



## Notat

Til Miljøstyrelsen

Vedr. Klimaeffekter ved brug af henholdsvis genanvendte og virgine materialer

Fra Anders Damgaard & Marie Kampmann Eriksen

## Vurdering

Det følgende notat er udarbejdet for at give en faglig baggrund til en mulig differentiering af emballageafgiften for bæreposer og engangsservice, på basis af materialer fra henholdsvis virgine (nye) og genanvendte materialer. Notatet er udarbejdet på baggrund af modeller opstillet og dokumenteret i en rapport udarbejdet for Miljøstyrelsen med titlen *"Environmental profiles of packaging materials"*. Ved notatets udarbejdelsesdato lå rapporten inklusive appendikser med data dokumentation klar som et endeligt udkast.

10. juni 2021  
ADAM

Modelleringen har til hensigt at kunne sammenligne klimapåvirkningen for produktionen af henholdsvis:

- 1 kg materiale der er produceret fra virgine materialer,
- 1 kg materiale produceret fra genanvendte materialer

Ved modelleringen indgik både fremstilling og oparbejdning af råmaterialer, såvel som videre omkostninger til at producere det endelige emballageprodukt. Ved oparbejdning til slutprodukt er der for plast en række forskellige metoder til dette, afhængig af produkttypen. I modelleringen har vi valgt den typiske metode til den specifikke produkttype. De forskellige metoder er: extrusion; extrusion og termoformning; injection moulding; og blæsestøbning. Brug og bortskaffelse af de to materialeprofiler er ikke inkluderet, da det antages at materialerne vil have den samme klimapåvirkning ved brug og bortskaffelse.

### *Kræver brugen af genanvendte materialer mere materiale for samme funktionalitet?*

I opgavestillingen ønskedes også en vurdering af, om der ved brug af genanvendt materiale, skal bruges mere materiale end ved brug af virgine råvarer. Det er kendt at der i nogen tilfælde bruges mere materiale for at sikre den samme funktionalitet som ved brugen af nye materialer. Grunden til dette forventes at være forskelle i kvalitet mellem virgint og nyt materiale, men det vil være afhængig af den specifikke case hvad denne forskel vil være. Det er muligt at oparbejde genanvendt materiale til samme kvalitet som nyt materiale. Vi mener derfor ikke man kan sætte en standardfaktor på hvad denne forskel er, og udgangspunktet må derfor være at man antager, at kvaliteten er den samme, hvorfor det vil kunne erstatte virgine materialer 1:1. Alternativt vil man lave blandingsprodukter af virgint og genanvendt materiale, hvorved man sikrer funktionaliteten af produktet, uden at skulle tilføje mere materiale.

## Resultater

En opsummering af resultaterne er givet i Tabel 1 og en detaljeret version er vedhæftet i et Excel bilag. Alle resultater er som nævnt udregnet for 1 kg materiale. Her bør det huskes at forskellige materialer har forskellig densitet. Derfor skal der ikke bruges samme mængde materiale til at lave fx en 1 liters plastflaske som der skal til en 1 liters glasflaske. I Excel bilaget er der givet eksempler på mængde i forhold til funktionalitet for en række af produkterne.

Resultaterne er givet med en minimum og en maksimum værdi, som er brugt til at udregne en gennemsnitsværdi (middelværdi). Minimum og maksimum værdien skyldes at der for en række af de involverede processer var opgivet intervaller (f.eks. effektiviteten af en sorteringsproces). I Tabel 1 ses minimum, maximum og gennemsnitsværdier for:

- Miljøpåvirkningen, givet i kg CO<sub>2</sub>-ækv., for fremstilling af 1 kg produkt ved brug af 100% virgint materiale
- Miljøpåvirkningen, givet i kg CO<sub>2</sub>-ækv., for fremstilling af 1 kg produkt ved brug af 100% genanvendt materiale
- Besparelsen, givet i kg CO<sub>2</sub>-ækv, ved brug af genanvendt materiale, udregnet som:

$$\text{Besparelse} = \text{CO}_2\text{-ækv 1 kg virgint materiale}_{\text{max/min}} - \text{CO}_2\text{-ækv 1 kg genanvendt materiale}_{\text{min/max}}$$

Vær opmærksom på, at negative værdier i besparelsen betyder, at der er en miljøpåvirkning relateret til brug af genanvendt materiale, i stedet for virgint.

Hvis miljøpåvirkningen skal estimeres for fremstilling af et produkt der indeholder både virgint og genanvendt materiale, kan dette udregnes på følgende måde:

*Miljøpåvirkning* =

$$\frac{\text{Procent virgint}}{100\%} \cdot \text{CO}_2 \text{ ækv. for virgint materiale} + \frac{\text{Procent genanvendt}}{100\%} \cdot \text{CO}_2 \text{ ækv. for genanvendt materiale}$$



**Table 1** Miljøpåvirkninger, givet i CO<sub>2</sub>-ækv, ved fremstilling af 1 kg produkt, ved brug af hhv. virgint og genanvendt materiale, samt besparelsen ved brug af genanvendt materiale i stedet for virgint materiale (1 kg virgint – 1 kg genanvendt materiale).

Produkttype	Materiale		Miljøpåvirkning fra produktfremstilling [kg CO <sub>2</sub> -eq/kg materiale]						Besparelse [kg CO <sub>2</sub> -eq/kg genanvendt materiale i stedet for virgint]		
	Kategori	Specifikt	100% virgint materiale			100% genanvendt materiale			Min.	Gennemsnit	Maks.
			Min.	Gennemsnit	Maks.	Min.	Gennemsnit	Maks.			
Emballageglas	Glas	Brunt glas	0.21	0.21	0.21	0.07*	0.09*	0.11*	0.10	0.12	0.15
Emballageglas	Glas	Grønt glas	0.21	0.21	0.22	0.07*	0.09*	0.12*	0.10	0.12	0.15
Emballageglas	Glas	Klart glas	0.21	0.21	0.21	0.07*	0.09*	0.11*	0.10	0.12	0.14
Mad/drikke karton	Komposit	Pap, Plast, Alu	2.17	2.54	2.90	1.88	2.17	2.46	-0.29	0.36	1.02
Dåse	Metal	Aluminium	11.53	12.38	13.23	9.71	10.38	11.07	0.46	2.00	3.52
Dåse	Metal	Jern	4.58	5.27	5.98	3.79	4.46	5.14	-0.56	0.81	2.19
Papkasse	Pap	Bølgepap	1.09	1.15	1.21	0.93	0.98	1.03	0.06	0.17	0.28
Æske/bakke/tallerken	Pap	Karton	1.78	2.25	2.74	1.54	1.91	2.31	-0.53	0.34	1.21
Pose	Papir	Papir	1.15	1.28	1.42	1.02	1.14	1.27	-0.12	0.14	0.39
Pose	Papir	Papir/PE Liner	1.23	1.37	1.50	1.11	1.23	1.35	-0.12	0.14	0.40
Bakke	Plast	HDPE	1.96	1.96	1.96	1.32	1.60	1.98	-0.02	0.36	0.64
Bakke	Plast	LDPE	1.82	1.90	1.98	1.29	1.58	1.96	-0.13	0.33	0.69
Bakke	Plast	PET	4.18	4.19	4.19	2.78	2.89	3.02	1.16	1.30	1.41
Bakke	Plast	PP	1.89	1.93	1.96	1.33	1.64	2.05	-0.16	0.29	0.63
Bakke	Plast	PS	3.83	3.84	3.85	2.77	3.21	3.74	0.09	0.63	1.08

10. juni 2021  
ADAM

CVR-nr. DK 30 06 09 46



**Tabel 2 (fortsat)** Miljøpåvirkninger, givet i CO<sub>2</sub>-ækv, ved fremstilling af 1 kg produkt, ved brug af hhv. virgint og genanvendt materiale, samt besparelsen ved brug af genanvendt materiale i stedet for virgint materiale (1 kg virgint – 1 kg genanvendt materiale).

Produkttype	Materiale		Miljøpåvirkning fra produktfremstilling [kg CO <sub>2</sub> -eq/kg materiale]						Besparelse [kg CO <sub>2</sub> -eq/kg genanvendt materiale i stedet for virgint]		
			100% virgint materiale			100% genanvendt materiale			Min.	Gennemsnit	Maks.
	Kategori	Specifikt	Min.	Gennemsnit	Maks.	Min.	Gennemsnit	Maks.			
Bøtter, låg, service	Plast	HDPE	2.03	2.06	2.09	1.42	1.70	2.07	-0.04	0.36	0.68
Bøtter, låg, service	Plast	LDPE	1.90	2.00	2.10	1.38	1.67	2.06	-0.16	0.33	0.72
Bøtter, låg, service	Plast	PP	2.03	2.06	2.09	1.47	1.77	2.18	-0.15	0.29	0.62
Bøtter, låg, service	Plast	PS	3.90	3.93	3.97	2.87	3.30	3.86	0.04	0.63	1.10
Dunk/flaske	Plast	HDPE	1.84	1.85	1.86	1.22	1.49	1.87	-0.03	0.36	0.64
Dunk/flaske	Plast	LDPE	1.71	1.79	1.87	1.18	1.46	1.84	-0.13	0.33	0.70
Dunk/flaske	Plast	PET	4.09	4.10	4.11	2.70	2.81	2.94	1.15	1.30	1.42
Dunk/flaske	Plast	PP	1.84	1.85	1.86	1.26	1.56	1.97	-0.13	0.29	0.60
Sæk/Pose	Plast	HDPE	1.88	1.89	1.90	1.25	1.53	1.91	-0.03	0.36	0.64
Sæk/Pose	Plast	LDPE	1.76	1.83	1.91	1.21	1.51	1.88	-0.13	0.33	0.70
Sæk/Pose	Plast	PS	3.75	3.77	3.78	2.70	3.14	3.67	0.08	0.63	1.08

\* Glas kan ikke fremstilles af 100% genanvendte materiale, da der altid kræves et vist input af virgine materialer i produktionen. Disse værdier er derfor givet for 90% genanvendt glas.