



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

# Livscyklusvurderinger & Miljøvaredeklarerationer

Introduktion til LCA'er og EPD'er

Asger Wendt Karl, Sektionsleder, Teknologisk Institut

Præsentation for VELTEK

8. december 2022



# Indhold

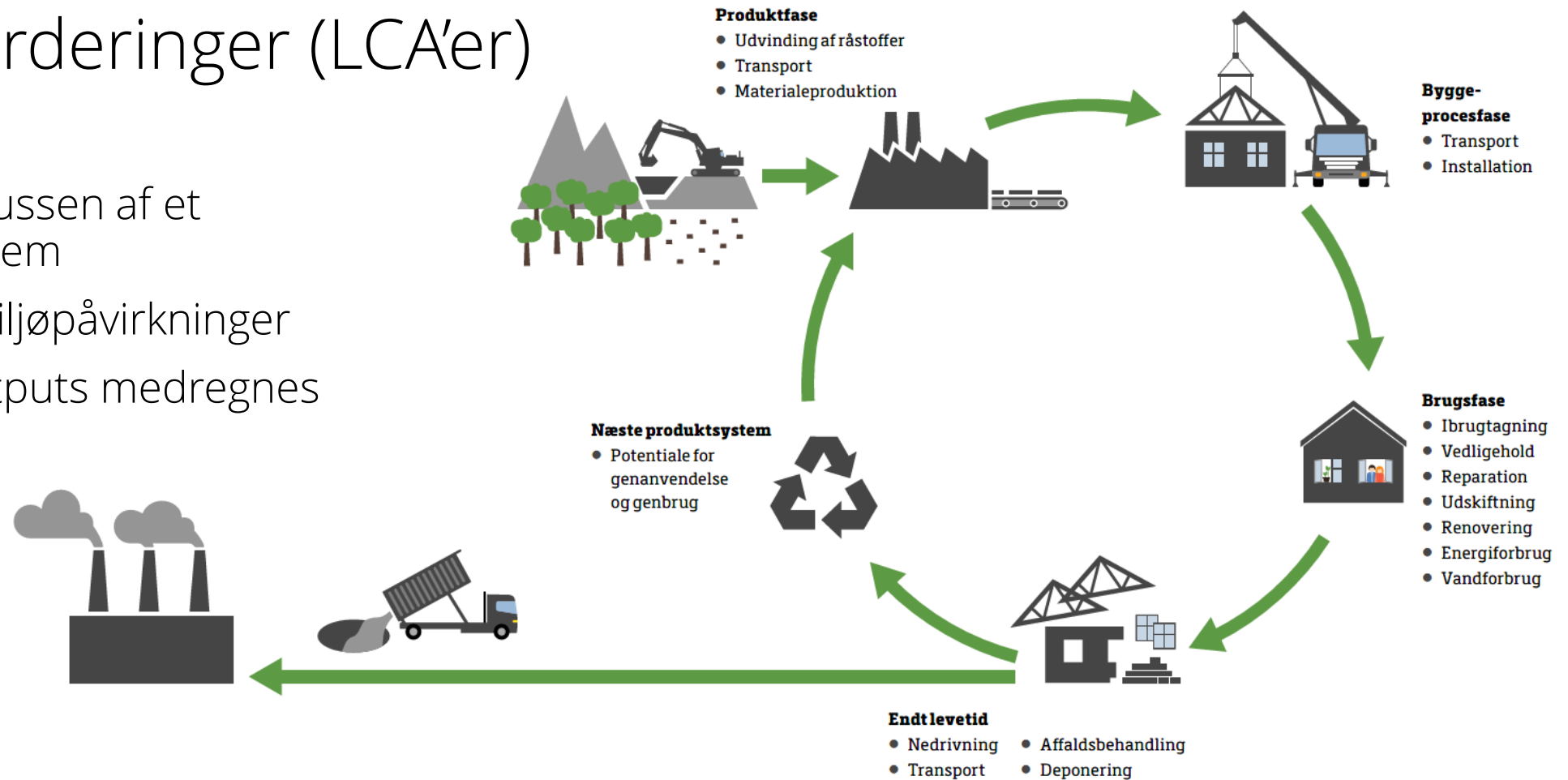
- Hvad er en LCA
- Hvad er en EPD
- Hvilke typer af EPD'er findes
- LCA'er på bygnings-niveau
- Hvem kræver hvad
- Værdien af en EPD
- Hvordan kommer man i gang





# Livscyklusvurderinger (LCA'er)

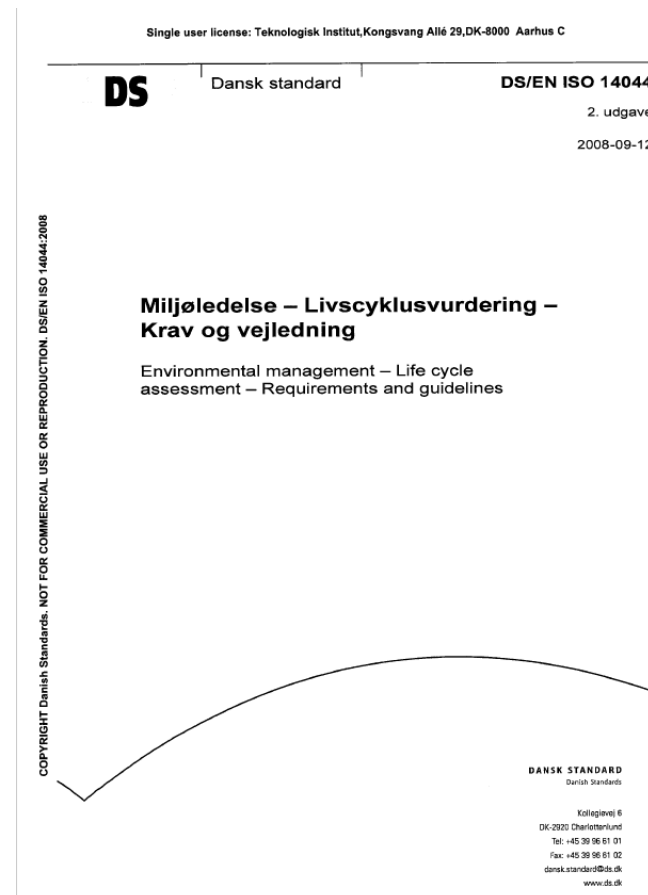
- Afdækker livscyklussen af et produkt eller system
- Kortlægning af miljøpåvirkninger
- Alle inputs og outputs medregnes





# Livscyklusvurderinger (LCA'er) – Hvilke standarder gælder

- LCA'er udarbejdes i henhold til en række ISO standarder
  - ISO 14044: Krav og vejledning til LCA'er
  - ISO 14040: Principper og struktur af LCA'er
- Specifikke standarder findes til undergrupper af LCA'er, såsom EPD'er i EN 15804
- Product-specifikke standarder findes for EPD'er, kaldet Product Category Rules (PCR)





# Hvem laver Livscyklusvurderinger

- LCA'er kan have meget stor varians, ikke kun byggebranchen
- Udbredt i forskning
- Komparative LCA'er
- Enkelte produkter vs. komplekse systemer
- LCA'er i byggebranchen
  - Som grundlag for EPD'er på byggevarer
  - LCA'er på bygningsniveau til certificeringer mfl.
  - Laves af de store rådgivere i alle kender





# Hvem arbejder med Livscyklusvurderinger

- LCA er et nyt emne for mange, der er behov for vidensdeling, og der er meget at finde
- Nyt videnscenter om bygningers klimapåvirkninger etableret
- GBC Danmark
- BUILD
- EPD Danmark
- Alle os der laver LCA'er til dagligt



## Videnscenter om Bygningers Klimapåvirkninger



GREEN  
BUILDING  
COUNCIL  
DENMARK

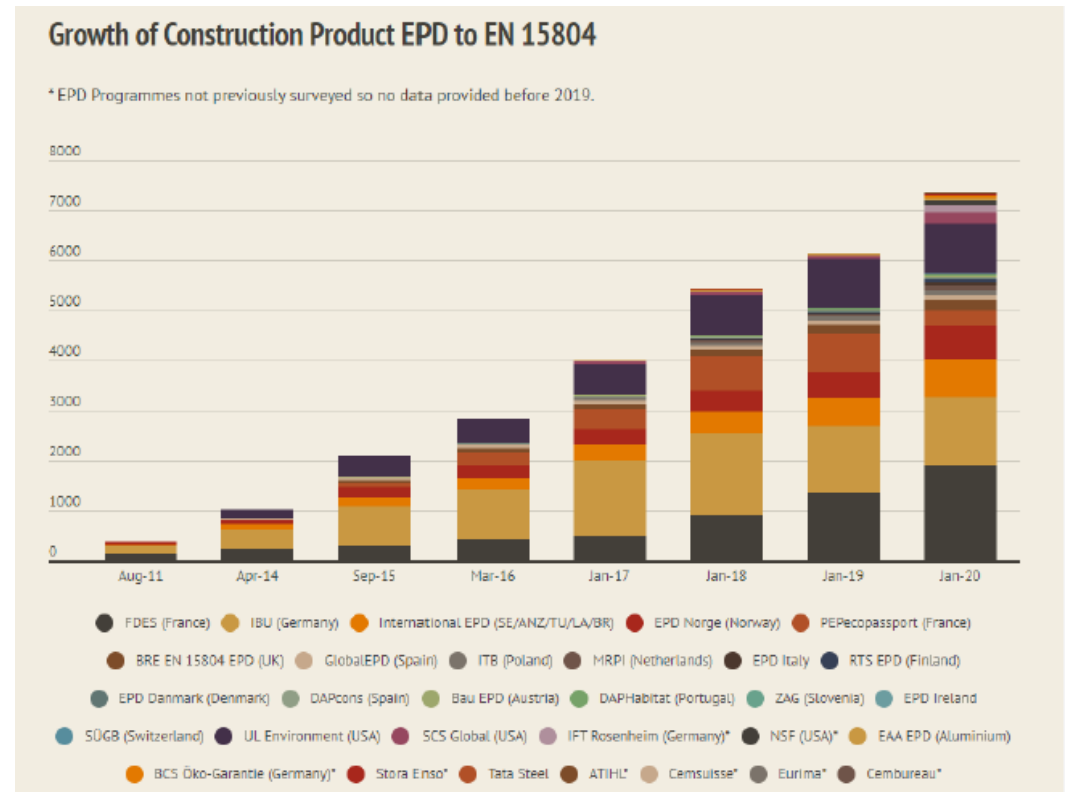


**BUILD**  
AALBORG UNIVERSITET



# Hvad er en miljøvaredeklaration (EPD)

- En produktdeklaration
- Dokumenterer relevante egenskaber for et produkt
- Miljøegenskaber baseret på udledninger og ressourceforbrug beregnes og deklarerer
- Ikke et kvalitetsstempel, men en deklARATION.
- Udarbejdet i henhold til harmoniseret standard





# Hvad er en miljøvaredeklaration (EPD)



**Owner of declaration**  
Adfil  
Industriestraat 39  
9240 Zele  
Belgium  
BE0726.870.587



**Issued:** 11-06-2020 **Valid to:** 11-06-2025

**Basis of calculation**  
This EPD is developed in accordance with the European standard EN 15804-A2.

**Comparability**  
EPDs of construction products may not be comparable if they do not comply with the requirements in EN 15804. EPD data may not be comparable if the datasets used are not developed in accordance with EN 15804 and if the background systems are not based on the same datasets.

**Validity**  
This EPD has been verified in accordance with ISO 14025 and is valid for 5 years from the date of issue.

**Use**  
The intended use of an EPD is to communicate scientifically based environmental information for construction products, for the purpose of assessing the environmental performance of buildings.

**EPD type**  
 Cradle-to-gate with modules C1-C4 and D  
 Cradle-to-gate with options, modules C1-C4 and D  
 Cradle-to-gate and module D  
 Cradle-to-gate  
 Cradle-to-gate with options

EN standard EN 15804 serves as the core PCR

Independent verification of the declaration and data, according to EN ISO 14025

Internal  External

Third party verifier:  
*David Althoff Palm, Ramboll*

*Henrich Prof Larsen*  
EPD Denmark

### Life cycle stages and modules (MNR = module not relevant)

Product	Construction process										Use				End of life				Beyond the system boundary
	Transport	Manufacturing	Transport	Installation process	Use	Maintenance	Repair	Replacement	End-of-life management	Occupational energy use	Operational water use	Demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Recycle, recovery and reusing potential			
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D			
X	X	X	X	X	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	X	X	X	X	X			



## LCA results

ENVIRONMENTAL IMPACTS PER DECLARED UNIT (1 KG)																
Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO <sub>2</sub> eq.	1.95E+00	8.54E-02	4.69E-02	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	7.89E-08	8.51E-03	2.53E-04	0	2.08E-02
GWP-fossil	kg CO <sub>2</sub> eq.	2.03E+00	8.49E-02	3.68E-03	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	7.89E-08	8.46E-03	2.52E-04	0	-1.95E-02
GWP-biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq.	-7.37E-02	-1.43E-04	4.30E-02	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	2.62E-08	-1.42E-05	8.39E-07	0	3.92E-02
GWP-Adjuv	kg CO <sub>2</sub> eq.	1.05E-03	6.88E-04	5.83E-07	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	1.14E-08	6.86E-05	3.65E-07	0	-7.20E-06
ODP	kg CFC-11 eq.	1.12E-09	1.56E-17	6.69E-18	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	1.73E-19	1.56E-18	5.53E-18	0	-1.47E-09
AP	kg PM <sub>10</sub> eq.	1.10E-03	1.04E-04	7.73E-08	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	1.73E-08	1.04E-05	5.55E-07	0	-1.45E-04
EP-freshwater	kg P eq.	5.49E-08	2.59E-07	1.06E-09	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	2.10E-11	2.58E-08	6.72E-10	0	-8.22E-09
EP-marine	kg N eq.	1.09E-03	3.30E-05	2.57E-08	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	3.85E-01	3.29E-08	1.23E-07	0	-1.64E-05
EP-terrestrial	kg N eq.	1.16E-02	3.90E-04	3.58E-05	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	4.04E-08	3.89E-05	1.30E-06	0	-1.70E-04
POCP	kg NMVOC eq.	4.52E-03	8.69E-05	6.92E-08	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	1.05E-08	8.67E-08	3.38E-07	0	-5.22E-05
ADP <sub>min</sub>	kg Sb eq.	7.29E-07	6.87E-09	1.05E-10	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	2.27E-12	6.85E-10	7.28E-11	0	-2.56E-10
ADP <sub>mid</sub>	MJ	7.77E+01	1.13E+00	1.14E-02	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	1.38E-04	1.13E-01	4.42E-03	0	-3.12E-01
WDP	m <sup>3</sup>	3.44E-01	8.22E-04	5.02E-03	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	1.71E-08	8.27E-05	5.48E-05	0	3.46E-03

Legend: GWP-total = Global Warming Potential - total; GWP-fossil = Global Warming Potential - fossil fuels; GWP-biogenic = Global Warming Potential - biogenic; GWP-Adjuv = Global Warming Potential - land use and land use change; ODP = Ozone Depletion; AP = Acidification; EP-freshwater = Eutrophication - aquatic freshwater; EP-marine = Eutrophication - aquatic marine; EP-terrestrial = Eutrophication - terrestrial; POCP = Photochemical ozone formation; ADP<sub>min</sub> = Abiotic Depletion Potential - minerals and metals; ADP<sub>mid</sub> = Abiotic Depletion Potential - fossil fuels; WDP = water use.

Disclaimer: The results of this environmental indicator shall be used with care as the uncertainties on these results are high or as there is limited experience with the indicator.

Additional environmental impacts, as declared in the project report of this EPD, are declared in this EPD:

ADDITIONAL ENVIRONMENTAL IMPACTS PER DECLARED UNIT (1 KG)																
Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PM	Dioxin equivalents	3.91E-08	6.68E-10	4.38E-11	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	1.45E-13	6.66E-12	4.66E-12	0	-1.83E-09
IRP	kg U235 eq.	4.38E-01	3.10E-04	9.62E-05	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	3.44E-08	3.09E-05	1.10E-04	0	-6.18E-04
ETP-fw	CTUh	4.01E+01	8.49E-01	5.41E-03	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	5.90E-05	8.46E-02	1.89E-03	0	-6.96E-02
HTP-c <sup>2</sup>	CTUh	8.82E-10	1.75E-11	3.32E-13	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	1.63E-15	1.75E-12	5.23E-14	0	-2.24E-12
HTP-n <sup>2</sup>	CTUh	3.67E-08	8.94E-10	1.56E-11	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	6.01E-14	8.91E-11	1.93E-12	0	-1.48E-10
SQP	pt	1.93E+01	3.98E-01	3.10E-03	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	4.40E-05	3.97E-02	1.41E-03	0	-6.05E-03

Legend: PM = Particulate Matter emissions; IRP = Ionizing radiation - human health; ETP-fw = Eco toxicity - freshwater; HTP-c = Human toxicity - cancer effects; HTP-n = Human toxicity - non cancer effects; SQP = Soil Quality (dimensionless).

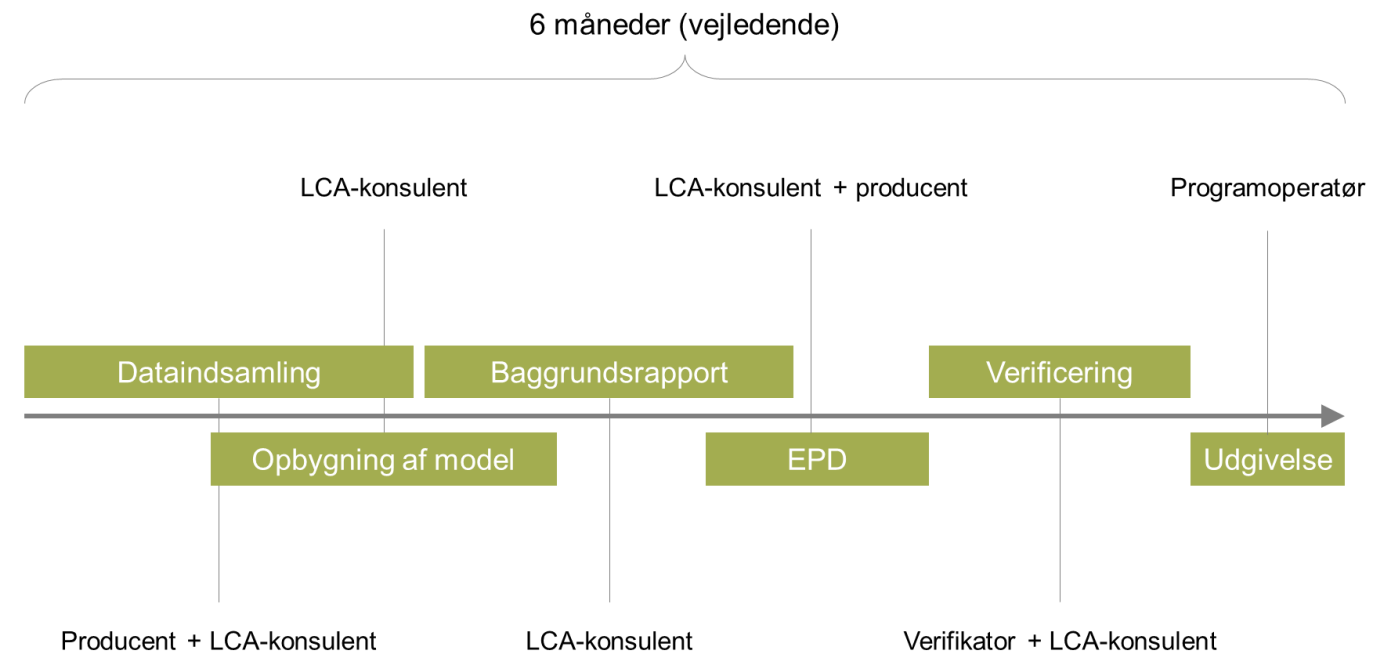
Disclaimer: The results of this environmental indicator shall be used with care as the uncertainties on these results are high or as there is limited experience with the indicator. The impact category deals mainly with the eventual impact of low dose ionizing radiation on human health of the nuclear fuel cycle. It does not consider effects due to possible nuclear accidents, occupational exposure nor due to radioactive waste disposal in underground facilities. Potential ionizing radiation from the soil, from radon and from some construction materials is also not measured by this indicator.



# Hvad er en miljøvaredeklaration (EPD)

- Publiceret og offentligt tilgængelig
- Uddrag af resultater fra en LCA
- Verificeret af uvildig 3.-part
- Gyldig i op til 5 år
- Anvendes både direkte og som led i LCA på bygningsniveau
- Harmoniseret på tværs af Europa

## Tidslinje





# Hvad er Product Category Rules (PCR)

- Der findes to typer: CEN PCR-dokumenter, og PCR udviklet af enkelte EPD programoperatører
- Præciserer kravene i EN15804 ift. den pågældende produktfamilie
  - Systemgrænse, Funktionel enhed, Livscyklusstadier
- Udarbejdes af branchen i samspil med EPD programoperatører
- Findes også på EU-niveau
- Sikrer ensartethed i udviklingen af EPD'er



# Hvilke typer af EPD'er findes

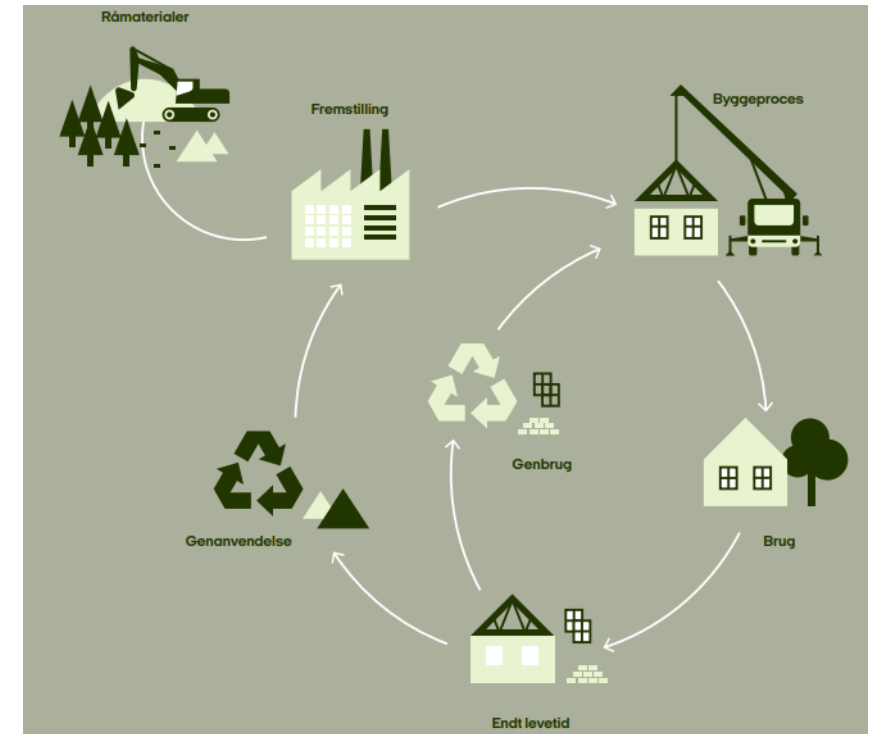
- Produkt-specifikke EPD'er
  - Mest udbredte type
  - En producent laver sin egen EPD
- Branche-EPD'er
  - En branche går sammen om at lave EPD'er
  - Dækker branchens gennemsnitlige produkt
  - Mindre præcis men kan bruges af alle
- Projekt-specifikke EPD'er
  - En type af EPD'er der kan udarbejdes fra EPD-værktøjer
  - Gældende for et specifikt produkt, til et specifikt projekt
  - Kræver at der ligger en produkt-EPD til grund, udarbejdet fra et EPD-værktøj





## LCA'er på bygnings-niveau

- Følger de overordnede retningslinjer for LCA fra ISO standarderne
- Udarbejdes i henhold til harmoniseret europæisk standard
  - EN 15978: Assessment of environmental performance of buildings
- Indgår i certificeringsordninger af byggerier
  - DGNB, LEED, BREEAM
- Indgår som krav i det kommende bæredygtighedskrav i bygningsreglementet
- Kan inkludere data direkte fra en EPD



**LCAbyg**



## LCA'er på bygnings-niveau

- I certificeringsordningerne optræder EPD'er på forskellige måder
  - Usikkerhedsfaktor ganges på data -> mere usikre data medfører højere miljøpåvirkning
  - Pointtildeling på baggrund af afdækning af kritiske komponenter i byggeriet med EPD'er
- LCA i certificeringsordningerne bidrager til den totale score
- LCA kan være afgørende i at opnå den rank som bygherren ønsker
- EPD'er kan bidrage til at LCA'en opnår de nødvendige resultater
- I Danmark udføres disse typisk i programmet LCAByg



**LCAByg**



## Hvem kræver hvad? Nu

- Den nye bæredygtighedsklasse stiller krav til LCA på bygningsniveau, men ikke EPD'er
- Certificeringsordningerne stiller ikke direkte krav til EPD'er, men der kan optjenes vigtige point via brugen af EPD'er. Bygherrer kan derfor indirekte kræve EPD'er, for at opnå en ønsket score.
- Enkelte projekter kan udføres med krav til EPD'er
- Bygherrer kan stille krav om EPD'er, fx Københavns kommune, eller som Statsbygg i Norge



KØBENHAVNS KOMMUNE



STATSBYGG



## Hvem kræver hvad? Fremtiden

- Krav til bygnings-LCA'er for nyt byggeri i bygningsreglementet træder i kraft pr. 1/1/2023
- Krav til EPD'er følger modenheten i EPD-branchen
- Skal passe ind i EU-lovgivning samt national lovgivning
- Krav er nødt til at matche hvad der er tilgængeligt
- EPD krav fra bygherrer udvides løbende, og forventes at involvere flere og flere dele af byggeriet





# Værdien af en EPD – og ikke mindst LCA'en

- Man kan ikke få en EPD uden også at få en LCA
- Værdien af EPD'en er kommunikation af verificerede data, uden at røbe fortrolige eller følsomme oplysninger
- EPD'en indgår direkte i andre dele af værdikæden, som bygnings-LCA'er, tilbud/udbud, eller andre krav
- LCA'en indeholder langt flere oplysninger end EPD'en, men oplysninger der oftest ikke vil deles eksternt
- LCA'en kan i høj grad bruges til at produktionsoptimere, ændre materialevalg, eller tage andre tiltag til forbedring af miljøprofilen, på baggrund af resultaterne indeholdt i LCA-rapporten.
- Glem ikke LCA-rapporten!





# EPD'er som konkurrenceparameter

- EPD'er spiller allerede en vigtig rolle, inden der eksisterer deciderede krav til dem
- En bygherre der stiller direkte krav kan fravælge produkter uden EPD
- EPD'ens resultater kan vise at man har det mest attraktive produkt, mht. miljøperformance
- EPD'en gør klimabelastningen af produkter til en målbar konkurrenceparameter



Eksempelsamling

**EPD som  
konkurrenceparameter  
i bæredygtigt byggeri  
og reovering**



# Hvordan kommer man i gang?

- At få udarbejdet en EPD kan være en omkostningsrig og tidskrævende øvelse
- EPD Danmark er rustet til at svare på alle spørgsmål, via mail eller telefonen
- EPD Danmark har udarbejdet guides\* til arbejdet med og brugen af EPD'er, herunder en guide til hvordan man får en EPD.
- Tag kontakt til LCA-konsulenterne, hør deres tilbud og løsningsforslag.
- Sæt jer ind i hvad der kan lade sig gøre på forhånd, og få det meste ud af arbejdet med LCA'er og EPD'er

\*<https://www.epddanmark.dk/dokumenter/>



## Guide #2

Til dig, der skal indhente EPD'er i forbindelse med et byggeprojekt

### Hvad er en miljøvaredeklaration (EPD) - og hvor får jeg fat i den?

For byggevarer og anlægsprodukter



# Spørgsmål?



# Kontakt



Jeg er din kontaktperson

**Asger Alexander Wendt Karl**

Sektionsleder

Bygninger og Miljø

+45 72 20 13 44

[Asgk@teknologisk.dk](mailto:Asgk@teknologisk.dk)