

CO₂-nøgletal til at vælge den bedste behandling af forskellige affaldsfraktioner



Hvordan finder man ud af, om én behandlingsmetode for forskellige affaldsfraktioner er bedre end en anden i forhold til klimabelastning? Det bedste er naturligvis at lave en livscyklusvurdering for det aktuelle projekt, når man skal beslutte, hvad der skal ske med et affaldsmateriale. Men dette er ofte ikke muligt af hensyn til økonomi og tid.

Det næstbedste er at bruge generiske nøgletal som en del af beslutningsgrundlaget.

I tabellen ses tal, der viser de livscyklus-baserede effekter for forskellige affaldsfraktioner, der har et potentiale for enten genbrug, genanvendelse eller nyttiggørelse.

Nøgletal for klimagevinst eller klimabelastning ved forskellig behandling af forskellige affaldsfraktioner

	Genbrug		Genanvendelse		Nyttiggørelse		Enhed	Kilder
Beton	-155	-77	-39,4	4,1	2,2	8,7	kg CO ₂ -ækv./t _{BETONAFFALD}	[1, 2, 3, 6]
Træ	-606	-540	-205		-450	90	kg CO ₂ -ækv./t _{TRÆAFFALD}	[1, 7]
Mursten	-104	-53			4,5		kg CO ₂ -ækv./t _{MURSTEN}	[4]
Gips			-86	-59	-35	6	kg CO ₂ -ækv./t _{GIPS}	[5]
Stenuld			-5,8				kg CO ₂ -ækv./t _{STENULD}	[1]

Der er tale om en klimagevinst, når tallene er negative, og en klimabelastning, når tallene er positive. Læs på de næste sider yderligere forklaring af nøgletallene.

Hvorfor er der forskellige i nøgletal i tabellen?

Tabellen viser for nogle af affaldsfraktionerne et relativt bredt interval af værdier fremfor én enkelt værdi. Intervallet dækker over, at der opnås forskellige nøgletal for den enkelte affaldsfraktion afhængig af, hvilket materiale den pågældende affaldsfraktion erstatter. I andre tilfælde kan forskellige tal referere til forskellige behandlingsmetoder.

Derfor er det ikke nødvendigvis en god idé at bruge et gennemsnit af de angivne værdier. Det anbefales i stedet at se nærmere på antagelserne bag værdierne og finde den værdi, der bedst afspejler den konkrete situation.



Beton

Når nedknust beton anvendes som tilslag i produktion af ny beton, betegnes det som genanvendelse.

Genanvendelse af beton kan resultere i enten en klimagevinst eller en klimabelastning.

Erstatter den genanvendte beton granit, er resultatet en klimagevinst (-39,4 kg CO₂-ækv./t_{BETONAFFALD}).

Erstatter betonen dansk grusgravsmateriale er resultatet i stedet en mindre klimabelastning (4,1 kg CO₂-ækv./t_{BETONAFFALD}).

Træ

For træ varierer resultaterne for nyttiggørelse (forbrænding) af træaffald af kvaliteten af affaldet.

Forurennet eller farligt træaffald forbrændes som farligt affald, hvor energiudnyttelsen af træet ikke er så høj. Dermed kan det blive en klimabelastning (90 kg CO₂-ækv./t_{TRÆAFFALD}). Forbrænding af rent træ kan ske på anlæg med høj energieffektivitet, hvilket medfører en klimagevinst (-450 kg CO₂-ækv./t_{TRÆAFFALD}).





Mursten

For genbrug af mursten varierer resultatet betydeligt afhængig af, om det er genbrug af facademursten (-104 kg CO₂-ækv./t_{MURSTEN}) eller af bagmursten (-53 kg CO₂-ækv./t_{MURSTEN}).

Brænding af facademursten sker ved en højere temperatur end brænding af bagmursten og resulterer dermed i en højere udledning af drivhusgasser. Når det er facademursten, der erstattes, er der derfor en større CO₂-reduktion. Der opnås dog en klimagevinst, uanset om der er tale om facade- eller bagmursten.



Gips

For genanvendelse af gips afhænger nøgletallene af, om der er tale om genanvendelse af affaldsgipsen til at producere ny gips (-86 kg CO₂-ækv./t_{GIPS}) eller til at producere cement (-59 kg CO₂-ækv./t_{GIPS}). Besparelsen er højere, når gipsaffald anvendes til produktion af ny gips.

For nyttiggørelse af gips er der også en variation afhængig af, hvordan gipsen bruges. Hvis den anvendes i kompost, er der en klimagevinst (-35 kg CO₂-ækv./t_{GIPS}). Hvis den bruges som afdækningslag på slaggebjerge i Tyskland, er der derimod tale om en klimabelastning (6 kg CO₂-ækv./t_{GIPS}).

Hvad er genbrug, genanvendelse og nyttiggørelse?

Genbrug: Genbrug er, når produkter bruges igen til samme formål, som de oprindeligt var udformet til. Reelt er der tale om "forberedelse med henblik på genbrug".

Genanvendelse: Når affaldsmaterialer omforarbejdes til produkter, materialer eller stoffer, hvad enten de bruges til det oprindelige formål eller andre formål.

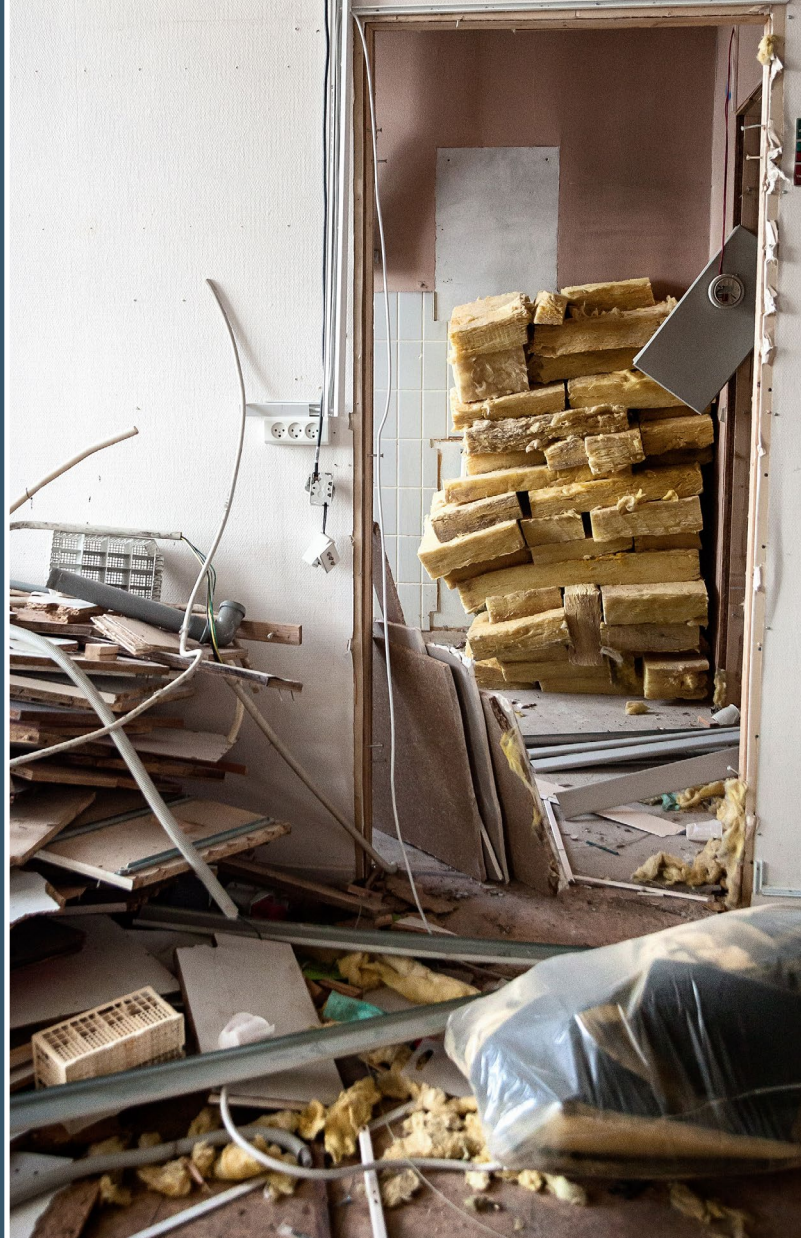
Nyttiggørelse: Når affaldet opfylder et nyttigt formål ved at erstatte anvendelse af andre materialer, der ellers ville være blevet anvendt til at opfylde en bestemt funktion.

Hvordan laves en LCA for affaldsfraktioner?

En livscyklusvurdering (LCA = life cycle assessment) af affaldsfraktioner er som regel baseret på en tilgang, der benævnes "the zero-burden approach" (nul-belastnings tilgang). Denne tilgang betyder, at affaldet anses for at være uden klimabelastning, når det kommer ind i affaldshåndteringssystemet. Dvs., man ser bort fra den klimabelastning, der er forbundet med det pågældende materials første livscyklus, bl.a. råvareudvinding, produktion, transport og brugsfase.

Denne tilgang muliggør sammenligning af forskellige behandlingsmetoder og -scenarier for selve affaldet uden at tage stilling til alt det, der foregik inden, det pågældende materiale blev til affald. LCA'en udføres dermed stadig fra "vugge-til-grav"; dog svarer "vuggen" til det tidspunkt, hvor affaldet er genereret, dvs. slutningen af sin tidligere livscyklus.

De processer, der typisk indgår i en LCA, er energi- og materialeforbrug ved transport og behandling af den pågældende affaldsfraktion samt klimagevinsterne forbundet med, at affaldsmaterialerne kan erstatte jomfruelige råvarer (fx nyt træ) inkl. disses transport.



Hvordan har VCØB udarbejdet tallene?

VCØB har baseret CO₂-data'ene i tabellen ovenfor på en grundig, kritisk analyse af eksisterende litteratur. De mest relevante rapporter og artikler er blevet udvalgt ud fra en række kriterier bl.a.:

- Kvaliteten af publikationen: Der er valgt artikler og rapporter af anerkendt høj kvalitet, fx rapporter udgivet af Miljøstyrelsen eller publikationer, der har været igennem en reviewproces fra en uafhængig tredjepart eller er udarbejdet af en uvildig organisation med stærke LCA-kompetencer. Derudover indeholder de valgte publikationer en grundig beskrivelse af den metodemæssige tilgang, sådan at resultaterne er transparente og reproducerbare.
- Systemgrænser: Opgørelsen skal omfatte alle de relevante led og skridt i behandling af den pågældende affaldsfraktion.
- Udgangspunktet for de benyttede publikationer er behandling af affald og ikke fremstilling af byggematerialer (fx behandling af 1 ton træaffald, som bruges til spånpladeproduktion, og ikke produktion af 1 ton spånplade lavet med genbrugstræ).
- Udgivelsesår: Der findes ikke en entydig definition af, hvad "forældede data" er. Visse processer er dog særligt følsomme over for brug af forældede data og forudsætninger. Et eksempel er processer, hvor energiproduktion indgår. Produktionen af energi udvikler sig løbende, og en forældet energikilde eller model for energifremskrivning (med "for meget" ikke-vedvarende energi) kan føre til urealistisk store klimagevinster.

Kilder

Damgaard, A. (2020): Cirkulær økonomi i byggeriet. Analyse af potentialer. LCA bilagsrapport/Bilag A. DTU Miljø. Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen.

www.trafikstyrelsen.dk/da/Byggeri/Lister/Publikationsliste?relevanc e=Byggeriets-parter

Butera, S. (2019): Ressourceeffektive anlægskonstruktioner. LCA-undersøgelse af tilslagsproduktion. Teknologisk Institut.

www.teknologisk.dk/ydelser/baeredygtigt-byggeri/lca-life-cycle-assessment/30894,7

Henriksen, T., Juel-Hansen, L. & Mathiesen, D. (2015): Udredning af teknologiske muligheder for at genbruge og genanvende beton. Miljøprojekt nr. 1667, Miljøstyrelsen.

www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2015/04/978-87-93352-03-2.pdf

Møller, J., Damgaard, A, Astrup, T. (2013): LCA af genbrug af mursten. Miljøprojekt nr. 1512, Miljøstyrelsen.

www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2013/11/978-87-93026-60-5.pdf

Møller, J., Butera, S., Sanchez, V. M., Christensen, T. H., Kromann, M. & Willumsen, E. (2012): Livscyklusvurdering og samfundsøkonomisk vurdering af forskellige alternativer for håndtering og behandling af gipsaffald. Miljøprojekt nr. 1410, Miljøstyrelsen.

www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2012/03/978-87-92779-89-2.pdf

Butera, S., Christensen, T. H., & Astrup, T. F. (2015). Life Cycle Assessment of construction and demolition waste management. Waste Management, 44, 196–205.

doi.org/10.1016/j.wasman.2015.07.011

www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X15300283?via%3Dihub

Faraca, G., Tonini, D., & Astrup, T. F. (2019). Dynamic accounting of greenhouse gas emissions from cascading utilisation of wood waste. Science of the Total Environment, 651, 2689–2700.

doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.136

www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896971834018X?via%3Dihub

