28	6	10	18	8	16
Pap	0	0	3	0	0	9
Madaffald	8	0	89	0	0	58
Restaffald	176	362	324	231	172	433
Batterier	0	0	0	0	0	0
Sum	212	368	426	249	180	516

Enheds­mængder beregnet på baggrund af samtlige deltagende institutioner

Affaldsfraktion	Kg pr. år pr barn	Kg pr. ansat pr. år
Papir	3,27	15,63
Pap	0,24	1,16
Madaffald	3,51	16,81
Restaffald	55,19	264,02
Batterier	0,01	0,03
Sum	62,22	297,64

Tabel 8, Kontorvirksomheder

Tal lene 1-6 er de kontorvirksomheder, der er indgået i sorteringsforsøget. Der er beregnet enhedstal baseret på antal heltidsansatte.

Årsmængder pr. ansat, kg

Affaldsfraktion	1	2	3	4	5	6
Papir	83	61	92	54	9	39
Pap	0	8	17	12	14	42
Glas	0	0	0	0	0	0
Madaffald	0	0	8	13	0	39
Restaffald	212	19	93	54	55	102
Elektronikaffald	0	0	25	20	20	1
Batterier	0	0	0	0	0	0
Jern og metal	0	0	0	0	0	0
Sum	295	88	235	153	98	223

Enheds­mængder beregnet på baggrund af samtlige deltagende kontorvirksomheder

Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. ansat
Papir	36
Pap	26
Glas	0
Madaffald	20
Restaffald	77
Elektronikaffald	2
Batterier	0
Lysstofrør	0
Sum	161

Tabel 9, Autoværksteder

Tal i ene 1P-3P er de personvognsværksteder, som er indgået i sorteringsforsøget, mens 1L-3L er de lastvognsværksteder, der er indgået. Der er beregnet enhedstal baseret på henholdsvis antal heltidsansatte samt på omsætningen.

Årsmængder pr. fuldtidsansat på værksted, kg.

Affaldsfraktion	1P	2P	3P	1L	2L	3L
Olie fra olieudskillere	25	18	14	8	60	0
Bremse og koblingsvæske	13	12	8	14	10	8
Kølevæske	62	47	63	15	80	28
Vand fra bremsevasker	78	30	20	0	0	16
Oliefiltre	128	66	57	113	126	66
Olieprodukter	0	0	31	0	31	0
Spraydåser	7	2	5	3	1	2
Blyakkumulatorer	117	0	102	55	142	0
Batterier	2	8	9	1	5	6
Blyholdige balanceklodser	6	5	12	0	2	0
Bremsedele	30	59	0	3	52	38
Katalysatorer	0	0	0	0	0	0
Trykbeholdere	6	1	3	1	1	2
Autoruder	150	212	200	42	0	94
Dæk	684	354	207	0	254	234
Plastkofangere	33	124	12	0	0	0
Elektronikskrot	0	14	9	0	12	4
Jern og metal	3.625	3.841	1.837	1.837	762	513
Pap	501	178	254	168	178	226
Papir	0	5	0	18	46	30
Plastfolie	10	2	39	6	1	10
Restaffald	881	142	1.558	120	1.079	1.000
Sum	6.358	5.120	4.439	2.402	2.843	2.276

Årsmængder pr. million kroner omsætning, kg.

Affaldsfraktion	1P	2P	3P	1L	2L	3L
Olie fra olieudskillere	38	23	12	17	45	0
Bremse og koblingsvæske	19	16	6	32	8	10
Kølevæske	95	59	51	35	59	34
Vand fra bremsevasker	121	38	16	0	0	20
Oliefiltre	197	83	46	264	94	81
Olieprodukter	0	0	25	0	23	0
Spraydåser	10	2	4	7	1	2
Blyakkumulatorer	180	0	83	127	106	0
Batterier	3	10	7	1	4	8
Blyholdige balanceklodser	9	7	10	0	1	0
Bremsedele	46	75	0	7	39	46
Katalysatorer	0	0	0	0	0	0
Trykbeholdere	9	2	3	1	1	2
Autoruder	231	268	163	97	0	115
Dæk	1053	446	168	0	189	288
Plastkofangere	51	156	10	0	0	0
Elektronikskrot	0	18	7	0	9	4
Jern og metal	5577	4847	1490	4273	566	633
Pap	770	224	206	390	132	279
Papir	0	7	0	42	34	38
Plastfolie	15	2	31	13	1	12
Restaffald	1356	179	1264	279	801	1233
Sum	9781	6461	3600	5586	2111	2806

Enhedsmængder beregnet på baggrund af samtlige deltagende lastbilværksteder

Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. ansat	Kg pr. år pr. million kroners omsætning
Bremse og koblingsvæske	6	16
Kølervæske	17	44
Vand fra bremsevasker	2	6
Oliefiltre	55	144
Olieprodukter	3	9
Spraydåser	1	3
Blyakkumulatorer	31	81
Batterier	2	4
Blyholdige balanceklodser	0	0
Bremsedele	12	31
Katalysatorer	0	0
Trykbeholdere	1	1
Autoruder	25	66
Dæk	60	158
Plastkofangere	0	0
Elektronikskrot	2	5
Jern og metal	675	1.775
Pap	99	259
Papir	14	38
Plastfolie	3	8
Restaffald	291	764
Olie fra olieudskillere	9	22
Vand fra olieudskillere	21	55
Slam fra olieudskillere	5	14
<b>Sum</b>	<b>1.334</b>	<b>3.503</b>

Enhedsmængder beregnet på baggrund af samtlige deltagende personbilværksteder

Affaldsfraktion	Kg pr. år pr. ansat	Kg pr. år pr. million kroners omsætning
Bremse og koblingsvæske	7	12
Kølervæske	40	63
Vand fra bremsevasker	29	46
Oliefiltre	57	91
Olieprodukter	8	13
Spraydåser	3	5
Blyakkumulatorer	52	84
Batterier	4	7
Blyholdige balanceklodser	6	9
Bremsedele	19	30
Katalysatorer	0	0
Trykbeholdere	3	4
Autoruder	129	206
Dæk	278	444
Plastkofangere	36	57
Elektronikskrot	5	8
Jern og metal	2.064	3.300
Pap	213	341
Papir	1	2
Plastfolie	13	20
Restaffald	629	1.005
Olie fra olieudskillere	13	21
Vand fra olieudskillere	57	92
Slam fra olieudskillere	24	38
<b>Sum</b>	<b>3.690</b>	<b>5.898</b>

## Virksomheder m.fl., der har hjulpet med vejning og materiel samt virksomheder, der har deltaget i forsøgene

Virksomheder, der har hjulpet med vejning m.m

Indsamling af farligt affald:

- ABAS

Renovationselskaber:

- HC Containerservice
- Aalborg Kommunes Renovationsvæsen
- Marius Petersen
- HCS
- RenoFlex
- Frits Andersen
- Preben Andersen

Indsamlingsvirksomheder for madaffald:

- KAMBAS
- PNA

Indsamlingsvirksomheder for glas:

- Kroghs Flaskegenbrug
- Flaskekompagniet

Indsamlingsvirksomheder for papir:

- Averhoff

Andre:

- Græsted Gilleleje Kommune
- Skagen Kommune
- Bates Korsnäs

Virksomheder m.fl., der har deltaget i forsøgene

Tøjforretninger:

- Jørgen og Jørgine, Aalborg
- Superjeans, Aalborg
- Wagner, Aalborg
- Vero Moda, Aalborg
- Hennes & Mauritz, City 2
- Hennes & Mauritz, Lyngby
- Mr. Harris/Inwear/ Martinique, Lyngby
- Boston/Bad Girls/ Next Man, Lyngby
- Bennetton, Lyngby

Radio/TV-forretninger:

- Fona, Aalborg
- Merlin, Aalborg
- Fona, City 2
- Fona, Lyngby Storcenter

Isenkramforretninger:

- Alstrøm, City 2
- Imerco, City 2
- Inspiration, City 2
- Inspiration, Lyngby Storcenter

Møbelhandlere:

- Drømmeland Bagsværd
- Ide Møbler Glostrup
- Læderland Roskilde
- Svend og Søn Holdbæk
- Gades Møbelcenter Aalborg

Hoteller og restaurationer:

- Aalbæk Gl. Kro
- Hotel Hillerød
- Kalundborg Vandrehjem
- Klinten, Rødvig
- Kolding Byferie
- Kolle Kolle
- Ledernes udd.center
- Maribo Søpark

Skoler i Græsted-Gilleleje Kommune:

- Alme Skole
- Blistrup skole

- Gilleleje skole
- Græsted Skole
- Nellerupgårds-skolen

Børneinstitutioner i Græsted-Gilleleje Kommune:

- Gilleleje
- Hestehaven
- Kridthuset
- Ramsager
- Troldehulen
- Åstedet

Kontorvirksomheder:

- Deloitte & Touche, Miljøafdelingen
- Carl Bro as, Aalborg-kontoret
- NørreSundby Bank, hoved-afdelingen
- TeleDanmark Slet Parkvej, Århus
- TeleDanmark Oluf Palmes Alle. Århus
- Sonofon, Aalborg

Autoværksteder i Kolding:

- L. Kling Petersen
- A/S Ingemand Madsen
- TBK Tranberg biler
- Autohuset Vestergård
- Dieselgården
- MAN Last og Bus