

Fordele og ulemper ved hhv. særskilte og kombinerede indsamlingsordninger for genanvendelige materialer

Delrapport: Opsamling af Aktivitet 1-3

Aktivitet 1: Erfaringer fra andre selskaber/kommuner

Aktivitet 2: Erfaringer fra aftagere

Aktivitet 3: Markedsdialog

Econet AS

Udarbejdet af: Claus Petersen, Erik Ebbesen, Karen Kristensen og Stephanie Touveneau

Dato: 30. april 2021

Projekt: 851

Indholdsfortegnelse

1.	Baggrund.....	3
1.1	Terminologi.....	3
2.	Resultater: Aktivitet 1, Erfaring fra selskaber og kommuner	4
2.1	Planlægningsproces	4
2.2	Ordninger (herunder særskilt og kombineret indsamling)	5
2.3	Indsamling.....	6
2.4	Afsætning.....	8
2.5	Konsekvensvurdering	8
3.	Resultater: Aktivitet 2, Erfaringer fra aftagere.....	9
3.1	Kvalitet	9
3.2	Kapacitet	10
3.3	Omkostninger og priser	10
3.4	Kvalitetsmål og reel genanvendelse	11
3.5	Producentansvar for emballage	12
4.	Resultater: Aktivitet 3, Erfaringer fra markedsdialog	13
4.1	Erfaringer fra emballageproducenter og detailhandel.....	13
4.1.1	Megatrends	13
4.1.2	Materialer	15
4.1.3	Feedback til kommunerne	17
4.2	Erfaring fra systemleverandører	20
4.2.1	Chassis'er	21
4.2.2	Skraldekker	22
4.2.3	Beholdere	22
4.2.4	Indsamlere	23
4.2.5	IT-løsninger	23
4.2.6	Indspil til kommunernes udbud	23
4.2.7	Bud på fordeling af de ti fraktioner	27
4.3	Litteraturscreening.....	29
4.3.1	Publikationer fra Miljøstyrelsen	29
4.3.2	Publikationer fra EU	30
4.3.3	Publikationer fra Det Europæiske Miljøagentur	31
4.3.4	Publikationer fra UNEP – FN's miljøprogram	31
4.3.5	Publikationer fra Plastindustrien	32
4.3.6	Referenceliste	32

1. Baggrund

I denne delrapport opsamles hver af de tre aktiviteter udført i forbindelse med projektet '*Fordele og ulemper ved hhv. særskilte og kombinerede indsamlingsordninger for genanvendelige materialer*', udført for Reno Djurs, Renosyd, Favrskov Forsyning og Affaldvarme Aarhus.

Projektet består overordnet set af følgende tre aktiviteter:

Aktivitet 1: Erfaring fra andre selskaber/kommuner

Aktivitet 2: Erfaringer fra aftagere

Aktivitet 3: Markedsdialog, *herunder*:

- a. Dialog med emballageindustrien og detailhandel
- b. Dialog med systemleverandører
- c. Litteraturscreening

Yderligere baggrund og fremgangsmåde fremgår i hovedrapporten.

1.1 Terminologi

I rapporten anvendes en hierarkisk inddeling af affald i affaldstyper (i hhv. særskilte og kombinerede affaldsordninger) og fraktioner.

Affaldstyper i særskilte ordninger, f.eks. Restaffald og Plast, skrives i rapporten med stort forbogstav. Når der er tale om kombinerede ordninger, skrives affaldstyperne med stort forbogstav og adskilles med plustegn, f.eks. Papir + Pap.

Når indholdet af en ruminddelt opsamlingsbeholder beskrives, anvendes skråstreg til at indikere, at der er tale om forskellige rum, f.eks. Restaffald / Madaffald.

Affaldstyperne består af en række fraktioner som f.eks. *madspild, hård plast, metalemballage og papir*. Fraktioner er i rapporten skrevet med kursiv skrift.

2. Resultater: Aktivitet 1, Erfaring fra selskaber og kommuner

Dette kapitel opsummerer interviewbesvarelser indhentet ifm. Aktivitet 1: Erfaring fra selskaber og kommuner. Detaljerede resuméer af hver enkelt interview tilsendes opdragsholder separat.

Der er gennemført syv semi-strukturerede interview med de aktører, som fremgår af Tabel 1.

Tabel 1 Interviewede aktører, Aktivitet 1

Aktør	Navn
AffaldPlus	Henrik Wejdling
ARGO	Ejvind Mortensen
ARWOS	Kresten Thomsen
Købehavns Kommune	Susanne Lindeneg & Bo Gottlieb
Odense Renovation	Poul Juul Hansen
Nomi4s	Gitte Bak & Carsten Hansen
Sønderborg Forsyning	Jan Eilsø Nielsen

Interviewene tager udgangspunkt i en spørgeramme, som fremgår af den særskilt udarbejdede delrapport 'Spørgerammer og resuméer af interviews'. Opsamlingen i dette kapitel følger samme temaer som spørgerammen. I opsamlingen er fokus på overvejelser, der udtrykkes af flere aktører, samt særlige undtagelser til disse. De særskilte interviewresuméer indeholder yderligere nuancer og detaljer.

Besvarelserne omhandler i stor udstrækning foreløbige planer/overvejelser. Flere aktører arbejder på nuværende tidspunkt med forskellige modeller eller forsøgsopstillinger og afventer bestemmelse af deres endelige model. Besvarelserne er givet med forbehold for ændringer inden de endelige implementeringer af husstandsnær indsamling af ti affaldstyper.

2.1 Planlægningsproces

De adspurgte har alle forskellige udgangspunkter og tilgangsvinkler til planlægning af husstandsnær indsamling af ti affaldstyper. Detaljer fremgår af resuméerne i den særskilt udarbejdede delrapport 'Spørgerammer og resuméer af interviews'.

For de fleste er det urealistisk at nå deadline for implementering d. 1. juli 2021. Nogle af barriererne for at nå deadline er lange leveringstider på materiel, uklar lovgivning og forskellige udløbstidspunkter for nuværende kontrakter. Det er realistisk for de fleste, at implementeringen sker i 2023 eller tidligst i 2022. Flere aktører påtænker, eller er i gang med, at søge dispensation fra tidsfristen på forskellige grundlag.

Sønderborg Forsyning er den eneste adspurgte aktør for hvem implementering inden 1. juli 2021 er realistisk. Sønderborg har på nuværende tidspunkt udrullet løsninger til helårsboliger og mangler alene implementering af Madaffald ved sommerhuse samt husstandsnær indsamling af Tekstil. Husstandsnær indsamling af Tekstil vil muligvis først blive implementeret i Sønderborg i 2022.

2.2 Ordninger (herunder særskilt og kombineret indsamling)

Hvilke ordninger, de nye nationale krav giver anledning til at etablere, varierer blandt de adspurgte selskaber og kommuner, fordi de har forskellige eksisterende ordninger. Detaljer fremgår af resuméerne i den særskilt udarbejdede delrapport 'Spørgerammer og resuméer af interviews'.

Oversigt af de adspurgte aktørers foreløbige overvejelser om hhv. særskilt og kombineret indsamling af de ti affaldstyper vises i Tabel 1.

Table 1 Foreløbige overvejelser om hhv. særskilt og kombineret indsamling. S= særskilt indsamling; S (P)= særskilt indsamling vha. opsamlingspose; K= kombineret indsamling; ?= uvist.

Aktør	Rest	Mad	Farligt affald	Tekstil	Glas	Mad- og drikkekartoner	Metal	Pap	Papir	Plast
AffaldPlus	S	S	S	?	S	? / K	?	?	?	?
ARGO	S	S	S	S (P)	S	K	K	K	K	K
ARWOS	S	S	S	S (P)	S	K	K	K	K	K
København Kommune	S	S	S	S (P)	S	?	S	S	S	?
Nomi4s (forsøg)	S	S	S	?	S	K	K	K	K	S
Odense Renovation	S	S	S	?	K	? / K	K	K	K	S
Sønderborg Forsyning	S	S	S	?	S	K	S	K	K	K

Alle adspurgte selskaber og kommuner vil indsamle hhv. Restaffald, Madaffald og Farligt affald gennem særskilte indsamlinger.

Alle de adspurgte, på nær Odense Renovation, vil tillige indsamle Glas særskilt. Særskilt indsamling af Glas begrundes generelt i ønsker/krav til renheden af Glas ift. genanvendelse, hvor især Reiling er toneangivende for markedet. Odense overvejer kombineret indsamling af Metal + Glas. Nogle aktører (ARGO, Affald Plus) vil muligvis gøre brug af muligheden for bringeordning for Glas i form af kubeindsamling for visse boligtyper.

Som de eneste arbejder Københavns Kommune efter særskilt indsamling af alle affaldstyper (dog med eventuel kombineret indsamling af Plast + Mad- og drikkekartoner).

Forsyningsselskaberne foretrækker generelt (eller det forventes at aftagere foretrækker) særskilt indsamlet affald fra husholdninger. Sortering af kombineret indsamlet affald vil (alt andet lige) medføre større behandlingsomkostninger samt sorteringstab og dermed mindre genanvendelsesgrad, end hvis affaldet indsamles særskilt. Dette opvejes imod, at kombineret indsamling betydeligt reducerer omkostninger i tømningsskeden ift. særskilt indsamling såvel som behovet for udendørs opsamlingsbeholdere ved husstandene.

Blandt de adspurgte er der stor usikkerhed omkring ordningen til Tekstil. Flere aktører overvejer indsamling af Tekstil i en lukket pose, som enten stilles ved siden af/ovenpå af de faste udendørs opsamlingsbeholdere (ARGO, Affald Plus), ligges i et rum sammen med andre affaldstyper (Odense Renovation) eller indsamles sammen med Storskrald (Københavns Kommune). Der efterspørges afklaring af hvorvidt, det tillades at indsamle Tekstil uden for fast opsamlingsbeholder.

De adspurgte forsyningsselskaber og kommuner overvejer alle forskellige ordninger for Mad- og drikkekartoner. Følgende ordninger overvejes blandt de adspurgte:

- Metal + Plast + Mad- og drikkekartoner (ARGO)
- Metal + hård Plast + Mad- og drikkekartoner (ARWOS)
- Metal + Mad- og drikkekartoner (Nomi4s)
- Plast + Mad- og drikkekartoner (Sønderborg Forsyning)
- Særskilt indsamling *eller* Plast + Mad- og drikkekartoner (Københavns Kommune)
- *Midlertidigt*: MGP + Mad- og drikkekartoner, *derefter uvist* (Affald Plus)
- *Ikke besluttet, evt.*: Papir + Pap + Mad- og drikkekartoner (Odense Forsyning/Fyn).

Kombinationen Metal + Mad- og drikkekartoner er ikke tilladt ifølge bekendtgørelsen. Nomi4s søger om dispensation.

De fleste aktører overvejer at indsamle Plast særskilt. Det bemærkes, at Plast i sig selv består af en række materialer, som kræver sorteringen for at indgå i oparbejdning.

De fleste aktører overvejer kombineret indsamling af Papir + Pap (ARGO, Sønderborg Forsyning, Affald Plus), og ARWOS vil fortsat indsamle Papir + Pap og + blød Plast kombineret. Der er overvejelser om særskilte indsamlinger af hhv. Papir og Pap, som grunder i det generelt dalene indsamlingspotentiale for Papir, afsætningspriser, samt forventninger til det kommende producentansvar.

Der er stor uvished omkring formen på det kommende producentansvar for emballage, som på nuværende tidspunkt er i forhandling. Det kommende producentansvar er en faktor i nogle af de adspurgtes overvejelser om husstands-nær indsamling af ti affaldstyper (Affald Plus, ARGO, Odense Renovation, Sønderborg Forsyning), mens andre ikke medtager producentansvaret i deres overvejelser (Københavns Kommune, Nomi4s), bl.a. pga. de meget uklare rammer. Forventninger til det kommende producentansvar leder bl.a. til:

- anbefaling af valg af billigste model for implementering, fordi det er uvist om/i hvilken grad kommunerne vil blive godskrevet eller straffet for de valgte løsninger (ARGO). Kommunernes affaldsgebyrer vil blive monitoreret ud fra uvisse parametre.
- overvejelse af særskilt indsamling af hhv. Papir og Pap, fordi producentansvaret forventes at omfatte størstedelen af Pap imod en langt mindre del af Papir (ARGO).
- overvejelser om at samle de affaldstyper, som i højeste grad vil blive omfattet af producentsansvaret, i samme udendørs opsamlingsbeholder (Affald Plus, Odense Renovation)
- udbud med automatisk kontaktudløb ultimo 2024 for alle behandlingsled (Sønderborg Forsyning).

2.3 Indsamling

Alle de adspurgte aktører får behov for at investere i nyt opsamlingsmateriel for at opfylde kravet om husstands-nær indsamling af ti affaldstyper. Der ønskes generelt at benytte eksisterende materiel i vidt muligt omfang. Behovet for investeringer i nyt opsamlingsmateriel varierer betydeligt (afhængigt af eksisterende materiel i de diverse opland). I København bliver det nødvendigt at udskifte lågene på de eksisterende beholdere, så lågenes farver svarer overens med Miljøstyrelsens nye farve- og piktogramsystem.

En central overvejelse i valg af opsamlingsbeholderes størrelse, ruminddeling samt placering af affaldstyper er at optimere indsamlingen, så beholderne er så fulde som muligt, når de tømmes (uden at være overfyldte). Flere aktører overvejer

desuden at benytte samme rumopdelte opsamlingsbeholdere til de affaldstyper, som i størst omfang vil være omfattet af det kommende producentansvar.

Alle aktører overvejer at benytte en tokammerbeholder til opsamling af hhv. Rest- / Madaffald ved énfamilieboliger (undtagen aktører, der endnu ikke har planlagt bestykning). Denne beholder vil typisk have 240 l. kapacitet og rumopdelt 60 % (Restaffald) / 40 % (Madaffald).

Den todelte 240 l.-beholder er også den fremherskende opsamlingsbeholder til opsamling af tørre, genanvendelige affaldstyper ved énfamilieboliger. Ruminddelingen vil typisk være 60/40, mens enkelte forventer at inddele 50/50 (Nomi4s). ARWOS benytter desuden firdelte beholdere á 360 l.

Kapacitetsbehovet til opsamling af Pap og kombinationen Papir + Pap afhænger i nogen grad af, hvorvidt ordningen skal omfatte *stort pap*. *Stort pap* opstår i større mængder ved husstandene, men typisk på irregulære tidspunkter. Der er ønsket om, at *stort pap* fortsat skal anvises til aflevering på genbrugsplads (Affald Plus).

Alle aktører overvejer 'rød kasse'/'miljøkasse' til opsamling af Farligt affald ved énfamilieboliger.

Opsamlingsmateriel til etageboliger (samt tømningshyppighed) er typisk en blanding af forskellige løsninger, som tilpasses de lokale etageboliger. Nedgravede løsninger er udbredte ved etageboliger i byerne (som tilvalgsløsning med delvis eller fuldstændig egenbetaling).

Flere af de adspurgte foretrækker sidehængslede flip-låg frem for låg-i-låg (bl.a. ARWOS, Københavns Kommune). Flere aktører med erfaring med låg-i-åg (Affald Plus, ARWOS, Københavns Kommune, Odense Renovation) oplever problemer med holdbarheden af låg-i-låg, som beskadiges ifm. tømning. Andre er tilfredse med låg-i-låg (Nomi4s). Københavns Kommune og Odense Renovation har begge udført forsøg med låg, som viser, at flip-låg er mere holdbare end låg-i-låg.

Tømningshyppighederne er fortsat uklare for de fleste adspurgte aktører. Der er generel uvished omkring behov for tømning af kombinationer indeholdende Mad- og drikkekartoner. Affaldstypen har et lavt indsamlingspotentiale, men lang opbevaringstid medfører uhygiejniske forhold og forværrer kvaliteten af materialet til oparbejdning.

Til borgere, som har behov for at tilpasse kapaciteten af de udendørs opsamlingsbeholdere, foretrækkes det at ændre i beholderstørrelsen frem for tømningshyppigheden. Undtagelsen er beholderen til Rest-/Madaffald, hvor mulighed for tilvalg af ugetømning er udbredt. Det vil generelt være mere økonomisk rentabelt for énfamilieboliger at ændre beholderstørrelse end tømningshyppighed. For etageboliger er mulighed for ændring af tømningshyppighed mere udbredt, end for énfamilieboliger.

Fyldemeldere på nedgravede beholdere ved etageboliger er den mest udbredte form for dynamisk indsamling. Nogle udfordringer ved fyldmeldere er, at sensoren kan blokeres af enkelte affaldseffekter og dermed melde sig fyldt før kapaciteten reelt er nået (Odense Renovation), samt at de ikke medfører store besparelser ved brug i tætte bykerner (Københavns Kommune). Der er delte meninger omkring automatisk tømningsregistrering – Næstved Kommune sætter stor pris på data fra teknologien, København kommune vil indføre det for alle affaldstyper, mens man hos Nomi4s er gået bort fra vejteknologien. Medarbejderen fra ARWOS ved fra tidligere erfaring hos Assens Forsyning, at det indebærer udfordrende juridiske spørgsmål at registrere vægten af hver enkelt opsamlingsbeholder. Mere atypiske teknologiske løsninger findes bl.a. i Næstved, hvor ejendomsfunktionærer gives direkte adgang til at anmode om tømning gennem RenoWeb, samt overvejelse af en ny

IoT-baseret 'slider' udviklet i Helsingborg, som ligeledes anvendes til anmodning om tømning (Odense Renovation).

2.4 Afsætning

Papir + Pap er en velkendt og populær sammenblanding, som flere aktører overvejer at indsamle kombineret fremover. Afsætning af denne sammenblanding forventes mulig gennem eksisterende og kendte kanaler. Der kan dog forventes fordele ved særskilt indsamling af hhv. Papir og Pap ift. afsætning. Ved særskilt indsamling kan hhv. Papir og Pap genanvendes til produkter højere i værdikæden, end sammenblandet Papir + Pap. Sortering af kombineret indsamlet Papir + Pap medfører desuden sorteringstab samt øgede behandlingsomkostninger.

Mulighederne for afsætning af Mad- og drikkekartoner er på nuværende tidspunkt begrænsede. De fleste aktører forventer at kunne afsætte til anlæg i Tyskland, men der er også forventning om, at der vil blive etableret muligheder for indenlands sortering og afsætning af Mad- og drikkekartoner. Aktørerne nævner følgende (potentielle) aftagere af Mad- og drikkekartoner (kombineret indsamling):

- Potentiel: ProUnitFrames i Randers (ARWOS)
- Potentiel: udsortering v. Marius Petersen (v. indsamling med Papir og Pap) (Odense Renovation/Fyn)
- EGN i Tyskland (ved indsamling kombineret med Plast og Metal) med afsætning af Plast gennem DKK-Plastics (Affald Plus, Sønderborg Forsyning)

Afsætning af Tekstil kan være udfordrende. Når ordningen omfatter decideret *tekstilaffald*, bliver sammensætningen typisk u-tiltrækkende for de velgørende/private organisationer, som faciliterer direkte genbrug. Desuden er det uklart, hvordan indsamlingspotentialet for Tekstil ændres ved implementering af husstandsindsamling. Flere aktører forsøger sig med sortering af Tekstil hos SipTec i Malmö (ARGO, Affald Plus).

2.5 Konsekvensvurdering

De adspurgte aktører har alle på forskellig vis beregnet de forventede økonomiske effekter af implementering af husstandsnær indsamling af ti affaldstyper. Beregningerne foretages typisk med afsæt i løsninger til énfamilieboliger.

Aktørernes økonomiberegninger er udført på forskellige grundlag og med forskellige metoder, dog alle med afsæt i énfamilieboliger. De resulterende forventede stigninger i affaldsgebyr ligger mellem 68 og 800 kr./husstand/år, som følger:

- 68-667 kr./husstand/år (ARGO, *Model 2, forskellige kommuner*)
- 150 kr. kr./husstand/år (Affald Plus)
- 186-272 kr./husstand/år (Odense Renovation/Fyn)
- 200-700 kr./husstand/år (ARWOS, *forskellige modeller*)
- 450 kr./husstand/år (Sønderborg Forsyning)
- 600-800 kr./husstand/år (Nomi4s)

Ingen af de adspurgte aktører har udført beregninger af miljø- og klimakonsekvenser ved implementering af husstandsnær indsamling af de ti affaldstyper, siden klimaplanen blev offentliggjort i sommer 2020. Københavns Kommune har i 2019 beregnet CO₂-effekter og genanvendelsesprocenter for bl.a. de ti affaldstyper, der fremover skal indsamles husstandsnært (jf. 'Cirkulært København').

3. Resultater: Aktivitet 2, Erfaringer fra aftagere

Dette kapitel beskriver nogle af de overordnede erfaringer fra aftagere og oparbejdere, der er indsamlet gennem interviews med seks interessenter i perioden december og januar 2020-2021.

Der er foretaget interview med Quantafuel, Reiling, Scrap Solutions, Skjern Paper, Solum og Vestforbrænding, jf. Tabel 2. Interviews er udført ud fra en spørgeramme, som fremgår af den særskilt udarbejdede delrapport 'Spørgerammer og resuméer af interviews'.

Tabel 2 Interviewede aktører, Aktivitet 2

Virksomhed	Navn
Quantafuel	Rasmus Hvid Kærgaard
Reiling	Jesper Blicher-Nordkvist
Scrap Solutions	Jan Hoberg
Skjern Paper	Nana Simonsen, Nikolaj Bjerre Thybo, Søren Skærbæk
Solum	Morten Strandlod
Vestforbrænding	Anders Kiil

Erfaringer fra interviewbesvarelserne er i dette kapitel inddelt i følgende temaer: Kvalitet, Kapacitet, Producentansvar, Omkostninger og priser, og Kvalitetsmål og reel genanvendelse.

3.1 Kvalitet

Aftagere er overordnet set positive overfor den nationale ensretning af indsamling, da dette sikrer en mere ensartet affaldssammensætning og en mere stabil mængde.

Aftagere er enige om, at kvaliteten af affaldet er bedre, når det indsamles særskilt. En undtagelse er dem, der har/arbejder på sortering af kombineret indsamlet affald. Det vil samtidig sige, at aftagere er helst fri for affald, der er indsamlet sammen med andre affaldstyper (kombineret). Aftagere er dog indstillet på at aftage det affald, der indsamles – også selvom det er fra kombineret indsamling.

Der stilles større krav til kvaliteten af genanvendelige affaldstyper (særligt Papir og Glas) fra oparbejdere. Dette udfordrer f.eks. Skjern Paper og Reiling, hvis kvaliteten af indsamlet affald er ringe.

Både Reiling og Vestforbrænding nævner, at kvaliteten af Glas fra kombineret affald og henteordninger er meget lav. Det gælder særligt for MGP-affald. Reiling og Vestforbrænding ser også udfordringer ved kombineret indsamling af Metal + Glas, da det medfører en lavere kvalitet af Glas (og Metal), hvilket medfører øgede behandlingsomkostninger samt lavere afsætningsris. Reiling understreger også, at når Glas indsamles kombineret med andre affaldstyper, så stiger mængden af rejekt også betydeligt.

Plast er også en meget kompleks type affald. *Plastprodukter med elektronik og/eller batterier* er ofte en udfordring hvad angår urenheder hos aftagere. Quantafuel ønsker heller ikke klorerede plasttyper (f.eks. PVC) i input-materiale. Solum mener, at dansk Plast generelt er af en højere kvalitet end det tyske Plast. Det betyder, at Solum udnytter anlægget bedre og mere effektivt. Quantafuel understreger, at kvaliteten af affaldet hænger sammen med prisen, der hænger sammen med kapaciteten.

Den samlede standtid (opholdstid) hos borgere og lager kan potentielt påvirke kvaliteten af det indsamlede genanvendelige affald.

Mad- og drikkekartoner kan ikke stå så længe. Skjern Paper har erfaringer fra andre anlæg om, at Mad- og drikkekartoner ikke må være for længe undervejs. Standtiden har dels betydning ift. at minimere lugt- og insektudfordringer og dels for at undgå fibernedbrydning. Standtiden afhænger bl.a. af udetemperaturen, men er normalt 5-6 uger. Om sommeren er maks. 3 uger dog at foretrække. Skjern Paper er åbne overfor dialog om, hvad der er realistisk.

Glas samt Metal bedre kan nemmere stå længe hos borgerne eller på lager. Der er ifølge Reiling ingen udløbsdato på, hvor længe Glas kan stå hos borgerne eller på lager.

3.2 Kapacitet

Overordnet set kan man sige, at der mangler sorterings-, behandlings- og oparbejdningskapacitet for hhv. Plast (mekanisk/kemisk), Tekstil og Mad- og drikkekartoner i Danmark. En stor del af indsamlet Papir, Pap, Plast og Metal oparbejdes i udlandet.

Flere aftagere, herunder Solum og Skjern Paper, arbejder på danske løsninger og anlæg for de nye ordninger, og flere ser gerne en genvindingsindustri i Danmark. Solum samarbejder med Schwarz Group (Lidl, Kaufland, PreZero) om en vision, ”Plast 2023”, hvor Pre Zero er klar til at investere i et anlæg i Danmark, når de føler, den politiske vilje er til det. Dette anlæg skal umiddelbart udarbejdes i samarbejde med Solum, og kommer til at ligge i Roskilde. Også Quantafuel har for nylig har etableret et anlæg til kemisk genanvendelse af Plast i Jylland. En undtagelse er DKK-plastics, der har lejet et Tysk anlæg.

På nogle anlæg er kapaciteten ikke udfordret af mængderne, men af den lave kvalitet af det affald, der kommer ind (særligt Glas) (Reiling, Quantafuel).

Pga. den politiske aftale og den nye bekendtgørelse, mener flere aftagere, at der er en unik mulighed for at være på forkant med nødvendig infrastruktur og investeringer for genanvendelse – særligt for de nye ordninger. Det vides, at alle husholdninger snart skal indsamle 10 typer affald, hvilket betyder, at mængderne snart kommer. Dette gælder selvfølgelig både for de nye ordninger, men derudover forventes større mængder, da der findes flere kommuner, der mangler at implementere indsamlingsordninger for andre genanvendelige typer affald. Aftalen fastlægger også, at affaldsstrømme skal udbydes privat, hvilket er med til at motivere private aftagere og oparbejdere.

Spørgsmålet om skalering kan være et problem på nogle anlæg, mens det ikke er tilfældet for andre anlæg. Ligeledes kan det være (økonomisk) uhensigtsmæssigt at have (investeret i) systemer, der ikke bliver brugt.

3.3 Omkostninger og priser

Aftagere (Quantafuel, Reiling, Scrap Solutions, Skjern Paper, Solum og Vestforbrænding) er enige om, at kommuner og kunder skal prioritere genanvendelse økonomisk - det er ofte dyrere at genanvende end at forbrænde. Denne øgede omkostning skal dog også ses i et bredere perspektiv – nemlig overgang til en mere cirkulær økonomi.

Der er en række faktorer, der har særlig indflydelse på aftagernes priser:

- indsamlingsdelen (udbud)
- afsætningsdelen (efterspørgsel) – også for det nye affaldsprodukt
- kontrakter (herunder længden af kontrakten)
- priserne på genanvendelige affaldstyper svinger

Prisstrukturen kan godt være 'Open book' og aftagere ser gerne transparent ordninger for pris og afsætning – dog mest for aftagernes egne kunder og samarbejdskunder. Scrap solution og Solum har erfaring med, at indeksreguleret prisstruktur ikke er hensigtsmæssigt da indeks ofte er forældet, før de er meldt ud. Vestforbrænding benytter dog prisindeks på Papir, Pap og Metal,

Nogle anlæg kan nemt tilføje ny teknologi, hvor andre er bundet. Det kan dog være u hensigtsmæssigt økonomisk at have designet et anlæg, hvor kun nogle dele rent faktisk anvendes.

3.4 Kvalitetsmål og reel genanvendelse

Den nationale ensretning kan forhåbentligt sikre en større ensartethed og større mængder af indsamlet genanvendeligt affald.

Aftagerne (bl.a. Scrap Solutions og Vestforbrænding) mener, at der fortsat er en del uklarhed om, hvordan reel genanvendelse skal måles. Solum foreslår, at man kan overveje at introducere en tredjepart, der certificerer, ligesom det ses i Tyskland.

Det er forskelligt, hvordan aftagerne måler genanvendelsen, der kan give udsving ift. måling af genanvendelse. Desuden kan sporbarhed i flere små leverancer ofte kan være svær at dokumentere, da det ikke altid er effektivt ift. udnyttelse af maskinerne at køre mange, små læs fremfor at samle til større partier, som køres igennem anlægget som batch. Desuden samles output fra f.eks. et sorteringsanlæg typisk i større enheder, så er det svært at følge strømmen fra en enkelt kunde videre i behandlingsprocessen.

Reiling pointerer, at Glas teoretisk set er 100 % genanvendeligt, og det er den lave kvalitet af indsamlet husholdningsaffald, der sænker genanvendelsesprocenten. Skjern Paper har gode erfaringer med at leve op til målepunkterne i dag. Mad- og drikkekartoner vil kræve nye målemetoder og et nyt marked, så det kan først vides på længere sigt.

Flere aftagere (Quantafuel, Scrap Solutions og Vestforbrænding) nævner, at en del af løsningen for at nå målene for reel genanvendelse er at finde afsætning for de dårligste kvaliteter (rejekt). Dette er dog samtidig en af de store udfordringer for aftagere og oparbejdere.

Specielt for Plast fra husholdninger gælder, at den del, der relativt let oparbejdes fysisk til nye produkter, med fordel kan håndteres sådan – det gælder typisk for emballager fremstillet af PE, PP og eventuelt PET. Folier har generelt en mindre lødighed – og ender derfor ofte til anden nyttiggørelse. Her kunne kemisk genanvendelse være et alternativ. Det kunne f.eks. også gælde det rejekt, der kommer ud af et anlæg, der håndterer Mad- og drikkekartoner.

Hvis kommuner og kunder prioriterer anderledes (dvs. ikke fokuserer på pris alene), kan det være med til at arbejde mod en mere mod en Cirkulær økonomi. Cirkulær økonomi, hvor f.eks. genanvendelsesprocenter bliver prioriteret lige så højt som økonomi, kan i det store hele kan ses som en del udviklingen mod en mere og bedre genanvendelse af dansk affald i Danmark.

3.5 Producentansvar for emballage

Scrap Solutions og Solum håber, at det kommende producentansvar for emballage forhåbentlig medfører mere ensartet affald og mere *mono-materiale-emballage*. Dette er også en udvikling, der allerede er i gang blandt flere af de førende producenter for emballage til fødevareindustrien (jf. kapitel 4).

Der er meget, der endnu er uvist hvad angår producentansvarsordningen, men nogle aftagere (bl.a. Solum) mener, at man allerede ved en del (gennem Danske og EU-målsætninger og lovgivninger).

Reiling stiller spørgsmålstegn ved om producentansvar kommer til at påvirke aftagere og oparbejdere, Anses aftagere og oparbejdere som producenter eller en form for ”mellemmænd”?

Solum håber, at producentansvar kan medføre, at producenterne kan blive en ny kundetype for aftagerne, hvis det viser sig, at producenterne får opgaven med håndtering af visse affaldsstrømme.

4. Resultater: Aktivitet 3, Erfaringer fra markedsdialog

Opsamlingen af Aktivitet 3 i dette kapitel sammenskriver viden opnået gennem hhv. interviews, Temadage 1 og 2 samt litteraturscreening.

Afsnit 4.1 omhandler erfaringer fra emballageproducenter og detailhandel (inkl. Temadag 1).

Afsnit 4.2 samler op på erfaringer fra systemleverandører (inkl. Temadag 2).

I afsnit 4.3 samles op på resultaterne af litteraturscreening.

4.1 Erfaringer fra emballageproducenter og detailhandel

Formålet med denne aktivitet er at kortlægge de trends, der findes inden for udvikling og brug af emballager til varer i detailhandel og e-handel. Kortlægningen viser, om der kan forventes en anden fordeling på de emballagematerialer, der kendes i dag, så behovet for volumen til opsamling af affald formodes at ændre sig inden for de kommende 10 år.

Under denne aktivitet er der foretaget interviews med en række aktører i emballagekæden: detailledet, primærproducenter samt påfyldere. Derudover er centrale brancheorganisationer interviewet. De interviewede aktører fremgår af Tabel 3.

Tabel 3 Interviewede aktører, Aktivitet 3 (emballageproducenter og detailhandel).

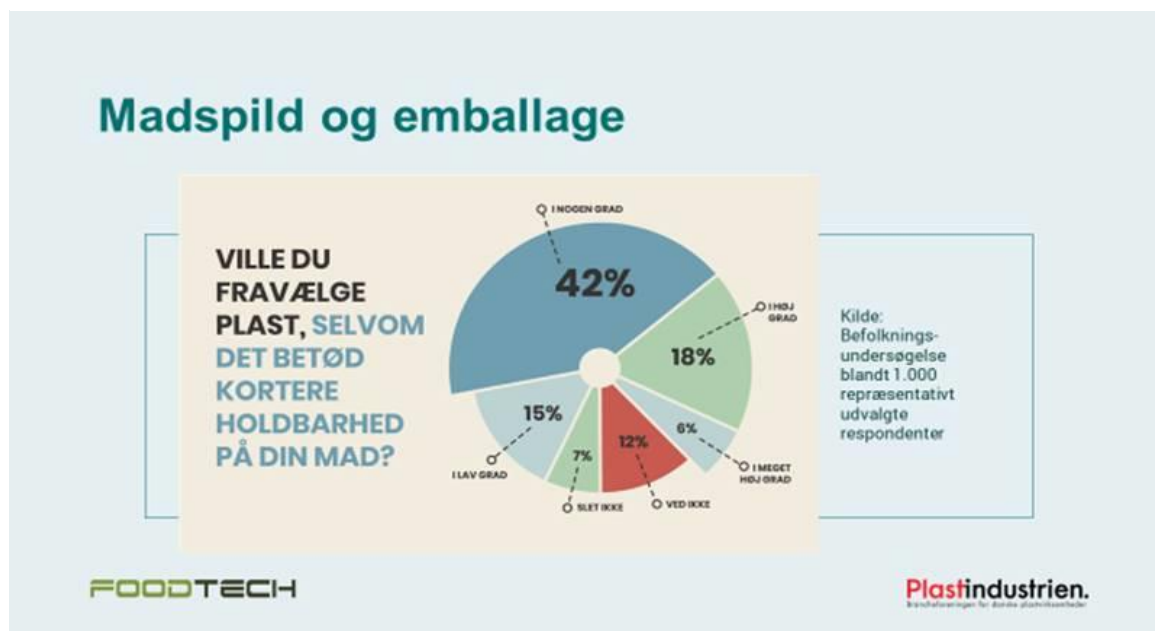
Virksomhed	Navn
Coop	Signe Frese
nemlig.com	Marie-Louise Munter
Færch	Thomas Bak Thellesen
Tetrapak	Helena Lindh
Sky-Light	Louise Hundebøll Krath Andersen
Nestlé	Birgitte Krenk
Arla Food	Grane Maaløe
Organisation	Navn
Plastindustrien	Christina Busk
Landbrug & Fødevarer	Henrik Borg Kristensen/Birgitte Kjær
Emballageindustrien	Julius Møller Meilstrup

4.1.1 Megatrends

4.1.1.1 Forbrugeradfærd

Der er udbredt enighed om, at den almindelige forbruger er meget negativ i forhold til emballager generelt, og plast i særdeleshed. Dette gælder alle kundesegmenter. Flere respondenter nævner deciderede voldsomme udfald og svære dialoger med kunderne. Følgende grafik fra Plastindustrien illustrerer det tydeligt:

Figur 1 Madspild og emballage, tilsendt fra Plastindustrien



Det er en rigtig dårlig nyhed – for alle parametre – at plast bliver fravalgt som emballagemateriale på bekostning af *madspild*. Proportionerne er slet ikke på plads ift. miljøpåvirkning, og der udestår en stor kommunikationsopgave. En enkelt aktør (COOP) påpeger, at denne forbrugeropfattelse kan føre til populisme, både blandt politikere (der får indført de forkerte incitamenter) og i industrien (greenwashing). Et eksempel på dette er bionedbrydeligt plast, der opfattes grønt, men jo langt fra er miljøvenligt i affaldsledet. Der er en forhåbning om, at den bionedbrydelige plast forsvinder med producentansvaret – hvis incitamentene skrues rigtigt sammen.

Reaktionerne blandt de forskellige aktører er, at der arbejdes på at nedbringe plastmængderne, overgå til monomaterialer, sikre at den plast, der bruges, kan genanvendes/indgår i CØ, samt at der er stor efterspørgsel på genanvendt plast. Der ses også en trend over mod biobaseret plast (ikke bionedbrydelig). Desuden ses en bevægelse væk fra produktion af emballager i plast over til papir/pap, som opfattes 'grønnere'.

4.1.1.2 e-handel

Alle aktører er enige om, at e-handlen stiger utrolig hurtigt og stejlt – og det skyldes ikke kun Corona-krisen. En særlig niche indenfor e-handel er måltidskasser, der har stor fremgang.

Før Corona lå e-handel på 3% af dagligvaremarkedet i Danmark, nu er det betydeligt større. Nemlig.com er vokset 90% det seneste år. Desuden nævner flere, at Amazon som bekendt er på vej ind på markedet – også med fødevarer, hvilket vil booste e-handel endnu mere.

4.1.1.3 Tilbagetagningsordninger

E-handel giver nye muligheder for genbrug/tilbagetagningsordninger, hvilket også efterspørges af kunderne. Alle respondenter, der er aktive på e-handel, tager transportemballage retur og arbejder på at forbedre tilbagetagningsordningerne. Dette efterspørges i den grad af kunderne.

På den lange bane forventes større udbredelse af tilbagetagningsordninger o.lign.

4.1.2 Materialer

4.1.2.1 *Plast*

40% af plastikråvaren i Europa i dag anvendes til emballage. Derfor er det virkelig vigtigt, at vi får *plastemballagerne* fra affald tilbage i loopet, så de kan blive til nye emballager.

Monomaterialer nævnes af flere som vejen frem, da det giver mindst kompleksitet i sorteringsleddet og genanvendelsen – jo flere sammensatte materialer, jo flere problemer.

Genanvendt plast bliver efterspurgt i meget høj grad, og prisen stiger/der er kamp om især genanvendt plast til fødevarekontakt (rPET). Dette skyldes flere ting. F.eks. får man i UK pr. april 2022 en afgift. på produktion af plastemballager med mindre end 30% genanvendt materiale. Det forventes også at blive en del af miljødifferentieringen i det kommende producentansvar for emballager. Der er et stort pres og prisen (PET) er meget høj.

4.1.2.2 *PET, food og non-food*

PET er den eneste plasttype, der er egnet til mekanisk genanvendelse til fødevarebrug.

Der er meget store krav til emballager til fødevarekontakt, hvilket gør genanvendelse til det formål udfordrende. Man skal genanvende plasten, men bevare egenskaber og kvalitet. Dette er nemmere for non-food, hvor der også er stor efterspørgsel efter den eftertragtede PET. Nogle stiller spørgsmålstegn ved, om man overhovedet bør anvende PET til non-food (Sky-Light, Faerch).

I Danmark foretrækker vi PET til fødevarer, bl.a. pga. de gode egenskaber ift. genanvendelse. I andre lande ser vi en tendens til, at rPET reserveres til flasker, da der her er skabt et godt loop. Det betyder mangel på rPET til andre fødevarer, hvor man i stedet anvender PP.

Det skal bemærkes, at 60-70 % af alle emballager er fødevareemballager.

4.1.2.3 *Mad- og drikkekartoner*

Generelt ses de ikke som et problem, hvis vi bare bruger den rigtige genanvendelsesteknologi. Vi skal se til Sverige, Tyskland og Holland, hvor der indsamles og genanvendes i stor stil. Dog med forskellige indsamlingssystemer (grundet historik). Vi har brug for storskalaindsamling og store sorteringsanlæg, der giver god økonomi.

4.1.2.3.1 Tetra Pak:

Tetra Pak arbejder hele tiden på at udvide sortimentet samt forbedre det ift. klima/genanvendelse. F.eks. er man lige kommet på markedet med en baby mad i Tetra Recart, og brugen af Tetra Pak til vand er et andet relativt nyt område. Der arbejdes på at fjerne aluminiumsfilmen, også for langtidsholdbare produkter. Man har for nylig lanceret en emballage uden aluminium i Japan og tror på, det er vejen frem. Der arbejdes på at øge fiberindholdet og nedbringe brugen af plast, som dog stadig er nødvendig pga. fugt udefra og produktet indefra.

Der arbejdes ligeledes på plantebaserede plastmaterialer (sukkerrør) med de samme egenskaber som de konventionelle, herunder også i genanvendelsesleddet. Disse materialer er mere klimavenlige end bionedbrydelig plast.

I Sverige indsamles Mad- og drikkekartonerne med Papir. Det går til Fiskeby papirmølle, hvor det blandes med vand, hvorved fibrene løsner sig fra plasten. Fibrene indgår i papirproduktionen og genanvendes til fødevareremballage, dog tørre varer (pasta, morgenmad). Plasten og aluminiumsfraktionen forbrændes på stedet – energien anvendes på papirmøllen. Aluminium genvindes fra asken.

Det er et problem for genanvendelsen af plastfraktionen, hvis der indsamles andet end Mad- og drikkekartoner sammen med affaldstypen – der bliver for mange plast-polymerer. Hvis det kun var Mad- og drikkekartoner, var det ikke noget problem – al plast i disse er polyethlen.

Ift. forskellig indsamling nord og syd for Danmark: man skal se på historikken. Sverige har en stor papirproduktion, så det er naturligt at indsamle Mad- og drikkekartoner som Papir(-emballage). Når fiberandelen i *mad- og drikkekartoner* stiger i fremtiden, bliver dette endnu mere logisk.

Sydpå, hvor der indsamles med Plast og Metal, giver det mening (for borgerne), da *mad- og drikkekartoner* anses som en flaske. Det gør det nemt at kommunikere og udsortere – det er bare vigtigt at være konsekvent! Borgerne skal vænnes til det.

4.1.2.4 Andre laminater

Multilagsemballage er typisk ikke genanvendelig, idet de materialetyper, der er sammensat, ikke kan genanvendes sammen – de forurener dermed hinandens genanvendelsesstrøm. Der ses en opmærksomhed og villighed i markedet i forhold til at skifte fra multilag til monomaterialer, som f.eks. PET.

Teknologisk Institut (TI) er på vej med en løsning på coating, så *laminatemballagen* kan genvindes. Desuden arbejder TI på andre emballager som erstatning for plast – f.eks. papirfibre (og andre fibre) med organisk coating. Det ser lovende ud, dog kan man ikke fremstille transparente emballager i disse materialer. Udfordringen er, at der skal bæredygtige materialer ind og resultatet skal være genanvendeligt – det er en forudsætning for at skabe den cirkulære økonomi. Økonomien i løsningen er fin ift. variable omkostninger, dog udgør det eksisterende produktionsapparat en barriere.

4.1.2.5 Andet

Den stigende e-handel betyder store (*meget store*) mængder Pap (især *bølgepap*) samt *EPS*. Vi skal ikke glemme denne fraktion midt i det store fokus på Plast.

Metal giver, ifølge bl.a. Coop, 'ingen mening som emballage', og vil i nogen udstrækning blive erstattet af Mad- og drikkekartoner.

Vi skal passe på med ensidigt fokus på fødevarer. En meget stor del af emballagerne – også PET – bruges f.eks. i kosmetik- og hygiejnebranchen.

Producenter af karton/papir/pap-emballage udtaler, at de ikke er så pressede ift. bæredygtighedskrav, da disse materialer allerede i dag af kunderne anses for at være miljøvenlige og grønne.

Kombinerede emballager (f.eks. smørbakken med karton, der nemt kan tages af) er stadig nicheprodukter. Desuden er coatede fiberemballager (TI, Arla) så småt på vej. Da det er de store, der går foran (f.eks. Arla), er det en type, der forventes at brede sig. I den forbindelse skal nævnes, at dette kan betyde spor af fødevarer i

Papir – måske skal man derfor fremover overveje en ny affaldstype, så den gængse Papirstrøm ikke forringes af madrester.

4.1.2.6 *Volumen/vægt*

Det nævnes, at e-handel har/kan have betydelige fordele for emballagen. Når varen præsenteres online (og ikke fysisk på en hylde, hvor den skal tage sig godt ud), kan man vælge mere miljøvenlig emballage. Forretningsmodellen i sig selv er emballageminimerende.

Derudover er det svært at svare på, hvad de nuværende trends får af betydning. Der er stort fokus på reduktion af plast, lavere tykkelse, at undgå unødigt plast i produktion af emballager. Samtidig er de laminater, der udfases, ofte tyndere, mens monomaterialer er tykkere. Dermed trækker de to trends i hver sin retning. Også genanvendt plast er ofte tykkere end virgin plast. Ingen af respondenterne har givet et bud på, hvad det helt konkret betyder for konkrete mængder i affaldsfasen.

4.1.2.7 *Producentansvar*

Der arbejdes p.t. på kriterierne for miljødifferentiering, og det forventes, at andel genanvendt plast vil give en bonus/rabat, mens bionedbrydeligt plast vil få et negativt bidrag. Det understreges, at fødevarer er meget prisfølsomme overfor gebyrer på emballager, så en sådan differentiering vil influere på emballagevalget. I det hele taget er emballage meget prisfølsom, så blandt respondenterne er der ingen tvivl om, at differentierede gebyrer vil hjælpe emballagerne i en miljørigtig retning.

Det forventes generelt blandt respondenterne, at kommunerne kommer til (fortsat) at skulle stå for indsamling frem til sorteringsanlæg. Indsamlingen skal udbydes, og organisationerne vil gerne have indflydelse på prisfastsættelsen, da producenterne jo skal betale for det (hvad angår emballagerne). Fra sorteringsanlægget frem er det producenterne, der skal håndtere emballagerne – det vil køre via udbud.

Der vil uanset model skulle afregnes for de *ikke-emballager*, der findes i de genanvendelige affaldstyper, mens *emballager* i Restaffaldet skal modregnes (således at producenterne kommer til at betale for indsamling af alle *emballager*, men ikke mere).

Generelt er respondenterne glade for det kommende producentansvar. Naturligvis forudsat, at incitamenterne/miljødifferentiering (der endnu ikke kendes) udformes rigtigt. Desuden nævnes, at det danske producentansvar for emballage forhåbentlig kommer til at ligne eksisterende systemer i udlandet.

Man håber, at man kommer til at se afgiftsstrukturer som stimulerer et bedre og mere cirkulært system, hvorfor fødevareremballage i mono-PET er den mest realistisk vej til en cirkulær økonomi.

Gebyrerne vil muligvis også blive differentieret ift. vægt. Dette kan have den ulempe, at lette emballager (f.eks. en chipspose), der ikke kan genanvendes, ikke skal betale så meget, mens tungere emballager, der fint kan genanvendes, koster et større gebyr. Desuden vejer emballager, der bruger genanvendt plast, for nogle plasttyper også mere. Det er meget vigtigt, at gebyrdifferentieringen udformes, så den virker rigtigt for miljøet.

4.1.3 **Feedback til kommunerne**

For at være tro mod respondenternes feedback til kommunerne (og forsyningselskaber, for hvem denne feedback også er relevant) er det valgt i det følgende at

medtage alle udsagn i fuld længde. Flere udsagn går i modsatte retninger, så derfor opsummeres ikke. For oversigtens skyld er emnerne samlet under hovedoverskrifterne: sortering, ensretning, samarbejde, kommunikation og andet.

4.1.3.1 Sortering

- Arla: Der er nye gode emballageløsninger på vej, men affaldssystemet skal måske tilpasses de nye materialetyper (jf. papirstrømmen kan blive kontamineret med spor af fødevarer.)
- Arla: Holy Grail kan være en løsning – der inkorporeres digitale (usynlige) koder i emballagen, så det efterfølgende sorteringsled kan scanne, hvad det er for en emballage, man har at gøre med.
- COOP: Sortér så meget som muligt – det vil forbrugerne gerne have mulighed for i dag.
- Faerch: Man skal undgå at blande alt muligt. Erfaringerne fra Faerchs anlæg i Holland er, at jo mere der blandes, jo flere urenheder/fejlkilder og jo ringere slutmateriale. Husk at cirkulær økonomi ikke giver mening, hvis output-materialet er dårligt, da det netop handler om at bevare den energi og de kvaliteter som materialerne har på samme niveau over mange cyklusser. For fødevareremballage betyder det, at man skal kunne genoparbejde den brugte emballage tilbage til fødevarerkontaktmateriale, da man ellers vil blive ved med at skulle tilføje nye råmaterialer (hvilket er en af de store miljøudfordringer) og ligeledes skal bruge en masse energi på at bearbejde råmaterialer. Når man vælger en PET-løsning med 90 % genanvendt materiale og sammenligner den med en 100% 'virgin' materialeløsning, så har man sparet mere end 50% CO₂.
- Sky-Light: Helt konkret har vi ingen holdning til opdeling i affaldstyper mv. Vi foretrækker at oplyse om de krav, vi har til genanvendte indgangsmaterialer, så må andre regne tilbage i kæden og drage konklusionerne. Se kvalitetsspecifikation under Sky-Light interview i delrapporten '*Spørgerammer og resuméer af interviews*'.
- Sky-Light: Bliver kommunerne (og efterfølgende led) i stand til at levere en råvare til fødevarerkontakt i en høj nok kvalitet, så ved vi allerede, at vi vil kunne producere med det – og vi ved, at vi vil kunne sælge det. Der vil dermed være tale om en værdifuld råvare, som kvalitetsmæssigt vil matche et behov på markedet – og det vel at mærke et stigende behov.
- Sky-Light: Jo bedre kvalitet, jo større efterspørgsel, jo højere pris.
- Tetra Pak: Det allervigtigste er en god udsortering af Mad- og drikkekartoner – i én affaldstype. Dermed højere renhed og højere kvalitet.
- Emballageindustrien: Glem MGP-ordningen. Der er visse undtagelsesmuligheder, men for alles skyld – stop med at bruge den!
- Emballageindustrien: Ifølge Emballageindustrien er den åbenlyst bedste løsning til indsamling af Mad- og drikkekartoner sammen med Plast (og evt. Metal). Sorteringsteknologien er fremragende, det er nemt at forstå for borgeren, og det er ikke en barriere for genanvendelsen af Plast – det forringer hverken Mad- og drikkekartonerne eller Plasten. I Holland er der anlæg, der når op på 98% renhed i udsorteringen. Generelt – se til Tyskland eller Holland, hvor det kører helt fint.
- Emballageindustrien: Den svenske løsning med indsamling af Mad- og drikkekartoner sammen med Pap er ikke anbefalelsesværdig. Mad- og drikkekartonerne vil forurene Pap (som modsat Plast suger væske etc.), så Pap ikke som i dag kan køres direkte til genanvendelse. Og den indsamlede Plast skal sorteres uanset hvad – det skal Pap ikke. Sorteringen af Pap og Mad- og drikkekartoner opnår ved kombineret indsamling desuden ringere renhedsgrad (ca. 80 %), og så findes denne sorteringskapacitet ikke.
- Plastindustrien: Når *plastemballagerne* bliver indsamlet, skal det gøres, så de kan genanvendes – i en god kvalitet, som kan bruges til nye emballager. Det er

også her, der er/kommer større og større efterspørgsel og betalingsvillighed. Plastindustrien peger på, at jo større fokus på indsamling og sortering, jo bedre pris på materialerne takket været optimeret kvalitet. Særligt hvis den genanvendte plast kan bruges til fødevarer, er prisen god. Så tænk ikke kun på prisen for indsamling og sortering, når I designer indsamlingssystemet. Tænk på fremtidens (producentansvar og European Plastic pact mm.) efterspørgsel efter genanvendt plast i høj kvalitet.

- Plastindustrien: Den korte, klare opfordring fra Plastindustrien til kommunerne er: én spand/ét rum til Plast! Hold for guds skyld Mad- og drikkekartoner ude af Plasten. Cowi er for Miljøstyrelsen ved at barsle med en rapport, der viser de (dårlige) resultater fra sammenblanding af Plast og Mad- og drikkekartoner. P.t. ikke tilgængelig.
- Plastindustrien: Nøgleord er kvalitet, kvalitet og kvalitet. Det understreges, at der i dag er emballageproducenter i Danmark, der meget gerne vil have genanvendt plast, men de kan ikke få (nok) råvarer indenlands. Der mangler sorteringsleddet – og så har kommunerne jo en stor rolle at spille for at få Plasten tilbage i loopet.

4.1.3.2 *Ensretning*

- Nemlig: Stort ønske om at få ensrettet ordningerne, så forbrugerne ikke bliver så forvirrede – det gælder også opsamling i det offentlige rum.
- Faerch: Ensretning står øverst på ønskesedlen, uanset hvilket system man vælger. Som stor aftager af genanvendte materialer håber man, at kompleksiteten i den danske affaldssektor bliver mindre. Man bliver uinteressant for de store aftagere, hvis der ikke bliver fundet en fælles måde at gøre tingene på – vi skal huske på, at Danmarks befolkning ikke er meget større end en stor tysk by. Desuden mangler vi infrastruktur i Danmark til sortering. Mange sender sydpå, og det kan være OK. Men bliv enige om enten at gøre det eller lav ét anlæg i Danmark! Det vil gøre det nemmere for os at navigere.
- Nestlé: Ensretning kommunerne imellem må være højeste ønske. Jo mere jo bedre, da varerne så er de samme over hele landet. Det er vigtigt, at det er let forståeligt for forbrugeren, hvordan affaldet skal sorteres. Særligt *karton* er en stor og vigtig fraktion og det skal være klart, hvor det hører til. Nestlés bidrag er at mærke emballagerne, så det skal helst passe til virkeligheden over hele landet. Hvis det kunne ensrettes f.eks. i hele Norden, ville det være endnu bedre.
- Tetra Pak: En anden bemærkning er stordrift. Uanset om I indsamler én affaldstype særskilt eller kombinerer – gør det ens i kommunerne, det gør det meget nemmere, både i sorteringsleddet og ift. kommunikation til borgerne.
- Emballageindustrien (EI) har ingen særlig holdning til, hvordan der samles ind, bare der ensrettes. Det ville gøre livet lettere for alle parter, herunder særligt borgerne. EI tænker, det ville være formålstjenligt med store, fælles udbud. Der må være mange penge at spare.
- Emballageindustrien: Der kan selvfølgelig være grunde til forskellighederne lokalt, som man optimerer ud fra. Men en lokal optimering kan/vil være en suboptimering regionalt/nationalt.

4.1.3.3 *Samarbejde*

- COOP: Vi skal tænke i værdikæder for at sikre cirkulær økonomi. Coop er med i et forsøg med Københavns Kommune og Færch omkring *kødbakker*. Vi vil gerne have meget mere af det! Ring til os, eksperimenter, invester! Vi stiller gerne op.
- Sky-Light: Ift. cirkulær økonomi er det vigtigt at se på hele kæden, vi skal snakke sammen og alle skal være sammen om løsningen. Forbrugerne – og de led, der er mellem dem og producenterne – er ikke med endnu.

- Landbrug & Fødevarer: Se på det samarbejde, Københavns Kommune og Danish Crown har (med Færch) om genanvendelse af kødbakker. Flere af den slags samarbejder, tak!
- Plastindustrien opfordrer kommunerne til at indgå partnerskaber med genanvendelsesvirksomheder. Inviter dem til møde og snak om, hvad I sammen kan gøre. Lav udviklingsprojekter.
- Plastindustrien: Et eksempel på et partnerskab er Genplast og Vesthimmerlands Forsyning. Borgerne indsamler deres bløde plast i poser, der indsamles direkte af Genplast. Derved undgår man at blande med andre affaldstyper/plasttyper og man undgår sorteringsleddet. Genplast har opnået en genanvendelsesandel af den bløde plast på 95%!

4.1.3.4 *Kommunikation*

- Der mangler et sobert vidensgrundlag ift. *madspild*, Plast mv. Kunne man forestille sig, at kommunerne var med til at nuancere debatten blandt forbrugere/borgerne?
- Emballageindustrien: Fokus på borgerrettet kommunikation. Se til udlandet for at få inspiration. F.eks. mindre volumen til Restaffald, så man nudges til at ud-sortere mere. Design systemet, så det er kommunikationsvenligt.
- Plastindustrien: Vis borgerne Plastens vej fra køkkenet tilbage til nye emballager.
- Vi bidrager gerne til kommunikation af ved påtryk på vores varer (f.eks. hvordan man folder en *mælkekarton*) – det kan have en enorm effekt!(Tetra Pak)

4.1.3.5 *Andet*

- Faerch: Affaldsfolket i kommunerne opfordres til at påvirke indkøberne i kommunerne. Kommunerne kunne lægge ud og frabede sig indkøb af sort plast (for at nævne et eksempel), dermed kunne selv en lille beslutning nå op på et stort volumen, der batter. Kommunerne kunne også skabe (og har også skabt) mere efterspørgsel ved at købe emballager (produkter) med en given andel genanvendt plast.
- Nemlig: Med øget e-handel vil affaldstyperne blive mere koncentreret, hvilket vil være en fordel. Når private aktører indsamler mere – udvalgte affaldstyper, vil kommunerne kunne fokusere på andre affaldstyper. Der er perspektiv i et større samspil med kommunerne.
- Plastindustrien: Der er ingen tvivl om, at økonomien bliver bedre i fremtiden. Genanvenderne vil begynde at differentiere prisen på genanvendt plast ift. kvalitet, så om 5 år vil økonomien være bedre. Og som bekendt starter kvaliteten i køkkenet og i kommunerne.

4.2 **Erfaring fra systemleverandører**

Formålet med denne aktivitet er at få en dialog med leverandører af systemelementer i forhold til behov og krav fra kommunerne. Der er særligt fokus på samspil mellem de forskellige elementer, herunder bindinger og tekniske begrænsninger samt indspark fra leverandørerne til de kommunale udbud og fordeling af de ti fraktioner.

Under denne aktivitet er der foretaget interviews med en række leverandører af systemelementer: chassis'er, skraldekasser, beholdere, indsamlere og IT-løsninger. De interviewede aktører fremgår af Tabel 3.

Tabel 4 Interviewede aktører, Aktivitet 3 (systemleverandører).

Virksomhed	Navn
Chassis'er	
MAN	Mikael Søj Jensen
Mercedes Benz Danmark	Mikael Voigt
Scania	Anton Freiesleben
Volvo ¹	Marcel Wolff-Matern
Skraldekasser	
NTM/Stiholt	Søren Bach
Ove Kock/Joab	Frank Hansen
Beholdere	
AVK Plast Ribe	Claus Koch Jensen
Joca	Karsten Jensen
PWS Danmark	Kjeld Jensen
Rubæk/Sulo	Brian Jørgensen
IT-løsninger	
Scanvægt	Lennart Svenstrup
Sweco	Anders Humle Krøjmand
Tarp ²	Klaus Fich Engelbreth
WasteHero	Anders Hinrichs
Indsamlere³	
Meldgaard	Freddy Sørensen
Remondis	Anders Krohn

Listen er fremkommet gennem en brainstorm mellem Opdragsgiver og Econet. Med denne samlede erfaring fra affaldsbranchen mener vi, at de mest relevante aktører på markedet er identificeret – uden at det dog kan hævdes, at listen er udtømmende.

Nedenfor opsummeres de vigtigste pointer for hver leverandørtype. Afslutningsvist gengives en række indspark til kommunernes udbud, som er kommet frem i løbet af disse interviews samt de bud på fordeling af de ti affaldstyper i beholderne/kamrene, der er fremsat.

Det skal bemærkes, at de citerede indspark og forslag er udtryk for leverandørernes holdninger, og at disse dermed skal læses med det forbehold, at de optræder som sælgere og udtrykker sig ud fra de enkeltes egen virkelighed. Samtidig skal det dog understreges, at Opdragsgiver sætter stor pris på både den villighed og den åbenhed, alle leverandører udviste under disse interviews og på selve Temadag 2.

4.2.1 Chassis'er

Der er mange forskellige køretøjer på markedet, konventionelle såvel som lavemissionsbiler. For sortiment samt leveringstid, se de detaljerede interviewbesvarelser i

¹ Interview har ikke været muligt, citater er fra Temadagens oplæg.

² Som note 1.

³ HCS samt Urbaser er blevet kontaktet både for deltagelse i Temadag samt (da begge takkede nej pga. tidspres) kun interview, men er ikke vendt tilbage.

den særskilte delrapport eller optagelse af virksomhedernes præsentationer fra Temadag 2⁴.

Der sker meget i forhold til at kunne levere lavemissionskøretøjer, idet dog flere leverandører påpeger, at det stadig er en meget ny teknologi, og dermed dyr. Det kan overvejes at vente et par år og i mellemtiden f.eks. anvende HVO eller biogas, eventuelt kombineret med et eller få elkøretøjer.

Der mangler ladeinfrastruktur, og kommunerne skal huske at medregne denne udgift. i projekterne.

Rækkevidden af elbiler er ikke så stor, men da indsamlingsruter ofte heller ikke er så lange, anses dette ikke for at være en stor barriere. Mht. nyttelast får man (alt andet lige) omtrent samme nyttelast som på dieselbilen - selvom batterierne gør chassiset tungere, vinder man det ind, idet nulmissionsbiler må veje op til et ton mere.

Alle leverer med lav indstigning og en lang række andre elementer, der forbedrer sikkerhed og skraldemandens arbejdsmiljø. Desuden er støjniveauet lavt.

Der ses ingen begrænsninger i samspillet med skraldekasse-leverandørerne.

4.2.2 Skraldekasser

Leveringstid går fra ti uger (Ove Kock) til 14-15 måneder (Stiholt) – det sidste er dog under hensyntagen til levering af chassis.

Begge leverandører kan bygge på alle chassis'er. Begge leverandører kan levere renovationsopbygninger til alle beholderstørrelser og alle inddelinger. Begge gør opmærksom på, at man skal huske, at inddeling af spand skal passe til inddeling af skraldekasse. Det afgørende er, hvor skraldemanden placerer spanden ved tømning. Begge nævner, at det er en stor udfordring, når skraldemanden har forskellige beholderinddelinger på samme tur (f.eks. hvis borgeren har valgfrihed). Begge opfordrer til standardisering af spandene, da det letter fremstillingen af skraldekassen.

Chassis'er under 18 tons/lette køretøjer til 2-kammer er ikke tilrådeligt (begge).

Det er i dag svært at veje 2 affaldstyper i en delt beholder separat. (begge).

Der lægges vægt på, at man husker det menneskelige element – skraldemanden!

4.2.3 Beholdere

Der er mange forskellige beholdere på markedet, i mange størrelser og inddelinger. For sortiment samt yderligere detaljer, se de detaljerede interviews eller virksomhedernes præsentationer fra Temadag 2.

Alle fraråder 70/30, da det lille rum er for lille. Beholdere under 240 L bør ikke inddeles.

Det store fokus i dag er låget – da låg-i-låg ikke (længere) er populært pga. arbejdsmiljøet. Alle kan levere sidehængte/flip/butterfly låg i forskellig udformning.

Alle leverer i genanvendt plast samt genanvender hele beholderen efter brug, også hjul, nav etc. Alle kan levere hele 'pakken' ift. udbringning, tagging, returtagning etc. Alle har stort fokus på arbejdsmiljø og fremhæver forskellige delelementer relateret hertil.

⁴ Optagelse af præsentationer er delt med Opdragsgiver og deltagerne på Temadag 2. Alle oplægsholdere har godkendt optagelse og deling af deres præsentation, med undtagelse af Mercedes-Benz Danmark (hvis interview derfor ikke er delt).

Alle kan levere til alle chassis'er og skraldekasser. Også her understreges vigtigheden af, at skraldekasse indstilles korrekt til beholderen – hver gang!

Leveringstid: AVK 4 måneder, Joca og PWS 6-8 uger (med forbehold for, når udbuddene begynder at tage fart), Rubæk afhænger af efterspørgsel på givent tidspunkt.

4.2.4 Indsamlere

Begge interviewede indsamlere⁵ har en bred palette af ydelser. De har begge fokus på lavemission samt arbejdsmiljø. For yderligere oplysninger, se de detaljerede interviews eller virksomhedernes præsentationer fra Temadag 2.

Indsamlerne tilslutter sig opråbet fra skraldekasserne om, at man skal huske det menneskelige element: skraldemanden.

Samspil mellem elementerne er naturligvis vigtigt ift. indsamlerne, men der opfordres til at overlade de forskellige kombinationer til dem, da de jo har ekspertisen.

4.2.5 IT-løsninger

De interviewede virksomheder leverer en række produkter på forskellige stadier af indsamlingen samt med forskelligt formål. For sortiment og yderligere detaljer, se de detaljerede interviews eller virksomhedernes præsentationer fra Temadag 2.

Samspil og begrænsninger: IT-produkterne integrerer flere brugere og systemer og behandler data af forskellig karakter, hvorfor det er vigtigt at få konsekvente arbejdsgange, valide data og stringent systematik. De forskellige leverandører giver mange og gode bud på, hvad der skal overvejes. Der henvises til de detaljerede interviews og præsentationer.

4.2.6 Indspil til kommunernes udbud

Under interviews blev specifik spurgt til, om respondenterne havde input til kommunernes udbud, både ifm udvikling og innovation samt mere generelt. Desuden kom der via samtalerne en række forslag/opfordringer til, hvad kommunerne kunne/burde gøre i deres kommende udbud.

Disse indspil er gengivet nedenfor uden yderligere kommentar.

4.2.6.1 Chassis'er

- Det er for os nok en omgang for tidligt at udbyde elkøretøjer til renovation. Teknikken er endnu ikke udviklet – batterier, ladeinfrastruktur, kraftoverførsel. Vi er endnu ikke klar til den store efterspørgsel. Det er fint på markedet for personbiler, hvor man også kan lave incitamentter ift. afgifter mv. I dag er prisen en faktor 4, så det vil give mere mening at efterspørge f.eks. gas eller HVO-diesel. (MAN)
- Brint: ser vi ingen grund til, da energi-udnyttelsen er 3 gange bedre med ren el, og fordi vi rent faktisk kan nå ruterne med batterielektrisk kørsel. (Mercedes)
- Ift. lange kontrakter: I skal sikre jer, at I også har rækkevidde nok om 6-7 år, når eksisterende batteriers kapacitet er faldet lidt, hvilket er forventeligt med alle batterier. Hvor meget afhænger af, hvordan der lades og aflades på dem, og hvor ofte de køres helt i bund og lades helt op. (Mercedes)

⁵ Som nævnt ovenfor har HCS samt Urbaser takket nej til deltagelse pga. tidspress.

- Vores elkøretøj er de næste 3-5 år en kostbar måde at reducere CO2 på men giver en stærk signalværdi og emissionsfri støjsvag kørsel mht. drivline. (Scania)
- Anskaf evt. kun en enkelt el-drevet og så f.eks. biogas-biler til den resterende kørsel. Dermed opbygges erfaringer fra el samtidig med, at man kan gøre brug af signalværdien. (Scania)
- Vi anbefaler at gennemføre en Markedsdialog inden udbud af el- køretøjer for at sikre afstemning af krav, forventninger og hvad der er teknisk muligt. (Scania)
- Vi anbefaler, at pris ikke tillægges for stor værdi ved evalueringskriterier, så udbudsgiver ikke tvinges til at købe et produkt, man i virkeligheden ikke ønsker. Anvend f.eks. prisvægtning 50-60% i stedet for 80-100% og udvælg prioriterede egenskaber som kvalitet, service, sikkerhed og ergonomi på resterende. (Scania)
- Klima & Miljø: Vælg langsigtet horisont (8+); Vælg mest miljø vs økonomi; Undersøg altid fakta. (Volvo)
- Arbejdsmiljø: Vægtning - undlad ultimative krav; Indstigningsforhold – afprøv i praksis; Indretning. (Volvo)
- Service & Teknik: Sørg for fuld dækning; Simuler ALTID ruter ved valg af EL-lastbil; Husk lademuligheder. (Volvo)
- Opbygning: OBS på muligheder og begrænsninger ved alternative drivmidler; Gode EL-muligheder allerede. (Volvo)

4.2.6.2 Skraldekasser

- Lav evt udbud med option – så kan man tage drøftelser undervejs (mod merpris), hvis der kommer udviklinger i markedet. (Ove Kock)
- Brug 2-kammer system – det er mest fleksibelt. Mange kommuner har i dag slået over på dette system, det fungerer og det vil være dyrt at ændre igen! Det er også nemmere at flytte rundt på biler, når de er ens bygget op. (Ove Kock)
- Hvis kommunen hjemtager indsamlingen, så lav udbud med chassis og skraldekasse hver for sig. Det giver flere bud og flere muligheder. Vi overtager sammenbygning etc. efterfølgende, så det giver ikke merarbejde for udbydere. (Ove Kock)
- Tænk på at fremtidssikre. Køb produkter, der virker på markedet. (Ove Kock)
- Opfordring: skriv/mærk nye beholdere med 'må fyldes hertil', det vil undgå meget overfyldning og deraf følgende problemer ved tømning. (Ove Kock)
- Begræns, så man kun skal banke 2 gange med spanden. Hvis der er brug for mere end det, har borgeren presset for meget i – særligt problem i 2-kammer spande. (Ove Kock)
- Man kunne med fordel anvende piktogrammernes farver på lågene – det vil gøre livet nemmere for både borgere og skraldemænd. (Stiholt)
- Naturligvis er det et problem at forlange fliplåg i udbud, da man risikerer færre bud. Men pga. de store kommende udbud og deraf følgende muskler, kan I måske drive noget innovation og udvikling. (Stiholt)

- Det er et problem, når udbuddet nævner en given norm for beholdere. Når vi så i Norden indsætter en deleplade og beholderne skal kunne tømmes uden at åbne låget – men det SKAL åbnes – så ødelægges beholderen. Stil ikke kun krav om opfyldelse af norm, men skriv, at man skal indrette systemet, så span-dene ikke ødelægges. Standarden løser altså ikke problemet her. (Stiholt)

4.2.6.3 *Beholdere*

- Hvis man vil sikre innovation, skal man lave længere kontrakter, før vi tør investere i innovation – pga. tilbagebetalingstiden. (AVK)
- En anden mulighed kunne være at forlænge udrulningen af beholdere. Ofte skal alle leveres første år. Hvis man forlænger perioden, så der også skal leveres år 3 og 4, kan man som leverandør levere nyudviklede beholdere. I stedet for 1x48.000 beholdere kunne det være 4x12.000 beholdere over 4 år. (AVK)
- Ift. miljøparametre i udbud: hvis kommunen ikke udelukkende bruger den rå indkøbspris, men dividerer denne med antal års garanterede levetid, kan man tage højde for cost of ownership. (AVK)
- I stedet for at lave én stor og meget specifikt beskrevet pakke, som kun en enkelt leverandør kan byde på, vil det være en fordel for kommunerne at dele leverancen op i segmenter (f.eks. store beholdere, små beholdere, køkkenspande, miljøkasser). Dermed kan den lille leverandør, der f.eks. har markedets bedste miljøkasse, deltage med sin løsning. Det vil resultere i både flere og bedre tilbud for kommunen. (AVK)
- Husk samarbejde og fleksibilitet – ingen kan løfte opgaven alene. (AVK)
- Innovation: Brug de muligheder, der allerede er i udbudslovgivningen: dynamisk udbud, med forhandling, innovationsudbud. (Joca)
- Derudover: ved beholdere – brug klistermærker, ikke prægning. Det gør ordningen mere fleksibel, når man nemt kan udskifte mærke undervejs. (Joca)
- Lav en tidsplan for jeres udbud og koordinér mellem kommunerne, så ikke alle kommer på én gang (eller de kommer i klumper med pauser imellem...). Det er en fordel for jer, da I ellers risikerer ikke at få så mange bud – eller de bliver dyrere. Få det fordelt og undgå ketchupeffekt. Der er nu engang en given kapacitet for produktion af beholdere i Europa (uanset mærke), så arbejdet skal foregå rullende, ellers kan vi ikke levere. Det hjælper heller ikke bare at udsætte – så kommer flaskehalsen bare om x år i stedet.... (Joca)
- Udbyderne skal huske, at de takket være volumen og mængder i denne udbuds-runde har rigtig mange muskler. Så husk at stille krav, fremsæt jeres ønsker og skriv det ind i udbud. Risikoen er naturligvis færre bud. Men I skal turde, da I kan drive udvikling og innovation. (PWS)
- Tag dialogmøder med leverandørerne – vi har mange erfaringer fra hele verden, så snak med os om, hvad der er muligt. (PWS)
- For innovation, brug f.eks. denne passus: ”Leverandøren kan i aftaleperioden tilbyde en ekstra beholdertype med tilbehør, der lever op til samme krav, men som er en teknologisk forbedring (innovation) af de oprindeligt tilbudte produkter”. (Rubæk)
- Man skal undgå en situation, hvor der kun findes en europæisk producent, der kan byde ind, som det f.eks. er gældende med 360/370 L med det tredje hjul samt en 4-kammerløsning, samt 42 L miljøkasse, hvor der kun findes en

europæisk producent af det pågældende produkt. Hvis kommunen ønsker denne type af beholdere, bør kommunen af konkurrenceretligt synspunkt placere disse under en option i en selvstændig delaftale for hvert produkt, som det ikke er obligatorisk at byde på. (Rubæk)

- Giv god tid til udbud, så alle kan være med. (Rubæk)
- Lav delaftaler / optioner, på pakkeløsninger (udrulning etc.), men også f.eks. på miljøkasser, indendørs opsamling etc. – det giver flere og bedre bud for kommunen. (Rubæk)
- Ved nyudvikling – tillad 3D præsentation af produkt, der endnu ikke er helt færdigudviklet – også en måde at tage højde for innovation. (Rubæk)

4.2.6.4 *Indsamlere*

- Få miljø, kvalitet og service med ind i udbuddet. (Meldgaard)
- Appel: tænk tømningens frekvens ind. Hvis en rute generelt har 14 dg tømning, men borgeren kan vælge ugetømning, får man i realiteten ugentlig kørsel på samme rute. Det koster både for miljø og pris. Generelt skal man huske, at højere service kan påvirke miljøet, når vi taler kørsel. (Meldgaard)
- Ved inddeling af skraldekasser: overlad det til os – og lav ikke krav om 50/50 i udbud – det begrænser mulige leverandører. De fleste biler (kasser) er 60/40, hvilket sagtens kan bruges til 50/50-beholdere. Lad os få plads til planlægning – det er det, vi er gode til! (Meldgaard)
- Ved udbud – giv frit valg til renovatøren på forskellige parametre, dog med gennemsigtighed ift. evaluering. (Meldgaard)
- Lav partnerskaber – f.eks. i form af OPP eller forsøgsordninger, optioner, f.eks. ift. tekstiler. Men husk vægtning! (Meldgaard)
- Trends fra udlandet: bredere samarbejder, hvor vi f.eks. også er inde over afsætning. Måske som option? Det ser vi meget i Tyskland, men det kan jo nok ikke overføres til Danmark. (Meldgaard)
- Tænk opstarten ind i udbuddet: planlægning, tilpasning, afprøvning etc. (Meldgaard)
- Vi ser gerne et forpligtende innovativt samarbejde med jævnlige møder mellem parterne. Der er dog en barriere i økonomien. (Remondis)
- Appel til kommunerne: giv os bedre tid / længere frist til at lave vores bud. Det er et stort arbejde og er ikke skuffevarer. Vi laver alt specifikt og målrettet, så vi vil gerne have god tid til det for at sikre det bedst mulige resultat. (Remondis)

4.2.6.5 *IT-løsninger*

- Det vigtigste er at få fastlagt, indenfor hvilken ramme det forventes, at vi og f.eks. affaldsindsamlerne skal afse materiale og deltage i innovative løsninger. (Scanvægt)
- Involver jeres dataleverandør minimum 13-11 måneder før udrulningen, og hvis data skal bruges til planlægning, så tag fat i jeres dataleverandør/rådgiver i endnu bedre tid. (Sweco)

- Husk at tænke IT-infrastrukturen med ind i udbuddet fra start. Ofte bliver betydningen af valide data undervurderet, hvilket kan betyde store problemer, når først indsamlingen starter op med de nye ordninger. (Sweco)
- Få afklaret, hvilket IT-system der skal fungere som administrationssystemet og hvilke systemer, der skal udveksle data med administrationssystemet. (Sweco)
- I tilfælde af integrationer mellem administrationssystemet og vognmandssystemet er det vigtigt at få afklaret, hvilke data der skal udveksles, hvordan de skal udveksles og ikke mindst hvem der skal finansiere implementering og drift. af integrationen. (Sweco)
- Hvis man vil fortsætte med nuværende dataløsning, skal det stå helt præcist, fordi det har indflydelse på, hvilken snitflade renovatøren skal udvikle/ anvende. Ofte er det ikke nok bare at sende stamdata frem og tilbage. (Sweco)
- Hvem skal betale for de IT-værktøjer, der skal bruges af renovatøren – på bilerne og for mandskabet? (mobiltelefoner, håndterminaler, apps, mm.) (Sweco)
- Husk at sikre en god koordinering mellem alle interessenter i et udrulningsprojekt: Beholderleverandører; Beholderudbringere; Kommunens/forsyningens projektleder og projektmedarbejdere; Leverandøren af IT-administrationssystemet; Renovatøren og leverandøren af renovatørens driftssystem. (Sweco)
- En succesfuld (indsamlings)løsning er helt afhængig af, at der er forståelse for hvordan, hvilke og hvorledes data overføres mellem drifts- og fagsystemerne. Denne ”snitfladeproblematik” bør fremadrettet få større opmærksomhed, forståelse og beskrivelse fra kommunale affalds- og forsyningsselskaber, således at det tidligt i forløbet kan tjekkes, om de ønskede driftsdata overføres som forventet mellem driftssystem og fagsystem. (Tarp)
- Udbudsgiveren skal være opmærksom på de tekniske udfordringer, der vil forekomme ved eventuelle integrationer. Der er stor forskel på mængden og nødvendigheden af driftssystemer. Komplexiteten stiger drastisk ved nødvendige integrationer. (WasteHero)
- Der skal være en grundlæggende forståelse for, hvilke målsætninger der skal imødekommes. Digitaliseringen kan optimere rigtig mange processer, men selve opsætningen af enheder og systemet skal klargøres på forhånd. (WasteHero)

4.2.7 Bud på fordeling af de ti affaldstyper

Naturligvis har ikke alle leverandører præferencer eller bud på, hvordan de ti affaldstyper skal fordeles i beholderne/kamrene. Nedenfor gengives de bud, der er indkommet.

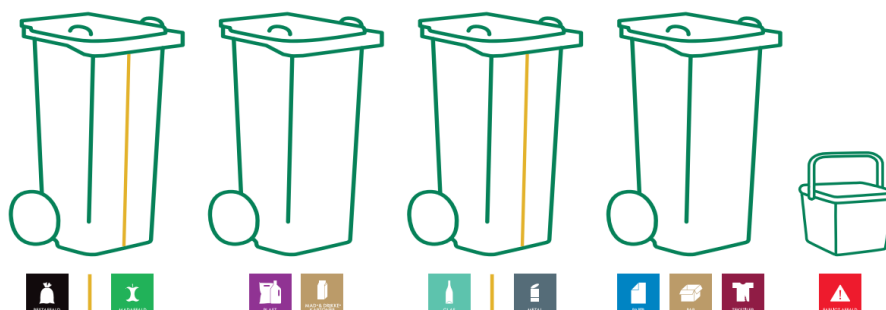
- Brug 2-kammer system – det er mest fleksibelt. Mange kommuner har i dag slået over på dette system, det fungerer og det vil være dyrt at ændre igen! Det er også nemmere at flytte rundt på biler, når de er ens bygget op. (Ove Kock)
- Fordeling af affaldstyperne afhænger af kommunen, vi *har* faktisk en forskel i Danmark – historisk og geografisk betinget. (AVK)

- Joca illustrerer deres bud således:



FORSLAG TIL
SORTERING FOR
ENFAMILIE-
BOLIGER

SORTERING I 10 FRAKTIONER MED 4 BEHOLDERE



- Med to 4-kammer beholdere kan man dække alle affaldstyper (med Farligt affald i kasse og Tekstil i pose). Det giver rene affaldstyper og bedre/mere profitabel afsætning. Se til Sverige, hvor der er masser af erfaring. Måske er løsningen dyrere i anskaffelse, men da den er billigere i indsamling, har det tjent sig ind på ganske få år. (PWS)
- 3 x 240 L to kammerbeholdere, som indeholder 8 affaldstyper defineret ud fra, hvad modtageanlæggene kan håndtere. Farligt affald f.eks. til dagligvarebutikker og Tekstil som en del af Storskraldsordningen i f.eks. klare sække. (Rubæk)
- I Herning indsamler man Mad- og drikkekartoner med Metal, det er lidt af en udfordring. I øvrigt er det ikke så vigtigt for os, men ensretning blandt kommunerne ville være en hjælp, især for sorteringsanlæg. (Meldgaard)
- Tænk grundigt over frekvenserne ift. Metal, Plast og Glas – samt Mad- og drikkekartoner. (Meldgaard)
- Som vi ser det, er 3 x 2-kammer beholdere bedst (evt. suppleret med pose til Tekstil). (Remondis)
- Modtageanlæggene kan med fordel kan inddrages, specielt mht. hvilke affaldstyper, der kan "blandes", og derved hvordan man kan opnå den bedste "cirkulære økonomi" i de affaldstyper, der indsamles. (Scanvægt)

4.3 Litteraturscreening

De følgende afsnit er inddelt efter afsendere af den screenede litteratur – hhv. Miljøstyrelsen, EU, det Europæiske Miljøagentur, UNEP og Plastindustrien. Slutteligt fremgår en litteraturliste med kildehenvisninger.

4.3.1 Publikationer fra Miljøstyrelsen

Måling af kvalitet i indsamling af MGP – Metal + Glas + Plast

Miljøstyrelsen har fået lavet en række undersøgelser, som har haft til formål at undersøge forholdene for en potentiel afvigelse fra kravet om særskilt indsamling, og har med den sidste undersøgelse af kvaliteten via batchforsøg nået den konklusion, at der på baggrund heraf anbefales en udfasning af kombineret indsamling af Metal + Glas + Plast (MGP).

Miljøstyrelsens faglige vurdering bygger især på tre undersøgelser udarbejdet i perioden januar 2018 – april 2020. Det drejer sig om [Miljøprojekt 2066](#), der blandt andet undersøger kvalitetsmæssig forskel på kombineret og særskilt indsamling, [Miljøprojekt 2111](#), der dykker nærmere ned i sammenblandingen af MGP, og senest har [Rambøll testet kvaliteten](#) af affaldstyperne fra sammenblanding af Metal + Glas + Plast.

Særskilt indsamling af emballerede fødevarer

Rapporten – [Miljøprojekt 2110](#) – har til formål at kortlægge de økonomiske konsekvenser af krav om kildesortering af affald fra emballerede fødevarer fra erhverv. I analysen er der fokuseret på danske supermarkeder, da størstedelen af affaldet stammer herfra. Analysen indeholder tre scenarier, der hver dækker erhvervsaffald med henblik på genanvendelse af både de kasserede fødevarer og emballagematerialerne plast, glas og metal.

Kortlægning af emballagemængder og økonomi i det nuværende affaldssystem

Indførelsen af et producentansvar for emballage forventes at medføre væsentlige økonomiske konsekvenser for alle aktører i affaldssektoren, herunder emballageproducenter, forbrugere, detailhandlere, indsamlere, sorterings- og genvindingsvirksomheder, tilsynsmyndigheder og kommuner.

På den baggrund har Miljøstyrelsen ønsket en analyse med det formål at skabe overblik over relevante aktører på emballageområdet i Danmark og at kortlægge emballagemængderne og den tilhørende økonomi.

Rapporten - [UAFF nr. 22](#) – består af fire delanalyser centreret om kortlægning af emballageområdet i Danmark:

Delanalyse 1. Kortlægning af virksomheder, der markedsfører emballage.

Delanalyse 2. Kortlægning af markedsført emballage og emballageaffaldsstrømme.

Delanalyse 3. Analyse af økonomien i emballageaffaldssystemet. Økonomien vedrørende håndteringen af emballageaffaldet er opgjort på baggrund af en top-down-analyse. Derudover er der foretaget en kortlægning af affaldsbehandlingsanlæg i Danmark og væsentlige udenlandske aftagere af emballageaffald fra Danmark.

Delanalyse 4. Fremskrivning af emballage og emballageaffald. Der er opstillet to scenarier for udviklingen af emballage og emballageaffaldsstrømme frem til 2030.

Indsamling af Glas i hente- eller bringeordning - Komparativ analyse

Denne undersøgelse – [Miljøprojekt 2114](#) – er gennemført på baggrund af litteraturstudier, dataanalyser og interviews med 10 udvalgte kommuner med henteordning, bringeordning eller en kombination af begge løsninger for Glas. På baggrund af undersøgelsen, der viser stor spredning i indsamlede mængder fra kommunerne, har der ikke kunnet påvises reel forskel i de indsamlede mængder ved hhv. hente- og bringeordning. Den lille gennemsnitlige forskel, der er beregnet, reduceres desuden ved et lidt større tab ifm. den efterfølgende sortering ved en henteordning. Desuden viser undersøgelsen store forskelle mellem kommunerne - især for bringeordninger, hvilket bl.a. kan skyldes forskellig tæthed af kuber i boligområderne.

Nyt liv til Post-consumer isolering og emballager i ESP

I dette MUDP projekt ([Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 33](#)) er der udviklet en container, som kan neddele/shredde EPS-materialer og efterfølgende komprimere EPS-materialerne til EPS-blokke direkte ude på genbrugspladserne i en container. Projektet har demonstreret en værdikæde for genanvendelse af EPS-materialer, som ved implementering på genbrugspladser kan give store CO₂-reduktioner. En genbrugsplads, som indsamler 15 tons EPS om året, vil kunne bidrage til en estimeret CO₂-reduktion på 27 ton om året i forhold til fremstilling af virgin polystyren råvarer.

Mindre madspild i værdikæden - Ved udvikling af emballagesystem til produktsporing, kommunikation og logistik med fokus på detailhandlen

[Projektets](#) målsætning er at øge friskhed og restholdbarhed hos forbrugerne ved at sætte fokus på lagerstyring mellem leverandør og detail, bedre produktsporing i butik og mere oplysning til forbrugerne omkring *madspild* og opbevaring af fødevarer.

Idékatalog om design af fødevareremballage, som kan mindske madspild

[Idekataloget](#) har særligt fokus på små husstande og mindre portioner for brød, frugt og grønt. De fødevarer, som oftest bliver til *madspild* hjemme hos forbrugerne, er frisk frugt og grønt samt datomærket brød. Emballagen og portionsstørrelserne i emballagen er vigtige elementer i bestræbelserne på at mindske dette madspild. Formålet med projektet har været at udvikle et idékatalog med forslag til fødevareremballage, som kan medvirke til at mindske spild af frugt, grønt og brød i supermarkederne og/eller hjemme hos forbrugerne.

4.3.2 Publikationer fra EU

Effectiveness of the essential requirements for packaging and packaging waste and proposals for reinforcement (*De væsentlige krav til emballager og emballageaffald – effektivitet samt forslag til styrkelse af disse krav*)

Denne [rapport](#) er et bidrag til EU Kommissionens arbejde med at fremme design af emballage til genbrug samt kvalitetsgenanvendelse af *emballageaffald*. De væsentlige krav (i emballagedirektivet) drejer sig bl.a. om produktion og sammensætning af emballage samt om den kan genbruges/genanvendes. Rapporten analyserer trends i mængde og sammensætning af emballageaffald samt identificerer emballage-/materialer, der er særligt problematiske ift. genanvendelse.

Relevance of biodegradable and compostable consumer plastic products and packaging in a circular economy (*Bionedbrydelige og komposterbare husholdningsprodukter og emballager af plast og deres relevans i den cirkulære økonomi*)

Denne [rapport](#) behandler spørgsmålet om, hvorvidt det stigende antal plastprodukter og -emballage, der markedsføres som 'bionedbrydelige' eller 'komposterbare' er et positivt element, når vi taler cirkulær økonomi. Studiet vurderer følgerne af

forbruget af disse produkter og identificerer, hvornår industriel eller hjemmekompostering er bedre end genbrug og genanvendelse. Resultaterne tyder ikke på, at der er noget vundet i forhold til jordbrug fra kompost eller digestat, hvorfor man i materialevalg til produkter og emballager bør prioritere genanvendelighed frem for komposterbarhed.

Analysis of drivers impacting recycling quality; Plant level data collection analysis on sorting and recycling of household packaging waste (*Analyse af drivere for kvalitet i genanvendelsen. Anlægsdata vedrørende sortering og genanvendelse af emballageaffald fra husholdninger.*)

I dette [studie](#) vurderes de drivere og parametre, der påvirker kvalitet, kvantitet og resultat af genanvendelsen af *husholdningsemballage*. Det baserer sig på data fra 25 sorteringsanlæg. Formålet med projektet var at udvikle en definition af "kvalitetsgenanvendelse" for sorteringsanlæg for husholdningsemballage i EU, for Plast, Papir og Glas. Derudover var målet at finde frem til de faktorer, der påvirker kvalitet og kvantitet ved bl.a. at se på: sammensætning og kvalitet af input (herunder indsamlingssystem og pantsystemer); tabsrater og krydskontaminering på forskellige procestrin; udstyr, processer og teknologi; anlæggets ledelse; produkt- og industristandarder; samt kommercielle og lovgivningsmæssige forhold (f.eks. producentansvar for emballage).

4.3.3 Publikationer fra Det Europæiske Miljøagentur

Plastic, the circular economy and Europe's environment – A priority for action (*Plastik, cirkulær økonomi og Europas miljø – handling nu*)

Plast spiller en vigtig rolle i vores moderne samfund. Det har dog også en stor påvirkning på miljø og klima. Hvis vi skal nedbringe påvirkningerne og samtidig nyde godt af alt det gode, vi kan bruge plast til, skal vi indføre et mere cirkulært og bæredygtigt system for plast. [Denne rapport](#) fortæller plastens historie, dens påvirkninger på miljø og klima, samt ser på den rolle, plastik spiller i en europæisk cirkulær økonomi.

Packaging waste recycling rates in Europe by country (*Genanvendelse af emballageaffald i Europa – land for land*)

[Diagram](#) over genanvendelse i en række lande i Europa.

Biodegradable and compostable plastics — challenges and opportunities (*Bionedbrydelige og komposterbar plastic – udfordringer og muligheder*)

Flere og flere plastprodukter markedsføres som 'komposterbare', 'bionedbrydelige' eller 'biobaserede'. Men bioplast er ikke altid komposterbart eller bionedbrydeligt. Desuden kan bionedbrydeligt plast være lavet af fossile materialer. Hvad er forskellen på komposterbart og bionedbrydeligt? Hvad sker der med disse plasttyper, når de ender i naturen? Kan man hjemmekompostere dem? Kan de genanvendes? Dette [notat](#) forsøger at give svar på disse spørgsmål.

4.3.4 Publikationer fra UNEP – FN's miljøprogram

The New Plastics Economy: Global Commitment – 2019 Progress Report (*Den nye plastikøkonomi: Global Commitment – 2019 fremdriftsrapport*)

Denne Global Commitment for plastøkonomi omfatter virksomheder, regeringer og andre organisationer med en fælles vision om at bekæmpe Plast-affald, mere specifikt *plastemballage*. P.t. har virksomheder, der står for mere end 20% af al

plastemballage, der produceres globalt, underskrevet denne commitment. Programmet drives af Ellen MacArthur Foundation i samarbejde med FN's miljøprogram UNEP.

Global Commitments vision er cirkulær økonomi for plast, så det ikke bliver til affald. Dette gøres via tre handlingsområder: **Fjerne** alle problematiske og unødvendige plastemner; **Innovere**, så det plast, vi bruger, er genbrugeligt, genanvendeligt eller komposterbart; **Cirkulere** alle plastemner for at bevare dem i kredsløbet.

Denne [fremdriftsrapport](#) viser lovende resultater: således har ca. 60 % af de deltagende virksomheder, som burger/har brugt PS, EPS eller PVDC, fjernet/har konkrete planer om at udfase disse materialer; 36 % af virksomhederne arbejder aktivt på genbrugsemballager (dog er under 3 % af samme virksomheders emballager genbrugelige i dag); Ca. 60 % af virksomhedernes plastemballage er genbrugelig, genanvendelig eller komposterbar i dag (heraf dog næsten udelukkende genanvendelig).

4.3.5 Publikationer fra Plastindustrien

[Designguide: Genbrug og genanvendelse af plastemballage til de private forbrugere](#)

[Indkøbsvejledning – Træf bæredygtige beslutning på plastområdet](#) – i samarbejde med Aarhus Kommune / AffaldVarme Aarhus

4.3.6 Referenceliste

Miljøstyrelsen

Miljøstyrelsen, 2016. [Idékatalog om design af fødevareremballage, som kan mindske madspild](#). Undgå affald, stop spild nr. 12.

Miljøstyrelsen, 2018. [Mindre madspild i værdikæden](#). Undgå affald, stop spil nr. 18.

Miljøstyrelsen, 2019a. [Analyse af miljø og økonomi ved kildesortering og kildeopdeling – Sammenligning af forskellige kombinationer af tørre genanvendelige fraktioner](#). Miljøprojekt 2066.

Miljøstyrelsen, 2019b. [Indsamling af glas i hente- eller bringeordning - Komparativ analyse](#). Miljøprojekt 2114.

Miljøstyrelsen, 2019c. [Særskilt indsamling af emballerede fødevarer](#). Miljøprojekt 2110.

Miljøstyrelsen, 2019d. [Kortlægning af emballagemængder og økonomi i det nuværende affaldssystem](#). UAFF nr. 22.

Miljøstyrelsen, 2019e. [Nyt liv til Post-consumer isolering og emballager i ESP](#). Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 33.

Miljøstyrelsen, 2020. [Analyse af eftersortering af restaffald og kildeopdelt metal glas og plastik – Delrapport 1: Kildeopdelt metal, glas og plastik](#). Miljøprojekt 2111.

Miljøstyrelsen, 2020a. Rambøll fagligt notat: [Kvalitetskrav for indsamlingsordninger – metal, glas og hård plastik](#).

EU Kommissionen

EU Kommissionen, 2020. [Effectiveness of the essential requirements for packaging and packaging waste and proposals for reinforcement](#).

EU Kommissionen, 2020a. [Relevance of biodegradable and compostable consumer plastic products and packaging in a circular economy](#)

EU Kommissionen, 2020a. [Analysis of drivers impacting recycling quality; Plant level data collection analysis on sorting and recycling of household packaging waste](#)

Det Europæiske Miljøagentur

Det Europæiske Miljøagentur, 2019. [Packaging waste recycling rates in Europe by country](#)

Det Europæiske Miljøagentur, 2020. [Biodegradable and compostable plastics — challenges and opportunities](#)

Det Europæiske Miljøagentur, 2021. [Plastic, the circular economy and Europe's environment – A priority for action](#)

UNEP FN's Miljøprogram

UNEP/Ellen MacArthur, 2019. [The New Plastics Economy: Global Commitment – 2019 Progress Report](#)