



## Bilagsrapport 2: Systembeskrivelse for storskrald Århus Kommune

Larsen, Anna Warberg; Fjelsted, Lotte

*Publication date:*  
2007

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*

Larsen, A. W., & Fjelsted, L. (2007). *Bilagsrapport 2: Systembeskrivelse for storskrald Århus Kommune*. Institut for Miljø & Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet.

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# **Bilagsrapport 2: Systembeskrivelse for storskrald Århus Kommune**

*16. juli, 2007*

Anna Warberg Larsen  
Lotte Fjelsted  
Institut for Miljø & Ressourcer  
Danmarks Tekniske Universitet

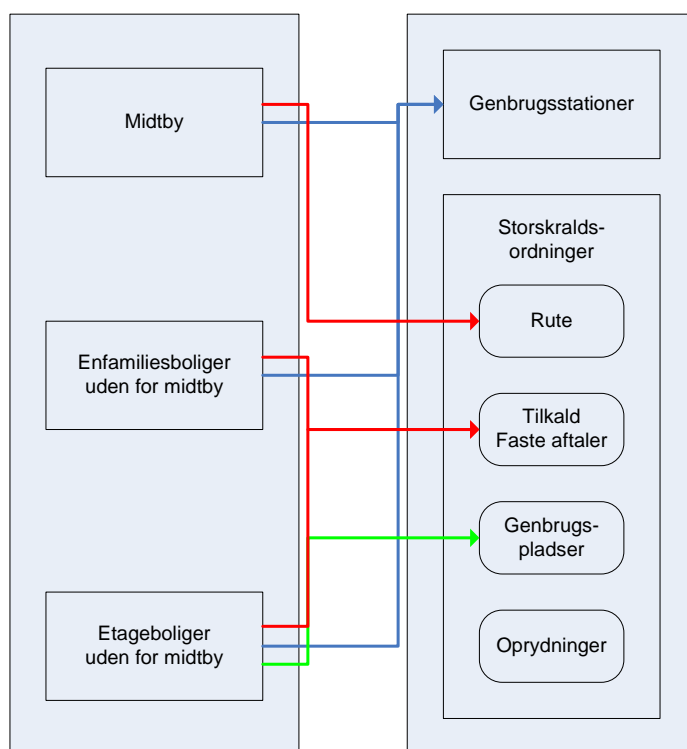
# Indhold

<b>1</b>	<b>INDLEDNING .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>HENTEORDNINGER .....</b>	<b>3</b>
2.1	BESKRIVELSE AF ORDNINGERNE .....	3
2.2	INDSAMLING AF STORSKRALD .....	3
2.3	FRAKTIONER .....	4
<b>3</b>	<b>GENBRUGSSTATIONER .....</b>	<b>5</b>
3.1	BESKRIVELSE .....	5
3.2	INDSAMLING .....	6
3.3	FRAKTIONER .....	6
<b>4</b>	<b>LOPPEMARKEDER OG VELGØRENDE ORGANISATIONER .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>AFFALDSMÆNGDER .....</b>	<b>7</b>
5.1	HENTEORDNINGER .....	7
5.1.1	<i>Modtagepladsen .....</i>	<i>7</i>
5.1.2	<i>Separat indsamling fra genbrugspladser .....</i>	<i>8</i>
5.2	GENBRUGSSTATIONER .....	8
5.3	LOPPEMARKEDER OG VELGØRENDE ORGANISATIONER .....	9
5.4	SAMLET OPGØRELSE .....	9
5.5	ENHEDSMÆNGDER .....	10
<b>6</b>	<b>BEHANDLING .....</b>	<b>11</b>
6.1.1	<i>Småt og stort brændbart .....</i>	<i>11</i>
6.1.2	<i>Deponiaffald .....</i>	<i>12</i>
6.1.3	<i>Jern og metal .....</i>	<i>12</i>
6.1.4	<i>EE-affald .....</i>	<i>12</i>
6.1.5	<i>Kølemøbler .....</i>	<i>13</i>
6.1.6	<i>Pap .....</i>	<i>13</i>
6.1.7	<i>Vinduer .....</i>	<i>13</i>
6.1.8	<i>Dæk .....</i>	<i>13</i>
6.1.9	<i>PVC .....</i>	<i>14</i>
6.1.10	<i>Gips .....</i>	<i>14</i>
6.1.11	<i>Murbrokker og tegl .....</i>	<i>14</i>
6.1.12	<i>Beton og natursten .....</i>	<i>14</i>
6.1.13	<i>Asbest .....</i>	<i>14</i>
6.1.14	<i>Impregneret træ .....</i>	<i>14</i>
6.1.15	<i>Blyakkumulatorer .....</i>	<i>14</i>
<b>7</b>	<b>AFGRÆNSNING .....</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>REFERENCER .....</b>	<b>16</b>

# 1 Indledning

Dette notat indeholder en systemafgrænsning for håndteringen af storskrald i Århus Kommune og er en del af et større projekt omhandlende miljøvurdering af det samlede affaldssystem i Århus Kommune. Storskrald indsamles via to overordnede indsamlingsordninger: Henteordningerne og genbrugsstationerne. Desuden indsamles og afsættes en del storskrald via velgørende organisationer, og affaldet herfra indgår så vidt muligt også i denne kortlægning.

Kommunen opdeles i tre delsystemer: Midtby, Enfamiliesboliger uden for Midtby og Flerfamiliesboliger uden for Midtby. Borgerne i områderne inden for disse tre delsystemer har alle adgang til genbrugsstationerne, men henteordningerne er forskelligt udformet. I nedenstående afsnit gennemgås både genbrugsstationer og henteordninger mere detaljeret. I Figur 1 er sammenhængen mellem de tre delsystemer og de overordnede indsamlingsordninger skitseret.



**Figur 1.** Sammenhæng mellem delsystemer og indsamlingsordninger for storskrald.

## 2 Henteordninger

### 2.1 Beskrivelse af ordningerne

Århus Kommune har etableret en henteordning for storskrald for alle kommunens borgere. Henteordningen er dog differentieret i sin udformning i forhold til forskellige områder i byen og består af følgende delordninger: Ruteindsamling, tilkaldeordning, genbrugspladser og oprydninger.

I Midtbyen er ordningen tilrettelagt som en ruteindsamling, hvor borgerne kan stille storskrald frem til afhentning på fastlagte datoer 12 gange om året. Husstande udenfor Midtbyen kan bestille afhentning af storskrald efter tilkald.

Nogle større bebyggelser både i Midtbyen og udenfor har indgået faste aftaler om afhentning af storskrald på faste opsamlingssteder i intervaller af 1, 2 eller 4 uger. Øvrige etageboliger må benytte sig af ruteindsamlingen eller tilkaldeordningen på almindeligvis. Tilkald foretages som oftest af viceværten, men de enkelte beboere kan i princippet også gøre det.

Derudover kan større bebyggelser (min. 100 lejligheder) vælge at etablere genbrugspladser, som er lokale opsamlingssteder for storskrald. Opsamlingsmateriellet udlejes af renovatøren, mens afhentningen er gratis for boligforeningerne. De lokale genbrugspladser er fortrinsvist etableret i de større boligforeninger uden for Midtbyen (i alt ca. 100) og er for beboerne her en erstatning for den generelle tilkaldeordning. Der er i princippet ikke forskel på hvilke fraktioner, der indsamles gennem tilkaldeordning og genbrugspladser. Dog er det op til boligforeningerne selv at beslutte hvilke fraktioner, de ønsker at have på genbrugspladserne.

I forbindelse med storskraldsindsamlingen foretages også oprydninger på kubestandpladserne og affaldsøer, hvor der ofte henstilles storskrald.

### 2.2 Indsamling af storskrald

Alt storskrald fra ruteindsamling, tilkaldeordning, genbrugspladser og oprydninger indsamles af én renovatør, der tager alle fraktioner med på én bil. Affaldet køres direkte til Modtageplads for Affald ved Affaldscenter Århus (modtagepladsen), hvor bilens indhold aflæsses og sorteres. Pladsen udlejes fra juli 2006 til Marius Pedersen, men det forventes, at driften vil fortsætte som hidtil.

Fordelingen af hvor store mængder storskrald, der kommer fra de enkelte kilder, er undersøgt på modtagepladsen over 4 uger i henh. marts 2003 og november 2005. Resultaterne af undersøgelserne fremgår af Tabel 1. Undersøgelserne viser samme tendens, og det er valgt at anvende undersøgelsen fra 2003 i dette projekt, da fordelingen af fraktioner også blev analyseret i denne undersøgelse.

**Tabel 1.** Resultat af undersøgelser af storskraldskilder, (Århus Kommunale Værker 2004b) og (Thor 2006).

	2003	2005
Ruteindsamling	19,4%	22,3%
Tilkaldeordning	31,6%	22,2%
Faste afhentninger	46,4%	50,4%
Oprydning	2,8%	5,0%
Total	100,2%	99,9%

De fleste storskraldsfraktioner fra de lokale genbrugspladser indsamles sammen med det øvrige storskrald. Mindre stykker affald opsamles i opstillede stativer med klare plastsække for de forskellige fraktioner, mens større ting som møbler placeres fritstående. Pap, jern og metal, EE-affald, deponiaffald samt småt og stort brændbart kan efter ønske dog opsamles i større containere, som tømmes separat af renovatøren. Boligforeningerne betaler selv for opstilling af yderligere materiel. De store containere kan være vippecontainere, ladcontainere og krancontainere, som alle fås i flere størrelser. Disse containere tømmes af renovatøren og køres direkte til behandlingsanlæggene eller modtagepladsen. Affaldsopsamlingen kan også etableres i gruber, men dette er ikke udbredt. Boligforeningerne er selv ansvarlige for at lave aftaler om afhentning af haveaffald, byggeaffald og tøj, hvis de ønsker disse fraktioner på genbrugspladserne.

### **2.3 Fraktioner**

Alle boliger har et tilbud om at få afhentet storskrald, men ordningerne er blot udformet forskelligt i praksis. Tabel 2 viser hvilke fraktioner, der indsamles via genbrugspladserne og de øvrige henteordninger. Det er også markeret hvilke fraktioner fra genbrugspladserne, der kan indsamles separat udenom ÅKV's henteordninger. I højre kolonne i tabellen er navnet på materialefraktionen eller affaldstypen for hver af de indsamlede fraktioner angivet. Materialefraktionerne er navnene på de materialer eller grupper af materialer, der kan modelleres i EASEWASTE. Affaldstyper, markeret med kursiv, beskrives i selvstændige notater. Tøj går til direkte genbrugs, men da det ikke kan opgøres, hvad direkte genbrug erstatter, indgår det ikke i miljøvurderingen.

**Table 2.** Oversigt over fraktioner i henteordningerne (Madsen 2006).

Fraktioner, der indsamles	Rute Tilkald Oprydning	Genbrugspladser	Separat indsamling	Materialefraktioner eller affaldstype
Småt brændbart	X	X	X	Brændbart storskrald
Stort brændbart	X	X	X	Brændbart storskrald
Småt jern og metal	X	X	X	Jern og metal
Jern og metal	X	X	X	Jern og metal
Småt elektronikaffald	X	X		EE-affald
Elektronikaffald	X	X	X	EE-affald
PVC	X	X		PVC til genanvendelse eller deponering
Affald til deponi		X	X	Deponiaffald
Batterier og spraydåser	X	X		<i>Farligt affald</i>
Batterier		X		<i>Farligt affald</i>
Maling, lak og lim	X	X		<i>Farligt affald</i>
Farligt affald			Viceværtordning	<i>Farligt affald</i>
Pap	X	X	X	Pap
Storskrald <sup>1</sup>		X	X	Brændbart storskrald Deponiaffald, Jern og metal
Hårde hvidevarer <sup>2</sup>	X	X		Kølemøbler
Haveaffald		X	X	<i>Haveaffald</i>
Ren jord		X	X	<i>Haveaffald</i>
Sten og murbrokker		X	X	?
Glas og flasker		X	Kuber/containere	<i>Dagrenovation</i>
Papir og pap		X	Kuber/containere	<i>Dagrenovation</i>
Tøj		X	Tøjcontainere	<i>Velgørende organisationer</i>

### 3 Genbrugsstationer

#### 3.1 Beskrivelse

Alle borgere i Århus Kommune har adgang til at aflevere storskrald på kommunens fem genbrugsstationer, som her betragtes som en bringeordning for storskrald. Udover de storskraldsfraktioner, der indsamles i henteordningerne, kan borgerne aflevere glas og papir, der regnes for dagrenovation, byggeaffald, haveaffald samt farligt affald. Der er opstillet aflukkede skure, hvor brugbare genstande må stilles, og som efterfølgende kan afhentes af velgørende organisationer. Desuden har erhverv adgang til genbrugsstationerne, og i en brugerundersøgelse fra 2005 er det bestemt, at 11% af affaldet på genbrugsstationerne stammer fra erhverv (Århus Kommunale Værker 2006).

<sup>1</sup> Fællesbetegnelse for større ting som møbler, gulvtæpper mm. og kan tilhøre både brændbart affald, deponiaffald og jern og metal.

<sup>2</sup> Forstås som kølemøbler, da komfurer mm. egentligt er stort jern og metal. Dette ændres med producentansvar på EE-affald pr. 1. april 2006.

### 3.2 Indsamling

Borgerne transporterer selv affaldet til genbrugsstationerne og sorterer det i de opstillede containere. De fem genbrugsstationer ligger jævnt fordelt i kommunen, hvilket må formodes at minimere borgernes transportafstand. Genbrugsstationerne havde i alt 1.024.563 besøg i 2005. Ifølge brugerundersøgelsen for erhverv på genbrugsstationer (Århus Kommunale Værker 2006) udgør erhvervskunder 8,3% af besøgene. Det betyder, at antallet af private kunder i 2005 var 939.524. Det vides ikke, om borgere i enfamiliesboliger bruger genbrugsstationerne mere end andre borgere, men viceværter fra etageboliger kører også storskrald til genbrugsstationerne. Derfor må det forudsættes, at alle borgere benytter genbrugsstationerne lige meget, så længe der ikke findes undersøgelser af kørselsmønstre for besøg på genbrugsstationer.

### 3.3 Fraktioner

Tabel 3 viser hvilke fraktioner, der sorteres i på genbrugsstationerne, samt hvilken materialefraktion eller affaldstype fraktionerne tilhører. Affaldstyper, markeret med kursiv, beskrives i selvstændige notater. Brugsting, tøj og sko går til direkte genbrug, men da det ikke kan opgøres, hvad direkte genbrug erstatter, indgår disse fraktioner ikke i miljøvurderingen.

**Tabel 3.** Oversigt over fraktioner på genbrugsstationerne (Madsen 2006).

Fraktioner, der indsamles	Materialefraktion eller affaldstype
Aviser og ugeblade	<i>Papir</i>
Bildæk	Autogummi
Murbrokker og tegl	Tegl
Beton og natursten	Beton
Asbest og eternitplader	Asbest
Deponiaffald	Deponiaffald
EE-affald	EE-affald
Farligt affald	<i>Farligt affald</i>
Flasker og glas	<i>Glas</i>
Pap	Pap
Gips	Gips
Haveaffald	<i>Haveaffald</i>
Ren jord	<i>Haveaffald</i>
Jern og metal	Jern og metal
Vaskemaskiner og komfurer	Jern og metal (EE-affald fra 2006)
Køleskabe og fryser	Kølemøbler (EE-affald fra 2006)
Sanitet og stentøj	Deponiaffald
Småt brændbart	Brændbart storskrald
Stort brændbart	Brændbart storskrald
Trykflasker	Trykflasker
Tøj og sko	<i>Direkte genbrug</i>
Vinduer	Vinduer
Akkumulatorer	Akkumulatorer
Brugsting	<i>Direkte genbrug</i>
Imprægneret træ	Deponiaffald
PVC	PVC



## 4 Loppemarkeder og velgørende organisationer

Affald fra loppemarkeder og velgørende organisationer må afleveres som storskrald, ligesom disse også står for en del af indsamlingen af storskrald. Dette system fungerer legalt parallelt med det kommunale indsamlingssystem. Denne affaldsstrøm er vanskelig at kortlægge, dels fordi registrering af mængderne er meget mangelfuld, og dels fordi det er svært at sætte en grænse mellem produkter og affald. Alligevel er det valgt at tage det med i denne kortlægning af mængder for at få en indikation af omfanget af det parallelle system. Der foretages også en miljøvurdering af denne affaldsstrøm, men den indgår ikke som del af den øvrige storskraldsindsamling.

De velgørende organisationer må hente genbrugelige genstande på kommunens genbrugsstationer, og indsamlede genstande, som de ikke kan afsætte, må afleveres ved Marius Pedersens forsortering eller på forbrændingsanlægget.

## 5 Affaldsmængder

### 5.1 Henteordninger

Den samlede mængde indvejet storskrald på modtagepladsen fra henteordningerne var i 2005 3.507 ton ((Pedersen 2006a) varenr. 215. Dertil kommer mængden af separat indsamlet brændbart affald, deponiaffald, EE-affald, pap og jern og metal, som afleveres direkte på modtage- og behandlingsanlæg.

#### 5.1.1 Modtagepladsen

På modtagepladsen sorteres affaldet som vist i Tabel 4, hvor den procentvise andel af hver fraktion er bestemt ved et sorteringsforsøg i marts 2003 ((Århus Kommunale Værker 2004b), Bilag 4). Opgørelse for modtagepladsen for 2005 baseret på vejedata er vanskelig at anvende, fordi storskraldet til dels bliver sammenblandet med erhvervsaffald og affald fra genbrugsstationerne før udvejning. Derfor kan materialestrømmene på anlægget ikke holdes adskilte. Dog viser opgørelsen samme tendens i fraktionsfordelingen som sorteringsforsøget. Det er derfor valgt at anvende resultatet af sorteringsforsøget til bestemmelse af mængderne. Mængderne af deponiaffald, pap og PVC er små, og disse fraktioner er derfor ikke med i opgørelsen, selvom de forekommer i det indsamlede storskrald. På baggrund af den procentvise fordeling i Tabel 4 og den samlede mængde på 3.507 ton i 2005 er årsmængden af hver fraktion beregnet i tabellens højre kolonne. Andelen af småt og stort brændbart kendes ikke, men antages i modelleringen at være 38% småt og 62% stort brændbart, hvilket er bestemt for det separat indsamlede storskrald, se afsnit 5.1.2.

**Tabel 4.** Mængden af sorteret storskrald på modtagepladsen fra genbrugspladserne 2005 (Århus Kommunale Værker 2004b) og (Pedersen 2006a).

	Fordeling	2005 [Ton]
Brændbart affald	60,85%	2.134
Jern og metal	28,29%	992
EE-affald	5,17%	181
Kølemøbler (HH)	4,68%	164
Maling, olie, batterier	1,01%	35
Total	100,00%	3.507

### 5.1.2 Separat indsamling fra genbrugspladser

Separat indsamlet brændbart affald indvejes på forbrændingsanlægget og i nogle tilfælde også på modtagepladsen. Ligeledes er separat indsamlet deponiaffald indvejet på modtagepladsen, hvorfra det sendes videre til deponering. Separat indsamlet pap, jern og metal og EE-affald køres direkte til deres respektive modtageanlæg i Århus.

Mængderne er bestemt ud fra entreprenøren Johs. Sørensen's registreringer fordelt på anvendte varenumre, som det fremgår af Tabel 5. For pap med varenumrene 6982-6987 er antallet af tømninger registreret, og mængden er beregnet ud fra antagelse om, at containerne altid er fulde, og at affaldet har en vægtfylde på 0,038 kg/liter (Sørensen 2006b). Mængden af EE-affald er oplyst af ÅKV, men der er ifølge entreprenøren ombyttet 923 standardbure på genbrugspladserne i 2005.

**Tabel 5.** Mængder af separat indsamlet storskrald 2005 (Sørensen 2006a) og (Pedersen 2006a).

	2005 [ton]	Kilde	Varenummer ifølge opgørelsen.	Varenumre ikke inkluderet
Småt brændbart	564	Opgørelse Johs. Sørensen	6010	
Stort brændbart	934	Opgørelse Johs. Sørensen	6011, 9540	6016, 6021
Deponering	287	Opgørelse Johs. Sørensen	6020, 6030, 9541	
Jern og metal	196	Opgørelse Johs. Sørensen	9542	6070, 6071, 6065
Pap	229	Opgørelse Johs. Sørensen	Maxi: 6110, 6111 Midi: 6982, 6983, 6984, 6986, 6987	
EE-affald	197	Opgørelse EE-affald		7112 (923 bure)

### 5.2 Genbrugsstationer

Mængderne af affald på genbrugsstationer stammer fra årsopgørelsen fra 2005 (Pedersen 2006b). Af Tabel 6 fremgår mængderne samt hvilke varenumre på kommunens anlæg, der refereres til. Genbrugsstationerne har producentnumre 101-105. I visse tilfælde er der inkluderet flere varenumre i fraktionen, end det fremgår af den udleverede årsopgørelse. Dette er gjort for at sikre en så komplet opgørelse som muligt. I alle tilfælde er mængderne korrigeret ud fra antagelse om, at erhverv bidrager med 11% af den samlede mængde. Andelen af erhvervsaffald er bestemt ved en brugerundersøgelse i 2005 (Århus Kommunale Værker 2006). Det er undersøgt, om erhvervsaffald skulle udgøre en større andel end 11% for visse fraktioner. Data fra brugerundersøgelsen viser en tendens til overrepræsentation i fraktionerne kølemøbler, farligt affald, deponiaffald, beton og jord. Det kan dog ikke fastslås med sikkerhed, hvor stor en andel, der er tale om. En øget andel af erhvervsaffald i disse fraktioner på 20%-40% vil kun betyde et fald i mængden affald fra private på 2%-7%. Det er derfor valgt at fastholde antagelsen om 11% erhvervsaffald for alle fraktioner på genbrugsstationerne, men betydningen af antagelsen kan undersøges i følsomhedsanalyse i miljøvurderingen.

Udover de viste fraktioner i Tabel 6, er der indsamlet en ukendt mængde tøj og sko samt 240 ton brugsting, som er afhentet af velgørende organisationer og loppemarkeder.

Det skal bemærkes, at vinduer, imprægneret træ, PVC og asbest sammenblandes med henh. stort brændbart og deponiaffald på Modtagepladsen, inden det sendes til behandling. Det vides ikke med sikkerhed, om der kan forekomme dobbeltregistrering af disse mængder.

**Tabel 6.** Mængden af storskrald på genbrugsstationerne 2005.

	2005 [ton]	Kilde	Varenumre
Bildæk	180	(Pedersen 2006b)	
Murbrokker og tegl	16.762	(Pedersen 2006b)	Byggeaffald 503
Beton og natursten	7.144	(Pedersen 2006b)	Ren beton 516
Asbest og eternitplader	1.246	(Pedersen 2006c)	
Deponiaffald	4.724	(Pedersen 2006a;Pedersen 2006b)	Ubrændbart 202
EE-affald	1.023	(Pedersen 2006b)	
Pap	1.001	(Pedersen 2006b)	
Gips	1.475	(Pedersen 2006b)	
Jern og metal	4.576	(Pedersen 2006b)	
Køleskabe og fryser	411	(Pedersen 2006b)	
Småt brændbart	11.854	(Pedersen 2006a;Pedersen 2006b)	102, 112, 135, 206, 216
Stort brændbart	12.590	(Pedersen 2006a;Pedersen 2006b)	103, 105 131a, 204, 207, 232a
Trykflasker	Ukendt		
Vinduer	1.351	(Pedersen 2006b)	
Akkumulatorer	109	(Pedersen 2006b)	
Imprægneret træ	270	(Pedersen 2006b)	
PVC	193	(Pedersen 2006b)	

### 5.3 Loppemarkeder og velgørende organisationer

Mængden af affald, der indleveres fra loppemarkeder og velgørende organisationer, er fundet ud fra indvejninger på modtageplads og forbrændingsanlæg med producentnummer 110. Opgørelsen er vist i Tabel 7.

**Tabel 7.** Mængden af affald fra loppemarkeder og velgørende organisationer i 2005.

	2005 [ton]	Kilde	Varenumre
Småt brændbart	178	(Pedersen 2006a)	102, 104, 206
Stort brændbart	267	(Pedersen 2006a)	103, 105, 130a, 131a, 204, 207, 231a, 232a, 240, 241
Deponering	56	(Pedersen 2006a)	201, 202

### 5.4 Samlet opgørelse

De kortlagte mængder er sammenstillet i Tabel 8. Det ses, at genbrugsstationerne er den vigtigste indsamlingsordning med 91% af de samlede mængder. Henteordningerne bidrager med ca. 8%, mens loppemarkeder bortskaffer mindre end 1%. Indsamling af separate fraktioner på genbrugspladserne udgør 41% af affaldet fra henteordningerne. Dertil kommer, at ca. halvdelen af det øvrige affald fra henteordningerne, indsamles hos boligforeninger med faste aftaler, herunder også fra genbrugspladser. Samlet set betyder det, at ca. 68% af storskraldet afhentes hos boligforeninger, ca. 19% på tilkald uden for Midtbyen og ca. 11% på ruteindsamling i Midtbyen.

**Tabel 8.** Samlet opgørelse af storskraldsmængder i Århus Kommune 2005.

Fraktioner	Genbrugsstationer	Henteordning Modtagepladsen	Henteordning Separat indsamling	Loppe-markeder	Total	Relativ fordeling
	[ton]	[ton]	[ton]	[ton]	[ton]	
Pap	1.001		229		1.230	1,7%
Jern og metal	4.576	992	196		5.765	8,1%
Kølemøbler	411	164			575	0,8%
EE-affald	1.023	181	225		1.430	2,0%
Akkumulatorer	109				109	0,2%
Dæk	180				180	0,3%
Vinduer	1.351				1.351	1,9%
Gips	1.475				1.475	2,1%
Murbrokker og tegl	16.762				16.762	23,5%
Beton og natursten	7.144				7.144	10,0%
Imprægneret træ	270				270	0,4%
Asbest	1.246				1.246	1,7%
PVC	193				193	0,3%
Småt brændbart	11.854	803	564	178	13.399	18,8%
Stort brændbart	12.590	1.331	934	267	15.121	21,2%
Deponiaffald	4.724		287	56	5.067	7,1%
Total [ton]	64.909	3.472	2.436	500	71.317	
Relativ fordeling	91,0%	4,9%	3,4%	0,7%		100,0%

## 5.5 Enhedsmængder

Storskrald modelleres ud fra, at alle borgere, producerer samme mængde storskrald, og at sammensætningen af storskrald ikke er afhængig af boligtype, husstandsstørrelse og mængde. Det forudsættes, at alle borgere benytter henteordningerne og genbrugsstationer lige meget. Det må dog formodes, at flerfamilieboliger i højere grad benytter henteordningerne end enfamilieboligerne gør, men der foreligger ikke data, som nærmere kan belyse borgernes brugsmønstre. Der regnes med total 293.763 borgere i kommunen, jf. Tabel 9. Det betyder, at hver borger afleverer 243 kg storskrald pr. år, jf. Tabel 10. Ud fra de gennemsnitlige husstandsstørrelser i Tabel 9 er mængden af storskrald pr. bolig beregnet i Tabel 11. Den afleverede mængde storskrald pr. besøg på genbrugspladsen er 69 kg.

**Tabel 9.** Antal beboere og husstande Århus Kommune 2005 (Merrild 2006).

	Antal husstande		Antal beboere		Gennemsnitlig husstandsstørrelse	
	Midtbyen	Udenfor midtbyen	Midtbyen	Udenfor midtbyen	Midtbyen	Udenfor midtbyen
Flerfamilieboliger	34091	57035	60963	104220	1,79	1,83
Enfamilieboliger	-	48325	-	128600	-	2,66

**Tabel 10.** Totale mængder storskrald pr. borger.

	Genbrugsstationer	Henteordning		Loppe-markeder	Total
		Modtage-pladsen	Seperat indsamling		
Pap	3,4		0,8		4,2
Jern og metal	15,6	3,4	0,7		19,6
Kølemøbler	1,4	0,6			2,0
EE-affald	3,5	0,6	0,8		4,9
Akkumulatorer	0,4				0,4
Dæk	0,6				0,6
Vinduer	4,6				4,6
Gips	5,0				5,0
Murbrokker og tegl	57,1				57,1
Beton og natursten	24,3				24,3
Imprægneret træ	0,9				0,9
Asbest	4,2				4,2
PVC	0,7				0,7
Småt brændbart	40,4	2,7	1,9	0,6	45,6
Stort brændbart	42,9	4,5	3,2	0,9	51,5
Deponiaffald	16,1		1,0	0,2	17,2
<b>TOTAL</b>	<b>221,0</b>	<b>11,8</b>	<b>8,3</b>	<b>1,7</b>	<b>242,8</b>

**Tabel 11.** Totale mængder storskrald pr. husstand.

	Storskrald pr. husstand [kg/år]	
	Midtbyen	Udenfor midtbyen
Flerfamilieboliger	434	444
Enfamilieboliger	-	646

## 6 Behandling

### 6.1.1 Småt og stort brændbart

Forbrænding af affald modelleres ud fra data om affaldets kemiske sammensætning og forbrændingsprocessen på det specifikke anlæg. Data for sidstnævnte er fundet ved en forbrændingstest på Århus Kommunes forbrændingsanlæg i Lisbjerg, Århus (Riber 2007) i et projekt, der er gennemført parallelt med denne miljøvurdering. Den kemiske sammensætning af småt brændbart er undersøgt i et projekt fra Miljøstyrelsen (Christensen and Riber 2006), og data herfra anvendes til modelleringen. Der mangler imidlertid data for den kemiske sammensætning af stort brændbart. Det vurderes ud fra en tidligere sorteringsanalyse, at ca. 2/3 af stort brændbart er træaffald, mens den resterende del er blandet affald med en sammensætning lignende småt brændbart (Petersen et al. 1998). Der findes heller ikke data for den kemiske sammensætning af træaffaldet. Derfor er det valgt at modellere både småt og stort brændbart ud fra de data, der eksisterer for småt brændbart. Et projekt parallelt med dette projekt vil i efterår 2007 komme med data for den kemiske sammensætning af stort brændbart, hvor efter vi vil kunne vurdere, hvor stor afvigelse, der er mellem småt og stort brændbart. En anden mulighed er at indhente mere detaljerede oplysninger om hvilke fraktioner Marius Pedersen A/S udsorterer på deres anlæg, hvis sådan en sortering finder sted. Det brændbare affald indsamlet via genbrugsstationerne transporteres i gennemsnit 12 km til forbrændingsanlægget. Det brændbare storskrald indsamlet via de øvrige

ordninger transporteres direkte fra indsamlingsområdet til forbrændingsanlægget, så denne transport indgår i indsamlingsprocessen.

### **6.1.2 Deponiaffald**

Deponiaffald består af materialer, der ikke er egnet til forbrænding, og som, der ikke umiddelbart findes genanvendelsesmuligheder for, delvist fordi de indeholder miljø- og sundhedsskadelige stoffer. På moderne, kontrollerede deponier indkapsles materialerne på måde, der beskytter jord og grundvand. Der udvikles ikke deponigas af betydning, da indholdet af organisk materiale i affaldet er meget lavt. Da udvaskningen fra affaldet er kontrolleret inden for de 100 år, der miljøvurderingens tidshorisont, vil miljøpåvirkningerne fra deponering være minimale. Dog er der heller ingen miljø- og ressourcemæssig gevinst ved deponering, da der ikke sker nyttiggørelse af materialer og energi. Dieselforbruget ved udbringning af affaldet på deponiet er oplyst af Reno Djurs I/S, der ejer Glatved Deponi, hvor affaldet fra Århus Kommune deponeres (Reno Djurs I/S 2007). Data for udvaskning fra deponeringsegnet storskrald fastsat som L/S 2-værdier (Hjelmar et al. 1998), hvilket må siges at være større end den forventede vandgennemstrømning i et deponi over 100 år. Det deponeringsegne storskrald indsamlet via separat indsamling og loppemarkeder transporteres 53 km fra modtagepladsen til Glatved, mens det der indsamles via genbrugsstationerne transporteres yderligere 12 km, hvilket vil sige totalt 65 km, da det omlastes.

### **6.1.3 Jern og metal**

Fraktionen jern og metal består af mange forskellige produkter og møbler, som overvejende består af metal. Jernskrot behandles typisk ved neddeling i en shredder og efterfølgende separering i magnetisk jern, ikke-magnetisk metal og andre fraktioner, som fx plast og glas. Jern og metal fra Århus Kommune sendes til H.J.Hansen (MRF) i Århus, som sender det til videre behandling. De separerede metaller og andre restprodukter sendes til genanvendelse på et internationalt marked. Derfor kan man ikke med sikkerhed sige, hvor og hvordan det genvindes. I denne modellering er det valgt at bruge eksisterende data i EASEWASTE for oparbejdning af jernskrot, hvilket bygger på en tidligere undersøgelse af behandlingsmulighederne for jernskrot (Larsen and Fjelsted 2007). Det antages, at jern/stål, kobber og aluminium transporteres til behandling i Sydeuropa, hvilket er 2500 km med lastbil. Plast og glas genanvendes i Nordeuropa og transporteres derfor kun 500 km med lastbil. Shredderaffaldet antages at blive deponeret i Danmark, og transportafstanden er sat til 200 km. Jern og metal indsamlet via genbrugsstationerne og henteordning transporteres i gennemsnit 12 km til MRF'en, mens det separat indsamlede jern og metal køres direkte fra indsamlingsområdet til MRF'en.

### **6.1.4 EE-affald**

EE-affald er en kompliceret fraktion, som omfatter alle typer af elektrisk og elektronisk udstyr. Efter indførelse af producentansvar for behandling af EE-affald i 2006, er det ikke længere kommunens ansvar at sikre korrekt behandling af fraktionen. Indsamlingen foretages af praktiske årsager dog stadig af kommunerne. Det er en vigtig fraktion at genvinde, fordi produkterne kan indeholde miljøfarlige stoffer og også mange metaller, som det er værdifuldt at genvinde. En præliminær miljøvurdering af EE-affald har vist at genvinding af bl.a. sjældne metaller som guld, sølv og kobber fra printplader giver en større ressourcesparelse (målt i personreserver), end der opnås for nogen anden fraktion af storskrald (Larsen 2005). Dette skal ses til trods for, at kølemøbler og jernskrot mængdemæssigt indeholder meget mere metal. På grund af affaldets komplicerede sammensætning er det ikke muligt at foretage en mere dybdegående miljøvurdering af EE-affald inde for rammerne af dette projekt. EE-affald udelades

derfor af miljøvurderingen, men man skal have in mente, at det miljø- og ressourcemæssigt er vigtigt at indsamle og behandle fraktionen, hvilket også opnås med den nuværende ordning.

### **6.1.5 Kølemøbler**

Kølemøbler er kasserede køleskabe og dybfrysere, der bliver indsamlet separat, fordi ældre produkter kan indeholde ozonlagsnedbrydende gasser. I dag er gasserne dog erstattet med mere miljøvenlige alternativer. Kølemøblerne bliver manuelt og maskinelt delt og sorteret i forskellige restprodukter. De indeholder metaller som jern, aluminium og kobber, der kan sendes til genvinding. De indeholder også plast, der potentielt kan genvindes eller genanvendes, men det bliver formentligt brændt, da det er omkostningsfuldt at separere rene fraktioner. Desuden vil der være restfraktioner, der enten skal deponeres eller behandles som farligt affald. Kølemøbler i Århus Kommune sendes til Uniscrap A/S i Århus, som oparbejder kølemøbler. Når materialerne er separeret, kan de sendes til viderebehandling. Det antages, at kølemøbler indsamlet via genbrugsstationen transporteres 12 km til MRF'en, mens kølemøbler indsamlet via henteordningen transporteres 22 km fra modtagepladsen til MRF'en. Data for processen er fundet i en tidligere undersøgelse af behandlingen af kølemøbler (Larsen and Fjelsted 2007).

Jern/stål, aluminium og kobber transporteres 2500 km til behandling i Sydeuropa, mens kabler og olie transporteres 500 km i Nordeuropa. Det antages også, at CFC-gas transporteres 200 km til destruering i Danmark, mens PUR, ABS og behandlingsresten behandles lokalt og kun transporteres 20 km.

### **6.1.6 Pap**

Pap sendes først til et sorteringsanlæg, hvor det eftersorteres og komprimeres, inden det kan sendes til genanvendelse et sted i Nordeuropa. Data for sortering og genanvendelse findes i databasen i EASEWASTE (bl.a. fra Århusprojekt 2003). Genbrugspapet substituerer for fremstilling af nyt pap, men der må indregnes et lødighedstab på 10%, da genbrugspap har en lavere kvalitet end nyt pap. Den gennemsnitlige transportafstand fra genbrugsstationerne til modtageanlægget for papaffald (MRF) er beregnet til 16 km. Pap indsamlet via de separate henteordninger køres direkte fra indsamlingen til MRF'en, og transporten fra indsamlingsområdet til første behandler indgår i indsamlingsprocessen. Det antages, at pappet transporteres 400 km fra MRF'en til behandlingsanlægget i Sverige eller andet sted i Nordeuropa.

### **6.1.7 Vinduer**

Vinduer køres af Marius Pedersen A/S fra genbrugsstationerne til modtagepladsen, hvor glasset slås ud. Glasset blandes med andet deponiaffald, mens træ og plast blandes med stort brændbart og køres tilbage til MP's sorteringsanlæg og videre til forbrænding. I modelleringen er denne fraktion fordelt med 75% glas, der er lagt til mængden af affald til deponering, mens de resterende 25% er lagt til mængden af stort brændbart. Fordelingen stammer fra en tidligere undersøgelse af behandlingen af vinduer (Marius Pedersen A/S 2005)

### **6.1.8 Dæk**

Via Marius Pedersen A/S og modtagepladsen afsættes dæk til Imdex i Farsø. Tidligere undersøgelser af behandlingen af dækaffald har vist, at fraktionen vægtmæssigt indeholder 20% fælge, som sendes til behandling som jernskrot (Øksendal Dæk 2004). Gummi-affald kan substituere forskellige gummiprodukter. Efter samtale med Imdex vurderes det, at det er mest sandsynligt, at dæk fra Århus Kommune substituerer gummiprodukter fremstillet af syntetisk gummi. Til modelleringen anvendes en eksisterende proces fra EASEWASTE (Larsen and Fjelsted 2007). Transportafstanden fra Århus til behandlingsanlægget i Farsø er beregnet til 107 km.

### **6.1.9 PVC**

PVC-affald køres af Marius Pedersen A/S til modtagepladsen, hvor det blandes med andet deponiaffald. Mængden af PVC er derfor lagt til mængden af deponiaffald og modelleres som dette.

### **6.1.10 Gips**

Gips indsamles og behandles af Gips Recycling A/S, Thisted. Materialet knuses, og metal og papir fra affaldet separeres (Gips Recycling A/S 2007). Metalfraktionen, jern, sendes til genvinding i udlandet, se beskrivelsen af jern og metal. Papiraffaldet brændes på et lokalt forbrændingsanlæg. Gipspulveret anvendes til produktion af nye gipsplader. Imidlertid vurderes det, at der fra genbrugsindustrien og kraftværker findes så meget gips på markedet, at genanvendelse reelt ikke substituerer for fremstilling af nyt gips. Derfor regnes der ikke med nogen substitution af andre produkter ved genanvendelse af gips. Gipsaffald indsamlet via genbrugsstationen transporteres 175 km til behandlingsanlægget.

### **6.1.11 Murbrokker og tegl**

Teglmateriale oparbejdes ved, at de nedknuses til et materiale, der kan anvendes som stabilgrus og bærelag. Dette foregår på Århus Kommunes Sorteringsanlæg for Byggeaffald. Ressourceforbruget til oparbejdningen stammer fra kommunens grønne regnskab for anlægget (Århus Kommunale Værker 2004a). Data for udvaskning fra tegl og substitution af grus stammer fra databasen i EASEWASTE (Larsen and Fjelsted 2007). Murbrokker og tegl transporteres i gennemsnit 12 km fra genbrugsstationerne til modtageanlægget, der for denne fraktion også er behandlingsanlæg.

### **6.1.12 Beton og natursten**

Betonmaterialer oparbejdes ved, at de nedknuses til et materiale, der kan anvendes som bundsikring og fyldmateriale. Dette foregår på Århus Kommunes Sorteringsanlæg for Byggeaffald. Ressourceforbruget til oparbejdningen stammer fra kommunens grønne regnskab for anlægget (Århus Kommunale Værker 2004a). Data for udvaskning fra tegl og substitution af grus stammer fra databasen i EASEWASTE (Larsen and Fjelsted 2007). Beton og natursten transporteres i gennemsnit 12 km fra genbrugsstationerne til modtageanlægget, der for denne fraktion også er behandlingsanlæg.

### **6.1.13 Asbest**

Asbest-affald køres af Marius Pedersen A/S til modtagepladsen, hvor det blandes med andet deponiaffald. Mængden af asbest er lagt til mængden af deponiaffald og modelleres som dette.

### **6.1.14 Imprægneret træ**

Imprægneret træ køres af Marius Pedersen A/S til modtagepladsen, hvor det blandes med andet deponiaffald. Mængden af imprægneret træ er lagt til mængden af deponiaffald og modelleres som dette.

### **6.1.15 Blyakkumulatorer**

Der findes en national indsamlingsordning for blyakkumulatorer, der sikrer, at disse sendes til genvinding. Behandlingen består i, at blyet genvindes, syren neutraliseres og plastkappen af akkumulatoren forbrændes med energiudnyttelse. Alle blyakkumulatorer fra Danmark sendes formentligt til oparbejdning hos Boliden Bergsöe AB i Sverige. Der eksisterer data for behandling af fraktionen i EASEWASTE (Larsen and Fjelsted 2007). Det antages, at akkumulatorerne transporteres 400 km til behandlingsanlægget.



## 7 Afgrænsning

Alt storskrald, der indsamles gennem enten henteordningerne eller genbrugsstationer, skal i princippet inkluderes i miljøvurderingen. Det må formodes, at kortlægningen i dette notat omfatter næsten alt storskrald, der produceres af kommunens borgere. Derfor kan den anvendes som et tilfredsstillende udgangspunkt for modellering af affaldssystemet i EASEWASTE. Det viser sig, at mindre end 1% af storskraldet passerer gennem det parallelle indsamlingssystem hos velgørende organisationer. Behandling af affald fra loppemarkeder kan modelleres selvstændigt, men effekten af direkte genbrug kan ikke opgøres.

Databasen for affaldsbehandling er stadig under opbygning i EASEWASTE, men den eneste fraktion, der umiddelbart ikke er indsamlet data for endnu, er EE-affald. For de fleste fraktioner anvendes generiske data fra databasen i EASEWASTE for sortering, behandling og substitution, men der er også blevet indsamlet data om behandling specifikt for denne miljøvurdering

Transportmønstrene baseres på viden om hvilke anlæg, der aftager affaldet, men for flere af fraktionerne må dette baseres på skøn af valgte transportmiddel og bestemmelsessted. Affaldet afsættes typisk via flere mellemløbere, og derfor er det vanskeligt at spore, præcist hvilke anlæg, der behandler det. Typisk vil dette også ændre sig, da afsætningsmulighederne kan skifte.

Håndtering ved modtagelse af affald på genbrugspladser, genbrugsstationer og modtageplads modelleres ikke. Der kan være et mindre energiforbrug til renholdelse, omlastning og komprimering, men dette udelades af miljøvurderingen, da den miljöpåvirkning herfra formodes at være minimal i sammenligning med øvrige led af affaldshåndteringen. Det anses også at være temmeligt ressourcekrævende at indsamle de fornødne data.

## 8 Referencer

### References

- Århus Kommunale Værker 2004a. Grønt Regnskab 2004, Affaldscenter Århus, Øvrige anlæg.
- Århus Kommunale Værker 2006. Brugerundersøgelse på genbrugsstationer i Århus Kommune, samlet rapport, marts 2006.
- Århus Kommunale Værker 2004b. Evalueringsrapport Miljø- og storskraldsordninger, april 2004.
- Christensen, T. H. and Riber, C. 2006. Måling af tungmetaller i dansk dagrenovation og småt brændbart. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. Miljøprojekt nr. 1085.
- Gips Recycling A/S 2007. Data for oparbejdning af gipsaffald.
- Hjelmar, O., Holm, P. E., Andersen, O., and Isaksen, J. 1998. Karakterisering af affald. Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen. Miljøprojekt nr 414.
- Larsen, A. W. 2005. Miljøvurdering af storskrald. Institut for Miljø & Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet.
- Larsen, A. W. and Fjelsted, L. 2007. Bilagsrapport 2: Storskrald - systembeskrivelse, Modelling af behandlingen af storskrald i Herning Kommune. Institut for Miljø & Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet.
- Madsen, S. A. 2006. Information om storskrald og genbrugspladser, brocurer: Storskrald, Genbrugsplads i bebyggelsen og Genbrugsstationen.
- Marius Pedersen A/S 2005. Samtale med medarbejder Thomas, Marius Pedersen A/S, Herning.
- Merrild, H. 2006. Brug af GIS-data til bestemmelse af antal husstand i og udenfor midtby samt antal og type af affaldsbeholdere. Institut for Miljø & Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet.
- Øksendal Dæk 2004. Samtale med medarbejder hos Øksendal Dæk, Nykøbing Mors.
- Pedersen, J. 2006b. Opgørelse affaldsmængder Århus kommune 2005, Excel Ark: aff2005.xls.
- Pedersen, J. 2006c. Opgørelse af asbest-affald 2005, oplyst pr. email.
- Pedersen, J. 2006a. Data fra vægtsystemet 2005, Excel-fil: tal\_vægtsystem\_2005.xls.
- Petersen, C., Nielsen, C. E., and Kaysen, O. 1998. Kortlægning og vurdering af storskrald. Miljøstyrelsen, Miljøministeriet. Miljøprojekt nr. 426.
- Reno Djurs I/S 2007. Data for Glatved Deponi.
- Riber, C. 2007. Forbrænding af affald på Affaldscenter Århus Forbrændingsanlæg. Institut for Miljø & Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet.

Sørensen, L. 2006b. Pers. Komm. Lars Sørensen fra virksomheden Johs. Sørensen, juni 2006.

Sørensen, L. 2006a. Opgørelse over faktureringer til ÅKV for henteordninger for storskrald 4. kvartal 2004- 4. kvartal 2005.

Thor, S. 2006. Data fra undersøgelser af storskraldskilder 2003 og 2005, udleverede kopier.