



Til Teknik- og Miljøudvalget

Erfaringer med kildesortering af organisk affald i andre byer

På baggrund af den tekniske gennemgang af affaldsindstillingerne den 29. august 2016 forud for Teknik- og Miljøudvalgets møde den 5. september 2016 har udvalget ønsket en redegørelse om andre byers erfaringer med organisk affald.

Sammenlignet med de øvrige lande i EU ligger Danmark på en 8. plads, når det gælder genanvendelse af husholdningsaffald (kommunalt indsamlet affald) ([Eurostat, 2014](#)). Københavns genanvendelse af husholdningsaffald ligger på en 86. plads i sammenligning med de øvrige danske kommuner (Affaldsdatasystemet 2014, Miljøstyrelsen).

I forbindelse med midtvejsevalueringen af Ressource- og Affaldsplan 2018 er der foretaget en undersøgelse af genanvendelsesprocenten i andre tætte byer i Europa (se bilag "Virkemidler og scenarier for øget genanvendelse i København"). Undersøgelsen har set på både byernes samlede genanvendelsesprocent og genanvendelsen af enkelte affaldstyper. Undersøgelsen viser bl.a., at der er en sammenhæng mellem høj genanvendelse og et system for indsamling af bioaffald. Derudover angiver undersøgelsen et højt serviceniveau og flere afleveringsmuligheder med supplerende bringeløsninger samt intensiv, vedvarende kommunikation, som nogle af forklaringerne på en høj genanvendelsesprocent.

Erfaringer fra andre byer

Ljubljana, Slovenien

En af de byer, der især udmærker sig med høj generel genanvendelse og høj genanvendelse af organisk affald, er Ljubljana. Deres genanvendelsesprocent for organisk affald ligger på ca. 70 % og samlet med genanvendelse på 61 %. Det organiske affald indsamles sammen med haveaffald i separate beholdere og afhentes hver anden uge ved villaer og hver uge ved etageboliger. Dertil kommer daglig afhentning fra nedgravede beholdere i byens centrum.

Ved at reducere antallet og afhentningsfrekvensen af beholdere til restaffald har kommunen øget incitamentet til at anvende beholderne til genanvendeligt affald.

Milano, Italien

I Milano er den samlede genanvendelse steget fra 35 % i 2011 til 51 % i 2015 bl.a. ved indførelse af separat indsamling af organisk affald fra husholdninger (tidligere blev det kun indsamlet fra supermarkeder, restauranter, skoler, mv.). Det organiske affald indsamles i

01-09-2016

Sagsnr.

2016-0301481

Dokumentnr.

2016-0301481-3

Klima

Njalsgade 13
Postboks 348
2300 København S

Telefon
6136 4702

Telefax
3366 7133

E-mail
jusven@tmf.kk.dk

EAN nummer
5798009493149

Få Nem affaldsservice på
www.kk.dk/affald

komposterbare bioplastposer i separate beholdere to gange om ugen fra villaer og etageboliger. Hver husstand har desuden modtaget en 10 liters køkkenbeholder.

Udrulningen af ordningen for organisk affald har været fulgt op af en informationskampagne med bl.a. møder med beboergrupper, uddannelsesprogrammer i skoler og breve og plakater.

Malmø, Sverige

Udover byerne nævnt i undersøgelsen til Ressource- og Affaldsplan 2018, så kildesorterer bl.a. Malmø også organisk affald (se <http://matavfall.vasyd.se/>). I Malmø er genanvendelsen af organisk affald fra husholdninger steget fra 12 % i 2012 til 40 % i 2015. Det organiske affald indsamles i separate beholdere fra villaer og etageboliger, som tømmes samtidigt med restaffaldet i en 2-delt bil. Hver husstand får udleveret papirposer og en holder til poserne til brug i køkkenet.

Erfaringer fra andre kommuner i Sverige viste, at ingen kommuner var i stand til at nå det nationale mål om 35 % genanvendelse af organisk affald ved frivillige ordninger for organisk affald, så madaffaldsordningen i Malmö kom til at gælde alle husstande fra 21. december 2011.

Ordningen er blevet fulgt op med informationsmateriale, der bl.a. tydeligt illustrer kredsløbet fra madaffald til biogas i biler og busser og gødning til marker. Der er let adgang til gratis poser, som udleveres af renovatørerne, på særlige udleveringssteder (supermarkeder og medborgerhuse) og kan bestilles online. Der er økonomisk incitament for villaer ved at kunne mindske volumen på restaffaldsbeholderen ved udsortering af organisk affald.

Jakob Møller Nielsen
Serviceområdechef

Virkemidler og scenarier for øget genanvendelse i København



April 2016

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	4
2	Fremgangsmåde og metoder til vurdering af effekt og økonomi	5
2.1	Identifikation af virkemidler i ind- og udland.....	5
2.2	Vurdering af potentialet for yderligere indsamling – på fraktioner	5
2.3	Udvælgelse af virkemidler for analyse	5
2.4	Vurdering af virkemidler, effekt og økonomi.....	6
3	Potentialeanalyse	7
3.1	Potentiale for genanvendelse i København	7
3.2	Potentialer for øget genanvendelse i 2018.....	10
4	Erfaringer fra byer i ind- og udland	11
4.1	Erfaringer fra andre storbyer	12
4.2	Benchmarking af København	15
4.3	Erfaringer fra danske byer	16
5	Virkemidler	18
5.1	Eksempler på informationsaktiviteter	19
5.2	Husstandsindsamling af tekstiler ved etageboliger.....	20
5.3	Uddeling af indendørs opsamlingsudstyr	22
5.4	Bringestationer til de genanvendelige materialer som supplement.....	24
5.5	Nedgravede containere i boligselskaber	26
5.6	Rejsehold – dialog og gennemgang af alle etageejendomme	28
5.7	Småt pap og karton indsamles sammen med papir ved villaer	30
5.8	Øget indsamling af småt pap og karton ved etageejendomme.....	32
5.9	Kampagne for øget tilslutning til bioaffaldsindsamling ved villaer	34
5.10	Frivillig tilslutning til bioaffaldsindsamling ved etageboliger.....	35
5.11	Obligatorisk ordning for bioaffald ved villaer	37
5.12	Obligatorisk ordning for bioaffald ved etageboliger	39
5.13	Samlet effekt ved alle virkemidler.....	40

6	Scenarier	41
6.1	Scenarie 1: Alle virkemidler for de tørre fraktioner	43
6.2	Scenarie 2: Virkemidler for tørre fraktioner + øget frivillig bioaffaldsindsamling i villaer	43
6.3	Scenarie 3: Virkemidler for tørre fraktioner + frivillig bioaffaldsindsamling ved villaer og etageboliger.....	44
6.4	Scenarie 4: Obligatorisk bioaffaldsindsamling i villaer og etageejendomme	45
6.5	Scenarie 5: Virkemidler for tørre fraktioner + obligatorisk bioaffaldsindsamling.....	45
Bilag:	Virkemidler og scenarier for øget genanvendelse i København	46
Bilag A:	Liste over foreslåede virkemidler.....	47
Bilag B:	Bruttoliste over identificerede virkemidler og systemer.....	49
Bilag C:	Idékatalog (efter 2018)	57
Bilag E:	Beskrivelse af potentialeanalysen	67
Bilag F -	Indsamlingseffektivitet for bioaffald	72
Bilag G -	Faktaark.....	74
Bilag H -	Resumerapport.....	97

1 INDLEDNING

Københavns Kommunes Ressource- og Affaldsplan 2018 (RAP 2018) har som målsætning, at 45 % af husholdningsaffaldet skal genanvendes i 2018, og at mængden af affald, som bliver forbrændt i 2018 er reduceret med 20 % i forhold til 2010.

I Ressource- og Affaldsplanens planlægningsdel er der beskrevet 39 initiativer og 4 flagskibe som skal sikre at planens målsætninger nås. Ét af planens flagskibe, "Bioaffald og tung transport på biogas", har fokus på genanvendelse af organisk affald, herunder bioaffald fra etageboliger. Dette flagskib forventes at kunne bidrage med syv procentpoint i forhold til genanvendelsesmålet på 45 procent. Det svarer til indsamling af cirka 15.000 ton organisk affald årligt ved fuldt implementeret ordning.

Teknik- og Miljøudvalget har besluttet, at Teknik- og Miljøforvaltningen i samarbejde med eksterne rådgivere gennemfører en undersøgelse med henblik på at identificere alternative virkemidler til genanvendelse af bioaffald for at nå målsætningen.

Denne rapport er resultatet af denne undersøgelse. Den er udarbejdet af NIRAS, Copenhagen Resource Institute og Affaldskontoret i samarbejde med Teknik og Miljøforvaltningen (TMF) i perioden 15. februar-21. marts 2016.

Undersøgelsen har kortlagt og vurderet inden- og udenlandske erfaringer for, hvad der skal til for at flytte mere affald fra forbrænding til genanvendelse samt affaldshåndteringsmetoder, herunder udsortering af organisk affald fra etageboliger. Fokus for undersøgelsen har været omkostningseffektivitet og højt serviceniveau. Undersøgelsen omfatter endvidere scenarier for en frivillig og en obligatorisk ordning for indsamling af bioaffald i såvel villaer som etageboliger.

Der er identificeret virkemidler, som kan bidrage til en øget genanvendelse i 2018. Virkemidler, der ikke forventes at kunne implementeres med virkning i 2018 er præsenteret i et idékatalog, der kan fungere som inspiration for arbejdet med kommunens Ressource- og Affaldsplan for perioden 2019-2024.

Resume og konklusioner er desuden opsamlet i en kort rapport, som er vedlagt.

2 FREMGANGSMÅDE OG METODER TIL VURDERING AF EFFEKT OG ØKONOMI

Formålet med denne undersøgelse har været at identificere og vurdere virkemidler, der kan bidrage til at der indsamles øgede mængder genanvendeligt materiale fra husholdningsaffaldet, svarende til de 15.000 tons som en indsamling af bioaffaldet er forventet at kunne bidrage med.

Valg af virkemidler er derfor alene baseret på, hvor store mængder af affald, der kan flyttes fra forbrænding til genanvendelse i kommunen, uanset affaldstype og genanvendelsesmetode. Forhold vedrørende kvalitet i genanvendelsen og miljø- og klimaeffekter er alene inddraget i form af en kvalitativ vurdering af de udvalgte virkemidler.

2.1 Identifikation af virkemidler i ind- og udland

Givet den korte tid for dette projekt er grundlaget for udvælgelse af forslag til nye tiltag primært baseret på den information som teamet bag denne rapport har fra tidligere analyser, samt de informationer der har kunnet indhentes med kort frist fra ind- og udland.

Hvad angår *udenlandske* erfaringer, er der foretaget en desk research, der har resulteret i en liste over rapporter udformet af europæiske organisationer og konsulenter, indeholdende beskrivelser og vurderinger af hvorledes husholdningsaffald indsamles med henblik på genanvendelse i europæiske storbyer. Efterfølgende er der fulgt op med henblik på at få yderligere information for at kunne vurdere hvorvidt de identificerede eksempler skulle kandidere til en videre analyse.

Søgningen var bl.a. baseret på følgende kriterier: Byer med lignende bygningsstruktur (dvs. relativt høj %-del etageejendomme), en ambitiøs genanvendelsesplan og signifikante resultater. Resultatet er en bruttoliste over byer med affaldssystemer, som kunne danne grundlag for en videre analyse (Bilag B).

Derudover er der indhentet erfaringer og oplysninger fra forsøgsresultater og fra kommuner med store byer i Danmark, og som således har bidraget til bruttolisten over identificerede virkemidler. Data fra udvalgte systemer og forsøg er inddraget i rapporten, hvor relevant.

2.2 Vurdering af potentialet for yderligere indsamling – på fraktioner

Som udgangspunkt er der foretaget en potentialeanalyse for Københavns Kommune, hvor det er vurderet, at der kan være potentiale for øget genanvendelse – ud over de ordninger og initiativer, der allerede er sat i gang eller besluttet. Der er anvendt data modtaget fra Københavns Kommune. De omfatter rå data for indsamlet genanvendeligt materiale via hustandsindsamling og via genbrugsstationer, opdelt på 16 fraktioner. På den baggrund er identificeret de fraktioner, hvor der potentielt vil kunne hentes yderligere til genanvendelse. En detaljeret beskrivelse af analysemetoden fremgår af Bilag E.

2.3 Udvalgelse af virkemidler for analyse

Med fokus på disse fraktioner er der indhentet oplysninger fra en række kommuner og byer om både fuldt implementerede ordninger og forsøg. En høj genanvendelsesgrad skabes typisk af en kombination af virkemidler, hvorfor arbejdet er indledt med identificering af de byer i ind- og udland, hvor man har opnået en meget høj genanvendelse generelt. På den baggrund er vurderet, hvilke virkemidler, der har haft stor betydning, og hvilke af disse, der ville kunne anvendes i København.

I denne proces viste det sig vanskeligt at *afgrænse* specifikke virkemidler, som kunne tillægges afgørende betydning for de opnåede resultater. Som nævnt er det ofte en kombination af 'systemdesign' i form af indsamlingsmateriel (indendørs såvel som udendørs), rammebetingelser (regelgrundlag og økonomi) samt diverse kampagner og uddannelsesaktiviteter, der *tilsammen* giver de gode resultater.

Der blev udarbejdet en bruttoliste over potentielle virkemidler, som dannede grundlag for udvælgelse og præsenteret for TMF i starten af dette projekt (Bilag A) med henblik på en afklaring af, hvorvidt der skulle arbejdes videre med dem. I den forbindelse blev det også klart hvilke initiativer, som TMF allerede har planlagt som opfølgning på midtvejsevalueringen af RAP18.

Udkommet af denne proces er præsenteret i Bilag A, medens de virkemidler, som ikke kan implementeres med effekt inden 2018, præsenteres i idékataloget i Bilag C.

Ved vurderingen af, hvorvidt et virkemiddel skulle analyseres nærmere, er der taget udgangspunkt i både de eksisterende ordninger og de mange initiativer, der allerede er besluttet. I de beregninger, der er fremlagt i denne rapport indgår derfor de mængder som TMF forventer at kunne indsamle, ligesom der indgår mængder som kommunen forventer indsamlet med de yderligere besluttede initiativer vedr. indsamling af blød plast og drikkevareemballager. I denne rapport er således alene foreslået virkemidler, der – ud over disse – kan forventes at medføre en øget genanvendelse.

Vurderingen er sket på grundlag af generelle erfaringer med sådanne ordninger og det er forudsat at disse er igangsat med en informationskampagne. I alle tilfælde vil den reelle gevinst ved et virkemiddel være afhængig af effektiviteten af de informationsaktiviteter, der er anvendt, idet de alle er afhængige af, at borgerne kender sorteringskriterierne og i øvrigt er motiveret for at sortere mere til genanvendelse.

2.4 Vurdering af virkemidler, effekt og økonomi

De økonomiske beregninger er foretaget på basis af oplysninger om tømningssomkostninger og afsætningspriser fra Københavns Kommune, som er kvalitetssikret og tilrettet i forhold til erfaringer og data/priser fra andre kommuner/selskaber. Nøgletal og forudsætninger er beskrevet i Bilag D.

Den økonomiske analyse er baseret på en opgørelse af meromkostningerne for investeringer og drift. Investeringssomkostninger er fordelt på den vurderede tekniske levetid ved brug af lineær afskrivning. Den indsamlede mængde genanvendt affald er prissat ved brug af Københavns Kommunes afsætningspriser. Der er ikke taget højde for fordelingen af omkostningerne, f.eks. om borgere eller boligselskaber skal afholde dele af omkostningerne.

Der er som udgangspunkt ikke antaget en ændring i investerings- og driftsomkostninger for indsamling af restaffaldet, men antaget en besparelse på affald til forbrænding svarende til den mængde der sendes til genanvendelse. For tiltag der kun giver en marginal ændring i omfanget af restaffald vurderes dette at være en rimelig betragtning. For tiltag, hvor der sker en større ændring i restaffaldsmængden, må det antages, at der kan blive en besparelse på antal tømninger af restaffald. Der er derfor for hvert initiativ foretaget en vurdering af betydning for håndtering af restaffaldet.

Den samlede årlige nettoomkostning forbundet med det enkelte initiativ er sammenholdt med den indsamlede mængde til genanvendelse for at vurdere omkostningseffektiviteten opgjort som kr. pr. ton. Det er dog hovedsageligt til illustrative formål, for at kunne vurdere størrelsesordenen for de forskellige initiativer. Flere af initiativerne er nemlig afhængige af hinanden, f.eks. kræves en *samlet*

informationskampagne for at gennemføre flere af tiltagene, og de kan derfor ikke nødvendigvis gennemføres adskilt.

Der er desuden udarbejdet 5 scenarier, som er kombinationer af flere initiativer, der kan gennemføres samlet. For scenarierne er der beregnet en samlet omkostning og en gennemsnitlig omkostning pr. ton.

3 POTENTIALEANALYSE

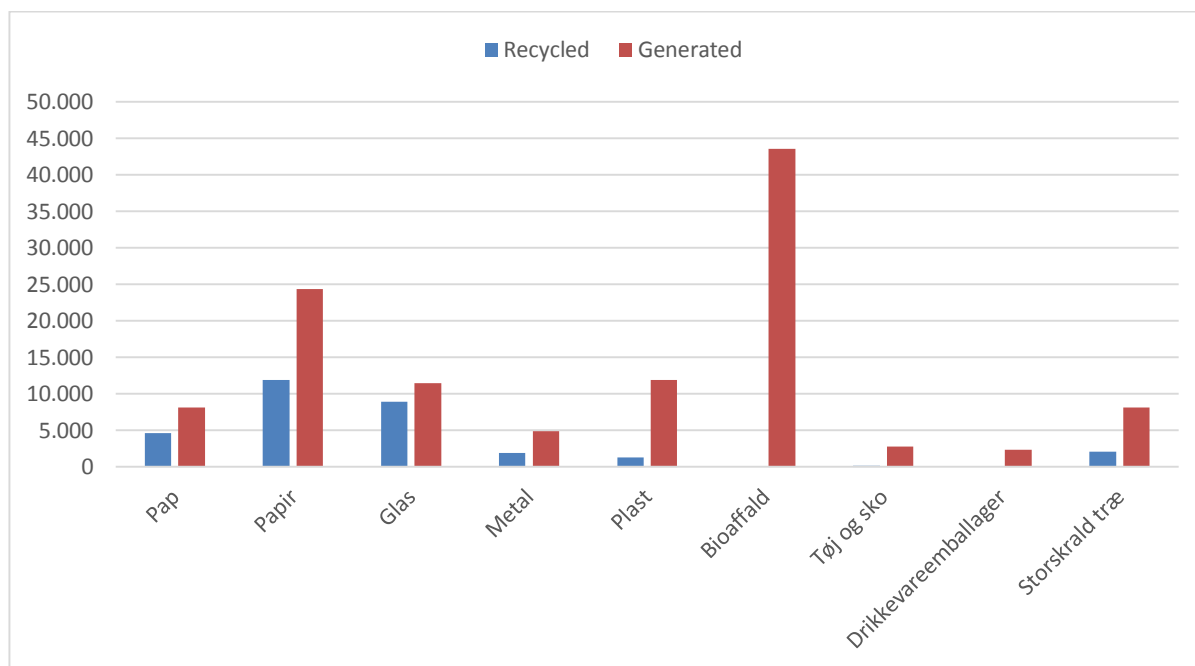
3.1 Potentiale for genanvendelse i København

Københavns Kommune har fået udarbejdet en analyse af sammensætningen af den dagrenovation, der indsamles som 'restaffald' og dermed går til forbrænding. Analysen viser at denne del indeholder relativt store mængder genanvendeligt affald. På den baggrund er det vurderet, hvor der er et potentiale for yderligere udsortering af genanvendeligt materiale¹.

På det grundlag og med udgangspunkt i data for indsamlede mængder til genanvendelse i 2015 viser nedenstående figur potentialet for genanvendelse af hver fraktion (de røde søjler) sammenlignet med hvad der blev indsamlet til genanvendelse i 2015 (blå søjler).

Figur 1: Potentialer og genanvendelse (ton) i 2015 i Københavns Kommune

De røde søjler repræsenterer de potentielle mængder for genanvendelse og de blå repræsenterer den mængde, der i 2015 blev indsamlet til genanvendelse



Kilde: Københavns Kommune. Potentiale er baseret på restaffaldsanalyse samt genanvendte mængder

¹ Restaffaldsanalysen af dagrenovation viste også en mindre andel haveaffald (5%), som burde frasorteres til kompostering sammen med øvrigt haveaffald. Mængden er dog så lille, at der ikke vurderes grundlag for at identificere virkemidler til øget genanvendelse på dette område

Af figuren fremgår det, at for de veletablerede ordninger for pap, papir og glas allerede indsamles forholdsvis meget til genanvendelse, medens de nye ordninger for metal og plast endnu ikke leverer større mængder til genanvendelse. Det samme er tilfældet for den frivillige ordning for bioaffald fra villaer. Mængderne for bioaffald og metal/plast kan dog forventes at blive højere i 2016 alene på grund af, at de ikke var fuldt implementeret i 2015.

Som det ses, er indsamlingsresultatet på glas særlig højt, hvilket også er erfaringen i andre kommuner. Vurderet på grundlag af mængder/tons udgør bioaffaldet klart det største potentiale. Derudover fremgår det, at træ i storskrald og to 'nye' fraktioner (tekstiler (tøj og sko) og drikkevareemballager) ligeledes udgør et potentiale. Potentialet for genanvendeligt træ i storskrald er baseret på oplysninger fra kommunen (Byens Drift) om den vurderede mængde af træ i det storskrald, som i dag leveres til forbrænding.

Potentialerne og de indsamlede mængder til genanvendelse er vist i tabel 1, der omfatter alt indsamlet af de pågældende fraktioner – inkl. det, der indsamles via genbrugspladserne.

Tabel 1: Indsamlede mængder til genanvendelse og potentiale for genanvendelse i Københavns Kommune

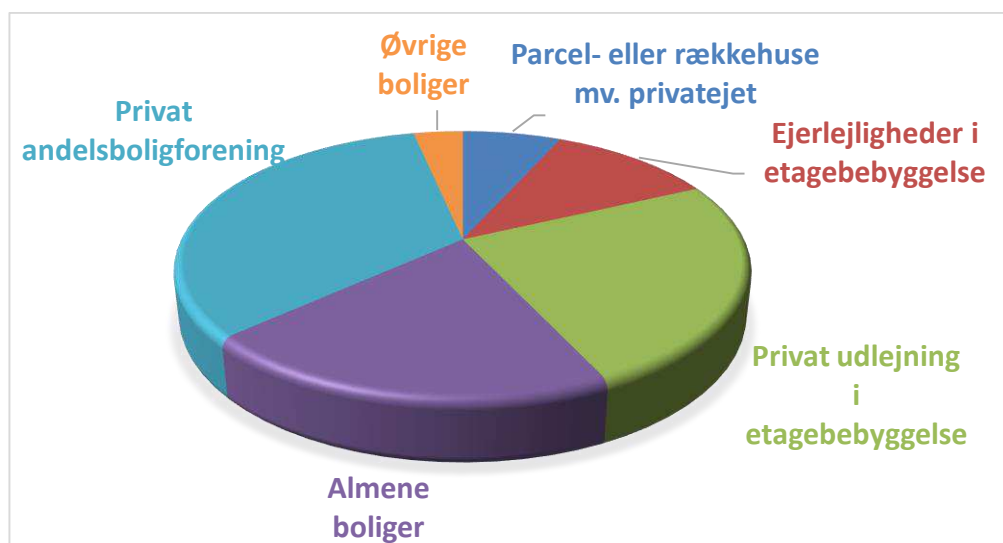
Materiale – 2015	Genanvendt ton	Potentiale ton	Indsamlings-effektivitet	Restpotentiale ton
Pap	4.623	8.076	57 %	3.453
Papir	11.859	24.330	49 %	12.471
Glas	8.889	11.463	78 %	2.574
Metal	1.878	4.881	38 %	3.002
Plast	1.288	11.876	11 %	10.588
Bioaffald	0	43.583		43.583
Tøj og sko	168	2.757	6 %	2.589
Drikkevareemballager	0	2.319		2.319
Storskrald	2.022	8.090	25 %	6.067

Kilde: Københavns Kommune. Potentiale er baseret på restaffaldsanalyse samt genanvendte mængder

TMF's analyse af potentialet i den dagrenovation der i dag sendes til forbrænding giver også information om hvorvidt dette affald stammer fra etageboliger eller villaer. Det viser sig at 89 % af det potentielt genanvendelige affald stammer fra etageboliger. Det betyder, at de virkemidler, der skal tages i anvendelse for at høste dette potentiale i særlig grad skal rettes mod beboerne og de forhold, der kan skabes for at fremme genanvendelsen her.

Københavns Kommune har en særlig boligstruktur i forhold til selv de største andre byer i Danmark. Det gælder både den meget lave andel af villaer og rækkehuse svarende til 8 % af den samlede boligmasse. I Århus, Aalborg og Odense udgør villaer og rækkehuse hhv. 42, 51 og 55 %. Sammensætningen af boliger i København er vist nedenfor.

Figur 2: Københavns Kommunes boligstruktur

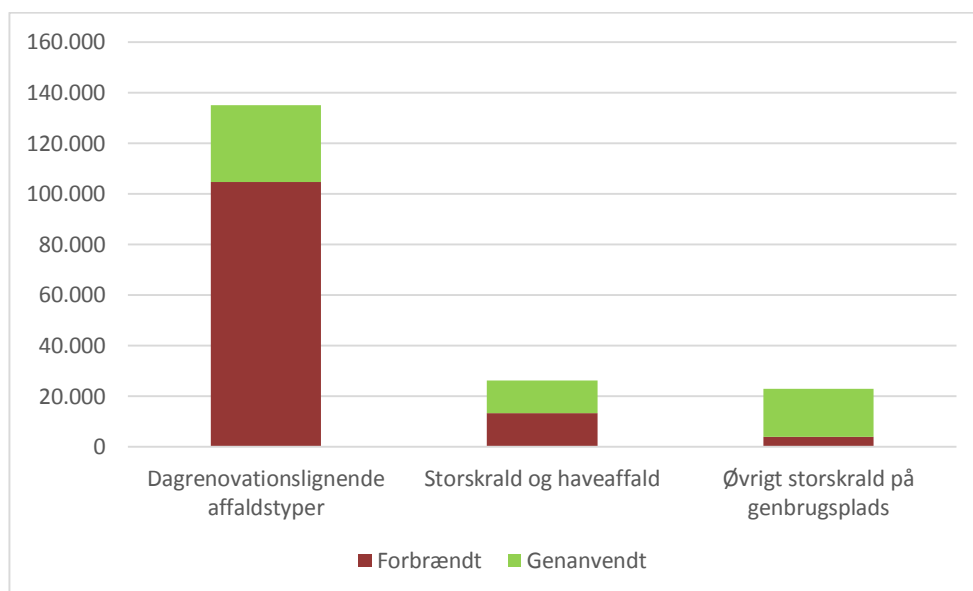


Kilde: Københavns Kommunes statistikbank: <http://sqv2.kk.dk:9704/analytics/saw.dll?PortalPages>

Med den begrænsede plads i byen og en beboersammensætning, hvor færre har adgang til bil end i de andre større byer i Danmark, indsamles væsentlig mere af husholdningsaffaldet i København i beholdere ved den enkelte husstand end i andre kommuner i Danmark. 73 % af alt husholdningsaffald i København indsamles på den måde, mens 14 % indsamles som storskrald og 13 % afleveres på genbrugspladser

Figur 3: Mængder indsamlet fra husholdninger i Københavns Kommune i 2015

Søjleens højde viser den samlede indsamlede mængde – fordelt på forbrænding og genanvendelse



Kilde: Københavns Kommune.

Til sammenligning indsamles i f.eks. Aarhus og Odense kommuner over halvdelen af alt husholdningsaffald via genbrugsstationerne. Det medfører også, at disse kommunerne samlet opnår en højere

genanvendelsesprocent for husholdningsaffald end København – alene fordi genbrugspladserne bidrager meget mere til genanvendelsen.

Også i København sorteres en meget stor andel til genanvendelse af det affald, der leveres til genbrugspladserne, mens der stadig indsamles en stor andel affald i husstandsindsamlingen til forbrænding. Der er derfor i denne analyse valgt at fokusere på de affaldstyper, hvor der er potentiale for øget genanvendelse via indsamlingsordningerne.

3.2 Potentialer for øget genanvendelse i 2018

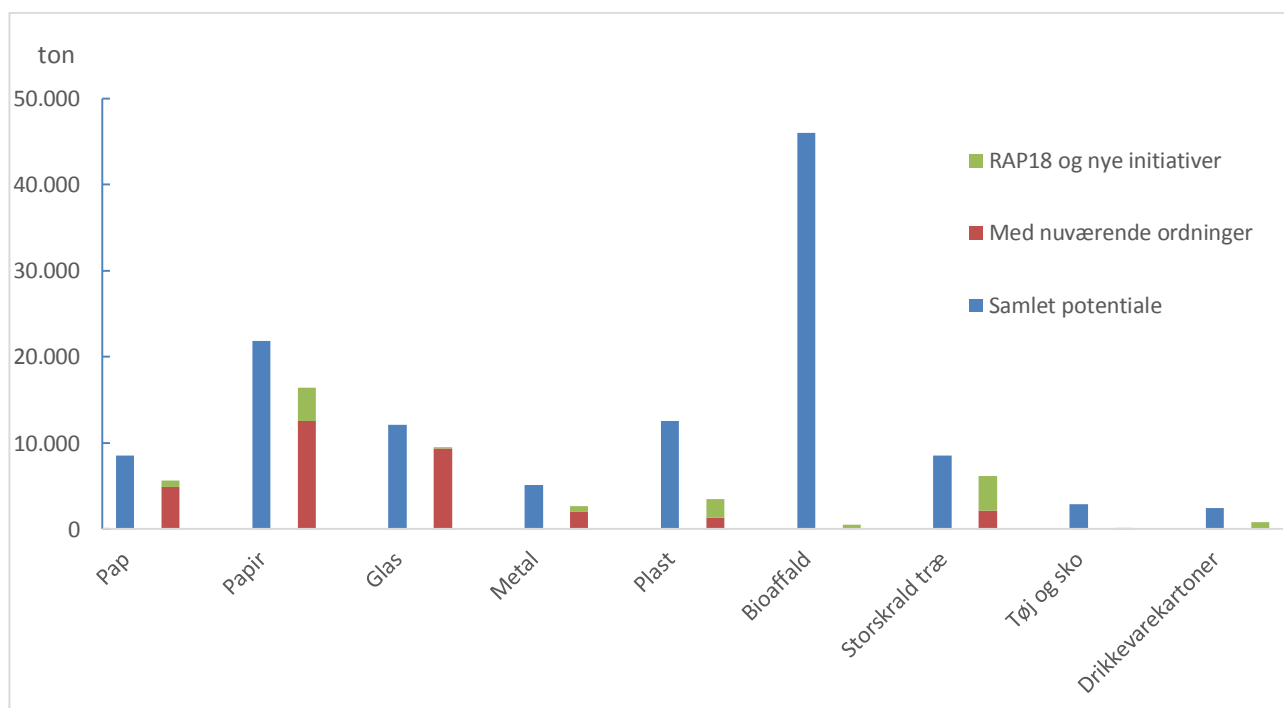
Ud over de mængder, der er indsamlet til genanvendelse i 2015, har Københavns Kommune i RAP18 lagt op til en lang række initiativer, som vil blive indført inden 2018 og som forventes at medføre øget genanvendelse af en række fraktioner. Disse mængder er vist i figur 4, hvor potentialet (blå) og de indsamlede mængder med nuværende ordninger (rød) er fremskrevet til 2018 på baggrund af befolkningsprognosen. På baggrund af faldende mængder papir har TMF siden RAP18 reduceret den forventede mængde papir til genanvendelse med 15 %.

De affaldsmængder, som Københavns Kommune forventer vil blive genanvendt som følge af initiativerne i RAP18 samt to indsatser vedrørende drikkevareemballager og blød plast, er vist i den grønne søjle.

Derudover vurderes især øget genanvendelse af pap, papir, plast og metal via bl.a. øget information og kampagner at udgøre et relativt stort potentiale.

Figur 4: Potentiale, nuværende indsamling samt planlagte og besluttede ordninger i 2018

Den blå søjle viser det samlede potentiale inkl. det, der genanvendes i dag. De røde og grønne søjler viser det, der blev indsamlet til genanvendelse i 2015, og det, som forventes indsamlet yderligere til genanvendelse i henhold til RAP18



Kilde: Data fra Københavns Kommune samt RAP18

De samlede forventede indsamlede mængder er vist i tabel 2, hvor genanvendelsesgraden set i forhold til de potentialer, der er vurderet på baggrund af restaffaldsanalyser, er vist. Med de planlagte initiativer forventes høje indsamlingseffektiviteter, der for nogle fraktioner ligger over de vurderinger, som er angivet i den seneste større undersøgelse på området² som 'best practice' for Danmark. De ligger desuden tæt på de bedste indsamlingseffektiviteter, der er opnået i andre storbyer i Europa, bortset fra bioaffald. For bioaffald er medregnet en lille vurderet mængde fra de 30% af villaerne, der pt. har tilsluttet sig den frivillige ordning.

Tabel 2: Forventede indsamlingseffektiviteter i 2018 sammenholdt med erfaringsdata

Materiale	Forventet genanvendelse inkl. planlagte tiltag	Miljøprojekt 1458 'best practice' i Danmark	Bedste resultater i de 28 europæiske hovedstæder
Pap	66%	51 %	84 % (Ljubljana)
Papir	75%	72 %	
Glas	78%	85 %	88 % (Ljubljana)
Metal	51%	51 %	70 % (Helsinki)
Plast	28%	27 %	43 % (Bratislava)
Bioaffald	1%	53 %	73 % (Ljubljana)

Kilde: RAP18, Miljøprojekt 1458 samt Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU, DG Miljø, 2015

4 ERFARINGER FRA BYER I IND- OG UDLAND

For at finde inspiration til nye virkemidler – ud over de mange, som kommunen allerede har besluttet – er der indhentet erfaringer fra byer i både ind-og udland på baggrund af tidligere kortlægninger, litteraturstudier og indhentede yderligere data fra relevante kontaktpersoner. I alle tilfælde er erfaringerne vurderet i forhold til de københavnske forhold.

Der er indhentet erfaringer fra andre storbyer i Europa, som er sammenlignelige med København i forhold til bystruktur – men samtidig kan have andre udfordringer eller kulturer, der gør sig gældende. Desuden er der indhentet erfaringer fra andre danske kommuner, som har samme rammevilkår og typiske indsamlingsmetoder som København, men også har en "nemmere boligstruktur" med bl.a. flere enfamilieboliger.

² Miljø- og samfundsøkonomisk vurdering af muligheder for øget genanvendelse af papir, pap, plast, metal og organisk affald fra dagrenovation, Miljøprojekt nr. 1458, 2013

4.1 Erfaringer fra andre storbyer

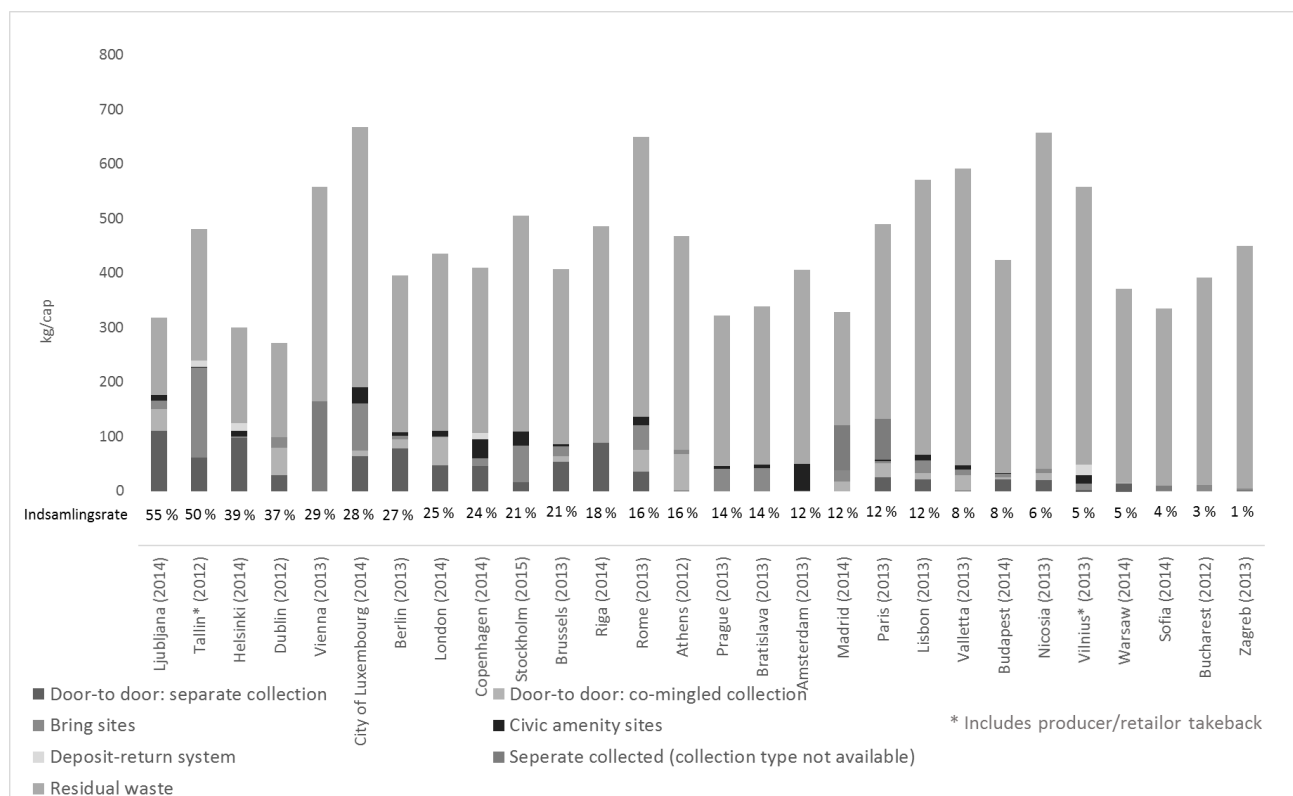
Det er nærliggende at søge information og inspiration fra andre storbyer i Europa til den videre udvikling af indsamlingsordninger for genanvendeligt husholdningsaffald. Selv om forhold og holdninger kan afvige, er der også mange fælles træk. I de senere år er der lavet en række analyser af netop dette emne, fordi der på EU-plan er stor fokus på en bedre udnyttelse af ressourcerne i husholdningsaffaldet. Der er derfor en lang række initiativer, der kan inspirere, og som Københavns Kommune kan have gavn af, især på længere sigt.

CRI har lavet en rapport for EU Kommissionen, der beskriver hvorledes de genanvendelige fraktioner i husholdningsaffaldet bliver indsamlet separat i de 28 hovedstæder (*Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU*, DG Miljø, 2015). Af denne rapport fremgår det, at en række hovedstæder i de senere år har opnået markante resultater i form af tons indsamlet. De hovedstæder, der har opnået de mest markante resultater er især Ljubljana, Tallinn, Dublin, Luxembourg og Helsinki. Der er store variationer med hensyn til hvilke fraktioner der er tale om.

Nedenfor er illustreret hvor store forskelle, der er i Europa, med hensyn til mængde og behandling, herunder genanvendelse af husholdningsaffald (4-55 %). Grafen viser også at der er meget stor forskel på design af systemerne til indsamling (hente/bringe, separat eller blandet).

Figur 5: Behandling af husholdningsaffald i de 28 EU hovedstæder

Søjlerne er sorteret efter graden af genanvendelse, mens højden illustrerer den genererede mængde pr indbygger. Typen af ordninger er vist med forskellige nuancer, hvor den øverste går er restaffald, der ikke genanvendes



Kilde: *Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU*, DG Miljø, 2015

Analysen viser, at forskelligheden til trods er der en række fælles træk ved de systemer og initiativer, der er taget i disse og andre byer:

- Højt serviceniveau og flere afleveringsmuligheder med supplerende bringeløsninger
- Politisk 'bevågenhed' har en positiv indvirkning på effektiviteten af initiativerne
- Intensiv, vedvarende kommunikation spiller en stor rolle
- Bioaffald udgør en stor andel i de byer, der har en høj genanvendelsesprocent
- Pap og papir kan afleveres til 'samme' beholder
- Kommerciel interesse i de genanvendelige fraktioner
- De tørre fraktioner indsamles ofte i én beholder til efterfølgende sortering – ofte i medfør af en producentansvarsordning

I det følgende er givet en kort begrundelse.

Højt serviceniveau og flere muligheder

Det tyder på, at integrerede systemer med mulighed for at aflevere genanvendeligt materiale flere steder – dvs. i både hente- og bringeordninger, giver højere indsamlingsrater, end de, der kun tilbyder én mulighed. I København er der et højt serviceniveau i forhold til husstandsindsamling med let adgang til beholdere til mange affaldsfraktioner nær husstanden, mens der er relativt få afleveringsmuligheder i form af bringestationer (alene kuber til glas) samt genbrugsstationer og nærgenbrugsstationer.

Nogle af byerne med høje indsamlingsrater har både et højt serviceniveau ved husstandsindsamling og supplerende bringeordninger. Begrundelsen for at det kan medføre en højere genanvendelse kan være, at det for nogle er mest logisk og praktisk at aflevere affaldet i nærheden af boligen, mens det for andre er mere logisk at tage det med til f.eks. købmanden, hvor man i forvejen er vant til at medbringe glas.

Det kan medvirke til øget genanvendelse – men ikke 'dobbelt-op' - ved at have to ordninger. Blot en lille øgning som skyldes, at der er flere valgmuligheder for de enkelte borgere.

Endelig er det sandsynligt, at synligheden af beholdere til sortering kan påvirke borgernes bevidsthed om 'det gode' ved sortering, som dermed fører generelt til en højere indsamling.

Politisk 'bevågenhed' har en positiv indvirkning på effektiviteten af initiativerne

Det ser ud til at der en sammenhæng mellem høje indsamlingsrater og den politiske bevågenhed som området har, hvilket blandt andet har manifesteret sig som en politisk målsætning for byen, og som de politiske ledere kommunikerer klart. Det betyder samtidig at der er tilstrækkelig med midler til initiativer, f.eks. i form af kampagner og udvikling af 'systemet'.

Intensiv, vedvarende kommunikation har spillet en stor rolle

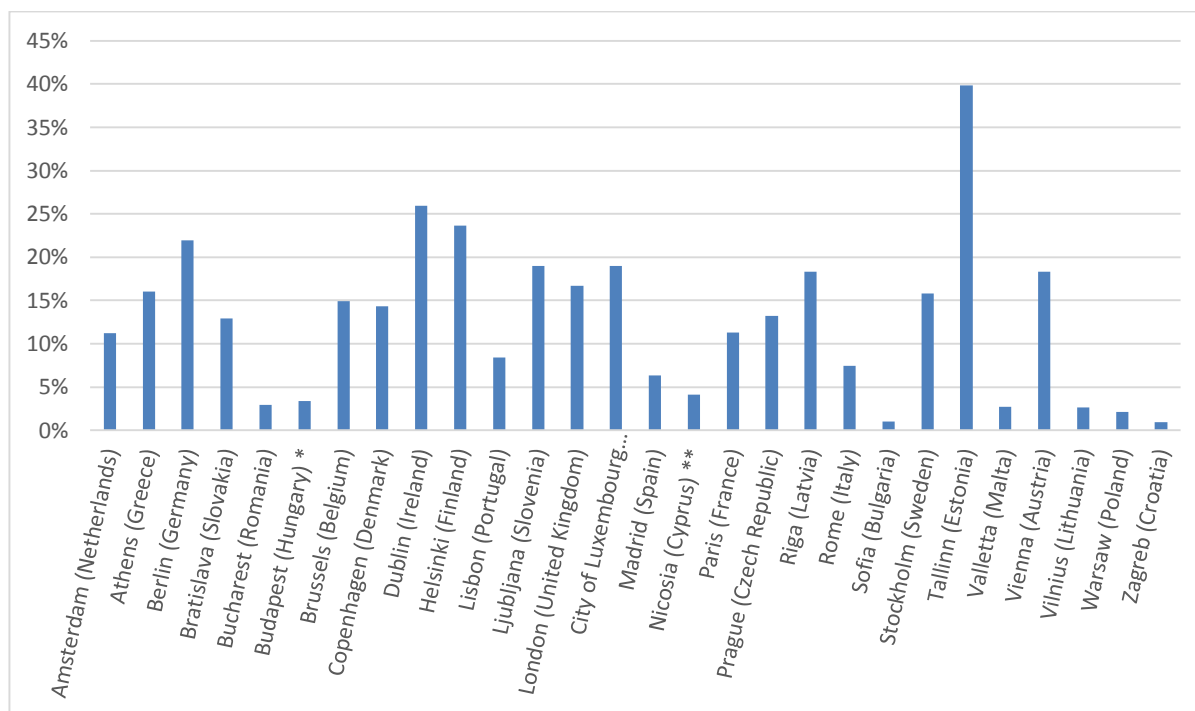
Mange af de byer, der leverer gode resultater har løbende kommunikation via mange kanaler, der skal informere og uddanne beboerne til at sortere deres affald til genanvendelse. Kombineret brug af 'traditionelle' og sociale medier ser ud til at resultere i en øget synlighed omkring affald og genanvendelse. Det gælder i Danmark såvel som i andre europæiske byer at en løbende kommunikation er nødvendig for at ændre vaner – og at holde dem vedlige!

Bioaffald udgør en stor andel i de byer, der har en høj genanvendelsesprocent

De eksempler vi har identificeret og vores generelle viden om området viser at byer med høj genanvendelse også har et system for indsamling af bioaffaldet. Ligeledes er det sådan, at der er en sammenhæng mellem indsamlingsrater for bioaffald og de tørre fraktioner. For eksempel viser analysen af

de 28 hovedstæder at ud af de 7 byer, der har højere indsamlingsrate end København på pap, papir, glas plast og metal indsamlede alle undtagen én også bioaffald. Grafen nedenfor viser at ingen byer, bortset fra Tallinn, har nået en genanvendelsesprocent over 30 %, når kun de nævnte tørre fraktioner tælles med.

Figur 6: Samlet genanvendelsesprocent på basis de tørre fraktioner



Kilde: Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU, DG Miljø, 2015

Pap og papir kan afleveres til 'samme' beholder

Potentialeanalysen viser at meget papir, og især pap ender i restaffald, som går til forbrænding. Erfaringer fra europæiske storbyer tyder på at en ændring i sorteringskriterier, således at disse to fraktioner kan udsorteres i samme beholder, vil føre til en højere indsamlingsrate. Ud af de 8 byer, der har en højere indsamlingsrate end København på disse fraktioner, er det kun Helsinki der har separat indsamling af pap og papir. Ydermere omfatter pap-fraktionen også drikkeemballager (f.eks. tetra-pak).

Det vurderes, at den højere genanvendelse kan skyldes, at den samlede fraktion 'fjerner tvivl' om hvorvidt de mindre kartontyper hører til i den ene eller den anden beholder. Den er så at sige åbent for alt, der ligner papir og pap. Det skal dog tilføjes, at en sådan blandet indsamling til gengæld går ud over kvaliteten af det indsamlede materiale, og at det under alle omstændigheder fordrer en eftersortering i papir- og pap fraktioner, for at fastholde en god genanvendelses kvalitet.

Kommerciel interesse i de genanvendelige fraktioner

Dublin og andre byer i Irland udviser meget høje indsamlingsrater som menes at bero på en kombination af udvidet producentansvar og udlicitering af indsamling fra husholdningerne. Det samme gør sig gældende i Tallinn for emballageaffald. Det formodes, at den høje genanvendelsesrate skyldes økonomiske incitamenter for de private renovatører, som får en høj pris for de genanvendelige fraktioner og som derfor

har incitament til at aftale ordninger med de enkelte boligejendomme, der understøtter mest mulig genanvendelse.

Disse erfaringer kan danne grundlag for en overvejelse om, at lokale aftaler med boligejendomme kan understøtte øget genanvendelse – både med økonomiske incitamenter og med løsninger, der passer til den enkelte ejendoms behov.

De tørre fraktioner indsamles ofte i én beholder til efterfølgende sortering – ofte i medfør af en producentansvarsordning

I mange lande har der i en årrække været producentansvar for f.eks. emballageaffald, hvor alt emballageaffald indsamles i en beholder. Er der mere genanvendelse hos dem – og skyldes det, at de samler en masse ind, som udsorteres bagefter til forbrænding?

Disse fælles træk har dannet baggrund for udvælgelse af forslag til virkemidler, som er forelagt TMF til diskussion og præsenteret kort i Bilag A. I og med at København har et veletableret og velfungerende system, der på visse punkter er designet anderledes, er det ikke muligt at bringe visse virkemidler i anvendelse.

4.2 Benchmarking af København

Figur 7 viser, hvilke indsamlingsrater udvalgte europæiske hovedstæder har opnået (2015). Det fremgår heraf at København ligger nogenlunde på linje med andre hovedstæder, især på de tørre fraktioner. Det fremgår også at andre hovedstæder har endog meget gode resultater hvad angår plast. Da denne fraktion er i fokus i RAP18, er der foretaget en mere detaljeret analyse af de midler, der er taget i anvendelse og især hvad fraktionen består af.

Riga er den hovedstad, der har den højeste genanvendelse af plast. Datagrundlaget er desværre ikke solidt, blandt andet fordi der er mange kilder, herunder de private aktører, der driver systemet. Andre byer, der ligger højt er Tallinn, Dublin, Berlin og London. Et fælles træk for disse er at plast indsamles sammen med andre tørre fraktioner. Tallinn og Berlin har begge et 'pantssystem' for drikkeemballager, hvilket reducerer mængden af plast til indsamling, men dog i disse tilfælde med gode resultater for 'residualen'. Det viser, at det er muligt at opnå en høj indsamlingseffektivitet, selv på områder hvor der er etableret et separat flow via et pantsystem.

Det viser sig også at den fraktion, der er rapporteret genanvendt i visse tilfælde også indeholder plast fra erhvervsaffald (f.eks. i Tallinn). Mange indsamlingssystemer omfatter affald fra flere kilder, og det kan være svært for de rapporterende myndigheder at give præcis information om andelen fra husholdningerne.

Figur 7: Genanvendelse af visse fraktioner i udvalgte europæiske hovedstæder

Prikkerne svarer til opnået genanvendelsesprocent for hovedstæderne, hvor København er markeret for genanvendelsesprocenten i 2015. I nogle hovedstæder er der kun data for en kombineret mængde af plast og metal, som her er vist særskilt.



Kilde: Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU, DG Miljø, 2015

Sammenligningen er gennemført for forskellige kombinationer af fraktioner, da en lang række byer indsamler flere fraktioner sammen. Det samlede billede er dog, at det forventes, at København ligger i top-ligaen for de fleste tørre fraktioner.

De byer, der har en højere indsamlingseffektivitet på de enkelte fraktioner har som oftest også en indsamling for bioaffaldet. Det kan henføres til en generel højere bevidsthed om udsortering, der således har en 'afsmittende' effekt på andre (tørre) fraktioner.

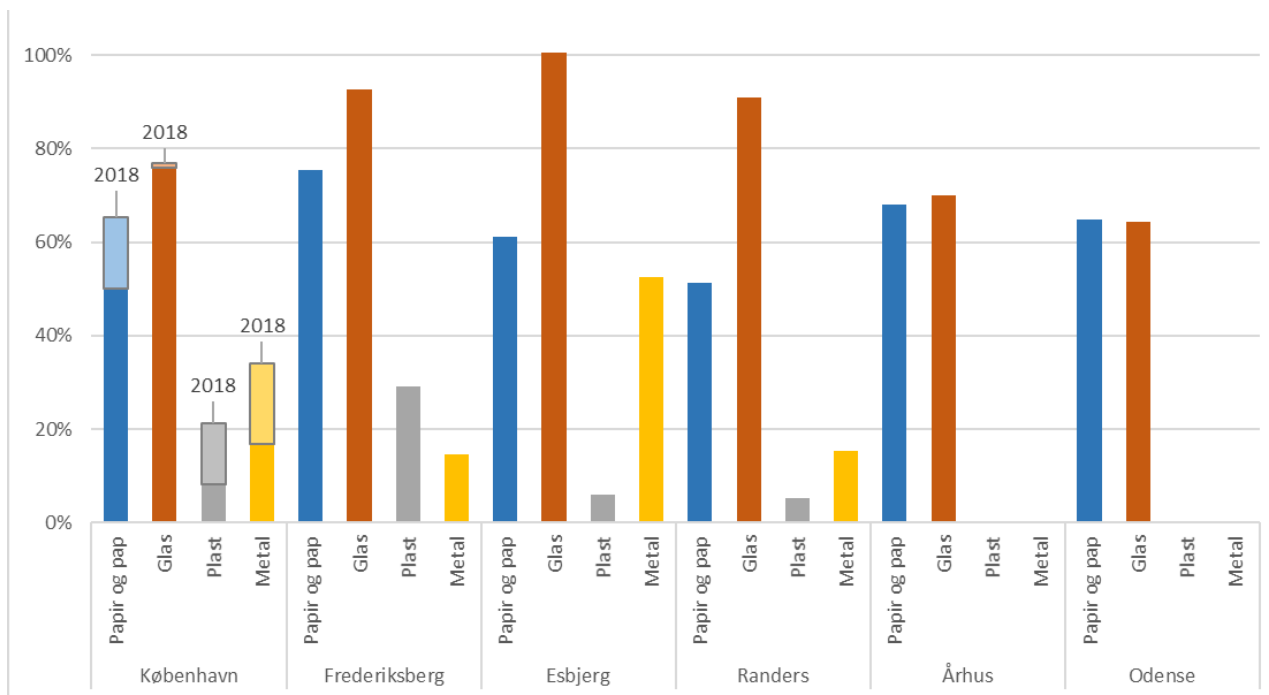
4.3 Erfaringer fra danske byer

Der er indhentet oplysninger fra de største kommuner i Danmark for at undersøge, hvorvidt disse har opnået bedre resultater end København, med fokus på, hvor der kan være et potentiale.

Frederiksberg Kommune er imidlertid den eneste kommune, der *reelt* kan bruges til en sådan analyse, primært fordi det er den eneste 'by', der har samme boligstruktur. Frederiksberg har indsamlet papir, pap,

glas, metal og plast i en årrække. I grafen nedenfor sammenlignes indsamlingseffektiviteter i København³ for både nuværende ordninger (2015) og planlagte ordninger (markeret og lys farve) i 2018 med resultater som er opnået i andre større byer, hvoraf kun Esbjerg og Randers har igangsat indsamling af plast og metal (Esbjerg og Randers i hhv. 2013 og 2014).

Figur 8: Indsamlingseffektivitet for udvalgte fraktioner i større danske kommuner i 2014 eller 2015
 For København viser de almindelige søjler data for 2015, mens den indrammede søjler ovenpå viser den forventede øgede indsamlingseffektivitet i 2018



Kilde: Oplyste data fra de relevante kommuner samt RAP18

De andre større byer i Danmark er på vej med nye ordninger. Aalborg igangsætter en husstandsindsamling for blandet plast og metal i efteråret 2016, og Aarhus starter en husstandsindsamling af blandet plast, metal og glas i løbet af 2016 og 2017. Odense er i gang med en beslutningsproces om noget tilsvarende, der også – modsat de andre – omfatter indsamling af kildesorteret bioaffald.

³ Metal fra genbrugspladser er trukket ud af metalmængderne for alle byer, da de vil "skævvride" sammenligningsgrundlaget mellem Københavns Kommune og andre kommuner, hvor der modtages meget større mængder fra genbrugspladserne

De kommuner, der har valgt indsamling af blandede fraktioner, begrundet det primært i, at det er nemmere og fylder mindre i indsamlingen samt, at der findes en række sorteringsanlæg i Jylland, der kan håndtere denne fraktion.

Færre kommuner har igangsat indsamling af det organiske affald. Randers har igangsat en ordning i 2015, mens Esbjerg kører forsøg og Aalborg og Aarhus har endnu ikke taget stilling.

I alle disse byer anvendes nedgravede containere ved etageboliger og i tætte byområder, og

løsningen indføres i stigende grad i forbindelse med indførelse af nye genanvendelsesløsninger.

Kommunerne har typisk megen dialog med boligselskaber og etageejendomme om de lokale løsninger, når der udrulles nye ordninger.



Containere til plast/metal/glas samt papir i Esbjerg

5 VIRKEMIDLER

I dette afsnit præsenteres de udvalgte virkemidler med hensyn til genanvendelseseffekt i 2018, økonomi, kvalitet i genanvendelse, klimaffekt og implementeringsperiode.

Fælles for dem er at de ikke kan 'stå alene'. Det er således forudsat i beregninger vedrørende det enkelte virkemiddel og scenarierne, at disse forslag vil blive omfattet af en informationsaktivitet og/eller en kampagne der motiverer borgerne til en ændret adfærd.

Begrundelsen herfor er, at analyserne af byer, der har opnået gode resultater, viser at et godt indsamlingssystem og et højt serviceniveau ikke *i sig selv* fører til en høj genanvendelse. Borgerne skal informeres om indsamlingsordninger og motiveres til at sortere deres affald. Sådanne aktiviteter er nødvendige både ved etablering af nye ordninger, men også løbende for at sikre at de 'nye' vaner bliver rutine.

Derfor er det i den økonomiske vurdering for de relevante virkemidler - og ud fra en gennemsnitsbetragtning - afsat et ensartet beløb på en million kroner for at informere borgerne om det 'nye' tiltag. Dette beløb er baseret på data fra Københavns Kommune om omkostninger til husstandsdeling (ca. ½ mio. kr.) samt forudsat yderligere informationsaktiviteter til samlet ½ mio. kr.

Da der er stor forskel på de foreslåede virkemidler og behovet for information vil omkostningen til informationskampagne variere. I praksis vil en implementering af flere virkemidler *på samme tid* typisk ske gennem en samlet kampagne, hvilket betyder at man ikke kan summere de enkelte omkostninger. Ved scenarieberegningerne i kapitel 7 indgår derfor i stedet et overslag på informationsindsatsen afhængigt af antallet og typen af virkemidler

5.1 Eksempler på informationsaktiviteter

Nedenfor er kort beskrevet eksempler på hvorledes andre byer har gennemført informationsaktiviteter. De har alle gjort meget ud af både **information** til borgerne og gennemført større **kampagner** i forbindelse med nye tiltag. Københavns Kommune benytter sig også af sådanne virkemidler i dag, ligesom RAP2018 indeholder et flagskib om information, med tilhørende aktiviteter.

I **Milano** er der gennemført en meget omfattende informationskampagne ca. 2 måneder før indsamlingen af bioaffald begyndte. Alle medier blev taget i anvendelse: Direct mail (breve med information, brochurer), kontakt til pressen (pressemeddelelser, interview med 'nøglepersoner' i dags- og fagpresse), outdoor reklamer (billboards) undervisningsmateriale (skoler og videregående uddannelser) samt guidede ture til affaldsbehandlingsstederne. Derudover blev det lokale affaldsselskabs hjemmeside udvidet til at omfatte mulighed for at downloade materiale på otte forskellige sprog, samt mulighed for at søge på hvilke gader, der var omfattet af indsamlingen. Derudover mulighed for at downloade en APP der digitalt giver de samme informationer. Endelig blev der oprettet et kundecenter, der kan kontaktes 24/7. Som opfølgning gennemførte man endvidere en informationskampagne om kvaliteten af det indsamlede affald.

I **Ljubljana** har man lavet noget lignende, men derudover har der været et stort engagement fra den øverste politiske ledelse, især borgmesteren. Snaga, det offentlig ejede affaldsselskab benytter sig af 'direct mail', egen internet portal, TV (nyheder) samt mange forskellige sociale medier i deres kampagne- og informationsaktiviteter.

I **Austin**, Texas, har man taget et helt nyt middel i brug. Byens affaldsafdeling har arrangeret en konkurrence mellem 10 bydele om hvem der kan indsamle mest genanvendeligt materiale. Alle containere til genanvendelse vejes, og der bliver løbende udregnet hvor meget, der er indsamlet. Resultaterne fremgår af en internet portal, og den bydel, der vinder konkurrencen, vil få en særlig præmie. Det kan enten være en modernisering af deres bibliotek eller et grønt område. Vinderen annonceres på Earth Day den 23. april 2016.

Og endelig kan nævnes en dansk case fra **Næstved** (AffaldPlus+), der viser, at en øget og målrettet kommunikation til beboerne kan nedbringe mængden af restaffald med 3-4 % ved en ekstra kommunikationsindsats, altså *uden* etablering af nye ordninger for sortering.

5.2 Husstandsindsamling af tekstiler ved etageboliger



Genanvendelse	40 % af det samlede potentiale for tøj og sko ved etageboliger, svarende til ca. halvdelen af tekstilpotentialet i alt 973 ton/år
Omkostning	Der er beregnet en omkostning på 558 kr./ton
Klimabelastning	Ca. 1/3 af tekstilerne er syntetiske og produceret på olie. Reduktionen af den del af tekstilerne i affaldsforbrændingen vil medføre samme reduktion i klimabelastningen, som reduktion af plast i affaldsforbrændingen. Da tekstilproduktion er meget energitung, er der desuden en reduceret klimabelastning i kraft af, at der spares energi til produktion af tekstiler på nye råvarer.
Genanvendelses-kvalitet	Der er tale om en fraktion, som i dag som ender i restaffaldet. Dog kan der være risiko for, at pænt rent tøj, som burde afleveres til direkte genbrug i stedet leveres her og dermed risikerer at blive forurenset let af mindre rent tøj.
Implementeringsperiode	Indsamling kræver forberedelse, udbud af ordningen, indkøb af beholdere og opstilling, så det vurderes at ordningen tidligst kan implementeres i 2017. Den vurderede genanvendelseseffekt vil dermed tidligst kunne opnås i 2018.

Langt det meste tekstilaffald bliver i dag allerede genbrugt eller genanvendt, da der er stor tradition i Danmark for at levere brugt tøj til frivillige organisationer som Røde Kors og UFF. Men en mindre del ender stadigvæk i restaffaldsspenden, og der er registreret et samlet uudnyttet potentiale for indsamling af tekstiler på 2.500 ton (2015) i København.

De tekstiler, der ender i restaffaldsspenden, er sandsynligvis i de fleste tilfælde tekstiler, hvor borgerne vurderer, at det er for slidt og grimt til at kunne genbruges direkte af andre, og det er stadig en almindelig opfattelse, at de frivillige organisationer kun er interesseret i tøj, der kan sælges direkte igen – og ikke i tøj, der er for slidt til direkte genbrug.

Der arbejdes i regi af Nordisk Råd på et projekt, hvor de frivillige organisationer indgår i et samarbejde, hvor de garanterer at modtage alle tekstiler - også det slidte tøj - til genanvendelse. Det er derfor sandsynligt, at der kan sikres en øget genanvendelse med en kampagne sammen med de frivillige organisationer om, at også meget slidt tøj bør afleveres og at det kan genanvendes som nye fibre.

Derudover gennemfører Københavns Kommune forsøg med modtagelse af tekstiler på nærgenbrugsstationerne, og det er besluttet at tekstiler fremover også kan afleveres på ARC's genbrugsstationer.

Det vurderes dog, at hvis man skal opnå en høj grad af genanvendelse af dette potentiale på kort sigt, skal der etableres en husstandsindsamling med nye beholdere til tekstilaffald. Det vil sætte fokus på, at de meget slidte tekstiler kan genanvendes – både via den informationskampagne, der skal understøtte en sådan ny ordning, men i særlig grad via opstilling af særlige beholdere til tekstilaffald i gårdene.

Her er derfor vurderet på et sådant virkemiddel, hvor der stilles 240 liter beholdere ved alle 8.000 etageejendomme i kommunen. Ordningen kan udbygges med en beholder ved villaer, hvilket dog ikke er medregnet her, da mængderne vurderes at være for små til at det giver mening (5 kg/indbygger/år).

Denne indsamling skal være rettet mod det tekstilaffald, som de frivillige organisationer som udgangspunkt ikke har interesse i, og det forudsættes derfor, at der ikke indsamles noget af det tekstilaffald, som i dag indsamles i det regi. Det kan dog være en ekstra effekt ved ordningen, nemlig at nogle borgere leverer tekstiler i denne ordning, som de før ville levere til de frivillige organisationer.

Tekstilaffald består af forskellige produkter⁴, hvor en stor del (ca. 1/3: polyester, akryl og polyamid) er baseret på olieprodukter.

Kun få kommuner i Danmark indsamler tekstiler til genanvendelse. Der er gennemført et forsøg hos 356 udvalgte husstande over en fire måneders periode i 2014 i Vejen Kommune. Her indsamles tekstilaffald i særskilte plastposer, som lægges i den beholder, hvor der i forvejen husstandsindsamles papir, pap og plast. Fraktionen sorteres efterfølgende hos Dansk Affald. I dette forsøg blev der udsorteret 5,2 kg tekstilaffald pr. bolig pr. år, hvilket svarer til ca. halvdelen af potentialet, hvis der tages udgangspunkt i potentialet i Københavns Kommune. Forsøget er beskrevet i faktaark i bilag G.

Effekt:	Samlede investeringer:	Omkostninger pr ton:
Tøj: 973 ton	4.120.000 kr.	558 kr./ton
Forudsætninger:		
Der opsættes 8.000 containere (240 l)		
Der gennemføres en kampagne til 1 mio. kr.		
Prisen pr. container er sat til 280 kr., og det antages at containere og kampagne afskrives lineært over 8 år.		
Containerne udnyttes 80 %, hvilket teoretisk betyder at de skal tømmes 3 gange årligt. Tømningsprisen er prissat til 19 kr./tømning, som svarer til tømningsprisen for tilsvarende containere til pap, plast eller metal.		
Udkørsel/opstilling/administration af containere er prissat til 110 kr./container.		
Genanvendelige tekstiler antages at kunne afsættes til 0 kr./ton. (Tekstiler til genbrug afsættes til relativt høje priser – omkring 2.000 kr./ton)		

⁴ Tekstile genanvendelsespotentialer, Analyse af økonomisk og miljømæssigt potentiale i genanvendelse af tekstile affaldsfraktioner i Danmark, Udarbejdet af: Rasmus Nielsen, FORCE Technology 2013, <http://ldcluster.com/wp-content/uploads/2014/01/tekstile-genanvendelsespotentialer.pdf>

5.3 Uddeling af indendørs opsamlingsudstyr



Genanvendelse	5 % stigning i den indsamlede mængde af pap (med fokus på småt pap) samt 5 % stigning i forhold til det indsamlede plast og metal. I alt 411 ton/år.
Omkostning	Tiltaget har en høj omkostning pr. ton fra ca. 9.000 – 27.300 kr./tons afhængig af prisen på udstyret – her beregnet for hhv. 90 kr. og 300 kr. pr. udstyr pr lejlighed.
Klimabelastning	Udsortering af 68 ton plast fra affaldsforbrænding medfører reduktion i klimabelastningen. Desuden reduceres klimabelastningen af, at brug af affaldsressourcer ved genanvendelse er mindre energitung end produktion på nye råvarer.
Genanvendelses-kvalitet	Der forventes ikke ændringer i kvaliteten af de genanvendelige affald.
Implementeringsperiode	Virkemidler kræver alene indkøb og planlægning af kampagne ved uddeling af udstyret. Det kan derfor sættes i gang i løbet af 2016.

Mange brugerundersøgelser viser, at borgere opfatter den begrænsede plads i køkkenet som en stor barriere for at sortere til genanvendelse. Og samtidig er køkkenerne så forskellige, at det er svært at levere standardiseret opsamlingsmateriel.

Frederiksberg Kommune har gennemført et forsøg med i alt 16 boliger, hvor man har givet beboerne mulighed for at vælge mellem forskelligt indendørs opsamlingsudstyr. Under forsøget blev der ved etageboliger indsamlet i alt 72 % af potentialet for papir, 67 % af potentialet for plast og 88 % af potentialet for metal. Forsøget omfattede også en udvidelse af sorteringskriterier og dialog med alle deltagende husstande, hvorfor resultatet ikke alene kan tilskrives det indendørs udstyr. Men da man i kommunen har vurderet, at det har en betydning, har man valgt nu at uddele muleposer ved offentlige arrangementer for at understøtte sortering til genanvendelse. Forsøget er beskrevet i faktaark i Bilag G.

Det kan ikke forventes at man kan uddele udstyr, der passer til alle køkkener. Derfor må man vælge, om man vil uddele en slags udstyr til alle, eller om man vil give beboerne mulighed for at vælge mellem forskelligt udstyr, som de derefter kan få leveret eller skal afhente ved udleveringssteder.

Ved en generel uddeling vil det være meget forskelligt, om borgerne vil vælge at bruge løsningen, men til gengæld opnås en kampagneeffekt, da sådant udstyr vil være væsentlig mere synligt for borgeren og derfor kan bidrage til at øge borgernes motivation for at sortere – uanset, om man vælger at bruge udstyret eller ej. Denne effekt opnås ikke, hvis man blot giver mulighed for at vælge udstyr, hvor borgerne selv skal afhente udstyret. Her forudsættes derfor uddeling af udstyr. Det svarer til virkemidlet for indsamling af bioaffald, hvor der også forudsættes uddelt en bioaffaldsspand.

Københavns Kommune har igangsat et udviklingsprojekt, hvor man vil se på muligheder for at kunne tilbyde opsamlingsudstyr til alle. Her har man forudsat en omkostning på 90 kr. til udstyr pr. bolig. Det kan f.eks. være flere muleposer med sorteringsvejledning på. Udstyr i form af flere beholdere f.eks. til under køkkenvasken vurderes at være dyrere, og der er derfor også vurderet en økonomi ved udstyr til 300 kr. pr. lejlighed.

Hvis uddeling af indendørs opsamlingsudstyr ledsages af en kampagne forventer vi, at indsamlingen af genanvendt pap, plast og metal kan øges med 5 %, da der allerede forventes genanvendt en væsentlig del af fraktionerne i 2018.

Effekt:	Samlede investeringer:	Omkostninger pr ton:
Pap: 244 ton	<i>90 kr. pr indsamlingsudstyr:</i>	<i>90 kr. pr indsamlingsudstyr:</i>
Metal: 99 ton	31.174.000kr.	8.948 kr.
Plast: 68 ton		
	<i>300 kr. pr indsamlingsudstyr:</i>	<i>300 kr. pr indsamlingsudstyr:</i>
	91.521.000 kr.	27.297 kr.
Forudsætninger:		
Der udleveres indsamlingsudstyr til alle kommunens husstande (287.367)		
Der er beregnet omkostninger ved indkøb af udstyr for hhv. 90 kr. og 300 kr. pr. husstand samt en udbringningsomkostning på 15 kr./husstand.		
Der gennemføres en kampagne til 1 mio. kr.		
Indsamlingsudstyret og kampagneomkostninger afskrives lineært over 8 år		
Der antages ledig kapacitet i eksisterende containere, således at der ikke skal opstilles flere containere eller ske en øgning i tømningfrekvensen.		

5.4 Bringestationer til de genanvendelige materialer som supplement



Genanvendelse	5 % stigning af det indsamlede papir, pla <i>Bringestationer i Barcelona</i>
Omkostning	Tiltaget har en omkostning på ca. 1.450 kr./ton.
Klimabelastning	Udsortering af 68 ton plast fra affaldsforbrænding medfører reduktion i klimabelastningen. Desuden reduceres klimabelastningen af, at brug af affaldsressourcer ved genanvendelse er mindre energitung end produktion på nye råvarer.
Genanvendelses-kvalitet	Der forventes ikke ændringer i kvaliteten af de genanvendelige affald i forhold til kvalitet af de affald, der indsamles fra almindelige containere.
Implementeringsperiode	Virkemidler kræver indkøb, placering og udbud af tømning af de nye beholdere til papir, plast og metal. Det forventes derfor, at ordningen ikke kan sættes i gang før 2017 og dermed først kan have effekt i 2018.

København har et højt serviceniveau for indsamling af genanvendelige materialer. Der er allerede husstandsindsamling af de væsentligste fraktioner, når der ses bort fra bioaffald – nemlig papir, pap, plast, metal og elektronikaffald til genanvendelse.

De byer, som generelt har høj indsamlingseffektivitet på de tørre fraktioner er kendetegnet ved, at de har en kombination af flere indsamlingsmetoder bestående af både husstandsindsamling og bringeordninger som supplement. Det betyder, at flere borgere kommer forbi en beholder i deres hverdag, og det dermed er lettere for dem at aflevere de sorterede fraktioner.

København har en effektiv indsamling af glas, hvor mange borgere leverer glas til centralt opstillede kuber. Da sortering i høj grad handler om vaner og synlighed kan der drages nytte af at opstille kuber til papir, plast og metal ved siden af de kuber til glas, som mange borgere er vant til at bruge.

Der er taget et generelt udgangspunkt i, at der kan opstilles 3 kuber til hhv. papir, plast og metal ved halvdelen af de 568 kuber, der er opstillet til glas i Københavns Kommune. Grunden til, at der kun er valgt at opstille ved halvdelen af glascontainere, er en forventning om problemer med at finde plads til de nye beholdere ved mange af glaskuberne.

Omkostningerne er baseret på Københavns Kommunes priser for bringestationer til glas.

Med et tæt net af genbrugskuber til papir, plast og metal vurderes det muligt at øge genanvendelsen med 5 % af disse fraktioner. Igen forudsat kampagne og afhængig af, hvor meget potentiale, der er tilbage – og dermed afhængig af, hvordan virkemidlet kombineres med andre kampagner.

Effekt:	Samlede investeringer:	Omkostninger pr ton:
Papir: 626 ton Metal: 99 ton Plast: 68 ton	11.206.000 kr.	1.446 kr.
Forudsætninger:		
Der opsættes 2,2 m ³ containere til papir, metal og plast ved halvdelen af de i dag opsatte glascontainere i det offentlige rum (284 containere til hver fraktion)		
Containernes pris er sat til 11.000 kr. og udkørsel/opsætning til 1.000 kr./container.		
Der gennemføres en kampagne til 1 mio. kr.		
Containerne og kampagneomkostninger afskrives lineært over 8 år.		
Det er antaget at der er plads til containerne ved siden af eksisterende glascontainere og der er således ikke indregnet omkostninger til genetablering af p-pladser eller lign.		
Tømningsprisen er 108 kr. for alle fraktioner. Det antages at papircontainere tømmes 9 gange årligt, metal 5 gange årligt og plast 2 gange årligt. Tømningshyppigheden er beregnet i forhold til fyldningsgraden. I praksis vil det være relevant med installation af fyldningsmåler, for at undgå fyldte containere i længere tid i bybilledet, hvilket ikke er indregnet i omkostningen. Alternativt skal man tømme oftere. Omkostningen pr. ton skal altså ses som et underkantsskøn.		

5.5 Nedgravede containere i boligselskaber



Genanvendelse	5 % af restpotentialet (mængden som ikke indsamles i dag) for de tørre fraktioner ved boligselskaber, som udgør 20 % af boligmassen. I alt 290 ton/år.
Omkostning	Tiltaget har en omkostning på ca. 13.000 kr./ton pga. investeringsomkostningen til de nedgravede containere, men medfører typisk væsentlige tidsbesparelser for viceværter, som ikke er medregnet.
Klimabelastning	Udsortering af 98 ton plast fra affaldsforbrænding medfører reduktion i klimabelastningen. Desuden reduceres klimabelastningen af, at brug af affaldsressourcer ved genanvendelse er mindre energitung end produktion på nye råvarer.
Genanvendelses-kvalitet	Der forventes ikke ændringer i kvaliteten af det genanvendelige affald i forhold til kvaliteten af det affald, der indsamles fra containere ved etageboliger.
Implementeringsperiode	Virkemidlet kræver, at de enkelte etageejendomme tager stilling til erstatning af eksisterende containere med nye nedgravede, med den beslutningsproces det kræver i f.eks. en boligafdeling. Derefter kan containeren etableres og tømning igangsættes umiddelbart med de løsninger, som f.eks. Vestforbrænding tilbyder deres ejerkommuner. Det kan forventes, at etageejendomme overgår til nedgravede efterhånden, og virkemidlet kan derfor ikke forventes at have fuld effekt i 2018.

I mange storbyer i ind- og udland indføres nedgravede containere i stort omfang. Nogle steder anvendes nedgravede containere i offentlige arealer i midtbyområder, hvor det er svært at finde plads til affaldsløsninger ved de enkelte ejendomme. Aarhus Kommune har et udbredt net af sådanne løsninger og Odense Kommune har ligeledes etableres en mindre udgave af en sådan løsning.

Det har været undersøgt, om folk sorterer bedre ved sådanne midtbyløsninger. Det har vist sig ikke at kunne dokumenteres ved restaffaldsanalyser på affald fra Århus og Odense, og denne model er derfor ikke vurderet yderligere her.

Derimod vurderes det, at det er muligt at få beboere i boligblokke til at sortere bedre, hvis eksisterende containere erstattes af samlede nedgravede løsninger. Det skyldes, at de nedgravede containere er pænere, ligger offentligt (ikke i skure), så de er nemme at se og – ikke mindst - at det er en nemmere løsning for viceværterne, og det kan motivere viceværterne til at bakke op om borgernes sortering. Det har

været meldinger fra viceværter i Rødovre Kommune, hvor løsninger er etableret ved mange boligselskaber, at det nu er mere positivt at arbejde med affaldet og snakke med borgerne om affaldet, hvor man tidligere skulle bruge meget tid på at rydde op i affald.

Tømning af de nedgravede containere kræver specialbil, der kan køre direkte til containerne. Derfor egner løsningen sig ikke til lukkede gårdrum – men fint til boligblokke med direkte adgang til containerne. Det forudsættes derfor her, at løsningen kan anvendes ved ca. 20 % af boligerne i København – svarende til den andel boliger, der er ejet af boligselskaber.

Erfaringer fra Valhøjparken og Tårnvej i Rødovre Kommune, hvor der er etableret nedgravede løsninger til en række af de genanvendelige fraktioner, viser at det er muligt at få udsorteret væsentlig mere end gennemsnittet. Som et gennemsnit for Københavns Kommune vurderes dog lidt mere forsigtigt, at nedgravede løsninger, vil kunne bidrage med en stigning på 5 % af det hidtil ikke genanvendte for papir, plast, glas og metal ved ca. 20 % af boligerne i København.

Gebyrstrukturer

Der findes forskellige finansieringsmodeller i kommunerne for nedgravede containere. I Rødovre, som er nævnt her som eksempel, er det kommunen, der stiller nedgravede containere til rådighed; mens boligselskaberne bekoster anlægsarbejdet. I andre kommuner som f.eks. Aarhus, Odense og Randers er det boligselskaberne selv, der foretager den fulde investering i de nedgravede containere mod så til gengæld at få den større besparelse ved tømmegebyret. I alle kommunerne, uanset finansieringsform, oplever man stigende interesse for de nedgravede containere.

De økonomiske beregninger i denne rapport tager ikke hensyn til, hvem der bærer omkostningen.

Effekt:	Samlede investeringer:	Omkostninger pr ton:
Pap: 31 ton	81.328.000 kr.	12.904 kr.
Papir: 85 ton		
Glas: 24 ton		
Metal: 28 ton		
Plast: 98 ton		
Tøj og sko: 24 ton		
Forudsætninger:		
Der opsættes i alt 179 systemer (300 lejligheder pr system, og kun ved 20 % af etageboligerne)		
En nedgravet container er prissat til 55.000 kr. (oplyst af Vestforbrænding) + 10.000 i nedgravningsomkostninger.		
Containere og kampagneomkostninger afskrives lineært over 15 år.		
Tømningsprisen er sat til 116 kr., på baggrund af tømningspriser fra Vestforbrænding.		
De sparede omkostninger til tømning af eksisterende containere er modregnet. Samlet set opnås en mindre besparelse på tømningsomkostninger i forhold til det eksisterende system. Tiltaget gennemføres dog typisk primært af æstetiske årsager og for at spare tid for viceværter.		

5.6 Rejsehold – dialog og gennemgang af alle etageejendomme



Genanvendelse	5 % stigning i indsamlingen af alle fraktioner undtaget storskrald ved etageboliger. I alt 1.340 ton/år.
Omkostning	Tiltaget er relativt dyrt med en omkostning på ca. 6.125 kr./ton.
Klimabelastning	Udsortering af 60 ton plast fra affaldsforbrænding medfører reduceret klimabelastning. Desuden reduceres klimabelastningen af, at brug af affaldsressourcer ved genanvendelse er mindre energitung end produktion på nye råvarer.
Genanvendelses-kvalitet	Der forventes ikke ændringer i kvaliteten af det genanvendelige affald.
Implementeringsperiode	Virkemidler kan igangsættes umiddelbart ved ansættelse af medarbejdere til rejseholdet. Med ansættelse af tilstrækkelig mange projektmedarbejdere kan kampagnen gennemføres for alle etageboliger og dermed have fuld effekt i løbet af 2017.

Generelt er det erfaringen, at det betyder meget for folk, at de udendørs beholdere er placeret de steder, hvor man færdes, samt at der er skiltet godt og plads i containerne. Det er derfor oplagt at understøtte tilpasning af beholderplacering, volumen og skiltning til de konkrete forhold og samtidig benytte lejligheden til at informere om de muligheder, der er for at sortere. Der lægges derfor op til ansættelse af et egentligt rejsehold, der besøger alle ejendomme i Københavns Kommune for at optimere affaldssystemet i de enkelte ejendomme sammen med viceværter og beboere.

Ved sådanne besøg kan man også gøre opmærksom på de økonomiske incitamenter, som allerede findes i kommunen i kraft af, at der betales for restaffald efter beholdervolumen, mens gebyret er ens uanset antallet af beholdere til de genanvendelige fraktioner. Reduktion af beholdervolumen til restaffald kan spare penge for ejendomme og medvirke til øget incitament for sortering. Den argumentation kan være

særligt relevant i de mange andelsboligforeninger og boligselskaber, hvor det er beboernes repræsentanter, der dermed kan bidrage til både besparelser og mere sortering.

De udenlandske erfaringer viser også en høj genanvendelse i de byer, hvor der er muligheder for, at etageejendommene kan vælge egne løsninger. Det gælder f.eks. de byer, hvor indsamlingen er fuldt liberaliseret som f.eks. Dublin, og hvor de private renovatører har et stort incitament til at sikre øget genanvendelse, fordi de får en høj afsætningspris (via producentansvarsordning). Systemet er beskrevet i faktaark i bilag G.

I dette virkemiddel lægges ikke op til privatisering men alene til muligheden for at få en mere lokalt tilpasset løsning kombineret med information, herunder at skabe mere fokus på de mulige besparelser ved øget genanvendelse.

Derudover er det erfaringen fra mange projekter, at dialog og inddragelse af beboerne eller deres lokale repræsentanter (bestyrelser, viceværter, lokale boligsociale medarbejdere etc.) kan have stor betydning for, at viden om og motivation til sortering spredes lokalt i bebyggelsen. En kampagne, hvor hver eneste boligejendom besøges med kontakt til både beboerdemokrati og viceværter vurderes derfor at kunne bibringe til mere sortering generelt set.

Københavns Kommune har en funktion, der har kontakten til etageboligejendomme, så der er allerede dialog med etageejendomme. Dette virkemiddel er en ekstra kampagne, hvor alle etageejendomme opsøges i løbet af kort tid for en gennemgang af deres behov og for at informere og motivere til mere genanvendelse.

Vi forventer her 5 % øget indsamling af alle fraktioner undtaget storskrald.

Effekt:	Samlede investeringer:	Omkostninger pr ton:
Pap: 210 ton	9.216.000 kr.	6.125 kr./ton
Papir: 570 ton		
Glas: 413 ton		
Metal: 87 ton		
Plast: 60 ton		
Forudsætninger:		
Rejseholdet besøger 8.000 indsamlingssteder.		
Et besøg tager 3 timer, og der kan afholdes 2 besøg på en dag pr. medarbejder (inklusive evt. efterfølgende telefonisk opfølgning)		
Det antages at det tager 3 mandemåneder at forberede besøgene/kampagnen.		
Omkostningen pr. mandeår er sat til 500.000 kr.		
Omkostning til øget tømning af genanvendte fraktioner antages at blive ophævet af besparelser ved en optimering af affaldssystemerne i de enkelte ejendomme, f.eks. gennem færre tømning er af visse fraktioner eller færre containere.		

5.7 Småt pap og karton indsamles sammen med papir ved villaer



Genanvendelse	5 % stigning i mængden af indsamlet pap til genanvendelse ved villaer. I alt 34 ton/år.
Omkostning	En forventet omkostning på ca. 10.944 kr./ton. Tiltaget er relativt omkostningstungt da afsætningsprisen på hele papirmængden, også det der i dag indsamles, falder, når der må iblandes pap.
Klimabelastning	Ingen umiddelbar reduktion i klimabelastning, da der ikke fjernes plast fra forbrænding. Dog reduceres klimabelastningen af, at brug af affaldsressourcer ved genanvendelse er mindre energitung end produktion på nye råvarer.
Genanvendelses-kvalitet	Genanvendelses-kvaliteten forringes, når pap blandes med papir. Derfor kræves en eftersortering, som er grunden til, at afsætningsprisen falder for den blandede fraktion.
Implementerings-periode	Virkemidler kan igangsættes umiddelbart med den tid, det tager at informere borgerne om, at de må sortere fraktionen sammen med papir. Virkemidlet vil med igangsætning i 2016 kunne have fuld effekt i 2017.

Mange borgere frasorterer ikke småt pap og karton, fordi man er usikker på, om det er genanvendeligt og om det i så fald er en papirfraktion eller en papfraktion. Derfor ender det ofte i restaffaldet, og der er derfor et potentiale for øget genanvendelse af karton og pap.

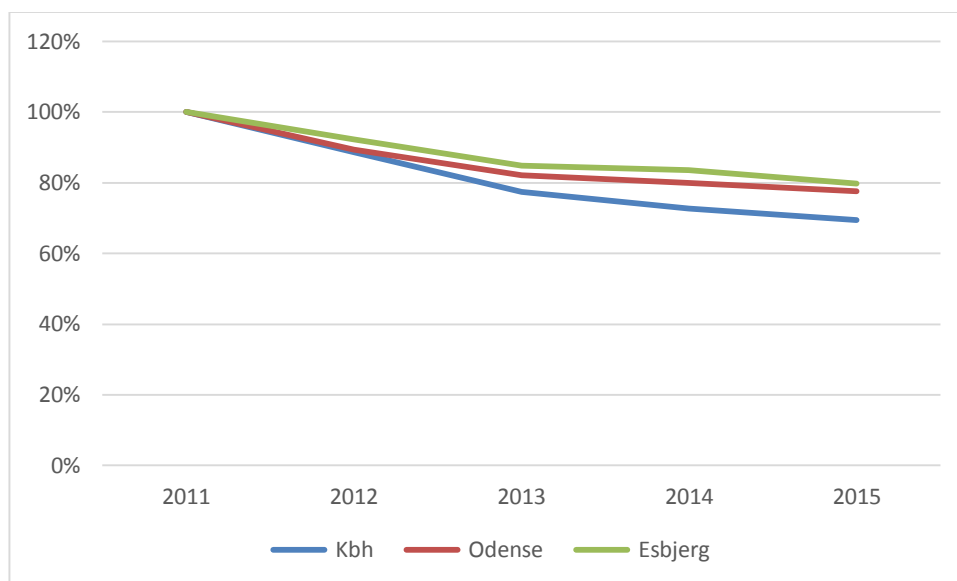
Alle de bedste byer for indsamling af pap og papir, herunder Tallinn, Riga, Ljubljana, Berlin, Luxembourg og Dublin indsamler papir og pap i en blandet fraktion. Eneste undtagelse af Helsinki, som også ligger i top, hvor man kildesorterer rent papir for sig, pap og karton for sig og drikkevareemballager for sig i hver sin beholder. Som beskrevet tidligere skyldes det bl.a. en generel stor fokus på genanvendelse i disse byer. Men det skønnes også, at indsamling af papir og pap i en samlet fraktion understøtter genanvendelsen, fordi sorteringskriterierne dermed bliver mere enkle.

I mange danske kommuner har man igangsat husstandsindsamling af småt pap og karton i forbindelse med husstandsindsamlingen af papir. Det skyldes at man generelt oplever faldende papirmængder, og at man

dermed har konstateret ledig kapacitet i papirbeholderne, som kan udnyttes til pap og karton uden at det koster ekstra i indsamlingen. Afsætningsprisen for blandingen af papir og pap og karton er dog ca. 30 % lavere end den rene papirfraktion.

Erfaringer fra bl.a. Odense Kommune og Esbjerg Kommune viser, at de faldende mængder indsamlet papir til genanvendelse til dels kan modvirkes ved at tillade pap og karton sammen med papiret. I Esbjerg blev det en generel ordning for hele kommunen i 2014 at borgerne kunne lægge karton og pap i papirbeholderen og i Odense blev det indført i 2015. I grafen ses det, at denne samlede mængde papir og pap er faldet i både Odense og Esbjerg, men mindre end papirmængden i København.

Figur 9: Udvikling i papirmængder



Derfor er beskrevet et virkemiddel, hvor småt pap og karton indsamles sammen med papir i den obligatoriske papircontainer ved villaer. Villaer kan fortsat frivillige tilmelde sig en særlig pap-beholder, hvis de har behov.

Løsningen har dog to ulemper:

- For det første vil det være en ændring af sorteringskriterier, som kan opfattes ulogisk for borgerne, fordi pap og karton i dag ikke må blandes med papir
- For det andet reduceres kvaliteten af papirfraktionen med opblanding af småt pap og karton

Effekt:	Samlede investeringer:	Omkostninger pr ton:
Pap: 34 ton	1.000.000 kr.	10.947 kr./ton
Forudsætninger:		
Der er ledig kapacitet i eksisterende papircontainere, og tømningfrekvensen øges ikke		
Afsætningsprisen for papir falder 30 % ved blanding af papir og pap/karton for alt indsamlet materiale, altså opnås en gevinst på 588 kr./ton ved yderligere indsamlet pap, mens der indregnes et tab på 207 kr./ton af det materiale der indsamles i dag.		
Der afsættes 1.000.000 kr. til en kampagne som afskrives over 8 år.		

5.8 Øget indsamling af småt pap og karton ved etageejendomme



Genanvendelse	5 % stigning i mængden af pap indsamlet til genanvendelse ved etageboliger. I alt 201 ton/år.
Omkostning	Hvis der er behov for ekstra beholderkapacitet vil løsningen koste ca. 3.100 kr./ton, mens det vil give en gevinst på 534 kr. såfremt der er ledig beholderkapacitet i pap-containerne til den øgede indsamlede mængde. Såfremt man tillader at pap indsamles i papircontaineren, vil det medføre en omkostning på 13.250 kr./ton, da afsætningsprisen på hele den indsamlede mængde papir falder med ca. 30 %.
Klimabelastning	Ingen umiddelbar reduktion i klimabelastning, da der ikke fjernes plast fra forbrænding. Dog reduceres klimabelastningen af, at brug af affaldsressourcer ved genanvendelse er mindre energitung end produktion på nye råvarer.
Genanvendelses-kvalitet	Ingen væsentlig ændring, da der er tale om samme fraktioner, der genanvendes i samme processer. Ved iblanding af pap i papircontainerne falder kvaliteten, hvilket afspejles i afsætningsprisen.
Implementeringsperiode	Virkemidler kan igangsættes umiddelbart med den tid, det tager at gennemføre en informationskampagne. Dog bør alle etageejendomme kontaktes for at sikre, at der opstilles tilstrækkelig kapacitet til de ekstra mængder pap. Virkemidlet vil med igangsætning i 2016 kunne have fuld effekt i 2017.

Borgerne i København kan allerede lægge småt pap og karton i containerne til pap. Men det vurderes, at denne mængde kan øges ved hjælp af en informationskampagne med fokus på, at netop de fraktioner også kan og bør udsorteres til genanvendelse sammen med øvrigt pap. Da papmængderne – modsat papirmængderne – har en stigende tendens, er det mindre sandsynligt, at der vil være ledig kapacitet i papcontainerne til mere småt pap og karton.

For at illustrere følsomheden i forhold til behov for ny kapacitet er der både foretaget en omkostningsberegning, hvor der forudsættes, at der skal opstilles containervolumen til alle de øgede

mængder (max) og en beregning, hvor der forudsattes, at der er kapacitet nok (minimum). Ved indsamling af småt pap og karton sammen med pap vil kvaliteten af pappet ikke falde, da karton og småt pap principielt er samme produkt.

Som alternativ er foretaget en omkostningsberegning, hvis småt pap og karton kan leveres til den ledige kapacitet, som der forventes at opstå i papircontainerne (papirløsning). Det medfører til gengæld en lavere papirkvalitet og lavere afsætningspriser for papir.

Max: Småt pap og karton indsamles sammen med almindeligt pap – ingen ledig kapacitet

Effekt:	Samlede investeringer:	Omkostninger pr ton:
Pap: 210 ton	4.120.000 kr.	3.154 kr./ton
Forudsætninger:		
Der opsættes 8.000 nye containere (240 l) og prisen pr container er oplyst til 280 kr.		
Der afsættes 1 mio. kr. til en kampagne.		
Det antages at containere og kampagnen afskrives lineært over 8 år.		
Afsætningsprisen for pap er uændret (690 kr./ton).		
Besparelsen på dagrenovation er 440 kr./ton.		
Containerne udnyttes 80 %, hvilket betyder at de skal tømmes 3 gange årligt, tømningsprisen er oplyst til 16 kr. Udkørsel/opstilling/administration af containere er prissat til 110 kr./container.		

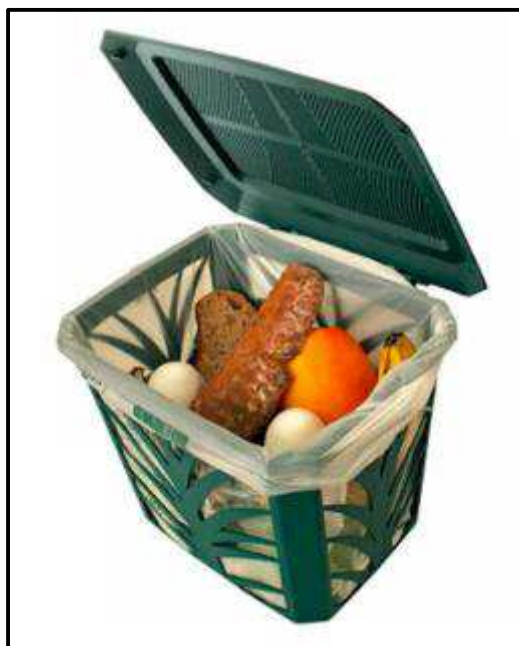
Min: Småt pap og karton indsamles sammen med almindeligt pap - ledig kapacitet i papcontainer

Effekt:	Samlede investeringer:	Omkostninger pr ton:
Pap: 210 ton	1.000.000 kr.	(-534 kr./ton)
Forudsætninger:		
Som ovenfor bortset fra, at der ikke opsættes nye containere og tømningsfrekvensen ikke ændres, fordi det forudsættes, at der er ledig kapacitet i eksisterende papcontainere, og tømningsfrekvensen øges ikke		

Papirløsning: Småt pap og karton indsamles sammen med papir - ledig kapacitet i papircontainer

Effekt:	Samlede investeringer:	Omkostninger pr ton:
Pap: 210 ton	1.000.000 kr.	13.250 kr./ton
Forudsætninger:		
Der er ledig kapacitet i eksisterende papircontainere, og tømningsfrekvensen øges ikke		
Afsætningsprisen for papir falder 30 % ved blanding af papir og pap/karton for alt indsamlet materiale, altså opnås en gevinst på 588 kr./ton ved yderligere indsamlet pap, mens der indregnes et tab på 207 kr./ton af det materiale der indsamles i dag.		
Besparelsen på dagrenovation er 440 kr./ton		
Der afsættes 1 mio. kr. til en kampagne.		

5.9 Kampagne for øget tilslutning til bioaffaldsindsamling ved villaer



Genanvendelse	Øget tilslutning til den frivillige indsamlingsordning fra 30 % til 60 % - fordobling af mængden af bioaffald. I alt 987 ton/år.
Omkostning	Tiltaget er relativt dyrt og afhænger meget af tømningshyppigheden. Omkostningen ligger mellem 2.900 (14 dages tømning) og 5.600 kr./ton. (ugetømning)
Klimabelastning	Ingen umiddelbar reduktion i klimabelastningen, da der ikke fjernes plast fra forbrænding. Fordelen består primært i, at bioaffaldet erstatter anden gødning på landbrugsjord, og at den biogas, der produceres, kan anvendes mere fleksibelt end den energi, der produceres ved forbrænding.
Genanvendelses-kvalitet	Ingen væsentlig ændring, da der er tale om samme fraktioner, der genanvendes i samme processer.
Implementeringsperiode	Virkemidler kan igangsættes umiddelbart med den tid, det tager at gennemføre en informationskampagne og opstille flere beholdere. Virkemidlet vil med igangsætning i 2016 kunne have fuld effekt i 2017.

Der er i dag ca. 30 % tilslutning til den frivillige indsamlingsordning for bioaffald ved villaer. Der er ikke fundet erfaringsdata fra andre kommuner/byer om frivillige ordninger fra villaer. Her antages, at en kampagne optimalt kan bringe tilslutningen til denne ordning op på 60 % af alle villaer. Der tømmes i dag hver anden uge ved villaer. Her er omkostningerne beregnet for både 14. dages- og ugetømning.

Den vurderede mængde er baseret på, at der ved villaer optimalt kan indsamles, hvad der svarer til 65% af potentialet. Denne vurdering er baseret på erfaringsdata fra andre kommuner og byer og er beskrevet i bilag F.

Effekt: Bioaffald: 987 ton	Samlede investeringer: 3.137.194 kr.	Omkostninger pr ton: <i>Tømning 26 gange årligt:</i> 2.926 kr./ton <i>Tømning 52 gange årligt:</i> 5.604 kr./ton
Forudsætninger:		
Der opsættes containere ved 30 % af kommunens villaer (5.776 stk.), containerne af størrelsen 140 l. til 240 kr./stykket		
Der indkøbes spande til alle husstande (20 kr./stk.) og der skal årligt forbruges 190 bioposer (45 kr./husstand/år)		
Udkørsel af containere og spande er sat til 110 kr./husstand.		
Der afsættes 1 mio. kr. til en kampagne som afskrives over 8 år.		
Containere, spande og kampagne afskrives lineært over 8 år.		
Tømningsprisen er beregnet til 17,60 kr. (dagrenovationspris + 10 %), og der er beregnet en ekstra transportomkostning på 55 kr./ton.		
Der er lavet omkostningsberegninger ved tømning hver uge og hver anden uge		
Det antages, at restaffald vil blive tømt 5 gange mindre årligt ved villaer (beregnet ud fra den sparede årlige mængde af indsamlet bioaffald).		

5.10 Frivillig tilslutning til bioaffaldsindsamling ved etageboliger



Genanvendelse	Frivillig ordning, forudsætter at medføre tilslutning af 30 % af etageboligerne. Med en forventet sorteringseffektivitet på 40 % af potentialet vil det medføre indsamling af 12 % af potentialet fra etageboliger. I alt 4.914 ton/år.
Omkostning	Tiltaget er markant billigere for etageejendomme end for villaer – under den halve omkostning pr. ton fra 1.100 (14. dages-tømning) til 1.400 kr./ton (ugetømning).
Klimabelastning	Ingen umiddelbar reduktion i klimabelastningen, da der ikke fjernes plast fra forbrænding. Fordelen består primært i, at bioaffaldet erstatter anden gødning på landbrugsjord, og at den biogas, der produceres, kan anvendes mere fleksibelt end den energi, der produceres ved forbrænding.
Genanvendelses-kvalitet	Ingen væsentlig ændring, da der er tale om samme fraktioner, der genanvendes i samme processer.
Implementeringsperiode	Ordnningen kræver igangsætning af udbud, kontraktindgåelse, udstilling af beholdere samt parallelt en kampagne for at få ejendommene til at tilslutte sig. Virkemidlet forventes derfor tidligst at kunne igangsættes i løbet af 2017 og have effekt i 2018.

Det vurderes, at man optimalt kan opnå frivillig tilslutning fra, hvad der svarer til 30 % af etageboligerne, og at beboerne her udsorterer 40 % af potentialet svarende til 56 kg/husstand. Forventningen om indsamling af 40 % af potentialet er baseret på best practice og skal opfattes som den maksimale mængde, der kan forventes indsamlet ved etageboliger. Vurderingen er baseret på erfaringsdata fra ind- og udland, som er beskrevet i bilag F. Der henvises bl.a. til, at man ved etageboliger i Ringsted har indsamlet 31 kg/husstand pr. år og ved en ny ordning i Brøndby: 55 kg/husstand pr år.

Der har ikke kunnet findes erfaringsdata for frivillige ordninger ved etageboliger, hvorfor der her forudsættes samme indsamlingseffektivitet (optimalt) som ved obligatoriske ordninger

I Malmø havde man tidligere en frivillig ordning for bioaffald, hvor både villaer og etageejendomme kunne tilmelde sig og få opstillet beholdere og afhentet bioaffaldet. Efter en årrække kunne man i 2010 konstatere, at der med ordningen blev indsamlet 6 % af bioaffaldspotentialet, og der blev derefter indført en obligatorisk ordning i 2012⁵.

I Malmø Kommune vurderer man, at man kunne have fået flere med på ordningen, hvis der havde været større økonomiske incitamenter og mere information. Man mener, at mange "læned sig tilbage" for at afvente en eventuel obligatorisk ordning, som nu er indført fra 2012.

Effekt: Bioaffald: 4.914 ton	Samlede investeringer: 4.731.208 kr.	Omkostninger pr ton: <i>Tømning 26 gange årligt:</i> 1.070 kr./ton <i>Tømning 52 gange årligt:</i> 1.370 kr./ton
Forudsætninger: Der opsættes containere ved 30 % af indsamlingssteder for etageejendomme (2.400 stk.), containerne af størrelsen 660 l. til 780 kr./stykket		

⁵ <http://matavfall.vasyd.se/fraagor-svar/>

Der indkøbes spande til 79.760 husstande, svarende til 30 % af husstande som bor i etageejendomme. Spandene koster 20 kr./stk.

Udkørsel af containere og spande er sat til 110 kr./container.

Der afsættes 1 mio. kr. til en kampagne som afskrives over 8 år.

Containere, spande og kampagne afskrives lineært over 8 år.

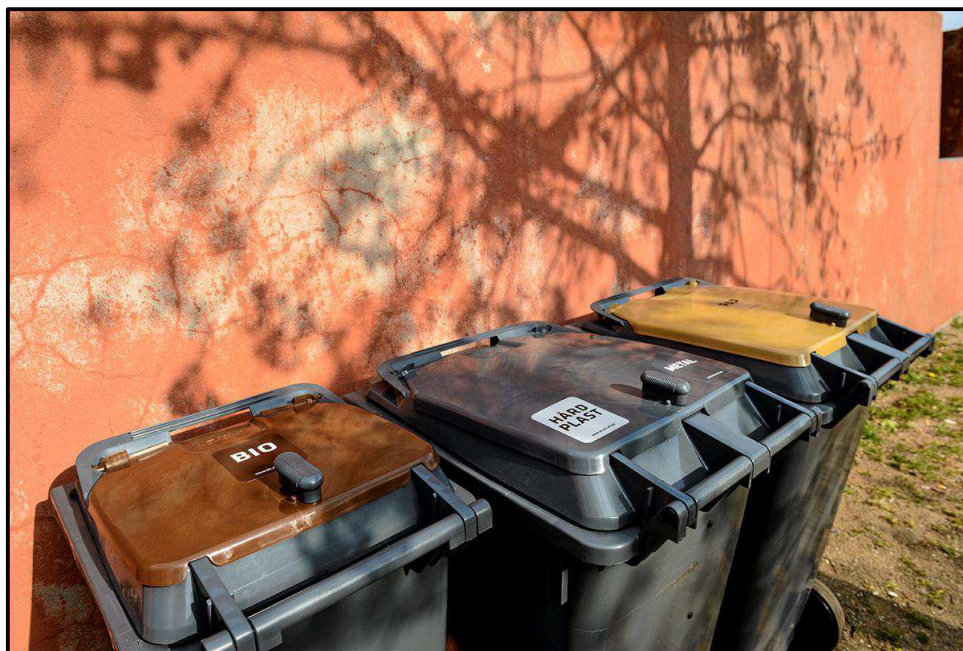
Der forbruges årligt 190 bioposer pr husstand (45 kr./husstand/år).

Tømningsprisen er beregnet til 23,65 kr. (dagrenovationspris + 10 %), og der er beregnet en ekstra transportomkostning på 55 kr./ton.

Der er lavet omkostningsberegninger ved tømning hver uge og hver 14. dag.

Det antages at restaffald vil blive tømt 13 gange mindre årligt ved etageejendomme (beregnet ud fra den sparede årlige mængde af indsamlet bioaffald).

5.11 Obligatorisk ordning for bioaffald ved villaer



Genanvendelse	Der forudsættes, at der udsorteres 65 % af potentialet fra alle villaer i kommunen svarende til best practice. Dvs. at tilslutningen øges fra 30% til 100%. I alt 2.303 ton/år.
Omkostning	Omkostningen på det samlede potentiale ligger på mellem 2.800 og 5.500 kr./ton afhængigt af om containere tømmes hver uge eller 14. dag.
Klimabelastning	Ingen umiddelbar reduktion i klimabelastningen, da der ikke fjernes plast fra forbrænding. Fordelen består primært i, at bioaffaldet erstatter anden gødning på

	landbrugsjord, og at den biogas, der produceres, kan anvendes mere fleksibelt end den energi, der produceres ved forbrænding.
Genanvendelses-kvalitet	Ingen væsentlig ændring, da der er tale om samme fraktioner, der genanvendes i samme processer.
Implementerings-periode	Ordningen kræver igangsætning af udbud, kontraktindgåelse, udstilling af beholdere samt parallelt en kampagne for at få ejendommene til at tilslutte sig. Virkemidlet forventes derfor tidligst at kunne igangsættes i løbet af 2017 og have effekt i 2018.

Der er tale om samme ordning som den frivillige for villaer, blot indført som obligatorisk for alle villaer.

Dette tiltag afspejler det maksimale potentiale ved inddragelse af alle villaer og kan derfor ikke summeres med den frivillige ordning, som er en delmængde af dette tiltag. Tiltaget skal illustrere den maksimalt opnåelige mængde indsamlet organisk dagrenovation.

Effekt: Bioaffald: 2.303 ton	Samlede investeringer: 5.986.786 kr.	Omkostninger pr ton: <i>Tømning 26 gange årligt:</i> 2.854 kr./ton <i>Tømning 52 gange årligt:</i> 5.532 kr./ton
Forudsætninger:		
Der opsættes containere ved 13.478 villaer (de 70 % som ikke er tilmeldt ordningen i dag).		
Ved villaer opsættes på 140 l til 240 kr./stk., Og der indkøbes spande til alle husstande (13.478). Spandene koster 20 kr./stk.		
Udkørsel af containere og spande er sat til 110 kr./container.		
Der afsættes 1 mio. kr. til en kampagne.		
Containere, spande og kampagne afskrives lineært over 8 år.		
Der forbruges årligt 190 bioposer pr husstand (45 kr./husstand/år).		
Tømningsprisen for 140 l spande er 17,60 kr. (dagrenovationspris + 10 %) Der er beregnet en ekstra transportomkostning på 55 kr./ton sammenlignet med dagrenovation.		
Der er lavet omkostningsberegninger ved tømning hver uge og hver 14. dag.		
Det antages at restaffald vil blive tømt 5 gange mindre årligt (beregnet ud fra den årlige mængde af indsamlet bioaffald pr container).		

5.12 Obligatorisk ordning for bioaffald ved etageboliger



Genanvendelse	Der forudsættes, at der udsorteres 40 % af potentialet ved alle etageboliger i kommunen svarende til best practice. I alt 16.379
Omkostning	Omkostningen på det samlede potentiale ligger på ca. 1.050 – 1.350 kr./ton.
Klimabelastning	Ingen umiddelbar reduktion i klimabelastningen, da der ikke fjernes plast fra forbrænding. Fordelen består primært i, at bioaffaldet erstatter anden gødning på landbrugsjord, og at den biogas, der produceres, kan anvendes mere fleksibelt end den energi, der produceres ved forbrænding.
Genanvendelses-kvalitet	Ingen væsentlig ændring, da der er tale om samme fraktioner, der genanvendes i samme processer.
Implementeringsperiode	Ordnningen kræver igangsætning af udbud, kontraktindgåelse, udstilling af beholdere samt parallelt en kampagne for at få ejendommene til at tilslutte sig. Virkemidlet forventes derfor tidligst at kunne igangsættes i løbet af 2017 og have effekt i 2018.

Der er tale om samme ordning som den frivillige for etageboliger men obligatorisk for alle etageejendomme.

Dette tiltag afspejler det maksimale potentiale ved inddragelse af alle etageejendomme og kan derfor ikke summeres med den frivillige ordning, som er en delmængde af dette tiltag. Tiltaget skal illustrere den maksimalt opnåelige mængde indsamlet organisk dagrenovation.

Effekt: Bioaffald: 16.379 ton	Samlede investeringer: 13.482.260 kr.	Omkostninger pr ton: <i>Tømning 26 gange årligt:</i> 1.058 kr./ton <i>Tømning 52 gange årligt:</i> 1.359 kr./ton
Forudsætninger: Der opsættes 660 l. containere ved 8.000 indsamlingssteder ved etageejendomme (780 kr./stykket). Der indkøbes spande til alle husstande i etageejendomme (268.113). Spandende koster 20 kr./stk.		

Udkørsel af containere og spande er sat til 110 kr./container.

Der afsættes 1 mio. kr. til en kampagne.

Containere, spande og kampagne afskrives lineært over 8 år.

Der forbruges årligt 190 bioposer pr husstand (45 kr./husstand/år).

Tømningsprisen for 660 l. spande er 23,65 kr. (dagrenovationspris + 10 %). De er beregnet en ekstra transportomkostning på 55 kr./ton.

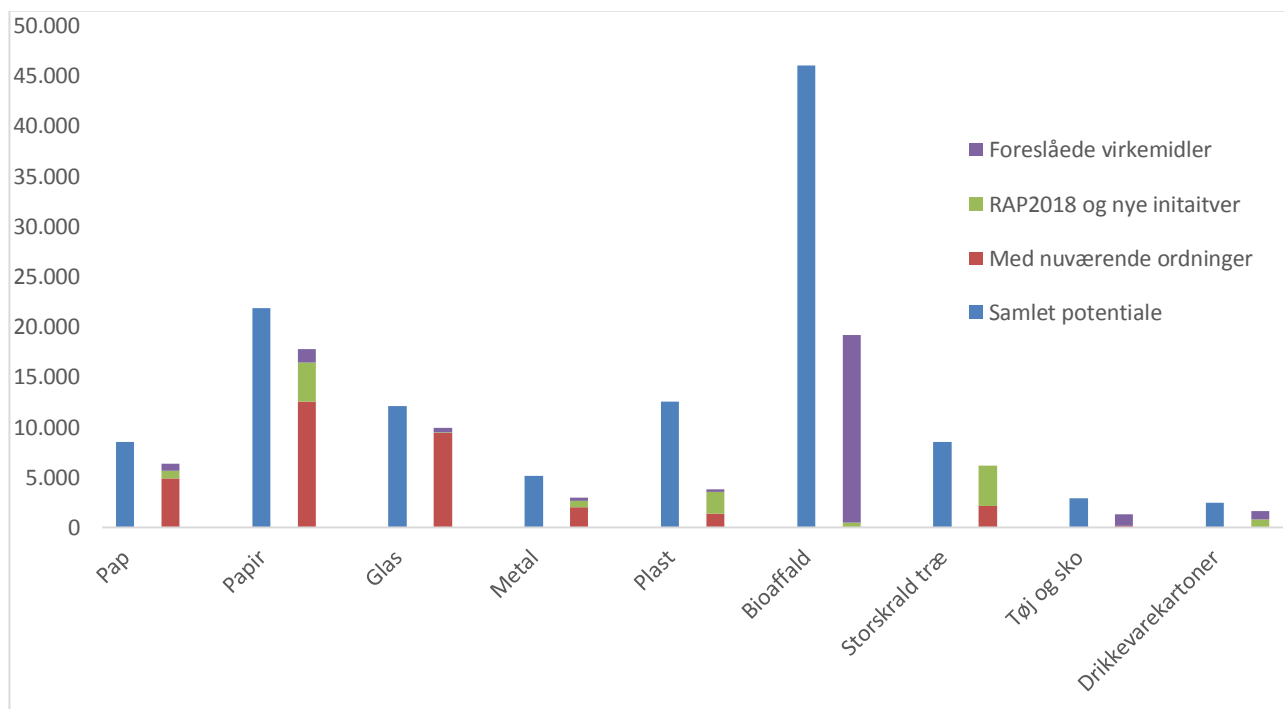
Der er lavet omkostningsberegninger ved tømning hver uge og hver 14. dag.

Det antages at restaffald vil blive tømt 13 gange mindre årligt (beregnet ud fra den årlige mængde af indsamlet bioaffald pr container).

5.13 Samlet effekt ved alle virkemidler

I nedenstående graf er den forventede effekt ved alle virkemidler vist sammenholdt med potentialet, indsamlede mængder ved eksisterende ordninger, samt forventede øgede mængder ved planlagte og besluttede ordninger i 2018. Som det ses, er der begrænset mængdemæssig effekt ved tiltagene for de tørre fraktioner, Alene indsamling af bioaffald vil flytte store mængder fra forbrænding til genanvendelse.

Figur 10: Potentialer og de maksimalt forventede mængder ved RAP18 og de foreslåede virkemidler
De blå søjler illustrerer det samlede potentiale inkl. eksisterende genanvendelse og søjlerne ved siden af illustrerer eksisterende og forventet øget indsamling til genanvendelse ved anvendelse af alle virkemidler



Kilde: Data fra Københavns Kommune samt beregnet øget potentiale ved virkemidler

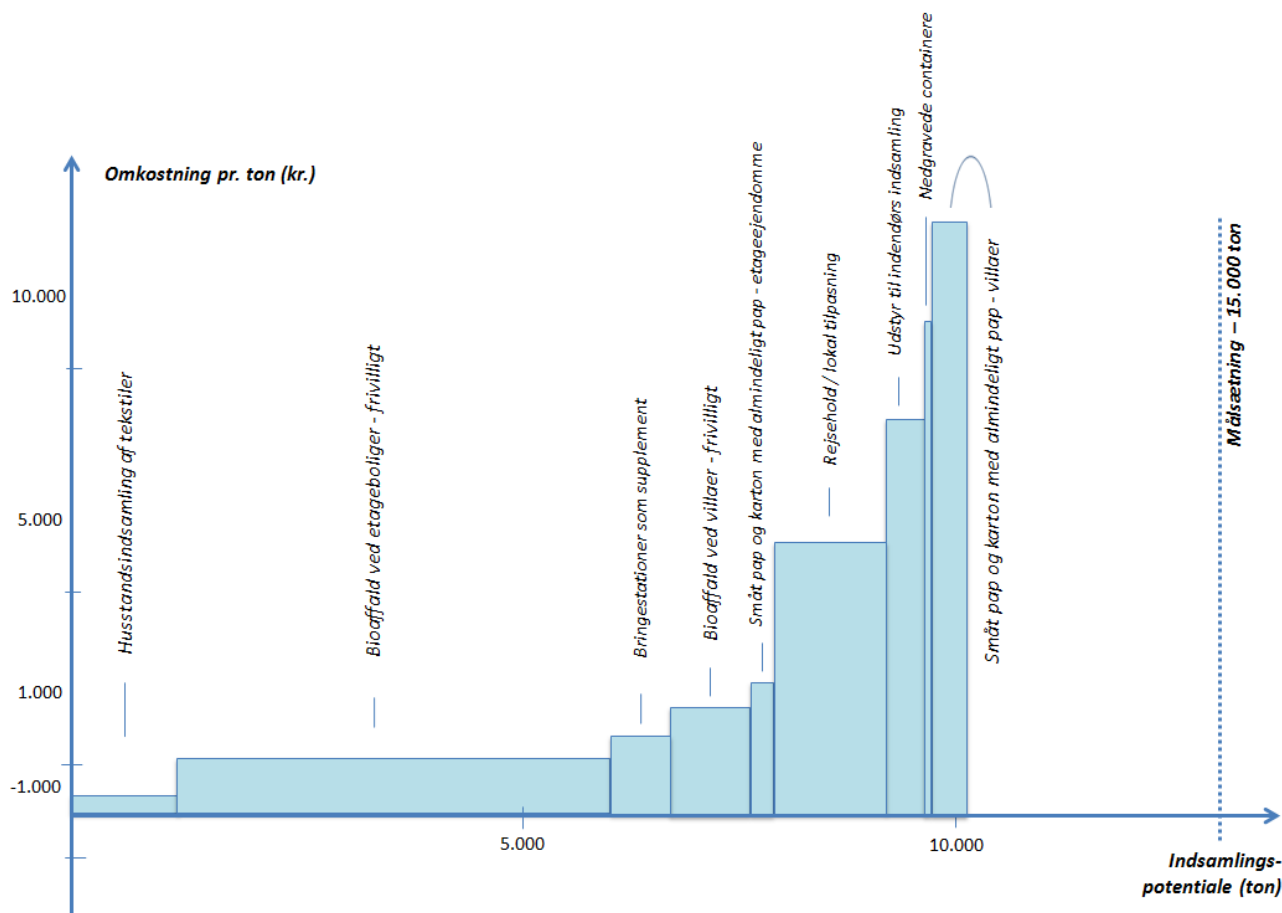
6 SCENARIER

Som udgangspunkt for fastlæggelse af scenarier er de økonomiske omkostninger vist for alle virkemidler.

I figur 11 ses alle virkemidler (undtagen obligatorisk bioaffaldsindsamling) listet op i forhold til omkostning pr. ton.

Figur 11: Omkostningskurve – uden obligatorisk ordning for bioaffald

Den lodrette akse viser omkostninger pr ton, og den vandrette akse viser indsamlingspotentialet i ton for de forskellige tiltag.

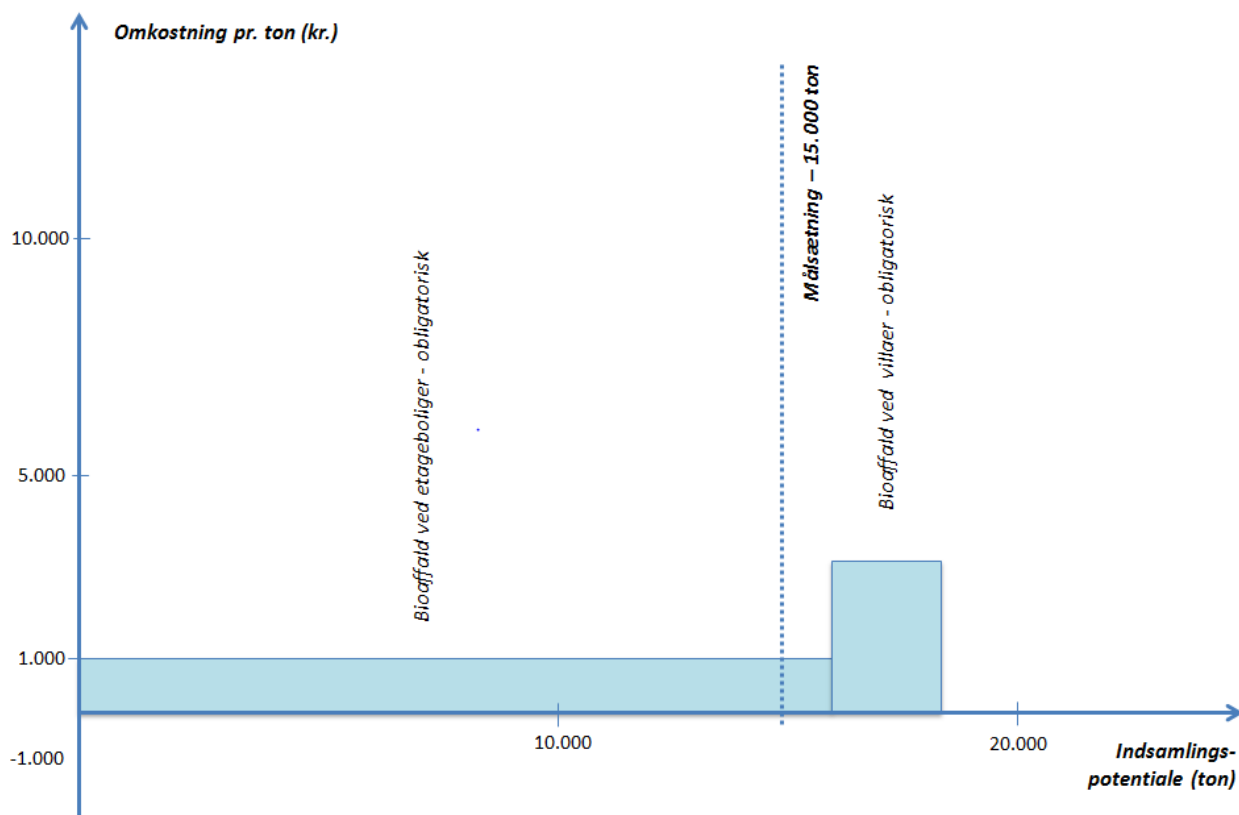


Som det fremgår er der stor variation i omkostningseffektiviteten af de forskellige tiltag. De dyreste tiltag ligger over 10.000 kr./ton. Det ses desuden, at selv med alle tiltag inkl. frivillige tiltag for bioaffald kan målsætningen på de 15.000 ton ikke nås.

I figur 12 er omkostningseffektiviteten og potentialet for bioaffald vist. Det ses, at omkostningseffektiviteten er relativt lavt for dette tiltag sammenlignet med de fleste af de øvrige tiltag, og at det er muligt at nå potentialet på de 15.000 ton alene med dette tiltag.

Figur 12: Omkostningskurve – kun obligatorisk bioaffald

Den lodrette akse viser omkostninger pr ton, og den vandrette akse viser indsamlingspotentialiet i ton for de forskellige tiltag.



Som det ses, er det ikke med de identificerede virkemidler muligt at opnå målet om 15.000 ton mere genanvendelse ud over de initiativer, som kommunen har igangsat eller besluttet, uden en obligatorisk indsamling af bioaffald.

Til sammenligning er der opstillet en række scenarier med de effekter, som de vurderes at give, og sammenlignet med den obligatoriske indsamling af bioaffald. Der er vurderet på følgende scenarier:

1. Alle virkemidler der kun inkluderer de tørre fraktioner.
2. Alle virkemidler for de tørre fraktioner + udvidelse af frivillig bioaffaldsindsamling i villaer.
3. Alle virkemidler for de tørre fraktioner + frivillig bioaffaldsindsamling i villaer og etageejendomme.
4. Obligatorisk bioaffaldsindsamling i villaer og etageejendomme.
5. Alle virkemidler for de tørre fraktioner + obligatorisk bioaffaldsindsamling ved villaer og etageejendomme

For hvert af scenarierne er der foretaget en vurdering af de nødvendige informationsomkostninger for den samlede kampagne, således at de ikke er blot er summeret for de enkelte virkemidler.

6.1 Scenarie 1: Alle virkemidler for de tørre fraktioner

Effekten af at igangsætte alle virkemidler for de tørre fraktioner er undersøgt, hvor ingen virkemidler for bioaffald er medtaget. Virkemidlerne omfatter dermed etablering af nye ordninger (tekstiler, bringestationer og nedgravede containere) mulighed for sortering af mere i eksisterende beholdere (småt pap og karton) samt kampagner med kontakt til alle etageejendomme og udlevering af indendørs udstyr.

Scenariet er beskrevet nedenfor med genanvendelseeffekt og økonomi. Samlet vil det øge genanvendelsen af husholdningsaffald i forhold til alle eksisterende, planlagte og besluttede ordninger med 2 %-point til i alt 39 % i 2018. Der forventes indsamlet ekstra 4.051 ton affald til genanvendelse, med en samlet investeringsomkostning på 139 millioner. Årlige omkostninger (inklusive afskrivning) er beregnet til 9,9 millioner kroner.

Det antages at der ved dette scenarie vil være behov for en samlet informationskampagne til 2 mio. kr., som er medregnet i scenariet på samme måde som øvrige investeringsomkostninger.

Samlet effekt:	Investeringsomkostninger:	Årlige omkostninger (inkl. afskrivninger):	Omkostnings-effektivitet:
4.051 ton	139,2 millioner	9,9 millioner	2.448 kr. / ton
Virkemidler som indgår i scenariet: <ul style="list-style-type: none">• Indsamling af tekstiler ved etageejendomme• Småt pap og karton indsamles sammen med almindeligt pap (etageejendomme)• Småt pap og karton indsamles sammen i papir container (villaer)• Bringestationer til de genanvendelige materialer som supplement• Lokal tilpasning af indsamlingsordninger (rejseholdskampagne, uddannelse af viceværter)• Uddeling af indendørs opsamlingsudstyr• Nedgravede containere i boligselskaber			

6.2 Scenarie 2: Virkemidler for tørre fraktioner + øget frivillig bioaffaldsindsamling i villaer

Ud over de nævnte virkemidler for de tørre fraktioner medtages i dette scenarie en kampagne for udvidelse af deltagelsen i den frivillige indsamling af bioaffald ved villaer. Ca. 30 % af villaerne har pt. tilmeldt sig indsamlingsordningen for bioaffald, og det vurderes, at det kan øges til 60 % med en fokuseret kampagne.

Scenariet er beskrevet nedenfor med genanvendelseeffekt og økonomi. Samlet vil det øge genanvendelsen af husholdningsaffald i forhold til alle eksisterende, planlagte og besluttede ordninger med 3 %-point til i alt 40 % i 2018. Der forventes indsamlet ekstra 5.038 ton affald til genanvendelse, med en samlet investeringsomkostning på 141 millioner. Årlige omkostninger (inklusive afskrivning) er beregnet til 12,7 millioner kroner.

Det antages, at der ved dette scenarie vil være behov for en samlet informationskampagne til 2 mio. kr., som er medregnet i scenariet på samme måde som øvrige investeringsomkostninger.

Samlet effekt:	Investeringsomkostninger:	Årlige omkostninger (inkl. afskrivninger):	Omkostnings-effektivitet:
5.038 ton	141,3 millioner	12,7 millioner	2.517 kr. / ton
Virkemidler som indgår i scenariet:			
<ul style="list-style-type: none"> • Indsamling af tekstiler ved etageejendomme • Småt pap og karton indsamles sammen med almindeligt pap (etageejendomme) • Småt pap og karton indsamles sammen i papir container (villaer) • Bringestationer til de genanvendelige materialer som supplement • Lokal tilpasning af indsamlingsordninger (rejseholdskampagne, uddannelse af viceværter) • Uddeling af indendørs opsamlingsudstyr • Nedgravede containere i boligselskaber • Bioaffald - kampagne for øget frivillig tilslutning ved villaer fra 30 % -> 60 % 			

6.3 Scenarie 3: Virkemidler for tørre fraktioner + frivillig bioaffaldsindsamling ved villaer og etageboliger

Scenarie 2 udvides her med en frivillig deltagelse af etageboliger til indsamling af bioaffald, og hvor det forudsættes, at 30 % af etageejendomme vil deltage i ordningen med en indsamlingseffektivitet på 40 %.

Scenariet er beskrevet nedenfor med genanvendelseeffekt og økonomi. Samlet vil det øge genanvendelsen af husholdningsaffald i forhold til alle eksisterende, planlagte og besluttede ordninger med 6 %-point til i alt 43 % i 2018. Der forventes indsamlet ekstra 9.952 ton, med en samlet investeringsomkostning på 150 millioner. Årlige omkostninger (inklusive afskrivning) er beregnet til 18,4 millioner kroner.

Det antages, at der ved dette scenarie vil være behov for en stor samlet informationskampagne til 7 mio. kr., da det inkluderer indsamling af bioaffald ved etageejendomme, som er et helt nyt tiltag omkring en ny fraktion, og som samtidig forudsætter optimal indsamlingseffektivitet. Det svarer til Københavns Kommunes eget samlede budget for information ved de nye genanvendelsesordninger.

Samlet effekt:	Investeringsomkostninger:	Årlige omkostninger (inkl. afskrivninger):	Omkostnings-effektivitet:
9.952 ton	150,0 millioner	18,4 millioner	1.853 kr. / ton
Virkemidler som indgår i scenariet:			
<ul style="list-style-type: none"> • Indsamling af tekstiler ved etageejendomme • Småt pap og karton indsamles sammen med almindeligt pap (etageejendomme) • Småt pap og karton indsamles sammen i papir container (villaer) • Bringestationer til de genanvendelige materialer som supplement • Lokal tilpasning af indsamlingsordninger (rejseholdskampagne, uddannelse af viceværter) • Uddeling af indendørs opsamlingsudstyr • Nedgravede containere i boligselskaber • Bioaffald - kampagne for øget tilslutning ved villaer fra 30 % -> 60 % • Bioaffald - kampagne for øget tilslutning ved etageboliger (30 % af ejendommene) 			

6.4 Scenarie 4: Obligatorisk bioaffaldsindsamling i villaer og etageejendomme

Scenarie 4 omfatter alene en obligatorisk indsamling af bioaffald ved alle etageboliger og villaer. Det forudsættes her, at borgerne samlet set optimalt i 2018 vil kunne sortere 40 % af potentialet for bioaffald til genanvendelse ved etageejendomme og 65 % ved villaer.

Scenariet er beskrevet nedenfor med genanvendelseeffekt og økonomi. Samlet vil det øge genanvendelsen af husholdningsaffald i forhold til alle eksisterende, planlagte og besluttede ordninger med 10 %-point til i alt 47 % i 2018. Der forventes indsamlet ekstra 18.700 ton affald til genanvendelse, med en samlet investeringsomkostning på 24,5 millioner. Årlige omkostninger (inklusive afskrivning) er beregnet til 24,5 millioner kroner. Der forudsættes desuden en samlet informationskampagne til 7 mio. kr. som i scenarium 3.

Samlet effekt:	Investeringsomkostninger:	Årlige omkostninger (inkl. afskrivninger):	Omkostnings-effektivitet:
18.681 ton	24,5 millioner	24,5 millioner	1.313 kr. / ton
Virkemidler som indgår i scenariet: <ul style="list-style-type: none">• Bioaffald – obligatorisk ordning for villaer• Bioaffald – obligatorisk ordning for etageejendomme			

6.5 Scenarie 5: Virkemidler for tørre fraktioner + obligatorisk bioaffaldsindsamling

Endelig er medtaget et scenarium, som omfatter det maksimale potentiale bestående af alle virkemidler. Scenarium 5 svarer dermed til scenarium 3, bortset fra, at den frivillige deltagelse i indsamling af etageboliger og ved villaer erstattes af en obligatorisk indsamling hos alle ejendomme.

Scenariet er beskrevet nedenfor med genanvendelseeffekt og økonomi. Samlet vil det øge genanvendelsen af husholdningsaffald med 12 %-point til i alt 49 % i 2018 – inkl. de øvrige initiativer som er besluttet i Københavns Kommune. Der forventes indsamlet ekstra 22.700 ton affald til genanvendelse, med en samlet investeringsomkostning på 161,3 millioner. Årlige omkostninger (inklusive afskrivning) er beregnet til 34,2 millioner kroner. Der forudsættes desuden en samlet informationskampagne til 7 mio. kr. som i scenarium 3 og 4.

Samlet effekt:	Investeringsomkostninger:	Årlige omkostninger (inkl. afskrivninger):	Omkostnings-effektivitet:
22.733 ton	161,6 millioner	34,2 millioner	1.504 kr. / ton
Virkemidler som indgår i scenariet: <ul style="list-style-type: none">• Indsamling af tekstiler ved etageejendomme• Småt pap og karton indsamles sammen med almindeligt pap (etageejendomme)• Småt pap og karton indsamles sammen i papir container (villaer)• Bringestationer til de genanvendelige materialer som supplement• Lokal tilpasning af indsamlingsordninger (rejseholdskampagne, uddannelse af viceværter)• Uddeling af indendørs opsamlingsudstyr• Nedgravede containere i boligselskaber• Bioaffald – obligatorisk ordning for villaer• Bioaffald – obligatorisk ordning for etageejendomme			

BILAG: VIRKEMIDLER OG SCENARIER FOR ØGET GENANVENDELSE I KØBENHAVN

Bilag A: Liste over foreslåede virkemidler.....	47
Bilag B: Bruttoliste over identificerede virkemidler og systemer.....	49
Bilag C: Idékatalog (efter 2018)	57
Bilag E: Beskrivelse af potentialeanalysen	67
Bilag F - Indsamlingseffektivitet for bioaffald	72
Bilag G - Faktaark.....	74
Bilag H - Resumerapport.....	97

Bilag A: Liste over foreslåede virkemidler

Signatur forklaring: ✓ = Udvalgt til nærmere undersøgelse, ÷ = Er allerede igangsat eller ikke en mulighed inden 2018

Virkemiddel – inden 2018	By/område	
Nedgravede containere = mere plads, nemmere og pænere = glade viceværter = bedre sortering	Århus, Odense	✓
Flere bringesteder – højt serviceniveau	Ljubljana, Helsinki	✓
Mere kildesortering af storskrald – træ, metal,		÷
Flere lokale, bemandede genbrugspladser		✓
Drikkevarekartoner og tekstiler i egen container eller sammen med metal	Göteborg	✓
Pap/karton i papircontaineren	Odense	✓
Metal og plast i en container og eftersortering	Budapest, Holstebro	÷
Restaffald længere væk	Zwolle, Netherlands ROVA	÷
Flextømning eller oftere tømning	Dublin/privatiseret	÷
Automatisk fyldningsregistrering/komprimator i nedgravede containere	Mange steder	÷
Mulighed for aflevering af emballageaffald i butikker (COOP)	Tallinn/Vilnius	✓
Genbrugsbutikker og byttecentraler		÷
Optisk sortering ved skakte	Sverige	÷

=
allerede
mulighed

Virkemiddel – bioaffald		
Kampagne over for villaer – øge fra 30 til 70%		✓
Obligatorisk indsamling af bioaffald ved villaer		✓
Frivillighed ved etageejendomme med økonomisk incitament	Dublin	✓
Obligatorisk indsamling af bioaffald ved etageejendomme		✓
Bioaffaldscontainere i det offentlige rum	Rom	÷
Virkemiddel – efter 2018		
Optisk sortering	Oslo	✓
Flere genbrugspladser		✓
Sortering af restaffald	Fyn, Tyskland	✓
Affaldsforebyggelse – mere genbrug		✓
Virkemiddel – Kommunikation og tilsyn		
Rejsehold til dialog med viceværter, beboerbestyrelsen etc.		✓
Fleksible ordninger med økonomisk incitament		÷
Uddannelse af viceværter		÷
Tilsyn ved skraldemænd		÷
Modtagekontrol på forbrændingsanlæg og opfølgning		÷
Konkurrence mellem ejendomme/boligselskabet etc.		÷
Udlevering af udstyr til indendørs opsamling		✓
Mærkater til indendørs opsamling med sorteringsanvisning		✓
Kampagner – bioaffald, plast, metal mv.		÷
Nudging		÷
Fokus på sortering i institutioner		÷
Vægtafhængig betaling - RFID		÷
Opkøb af det genanvendelige affald		÷

Signatur forklaring: ✓
Udvalgt til nærmere
undersøgelse, ÷ = Er
igangsat eller ikke en
inden 2018

Bilag B: Bruttoliste over identificerede virkemidler og systemer

Measure	Where	Description	Reference
Collection Systems			
Door-to-door collection of recyclables	Catalonia, Spain	Municipalities in Catalonia have implemented separate door to door collection one by one since the year 2000. Now 115 municipalities do some form of separate collection. Example is focused on small (low population) municipalities	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_ARC_door2door-collection.pdf
Door-to-door collection	Lisbon, Portugal	Separate collection of mixed paper/cardboard and mixed packaging waste from households from 2003. And also biowaste from commercial from 2009. Good initial results.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_Lisbon_door2door-collection.pdf
Door-to-door collection	Maia, Portugal	100% door to door separate collection starting in 2012. Mixed paper and cardboard, mixed plastic and metal, and glass. Use of RFID tags to identify individual containers, facilitate PAYT and optimise routes. ID card for access to public waste drop points. Small municipality (300 000) distributed, and expensive.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_Lipor_Eco-container-at-home.pdf
Door-to-door collection	Ljubljana, Slovenia	Door-to-door implemented though a very dense network of bring points is a better description. Most are publicly accessible. Also got huge (€155 million for 36 municipalities) EU Cohesion fund investment for regional waste management centre.	<ul style="list-style-type: none"> • http://zazemiata.org/v1/uploads/media/Ljubljana-Sofia-2015.pdf • http://www.zoldkonferencia.hu/images/eloadasok-2015/05-27/s3/4-JankoKramzar.pdf
Reverse service	Zwolle, The Netherlands	Door to door collection of recyclables but not residual waste. Residual waste must be delivered to an on-street container (underground container). Seems to work very, very well.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.municipalwasteeurope.eu/sites/default/files/4_Natascha_Spanbroek.ppt
Co-mingled collection	Manchester, UK	three bins for recycling: one for plastic, metal and glass, one for paper, cardboard and drinks cartons, and one for food waste and small garden waste. Very low contamination rate. Good results and the example has a lot of detail about communication to residents. Requires extensive post collection sorting infrastructure. Bio waste is made into compost, no bio-gas.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.municipalwasteeurope.eu/sites/default/files/Separate_Collection_2016_v3_final-3.ppt
Packaging collection	Berlin, Germany	Have recently changed system from light packaging to light packaging and material like light packaging.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/abfallwirtschaft/download

			ads/siedlungsabfall/Abfall_Broschue_re_engl.pdf
Manned neighbourhood recycling stations	Barcelona, Spain	Barcelona has supplemented their recycling stations (like Københavns Genbrugstationer) with neighbourhood recycling stations (Nærgenbrugstationer) and mobile recycling stations. The neighbourhood recycling stations (called punts barris) are manned, which helps with efficient sorting of the delivered waste.	<ul style="list-style-type: none"> • http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/ca/serveis/la-ciutat-funciona/manteniment-de-l-espai-public/gestio-de-neteja-i-residus/xarxa-de-punts-verds#pv-barri • http://www.teresa.cat/ca/punts-verds-de-barri_2914 • VAZQUEZ GONZALEZ-ROMAN, CARLOS <cvazquez@bcn.cat>
Indsamling af tekstilaffald	Vejen Kommune, Danmark	Forsøg ved 356 enfamilieboliger, hvor tekstiler og folier skulle lægges i en plastpose og drikkevarekartoner skulle pakkes sammen i andre drikkekartoner. Alt skulle lægges i rummet til pap/papir/aviser/plastfolie til sortering på Dansk Affald	<ul style="list-style-type: none"> • http://vejen.dk/edagsorden/committee_77947/agenda_121944/documents/b045c1a2-bf89-4cd9-abca-c63673e9aec8.pdf
Containers			
Mixed dry recyclables bin	Southern region, Ireland	Description Limerick, Clare and Kerry implemented a mixed dry recyclables bin (co-mingled collection). Took two years to increase coverage of separate collection from 10 to 99% of households, and increased materials % of material recycled from 18 to 42%. Had similar effect on commercial and industrial waste. A lot ended up as RDF or Landfill though.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_Limerick_MDR-Bin-SWR.pdf
Underground containers	Paris, France	Underground collection for Glass, mixed dry recyclables and residual waste. For multi-story apartments. Ongoing trial. A little about costs – also expensive to build, cheaper to run (few collections, fewer workers). Generally interesting.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_ORDIF_underground-containers.pdf
Nedgravede containere i boligforeninger	Rødovre Kommune, Danmark	Rødovre kommune har ved indførelse af ny husstandsindsamling for papir, glas, metal, plast og bioaffald understøttet boligforeninger i at etablere nedgravede containere i samlede affaldsøer for alle fraktioner	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.rk.dk/affald/etageboliger/

Nedgravede løsninger i midtbyen	Aarhus og Odense kommuner, Danmark	Hvor der er begrænset plads til affaldsbeholdere ved boligejendommene i midtbyområder er indført nedgravede containere i det offentlige rum til både restaffald og genanvendelige materialer	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.aarhus.dk/sitecore/content/Subsites/affaldvarmeaarhus/Home/Affald/Privat/Nedgravede-affaldscontainere.aspx
Uddeling af indendørs udstyr	Frederiksberg Kommune, Danmark	Forsøg gennemført ved 8 etageboliger og 8 villaer kunne vælge mellem forskelligt indendørs udstyr.	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt fra køkken til genanvendelse http://www.frederiksberg.dk/da/Borger/Affald-klima-og-miljoe/Affald-Genbrug/Viden-om-affald-og-genbrug.aspx
Economic Incentives			
Pay as you throw (PAYT)	Southern Region, Ireland	RFID tags on bins and weighing equipment on trucks allows citizens to be charged by the amount of waste they produce. This is relatively common in Ireland (although pay-per-lift and flat fee per bin are also common). Simultaneously provide recycling bins for free or fixed (low) charge, subsidised by residual waste.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_Limerick_Pay-per-Weight-system-SWR.pdf
Pay as you throw (PAYT)	OVAM, Belgium	Implementation of PAYT in Flanders, with pilots starting already in the 1990s. Initially implemented with stickers and bags (pay per delivery), and later based on weight with electronic bin tagging (pay per kg). No information about proportion of single family houses to multifamily houses.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_OVAM_PAYT.pdf
Pay as you Throw (PAYT)	Loc'h, France	PAYT implemented in a small municipality in France with excellent results. Principle (PAYT) and results are interesting, but the example itself is too small to be	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.leloch.fr/upload/gedit/1/file/Environnement/Annexe_dchets_rapport2014.pdf
Competition for recycling	Austin, Texas, USA	Austin Resource Recovery (the waste department of the city of Austin) has established a competition between the ten city neighbourhoods. Recycling bins are weighed when collected, and the totals for each neighbourhood calculated. The standings are shown on the internet portal for the competition, and the eventual winning city neighbourhood will win a beautification project for a library or public park to be announced at the Earth Day event on April 23, 2016.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.austintexas.gov/games • Cardenas, Memi.Memi.Cardenas@austintexas.gov • http://www.austintexas.gov/sites/default/files/files/Trash_and_Recycling/DistrictChallengeFlyer_web_Final.pdf

Reward card for recycling	Valongo and Gondomar, Portugal	Pilot scheme. Providing incentive to recycle. With a weight based collection system in place, implement a means of rewarding citizens for better collection by awarding “points” per kg of recyclable waste. Can be used across the city. Only a pilot.	<ul style="list-style-type: none"> http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_Lipor_Eco-Shop.pdf
Information Campaign			
Information campaign	Efxini Poli/Ecorec, Greece.	Students and young citizens were used to inform households in small municipality about the existing door-to-door collection services. This was cost effective (free student labour) and had very good results. But it was a small scale compared to Copenhagen, and costs to have paid labour do the same would be huge. Unless you could engage school kids to do the same for their block...	<ul style="list-style-type: none"> http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_Greece_door2door-campaign.pdf
Information through School	Lisbon, Portugal	Pre-school and primary school lessons on recycling and waste prevention focusing on the practical aspects of sorting for recycling and why one should do it. A lot of different specific tools and materials to use, but no information available on actual results in terms of increased collection of course.	<ul style="list-style-type: none"> http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_Lisbon_environmental-prog-schools.pdf
Multi-channel communication	Ljubljana, Slovenia	Using multi-channel communication to reach residents. Snaga, the municipal owned waste company consistently uses direct mailing, TV (news), own internet portal, multiple social media channels, public art, public advertising	
Forsøg med information ved etageboliger	Affaldplus, Næstved, Danmark	Der er gennemført forsøg med forskellige former for information og indsamlingsmetoder ved 4 etageboligområder for at afdække, hvor meget mere genanvendeligt, der vil kunne indsamles	http://ipaper.ipapercms.dk/Affaldplus/Affaldsplan/Bedresorteringistresamledebebyggelser/
Electronic Monitoring Devices			
Controlled street residual waste	Rimini, Italy	Mostly on-street collection of family and small commercial wastes. The residual bin has an electronic key or card opening system, which bills people directly. Not sure how this influences the recycled bins. Appears to have good results though.	<ul style="list-style-type: none"> http://www.municipalwasteeurope.eu/sites/default/files/Presentation%20EU%20Rimini.pdf
Controlled on-street residual and bio waste	Ljubljana, Slovenia	Underground waste containers have been implemented in Ljubljana town centre. The recycling containers are open to all, but the residual waste and bio waste containers require a keycard to unlock. The card	<ul style="list-style-type: none"> http://www.snaga.si/en/separating-and-collecting-waste/underground-collection-units

		is available to all residents in the vicinity of each site. (note, these do not replace existing rubbish bins)	
Optical Sorting of bags	Oslo, Norway	Different waste fractions are collected in different coloured bags, which are then mechanically sorted at a sorting plant. Seems to work well and simplifies collection (from household to sorting plant).	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.kea-as.no/docs/fact-sheet-optical-sorting.pdf
EPR			
Division of responsibilities ERP and municipality	Gothenburg, Sweden	Municipality only deals with organic waste, hazardous waste and bulky waste. The rest Packaging and electronic waste (and batteries and pharma) fall under EPR schemes. Does not mention paper.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.municipalwasteurope.eu/sites/default/files/8._Henrik_Kant.pptx
EPR on packaging + general.	Tallinn, Estonia	Impressive results. Have ERP on packaging, but also a pant system on beverages. Also have door to door collection of paper and cardboard (mixed), and biowaste. Very high collection rate for plastic and for paper. All paper co mingled. All plastic co-mingled. + they have co-mingled all packaging.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.municipalwasteurope.eu/sites/default/files/10._Relo_Ligi.ppt
Measure	Where	Description	Reference
Bio Waste			
Bio-waste collection	Catalonia, Spain	Design and implementation of separate collection and treatment of bio-waste in Catalonia. Currently covers over 90% of Catalonian population.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_ARC_Biowaste-collection.pdf
Bio-waste collection	Southern region, Ireland	Design and implementation of separate collection and treatment of bio-waste in Limerick, Clare and Kerry districts of Southern Ireland. Includes detailed information on communication.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_Limerick_Brown-Bin-SWR.pdf
Bio-waste collection and treatment	Styria, Austria	Implementation of biowaste collection and treatment, with a focus on treatment for compost. Both indoor and outdoor composting. Comprehensive coverage of technical aspects of compost production from biowaste.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_Styria_biowaste-collection.pdf
Biowaste collection	Milan, Italy	Implementation of biowaste collection from the city, implemented over 2 years with very good results both in quality and quantity of collected material.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_Amsa_Food-Waste-Collection.pdf

			<ul style="list-style-type: none"> • http://www.zoldkonferencia.hu/images/eloadasok-2015/05-27/s3/3-OrsiSimone.pdf • http://www.municipalwasteeurope.eu/sites/default/files/6.DaniloVismara.pdf
Biowaste	Ljubljana, Slovenia	Collection of bio-waste in Ljubljana. Very high collection rate and successful. Also got huge (€155 million for 36 municipalities) EU Cohesion fund investment for regional waste management centre, which will part of the treatment portfolio for the collected biowaste. Has gone very well though. Highest collection rate for recycling of municipal waste in Europe.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.municipalwasteeurope.eu/sites/default/files/9.JankoKramzar first draft 12-15.pdf • www.snaga.si
BIOGUT organic collection	Berlin, Germany	Covers approx. 90% of the multi-story city residential buildings in the city. Although far fewer houses have taken on the optional arrangement. According to our own numbers, Berlin collects 16% of organic waste, although this seems low. They collected 123 969 tonnes in 2012.	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/abfallwirtschaft/downloads/siedlungsabfall/Abfall Broschue re engl.pdf
Food waste prevention	Barcelona, Spain	Recover surplus cooked food from Hotels of Barcelona, and redistribute through closer charity organisations. Design a protocol to collect, distribute & ensure food safety. • 45 tonnes of food recovered since 2012	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_ARC_Biowaste-collection.pdf • http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_ARC_door2door-collection.pdf • http://www.zoldkonferencia.hu/images/eloadasok-2015/05-27/s2/p1/2-MireiPadros.pdf • http://www.nutricionsinfronteras.org/bcncomparteixelmenjar/?page_id=51

Food waste collection	ISWA (multiple examples), presented by Marco Ricci-Jürgensen the Chair of the ISWA-WG on biological treatment of Waste	This ISWA presentation provides a short analysis of multiple examples of collection systems around Europe to address the different methods and approaches to collecting food waste, and what one can expect as a result.	<ul style="list-style-type: none">• http://ebcd.org/wp-content/uploads/2015/06/Marco-Ricci.pdf
------------------------------	--	--	---

To this list, it is also important to add the study of the collection systems in all 28 European Capital cities, undertaken by Copenhagen Resource Institute for the European Commission. Fact sheets on individual cities can be found at the following link as a .zip file:

<http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/Final%20capital%20factsheets.zip>

These cover:

- Amsterdam (Netherlands)
- Athens (Greece)
- Berlin (Germany)
- Bratislava (Slovakia)
- Bucharest (Romania)
- Budapest (Hungary)
- Brussels (Belgium)
- Copenhagen (Denmark)
- Dublin (Ireland)
- Helsinki (Finland)
- Lisbon (Portugal)
- Ljubljana (Slovenia)
- London (United Kingdom)
- City of Luxembourg (Luxembourg)
- Madrid (Spain)
- Nicosia (Cyprus)
- Paris (France)
- Prague (Czech Republic)
- Riga (Latvia)
- Rome (Italy)
- Sofia (Bulgaria)
- Stockholm (Sweden)
- Tallinn (Estonia)
- Valletta (Malta)
- Vienna (Austria)
- Vilnius (Lithuania)
- Warsaw (Poland)
- Zagreb (Croatia)

Bilag C: Idékatalog (efter 2018)

En række virkemidler er identificeret, men vurderes ikke at kunne implementeres inden 2018. De virkemidler, som kan være relevante for Københavns Kommune i perioden efter 2018, er kort beskrevet her. Nogle af løsningerne er efterfølgende beskrevet mere detaljeret med eksempler:

Virkemidler	Beskrivelse
Modtagekontrol og videokameraer i indsamlingsbiler	Der findes allerede modtagekontrol på ARC, men for affald fra ruteindsamling er det svært at finde "synderen". Kameraer i indsamlingsbilerne kan bidrage til at identificere synderen og dermed understøtte opfølgende handlinger over for de etageejendomme, hvor der ikke sorteres korrekt. Løsningen anvendes i Dublin ved kontrol af renheden af de genanvendelige affald
Flere bemandede genbrugsstationer og nærbrugsstationer	Det er nemmere at sikre høj genanvendelse ved bemandede genbrugsstationer end ved husstandsindsamling – både fordi der kan være containere til mange fraktioner og fordi der er både opsyn og mulighed for vejledning i sortering.
Manuel sortering af småt brændbart på genbrugspladserne	Bl.a. Kolding kommune har planlagt en ekstra manuel sortering af småt brændbart, og andre kommuner i Danmark arbejder pt. med projekter, hvor man undersøger, om der er potentiale for mere genanvendelse af småt brændbart. Det kan være relevant at undersøge, hvad disse har opnået af resultater i løbet af det næste år.
Manuel sortering af storskrald fra storskraldsindsamling	Indsamling af storskrald ændres fra komprimatorbil til ladvogn, og der foretages en efterfølgende manuel sortering, hvor det vurderes, at det resterende potentiale for genanvendelse kan udsorteres.
Indsamling af papir og pap i samme container	Mange borgere sorterer ikke småt pap og karton, fordi det er helt logisk for dem, om det skal til papir eller pap. I mange storbyer i Europa indsamler man pap og papir sammen, og det tyder på, at det øger den samlede effekt. Samtidig vil det kunne effektivisere indsamlingen, fordi papirmængderne er faldende og papmængderne er stigende – og det vil i nogle tilfælde kunne reducere antallet af beholdere ved mindre etageejendomme og villaer.
Øget økonomisk incitament	Der er allerede et økonomisk incitament i Københavns Kommune til genanvendelse, da renovationsgebyret er volumenafhængig for restaffald og fast for genanvendeligt affald. Øget økonomisk incitament kan indføres med at gøre forskellen større for restaffaldet, sådan at lille volumen til restaffald er relativt billigere end stor volumen. Betaling pr vægt kan ligeledes indføres, når den planlagte vægtregistrering i Københavns Kommune bliver indført. Metoden kan ligeledes anvendes ved bringeløsninger med identifikationsnøgler som beskrevet mere detaljeret senere
Betaling for restaffald	Betaling pr vægt kan yderligere udbygges ved, at beboerne betaler pr pose restaffald ved at bruge en nøgle til at identificere sig med containere i bringeløsninger – eller containere ved etageboliger. Det kan give et mere direkte økonomisk incitament til øget genanvendelse

Virkemidler	Beskrivelse
Mindre volumen og færre tømning af restaffald	En kampagne kan gennemføres, hvor der bevidst arbejdes med at reducere volumen til restaffald og gennemføre færre tømninger s- og samtidig sikre tilstrækkelig volumen til de genanvendelige fraktioner for at understøtte sortering til genanvendelse
Automatisk fyldningsregistrering/komprimator ved bringeløsninger	Sikkerhed mod overfyldte containere kan øge genanvendelsen, og det kan understøttes med en automatisk fyldningsregistrering, så tømning sker, så snart containere er fyldte. Det kan også effektivisere selve indsamlingen.
Optisk sortering	Indsamling af de genanvendelige fraktioner i farvede poser til efterfølgende optisk sortering kan spare plads og omkostninger til indsamling. Det kræver uddeling af farvede poser, omlægning af hele indsamlingssystemet samt etablering af et nyt optisk sorteringsanlæg. Det findes i dag i mange byer i bl.a. Norge og Sverige
Genanvendelseskonkurrence mellem bydele, boligafdelinger etc.	Der kan gennemføres en "Genbrugsolympiade", hvor der afholdes sorteringskonkurrencer mellem bydele, boligafdelinger, andelsboligforeninger etc, hvor det offentliggøres, hvor godt de deltagende boligområder klarer sig, uddeling af præmier etc.
Markedsorienteret indsamling	Ændre indsamlingsopgaven, så de private indsamlingsvirksomheder selv står for at indrette løsningerne sammen med boligejendomme, og hvor der er økonomisk incitament for renovatørerne til at sikre mest mulig genanvendelse.
Flere genanvendelsesstationer i det offentlige rum	Genanvendelsesøer i det offentlige rum er nævnt som virkemiddel til 2018, men kan udbygges mere i årene efter

Følgende af de beskrevne virkemidler er uddybet herefter med eksempler:

- Markedsorienteret indsamling med økonomisk incitament for genanvendelse (Dublin)
- Betaling for restaffald med identifikationsnøgler ved bringeløsninger som incitament for øget genanvendelse (Holland)
- Optisk sortering (Oslo), hvor affaldet kan kildesorteres i forskellige farver poser og lægges i samme container.
- Genanvendelseskonkurrencer mellem bydele til at understøtte øget genanvendelse (Texas)
- Mindre beholdervolumen eller færre tømninger for restaffald (Ljubljana, Slovenien)
- Manuel sortering af storskrald med indsamling i ladbiler
- Genanvendelsesstationer (Barcelona)

Market for Waste Collectors



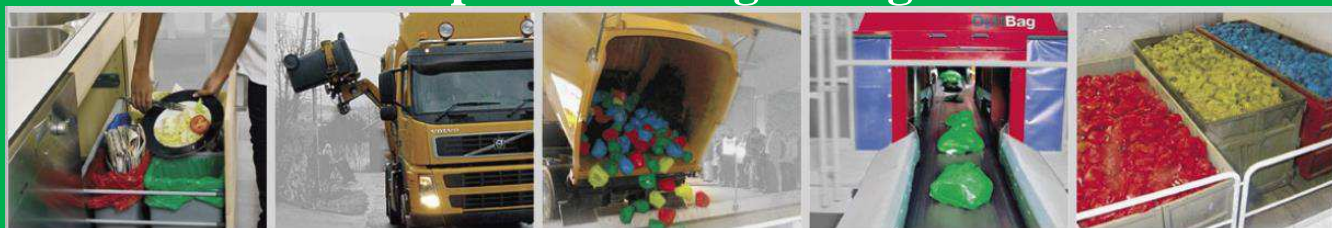
Sted	Dublin, Ireland
Key words	Economic framework, PAYT, market for collectors
Beskrivelse	Dublin has a fully privatised household waste collection system. Multiple waste management companies compete to engage individual households to deliver collection services. This enables households to choose operators based on price, but also on the level of service provided.
Fremgangsmåde	Waste collectors must implement a pricing structure that rewards recycling and penalises generation of residual waste. Most operators implement this, or will implement this, by charging households based on the weight of collected residual waste (using a combination of RFID chips to identify bins, and weighing equipment on collection trucks). Some operators, however, charge based on collection frequency. The bin for (mixed) dry recycling material and the bin for bio-waste (typically garden waste & food waste) is typically collected free of charge.
Nødvendige rammebetingelser	<ul style="list-style-type: none"> • An economic and legal framework that allows households to engage directly with waste operators. • Ongoing investment that subsidises the collection. In Dublin, this takes the form of the EPR scheme for packaging, which pays per tonne collected, differentiated by recyclable material. • A physical infrastructure that enables the above.
Resultater	<p>+High collection rates for all recyclable fractions, +Puts the onus for communication on individual companies. This seems to result in very clear sorting guidelines, as it is in the collection company's interest to ensure clean recyclable fractions.</p> <p>-with payment on residual waste and free collection of recyclable waste, contamination of the recyclable waste is a problem that must be continually address. Dublin waste operators address this in various ways, including control at pickup point (waste disposal personnel checking the bins before emptying) and photo and video monitoring of the waste collected. Enforcement includes refusing to collect contaminated bins, and/or fining households that deliver contaminated material.</p>
Reference	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.dublincity.ie/main-menu-services-water-waste-and-environment-waste-and-recycling/household-kerbside-collectors • http://www.dublincity.ie/main-menu-services-water-waste-and-environment-waste-and-recycling/waste-bye-laws • http://www.brownbins.ie/ • http://www.dublincity.ie/main-menu-services-water-waste-and-environment-waste-and-recycling-waste-collection-commercial-0

ID cards for residual waste delivery



Sted	Utrecht (and other municipalities), Netherlands
Key words	PAYT, customer ID
Beskrivelse	<p>Implementing PAYT is a recognised way to reduce residual waste generation and increase recycling. Implementing this in practice, particularly in multi/story apartment buildings can be difficult, particularly where communal bins are used.</p> <p>Locking bins and giving each resident an individual key card for access allows either for charging per delivery (every time a resident opens the bin) or charging by weight (where weighing equipment can be integrated into the bin mechanism).</p>
Fremgangsmåde	<p>Gradual implementation. The system has lower running costs than traditional collection systems: few bins are required and fewer staff to empty them. However, the system requires significant initial investment in infrastructure (bins and collection equipment).</p> <p>In the Dutch example, recyclable waste (dry recyclables and biowaste) is still collected door to door in many municipalities. Utrecht will finalise the roll out of underground containers for residual waste to the whole city by the end of 2017.</p>
Resultater	<ul style="list-style-type: none"> + Reduction of residual waste generation. + Increased collection of recyclable materials. + Is clean and tidy, despite being in public areas, and no odour problems. + Frees space in crowded yards, reduces odour problems from residual waste in yards. - costly initial investment - must control for dumping of waste / fly tipping, either in public bins or on the street. - Not suitable for all locations. - cannot be placed in yards as collection trucks require direct access to bins.
Reference	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.utrecht.nl/afval/het-nieuwe-inzamelen/ (Dutch)

Optical Sorting of bags



Sted	Oslo, Norway
Key words	Sorting technology, collection.
Beskrivelse	To make collection and sorting easier for residents and waste companies, individual fractions are sorted into different coloured bags. These bags, once sealed, can be mixed in collection containers and collected together by collection trucks. The bags can subsequently be optically sorted in an automated process, delivering clean fractions.
Fremgangsmåde	Oslo has implemented this method of collecting recyclable materials from households. Households sort their waste into food waste, plastic packaging and residual waste. Food waste goes into green bags, plastic packaging into blue bags, and residual waste is placed in regular plastic shopping bags. Other waste fractions (like paper and cardboard, glass, and metal) are collected through other existing collection systems. Two sorting plants, one in Haraldrud and one in Klemetsrud, sort the waste into the three fractions. Combined, they have an annual capacity of 150 000 tonnes.
Nødvendige rammebetingelser	<ul style="list-style-type: none"> • Space to install collection systems in residential kitchens (for example, under-sink systems with three containers). • Requires investment in sorting technology.
Resultater	<p>+ Ease of use for residents.</p> <p>+ No sophisticated system for collection vehicles.</p> <p>- cannot be used in conjunction with recycling promoting PAYT.</p> <p>- Post-collection sorting inevitably leads to some level of contamination.</p> <p>- does not cover all of the five key recyclable fractions</p>
Reference	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.kea-as.no/docs/fact-sheet-optical-sorting.pdf

Recycling competition (Austin Recycles Games)



Sted	Austin, Texas, USA
Key words	Incentive, competition
Beskrivelse	Run a competition to incentivise separate collection of recyclables in households. This pits one neighbourhood or block against other to compete to be the best at recycling. While the pride of being the best at recycling may be sufficient incentive for some, awarding prizes at the end of the competition is likely to increase participation. With the framework conditions in place (see below) it would be possible to run such competitions between much smaller geographical unit.
Fremgangsmåde	<p>Austin launched the games in November 2015 and will finalise it in March 2016. It was prompted by the realisation that almost half of everything in Austin's residual waste could have been recycled. This amounted to about \$4.7 million in recyclables every year.</p> <p>The Austin Recycles Games is a recycling competition between Austin's 10 districts over the course of 4 months. There are two winning categories: most overall recycling and most improved. The winning districts will receive a beautification project for a public park or library.</p> <p>The Games website provides running updates of recycling levels in each of the ten districts, as well as more general information about recycling in Austin. This was provided in the four most prevalent languages used in Austin.</p>
Nødvendige rammebetingelser	<ul style="list-style-type: none"> • Weighing mechanism and procedures that can be used to measure progress. • Communication programme - this is an exceptional campaign rather than an ongoing communication. • Residential or city units that can be individually measured.
Resultater	<p>+ Early indications from the Austin Games appear to suggest a general increase in collection of material for recycling. Seven of the ten districts increased recycling over the first three months compared to the baseline.</p> <p>+ Raises awareness for recycling generally and provides incentive to do more.</p> <p>+ Could lead to longer term behaviour change</p> <p>- gains could be temporary.</p> <p>- risk of contamination of recyclables.</p>
Reference	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.austintexas.gov/games

Reducing size/number/frequency of collection of residual waste bins



Sted	Ljubljana, Slovenia (although this form of change has been made in very many municipalities throughout Europe)
Key words	Incentive, residual waste reduction, waste prevention
Beskrivelse	<p>By reducing either the size, number and/or frequency of collection of residual waste bins, residents are incentivised to produce less residual waste and sort out more of the recyclable materials from residual waste. This is anticipated to have a slight overall waste prevention effect, so the overall amount of material produced by households should fall slightly.</p> <p>It is important to note, that these changes are made to force a reduction in residual waste, not as a response to a reduction in residual waste generation and overcapacity of residual bins. This should of course be done as part of efficient waste management.</p>
Fremgangsmåde	Ljubljana has implemented this initiative for all door-to-door collection (Door-to-door collection in Ljubljana is perhaps better described as very many bring points, as most of the collection is open to the public). The public waste company reduced the <i>frequency</i> of collection for residual waste from households. There was a strong initial backlash against the programme and the municipality experienced significant littering at and around waste collection points. To counter this, the company increase its already significant communication efforts. In one instance, the media were invited to a composition analysis of a typical residual waste bin to illustrate how much of the waste was in fact recyclable, and incorrectly placed in the residual bin: the implicit message being that there was plenty of room for waste if sorted properly.
Nødvendige rammebetingelser	<ul style="list-style-type: none"> • Provision of additional containers / more frequent emptying of containers for recyclable materials. While the initiative is anticipated to have a slight overall waste prevention effect, it is not dramatic, so residual waste bins should instead be replaced by recyclable waste bins.
Resultater	<ul style="list-style-type: none"> + reduction of generated residual waste + reduction of overall waste (residual and recyclable) waste + Increase in collection of recyclable waste fractions. + Increased awareness about recycling and waste generation among residents. - potentially high risk of contamination of recyclables. - potentially high risk of littering and over filling of bins, particularly at the start of the initiatives.
Reference	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.zerowasteurope.eu/2015/05/new-case-study-the-story-of-ljubljana-first-zero-waste-capital-in-europe/ (one must register to download information)

Post collection manual sorting of bulk waste

Sted	Copenhagen
Key words	Bulky waste, sorting
Beskrivelse	<p>Bulky waste is often recyclable or even reusable. Currently, Copenhagen collects bulky waste in compressor lorries, a process which makes post collection sorting difficult, as the materials are physically mingled. Copenhagen Municipality collects bulky wood waste separately, but still in compressor lorries.</p> <p>To facilitate post collection manual sorting, it would be better to collect bulky waste in non-compressor lorries.</p>
Fremgangsmåde	<p>Post collection manual sorting of Bulky waste in Copenhagen would require more collection journeys / shorter collection routes as non-compressor lorries have a lower capacity than compressor lorries. There could also be issues around working conditions for waste disposal experts loading the non-compressor trucks (they do not have an integrated rear lift). They would also need to be a sorting area set aside at the waste delivery facility/transfer station, and staff to sort the waste.</p>
Nødvendige rammebetingelser	<p>None. This could be implemented once existing contracts have expired without any significant changes to the framework conditions for waste separation and collection.</p>
Resultater	<ul style="list-style-type: none"> + Anticipated recovery of more recyclable materials from bulky waste. - Increase in waste lorry journeys. - increased costs.
Reference	

Recycling islands



Barcelona (left), Ljubljana (right)

Sted	Many cities through Europe
Key words	Recycling, public collection points
Beskrivelse	Placing recycling points in public areas. Currently, only glass (and textiles to a limited extent) can be delivered to public drop off points in Copenhagen. Creating recycling islands (for glass, paper, plastic and metal) in public spaces at prominent places around the city. This provides both an alternative route to deliver recyclable materials, and creates more “front of mind” visibility for recycling generally: recycling becomes part of the city architecture.
Fremgangsmåde	The ambition level is the main factor in defining how this type of instrument should be implemented. The low cost option is to set waste containers, similar to those already in use in Copenhagen multi-story apartment buildings, out in strategic accessible places around the city. Alternatively, underground containers can be installed, which are more presentable, cleaner and fill less of the public space in the city.
Nødvendige rammebetingelser	<ul style="list-style-type: none"> • Available, accessible space.
Resultater	<p>+ Raises general consciousness about recycling and waste sorting</p> <p>+ Provide an alternative platform for waste delivery.</p> <p>+ Potentially Increase in collection of recyclable waste fractions.</p> <p>+ can provide for more recycling options in city centre, where there is little or no space for recyclable containers in courtyards.</p> <p>- requires space.</p> <p>- potentially high risk of littering and over filling of bins, particularly at the start of the initiatives.</p>
Reference	

Bilag D: Økonomiske nøgletal

Massefylde af fraktioner

Pap	60 kg/m ³
Papir	140 kg/m ³
Glas	200 kg/m ³
Metal	40 kg/m ³
Plast	70 kg/m ³
Bioaffald	400 kg/m ³
Tøj og sko	250 kg/m ³
Madaffald / dagrenovation	400 kg/m ³

Bilag E: Beskrivelse af potentialeanalysen

In order to estimate the potentials for increase of recycling for specific fractions, data provided by KK was used. The raw data collected from the recycling stations and separate collection have already been arranged by KK into 16 fractions, by merging data from the two collection systems. This data is used for estimating the current recycling amounts for these fractions. The main data for 2018 is presented and commented here.

Table E-1. Generation and recycling of the 9 selected fractions in CPH municipality in 2018. Baseline recycling is calculated based on 2015 recycling levels (in terms of %), adjusted to the generation foreseen for 2018. The "influence of KK measures" refers to additional recycling as a result of CPH RAP18 plan and data for its estimation were provided by the CPH municipality. "Influence of two additional DECIDED measures" refers to additional recycling for plastic and drink cartons through measures to be implemented but not described in RAP18 (data provided by the CPH municipality). The "influence of OUR PROPOSALS" refers to additional recycling as a result of the proposals for measures described in this report. Note that the quantities in the last three columns are additional recycling to the baseline.

Recycling in 2018 (Tonnes)	GENERATED	RECYCLED – BASELINE YEAR: 2018	RECYCLED - Influence of KK measures	RECYCLED Influence of two additional DECIDED measures	RECYCLED Influence of OUR PROPOSALS
Pap	8 525	4 880	746	0	729
Papir	21 831	12 519	3 933	0	1 280
Glas	12 101	9 384	95	0	437
Metal	5 152	1 983	667	0	313
Plast	12 537	1 360	395	1 755	294
Bioaffald	46 008	0	494	0	5 900
Storskrald træ	8 540	2 135	4 000	0	0
Tøj og sko	2 910	177	0	0	1 118
Drikkevarekartoner	2 448	0	0	800	0

Legend:

Generated amounts for 2015 are estimated per material from the total recycling of the material (both from households and recycling stations), plus the total amount of the material in the residual waste (the residual waste analysis refers to higher amounts of residual waste than in reality, so the quantities in the analysis need to be scaled down to reflect the actual 2015 residual waste). Then each fraction is projected to the future based on population data. Paper generation in 2018 is reduced by 15% compared to this projection.

The baseline recycling is estimated by assuming the recycling levels (%) of 2015 stable through 2018. The recycling for 2015 is based on data provided by KK and refers both to collection and recycling stations. Therefore, the increase in recycling is proportional to the population increase.

The KK measures recycling is estimated through data directly provided by KK on the effectiveness of the measures described in RAP18

The recycling of two additional measures includes measures on 'plast' and 'kartoner' that are not included in RAP18 but will be implemented anyway. Amounts for this estimation are provided by KK.

The recycling from our proposals is based on our own estimation of the proposed new measures by 2018.

Description in details

The generated amounts are calculated by adding recycled amounts and amounts in the residual waste together. The residual waste amounts are estimated through the "København, beregnet sammensætning af indsamlet DR" analysis provided by KK. This analysis has separate data for 'etageboliger', 'haveboliger' and 'andet (erhverv)'. Therefore, the total residual waste is higher than what is reported from KK. For the generation amounts, we used the percentage of each fraction in the total residual waste from the residual waste analysis data. This percentage is then used to estimate the residual amount for each fraction according to the residual waste arisings each year (with a focus on 2015).

Another issue is that the residual analysis provides with data on a more detailed set of materials than the generic 16 fractions estimated for recycling by KK. Therefore, a correlation has been made:

#	Genanvendeligt affald	Sammensætning af restaffaldet jvf sorteringsanalyse	Bidrag af del-fraktioner til generelle fraktioner (%)
1	Bioaffald	Vegetabilsk madspild	78.8%
		Animalsk madspild	21.2%
2	Papir	Aviser	16.5%
		Tidsskrifter	6.0%
		Reklamer	23.4%
		Bøger og telefonbøger	3.9%
		Kontorpaper	11.6%
		Andet rent papir	6.6%
		Papir til emballering	2.5%
		Køkkenpapir	29.5%
3	Pap	Pap	100.0%
4	Kartoner	Mælkekartoner ol.	80.7%
		Kartoner m. Alu-folie	19.3%
5	Beskidt papir	Beskidt papir	100.0%
6	Beskidt pap	Beskidt pap	100.0%
7	Plast	Plastfolie	48.0%
		Plastemballage	25.8%
		Plastemballage - andet	10.1%
		Andet af plast	16.2%
8	Haveaffald	Haveaffald	100.0%

9	Brændbart	Døde dyr og ekskrementer	6.7%
		Bleer og tamponer	54.3%
		Vatpinde etc.	3.1%
		Andet bomuld etc.	3.1%
		Cigarettskodder	1.4%
		Andet brændbart	27.2%
		Støvsugerposer	4.2%
10	Rent træ	Træ	100.0%
11	Tøj og sko	Tekstiler	86.4%
		Sko og læder	13.6%
12	Glas	Klart glas	65.9%
		Grønt glas	19.0%
		Brunt glas	6.6%
		Andet glas	8.5%
13	Metal	Alu beholdere	10.1%
		Alu bakker og folier	14.6%
		Metalbeholdere	32.4%
		Metalfolier	8.3%
		Andet af metal	34.5%
14	Beton, fliser, sanitet, grus, mv.	Jord	4.1%
		Sten og grus	22.0%
		Aske	2.8%
		Keramik og porcelæn	21.6%
		Kattegrus	49.4%
15	Batterier	Batterier	100.0%
16	Andre	Gummi etc.	11.6%
		Kontorartikler	2.0%
		Andet ej brændbart	86.4%

For the purpose of this project, some new fractions were created in order to properly address the potential for further recycling in KK waste. These fractions are 'kartoner' (currently not recyclable in KK, but the technology exists), 'beskidt papir og pap' (these are separated from 'papir' and 'pap' respectively as they

are not recyclable), 'brændbart' (non-recyclables for which incineration is the best solution) and 'andre' (unclassified materials).

Out of these fractions, where now both the recycled and generated amounts are known, we qualify some materials that can be recycled, either because collection and recycling schemes exist already for them, or because they can be recycled. These qualified materials for further investigation are:

Papir, Pap, Glas, Metal, Plast, Kartoner, Bioaffald, Tøj og sko, og storskraldstræ

1. Papir

- For the capture rates, recycling data from KK was used along with data from residual waste analysis. 'Beskidt' og 'køkkenpapir' have been excluded from the calculations as these types cannot be recycled. So, the capture rate reflects more or less clean paper fractions. Currently (2015), paper capture rate in KK stands at 57 %. Paper in residual waste amounts to around 8,800 tonnes (15 kg/cap), while paper collected for recycling is estimated as 11,900 tonnes (20 kg/cap). Residual paper fractions include: 'Aviser' (23.42 % in residual paper), 'Tidsskrifter' (8.52 %), 'Reklamer' (33.19 %), 'Bøger og telefonbøger' (5.58 %), 'Kontorpapir' (16.46 %), 'Andet rent papir' (9.33 %), 'Papir til emballering' (3.49 %).
- For 'pap' and 'papir' (we don't have data separately), EU capital cities that have higher capture rates than the CPH 51 % are Athens (58 %), Vienna (59 %), Dublin (61 %), Luxembourg (61 %), Berlin (66 %), Riga (67 %), Helsinki (73 %), Tallinn (74 %), Ljubljana (84 %).

2. Pap

- For the capture rates, recycling data from KK was used along with data from residual waste analysis. 'Beskidt pap' has been excluded from the calculation as it cannot be recycled. So, the capture rate reflects more or less clean pap fractions. Currently (2015), pap capture rate in KK stands at 57 %. 'Pap' in residual waste amounts to around 3,500 tonnes (6 kg/cap), while 'pap' collected for recycling is estimated as 4,600 tonnes (8 kg/cap). We have no information on what types of 'pap' is included in the residual waste.
- For 'pap' and 'papir' (we don't have data separately), EU capital cities that have higher capture rates than the CPH 57 % are Athens (58 %), Vienna (59 %), Dublin (61 %), Luxembourg (61 %), Berlin (66 %), Riga (67 %), Helsinki (73 %), Tallinn (74 %), Ljubljana (84 %)

3. Metal

- For the capture rates, recycling data from KK was used along with data from residual waste analysis. Currently (2015), metal capture rate in KK stands at 38 %. Metals in residual waste amounts to around 3,000 tonnes (5.1 kg/cap), while metals collected for recycling is estimated as 1,900 tonnes (3.2 kg/cap). Residual metals fractions include: 'Alu beholdere' (10.12 %), 'Alu bakker og folier' (14.61 %), 'Metalbeholdere' (32.42 %), 'Metalfolier' (8.35 %) and 'Andet af metal' (34.50 %).
- For metals, EU capital cities that have higher capture rates than the CPH 38 % are Vienna (41 %), Prague (55 %), Helsinki (70 %)

4. Plast

- For the capture rates, recycling data from KK was used along with data from residual waste analysis. Currently (2015), plastic capture rate in KK stands at 11 %. Plastics in residual waste amounts to around 10,600 tonnes (18 kg/cap), while plastics collected for recycling is estimated as 1,300 tonnes (2.2 kg/cap). Residual plastics fractions include: 'Plastfolie' (47.96 %), 'Plastemballage' (25.76 %), 'Plastemballage – andet' (10.09 %) and 'Andet af plast' (16.19 %).
- For plastics, EU capital cities that have higher capture rates than the CPH 11 % are Stockholm (12 %), Bucharest (12 %), Athens (16 %), London (16 %), Vienna (17 %), Berlin (20 %), Prague (24 %), Dublin (26 %), Bratislava (43 %)

5. Tekstiler

- For the capture rates, recycling data from KK was used along with data from residual waste analysis. Currently (2015), textiles capture rate in KK stands at 6 %. Textiles in residual waste amounts to around 2,600 tonnes (4.4 kg/cap), while textiles collected for recycling is estimated as 170 tonnes (0.3 kg/cap). Residual data show that 'Tekstiler' account for 86.41 % of the fraction, while the rest is indicated as 'Sko og læder'.

6. Drikkevareemballage

- This material fraction is compiled based on data from the residual waste analysis, as no 'kartoner' are recycled at the moment. In this fraction, we included 'Mælkekartoner ol'. and 'Kartoner m. Alu-folie', which represent mainly tetrapak packaging material.
- For the capture rates, recycling data from KK was used along with data from residual waste analysis. Currently (2015), 'kartoner' capture rate in KK stands at 0 %. 'Kartoner' in residual waste amounts to around 2,300 tonnes (3.9 kg/cap). Residual data show that 'Mælkekartoner ol'. account for 80.69 % of the fraction, while the rest is indicated as 'Kartoner m. Alu-folie'.

7. Storskraldstræ

- This material fraction is based on data on 'storskrald' from the analysis of KK on 'indsamlet fraktioner'. Currently this material fraction is incinerated by 75 %, while the rest is recycled. Data from wood in the residual waste is not used, as we would like to focus on 'storskraldstræ' which is easier to recycle, since it is already separately collected by KK. For our calculations, it is assumed that 46 % of 'storskrald' is wood. Therefore, currently (2015), 'storskraldstræ' capture rate stands at 25 %. 'Storskraldstræ' recycled amounts to 2,000 tonnes (3.4 kg/cap), while 'storskraldstræ' going to incineration amounts to 6,000 tonnes (10.2 kg/cap).

8. Bioaffald

- 'Bioaffald' data is based only on the KK analysis on the residual waste, as no 'bioaffald' is separately collected for recycling at the moment (2015). 'Bioaffald' in residual waste amounts at 43,600 tonnes (74 kg/cap).
- For 'bioaffald', data on capital cities include garden waste as well. Under this restriction, the five best EU capital cities that collect 'bioaffald' are, in terms of their capture rates: Tallinn (34 %), Vienna (34 %), Helsinki (43 %), Dublin (47 %) and Ljubljana (73 %). It should be noted that all these cities apply a door-to-door separate collection scheme for 'bioaffald'.

Bilag F - Indsamlingseffektivitet for bioaffald

Der er foretaget en vurdering af, hvor meget bioaffald, der kan forventes indsamlet i Københavns Kommune, hvor der bl.a. er sammenlignet med de data, der benyttes i Miljøprojekt 1458 for best practice. Data er vist i tabel 1 sammen med det vurderede potentiale for bioaffald i Købehavn Kommune, som er anvendt i rapporten, og som er baseret på en analyse udført på restaffald fra Københavns Kommune.

Tabel 1 potentiale og indsamlingseffektiviteter

Potentiale og indsamlingseffektivitet for organisk affald	Enfamilieboliger	Etageboligerboliger
Samlet potentiale for organisk affald jf. 1458	302 kg/husstand/år	218 kg/husstand/år
Potentiale for organisk affald i Kbh.	72 kg/indbygger/år	74 kg/indbygger/år
Husstandsstørrelse i Københavns Kommune	2,9 beboere/bolig	1,9 beboere/bolig
Potentiale i København Kommune	209 kg/husstand/år	141 kg/husstand/år
Indsamlingseffektivitet – best practice	75 %	50 %
Forventet indsamlet mængde med best practice	157 kg/husstand/år	71 kg/husstand/år
	54 kg/indbygger/år	37 kg/indbygger/år

Kilde: Miljøprojekt 1458⁶ samt data og vurderede potentialer for Københavns Kommune

Restaffaldsanalysen viser et væsentlig mindre potentiale for organisk affald i København end det vurderede gennemsnit pr husstand i Miljøprojekt 1458.

Hvis best practice for indsamlingseffektivitet fra samme rapport anvendes på det vurderede potentiale i Københavns Kommune (med kommunens boligstruktur) medfører det en forventet indsamlet mængde på 39 kg/indbygger/år. Dette sammenlignes her med data for indsamlet bioaffald fra andre storbyer med gode resultater. Data er dog er forbundet med en vis usikkerhed og kan bl.a. i nogle tilfælde omfatte bioaffald fra servicevirksomheder.

Tabel 2: indsamlede mængder i hovedstæder

Storby	Kg/indbygger/år
København	39
Wien	45
München	31
Hamborg	30
Berlin	18

Kilde: Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU, DG Miljø, 2015

Desuden er sammenlignet med danske kommuner med en vis andel etageboliger. Her regnes i kg/husstand/år, hvor det tilsvarende beregnede potentiale med ovennævnte best practice for indsamlingseffektivitet i Københavns Kommune i gennemsnit er 74 kg/husstand/år.

For de kommuner, hvor data for de indsamlede mængder er baseret på en blanding af enfamilieboliger og etageboliger, er beregnet en indsamlet mængde med udgangspunkt i potentiale og boligstruktur i København Kommune.

⁶ Miljø- og samfundsøkonomisk vurdering af muligheder for øget genanvendelse af papir, pap, plast, metal og organisk affald fra dagrenovation, Miljøprojekt nr. 1458, 2013

Tabel 3: indsamlede mængder i danske byer sammenlignet med København

Den indsamlede mængde i de 3 byer omregnes på basis af potentialet i København og via forholdet mellem enfamilie- og etageboliger til den tilsvarende mængde ved boligsammensætningen i Københavns Kommune

Mængde indsamlet organisk affald	Kg/husstand/år	Andel etageboliger	Data omregnet til boligstruktur i Kbh. Kg/husstand/år
København – beregnet mængde			74
Rødovre	95	50 %	62
Holbæk	94	28 %	51
Frederikssund	155	22 %	83

Kilde: oplyste data fra Rødovre, Holbæk og Frederikssund Kommuner

Baseret på det forudsatte potentiale for Københavns kommune, indsamles i Frederikssund mere end forventet med data for best practice fra Miljøprojekt 1458 og omregnet til boligstrukturen i København, mens der i de to øvrige kommuner indsamles mindre.

I 3 kommuner er fundet data for indsamlede mængder relateret direkte til etageboliger, som her sammenlignes med den beregnede best practice mængde i København på 71 kg/etagebolig/år.

Tabel 4: indsamlede mængder i rene etageboligområder

	Kg/husstand/år	
København	71	Beregnet mængde
Brøndby	55	500 etageboliger (opstart af fuldskalaordning)
Ringsted	31	Indsamles ved alle etageboliger i kommunen
Slagelse	9	Indsamles ved alle etageboliger i kommunen

Kilde: oplyste data fra Brøndby, Ringsted og Slagelse Kommuner

Endelig skal nævnes, at Affaldsplus har gennemført forsøg i 4 etagebebyggelser, hvor man har konkluderet, at der kan forventes indsamlet 30 kg/husstand/år ved opstart op til optimalt 70 kg/husstand, hvor indsamlingen har kørt i flere år, og hvor bebyggelsen har mest karakter af rækkehusbebyggelse.

På denne baggrund er det vurderet, at der ikke – i hvert fald ikke i de første år - vil kunne forventes indsamlingsresultater, der svarer til det, som i Miljøprojekt 1458 vurderes som best practice for indsamlingseffektivitet.

I stedet skønnes, at der i Københavns Kommune frem til 2018 maksimalt vil kunne forventes en indsamlingseffektivitet på 40 % (frem for best practice: 50%) ved etageboliger svarende til 30 kg/ indbygger og 56 kg/husstand pr år samt 65 % (fremfor best practice: 75%) ved enfamilieboliger svarende til 47 kg/indbygger og 136 kg/ husstand pr år.

Ved frivillige tilmeldingsordninger kunne der argumenteres for, at indsamlingseffektiviteten kan blive højere end ved obligatoriske ordninger, fordi ejendommene aktivt har tilmeldt sig. Men da der er begrænsede erfaringsdata for frivillige ordninger, og da der generelt er vurderet en optimal indsamlingseffektivitet, skelnes i rapporten ikke mellem frivillige og obligatoriske ordninger.

Bilag G - Faktaark



BILAG G: FAKTAARK/CASES

Dublin

FS Barcelona

FS Ljubljana

FS Milan

FS Kildesortering med kampagne i Rødovre

FS Nedgravede containere i boligselskaber i Rødovre

FS Forsøg med sortering af tekstiler og drikkevarekartoner ved Dansk Affald og i Vejen kommune

FS Forsøg med sortering ved samlede bebyggelser i Affaldplus

FS Udlevering af udstyr til indendørs opsamling, Frederiksberg



Dublins Affaldssystem

Omfang

Antal indbyggere	520.000
Hustandtype	Enkeltfamilieboliger og rækkehuse er meget hyppigere end i København, og der er langt færre etageboliger.

Beskrivelse

Baggrund/ Beskrivelse/ Fremgangsmåde	<p>Dublins affaldssystem har været privatiseret siden januar 2012. Det vil sige, at hver enkelt husstand selv er ansvarlig for få bortskaffet sit affald, og næsten alle husstande har indgået en kontrakt med et af de private affaldsselskaber. Det er kun få husstande, der benytter sig af muligheden for selv at aflevere deres affald på en af miljøstationerne.</p> <p>Uanset hvilket affaldsselskab beboerne benytter sig af, betaler de for restaffald (efter mængde), men får tørre genanvendelige fraktioner afhentet gratis i separate beholdere. Nogle affaldsselskaber tilbyder også mod betaling en beholder til bioaffald. Selvom privatiseringen først tog effekt i 2012, var Dublins trespandssystem (papir & pap, plast, metal) allerede på plads. Alle husstande har haft en beholder til tørre fraktioner siden 2005, og beholdere til bioaffald er blevet gradvist implementeret siden 2006.</p> <p>Affaldsselskaberne modtager betaling fra de enkelte beboere for afhentning af deres affald ved husstanden, men de får også et fast beløb pr. ton genanvendeligt materiale (forskellige priser for forskellige fraktioner) fra Irlands emballage producentansvarssystem: Alle producenter og importører må enten betale for at sende emballage på det irske marked, eller sørge for at indsamle emballage svarende til den mængde de selv sender på markedet.</p> <p>Systemet i helhed har være med til at gøre Dublin til en af de europæiske hovedstæder som er bedst til at indsamle genanvendelige affaldsfraktioner, især tørre fraktioner. Men den nuværende model med blandede tørre fraktioner har også nogle ulemper, især med udsortering og kontaminering af indsamlet materiale. Nogle affaldsselskaber har eksperimenteret med videoovervågning af selve affaldstømningen (når vognene tømmer affaldscontainere), og andre affaldsselskaber bruger egne renovationsarbejdere til at fortage modtagekontrol inden containerne tømmes. Der er meget lidt (eller kort sagt ingen) officiel dokumentation for effekten af disse metoder til kontrol med kontaminering, men noget tyder på at det er med til at nedbringe forureningsgraden. Affaldsselskaberne har hjemmel til at afgive bøder til de husstande, som ikke sorterer deres affald korrekt.</p>
---	--

Fraktion	Tons	Kg/kap	Rate (%)
Papir & pap*	21.716	41,2	61 %
Glas	9.565	18,1	79 %
Plast	4.520	8,6	23 %
Metal	1.226	2,3	26 %
Bioaffald	15.290	29,0	47 %
Plast & metal	5.746	10,9	25 %
Total 4 fraktioner	37.027	70	52 %
Total 5 fraktioner	52.317	99	51 %

*Papir & pap inkluderer karton (kompositmateriale)

Barcelona – opsamling i det offentlige rum



Omfang

Antal indbyggere	1.6 million indbyggere
Hustandtype	Blandede boligtyper men langt den største del er etageboliger.
Antal husstande	Ca. 800.000 husstande

Beskrivelse

Kategori	Flere genbrugsstationer
Sted	Barcelona, Spanien
Baggrund/Beskrivelse/ Fremgangsmåde	<p>I Barcelona kan beboerne aflevere affald, som ikke indsamles ved husstanden, i et "Punt verd". Der er tre slags: Punt verd Zonas, som ligner Københavns Genbrugsstationer og kan modtage alle slags affald; Punt verd Barri, som er mindre bemandede miljøstationer som modtager alt undtagen storskrald (f.eks møbler, dæk); og Punt verds Mobile, som kører forbi bestemte lokaliteter efter en månedlig tidsplan og kan modtage de samme affaldsfraktioner som Punt verd Barri.</p> <p>Punt verds Zona [Genbrugsstationer]: 7 Punt verds Barri [Miljøstationer]: 22 Punt Verds Mobil [Mobile grønne punkter]: 96</p> <p>XARXA DE PUNTS VERDS I PARADES MÒBILS A BARCELONA CIUTAT</p> <p>Z Punt Verd de Zona B Punt Verd de Barri M Parades Punt Verd Mòbil</p> <p>OBS: Barcelona har også en henteordning for storskrald.</p>
Virkemiddel igangsat	?

Implementeringsperiode	?												
Virkemiddel afsluttet	Permanent virkemiddel												
Virkemidlets effekter													
Brugervenlighed	Beboerne har taget godt imod de lokale miljøpunkter.												
Negative effekter	Det koster relative meget at etablere de bemandede genbrugsstationer og holde dem kørende.												
Positive effekter	Mere genanvendelse og mulighed for direkte afsætning af de kildesorterede materialer til energi og kompost. Initiativet har hurtigt forøget genanvendelsesprocenten fra ca. 35 % i 2011 til ca. 53 % i 2015.												
Genanvendelsespotentiale													
Indsamlede mængder	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Type</th> <th>Bruger</th> <th>Tons indsamlet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona</td> <td>80.952</td> <td>13.813</td> </tr> <tr> <td>Barri</td> <td>473.965</td> <td>1.924</td> </tr> <tr> <td>Mobil</td> <td>239.972</td> <td>817</td> </tr> </tbody> </table> <p>Den samlede mængde fordeler sig således: Kontrolleret deponi: 10 % Materialegenanvendelse: 32,6 % Direkte genbrug: 45,9 % Kompost: 10 %</p>	Type	Bruger	Tons indsamlet	Zona	80.952	13.813	Barri	473.965	1.924	Mobil	239.972	817
Type	Bruger	Tons indsamlet											
Zona	80.952	13.813											
Barri	473.965	1.924											
Mobil	239.972	817											
Kvalitet af genanvendt materiale	Meget godt – systemet har opnået en virkelig høj genbrugsprocent.												
Omkostninger													
Antal og type af beholdere	N/A												
Tømningsfrekvens	Åbningstider – Zonas 8-18.30 Barris 8.30-14.00, 16.00-19.30												
Forventet afsætningspris for de genanvendelige fraktioner	N/A												
Øvrige oplysninger													
Rammebetingelser													
Nødvendige rammebetingelser	Barcelona har ikke ”storskrald” i gården.												
Vurdering i forhold til København													
Reduceret mængde organisk affald til forbrænding	Det kunne give store fordele i forhold til indsamlingen af genanvendelige og genbrugbare materialer der ellers vil ende i storskrald og derefter en komprimatorbil.												

Affaldshåndtering i Ljubljana



Omfang

Antal indbyggere	309.261 indbyggere
Hustandtype	Blandede boligtyper – enkeltfamiliehuse og etageboliger
Antal husstande	Ca. 100.000 husstande.

Beskrivelse

Kategori	Kildesortering suppleret med miljøstationer og nedgravede containere
Sted	Ljubljana, Slovenien
Baggrund/Beskrivelse/ Fremgangsmåde	<p>Baggrund</p> <p>Slovenien er det land i EU, der har den højeste procentdel genanvendelse af husholdningsaffald (og lignende affald), ca. 55 %.</p> <p>Hovedstaden Ljubljana er endnu bedre, med 61 % genanvendelse.</p> <p>Det sker på baggrund af en ekstraordinær indsats: i 2004 indsamlede Snaga (det offentlige affaldsselskab) ca. 6.000 tons affald til genanvendelse. I 2014, indsamlede de ca. 54.000 tons til genanvendelse. En forhøjelse på 48.000 tons eller 900 % over 10 år. Målt på en anden måde: fra 16 kg/indbygger til 145 kg/indbygger.</p> <p>Affaldsindsamling i Ljubljana er således succesrig, men den er også meget omfattende både i indsamlingsmetoder og i de fraktioner som bliver indsamlet. De indsamlede fraktioner er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papir og pap • Glas • Emballage (inkl. plast, tetra-pak) • Bio-waste (madaffald og haveaffald) <p>Alle ejendomme er dækket af en dør-til-dør service, men de er også suppleret med ca. 2.628 "eco-islands" (tæt på boliger, inkluderer som minimum papir og pap, glas og emballage).</p> <p>I byens centrum er containere til "eco-islands" nedgravet sammen med nedgravede containere til restaffald.</p> <p>Ljubljana har også 2 genbrugsstationer, som indsamler alle de øvrige fraktioner og små mængder papir, pap, glas, plast, metal og bioaffald.</p>
Virkemiddel igangsæt	Gradvis implementering

Implementeringsperiode																
Virkemiddel afsluttet	Permanent virkemiddel															
Virkemidlets effekter																
Brugervenlighed																
Negative effekter	Ordningen har et højt serviceniveau og koster derfor også forholdsvis meget.															
Positive effekter	Mere genanvendelse og mulighed for direkte afsætning af de kildesorterede materialer.															
Genanvendelsespotentiale																
Indsamlede mængder	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Fraktioner</th> <th>tonnes</th> <th>Kg/cap</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bioaffald</td> <td>22 441</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>Papir & pap</td> <td>11 839</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>Emballage</td> <td>12 178</td> <td>39.6</td> </tr> <tr> <td>Glas</td> <td>4 940</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> 	Fraktioner	tonnes	Kg/cap	Bioaffald	22 441	73	Papir & pap	11 839	38	Emballage	12 178	39.6	Glas	4 940	16
Fraktioner	tonnes	Kg/cap														
Bioaffald	22 441	73														
Papir & pap	11 839	38														
Emballage	12 178	39.6														
Glas	4 940	16														
Kvalitet af genanvendt materiale	God. Meget lidt ender på losseplads.															
Omkostninger																
Antal og type af beholdere	<p>Papir og pap ved husholdninger: 16.728 240-liters containere og 546 1.100-liters containere</p> <p>Bioaffald: 19.936 containere på 15.000 lokaliteter</p> <p>Emballage: 28.503 containere på 25.942 lokaliteter</p> <p>Glas: (kendes ikke)</p> <p>2.628 bring points, med tre 1.100-liters containere til papir & pap, glas og emballage</p>															
Tømningsfrekvens	<p><u>Bioaffald:</u> Hver uge ved etageboliger Hver anden uge ved enkelt-husstande Daglig ved nedgravende container i byens centrum</p> <p><u>Pap & papir:</u> Hver uge ved etageboliger Hver tredje uge ved enkelt-husstande</p> <p><u>Emballage:</u></p>															

	Hver uge ved etageboliger Hver tredje uge ved enkelt-husstande
Forventet afsætningspris for de genanvendelige fraktioner	n/a
Øvrige oplysninger	<p>Vi har driftsomkostninger for systemet i Ljubljana, men disse kan ikke umiddelbart anvendes for København. I stedet forventer vi at kunne give et godt estimat, baseret på tal fra København.</p> <p>Programmet er et central del af Ljubljana's branding, og byen arbejder imod 'zero waste'; har en meget engageret borgmester; er i konstant udvikling, og har en meget aktiv og løbende kommunikation med borgerne om affald, genanvendelse og affaldsforebyggelse.</p> <p>En kerne komponent i systemet for restaffald og bioaffald er Ljubljana's nye Regional Waste Management Centre, som blev færdig i slutningen af 2015. Det dækker 36 kommuner og kostede €160 millioner etableringsomkostninger (EU Cohesion Fund dækker 65 % af omkostningerne).</p> <p>Restaffald som ikke kan benyttes igennem MBT processer bliver deponeret på losseplads.</p>
Rammebetingelser	
Nødvendige rammebetingelser	
Vurdering i forhold til København	
Reduceret mængde plast til forbrænding	Ljubljana har en meget høj genanvendelsesprocent. Det skyldes primært en meget omfattende dækning af byen (afhentning fra husstande (enkelt-huse og etageboliger) og fri og nem adgang til miljøpunkter (eco-points)).

Bioaffaldsindsamling (køkkenaffald) i Milano



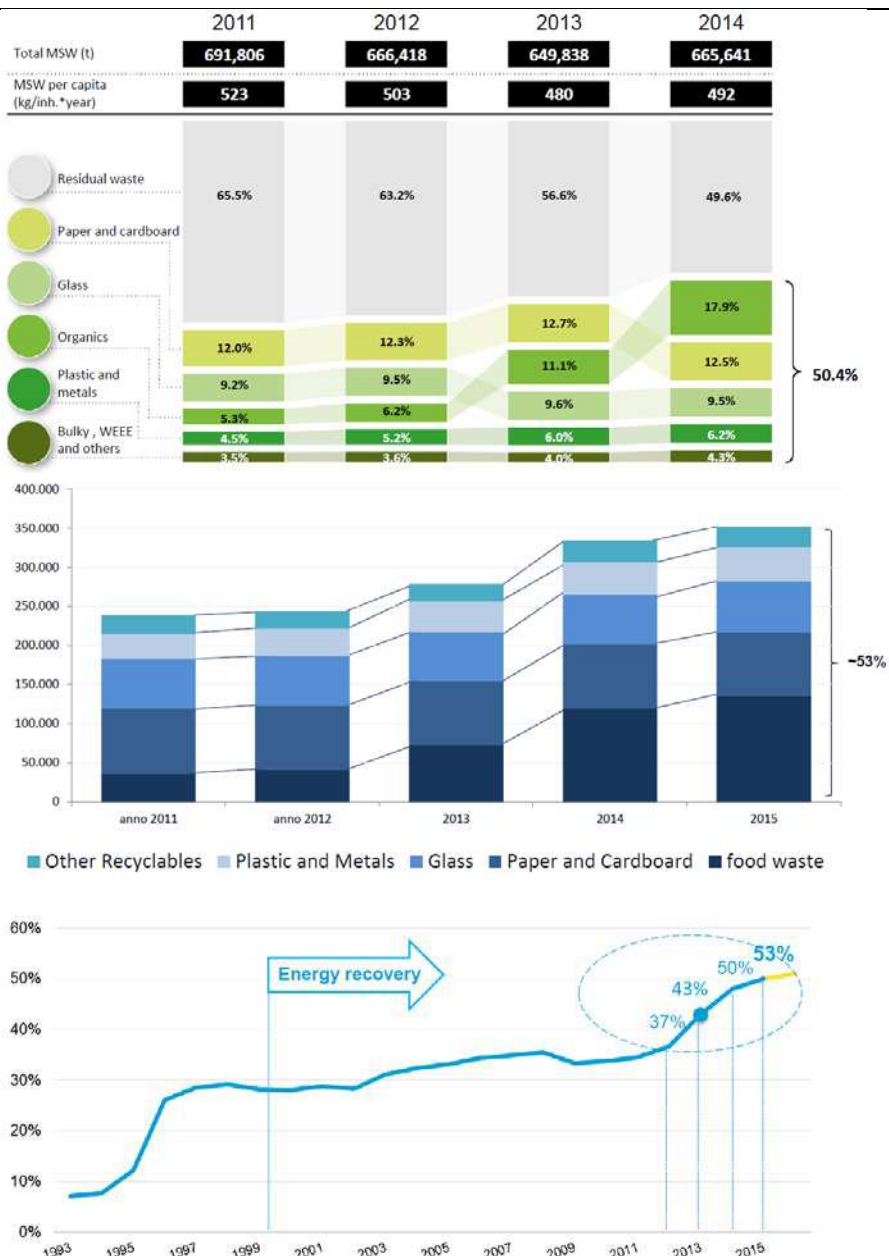
Omfang

Antal indbyggere	1.3 million indbyggere
Hustandtype	Blandede boligtyper – enkeltfamilie og etageboliger. Ca. 80 % i etageboliger.
Antal husstande	Ca. 500.000 husstande (kvalificeret gæt baseret på 2,1 personer per husstand)

Beskrivelse

Kategori	Kildesortering af bioaffald.
Sted	Milano, Italien
Baggrund/Beskrivelse/ Fremgangsmåde	<p><u>Baggrund</u></p> <p>I 2011 har Milano opnået 35 % genanvendelse af husholdningsaffald, primært tørre fraktioner indsamlet direkte fra husstanden. Organisk affald blev tidligere ikke indsamlet fra husstande, men kun fra supermarkeder, restauranter, skoler og hoteller.</p> <p>I 2012 er en ny action plan for at hæve indsamling til genanvendelse blevet igangsat, med to komponenter:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dagrenovation indsamles i gennemsigtige poser (poserne var tidligere sorte) 2. En ny ordning for indsamling af bioaffald fra husstande. <p><u>Fremgangsmåde</u></p> <p>Del 2 inkluderede:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dør-til-dør indsamling af bioaffaldscontainerer <ul style="list-style-type: none"> ○ ...og med stor indsats på at beregne den optimale indsamlingsrute osv. • Udsendelse af udstyr til husstanden. <ul style="list-style-type: none"> ○ Poser og 10 liters spande (gratis) • En stor informationskampagne 1-2 måneder inden begyndelse af indsamling <ul style="list-style-type: none"> ○ Med breve, plakater, klistermærker til containerer ○ Møder med beboergrupper ○ Gratis smarttelefon app ○ Skole uddannelsesprogrammer (folkeskole-niveau) ○ 24/7 Kundeservice ○ 'Gratis kompost' kampagne

	<p>Households bins</p> <p>Collection</p> <p>Visual inspections of waste</p> <p>Transfer to recycling centers</p> <p>Loading operations</p>				
Virkemiddel igangsæt	Den blev rullet ud i fire faser, fra november 2012 til juni 2014. Indsamlingsraten blev forøget i hver fase.				
Implementeringsperiode	<p>4th step June 2014 Rate=50,2%</p> <p>3rd step December 2013 Rate=43,4%</p> <p>1st step November 2012 Rate=36,5%</p> <p>2nd step June 2013 Rate=41,4%</p>				
Virkemiddel afsluttet	Permanent virkemiddel				
Virkemidlets Effekter					
Brugervenlighed	<p>Kvaliteten af indsamlet organisk affald er god, og kan bruges til at lave kompost. Meget få tilfælde af pap, papir og haveaffald. Noget plast, i form af plastikposer, der fejlagtigt blev brugt som indsamlingsposer.</p> <p>Dét og den store indsamlede mængde, peger på at systemet er brugervenligt.</p> <p>Bioaffaldindsamlingssystemet er blevet designet med komfort og hygiejne som grundlag. Derfor anvendes der ventilerede køkkenspande og bionedbrydelige poser.</p>				
Negative effekter	Små mængder af ikke-organisk affald. Ca. 4 % af den totalt indsamlede mængde. Plastikposer, hård plast og - i nogle tilfælde - bleer.				
Positive effekter	Mere genanvendelse og mulighed for direkte afsætning af de kildesorterede materialer til energi og kompost. Initiativet har hurtigt forøget genanvendelsesprocenten fra ca. 35 % i 2011 til ca. 53 % i 2015.				
Genanvendelsespotentiale					
Indsamlede mængder	<table border="1" data-bbox="469 1715 991 1794"> <thead> <tr> <th>Fraktioner</th> <th>Tons (2015)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bioaffald</td> <td>135.822</td> </tr> </tbody> </table>	Fraktioner	Tons (2015)	Bioaffald	135.822
Fraktioner	Tons (2015)				
Bioaffald	135.822				



Kvalitet af genanvendt materiale	Kvaliteten af indsamlet organisk affald er god, og kan bruges til at lave kompost. Ganske få tilfælde af pap, papir og haveaffald. Noget plast, i form af plasticposer, der fejlagtigt bruges som indsamlingsposer.
Omkostninger	
Antal og type af beholdere	10 liters køkkenbeholder til hver husstand. 120 liters containere
Tømningsfrekvens	Bioaffald: To gang om ugen fra husstande og etageboliger. På hverdage fra erhvervsjendomme.
Forventet afsætningspris for de genanvendelige fraktioner	n/a
Øvrige oplysninger	Indsamlet organisk affald bliver omsat via anaerobic digestion til biogas og høj-kvalitets kompost.

Rammebetingelser	
Nødvendige rammebetingelser	Mulighed for at afsætte bioaffald til de rigtige behandlingsanlæg.
Vurdering i forhold til København	
Reduceret mængde organisk affald til forbrændning	Erfaring fra Milano viser at indsamling af organisk affald kan have en dramatisk og væsentlig effekt på kort tid, og at borgerne kan tage godt imod nye initiativer.

Kildesortering med kampagne i Rødovre

Omfang

Antal indbyggere	37.532 indbyggere
Hustandtype	Enfamilieboliger: 7729 boliger med 2,6 beboere pr husstand i gennemsnit Flerfamilieboliger 10117 med 1,7 beboere i gennemsnit
Antal husstande	Ordningen er udrullet over hele kommunen, dog mangler 2200 etageboliger

Beskrivelse

Kategori	Kildesorteringsordning med dialog og kampagne
Sted	Rødovre, Danmark
Fremgangsmåde	Der er indført kildesortering af 5 fraktioner: organisk, papir, glas, plast og metal ved alle husstande. Ved enfamilieboliger er udsat 3 dobbeltkammerbeholdere til de 6 fraktioner inkl. restaffald. Ved etageboliger er der etableret afleveringsøer for alle 6 fraktioner tæt på boligerne. Hvor der er skakt skal afleveringsøerne rumme de 5 genanvendelige fraktioner. Der har været kontakt med de fleste etageboligejendomme for at finde den lokale løsning, og det har i mange tilfælde resulteret i lukning af affaldsskakte og nye nedgravede løsninger
Virkemiddel igangsat	Maj 2013
Implementeringsperiode	20 måneder, hvor der fortsat mangler løsninger for 2200 etageboliger. Dialogen med etageboligejendomme tager tid og de skal have tid til at afklare, beslutte og etablere deres løsning.
Virkemiddel afsluttet	Er fuldskalaordning

Virkemiddelets Effekter

Brugervenlighed	<p>En sammenslutning af grundejerforeninger i Rødovre (SAGIR.dk) har i 2015 gennemført en brugerundersøgelse blandt foreningens medlemmer omkring tilfredsheden med ordning. Der var 114 besvarelser fra 42 grundejerforeninger. I forhold til den generelle tilfredshed med den nye ordning er 81 % tilfredse eller meget tilfredse, mens 12 % er utilfredse eller meget utilfredse. På spørgsmål, om man har haft problemer med placeringen af affaldsbeholderne, svarede 5 %, at beholderne fylder for meget, og 13 % har haft udfordringer med de fysiske omgivelser.</p> <p>Det blev konkluderet, at der har været udfordringer med at få plads til beholderne, og at nogle stadig synes, at de fylder for meget, men at langt hovedparten er tilfredse med ordningen i driften.</p> <p>Man konkluderede desuden, at:</p> <ul style="list-style-type: none"> • støj har været et problem, men ser ud til at være løst de fleste steder. • nogle ønsker oftere afhentning af glas og metal samt plast og papir, hvor især småbørnsfamilier har udfordringer med plads til restaffald. • nogle ønske større fleksibilitet i forhold til at kunne slå sig sammen om at dele affaldsspande - eller alternativt, at de kan placeres i fælles områder.
Negative effekter	Ordningen har et højt serviceniveau og koster derfor også forholdsvis meget. Det kræver opsamlingsmateriel til 6 fraktioner inkl. restaffald, hvilket fylder hos både parcelhuse og etageboliger.
Positive effekter	Generelt tilfreds med at kunne sortere. Mere genanvendelse og mulighed for direkte afsætning af de kildesorterede materialer.

Genanvendelsespotentiale				
Indsamlede mængder	I 2015 er indsamlet følgende:			
	Rødovre 2015	ton	kg/husstand	Kg/cap
	Dagrenovation	7.077	396,6	186
	Organisk	1.703	95,4	45
	Papir	1.486	83,3	39
	Pap	221	12,4	6
	Glas	764	42,8	20
	Metal	305	17,1	8
	Plast	310	17,4	8
I alt	11.867	665,0	312	
Kvalitet af genanvendt materiale	<p>Det kildesorterede affald er omlastet hos og afsat via Vestforbrænding til genanvendelse. Vestforbrænding har via kontrakt garanti for at 70 % af plasten genanvendes.</p> <p>Der blev gennemført en undersøgelse af det indsamlede organiske affald, der viste, at 95 % var sorteret korrekt. Ud af de sidste 5 % var 4 % haveaffald og kun 1 % egentlig fejlsortering.</p>			
Omkostninger				
Antal og type af beholdere	3 dobbeltbeholdere ved enfamiliehuse, der tømmes: Containere eller nedgravede ved etageboliger. Ved nedgravede er det kommunen, der køber og ejer de nedgravede containere, mens boligselskabet betaler nedgravning og renholdelse.			
Tømningsfrekvens	Rest/bio hver uge Papir/plast hver 3. uge Glas/metal hver 8. uge			
Forventet afsætningspris for de genanvendelige fraktioner				
Øvrige oplysninger	Kommunen har valgt et højt serviceniveau ud fra den vurdering, at det vil medvirke til mest mulig genanvendelse.			
Rammebetingelser				
Nødvendige rammebetingelser				
Vurdering i forhold til København				
Reduceret mængde plast til forbrænding	Rødovre kommune har relativt flere enfamilieboliger og dermed et større potentiale for genanvendelse end København. Ligeledes består flere af kommunens etageboliger af boligselskabsejendomme, hvor der er faciliteter og kontaktpersoner, som hurtigt kan indgå i dialog om løsninger.			

Nedgravede containere i boligselskaber i Rødovre



Omfang

Antal indbyggere	2 forsøg ved etageboliger
Hustandtype	Etageboliger, boligselskaber
Antal husstande	Valhøjparken: 216 og Carlsro (Tårnvej 219-273) 312 lejemål

Beskrivelse

Kategori	Etablering af nedgravede containere til fraktionerne plast, glas, metal, papir, madaffald og restaffald
Sted	Rødovre, Danmark
Fremgangsmåde	<p>I forbindelse med indførelse af kildesortering i Rødovre af 5 fraktioner: organisk, papir, glas, plast og metal ved alle husstande, har en række boligafdelinger valgt at etablere nye affaldsøer med nedgravede containere.</p> <p>Her er opsamlet data fra to boligafdelinger, hvor de nye affaldsøer omfatter både de genanvendelige fraktioner og restaffald samme sted. Affaldsøerne består af både nedgravede og i nogle tilfælde kuber. Metal er ikke omfatter af datamaterialet.</p> <p>I Rødovre er det kommunen, der stiller de nedgravede containere til rådighed; mens boligselskaberne bekoster anlægsarbejdet. Til gengæld spares på tømning af de nedgravede til restaffald.</p>
Virkemiddel igangsat	April 2015 – de nedgravede er etableret. Data er opsamlet indtil oktober 2015.
Implementeringsperiode	Det tager tid for boligselskaber at tage beslutningen, budgettere og gennemføre omlægningen. I de to tilfælde er løsningen igangsat ca. et år efter at kommunen er begyndt at rulle kildesorteringsordningen ud over kommunen.
Virkemiddel afsluttet	Er endelig løsning

Virkemiddelets Effekter

Brugervenlighed	<p>Løsningen opleves som en god løsning af viceværterne og flertallet af beboere. Det vurderes at viceværternes positive indsats ved de nye løsninger sammen med beboernes positive oplevelse har medført en god sortering. Det skal dog tages in mente, at det er velfungerende boligafdelinger.</p> <p>Lukning af skakte har været oplevet som en serviceforringelse for enkelte, men flertallet af beboerne har ingen problemer. Rødovre kommune har indført, at det er en opgave for hjemmehjælpen at bære affald ned, hvis det er et problem for de borgere, de besøger i forvejen.</p>
Negative effekter	Det koster mere i investering og kræver en planlægningsperiode.

Positive effekter	De nedgravede er mindre arbejdskrævende for viceværter. Der er pænere og synlige, så der er erfaring for mindre rod omkring containerne. Det mest positive opfattes dog at være viceværterne aktive positive deltagelse i sortering som ambassadør for beboerne.																						
Genanvendelsespotentiale																							
Indsamlede mængder	<p>Valhøjs Allé, blok 1, 2 og 3. Affaldsøer med nedgravede til madaffald, restaffald, plast og papir.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Kg/husstand/år</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Madaffald</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Restaffald</td> <td>181</td> </tr> <tr> <td>Plast</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Papir</td> <td>53</td> </tr> </tbody> </table> <p>Carlsro, Tårnvej 219 – 273, 3 affaldsøer med nedgravede for madaffald, restaffald og plast, samt kuber til papir og glas.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Kg/husstand/år</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Madaffald</td> <td>74</td> </tr> <tr> <td>Restaffald</td> <td>235</td> </tr> <tr> <td>Plast</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Papir</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>Glas</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table>	Kg/husstand/år		Madaffald	120	Restaffald	181	Plast	16	Papir	53	Kg/husstand/år		Madaffald	74	Restaffald	235	Plast	14	Papir	53	Glas	27
Kg/husstand/år																							
Madaffald	120																						
Restaffald	181																						
Plast	16																						
Papir	53																						
Kg/husstand/år																							
Madaffald	74																						
Restaffald	235																						
Plast	14																						
Papir	53																						
Glas	27																						
Kvalitet af genanvendt materiale	Det kildesorterede affald er omlastet hos og afsat via Vestforbrænding til genanvendelse. Vestforbrænding har via kontrakt garanti for at 70% af plasten genanvendes. Der blev gennemført en undersøgelse af det indsamlede organiske affald, der viste, at 95 % var sorteret korrekt. Ud af de sidste 5 % var 4 % haveaffald og kun 1 % egentlig fejlsortering.																						
Omkostninger																							
Antal og type af beholdere	En ø med f.eks. 3 nedgravede containere koster typisk 100.000 kr. ex. Moms. En 660 liter container til restaffald koster 2.593,75 kr. for tømning en gang om ugen og tømning af en nedgravet koster årligt 725 kr. om året. Afhentning af de genanvendelige fraktioner sker for at fast gebyr uanset mængder og tømme metode.																						
Tømningsfrekvens	Rest/bio hver uge – kan være oftere efter behov. Papir/plast/glas/metal hver 4. uge, pap hver anden uge																						
Forventet afsætningspris for de genanvendelige fraktioner																							
Øvrige oplysninger	Kommunen har valgt et højt serviceniveau ud fra den vurdering, at det vil medvirke til mest mulig genanvendelse.																						
Rammebetingelser																							
Nødvendige rammebetingelser	Forudsætter en gebyrstruktur, der afspejler de billigere tømmeomkostninger ved nedgravede for restaffald.																						
Vurdering i forhold til København																							
Forhold til København	De sortererede mængder må anses som i den gode ende – i velfungerende afdelinger. Så gode sorteringer kan forventes i gennemsnit.																						

Forsøg med sortering af tekstiler og drikkevarekartoner ved Dansk Affald og i Vejen kommune



Omfang

Antal indbyggere	356 udvalgte husstande
Hustandtype	Enfamilieboliger
Antal husstande	356 udvalgte husstande

Beskrivelse

Kategori	Indsamling af tekstiler og drikkevarekartoner
Sted	Holsted i Vejen Kommune
Fremgangsmåde	<p>Tekstiler og folier skulle lægges i en plastpose og drikkevarekartoner skulle pakkes sammen i andre drikkekartoner. Alt skulle lægges i rummet til pap/papir/aviser/plastfolie i Duoflexbeholderen.</p> <p>Til de deltagende husstande blev der, ud over et orienteringsmøde i Holsted den 10. april 2014, udarbejdet en vejledende folder med information om projektets baggrund og hvorledes husstanden skulle forholde sig under projektet.</p> <p>Der blev udleveret 10 plastposer til tekstiler og 32 plastposer til samling af plastfolier til hver husstand.</p> <p>Deltagerne kunne under projektet deltage i en konkurrence, der skulle motivere til at frasortere de nye fraktioner.</p> <p>De genanvendelige fraktioner blev leveret til sortering på Dansk Affald's anlæg i Vojens.</p>
Virkemiddel igangsat	Forsøget er gennemført fra maj 2014 til december 2014.
Implementeringsperiode	8 måneders forsøgsperiode
Virkemiddel afsluttet	-

Virkemiddelets Effekter																													
Brugervenlighed	-																												
Negative effekter	De indsamlede mængder af drikkekartoner er ikke på niveau med det forventede potentiale, hvilke kan skyldes kravet om at pakke drikkekartoner ned i drikkekarton, som for nogle husstande kan have været for tidskrævende eller besværligt. Mængden af tekstil er også lavere en forventet og kan være et udtryk for sæsonudsving i oprydning af tekstiler, samt mulig plads kapacitets mangel i beholderen og at der ikke har været mulighed for at sætte en pose ved siden af beholderen.																												
Positive effekter	Øget udsortering af plast, drikkevarekartoner og tekstiler																												
Genanvendelsespotentiale																													
Indsamlede mængder	<p>Indsamlede mængder svarende til kg/husstand/år</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tbody> <tr><td>Pap</td><td>15,204</td></tr> <tr><td>Papir</td><td>91,545</td></tr> <tr><td>Plastfolie</td><td>3,792</td></tr> <tr><td>Drikkekarton</td><td>2,612</td></tr> <tr><td>Tekstiler</td><td>5,212</td></tr> <tr><td>Ukurante emner</td><td>5,245</td></tr> <tr><td>Delsum (72%)</td><td>123,610</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tbody> <tr><td>Plastemballage</td><td>6,730</td></tr> <tr><td>Alu</td><td>5,086</td></tr> <tr><td>Jern</td><td>8,037</td></tr> <tr><td>Glas produkter</td><td>24,052</td></tr> <tr><td>Ukurante emner</td><td>4,024</td></tr> <tr><td>Delsum (28%)</td><td>47,928</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tbody> <tr><td>Sum</td><td>171,538</td></tr> </tbody> </table>	Pap	15,204	Papir	91,545	Plastfolie	3,792	Drikkekarton	2,612	Tekstiler	5,212	Ukurante emner	5,245	Delsum (72%)	123,610	Plastemballage	6,730	Alu	5,086	Jern	8,037	Glas produkter	24,052	Ukurante emner	4,024	Delsum (28%)	47,928	Sum	171,538
Pap	15,204																												
Papir	91,545																												
Plastfolie	3,792																												
Drikkekarton	2,612																												
Tekstiler	5,212																												
Ukurante emner	5,245																												
Delsum (72%)	123,610																												
Plastemballage	6,730																												
Alu	5,086																												
Jern	8,037																												
Glas produkter	24,052																												
Ukurante emner	4,024																												
Delsum (28%)	47,928																												
Sum	171,538																												
Kvalitet af genanvendt materiale	Se ovenfor: fordeling af fraktioner i de to blandinger																												
Omkostninger																													
Antal og type af beholdere	Den samme beholder med til to yderligere fraktioner																												
Tømningsfrekvens	Alle beholdere blev i indsamlingsperioden tømt hver 2. uge.																												
Forventet afsætningspris for de genanvendelige fraktioner	Ikke afrapporteret																												
Øvrige oplysninger	Der er ikke foretaget sortering og analyse af restaffaldet i forsøgsperioden																												
Rambebetingselser																													
Nødvendige rammebetingselser	-																												
Relationer til Kbh																													
	Der er tale om mindre og åbne boligområder, der har bedre pladsforhold end i København.																												

Forsøg med sortering ved samlede bebyggelser i Affaldplus

Bedre sortering af affald i større samlede bebyggelser

Et forsøg støttet af Miljøstyrelsen



Nirsebærplentagen, Vordingborg



Sct. Jørgens Park, Næstved



Skovparken, Slagelse



Vandtårnsparken, Næstved

Omfang

Antal indbyggere	2.300 beboere
Hustandtype	Etageboliger og rækkehusbebyggelser i 4 udvalgte samlede bebyggelser, 3 almennyttige boligområder, 1 privat udlejning
Antal husstande	1.600 husstande

Beskrivelse

Kategori	Forsøg med sortering af flere fraktioner og med fokus på kommunikation – især med genbrugsguider til vejledning af de enkelte husstande: http://ipaper.ipapercms.dk/Affaldplus/Affaldsplan/Bedresorteringistrresamledebebyggelser/
Sted	Affaldsplus, Slagelse, Vordingborg og Næstved (2 bebyggelser i Næstved)
Fremgangsmåde	Beboerne har ikke skullet sortere det samme alle steder, for forsøget har bl.a. skullet vise, hvilke forskelle der kan være. Forsøgets hovedformål var at finde ud af, om vi kunne hæve sorteringen i større samlede bebyggelser til et niveau, der ligger tættere på sorteringen i enfamilieboliger. Dette blev søgt opnået gennem forsøg med indsamlingen (fraktioner og materiel) og med kommunikation.
Virkemiddel igangsat	Forsøget er gennemført fra april-oktober 2015
Implementeringsperiode	6 måneders forsøgsperiode
Virkemiddel afsluttet	Oktober 2015

Virkemiddelets Effekter

Brugervenlighed	Omkring kommunikation skal især bemærkes, at forsøgsområderne blev forsøgt dækket med genbrugsguider, der før forsøgsstart og senere i forsøget forsøgte at etablere kontakt til samtlige husstande. Det lykkedes at få kontakt til godt halvdelen af husstandene i de 3 områder, hvor der blev brugt genbrugsguider.
Negative effekter	Uanset forsøgsdeltagerne er gået aktivt ind i at frasortere nye materialer, må det konstateres, at det tager tid at indarbejde nye sorteringsvaner, ligesom det tager tid at få alle med (uanset den erklærede positive holdning til sortering).
Positive effekter	<p>Forsøget har vist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • at beboerne generelt har en ret stor vilje til at sortere, og at de tog vel imod de afprøvede kommunikationsformer. • at 79 % angiver, at de sorterer mere nu end før forsøget. • at over 90 % af de adspurgte beboere mener, 'at vi bør genbruge så meget som muligt', og over 80 % angiver at 'gå meget op i at sortere mit affald rigtigt'. <p>Desuden har forsøget vist, at det ved en øget og målrettet kommunikation til beboerne, er muligt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • at reducere mængden af restaffald med 15-20 %, når der indføres sortering af bioaffald. • at indførelsen af én ny fraktion i en bebyggelse medfører øget opmærksomhed på også at frasortere andre fraktioner. • at det selv i områder, hvor der ikke indføres nye fraktioner, er muligt at nedbringe mængden af restaffald med 3-4 % blot ved øget kommunikation. • generelt at nedbringe den samlede mængde af restaffald pr. husstand/år til 290-350 kg (mod de ca. 400 kg, der ellers er normalt for etageboliger) • at øge sorteringen af bioaffald til 70 kg/husstand/år ved flere års træning, men startende ved ca. 30 kg for nybegyndere. • at opnå sortering af genanvendeligt papir, pap og karton svarende til 87 kg/husstand/år. • at opnå sortering af glas svarende til 28 kg/husstand/år. • at opnå sortering af plastdunke mv. svarende til 3-4 kg/husstand/år, hvis også de tømte, færemærkede (ikke dødningshovedmærkede) emballager tages med. • at øge sorteringen af metal til godt 2 kg/husstand/år. • at reducere mængden af de forskellige fraktioner af genanvendelige tørre materialer i restaffaldet med mellem 12 og 28 % og af madaffald med mellem 30 og 40 %.

Genanvendelsespotentiale

Indsamlede mængder	Effektivitet %	MST 1548	Forsøgsmål	Opnået Vægtet gennemsnit	Afvigelse ift. 1458	
	Pap/papir	67	76	76	13	
	Plast	25	35	14	-44	
	Glas	72	72	77	7	
	Metal	45	55	23	-50	
	Bioaffald	50	60	22	-56	

	Der er gennemført affaldsanalyser af restaffaldet før og efter, der er indført nye fraktioner og nyt materiel samt lavet information til borgerne. Datagrundlaget er således ret sikkert (med de usikkerheder der selvfølgelig altid er som følge af årstidsvariationer og ”tilfældigheder” de konkrete uger, hvor analyserne gennemføres).
Kvalitet af genanvendt materiale	-
Omkostninger	
Antal og type af beholdere	I en bebyggelse: nye udendørsbeholdere til blandet plast, metal og glas. I 2 bebyggelser: ny udendørsbeholder til bioaffald og uddeling af indendørs spand
Tømningsfrekvens	-
Forventet afsætningspris for de genanvendelige fraktioner	-
Øvrige oplysninger	Det skal bemærkes, at forsøgsområderne måske ikke repræsenterer den gennemsnitlige samlede bebyggelse i Danmark. Således var husstandsstørrelsen i forsøgsområderne 1,4-1,6 mod i gennemsnit 1,75 i etageboliger i Danmark. Ligeledes var andelen af børn og unge klart under landsgennemsnittet. Endelig var forsøgsområderne udpeget på baggrund af kendskab til, at områderne var villige til at deltage i forsøget. Omvendt er andelen med nej-tak til reklamer en del lavere (31-36 %) end gennemsnittet for etageboliger i AffaldPlus’ opland (54 %).
Rammebetingelser	
Nødvendige rammebetingelser	
Relationer til Kbh	
	Der er tale om mindre og åbne boligområder, der har bedre pladsforhold end i København.

Udlevering af udstyr til indendørs opsamling



Omfang

Antal indbyggere	Forsøget er gennemført i 24 boliger
Hustandtype	12 husstande i haveboliger og 12 husstande i etageboliger.
Antal husstande	Antal husstande dækket af virkemiddel

Beskrivelse

Kategori	Forsøg med uddeling af indendørs udstyr samt nudging og udvidelse til lidt mere beskiddt plast og metal: http://www.frederiksberg.dk/Borger/Affald-klima-og-miljoe/Affald-Genbrug/Viden-om-affald-og-genbrug.aspx
Sted	Frederiksberg Kommune
Fremgangsmåde	Der blev udleveret indendørs udstyr med frit valg mellem 4 typer fra mulepose til mere avancerede beholdere til under køkkenvasken. Der blev udleveret en grundig sorteringsvejledning og alle forsøgsdeltagerne er blevet interviewet. Endelig er lagt op til at også mere beskiddt plast og metal skal sorteres til genanvendelse. Formålet har været at vise, hvor meget der maksimalt vil kunne udsorteres til genanvendelse. I praksis kan der ikke forventes så meget, da man ikke i fuld skala vil kunne give alle borgerne den samme opmærksomhed og vejledning.
Virkemiddel igangsat	Forsøget er gennemført fra januar til og med juni 2015.
Implementeringsperiode	6 måneders forsøgsperiode
Virkemiddel afsluttet	Der er gennemført analyser undervejs. Forsøgs deltagerne har kunnet beholde udstyret.

Virkemiddelets Effekter

Brugervenlighed	<p>Undervejs i forsøget blev det, klart at forsøgsdeltagerne selv oplever, at et indendørs affaldssystem der er tilpasset det udendørsaffalds system, har en stor betydning for om folk sorterer. Dette understøttes af, at der udsorteres en større andel af genanvendelige materialer i dette forsøg end ved tidligere lignende målinger.</p> <p>Projektet har givet forsøgsdeltagerne accept af at aflevere let snavset plast og metal samt plastfolie og andet af plast og metal. Det er ikke ualmindeligt at sorteringsvejledninger i flere Kommuner på nuværende tidspunkt er relativt restriktive</p>
------------------------	--

	<p>hvad angår accept af plastfolie og snavset metal og plast. Det anses for rimelig sandsynligt at denne accept i nærværende forsøg har hævet sorteringseffektiviteten hos forsøgsdeltagerne betragteligt – og dermed givet den samlede sorteringseffektivitet et skub i retning af at nå 50 % genanvendelsesmålene.</p>
Negative effekter	Mere urent plast og metal, som skal håndteres i en efterfølgende sortering.
Positive effekter	Generelt mere positiv indstilling fra beboerne til at sortere til genanvendelse. Mulige ambassadører for andre beboere om sortering.

Genanvendelsespotentiale

Indsamlede mængder	Haveboliger - alle				
	Kildesorteret - forsøg 1				
	Fraktion	Mængde indsamlet i kg	Andel af total	Korrekt sorteret	
				vægt % af potentiale	urenheder (vægt%)
	Papir	289	34%	96%	3%
	Pap og karton	73	9%	90%	
	Tetrapak	10	1%	47%	
	Pap og karton samlet	82	10%	82%	5%
	Plastemballage	50	6%	86%	
	Plastfolie	26	1%	60%	
	Andet plast	12	1%	74%	
	Plast samlet	88	10%	75%	18%
	Metalemballage	12	1%	86%	
	Andet metal	11	1%	86%	
	Metal samlet	22	3%	86%	26%
	Restaffald	362	43%	93%	24%
	Total eksl. rest	482	57%	88%	
	Total	844	100%	90%	
	Etageboliger - alle				
	Kildesorteret - forsøg 1				
	Fraktion	Mængde indsamlet i kg	Andel af total	Korrekt sorteret	
vægt % af potentiale				urenheder (vægt%)	
Papir	69	39%	72%	3%	
Pap og karton	16	9%	79%		
Tetrapak	6	3%	58%		
Pap og karton samlet	22	12%	72%	10%	
Plastemballage	12	7%	75%		
Plastfolie	8	2%	54%		
Andet plast	3	2%	82%		
Plast samlet	24	13%	67%	10%	
Metalemballage	7	4%	94%		
Andet metal	1	0%	59%		
Metal samlet	7	4%	88%	21%	
Restaffald	56	31%	98%	20%	
Total eksl. rest	122	69%	72%		
Total	178	100%	77%		
Kvalitet af genanvendt materiale	<p>Plast og metal indeholder forholdsvis mange urenheder, hvilket formentlig skyldes, at der netop er lagt op til, at også lidt mere beskidt affald bør udsorteres til genanvendelse.</p>				
Omkostninger					
Antal og type af beholdere	Indendørs udstyr				

Tømningsfrekvens	Man måtte øget tømningsfrekvensen for plast især, da beholderne hurtigt blev fulde. Gennem forsøget blev beholderne tømt efter behov op til en gang om ugen, hvor det normalt er en gang om måneden.
Forventet afsætningspris for de genanvendelige fraktioner	Der må forventes en lavere afsætningspris for plast og metal – som især for plast vil blive forstærket af, at der også indsamles større mængder.
Øvrige oplysninger	Oplysninger som er relevante for at vurdere investeringer, og omkostninger til ordningen
Rammebetingelser	
Nødvendige rammebetingelser	Der skal være sat ressourcer af til effektiv kommunikation/information til beboerne samt til at tilbyde indendørs indsamlingsudstyr. Der kan være behov for at vurdere, om det er en juridisk acceptabel opgave for kommunen at uddele indendørs udstyr.
Relationer til Kbh	

Bilag H: Resumerapport

Virkemidler og scenarier for øget genanvendelse i Københavns Kommune

Resumé-rapport



April 2016

1 INDLEDNING

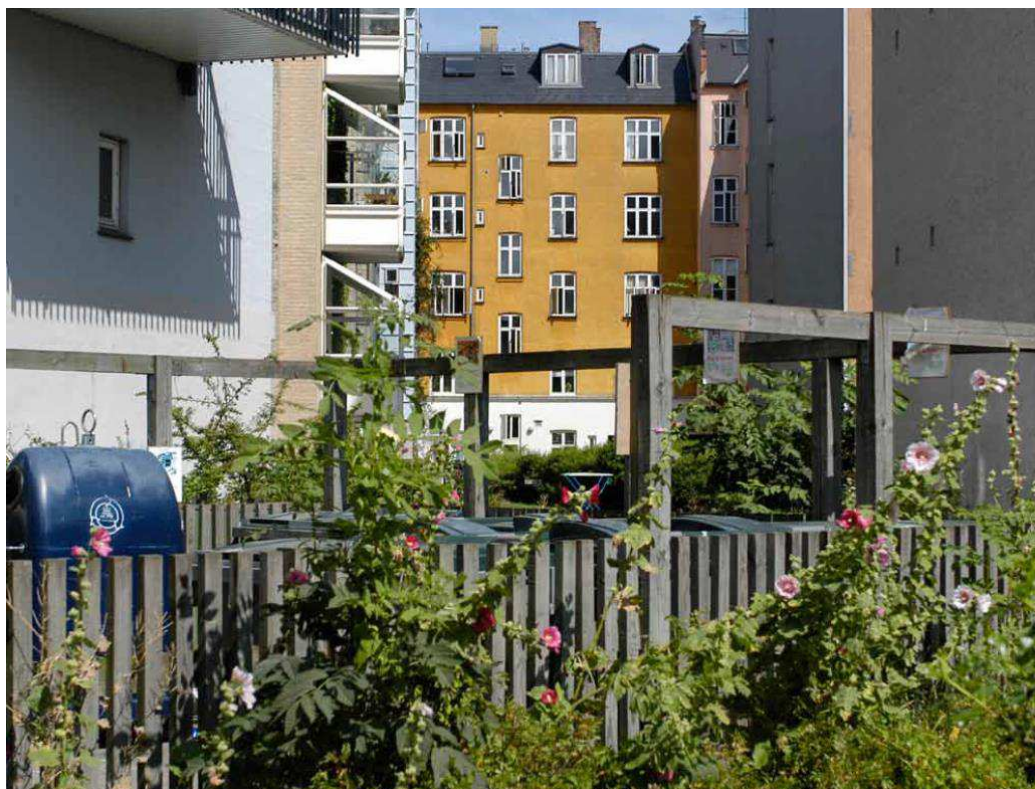
Københavns Kommunes Ressource- og Affaldsplan 2018 (RAP18) har som målsætning, at 45 % af husholdningsaffaldet skal genanvendes i 2018 og at mængden af affald til forbrænding i 2018 er reduceret med 20 % i forhold til 2010.

Ét af planens flagskibe ”Bioaffald og tung transport på biogas” har fokus på genanvendelse af organisk affald, herunder bioaffald fra etageboliger. Ifølge den oprindelige plan var det forventet at indsamling af bioaffald ville bidrage med syv procentpoint ift. genanvendelsesmålet på 45 %, svarende til ca. 15.000 ton årligt ved fuld implementeret ordning.

Implementeringen af de 39 initiativer og de fire flagskibe i RAP18 er allerede godt i gang. Opgaven har således bestået i at identificere og vurdere hvilke yderligere tiltag, der kan tages i anvendelse med effekt senest i 2018.

Teknik- og Miljøudvalget har i januar 2016 besluttet at gennemføre en undersøgelse af alternative virkemidler til at opnå genanvendelsesmålet i 2018, idet der på nuværende tidspunkt ikke er politisk opbakning til en obligatorisk ordning for kildesorteret indsamling af bioaffald.

Dette resumé præsenterer resultaterne af denne undersøgelse. Den er gennemført af et konsortium bestående af NIRAS, Copenhagen Resource Institute og Affaldskontoret i samarbejde med Teknik- og Miljøforvaltningen. Epinion har sideløbende hermed gennemført en undersøgelse af brugervenligheden af de virkemidler, der er præsenteret i denne rapport.



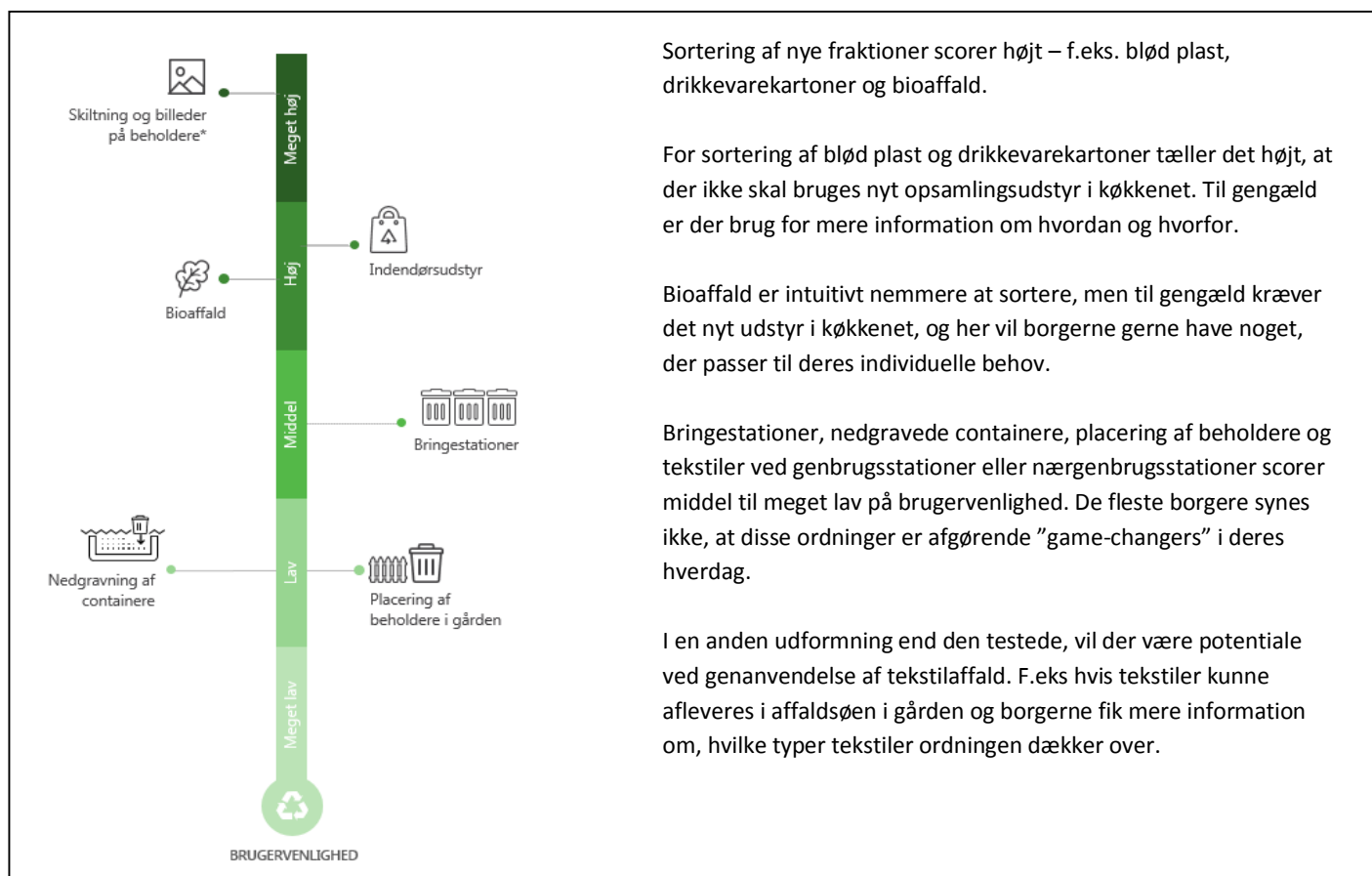
2 KONKLUSION

En sammenlignende analyse med andre storbyer i Europa og større byer i Danmark viser at København på mange affaldstyper ligger i den 'høje' ende. Det gælder især papir, pap, glas og metal, som er blevet indsamlet gennem mange år. Tallene viser imidlertid også at nogle byer i Europa har opnået bedre resultater, og at det er muligt at opnå en høj genanvendelse af plast og bioaffald.

Selv om ordninger og indsamlingssystemer varierer mellem byerne viser analysen, at det er muligt at opnå høje genanvendelsesprocenter på affaldstyper, som kan være lidt vanskelige at håndtere, f.eks. plast og bioaffald. Epinions undersøgelse viser således at borgerne er usikre på, hvilke typer af hård plast, der kan sorteres til genanvendelse, og viser samtidig at det er vigtigt, at opbevaring af bioaffald ikke opleves som uhygiejnisk. Derfor er det afgørende, at nye initiativer bliver støttet op af omfattende informations- og kampagnemateriale, så borgerne er godt orienteret om hvordan og hvorfor.

I RAP18 er der allerede defineret en række nye tiltag og det er derfor begrænset hvor mange nye tiltag, der kan iværksættes yderligere med effekt i 2018. Der er identificeret syv nye virkemidler inden for genanvendelse af pap, papir, glas, metal, plast og tekstil. Derudover er der set på fire forskellige virkemidler der omhandler genanvendelse af bioaffald, både gennem frivillige og obligatoriske ordninger. Virkemidlerne er blevet vurderet i forhold til brugervenlighed af Epinion, hvilket fremgår af nedenstående barometer¹.

Figur 1 Brugervenlighedsbarometer²



Kilde: Epinion: Brugervenlighed af virkemidler for genanvendelse. Marts 2016

*Skiltning og billeder på beholdere er indholdet i forslaget om en rejseholdskampagne.

¹ Indsamling af blød plast indgår allerede som et virkemiddel i RAP18 og er derfor ikke medtaget i den videre analyse.

² Aflevering af tekstiler i gården er ikke direkte testet i brugervenlighedsundersøgelsen og baserer sig derfor på en hypotetisk vurdering ud fra brugervenlighedsmodellen og de bagvedliggende principper. Virkemidlet har fået vurderingen "middel".

Resultatet af den samlede analyse af virkemidlerne er præsenteret i afsnit 7, herunder forventet effekt i form af yderligere ton indsamlet, omkostning, brugervenlighed, kvalitet og klimateffekt.

Efterfølgende er virkemidlerne sammensat til 5 scenarier, dvs. kombinationer af de enkelte virkemidler.

Det fremgår af nedenstående tabel, at det kun er muligt at indsamle yderligere 4.100 ton pr. år, såfremt der ikke etableres en frivillig eller obligatorisk indsamling for bioaffald. Det forholdsvis lave tal skyldes at der allerede i RAP18 er taget initiativer til at øge genanvendelsen af de tørre fraktioner. Det vurderes således, at kun en obligatorisk indsamling af bioaffald ved etageboliger kan sikre tilstrækkelig genanvendelse til, at opnå målet om 45% i 2018.

Den økonomiske vurdering viser, at ordninger for bioaffald er billigst pr. ton øget genanvendelse, hvilket skyldes at det er det eneste virkemidler, der vil resultere i indsamling af en stor mængde, hvorved at omkostningen pr. ton bliver lavere.

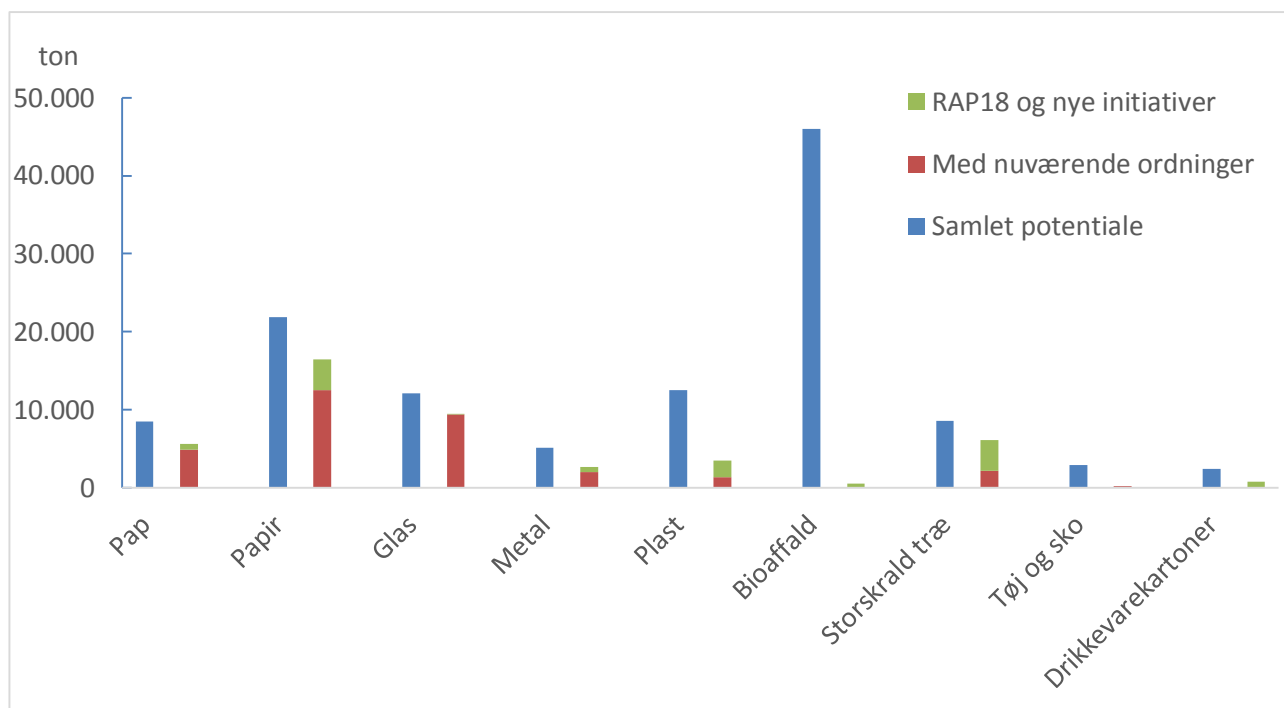
Tabel 1 Scenarier for øget genanvendelse i Københavns Kommune

Scenarier		Mere genanvendelse ton pr. år	Genanvendelses procent	Kr. pr. ton mere genanvendelse	Årlige omkostninger kr.
1	De syv virkemidler, uden initiativer for bioaffald	4.100 ton	39 %	2.450 kr./ton	9,9 mio. kr.
2	De syv virkemidler + kampagne for øget tilslutning til den frivillige sortering af bioaffald ved villaer.	5.000 ton	40 %	2.520 kr./ton	12,7 mio. kr.
3	De syv virkemidler + frivillig bioaffaldsindsamling ved villaer og etageboliger	10.000 ton	43 %	1.850 kr./ton	18,4 mio. kr.
4	Obligatorisk indsamling af bioaffald ved alle boliger	18.700 ton	47 %	1.310 kr./ton	24,5 mio. kr.
5	De syv virkemidler + obligatorisk indsamling af bioaffald ved alle boliger	22.700 ton	49 %	1.500 kr./ton	34,2 mio. kr.

3 POTENTIALT FOR GENANVENDELSE

En analyse af det affald, der i dag indsamles som dagrenovation til forbrænding i Københavns Kommune, viser at der er et potentiale for mere genanvendelse. En væsentlig del af dette potentiale, især hvad angår de "tørre" affaldstyper er imidlertid "høstet", når man tager i betragtning de initiativer, som er besluttet som et led i implementeringen af RAP18.

Figur 2 Mængde genanvendeligt affald, på udvalgte affaldstyper (blå), indsamling nu (rød) og forventet ved implementering af RAP18 (grøn)

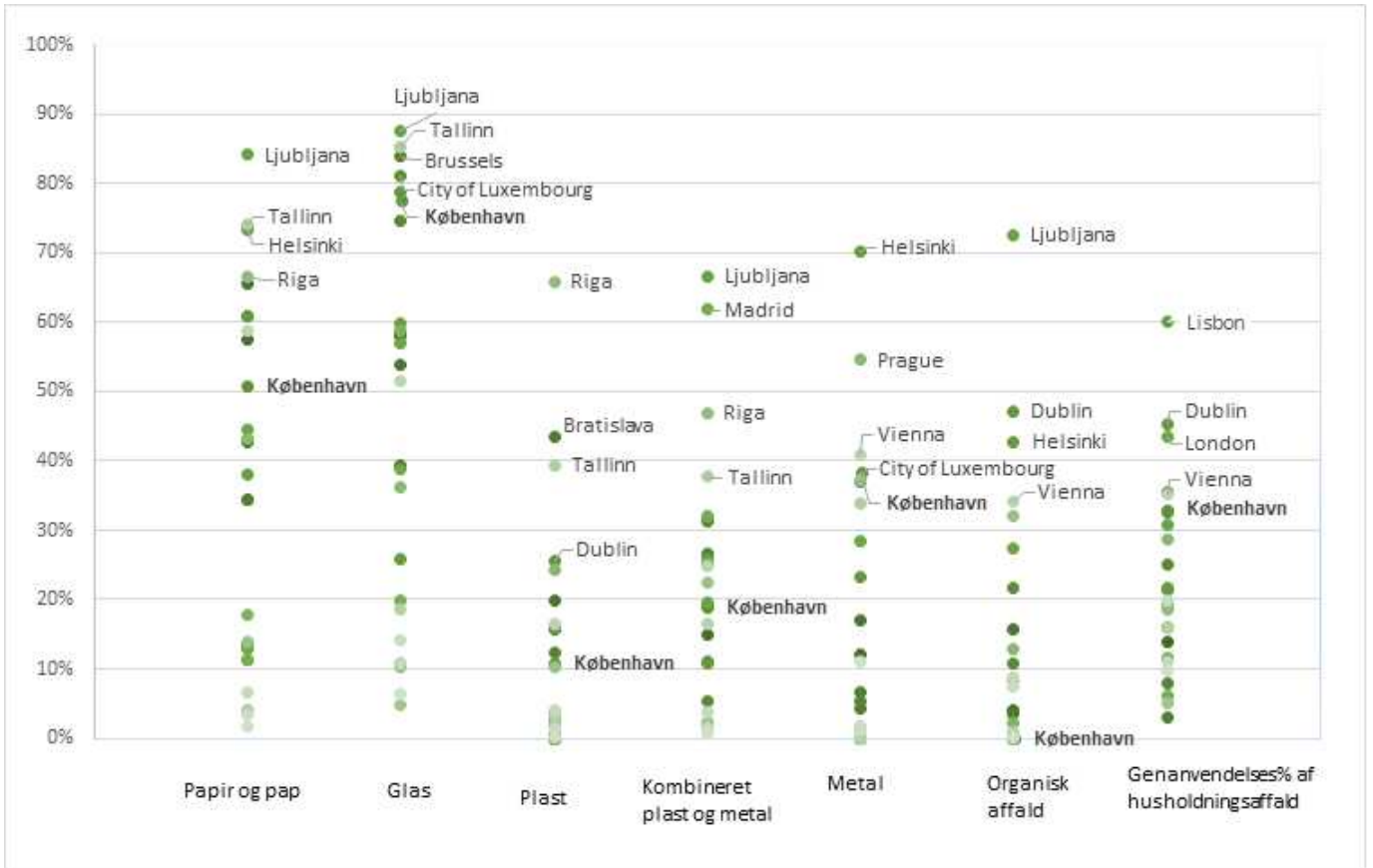


For affaldstyperne plast, metal og pap har Københavns Kommune igangsat flere ordninger end de fleste andre store kommuner i Danmark. Blandt større byer er det alene Randers og Esbjerg, der har igangsat husstandsindsamling af plast, metal og glas i én samlet container, mens Aarhus, Odense og Aalborg også er på vej med ordninger i de kommende år.

København er blandt de mest ambitiøse hovedstæder i Europa for disse affaldstyper. Imidlertid er der flere større byer i Europa der på enkelte affaldstyper allerede har opnået bedre resultater. I figur tre er vist genanvendelsesprocenter i 2015 for Københavns Kommune sammenlignet med tilsvarende i andre hovedstæder. I mange byer indsamles fraktionerne i en blanding, hvorfor København også er sammenlignet med disse i én samlet kategori.

Når København ligger noget lavere for plast skyldes det bl.a, at nogle af de bedste byer også indsamler mange plastflasker, som ikke medregnes i genanvendelsen i København, fordi flaskerne er omfattet af pantsystemet. Andre byer har mængder fra virksomheder med i deres opgørelse af genanvendte mængder.

Figur 3 Genanvendelsesprocent for affaldstyper i husholdningsaffald i udvalgte europæiske byer



Kilde: Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of Europe, DG Miljø, 2015 – baseret på senest tilgængelige data fra byerne

Samlet set er de største potentialer for genanvendelse allerede "høstet" eller planlagt "høstet". Tilbage er bioaffald, som udgør en stor del af genanvendelsen i de, der har den højeste genanvendelse – alene fordi bioaffald udgør en stor andel af husholdningsaffaldet.



Foto: Ursula Bach

4 BRUGERVENLIGHED

Brugervenlighed har stor betydning for, om borgerne synes, at det er nemt at sortere til genanvendelse - og dermed også gør det. Epinion har foretaget en undersøgelse af brugervenlighed, og den baserer sig på kvalitative data, idet der er gennemført otte deltagerobservationer og to fokusgrupper i perioden 22. februar til 3. marts 2016.

Deltagerobservationerne har bidraget med viden om, hvad der har betydning for borgernes affaldssortering og derigennem afdække generelle kriterier for brugervenlighed. Fokusgrupperne har bidraget med en validering og kvalificering af de udviklede generelle principper bag brugervenlighed fra deltagerobservationer, ligesom de har dannet baggrund for en konkret brugervenlighedstest af ni konceptualiserede virkemidler til at øge genanvendelsen

De konceptualiserede virkemidler er på baggrund af fokusgrupperne blevet vurderet på et brugervenlighedsbarometer, som tager udgangspunkt i de generelle kriterier for brugervenlighed. Hver af de konceptualiserede virkemidler kan ikke meningsfuldt vurderes på samtlige kriterier. Derfor er den overordnede vurdering et udtryk for, hvordan virkemidlet vurderes på de underdimensioner, der er relevante lige præcis i forhold til det pågældende virkemiddel, og hvor datagrundlaget er tilstrækkeligt til at foretage en vurdering. Der er tale om kvalitativ vurdering på baggrund af Epinions analyse³.

Den overordnede vurdering af virkemidlerne er relativ. Det vil sige, at placeringen af et virkemiddel på brugervenlighedsbarometret er vurderet i forhold til de øvrige virkemidler.

Tilsammen giver deltagerobservationens eksplorative tilgang og fokusgruppernes testende og bekræftende approach et nuanceret billede af brugervenlighed af virkemidler, men der må givet den kvalitative tilgang tages forbehold for generaliserbarheden af undersøgelsens resultater.

Epinions undersøgelse viser, at der er flere forhold, der har betydning for, om borgerne vil og kan sortere deres affald:

- Tilgængelighed af beholdere, der understøtter borgerne i deres daglige rutiner
- Indendørs opbevaringskapacitet, der passer til – ofte trange - pladsforhold i lejlighederne
- Information er vigtig både om, hvad man kan sortere, og hvordan man gør det.
- Æstetik og hygiejne. Affald må ikke lugte eller være grimt at have stående hverken inde eller i gården
- Den gode fortælling om, hvorfor affald skal sorteres, er vigtig for motivationen
- Fleksible løsninger, der giver plads til, at borgere har forskellige vaner, behov og praktiske muligheder

Undersøgelsen viste også, at de fleste borgere gerne vil sortere flere affaldstyper til genanvendelse, når bare det er nemt, og de forstår hvorfor. De største ulemper borgerne oplever ved mere sortering, er manglende plads i køkkenet og manglende viden om hvordan man skal sortere og hvorfor.

³ Vurdering af virkemidlet på brugervenlighedsbarometret kan eksemplificeres igennem virkemidlet "sortering af bioaffald". Virkemidlet får en samlet kvalitativ score som "høj" på brugervenlighedsbarometret, hvilket er et gennemsnit af summen af virkemidlets kvalitative scores på underdimensionerne af brugervenlighed. I alt er virkemidlet vurderet på seks underdimensioner af brugervenlighed, hvor virkemidlet på flertallet af disse dimensioner opnår scoren "høj". Det trækker op i den samlede score på brugervenlighedsbarometret. På de underdimensioner, hvor virkemidlet vurderes lavere end høj, har det samtidig potentiale for at opnå en højere vurdering ved blot at gennemgå mindre justeringer. Konkret vurderes virkemidlet således til at have (eller at have potentiale for) en høj brugervenlighed i forhold til: "fortællingen om hvorfor", "information (hvad)", "tilgængelighed" og "indendørs opbevaringskapacitet". På "æstetik og hygiejne" vurderes virkemidlet middel men med mulighed for let at opnå en højere score, og endeligt vurderes virkemidlet lavt på "tilgængelighed". Samlet set giver det virkemidlet en placering i toppen af brugervenlighedsbarometret.

5 MULIGHEDER FOR ØGET GENANVENDELSE

Der er identificeret syv virkemidler for papir, pap, glas, plast, metal og tekstilaffald, som kan øge genanvendelsen ud over det, som allerede er opnået eller planlagt i RAP18. Derudover er der vurderet fire virkemidler for indsamling af bioaffald (frivillig og obligatorisk indsamling ved villaer og etageboliger).

Der er vurderet, hvad der er realistisk at indsamle til genanvendelse baseret på "best practice" i andre byer i ind- og udland. Det er ikke sandsynligt, at borgerne – selv med de mest optimale ordninger – vil sortere alt genanvendeligt affald – og endnu mindre i byer som København med mange etageboliger med begrænset plads både i lejlighederne og udenfor.

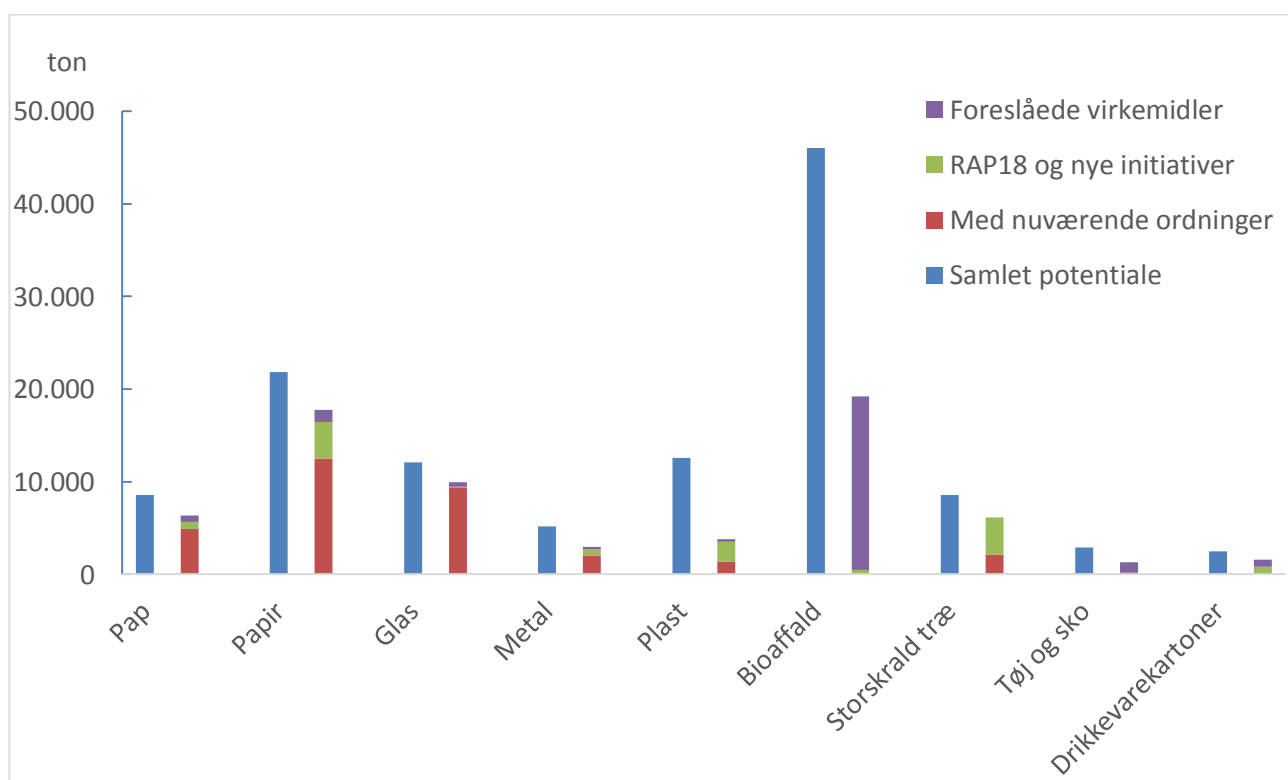
For papir, pap og glas, der er sorteret i mange år, er der opnået gode resultater. For plast og metal viser erfaringerne, at det er sværere. Der er flere årsager hertil. Epinions undersøgelse peger på at borgerne er usikre på hvad der kan udsorteres, bl.a. hvis det drejer sig om emballager til mad. Det er også nyt for mange, at "småt" pap og kartoner, som f.eks. havregrynspakker, tandpastapakker og køkkenrullerør kan sorteres til genanvendelse.

På længere sigt kan man forvente en øget genanvendelse af de affaldstyper for hvilke der er etableret ordningerne inden for de senere år, f.eks. plast og metal, efterhånden som sortering bliver en vane, som det er for papir og glas, men i 2018 vurderes det ikke muligt at opnå en lige så høj genanvendelse som for papir og glas.

Sortering af bioaffald ligger 'højt' på barometeret for brugervenlighed, da det opfattes som intuitivt nemt at sortere. Udfordringen her er at indendørs udstyr til sortering skal kunne tilpasses individuelle behov.

Figur 4 viser for hver enkelt affaldstype hvor stort potentialet vurderes at være (blå søjler) samt hvor mange ton, der kan indsamles til genanvendelse i medfør af 1) nuværende ordninger (rød), 2) planlagte initiativer i medfør af RAP18 (grøn) samt 3) de nye tiltag foreslået i denne rapport (lilla). Figuren viser også hvad en obligatorisk indsamling af bioaffald forventes at medføre af øget genanvendelse.

Figur 4 Mængde genanvendeligt affald, der produceres, indsamles og forventes indsamlet efter RAP18 samt øgede mængder fra de beskrevne virkemidler



6 VURDERING AF VIRKEMIDLER

Virkemidlerne⁴ er vurderet på:

- Hvor meget mere genanvendelse (ton), der kan opnås
- Hvor meget mere det koster pr. ton øget genanvendelse
- Brugervenlighed efter skalaen på brugervenlighedsbarometret
- Kvalitet i forhold til genanvendelse
- Klimaeffekt, primært i forhold til reduktionen af plast til forbrænding

6.1 Papir, pap, glas, metal, plast og tekstiler

De syv virkemidler varierer fra helt nye ordninger til forskellige former for kampagner. Som nævnt indsamles allerede meget affald til genanvendelse, og de forventede øgede mængder for disse affaldstyper er derfor små. Omkostningerne i form af kr. pr. ekstra genanvendt ton bliver dermed også forholdsvis høje.

1. Husstandsindsamling af tekstilaffald

Langt det meste tøj og andre tekstiler bliver i dag allerede genbrugt eller genanvendt, via frivillige organisationer, men ca. 5 kg pr. indbygger ender stadig væk i restaffaldsspenden, nemlig det som borgerne synes er for slidt til genbrug. Dette tekstilaffald kan indsamles i nye beholdere til tekstilaffald ved alle etageejendomme.

Genanvendelse	Omkostning	Brugervenlighed	Kvalitet	Klima
Tøj: 973 ton	558 kr./ton	<u>Midde</u> ⁵ Positivt med mere sortering, men ulempe at der skal mere indendørs udstyr til samt, at sortering af tekstiler ikke lige så intuitiv som bioaffald. Vigtigt med information om sorteringen.	God – dog lille risiko for at mindre rent tøj kan forurene pænt rent tøj til genbrug.	Reduceret klimabelastning fordi ca. 370 ton syntetisk tekstil ikke går til forbrænding (som plast), og fordi materialerne erstatter nye råvarer.

2. Uddeling af indendørs opsamlingsudstyr

En af de store barrierer for sortering især i de mindre lejligheder er pladsmangel i køkkenet til de nye fraktioner, og det er erfaringen, at uddeling af opsamlingsudstyr kan bidrage til beboernes motivation for at sortere. Da køkkenerne er individuelt indrettet vil udstyret i alle tilfælde ikke blive brugt af alle. Her er vurderet på udstyr til hh 90 kr. og 300 kr. pr/husstand.

⁴ Mængder er afrundet til nærmeste 5; priser til nærmeste 100.

⁵ Dette konkrete virkemiddel er ikke direkte testet i brugervenlighedsundersøgelsen og baserer sig derfor på en hypotetisk vurdering ud fra brugervenlighedsmodellen og de bagvedliggende principper

Genanvendelse	Omkostning	Brugervenlighed	Kvalitet	Klima
Pap: 240 ton Metal : 100 ton Plast : 70 ton	90 kr. pr. indsamningsudstyr: 8.900 kr./ton 300 kr. pr. indsamningsudstyr: 27.300 kr./ton	<u>Høj</u> , hvis det indebærer en opdelt beholder til affald, mens få vil bruge en mulepose. Vigtig, at der er forskellige behov, og der skal kunne vælges mellem forskellige modeller.	Ingen forskel	Reduceret klimabelastning fordi ca. 70 ton plast ikke går til forbrænding, og fordi materialerne erstatter nye råvarer.

3. Bringestationer til papir, plast og metal

Som supplement til beholderne ved husene og i gårdene kan der opstilles containere til papir, plast og metal ved siden af glaskuberne. Det kan få flere til at sortere, fordi de i forvejen leverer glas dér, og de synlige sorteringsmuligheder i det offentlige rum kan sætte mere fokus på genanvendelse.

Genanvendelse	Omkostning	Brugervenlighed	Kvalitet	Klima
Papir: 630 ton Metal : 100 ton Plast : 70 ton	1.450 kr./ton	<u>Middel</u> , hvis de nuværende løsninger i gårdene bibeholdes. Kun en mindre andel vil bruge dem. Høj fleksibilitet ved flere afleveringsmuligheder, men risiko for at de vil skæmme bybilledet.	Ingen forskel	Reduceret klimabelastning fordi 70 ton plast ikke går til forbrænding, og fordi materialerne erstatter nye råvarer.

4. Nedgravede containere i boligselskaber

Pæne og pladsbesparende løsninger kan understøtte beboernes sortering til genanvendelse og samtidig motivere viceværter til at bakke op om sortering, fordi det er en nemmere løsning for dem. Løsningen er god ved boligblokke, men ikke i karreer hvor der ikke er adgang for de lastbiler, der skal tømme containerne.

Genanvendelse	Omkostning	Brugervenlighed	Kvalitet	Klima
Pap : 30 ton Papir : 85 ton Glas : 25 ton Metal: 30 ton Plast: 100 ton Tekstil: 25 ton	12.900 kr./ton	<u>Lav</u> , skønt placering af containere har stor betydning. Mange oplever, at deres nuværende beholdere er placeret hensigtsmæssigt for deres hverdag.	Ingen forskel	Reduceret klimabelastning fordi 100 ton plast ikke går til forbrænding, og fordi materialerne erstatter nye råvarer.

5. Rejseholdskampagne

Dårlig skiltning, forkert placering og overfyldte containere er demotiverende for sortering. En rejseholdskampagne kan besøge alle 8.000 etageejendomme for at sikre optimale løsninger og skiltning i gårdene og skabe god dialog med viceværter og beboerbestyrelser om hvorfor og hvordan affaldet skal sorteres til genanvendelse.

Genanvendelse	Omkostning	Brugervenlighed	Kvalitet	Klima
Pap : 210 ton Papir : 570 ton Glas : 415 ton Metal: 90 ton Plast: 60 ton	6.100 kr./ton	Høj, hvis det medfører bedre skiltning, placering af beholdere og information til beboerne. Mange opfatter dog, at beholderne står fint i dag.	Ingen forskel	Reduceret klimabelastning fordi 60 ton plast ikke går til forbrænding, og fordi materialerne erstatter nye råvarer.

6. Småt pap i papircontaineren ved villaer

Småt pap og karton skal sorteres sammen med almindeligt pap, men mange gør det ikke, og mange villaer har ikke valgt den frivillige beholder til pap. Da papirmængderne falder, kan pap i stedet lægges i papirbeholderen. Det kræver dog, at beboere i villaer skal sortere på en anden måde end ved etageboliger.

Genanvendelse	Omkostning	Brugervenlighed	Kvalitet	Klima
Pap: 35 ton	10.900 kr./ton	Høj, da det opleves som relativt nemt og understøttes af eksisterende ordninger.	Foringelse når pap blandes med papir - med mindre der foretages eftersortering.	Ingen betydning for plast i forbrænding. Reduceret klimabelastning fordi materialerne erstatter nye råvarer.

7. Småt pap og karton ved etageboliger

En fokuseret kampagne kan informere beboerne om, at småt pap og karton skal sorteres i den papbeholder, der allerede er opstillet ved etageejendommene. Omkostningerne afhænger af om der er ledig kapacitet i de opstillede containere. Nedenfor er vist resultat for hhv. ledig kapacitet og opstilling af nye containere. Da papmængderne er stigende, må det dog forventes, at der skal stilles flere beholdere ud til de forventede øgede mængder pap.

Genanvendelse	Omkostning	Brugervenlighed	Kvalitet	Klima
Pap: 210 ton	- 530 kr./ton til 3.200 kr./ton	Høj, da det opleves som relativt nemt og understøttes af eksisterende ordninger.	Ingen forskel, da karton er af samme kvalitet som øvrigt pap.	Ingen betydning for plast i forbrænding. Reduceret klimabelastning fordi materialerne erstatter nye råvarer.

6.2 Virkemidler for bioaffald

De fire virkemidler for bioaffald er alle baseret på det indsamlingssystem, som anvendes i dag i den frivillige ordning for villaer, som er baseret på 14-dages indsamling. Ordningen har desuden et højt serviceniveau med uddeling af spande og bioposer til alle husstande.

Det gælder desuden for alle fire virkemidler at:

- De har høj brugervenlighed, da mange borgere ønsker at sortere til genanvendelse, og bioaffald opfattes mere naturligt at sortere end f.eks. metal og plast. Til gengæld er det en udfordring for mange at finde plads i køkkenet, og det opfattes som en ulempe, at der er risiko for mug og lugt.

- Der forventes ens kvalitet af bioaffaldet. Der skal i alle tilfælde foretages en sortering i forbindelse med biogasanlægget, og der er ikke erfaring for, at en frivillig ordning giver bedre kvalitet end en obligatorisk.
- De medfører ikke umiddelbart reduceret klimabelastning, fordi det kun er organisk affald, der frasorteres til forbrænding. Til gengæld erstatter bioaffaldet anden gødning på landbrugsjord, og biogassen kan bruges mere fleksibelt end energi fra affaldsforbrænding.

Vurderingerne er beskrevet kort i skemaerne sammen med mængder og omkostninger. Der er vurderet på både uge- og 14. dagestømning. Mange kommuner tømmer både bioaffald og restaffald hver 14. dag, hvilket er væsentlig billigere end ugetømning.

1. Kampagne for tilslutning til den frivillige indsamling af bioaffald ved villaer

Der gennemføres en kampagne for at øge tilslutningen fra 30 til 60 % af villaerne i kommunen. Der skal dermed opstilles og tømmes beholdere og uddeles beholdere og bioposer til indendørs opsamling til yderligere 30 % af villaerne.

Genanvendelse	Omkostning	Brugervenlighed	Kvalitet	Klima
990 ton	14. dages-tømning: 2.900 kr./ton Ugetømning: 5.600 kr./ton	Høj, fordi bioaffald er nemt at sortere, men en ulempe mht. plads i køkkenet.	Forventet ens kvalitet.	Erstatter andre næringsstoffer i landbruget. Mere fleksibel energi.

2. Frivillig deltagelse i bioaffaldsindsamling ved etageboliger

Alle etageboliger får tilbudt opstilling af beholdere til bioaffald, og der uddeles indendørs spand og poser til alle husstande i disse ejendomme. Det forudsættes, at ejendommene ikke skal betale ekstra, men at de skal melde om de ønsker at deltage i indsamlingen.

Genanvendelse	Omkostning	Brugervenlighed	Kvalitet	Klima
4.900 ton	14. dages-tømning: 1.100 kr./ton Ugetømning: 1.400 kr./ton	Høj, fordi bioaffald er nemt at sortere, men en ulempe mht. plads i køkkenet.	Forventet ens kvalitet.	Erstatter andre næringsstoffer i landbruget. Mere fleksibel energi.

3. Obligatorisk indsamling ved villaer

Der indføres pligt til sortering af bioaffald ved alle villaer, og alle villaer får opstillet en beholder til bioaffald. Der uddeles desuden indendørs spand og bioposer til alle.

Genanvendelse	Omkostning	Brugervenlighed	Kvalitet	Klima
2.300 ton	14. dages-tømning: 2.900 kr./ton Ugetømning: 5.500 kr./ton	Høj, fordi bioaffald er nemt at sortere, men en ulempe mht. plads i køkkenet	Forventet ens kvalitet.	Erstatter andre næringsstoffer i landbruget. Mere fleksibel energi.

4. Obligatorisk indsamling af bioaffald ved etageboliger

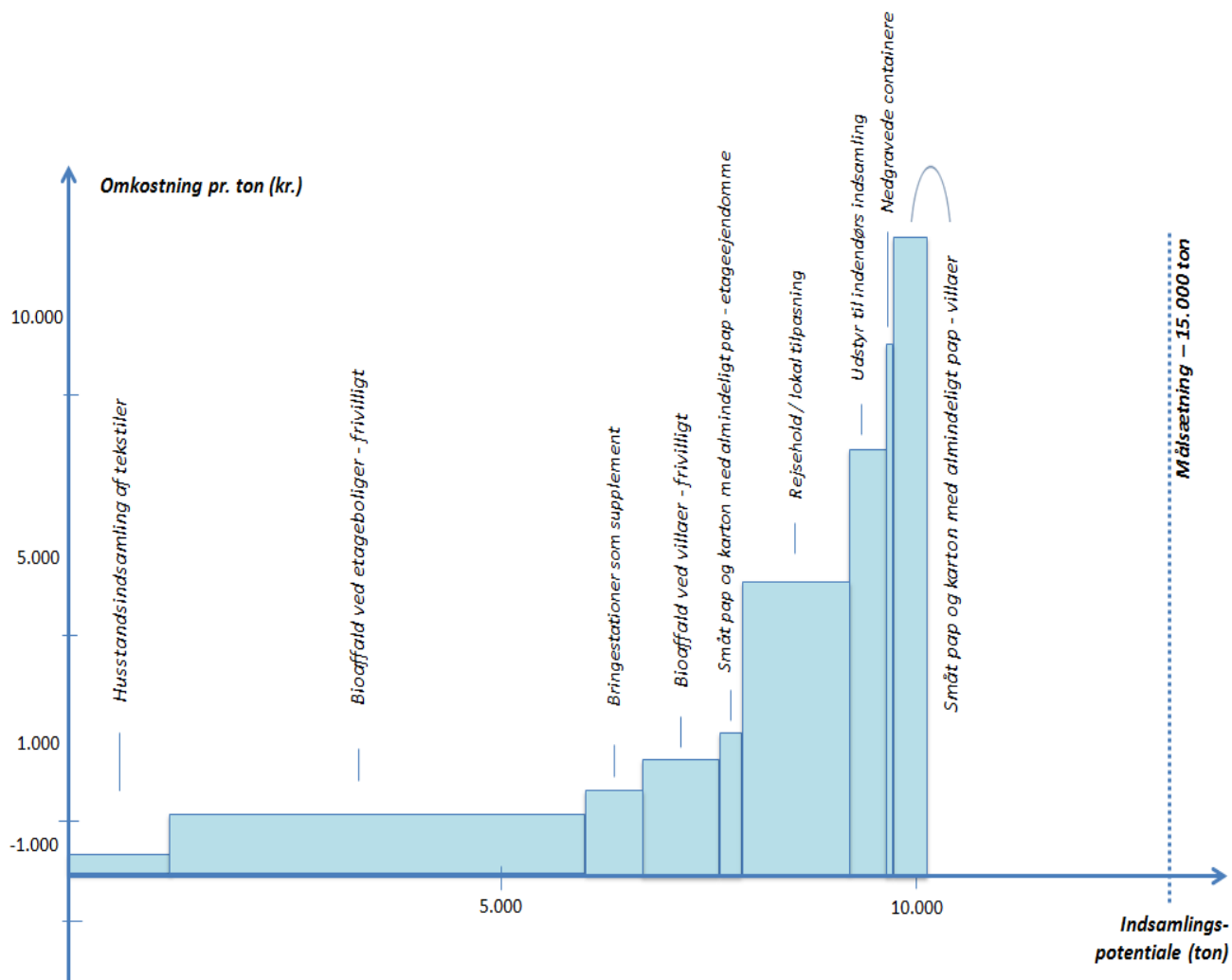
Der indføres pligt til sortering af bioaffald ved alle etageboliger, og ved alle etageejendomme opstilles beholdere til bioaffald. Der uddeles desuden indendørs spand og bioposer til alle etageboliger.

Genanvendelse	Omkostning	Brugervenlighed	Kvalitet	Klima
16.400 ton	14. dages-tømning: 1.050 kr./ton Ugetømning: 1.350 kr./ton	Høj, fordi bioaffald er nemt at sortere, men ulempe at finde plads i køkkenet.	Forventet ens kvalitet.	Erstatter andre næringsstoffer i landbruget. Mere fleksibel energi.

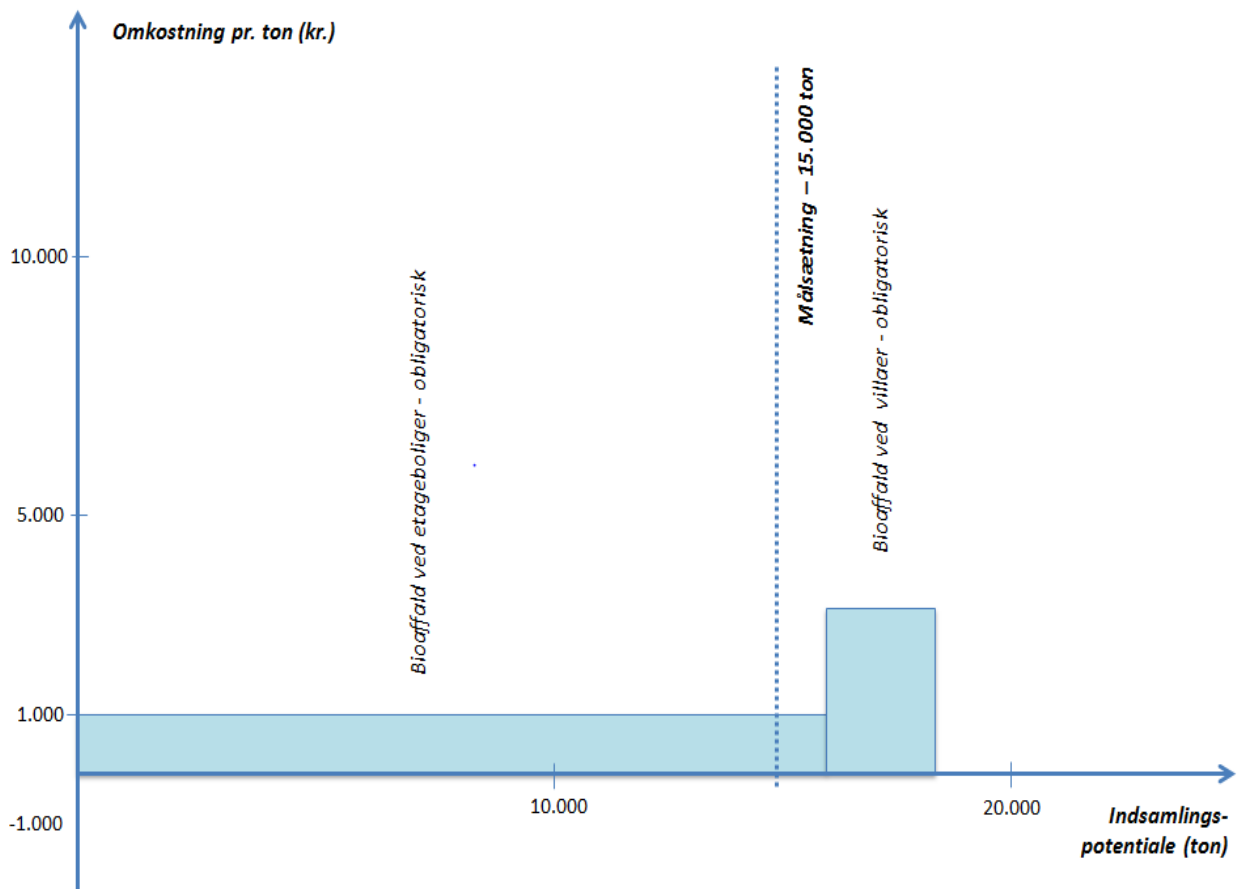
6.3 Økonomisk sammenligning

De enkelte virkemidlers effekt og økonomi er vist i figur 5 og 6, hvor søjlernes bredde viser, hvor meget mere affald, der indsamles til genanvendelse, og søjlernes højde viser, hvor meget det koster, pr. ton mere genanvendelse.

Figur 5 Omkostninger (højde) og mængder (bredde) for hvert virkemiddel uden obligatorisk indsamling af bioaffald



Figur 6 Omkostninger (højde) og mængder (bredde) ved obligatorisk indsamling af bioaffald ved etageboliger og villaer



Det fremgår, at der er stor variation i omkostningseffektiviteten af de forskellige tiltag, hvor de dyreste virkemidler ligger over 10.000 kr./ton øget genanvendelse. Disse er dyre, fordi de ikke flytter mange ton til genanvendelse, og der dermed kun er få ton at fordele omkostningerne på.

Det ses også, at selv med alle tiltag inkl. frivillige tiltag for bioaffald kan målsætningen på de 15.000 ton ikke nås.

Den eneste virkemiddel, der alene kan levere de ønskede 15.000 ton mere til genanvendelse er obligatorisk indsamling af bioaffald ved etageboliger, der samtidig – qua de mange tons – er en relativ billig ordning målt på øget genanvendelse.