

Eksempler på indsamlingssystemer for papir og pap fra husholdninger

Kathe Tønning

Teknologisk Institut

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

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

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

Indhold

Forord	5
Sammenfatning og konklusioner	7
Summary and conclusions	13
1 PAPIR	17
1.1 HENTEORDNINGER	18
1.1.1 Opsamlingsmateriel	18
1.1.2 Opsamlingsvolumen	20
1.2 BRINGEORDNINGER	21
1.2.1 Opstillingstæthed	22
1.2.2 Opsamlingsvolumen	22
1.3 INDSAMLING AF PAPIR OG GLAS	23
1.4 ARBEJDSMILJØ	24
1.4.1 Henteordninger	24
1.4.2 Bringeordninger	24
2 SYSTEMBESKRIVELSER	26
2.1 HENTEORDNINGER	26
2.1.1 Gundsø Kommune	26
2.1.2 Herning Kommune	29
2.1.3 SYSTEM 2000 (Århus Kommune)	33
2.1.4 Høje-Taastrup Kommune	35
2.1.5 Herlev Kommune	38
2.2 BRINGEORDNINGER	41
2.2.1 Holbæk Kommune	41
2.2.2 R98	44
2.2.3 Reno syv i/s	47
3 PAP	50
3.1 HENTEORDNINGER	51
3.1.1 Beholdersystem for en samlet fraktion af papir og pap	51
3.1.2 Beholdersystem med opsamling af 2 papir-/papfraktioner i dobbeltbeholder	51
3.1.3 Indsamling af genbrugelige materialer i rute	52
3.1.4 Indsamling af storskrald i rute	52
3.1.5 Storskraldsindsamling, ringeordning	53
3.1.6 Storskraldspladser/sorteringspladser	53
3.1.7 Indsamling foretaget af frivillige organisationer	53
3.2 BRINGEORDNINGER	53
3.2.1 Miljøstationer og lignende	53
3.2.2 Genbrugsstationer	53
3.3 OVERSIGT OVER PAP INDSAMLET I 8 INDSAMLINGSORDNINGER	54
4 KVALITETER OG AFSÆTNING	56
4.1 BEDØMMELSE AF DE ENKELTE INDSAMLINGSORDNINGER	57
4.1.1 Gundsø Kommune	57
4.1.2 Herning Kommune	58
4.1.3 SYSTEM 2000 (Århus Kommune)	58
4.1.4 Høje-Taastrup Kommune	59
4.1.5 Holbæk Kommune	59
4.1.6 R98	59
4.2 AFSÆTNING/KVALITETER	60

5	ØKONOMI	61
5.1	INDSAMLINGSORDNINGER	61
5.2	OPSAMLINGSKAPACITET	61
5.3	ØKONOMISKE FAKTORER	62
5.3.1	<i>Planlægning og administration</i>	62
5.3.2	<i>Indsamling og behandling af oplysninger</i>	63
5.3.3	<i>Information til husstandene</i>	63
5.3.4	<i>Anskaffelse af opsamlingsmateriel</i>	63
5.3.5	<i>Tømningsudgifter</i>	63
5.3.6	<i>Vedligeholdelse af opsamlingsmateriel</i>	63
5.3.7	<i>Renholdelse af arealer omkring centralt opstillede kuber/containere</i>	63
5.3.8	<i>Transport til behandlingssted/afsætningssted</i>	63
5.3.9	<i>Behandling/afsætning</i>	64
5.3.10	<i>Forrentning og afskrivning</i>	64
5.3.11	<i>Affaldsavgift</i>	64
5.3.12	<i>Papirpriser</i>	64
5.3.13	<i>Besparelse på behandling på forbrændingsanlæg</i>	64
5.3.14	<i>Besparelse i forrentning og afskrivning samt tømning af opsamlingsmateriel</i>	64
6	ERFARINGER MED INDSAMLING AF PAP OG KARTON FRA SVERIGE	65
6.1	INDSAMLINGSORDNINGER	66
6.1.1	<i>Bringeordning</i>	66
6.1.2	<i>Henteordning</i>	67
7	ANBEFALINGER	69

Bilag 1

Oversigt over indsamlingsordninger, der ligger til grund for beskrivelse af henteordninger for pap

Bilag 2

Oversigt over indsamlingsordninger, der ligger til grund for beskrivelse af bringeordninger for pap

Bilag 3

Metode og fremgangsmåde ved udarbejdelse af systembeskrivelser for 8 indsamlingsordninger

Bilag 4

Oversigt i skemaform over de i rapporten behandlede 8 indsamlingsordninger

Forord

Nærværende projekt "Eksempler på indsamlingssystemer for papir og pap fra husholdninger" er gennemført i 1999/2000.

Ifølge Bekendtgørelse nr. 619 af 27. juni 2000 om affald skal kommunalbestyrelser iværksætte indsamlingsordninger for papir og pap fra husholdninger, således at der i 2001 indsamles minimum 40% og i 2002 minimum 55% af papir- og pappotentialet fra husholdninger.

Kan kommunalbestyrelsen ikke leve op til, eller ønsker kommunalbestyrelsen ikke at dokumentere, at man lever op til disse indsamlingsprocenter, skal der etableres indsamlingsordning med fast opsamlingsmateriel for papir og indsamlingsordning for pap i bebyggelser med over 1.000 indbyggere; jf. §41 i Bekendtgørelse nr. 619 af 27. juni 2000.

Danfiber A/S har på vegne af en gruppe bestående af Danfiber A/S, Affaldsteknisk Samarbejde, Reno-Sam, Kommunernes Landsforening, R98 og Recodan Papirsortering A/S taget initiativ til projektet, som er finansieret af Miljøstyrelsen. Projektet er gennemført af Teknologisk Institut.

Projektets formål har været at evaluere de erfaringer, der i dag foreligger i eksisterende indsamlingsmetoder for papir og pap fra private husstande, samt at undersøge mulige indsamlingsmetoder for de papir- og papfraktioner, der i dag ikke er omfattet af lovpligtig indsamling. Det er endvidere en del af formålet med projektet at undersøge afsætningsmuligheder og -betingelser.

En række indsamlingsordninger med forskellige sorteringskriterier, forskelligt opsamlingsmateriel og forskellig opsamlingskapacitet er blevet undersøgt.

Der er udvalgt 8 indsamlingsordninger for papir. Henholdsvis 5 henteordninger og 3 bringeordninger.

De udvalgte indsamlingsordninger er ikke nødvendigvis repræsentative for de indsamlingsordninger, der praktiseres for papir i Danmark, og antallet af indsamlingsordninger er ikke tilstrækkeligt til at sikre statistisk sikkerhed for resultaterne.

De konkrete kommuner/områder er udvalgt ud fra en forhåndsidé om, at der her var tale om effektive indsamlingsordninger, hvad enten det gælder henteordninger eller bringeordninger. Der er dog tale om antagelser, og der er ikke foretaget en analyse, der kan be- eller afkræfte denne antagelse.

Rapporten er udarbejdet som inspiration og hjælp, såfremt man ønsker at forbedre sin nuværende indsamlingsordning for papir og pap.

I kapitel 1, Papir, er hovedresultaterne af analysen af de 8 indsamlingsordninger for papir sammenstillet og gennemgået. I dette kapitel er forholdene opsamlingsvolumen og opstillingstæthed behandlet.

I kapitel 2, Systembeskrivelser, er der foretaget en gennemgang af hver af de 8 indsamlingsordninger for papir og for de enkelte ordninger er forhold som fx indsamlede mængder, potentialer og indsamlingseffektiviteter beskrevet.

I kapitel 3, Pap, er forskellige indsamlingsmetoder og indsamlingsordninger for denne fraktion beskrevet.

I kapitel 4, Kvaliteter og afsætning, er der foretaget en bedømmelse af kvaliteten og afsætningsmulighederne for papir indsamlet i de 8 indsamlingsordninger. Der er endvidere

opstillet forslag til opdeling af papirfraktionen, hvis man i en kommune eller i et område ønsker at indsamle mere end 1 papirfraktion.

Kapitel 5, Økonomi, indeholder en række forhold, man skal være opmærksom på ved tilrettelæggelse/justering af indsamlingsordninger for papir.

Kapitel 6, Erfaringer med indsamling af pap og karton fra Sverige, omhandler beskrivelse af den svenske producentansvarsmodel og beskriver indsamlingsordninger i 2 svenske kommuner.

I kapitel 7, anbefalinger, er der på baggrund af de i projektet gennemgåede 8 indsamlingsordninger for papir opstillet en række anbefalinger.

Samtlige noter er samlet bagest i rapporten.

Projektorganisationen har bestået af en følgegruppe med repræsentanter fra Miljøstyrelsen, Danfiber A/S, Affaldsteknisk Samarbejde, Reno-Sam, Kommunernes Landsforening, R98, Recodan Papirsortering A/S, Miljøkontrollen og Teknologisk Institut.

Sammenfatning og konklusioner

Der praktiseres i de forskellige kommuner i Danmark i dag en lang række forskellige indsamlingsordninger for papir. Indsamlingsordninger for papir og pap er planlagt og etableret som led i en samlet affaldsplan for hver enkelt kommune. Der tages således udgangspunkt i lokalområdets demografi, befolkningstæthed mv., samt - ikke mindst - i prioriteringen af indsatsen over for andre fraktioner; eksempelvis de miljøfarlige.

Indsamlingsordninger for papir kan groft opdeles i henholdsvis henteordninger og bringeordninger.

Henteordninger kan igen opdeles i henteordninger med og uden fast opsamlingsmateriel.

I henteordninger med fast opsamlingsmateriel opsamles papirfraktionen i umiddelbar nærhed af restaffaldet, således at det i princippet ikke er mere besværligt for husstanden at aflevere papir til genanvendelse end anden dagrenovation.

I henteordninger uden fast opsamlingsmateriel skal husstandene på en forud oplyst/angivet dato fremsætte papir, fx bundtet, i poser eller i papkasser, ved fortovskant. Husstandene skal således være opmærksom på indsamlingsdatoen samt huske at fremsætte materialet.

I bringeordninger bringer husstandene papirfraktionen til opstillede containere/kuber i fx boligområder, ved indkøbscentre og lignende og/eller til genbrugsstationer.

Valg af sorteringskriterier og hermed sammensætning af den indsamlede papirfraktion har betydning for, om en efterfølgende sortering på et sorteringsanlæg er nødvendig.

I nogle indsamlingsordninger er sorteringskriterierne for papirfraktionen defineret således, at en sådan sortering er nødvendig, mens der i andre indsamlingsordninger ikke nødvendigvis kræves en efterfølgende sortering, men blot en visuel inspektion eller kontrol.

I nærværende projekt er i alt 8 indsamlingsordninger beskrevet, henholdsvis 5 henteordninger og 3 bringeordninger.

Ud af de 5 henteordninger er der tale om:

- 3 henteordninger, hvor opsamlingsmaterialet er beholdere på hjul (Gundsø Kommune, Herning Kommune og SYSTEM 2000 i Århus Kommune)
- 1 henteordning, hvor opsamlingen af papirfraktionen sker i kassetter (Høje-Taastrup Kommune)
- 1 henteordning uden fast opsamlingsmateriel (Herlev Kommune)

Af de 3 bringeordninger er der:

- 1 bringeordning med en relativt tæt opstilling af 600 liter containere kombineret med afleveringsmulighed på genbrugsstation og indsamling foretaget af frivillige organisationer (Holbæk Kommune)
- 1 bringeordning (for enfamilieboliger) med en tæt opstilling af primært 240 liter beholdere kombineret med afleveringsmulighed på genbrugsstation (R98; Amager og Husum/Islev)
- 1 bringeordning baseret på, at husstandene bringer papiret til centralt opstillede kuber kombineret med afleveringsmulighed på genbrugsstation og indsamling foretaget af frivillige organisationer (Reno syv i/s omfattende kommunerne Galten, Gjern, Hadsten, Hammel, Hinnerup, Langå og Hvorslev)

Ved sammenligning af indsamlingseffektiviteter ordningerne imellem skal man være opmærksom på, at opgørelserne for 3 af indsamlingsordningerne (R-98, Herning Kommune og SYSTEM 2000 i Århus Kommune) kun omfatter data fra enfamilieboliger, og traditionelt synes indsamlingseffektiviteten at være højere fra enfamilieboliger end fra etageboliger.

Der er endvidere anvendt ens indsamlingspotentialer for henholdsvis enfamilieboliger og etageboliger.

Der skal ligeledes gøres opmærksom på, at effekten af fx pendlerstruktur, bosætningsmønstre og indkøbsstruktur ikke er inddraget i projektet.

Indsamlingsordninger

Af Tabel 1 fremgår indsamlede mængder, potentiale og indsamlingseffektivitet for samtlige 8 indsamlingsordninger, der er behandlet i dette projekt.

Angivelse af papirpotentialet for den enkelte kommune tager udgangspunkt i Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 490, 1999: "Kortlægning af papirpotentialet i kommunerne". Der er angivet et "totalt potentiale" og et "lokalt systempotentiale". Det totale potentiale omfatter samtlige 8 papirkategorier, som Miljøprojekt nr. 490, 1999 opererer med (dagblade, distriktsblade, ugeblade og månedsmagasiner, fag- og medlemsblade, adresseløse tryksager, adresserede forsendelser, telefonbøger fra Tele Danmark og andet papir), mens det lokale systempotentiale alene medtager de af de 8 papirkategorier, som sorteringskriterierne i den aktuelle kommune indikerer.

Tabel 1

Indsamlede mængder, potentiale og indsamlingseffektivitet

Kommune	Gns. indsamlet mængde opgjort i kg pr. husstand i 1998	Lokalt systempotentiale ¹ i kg pr. husstand pr. år	Totalt potentiale ¹ i kg pr. år	Indsamlings-effektivitet ved lokalt systempotentiale ¹	Indsamlings-effektivitet ved totalt potentiale ¹
<i>Henteordning</i>					
Gundsø	143,6 kg	148,0 kg	164,3 kg ²	97%	87%
Herning ³	161,2 kg ⁴	160,4 kg	160,4 kg	100%	100%
Århus SYSTEM 2000 ³	214,2 kg i forsøgsperioden 94/95 223,6 kg ved affaldsanalyse i 2000	207,3 kg	207,3 kg	103% ¹¹ i forsøgsperioden. 108% ved affaldsanalyse i 2000	103% ¹¹ i forsøgsperioden. 108% ved affaldsanalyse i 2000
Høje-Taastrup	127,6 kg	165,8 kg	180,5 kg	77%	71%
Herlev	92,3 kg ⁵	155,6 kg	172,1 kg	59%	54%
<i>Bringeordning</i>					
Holbæk	98,1 kg	133,7 kg	156,1 kg	73%	63%
R98 ⁶	95,7 kg	142,2 kg	158,9 kg	68%	60%
Reno syv i/s	103,9 kg	169,0 kg	193,4 kg	61%	54%

Henteordninger

Betragtes alene de 5 indsamlingsordninger, der er baseret på henteordninger, ses en markant forskel på indsamlingsresultaterne i ordninger med og uden fast opsamlingsmateriel.

Tabel 2
Opsamlingsmateriel og effektivitet

Kommune	Opsamlingsmateriel	Indsamlet mængde pr. husstand i 1998	Indsamlings-effektivitet ved lokalt systempotentiale ¹	Indsamlings-effektivitet ved totalt potentiale ¹
Gundsø	Ja	143,6 kg	97%	87%
Herning ⁵	Ja	161,2 kg ⁴	100%	100%
Århus SYSTEM 2000 ³	Ja	214,2 kg i forsøgsperioden 94/95. 223,6 ved affaldsanalyse i 2000	103% ¹¹ i forsøgsperioden 94/95. 108% ved affaldsanalyse i 2000	103% ¹¹ i forsøgsperioden 94/95. 108% ved affaldsanalyse i 2000
Høje-Taastrup	Ja	127,6 kg	77%	71%
Herlev	Nej	92,3 kg	59% ⁷ (16% ⁸)	54% ⁷ (15% ⁸)

Indsamlingseffektiviteten i Herlev Kommune, hvor der ikke anvendes fast opsamlingsmateriel, men hvor husstande skal bundte papiret og sætte det frem til fortovs kant på indsamlingsdagen, er markant lavere end i de øvrige henteordninger.

Der indsamles i denne henteordning kun ca. 25 kg pr. husstand pr. år⁹, svarende til 16% af det lokale systempotentiale og 15% af det totale potentiale, hos de husstande, der er omfattet af storskraldsindsamlingen.

Herlev Kommune oplyser, at det er deres erfaring, at mange husstande opfatter bundtningen af papir til storskraldsindsamlingen som besværlig. Dette medfører, at der generelt er mange husstande, som er omfattet af storskraldsindsamlingen, der medtager papir til kuber ved indkøbscentre og til genbrugsstationen.

Opsamlingsvolumen

Sammenholdes den opnåede indsamlingseffektivitet med det opsamlingsvolumen, der er til rådighed for papirfraktionen i gennemsnit pr. husstand pr. uge, ses det, at tilstrækkeligt volumen har betydning for den opnåede effektivitet.

Tabel 3
Opsamlingsvolumen og effektivitet

Kommune	Opsamlings-Volumen pr. husstand pr. uge hos henholdsvis enfamilieboliger og etageboliger	Gennemsnitligt volumenbehov ¹⁰ pr. husstand pr. uge	Indsamlings-effektivitet ved lokalt systempotentiale ¹	Indsamlings-effektivitet ved totalt potentiale ¹
Gundsø	Enfamilieboliger: 23 liter Etageboliger: 19 liter	20,5 liter ± 20% ⇒ 16-25 liter	97%	87%
Herning	Enfamilieboliger: 30 liter (60 liter i 2000) Etageboliger: 26 liter (52 liter i 2000)	22,5 liter ± 20% ⇒ 18-27 liter	100%	100%
Århus SYSTEM 2000	Enfamilieboliger: 48 liter	29,0 liter ± 20% ⇒ 23-35 liter	103% ¹¹ i forsøgsperioden 94/95. 108% ved affaldsanalyse i 2000	103% ¹¹ i forsøgsperioden 94/95. 108% ved affaldsanalyse i 2000
Høje-Taastrup	Enfamilieboliger: 17 liter Etageboliger: 14 liter	22,1 liter ± 20% ⇒ 18-27 liter	77%	71%

I Gundsø Kommune må det forventes, at flere husstande kan have problemer med tilstrækkeligt opsamlingsvolumen. Husstandene har et opsamlingsvolumen til rådighed på 23 liter i enfamilieboliger og 19 liter i etageboliger, og volumenbehovet er beregnet til gennemsnitligt 16-25 liter pr. husstand pr. uge.

Gundsø Kommune kunne registrere en forøgelse af de indsamlede mængder på ca. 70%, da man gik fra et kassetesystem med et opsamlingsvolumen på 15 liter pr. husstand pr. uge til det nuværende beholdersystem med et opsamlingsvolumen på 23 liter pr. husstand pr. uge. Denne forøgelse af de indsamlede mængder kan dog ikke alene tilskrives forøgelsen af opsamlingsvoluminet, idet borgerne selv skulle stille kassetterne frem til fortovskant på tømningsdagen, hvor beholderen i dag bliver hentet på standplads.

I Herning Kommune må det forventes, at kun et begrænset antal husstande kan have volumenproblemer til fraktionen aviser, ugeblade og reklamer. Her er 30 liter pr. husstand pr. uge til rådighed hos enfamilieboliger og 26 liter hos etageboliger i 2000 og et beregnet volumenbehov på 14-22 liter pr. husstand pr. uge.

Til fraktionen blandet papir og karton er der i Herning Kommune rigeligt opsamlingsvolumen til rådighed i forhold til det beregnede volumenbehov. Der er også til denne fraktion 30 liter til rådighed hos enfamilieboliger og 26 liter hos etageboliger pr. husstand pr. uge i 2000 og et beregnet volumenbehov på 4-6 liter pr. husstand pr. uge.

De indsamlede mængder i opgørelserne og den opnåede effektivitet baserer sig på data fra 1999, hvor der var et opsamlingsvolumen på 30 liter pr. husstand pr. uge i enfamilieboliger og 26 liter pr. husstand i etageboliger (dvs. 15 liter til fraktionen aviser, ugeblade og reklamer og 15 liter til fraktionen blandet papir og karton).

I SYSTEM 2000-området i Århus Kommune med et opsamlingsvolumen på 48 liter pr. uge og et beregnet gennemsnitligt volumenbehov på fra 23-35 liter pr. uge må det forventes, at kun et begrænset antal husstande kan have volumenproblemer.

I Høje-Taastrup Kommune må det forventes, at mange husstande har utilstrækkeligt opsamlingsvolumen i kassetesystemet. Der er 17 liter til rådighed pr. uge hos enfamilieboliger og 14 liter hos husstande i etageboliger. Det beregnede volumenbehov udgør 18-27 liter pr. uge.

Husstande med utilstrækkeligt opsamlingsvolumen i henteordningen har mulighed for at aflevere papir og pap til bringeordninger, der er etableret i kommunerne.

Bringeordninger

Indsamlingseffektiviteten for de 3 indsamlingsordninger, der baserer sig på bringeordninger (Holbæk Kommune, R98-området og Reno syv i/s-området), ligger fra 61% til 73% af det lokale systempotentiale for papir og fra 54% til 63% af det totale papirpotentiale.

Tabel 4

Indsamlede mængder og effektivitet i bringeordninger

Kommune	Gns. indsamlet mængde opgjort i kg pr. husstand i 1998	Lokalt systempotentiale ¹ i kg pr. år	Totalt potentiale ¹ i kg pr. år	Indsamlings-effektivitet ved lokalt systempotentiale ¹	Indsamlings-effektivitet ved totalt potentiale ¹
Holbæk	98,1 kg	133,7 kg	156,1 kg	73%	63%
R98 ⁶	95,7 kg	142,2 kg	158,9 kg	68%	60%
Reno syv i/s	103,9 kg	169,0 kg	193,4 kg	61%	54%

Opstillingstæthed

Der er tale om meget stor forskel i opstillingstæthed for opsamlingsmateriellet i de 3 bringeordninger, men dette giver sig ikke markant udslag i indsamlingseffektiviteten.

Tabel 5
Opstillingstæthed

Kommune	Opsamlingsmateriel	Opstillingstæthed af containere	Indsamlet mængde pr. husstand i 1998	Indsamlings-effektivitet ved lokalt systempotentiale ¹	Indsamlings-effektivitet ved totalt potentiale ¹
Holbæk	600 liter containere. Desuden indsamler spejdere i kommunens yderområder	Centrale områder: 1 container pr. 40 husstande. Yderområder: 1 container pr. 179 husstande	98,1 kg	73%	63%
R98 ⁶	Overvejende 290 liter beholdere	1 beholder pr. 13 husstande	95,7 kg	68%	60%
Reno syv i/s	Kuber ved indkøbscentre – enkelte ved etageboliger	1 kube pr. 210 husstande	103,9 kg	61%	54%

Pap

Af Tabel 6 fremgår indsamlingsmetode og indsamlede mængder for pap i de 8 indsamlingsordninger, der er behandlet i nærværende rapport.

Tabel 6
 Oversigt over pap indsamlet i 8 indsamlingsordninger

Kommune	Indsamlet mængde pap pr. husstand pr. år	Bemærkninger
Gundsø	Ca. 1 kg i 1999 ¹²	Indsamlet via storskraldsordning (storskraldsordningen er frivillig og koster 350 kr. pr. år). Pap kan afleveres på genbrugsstation i Roskilde Kommune (afregnes efter vægt; 760 kr. pr. ton)
Herning	Ca. 8 kg i 1999 og ca. 7 kg i 1998	Pap indsamlet via genbrugsstation og storskraldsordning (3 gange pr. år) er opgjort samlet. Kommunen oplyser, at mængden af pap indsamlet via storskraldsordningen "ikke er særlig stor". Genbrugsstationen må ikke benyttes af erhverv
Århus (SYSTEM 2000)	Ca. 4 kg i 1999	Pap indsamlet via genbrugsstationer. Genbrugsstationerne må ikke benyttes af erhverv
Høje-Taastrup	Ca. 4 kg i 1998	Pap indsamlet via genbrugsstation og storskraldsordning (12 gange pr. år) er opgjort samlet. Genbrugsstationen må ikke benyttes af erhverv
Herlev	Ca. 17 kg i 1998	Pap indsamlet via genbrugsstation og storskraldsordning (26 gange pr. år) er opgjort samlet. Genbrugsstationen må benyttes af erhverv, og det må antages, at en væsentlig del af det indsamlede pap stammer fra erhverv
Holbæk	Ca. 9 kg i 1998	Pap indsamlet via genbrugsstation, storskraldsordning (3 gange pr. år) og bure opstillet ved 10 af kommunens opstillingssteder for papircontainere (store indkøbscentre) er opgjort samlet. Genbrugsstationen må ikke benyttes af erhverv
R98	2,3-3,6 kg (måling foretaget for storskraldsordningen hos 400 husstande i enfamilieboliger i 98/99) 2,6-3,0 kg hos etageboliger ¹³	Pap indsamlet via genbrugsstation og storskraldsordning (4 gange pr. år). Genbrugsstationen må benyttes af erhverv
Reno syv i/s	Ca. 13 kg i 1998	Pap indsamlet via genbrugsstation og storskraldsordning (4 gange pr. år) er opgjort samlet. Endvidere indsamler spejdere. Genbrugsstationen må benyttes af erhverv, og det er Reno syv i/s' erfaring, at specielt specialbutikker afleverer pap på genbrugsstationerne

Som det fremgår, ligger den indsamlede mængde fordelt på det samlede antal husstande på fra 1 kg til 17 kg pr. husstand pr. år.

I de to kommuner/områder, hvor der foreligger separate registreringer af indsamlede papmængder fra storskraldsindsamlinger, ligger den indsamlede mængde på henholdsvis 1 kg (Gundsø Kommune) og ca. 3 kg (R98-området).

I de 3 kommuner, hvor indsamlingen af pap foregår dels via storskraldsordning, dels via genbrugsstation, der ikke må benyttes af erhverv, ligger den indsamlede mængde på henholdsvis 4 kg (Høje-Taastrup), 8 kg (Herning) og 9 kg (Holbæk¹⁴).

I de 2 kommuner/områder, hvor indsamlingen af pap foregår dels via storskraldsordning, dels via genbrugsstation, der gerne må benyttes af erhverv, ligger den indsamlede mængde på henholdsvis 13 kg (Reno syv-området) og 17 kg (Herlev).

På basis af de oplysninger, der foreligger i nærværende projekt, kan det konstateres, at storskraldsindsamling ikke synes at være en effektiv indsamlingsmetode for pap. I Gundsø Kommune og i R98-området er der indsamlet henholdsvis 1 kg og 3 kg, og Herning Kommune oplyser, at den indsamlede mængde via storskraldsordningen "ikke er særlig stor". Endvidere oplyser Herlev Kommune, at der er mange husstande, som er omfattet af storskraldsindsamlingen, der opfatter det som besværligt at anvende storskraldsindsamlingen til papir og pap og derfor medbringer disse to fraktioner til henholdsvis centralt opstillede papircontainere og genbrugsstationen.

Kvaliteter og afsætning

Generelt er papirkvaliteten hos samtlige vurderede indsamlingsordninger bedømt som god, og der er kun et par enkelte steder tale om mindre forureninger med uønsket materiale.

Sammensætning af sorteringskriterierne nødvendiggør kun ved en enkelt indsamlingsordning (SYSTEM 2000 i Århus Kommune) en efterfølgende sortering inden afsætning til papirfabrik.

Økonomi

Til indsamling af papir fra private husholdninger knytter der sig en lang række økonomiske faktorer, hvoraf en del er afhængige af den/de valgte indsamlingsform/er og den valgte servicegrad:

1. Planlægning og administration
2. Indsamling og behandling af oplysninger
3. Information til husstandene
4. Anskaffelse af opsamlingsmateriel
5. Tømningsudgifter
6. Vedligeholdelse af opsamlingsmateriel
7. Renholdelse af arealer omkring centralt opstillede kuber/containere
8. Transport til behandlingssted/afsætningssted
9. Behandling/afsætning
10. Forrentning og afskrivning
11. Affaldsafgift
12. Papirpriser
13. Besparelse på behandling på forbrændingsanlæg
14. Besparelse i forrentning og afskrivning samt tømnung af opsamlingsmateriel

Lokale forhold, som allerede eksisterende indsamlingsordninger, demografi, organisatoriske forhold mv., vil ofte have en afgørende indflydelse på de økonomiske faktorer.

Summary and conclusions

In the various municipalities of Denmark, a number of different programmes exist for the collection of waste paper. These programmes can roughly be divided into collection and delivery schemes.

The collection programmes can be divided into schemes which require specific collection equipment and those that do not.

When specific collection equipment is being used, the paper content is kept apart from and placed near the other waste. In principle, it should not be more difficult for the household to deliver paper separately, so that it may be recycled, than delivering any other refuse.

When no specific collection equipment is being used, the households should place their waste paper, bundled, in bags or in cardboard boxes at the side of the pavement on the specified day.

A delivery programme requires the households to take the waste paper to the containers/cubes provided in residential areas, malls, etc. or to the designated civic amenity stations.

In this Project, a total of eight collection programmes are described, i.e. five collection schemes and three delivery schemes.

Three of the five collection schemes have containers on wheels (the Municipality of Gundsø, the Municipality of Herning and SYSTEM 2000 in the Municipality of Aarhus). Furthermore, one collection scheme is based on the collection of the paper content in cassettes (the Municipality of Høje-Taastrup). The fifth collection scheme (the Municipality of Herlev) has no specific collection equipment.

The effect of living patterns, commuting and shopping routines have not been taken into consideration in this Project.

Collection Programmes

The table shows the amounts collected with the potential and collection efficiency of all eight following systems being dealt with in this Project.

”Total potential” and a ”local system potential” are listed in this table. The total potential comprises eight paper categories (such as newspapers, local papers, magazines and monthly magazines, trade magazines, unaddressed advertising material, addressed mail, telephone books and miscellaneous paper) whereas the local system potential only comprises those of the eight paper categories that the sorting criteria of each individual municipality prescribe.

Collected Amounts, Potential and Collection

Municipality	Averaged amount collected in kgs per household in 1998	Local system potential in kgs per household per year	Total potential in kgs per year	Collection efficiency for local system potential ¹⁵	Collection efficiency for total potential
<i>Collection systems</i>					
Gundsø	143.6 kg	148.0 kg	164.3 kg	97%	87%
Herning ¹⁶	161.2 kg ¹⁷	160.4 kg	160.4 kg	100%	100%
Aarhus SYSTEM 2000	214.2 kg during test period 94/95	207.3 kg	207.3 kg	103% during test period 94/95	103% during test period 94/95
Høje-Taastrup	127.6 kg	165.8 kg	180.5 kg	77%	71%
Herlev	92.3 kg ¹⁸	155.6 kg	172.1 kg	59%	54%
<i>Delivery systems</i>					
Holbæk	98.1 kg	133.7 kg	156.1 kg	73%	63%
R98 ¹⁹	95.7 kg	142.2 kg	158.9 kg	68%	60%
Reno 7 i/s	103.9 kg	169.0 kg	193.4 kg	61%	54%

Collecting Systems

Looking at the five schemes based on collecting waste, a significant difference is noted in the results for systems with and without specific collection equipment.

Collection efficiency in the Municipality of Herlev is significantly lower when specific collection equipment is not being used. The households bundle their paper waste and place it at the side of the pavement on the collection day.

This type of collection scheme accounts for only about 25 kg per household on a yearly basis²⁰. This corresponds to 16 per cent of the local system potential and 15 per cent of the total potential for households participating in the lumber collection.

The Municipality of Herlev states that many households consider the bundling of paper for the lumber collection to be complicated and time-consuming. Therefore, quite a few households located within the area for the lumber collection take their paper waste to the containers provided at malls and the civic amenity stations.

Collection Volume

When comparing collection efficiency with collection volume based on average paper content per household per week, it is noted that higher volume leads to better efficiency.

Collection Volume and Efficiency

Municipality	Collection volume per household per week for one-family houses and apartment complexes, respectively	Average volume needed ²¹ per household per week	Collection efficiency for local system potential	Collection efficiency for total potential
Gundsø	One-family houses: 23 litres Apartment complexes: 19 litres	20.5 litres $\pm$ 20% $\Rightarrow$ 16-25 litres	97%	87%
Herning	One-family houses: 30 litres Apartment complexes: 26 litres	22,5 litres $\pm$ 20% $\Rightarrow$ 18-27 litres	100%	100%
Aarhus SYSTEM 2000	One-family houses: 48 litres	29.0 litres $\pm$ 20% $\Rightarrow$ 23-35 litres	103% ²² during test period 94/95	103% during test period 94/95.
Høje-Taastrup	One-family houses: 17 litres Apartment complexes: 14 litres	22.1 litres $\pm$ 20% $\Rightarrow$ 18-27 litres	77%	71%

Delivery Schemes

The efficiency for the three schemes based on delivery (the Municipality of Holbæk, the R98-area and the Reno 7 i/s-area) range from 61% to 73% of the local system potential for paper and from 54% to 63% of the total paper potential.

In the suburbs of the Municipality of Holbæk and in the area of Reno 7 i/s, which have a delivery to containers and the civic amenity station, there are also household collections of paper waste by voluntary organisations. These are included in the collected amounts listed in Table 1.

Density of Collection Equipment

There is a considerable difference in the coverage provided for the three delivery schemes. However, this is not reflected in the collection efficiency.

The ratio of the collection equipment is 40 households per 600-liter container in central areas and 179 households per 600-liter container in the suburbs of the Municipality of Holbæk. In the R98 area one 290-liter container for each 13 households was installed and in the Reno 7 i/s area one 2.5 m³ cube per 210 households was installed.

Quality and Sale

In general, the paper quality for all collection schemes examined is estimated to be good. Minor contamination with unwanted material was found only in a few cases.

Only in one collection scheme (SYSTEM 2000 in the Municipality of Aarhus), was a subsequent sorting needed before sale to the paper company.

Financial Situation

When collecting paper from private households, a number of financial factors must be considered. On these will depend the chosen collection form(s) and level of service.

1. Planning and management
2. Collection and processing of information
3. Household information
4. Purchase of collection equipment
5. Costs in connection with emptying
6. Maintenance of collection equipment
7. Cleaning of areas around the centrally installed cubes/containers
8. Transportation to the treatment places/sales place
9. Treatment/sale

10. Return on investment and depreciation
11. Waste taxes
12. Paper prices
13. Savings in treatment at incineration plants
14. Savings in interest and depreciation as well as emptying of collection equipment

Local conditions such as existing collection schemes, demography, organisational conditions, etc. will often influence the financial factors.

1 Papir

Indsamlingsordninger for papir udmøntes i danske kommuner i dag i en lang række forskellige ordninger.

Indsamlingsordningerne for papir kan groft opdeles i henteordninger og bringeordninger, men ofte vil den indsamlingsordning, der praktiseres i den enkelte kommune, være en kombination af ordninger, hvor nogle husstande i kommunen måske er omfattet af en henteordning, mens andre husstande er omfattet af en bringeordning.

Henteordningerne kan deles op i indsamlingsordninger med og uden fast opsamlingsmateriel.

I henteordninger med fast opsamlingsmateriel opsamles papirfraktionen i umiddelbar nærhed af restaffaldet, således at det i princippet ikke er mere besværligt for husstandene at aflevere papir til genanvendelse end at aflevere anden dagrenovation.

I henteordninger uden fast opsamlingsmateriel skal husstandene fremsætte papir på indsamlingsdagen til fx fortovs kant. Der kan være krav om, at papiret skal være bundtet, eller emballeret i fx poser eller kasser.

I bringeordninger bringer husstandene papirfraktionen til opstillede containere/kuber i fx boligområder, ved indkøbscentre og lignende og/eller til genbrugsstationer.

I nogle indsamlingsordninger indeholder papirfraktionen aviser, ugeblade og reklamer. I andre indsamlingsordninger er sorteringskriterierne udvidet til at omfatte fx "alt hvad der kommer ind af brevsprækken", mens der i nogle enkelte indsamlingsordninger indsamles "alt rent og tørt papir og pap" i én fraktion.

I de tilfælde, hvor "alt rent og tørt papir og pap" indsamles i én fraktion, kræves en efterfølgende sortering på et sorteringsanlæg.

I de indsamlingsordninger, hvor sorteringskriterierne fx alene omfatter aviser, ugeblade og reklamer, eller hvor en udvidet papirfraktion er opdelt i "underfraktioner", kræves der ikke nødvendigvis en efterfølgende sortering på et sorteringsanlæg, men blot en efterfølgende kontrol/visuel inspektion.

Nærværende projekt omfatter i alt 8 indsamlingsordninger. De er tale om 5 henteordninger, hvoraf 4 er henteordninger med fast opsamlingsmateriel og 1 er henteordning uden fast opsamlingsmateriel. I henteordningen uden fast opsamlingsmateriel bundtes papiret og sættes frem til skel på indsamlingsdagen. Derudover behandles 3 bringeordninger.

Af Tabel 7 fremgår indsamlede mængder, potentiale og indsamlingseffektivitet for samtlige 8 indsamlingsordninger, der er behandlet i dette projekt.

Angivelse af papirpotentialet for den enkelte kommune tager udgangspunkt i Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 490, 1999: ”Kortlægning af papirpotentialet i kommunerne”. Der er angivet et ”totalt potentiale” og et ”lokalt systempotentiale”. Det totale potentiale omfatter samtlige 8 papirkategorier, som Miljøprojekt nr. 490, 1999 opererer med, mens det lokale systempotentiale alene medtager de af de 8 papirkategorier, som sorteringskriterierne indikerer.

Tabel 7

Indsamlede mængder, potentiale og indsamlingseffektivitet

Kommune	Gns. indsamlet mængde opgjort i kg pr. husstand i 1998	Lokalt systempotentiale ¹ i kg pr. år	Totalt potentiale ¹ i kg pr. år	Indsamlingseffektivitet ved lokalt systempotentiale ¹	Indsamlingseffektivitet ved totalt potentiale ¹
<i>Henteordning</i>					
Gundsø	143,6 kg	148,0 kg ²³	164,3 kg ²³	97%	87%
Herning ³	161,2 kg ²⁴	160,4 kg	160,4 kg	100% ²⁵	100% ²⁵
Århus SYSTEM 2000 ³	214,2 i forsøgsperioden 94/95. 223,6 kg ved affaldsanalyse i 2000	207,3 kg	207,3 kg	103% ¹¹ i forsøgsperioden 94/95. 108% ved affaldsanalyse i 2000	103% ¹¹ i forsøgsperioden 94/95. 108% ved affaldsanalyse i 2000
Høje-Taastrup	127,6 kg	165,8 kg	180,5 kg	77%	71%
Herlev	92,3 kg ⁵	155,6 kg	172,1 kg	59%	54%
<i>Bringeordning</i>					
Holbæk	98,1 kg	133,7 kg	156,1 kg	73%	63%
R98 ⁶	95,7 kg ²⁶	142,2 kg	158,9 kg	68% ²⁷	60% ²⁸
Reno syv i/s	103,9 kg	169,0 kg	193,4 kg	61%	54%

I 2 af kommunerne er der tale om en gebyrdifferentieret indsamlingsordning for restaffaldsfraktionen i form af volumenafhængig renovationsafgift, hvor renovationsafgiftens størrelse afhænger af, om den enkelte husstand ønsker at få indsamlet restaffaldsfraktionen 1 gang pr. uge eller 1 gang pr. 14. dag.

I Gundsø Kommune har ca. 25% af husstandene valgt indsamling af restaffaldsfraktionen hver 14. dag.

I Reno syv i/s-området kan husstande, der kan dokumentere, at de har tilknytning til landbrug, vælge indsamling af restaffaldsfraktionen hver 14. dag. Det er et begrænset antal husstande, der vælger denne mulighed.

At der i nogle kommuner er tale om gebyrdifferentierede indsamlingsordninger i form af fx volumenafhængig renovationsafgift kan medføre et økonomisk incitament hos borgerne til at frasortere fx papir til genanvendelse.

1.1 Henteordninger

Indsamlingseffektiviteten for de 5 indsamlingsordninger, der baserer sig på henteordninger (Gundsø Kommune, Herning Kommune, Århus Kommune, Høje-Taastrup Kommune og Herlev Kommune), ligger fra 59% til 100% af det lokale systempotentiale for papir og fra 54% til 100% af det totale papirpotentiale.

1.1.1 Opsamlingsmateriel

Betragtes alene de 5 indsamlingsordninger, der er baseret på henteordninger, ses en markant forskel på indsamlingsordninger med og uden fast opsamlingsmateriel.

Tabel 8
Opsamlingsmateriel og indsamlingseffektivitet

Kommune	Opsamlingsmateriel	Indsamlet mængde pr. husstand i 1998	Indsamlingseffektivitet ved lokalt system-potentiale ¹	Indsamlingseffektivitet ved total potentiale ¹
Gundsø	140 liter beholdere/660 liter containere	143,6 kg	97%	87%
Herning ³	240 liter dobbeltbeholdere/400 og 600 liter dobbeltcontainere	161,2 kg ⁴	100%	100%
Århus SYSTEM 2000 ³	190 liter beholdere	214,2 kg i forsøgsperioden 94/95. 223,6 kg ved affaldsanalyse i 2000	103% ¹¹ i forsøgsperioden 94/95. 108% ved affaldsanalyse i 2000	103% ¹¹ i forsøgsperioden 94/95. 108% ved affaldsanalyse i 2000
Høje-Taastrup	33 liter kassetter/660 liter containere	127,6 kg	77%	71%
Herlev	Intet	92,3 kg	59% ⁷ (16% ⁸)	54% ⁷ (15% ⁸)

Indsamlingseffektiviteten er i Herlev Kommune, hvor der ikke anvendes fast opsamlingsmateriel, men hvor husstande skal bundte papiret og sætte det frem til skel på indsamlingsdagen, markant lavere end i de øvrige henteordninger.

Der indsamles via storskraldsindsamlingen kun ca. 25 kg pr. år⁹, svarende til 16% af det lokale systempotentiale og 15% af det totale potentiale, hos de husstande, der er omfattet af denne.

Herlev Kommune oplyser, at det er deres erfaring, at mange husstande opfatter bundtningen af papir til storskraldsindsamlingen som besværligt. Dette medfører, at der generelt er mange husstande, som er omfattet af storskraldsindsamlingen, der medtager papir til kuber ved indkøbscentre og til genbrugsstationen.

1.1.2 Opsamlingsvolumen

Af Tabel 9 fremgår det opsamlingsvolumen, der er til rådighed i de fire indsamlingsordninger med fast opsamlingsmateriel. Endvidere fremgår volumenbehovet (beregnet ud fra den enkelte indsamlingsordnings sorteringskriterier).

Tabel 9

Opsamlingsvolumen og indsamlingseffektivitet

Kommune	Opsamlingsvolumen pr. husstand pr. uge hos henholdsvis enfamilieboliger og etageboliger	Volumenbehov ¹⁰ pr. husstand pr. uge	Indsamlings-effektivitet ved lokalt system-potentiale ¹	Indsamlings-effektivitet ved totalt potentiale
Gundsø	Enfamilieboliger: 23 liter Etageboliger: 19 liter	20,5 liter $\pm$ 20% $\Rightarrow$ 16-25 liter	97%	87%
Herning ³	Enfamilieboliger: 30 liter (60 liter i 2000) Etageboliger: 26 liter (52 liter i 2000)	22,5 liter $\pm$ 20% 0 $\Rightarrow$ 18-27 liter	100%.	100%.
Århus SYSTEM 2000 ³	Enfamilieboliger: 48 liter	29,0 liter $\pm$ 20% $\Rightarrow$ 23-35 liter	103% ¹¹ i forsøgsperioden 94/95 108% ved affaldsanalysen i 2000	103% ¹¹ i forsøgsperioden 94/95 108% ved affaldsanalysen i 2000
Høje-Taastrup	Enfamilieboliger: 17 liter Etageboliger: 14 liter	22,1 liter $\pm$ 20% $\Rightarrow$ 18-27 liter	77%	71%

I Gundsø Kommune må det forventes, at flere husstande kan have problemer med tilstrækkeligt opsamlingsvolumen. Husstandene har et opsamlingsvolumen til rådighed på 23 liter i enfamilieboliger og 19 liter i etageboliger, og volumenbehovet er beregnet til gennemsnitligt 16-25 liter pr. husstand pr. uge. Husstande med utilstrækkeligt opsamlingsvolumen har mulighed for at aflevere papir i containere ved 3 indkøbscentre.

Gundsø Kommune kunne registrere en forøgelse af de indsamlede mængder på ca. 70%, da man gik fra et kassetesystem med et opsamlingsvolumen på 15 liter pr. husstand pr. uge til det nuværende beholdersystem med et opsamlingsvolumen på 23 liter pr. husstand pr. uge. Denne forøgelse af de indsamlede mængder kan dog ikke alene tilskrives forøgelsen af opsamlingsvoluminet, idet borgerne selv skulle stille kassetterne frem til fortovs kant på tømningsdagen, hvor beholderen i dag bliver hentet på standplads.

Det må forventes, at der fra 2000 kun er et begrænset antal husstande, der ikke har tilstrækkeligt opsamlingsvolumen i indsamlingsordningen i Herning Kommune. Der er tale om dobbeltbeholdere med flytbar skillevæg. Ved udlevering af beholderne var skillevæggen placeret i position 50%/50%, og det er Herning Kommunes indtryk, at næsten alle beholdere er forblevet med rumopdelingen 50%/50%.

Dvs. at hovedparten af husstandene i enfamilieboliger må forventes at have 30 liter pr. uge til fraktionen aviser, ugeblade og reklamer og 30 liter til fraktionen blandet papir og karton. For husstande i etageboliger er der fra 2000 26 liter til rådighed pr. uge til hver af de to fraktioner.

Volumenbehovet på i alt 18-27 liter fordeler sig med 14-22 liter til fraktionen, der består af aviser, ugeblade og reklamer, og 4-6 liter til fraktionen, der består af blandet papir og karton. Det ser altså ud til, at der er rigeligt opsamlingsvolumen til rådighed i forhold til det beregnede volumenbehov for fraktionen blandet papir og karton, og det må forventes, at der kun er et begrænset antal husstande, der ikke har tilstrækkeligt opsamlingsvolumen til fraktionen aviser, ugeblade og reklamer. Herning Kommune har som følge af konkrete

analyser vedrørende potentialer og indsamlede mængder fordoblet opsamlingsvoluminet i 2000 i forhold til 1999.

De indsamlede mængder i opgørelserne og den opnåede effektivitet baserer sig på data fra 1999, hvor der var et opsamlingsvolumen på 30 liter pr. husstand pr. uge i enfamilieboliger og 26 liter pr. husstand i etageboliger (dvs. 15 liter til fraktionen aviser, ugeblade og reklamer og 15 liter til fraktionen blandet papir og karton).

I SYSTEM 2000-området i Århus Kommune med et opsamlingsvolumen på 48 liter pr. uge og et beregnet gennemsnitligt volumenbehov på fra 23-35 liter pr. uge må det forventes, at kun et begrænset antal husstande har volumenproblemer. Husstande med utilstrækkeligt opsamlingsvolumen har mulighed for at aflevere papir og pap på kommunens genbrugsstationer.

I Høje-Taastrup Kommune må det forventes, at mange husstande har utilstrækkeligt opsamlingsvolumen i kassettesystemet. Der er 17 liter til rådighed pr. husstand pr. uge hos husstande i enfamilieboliger og 14 liter pr. husstand pr. uge hos husstande i etageboliger. Det beregnede volumenbehov udgør 18-27 liter pr. husstand pr. uge. Husstande med utilstrækkeligt opsamlingsvolumen kan aflevere papir og pap til storskraldsindsamlingen 12 gange pr. år og på genbrugsstationen.

Langt den største del af den indsamlede papirmængde indsamles i Høje-Taastrup Kommune via kassettesystemet (hos enfamilieboliger) og 660 liter containere (ved etageboliger); i gennemsnit 124,6 kg pr. husstand pr. år, mens der kun indsamles gennemsnitligt 2,8 kg pr. husstand pr. år via storskraldsindsamlingen og 0,3 kg pr. husstand pr. år via genbrugsstationen.

Der kan således ses en sammenhæng mellem det volumen, der er til rådighed i den enkelte indsamlingsordning, og indsamlingseffektiviteten.

1.2 Bringeordninger

Indsamlingseffektiviteten for de 3 indsamlingsordninger, der baserer sig på bringeordninger (Holbæk Kommune, R98-området og Reno syv i/s-området), ligger fra 61% til 73% af det lokale systempotentiale og fra 54% til 63% af det totale papirpotentiale.

Tabel 10

Indsamlede mængder, potentialer og indsamlingseffektivitet

Kommune	Gns. indsamlet mængde opgjort i kg pr. husstand i 1998	Lokalt systempotentiale ¹ i kg pr. år	Totalt potentiale ¹ i kg pr. år	Indsamlings-effektivitet ved lokalt system-potentiale ¹	Indsamlings-effektivitet ved totalt potentiale ¹
Holbæk	98,1 kg	133,7 kg	156,1 kg	73%	63%
R98 ^a	95,7 kg (102 kg i Amager-området og 89 kg i Husum/Islevområdet)	142,2 kg	158,9 kg	68% (72% i Amager-området og 63% i Husum/Islevområdet)	60% (64% i Amager-området og 56% i Husum/Islevområdet)
Reno syv i/s	103,9 kg	169,0 kg	193,4 kg	61%	54%

1.2.1 Opstillingstæthed

Tabel 11

Opstillingstæthed og indsamlingseffektivitet

Kommune	Opsamlingsmateriel	Opstillingstæthed af containere	Indsamlet mængde pr. husstand i 1998	Indsamlingseffektivitet ved lokalt system-potentiale ¹	Indsamlingseffektivitet ved totalt potentiale ¹
Holbæk	600 liter containere. Desuden indsamler spejdere i kommunens yderområder	Centrale områder: 1 container pr. 40 husstande. Yderområder: 1 container pr. 179 husstande	98,1 kg	73%	63%
R98 ⁶	Overvejende 290 liter beholdere, men også 240 liter beholdere og 600 liter containere	Gennemsnit: 1 beholder pr. 13 husstande. Amager: Pr. 9 husstande Husum/Islev: Pr. 20 husstande	95,7 kg (102 kg i Amagerområdet og 89 kg i Husum/Islevområdet)	68% (72% i Amagerområdet og 63% i Husum/Islevområdet)	60% (64% i Amagerområdet og 56% i Husum/Islevområdet)
Reno syv i/s	Kuber ved indkøbscentre – enkelte ved etageboliger	1 kube pr. 210 husstande	103,9 kg	61%	54%

Der er tale om meget stor forskel i opstillingstæthed for opsamlingsmateriellet i de 3 bringeordninger.

Det giver sig ikke markant udslag i indsamlingseffektiviteten. Reno syv i/s-området har den laveste indsamlingseffektivitet (61%) i forhold til det aktuelle papirpotentiale og en opstillingstæthed for opsamlingsmateriellet på 1 kube pr. gennemsnitligt 210 husstande.

I R98-området er indsamlingseffektiviteten noget højere (68%), og der er her tale om en væsentligt højere opstillingstæthed (1 290 liter beholder, 240 liter beholder eller 600 liter container pr. gennemsnitligt 13 husstande).

Holbæk Kommune har (af de 3 kommuner med bringeordninger) den højeste indsamlingseffektivitet (73%) i forhold til det lokale systempotentiale og en opstillingstæthed på 1 600 liter container pr. gennemsnitligt 40 husstande i kommunens centrale områder og 1 600 liter container pr. gennemsnitligt 179 husstande i kommunens yderområder. I yderområder foretager derudover frivillige organisationer indsamling af papir.

Der kan ikke ud fra ovenstående ses en direkte sammenhæng mellem opstillingstæthed og indsamlingseffektivitet.

1.2.2 Opsamlingsvolumen

Ved henteordninger med fast opsamlingsmateriel er det væsentligt, om der er tilstrækkeligt volumen til at opsamle det aktuelle papirpotentiale. Selvom henteordningerne eventuelt er suppleret med afleveringsmulighed i centralt opstillede containere ved fx indkøbscentre, storskraldsindsamlinger og genbrugsstationer, så ligger det i selve idéen med en henteordning, at der skal være tilstrækkelig kapacitet til papirfraktionen i det beholdermateriel, der er placeret hos den enkelte husstand.

Der er i nærværende rapport ikke i samme grad fokuseret på, om der er tilstrækkeligt opsamlingsvolumen til rådighed i de containere/kuber, der er grundstammen i bringeordningerne. Der er under alle omstændigheder et lavere serviceniveau over for borgerne i forhold til indsamling af papirfraktionen, og borgene har ud over centralt opstillede containere/kuber mulighed for at aflevere papir på fx genbrugsstationer etc.

Tabel 12**Opsamlingsvolumen og indsamlingseffektivitet**

Kommune	Opsamlingsvolumen pr. husstand pr. uge	Volumenbehov ¹⁰ pr. husstand pr. uge	Indsamlings-effektivitet ved lokalt system-potentiale ¹	Indsamlings-effektivitet ved totalt potentiale ¹
Holbæk	Centrale områder: 15 liter Yderområder: 3 liter om sommeren og 1,5 liter om vinteren. Derudover indsamler spejdere i yderområder	17,3 liter $\pm$ 20% $\Rightarrow$ 14-21 liter	73%	63%
R98 ^b	Gennemsnit: 30 liter. Amager: 34 liter. Husum/Islev: 26 liter	19,0 liter $\pm$ 20% $\Rightarrow$ 15-23 liter	Gennemsnit: 68%. Amager: 72% Husum/Islev: 63%	Gennemsnit: 60%. Amager: 64% Husum/Islev: 56%
Reno syv i/s	6 liter	22,0 liter $\pm$ 20% $\Rightarrow$ 18-26 liter	61%	54%

Som det fremgår af Tabel 12, er der i Holbæk Kommune ikke tilstrækkelig opsamlingskapacitet til at indsamle 100% af det lokale systempotentiale i de centralt opstillede 600 liter containere. Der er et opsamlingsvolumen på 15 liter pr. husstand pr. uge i kommunens centrale områder og et beregnet gennemsnitligt volumenbehov på 14-21 liter.

I kommunens yderområder er der et opsamlingsvolumen på 3 liter pr. husstand pr. uge i sommerhalvåret og 1,5 liter i vinterhalvåret. Derudover indsamler spejderne 4-6 gange pr. år. Endvidere har de 3 spejderorganisationer, der foretager husstandsindsamling i kommunens yderområder, opstillet papircontainere ved deres spejderhuse, og dette er ikke indregnet i det opsamlingsvolumen, der fremgår af Tabel 12. Ca. 70% af den indsamlede mængde papir indsamles via 600 liter containere, 19% via genbrugsstation og de resterende 11% via spejdere.

I R98-området (Amager og Husum/Islev) er der tilstrækkeligt opsamlingsvolumen til det gennemsnitlige papirpotentiale. Husstande i Amagerområdet og Husum/Islevområdet har også mulighed for at aflevere papir på genbrugsstation. Der er ikke muligt at opgøre, hvor stor en del af det indsamlede papir på genbrugsstationerne, der stammer fra husstandene i de to enfamilieboligområder, men R98 vurderer, at der er tale om en meget lille del. Den mængde papir, der eventuelt er afleveret på genbrugsstationerne, er ikke medtaget i opgørelserne.

I Reno syv i/s-området er der langt fra tilstrækkeligt opsamlingsvolumen i de opstillede kuber set i forhold til det aktuelle papirpotentiale. Det er da også kun 38% af den indsamlede mængde, der indsamles via kuber, mens 38% indsamles via genbrugsstationer og storskraldsindsamling og 24% via frivillige organisationer (spejdere etc.).

1.3 Indsamling af papir og glas

Ifølge Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen, nr. 114, 1989 viser data fra henholdsvis Birkerød Kommune og Gladsaxe Kommune, at etablering af en indsamling af papir i specialcontainere opstillet i forbindelse med glascontainere medfører øget indsamling af flasker og glas.

Det var i disse to kommuner en forudsætning ved papirindsamlingens etablering, at specialcontainerne blev placeret i umiddelbar nærhed af de allerede opstillede containere til indsamling af glas. Hermed søgte man at udnytte det afleveringsmønster, der allerede var indarbejdet i befolkningen, i håb om at der herved blev et bedre indsamlingsresultat for papir.

Ifølge rapporten steg indsamlingsresultatet for glas markant i det år, hvor specialcontainere til papir blev opstillet.

Af Tabel 13 fremgår det, hvorledes indsamlingen af papir og glas foregår i de 8 indsamlingsordninger, der er undersøgt i nærværende projekt, og hvor store mængder glas der indsamles.

Tabel 13
Indsamlede mængder papir og glas

Kommune	Indsamlingsordning		Indsamlet mængde i kg pr. husstand pr. år	
	Papir	Glas	Papir	Glas
Gundsø	Henteordning; 140 liter beholdere/660 liter containere	Bringeordning; kuber	143,6	49,2
Herning ³	Henteordning; 240 liter dobbeltbeholdere/400 og 600 liter dobbeltcontainere	Bringeordning; farvesortering i klart og farvet glas; kuber	161,2	37,1
Århus SYSTEM 2000 ³	Henteordning; 190 liter beholdere	Bringeordning; kuber	214,2 i forsøgsperioden 94/95 223,6 ved affaldsanalyse i 2000	40,5
Høje-Taastrup	Henteordning; kassetter	Henteordning; kassetter	127,6	33,6
Herlev	Henteordning; storskraldsordning; intet fast opsamlingsmateriel; kuber ved indkøbscentre og etageboliger	Henteordning; storskraldsordning. Bringeordning; kuber	92,3	37,0
Holbæk	Bringeordning; 600 liter containere samt spejdere	Bringeordning; kuber samt 800 liter containere samt spejdere	98,1; heraf spejdere 11,4	26,9; heraf spejdere 1,5
R98 ⁶	Bringeordning; primært 240 liter containere	Bringeordning; kuber	95,7	
Reno syv i/s	Bringeordning; kuber samt spejdere	Bringeordning; kuber samt spejdere	103,9; heraf spejdere 25,0	32,0; heraf spejdere 2,0

Ud fra data fra de i nærværende projekt 8 beskrevne indsamlingsordninger kan der ikke ses en øget indsamling af husholdningsglas og flasker, når indsamlingen af papir sker via containere, der er opstillet i forbindelse med containere til glas.

1.4 Arbejds miljø

1.4.1 Henteordninger

Arbejdstilsynet har ikke kommenteret indsamlingsordningen i Gundsø Kommune. Fra 1990 til 1996 anvendte Gundsø Kommune kassetter som opsamlingsmateriel for papirfraktionen, og kommunen skiftede (bl.a. af arbejdsmiljømæssige årsager) i 1996 til 2-hjulede beholdere som opsamlingsmateriel.

Arbejdstilsynet har heller ikke kommenteret indsamlingsordningen i Høje-Taastrup Kommune og Herlev Kommune.

For SYSTEM 2000's vedkommende blev der ved systemets etablering fokuseret kraftigt på arbejdsmiljøforholdet både i indsamlingsleddet og behandlingsleddet, og for indsamlingsordningen i Herning Kommune gælder, at Arbejdstilsynet har været inddraget i udviklingen af det nye affaldssystem.

1.4.2 Bringeordninger

Arbejdstilsynet har ikke kommenteret indsamlingsordningerne i Reno syv i/s-området.

I Holbæk Kommune er adgangsveje, standplads og andre forhold i forbindelse med håndtering og transport af dagrenovation bragt i overensstemmelse med Arbejdstilsynets krav i At-anvisning nr. 4.1.0.1. Dette skete i forbindelse med indførelse af Bates Combi System for organisk affald og restaffald i 1996.

R98 har gennem de senere år gennemført et betydeligt arbejde sammen med grundejere for at forbedre arbejdsmiljøet ved indsamling af diverse fraktioner af dagrenovation.

2 Systembeskrivelser

I det følgende er de 8 udvalgte indsamlingsordninger for papir beskrevet. Beskrivelserne er opdelt i henteordninger og bringeordninger. Af Bilag 4 fremgår oversigt over de 8 indsamlingsordninger i skemaform.

I henteordninger med fast opsamlingsmateriel opsamles papirfraktionen i umiddelbar nærhed af restaffaldet, således at det i princippet ikke er mere besværligt for husstanden at aflevere papir til genanvendelse end anden dagrenovation.

I henteordninger uden fast opsamlingsmateriel skal husstandene på en forud oplyst dato fremsætte papir (fx bundtet eller emballeret i poser eller papkasser) ved fortovs kant.

I bringeordninger bringer husstandene papirfraktionen til opstillede containere/kuber i fx boligområder, ved indkøbscentre og lignende og/eller til genbrugsstationer.

2.1 Henteordninger

I nærværende projekt er 5 henteordninger beskrevet. Der er tale om 3 indsamlingsordninger, hvor opsamlingsmaterialet er beholdere (Gundsø Kommune, Herning Kommune og SYSTEM 2000 i Århus Kommune), og 1 indsamlingsordning, hvor opsamlingen af papirfraktion sker i kassetter (Høje-Taastrup Kommune). Den 5. indsamlingsordning er uden fast opsamlingsmateriel (Herlev Kommune).

2.1.1 Gundsø Kommune

Antal indbyggere	14.300	Procentdel af befolkningen i bymæssig bebyggelse	89%
Antal husstande	5.463	Gennemsnitlig husstandsstørrelse	2,6 personer
Antal enfamilieboliger	5.388 (99%)	Antal etageboliger	75 (1%)
Volumen pr. uge (enfamilieboliger)	23,3 liter		

Kilde: Danmarks Statistik, befolkningsstatistik, pr. 1.1.99

NB. I Gundsø Kommune er der 902 sommerhuse. Affaldsmængderne er for hele kommunen inkl. sommerhuse. 486 af disse sommerhuse har helårsordninger for restaffald, papir og storskrald. Affaldsmængderne fra sommerhuse er ikke opgjort særskilt. Efter aftale med Gundsø Kommune er et sommerhus, hvad angår papirpotentiale, anslået og indregnet til 50% af papirpotentialet for en helårsbolig i kommunen.

2.1.1.1 Generelt om indsamlingsordningen

Gundsø Kommune etablerede i 1990 en henteordning for papir.

Som opsamlingsmateriel blev der anvendt 30 liter plastkassetter med låg hos enfamilieboliger og 660 liter containere hos tæt-lav bebyggelse og etageboliger.

Hver husstand i enfamilieboliger var forsynet med 2 stk. kassetter.

Tømningsfrekvensen for kassetterne var 4 uger. Dette medførte et opsamlingsvolumen på 15 liter pr. uge.

Husstanden skulle sætte kassetterne frem til fortovs kant på tømningsdagen.

Af arbejdsmiljømæssige årsager og for at øge opsamlingsvoluminet hos den enkelte husstand valgte kommunen at ændre opsamlingsmateriel, og fra den 1. oktober 1996 har der været anvendt 140 liter 2-hjulede plastbeholdere til opsamling af papirfraktionen hos enfamilieboliger.

Beholderne afhentes på standplads og returneres til standplads efter tømning.

2.1.1.2 Opsamlingsvolumen

Beholderne hos enfamilieboliger tømmes hver 6. uge. Dette medfører et opsamlingsvolumen på 23,3 liter pr. husstand pr. uge.

Ved tæt-lav bebyggelse og etageboliger anvendes fortsat 660 liter 4-hjulede containere som opsamlingsmateriel for papirfraktionen. Der er opstillet 1 container pr. ca. 17 husstande, og containerne tømmes hver 14 dag. Dette medfører et opsamlingsvolumen på ca. 19 liter pr. husstand pr. uge.

Ved kommunens 3 butikcentre er opstillet i alt 8 stk. 660 liter 4-hjulede containere. Fordelt på samtlige husstande i kommunen medfører dette et ugentligt opsamlingsvolumen på 0,5 liter pr. husstand.

Volumenbehovet til opsamling af papir svarende til 100% af det lokale systempotentiale kan beregnes til 20,5 liter $\pm 20\%$ ¹⁰, dvs. 16-25 liter pr. husstand pr. uge.

2.1.1.3 Sorteringskriterier

Sorteringskriterierne for papirfraktionen omfatter aviser, ugeblade, reklamer og forsendelser, som leveres gennem brevsprækken.

I forhold til de papirkategorier, der arbejdes med i nærværende projekt, svarer det til, at borgerne kan aflevere følgende papirkategorier:

- dagblade (aviser)
- distriktsblade
- ugeblade, månedsmagasiner
- fag- og medlemsblade
- adresseløse tryksager (reklamer)
- adresserede forsendelser

2.1.1.4 Indsamlede mængder

I den tidligere ordning (før oktober 1996), hvor hver husstand havde 2 stk. 30 liters kassetter med plastlåg, som skulle sættes ud til vejen på indsamlingsdagen, blev der ifølge kommunens oplysninger indsamlet i gennemsnit 85²⁹ kg papir pr. husstand pr. år.

I det nye plastbeholdersystem er der i 1997 gennemsnitligt indsamlet 134³⁰ kg og i 1998 144³¹ kg pr. husstand.

Den øgede indsamlede mængde papir pr. husstand tilskriver kommunen primært overgangen fra kassettesystem til beholdersystem og det heraf følgende øgede opsamlingsvolumen for papir.

Endvidere vurderer kommunen, at det forhold, at borgerne ikke længere selv skal sætte kassetterne ud til vejen på tømningdagen, men får beholderen afhentet på standplads, formentlig har betydet en øget indsamlingsmængde.

Ud over aflevering af pap i storskraldsordningen kan borgerne mod betaling aflevere pap på KARA's genbrugsstation i Roskilde.

Der er i 1999 indsamlet en papmængde på i alt 3 tons, svarende til at der indsamles ca. 1 kg pap pr. husstand via storskraldsordningen. Denne mængde dækker dog reelt kun andet

halvår 1999, idet der ifølge kommunen var problemer med at få vognmanden til at indsamle pap separat i første halvår af 1999 og i 1998.

Der er ikke data for, hvor meget pap der er indsamlet på KARA's genbrugsstation fra borgere i Gundsø kommune.

2.1.1.5 Indsamlingseffektivitet

Indsamlingseffektiviteten kan på basis af et lokalt systempotentiale¹ på 148,0 kg papir pr. husstand pr. år (inkl. sommerhuse) og en gennemsnitligt indsamlet mængde på 143,6 kg pr. husstand i 1998 (inkl. sommerhuse) opgøres til 97%.

Indsamlingseffektiviteten udgør i forhold til det totale papirpotentiale¹ (170,9 kg pr. helårshusstand og 164,25 kg i gennemsnit pr. husstand inkl. sommerhuse) 87%.

2.1.1.6 Restaffald/storskrald/genbrugsstation

Der indsamles ikke organisk dagrenovation til central behandling, men kommunen opfordrer husstandene til at hjemmekompostere.

Gundsø Kommune har et volumenbaseret afregningssystem for restaffald, hvor husstandene kan vælge mellem indsamling hver uge og hver 14. dag (ca. halv pris ved indsamling hver 14. dag). Ca. 25% af husstandene i helårsboliger har valgt en indsamlingsfrekvens på 14 dage for restaffaldet.

Kommunen har etableret en storskralds- og haveaffaldsordning, som husstandene kan tilmelde sig. Prisen for ordningen er 350 kr. pr. år. Der indsamles 12 gange pr. år, og der må maksimalt afleveres 8 enheder pr. gang (dog ikke bygningsaffald).

75% af husstandene i kommunen har tilmeldt sig ordningen.

Der er ingen genbrugsstation i kommunen. Kommunens borgere kan anvende KARA's genbrugsstation i Roskilde. Containerpladsen er pr. 1. januar 1999 overgået til at være en betalingsplads. Prisen er 760 kr. pr. ton. Bilerne vejes henholdsvis ved indkørsel på containerplads og igen ved frakørsel.

2.1.1.7 Afsætning

Det indsamlede papir oparbejdes og afsættes gennem KARA.

Der er i det nuværende beholdersystem eksempler på enkelte afviste læs pga. fejlsorteringer (restaffald er blandet sammen med papir). Afviste læs udgør 1-2 procent af de leverede læs.

Kommunen har i 1999 modtaget meddelelse om 1 afvist læs. Kommunen har derudover modtaget enkelte henvendelser vedrørende kvaliteten af det indsamlede papir.

2.1.1.8 Arbejdsmiljø

Arbejdstilsynet har ikke kommenteret den nuværende indsamlingsordning for henholdsvis papir (henteordning) og pap (frivillig storskraldsordning). Fra 1990 til 1996 blev der anvendt kassetter som opsamlingsmateriel for papirfraktionen, men kommunen skiftede (bl.a. af arbejdsmiljømæssige årsager) i 1996 til 2-hjulede beholdere som opsamlingsmateriel.

Beholderne skal på tømningdagen være placeret således, at håndtagene vender frem mod renovatøren.

I forbindelse med den årligt udsendte information/kalender gøres opmærksom på, hvilke krav til arbejdsmiljøforhold der er i forbindelse med adgangsvej og standplads.

2.1.1.9 Kommentarer til indsamlingsordningen

- Der er tale om en ordning, der har fungeret siden oktober 1996, og som har afløst en anden henteordning
- Da indsamlingsordningen i Gundsø kommune er en henteordning, er det meget enkelt for husstandene løbende at aflevere papiret til genanvendelse. Beholderen er hos husstande i enfamilieboliger opstillet i umiddelbar nærhed af opsamlingsmateriellet til restaffald, og det er hermed ikke mere besværligt at aflevere papir end restaffald. I tæt-lav bebyggelse er 660 liter containerne til opsamling af papir ligeledes opstillet i umiddelbar nærhed af containerne til restaffald
- Det vurderes af Gundsø Kommune, at det forhold at borgerne ikke længere som i den tidligere henteordning skal stille kassetter ud til vejen, har virket positivt for indsamlingseffektiviteten. Endvidere vurderes det som positivt for indsamlingseffektiviteten, at beholderen til papiraffald er placeret ved siden af restaffaldsbeholderen på husstandens grund
- Volumenbehovet for den papirfraktion, som indsamles, er beregnet til i gennemsnit ca. 21 ($\pm 20\%$)¹⁰ liter pr. husstand pr. uge (dvs. fra 16 til 25 liter)
- Opsamlingskapaciteten på i gennemsnit ca. 23 liter pr. uge hos husstande med eget opsamlingsmateriel vurderes at være i underkanten til at dække det beregnede volumenbehov, og der kan opstå kapacitetsproblemer hos nogle husstande
- Der kan med en opsamlingskapacitet på ca. 19 liter pr. uge for husstande i tæt-lav bebyggelse ligeledes muligvis opstå kapacitetsproblemer for nogle husstande
- Ud over det opsamlingsvolumen, der er til rådighed i henteordningen, er der i gennemsnit 0,5 liter pr. husstand pr. uge til rådighed i bringeordningen (660 liter containere opstillet ved 3 butikcentre i kommunen)
- Der er i 1998 opnået en indsamlingseffektivitet på 97% af det lokale systempotentiale for papir og en indsamlingseffektivitet på 87% af det totale papirpotentiale
- Potentialet for husstande i Gundsø Kommune ligger på niveau med landsgennemsnittet. Det totale papirpotentiale¹ er for helårsboliger i Gundsø Kommune 170,9 kg pr. husstand pr. år, mens landsgennemsnittet er 167,6 kg pr. husstand pr. år

2.1.2 Herning Kommune

Antal indbyggere	57.865	Procentdel af befolkningen i bymæssig bebyggelse	90%
Antal husstande	25.167	Gennemsnitlig husstandsstørrelse	2,3 personer
Antal enfamilieboliger	16.246 (64%)	Antal etageboliger	9.268 (36%)
Volumen pr. uge (enfamilieboliger)	60 liter	Volumen pr. uge (etageboliger)	52 liter

Kilde: Danmarks Statistik, befolkningsstatistik, pr. 1.1.99

2.1.2.1 Generelt om indsamlingsordningen

Herning Kommune har frem til 1999 haft en indsamlingsordning for papir byggende på, at borgerne enten kunne aflevere papiret til spejdere og ungdomsorganisationer i forbindelse med disses husstandsindsamling eller aflevere papiret på kommunens genbrugsstation.

I begyndelsen af 1999 blev der indført en nyt indsamlingsordning i Herning Kommune, hvor husstande i enfamilieboliger har 2 stk. 240 liter dobbeltbeholdere med flytbar skillevæg.

Den ene dobbeltbeholder er opsamlingsmateriel for fraktionerne organisk affald og restaffald, og den anden beholder er opsamlingsmateriel for to papirfraktioner, henholdsvis aviser, ugeblade og reklamer i en fraktion og blandet papir og karton i en anden fraktion. Ved udgangen af juni 1999 var alle enfamilieboliger i Herning Kommune forsynet med de nye dobbeltbeholdere.

Ved udlevering af beholderne var skillevæggen placeret i position 50%/50%, og det er Herning Kommunes indtryk, at næsten alle beholdere bibeholdes med rumopdelingen 50%/50% i beholderne til papir.

Etageboligerne blev frem til december 1999 forsynet med et lignende dobbeltbeholdersystem, dog med opsamlingsmateriel på 400 liter eller 600 liter. I december 1999 var alle husstande i Herning Kommune således forsynet med opsamlingsmateriel til den nye indsamlingsordning.

2.1.2.2 Opsamlingsvolumen

I 1999 blev papirbeholderne ved enfamilieboliger tømt hver 8. uge og beholderen med organisk affald og restaffald hver 14. dag. For etageboligerne var den tilsvarende tømningssfrekvens 4 uger og ugentligt. Analyser udført af Herning Kommune i 1999 vedrørende potentialer og affaldsmængder medførte, at man fra 2000 har indført hyppigere tømningssfrekvens for papirfraktionen svarende til hver 4. uge for enfamilieboliger, og hver 14. dag for etageboliger.

I 1999 var der således et gennemsnitligt ugentligt opsamlingsvolumen på 30 liter for husstande i enfamilieboliger med henholdsvis 15 liter til fraktionen aviser, ugeblade og reklamer og 15 liter til fraktionen blandet papir og karton. Dette opsamlingsvolumen er fordoblet i 2000 til i alt 60 liter pr. husstand (30 liter til hver af de to papirfraktioner).

Ved etageboliger var der i 1999 i gennemsnit et opsamlingsvolumen på 26 liter til rådighed pr. husstand pr. uge til de to papirfraktioner fordelt med 13 liter til fraktionen aviser, ugeblade og reklamer og 13 liter til fraktionen blandet papir og karton. Dette opsamlingsvolumen er fordoblet i 2000 til i alt 52 liter pr. husstand (26 liter til hver af de to papirfraktioner).

Volumenbehovet til opsamling af papir, svarende til 100% af det aktuelle papirpotentiale, kan beregnes til 22,5 liter $\pm$ 20%¹⁰ (dvs. 18-27 liter pr. husstand pr. uge). Volumenbehovet for fraktionen aviser, ugeblade og reklamer kan beregnes til 18 liter $\pm$ 20% (dvs. 14-22 liter) pr. husstand pr. uge og fraktionen blandet papir og karton til 5 liter $\pm$ 20% (dvs. 4-6 liter).

2.1.2.3 Sorteringskriterier

Sorteringskriterierne for de to papirfraktioner er henholdsvis aviser, ugeblade og reklamer samt blandet papir og karton.

I forhold til de papirkategorier, der arbejdes med i nærværende projekt, svarer det til, at borgerne kan aflevere følgende papirkategorier i beholderrummet for aviser, ugeblade og reklamer:

- dagblade (aviser)
- distriktsblade
- ugeblade, månedsmagasiner
- fag- og medlemsblade
- adresseløse tryksager (reklamer)

I beholderrummet for blandet papir og karton kan afleveres

- adresserede forsendelser (breve)
- telefonbøger
- andet papir

2.1.2.4 Indsamlede mængder

De foreløbige erfaringer med den nye indsamlingsordning viser, at der i enfamilieboliger i 1999 blev indsamlet, hvad der svarer til 2,6 kg aviser, reklamer og ugeblade pr. husstand pr. uge og 0,5 kg blandet papir pr. husstand pr. uge. Disse opgørelser baserer sig på nogle få registreringer. Der foreligger ikke tilsvarende opgørelser for etageboligerne.

I 1998 blev der i den gamle indsamlingsordning indsamlet 1,6 kg aviser, reklamer, ugeblade samt blandet papir og karton pr. husstand pr. uge (indsamlet af spejdere m.fl. samt afleveret på genbrugsstationen).

I 1999 blev der afleveret 8,0 kg pap til genbrugsstationen pr. husstand. Mængden af pap indkommet via storskraldsordningen kan ikke opgøres separat, men indgår i papmængden på genbrugspladsen. Mængden leveret via storskraldsordningen vurderes af Herning Kommune til at være "ikke særlig stor".

2.1.2.5 Indsamlingseffektivitet

Indsamlingseffektiviteten for enfamilieboliger kan på basis af et lokalt systempotentiale/totalt papirpotentiale på 160,4 kg pr. husstand pr. år, svarende til 3,08 kg pr. husstand pr. uge, og en indsamlet mængde i 1999 på i gennemsnit 3,1 kg pr. husstand pr. uge, beregnes til 100%. Indsamlingseffektiviteten for etageboliger kan ikke opgøres.

Fordelt på de to papirfraktioner fremkommer følgende indsamlingseffektivitet:

Aviser, reklamer og ugeblade: 99%

Andet papir og karton: 109%

Det bemærkes, at mængdeopgørelserne er baseret på opskalering af målinger på en rute i to dage, hvorfor mængderne er behæftet med stor usikkerhed.

2.1.2.6 Restaffald/storskrald/genbrugsstation

Der indsamles organisk dagrenovation til central behandling.

Det er muligt at få afhentet storskrald 3 gange pr. år. Papir indgår ikke som en fraktion i storskraldsordningen, men papkasser gør. Ønskes storskraldsafhentning mere end 3 gange pr. år, sker dette efter særskilt afregning.

Der er 1 genbrugsstation i kommunen, hvortil der kun er adgang for private husstande. På genbrugsstationen modtages papenheder, der er for store til at gå i indsamlingsbeholderne hos husstandene. Ligeledes kan papkasser afleveres i storskraldsordningen.

2.1.2.7 Afsætning

Det indsamlede papir afleveres direkte til Averhoff og Co., som foretager sortering/opbalning. Averhoff og Co. kontakter kommunen, såfremt der er tale om uacceptable fejlsorteringer/afviste læs. Kommunen har modtaget tilbagemeldinger vedrørende 0,4% fejlsorterede læs ud af det samlede antal læs i forbindelse med indkøringen af den nye ordning. I alt er der afvist 3 læs i 1999. Typisk er der tale om, at borgere har placeret restaffald i papirbeholderne i det mindst fyldte rum; typisk rummet til blandet papir og karton.

2.1.2.8 Arbejdsmiljøforhold

Arbejdstilsynet har været inddraget i udviklingen af det nye affaldssystem.

2.1.2.9 Kommentarer til indsamlingsordningen

- Der er tale om en ny indsamlingsordning, der er blevet implementeret og udbygget i løbet af 1999

- Da indsamlingsordningen i Herning Kommune er en henteordning, er det meget enkelt for husstandene løbende at aflevere papir og pap til genanvendelse. Beholderen er hos husstande i enfamilieboliger opstillet i umiddelbar nærhed af opsamlingsmateriellet til organisk affald/restaffald, og det er hermed ikke mere besværligt at aflevere papir end organisk affald/restaffald. I etagebebyggelser er 400 liter og 600 liter containerne til opsamling af papir og pap ligeledes opstillet i umiddelbar nærhed af containerne til organisk affald/restaffald
- Det vurderes af Herning Kommune at være nemt for husstande i enfamilieboliger og etageboliger at aflevere papir i beholderne, efter at der er indført hyppigere tømningssfrekvens
- Det er kommunens opfattelse, bl.a. på baggrund af de reaktioner, der er modtaget via telefonlinjen, at der overordnet er tilfredshed hos borgerne med den nye indsamlingsordning. Der har været få spørgsmål angående sortering. Derimod har der været tilkendegivelser om, at det nye beholdersystem tager mere plads op end det gamle sækkestativ (det nye system kræver således et grundareal på ca. 2 kvadratmeter). Enkelte borgere har anført, at når de bor tæt på genbrugsstationen, kan de lige så godt aflevere deres papiraffald dér som have en ekstra beholder på grunden
- Det er i den nye indsamlingsordning for papir registreret, at borgere nu og da kommer større stykker pap ned i papirbeholderne, hvorved pappet sætter sig fast og hindrer/vanskeliggør tømning af papircontaineren i komprimatorvognen
- I 1999 blev papirbeholderne ved enfamilieboliger tømt hver 8. uge og beholderen med organisk affald og restaffald hver 14. dag. For etageboliger var de tilsvarende tømningssfrekvenser 4 uger og ugentligt. Analyser udført af Herning Kommune i 1999 vedrørende potentialer og affaldsmængder medførte, at man fra 2000 er gået over til hyppigere tømningssfrekvens for papirfraktionen (hver 4. uge for enfamilieboliger, og hver 14. dag for etageboliger)
- Volumenbehovet for den papir- og papfraktion, der indsamles, er beregnet til i gennemsnit ca. 23 liter ($\pm 20\%$)¹⁰ pr. husstand pr. uge (dvs. fra 18 til 27 liter)
- Opsamlingskapaciteten på i gennemsnit 60 liter pr. husstand pr. uge hos enfamilieboliger (30 liter til fraktionen aviser, ugeblade og reklamer samt 30 liter til fraktionen blandet papir og karton) vurderes at være tilstrækkelig til at dække volumenbehovet for blandet papir og karton, selv med relativt store udsving i potentialet husstandene imellem. For fraktionen aviser, ugeblade og reklamer forventes det kun at være et begrænset antal husstande, der vil have volumenproblemer
- Ligeledes vurderes opsamlingskapaciteten på 52 liter pr. uge for husstande i etageboliger for tilstrækkelig
- Der er i 1999 opnået en indsamlingseffektivitet på 100% af henholdsvis det lokale systempotentiale for papir og det samlede potentiale, baseret på enkelte målinger hos husstande i enfamilieboliger
- Husstande i Herning Kommune har et papirpotentiale, der er lidt lavere end landsgennemsnittet. Det totale papirpotentiale¹ er for Herning Kommune 160,4 kg pr. husstand pr. år, mens landsgennemsnittet er 167,6 kg pr. husstand pr. år

2.1.3 SYSTEM 2000 (Århus Kommune)

Tallene i [] gælder hele for hele Århus Kommune

Antal indbyggere	32.2999 [283.673]	Procentdel af befolkningen i bymæssig bebyggelse	[96%]
Antal husstande	14.959 [130.401]	Gennemsnitlig husstandsstørrelse	2,2 personer [2,2]
Antal enfamilieboliger	6.043 [55.007 (42%)]	Antal etageboliger	7.016 [73.423 (56%)]
Volumen pr. uge (enfamilieboliger)	48 liter	Volumen pr. uge (tæt-lav bebyggelse og etageboliger)	33 liter

Kilde: Danmarks Statistik, befolkningsstatistik, pr. 1.1.99

I nærværende beskrivelse fokuseres på indsamling af papir og pap fra den del af Århus Kommune, der er omfattet af indsamling af papir og pap i en henteordning (oprindeligt SYSTEM 2000).

Der blev i perioden oktober 1994-december 1995 i Århus Kommune gennemført et forsøg med en indsamlingsordning benævnt SYSTEM 2000. I perioden efter forsøgets afslutning er den del af indsamlingsordningen, der omfattede indsamling af en organisk fraktion sammen med en restfraktion i en dobbeltbeholder hos enfamilieboliger opgivet. Indsamlingen af papir og pap i en henteordning er videreført i det oprindelige forsøgsområde.

Indsamlede mængder kan ikke oplyses for 1999, idet der ikke længere foretages særskilt registrering af mængder indsamlet i SYSTEM 2000-området. Århus Kommune har imidlertid i april måned 2000 foretaget en affaldsanalyse af affald fra enfamilieboliger i SYSTEM 2000-området, og registreringer herfra sammenholdt med mængdeopgørelser fra forsøgsperioden med SYSTEM 2000 (oktober 1994-december 1995) er anvendt i nærværende systembeskrivelse.

2.1.3.1 Generelt om indsamlingsordningen

I 1994 blev der som led i et indsamlingsforsøg etableret henteordning for papir og pap fra ca. 17.500 husstande i Århus Kommune.

Som opsamlingsmateriel anvendes der 190 liter 2-hjulede plastbeholdere hos enfamilieboliger og 660 liter containere hos tæt-lav bebyggelse og etageboliger.

Beholderne afhentes på standplads og returneres til standplads efter tømning.

2.1.3.2 Opsamlingsvolumen

Beholderne hos enfamilieboliger tømmes hver 4. uge. Dette medfører et opsamlingsvolumen på ca. 48 liter pr. husstand pr. uge.

Containere hos tæt-lav bebyggelse og etageboliger tømmes hver 14. dag bortset fra containere i de såkaldte affaldsøer, der tømmes 2 gange pr. uge. Der er generelt opstillet 1 container pr. 10 husstande. Dette medfører et opsamlingsvolumen på ca. 33 liter pr. husstand pr. uge.

Volumenbehovet til opsamling af papir, svarende til 100% af det aktuelle papirpotentiale, kan beregnes til 29,0 liter $\pm 20\%$ ¹⁰ (dvs. 23 til 35 liter).

2.1.3.3 Sorteringskriterier

Sorteringskriterierne omfatter alt rent og tørt papir og pap inkl. fx emballagekartoner og bølgepap.

I forhold til de papirkategorier, der arbejdes med i nærværende projekt, svarer det til, at borgerne kan aflevere følgende papirkategorier:

- dagblade (aviser)
- distriktsblade
- ugeblade, månedsmagasiner
- fag- og medlemsblade
- adresseløse tryksager (reklamer)
- adresserede forsendelser (breve)
- telefonbøger
- andet papir

Bølgepap indgår ikke i potentialerne¹. Affaldsanalyser foretaget i forsøgsperioden for indsamlingsordningen viste, at bølgepap udgjorde en meget lille del af den indsamlede papirmængde (typisk 2-3%).

2.1.3.4 Indsamlede mængder

Ifølge oplysninger fra Århus Kommune viser registreringer fra en affaldsanalyse foretaget i april måned 2000, at der hos enfamilieboligerne med egen 190 liter beholder indsamles gennemsnitligt 4,3 kg pr. husstand pr. uge.

Tabel 14

Indsamlede mængder opgjort i kg pr. husstand pr. uge

Boligtype	Forsøgsperiode	Affaldsanalyse april 2000
Enfamilieboliger	4,12 kg	4,3 kg

Der er i 1999 indsamlet en papmængde på i alt 528 tons via genbrugsstationerne.

Det er imidlertid umuligt at sige, hvor stor en del af dette pap der kommer fra husstande i SYSTEM 2000-området, og hvor stor en del der kommer fra kommunens øvrige husstande.

Fordelt på samtlige kommunens husstande svarer denne mængde til, at der indsamles ca. 4 kg pap pr. husstand pr. år.

2.1.3.5 Indsamlingseffektivitet

Indsamlingseffektiviteten kan på basis af et potentiale på 207,3 kg pr. husstand pr. år og en indsamlet mængde registreret ved affaldsanalyse i april 2000 beregnes til 108%.

Tabel 15

Indsamlingseffektivitet

Boligtype	Forsøgsperiode	Affaldsanalyse april 2000
Enfamilieboliger	103% ¹¹	108% ¹¹

2.1.3.6 Restaffald/storskrald/genbrugsstation

Der indsamles i dag ikke organisk dagrenovation til central behandling hos enfamilieboliger i SYSTEM 2000-området.

Ved indsamling af storskrald er der tale om en såkaldt ringeordning³², hvor storskraldet afhentes i løbet af maksimalt en uge.

Der er i alt 5 genbrugsstationer i hele kommunen. Genbrugsstationerne er placeret således, at husstandene ikke har mere end 7 km til nærmeste genbrugsstation.

Genbrugsstationerne er kun til brug for private husstande og kun for mindre mængder affald.

2.1.3.7 Afsætning

Det indsamlede papir oparbejdes og afsættes via Århus Genbrugsselskab A/S.

Der har ikke været tale om afviste læs i 1999, ligesom der ikke har været tilbagemeldinger vedr. kvaliteten af det indsamlede papir.

2.1.3.8 Arbejdsmiljø

I forbindelse med etableringen af SYSTEM 2000 blev der fokuseret kraftigt på arbejdsmiljøforhold både i indsamlingsleddet og i behandlingsleddet. Fx var det i et område med 2.500 husstande i etageboliger ikke muligt på bebyggelsernes egne arealer at indrette arbejdsmiljømæssigt tilfredsstillende adgangsveje samt opstillingssteder til beholdermateriellet. Der blev i stedet etableret de såkaldte ”affaldsøer” på offentligt areal.

Der blev udsendt informationsmateriale til husstandene med krav til adgangsvej og standplads samt ideforslag til etablering af standpladser for fælles opstillet opsamlingsmateriel ved fx tæt-lav bebyggelse og etageboliger.

Kommunen har ikke efter forsøgsperioden med SYSTEM 2000 modtaget henvendelser fra Arbejdstilsynet vedrørende indsamling af papir og pap.

2.1.3.9 Kommentarer til indsamlingsordningen

- Der er tale om en indsamlingsordning, der har fungeret siden oktober 1994
- Da indsamlingsordningen er en henteordning, er det meget enkelt for husstandene løbende at aflevere papir og pap til genanvendelse. Beholderen er hos husstande i enfamilieboliger opstillet i umiddelbar nærhed af opsamlingsmateriellet til restaffald, og det er hermed ikke mere besværligt at aflevere papir end restaffald. I tæt-lav bebyggelse og etageboliger er 660 liter containerne til opsamling af papir og pap ligeledes opstillet i umiddelbar nærhed af containerne til restaffald
- Volumenbehovet for den papir- og papfraktion, som indsamles, er beregnet til i gennemsnit ca. 29 liter $\pm$ 20%¹⁰ pr. husstand pr. uge (dvs. 23 til 35 liter)
- Opsamlingskapaciteten på i gennemsnit ca. 48 liter pr. uge vurderes at være tilstrækkelig til at dække volumenbehovet for papir- og papaffald
- Registreringer fra affaldsanalyse foretaget i april måned 2000 viser en indsamlingseffektivitet på 108% i forhold til henholdsvis det lokale systempotentiale for papir og det totale papirpotentiale
- Husstande i Århus Kommune har et papirpotentiale, der er højere end landsgennemsnittet. Det totale papirpotentiale¹ er for Århus Kommune 207,3 kg pr. husstand pr. år, mens landsgennemsnittet er 167,6 kg pr. husstand pr. år

2.1.4 Høje-Taastrup Kommune

Antal indbyggere	45.591	Procentdel af befolkningen i bymæssig bebyggelse	100% ³³
Antal husstande	19.427	Gennemsnitlig husstandsstørrelse	2,4 personer
Antal enfamilieboliger	10.389 (53%)	Antal etageboliger	9.492 (48%)
Volumen pr. uge (enfamilieboliger)	16,5 liter	Volumen pr. uge (etageboliger)	14 liter

Kilde: Danmarks Statistik, befolkningsstatistik, pr. 1.1.99

2.1.4.1 Generelt om indsamlingsordningen

Høje-Taastrup Kommune etablerede i 1991 en henteordning for papir.

Som opsamlingsmateriel anvendes 33 liter plastkassetter hos husstande i enfamilieboliger og hovedsagelig 660 liter containere hos husstande i etageboliger.

Kassetterne tømmes på standplads.

Til transport af genanvendelige materialer fra kassettesystemet mellem standplads og indsamlingsskøretøj anvendes en sækkevogn/kærre. På kærren er fastspændt en 200 liter plastbeholder til papir og en aftagelig plastkasse, der rummer ca. 40 liter til glas.

Plastkassetterne, der anvendes som opsamlingsmateriel hos enfamilieboliger, tømmes 1 gang hver 14. dag.

Containerne, der anvendes som opsamlingsmateriel hos etageboliger, tømmes 1 gang hver uge eller 1 gang hver 14. dag.

I henteordningen indsamles aviser, ugeblade, reklamer, indpakningspapir og andet rent papir.

2.1.4.2 Opsamlingsvolumen

Indsamlingsordningen er for husstande i enfamilieboliger baseret på indsamling i kassetter. Kassetterne er af plast og rummer 33 liter. Kassetterne tømmes hver 14. dag, hvilket medfører en kapacitet på 16,5 liter pr. husstand pr. uge for husstande i enfamilieboliger.

Hos husstande i etageboliger opsamles papirfraktionen i 660 liter 4-hjulede containere. Der er i gennemsnit 1 stk. 660 liter papircontainer for hver 34 husstande. Containerne tømmes 1 gang pr. uge eller 1 gang hver 2. uge, hvilket medfører en gennemsnitlig kapacitet på 14 liter pr. husstand pr. uge for husstande i etageboliger.

Volumenbehovet til opsamling af papir, svarende til 100% af det aktuelle papirpotentiale, kan beregnes til 22,1 liter $\pm 20\%^{10}$, dvs. 18 til 27 liter pr. husstand pr. uge.

2.1.4.3 Sorteringskriterier

Sorteringskriterierne for papirfraktionen er følgende:

Aviser, ugeblade, reklamer, indpakningspapir og andet rent papir. I forhold til de papirkategorier, der arbejdes med i nærværende projekt, svarer det til, at borgerne kan aflevere følgende papirkategorier:

- dagblade (aviser)
- distriktsblade
- ugeblade, månedsmagasiner
- fag- og medlemsblade
- adresseløse tryksager (reklamer)
- adresserede forsendelser
- andet papir (delvis)

2.1.4.4 Indsamlede mængder

De indsamlede mængder er opgjort i kg pr. husstand for 1998.

Kassetter/660 liter containere	Storskrald	Den kommunale genbrugsplads	I alt
I gennemsnit: 124,6 kg Kassetter: 126,5 kg 660 liter container: 122,4 kg	2,8 kg	0,3 kg	127,6 kg

Via storskraldsordning, nærgenbrugspladser og den kommunale genbrugsplads indsamles en papmængde svarende til 4,1 kg pr. husstand pr. år.

2.1.4.5 Indsamlingseffektivitet

Indsamlingseffektiviteten kan på basis af et lokalt systempotentiale på 165,8 kg pr. husstand pr. år og en indsamlet mængde i 1998 på 127,6 beregnes til 77%.

Indsamlingseffektiviteten udgør i forhold til det totale papirpotentiale (180,5 kg) 71%.

2.1.4.6 Restaffald/storskrald/genbrugsstation

Der indsamles ikke organisk dagrenovation til central behandling.

Der indsamles husholdningsglas og flasker i en henteordning (kassetter).

Der foretages indsamling af storskrald 12 gange pr. år. Der kan afleveres papir og pap til storskraldsindsamlingen.

Papirfraktionen kan endvidere afleveres på kommunens genbrugsstation.

2.1.4.7 Afsætning

Det indsamlede papir omlastes og kvalitetssikres hos I/S VEGA (fjernelse af uønskede materialer), og Danfiber A/S forestår afsætningen af papiret som løse aviser.

2.1.4.8 Arbejdsmiljø

Arbejdstilsynet har ikke kommenteret de indsamlingssystemer, der fungerer i forhold til henholdsvis indsamling af diverse dagrenovationsfraktioner (restaffald, papir og glas) eller indsamling af storskrald og haveaffald.

2.1.4.9 Kommentarer til indsamlingsordningen

- Der er tale om en indkørt indsamlingsordning, der har fungeret siden 1991
- Da indsamlingsordningen i Høje-Taastrup Kommune er en henteordning, er det meget enkelt for husstandene at aflevere papiret til genanvendelse. Kassetterne er hos husstande i enfamilieboliger opstillet i umiddelbar nærhed af opsamlingsmateriellet til restaffald, og det er hermed ikke mere besværligt at aflevere papir end restaffald. I etagebebyggelser er 660 liter containerne til opsamling af papir ligeledes opstillet i umiddelbar nærhed af containerne til restaffald
- Volumenbehovet for den papirfraktion, der indsamles, er beregnet til i gennemsnit ca. 22 liter $\pm$ 20%¹⁰ pr. husstand pr. uge (dvs. fra 18 til 27 liter)
- Der kan med en opsamlingskapacitet hos enfamilieboliger på 16,5 liter pr. uge og hos etageboliger på 14 liter pr. husstand pr. uge opstå kapacitetsproblemer
- Husstande i enfamilieboliger har ud over kassetteordningen mulighed for at aflevere papir til endnu en henteordning, nemlig storskraldsordningen. Der indsamles storskrald 12 gange pr. år. I modsætning til kassetteordningen kræver storskraldsordningen, at husstanden er opmærksom på datoen for afhentning, og det er da også en meget begrænset andel af det indsamlede papir, der indsamles via storskraldsordningen
- Der er i 1998 opnået en indsamlingseffektivitet på 77% for den indsamlede papirfraktion i forhold til det lokale systempotentiale for papir og på 71% af det totale papirpotentiale
- Husstande i Høje-Taastrup Kommune har et papirpotentiale, der er højere end landsgennemsnittet. Det totale papirpotentiale¹ er for Høje-Taastrup Kommune 180,5 kg pr. husstand pr. år, mens landsgennemsnittet er 167,6 kg pr. husstand pr. år

2.1.5 Herlev Kommune

Antal indbyggere	27.350	Procentdel af befolkningen i bymæssig bebyggelse	100% ³³
Antal husstande	12.359	Gennemsnitlig husstandsstørrelse	2,2 personer
Antal enfamilieboliger	6.735 (56%)	Antal etageboliger	5.356 (44%)
Volumen pr. uge (enfamilieboliger og tæt-lav bebyggelse)		Volumen pr. uge (etageboliger)	7 liter

Kilde: Danmarks Statistik, befolkningsstatistik, pr. 1.1.99.

2.1.5.1 Generelt om indsamlingsordningen

I Herlev Kommune er der etableret en storskraldsordning, hvor husstandene hver 14. dag kan få afhentet affald sorteret i 10 forskellige fraktioner, herunder papir og pap i to fraktioner.

Affald, der ønskes medtaget i storskraldsordningen, sættes på afhentningsdagen frem til skel. Papir skal være ”bundtet stramt i let håndterbare bundter”.

Kommunen har primært opstillet kuber til indsamling af papir hos de husstande, der ikke har en henteordning (storskraldsordning). Der er opstillet 11 stk. 1.500 liter kuber ved indkøbscentre. I boligområder er der opstillet 53 stk. 1.500 liter kuber til opsamling af papir (i alt er der for kommunen som helhed således opstillet 64 stk. 1.500 liter kuber til opsamling af papir). Kuberne oplyses at dække papirindsamlingen fra ca. 8.000 husstande, hvilket medfører en opstillingstæthed på 1 stk. 1.500 liter kube pr. 125 husstande.

Derudover er der opstillet 28 stk. 660 liter containere hos 4 boligselskaber med i alt 755 husstande, hvilket medfører en opstillingstæthed på 1 stk. 660 liter container pr. 27 husstande.

Der gennemføres p.t. forsøg med en henteordning for papir i et etageboligområde med i alt 112 husstande. Der er opstillet 24 stk. 140 liter beholdere, der tømmes hver 14. dag. Dette medfører en opstillingstæthed på 1 stk. 140 liter beholder pr. 5 husstande.

2.1.5.2 Opsamlingsvolumen

Ved enfamilieboliger er der tale om indsamling via storskraldsordning uden fast opsamlingsmateriel, og der er således ikke et volumen til rådighed for opsamling af papirfraktionen.

Hos etageboliger varierer det volumen, der er til rådighed til opsamling af papirfraktionen, meget.

Ved de i alt ca. 8.000 husstande i etageboliger samt større tæt-lav bebyggelser anvendes dels 64 stk. 1.500 liter kuber, dels 28 stk. 660 liter containere. Kuberne tømmes i henhold til fyldningsgraden fra 1 gang pr. uge til 1 gang hver 9. uge med et gennemsnit, der ligger på ca. 1 gang hver 14. dag. 660 liter containerne tømmes i gennemsnit hver 4. uge. I forsøgsområdet er opstillet 24 stk. 140 liter beholdere, der tømmes hver 14. dag. Dette medfører et gennemsnitligt opsamlingsvolumen på 6,7 liter pr. husstand pr. uge.

Det skal understreges, at ovenstående grundet den varierende tømningshyppighed kun kan tages for et overslag, og at tømningsvoluminet kan variere meget etageboligerne imellem.

Volumenbehovet til opsamling af papir, svarende til 100% af det aktuelle papirpotentiale, kan beregnes til 20,7 liter $\pm$ 20%¹⁰ (dvs. 17 til 25 liter pr. husstand pr. uge).

2.1.5.3 Sorteringskriterier

Sorteringskriterierne for papirfraktionen omfatter aviser, ugeblade, reklamer og forsendelser, som leveres gennem brevsprækken. Det er tilladt at aflevere telefonbøger, men kun hvis de er svanemærkede.

I forhold til de papirkategorier, der arbejdes med i nærværende projekt, svarer det til, at borgerne kan aflevere følgende papirkategorier:

- dagblade (aviser)
- distriktsblade
- ugeblade, månedsmagasiner
- fag- og medlemsblade
- adresseløse tryksager (reklamer)
- adresserede forsendelser
- telefonbøger

2.1.5.4 Indsamlede mængder

Kuber ved etageboliger og indkøbscentre	Storskrald	Den kommunale genbrugsstation	I alt
496 tons	100 tons	545 tons	1.141 tons

Kuber ved etageboliger og indkøbscentre omfatter fortrinsvis indsamlede mængder fra etageboliger og enkelte større tæt-lave bebyggelser. I forhold til et husstandsunderlag på 8.000, jf. ovenstående, svarer dette til, at der via kuber indsamles ca. 62 kg papir pr. husstand pr. år fra de husstande, der er omfattet af kubeordningen. Dette svarer til en indsamlingseffektivitet på 40% af det lokale systempotentiale og 36% af det totale papirpotentiale.

Storskraldsindsamlingen omfatter ca. 4.000 husstande (enfamilieboliger) i Herlev Kommune. En testmåling på 8 uger i november og december 1999 viste, at der blev indsamlet 22.500 kg papir ved storskraldsindsamlingen. November-december er en periode med væsentligt mere papiraffald end i en gennemsnitsmåned pga. julereklamer mv., og det anslås derfor, at der årligt indsamles ca. 100.000 kg papir via storskraldsindsamlingen, svarende til ca. 25 kg papir pr. husstand pr. år. Dette svarer til en indsamlingseffektivitet på 16% af et lokalt systempotentiale og 15% af det samlede papirpotentiale. Det vurderes, at maksimalintervallet på papirindsamlingen ligger i størrelsesordenen 25-35 kg papir pr. husstand pr. år.

Den kommunale genbrugsstation modtager papir fra såvel husstande som erhverv. Det er oplyst, at der tæt på genbrugsstationen befinder sig en central for reklamer, som jævnligt afleverer overskydende tryksager på genbrugsstationen. Fordelingen mellem papir fra erhverv og papir fra husstande på genbrugsstationen kendes ikke. Herlev Kommune anslår, at der for alle fraktioner under et, der indsamles på genbrugsstationen er en fordeling mellem husholdnings- og erhvervsaffald på 66%/34%. Da fordelingsnøglen er usikker med hensyn til papirfordelingen, er der i lighed med de andre systembeskrivelser i opgørelsen af indsamlingseffektivitet regnet med, at i princippet alt papiraffald på genbrugsstationen stammer fra husholdninger. Dette medfører, at der via storskraldsordning, kuber og den kommunale genbrugsstation blev indsamlet i alt 215 tons papir i 1998, svarende til 17 kg pr. husstand.

2.1.5.5 Indsamlingseffektivitet

Indsamlingseffektiviteten kan på basis af det lokale systempotentiale på 155,5 kg pr. husstand pr. år og en indsamlet mængde i 1998 på 91 kg beregnes til 59%.

Indsamlingseffektiviteten udgør i forhold til det totale papirpotentiale (172,1 kg) 54%.

2.1.5.6 Restaffald/storskrald/genbrugsstation

Der indsamles ikke organisk dagrenovation til central behandling, men kommunen opfordrer husstandene til at hjemmekompostere, og kommunen sælger hjemmekomposteringsbeholdere.

Genbrugelige materialer (herunder papir og pap) og storskrald afhentes hos husstande i enfamilieboliger med individuel afhentning af restaffald hver anden uge hele året. Der anvendes ladvogn til afhentningen.

Etageejendomme og rækkehuse med fælles renovation skal have containere til 6 fraktioner ud over kuberne til papir og glas. Kommunen afholder udgifterne til kørsel og tømning, men ikke til leje af containeren.

Der er 1 genbrugsstation i kommunen, hvor en lang række fraktioner kan afleveres, herunder papir og pap.

2.1.5.7 Afsætning

Det indsamlede papir sorteres hos Averhoff og Co., og Danfiber A/S forestår afsætningen af det sorterede papir.

Herlev Kommune har ikke modtaget tilbagemeldinger fra Averhoff og Co. vedrørende sorteringsrenhed og papirkvalitet.

2.1.5.8 Arbejdsmiljø

Arbejdstilsynet har ikke kommenteret de indsamlingssystemer, der fungerer i forhold til henholdsvis indsamling af diverse dagrenovationsfraktioner (restaffald, papir og glas) eller indsamling af storskrald og haveaffald.

2.1.5.9 Kommentarer til indsamlingsordningen

- Der er tale om en indkørt indsamlingsordning, der har fungeret siden sidst i 1970'erne
- Iflg. Herlev Kommune er der husstande i enfamilieboligområder, der opfatter det som besværligt at anvende indsamlingsordningen (bundtning af papir og pap og fremsættelse på indsamlingsdagen for storskrald), og dette medfører, at der generelt er mange husstande (som er omfattet af storskraldsindsamlingen), der medtager papir til kuber ved indkøbscentre og på genbrugsstationen. Der er da også kun indsamlet ca. 25 kg papir pr. husstand i storskraldsordningen i 1998 hos de ca. 4.000 husstande, der er omfattet af storskraldsordningen. Dette svarer til en indsamlingseffektivitet på 16% af det lokale systempotentiale og 15% af det totale papirpotentiale
- Volumenbehovet for den papirfraktion, der indsamles, er beregnet til i gennemsnit ca. 21 liter $\pm$ 20%¹⁰ pr. husstand pr. uge (dvs. fra 17 til 25 liter)
- Der er et relativt lille beholdervolumen (gennemsnitligt ca. 7 liter pr. husstand pr. uge) til rådighed for de husstande, der er omfattet af en bringeordning til kuber/containere og forsøgsområdet med henteordning i et etageboligområde. Det beholdervolumen, der er til rådighed med de nuværende tømningsintervaller, muliggør, at husstandene i etageboliger i gennemsnit kun kan aflevere 40% af deres papiraffald i kuber/beholdere opstillet ved boligerne og forretningstorvene. Derudover har husstandene mulighed for at benytte genbrugsstationen
- De fleste beboere i enfamilieboliger foretrækker tilsyneladende (iflg. spørgeskemaundersøgelse foretaget af Herlev Kommune) månedlig afhentning af storskrald frem for ugentlig afhentning eller afhentning hver 14. dag
- Herlev Kommune oplyser, at vognmanden efter aftale med kommunen tilpasser tømningsfrekvensen på de enkelte kuber/containere, således at de er næsten fyldte, når

de tømmes. Det betyder, at hvis vognmanden konstaterer, at en kube er helt fyldt ved tømningen, øges tønningshyppigheden fremover for den pågældende beholder. Herved bliver det til rådighed værende beholdervolumen variabelt og kommer til at afspejle volumen for den indsamlede papirmængde

- Der er i 1998 opnået en indsamlingseffektivitet på 59% i forhold til det lokale systempotentiale for papir og en indsamlingseffektivitet på 54% af det totale papirpotentiale
- Husstande i Herlev kommune har et potentiale, der er en smule højere end landsgennemsnittet. Det totale papirpotentiale¹ er for Herlev Kommune 172,1 kg pr. husstand pr. år, mens landsgennemsnittet er 167,6 kg pr. husstand pr. år

2.2 Bringeordninger

I det følgende er 3 bringeordninger beskrevet:

- 1 indsamlingsordning med en relativt tæt opstilling af 600 liter containere kombineret med afleveringsmulighed på genbrugsstation og indsamling foretaget af frivillige organisationer (Holbæk Kommune)
- 1 indsamlingsordning (for enfamilieboliger) med en tæt opstilling af primært 240 liter beholdere kombineret med afleveringsmulighed på genbrugsstation (R98; Amager og Husum/Islev)
- 1 indsamlingsordning baseret på, at husstandene bringer papiret til centralt opstillede kuber kombineret med afleveringsmulighed på genbrugsstation og indsamling foretaget af frivillige organisationer (Reno syv i/s omfattende kommunerne Galten, Gjern, Hadsten, Hammel, Hinnerup, Langå og Hvorslev)

2.2.1 Holbæk Kommune

Antal indbyggere	33.555	Procentdel af befolkningen i bymæssig bebyggelse	85%
Antal husstande	14.791	Gennemsnitlig husstandsstørrelse	2,3 personer
Antal enfamilieboliger	8.577 (58%)	Antal etageboliger	6.502 (44%)
Volumen pr. uge (centrale områder i kommunen)	15 liter	Volumen pr. uge (yderområder i kommunen)	3 liter/1½ liter

Kilde: Danmarks Statistik, befolkningsstatistik, pr. 1.1.99

2.2.1.1 Generelt om indsamlingsordningen

Indsamlingsordningen for papir i Holbæk Kommune er en bringeordning. I denne bringeordning indsamles aviser, ugeblade og reklamer.

Indsamlingsordningen er baseret på centralt opstillede 600 liter containere samt afleveringsmulighed på kommunens 2 containerpladser (hvoraf den ene er placeret på Orø). Derudover foretager spejdere husstandsindsamling i kommunens yderområder.

Der er i alt 318 stk. 600 liter 4-hjulede containere placeret på centrale opstillingssteder i Holbæk Kommune, heraf ca. 36 stk. i kommunens yderområde, hvor også spejderne foretager indsamling af papir 4-6 gange årligt. Dette medfører i de centrale dele af Holbæk Kommune en gennemsnitlig opstillingstæthed på en papircontainer pr. 40 husstande. I kommunens yderområder er opstillingstætheden i gennemsnit en papircontainer pr. 179 husstande.

2.2.1.2 Opsamlingsvolumen

I kommunens centrale områder er der med 1 ugentlig tømning af de opstillede 600 liter papircontainere en kapacitet på 15 liter pr. husstand pr. uge. I kommunens yderområder er der ved tømning hver 14. dag af de opstillede 600 liter papircontainere en kapacitet på godt

3 liter pr. husstand pr. uge i sommerhalvåret og på godt 1,5 liter pr. husstand pr. uge i vinterhalvåret.

I kommunens yderområder foretager spejdere indsamling af papir. I 3 af de 4 områder, hvor spejderne indsamler papir, foretages denne indsamling 4 gange pr. år, og i det 4. område indsamles 6 gange pr. år.

Endvidere har de 3 spejderorganisationer, der foretager husstandsindsamling i kommunens yderområder, opstillet papircontainere ved deres spejderhuse.

Volumenbehovet til opsamling af papir, svarende til 100% af det aktuelle papirpotentiale, kan beregnes til 17,3 liter $\pm 20\%^{10}$ (dvs. 14 til 21 liter pr. husstand pr. uge).

2.2.1.3 Sorteringskriterier

Sorteringskriterierne omfatter aviser, ugeblade og reklamer.

I forhold til de papirkategorier, der arbejdes med i nærværende projekt, svarer det til, at borgerne kan aflevere følgende papirkategorier:

- dagblade (aviser)
- distriktsblade
- ugeblade, månedsmagasiner
- fag- og medlemsblade
- adresseløse tryksager (reklamer)

2.2.1.4 Indsamlede mængder

Holbæk Kommune har opgjort de indsamlede mængder for 1998 til i alt:

Tabel 2.1

Indsamlede papirmængder opgjort i kg pr. husstand pr. år

600 liter container	Containerplads	Spejdere	I alt
68,4 kg	18,3 kg	11,4 kg	98,1 kg

Der er i det samlede antal husstande, der anvendes i beregningerne, korrigeret for sommerhuse i kommunen. Ved opgørelse af det samlede antal husstande indgår antallet af sommerhuse således kun med 1/3. Det samlede antal husstande, der er anvendt i beregningerne, er 16.375.

Dette gælder også mængden indsamlet af spejderne, selvom disse kun indsamler hos 3.974 husstande, og mængderne indsamlet via 600 liter containere, selvom opstillingstætheden af disse er meget forskellig, afhængigt af om det drejer sig om kommunens centrale områder eller yderområder.

Mængden indsamlet via containerpladsen er estimeret. Estimatet er udført af I/S Noveren.

Mængden af indsamlet papir oplyst af I/S Noveren er følgende:

- 1.419,9 tons fra 600 liter containere (inkl. containere på genbrugspladsen. Denne mængde er estimeret til 300 tons)
- 186,3 tons fra spejderindsamling

Via storskraldsordning og containerpladser indsamles en papmængde svarende til 8,8 kg pr. husstand pr. år.

2.2.1.5 Indsamlingseffektivitet

Indsamlingseffektiviteten kan på basis af et lokalt systempotentiale på 133,7 kg pr. husstand pr. år og en indsamlet mængde i 1998 på 98,1 beregnes til 73%.

Indsamlingseffektiviteten udgør i forhold til det totale papirpotentiale (156,1 kg) 63%.

2.2.1.6 Restaffald/storskrald/genbrugsstation

Der indsamles organisk fraktion og restfraktion i et Bates Combi System. Såfremt husstandene ønsker at hjemmekompostere, har de mulighed for i stedet for en konsol til den organiske fraktion at få udleveret en hjemmekomposteringsbeholder.

Renovationsgebyret er uafhængigt af, om husstanden hjemmekomposterer eller har materiel til indsamling til central kompostering.

Storskrald og haveaffald indsamles i en henteordning 3 gange årligt hos husstande i helårsbebyggelser og 2 gange årligt hos sommerhuse.

Storskrald indsamles hos etageboliger, ved at der 3 gange årligt placeres containere i bebyggelserne. Bebyggelserne aftaler selv tidspunkt med vognmanden.

Papir kan ikke afleveres til storskraldsordningen, men kan afleveres på kommunens genbrugsstationer.

2.2.1.7 Afsætning

Holbæk Kommune er tilsluttet affaldssamarbejdet I/S Noveren, og al behandling foregår i regi af I/S Noveren.

Genanvendelige materialer modtages på I/S Noverens Genbrugscentral.

Det indsamlede papir aflæsses på gulvet, hvorefter der foretages en visuel inspektion af papiret samt en frasortering af enkelte fejlsorteringer. Herefter skubbes papiret ned i en grav og videre på bånd, der føder ballepressen. Det opballede papir stilles på lager. Papiret afsættes via Danfiber A/S.

Såfremt det ved den visuelle inspektion vurderes, at læsset skal sorteres, transporteres papiret ind i en sorteringskabine, hvor 2 medarbejdere foretager en negativ sortering. Efter sortering opballes papiret. Læs, der kræver sortering, pålægges en sorteringsafgift på 200 kr. pr. ton.

I/S Noveren vurderer, at det er mindre end 10% af læssene, der går gennem sorteringskabinen.

2.2.1.8 Arbejdsmiljø

I forbindelse med indførelsen af Bates Combi Systemet (maj/juni 1996) er adgangsveje, standplads og andre forhold i forbindelse med håndtering og transport af dagrenovation bragt i overensstemmelse med kravene i At-anvisning nr. 4.1.0.1, november 1993.

Arbejdstilsynet har ikke kommenteret storskraldsordningen og heller ikke haveaffaldsordningen.

2.2.1.9 Kommentarer til indsamlingsordningen

- Der er tale om en indkørt indsamlingsordning, der har fungeret siden 1990
- Da indsamlingsordningen for papir i Holbæk Kommune er en bringeordning, skal husstandene selv transportere deres papiraffald fra hjemmet til en af de opstillede papircontainere. Papircontainerne er i overvejende grad placeret ved indkøbscentre og ved etagebebyggelser
- Opstillingstætheden af containerne er i de centrale dele af Holbæk Kommune relativt høj, idet der er opstillet en container pr. i gennemsnit 40 husstande
- Der er stort set ikke opstillet papircontainere i enfamilieområderne, og flere steder er der etableret opstillingssteder med flere papircontainere samlet. Dette betyder, at nogle

husstande har længere til en papircontainer, end den gennemsnitlige opstillingstæthed umiddelbart indikerer

- I etageboligområderne er der en del steder i princippet tale om henteordning, idet containere til papir er opstillet sammen med containere til organisk affald og restaffald. Dette er tilfældet de steder, hvor der er etableret containergårde
- 1995/1996 blev der indført en todelt indsamling af en organisk fraktion og en restfraktion. Indførelse af nye opdelte indsamlingsordninger sætter erfaringsmæssigt fokus hos borgerne på affald generelt og kan derfor have en indflydelse på indsamlingseffektiviteten for andre affaldsfraktioner
- Det kan ikke udelukkes, at der i de containere, der er opstillet ved indkøbscentre, afleveres papir fra andre kommuner. Holbæk by fungerer som indkøbscenter for husstande i flere af de omkringliggende kommuner
- Ej heller kan det udelukkes, at der kommer affald fra de omkringliggende kommuner til containerpladsen. To af omegnskommunerne har indført registrering på containerpladsen, og en af omegnskommunerne har slet ikke nogen containerplads
- Der er i 1998 opnået en indsamlingseffektivitet på 73% i forhold til det lokale systempotentiale for papir og en indsamlingseffektivitet på 63% af det samlede papirpotentiale
- Det volumen, der er til rådighed pr. husstand pr. uge (15 liter i kommunens centrale områder og 3 liter (1,5 liter i vinterhalvåret) i kommunen yderområder) er mindre end det volumenbehov, sorteringskriterierne indikerer. Volumenbehovet er udregnet til i gennemsnit 17 liter pr. husstand pr. uge $\pm 20\%$ ¹⁰ (dvs. 14 til 21 liter)
- Husstande i Holbæk Kommune har et papirpotentiale, der er lavere end landsgennemsnittet. Det totale papirpotentiale¹ er for Høje-Taastrup Kommune 156,1 kg pr. husstand pr. år, mens landsgennemsnittet er 167,6 kg pr. husstand pr. år

2.2.2 R98

2.2.2.1 Generelt om indsamlingsordningen

To enfamilieboligområder (Amager og Husum/Islev) omfatter i alt 5.771 enfamilieboliger (Amager: 2.739 og Husum/Islev: 3.032). Der er opstillet i alt 447 overvejende 290 liter containere/beholdere i de to indsamlingsdistrikter (295 på Amager; 152 i Husum/Islev). Dvs. at der i gennemsnit er en afleveringsmulighed for papir for hver ca. 13 husstande (1 container/beholder for hver ca. 9 husstande på Amager; 1 beholder/container for hver ca. 20 husstande i Husum/Islev). Containerne/beholderne er placeret på fællesarealer (grønne arealer mv.), hvor borgerne kan gå/køre hen og aflevere deres papiraffald.

Der er 4 genbrugsstationer i de to kommuner. Det vurderes af R98, at papir afleveret af borgere på genbrugsstationer kun udgør en meget lille del i forhold til den mængde papir, der indsamles via indsamlingsordningen i enfamilieboligområderne. Der foreligger ikke opgørelser, der viser, hvor stor en del af det indsamlede papir på genbrugsstationer, der kommer fra henholdsvis erhverv og private husstande samt fra enfamilieboliger og etageboliger.

Det indsamlede papir leveres direkte til Renoflex uden forudgående sortering hos R98. Renoflex foretager inspektion via aflæsning på gulv. Papiret afsættes via Danfiber A/S. Der er i det indsamlede papir fra enfamilieboligerne i nogle tilfælde konstateret mindre forureninger, som fx dyreekskrementer, i papirbeholdere. Ligeledes er der borgere, der lægger restaffald i komprimatorvognen, når den holder i enfamilieboligområdet i forbindelse med tømning af papircontainere.

Indsamlingseffektiviteten kan på basis af et lokalt systempotentiale på 142,2 kg pr.

husstand pr. år og en indsamlet mængde i 1998 på i gennemsnit 96 kg pr. husstand beregnes til 68%.

Indsamlingseffektiviteten udgør i forhold til det totale papirpotentiale (158,8 kg) 60%.

Ud fra en måling (foretaget på Frederiksberg i et enfamilieboligområde) af indsamlede mængder i storskraldsordningen vurderer R98, at den indsamlede mængde pap via storskraldsindsamlingen udgør gennemsnitligt ca. 3 kg pr. husstand pr. år.

2.2.2.2 Opsamlingsvolumen

Ved de opstillede papirbeholdere i de 2 enfamilieboligområder er der i gennemsnit et beholdervolumen på 30 liter pr. husstand pr. uge (34 liter pr. husstand pr. uge i Amagerområdet og 26 liter pr. husstand pr. uge i Husum/Islevområdet).

Volumenbehovet til opsamling af papir svarende til 100% af det lokale systempotentiale kan beregnes til 19,0 liter $\pm 20\%^{10}$, dvs. 15-23 liter pr. husstand pr. uge.

2.2.2.3 Sorteringskriterier

Sorteringskriterierne for papirfraktionen omfatter aviser, ugeblade, reklamer samt forsendelser, som leveres gennem brevsprækken. Det er tilladt at aflevere telefonbøger, men kun hvis de er svanemærkede.

I forhold til de papirkategorier, der arbejdes med i nærværende projekt, svarer det til, at borgerne kan aflevere følgende papirkategorier:

- dagblade (aviser)
- distriktsblade
- ugeblade, månedsmagasiner
- fag- og medlemsblade
- adresseløse tryksager (reklamer)
- adresserede forsendelser
- telefonbøger

2.2.2.4 Indsamlede mængder

Der er i måleperioden i 1998 for de to indsamlingsområder indsamlet i gennemsnit 1,84 kg pr. husstand pr. uge. I Amagerområdet er der i gennemsnit indsamlet 1,97 kg papir pr. husstand pr. uge og i Husum/Islevområdet 1,72 kg.

Via storskraldsordningen indsamles en papmængde svarende til ca. 3,0 kg pr. husstand i enfamilieboliger pr. år (der er set bort fra den ubekendte, men anslåede lille papir- og papmængde, som enfamilieboligerne afleverer på genbrugsstationer).

2.2.2.5 Indsamlingseffektivitet

Indsamlingseffektiviteten kan på basis af det lokale systempotentiale på 142,2 kg pr. husstand pr. år og en indsamlet mængde i 1998 (opskaleret til årsniveau ud fra en 4-ugers måleperiode) på 96 kg beregnes til 68%. Højest indsamlingseffektivitet er nået på Amager (72%), lavest i Husum/Islev (63%).

Indsamlingseffektiviteten udgør i forhold til det totale papirpotentiale (158,9 kg) 60% (64% i Amagerområdet og 56% i Husum/Islevområdet).

Til sammenligning angiver R98 en samlet indsamling af papir (inkl. papir indkommet på genbrugsstationer) for alle husstande i København og Frederiksberg på i gennemsnit 64,8 kg pr. husstand pr. år, hvilket i forhold til et lokalt systempotentiale på 142,2 kg medfører en gennemsnitlig indsamlingseffektivitet på 46% og i forhold til det totale papirpotentiale medfører en gennemsnitlig effektivitet på 41%. Det bemærkes, at 93% af samtlige husstande i Københavns og Frederiksberg kommuner er etageboliger.

2.2.2.6 Restaffald/storskrald/genbrugsstation

Der indsamles ikke organisk dagrenovation til central behandling, men kommunen opfordrer husstandene til at hjemmekompostere.

Husstande i enfamilieboliger kan umiddelbart kompostere eget vegetabilsk husholdningsaffald samt haveaffald på ejendommen. Fælleskompostering af affald fra flere husstande kræver særlig tilladelse fra Miljøkontrollen.

Borgere i enfamilieboliger kan 4 gange årligt på faste tidspunkter gratis få afhentet storskrald samt bestille gratis afhentning på tidspunkter, der er mere end 14 dage før eller mere end 14 dage efter en fast storskraldsindsamling. Bestiller borgere i enfamilieboliger afhentning inden for 14 dage fra et fast indsamlingstidspunkt, betales et særligt gebyr på kr. 250.

Mange etageejendomme har aftale om fx månedlige afhentninger, mens andre ringer, når de har affald, der skal hentes. Man kan bestille afhentning så ofte, som det er nødvendigt.

Der er mange arbejdsmiljøproblemer ved indsamlingen af storskrald. Affaldet kan være stort, tungt eller uhåndterligt. Der kan være søm, som trædes op i fødder eller river hænder mv. under håndteringen, og der kan være miljøfarligt affald, som først opdages under transporten. Affaldet bæres på trapper mv. fra gård til gade.

2.2.2.7 Afsætning

Det indsamlede papir leveres direkte til Renoflex uden forudgående sortering hos R98. Renoflex foretager sortering/inspektion gennem udhældning på gulv. Papiret afsættes efterfølgende via Danfiber A/S. Som helhed vurderes papiret af Renoflex til at have en høj grad af sorteringsrenhed, om end der nu og da forekommer ”forureninger” i form af fejlagtig placering af poser med restaffald i komprimatorvognen, dyreksekrementer i papirbeholderne mv.

2.2.2.8 Arbejdsmiljø

R98 har gennem de senere år gennemført et betydeligt arbejde sammen med grundejere for at forbedre arbejdsmiljøforholdene ved indsamling af husholdningsaffald.

2.2.2.9 Kommentarer til indsamlingsordningen

- Der er tale om en indkørt indsamlingsordning, der har fungeret siden 1993, dog er opstillingen af opsamlingsmateriel i de to enfamilieboligområder blevet udbygget gradvist gennem de senere år
- Der er tale om en bringeordning med en meget høj opstillingstæthed for papirbeholdere/-containere (i gennemsnit 1 beholder/container pr. 13 husstande)
- Der er tilstrækkeligt beholdervolumen til papirfraktionen for husstandene i de to enfamilieboligområder. Der er i gennemsnit 30 liter til rådighed pr. husstand pr. uge og et beregnet behov på ca. 19 liter (15-23 liter). Der er meget få tilfælde af overfyldte beholdere/containere. Dette medfører, at husstandene generelt ikke oplever, at der ikke er mulighed for at aflevere papiret
- Der er i 1998 opnået en indsamlingseffektivitet på 68% af det lokale systempotentiale for papir i de to enfamilieboligområder og en indsamlingseffektivitet på 60% af det samlede papirpotentiale
- Husstande i Københavns Kommune har et papirpotentiale, der er lavere end landsgennemsnittet. Det totale papirpotentiale¹ er for Københavns Kommune 158,9 kg pr. husstand pr. år, mens landsgennemsnittet er 167,6 kg pr. husstand pr. år

2.2.3 Reno syv i/s

Antal indbyggere	65.182	Procentdel af befolkningen i bymæssig bebyggelse	74%
Antal husstande	25.756	Gennemsnitlig husstandsstørrelse	2,5 personer
Antal enfamilieboliger	23.507 (90%)	Antal etageboliger	2.578 (10%)
Volumen pr. uge	23,3 liter		

Kilde: Danmarks Statistik, befolkningsstatistik, pr. 1.1.99

Affaldsselskabet Reno syv i/s består af kommunerne Galten, Gjern, Hadsten, Hammel, Hinnerup, Langå og Hvorslev.

Kommune	Indbyggere	Husstande	Enfamilieboliger	Etageboliger	Husstandsstørrelse	% i bymæssig bebyggelse
Galten	10.202	3.938	3.604	353	2,6	86%
Gjern	7.521	2.893	2.786	151	2,6	57%
Hadsten	11.338	4.483	3.814	644	2,5	81%
Hammel	10.330	4.280	3.740	629	2,4	71%
Hinnerup	10.844	4.107	3.839	340	2,6	84%
Langå	8.232	3.349	3.019	332	2,5	70%
Hvorslev	6.715	2.706	2.705	129	2,5	62%
Reno syv i/s i alt	65.182	25.756	23.507	2.578	2,5	74%

Kilde: Danmarks Statistik, befolkningsstatistik, pr. 1.1.99

2.2.3.1 Generelt om indsamlingsordningen

I Reno syv i/s' område indsamles papir og glas i en bringeordning.

Som opsamlingsmateriel anvendes kuber, og der er opstillet i alt 123 kuber til papir i de 7 kommuner. Kuberne er som hovedprincip opstillet sammen med en kube til opsamling af glas. Dvs. at der er en afleveringsmulighed for papir og glas samt batterier (der er hængt en 40 liter batteriboks på hver glascontainer) for hver ca. 210 husstande.

Kuberne er typisk placeret ved indkøbscentre, enkelte dog ved etageboliger.

Der er 1 genbrugsstation i hver kommune, hvor en lang række fraktioner kan afleveres, herunder papir.

Endvidere kan papir afleveres til storskraldsindsamlingen, der foregår 4 gange pr. år.

Derudover indsamler spejdere papir.

Det indsamlede papir leveres direkte til Averhoff & Co. uden forudgående sortering hos Reno syv i/s. Igennem de 10 år, Reno syv i/s har afleveret indsamlet papir til Averhoff og Co., har man aldrig fået deklassificeret et læs.

Indsamlingseffektiviteten kan på basis af et lokalt systempotentiale på 169,0 kg pr. husstand pr. år og en indsamlet mængde i 1998 på i gennemsnit 103,9 kg pr. husstand beregnes til 61%.

Indsamlingseffektiviteten udgør i forhold til det totale papirpotentiale (193,4 kg) 54%.

Ca. 38% af den samlede indsamlede papirmængde indsamles via kuberne. Spejderne indsamler ca. 24% og genbrugsstationerne og de 4 årlige storskraldsindsamlinger tilsammen de resterende ca. 38%.

2.2.3.2 Opsamlingsvolumen

Det volumen, der er til rådighed til opsamling af papirfraktionen i kuberne til papir, udgør i gennemsnit 6 liter pr. husstand pr. uge.

Volumenbehovet til opsamling af papir, svarende til 100% af det aktuelle papirpotentiale, kan beregnes til 22,0 liter $\pm 20\%$ ¹⁰, dvs. 18-26 liter pr. husstand pr. uge.

2.2.3.3 Sorteringskriterier

Sorteringskriterierne for papirfraktionen omfatter aviser, ugeblade og reklamer.

I forhold til de papirkategorier, der arbejdes med i nærværende projekt, svarer det til, at borgerne kan aflevere følgende papirkategorier:

- dagblade (aviser)
- distriktsblade
- ugeblade, månedsmagasiner
- fag- og medlemsblade
- adresseløse tryksager (reklamer)
- adresserede forsendelser

2.2.3.4 Indsamlede mængder

Der er i 1998 indsamlet i alt 2.676 tons papir, svarende til, at der er i 1998 er indsamlet 104 kg pr. husstand i gennemsnit for alle 7 kommuner. Indsamlingsmængden fordeler sig således, opgjort i kg pr. husstand for 1998:

Kuber ved etageboliger og indkøbscentre	Spejdere og øvrige organisationer	De kommunale genbrugsstationer og storskraldsordninger	I alt
40 kg	25 kg	38 kg	104 kg

De papirmængder, der samles ind via storskraldsordningen, afleveres på genbrugsstationerne og indgår således i tallet under ”De kommunale genbrugsstationer”.

Via de kommunale genbrugsstationer indsamles en papmængde, der, såfremt den alene fordeles på de private husstande, svarer til 12,2 kg pr. husstand pr. år. En ikke kendt andel af papmængden stammer fra erhverv.

2.2.3.5 Indsamlingseffektivitet

Indsamlingseffektiviteten kan på basis af et lokalt systempotentiale på 169,0 kg pr. husstand pr. år og en indsamlet mængde i 1998 på 103,9 kg beregnes til 61%.

Indsamlingseffektiviteten udgør i forhold til det totale papirpotentiale (193,4 kg) 54%.

2.2.3.6 Restaffald/storskrald/genbrugsstation

Der indsamles ikke organisk dagrenovation til central behandling, men husstandene kan hjemmekompostere vegetabilsk affald fra egen husholdning (rester af frugt og grønt, pasta, kaffegrums og små stykker brød). Kød, fisk, fedt og mælkeprodukter må ikke komposteres. Borgerne opfordres til at blande det vegetabilske køkkenaffald med haveaffald.

Reno syv i/s tilbyder, at interesserede borgere kan købe en ”HUMUS komposter” til en specialpris på 595 kr. hos udvalgte forretninger i kommunerne. Når en husstand køber en kompostbeholder, udleveres gratis en 5 liter spand til køkkenaffaldet.

Storskrald afhentes 4 gange om året. I det årligt udsendte affaldshæfte kan husstandene se, hvornår storskraldsindsamlingen finder sted i den pågældende kommune. Hvis en husstand har behov for at få afhentet storskrald på bopælen, skal der bestilles afhentning en uge før, bilen kommer rundt i kommunen.

Der er 7 genbrugsstationer under Reno syv i/s (en i hver kommune). På hverdage er der typisk åbent kl. 13.00-18.00 og på lørdage typisk kl. 9.00-14.00.

2.2.3.7 Afsætning

Det indsamlede papir leveres direkte til Averhoff & Co. uden forudgående sortering hos Reno syv i/s. Reno syv i/s oplyser, at i de 10 år, Reno syv i/s har afleveret indsamlet papir til Averhoff og Co., har man aldrig fået deklassificeret et læs.

2.2.3.8 Arbejdsmiljø

Arbejdstilsynet har ikke kommenteret de indsamlingssystemer, som fungerer i forhold til henholdsvis indsamling af diverse dagrenovationsfraktioner (restaffald, papir og glas) eller indsamling af storskrald og haveaffald.

2.2.3.9 Kommentarer til indsamlingsordningen

- Der er tale om en indsamlingsordning, der har fungeret siden 1990
- Der er tale om en bringeordning med et meget begrænset opsamlingsvolumen i forhold til det volumenbehov, papirfraktionen indikerer. Der er i gennemsnit 6 liter opsamlingsvolumen til rådighed pr. husstand pr. uge i de opstillede kuber mod et beregnet volumenbehov på ca. 22 liter pr. husstand pr. uge. Det er da også kun ca. 38% af den samlede indsamlede papirmængde, der indsamles via kuberne. Spejderne indsamler ca. 24%, de resterende ca. 38% indsamles via genbrugsstationerne og de 4 årlige storskraldsindsamlinger
- For husstande i etageboligområder kan det være et problem at aflevere papir i de opstillede kuber ved butikcentre, da mange beboere i etageboliger ikke har bil. Reno syv i/s tilbyder, at der kan indgås aftale med en afdelingsbestyrelse om opstilling af kuber til papir i bebyggelsen. Reno syv i/s oplyser, at sådanne aftaler er der indgået ”nogle stykker af”
- Reno syv i/s opfordrer borgerne via påtryk på/skilte ved papirkuberne til at ringe til Reno syv i/s såfremt de konstaterer overfyldte kuber. Dette sker jævnligt
- Der er i 1998 opnået en indsamlingseffektivitet på 61% af det lokale systempotentiale for papir og en indsamlingseffektivitet på 54% af det totale papirpotentiale
- Husstande i Reno syv i/s’ område har et papirpotentiale, der er højere end landsgennemsnittet. Det gennemsnitlige totale papirpotentiale¹ er for kommunerne i Reno syv i/s’ område 193,4 kg pr. husstand pr. år (fra 156,1 kg i Hvorslev Kommune til 233,5 kg i Hinnerup Kommune), mens landsgennemsnittet er 167,6 kg pr. husstand pr. år

3 Pap

Langt den overvejende del af indsamlingsordningerne for papir omfatter i dag alene aviser, ugeblade og reklamer, og der krævedes da også indtil ikrafttrædelse af Bekendtgørelse nr. 619 af 27. juni 2000 alene indsamling af ”aviser, ugeblade og lignende”.

Når der ses bort fra de relativt få steder i Danmark, hvor der i dag er etableret afhentningsordninger for papir inkl. bølgepap og/eller karton og/eller blandet papir, er de eksisterende muligheder for de private husstande for at skille sig af med kategorierne bølgepap, karton og blandet papir følgende:

1. Husstandene kan placere disse papir-/papkategorier i beholderen/sækken til restfraktionen til forbrænding
2. Kommunen har etableret en storskraldsordning/genbrugsordning, hvor det er muligt at fremsætte papir-/papkategorierne til afhentning x-antal gange om året
3. Husstandene kan transportere papir-/papkategorierne til genbrugsstationer

Ad 1. Restaffaldsbeholderen/-sækken

Dette er en nærliggende bortskaffelsesmulighed for først og fremmest karton og blandet papir, men også for bølgepap. Langt hovedparten af papirfraktionen blandet papir (skrivepapir, emballagepapir etc.) og karton (tandpastapakninger, vaskepulverkartoner etc.) placerer de private husstande i dag i restaffaldsbeholderen/-sækken. Bølgepap vil ofte skulle rykkes i mindre stykker, hvis det skal kunne placeres i restaffaldsbeholderen/-sækken hos husstande, der har egen beholder/sæk, mens det er væsentligt lettere at bortskaffe bølgepap på denne måde for husstande med fælles opstillet materiel (primært husstande i etageboliger).

Ad 2. Storskraldsordning/genbrugsordning

Ved en henteordning uden brug af opsamlingsmateriel kan husstandene ikke løbende skille sig af med papirfraktionerne, og husstandene skal eksempelvis bundte papir/pap og sætte det frem til afhentning på fortov fx en gang pr. måned.

Ad 3. Genbrugsstationer

Genbrugsstationer er overalt i landet meget benyttede og er en oplagt bortskaffelsesmulighed for mange husstande. Spørgeskemaundersøgelser gennemført i Århus Kommune (i henholdsvis 1993 og 1995) viser imidlertid, at genbrugsstationer primært anvendes af husstande i enfamilieboliger, mens husstande i etageboliger stort set ikke benytter denne bortskaffelsesmulighed. Det vurderes, at det fortsat overvejende er husstande i enfamilieboliger, der anvender genbrugsstationerne.

I det samlede papirpotentiale¹ indgår i papirkategorien ”Andet papir” følgende:

- papiremballage (8.000 tons på landsplan)
- andet rent og tørt pap og karton (27.000 tons på landsplan)
- andet rent og tørt papir (skrivepapir, bøger hæfter, etc.) (5.000 tons på landsplan)

Følgende papir- og papkategorier indgår ikke i det samlede papirpotentiale:

- aføringspapir
- gavepapir
- affaldssække
- snavset og vådt papir og pap
- drikkevareremballager o.lign. (plast- og metallamineret karton)
- bølgepap

Disse mængder forudsættes at indgå i dagrenovationens restfraktion¹.

Der foreligger således ikke en opgørelse af papir- og pappotentialet inkl. bølgepap.

Af ovenstående fremgår det, at der på landsplan er 27.000 tons andet rent og tørt pap og karton. Fordelt på samtlige husstande fremkommer et pap- og kartonpotentiale på 11,2 kg pr. år ekskl. bølgepap.

Der praktiseres relativt få indsamlingsordninger for specielt karton fra private husstande i Danmark.

I kapitel 6, Erfaringer med indsamling af pap og karton fra Sverige, er beskrevet indsamlingsordninger for emballagekarton i Sverige.

I det følgende er beskrevet eksisterende indsamlingsordninger for pap, karton og bølgepap. Beskrivelserne er som for papir opdelt på henteordninger og bringeordninger. Af Bilag 1 og Bilag 2 fremgår de kommuner, affaldsselskaber og områder, som nedenstående beskrivelser er baseret på.

Det fremgår af nedenstående beskrivelser, at der næsten overalt er mulighed for at aflevere pap (inkl. bølgepap) på genbrugsstationer. Denne mulighed er en del steder kombineret med en anden bringeordning og/eller en henteordning.

Hvad karton angår, kan det afleveres til de fleste genbrugs- og storskraldsindsamlinger, mens afleveringsmulighederne er få i bringeordninger, specielt på genbrugsstationerne.

Sidst i kapitel 3 er udarbejdet en oversigt over pap indsamlet i de 8 indsamlingsordninger, der beskrevet i kapitel 2.

3.1 Henteordninger

I det følgende er beskrevet indsamlingsordninger med fast opsamlingsmateriel (ordninger, hvor papir og pap opsamles som henholdsvis en fraktion og to selvstændige fraktioner) samt indsamlingsordninger uden fast opsamlingsmateriel.

3.1.1 Beholdersystem for en samlet fraktion af papir og pap

Der er typisk tale om, at enfamilieboliger får stillet egen beholder til en blandet papir/papfraktion til rådighed. Fraktionen omfatter som oftest både bølgepap og karton. Beholderens størrelse ligger typisk fra 120 liter til 240 liter, og indsamlingen foregår med komprimatorvogn. Indsamlingsfrekvensen ligger typisk på 2-4 uger.

Der findes enkelte eksempler på kommuner, hvor husstandene kan tilmelde sig og betale særskilt for afhentning af papir/pap.

Hos etageboliger er der stillet fælles opsamlingsmateriel til rådighed - i lighed med opsamlingsmateriel til restaffald - til en blandet papir-/papfraktion. Fraktionen omfatter som oftest både bølgepap og karton. Beholderstørrelsen er op til 660 liter, og indsamlingen foregår med komprimatorvogn. Indsamlingsfrekvensen ligger her typisk fra 1 til 2 gange om ugen og op til hver 4. uge.

Indsamling fra såvel enfamilieboliger som etageboliger har været praktiseret siden slutningen af 80'erne fra ca. 14.000 husstande på Bornholm og ca. 8.800 husstande i Varde. Andelen af etageboliger er meget lille begge steder. I Århus Kommune har indsamlingsordningen siden 1994 været praktiseret hos ca. 17.000 husstande, heraf ca. 11.000 husstande i etageboliger.

3.1.2 Beholdersystem med opsamling af 2 papir-/papfraktioner i dobbeltbeholder

Enfamilieboliger får stillet egen dobbeltbeholder til 2 papir-/papfraktioner til rådighed.

Indsamlingsordningen praktiseres i Herning Kommune³⁴, hvor enfamilieboliger er forsynet med en 240 liter dobbeltbeholder, hvoraf det ene rum er til aviser, ugeblade og reklamer, og det andet rum er til blandet papir og karton.

Indsamlingen foregår med rumopdelt komprimatorvogn, og indsamlingsfrekvensen er 4 uger.

Ved etageboliger er der ligeledes opstillet dobbeltbeholdere; her dog med et volumen på 400 liter og 600 liter. Indsamlingsfrekvensen er 2 uger.

Ordningen har været praktiseret i Herning Kommune hos ca. 16.200 enfamilieboliger siden juni 1999 og hos 9.300 etageboliger siden december 1999.

3.1.3 Indsamling af genbrugelige materialer i rute

Genbrugelige materialer stilles på indsamlingsdagen - evt. aftenen før - ud til fortovskanten.

Der er krav om opdeling på enkelte nøjere definerede fraktioner. Der er eksempler på, at pap indsamles separat, at pap indsamles sammen med papir, og at pap og karton indsamles sammen. Kravene til form/emballering af fraktionerne, varierer meget. Nogle steder er der ingen krav, mens fraktionerne andre steder skal være bundtede, lagt i poser, sække eller i papkasser. Der er også eksempler på, at kommunen udleverer klare plastsække. I nogle tilfælde er der sat en øvre vægtgrænse på fx 10 kg pr. kolli.

Indsamlingsfrekvensen varierer typisk mellem 12 og 16 gange om året.

Indsamlingsformen anvendes bl.a. hos Affaldsregion Nords ca. 36.000 husstande.

3.1.4 Indsamling af storskrald i rute

Storskrald og i forvejen definerede fraktioner af genbrugelige materialer stilles på indsamlingsdagen - evt. aftenen før - ud til fortovskanten. Der er krav om opdeling på definerede fraktioner. Det ses hyppigt, at pap og karton optræder som to selvstændige fraktioner. I nogle tilfælde indgår pap og karton dog i samme fraktion, og også papir og pap indsamles i nogle tilfælde samlet.

Kravene til form/emballering af de genanvendelige materialer varierer meget. Nogle steder skal materialerne være foldede og bundtede, andre steder placeret i åbne kasser. Andre steder igen skal de genbrugelige materialer anbringes i klare plastsække, som evt. købes hos kommunen. Endelig er der mange steder ingen krav til emballering.

I nogle tilfælde er der en maksimumgrænse, som kan variere mellem 15 og 25 kg, mens der andre steder ingen vægtgrænse er.

Afhentningsfrekvensen varierer mellem 3 og 26 gange pr. år, og enkelte steder koster tilmelding til storskraldsordning ekstra.

Den beskrevne indsamlingsordning praktiseres bl.a. i Høje-Taastrup Kommune og i Herlev Kommune - begge steder kombineret med genbrugsstationer og i visse etageboligområder med afleveringsmulighed på storskraldspladser/sorteringspladser. I de 2 kommuner er der hhv. ca. 19.500 og ca. 12.500 husstande, begge steder fordelt med ca. 55% enfamilieboliger og ca. 45% etageboliger.

I Høje-Taastrup Kommune er der i 1998 samlet registreret en papmængde, der fordelt på samtlige husstande i kommunen udgør ca. 4 kg pr. husstand, mens der i Herlev Kommune i 1998 samlet er registreret en papmængde, der fordelt på samtlige kommunens husstande udgør ca. 17 kg pr. husstand.

Der er tale om en meget stor forskel i de indsamlede papmængder i de to kommuner med nogenlunde ens indsamlingsordninger. Selvom storskraldsindsamlingen foregår hver 14. dag i Herlev Kommune mod en gang om måneden i Høje-Taastrup Kommune, kan dette ikke alene forventes at forklare den store forskel. I Herlev Kommune må genbrugsstationen gerne anvendes af erhverv, mens dette ikke er tilfældet i Høje-Taastrup Kommune. Det må derfor antages, at en del af det pap, der indsamles på genbrugsstationen i Herlev Kommune, stammer fra erhverv.

I Svendborg Kommune indgår bl.a. pap og karton som samlet fraktion i kommunens storskraldsindsamling for samtlige ca. 21.000 husstande. Der er i 1999 indsamlet 1,8 kg pr. husstand via storskraldsindsamlingen og 14,2 kg via genbrugsstationen.

3.1.5 Storskraldsindsamling, ringeordning

I Herning Kommune kan man rekvirere afhentning af storskrald, hvor store papkasser indgår som en fraktion. Hver husstand kan bestille afhentning af storskrald 3 gange om året. Yderligere afhentning kan bestilles, men sker i givet fald efter særskilt afregning.

3.1.6 Storskraldspladser/sorteringspladser

I nogle kommuner er der i afgrænsede områder (etageboligområder), etableret såkaldte storskraldspladser eller sorteringspladser, der er under et vist opsyn af gårdmand/vicevært. Her kan beboerne aflevere forskellige storskraldseffekter mv., herunder i nogle tilfælde pap i trådbure eller i større containere.

En sådan ordning har siden 1998 fungeret som forsøgsordning for ca. 2.550 husstande i Gladsaxe Kommune. Her er der i 1999 indsamlet næsten 43 tons, svarende til ca. 19 kg pr. husstand.

3.1.7 Indsamling foretaget af frivillige organisationer

Indsamling foretaget af spejdere/frivillige organisationer af papir og pap omfatter ofte pap som en del af papirfraktionen. Materialerne afhentes ved husstanden på afhentningsdagen. Der er typisk ikke krav til form/emballage eller til vægt.

Indsamlingsfrekvensen varierer typisk mellem 2 og 12 gange pr. år.

Ordningen har nogle steder været praktiseret i ganske mange år, som oftest udsprunget i avisindsamlinger fra midten af 80'erne eller tidligere. I Reno syv i/s' område har de frivillige organisationer indsamlet, hvad der svarer til 0,4 kg pr. husstand i 1998.

3.2 Bringeordninger

I det følgende er beskrevet indsamlingsordninger, hvor husstande bringer pap til centralt opstillet opsamlingsmateriel og/eller til genbrugsstationer.

3.2.1 Miljøstationer og lignende

Betegnelsen miljøstationer og lignende dækker her også enkelt opstillede containere og nærgenbrugspladser, som alle har det til fælles, at de er placeret på offentligt tilgængeligt areal (fx gade eller plads).

Den papirfraktion, der hyppigst kan afleveres på denne type opstillingssteder, er fraktionen aviser, ugeblade og reklamer. I enkelte kommuner er det dog muligt at anbringe pap og karton som en samlet fraktion i specielle containere. En anden anvendt afleveringsmulighed er pap og karton som en del af fraktionen blandet papir. Sidstnævnte ordning har været praktiseret i Odense Kommune i nogle år.

3.2.2 Genbrugsstationer

Betegnelsen dækker også over genbrugspladser, containerpladser og lignende.

Der findes i de fleste af landets kommuner mulighed for at aflevere pap som en selvstændig fraktion på genbrugsstationerne. På nogle genbrugsstationer indsamles pap dog sammen med papir, mens en samlet fraktion bestående af pap og karton sjældnere forekommer.

I nogle kommuner/affaldsselskaber kan affald kun afleveres på genbrugsstationen mod betaling.

3.3 Oversigt over pap indsamlet i 8 indsamlingsordninger

Tabel 2

Oversigt over pap indsamlet i 8 indsamlingsordninger

Kommune	Indsamlet mængde pap pr. husstand pr. år	Bemærkninger
Gundsø	Ca. 1 kg i 1999 ¹²	Indsamlet via storskraldsordning (storskraldsordningen er frivillig og koster 350 kr. pr. år). Pap kan afleveres på genbrugsstation i Roskilde Kommune (afregnes efter vægt; 760 kr. pr. ton)
Herning	Ca. 8 kg i 1999 og ca. 7 kg i 1998	Pap indsamlet via genbrugsstation og storskraldsordning (3 gange pr. år) er opgjort samlet. Kommunen oplyser, at mængden af pap indsamlet via storskraldsordningen "ikke er særlig stor". Genbrugsstationen må ikke benyttes af erhverv
Århus (SYSTEM 2000)	Ca. 4 kg i 1999	Pap indsamlet via genbrugsstationer. Genbrugsstationerne må ikke benyttes af erhverv
Høje-Taastrup	Ca. 4 kg i 1998	Pap indsamlet via genbrugsstation og storskraldsordning (12 gange pr. år) er opgjort samlet. Genbrugsstationen må ikke benyttes af erhverv
Herlev	Ca. 17 kg i 1998	Pap indsamlet via genbrugsstation og storskraldsordning (26 gange pr. år) er opgjort samlet. Genbrugsstationen må benyttes af erhverv, og det må antages, at en væsentlig del af det indsamlede pap stammer fra erhverv
Holbæk	Ca. 9 kg i 1998	Pap indsamlet via genbrugsstation, storskraldsordning (3 gange pr. år) og bure opstillet ved 10 af kommunens opstillingssteder for papircontainere (store indkøbscentre) er opgjort samlet. Genbrugsstationen må ikke benyttes af erhverv
R98	2,3-3,6 kg (måling foretaget for storskraldsordningen hos 400 husstande i enfamilieboliger) 2,6-3,0 kg hos etageboliger ¹³	Pap indsamlet via genbrugsstation og storskraldsordning (4 gange pr. år). Genbrugsstationen må benyttes af erhverv
Reno syv i/s	Ca. 13 kg i 1998	Pap indsamlet via genbrugsstation og storskraldsordning (4 gange pr. år) er opgjort samlet. Endvidere indsamler spejdere. Genbrugsstationen må benyttes af erhverv, og det er Reno syv i/s' erfaring, at specielt specialbutikker afleverer pap på genbrugsstationerne

Som det fremgår af ovenstående, ligger den indsamlede mængde fordelt på det samlede antal husstande på fra 1 kg til 17 kg pr. husstand pr. år.

I de to kommuner/områder, hvor der foreligger registreringer af indsamlede papmængder fra storskraldsindsamlinger, ligger den indsamlede mængde på henholdsvis 1 kg (Gundsø Kommune) og 3 kg (R98-området).

I de 3 kommuner, hvor indsamlingen af pap foregår dels via storskraldsordning og dels via genbrugsstation, der ikke må benyttes af erhverv, ligger den indsamlede mængde på henholdsvis 4 kg (Høje-Taastrup), 8 kg (Herning) og 9 kg (Holbæk³⁵)

I de to kommuner/områder, hvor indsamlingen af pap foregår dels via storskraldsordning og dels via genbrugsstation, der gerne må benyttes af erhverv, ligger den indsamlede mængde på henholdsvis 12 kg (Reno syv området) og 17 kg (Herlev).

På basis af de oplysninger, der foreligger i nærværende projekt, kan det konstateres, at storskraldsindsamling ikke synes at være en effektiv indsamlingsmetode for pap. I Gundsø Kommune og i R98-området er der indsamlet henholdsvis 1 kg og 3 kg, og Herning Kommune oplyser, at den indsamlede mængde via storskraldsordningen "ikke er særlig stor". Endvidere oplyser Herlev Kommune, at der er mange husstande, som er omfattet af storskraldsindsamlingen, der opfatter det som besværligt at anvende storskraldsindsamlingen til papir og pap og derfor medbringer disse to fraktioner til henholdsvis centralt opstillede papircontainere og genbrugsstationen.

Holbæk Kommune er den kommune, hvor der indsamles den største mængde pap (når der ses bort fra de kommuner, hvor erhverv må benytte genbrugsstationerne). Indsamlingen i Holbæk Kommune foregår dels via genbrugsstation, dels via storskraldsindsamling foretaget 3 gange pr. år, og dels via bure, der er opstillet ved 10 af kommunens opstillingssteder for containere til papir (primært ved opstillingssteder i tilknytning til store indkøbscentre). I alt er der i 1998 indsamlet ca. 9 kg pap pr. husstand.

4 Kvaliteter og afsætning

Danfiber A/S har i foråret 2000 foretaget en bedømmelse af kvaliteten af det indsamlede papir for 6 af de 8 indsamlingsordninger, der er omfattet af nærværende projekt.

De indsamlingsordninger, hvor der er foretaget en bedømmelse af kvaliteten, er indsamlingsordningen i Gundsø Kommune, Herning Kommune, SYSTEM 2000 i Århus Kommune, Høje-Taastrup Kommune, Holbæk Kommune og R98's område på Amager og i Husum/Islev-området.

Der er således ikke foretaget en bedømmelse af kvaliteten af det indsamlede papir for indsamlingsordningerne i Herlev Kommune og Reno syv i/s' område, idet det ikke har været muligt for Danfiber A/S at besigtige disse indsamlinger.

Der er for hver af indsamlingsordningerne foretaget bedømmelse af 1 læs, og Danfiber A/S benyttede følgende kriterier/spørgsmål ved bedømmelsen af kvaliteten af det indsamlede papir:

1. Visuel bedømmelse af den kvalitet papir, der er aflæsset til evt. efterbehandling. Denne bedømmelse er foretaget af en medarbejder hos Danfiber A/S og/eller en medarbejder hos behandlingsanlægget/kommunen/transportøren
2. Vurdering af/spørgsmål om, hvorvidt den aflæssede papirkvalitet skal efterbehandles for at kunne afsættes til papirfabrik
3. Vurdering af den omkostning (hvis tilgængelig), der er forbundet med en eventuel efterbehandling
4. Kontrol af, om læsset var repræsentativ for den pågældende kvalitet
5. Frekvens af afviste læs
6. Tidspunkt for den foretagne bedømmelse

4.1 Bedømmelse af de enkelte indsamlingsordninger

Af nedenstående tabel fremgår bedømmelse af de enkelte indsamlingsordninger

Indsamlings- ordning	Spørgsmål 1 (Visuel bedømmelse af kvalitet)	Spørgsmål 2 (Vurdering af behov for efterbehand- ling)	Spørgsmål 3 Vurdering af omkostninger forbundet med efterbehand- ling)	Spørgsmål 4 (Læsset repræsentativ for den pågældende fraktion)	Spørgsmål 5 (Frekvens af afviste læs)
Gundsø Kommune	Kan umiddelbart afsættes uden efterbehandling	Ingen behov	Hvis behov til stede, da sorteringsom- kostninger på 200 kr. pr. ton	Ja	Et år siden sidst; papiret var vådt
Herning Kommune	De to kvaliteter kan umiddelbart afsættes uden efterbehandling	Ingen behov	-	Ja	-
SYSTEM 2000	Primært aviser, ugeblade og reklamer; lidt blandet papir, karton og bølgepap	Skal efterbehand- les, idet alt genanvende- ligt papir og pap indgår i fraktionen	Merpris på 50- 100 kr. pr. ton i forhold til ikke-SYSTEM 2000 materiale	Ja	Ingen afviste læs
Høje-Taastrup Kommune	Kan umiddelbart afsættes uden efterbehandling	Begrænset efterbehand- ling		Ja	Ingen afviste læs
Holbæk Kommune	Kan umiddelbart afsættes uden efterbehandling	Frasortering af enkelte uønskede fraktioner	Der pålægges et variabelt sorterings- gebyr ved behov	Ja	Ingen afviste læs
R98	Kan umiddelbart afsættes uden efterbehandling	Ingen behov	Variabel	Ja	Ingen afviste læs

Vurderingen fra Danfiber A/S' side ved besigtigelsen af 1 læs fra 6 af de 8 indsamlingsordninger, der indgår i nærværende projekt, har været, at der er tale om papirfraktioner, hvor der kun et par enkelte steder har været tale om mindre forureninger med uønsket materiale.

Sammensætning af sorteringskriterierne nødvendiggør kun ved en enkelt indsamlingsordning (SYSTEM 2000 i Århus Kommune) en efterfølgende sortering inden afsætning til papirfabrik.

4.1.1 Gundsø Kommune

Henteordning med 140 liter 2-hjulede beholdere som opsamlingsmateriel hos enfamilieboliger og 660 liter 4-hjulede containere hos etageboliger.

Ud fra bedømmelsen af det indsamlede papir fra Gundsø Kommune kan slutes, at der ved besigtigelsen var tale om en indsamlet papirmængde, der i hovedtrækkene er fri for forurening med ikke-ønskede emner og med en sammensætning af sorteringskriterierne for papirfraktionen, der ikke nødvendiggør en sortering inden afsætning til papirfabrik.

Sorteringskriterier for den indsamlede papirfraktion omfatter aviser, ugeblade, reklamer og forsendelser, som leveres gennem brevsprækken.

I forhold til de papirkategorier, der arbejdes med i nærværende projekt, svarer det til, at borgerne kan aflevere følgende papirkategorier:

- dagblade (aviser)
- distriktsblade
- ugeblade, månedsmagasiner
- fag- og medlemsblade
- adresseløse tryksager (reklamer)
- adresserede forsendelser

4.1.2 Herning Kommune

Henteordning med 240 liter 2-hjulede dobbeltbeholdere som opsamlingsmateriel hos enfamilieboliger og 400 liter og 600 liter 4-hjulede dobbeltbeholdere hos etageboliger.

Ud fra bedømmelsen af det indsamlede papir fra Herning Kommune kan sluttes, at der ved besigtigelsen var tale om en indsamlet papirmængde, hvor den indsamlede avis-, ugeblads- og reklamefraktion var uden forurening, mens der i blandet papir- og kartonfraktionen forekom en mindre forurening med andet affald end papir (ca. 5%). Der er tale om en sammensætning af sorteringskriterierne for de 2 papirfraktioner, der ikke nødvendiggør en sortering inden afsætning til papirfabrik.

Sorteringskriterierne for de to papirfraktioner er henholdsvis aviser, ugeblade og reklamer samt blandet papir og karton.

I forhold til de papirkategorier, der arbejdes med i nærværende projekt, svarer det til, at borgerne kan aflevere følgende papirkategorier i beholderrummet for aviser, ugeblade og reklamer:

- dagblade (aviser)
- distriktsblade
- ugeblade, månedsmagasiner
- fag- og medlemsblade
- adresseløse tryksager (reklamer)

I beholderrummet for blandet papir og karton kan afleveres

- adresserede forsendelser (breve)
- telefonbøger
- andet papir

4.1.3 SYSTEM 2000 (Århus Kommune)

Henteordning med 190 liter 2-hjulede dobbeltbeholdere som opsamlingsmateriel hos enfamilieboliger og 660 liter 4-hjulede containere hos etageboliger.

Ud fra bedømmelsen af det indsamlede papir fra SYSTEM 2000 i Århus Kommune kan sluttes, at der her er tale om en indsamlet papirmængde, hvor de valgte sorteringskriterier nødvendiggør en sortering inden afsætning til papirfabrik. Der er tale om en merpris på 50-100 kr. pr. ton i forhold til papirmateriale, der kun kræver en opbalning og kontrol/let sortering (dvs. en papirfraktion, der ikke indeholder blandet papir, karton og bølgepap)³⁶.

Sorteringskriterierne omfatter alt rent og tørt papir og pap inkl. fx emballagekartoner og bølgepap.

I forhold til de papirkategorier, der arbejdes med i nærværende projekt, svarer det til, at borgerne kan aflevere følgende papirkategorier:

- dagblade (aviser)
- distriktsblade
- ugeblade, månedsmagasiner
- fag- og medlemsblade
- adresseløse tryksager (reklamer)
- adresserede forsendelser (breve)
- telefonbøger

- andet papir

4.1.4 Høje-Taastrup Kommune

Henteordning med 33 liter kassetter som opsamlingsmateriel hos enfamilieboliger og 660 liter 4-hjulede containere hos etageboliger.

Ud fra bedømmelsen af det indsamlede papir fra Høje-Taastrup Kommune kan sluttes, at der ved besigtigelsen var tale om en indsamlet papirmængde, der ikke havde behov for sortering, og med en sammensætning af sorteringskriterierne for papirfraktionen, der ikke nødvendiggør en sortering inden afsætning til papirfabrik.

Sorteringskriterierne for papirfraktionen omfatter aviser, ugeblade, reklamer, indpakningspapir og andet rent papir

I forhold til de papirkategorier, der arbejdes med i nærværende projekt, svarer det til, at borgerne kan aflevere følgende papirkategorier:

- dagblade (aviser)
- distriktsblade
- ugeblade, månedsmagasiner
- fag- og medlemsblade
- adresseløse tryksager (reklamer)
- adresserede forsendelser
- andet papir (delvis)

4.1.5 Holbæk Kommune

Bringeordning med opstillede 600 liter 4-hjulede containere.

Ud fra bedømmelsen af det indsamlede papir fra Holbæk Kommune kan sluttes, at der ved besigtigelsen var tale om en indsamlet papirmængde, hvor en frasortering af enkelte uønskede emner var nødvendig inden afsætning til fabrik. Sammensætningen af sorteringskriterierne for papirfraktionen nødvendiggør ikke en sortering inden afsætning til papirfabrik.

Sorteringskriterierne omfatter aviser, ugeblade og reklamer.

I forhold til de papirkategorier, der arbejdes med i nærværende projekt, svarer det til, at borgerne kan aflevere følgende papirkategorier:

- dagblade (aviser)
- distriktsblade
- ugeblade, månedsmagasiner
- fag- og medlemsblade
- adresseløse tryksager (reklamer)

4.1.6 R98

Bringeordning med opstillede 290 liter containere.

Ud fra bedømmelsen af det indsamlede papir fra R98's område på Amager og Husum/Islev-området kan sluttes, at der ved besigtigelsen var tale om en indsamlet papirmængde, der ikke havde behov for sortering, og med en sammensætning af sorteringskriterierne for papirfraktionen, der ikke nødvendiggør en sortering inden afsætning til papirfabrik.

Sorteringskriterierne omfatter aviser, ugeblade, reklamer samt forsendelser, som leveres gennem brevsprækken. Det er tilladt at aflevere telefonbøger, men kun hvis de er svanemærkede.

I forhold til de papirkategorier, der arbejdes med i nærværende projekt, svarer det til, at borgerne kan aflevere følgende papirkategorier:

- dagblade (aviser)

- distriktsblade
- ugeblade, månedsmagasiner
- fag- og medlemsblade
- adresseløse tryksager (reklamer)
- adresserede forsendelser
- telefonbøger (svanemærkede)

4.2 Afsætning/kvaliteter

Som det fremgår af afsnit 4.1, har de lokale sorteringskriterier ikke givet afsætningsmæssige problemer, selv om de omfatter varierende papirkategorier, og nogle sorteringskriterier fx indeholder telefonbøger. Dette er et udtryk for, at fx telefonbøger forekommer i et omfang, der er håndterbart for genvindingsindustrien.

Med en eventuelt fremtidig stigende mængde telefonbøger i papirfraktionen kan det ikke udelukkes, at der for nogle papirfabrikker vil opstå problemer, såfremt telefonbøgerne fremkommer med stor koncentration i papirfraktionen i enkelte læs. Dette kan medføre, at telefonbøger eventuelt i kortere perioder skal sorteres fra den indsamlede papirfraktion og afsættes sammen med andre papirfraktioner.

Danfiber A/S anbefaler, at de kommuner, der har en indsamlingsordning, der omhandler pap og karton fra private husstande, vælger at bede husstandene placere telefonbøger (også svanemærkede) i denne fraktion.

Dette medfører to papirfraktioner:

- 1 papirfraktion, der kan benævnes "aviser og ugeblade", og som kan defineres som alt papir/alle papirfibre, der passerer brevsprækken hos private husstande. I forhold til de papirkategorier, der er anvendt i Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 490, 1998, vil denne fraktion indeholde kategorierne dagblade, distriktsblade, ugeblade/månedsmagasiner, fag- og medlemsblade, adresseløse tryksager og adresserede forsendelser
- 1 papirfraktion, der kan benævnes "papiremballage", og som indeholder andet papir fra private husstande. Denne papirfraktion må gerne indeholde plastbelagt papir, men omfatter ikke drikkevareemballage. I forhold til de papirkategorier, der er anvendt i Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 490, 1998, vil denne fraktion indeholde papirkategorierne telefonbøger og andet papir

5 Økonomi

Udgangspunktet for betaling for renovation er fastsat i Miljøbeskyttelsesloven, hvor der i §48 står, at "Kommunalbestyrelsen kan fastsætte gebyrer til dækning af udgifter til:

1. planlægning, etablering, drift og administration af affaldsordninger, herunder anvisningsordninger, samt til sortering, indsamling af affald mv. og til etablering og drift af virksomheder og anlæg til oparbejdning af affald og affaldsbortskaffelse
2. indsamling og registrering af oplysninger
3. forskudsvis dækning af planlagte investeringer på affaldsområdet"

Det grundlæggende princip for fastlæggelse af gebyrer er det såkaldte "hvile i sig selv"-princip. Det betyder, at kommunen ikke kan opkræve et højere gebyr end de omkostninger, der er forbundet med håndtering af affaldet. Gebyret skal altså modsvare den ydelse, som kommunen stiller til rådighed. "Hvile i sig selv"-princippet gælder imidlertid over en årrække og der skal således ikke nødvendigvis være overensstemmelse mellem (gebyr)indtægter og udgifter inden for et enkelt år.

Kommunen kan ved manglende sortering af affald opkræve et gebyr, der afspejler de ekstra sorteringsomkostninger.

Ifølge bekendtgørelse nr. 619 af 27. juni 2000 om affald skal kommunalbestyrelser iværksætte indsamlingsordninger for papir og pap fra husholdninger, således at der i 2001 indsamles minimum 40% og i 2002 minimum 55% af papir- og pappotentialet fra husholdninger.

Kan kommunalbestyrelsen ikke leve op til, eller ønsker kommunalbestyrelsen ikke at dokumentere, at man lever op til disse indsamlingsprocenter, skal der etableres indsamlingsordning med fast opsamlingsmateriel for papir og indsamlingsordning for pap i bebyggelser med over 1.000 indbyggere; jf. §41 i bekendtgørelse nr. 619 af 27. juni 2000.

Miljøstyrelsen har udarbejdet Vejledning nr. 4, 2000, Indsamling af papir til genanvendelse fra husholdninger. Vejledningen giver kommunerne et arbejdsgrundlag for tilrettelæggelsen af en indsamlingsordning for papir tæt på den enkelte husstand. Vejledningen behandler ikke specifikt indsamling af papir og pap ved bringeordninger, men mange overvejelser er dog ens for begge indsamlingsordninger.

5.1 Indsamlingsordninger

Indsamling af papir fra husholdninger kan ske på flere måder:

Som bringeordninger:

- Via genbrugsstation, containerplads el. lign.
- Via centralt opstillede kuber eller containere

Som henteordninger:

- Via storskralsordninger
- Via frivillige organisationer
- Hver husstand i enfamilieboliger har eget opsamlingsmateriel (beholder el. lign.)

5.2 Opsamlingskapacitet

Ved opsamlingskapacitet forstås det beholder-/container-/kubevolumen, der er til rådighed pr. husstand pr. uge. Opsamlingskapaciteten er altså en kombination af beholder-/container-/kubestørrelse, tømningshyppighed og antal husstande pr. beholder/container/kube.

Beslutningen om valg af opsamlingskapacitet er væsentlig i relation til beregningen af de økonomiske konsekvenser af at indføre kildeindsamling af papir og også væsentlig i relation til indsamlingseffektiviteten.

Ved henteordninger uden fast opsamlingsmateriel (storskralsordninger, frivillige organisationer) kan der være så lang tid mellem afhentningerne, at borgeren ikke har opbevaringsmulighed til papiret og derfor måske bortskaffer det med restaffaldet. Ved henteordninger med fast opsamlingsmateriel, kan der også være så lang tid mellem afhentningerne, at opsamlingsmateriellet overfyldes, og det papir, der derfor ikke er plads til, måske bortskaffes med restaffaldet.

Ved bringeordninger er det også vigtigt, at der er en fornuftig sammenhæng mellem kubernes/containeres kapacitet, tømningshyppigheden og antal husstande pr. kube/container. Hvis eksempelvis en borger oplever, at centralt opstillede kuber/containerer ofte er overfyldte, og han derfor ikke kan komme af med sit papir, vil han enten placere det ved siden af kuben eller bringe det med sig hjem igen og måske bortskaffe det sammen med restaffaldet. Gentager det sig, vil han muligvis stoppe med at frasortere papir til genanvendelse.

5.3 Økonomiske faktorer

Til indsamling af papir fra private husholdninger knytter der sig en lang række økonomiske faktorer, hvoraf en del er afhængige af den/de valgte indsamlingsform/er og den valgte servicegrad:

1. Planlægning og administration
2. Indsamling og behandling af oplysninger
3. Information til husstandene
4. Anskaffelse af opsamlingsmateriel
5. Tømningsudgifter
6. Vedligeholdelse af opsamlingsmateriel
7. Renholdelse af arealer omkring centralt opstillede kuber/containerer
8. Transport til behandlingssted/afsætningssted
9. Behandling/afsætning
10. Forrentning og afskrivning
11. Affaldsafgift
12. Papirpriser
13. Besparelse på behandling på forbrændingsanlæg
14. Besparelse i forrentning og afskrivning samt tømning af opsamlingsmateriel

Lokale forhold, som allerede eksisterende indsamlingsordninger, demografi, organisatoriske forhold mv., vil ofte have en afgørende indflydelse på de økonomiske faktorer.

Beregninger med udgangspunkt i Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 419, 1998: "Håndbog i RenSys" viser, at der under visse forudsætninger kan etableres henteordninger og bringeordninger for nogenlunde ens gebyrer.

5.3.1 Planlægning og administration

Når der skal indføres en ny indsamlingsordning, er det vigtigt, at der er foretaget en grundig planlægning, så indførelsen giver så få problemer som muligt for den enkelte husstand. Planlægningen omfatter bl.a. udvælgelse af opstillingssteder (kuber), udvælgelse og indkøb af opsamlingsmateriel, opstilling/udlevering af opsamlingsmateriel samt ikke mindst udarbejdelse og udsendelse mv. af informationsmateriale. Går der noget galt i forbindelse med indførelsen af en ny indsamlingsordning, kan det tage lang tid at genoprette eller opnå borgernes tillid til indsamlingsordningen. Planlægning og administration i forbindelse med indførelsen af en ny indsamlingsordning er tidskrævende, og det er væsentligt, at der budgetteres hermed.

Indførelsen af en ny indsamlingsordning vil næsten altid (uanset en godt gennemført informationskampagne) medføre henvendelser fra borgere, der er i tvivl om, hvordan de

skal forholde sig, eller er utilfredse med den nye indsamlingsordning. Det kan være tidskrævende at besvare disse henvendelser fra borgerne.

5.3.2 Indsamling og behandling af oplysninger

Når der indføres en ny indsamlingsordning, er det vigtigt at indsamle og behandle de data, der er nødvendige for at få kendskab til ordningens effektivitet og økonomi. Det drejer sig om fx indsamlede mængder opdelt på indsamlingssteder, indsamlingsomkostninger, afsætningspriser etc.

5.3.3 Information til husstandene

Indførelse af en ny indsamlingsordning kræver for at kunne opnå succes, at borgerne informeres. Udarbejdelse og udsendelse af informationsmateriale bør være intensivt, når ordningen indføres, men informationen til borgerne skal også vedligeholdes.

5.3.4 Anskaffelse af opsamlingsmateriel

Hvor der er tale om opsamlingsmateriel til anvendelse ved bringeordninger, kan der være tale om, at kommunen køber eller lejer materiel. Hvor der er tale om opsamlingsmateriel til anvendelse ved henteordninger, kan der være tale om, at kommunen køber, lejer/leaser, eller at grundejeren køber eller lejer materiellet. Hvilken form, der vælges, afhænger oftest af, hvilken tradition der er i kommunen.

5.3.5 Tømningsudgifter

Da tømning af affald i dag er udliciteret i næsten alle kommuner, afhænger prisen af resultatet af et udbud.

5.3.6 Vedligeholdelse af opsamlingsmateriel

Der kan her være tale om flere forskellige former for betaling for vedligeholdelse.

Ved opsamlingsmateriel til bringeordninger, der er ejet af kommunen, påhviler vedligeholdelsesomkostningerne kommunen. Hvis opsamlingsmateriellet er lejet/leaset, afhænger vedligeholdelsen af indholdet af leje-/leasingaftalen.

Hvis der er tale om opsamlingsmateriel til henteordninger, og disse er ejet af kommunen, vil vedligeholdelsesomkostningerne være pålagt kommunen. Hvis opsamlingsmateriellet er ejet af grundejeren, vil vedligeholdelsesomkostningerne være pålagt grundejeren. Der er altså flere muligheder; valget afhænger ofte af den tradition, man tidligere har haft i kommunen på dette område.

5.3.7 Renholdelse af arealer omkring centralt opstillede kuber/containerne

Denne økonomiske faktor er ofte overset eller underbudgetteret. Man kan vælge at lade kommunen renholde arealerne, eller at lade renholdelsen foretage af det firma, der tømmer kuberne eller containerne. Det er vigtigt, at arealer omkring centralt opstillede kuber og containere er renholdte, ellers er der risiko for, at borgerne mister lysten til at anvende kuberne eller containerne.

5.3.8 Transport til behandlingssted/afsætningssted

Da transport af affald, genbrugelige materialer etc. er udliciteret i næsten alle kommuner, afhænger prisen af resultatet af et udbud.

5.3.9 Behandling/afsætning

Hvis kommunen selv foretager behandling (sortering og/eller opbalning) af det indsamlede papir inden afsætning, skal der kalkuleres en pris for denne behandling. Hvis behandlingen foretages hos genvindingsindustrien, afhænger behandlingsprisen af et udbud.

5.3.10 Forrentning og afskrivning

Der bør her vælges en fornuftig rentesats svarende til den aktuelle markedsrente. Afskrivninger kan foretages som straksafskrivninger eller som driftsmæssige udgifter.

5.3.11 Affaldsafgift

Affaldsafgiften har stor indflydelse på økonomien, når affald flyttes fra forbrænding til genanvendelse eller omvendt. Affaldsafgiftens størrelse fastlægges af folketinget.

Affaldsafgifterne er i dag 280 kr. pr. ton tilført et forbrændingsanlæg med kraftvarmeproduktion og 330 kr. ved anden forbrænding.

5.3.12 Papirpriser

De danske priser på returpapir afhænger i høj grad af verdensmarkedsprisen. Igennem de senere år har der været særdeles store udsving i returpapirpriserne, hvorved afregningspriserne er steget eller reduceret flere gange. Priserne på aviser og ugeblade har varieret fra gennemsnitligt 265 kr. pr. ton i 1991 til 1.220 kr. pr. ton i 1995.³⁷

5.3.13 Besparelse på behandling på forbrændingsanlæg

Når man ved indførelse af en ny indsamlingsordning for papir øger mængden af papir til genanvendelse, reducerer man mængden til forbrænding tilsvarende. Det betyder besparelser i form af lavere affaldsafgift, reducerede tømningssomkostninger og lavere behandlingsafgift på forbrændingsanlægget.

5.3.14 Besparelse i forrentning og afskrivning samt tømning af opsamlingsmateriel

Hvis man indfører henteordning for papir ved husstande med fælles opsamlingsmateriel (etageboliger og tæt-lav bebyggelse), og det fælles opsamlingsmateriel består af flere beholdere eller containere, vil man ofte kunne anvende det eksisterende materiel (en af beholderne/containerne) til aviser, ugeblade og lignende. Det kan betyde reducerede investeringer i nyt opsamlingsmateriel samt mulighed for, at den forventede stigning i de samlede tømningssudgifter kan reduceres. Er det imidlertid nødvendigt at investere i nyt opsamlingsmateriel til aviser, ugeblade og lignende, reduceres behovet for beholdere/containerne til restaffald. Det betyder, at man kan opnå besparelser i forrentning og afskrivning af og tømningssudgifter til opsamlingsmateriel til restaffald.

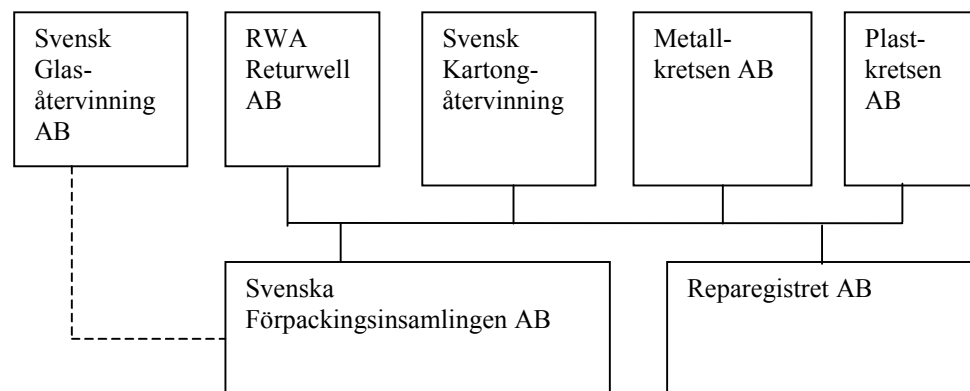
6 Erfaringer med indsamling af pap og karton fra Sverige

I Sverige er der indført producentansvar på en række emballager.

I oktober 1994 trådte en ”förpackningsförordning” i kraft i Sverige.

Forordningen indebærer, at alle virksomheder, som fremstiller, importerer eller sælger emballager eller emballerede varer, er pålagt et ansvar for de emballager, der ender på det svenske marked.

Til at varetage producentansvaret er der opbygget følgende organisation:



Det er Reparegistrets (REPA) opgave at registrere producentvirksomheder, opkræve afgifter og kontrollere, at genanvendelsesplanerne overholdes. Emballageafgifterne, som kommer ind fra producentledet, fordeles af REPA til selskaberne (RWA, Svensk Kartongåtervinning, Metallkretsen og Plastkretsen).

Afgifterne er vægtbaserede. Hvert selskab fastlægger afgiftens størrelse.

Det beløb, der udbetales til indsamleren, er for hvert ton, der leveres til fabrikkerne efter en eventuel frasortering af urenheder.

Der er opsat følgende mål for genanvendelse af emballager:

Fraktion	1. januar 1997	30. juni 2001
Metal	50%	70%
Papir og karton	30%	70%
Bølgepap	65%	65%
Plast	30%	70%
Glas	70%	70%

Derudover er målet for genanvendelse af aviser 70%.

Fra 1974 har kommunerne skullet foretage indsamling af aviser. Efter indførelse af producentansvar i 1994 steg de indsamlede mængder. Indsamlingseffektiviteten for aviser er i dag knap 80%.³⁸

6.1 Indsamlingsordninger

Svenska Förpackningsinsamlingen AB udbyder indsamlingen for hver kommune separat i licitation. Firmaer kan byde på en enkelt kommune eller x-antal kommuner samlet.

I Sverige er der 288 kommuner, og 8,8 millioner personer er omfattet af emballageindsamlingerne. Der sælges årligt 35 millioner fyldte emballager i Sverige.

I hver af Sveriges 288 kommuner skal der være etableret en indsamlingsordning for emballager, der sikrer, at borgerne uden omkostninger kan aflevere emballager.

Indsamlingsordningen bygger på en bringeordning til "återvinningsstationer" med beholdere til hver materialefraktion. Der skal etableres en "återvinningsstation" for hver 1.000-1.300 personer.

Kommunerne har ikke ansvar for de affaldskategorier, der er underlagt producentansvar.

Effektiviteten for indsamling af returkarton var det første år efter opstart af indsamlinger 10-12%³⁸.

I 1998 var indsamlingseffektiviteten for returkarton/"pappersförpackningar" i gennemsnit i Sverige 37%³⁸.

Indsamlingseffektiviteten skal opgøres pr. kommune.

Potentialet for returkarton er ca. 200.000 tons³⁸, svarende til ca. 22 kg pr. indbygger pr. år.

I fraktionen returkarton indgår også mælkekartoner. IL Recykling oplyser, at en fraktion uden mælkekartoner giver meget større afsætningsmuligheder end fraktionen med mælkekartoner.

Information

Begrebet returkarton erstattes nu med begrebet "pappersförpackningar", som man mener borgerne lettere forstår³⁸.

Det er vigtigt at nævne eksempler (fx cornflakespakker, papirposer, bølgepap etc.).

Der har været anvendt følgende former for informationsmateriale:

- annoncer
- husstandsomdelt materiale
- tv

Kommunerne udleverer informationsmateriale til husstandene mindst 1 gang pr. år.

6.1.1 Bringeordning

I langt de fleste kommuner er der etableret bringeordninger.

I en bringeordning bringes de genanvendelige materialer til "återvinningsstationer" med beholdere til hver materialefraktion. Der skal etableres en "återvinningsstation" for hver 1.000-1.300 personer.

IL Recykling i Linköping³⁹ oplyser, at renholdelse ved "återvinningsstationerne" er et meget stort problem. Ansvar for "återvinningsstationerne" er ikke afklaret. På en "återvinningsstation" kommer der forskellige firmaer og henter forskellige materialer (papir, pap, glas, metal etc.). Disse firmaer skal hver især opsamle det af deres materialekategori, der måtte ligge ved siden af containerne. Men for fx henstillet restaffald og storskrald er det vanskeligt at placere ansvaret.

Nedenfor er kort beskrevet en bringeordning i Linköping.

I Linköping er der 130.000 indbyggere, og der bør her i henhold til regler om en station for hver 1.000-1.300 indbyggere være ca. 100 genanvendelsesstationer, men der er kun etableret 50. Det har været meget vanskeligt at finde egnede steder for etablering af genanvendelsesstationer.

Containere til returkarton tømmes 1 gang pr. uge i den centrale del af byen og ca. 1 gang pr. måned i udkantsområder.

Ud over de 50 genanvendelsesstationer er der 190 opstillingssteder for aviscontainere.

6.1.2 Henteordning

I Helsingborg Kommune er der ca. 120.000 indbyggere fordelt på ca. 50.000 husstande.

Indsamlingsordningen for genanvendelige fraktioner består i Helsingborg Kommune af en frivillig henteordning.

Fra 1988 til 1996 havde man i Helsingborg Kommune en indsamlingsordning, hvor man hentede papir, glas og restaffald. Husstande i enfamilieboligområder var i denne indsamlingsordning forsynet med en holder til en papirsæk og et skab til opsamling af papir og glas.

Da man i 1996 indførte den udvidede henteordning, udleverede man 4 stk. høje, smalle papkassetter til husstandene til de nye fraktioner. Disse kassetter kan gå ind på hylderne i det eksisterende skab. Men de smalle kassetter kan ikke rumme særligt meget, og en del husstande anskaffer større plastkasser/plastkassetter. Man kan også købe et skab med kassetter til samtlige fraktioner. Skabet koster ca. 2.500 SEK, og der er solgt ganske få.

Ønsker man ikke at være tilsluttet henteordningen, skal man framelde husstanden hos kommunen.

Der opkræves 337 SEK pr. husstand pr. år for at være omfattet af henteordningen. Ud over at få afhentet nedenstående fraktioner kan man ved hver afhentning (hver 14. dag) få afhentet 5 kolli storskrald.

Der afhentes følgende fraktioner:

- aviser
- emballage af papir og pap (returkarton/pappersförpackningar)
- emballage af hård plast
- emballage af hvidt glas
- emballage af farvet glas
- emballage af metal
- restaffald

Disse fraktioner afhentes i 2 runder. På indsamlingsdagen køres først en runde, hvor der afhentes aviser, emballage af papir og pap, emballage af hvidt glas, emballage af metal. I anden runde indsamles emballage af hård plast, emballage af farvet glas og restaffald.

De fraktioner, der afhentes (bortset fra restaffald), kan også afleveres på ”återvinningsstationer”, og derudover kan der her afleveres:

- emballage af blødt plast (folie)
- batterier (under 3 kg)

Der er etableret 25 ”återvinningsstationer” i Helsingborg Kommune. Ud fra de mængder, der samles ind på disse ”återvinningsstationer”, kan man se, at det ikke kun er de relativt få husstande (ca. 600), der har framellet sig henteordningen, der anvender ”återvinningsstationerne”.

Helsingborg Kommune betragter disse ”återvinningsstationer” som en service, men kommunen mener, at det vil være billigere at husstandsindsamle de genanvendelige fraktioner hos alle husstande end at have ”återvinningsstationer”. Dels er der omkostninger

forbundet med etablering af pladserne og tømningen af containerne, og dels bruger kommunen mange penge på renholdelse. ”Återvinningsstationerne” bliver besøgt 3 gange om ugen for renholdelse.

Efter indførelse af den udvidede henteordning i 1996 blev der gennemført en brugerundersøgelse, hvor 75% gav udtryk for, at de var meget glade for ordningen.

I en bebyggelse med 20 huse med fælles affaldsrum har man ved indførelse af henteordningen kunnet reducere opsamlingsmateriellet til restaffald fra en 6 m³ til en 3 m³ container.

I Helsingborg Kommune er der i 1998 indsamlet følgende mængder⁴⁰:

Tabel 3

Fraktion	Potentiale opgjort i kg pr. indbygger pr. år	Mål 30. juni 2001 opgjort i kg pr. indbygger	Kg pr. indbygger pr. år
Aviser	62,5	46,9	56,1
Papir og karton	22,1	15,4	13,5
Bølgepap	36,9	24,0	21,4
Plast	16,7	11,7	7,3
Glas	19,7	13,8	21,0
Metal	4,4	3,1	2,3

7 anbefalinger

På baggrund af de i dette projekt gennemgåede 8 indsamlingsordninger (5 henteordninger og 3 bringeordninger) kan det i forhold til ordningernes indsamlingseffektivitet⁴¹ anbefales at anvende en henteordning med fast opsamlingsmateriel, der afhentes på standplads. Påtænker man at ændre sin indsamlingsordning for papir, kan man overveje at etablere en henteordning.

Det er dog ikke muligt i dette projekt at konkludere på landsplan, idet opmærksomheden endnu en gang skal henledes på, at de beskrevne indsamlingsordninger ikke nødvendigvis er repræsentative for de indsamlingsordninger, der i Danmark praktiseres for papir. Endvidere er antallet af beskrevne indsamlingsordninger ikke tilstrækkeligt til at sikre statistisk sikkerhed for resultaterne. De beskrevne indsamlingsordninger er udvalgt ud fra en forhåndssidé om, at der for både henteordninger og bringeordninger er tale om effektive indsamlingsordninger. Der er dog tale om antagelser, og der er ikke foretaget en analyse, der kan be- eller afkræfte denne antagelse.

Ved indførelse af en henteordning eller ved optimering af en eksisterende henteordning bør man være opmærksom på følgende forhold:

- Information. Det er vigtigt til stadighed at gøre opmærksom på de afleveringsmuligheder for papir til genanvendelse, der er i den enkelte kommune
- Generelt fokus på affald. Generelt har fokus på en del af affaldsområdet (fx indsamling af organisk affald, kampagner om hjemmekompostering etc.) en afsmittende virkning på øvrige fraktioner
- Fast opsamlingsmateriel, der afhentes på standplads. De i dette projekt gennemgåede henteordninger viser en væsentligt højere indsamlingseffektivitet, når der i henteordninger anvendes fast opsamlingsmateriel, end når husstandene selv skal sætte papiret frem på forud annoncerede indsamlingsdatoer
- Tilstrækkeligt opsamlingsvolumen. Forholdet mellem opsamlingsmateriellets størrelse og afhentningshyppigheden (opsamlingsvolumen, der er til rådighed hos den enkelte husstand) har betydning for indsamlingseffektiviteten, og man skal ved dimensionering af opsamlingsmateriellet være opmærksom på, at de gennemsnitlige potentialer (som fremgår af Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 490, 1999) kan dække over endog meget store udsving de enkelte husstande imellem

Hvis man ønsker at fastholde en bringeordning, kan denne optimeres ved at være opmærksom på følgende forhold:

- Information. Det er vigtigt til stadighed at gøre opmærksom på de afleveringsmuligheder for papir til genanvendelse, der er i den enkelte kommune
- Generelt fokus på affald. Generelt har fokus på en del af affaldsområdet (fx indsamling af organisk affald, kampagner om hjemmekompostering etc.) en afsmittende virkning på øvrige fraktioner
- Beholdervolumen. Overfyldt opsamlingsmateriel kan få borgerne til at føle sig afvist og dermed aflevere mindre papir til genanvendelse
- Optimering af opstillingsstedernes lokalisering. Opsamlingsmateriel placeres centralt i forhold til bevægelsesmønstre i kommunen. Endvidere kan det anbefales at etablere opstillingssteder i etagebebyggelser
- Synlighed. Såfremt borgerne i deres daglige færden ser opsamlingsmateriel til papir, kan dette fungere som en påmindelse om at frasortere papir til genanvendelse
- Opstillingstæthed. En vis opstillingstæthed giver både øget mulighed for aflevering af papir til genanvendelse og synliggør muligheden herfor
- Indkastets størrelse. En ikke for stor indkastningsmulighed i opsamlingsmateriellet kan være med til at minimere forureningen af papirfraktionen
- Opsamlingsmateriel til flere fraktioner sammen. Der kan eventuelt være tale om synergi ved, at flere fraktioner er samlet på samme opstillingssted

Mange kommuner har gode erfaringer med at kombinere henteordninger og bringeordninger, og en sådan kombination er også en mulighed, som kommuner bør/kan overveje.

Vedr. indsamlingsordninger for pap kan det på basis af de oplysninger, der foreligger i nærværende projekt, konstateres, at storskraldsindsamling ikke synes at være en effektiv indsamlingsmetode. Kommunerne, der i nærværende projekt har en indsamlingsordning for pap i form af en storskraldsindsamling, indsamler meget begrænsede mængder på denne måde.

Af de kommuner i nærværende projekt, hvor erhvervsvirksomheder ikke må benytte genbrugsstationerne (og det derfor må antages, at pap afleveret her stammer fra private husstande), er Holbæk Kommune den kommune, hvor der indsamles den største mængde pap. Indsamlingen i Holbæk Kommune foregår her dels via genbrugsstation, dels via storskraldsindsamling foretaget 3 gange pr. år, og dels via bure, der er opstillet ved 10 af kommunens opstillingssteder for containere til papir (primært ved opstillingssteder i tilknytning til store indkøbscentre).

Vedr. økonomi må det anbefales i den enkelte kommune at tage udgangspunkt i den aktuelle situation med eksisterende lokale forhold.

Vedr. økonomiske styringsmidler kan fx gebyrdifferentierede indsamlingsordninger i form af eksempelvis volumenbaseret renovationsafgift medføre et økonomisk incitament hos borgerne til at frasortere papir til genanvendelse.

Bilag 1

Oversigt over indsamlingsordninger, der ligger til grund for beskrivelse af henteordninger for pap

Henteordninger					
Ordning	Materialer	Opsamlingsmateriel	Afhentnings-frekvens	Kommune	Fraktion
Spejder - frivillig organisation	Papir, pap og karton	Ingen krav	2, 4, 6, 12 gange pr. år	Ikast Aulum-Haderup Nørre Snede Tinglev Lemvig Kjellerup	Papir og pap Papir og pap Papir og pap Papir og pap Pap og karton sammen Pap og karton sammen
Genbrugs-indsamling - rute	Aviser, ugeblade/ reklamer og pap	• Bundtet eller i kasser/poser • Ingen krav	12-16 gange pr. år	Bogense Affaldsregion Nord	Papir og pap sammen Papir og pap sammen
Genbrugs-indsamling - rute	Bølgepap og karton	Klare plastsække	12 gange pr. år	Ejby	Pap og karton sammen
Storskraldsordning - tilkalde	Pap	Papkasser eller klare plastposer	3 gange pr. år	Herning	Pap
Storskraldsordning - rute	Pap og karton	• Ingen krav • Foldet og bundtet • Klare plastsække • Papirsække	3, 10, 12, 26 gange pr. år	Børkop R98 Husum/Amager Reno syv i/s (forvarsel) Herlev Høje-Taastrup Randers Svendborg Vejle	Pap for sig og karton for sig Pap og karton sammen Pap og karton sammen Pap og karton sammen Pap og karton sammen Pap Pap og karton sammen Pap og karton sammen
Storskraldsplads/ sorteringsplads	Pap og karton	Trådbure/ containere opstillet ved storskraldspladser/sorteringspladser		Høje-Taastrup Gladsaxe Farum København/Nørrebro Århus	Pap Pap Pap Pap
Storskraldsordning - rute	Pap	Åbne kasser, klare plastsække	10 gange pr. år	Gundsø	Pap
Egen beholder ét rum	Papir og pap	120/240 liter	Hver 4. uge	Assens	Pap med papir
Egen beholder ét rum	Papir og pap og karton	120/190/240/360/ 660 liter	Hver 2., 4. uge	Glamsbjerg SYSTEM 2000, Århus Bornholm Varde	Pap og karton sammen med papir Pap og karton sammen med papir Pap og karton sammen med papir Pap og karton sammen med papir
Egen dobbeltbeholder	Blandet papir inkl. karton	240 liter (enfamilieboliger) 400/600 liter (flerfamilieboliger)	Hver 2., 4. uge	Herning	Blandet papir og karton sammen

Bilag 2

**Oversigt over indsamlingsordninger, der ligger til grund for beskrivelse af
bringeordninger for pap**

Bringeordninger			
Ordning	Materialer	Opsamlingsmateriel	Kommune
Centralt opstillede containere	Pap og/eller karton	Containere	Kjellerup Høje-Taastrup (hos 30 etagebebyggelser) Odense Fakse
	Pap	Pallebure	Holbæk
Genbrugsstation	Pap		Brande Give Assens Aulum-Haderup Bogense Børkop Egtved Ejby Fakse Glamsbjerg Gundsø Ikast Kjellerup Lemvig Nørre Snede Søndersø Tinglev Tommerup Tølløse Ulfborg-Vemb Herning Husum/Islev Amager Reno syv i/s Herlev Holbæk Høje-Taastrup Vejle Århus Bornholm Affaldsregion Nord Odense

Metode

Metode og fremgangsmåde ved udarbejdelse af systembeskrivelser for 8 indsamlingsordninger

Beskrivelserne af de udvalgte indsamlingsordninger for papir er udarbejdet på grundlag af følgende:

Teknologisk Institut har indledningsvis indhentet information om de udvalgte papirindsamlingsordninger og tilhørende kommunale affaldsordninger via skriftlige kilder og gennem telefoninterviews og/eller afholdelse af møder med de pågældende kommuner/affaldsselskaber.

På grundlag af det indsamlede skriftlige materiale og oplysninger indhentet via interviews har Teknologisk Institut udarbejdet et første udkast til systembeskrivelser, som blev tilsendt de pågældende kommuner/affaldsselskaber med henblik på, at kommunerne/affaldsselskaberne kunne foretage tilføjelser, ændringer m.m.

Modtagne rettelser/tilføjelser er af Teknologisk Institut blevet indarbejdet, og de tilrettede systembeskrivelser blev sendt til kommunerne/affaldsselskaberne med henblik på afsluttende kvalitetssikring.

Disse beskrivelser er omfattende og detaljerede og er anvendt som baggrundsmateriale for de systembeskrivelser, der indgår i rapportens kapitel 2. De omfattende og detaljerede systembeskrivelser sigter i sin helhed mod, at indsamlingsordningerne for papir og pap kan sættes i forhold til og anskues i sammenhæng med de generelle indsamlingsordninger for husholdningsaffald i kommunerne.

Nedenfor er væsentlige elementer af disse beskrivelser gennemgået.

Vedr. demografiske forhold

Oplysninger om den procentvise fordeling mellem husstande i bymæssig bebyggelse og landområder baserer sig på opgørelser fra Danmarks Statistik pr. 1. januar 1998. Oplysningerne om antal husstande, befolkning m.m. er hentet fra Danmarks Statistik opgjort pr. 1. januar 1999. Oplysningerne benyttes bl.a. til at foretage beregninger vedrørende opstillingstæthed for opsamlingsmateriel, volumen pr. tidsenhed m.m. Da oplysninger om papirindsamlingen og opgørelse af data relaterer sig til 1998 og 1999, kan der i en del af beregningerne opstå uoverensstemmelse mellem det tidspunkt, som Danmarks Statistiks demografiske data vedrører (1. januar 1999), og de tidsrum, som papirdata dækker (1998 og 1999). I forlængelse heraf er det undersøgt, hvor stor en forskydning der sker i befolkningstal og antal husstande fra år til år i kommunerne. Det fremgår af undersøgelsen, at der kun er marginale forskelle fra år til år i udviklingen i befolkningstal og antal husstande i de enkelte kommuner. Samlet vurderes forskydningen i befolkningstal at påvirke værdier for opstillingstæthed, volumen pr. tidsenhed m.m. med under 1%.

Vedr. data generelt

Oplysninger og data, der er anvendt i nærværende projekt, stammer dels fra oplysninger, som de pågældende kommuner/affaldsselskaber har oplyst til Teknologisk Institut, dels fra Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 490, 1999 "Kortlægning af papirpotentialer i kommunerne" (primært oplysninger om papir- og pappotentialer i de enkelte kommuner) og Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 264, 1994: "Dagrenovation fra private husholdninger" (primært oplysninger om rumvægte for diverse papir- og papkategorier).

Nogle af oplysningerne fra kommuner og affaldsselskaber om data stammer fra registreringer af papirindsamling i kortere perioder i udvalgte indsamlingsdistrikter, og på baggrund af disse registreringer er der foretaget en opskalering. Dette giver risiko for en vis usikkerhed i opgørelsen af den gennemsnitlige papirindsamling pr. år.

Ligeledes indgår der for papindsamlingens vedkommende data for indsamling af pap via genbrugsstationer, som af kommuner og affaldsselskaber angives i høj grad at stamme fra erhverv, uden at der dog foreligger målinger eller overslag over, hvor stor en andel af det indsamlede pap på genbrugsstationer der stammer fra henholdsvis erhverv og private husholdninger. Dette medfører en usikkerhed med hensyn til opgørelse af indsamlede mængder pap fra husholdninger. Det er i systembeskrivelserne valgt at fordele den indsamlede mængde pap på den enkelte kommunes/affaldsselskabs samlede antal husstande til trods for ovenstående.

Vedr. sorteringskriterier

Herunder beskrives, hvilke papirkategorier der indsamles i henhold til den klassifikation, der anvendes i Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 490, 1999 "Kortlægning af papirpotentialer i kommunerne".

Vedr. opsamlingsvolumen

På baggrund af:

- opsamlingsmateriel (angivelse af de typer af beholdere, containere eller kuber, som anvendes ved opsamling af papirfraktionen. Ved beskrivelse af storskraldsindsamling angives de eventuelle krav, kommunen har sat til aflevering af papir)
- tømningfrekvens (oplysning om, hvor ofte beholdere/containere/kuber i gennemsnit tømmes udtrykt som antal tømninger pr. uge eller år)

er beregnet det opsamlingsvolumen pr. tidsenhed, der er til rådighed for indsamling af papir.

Følgende formel er benyttet:

(beholdervolumen i liter) x (antal papircontainere) x (antal tømninger pr. år)

52 x (antal husstande i indsamlingsområdet)

Herved fremkommer det beholdervolumen udtrykt i liter pr. uge, som i gennemsnit er til rådighed for aflevering af papir for en husstand i kommunen/indsamlingsområdet.

Ud fra oplysninger i Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 264, 1994: "Dagrenovation fra private husholdninger" er volumenbehovet for det lokale systempotentialer (udtrykt i liter pr. husstand pr. uge) beregnet. Sammenholdes dette volumental med angivelse af det konkrete volumen, der er til rådighed, fås en indikation af, om der er tilstrækkeligt beholdervolumen til rådighed for papirindsamlingssystemet i kommunen/indsamlingsområdet.

Vedr. opstillingstæthed

Oplysning om antal opstillede beholdere, containere og kuber samt angivelse af opstillingstæthed udregnet som gennemsnitligt antal husstande pr. opstillet beholder/container/kube.

Vedr. indsamlingsmateriel

Angivelse af de typer af materiel, der anvendes ved indsamlingen, fx type af bil, løfteanordning etc.

Vedr. potentiale

Angivelse af papirpotentialer for den enkelte kommune tager udgangspunkt i Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 490, 1998: "Kortlægning af papirpotentialer i kommunerne". Der er angivet et "totalt potentiale" og et "lokalt systempotentialer". Det totale potentiale omfatter samtlige 8 papirkategorier, som Miljøprojekt nr. 490, 1998, opererer med, mens det lokale systempotentialer alene medtager de papirkategorier, som sorteringskriterierne indikerer.

I samtlige kommuner, der har oplyst, at telefonbøger indgår i sorteringskriterierne, er disse medtaget i opgørelse af det aktuelle papirpotentialer. Dette er også gjort i de tilfælde, hvor kommunen oplyser, at det kun er svanemærkede telefonbøger, der indsamles, til trods for at

de første svanemærkede telefonbøger først blev udleveret af Tele Danmark 1. januar 1998 (fagbøger i København). Den unøjagtighed, dette medfører, vurderes at være begrænset, idet potentiale for telefonbøger udgør fra under 1% til godt 2% af det samlede potentiale.

Vedr. indsamlede mængder

De af kommunen/affaldsselskabet oplyste indsamlede mængder er gengivet. Så vidt muligt er disse fordelt på indsamlingsformer, fx genbrugsstationer, kuber ved etageboliger, beholdere ved enfamilieboliger etc., afhængigt af den pågældende indsamlingsordning. Det bemærkes, at der ikke har kunnet oplyses tal for, hvorledes papir indsamlet via genbrugsstationer fordeler sig på henholdsvis private husholdninger og erhverv i de indsamlingsordninger, hvor såvel erhverv som private husholdninger har adgang til genbrugsstationerne. I praksis indgår der således en ubekendt mængde papir fra erhverv indsamlet via genbrugsstationer i den samlede mængde indsamlet papir samt tillige i opgørelserne af indsamlingseffektiviteter. Det er dog indtrykket efter samtaler med kommuner og affaldsselskaber, at der formentlig kun er tale om mindre mængder papir fra erhverv, modsat pap, hvor indtrykket er, at en betydelig del af det indsamlede pap via genbrugsstationer stammer fra erhverv.

Ved to af de beskrevne indsamlingsordninger er der alene tale om dataregistreringer fra enfamilieboliger (Herning Kommune og SYSTEM 2000 i Århus Kommune), og en tredje indsamlingsordning omfatter alene enfamilieboliger (R98-områderne Amager og Husum/Islev). Dette kan resultere i en højere indsamlet mængde i gennemsnit pr. husstand, idet husstande i enfamilieboliger med eget opsamlingsmateriel kan have en øget interesse i at frasortere papir til genanvendelse af hensyn til at skaffe plads til restaffald. Denne interesse vurderes til ikke at være så udtalt hos husstande med fælles opsamlingsmateriel (typisk etageboliger).

Ved sammenstilling af resultaterne (i form af indsamlingseffektivitet og indsamlede mængder) for de enkelte indsamlingsordninger er der endvidere ikke taget højde for de forskelle, der kan være i pendlingsmønstre, butiksstruktur, infrastruktur etc. kommunerne imellem.

Forhold omkring eventuel mængde papir, der anvendes til optænding i pejse/brændeovne eller decideret afbrændes i samme, er heller ikke inddraget.

Vedr. indsamlingseffektivitet

Der er udregnet to indsamlingseffektiviteter.

Den ene indsamlingseffektivitet er målt i forhold til det lokale systempotentiale; dvs. det potentiale, der kan opgøres ud fra de aktuelle sorteringskriterier i den pågældende kommune. Herved fås en angivelse af, hvor stor en del af det papir, som indgår i indsamlingsordningens sorteringskriterier, der indsamles.

Den anden indsamlingseffektivitet er målt i forhold til det totale potentiale oplyst i Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 490, 1998. Herved fås en angivelse af, hvor stor en andel af den samlede mængde papir og pap der forfalder som affald i husstandene, som indsamles via papirindsamlingsordningen.

En række usikkerhedsfaktorer indvirker på beregningen af indsamlingseffektiviteterne. De vigtigste vurderes at være følgende:

- I de indsamlingsordninger, hvori indgår indsamlet papir fra genbrugsstationer med adgang for både husstande og erhverv, vil indsamlingseffektiviteten alt andet lige angive en værdi, der er lidt højere end den faktiske. I indsamlingsmængden for papir fra private husstande medtages således den indsamlede mængde fra genbrugsstationer, af hvilken en ubekendt mængde papir stammer fra erhverv
- I de indsamlingsordninger, hvori indgår indsamlet papir fra kuber opstillet på forretningstørve, må det antages, at forretninger og små erhvervsvirksomheder i nærområdet omkring de opstillede kuber vil aflevere en vis mængde papir i disse.

Indsamlingseffektiviteten vil således angive en værdi, der er lidt højere end den faktiske

- Ligeledes i de indsamlingsordninger, hvori indgår indsamlet papir i beholdere/containere opstillet ved beboelsesejendomme med forretninger/erhverv beliggende i ejendommene, er der erfaring for, at disse forretninger og små erhvervsvirksomheder afleverer en vis mængde papir i beholderne/containere. Dette medfører, at den indsamlede papirmængde fra husstande er angivet lidt højere end den faktiske indsamlede mængde
- Endvidere må det antages, at der i opstillede containere og kuber ved butikcentre i byer, der fungerer som indkøbscentre for omegnskommunerne, afleveres papir, der stammer fra husstande i disse omegnskommuner.

Vedr. tæthed af genbrugspladser

Oplysninger om, hvor stor en befolkning og hvor stort et areal kommunens genbrugsstation(er) dækker.

Vedr. information

Beskrivelse af de informationsmaterialer, som kommunen eller affaldsselskaber udsender i forbindelse med indsamling af papir fra husstandene.

Vedr. afsætning/behandlingsanlæg/sorteringskrav

Her anføres oplysninger fra kommunerne om afsætning af det indsamlede papir, herunder behandlingsanlæg og sorteringskrav, samt om kommunen/affaldsselskabet har fået tilbagemeldinger vedrørende deklassificering eller afvisning af papirlæs.

Vedr. arbejdsmiljø

Oplysninger om, hvorvidt kommunen eller affaldsselskabet har modtaget henvendelser fra Arbejdstilsynet vedrørende indsamling af papir fra husstandene, samt oplysninger om, hvorvidt kommunen/affaldsselskabet har iværksat initiativer til forbedring af arbejdsmiljøet.

Vedr. serviceniveau

Oplysninger om, hvorvidt borgerne fx kan ringe ind til kommunen/affaldsselskabet ved overfyldning af papirbeholdere og få hyppigere tømning eller bestille andet beholdervolumen. Endvidere oplysninger om, hvorvidt kommunen/affaldsselskabet har gennemført undersøgelser omkring borgernes tilfredshed med papirindsamlingen, karakteren af de reaktioner, kommunen/affaldsselskabet modtager fra borgerne, etc.

Vedr. pap

Beskrivelse af indsamlingsordninger for pap. Der foreligger oplysninger om, hvilke typer af pap der indsamles, og hvordan papet indsamles

Vedr. samlet systembeskrivelse for indsamling af husholdningsaffald i kommunen

Information om restaffaldsordningen, indsamlingsordningerne for glas og flasker samt aviser og ugeblade, indsamlingsordning for storskrald, haveaffald og farligt affald samt oplysninger om opdeling af affald på genbrugsstationer, åbningstider mv. Endvidere oplysninger om afsætning og behandlingsanlæg.

Bilag 4***Oversigt i skemaform over de i rapporten behandlede 8 indsamlingsordninger***

Kommune	Hentesystem	Indsamlings-frekvens	Bringesystem	Storskralds-indsamling	Genbrugs-station	Opsamlings-volumen i liter pr. uge	Opstillingstæthed af containere
Gundsø	Enfamilieboliger: 140 liter beholdere Tæt-lav og etageboliger: 660 liter containere	Enfamilieboliger: 6 uger Tæt-lav og etageboliger: 2 uger	Ved 3 butikcentre er der opstillet 660 liter containere	Pap 12 gange pr. år	Materialer afregnes efter vægt	Enfamilieboliger: 23,3 liter Tæt-lav og etageboliger: 19,4 liter	Tæt-lav og etageboliger: 1.660 liter container pr. 17 husstande
Herning	Papir opsamles i 2 fraktioner. Enfamilieboliger: 240 liter dobbeltbeholdere. Etageboliger: 400 liter og 600 liter dobbeltcontainere	Enfamilieboliger: 4 uger Etageboliger: 2 uger	Genbrugsstation	Pap, der er for stort til beholderen, 3 gange pr. år	Papir og pap. Må kun anvendes af private	Enfamilieboliger: 60 liter Etageboliger: 52 liter	Etageboliger: 1.400 liter eller 600 liter container pr. 5 husstande
Århus SYSTEM 2000	Enfamilieboliger: 190 liter beholdere Tæt-lav bebyggelse og etageboliger: 660 liter containere	Enfamilieboliger: 4 uger	Genbrugsstation	Nej	Papir og pap	Enfamilieboliger: 48 liter	
Høje Taastrup	Enfamilieboliger: 33 liter kassetter Etageboliger: 660 liter containere	Enfamilieboliger: 2 uger Etageboliger: 1 uge	Genbrugsstation	Papir og pap 12 gange pr. år Nærgenbrugsplads ved 30 etage-bebyggelser	Papir og pap. Må kun anvendes af private	Enfamilieboliger: 16,5 liter Etageboliger: 14 liter	Etageboliger: 1.660 liter container pr. 34 husstande
Herlev	Forsøg hos 112 husstande i etageboliger: 140 liter beholdere	Etageboliger: 2 uger	Genbrugsstation Etageboliger: 1.500 liter kuber; hos 755 husstand dog 660 liter containere	Enfamilieboliger: Papir og pap 26 gange pr. år	Papir og pap. Må gerne anvendes af erhverv	Forsøget: 15 liter Øvrige etageboliger: 7 liter	Kuber: 125 husstande; 660 liter containere: 27 husstande; 140 liter beholdere: 5 husstande
Holbæk	Nej		Genbrugsstation. 600 liter containere. Spejdere indsamler i kommunens yder-områder.	Pap 3 gange pr. år	Papir og pap. Må kun anvendes af private	Centrale områder: 15 liter Yderområder: 3 liter om sommeren og 1,5 liter om vinteren	Centrale områder: 1 600 liter container pr. 40 husstande. Yderområder: 1.600 liter container pr. 179 husstande

Kommune	Hentesystem	Indsamlings- frekvens	Bringesystem	Storskralds- indsamling	Genbrugs- station	Opsamlings- volumen i liter pr. uge	Opstillingstæthed af containere
R98	Nej		Genbrugsstation. Overvejende 290 liter beholdere	Pap 4 gange pr. år	Papir og pap. Må gerne anvendes af erhverv	Gennemsnit: 30 liter pr. uge Amager: 34 liter pr. uge Husum/Islev: 26 liter pr. uge	Gennemsnit: 1 beholder pr. 13 husstande. Amager: 1 beholder pr. 9 husstande Husum/Islev: 1 beholder pr. 20 hustande
Reno syv i/s	Nej		Genbrugsstation Kuber ved indkøbscentre - enkelte ved etageboliger.	Papir og pap 4 gange pr. år	Papir og pap. Må gerne anvendes af erhverv	6 liter pr. uge	1 kube pr. 210 husstande

Noter

- ¹ Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 490, 1999: Kortlægning af papirpotentialet i kommunerne
- ² Inklusive sommerhuse, hvor papirpotentialet efter aftale med Gundsø Kommune er anslået til 50% af papirpotentialet for en helårsbolig
- ³ Dataregistreringerne omfatter alene husstande i enfamilieboliger
- ⁴ Baseret på nogle få registreringer i 1999
- ⁵ Gennemsnit for hele kommunen. I henteordningen (i form af en storskraldsindsamling hos enfamilieboliger) indsamles ca. 25 kg pr. husstand pr. år
- ⁶ Indsamlingsordningen omfatter alene enfamilieboliger
- ⁷ Gennemsnit for indsamlingen i hele kommunen
- ⁸ Storskraldsindsamlingen omfatter alene husstande i enfamilieboliger
- ⁹ Baseret på testmålinger i en 8 ugers periode i 1999. Normalt registrerer kommunen indsamlede mængder fra storskraldsindsamlingen og fra genbrugsstationen samlet
- ¹⁰ Volumenbehov er beregnet ud fra en kapacitet på 100% af det lokale systempotentiale. Volumen er udregnet på baggrund af rumvægte i Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 264, 1994
- ¹¹ At indsamlingseffektiviteten kan overstige 100% kan skyldes flere årsager. Potentialet for Århus Kommune kan være større end opgivet i Miljøprojekt nr. 490, 1999. Der er tale om indsamling fra alene enfamilieboliger, og det er i Miljøprojekt nr. 490, 1999 antaget, at potentialet hos enfamilieboliger og etageboliger er identisk. Endvidere indgår bølgepap i sorteringskriterierne, mens denne papirkategori ikke indgår i potentialet
- ¹² Pr. husstand tilmeldt storskraldsordningen
- ¹³ Skønnet af R98 ud fra afholdte forsøg
- ¹⁴ I Holbæk Kommune kan pap endvidere afleveres i bure ved 10 opstillingssteder for papircontainere (ved store indkøbscentre)
- ¹⁵ Environmental Project by the Danish Environmental Protection Agency No. 490, 1999: Mapping of the paper potential in the municipalities
- ¹⁶ The data recorded only comprise households in one-family houses
- ¹⁷ Based on a few recordings in 1999
- ¹⁸ Average for the entire municipality. As to the collection scheme, approx. 25 kg per household per year (in the form of a lumber collection at the one-family houses) are collected
- ¹⁹ The collection programme only comprises one-family houses.
- ²⁰ Based on test measurements during an 8-week period in 1999. Normally, the municipality records as a total the collected quantities from the lumber collection and from the recycling station
- ²¹ Volume needed calculated on a capacity of 100% of the local system potential. The volume is calculated based on the unit weights in the Environmental Project by the Danish Environmental Protection Agency No. 264, 1994
- ²² The fact that the collection efficiency may exceed 100% may be caused due to several reasons. The potential for the Municipality of Aarhus may be larger than stated in the Environmental Project No. 490, 1999. The collection is only coming from one-family houses and the Environmental Project No. 490, 1999 assumes that the potential of the one-family houses and the apartment complexes is identical. Furthermore, corrugated cardboard is included in the sorting criteria whereas this paper category is not included in the potential
- ²³ Der er korrigeret for sommerhuse. Potentialet i sommerhuse er sat til 50% af potentialet i helårsboliger
- ²⁴ 1999. 135,2 kg aviser, ugeblade og reklamer og 26,0 kg blandet papir og karton
- ²⁵ Aviser, ugeblade og reklamer: 99%. Blandet papir og karton: 109%
- ²⁶ 102 kg i Amagerområdet og 89 kg i Husum/Islevområdet. Data er baseret på opskalering af målinger på en rute i 2 dage
- ²⁷ 72% i Amagerområdet og 63% i Husum/Islevområdet
- ²⁸ 64% i Amagerområdet og 56% i Husum/Islevområdet
- ²⁹ Kommunen oplyser 89 kg pr. husstand, når den indsamlede mængde alene fordeles på helårsboliger. Medregnes sommerhusene, fremkommer en mængde på 85,2 kg pr. husstand
- ³⁰ Kommunen oplyser 140 kg pr. husstand, når den indsamlede mængde alene fordeles på helårsboliger. Medregnes sommerhusene, fremkommer en mængde på 134,0 kg pr. husstand
- ³¹ Kommunen oplyser 150 kg pr. husstand, når den indsamlede mængde alene fordeles på helårsboliger. Medregnes sommerhusene, fremkommer en mængde på 143,6 kg pr. husstand
- ³² Beboere kan telefonisk kontakte renovatøren og få afhentet storskrald
- ³³ Der kan i materialet fra Danmarks Statistik ikke skelnes mellem bymæssig bebyggelse og det åbne land i hovedstadsområdet
- ³⁴ Se rapportens afsnit 2.1.2 Herning Kommune
- ³⁵ I Holbæk Kommune kan pap endvidere afleveres i bure ved 10 opstillingssteder for papircontainere (ved store indkøbscentre)
- ³⁶ Oplyst af Anders Stæhr; Århus Genbrugsselskab A/S

³⁷ Danfiber A/S oplyser, at prisen i 1. august 2000 er ca. 900 kr. pr. ton opballet materiale og ca. 800 kr. pr. ton løst materiale. Prisen for bølgepap er pr. 1. august 2000 ca. 8000 kr.

³⁸ IL Recykling, Linköping, februar 2000

³⁹ IL Recykling forestår indsamlingen af returkarton i 89 svenske kommuner, og i langt de fleste kommuner er der tale om bringeordninger

⁴⁰ Helsingborg Kommune, februar 2000

⁴¹ Indsamlingseffektiviteter er overalt i denne rapport udregnet i forhold til de papirpotentialer, der fremgår af Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 490, 1999: Kortlægning af papirpotentialet i kommunerne