



Sammenfatning

Komparativ livscyklusvurdering (LCA)

Sammenfatning af baggrund og resultater fra LCA udført på udvalgte pantbelagte drikkevareemballager på det danske marked

Komparativ livscyklusvurdering (LCA)

Sammenfatning af baggrund og resultater fra LCA udført på udvalgte pantbelagte drikkevareemballager på det danske marked

Sammenfatning

Rekvirent

Dansk Retursystem A/S
Erik Husfeldts Vej 1
2630 Taastrup
Hanne Svenningsen

Udarbejdet af

Teknologisk Institut - Gregersensvej 1 2630 Taastrup
Byggeri og Anlæg
Ulf Smith Minke & Line Granheim

11. marts 2026



1 Om analysen

Denne sammenfatning opsummerer de vigtigste forudsætninger og hovedkonklusioner fra en komparativ livscyklusvurdering (LCA) udført af Teknologisk Institut for Dansk Retursystem, i perioden april 2025 – marts 2026. Formålet med analysen er at kortlægge og sammenligne klima- og miljøpåvirkningen fra en række udvalgte pantbelagte drikkevareemballager, herunder både genanvendelige og genpåfyldelige, der markedsføres i Danmark anno 2025. I denne sammenhæng forstås genanvendelige emballager som engangsemballager til drikkevarer, der indsamles og materialegenanvendes efter brug, mens genpåfyldelige emballager er drikkevareemballager, der indsamles, rengøres og genbruges et antal gange.

I nærværende sammenfatning præsenteres kun resultater og konklusioner vedrørende klimapåvirkning. Den fulde analyse er dokumenteret i den bagvedlæggende LCA-rapport, hvor resultater på tværs af en række øvrige miljøpåvirkningskategorier også er beskrevet.

Analysens resultater etablerer et miljø- og klimafagligt vidensgrundlag baseret på danske forhold anno 2025. Resultaterne kan blandt andet anvendes til at vurdere påvirkningen ved valg af forskellige drikkevareemballager samt indgå i drøftelser om EU's nye krav i emballageforordningen (PPWR) vedrørende andelen af genpåfyldelige emballager hos de danske bryggerier og tapperier.

Den bagvedlæggende livscyklusvurdering har gennemgået kritisk panel-review (fagfælledbedømmelse) af tre uafhængige fageksperter i henhold til ISO 14071:2024. Det kritiske review er gennemført for at sikre metodisk overensstemmelse med de anvendte standarder samt robusthed i analysens resultater og sammenligninger. Bemærk, at nærværende sammenfatning er udarbejdet efter afslutningen af det kritiske review og er dermed ikke blevet forelagt panelet til gennemgang.

2 Metode og afgrænsninger

Analysen er udført som en konsekvensbaseret LCA (C-LCA) i overensstemmelse med gældende krav og retningslinjer i ISO 14040/44. Resultaterne afspejler dermed de samlede miljømæssige konsekvenser, som valget af den enkelte drikkevareemballage medfører, herunder afledte markedseffekter. Resultaterne afspejler gennemsnitlige danske forhold anno 2025, og vurderes at være gyldige, så længe de nuværende forhold er repræsentative. Baseret på forventningerne til udviklingen inden for de anvendte teknologier og systemer (elnettet, sortering, transport mm.), forventes resultaterne at være gyldige i 3-5 år.

Beregningerne er foretaget i LCA-værktøjet OpenLCA version 2.5. Baggrundssystemet er modelleret med datasæt fra ecoinvent v. 3.11. Miljøpåvirkningerne er udregnet ved brug af LCIA-metoden ReCiPe 2016 v1.03, midpoint (H).

Analysen vurderer miljø- og klimapåvirkninger fra de udvalgte drikkevareemballager, men omfatter ikke en vurdering af økonomiske eller sociale forhold, fx omkostninger og trængsel ved øget transport eller behov for investeringer i nye, ikkeeksisterende produktions- og logistikfaciliteter. Det bør desuden bemærkes, at analysen udelukkende omfatter en vurdering af miljøpåvirkninger, hvorfor resultaterne ikke kan bruges til at vurdere emballagernes generelle bæredygtighed.

Datagrundlaget består hovedsageligt af primære branchedata indhentet fra flere danske bryggerier og tapperier, emballageproducenter, Bryggeriforeningen samt fra Dansk Retursystem, og vurderes derfor at afspejle gennemsnitlige danske forhold. Transportafstande og distributionsforhold er beregnet som gennemsnit på baggrund af data fra de medvirkende virksomheder, og det er dermed vigtigt at understrege, at resultaterne ikke nødvendigvis repræsenterer specifikke forhold hos det enkelte bryggeri/tapperi.

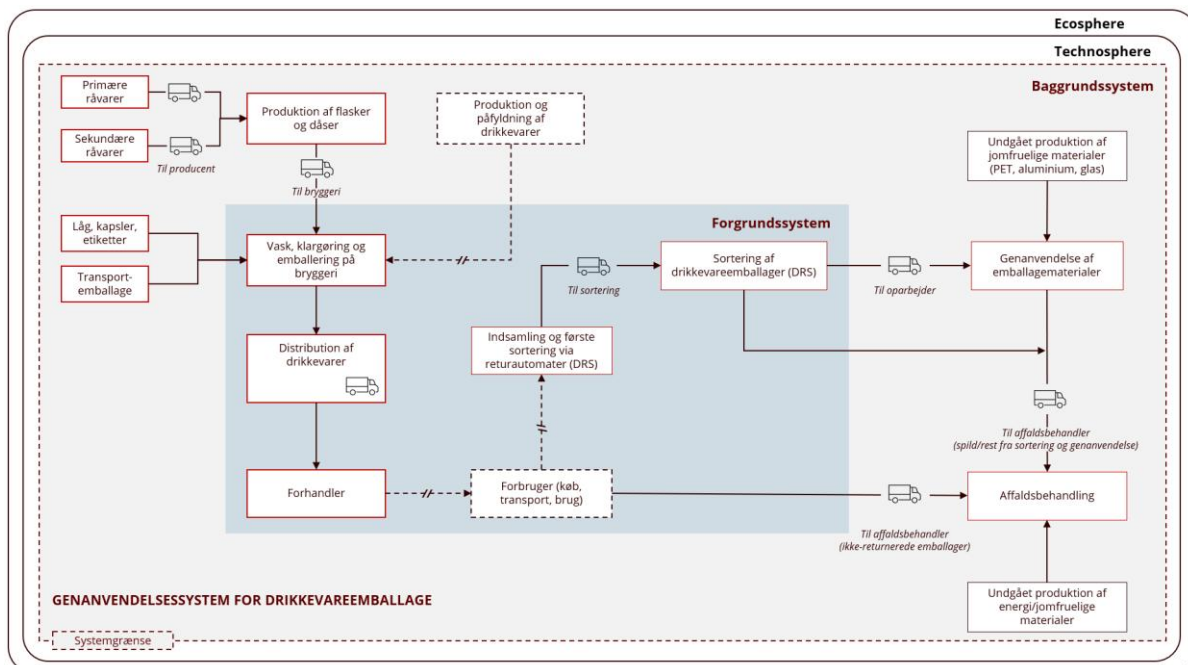
3 Systembeskrivelse og omfattede drikkevareemballager

Livscyklusvurderingen omfatter alle livscyklusstadier fra råvareudvinding til bortskaffelse (vugge-til-grav), med undtagelse af emballagernes indhold (selve drikkevaren), samt de aktiviteter der forekommer under salg og brug af emballagerne, såsom nedkøling af drikkevarer i butikker og kørsel til/fra forbruger.

Analysen omfatter følgende faser: 1) fremstilling af materialer og emballager, 2) transport mellem producenter, bryggerier/tapperier, distributionsled og indsamlings-/sorteringsanlæg, 3) vask og genpåfyldning (for genbrugsemballager), 4) indsamling via Dansk Retursystem og kommunale systemer¹ og 5) genanvendelse samt affaldsbehandling.

I Figur 1 og Figur 2 ses et overblik over de væsentligste processer i systemerne for drikkevareemballager til hhv. genanvendelse og genpåfyldning.

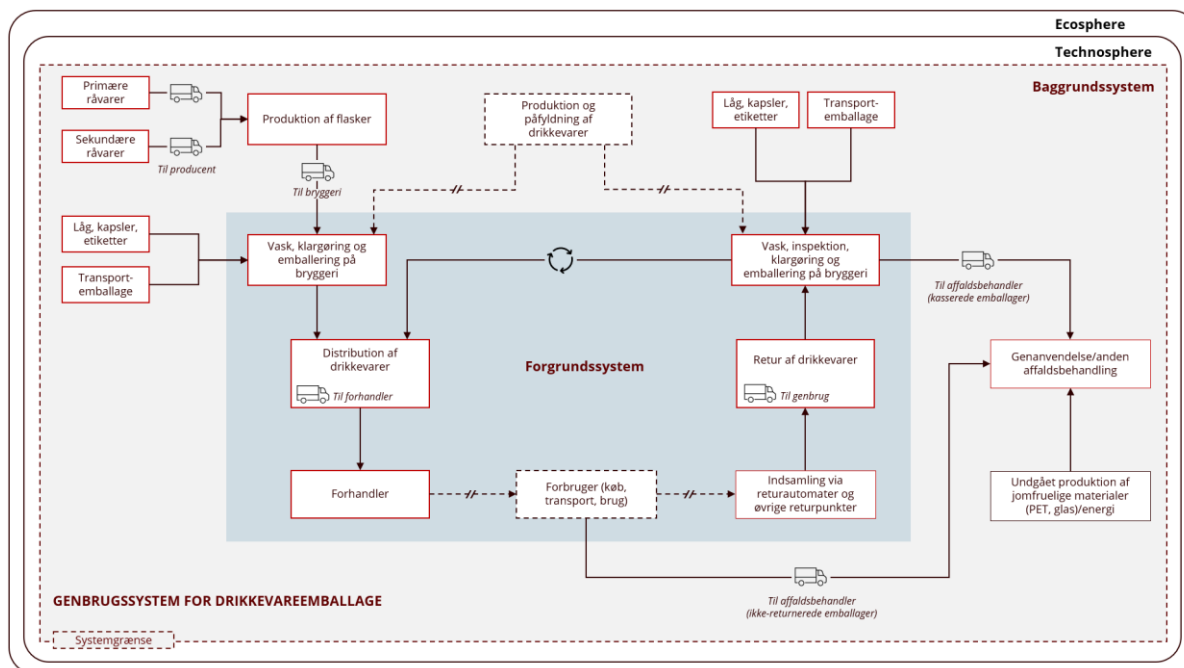
Overblik over systemet for de genanvendelige drikkevareemballager:



Figur 1, Forsimpleret flowdiagram over systemet for de genanvendelige drikkevareemballager. Processer markeret med stiptet linje er udenfor systemgrænsen (selve drikkevaren samt aktiviteter ved forhandler og forbruger).

¹ Drikkevareemballager indsamlet via kommunale systemer omfatter emballager der ikke leveres retur i pantsystemet.

Overblik over systemet for de genpåfyldelige drikkevareemballager:



Figur 2, Forsimplet flowdiagram over systemet for genpåfyldelige drikkevareemballager. Processer markeret med stiptet linje er udenfor systemgrænsen (selve drikkevaren samt aktiviteter ved forhandler og forbruger).

Baseret på data indsamlet fra det danske marked, er triptallet (antallet af gange en flaske bliver genbrugt) for de genpåfyldelige flasker i glas udregnet til 8². Et triptal på 8 er derfor anvendt som grundlag for flere af de resultater der præsenteres i sammenfatningens afsnit 4.

Som præsenteret i Tabel 1 omfatter analysen udvalgte genanvendelige emballager i glas, PET og aluminium, samt genpåfyldelige emballager i glas og PET. De genpåfyldelige PET-flasker findes på nuværende tidspunkt ikke på det danske marked, og resultaterne er derfor behæftet med større usikkerhed. Af denne årsag er resultaterne for genpåfyldelige emballager i PET ikke præsenteret i nærværende sammenfatning, men kan findes i den bagvedlæggende rapport.

² Baseret på oplysninger fra Dansk Retursystem og Bryggeriforeningen. Triptallet er udregnet på baggrund af data der dækker 92% af markedet i Danmark, og den anvendte metode følger Product Environmental Footprint Category Rules Guidance ([EUR-Lex - 32021H2279 - EN - EUR-Lex](#)).

Emballagetyper og størrelser, genanvendelses- og genbrugssystem						
Eksempelillustration af emballagetyper						
	Genanvendelige drikkevareemballager					
Emballagetype	Glasflaske		PET-flaske		Aluminiumsdåse	
Volumen [L]	0,275	0,5	0,5	1,5	0,33	0,5
Vægt [g]	193	390	22,3	30,6	12,3	17,0
Genbrugsdrikkevareemballager						
Emballagetype	Glasflaske		PET-flaske*			
Volumen [L]	0,25	0,33	0,5	1,0		
Vægt [g]	255	295	43,0	65,0		
* Findes på nuværende tidspunkt ikke på det danske marked. Resultater for denne emballagetype indgår derfor ikke i de resultater, der præsenteres i næverende sammenfatning, men de er beskrevet i den bagvedlæggende LCA-rapport.						

Tabel 1, Oversigt over de emballagetyper og størrelser der er omfattet af analysen

De udvalgte emballagetyper og -størrelser repræsenterer de primære returgrupper i pant- og retursystemet og vurderes dermed at være repræsentative for en stor andel af drikkevareemballager til henholdsvis genanvendelse og genpåfyldning i Danmark. Det er dog vigtigt at understrege, at det ikke nødvendigvis er retvisende at sammenligne alle emballagetyper direkte – eksempelvis kan der i praksis være forskel på anvendelsen af en glasflaske på 0,25L og en PET-flaske på 1,5L.

Det bør desuden bemærkes, at resultaterne er baseret på konkrete varianter indenfor de udvalgte emballagestørrelser med hensyn til volumen og vægt (se Tabel 1), og dermed ikke nødvendigvis er repræsentative for samtlige variationer inden for de pågældende størrelser. Dette gælder især for de genanvendelige drikkevareemballager i PET og glas, hvor der findes en større variation i emballagevægten.

Analysen er udarbejdet med afsæt i en såkaldt funktionel enhed (FU), som er en både kvantitativ og kvalitativ beskrivelse af den service/ydelse, som et givent produkt eller system leverer. Den funktionelle enhed fungerer dermed som referenceenhed, og skaber grundlaget for at kunne sammenligne de forskellige alternativer, ud fra hvordan og hvor godt de leverer den samme funktion. I denne analyse vil antallet af drikkevareemballager per FU derved afhænge af volumenindholdet af den enkelte emballagevariant.

I denne livscyklusvurdering er den funktionelle enhed defineret som:

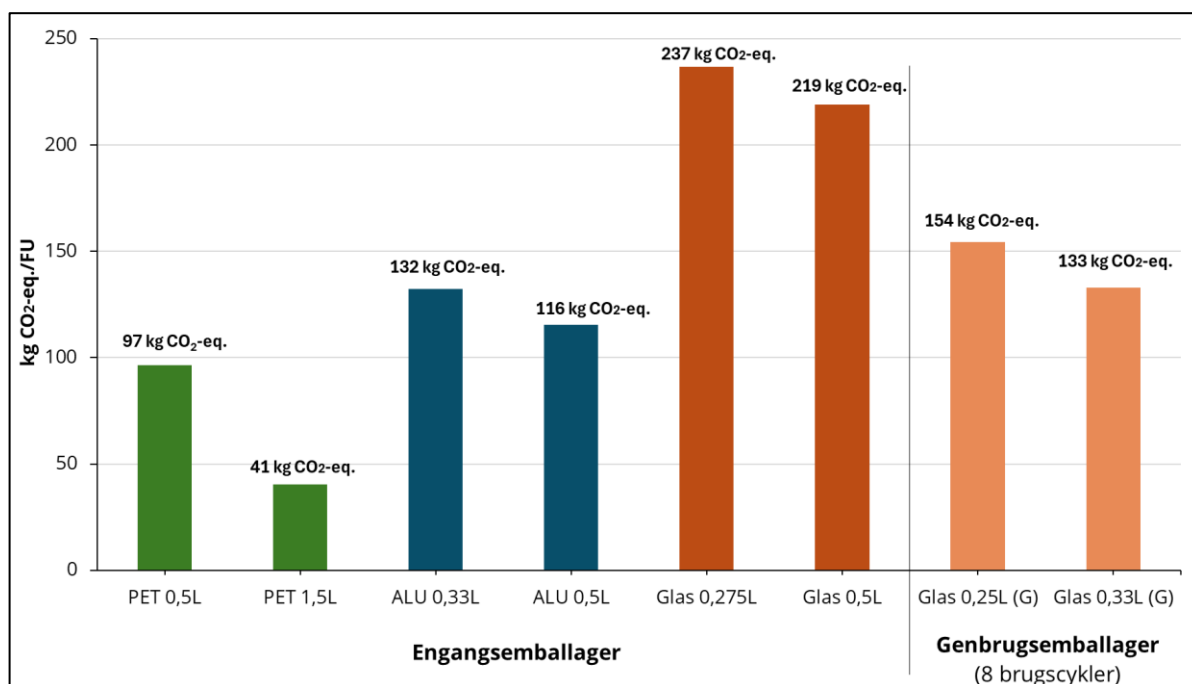
Produktion, distribution, indsamling og affaldsbehandling af den mængde drikkevareemballage, der er nødvendig for at rumme og distribuere 1 000 liter drikkevare til det danske marked i 2025.

4 Overordnede resultater og konklusioner

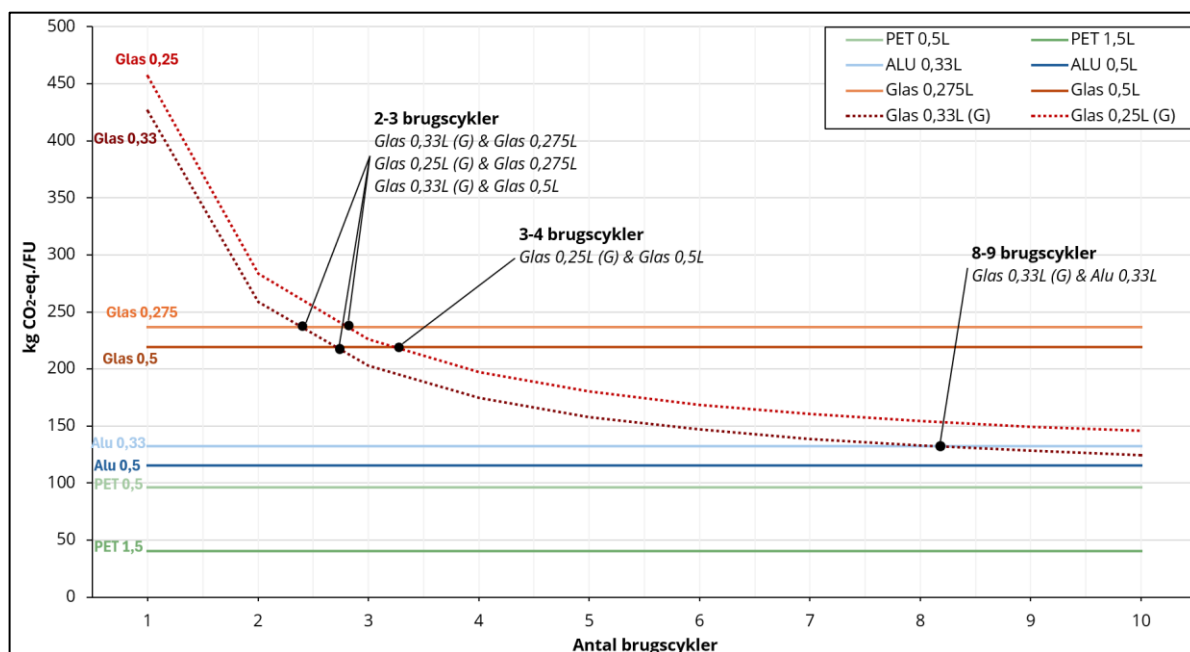
Udvalgte resultater fra den bagvedlæggende livscyklusvurdering er præsenteret i Figur 3 og Figur 4, og de overordnede konklusioner fra analysen er præsenteret i nærværende afsnit. Bemærk at nedenstående konklusioner udelukkende vedrører klimapåvirkning (kg CO₂-ækvivalenter). Resultater for en række øvrige miljøpåvirkningskategorier kan findes i den bagvedlæggende hovedrapport, hvilket danner grundlag for en bredere sammenligning af de omfattede drikkevareemballager.

1. Samlet set er der ikke belæg for entydigt at konkludere, at genpåfyldelige drikkevareemballager generelt har et lavere klimaaftryk end emballager, der genanvendes i det danske pant- og retursystem, da dette vil afhænge af hvilke konkrete emballagetyper og scenarier der sammenlignes. Analysen viser dog, at der er betydelige forskelle mellem klimapåvirkningen fra de undersøgte drikkevareemballager, og at der derfor kan udledes en række delkonklusioner baseret på konkrete sammenligninger mellem de enkelte drikkevareemballager.
2. De genanvendelige drikkevareemballagers klimapåvirkning er afhængig af, at de indgår i et effektivt pant- og retursystem med høj indsamling- og genanvendelsesprocent, herunder flaske-til-flaske og dåse-til-dåse genanvendelse. Klimaaftrykket fra de genpåfyldelige drikkevareemballager afhænger i høj grad af triptallet (antallet af rotationer/genpåfyldninger), hvor et højere triptal medfører en lavere klimapåvirkning.
3. Transportbehovet for drikkevareemballager i glas er generelt højere end for aluminiumsdåser og PET-flasker, da disse både vejer mindre pr. funktionel enhed og kan komprimeres ved indsamling. Ændringer i transportafstande, transporttype og lastbilernes udnyttelsesgrad påvirker derfor i højere grad resultaterne for drikkevareemballager i glas end for drikkevareemballager i PET og aluminium.
4. Generelt har de tungeste emballager den højeste klimapåvirkning pr. funktionel enhed. Dette skyldes især et større materialeforbrug i produktionen, og at den højere vægt samtidigt øger emissionerne fra håndtering, transport og distribution.
5. De store emballagestørrelser (målt på volumen) har generelt et lavere klimaaftryk indenfor hver emballagetype, hvilket skyldes, at disse rummer et større indhold per vægtenhed.
6. De undersøgte PET-flasker til genanvendelse opnår generelt den laveste klimapåvirkning pr. funktionel enhed blandt de undersøgte drikkevareemballager. Dette skyldes især den lave materialevægt kombineret med høj genanvendelsesgrad i lukkede materialekredsløb.
7. Glasflasker har den højeste klimabelastning blandt de undersøgte drikkevareemballager til genanvendelse, især i den lille volumenstørrelse. Det skyldes primært høj materialevægt per funktionel enhed, der medfører øgede udledninger fra både produktion og transport.

8. Blandt de undersøgte genanvendelige drikkevareemballager, rangerer aluminiumsdåserne mellem PET- og glasflasker, hvad angår klimapåvirkning. Selvom produktion af aluminium er energikrævende, bidrager den lave vægt per funktionel enhed og den høje genanvendelsesgrad til at reducere det samlede klimaaftryk.
9. Genpåfyldelige glasflasker opnår en lavere klimabelastning pr. brug ved stigende triptal og kan efter et vist antal rotationer opnå en klimapåvirkning på niveau med de undersøgte genanvendelige emballager:
 - Efter ca. 3–4 brugscykler er klimapåvirkningen fra de genpåfyldelige emballager i glas på niveau med de genanvendelige emballager i glas.
 - Efter ca. 8–9 brugscykler er klimapåvirkningen fra de genpåfyldelige emballager i glas på niveau med aluminiumsdåserne til genanvendelse.
 - Først ved meget høje triptal (over 50) nærmer klimapåvirkningen fra de genpåfyldelige emballager i glas sig klimaaftrykket for de genanvendelige PET-flasker.
10. Følsomhedsanalyserne viser, at resultaterne især er følsomme over for ændringer i emballagevægt, returprocenter og transportforudsætninger. Klimabelastningen fra en specifik emballagevariant, der ikke er repræsenteret i denne analyse, kan derfor afvige betydeligt fra de præsenterede resultater. For de genanvendelige drikkevareemballager viser følsomhedsanalyserne eksempelvis, at de letteste glasflasker på markedet opnår et klimaaftryk på niveau med de tungeste PET-flasker, og at den tungeste PET-flaske har et højere klimaaftryk end aluminiumsdåserne.



Figur 3, Potentielle klimapåvirkninger for de omfattede genanvendelige - og genbrugsemballager til drikkevarer ved 8 brugscyklér (triptal 8). Resultaterne er opgjort som CO₂-ækvivalenter per funktionel enhed (FU).



Figur 4, Potentielle klimapåvirkninger for genanvendelses- og genbrugsemballager til drikkevarer, vist som funktion af antal brugscyklér (varierende triptal fra 1-10). Skæringspunkterne markerer det antal brugscyklér, hvor klimabelastningen for genbrugsglasflaskerne er på niveau med de respektive genanvendelige emballager. (G) henviser til genbrugsemballager, som er vist med de stiplede kurver.