

# Afrapportering af

forsøg med indsamling af farligt affald og småt elektronikaffald i et villaområde i Københavns Kommune via en boksordning.



**Kennet Petersen**

**R98**

**Maj 2006**

## **Forord**

Af Københavns Kommunes affaldsplan 2008, fremgår det at der ønskes taget et initiativ til effektivisering af ordningerne for indsamling af farligt affald fra husholdninger.

For at imødekemme dette, er der afholdt forsøg med indsamling af farligt affald i villaer via en boksordning. Målet er at undersøge om en boksordning kan drives mere effektivt end den eksisterende miljøbilordning og at undersøge fordele og ulemper ved en boksordning enten som henteordning eller ringeordning.

Denne rapport er en afrapportering af forsøget, som foregik i et udvalgt villaområde i Brønshøj/Husum i perioden fra 1. september 2005 til 1. marts 2006. I rapporten opskales forsøgsresultaterne til alle villaer i byen og der foretages sammenligning med den eksisterende miljøbilordning i villaområder.

Udover farligt affald har boksordningen også omfattet indsamling af småt elektronikaffald.

3. maj 2006

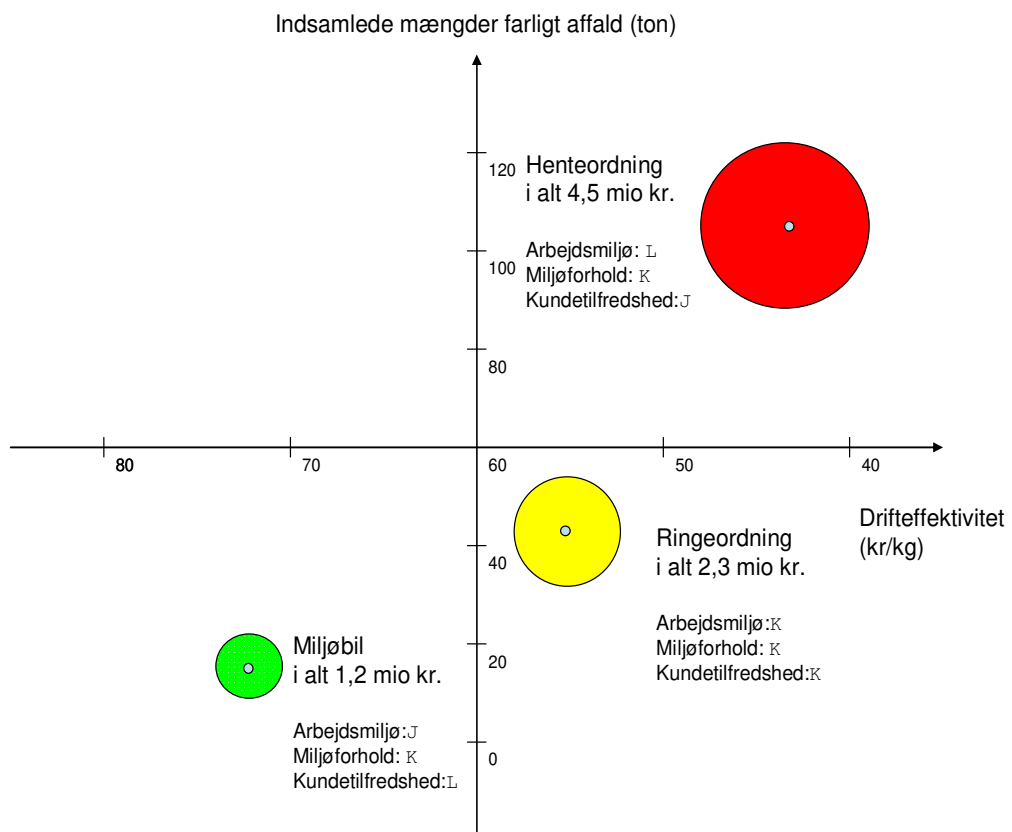
Kennet Petersen, Projektleder  
Renholdningsselskabet af 1898

## Abstract

Ved at indføre en boksordning i villaområder, kan der indsamles væsentligt mere farligt affald og opnås en bedre driftseffektivitet sammenlignet med miljøbilordningen. Til gengæld vil en boksordning være forbundet med væsentligt højere omkostninger (jf. figuren nedenfor). Resultaterne fra forsøget skal dog tages med forbehold, dels da forsøgsperioden har været meget kort og dels da vi har set pulterkammereffekt i henteordningen og endnu ikke afhentet affald i ringeordningen.

Omkring 20 % af det indsamlede affald i boksordningerne har været småt elektronikaffald.

Brugerundersøgelsen viser at borgerne foretrækker en boksordning frem for den eksisterende miljøbilordning. De fleste foretrækker en boksordning som en henteordning. Jævnfør samme brugerundersøgelsen tyder det på at en del af det indsamlede affald i boksordningerne, blot er flyttet fra genbrugsstationen og over til boksordningerne.



Sikkerhedsmæssigt skal man være opmærksom på risikoen ved at indføre en henteordning. Borgernes adfærd omkring ordningen viser at rigtig mange stiller boksen frem på fortovet i forbindelse med afhentning. Hermed øges risikoen for uheld.

## Indholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>Indledning .....</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>Beskrivelse af forsøg .....</b>	<b>6</b>
2.1	Baggrund .....	6
2.2	Projektplan.....	7
2.3	Information .....	12
2.4	Brugerundersøgelse .....	12
<b>3</b>	<b>Forsøgsresultater.....</b>	<b>13</b>
3.1	Forsøgsresultater, henteordning.....	13
3.2	Forsøgsresultater, ringeordning .....	16
3.3	Nulpunkt, eksisterende miljøbilordning .....	18
3.4	Farligt affald, sammenligning mellem resultater fra miljøbilordningen og hente- og ringeordningen.....	20
3.5	Sammenligning mellem henteordningen og ringeordningen, småt elektronikaffald og borgernes adfærd .....	22
3.6	Driftpersonalets erfaringer med boksforsøget .....	25
3.7	Resultater af brugerundersøgelsen.....	27
3.8	Miljøforhold i ordningerne .....	28
<b>4</b>	<b>Opskalering af forsøgsresultater og miljøbilordningen til hele Københavns Kommune .....</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>Analyse af de opnåede resultater i forhold til projektmålene.....</b>	<b>31</b>
5.1	Øges indsamlingsmængderne i boksordningerne .....	31
5.2	Opnås bedre drifteffektivitet i boksordningerne.....	31
5.3	Arbejdsmiljø og sikkerhed i forbindelse med boksordningerne.....	32
5.4	Borgernes tilfredshed med boksordningerne .....	35
5.5	Vurdering af miljøforhold i boksordningerne .....	35
<b>6</b>	<b>Samlet analyse .....</b>	<b>36</b>
6.1	Samlet vurdering af miljøbilordningen.....	38
6.2	Samlet vurdering af henteordningen.....	38
6.3	Samlet vurdering af ringeordningen .....	38
<b>7</b>	<b>Konklusioner og anbefalinger .....</b>	<b>39</b>

## 1. Indledning

Denne rapport er en afrapportering af et forsøg med indsamling af farligt affald og småt elektronikaffald via en boksordning i et udvalgt villaområde i Brønshøj/Husum i Københavns Kommune. Forsøget omfatter knap 1.500 husstande og blev gennemført i perioden fra 1. september 2005 til 1. marts 2006. Forsøget er gennemført todelt, således at 1.138 af de deltagende husstande har haft en ringeordning og 347 af de deltagende husstande har haft en henteordning. (for nærmere redegørelse henvises til kapitel 2. Beskrivelse af forsøg).

Baggrunden for at gennemføre forsøget, er et ønske fra Københavns Kommune om at effektivisere indsamlingen af farligt affald, specielt miljøbilordningen, som i forhold til indsamlingsmængderne er en forholdsvis dyr ordning. Derfor sammenlignes resultaterne fra boksordningen i denne rapport med resultaterne fra miljøbilordningen. Dette gælder dog ikke småt elektronikaffald, da denne fraktion ikke indsamles i miljøbilordningen.

I rapporten beskrives først resultaterne opnået i forsøget. Derefter opskaleres forsøgsresultaterne til hele byen og til et helt indsamlingsår. Dette gøres for at anskueliggøre konsekvenserne for hele Københavns Kommune, og for at sammenligne resultaterne med den eksisterende miljøbilordning i villaområderne.

De projektmål, der fokuseres på ved boksordningen, er:

- Øges indsamlingsmængderne
- Opnås bedre driftseffektivitet
- Arbejdsmiljø og sikkerhed i forbindelse med boksordningen
- Borgernes tilfredshed med boksordningen
- Vurdering af miljøforhold i boksordningen

Rapporten skal være med til at skabe et beslutningsgrundlag for politikerne i Københavns Kommune om hvorvidt boksordningen for indsamling af farligt affald og småt elektronikaffald skal indføres i samtlige villaområder i Københavns Kommune og om hvorvidt det er mest hensigtsmæssigt at indføre en boksordningen som en ringeordning eller en henteordning.

Rapporten er udført af Kennet Petersen, R98 og revideret af arbejdsgruppen.

## 2. Beskrivelse af forsøg

### 2.1 Baggrund

Forsøget er et initiativ i Københavns Kommunes affaldsplan 2008, hvoraf det fremgår at der er et ønske om at effektivisere indsamling af farligt affald, specielt miljøbilordningen i villaer, som i forhold til indsamlingsmængderne, er en forholdsvis dyr ordning.

En arbejdsgruppe bestående af repræsentanter fra Københavns Kommune, Miljøkontrollen og R98, har undersøgt mulighederne for alternativer til miljøbilordningen og afrapporteret resultaterne i rapporten ”Effektivisering af miljøbilordningen”. Her peges der på, at der bør etableres et pilotprojekt for indsamling af farligt affald i et villaområde i Københavns Kommune via en boksordning. Det anbefales at indsamlingen foregår på en dertil indrettet miljøbil og at farligt affald sorteres på miljøbilen, således at gældende ADR-regler overholdes.

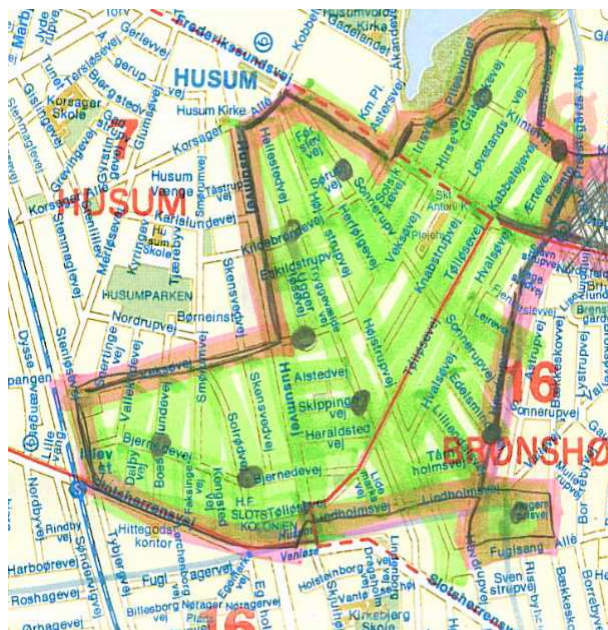
Københavns Kommunes Miljø- og Forsyningsudvalg besluttede på et møde d. 23. maj 2005 at følge anbefalingen, samt at supplere med at der etableres et forsøg med indsamling af farligt affald på en tankstation. Dette forsøg er gennemført samtidig med forsøget med en boksordning. Forsøget med indsamling af farligt affald på en tankstation afrapporteres selvstændigt og berøres ikke i denne rapport.

## 2.2 Projektplan

På baggrund af Miljø- og Forsyningsudvalgets beslutning om at gennemføre et forsøg med en boksordning, udarbejdede arbejdsgruppen en projektplan for forsøget. Hele projektplanen er vedlagt som bilag 1.

### Valg af forsøgsområde:

Arbejdsgruppen valgte at gennemføre forsøget i et område i Brønshøj/Husum svarende til ca. 1.500 husstande. Området svarer til et normalt miljøbilsdistrikt.



Figur 1. Afgrænsning af forsøgsområdet i Brønshøj/Husum.

Det grønne område illustrerer det villaområde, som deltager i forsøget. De markerede prikker svarer til de steder miljøbilen normalt holder i forsøgsområdet.

Området svarer til det miljøbilsdistrikt, der gennemkøres den 1. mandag i hver måned.

I forsøgsperioden nedlægges miljøbilsdistriktet.

Baggrunden for at vælge et forsøgsområde svarende til et miljøbilsdistrikt er, at der giver mulighed for at sammenligne resultaterne fra boksordningen med resultaterne fra det givne miljøbilsdistrikt. Det har ligeledes rent driftsmæssigt den fordel, at der frigives personaleressourcer til at gennemføre forsøget.

#### Forsøgsperiode:

Forsøgsperioden løber et år fra 1. september 2005 til 1. september 2006. Selve indsamlingen af de data, der bearbejdes i denne rapport er opsamlet i perioden fra 1. september 2005 til 1. marts 2006. Miljøkontrollen og R98 har valgt at fortsætte forsøget, indtil der foreligger en politisk beslutning om hvorvidt boksordningen skal gøres permanent, hvilket forventes at være afklaret 1. september 2006.

#### Obligatorisk ordning:

For at sikre tilstrækkeligt datagrundlag til en evaluering blev det besluttet at gøre boksordningen obligatorisk for alle 1.500 husstande i forsøgsområdet. Erfaringer fra andre kommuner med lignende ordning viser, at rigtig mange fravælger ordningen, hvis den gøres frivillig.

#### Boksens udformning:

Efter at have kigget på en række forskellige bokstyper, blev nedenstående boks valgt. Boksen er en 40 liters boks fremstillet af polypropen. Størrelsen er valgt ud fra en tanke om at den, fra kundens side, gerne skulle kunne rumme en hvis mængde affald og fra medarbejdernes side ikke bliver for tung i forbindelse med afhentning.



*Figur 2. Billede af indsamlingsboks benyttet i forsøget.*

Den valgte model har mulighed for inddeling i mindre rum ved hjælp af skillevægge. På den måde kan forskellige typer affald holdes adskilt. Det formindsker risikoen for sammenblan-



dinge og risikoen for rod i boksen. I låget er der små udluftningshuller, som sikrer ventilation i boksen. Boksen er konstrueret med en sikring, der gør den vanskeligt at åbne. Dette er gjort for at gøre den vanskelig at åbne for børn.

#### Indvendig foring:

Boksen leveres med en gennemsigtig pose af plast. Meningen er at affaldet pakkes i posen inden det stilles i boksen. Hermed beskyttes boksen mod spild og affaldet bliver nemmere transportere ud til bilen i forbindelse med afhentning. Ved afhentning lægges en ny pose i boksen.

#### Småt elektronikaffald:

Udover farligt affald indgår småt elektronikaffald i forsøget. Villaerne i Københavns Kommune har i forvejen en ordning for elektronikaffald i forbindelse med den almindelige indsamling af storskrald. Der er en formodning om at denne ordning fortrinsvis bruges til større emner af elektronikaffald, og at det derfor vil være en god ide at supplere med en boksordning, som omfatter småt elektronikaffald.

Mængden af indsamlet småt elektronikaffald i forsøget kan ikke sammenlignes med miljøbilordningen, da miljøbilordningen ikke omfatter denne fraktion. Derfor vil vurdering af de opnåede indsamlingsmængder udelukkende baseres på arbejdsgruppens betragtninger.

#### Henteordning versus ringeordning:

Arbejdsgruppen har haft en længere diskussion om fordele og ulemper ved at opbygge boksordningen som enten en henteordning eller en ringeordning. Det endte med at der var enighed om at afprøve begge ordningstyper i forsøget. Derfor er forsøgsdistriktet, som illustreret i figur 1, opdelt i 2 mindre forsøgsdistrikter.

Området med ringeordning er ca. 3 gange så stort som området med henteordning. Dette valg er taget bevidst da en henteordning i et område med ca. 1.500 husstande vil være tidskrævende at gennemføre. Antallet af husstande med henteordning er valgt ud fra en vurdering af hvor, stort et område der kan gennemkøres på én arbejdsdag.

#### Henteordning:

I henteordningen deltager 347 af de involverede husstande. Ved en henteordning forstås at boksene afhentes på faste datoer, som på forhånd er informeret ud til borgerne. Hvis borgeren ønsker boksen tømt, skal den stilles frem synligt på matriklen inden kl. 8.00 på afhentningsdagen. Indsamlingsbilen gennemkører området og medtager de bokse, der er stillet tydeligt frem. Tømmefrekvensen er 1 gang hver anden måned. I dataindsamlingsperioden er der afhentet bokse 3 gange (5. oktober, 7. december og 1. februar). Dataindsamlingsperioden løber i henteordning fra opstarten 1. sept. 2005 til sidste afhentning 1. februar 2006. Det giver, i modsætning til ringeordningen som løber frem til 1. marts, en forsøgsperiode på kun 5 måneder i henteordningen.

Indsamlingen foregår med samme køretøj, som benyttes i miljøbilordningen. Eneste forskel er, at der medbringes en 600 liters beholder til opbevaring af småt elektronikaffald. Bilen bemannes med 3 medarbejdere. 2 medarbejdere til at tage sig af hver sin side af vejen og 1 medarbejder til at køre bilen frem og til at sortere affaldet i de bokse, de 2 andre medarbejdere bringer til bilen. Der benyttes vandre bokse forstået på den måde, at der stilles en tom boks med en ny pose når en boks afhentes. Alt affald sorteres mens bilen holder stille. Medarbejderne har mødetid fra kl. 8-15.24, svarende til 7,4 timer pr. medarbejder pr. indsamlingsdag.



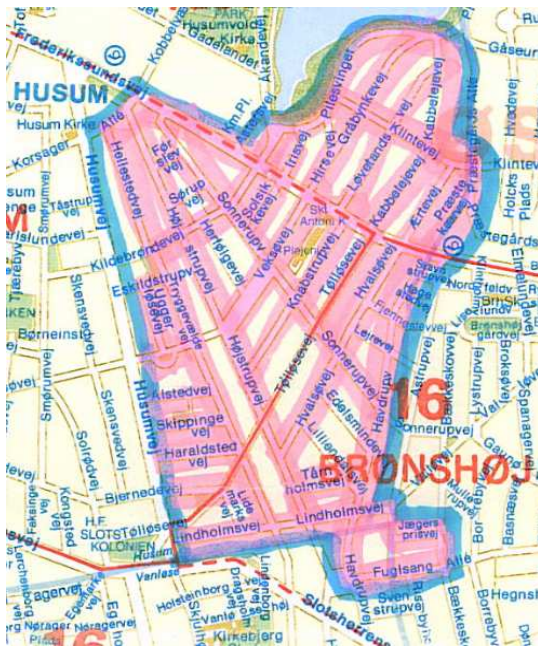
Figur 3. Området med henteordning.

Området svarer til det område der i figur 1 ligger vest for Husumvej og i denne figur er markeret med grøn.

Området med henteordning omfatter i alt 347 husstande.

### Ringeordning:

I ringeordningen deltager 1.138 af de involverede husstande. I denne ordning får kunden tømt sin boks efter behov, ved at bestille afhentning hos R98 enten ved at ringe eller maile. Kunden skal stille boksen ved sin dagrenovationsbeholder eller synligt inde på matriklen inden kl. 8.00 på afhentningsdagen. Der indsamles en gang ugentligt (hver onsdag). Kunden får ved bestilling oplyst at boksen tømmes efterfølgende onsdag. Ved afhentning tømmes og sorteres boksens indhold på miljøbilen og boksen stilles tom tilbage på kundens matrikel.



Figur 4. Område med ringeordning.

Området svarer til det område, der i figur 1, ligger øst for Husumvej og er i denne figur markeret med rød.

Området med ringeordning omfatter i alt 1.138 husstande.

Dataindsamlingsperioden dækker, i modsætning til henteordningen, også hele februar måned. Det giver en dataindsamlingsperiode på 6 måneder fra 1. september 2005 til 1. marts 2006. Det er vigtigt at pointere, når data senere i rapporten opskales til et helt indsamlingsår, at de 2 ordninger ikke har haft lige lang dataindsamlingsperiode.

Som i henteordningen benyttes miljøbilen til indsamling af affald i ringeordningen. Der medbringes en 600 liters beholder til småt elektronikaffald. Selve indsamlingen kombineres med indsamling af farligt affald via viceværtordningen. Dette er gjort da det er vurderet at forsøget med ringeordningen ikke er stort nok til at dække en hel arbejdsdag. Kørslen planlægges, således at der, sammen med køresedler til forsøget, medbringes køresedler til kunder i viceværtordningen beliggende i umiddelbar nærhed af forsøgsområdet. Indsamlingen i ringeordningen bemannes med 2 medarbejdere med en mødetid fra kl. 8-15.24 svarende til en arbejdsdag på 7,4 timer pr. medarbejder. Fordelingen af biltimer, løntimer og brændstofforbrug mellem ringeordningen og viceværtordningen er beregnet ud fra antal køresedler og indsamlede kilo i de 2 ordninger.

## **2.3 Information**

Inden forsøgets opstart er de deltagende husstande informeret massivt. Dels via et informationsbrev, dels via information på den omdelte boks og dels via en folder lagt i den omdelte boks. Informationsmaterialet er vedlagt som bilag 2, 3 og 4.

### Informationsbrev:

Informationsbrevet blev sendt 14 dage før boksen blev leveret. Af informationsbrevet fremgår det, at området er valgt til at deltage i et forsøg med indsamling af farligt affald og småt elektronikaffald i en boks, og at der derfor snart vil leveres en rød boks til kunden med yderligere information om, hvad der må lægges i beholderen, samt hvordan og hvornår den bliver tømt.

### Information på boksen:

På oversiden af låget er piktogrammet for farligt affald påklisteret. På indersiden informeres om hvilke typer affald der må lægges i boksen. For borgere med en henteordning er de præcise afhentningsdatoer påklisteret på indersiden af låget. I boksen er der vedlagt en folder.

### Folder:

Folderen beskriver mere detaljeret hvordan kunden skal forholde sig til forsøget. Både hvad angår opbevaring og affaldstyper men også i forhold til hvornår og hvordan boksen tømmes. Der er udarbejdet 2 foldere. En til dem med henteordning og en til dem med ringeordning. I folderen til henteordning står datoerne for afhentning i folderen. I folderen til ringeordning står beskrevet, hvordan kunden skal forholde sig til at bestille afhentning hos R98.

## **2.4 Brugerundersøgelse**

I februar måned, lige inden indsamlingsforsøgets ophør, gennemføres en brugerundersøgelse. Brugerundersøgelsen skal give en indblik i borgernes tilfredshed med boksordningen. Hvad var godt? Hvad var skidt? Og hvordan ønsker kunden at indsamlingen af farligt affald skal foregå?

Brugerundersøgelse skal ligeledes afdække borgernes adfærdsmønster i forhold til bortskaffelse af farligt affald og småt elektronikaffald.

Brugerundersøgelsen gennemføres 2-delt. Dels via telefoninterviews og dels via en postal skemaundersøgelse. Der foretages 100 telefoninterviews. 75 i området med ringeordning og 25 i området med henteordning. Resten af husstandene i forsøgsområdet har fået tilsendt et spørgeskema svarende til om de har en henteordning eller ringeordning. Der er spurgt ind til de samme ting i begge analyseformer. Et eksempel på spørgeskemaet brugt til telefoninterviews, er vedlagt som bilag 5.

### 3 Forsøgsresultater

I dette afsnit beskrives de opnåede resultater i henholdsvis henteordningen og ringeordning. Derudover præsenteres data fra miljøbilordningen opnået i samme periode året inde forsøget. Alle forsøgsdata og data fra miljøbilordningen er samlet i bilag 6. De driftsdata der løbende er fulgt op på i forsøgsperioden er:

- Indsamlede mængder farligt affald, småt elektronikaffald og øvrigt affald
- Antal tømninger
- Forbrugte arbejdstimer/biltimer
- Kørte kilometre
- Borgernes adfærd, så som står der affald ved siden af boksen, er der rod i boksen, er boksen placeret på fortovet, står boksen fremme til afhentning selvom den er tom (mest i forhold til henteordningen)

Øvrigt affald er medtaget som måleparameter, for at afdække om borgerne har opfanget signalet om hvilke fraktioner ordningen dækker. Det er set i andre kommuner at boksen bruges til flere forskellige typer affald og ikke kun farligt affald.

Udover at præsentere de opnåede resultater, opskales resultaterne i dette afsnit til at gælde for et helt år. Dette er gjort for at kunne sammenligne resultaterne opnået i de 2 forsøgsordninger indbyrdes og med data fra miljøbilordningen.

De opskalerede data skal tages med forbehold og er forbundet med usikkerheder. En forsøgsperiode på 6 måneder er ikke repræsentativ for tendenserne for et helt år, specielt ikke for farligt affald, som i en hvis grad er en sæsonbetonet fraktion. Vi ser typisk ikke så store indsamlingsmængder i vintermånederne. Det er også begrundelsen for, at miljøbilordningen ikke kører i perioden fra 15. december til 15. februar. Det mest korrekte havde været hvis forsøgsperioden havde strukket sig over et helt indsamlingsår. En anden ting der gør resultaterne usikre er pulterkammereffekten. Som det fremgår af figur 3.1 og 3.2 i afsnittene nedenfor, er der indsamlet forholdsvis meget affald i starten af forsøget. Det skyldes det affald borgerne har haft liggende (den såkaldte pulterkammereffekt) og som gør at resultaterne i forsøget er højere end de vil have været i et "almindeligt" indsamlingsår.

Disse usikkerheder gør, at resultaterne fra forsøget udelukkende skal tages som et fingerpeg og ikke som de endegyldige resultater.

#### 3.1 Forsøgsresultater, henteordning

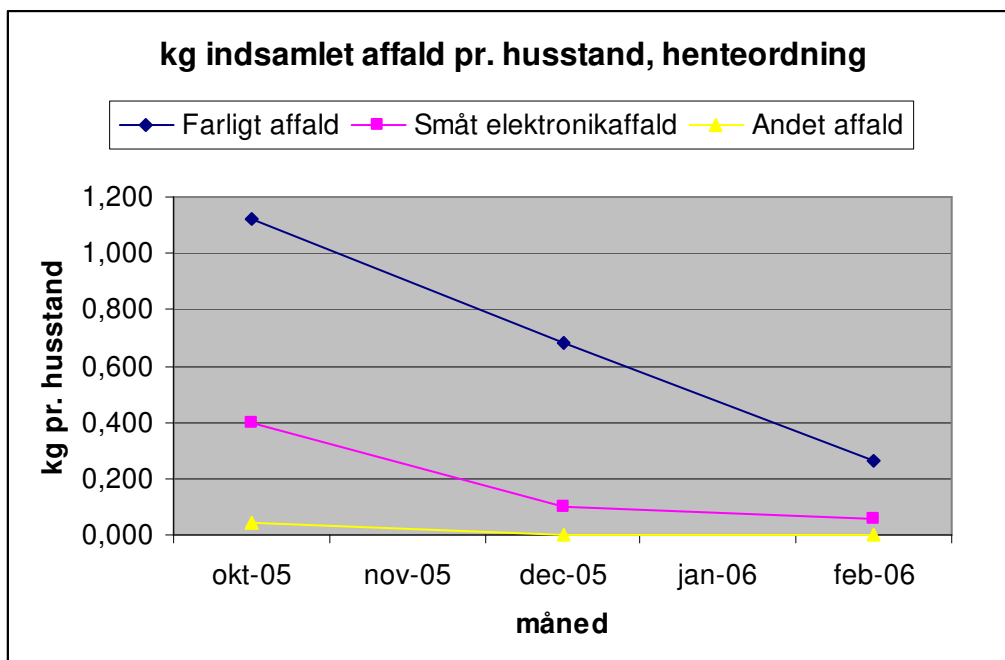
Som beskrevet tidligere er der afhentet affald i området med henteordning 3 gange i forsøgsperioden. De 3 datoer er 5. oktober 2005, 7. december 2005 og 1. februar 2006. Alle indsamlingsresultaterne ses i bilag 6 under fanen "henteordning".

Fraktion	Indsamlet kg i forsøgsper.	Kg pr. husstand i forsøgsperiode	Indsamlet kg pr. år	Kg pr. husstand pr. år
Farligt affald	718	2,07	1.723	4,97
Småt elektronikaffald	191	0,55	458	1,32
Øvrigt affald	16	0,05	38	0,12
<b>Samlet</b>	<b>925</b>	<b>2,67</b>	<b>2.200</b>	<b>6,41</b>

Tabel 3.1 Indsamlede mængder i henteordning. Data er opskaleret fra 5 måneder til 12 måneder. 347 husstande har deltaget i forsøget med henteordning.

Grunden til at der opskales fra 5 måneder og ikke 6 måneder er, at sidste afhentning er foretaget 1. februar, hvilket betyder at det affald der måtte være i resten af februar måned ikke indsamles før i april dvs. efter dataindsamlingsperiodens ophør.

Som det ses i tabel 3.1 er der indsamlet 925 kg affald i henteordningen. Hovedparten af det indsamlede affald er farligt affald, mens en mindre del er småt elektronikaffald. Andelen af øvrigt affald er forsvindende lille (under 2 %). Det kunne tyde på, at borgerne i henteordningen har forstået budskabet om at forsøget kun omfatter farligt affald og småt elektronikaffald.



Figur 3.1 Indsamlet mængde affald pr. husstand med henteordningen.

Det er valgt at opgøre data pr. husstand, da antallet af deltagende husstande ikke er ens i de 2 ordningerne. På den måde kan resultaterne i figuren sammenlignes direkte med resultaterne for ringeordningen og miljøbilordningen i figur 3.2 og 3.3.

Som det tydeligt fremgår af figur 3.1, er langt det meste affald indsamlet i oktober 2005 ved første afhentning. Det gælder for alle fraktioner. 59 % af affaldet er indsamlet i oktober 2005, 29 % i december 2005 og kun 12 % i februar 2006. Det tyder på at der har været en pulverkammereffekt ved første afhentning. Borgerne har haft en del farligt affald og småt elektronikaffald, som er lagt i boksen i forbindelse med første afhentning. Den lave indsamlingsmængde i februar 2006 tilskrives årstiden, da det formodes at der produceres mindre mængder farligt affald i vintermånederne hvor bl. a. vedligehold og havearbejde ligger stille. Faldet i småt elektronikaffald er størst fra oktober 2005 til december 2005. Faldet er ikke ligeså markant fra december 2005 til februar 2006 som for farligt affald. Det tyder på at mængden af småt elektronikaffald ikke er ligeså sæsonafhængigt som farligt affald.

#### Borgernes adfærd, henteordning:

Antal udførte tømninger	152 stk.
Tomme bokse sat frem	105 stk.
Affald ved siden af boksen	20 stk..
Bokse placeret på fortovet	33 stk.
Rod i boksen	11 stk.

*Tabel 3.2 Registreringer af borgernes adfærd i henteordningen.*

Det er værd at lægge mærke til at der er registreret rigtig mange tomme bokse som er sat frem. Antallet af tomme bokse svarer i gennemsnit til at ud af 5 tilsete bokse, har der været affald i 3 mens 2 har været tomme. Det er mange i betragtning af, at driftspersonalet bruger tid på at tilse alle de bokse, der er sat frem. Det er ikke muligt at se på en boks, om den er med eller uden indhold. I det tilsendte informationsmateriale anbefales borgerne at opbevare boksen i bryggerset, i et skur eller andet aflukket sted indtil afhentningsdagen. Det kunne tyde på at del borgere ikke har opfanget budskabet.

I 33 tilfælde har boksen været placeret på fortovet. Ud fra et sikkerhedsmæssigt perspektiv er det et problem, da det øger risikoen for uheld når farligt affald placeres tilgængeligt for forbi-passerende.

Der er registreret 11 tilfælde hvor indholdet i boksen har været rodet. Tilbagemeldingerne fra driftspersonalet går på, at det drejer sig om bokse hvor batterier, frem for at ligge separat i en pose, ligger sammenblandet med det øvrige affald.

Driftsrelaterede data, henteordning:

Parameter	Antal	Antal, helt år	Antal pr. husstand pr. år
Forbrugte biltimer	21 timer	42 timer	0,12 timer
Forbrugte løntimer	63 timer	126 timer	0,36 timer
Kørte kilometre	118 km	236 km	0,69 km

*Tabel 3.3 Driftsrelaterede data i henteordningen. Data er opskaleret fra 3 afhentninger i forsøgsperioden til 6 afhentninger på et helt indsamlingsår. I sidste kolonne er data delt med antal husstande med henteordning (347 husstande).*

I modsætning til tabel 3.1. hvor data er opskaleret fra 5 til 12 måneder, er de driftsrelaterede data opskaleret fra 3 udførte tømninger i indsamlingsperioden til 6 tømninger pr. år, ved tømning hver anden måned.

I henteordningen bemannes bilen med 3 medarbejdere. Derfor er antallet af forbrugte løntimer 3 gange så højt som antallet af forbrugte biltimer. Grunden til at bilen bemannes med 3 medarbejdere, er at det giver mulighed for at have en medarbejder på hver side af vejen til at hente bokse, og en medarbejder til at køre bilen frem og sortere det modtagne affald.

### **3.2 Forsøgsresultater, ringeordning**

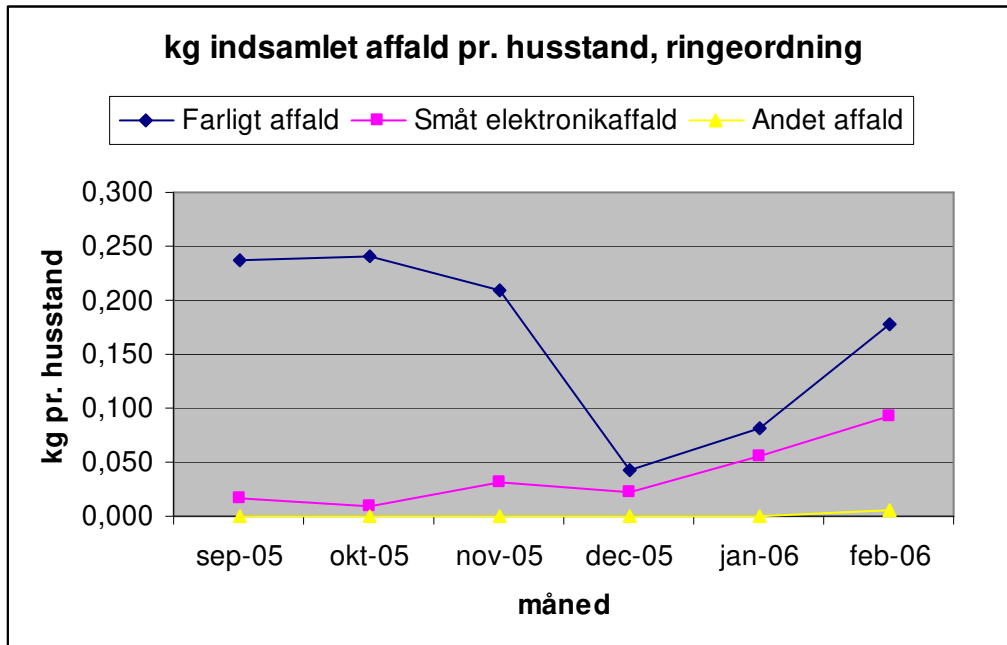
I ringeordningen har borgerne haft mulighed for at bestille afhentning efterfølgende onsdag i hver uge i hele forsøgsperioden. Dataindsamlingen har strukket sig i hele forsøgsperioden, dvs. fra 1. september 2005 til 1. marts 2006, i alt 6 måneder. Alle indsamlingsresultaterne ses i bilag 6 under fanerne ”ringeordning” og ”bearbejdning”.

Fraktion	Indsamlet kg i forsøgsper.	Kg pr. husstand i forsøgsper.	Indsamlet kg pr. år	Kg pr. husstand pr. år
Farligt affald	1.125	0,98	2.250	1,96
Småt elektronikaffald	258	0,23	516	0,46
Andet affald	7	0,01	14	0,02
<b>Samlet</b>	<b>1.390</b>	<b>1,22</b>	<b>2.780</b>	<b>2,44</b>

*Tabel 3.4 Indsamlede mængder i ringeordningen. Data er opskaleret fra 6 måneder til 12 måneder. 1138 husstande har deltaget i forsøget med ringeordning.*

Som det fremgår af tabel 3.4, er der indsamlet 1390 kg affald blandt husstandene med ringeordning. Langt hovedparten af det indsamlede affald er farligt affald. Andelen af andet affald er mindre end 1 % af det indsamlede affald.





Figur 3.2 Indsamlet mængde affald pr. husstand med henteordning.

Figur 3.2 viser et tydeligt uens billede af udviklingen i indsamlingsmængderne af henholdsvis farligt affald og småt elektronikaffald. De indsamlede mængder farligt affald ligger højest i sept-nov 2005 for derefter at falde drastisk i dec. 2005. I januar og februar 2006 stiger indsamlingsmængden så igen uden dog at nå på niveau med sept-nov 2005. Tendensen er den samme som beskrevet for henteordningen, hvor der indsamles meget farligt affald først i forsøget som følge af pulterkammereffekten, og mindre farligt affald i vintermånederne som følge af sæsonudsving.

For småt elektronikaffald ser billedet anderledes ud. Hen over perioden er indsamlingsmængderne steget jævnt fra knap 50 kg i september 2005 til godt 100 kg i februar 2006. Det tyder på, at der ikke er den samme pulterkammereffekt for småt elektronikaffald, som den der ses for farligt affald. Endvidere tyder det på at de deltagende husstande med tiden er blevet mere opmærksom på, at boksen også kan benyttes til småt elektronikaffald.

Borgernes adfærd, ringeordning:

Antal af modtagne ordrer	90 stk.
Antal udførte tømninger	84 stk.
Affald ved siden af boksen	16 stk.
Bokse placeret på fortovet	1 stk.
Rod i boksen	2 stk.

Tabel 3.5 Registrering af borgernes adfærd i ringeordningen.

Det er forskel mellem antallet af modtagne ordrer og antal udførte tømninger på 6 stk. Det skyldes at borgerne i de tilfælde ikke har sat boksen frem på afhentningsdagen. Kun i et tilfælde er der registreret en boks placeret på fortovet. Derimod er der i 16 tilfælde konstateret affald placeret ved siden af boksen. Det har enten været fordi boksen har været fuld eller fordi emnerne har været for store til boksen.

Driftsrelaterede data, ringeordningen:

Parameter	Antal	Antal, helt år	Antal pr. husstand pr. år
Forbrugte biltimer	34 timer	68 timer	0,06 timer
Forbrugte løntimer	69 timer	138 timer	0,12 timer
Kørte kilometre	260 km	520 km	0,46 km

*Tabel 3.6 Driftsrelaterede data i ringeordningen. Data er opskaleret fra 6 måneders forsøgsperiode til et helt indsamlingsår. I sidste kolonne er data delt med antallet af husstande med ringeordning (1138 husstande).*

I bilag 6 under fanerne ”løntimer” og ”km” ses hvordan antal bil- og løntimer og kørte kilometre er fordelt mellem ringeordningen og viceværtordningen. Tallene i tabel 3.6 viser udelukkende forbruget i ringeordningen.

I ringeordningen bemannes indsamlingsbilen med 2 medarbejdere. Derfor er antallet af forbrugte løntimer dobbelt så højt som antallet af forbrugte biltimer.

### **3.3 Nulpunkt, eksisterende miljøbilordning**

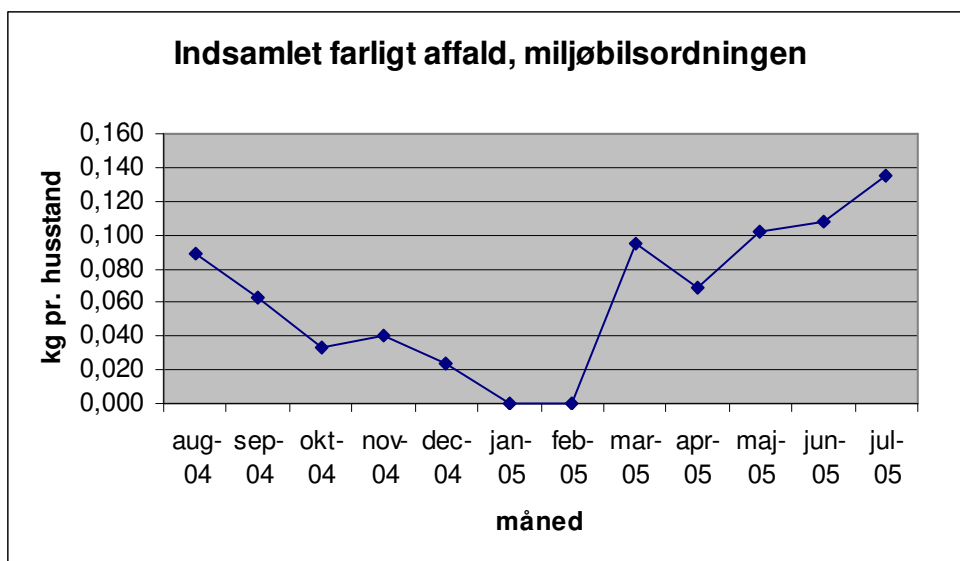
Miljøbilen kører normalt den 1. mandag i måneden i forsøgsområdet. Miljøbilen har 10 stop i området. Hver stop er af 15 minutters varighed. Borgerne er, via husstandsomdelt folder, informeret om hvor stoppene er placeret og om datoer og tidspunkter for de enkelte stop. Ordningen er en bringeordning, hvor borgerne bringer det farlige affald til miljøbilen. Borgerne er informeret om, at miljøbilen ikke kører i forsøgsområdet i hele forsøgsperioden.

Miljøbilordningen i villaer kører kun 10 måneder om året. I perioden fra 15. december til 5. februar holder ordningen stille. Erfaringer gennem mange år har vist at indsamlingsmængderne i denne periode er begrænsede. Det betyder, at et helt indsamlingsår i miljøbilordningen baserer sig på resultater, opnået i de 10 måneder ordningen er aktiv. I rapporten sammenlignes forsøgsdata med resultater opnået i miljøbilordningen i perioden fra august 2004 til og med juli 2005, svarende til et helt indsamlingsår. I bilag 6 under fanen ”nulpunkt” ses data fra miljøbilordningen.

I miljøbilordningen indsamles kun farligt affald. Derfor kan data fra miljøbilordningen ikke bruges som nulpunktsreference overfor fraktionerne småt elektronikaffald og andet affald.

Fraktion	Indsamlet kg	Kg pr. husstand pr. år
Farligt affald	1123	0,75

Tabel 3.7 Indsamlede mængder i miljøbilordningen i perioden august 2004 til juli 2005 i forsøgsområdet, svarende til et helt indsamlingsår. Området svarer til 1485 husstande.



Figur 3.3 Indsamlet mængde farligt affald i miljøbilordningen pr. husstand. Der er ingen registreringer i januar og februar, da miljøbilordningen ikke kører i perioden fra 15 dec. til 15 feb.

Som det fremgår af figur 3.3, falder indsamlingsmængderne jævnt i perioden fra august 2004 til december 2004 for derefter at være stigende i perioden fra februar 2005 til juli 2005. Det er et typisk billede for miljøbilordningen, at der indsamles mest affald i sommerhalvåret (fra 1.april til 31 september). Figur 3.3 underbygger antagelsen i afsnit 3, om farligt affald som en sæsonbetonet fraktion.

Drifstrelaterede data, miljøbilordningen:

Parameter	Antal	Antal pr. husstand pr. år
Forbrugte biltimer	74 timer	0,05 timer
Forbrugte løntimer	74 timer	0,05 timer
Kørte kilometre	370 km	0,25 km

Tabel 3.8 Drifstrelaterede data i miljøbilordningen. I sidste kolonne er data delt med antallet af husstande i miljøbilordningen (1485 husstande).

I miljøbilordningen bemannes bilen med en medarbejder. Derfor er antal forbrugte løntimer det samme som antal forbrugte biltimer.

### 3.4 Farligt affald, sammenligning mellem resultater fra miljøbilordningen og hente- og ringeordningen

Da miljøbilordningen ikke omfatter elektronikaffald, vil der i dette afsnit kun sammenlignes data relateret til indsamlede mængder farligt affald.

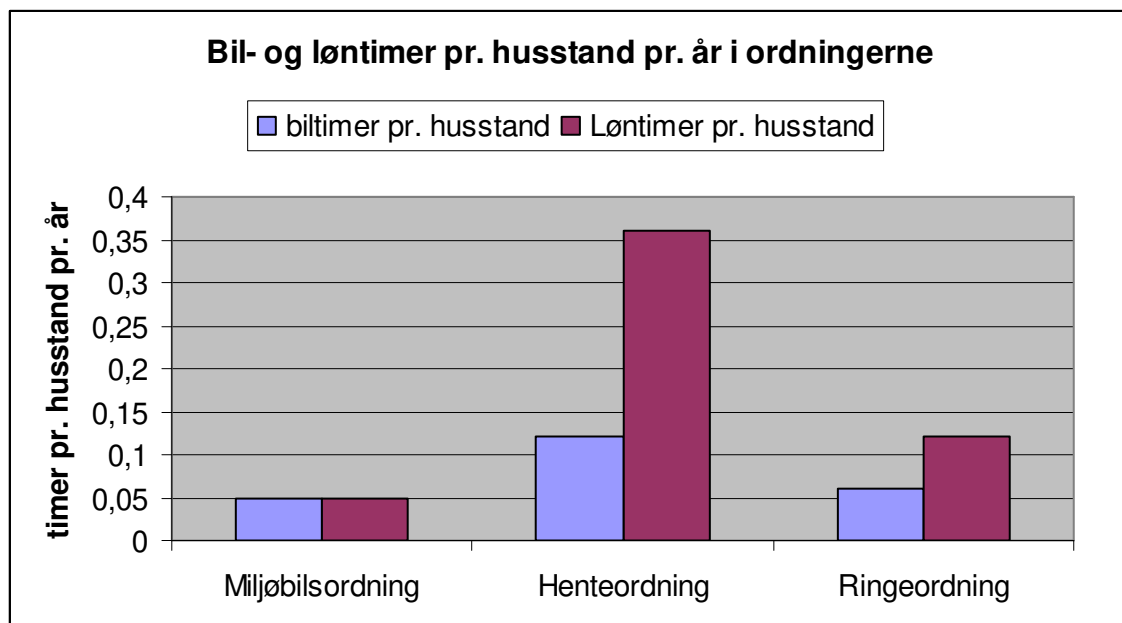
Parameter	Miljøbilordning	Henteordning	Ringeordning
Kg farligt affald pr. år	1123	7380	2911
Kg farligt affald pr. husstand pr. år	0,76	4,97	1,96
Biltimer pr. år	74	180	89
Biltimer pr. husstand pr. år	0,05	0,12	0,06
Løntimer pr. år	74	539	180
Løntimer pr. husstand pr. år	0,05	0,36	0,12
Kørte kilometre pr. år	370	1010	679
Kørte kilometre pr. husstand pr. år	0,25	0,69	0,46

Tabel 3.10 Sammenstilling af nøgletal fra miljøbilordningen og de 2 forsøg. Data er, til forskel fra tabellerne tidligere i rapporten, opskaleret fra antal husstande med henholdsvis hente/ringeordning til antal husstande i hele forsøgsområdet. Dette er gjort for at kunne lave en direkte sammenligning med miljøbilordningen.

Selvom henteordningen og ringeordningen også omfatter småt elektronikaffald, er det valgt ikke at reducere antallet af forbrugte bil- og løntimer og kørte kilometre i tabel 3.10 i forhold til den indsamlede mængde småt elektronikaffald. Det skyldes dels at mængderne af småt elektronikaffald er begrænsede og dels at erfaringerne fra forsøget viser, at der stort set ikke har været tømt bokse udelukkende med indhold af småt elektronikaffald. Dermed er det begrænset hvad der er brugt af tid på småt elektronikaffald, idet boksene alligevel er tømt for

farligt affald. Omvendt er der adskillige tilfælde hvor boksen udelukkende har indeholdt farligt affald.

Af tabel 3.10 fremgår det at ud af de 3 ordninger, indsamles klart mest farligt affald i henteordningen. Helt op til 7 gange så meget som i miljøbilordningen og 2,5 gange så meget som i ringeordningen. I ringeordningen er der indsamlet 2,6 gange så meget affald som i miljøbilordningen. Den store indsamlingsmængde i henteordningen kan hænge sammen med at borgerne via ordningerne for afhentning af dagrenovation, aviser, haveaffald og storskrald er vant til henteordninger. I ringeordningen skal borgerne selv, i modsætning til disse ordninger, kontakte R98 for tømning af boksen. Det er borgerne ikke vant til. En anden grund kan findes i adfærden omkring ordningerne. I henteordningen har der i gennemsnit været 2,8 kg farligt affald i boksen pr. afhentning, mens der i ringeordningen i gennemsnit har været 13,4 kg farligt affald i boksen pr. tømning. Det tyder på, at borgerne med henteordningen stiller boksen frem til afhentning på tømmedagen uanset hvor meget affald, der er i boksen. Modsat ringer borgerne med ringeordning først efter tømning når boksen er fuld. Det kan derfor formodes at der blandt borgerne med ringeordning er opmagasineret en del farligt affald som endnu ikke er afhentet, da boksene endnu ikke er fulde.



Figur 3.4 Forbrugte biltimer og løntimer pr. husstand i ordningerne.

Som nævnt i afsnittet ovenfor indsamles væsentligt mere affald i henteordningen sammenlignet med de 2 andre ordninger. Til gengæld bruges rigtig mange driftstimer på henteordningen. Som det fremgår af figur 3.4 bruges 0,36 løntimer pr. husstand om året i henteordningen mod 0,05 løntimer om året i miljøbilordningen svarende til over 7 gange så mange løntimer. Årsagen til den markante forskel i løntimer, er dels at henteordningen bemannes med 3 medarbejdere mod kun 1 medarbejder i miljøbilordningen og dels at en indsamlingsdag i miljøbilordningen dækker et langt større antal husstande end en indsamlingsdag i henteordningen. I rin-

geordningen bruges lidt over det dobbelte antal løntimer sammenlignet med miljøbilordningen. Det skyldes hovedsageligt at bilen bemannes med 2 medarbejdere i henteordningen. I forhold til henteordningen bruges kun 1/3 af løntimerne i ringeordningen.

Antallet af forbrugte biltimer ligger mere jævnt ordningerne i mellem. Miljøbilordningen og ringeordningen har stort set det samme forbrug af biltimer mens henteordningen ligger på godt det dobbelte.

Sammenlignes indsamlingsmængderne med antallet af forbrugte løntimer ser billedet således ud: (beregnet på baggrund af data i tabel 3.10)

Miljøbilordning	15,2 kg farligt affald/løntime
Henteordning	13,7 kg farligt affald/løntime
Ringeordning	16,2 kg farligt affald/løntime

Opgjort pr. løntime indsamles mest farligt affald i ringeordningen tæt fulgt af miljøbilordningen. På trods af de høje indsamlingsmængder er der dårligst effektivitet i henteordningen opgjort pr. forbrugt løntime. Inddrages småt elektronikaffald i regnskabet, indsamles 17,3 kg affald/løntime i henteordningen og 19,9 kg affald/løntime i ringeordningen.

Af tabel 3.10 fremgår det at der skal køres langt flest kilometre i en henteordning. Den information har betydning når der senere i rapporten vurderes på miljøpåvirkningerne fra de enkelte ordninger.

### **Konklusioner af sammenligning mellem miljøbilordningen, henteordningen og ringeordningen, farligt affald:**

- Der opnås de markant største indsamlingsmængder af farligt affald i en henteordning.
- Antallet af forbrugte bil- og løntimer pr. husstand pr. år er lavest i miljøbilordningen.
- Indsamlingseffektiviteten målt som indsamlet mængde farligt affald pr. løntime er bedst i ringeordningen.

### **3.5 Sammenligning mellem henteordningen og ringeordningen, småt elektronikaffald og borgernes adfærd**

I dette afsnit sammenlignes de resultater i forsøget som ikke kan sammenlignes med miljøbilen. Det drejer sig om resultater knyttet til småt elektronikaffald og borgernes adfærd omkring brugen af boksen.

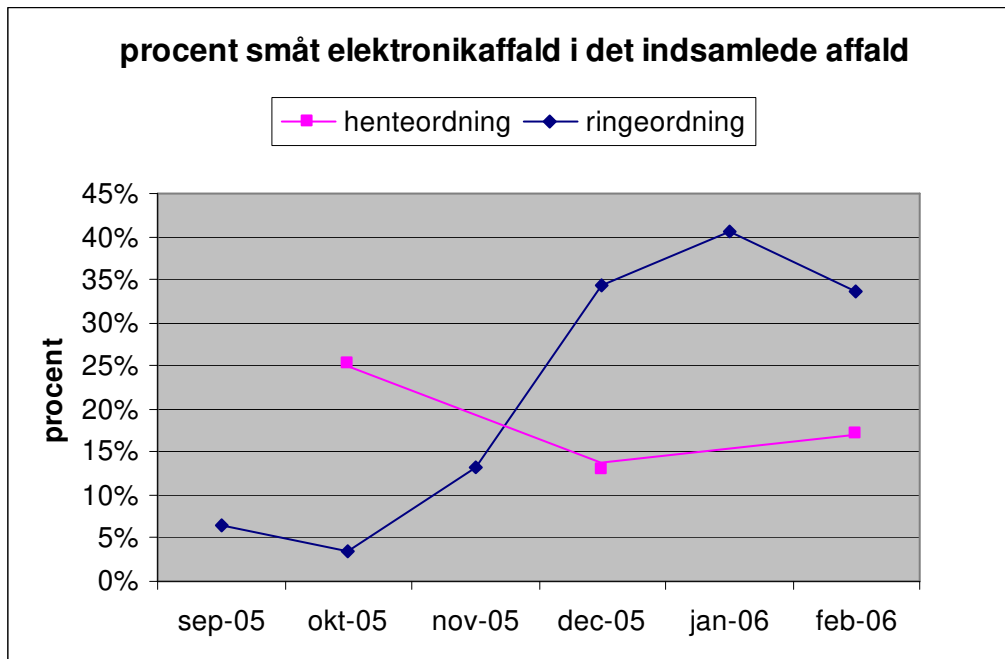
Ordning	Kg småt elektronikaffald	Kg småt elektronikaffald pr. husstand	Kg småt elektronikaffald pr. huss. pr. år.
Henteordning	191	0,55	1,32
Ringordning	258	0,23	0,46

Tabel 3.11 Indsamlet mængde småt elektronikaffald pr. husstand pr. år i henteordningen og ringeordningen. Tallene er taget fra tabel 3.1 og 3.4.

Småt elektronikaffald:

Det fremgår af tabel 3.11, at der indsamles mest småt elektronikaffald i henteordningen, ca. 3 gange så meget pr. husstand som i ringeordningen. Det må dog formodes at der, som for farligt affald, er opmaganiseret en del småt elektronik affald i ringeordningen, som endnu ikke er afhentet. Derfor er den reelle forskel mellem ordningerne sandsynligvis mindre end det fremkomne i tabel 3.11.

I henteordningen udgør småt elektronikaffald 21 w/w % af den totale indsamlede mængde. I ringeordningen er det samme tal 19 w/w %. Som det ses af nedenstående figur er der tendens til at mængden af småt elektronikaffald er stigende i ringeordningen og stagnerende i henteordningen. Vurderet ud fra figuren kan det forventes, at der indsamles mellem 20-40 w/w % småt elektronikaffald af den total indsamlede i en boksordning.



Figur 3.5 Procent småt elektronikaffald ud af den totale indsamlede mængde affald i boksene i de 2 ordninger.

### Borgernes adfærd:

Som det fremgår af nedenstående tabel er der foretaget flest tømninger i henteordningen. 44 % af de deltagende husstande har fået tømt i henteordningen mod kun 7 % i ringeordningen.

Parameter	Henteordning	Ringeordning	% i forhold til antal tømninger, henteordning	% i forhold til antal tømninger, ringeordning
Antal udførte tømninger	152 stk.	84 stk.	44 <sup>1)</sup>	7 <sup>1)</sup>
Tomme bokse sat frem	105 stk.	-	30 <sup>1)</sup>	-
Affald ved siden af boks	20 stk.	16 stk.	13	19
Bokse placeret på fortov	33 stk.	1 stk.	22	1
Rod i boksen	11 stk.	2 stk.	7	2

*Tabel 3.12 Forhold omkring afhentninger i de 2 ordninger. Data er sat i forhold til antal udførte tømninger.*

*Note 1. Her er beregningen sat i forhold til antal deltagende husstande i de 2 ordninger, for at klarlægge hvor stor en del af husstandene der har benyttet ordningerne.*

Det er bemærkelsesværdigt at så mange af husstandene med henteordning har boksen stående fremme synligt på matriklen uden indhold. 105 registreringer er mange, specielt i forhold til at der bruges tid på at tilse disse bokse på afhentningsdagene. Det samme tal for ringeordningen er ikke kendt, da denne ordning kører specifikt ud til de borgere, der har bestilt tømning.

I ringeordningen er der i 19 % af de udførte tømninger, registreret affald placeret ved siden af boksen. I henteordningen gælder det kun i 13 % af tømningerne. Det understøtter de tidligere betragtninger i denne rapport om at borgerne i ringeordningen først ringer efter afhentning når boksen er fuld eller mere. Hermed når boksen at blive godt og vel fuld.

I henteordningen er der registreret langt flere bokse placeret uden for matriklen på fortovet, end i ringeordningen. For 22 % af tømningerne gælder, at boksen har været placeret på fortovet. Det er, ud fra et sikkerhedsmæssigt perspektiv, langt fra optimalt. Grunden til denne adfærd, skal nok findes i at borgerne, fra de øvrige henteordninger i villaområderne, er vant til at skal affaldet placeres på fortovet på afhentningsdagen i en henteordning. Dette budskab er informeret ud til villaborgerne adskillige gange og sidder efterhånden godt fast.

Der er registreret flest tilfælde af rod i boksen blandt husstandene med henteordning. 11 tilfælde lyder umiddelbart ikke af mange, men for en ordning dækkende hele Københavns Kommune bliver det til mange. Arbejdsmiljømæssigt kan det være forbundet med alvorlige problemer hvis forskellige typer farligt affald sammenblandes. Det skal dog nævnes at der i forsøget ikke er konstateret arbejdsskader, i forbindelse med afhentning og sortering af affaldet i boksene. Tilbagemeldingerne fra driftspersonalet går på at rodet først og fremmest gæl-



der batterier, der ligger løst i boksen sammenblandet med det øvrige affald, i stedet for i en pose. Der er ikke konstateret spild eller sammenblandinger af farligt affald i boksene.

### **Konklusioner på sammenligning mellem henteordning og ringeordning, småt elektronikaffald og borgernes adfærd:**

- Pr. husstand er der indsamlet mest småt elektronikaffald i henteordningen.
- Andelen af småt elektronikaffald i boksen ser ud til at ligge mellem 20-40 w/w % af den totale indsamlede mængde.
- Der er sikkerhedsmæssige og arbejdsmiljømæssige problemer i forbindelse med den måde borgerne i henteordningen bruger boksen. For mange bokse stilles frem på fortovet og der er rod i enkelte af boksene.

### **3.6 Driftspersonalets erfaringer med boksforsøget**

I dette afsnit listes de erfaringer driftspersonalet har gjort sig undervejs i forsøget op:

- Der er modtaget mange positive tilbagemeldinger fra borgerne om forsøget, specielt fra borgere med henteordning.
- Der er oplevet enkelte problemer med definitionen af småt elektronikaffald. Det drejer sig hovedsageligt om emner, der er for store til at kunne være i boksen (printere, skærme o.lign.).
- Ca. halvdelen af borgerne bruger skottet i boksen til at adskille affaldet fra hinanden. De fleste bruger den pose, der er leveret sammen med boksen, til at pakke affaldet i.
- Der er ikke oplevet spild eller sammenblanding af farligt affald i boksene. Der er konstateret rod i enkelte bokse, men det har hovedsageligt drejet sig om batterier, der ligger løst, frem for i en pose for sig.
- Låget i boksen er vanskeligt at åbne. Det er også meningen af sikkerhedsmæssige årsager, men ikke optimalt for personalet som tømmer boksene. Der er ikke konstateret bokse der er revnet eller på anden måde gået itu. Det er gode erfaringer med den røde farve, da farven gør det nemt at se om der skulle stå en boks inde på matriklen.
- På trods af at der er i flere tilfælde er placeret affald ved siden af boksen (mest hos borgere med ringeordning, se tabel 3.12), har det ikke givet anledning til tunge løft eller andre arbejdsmiljømæssige problemer.



Eksempel på affald placeret ved siden af boksen

- I henteordningen placeres rigtig mange bokse på fortovet. Dette er ud fra et sikkerheds perspektiv ikke optimalt, men driftspersonalet synes det er nemmere i forhold til at skulle ind på matriklen efter boksen.



Eksempel på bokse placeret på fortovet i henteordning

- Det er et stort irritationsmoment for personalet, at der bruges så meget tid på at tilse tomme bokse i henteordningen. Der står også mange bokse fremme i området med ringeordningen, men dem bruges der ikke tid på, da borgerne med ringeordningen først bestiller tømning, når boksen er fuld. Det giver mere mening for personalet at bruge tid på ringeordningen, hvor boksene er fulde ved afhentning, frem for i henteordningen hvor der, udover at bruges tid på tomme bokse, også tømmes bokse med meget lidt indhold (et eksempel er en boks med kun 2 små batterier).

### **3.7 Resultater af brugerundersøgelsen**

Sammendraget af brugerundersøgelsen er vedlagt som bilag 7. De væsentligste konklusioner fra sammendraget er:

- Tilfredsheden med de 2 boksordninger er høj. 2/3 af de adspurgte i skemaundersøgelse er enten meget tilfredse eller tilfredse med deres boksordning. 15 % svarer at de er utilfredse eller meget utilfredse med ordningen. Tilfredsheden er ligeså høj i henteordningen som i ringeordningen.
- Samlet set er der ca. 1/3 der svarer, at de enten afleverer enten meget mere eller mere farligt affald og småt elektronikaffald nu med boksordningen end tidligere. Fordelt på ordningerne svarer 41 % af dem med henteordning af de afleverer mere affald og 27 % af dem med ringeordning af de afleverer mere affald
- Nogle af borgerne med ringeordning, er lidt i tvivl om hvilken type ordning de har og har antaget, at ordningen er som de øvrige affaldsordninger i villaer, nemlig en henteordning.
- Der er en markant højere anvendelse af boksen i henteordningen end i ringeordningen. Mere end dobbelt så mange bruger boksen i henteordningen.
- Omkring 80 % af borgerne med ringeordning har endnu ikke brugt ordningen, mens samme procent er 40-45 % for henteordningen. Det vurderes blandt andet at det skyldes, at mange borgere med ringeordning endnu ikke har fyldt boksen op og derfor ikke bestilt tømning.
- Lidt over 50 % af de adspurgte svarer at de før boksordningen, afleverede farligt affald og småt elektronikaffald på genbrugsstationen. Godt 20 % svarer at de benyttede miljøbilordningen til farligt affald. 4 % svarer at de før boksordningen smed de farlige affald i dagrenovationen og 8 % at de smed småt elektronikaffald i dagrenovationen.
- På spørgsmålet om hvilken ordning borgerne foretrækker, svarer 39 % af samtlige adspurgte en henteordning og 21 % en ringeordning, svarende til at i alt 60 % ønsker en boksordning af den ene eller anden slags. 20 % ønsker at køre til genbrugsstationen mens 5 % ønsker at miljøbilordningen fortsætter. 15 % ønsker en boksordning kombineret med enten genbrugsstation eller miljøbilordning. Samlet ønsker 75 % af de adspurgte en boksordning enten som selvstændig ordning eller i kombination med andre muligheder.
- Blandt borgerne med ringeordning foretrækker 53 % en henteordning, mens 40 % helst vil fortsætte med en ringeordning. For borgere med henteordning ønsker 70 %

henteordningen og kun 22 % en ringeordning. Generelt set tyder det på at de fleste borgere ønsker en boksordning som en henteordning.

### 3.8 Miljøforhold i ordningerne

Miljøforholdene i ordningerne vurderes ud fra emissioner fra køretøjer, speciel behandling af farligt affald frem for forbrænding eller udledning til kloak og nedsivning til grundvand. Afsnittet er ikke nogen videnskabelig afhandling men blot en overordnet beskrivelse af hvilke miljøpåvirkninger arbejdsgruppen kan øjne at de enkelte ordninger bidrager med.

#### Emmisioner:

Emmissionsbidraget fra indsamlingsbilerne til det omgivne miljø, er afhængig af brændstofforbruget og typen af bilmotorer. Bilerne har EURO 3 motorer og bilernes standardemissionsdata er, kombineret med brændstofforbruget i de enkelte ordninger, anvendt til beregning af det samlede emmissionsbidrag for de 3 ordninger. I bilag 8 ses de beregninger, der er foretaget.

	Liter diesel	CO, kg	HC, kg	NOx, kg	Partikler, kg	CO <sub>2</sub>
Miljøbil	1556	3,8	1,7	29,8	0,4	4.120
Henteordning	5341	13,2	6,0	102,3	1,4	14.150
Ringeordning	3588	8,9	4,0	68,7	0,9	9.508

Tabel 3.13 Emmisionsbidrag fra de enkelte ordninger, beregnet på baggrund af brændstofforbruget.

Tallene i tabel 3.13 siger ikke så meget, andet end at emmissionsbidraget for samtlige beregnede parametre er højest i henteordningen. Det er ikke overraskende, da denne ordning har det langt største brændstofforbrug. For at kunne give et billede af størrelsesordenen af emissionsbidraget fra boksordningerne, sammenlignes med emmissionsbidraget for alle ordninger under indsamling af farligt affald (dvs. incl. viceværtordning, farvehandlerordning miljøbil i etager og på Frederiksberg) og med det samlede emmissionsbidrag fra hele R98's vognpark.

	CO, kg	HC, kg	NOx, kg
Hele R98, 2004	3.073	1.349	26.680
Farligt affald, 2004 (alle ordninger)	20	8,9	153
Henteordning (øget bidrag)	9,4	4,3	72,5
Ringeordning (øget bidrag)	5,1	2,3	38,9

Tabel 3.14 Emmisionsbidraget fra enkelte parametre. Tallene for bidraget fra hele R98 og farligt affaldsordningerne kan findes på R98's hjemmeside. Bidraget fra henteordningen og ringeordningen er opgjøret som den forøgede ordningerne vil medføre, dvs tallene er fratrukket bidraget fra miljøbilordningen.

Som det ses af tabel 3.14, vil indførelse af en henteordning, sammenlignet med det samlede emmissionsbidrag for alle ordninger under farligt affald, øge emmissionsbidraget for de beregnede parametre væsentligt. Stigningen svarer til en forøgelse af emmissionbidraget på knap 50 %. Vælges ringeordningen, stiger emmissionsbidraget med 25 %, sammenlignet med alle ordninger under farligt affald.

I forhold til det samlede emmissionsbidrag fra alle R98's biler vil stigningen ved en hente- eller ringeordning være minimal. Stigningen ved at indføre en henteordning er ca. 3 promille og under 2 promille ved en ringeordning.

#### Påvirkninger på det ydre miljø:

Som det fremgår tidligere i rapporten, indsamles væsentligt mere farligt affald i boksordningerne sammenlignet med miljøbilordningen. Op til 7 gange så meget i henteordningen og 2,5 gange så meget i ringeordningen. Derudover er der indsamlet småt elektronikaffald svarende til 20 % af det indsamlede affald i boksordningerne. Som beskrevet i afsnit 3.7 peger størstedelen af de adspurgte deltagere, at de tidligere enten afleverede farligt affald og småt elektronikaffald på genbrugsstationen eller til den eksisterende miljøbilordning. Det tyder på at en del af det merindsamlede affald i forsøgsordningen blot er flyttet fra andre ordninger. Dog er det arbejdsgruppens vurdering at dette skal tages med forbehold. Vurderingen er, at en del af det merindsamlede flyttes rigtigt nok fra andre ordninger, men også at en del flyttes fra dagrenovationen eller kloakken og over i boksene.

Det har en gavnlig effekt på miljøet hver gang farligt affald eller småt elektronikaffald flyttes over til korrekt viderebehandling. I forbindelse med forbrænding øges mængden af restprodukter fra røggasrensningen og forurenes slaggen med tungmetaller, når disse fraktioner afbrændes. For de recipienter der modtager spildevand kan udledningen af farligt affald få fatale konsekvenser for dyre- og planteliv. På længere sigt kan der opstå problemer med nedsivning af problematiske stoffer til grundvandet.

#### Boksen:

Boksen er produceret i plast af typen polyproben. Produktet er recirkulerbart.

## **4 Opskalering af forsøgsresultater og miljøbilordningen til hele Københavns Kommune**

For at kunne anskueliggøre konsekvenserne for hele Københavns Kommune, og for at kunne sammenligne forsøgsresultaterne med den eksisterende miljøbilordning i villaområderne, opskales de opnåede forsøgsresultater til hele byen og til et helt indsamlingsår.

Da der er forskellige antal deltagere husstande i forsøgsordningerne og miljøbilordningen i forsøgsområdet, opskales resultaterne med forskellige faktorer. Nedenstående tabel viser de benyttede opskalingsfaktorer i de enkelte ordninger.

Ordning	Antal husstande	Villaer i hele Københavns Kommune	Opskaleringsfaktor
Miljøbilordning	1.485	21.206	14,28
Henteordning	347	21.206	61,11
Ringordning	1.138	21.206	18,63

Tabel 4.1 Udregning af opskaleringsfaktorer i de enkelte ordninger. Antallet af villaer i Københavns Kommune stammer fra Københavns statistiske årbog, 2003.

Opskalerede resultater:

Parameter	Miljøbil	Henteordning	Ringordning
Indsamlet mængde farligt affald, ton	16,0	105,3	41,9
Indsamlet mængde småt elekt., ton	-	28,0	9,6
Biltimer	1.057	2.566	1.267
Løntimer	1.057	7.700	2.571
Kørte kilometre	4.200	14.422	9.688
Antal tømninger	-	22.293	3.130

Tabel 4.2 Opskalerede data i ordningerne. På nær kørte kilometre i miljøbilordningen, er alle data opskaleret ud fra data i afsnit 3. Kørte kilometre i miljøbilordningen er beregnet ud fra et gennemsnit på 30 kørte kilometre pr. indsamlingsdag, da forsøgsområdet ligger i udkanten af kommunen og derfor ikke er udtryk for den gennemsnitlige afstand til distriktet.

De registrerede data for hele miljøbilordningen i villaer i Københavns Kommune i 2004 viser fin overensstemmelse med de opskalerede miljøbilsdata i tabel 4.2. I 2004 er der registreret en indsamlingsmængde på 15,7 ton og et forbrug af bil- og løntimer på 1036 timer for hele ordningen. Derfor må forsøgsområdet siges at være repræsentativt for hele miljøbilordningen, og der arbejdes videre med de opskalerede data fra tabel 4.2 i de følgende afsnit.

## 5 Analyse af de opnåede resultater i forhold til projektmålene

I dette afsnit analyseres de opnåede resultater i forhold til de projektmål arbejdsgruppen definerede i projektets begyndelse. Projektmålene er:

- Øges indsamlingsmængderne i boksordningerne
- Opnås bedre driftseffektivitet i boksordningerne
- Arbejdsmiljø og sikkerhed i forbindelse med boksordningerne
- Borgernes tilfredshed med boksordningerne
- Vurdering af miljøforhold i boksordningerne

### 5.1 Øges indsamlingsmængderne i boksordningerne

Ud fra forsøgsresultaterne er der en klar tendens til at indsamlingsmængderne af farligt affald øges væsentligt i en boksordning set i forhold til miljøbilordningen. Specielt i henteordningen ses en kraftig øget indsamlingsmængde. Her er der indsamlet over 7 gange så meget farligt affald som i miljøbilordningen. I ringeordningen er der indsamlet godt 2,5 gange så meget affald som i miljøbilordningen. Dette tal skal dog tages med forbehold, da indsamlingsmængderne, grundet den korte forsøgsperiode, må formodes at være højere end det fundne i forsøget i ringeordningen, da en del borgere endnu ikke har fået boksen tømt. Erfaringer fra forsøget viser, at borgere med ringeordning først bestiller tømning når boksen er fuld, mens borgere med henteordning løbende får boksen tømt.

Ca. en femtedel af det indsamlede affald i forsøget er småt elektronikaffald. Andelen af småt elektronikaffald er lidt højere i henteordningen end i ringeordning. Forskellen er minimal og vurderes til at være tilfældig. Da miljøbilordningen ikke omfatter småt elektronikaffald kan det ikke vurderes om indsamlingsmængderne er øget.

### 5.2 Opnås bedre driftseffektivitet i boksordningerne

I bilag 9 ses de beregninger, der er foretaget for at kunne vurdere de økonomiske konsekvenser af forsøgsordningerne og i miljøbilordningen. Forudsætningerne for beregningerne er beskrevet i bilaget. Driftseffektivitet vurderes i denne rapport som totale omkostninger pr. indsamlet kg farligt affald. Beregningerne er foretaget for miljøbilordningen og de 2 forsøgsordninger. De data, der ligger til grund for beregningerne, er dels de forsøgsresultater, der er beskrevet i denne rapport, dels erfaringstal fra R98's ordningsregnskaber (den såkaldte ABC-model) og dels en række skøn foretaget af arbejdsgruppen. Der er kun foretaget økonomiske beregninger på de opskalerede resultater (se tabel 4.2).

Som nævnt tidligere i rapporten, skal der endnu engang gøres opmærksom på, at indsamlingsresultaterne skal tages med forbehold. Forsøgsperioden har været kort, vi har set pulterkam-mereffekt i henteordningen og i ringeordning er der sandsynligvis ophobet en del uafhentet farligt affald. Derfor er mængderne højst sandsynligt for høje i henteordningen og for lave i

ringeordningen. Usikkerhederne i indsamlingsmængderne kan få betydning for den beregnede driftseffektivitet i tabel 5.1, som derfor også skal tages med forbehold.

Parameter	Miljøbilordning	Henteordning	Ringeordning
Behandlingsomkostninger, kr	125.000	826.000	328.000
Driftomkostninger, kr	477.000	2.149.000	824.000
Informationsomkostninger, kr	25.000	67.000	67.000
Investeringsomkostninger, kr	0	755.000	515.000
Administrationsomkostninger, kr	532.000	691.000	575.000
<b>Omkostninger i alt, kr</b>	<b>1.159.000</b>	<b>4.488.000</b>	<b>2.309.000</b>
Indsamlet kg farligt affald	16.000	105.300	41.900
<b>Kr/kg farligt affald</b>	<b>72</b>	<b>43</b>	<b>55</b>

Tabel 5.1 Oversigt over de årlige omkostningerne i de enkelte ordninger samt ordningernes driftseffektivitet. Tallene i tabellen er afrundet til nærmeste hele 1000 kr.

Som det fremgår af tabellen er henteordning tydeligvis den ordning, der forbundet med de største omkostninger. Det skyldes først og fremmest øgede udgifter til drift og investeringer i materiel. Driftsudgifterne øges væsentligt i henteordningen, da der skal bruges godt 7 gange så mange løntimer som i miljøbilordningen. Det skyldes, at indsamlingsbilen bemannes med 3 medarbejdere i denne ordning, og at der er behov for langt flere distrikter, da de enkelte distrikter er langt mindre end i miljøbilordningen.

Miljøbilordningen er den billigste ordning. Det er bemærkelsesværdigt at administrationsomkostningerne udgør knap halvdelen af de samlede omkostninger til denne ordning. Ordningen er administrativ tung, da den adskiller sig fra andre ordninger ved at omfatte mange fraktioner og ved at indsamling foregår på skæve tidspunkter af døgnet. Samtidig er det typisk for små ordninger, og det må miljøbilordningen i villaområder defineres som for R98, at de er administrativt omkostningstunge.

På grund af de væsentligt forhøjede indsamlingsmængder opnås den bedste driftseffektivitet i en henteordning efterfulgt af en ringeordning. Der ses en væsentligt bedre driftseffektivitet i en henteordning sammenlignet med miljøbilordningen. Der ses også en forbedret driftseffektivitet i ringeordningen sammenlignet med miljøbilordningen.

### 5.3 Arbejdsmiljø og sikkerhed i forbindelse med boksordningerne

Arbejdsmiljø og sikkerhed beskrives i dette afsnit som arbejdsmiljøet i ordningerne for medarbejderne og sikkerheden i ordningen for brugerne. Først beskrives fordele og ulemper ved de enkelte ordninger, og til sidst sammenlignes ordningerne i en opsummering.



### Miljøbilordning:

#### **Fordele**

Miljøbilordningen er en bringeordning. Borgerne afleverer farligt affald direkte til medarbejderen på miljøbilen. På den måde kan borgeren, gennem personlig betjening, få gode råd og vejledning hvilket kan være med til at skabe tryghed og sikkerhed i forhold til håndtering af farligt affald.. Den personlige betjening kan ligeledes være med til at skabe en bedre sortering. Her tænkes specielt på emballager uden etikette. Her er der mulighed for at spørge ind til borgeren.

Da ordningen er en bringeordning er ordningen ikke forbundet med alle de løft og gåafstande som i en boksordning. Det giver mindre nedslidning af medarbejderne.

#### **Ulemper**

Miljøbilordningen er en enmandsbetjent ordning. Det kan skabe utryghed i forbindelse med uheld og uforudsete hændelser. Her er der ingen makker til at hjælpe. Derudover kan det til tider være et ensomt og kedeligt arbejde, idet der kan være lange perioder på en arbejdsdag uden kunder i butikken.

### Henteordning:

#### **Fordele**

Ordningen er betjent med flere medarbejdere. Det giver mulighed for hjælp ved uheld og uforudsete hændelser.

#### **Ulemper**

Vi har i forsøget set, at der placeres mange bokse på fortovet i forbindelse med afhentning. Det er sikkerhedsmæssigt uhensigtsmæssigt, da det øger risikoen for uheld når farligt affald placeres tilgængeligt for forbipasserende, herunder børn.

Forsøget har også vist, at mange borgere ikke har opfattet budskabet med at boksen skal opbevares i kælderen eller i et skur i perioden mellem tømningerne. Når boksen opbevares permanent udendørs, øges risikoen for uheld for børn og andre nysgerrige sjæle.

Der er højere fysisk belastning af medarbejderne i en henteordning sammenlignet med miljøbilordningen. Dels er der mange løft når boksene afhentes og dels er der længere gåafstande end i ringeordningen og miljøbilordningen. Forsøget viser at boksene i gennemsnit vejer 3,8 kg ved afhentning. (se bilag 6 under fanen ”henteordning”)

De medarbejdere der har deltaget i forsøget, nævner at det er et stort irritationsmoment, at så mange bokse står fremme på borgerens matrikel også selvom de er tomme. Står boksen fremme skal den tilses og det bruges der unødigt meget tid på.

Selvom det ikke er konstateret i forsøget, er der en risiko for sammenblandinger, herunder farlige sammenblandinger, når forskellige typer farligt affald opbevares i en boks. Der har været tilfælde af rod i boksen, men ikke af en art der har ført til uheld eller farlige situationer.

### Ringordning:

#### **Fordele**

Ordningen er betjent af flere medarbejdere, som arbejder i 2-mands hold. Det giver mulighed for hjælp ved uheld og uforudsete hændelser.

Det giver mere fornuft og større tilfredshed for medarbejderne at der i ringordningen, i modsætning til henteordningen, kun bruges tid på de borgere som har farligt affald til afhentning.

#### **Ulemper**

I ringordningen ser vi ikke så mange løft. Jf. tabel 4.2 vil der årligt skulle udføres godt 3.000 årlige tømninger i ringordningen mod godt 22.000 i henteordningen. Til gengæld er boksene i gennemsnit langt tungere end i henteordningen og i flere tilfælde har der været placeret affald ved siden af boksen. Forsøget viser at boksene i gennemsnit vejer 16,6 kg ved tømning. (se bilag 6 under fanen "ringordning")

Selvom det ikke er konstateret i forsøget, er der en risiko for sammenblandinger når forskellige typer farligt affald opbevares i en boks. Der har været tilfælde af rod i boksen, men ikke af en art der har ført til uheld eller farlige situationer.

### Opsummering

I tabel 5.2 er vurderingen af sikkerhed og arbejdsmiljø samlet i skemaform.

	<b>Miljøbilordning</b>	<b>Henteordning</b>	<b>Ringordning</b>
Sikkerhed	+	-	+/-
Arbejdsmiljø	+/-	-	-

Tabel 5.2 Vurdering af sikkerhed og arbejdsmiljø i ordningerne

+ = flest positive forhold i ordningen

- = flest negative forhold i ordningen

+/- = der er både positive og negative forhold i ordningen

Miljøbilordningen vurderes til at være den ordning som giver størst sikkerhed og bedst arbejdsmiljø. Begrundelsen herfor er de fordele der ligger i den personlige betjening. Når ordningen også får et minus for arbejdsmiljø, skyldes det at ordningen er enmandsbetjent.

Henteordningen vurderes modsat til at være den ordning med de dårligste sikkerheds- og arbejdsmiljømæssige forhold. Det skyldes dels borgernes adfærd omkring boksen, hvor boksen ofte placeres på fortov og opbevares udendørs på matriklen mellem afhentningerne og dels de mange løft og lange gåafstande for medarbejderne i forbindelse med afhentningerne.

Når ringeordningen vurderes til at have lidt bedre sikkerhedsforhold end henteordningen, skyldes det at boksene ikke placeres på fortovet ved afhentning.

#### **5.4 Borgernes tilfredshed med boksordningerne**

Der er stor tilfredshed med boksordningerne blandt borgerne. Den gennemførte brugerundersøgelse viser at 2/3 af de adspurgte er mere eller meget mere tilfredse med boksordningen end den tidligere miljøbilordning. De fleste foretrækker en boksordning som en henteordning. Det er en ordningsform kunderne kan identificere, da der i forvejen findes en række henteordningen for andre fraktioner i villaområderne. Derudover er der ikke besværet med at skulle bestille tømning i en henteordning. Set ud fra borgerens perspektiv, ville det være optimalt hvis datoerne for en henteordning kombineres med en af de øvrige fraktioner (eventuelt papirordningen som kører med 8 ugers tømning).

Tilfredsheden med en boksordning går på at det er nemt og velfungerende, og at man får afhentet affaldet på bopælen. Her igennem mener man også at man som borger får afleveret mere affald.

Et mindretal peger på, som utilfredsheder, at boksen er grim, at det er svært at få sig taget sammen til at ringe i en ringeordningen og vanskeligt at huske afhentningsdagene i henteordningen.

Den samlede vurdering af forsøget er meget positivt. 52 % svarer at forsøget er meget godt og 27 % svarer at forsøget er godt. Samlet svarer det til at godt 80 % af de adspurgte vurderer at forsøget med en boksordning er meget godt eller godt.

#### **5.5 Vurdering af miljøforhold i boksordningerne**

##### Emmisioner:

En henteordning vil føre til en stigning i emmissionsbidraget for en række gasser og partikler, da brændstofforbruget er langt højere i denne ordning sammenlignet med miljøbilordningen. Sammenlignet med det totale emmissionsbidrag for samtlige ordninger under farligt affald, beregnet i 2004, vil en henteordning føre til en stigning i emmissionsbidraget på 50 %. Samme sammenligning for ringeordningen, vil føre til en stigning på 25 % i emmissionsbidraget.

Sammenlignet med det totale emmissionsbidrag fra alle R98 biler i 2004 vil stigningen kun være minimal.. 3 promille for en henteordning og 2 promille for en ringeordning.

##### Påvirkninger på det ydre miljø:

De øgede indsamlingsmængder af farligt affald og småt elektronikaffald i henteordningen og ringeordningen vil have en positiv effekt på det ydre miljø. Effekten er størst i henteordningen. Den positive miljøeffekt kan ikke kvantificeres, dels da det kræver en større videnskabelig afhandling, og dels da vi ikke kender hvor meget farligt affald og småt elektronikaffald der

reelt merindsamles i boksordningerne. Resultater fra brugerundersøgelsen tyder på at en del af det indsamles affald blot er flyttet fra før at være afleveret på genbrugsstationen til nu at afleveres i boksen.

### Opsummering:

Hvis henteordningen implementeres må det forventes at føre til et øget emmisionbidrag fra indsamlingsbilerne. Modsat vil en henteordning have andre miljøfordele, idet der formentligt flyttes uønsket farligt affald og småt elektronikaffald fra dagrenovation og kloak til korrekt viderebehandling.

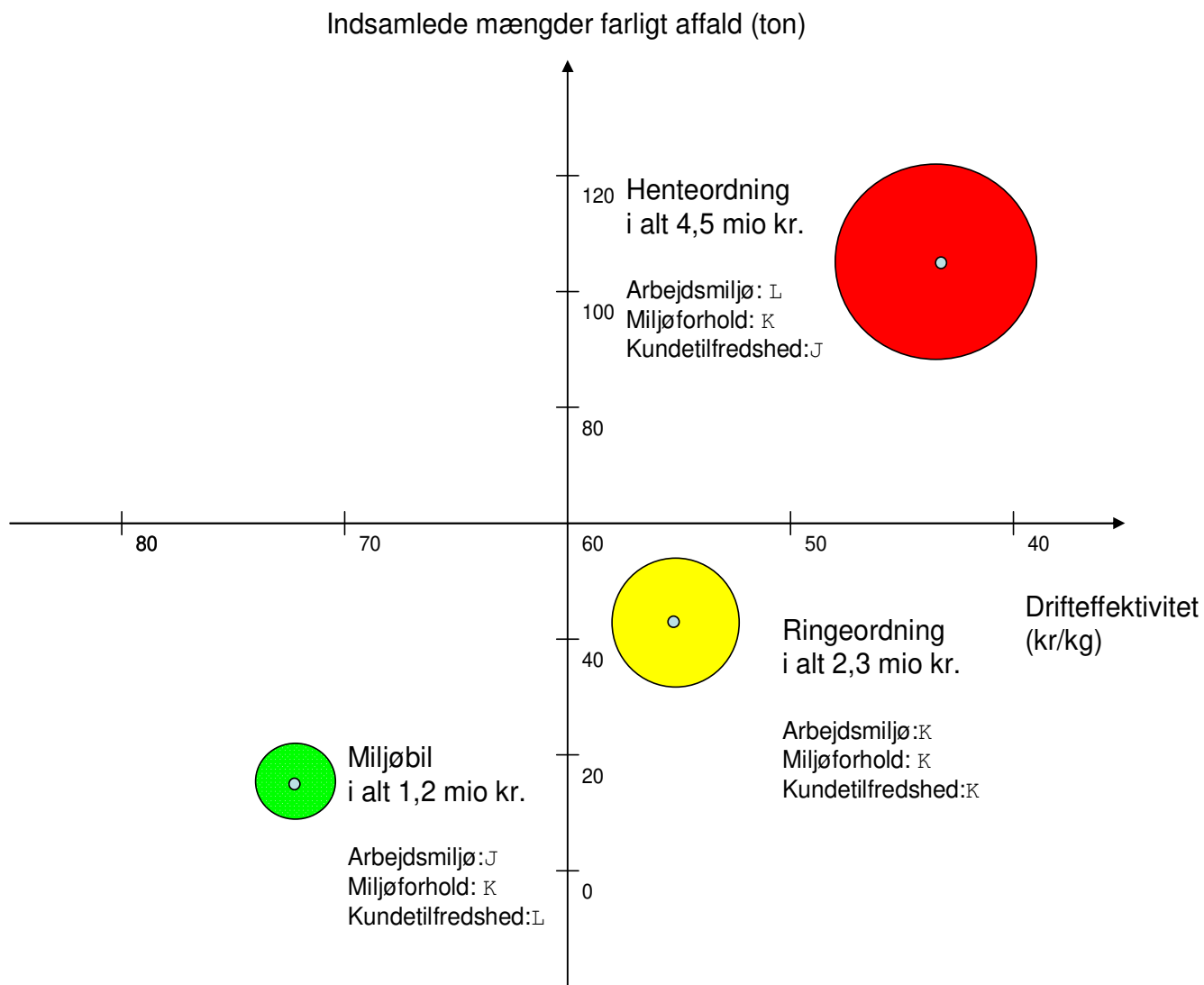
Hvis en ringeordning vælges, vil det have samme miljøeffekter som nævnt ovenfor, det vil si-ge øget emmissionsbidrag men også fordele da farligt affald og småt elektronikaffald flyttes til korrekt behandling. Miljøeffekterne vil dog ses i mindre grad end i henteordningen, da brændstofforbruget og indsamlingsmængderne er lavere i ringeordningen.

Hvis den eksisterende miljøbilordning bevares, vil emmissionsbidraget ikke stige. Dog opnås ikke de samme øvrige miljøfordele, da det forventes at en del farligt affald og småt elektro-nikaffald vil havne i dagrenovationen eller kloakken.

## **6 Samlet analyse**

På næste side ses en sammenstilling af de opnåede resultater. Figuren skal læses på den måde at indsamlingsmængder og driftseffektivitet kan aflæses på akserne, mens kundetilfredshed, miljø- og arbejdsmiljø er vurderet ved tildeling af smileys. Cirkelstørrelsen angiver omkostningerne ved ordningerne, således at jo større cirkel, des højere omkostninger.

Arbejdsmiljø er vurderet på baggrund af arbejdsmiljøforhold for medarbejderne og sikkerhedsforhold for borgerne.



## **6.1 Samlet vurdering af miljøbilordningen**

- Miljøbilordningen er den billigste af de 3 ordninger med de laveste samlede omkostninger.
- Til gengæld har ordningen en dårlig driftseffektivitet, da indsamlingsmængderne er meget lave.
- Ordningen har en fordel rent sikkerheds- og arbejdsmiljømæssigt som følge af den personlige betjening af kunderne.
- Brugerundersøgelsen viser lav tilfredshed blandt borgerne med ordningen.

## **6.2 Samlet vurdering af henteordningen**

- Henteordningen er den markant dyreste af ordningerne og har de højeste samlede omkostninger. Ordningen koster knap 4 gange så meget som miljøbilordningen.
- Ordningen er alligevel den ordning blandt de 3 med den bedste driftseffektivitet, da de indsamlede mængder i forsøget er rigtigt høje.
- I forsøget har 21 % af det indsamlede affald været småt elektronikaffald.
- Sikkerheds- og arbejdsmiljøforholdene i ordningen er ikke gode. Dels er der problemer med adfærden omkring ordningen hvor boksen placeres på fortov i forbindelse med afhentning og opbevares uhensigtsmæssigt mellem afhentningerne, og dels er der mange løft for de medarbejdere der tømmer boksene.
- Borgerne har været meget tilfredse med henteordningen og er den foretrukne ordning blandt forsøgsdeltagerne.

## **6.3 Samlet vurdering af ringeordningen**

- Ringeordningen er knap så dyr som henteordningen og ca. 2 gange så dyr som miljøbilordningen.
- Der ses en bedre driftseffektivitet i ringeordningen end i miljøbilordningen. Indsamlingsmængderne formodes at kunne blive større i en fuldt implementeret ordning end opnået i forsøget, da noget tyder på at der er ophobet uafhøvet farligt affald i boksene da adfærden er, at der først bestilles tømning når boksen er helt fuld. Forsøgsperioden har været for kort til at disse bokse endnu er afhentet.
- I forsøget fra 19 % af det farlige affald været småt elektronikaffald.
- Der er lidt bedre arbejdsmiljø- og sikkerhedsforhold sammenlignet med henteordningen, da boksene ikke placeres på fortovet og da der ikke er så mange løft.
- Der er ligeså stor tilfredshed med ringeordningen som med henteordningen. Dog foretrækker de fleste henteordningen frem for ringeordningen.

## 7 Konklusioner og anbefalinger

Brugerundersøgelsen viser tydeligt at borgerne foretrækker en boksordning frem for den eksisterende miljøbilordning. De fleste foretrækker en boksordning som en henteordning.

Der kan indsamles mere farligt affald ved at indføre en boksordning. Op til 7 gange så meget i en henteordning og 2,5 gange så meget i en ringeordning. Tallene skal dog tages med forbehold på grund af pulterkammereffekt i henteordningen og ophobet uafhængt affald i ringeordningen. Ca. 20 % af alt indsamlet affald i boksordningerne er småt elektronikaffald. En del af dette formodes tidligere at være endt i dagrenovationen.

Det er uvist hvor meget af affaldet, indsamlet i boksordningerne, som er udtryk for en reel merindsamling. Brugerundersøgelsen viser at 50 % af de adspurgte tidligere afleverede det farlige affald og småt elektronikaffald på genbrugsstationen. 1/3 af de adspurgte svarer at de afleverer mere affald med boksordningen end tidligere. Det tyder på at en del af det indsamlede affald blot er flyttet fra genbrugsstationen og over til boksordningerne.

Henteordningen er dyrest og har de højeste samlede omkostninger. Ordningen er ca. 4 gange så dyr som miljøbilordningen. Til gengæld indsamles langt mere farligt affald hvilket giver en langt bedre driftseffektivitet end i miljøbilordningen. Ringeordningen har også en bedre driftseffektivitet end miljøbilordningen. .

Det bedste arbejdsmiljø for medarbejderne og den største sikkerhed for borgerne opnås ved at bibeholde den nuværende miljøbilordning. Sikkerheden for borgerne er ringest i henteordningen, da forsøget viser, at mange bokse placeres på fortovet i forbindelse med afhentning.

Miljømæssigt har boksordningerne den fordel at der indsamles mere farligt affald og småt elektronikaffald, som dermed bortskaffes korrekt. Omvendt er der et højere brændstofforbrug og der af følgende større emissionsbidrag i boksordningerne.

### Anbefalinger:

Det er vanskeligt at lave en entydig anbefaling af hvilken af de 3 ordninger der foretrækkes, da en anbefaling vil være afhængig af hvorledes de målte parametre vægtes. Det synes dog tydeligt at der kan opnås en række fordele ved at indføre en eller anden form for boksordning. Der kan indsamles mere affald, driftseffektiviteten er bedre og kundetilfredsheden højere. Til gengæld skal beslutningstagerne være opmærksom på, at en boksordning vil være dyrere end den nuværende miljøbilordning.