



Miljøministeriet  
Miljøstyrelsen

# Kvalitet og genanvendelsesandele for emballageaffald og ikke-emballage

Miljøprojekt nr. 2156

December 2020



Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion: [Forfatternavn]

Claus Petersen, Econet A/S

Ole Kaysen, Econet A/S

Marianne Bigum, Rambøll A/S

Kasper Bjerrum Sundbæk, Rambøll A/S

Nanna Becher, Rambøll A/S

Anne Nissen, Miljøstyrelsen

Casper Mayland, Miljøstyrelsen

Grafiker/bureau:

Econet A/S og Rambøll A/S

ISBN: 978-87-7038-258-8

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse

# Indhold

<b>1</b>	<b>Forord</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Sammenfatning og konklusioner</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Summary and conclusions</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Indledning</b>	<b>11</b>
4.1	Baggrund	11
4.2	Formål og afgrænsning	11
4.3	Definition af emballage og ikke-emballage	12
<b>5</b>	<b>Metode</b>	<b>13</b>
5.1	Interviewgrundlaget	13
5.2	Vidensindhentning ift. projektets scope	15
5.3	Vidensindhentning igennem interview og virksomhedsbesøg	15
<b>6</b>	<b>Resultater</b>	<b>17</b>
6.1	Træ	17
6.2	Metal	18
6.3	Glas	20
6.4	Plastik	21
6.4.1	Forskel på genanvendelsesandelene for plastikemballage og ikke-emballage af plastik	25
6.5	Papir, pap og fødevarekartoner	26
<b>7</b>	<b>Diskussion</b>	<b>30</b>
7.1	Om skelnen mellem emballage og ikke-emballage i kontekst af genanvendelsesandele	30
7.2	Om brug af forskellige definitioner og sprogbrug for genanvendelse	30
7.3	Om vurdering af forskelle i genanvendelsesandele	31
<b>8</b>	<b>Referencer</b>	<b>33</b>
	<b>Bilag 1 Spørgeguides</b>	<b>34</b>
	Dansk spørgeguide	34
	Engelsk spørgeguide	35

# 1 Forord

Denne rapport er resultatet af et projekt, hvor det er undersøgt, om der i en allerede sammenblandet affaldsstrøm af emballageaffald og øvrigt affald, er forskel på de andele, der går til endelig genanvendelse for hhv. emballageaffald og øvrigt affald. Punktet for sammenblanding af emballage og ikke-emballage blev i projektet identificeret til at ske i indsamlingsledet forud for sortering og oparbejdning. Sammenblanding sker ikke hos modtageanlæggene, da dette medfører ekstra sorteringsomkostninger. Det affald modtageanlæggene modtager vil også typisk have forskellige kvaliteter afhængig af kilder, indsamlingsmetoder, indsamlingseffektivitet etc. hvilket også angives som begrundelse for at modtageanlæggene som udgangspunkt ikke sammenblender, da det vil betyde at kvaliteten af de sammenblandede fraktioner bliver ringere.

Projektet er udført for Miljøstyrelsen af Econet A/S og Rambøll A/S i perioden oktober 2019 til august 2020.

I forbindelse med projektet har følgende virksomheder bistået ved at lade sig interviewe, og de takkes for deres deltagelse: Kronospan, Lassila & Tikanoja, Stena Recycling A/S, HJ Hansen, DeNova ApS, Reiling Glasrecycling Danmark A/S, Amager Ressourcecenter (ARC), Swerec AB, Dansk Affald A/S, Skjern Paper A/S og Fiskeby.

## 2 Sammenfatning og konklusioner

Når affald fra de enkelte materialestrømme indsamles, sker det, at emballageaffald og ikke-emballageaffald er sammenblandet. Sammenblanding af emballage og ikke-emballage blev i projektet identificeret til at ske ved indsamlingen forud for grovsorteringen, finsorteringen og oparbejdningen. Sammenblanding sker ikke senere i genanvendelsesprocessen, da virksomhederne opnår højere kvalitet samt mulighed for at afregne præcist med affaldsproducenten ved at holde de modtagne materialer for sig. Modtageanlæggene sammenblender som udgangspunkt ikke affaldsstrømme, da dette medfører ekstra sorteringsomkostninger og at kvaliteten af de sammenblandede fraktioner bliver ringere.

Genanvendelse af emballage skal efter det reviderede emballagedirektiv fra maj 2018 opgøres ved det punkt, hvor affaldet går ind i den endelige genanvendelsesoperation. Dette punkt omtales herefter i denne rapport som punktet for endelig genanvendelse. Medlemslandenes skal ydermere indrapportere genanvendelsen af emballageaffald særskilt fra øvrigt affald, selv hvis disse behandles samlet. Dette er en udfordring i de tilfælde hvor emballage og ikke-emballage er sammenblandet. Formålet med dette projekt er derfor at redegøre for, om der er forskel på de andele, der går til endelig genanvendelse for hhv. emballageaffald og ikke-emballageaffald i det tilfælde hvor affaldet modtages sammenblandet. Det har også været et formål at estimere forskellen i andelene af emballage og ikke-emballage, der bliver endelig genanvendt. Dette har dog ikke været muligt for projektholdet, da denne data ikke er tilgængelig. Dette skyldes at emballage og ikke-emballage afleveres sammenblandet til modtageanlæggene og derfor behandles samlet, eller i andre tilfælde i praksis kun udgøres af enten emballage eller ikke-emballage.

Projektet er afgrænset til at omfatte de enkelte materialestrømme for træ, metal (herunder jernholdigt metal og aluminium), glas, plastik, papir og pap, samt øvrig emballage, som i projektet er betragtet som værende fødevarekartoner. Tekstilemballage er ikke medtaget, da tidligere undersøgelser har vist, at mængden af tekstilemballage er relativt beskeden, og da der ikke findes ordninger til indsamling af tekstilemballageaffald. Projektet tager udelukkende udgangspunkt i tilfælde, hvor emballage og ikke-emballage af samme materialefraktion er blevet sammenblandet (dvs. metal-emballage blandet med ikke-emballage af metal). Denne rapport kan dermed ikke tages til indtægt for eller bruges til en vurdering af genanvendelsesandele og kvalitet af kombineret indsamling kontra særskilt indsamlede på tværs af materialefraktioner (fx metal blandet med plastik) og heller ikke bruges til en vurdering af om emballage og ikke-emballage af samme materialefraktion bør eller kan tillades at blive indsamlet sammen eller ej. Rapporten forholder sig udelukkende til om der er forskel på genanvendelsesandelene af emballage og ikke-emballage i en allerede sammenblandet affaldsstrøm. Genanvendelsesandel er i denne rapport defineret som "andelen af det indsamlede affald, som går til genanvendelse, målt fra indsamling til punktet for endelig genanvendelse".

Indsamling af viden til projektet er baseret på interview af virksomheder, der repræsenterer behandlingskæden, og som har konkret anlægsspecifik viden og kendskab til den tekniske formåen af anlæggene og de resulterende genanvendelsesandele af materialestrømmene. Til at understøtte og strukturere de gennemførte interviews er der brugt spørgeguides og virksomhedsbesøg.

Tabel S1 viser de virksomheder, som er blevet interviewet i projektet. Følgende virksomheder er også blevet besøgt: HJ Hansen, DeNova ApS, ARC, Reiling og Dansk Affald A/S. Projektteamet har desuden besøgt flere af de øvrige interviewede virksomheder i anden sammenhæng – samt andre virksomheder, hvorfor de også har et forudgående kendskab til sorterings- og genanvendelsesprocesser..

**TABEL S1.** Interviewede virksomheder, hvilken del af genanvendelseskæden de repræsenterer, og hvilke affaldsfraktioner, der primært er spurgt til.

Fraktion	Virksomhed	Grovsortering	Finsortering	Oparbejdning
Træ	Kronospan		x	x
	Lassila & Tikanoja	x	x	
Metal	Stena Recycling A/S	x	x	
	HJ Hansen	x	x	
	DeNova ApS	x	x	x
Glas	Reiling Glasrecycling Danmark A/S		x	
	Dansk Affald A/S	x		
Plastik	Amager Ressourcecenter (ARC)		x	(x)
	Swerec AB		x	x
Papir og pap	Dansk Affald A/S	x	x	
	Skjern Paper A/S			x
Fødevarerkartoner	Fiskeby	x	x	x

For hver materialestrøm er det på baggrund af interviews med genanvendelsesvirksomhederne vurderet, om der er forskel på genanvendelsesandelene af emballage og ikke-emballage i en sammenblandet affaldsstrøm.

Grundlæggende kan affaldsfraktionerne inddeles i tre kategorier:

- A. Der er ikke teknisk forskel på genanvendeligheden af emballage og ikke-emballage i en sammenblandet affaldsstrøm, Begge dele genanvendes i lige stor grad i anlægget.
- B. Genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage er forskellig, men er i praksis uden betydning for den samlede genanvendelsesandel målt per ton i en sammenblandet affaldsstrøm. Dette skyldes, at affaldsstrømmen i overvejende grad består af enten emballage eller ikke-emballage.
- C. Genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage er forskellige, og samme genanvendelsesandel kan ikke antages for emballage og ikke-emballage i en sammenblandet affaldsstrøm.

I projektet blev det fundet, at for træ- samt metalfraktionen er kategori A gældende. For plastikfraktionen er kategori C gældende. Med udgangspunkt i et forskningsstudie om polymer-sammensætningen af hhv. emballage og ikke-emballage i hård plastik indsamlet i København og projektteamets viden om hvilke polymerer, som typisk udsorteres til genanvendelse, blev forskellen i genanvendelsesandelene for plastikemballage og ikke-emballage vist ved en simpel beregning. Eksemplet illustrerer at genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage er forskellige grundet forskel i polymersammensætningen af de to, og at samme genanvendelsesandel ikke kan antages for emballage og ikke-emballage i en sammenblandet

affaldsstrøm. For glas, papir, pap og fødevarekartoner er kategori B gældende. Tabel S2 opsummerer projektets resultater i forhold til, om man kan antage samme genanvendelsesandel for emballage og ikke-emballage i en sammenblandet affaldsstrøm.

For alle materialestrømmene vurderer projektgruppen, at resultaterne i dette projekt om, hvorvidt samme genanvendelsesandel for emballage og ikke-emballage kan antages i en sammenblandet affaldsstrøm, er robuste. Vurderinger efter kategori B har dog den indbyggede forudsætning, at affaldsstrømmene netop er opdelt, hvilket også er knyttet til, hvordan markedet for genanvendelse ser ud og er opdelt i dag. Dette kan sagtens fremover ændre sig eller vise sig at være anderledes i nichetilfælde eller i udlandet.

**TABEL S2.** Kan man antage samme genanvendelsesandel for emballage og ikke-emballage i en sammenblandet fraktion?

Fraktion	Kan man antage samme genanvendelsesandel for emballage og ikke-emballage i en sammenblandet fraktion?	Kommentar
Træ	Ja	(A) Der er ikke teknisk forskel på genanvendeligheden af emballage og ikke-emballage, og begge dele genanvendes i lige stor grad i anlægget
Metal	Ja	(A) Der er ikke teknisk forskel på genanvendeligheden af emballage og ikke-emballage, og begge dele genanvendes i lige stor grad i anlægget
Glas	Ja	(B) Genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage er forskellig men er i praksis uden betydning for den samlede genanvendelsesandel målt per ton i en sammenblandet affaldsstrøm. Dette skyldes, at affaldsfraktionen i overvejende grad består af enten emballage eller ikke-emballage.
Plastik	Nej	(C) Genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage er forskellig, og samme genanvendelsesandel kan ikke antages i en sammenblandet affaldsstrøm.
Papir, pap og fødevarekartoner	Ja	(B) Genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage er forskellig men er i praksis uden betydning for den samlede genanvendelsesandel målt per ton i en sammenblandet affaldsstrøm. Dette skyldes, at affaldsfraktionen i overvejende grad består af enten emballage eller ikke-emballage.

# 3 Summary and conclusions

When waste from the different material streams is collected, packaging waste is sometimes mixed with non-packaging waste. The mixing of packaging and non-packaging was identified in the project to happen during collection before reception at the commingled sorting facility, a single-material sorting facility, and reprocessing facilities. Mixing does not happen in the recycling process, because the reprocessors obtain a higher quality when kept apart, in addition to making it possible to settle accounts directly with the individual waste producer/customer by keeping the received materials separate. Generally, the sorting facilities do not mix the waste streams as this would lead to additional sorting costs and a lower quality of the mixed fractions.

Recycling of packaging must comply with the revised Packaging Directive from May 2018. The Packaging Directive states that the recycling rate is calculated at the point where the waste enters the final recycling operation. This point is referred to in the following as the final recycling stage. Furthermore, Member States must report recycling of packaging waste separate from other wastes, also when such wastes are treated together. This is a challenge in those cases where packaging and non-packaging wastes are mixed. Therefore, the purpose of this project is to clarify whether there is a difference in recyclability for packaging waste and non-packaging waste, respectively, in the cases where the waste is mixed prior to reception at the sorting facilities. Another purpose of the project is to estimate the difference in recyclability of packaging and non-packaging. However, this assessment has not been possible for the project team, because data on this are not available. This is because packaging and non-packaging is mixed prior to reception at the sorting facilities and therefore processed together. In other cases, data are not available as in practice the material stream is only made up of either packaging or non-packaging.

The project scope covers only single material streams for wood, metal (including ferrous metals and aluminium), glass, plastics, paper and cardboard, as well as other packaging - in this project considered as food beverage cartons. Textile packaging has not been included, since previous studies have shown that the quantity of textile packaging is relatively modest, and since there are no services for the collection of textile packaging waste. The project exclusively considers cases where packaging and non-packaging of the same material fraction is mixed (i.e. metal packaging mixed with non-packaging of metal). Thereby, this report cannot be used to substantiate an assessment of recycling rates and qualities of commingled collection versus separate collection across material fractions (e.g. metal mixed with plastics); neither can it be used for an assessment whether a mixed collection of packaging and non-packaging of the same material fraction should or may be permitted. This report only discusses whether there is a difference in recycling rates of packaging and non-packaging in an already mixed waste stream.

Knowledge-gathering for this project is based on interviews with companies representing the different stages of the recycling process that have a concrete, plant-specific knowledge about the technical capacity of the facilities and the resulting recycling rates for the material streams. Question guides and company visits have been used to support and structure the conducted interviews.

In Table S1 the companies interviewed under this project are listed. Furthermore, the following companies have been visited: HJ Hansen, DeNova ApS, ARC, Reiling and Dansk Affald A/S.



In addition, the project team has visited several of the other interviewed companies in other contexts - along with other companies; thereby, team members have a thorough knowledge of the sorting and recycling processes in question.

**TABLE S1.** Interviewed companies, stage of recycling represented, and waste fractions discussed.

Fraction	Company	Comingled sorting facility	Single material sorting facility	Reprocessing facility
Wood	Kronospan		X	X
	Lassila & Tikanoja	X	X	
Metal	Stena Recycling A/S	X	X	
	HJ Hansen	X	X	
	DeNova ApS	X	X	X
Glass	Reiling Glasrecycling Danmark A/S		X	
	Dansk Affald A/S	X		
Plastics	Amager Ressourcecenter (ARC)		X	(X)
	Swerec AB		X	X
Paper and cardboard	Dansk Affald A/S	X	X	
	Skjern Paper A/S			X
Food beverage cartons	Fiskeby	X	X	X

Based on interviews with the recycling companies it has been assessed for each material stream whether there is a difference in the recycling rates of packaging and non-packaging in a mixed waste stream.

The waste fractions can generally be divided into three categories:

- A. From a technical point of view there is no difference in the recyclability of packaging and non-packaging in a mixed waste stream. Both types are recycled to the same extent in the facilities.
- B. The recycling rates of packaging and non-packaging, respectively, are different but are in practice without any bearing on the total recycling rate measured per tonne in a mixed waste stream. This is because the waste stream consists generally of either packaging or non-packaging.
- C. The recycling rates of packaging and non-packaging, respectively, are different, and the same recycling rate cannot be presumed for packaging and non-packaging in a mixed waste stream.

It was found in the project that for the wood and metal fractions, category A applies. For the plastics fraction category C applies. Based on a research study on polymer composition of packaging and non-packaging, respectively, in rigid plastics collected in Copenhagen, and the project team's experience about polymers typically sorted for recycling, the difference in recyclability for plastic packaging and plastic non-packaging is demonstrated by a simple calculation example. The calculation example illustrates that the recyclability of packaging and non-packaging is different, due to differences in the polymer composition between the two, and that the same recycling rate cannot be presumed for plastic packaging and plastic non-packaging in a mixed waste stream. For glass, paper, cardboard, and food beverage cartons category B applies. Table S2 sums up the project results regarding assumptions of identical recycling rates for packaging and non-packaging in a mixed waste stream.

For all material streams the project team assesses that the results in this project regarding assumptions of identical recycling rates for packaging and non-packaging in a mixed waste stream are robust. Assessments under category B, however, have the inherent precondition that the waste streams are collected and treated separately, which is also related to the way in which the market for recycling appears and is organized today. This may change in the future or turn out to be different in specific cases or abroad.

**TABLE S2.** Can assumptions of identical recycling rates for packaging and non-packaging in a mixed waste stream be assumed?

Fraction	Can assumptions of identical recycling rates for packaging and non-packaging in a mixed waste stream be assumed?	Comments
Wood	Yes	(A) From a technical point of view there is no difference in the recyclability of packaging and non-packaging, and both types are recycled to the same degree in the facility.
Metal	Yes	(A) From a technical point of view there is no difference in the recyclability of packaging and non-packaging, and both types are recycled to the same degree in the facility.
Glass	Yes	(B) The recycling rates of packaging and non-packaging, respectively, are different but are in practice without any bearing on the total recycling rate measured per tonne in a mixed waste stream. This is because the waste fraction consists generally of either packaging or non-packaging.
Plastics	No	(C) The recycling rates of packaging and non-packaging, respectively, are different, and the same recycling rate cannot be presumed in a mixed waste stream.
Paper, cardboard and food beverage cartons	Yes	(B) The recycling rates of packaging and non-packaging, respectively, are different but are in practice without any bearing on the total recycling rate measured per tonne in a mixed waste stream. This is because the waste fraction consists generally of either packaging or non-packaging.

# 4 Indledning

**Når affald fra de enkelte materialestrømme indsamles og genanvendes, sker det, at emballageaffald og ikke-emballageaffald er sammenblandet. Dette er en udfordring, da medlemslandene i EU er pålagt at skulle indrapportere genanvendelsen af emballageaffald alene. Formålet med dette projekt er at redegøre for, om der er forskel på andelene, der går til endelig genanvendelse for hhv. emballageaffald og ikke-emballageaffald.**

## 4.1 Baggrund

Danmark indrapporterer i dag data om emballage, der er indsamlet med henblik på genanvendelse. Revisionen af affaldsdirektivet betyder, at EU-medlemslandene fremover skal indrapportere mængden af endeligt genanvendt emballage. Indrapporteringen skal opdeles på materialestrømmene træ, metal (herunder jernholdigt metal og aluminium), glas, plastik, papir, pap og fødevarekartoner.

Når affald fra de enkelte materialestrømme indsamles og genanvendes, sker det at emballageaffald og ikke-emballageaffald er sammenblandet. Sammenblandingen af emballageaffald og ikke-emballageaffald betyder, at det ikke umiddelbart kan måles, hvor stor en del af det genanvendte affald, der stammer fra hhv. emballage og ikke-emballage. Dette er en udfordring for Miljøstyrelsen, som er pålagt at indrapportere genanvendelsen af emballageaffald særskilt<sup>1</sup>.

Miljøstyrelsen overvejer muligheden for fremadrettet at opgøre mængden af genanvendt emballageaffald på baggrund af andelen af emballageaffald i den samlede mængde endeligt genanvendte affald, og har med dette projekt ønsket en undersøgelse af, om det kan antages at genanvendelsesandelen, er den samme for emballage kontra ikke-emballage for de forskellige materialestrømme i en allerede sammenblandet materialestrøm. Genanvendelsesandel er i denne rapport defineret som "andelen af det indsamlede affald, som går til genanvendelse, målt fra indsamling til punktet for endelig genanvendelse".

## 4.2 Formål og afgrænsning

Projektets formål er at undersøge om der er forskel på genanvendelsesandelene af emballage og ikke-emballage i en allerede sammenblandet affaldsstrøm.

Projektet er afgrænset til at omfatte de særskilt indsamlede fraktioner af træ, metal (herunder jernholdigt metal og aluminium), glas, plastik, papir, pap og fødevarekartoner. Tekstilemballage er ikke medtaget, da tidligere undersøgelser har vist, at mængden af tekstilemballage er relativt beskedent, og der findes ingen ordninger til at indsamle tekstilemballageaffald. Projektet har ikke undersøgt fraktioner som er indsamlet kombineret fx plastik/metal og metal/glas/plastik.

---

<sup>1</sup> Rapporteringsforpligtelserne fremgår af KOMMISSIONENS GENNEMFØRELSESAFGØRELSE (EU) 2019/665 af 17. april 2019 om ændring af beslutning 2005/270/EF om fastlæggelse af de skemaer, der i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 94/62/EF om emballage og emballageaffald skal benyttes i forbindelse med databasesystemet

Vedrørende kriterier for, hvad der kendetegnes som hhv. emballage og ikke-emballage, henvises til Emballagedirektivets bilag I, Afsnit 4.3 i denne rapport, samt de eksempler som er givet i kapitlerne for de enkelte materialestrømme.

### 4.3 Definition af emballage og ikke-emballage

Emballagedirektivet henviser til direktiv 94/62/EF (Emballagedirektiv, 1994), hvor emballage og ikke-emballage er defineret.

Emballage defineres som alle produkter af hvilken som helst art og materiale, som anvendes til pakning, beskyttelse, håndtering, levering af råvarer eller forarbejdede varer fra producenten til brugeren/forbrugeren. Alle engangsartikler, der anvendes til samme formål, skal tilsvarende betragtes som emballage.

Eksempler på emballage:

- **Salgs- eller primæremballage:** emballage udformet på en sådan måde at den på salgsstedet udgør en salgsenhed for den endelige bruger/forbruger.
  - Flasker og label på flaske
  - Juicekarton
  - Sylteglas
  - Blisterpakninger
- **Multipak eller sekundær emballage:** emballage udformet på en sådan måde at den på salgsstedet udgør en samling af et vist antal salgsenheder, uanset om den sælges til den endelige bruger/forbruger eller om den bruges til at fylde hylderne på salgsstedet. Den kan fjernes fra varen uden at ændre vares egenskab.
  - Plastik som holder flasker sammen
  - Pap rundet om toppen af flasker for at holde dem sammen
  - En papkasse med sylteglas
  - Lille papboks som holder blisterpakninger sammen
- **Transportemballage eller tertiær emballage:** emballage udformet på en sådan måde, at håndtering og transport af et antal salgsenheder eller multipak-emballager gøres lettere, så skader forårsaget af fysisk håndtering eller transport kan undgås. Transportemballage omfatter ikke vej-, jernbane-, skibs- og luftfragtcontainere.
  - Bærepose
  - Ekspanderet polystyren (styrofoam)
  - Europaller
  - Bobleplastik
- **Engangsemballage:** alle engangsemballage artikler som anvendes til samme formål, er ligeledes emballage.
  - Beholder til takeaway mad, f.eks. pizzabakke
  - Engangskrus

Eksempler på ikke-emballage:

- Alle produkter, som ikke er indeholdt af definitionen af emballage, er ikke-emballage.
- Hvis emballage er lavet, som en del af produktet og ikke forventes at blive fjernet under produktets levetid, er dette ikke-emballage. F.eks. er en urtepotte ikke-emballage.

# 5 Metode

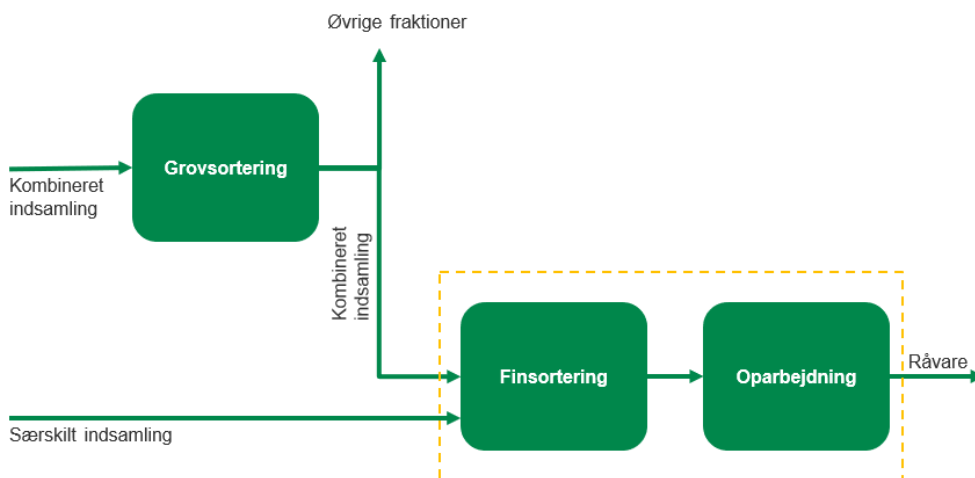
Metode for vidensindsamlingen er i projektet baseret på interview af virksomheder, der er repræsentanter for behandlingskæden, og som har konkret anlægsspecifik viden og kendskab til den tekniske formåen af anlæggene og de resulterende genanvendelsesandele af materialestrømmene. Til at understøtte og strukturere de gennemførte interviews er der brugt spørgeguides og virksomhedsbesøg.

## 5.1 Interviewgrundlaget

I projektet er der gennemført interviews med aktører i behandlingskæden for hver materialestrøm træ, metal, glas, plastik, papir, pap og fødevarerkartoner. Brugen af interviews muliggør en tidseffektiv og direkte kontakt til aktørerne og en dialogbaseret form med mulighed for direkte opfølgende og uddybende spørgsmål. For de aktører, det var besluttet relevante og mulige at besøge, er der enten med det samme eller efter forudgående interview afholdt besigtigelse.

Figur 1 viser behandlingskæden for affaldsgenanvendelse, hvor de tre typiske trin er skitseret. Emballageaffald og ikke-emballageaffald undergår efter indsamling typisk tre trin: grovsortering, finsortering og oparbejdning. Sammenblandingen af emballageaffald og ikke-embalageaffald kan ske forud for og i alle tre trin.

Et grovsorteringsanlæg er i projektet defineret som et anlæg, der modtager affald, som er indsamlet via kombineret indsamling (eksempelvis metal/plastik). Finsortering definerer anlæg, som modtager én affaldsfraktion, som er indsamlet via særskilt indsamling eller sorterede affaldsfraktioner fra et grovsorteringsanlæg. Oparbejdning er den proces, hvor de grov- og/eller finsorterede affaldsfraktioner i sidste ende oparbejdes til en råvare (eksempelvis metal- eller glassmelteri, eller plastikgranulater).



**FIGUR 1.** Behandlingskæde for affaldsgenanvendelse, hvor affald enten bliver indsamlet ved kombineret - eller særskilt indsamling og sendt til grov-/finsortering. Efter finsortering sendes fraktionerne til oparbejdning.

Projektet har lagt vægt på at interviewe repræsentanter for behandlingskæden, der har konkret anlægsspecifik viden og kendskab til den tekniske formåen af deres anlæg samt kendskab til hvilke produkter og emballager, som kan genanvendes, og hvilke som frasorteres i processerne, og som dermed kan klassificeres som ikke-genanvendelige. De interviewede aktører blev udvalgt i samarbejde med Miljøstyrelsen. Ud over de primære interviews og besøg er der afholdt opfølgende interviews med virksomheder, som er blevet anbefalet af de interviewede aktører. Udvælgelse af aktører og afholdelse af opfølgende interviews er gjort for at tjekke at anlægsspecifikke betragtninger undgås. Det kunne fx være, hvis ét anlæg af tekniske årsager ikke kan genanvende eller ønsker at modtage fx emballage, at dette ikke bruges til en generel konklusion om, at emballage ikke kan genanvendes.

Der er i projektet foretaget interviews af repræsentative virksomheder inden for genanvendelse af træ, metal, glas, plastik, papir, pap og fødevarekartoner. Tabel 1 viser de interviewede virksomheder for de enkelte materialestrømme, samt hvilke led i behandlingskæden de enkelte anlæg repræsenterer (jf. Figur 1). Da punktet for sammenblanding af emballage og ikke-emballage i projektet blev fundet til at ske ved indsamlingen er alle led af behandlingskæden repræsenteret i de interviewede virksomheder. Under interviewet med anlæg, som håndterer flere for opgaven relevante materialer, har interview så vidt muligt omhandlet håndteringen af flere af disse materialer.

Interviewene er foretaget både som telefoninterviews og ved virksomhedsbesøg - når et besøg var muligt - og når det blev vurderet at kunne give god mening i form af ekstra viden om den konkrete affaldssammensætning ift. emballage og ikke-emballage, samt viden om de tekniske processer og hvad som ikke var egnet til genanvendelse.

Anlæg, der i projektet er blevet besøgt er: HJ Hansen (metal), DeNova ApS (metal), ARC (plastik), Reiling (glas) og Dansk Affald A/S (papir, pap og glas).

**TABEL 1.** De i projektet interviewede virksomheder, hvilken del af genanvendelseskæden de repræsenterer, og hvilke affaldsfraktioner virksomheden primært er blevet interviewet om.

Fraktion	Virksomhed	Grovsortering	Finsortering	Oparbejdning
Træ	Kronospan		X	X
	Lassila & Tikanoja	X	X	
Metal	Stena Recycling A/S	X	X	
	HJ Hansen	X	X	
	DeNova ApS	X	X	X
Glas	Reiling Glasrecycling Danmark A/S		X	
	Dansk Affald A/S	X		
Plastik	Amager Ressourcecenter (ARC)		X	(X)
	Swerec AB		X	X
Papir, pap og fødevarekartoner	Dansk Affald A/S	X	X	
	Skjern Paper A/S			X
	Fiskeby	X	X	X

## 5.2 Vidensindhentning ift. projektets scope

Af de anlæg, som er blevet udvalgt til interview, er der nogle, som modtager emballageaffald og ikke-emballage affald samlet, mens andre udelukkende modtager det ene eller det andet efter specifikationer. Andre modtager en materialestrøm, som i overvejende grad består af enten emballager eller ikke-emballager, fordi det nu engang er sådan materialestrømmene ser ud 'af natur'. I tilfælde af at de to strømme bevidst er ønsket leveret separat eller uden sammenblanding, er der blevet spurgt ind til begrundelserne for dette, og hvilken betydning dette har for genanvendelsesandelen af materialestrømmen (forskul i tabet i forbindelse med genanvendelsesprocessen). I de tilfælde hvor materialestrømmen er sammenblandet ved modtagelse eller overvejende modtages som enten emballage eller ikke-emballage, er der spurgt uddybende ind til, hvor i behandlingsprocesserne rejekt eller tab opstår, og hvad disse består af - med henblik på at vurdere om der er en højere koncentration af emballage eller ikke-emballage, som frasorteres, da dette ville resultere i en differentieret genanvendelsesandel mellem de to materialestrømme.

Da punktet for evt. sammenblanding af emballage og ikke-emballage blev fundet til at ske i indsamlingsledet, er virksomhederne blevet interviewet om genanvendelsesandelen (forskul i tabet i forbindelse med genanvendelsesprocessen) af den sammenblandede affaldsstrøm som de modtager. Virksomhederne er interviewet om hvorvidt der i den pågældende sammenblandede affaldsstrøm vurderes at være forskul på genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage. Virksomhederne modtager affaldsfraktioner af mange forskellige kvaliteter hvoraf nogen er sammenblandet forud for modtagelse og andre ikke er. Projektets formål har været at undersøge om der er forskul på genanvendelsesandelene af emballage og ikke-emballage i en allerede sammenblandet affaldsstrøm

. Projektet har således ikke været tilrettelagt som et studie af kvalitet og genanvendelsesandele for sammenblandet emballage og ikke-emballage kontra særskilt indsamlet. Skulle det sidste have været tilfældet ville det have krævet et andet og mere uddybet studie, hvor særskilt indsamlet og sammenblandede affaldsstrømme blev vurderet efter specifikke kvalitetsparametre. Projektet tager udelukkende udgangspunkt i en vurdering af når emballage og ikke-emballage af samme affaldsstrøm er blevet sammenblandet (dvs. metal-emballage blandet med ikke-emballage af metal). Denne rapport kan dermed ikke tages til indtægt for eller bruges til en vurdering af genanvendelsesandele og kvalitet af kombineret indsamling kontra særskilt indsamlede på tværs af materialefraktioner (fx metal blandet med plastik) og heller ikke bruges til en vurdering af om emballage og ikke-emballage af samme materialefraktion bør eller kan tillades indsamlet sammen eller ej. Rapporten forholder sig udelukkende til om der er forskul på genanvendelsesandelene af emballage og ikke-emballage i en allerede sammenblandet affaldsstrøm.

## 5.3 Vidensindhentning igennem interview og virksomhedsbesøg

Der er i projektet brugt spørgeguides til at understøtte og strukturere de gennemførte interviews. Det gælder både de der er foretaget telefonisk og de, som er foretaget ved anlægsbesøg. Interviewene er struktureret omkring en spørgeguide, der har fungeret som en rettesnor. Efterfølgende har virksomhederne haft mulighed for at godkende deres udsagn. Interviewresultaterne er efter de enkelte interviews analyseret af projektteamet ift. projektets formål. Denne analyse er også sendt til kommentering hos den pågældende virksomhed for at sikre, at der ikke er åbenlyse fejl eller misforståelser.

Det primære formål med anlægsinterview og -besøg har været at indhente viden om, hvorvidt der er forskul på genanvendelsesandelen/genanvendelsesgraden af emballager og ikke-emballager. Ud over danske aktører er også udenlandske aktører interviewet og spørgeguiden findes i Bilag 1 både på dansk og engelsk.

Generelt har genanvendelsesanslæggene fokus på kvalitet af de materialer de modtager. Om de indkomne materialer er defineret som emballage eller ikke-emballager ift. EU-lovgivningen har ikke betydning for virksomheden. Det har derfor i samtlige interviews været nødvendigt indledningsvist at supplere spørgeguiden med en forklaring om baggrunden for dette projekt, som handler om Miljøstyrelsens afrapporteringskrav til EU jf. emballagedirektivet. Ligeledes har det været nødvendigt at definere, hvad der for den pågældende virksomhed er at betegne som hhv. emballage og ikke-emballage.



# 6 Resultater

Resultaterne af vidensindhentningen er en vurdering af, om der er forskel på genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage i en allerede sammenblandet affaldsstrøm. Resultaterne er bygget på en vurdering af den pågældende materialestrøm ift. om den består af emballage eller ikke-emballage og om materialestrømmen genanvendes enkeltvist eller som en sammenblandet fraktion. Resultaterne er baseret på virksomhedernes og projektteamets vurdering af hvad der typisk frasorteres som rejekt i behandlingsprocessorerne og om at dette kan klassificeres som emballage eller ikke-emballage affald.

## 6.1 Træ

Træaffaldsfraktionen består af både træemballage og øvrigt træaffald. Eksempler på træemballage er typisk træpaller, men kan også være andre større transportemballager af træ såsom kasser, rammer og kabeltromler. Der findes også mindre træemballager fra husholdninger, men disse opstår ikke i tilstrækkelig store mængder til, at de interviewede anlæg har nævnt dem i undersøgelsen.



**FIGUR 2.** Billedet til venstre er et eksempel på småt træemballage fra husholdninger. Billedet til højre er et eksempel på store træemballager (træpaller).

Der er i projektet interviewet to virksomheder, som kunne levere teknisk indsigt i genanvendelsen og den generelle genanvendelighed af træaffald: Kronospan og Lassila & Tikanova.

*Kronospan* er et finsorterings- og oparbejdningsanlæg, som modtager træaffald, finsorterer, neddeler og som efterfølgende kan oparbejde materialerne til spånplader.

Kronospan ønsker ikke at modtage træpaller til genanvendelse, da pallerne er for store til deres neddeler. Fravalget er alene af tekniske årsager relateret til størrelsen af pallerne og skyldes ikke ringere kvalitet eller genanvendelighed af selve træemballagen. Kronospan fortæller, at træet fra træpallerne er "okay træ", som "ikke fejler noget" og "fint kan genanvendes i deres proces". Træpaller kan godt genanvendes hos Kronospan, men det kræver, at en anden virksomhed har neddelt træpallerne forinden.

Kronospans genanvendelsesgrad af træaffald er generelt høj, hvor det eneste som eventuelt frasorteres, er plastik og metal eller andet ikke-træ, samt træaffald som er forurenset, såkaldt udendørs træ. Samlet set er det Kronospans vurdering, at genanvendelsesandelen er den samme for træemballage og øvrigt træaffald i deres anlæg.

*Lassila & Tikanova* er et finsk firma, der er specialiseret i reparation, genbrug og genanvendelse af træpaller, øvrig træemballage og øvrigt træaffald fra industri samt blandede fraktioner fra bygge- og anlægsaktiviteter, som de foretager grovsortering af. Virksomheden har forskellige afdelinger, hvoraf én udelukkende modtager træpaller. *Lassila & Tikanova* blev interviewet mhhbp. at indhente viden om deres erfaringer med genanvendelse af træemballager og øvrigt affald og om årsagen til, hvorfor de har en særskilt strøm af træemballage (paller) på en af deres virksomheder. *Lassila & Tikanova* oplyser, at grunden til at træemballagestrømmen holdes adskilt fra det øvrige træaffald ikke skyldes tekniske grunde relateret til forskellige genanvendelsesprocesser, men fordi den pågældende del af virksomheden på denne lokation er specialiseret i at reparere træpaller, og at nogle af de træpaller, som modtages ikke er egnet til genbrug og reparation og derfor frasorteres til genanvendelse eller energiudnyttelse.

Træemballageaffald fra de kasserede træpaller neddeles på deres finsorteringsanlæg til træflis, hvorefter metalaffald frasorteres ved brug af magnetseparator. Genanvendelsesgraden af træflisen er høj, og virksomheden oplyser, at kvaliteten af træflis fra træpallerne er høj og sammenlignelig med træafskær fra rent konstrukstræ. Denne træflis kan efterfølgende holdes separat eller sammenblandes med træflis af dårligere kvaliteter af træaffald, fra fx nedrivningsaktiviteter alt afhængig af, hvad kunderne efterspørger.

Selve genanvendelsesandelen vurderes af virksomheden til at være ens for træemballageaffald og øvrigt træaffald, og det vurderes at 100% af træaffaldet er teknisk genanvendeligt, da det eneste, som frasorteres i genanvendelsesprocessen, er andre materialestrømme såsom metal. Som følge af en høj efterspørgsel på biomasse til energiproduktion i Finland er den faktiske genanvendelse af træ dog i praksis lav.

## 6.2 Metal

Metalfraktionen består både af metalemballage og øvrigt metalaffald. Eksempler på metalemballage kan være aluminiumsdåser, konservesdåser, fustager og spraydåser. Eksempler på øvrigt metalaffald kan være metalskrot fra fx kommunejern eller nedrivningsaktiviteter.



**FIGUR 3.** Billedet til venstre er et eksempel på metalemballage (foto taget hos Dansk Affald A/S). Billedet til højre er et andet eksempel på indsamlet Metalaffald (foto taget hos HJ Hansen).

Der er i projektet interviewet tre virksomheder der kunne levere teknisk indsigt i genanvendelsen og den generelle genanvendelighed af metalaffaldet: HJ Hansen, Stena Recycling A/S, og DeNova ApS. Interviewene med HJ Hansen og DeNova ApS blev i projektet suppleret med besøg hos virksomhederne.

*HJ Hansen* er et grov- og finsorteringsanlæg, som modtager metal og jern til genanvendelse fra bl.a. industri, grossister, offentlige virksomheder og kommuner. HJ Hansen modtager emballager sammenblandet med andet metal og jern via kommunale indsamlingsordninger og genbrugspladser. En mindre del af materialestrømmen udgøres af emballager, der hovedsageligt stammer fra husholdninger.

Når HJ Hansen modtager metal- og jernaffald foretages først en manuel frasortering af fejlsorterede effekter. Herefter neddeles metal- og jernaffald, hvorefter affaldet sorteres efter materiale type. Proceduren for behandling af metal- og jernaffald er den samme uafhængig af, om der er tale om emballage eller ikke-emballage. Det er ikke vigtigt for HJ Hansen, om det er emballage eller ikke-emballage. Det er mere vigtigt, hvilke materialer affaldsprodukterne er lavet af. Dette skyldes, at det er materialesammensætningen, der er afgørende for, hvilken pris HJ Hansen kan få for metallet. Genanvendelsesandelen vurderes HJ Hansen til at være den samme for emballager og ikke-emballager.

De fraktioner, der forringer kvaliteten af metal- og jernaffald fra kommunerne (metalemballage), er primært laminatfolier og elektronikaffald – specielt printplader. Fødevarerkontamination og større trykbeholdere/spraydåser er også problematiske. Fødevarerkontaminering vurderes normalt ikke at være et problem.

*Stena Recycling A/S* er også et grov- og finsorteringsanlæg, som modtager metal- og jernaffald fra industrier og offentlige kunder. Stena Recycling A/S fortæller, at det generelt kun er i metal- og jernaffaldet fra de offentlige kunder indsamlet via de kommunale indsamlingsordninger og genbrugspladserne, at der er både emballage og ikke-emballage i materialestrømmen.

Stena Recycling A/S foretrækker at modtage aluminiumsdåser indsamlet særskilt fremfor blandet med øvrigt kommunejern af teknisk økonomiske årsager, da dåserne dermed kan springe et fordyrende sorteringsled over. Ligeledes ønskes det, at dåserne er tømte og uden madrester, da dette ellers kræver ekstra behandling, fordi de så skal presses/tømmes. Begge krav er udelukkende relateret til behandlingsomkostningerne og har ikke indflydelse på genanvendelsesandelen, som er høj. Stena Recycling A/S fortæller, at deres udsorteringsgrad er næsten 100%, og at den smule metalaffald, som frasorteres i processen, er "ting af lille størrelse, som spildes og efterfølgende skal fejles op". Stena Recycling A/S fortæller, at den lille spildfraktion ikke kan henføres til, om det er emballage eller ikke-emballage og vurderer, at genanvendelsesandelen er den samme for metalemballager og øvrigt metalaffald.

*DeNova ApS* er et finsorteringsanlæg, som modtager metal- og jernaffald fra en lang række kilder fx kommunejern fra genbrugsstationer, kommunale indsamlingsordninger, restfraktioner fra andre grov- og finsorteringsanlæg. Desuden modtager de fraktioner, som af forskellige årsager kræver deponering, men hvor DeNovas anlæg kan fjerne de sidste metaller før deponering.

DeNova ApS har flere proceslinjer med en række forskellige metalsorteringsteknologier, der kan detektere og udsortere metal- og jernaffald fra de øvrige materialer. Nogle af de modtagne fraktioner består af emballagemetal såvel som øvrigt metalaffald. Dette udgør ikke et problem for anlægget, der ikke skelner imellem de to fraktioner i deres processer. DeNova ApS vurderer, at der ikke er forskel på genanvendelsesandelen af metalemballagerne og det øvrige metalaffald.

### 6.3 Glas

Glasaffald består af både emballageglas, planglas og glasprodukter. Eksempler på glasemballage er øl-, vin og spiritusflasker, parfumeflasker, medicinemballage, syltetøjsglas og øvrige konserverglas, samt bryggeriskår. Eksempler på planglas er vinduer og spejlglas, som indsamles på genbrugspladser eller ifm. bygge- og nedrivningsaktiviteter. Eksempler på glasprodukter, kan være ildfaste fade af glas (hærdeglass), krystalglas, drikkeglas, vaser og glaskunst.



**FIGUR 4.** Eksempler på glasemballage (foto taget hos Dansk Affald A/S) og nederst fra særskilt indsamlet Glasaffald fra en kubeordning (foto taget af Econet).

Der er i projektet blevet interviewet to virksomheder, som kunne levere teknisk indsigt i genanvendelsen og den generelle genanvendelighed af glasaffald: Reiling Glasrecycling Danmark A/S samt Dansk Affald A/S.

*Reiling Glasrecycling Danmark A/S* (herefter Reiling) er et finsorteringsanlæg til sortering af glas. Reilings anlæg i Næstved modtager og sorterer emballageglas og planglas (ikke-emballage). De to affaldsstrømme modtages hver for sig og blandes aldrig sammen på anlægget, da de to slags glas har forskelligt smeltepunkt, og de dermed ikke kan anvendes til samme formål.

Reiling modtager glasemballage fra tre primære kilder - kvaliteten af de tre typer emballageglas er meget forskellig.

1. Bryggeriskår – stammer fra bryggerierne og fra Danske Retur System (DRS)
2. Kommuneglas, stammer fra kubeordninger, indsamling fra virksomheder (restauranter og hoteller), genbrugspladser og indsamlingsordninger med særskilt indsamlet glas
3. Kombineret indsamling (MGP fra grovsorteringsanlæg)

Kvaliteten af de tre kildetyper af emballageglas er meget forskellig, Bryggeriskår er kendetegnet ved en meget stor renhed af glas og dermed også en god kvalitet. Kildeindsamlet emballageglas fra husholdninger (særskilt eller kombineret indsamling) indeholder generelt mange små skår og en større andel af KSP (keramik, sten, porcelæn) og andet fejlsorteret affald end emballageglas fra henteordninger (kuber, genbrugspladser mv.). Det resulterer i en dårligere kvalitet og mere omfattende sortering af glasset hos Reiling. Hertil kommer, at andelen af glas, der udsorteres til genanvendelse, er væsentlig mindre end for glas af bedre kvalitet.

Når Reiling modtager glasemballageaffald finsorteres det og afsættes videre til et oparbejdningsanlæg (glassmelteri). Da genanvendelse til ny glasemballage ikke er mulig, hvis det er sammenblandet med ikke-emballage, vil en sammenblandet fraktion have en genanvendelsesandel, som er forskellig fra en materialestrøm bestående udelukkende af emballageglas.

*Dansk Affald A/S* er et grovsorteringsanlæg, som modtager de fleste affaldstyper fra erhverv, kommuner og forsyningsselskaber. *Dansk Affald A/S* er med sit anlæg i stand til at sortere på en fraktion af metal, glas og hård plastik (MGP) og en fraktion af pap, papir og plastikfolie. Anlægget er i dette projekt blevet interviewet med det primære formål at levere teknisk indsigt i grovsorteringen af papir, pap og glas og effekten på genanvendelsesandelene af de tre fraktioner ved grovsortering.

Når *Dansk Affald A/S* modtager MGP-fraktionen sorteres denne først manuelt, hvor organisk affald og andre større fejlsorteringer frasorteres. For glas vil det typisk være produkter, som frasorteres af samme årsager som hos Reiling, da disse produkter (ildfaste fade af glas (hærdglas), krystalglas, drikkeglas, vaser og glaskunst) er uønskede i genanvendelsesprocessen grundet forskellige smeltepunkter og dermed vil ødelægge genanvendelsen til ny emballageglas. *Dansk Affald A/S* vurderer, at mængden af glasprodukter er beskedent ift. mængden af glasemballageaffald i den materialestrøm de modtager. Da den frasorterede mængde af glasprodukter er forsvindende lille sammenlignet med mængden af emballage, vil dette ikke betyde noget for den samlede genanvendelsesprocent og kun i lille grad påvirke udsorteringsgraden af den samlede mængde glasaffald målt i ton og procent. Af stor betydning for genanvendelsesandelen er forureningen af fraktionen med andre materialer såsom plastik, keramik, porcelæn og stentøj. Denne sammenblanding resulterer pt. i, at noget af det glasaffald *Dansk Affald A/S* udsorterer har en for stor mængde urenheder til direkte afsættelse til Reiling, og som derfor kræver eftersortering. Denne fraktion opbevares for øjeblikket på pladsen indtil der er fundet tekniske løsninger og muligheder for at eftersortere det yderligere. Fraktionen sammenblandes ikke hos virksomhederne som kun nødtigt sammenblender fraktioner af forskellig kvalitet, da dette medfører ekstra sorteringsomkostninger og at kvaliteten af de sammenblandede fraktioner (emballage og non-emballage) bliver ringere.

## 6.4 Plastik

Plastik fra husholdninger og lignende kilder består af både plastikemballager og øvrigt plastikaffald. Eksempler på plastikemballage er mange og kan fx være fødevareemballager og emballager til personlig hygiejne, ligesom det også er et udbredt materiale inden for transportemballage. Eksempler på ikke-emballage plastik er generelle husholdnings- og forbrugsprodukter, såsom legetøj. Andre eksempler på ikke-emballage plastik er plastikaffald fra bygge- og anlægssektoren, biler, elektronik men disse indsamles typisk af andre kanaler og uden sammenblanding med emballager, hvorfor disse strømme ikke er relevante ift. projektets formål.



**FIGUR 5.** Eksempler på plastikemballage (foto taget hos *Dansk Affald A/S*)

Der er i projektet interviewet to virksomheder, som kunne levere teknisk indsigt i genanvendelsen og den generelle genanvendelighed af plastikaffald: Københavns Kommune og deres erfaringer fra testsorteringsanlægget hos Amager Ressourcecenter (ARC) samt Swerec AB.

ARCs testsorteringsanlæg blev besøgt ifm. interviewet af Københavns Kommune. Derudover er der trukket på projektgruppens faglighed på området.

*ARCs testsorteringsanlæg* er et plastiksoringsanlæg som i samarbejde med Københavns Kommune tester plastikaffald mhp. at opnå viden om genanvendeligheden af husholdningernes plastikaffald samt indgå i dialog med producenter og forhandlere omkring tiltag, som kan øge genanvendeligheden af plastikemballage og -produkter. Testsorteringsanlægget er i stand til at udsortere plastikaffaldet som et typisk finsorteringsanlæg, der modtager plastikemballage og/eller blandet plastikaffald, ville sortere det. Det vil sige, at anlægget kan udsortere plastikaffald i de forskellige plastiktyper: PET, HDPE, LDPE, PP og til dels også PS.

Københavns Kommune har på testsorteringsanlægget lavet en lang række forsøg, og opnået en del viden omkring genanvendeligheden af plastikaffald, samt hvilken plastikemballage- og hvilke plastikprodukter, der udsorteres som rejekt. De foretagne test har ikke undersøgt og bestemt genanvendelsesandelene for hhv. plastikemballager og plastikaffald i øvrigt, da Københavns Kommune har fokus på genanvendeligheden af plastikaffald som en samlet fraktion, hvorfor at det er mindre vigtigt for Københavns Kommune om det er defineret som emballage eller ikke-emballage.

Udfordringerne med genanvendelse af plastikaffald er forskellige og afhænger bl.a. af, hvilke plastpolymer(er) emballagen eller produktet består af. Ved besøget på testsorteringsanlægget kunne man se nogle prøver på de forskellige udsorterede plastiktyper til genanvendelse. Projektgruppen har foretaget en overordnet karakterisering af de udsorterede fraktioner til genanvendelse ift. om fraktionen er emballage eller ikke-emballage. Karakteriseringen var baseret på, hvad projektgruppen ved selvsyn kunne konstatere på anlægget. Der var tale om en lille prøve af hver fraktion, der ikke kan siges at være repræsentativ.

- Folier: Overvejende bæreposer (ikke-emballage). Der var dog også i prøven et eksempel på en transportemballagefolie.
- PET: Udelukkende emballage, både fødevareremballage og ikke-fødevareremballage (fx dunke til shampoo og rengøringsmidler).
- HDPE: Stort set kun emballage, overvejende ikke fødevareremballage, og nogle enkelte produkter.
- PP: Stort set kun emballage, både fødevarer og ikke fødevareremballage, og nogle enkelte produkter, såsom fx et skærebæret.
- PS: Blandet emballager (yoghurtbøtter fx) og engangsservice (plastikkaffekopper).



**FIGUR 6.** Prøver fra Amager Ressourcecenter ARCs testsorteringsanlæg med eksempler på hvad som typisk udsorteres i de enkelte polymerfraktioner. Den hårde plastik (PET, HDPE og PP består i overvejende grad af emballage, mens folierne (LDPE) i overvejende grad består af ikke emballage.

Eriksen og Astrup (2019) er et forskningsstudie, hvor der er foretaget affaldsanalyser af den hårde plastik indsamlet igennem henteordning fra Københavnske husstande. Af analysen ses det at 82% af den indsamlede hårde plastik er emballageplastik og 18% ikke-emballage, dertil skal ligges den bløde plastik, som næsten udelukkende består af ikke-emballage. Eriksen og Astrup (2019) har ikke foretaget en analyse af rejektet fra anlægget ift. emballage kontra ikke-emballager, men Københavns Kommune kunne qua deres erfaringer bekræfte projektgruppens tese om, at emballager i højere grad udsorteres til genanvendelse end ikke-emballager, og at der synes at være en højere koncentration af ikke-emballage i rejektet end i inputtet til anlægget. Figur 7 og 8 viser eksempler på hvad som typisk frasorteres som rejekt i en finsortering af plastikaffald. I rejektet er også en del emballage, men gennemgående synes der i rejektet at være mere ikke-emballage end svarende til andelen i det indsamlede hårde plastikaffald. Dette hænger sammen med, at ikke-emballage plastik i højere grad laves af polymertyper, som er mindre almindelige end PET, HDPE, LDPE og PP, og som derfor ikke bliver udsorteret til genanvendelse i et finsorteringsanlæg, som typisk går efter at udsortere de polymertyper, som forefindes i større og mere ensartede mængder. Derudover vurderer Københavns Kommune, at ikke-emballage plastik nok i højere grad indsamles via de kommunale genbrugsstationer.



**FIGUR 7.** Til venstre store emner af PE, som manuelt frasorteres som rejekt. Til højre store emner af PP, som ligeledes frasorteres manuelt som rejekt. Begge billeder er fra testsorteringsanlægget hos ARC.



**FIGUR 8.** Rejektfraktion fra testsorteringsanlægget hos ARC. Fraktionen svarer til det som i Eriksen og Astrup (2019) er klassificeret som "other".

Samlet set er det Københavns Kommunes vurdering, baseret på kendskab og test på genanvendeligheden af plastikaffald, at det *ikke* kan antages, at udsorteringsandelen er den samme for emballageplastikaffald og ikke-emballageplastikaffald, hvorfor der i afsnit 6.4.1. er foretaget en estimering af differentierede udsorteringsandele for plastikaffald, når der indsamles og finsorteres på en blandet fraktion af emballager og ikke-emballager.

Swerec AB er et finsorterings- og oparbejdningsanlæg, som modtager kildesorteret plastikaffald, finsorterer det og udsorterer det i polymererne PET, HDPE, LDPE, og PP, hvor HDPE og PP tillige oparbejdes til selvstændige produkter, og LDPE og PET fra sorteringen afsættes til videre forarbejdning inden for EU.

Swerec AB blev etableret ifm. den svenske producentansvarsordning for emballage og ønsker ikke at modtage ikke-emballage plastikaffald, fordi anlægget er specialiseret til at håndtere plastikemballageaffald. Swerec AB fortæller, at de oplever større værdi og afsætning af emballageplastikaffaldet, men at nogle af deres leverandører leverer sammenblandede fraktioner af emballage og ikke-emballage, da de har en samlet indsamlingsordning for dette.

Swerec AB's udsorteringsandel af plastikaffaldet er meget afhængig af det plastikaffald, som virksomheden modtager. Men samlet set er det Swerec AB's vurdering at udsorteringsandelen af ikke-emballageplastikaffald er lav. Det er ikke muligt for Swerec AB at estimere genanvendelsesandelen af emballage og ikke-emballage, da genanvendelsesandelen for emballage er



afhængig af flere ting og kan variere, da Swerec som udgangspunkt frasorterer ikke-embalgeplastikaffald som rejekt i deres proces.

#### **6.4.1 Forskel på genanvendelsesandelene for plastikemballage og ikke-emballage af plastik**

Forskellene på genanvendelsesandelene for hhv. plastikemballage og ikke-emballage vil afhænge af driftsspecifikke forhold samt forskelle i design (herunder hvilken plastiktype, som bruges) for plastikemballage og ikke-emballage af plastik. Driftsspecifikke forskelle kan være anlægsspecifikke forskelle i teknologien for hvor effektivt anlæggene kan identificere og udsortere de enkelte plastikemballager og ikke-emballager korrekt. Driftsspecifikke forskelle kan også handle om den måde anlægget drives på og hvor hurtigt (og grundigt) man vælger at køre plastikaffaldet igennem sorteringsanlægget.

Projektgruppen har ikke kunne finde undersøgelser på forskellene i genanvendelsesandelene som både tager højde for driftsmæssige forskelle og forskellene i design af hhv. emballage og ikke-emballage af plastik. Men et forskningsstudie af Eriksen og Astrup (2019) har undersøgt polymersammensætningen af hhv. emballage og ikke-emballage i hård plastik indsamlet i København.

Kombineret med viden om hvilke polymerer som typisk udsorteres til genanvendelse og studiet af Eriksen og Astrup (2019) kan forskellen i genanvendelsesandelene for plastikemballage og ikke-emballage illustreres ved en simpel beregning. Det er i den forbindelse vigtigt at notere, at beregningen er et illustrativt eksempel baseret på affald på et enkelt anlæg, fra en enkelt analyse og fra én enkelt kommune med deraf følgende usikkerhed og at det netop er et regneeksempel, som ikke er repræsentativt for driftsmæssige forhold. Regneeksemplet kan derfor ikke bruges som et generelt talestimat for genanvendelsesandelene for plastikemballage og ikke-emballage af plastik i Danmark. Eksemplet illustrerer dog, at genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage er forskellige grundet forskel i polymersammensætningen af de to, og at samme genanvendelsesandel ikke ville kunne antages for emballage og ikke-emballage i en sammenblandet affaldsstrøm.

##### *Regneeksemplet:*

Eriksen og Astrup (2019) har i samarbejde med Københavns Kommune gennemført en analyse baseret på en håndsortering af fire tons af den hårde plastik, som københavnske borgere har udsorteret. Håndsorteringen viste, at 18% af det hårde plastikaffald, som borgerne kildesorterer til genanvendelse, er ikke-emballage. Kun den hårde plastik var inkluderet i undersøgelsen, hvorfor beregningseksemplet er begrænset til den hårde plastik. Københavns Kommune oplyser at den bløde plastik (poser af forskellig art, topfolier, kaffeposer, slikposer o.l.), i en anden analyse blev fundet til at fylde ca. 11% af strømmen.

Analysen af Eriksen og Astrup (2019) opdeler den hårde plastik efter, om affaldet er fødevareremballage, ikke-fødevareremballage eller ikke-emballage. Inden for hver kategori er plastikaffaldet ydermere opdelt efter hvilken polymertype, det består af. Denne viden er opnået gennem kørsler på testsorteringsanlægget.

Baseret på projektgruppens erfaringer og oplysninger fra Københavns Kommune kan det med rimelighed antages, at plastiktyperne PET, HDPE og PP i et typisk firsorteringsanlæg ville blive udsorteret til genanvendelse, mens PS og "other" fraktionen sandsynligvis ville blive udsorteret som rejekt. Baseret på Eriksen og Astrup (2019) kan det beregnes, at 96% af emballagefraktionen består af de typisk genanvendelige polymertyper PET, HDPE og PP. mens at det tilsvarende tal for ikke-emballage kun er 72%. Denne forskel stemmer overens med obser-

vationerne gjort ved et besøg på ARCs testsorteringsanlæg, hvor det kunne ses, at der i rejektet gennemgående syntes at være mere ikke-emballage end svarende til andelen i det indsamlede hårde plastikaffald.

Da de driftsmæssige forhold vurderes ikke umiddelbart at påvirke udsorteringen af emballage og ikke-emballage forskelligt, vil forskellen i polymersammensætningen alene betyde at der er forskel på genanvendelsesandelene for plastikemballage og ikke-emballage af plastik.

## 6.5 Papir, pap og fødevarekartoner

Papir, pap og fødevarekartoner kan være indsamlet hver for sig eller i kombineret indsamling. Papiraffald består i overvejende grad af ikke-embalgeaffald, mens det modsatte er gældende for pap og fødevarekartoner, der i overvejende grad består af emballage. Dette er blevet bekræftet af de interviews, som er blevet foretaget i projektet, samt ved besøget hos Dansk Affald, der dog fremhæver flyttekasser i papfraktionen som "lidt af en gråzone" ift. at definere dem som emballage eller ikke-embalge. Eksempler på papirprodukter er aviser, reklamer og ugeblade, skrivepapir, kuverter og bøger. Papirembalge kunne eksempelvis være tynde papirposer til brød, frugt og grønt, slik mm. Eksempler på papemballage er mange, men kunne være større og mindre papkasser til eksempelvis fragt, morgenmadsprodukter, æggebakker og ydre emballage til tandpastatuber og lignende. Eksempler på papprodukter kunne være puslespilsbrikker, prismærker af pap, ryggen på telefonbøger eller kontorartikler som fx kalendere, tidsskriftholdere eller mapper. Eksempler på fødevarekartoner er fx mælkekartoner og andre fødevarekartoner.



**FIGUR 9.** Billedet øverst til venstre er en kontormappe af pap, og er et eksempel på ikke-emballage pap (foto er taget af Rambøll). Billedet øverst til højre er et eksempel på fødevarer-kartoner (foto er taget af Econet). Billedet nederst til venstre er et eksempel på småt papemballage fra husholdninger (foto taget hos Dansk Affald), og billedet nederst til højre er et eksempel på ikke-emballage papir (aviser, reklamer og ugeblade) (også foto taget hos Dansk Affald A/S).

Der er i projektet interviewet tre virksomheder, som kunne levere teknisk indsigt i genanvendelsen og den generelle genanvendelighed af papir-, pap- og fødevarer-kartoner: Dansk Affald A/S, Skjern Paper A/S og Fiskeby.

*Dansk Affald A/S* er et grovsorteringsanlæg, som modtager de fleste affaldstyper fra erhverv, kommuner og forsyningselskaber. Dansk Affald A/S er med sit anlæg i stand til at sortere på en fraktion af metal, glas og hård plastik (MGP) og en fraktion af pap, papir og plastikfolie. Anlægget er i dette projekt blevet interviewet med det primære formål at levere teknisk indsigt i grovsorteringen af papir, pap og glas samt effekten på genanvendelsesandelene af de tre fraktioner ved grovsortering.

Når Dansk Affald A/S modtager fraktionen med pap, papir og plastikfolie, fordeles denne ud på et transportbånd, hvor pap og plastikfolie manuelt sorteres fra i hver sin fraktion, hvorefter papirfraktionen kører videre med transportbåndet. Den manuelle sortering består også i at fjerne emner, som det vurderes ikke kan genanvendes, eller hvis tilstedeværelse forringer den samlede kvalitet af materialerne. Dette kunne eksempelvis være fugtigt papir og pap, gavepapir, og uåbnede reklamer eller blade, som har omslag af plastikfolie.

Dansk Affalds udsorteringsgrad af papir og pap er generelt meget højt, og det vurderes ikke at der er forskel i genanvendelsesandelen (udsorteringsgraden) af emballage og ikke-emballage på deres sorteringsanlæg. De manuelt fjernede emner er en blanding af emballage og ikke-emballage, og Dansk Affald A/S havde ikke mulighed for at vurdere indholdet i denne rejektfraktion. Det vurderes dog, at mængden af manuelt frasorterede materialer har meget lille indflydelse på den samlede udsorteringsgrad på anlægget. Samlet set er det Dansk Affald A/S vurdering, at genanvendelsesandelen for hhv. papir- og papfraktionen ikke påvirkes af, om materialestrømmen er emballage eller ikke-emballage. Dansk Affald A/S fokuserer på materialestrømme og finder det ikke væsentligt for sorteringsprocessen at skelne mellem emballage og ikke-emballage. Materialerne udsorteres uanset om de stammer fra emballage eller ikke-emballage.

*Skjern Paper A/S* er et oparbejdningsanlæg, som modtager både papir- og papaffald, som i deres oparbejdningsanlæg oparbejdes til nye fibermaterialer. *Skjern Paper A/S* modtager papir- og papaffald fra indsamlingsvirksomheder og mæglere. Papir- og papaffald består af: "blandet papir", bølgepap, aviser, papkasser, ugeblade, bølgepap og afskær/trim fra produktion af bølgepap. Skrivepapir modtages ikke (kun som iblandet fraktion i blandet papir, der kan indeholde meget forskelligt).

Anlægget hos *Skjern Paper A/S* fungerer således, at materialerne modtages opballet, kontrolleres visuelt og derefter indføres direkte i anlægget. Fejlsorteringer (stofrester, plastikposer og lignende) fjernes under pulpningsprocessen. Under processen fjernes også fyldstoffer (kridt- og trykstoffer) samt ikke-opløseligt papir og pap fra fibermaterialerne. Fyldstoffer bruges særligt i aviser, reklamer og ugeblade. Eksempler på ikke-opløseligt papir og pap er ryggen i en telefonbog og papirsække.

For *Skjern Paper A/S* er det ikke vigtigt om materialerne er emballage eller ikke-emballage, da oparbejdningsprocessen ikke skelner mellem de to typer. For virksomheden er det alene kvaliteten af materialerne, som er relevant. Kvalitet i kontekst af fiberproduktion og genanvendelse handler i høj grad om fiberlængder. Længere fibre giver større styrke i det resulterende materiale, og kortere et svagere materiale. Jo flere gange fibre genanvendes jo kortere bliver fibrene. En anden kvalitetskategori er tilstedeværelsen af fyldstoffer, da renere materialer kan finde flere anvendelser, men også fordi andelen af fyldstoffer har betydning for hvor stor en andel af papir- og papaffaldet, der kan blive til nye råvarer. Herudover kan fibermaterialer være behandlet eller udsat for forskellige kemikalier, som også kan være en hindring for genanvendelsen af materialet som helhed.

*Skjern Paper A/S* mener ikke, at der er forskel i genanvendelsesgraden af de forskellige materialer, som modtages. Oparbejdningsprocessen oparbejder papir og pap af forskellige kvaliteter samlet, og der skelnes ikke mellem emballage og non-emballage i processen. *Skjern Paper A/S* har ikke gjort sig nogle observationer omkring forskelle i genanvendeligheden mellem emballage og ikke-emballage, og henviser til, at materialerne undergår samme proces med samme frasorteringer. Dog er nogle kvaliteter af en sådan renhed, at der er mindre spild, fx 4.01 klippings/trim. Projektgruppen bemærker, at et fælles træk for frasorteringer, der skyldes indhold af fyldstoffer, er, at disse i højere grad er produktrelateret, men projektgruppen vurderer også, at der er tale om mindre frasorterede mængder (<5%), som overordnet anses for ikke at medføre forskel i genanvendelsesandelen af emballage kontra ikke-emballage. *Skjern Paper* oplyser ligeledes, at det ikke er muligt at kvantificere en eventuel forskel og opgøre hvor meget af det frasorterede, der stammer fra de forskellige fraktioner, eller måle hvor meget af fyldstofferne, som ikke fjernes og bliver til nyt papir.

*Fiskeby* er et oparbejdningsanlæg, som modtager papir-, pap- og fødevarekartoner af forskellige kvaliteter og oparbejder det til nye råvarer. Papir-, pap- og fødevarekartoner kan indeles i

en lang række standarder (SE-EN 643 standarder), hvor Fiskeby opkøber og genanvender to af dem. Fiskeby modtager ikke avispapir, som er uønsket pga. tryksværten.

På Fiskebys anlæg oparbejdes papir-, pap- og fødevarekartoner samlet i anlægget, med det formål at mindske variationerne og sikre en ensartet kvalitet i deres produkter. Med variationer forstås forskellige fiberkvaliteter, men som nævnt tidligere er denne forskel ikke afhængig af affaldet er emballage eller ikke-emballage. I Fiskebys anlæg frasorteres plastikfolien fra fødevarekartonerne og genanvendes ikke. Tilsvarende gælder, at fibre, der er behandlet eller genemblødt med voks, olie, lim, kemikalier og lignende, som gør fibre vandafvisende, også frasorteres som rejekt, og fibre bliver dermed ikke genanvendt.

Fiskeby mener ikke, at der er forskel i genanvendelsesandelen af de emballager og ikke-emballager virksomheden modtager og oparbejder. Virksomheden oplyser, at der er forskel på genanvendelsesandelen af de fraktioner de modtager, men at dette skyldes forskel i fibertyper, og ikke om affaldet er emballage eller ikke-emballage. Som i tilfældet med Skjern Paper A/S vurderer projektgruppen, at disse materialer i højere grad er produktrelaterede, men vurderer også, at der er tale om mindre frasorterede mængder (<5%), som vurderes overordnet ikke at medføre forskel i genanvendelsesandelen af emballage kontra ikke-emballage.

# 7 Diskussion

## 7.1 Om skelnen mellem emballage og ikke-emballage i kontekst af genanvendelsesandele

Der har i projektets dialog med genanvendelsesvirksomhederne været undren fra virksomhedernes side over projektets præmis om at skelne imellem genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage. Genanvendelsesvirksomhederne har generelt fokus på den materialestrøm, de modtager, og ikke hvorvidt de indkomne materialer kan defineres som emballage eller ikke-emballager ift. EU-lovgivningen. Projektet konstaterer, at når man spørger ind til, hvad virksomhederne ønsker at modtage og kan genanvende, samt hvad der frasorteres som rejekt, er der alligevel indikationer på, at der teknisk er forskel på genanvendeligheden af emballager og ikke-emballager. Denne forskel kan skyldes tekniske forskelle i selve den kemiske sammensætning af emballager og ikke-emballager (som i tilfældet glas og plastik, og til dels også papir- og papaffald, hvor visse ikke-emballageprodukter kan være behandlet med kemiske stoffer for at opnå bestemte egenskaber).

Omvendt kan det for nogle af materialerne konstateres, at genanvendeligheden af materialestrømmene også hænger sammen med den tekniske formåen af de enkelte anlæg. Fx ses det, at nogle anlæg kan genanvende aviser (såsom Skjern Paper A/S), mens andre ikke kan (Fiskeby). Andre anlæg har præferencer om at modtage visse emballager separat fra øvrige materialer på grund af økonomi, hvor en sammenblanding vil medføre behov for et ekstra (og dermed fordyrende) behandlingsled (fx HJ Hansen), eller fordi anlægskonceptet af andre årsager medfører, at strømmene holdes separat fra hinanden (fx som hos Lassila & Tikanova).

Da genanvendelsesvirksomhederne grundlæggende (med undtagelse af plastik- og glasgenanvendelse) ikke tillægger det en betydning, om materialerne er emballage eller ikke-emballage, har de i sagens natur ikke lavet tests af genanvendelsesandelen af emballage kontra ikke-emballage, da dette ikke ville give mening eller værdi for virksomheden. Dette skal dog ikke misforstås og tolkes, som om virksomhederne ikke har den nødvendige viden til at kunne vurdere og udtale sig om forskelle i genanvendelsesandelene for emballageaffald og ikke-emballageaffald. Tværtimod mener projektgruppen, at der i denne rapport foreligger et robust grundlag for at kunne udtale sig om netop dette. Dette skyldes særligt, at projektet har lagt vægt på at tale direkte med genanvendelsesanlæggene om den tekniske formåen af de enkelte anlæg suppleret med virksomhedsbesøg.

## 7.2 Om brug af forskellige definitioner og sprogbrug for genanvendelse

En læring fra projektet er, at genanvendelsesvirksomhederne ofte benytter definitioner af genanvendelsesgrad/andele, der er forskellige fra dén definition, EU og myndighederne anvender, hvor non-target materialer ikke medregnes i genanvendelsesgraden. Et eksempel på dette er, at der i den affaldstekniske definition af genanvendelsesgrad af et materiale, eksempelvis metal, skal fraregnes den mængde metal, som frasorteres i anlægget som rejekt. Her oplevede projektgruppen, at genanvendelsesvirksomhederne for det meste bruger en anden definition baseret på en massebalance af, hvad virksomheden tilfører af materialer i deres processer og hvad der i processen opstår som affald/rejekt af blandede mængder - inklusive fejlsorteringer. I eksemplet med metal kan dette fx være organisk affald eller elektronikaffald.

Ligeledes kan sprogbrugen være anderledes, hvor myndigheder og affaldsindsamlere fx bruger termen "affald" om det, der indsamles mhp. genanvendelse, hvor genanvendelsesvirksom-

hederne benytter termen "affald" om det rejekt, som opstår i deres processer, og i stedet bruger ordet "materialer" fremfor "affald" om det, som tilføres deres anlæg. For projektets resultater har denne forskel i definitioner og sprogbrug dog ikke haft betydning, da der i virksomhedsdialogen har været opmærksomhed på denne forskel.

### 7.3 Om vurdering af forskelle i genanvendelsesandele

For hver materialestrøm er det på baggrund af interviews med genanvendelsesvirksomhederne vurderet, om der er forskel på genanvendelsesandelen af emballage og ikke-emballage i en sammenblandet affaldsstrøm, og om en evt. forskel kan siges at have en indflydelse på den samlede genanvendelsesandel af affaldsstrømmen.

Grundlæggende kan affaldsstrømmene inddeles i tre kategorier:

- A. Der er ikke teknisk forskel på genanvendeligheden af emballage og ikke-emballage i en sammenblandet affaldsstrøm. Begge dele genanvendes i lige stor grad i anlægget.
- B. Genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage er forskellig, men er i praksis uden betydning for den samlede genanvendelsesandel målt per ton i en sammenblandet affaldsstrøm. Dette skyldes, at affaldsstrømmen i overvejende grad består af enten emballage eller ikke-emballage
- C. Genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage er forskellige, og samme genanvendelsesandel kan ikke antages for emballage og ikke emballage i en sammenblandet affaldsstrøm.

I projektet blev det fundet, at for træ- og metalfraktionen er kategori A gældende. For plastikfraktionen er kategori C gældende. Med udgangspunkt i et forskningsstudie om polymersammensætningen af hhv. emballage og ikke-emballage i hård plastik indsamlet i København og hvilke polymerer som typisk udsorteres til genanvendelse, blev forskellen i genanvendelsesandelene for plastikemballage og ikke-emballage vist ved en simpel beregning. Det er dog vigtigt at notere, at beregningen er et illustrativt eksempel baseret på affald på et enkelt anlæg, fra en enkelt analyse og fra én enkelt kommune med deraf følgende usikkerhed og at det netop er et regneeksempel som ikke er repræsentative for driftsmæssige forhold. Regneeksemplet kan derfor ikke bruges som et generelt talestemat for genanvendelsesandelene for plastikemballage og ikke-emballage af plastik i Danmark. Eksemplet illustrerer dog at genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage er forskellige grundet forskel i polymersammensætningen af de to, og at samme genanvendelsesandel ikke kan antages for emballage og ikke-emballage i en sammenblandet affaldsstrøm. For glas, papir, pap og fødevarerkartoner er kategori B gældende. Tabel 2 opsummerer projektets resultater i forhold til, om man kan antage samme genanvendelsesandel for emballage og ikke-emballage i en sammenblandet affaldsstrøm. Sammenblandingspunktet blev i projektet fundet til at ske i indsamlingsledet forud for sortering og oparbejdning. Sammenblanding sker ikke hos virksomhederne, som kun nødtigt sammenblender fraktioner af forskellig kvalitet, da dette medfører ekstra sorteringsomkostninger og at kvaliteten af de sammenblandede affaldsfraktioner (emballage og ikke-emballage) bliver ringere.

Vurderingskategori B forklares bedst med eksempler:

#### *Glas*

Glasemballage og glasprodukter (planglas) indsamles som udgangspunkt særskilt, fordi der teknisk er forskel på materialerne. I en glasemballagefraktion kan enkelte produkter (såsom drikkeglas eller hærdeglass) dog være iblandet. Disse produkter er uønskede i genanvendelsesprocessen grundet forskellige smeltepunkter, og de bliver derfor sorteret fra som rejekt. I denne sammenblandede fraktion vil det derfor ikke med rette kunne siges, at glasemballagen

og glasprodukterne har samme genanvendelsesgrad. Men da den frasorterede mængde af glasprodukter er forsvindende lille sammenlignet med mængden af emballage, vil dette ikke betyde noget for den samlede genanvendelsesprocent.

#### Pap

Papfraktionen består i overvejende grad af papemballager, og kun i meget lille grad af papprodukter (såsom ryggen i en bog). Det synes generelt, at de frasorterede emner i genanvendelsesprocessen udgøres af papprodukter. Men da den frasorterede mængde af papprodukter er lille (<5%), vurderes denne forskel i genanvendelighed ikke at medføre en forskel i genanvendelsesandelen af den sammenblandede papfraktion.

**TABEL 2.** Kan man antage samme genanvendelsesandel for emballage og ikke-emballage i en sammenblandet fraktion?

Fraktion	Kan man antage samme genanvendelsesandel for emballage og ikke-emballage i en sammenblandet fraktion?	Kommentar
Træ	Ja	((A) Der er ikke teknisk forskel på genanvendeligheden af emballage og ikke-emballage, og begge dele genanvendes i lige stor grad i anlægget
Metal	Ja	(A) Der er ikke teknisk forskel på genanvendeligheden af emballage og ikke-emballage, og begge dele genanvendes i lige stor grad i anlægget
Glas	Ja	(B) Genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage er forskellig men er i praksis uden betydning for den samlede genanvendelsesandel målt per ton. Dette skyldes, at affaldsfraktionen i overvejende grad består af enten emballage eller ikke-emballage.
Plastik	Nej	(C) Genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage er forskellig, og samme genanvendelsesandel kan ikke antages for sammenblandede fraktioner.
Papir, pap og fødevarerkartoner	Ja	(B) Genanvendelsesandelene af hhv. emballage og ikke-emballage er forskellig men er i praksis uden betydning for den samlede genanvendelsesandel målt per ton. Dette skyldes, at affaldsfraktionen i overvejende grad består af enten emballage eller ikke-emballage.

For alle materialestrømme vurderer projektgruppen, at resultaterne i dette projekt om, hvorvidt samme genanvendelsesandel for emballage og ikke-emballage kan antages i en sammenblandet affaldsstrøm, er robuste. Men vurderinger efter paramenter B har den indbyggede forudsætning, at affaldsfraktionerne netop er opdelt og at affaldsfraktionen i overvejende grad består af enten emballage eller ikke-emballage, hvilket også er knyttet til, hvordan markedet for genanvendelse ser ud og er opdelt i dag. Dette kan sagtens fremover ændre sig eller vise sig at være anderledes i nichetilfælde eller i udlandet, hvorfor vurderingen ikke er gældende for de nævnte forhold. Et eksempel på dette kan være, hvis der sker ændringer (fx ved regulering, afgifter eller forbrugeradfærd), som betyder, at papprodukter i stor stil begynder at erstatte plastikprodukter, eksempelvis i form af engangsservice - og hvis disse papprodukter er behandlet med kemikalier, som gør dem uegnede til genanvendelse. Dette kan i så fald betyde en større andel ikke-genanvendeligt ikke-emballage pap i papfraktionen til genanvendelse, som vil få indflydelse på genanvendelsesandelen af papfraktionen som helhed. Et andet eksempel er "glas". Denne rapport tager udgangspunkt i et marked for glasgenanvendelse, hvor emballageglas indsamles og genanvendes særskilt fra øvrigt glasaffald.



# 8 Referencer

Emballagedirektivet, 1994. Direktiv 94/62/EF. Europa-Parlamentet og Rådets Direktiv 94/62/EF af 20. december 1994 om emballage og emballageaffald.  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:31994L0062&from=EN>

Eriksen og Astrup, 2019. Eriksen, M.K., og Astrup T.F., Characterisation of source-separated, rigid plastic waste and evaluation of recycling initiatives: Effects of product design and source-separation system. Waste Management 87 (2019) 161-172

KOMMISSIONENS GENNEMFØRELSESAFGØRELSE (EU) 2019/665 af 17. april 2019 om ændring af beslutning 2005/270/EF om fastlæggelse af de skemaer, der i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 94/62/EF om emballage og emballageaffald skal benyttes i forbindelse med databasesystemet

## *Interviewet/besøgte virksomheder*

Kronospan. Fabriksvej 2, DK-8550 Ryomgaard. <https://kronospan-dk.dk/>

Lassila & Tikanoja. Sepelitie 25, FI-40320 Jyväskylä. <http://www.lt.fi>

Stena Recycling A/S. Banemarksvej 40, DK-2605 Brøndby. <https://www.stenarecycling.dk/>

HJ Hansen . Havnegade 110, DK-5000 Odense. [https://HJHansen .dk/](https://HJHansen.dk/)

DeNova ApS. Havnevej 25, Dk-3300 Frederiksværk. <https://www.denova.dk/>

Reiling Glasrecycling Danmark A/S. Maglemølle 60, DK – 4700 Næstved.  
<https://www.reiling.de/>

Amager Ressourcecenter (ARC). Vindmøllevej 6, DK-2300 København S. <https://www.a-r-c.dk/>

Swerec AB. Stengårdsvägen 1 Lanna, SE-333 74 Bredaryd. <http://www.swerec.se/sv>

Dansk Affald A/S. Tingvejen 1, DK-6500 Vojens. <https://danskaffald.dk/>

Skjern Paper A/S. Birkvej 14, DK-6900 Skjern. <https://www.skjernpaper.com/>

Fiskeby. Fiskebyvägen 100, SE-601 02 Norrköping. <http://www.fiskeby.com/>

# Bilag 1 Spørgeguides

## Dansk spørgeguide

Spørgsmål:

1. Modtager I emballage og ikke-emballage i det affald I håndterer?

Hvis nej til spørgsmål 1:

2. Kender I til problematikken, som er beskrevet i vores præsentation af projektet?
3. Oplever I, at der nogle gange utilsigtet er blandet emballage og ikke-emballage i det I modtager? Giver det i så fald problemer, eller hvordan påvirkes processen?

Hvis ja til spørgsmål 1:

4. Hvordan er processen hos jer? Sammenblender I emballage og ikke-emballage?
5. Hvordan er andelen af hhv. det ene og det andet?

Hvis ja til spørgsmål 4 om sammenblanding:

6. Hvad er begrundelsen for det? Og oplever I, at der er forskel på andelen, der går til endelig genanvendelse for hhv. emballageaffald og ikke-emballageaffald? Og hvad skyldes det i så fald?

Hvis nej til spørgsmål 4 om sammenblanding:

7. Hvordan kan det være? Er det fordi I oplever, at der er forskel på andelen, der går til endelig genanvendelse for hhv. emballageaffald og ikke-emballageaffald. Og hvad skyldes det i så fald?

Hvis de oplever, at der er forskel:

8. Kan I beskrive forskellen? Og er det muligt for jer at estimere forskellen ved eksempelvis en procentsats for hvor meget hhv. emballage og ikke-emballage tabes i genanvendelsesprocessen?

Afsluttende, hvis virksomheden modtager emballage og ikke-emballage:

9. Er der andre virksomheder inden for jeres område, som det ville give mening at tage en snak med om dette?

## Engelsk spørgeguide

Questions:

1. Do you receive packaging and non-packaging in the waste you manage?

If no to question 1:

2. Do you know of the issues, presented in the project?
3. Do you experience, that packaging and non-packaging sometimes are mixed unintentionally in the waste you receive? If this is the case, does it cause problems or how is the process effected?

If yes to question 1:

4. How is the process at your facility? Is packaging and non-packaging mixed?
5. What is the amount of packaging and non-packaging, respectively?

If no to question 4 about mixing:

6. Why is this? Is it because you experience a difference in the share which is recycled for packaging and non-packaging?

If yes to question 4 about mixing:

7. What is the reasoning behind it? And do you experience a difference in the amount which is recycled of packaging and non-packaging? And what is the cause of this?

If you experienced a difference:

8. Can you describe the difference? And is it possible for you to estimate the different (for example in percentage) share of packaging and non-packaging which are lost during the recycling process?

In conclusion, if you receive packaging and non-packaging:

9. Are there other companies within your field which it would make sense that we interview?

### **Kvalitet og genanvendelsesandele - for emballageaffald og ikke-emballage**

Revideringen af en række affaldsdirektiver i 2018 betyder, at Miljøstyrelsen fra data-året 2020 skal opgøre behandlet affald, herunder genanvendt affald efter et nyt beregningspunkt. Direktiverne fastsætter, at affaldsbehandlingen skal opgøres ved det punkt, hvor affaldet går ind i den endelige oparbejdning. Som en del af en undersøgelse af, hvordan affaldsdata kan anvendes til opgørelse af affaldsbehandling efter de reviderede krav, har Miljøstyrelsen fået undersøgt forskelle i oparbejdningen af emballage og ikke-emballage for en række udvalgte affaldsfraktioner. Rapporten undersøger, hvordan affaldet håndteres i forhold til sammenblanding, og om tabet ved oparbejdning er lige stort for emballage og ikke-emballageaffald. Rapporten finder, at oparbejdere søger at undgå sammenblanding af emballage- og ikke-emballageaffald. Desuden beskriver rapporten en række fraktioner med henblik på om der forekommer sammenblanding, om affaldsstrømmen overvejende består af emballage eller ikke-emballage og om hhv. emballage og ikke-emballage genanvendes i lige høj grad.



Miljøstyrelsen  
Tolderlundsvej 5  
5000 Odense C

[www.mst.dk](http://www.mst.dk)