



epd-norge

The Norwegian EPD Foundation



Sirkulær økonomi og miljødeklarasjoner

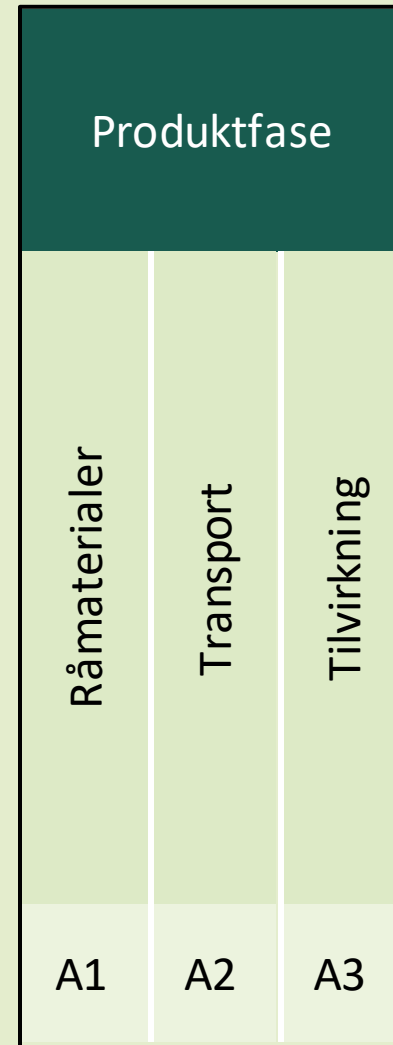
- EPD-rammeverk og sirkulære strategier
- Tre praktiske utfordringer

Produktfase			Sammenstilling fase		Bruksfase							Slutfase				Gevinst og belastninger etter end levetid
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Sammensetning	Bruk	Vedlikehold	Reperasjon	Utskiftninger	Renovering	Operasjonell energiforbruk	Operasjonell vannbruk	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling	Gjenbruk-gjenvinning-resirkulering-potensiale
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D

Sirkulær
økonomi

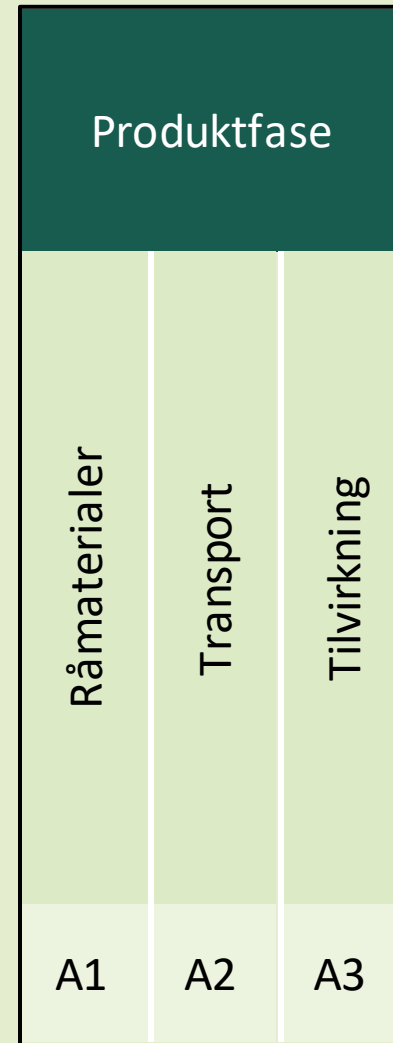
Lineær
økonomi

Steg i sirkularitets-stigen	Forklaring	SINTEF
R0 Avstå	Slutt å bruk produktet. Gjør det overflødig, eller erstatt produktet med et grønt alternativ.	
R1 Revurdere	Tenk på hvordan produktet kan brukes mer intensivt. F.eks. Deling av bil i bilkollektiv.	
R2 Redusere	Produser produktet på en mer effektiv måte, eller bruk mindre råmaterialer for å lage produktet.	
R3 Gjenbruk	La en annen forbruker ta over produktet når den opprinnelige eieren ikke har behov for det lengre. F.eks. via videresalg.	
R4 Reparere	Reparer og vedlikehold produktet så det bevarer sin opprinnelige funksjon og tilstand.	
R5 Pusse opp	Restaurer produktet slik at det bringes tilbake til sin opprinnelig tilstand.	
R6 Bygge om	Bruk deler fra et gammelt produkt i et nytt produkt med samme funksjon.	
R7 Annen bruk	Bruk deler fra et gammelt produkt i et nytt produkt med annerledes funksjon.	
R8 Resirkulere	Prosesser innleverte materialer så det kan brukes i nye produkter.	
R9 Energiutnyttelse	Brenn materialer for energigjenvinning. F.eks. til oppvarming av bygg.	



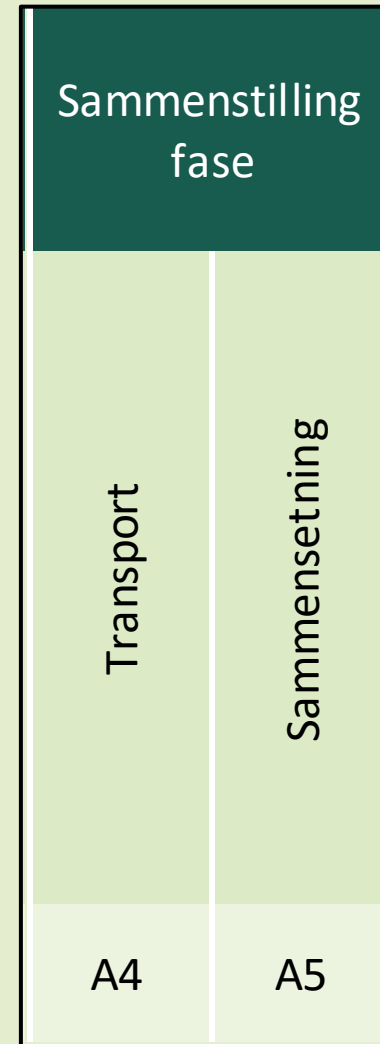
Inn i systemet

- Gjenvinning gir stor gevinst i miljøregnskapet, både for energi og materialer
- Miljøbelastningen prosessering til ny råvare etter avfallsbehandling
- Nøkkelbegrep: *End-of-waste*



Ut av systemet

- Ingen materialer eller energi til gjenvinning kommer ut fra A1-A3 til modul D – alt regnes som biprodukter
- Nøkkelbegrep: *Allokering av biprodukter*



- **Innstrømmer:**
Som for A1-A3 (*dette gjelder også for B1-B7 og C1-C4*)
- **Utstrømmer:**
Materialer og energi til gjenvinning går til modul D
- **Nøkkelbegrep:**
Scenarioer
Netto tilførsel av resirkulerte materialer



Bruksfase						
Bruk	Vedlikehold	Reperasjon	Utskiftninger	Renovering	Operasjonell energiforbruk	Operasjonell vannbruk
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7



Slutfase			
Demonte ring	Transport	Avfallsbe handling	Avfall til sluttbe handling
C1	C2	C3	C4

End of waste

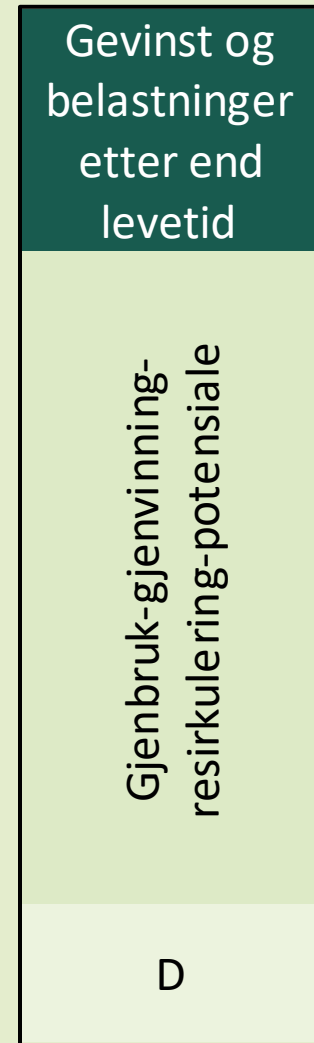
- Har det en nytteverdi?
- Finnes det et marked?
- Er det lovlig å bruke?
- Er det trygt å bruke?



Slutfase			
Demonte ring	Transport	Avfallsbe handling	Avfall til sluttbe handling
C1	C2	C3	C4

End of waste

- Har det en nytteverdi?
- Finnes det et marked?
- Er det lovlig å bruke?
- Er det trygt å bruke?



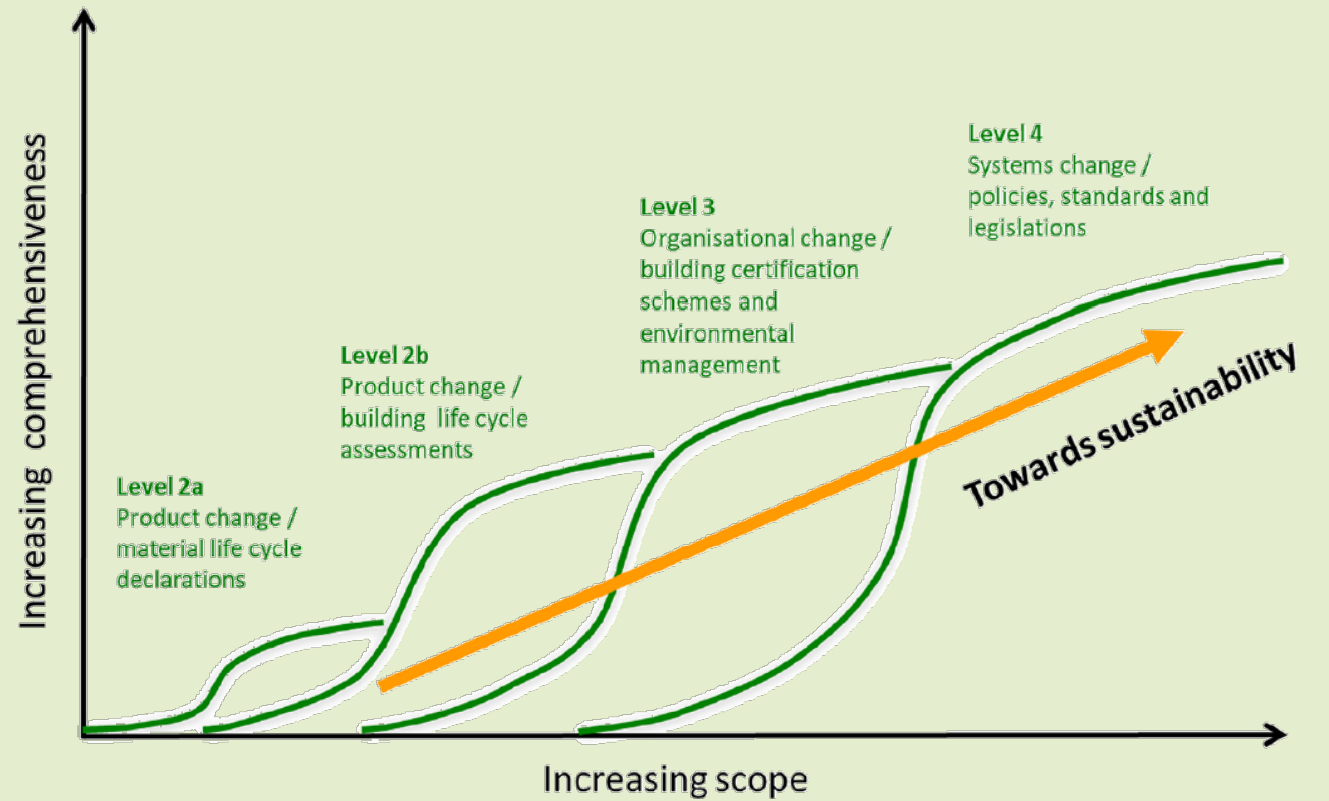
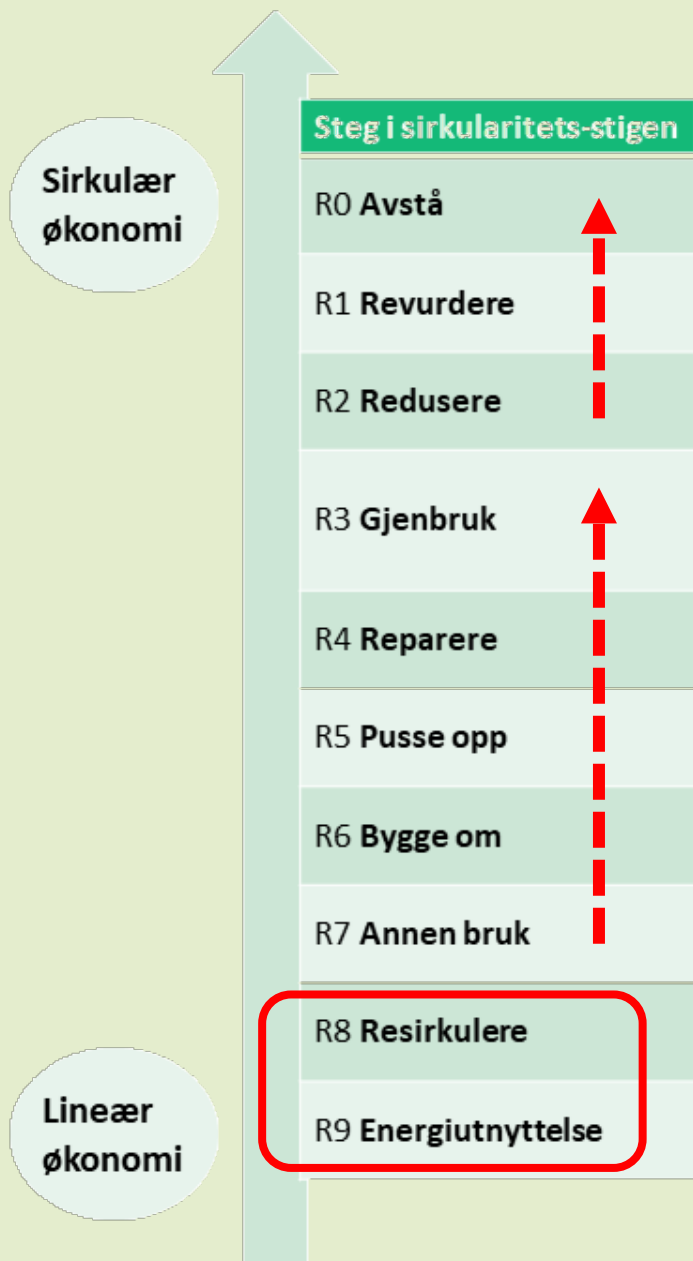
- Modul D: Utenfor systemgrensen
- I dag: Som regel materialgjenvinning eller energigjenvinning

Tre utfordringer

- Sammenhengen mellom byggevare og bygning
- Tallfesting av den sirkulære gevinsten i EPDen
- Bruke resultatene til beslutninger

Tre utfordringer

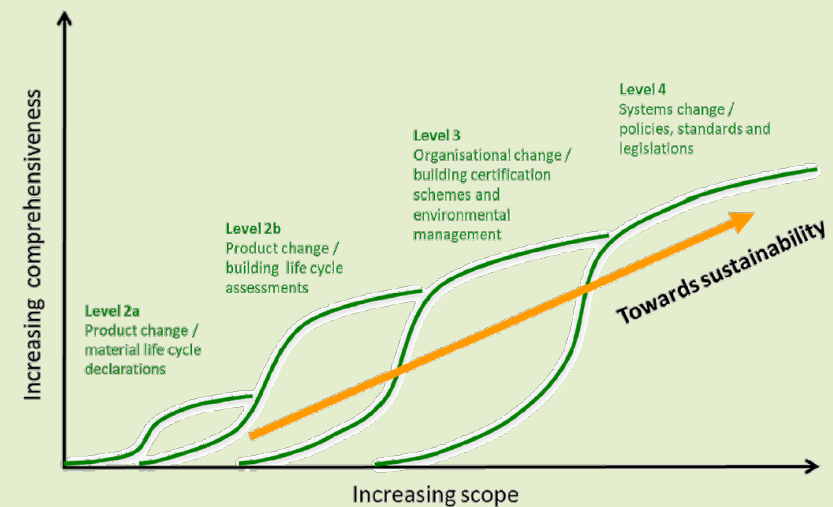
- *Sammenhengen mellom byggevare og bygning*
- Tallfesting av den sirkulære gevinsten i EPDen
- Bruke resultatene til beslutninger





Sirkulærøkonomi

- Scenarier i EPD er basert på dagens praksis
- Ombruk krever god teknisk dokumentasjon av produktet
- Må vurderes i et bygningsperspektiv



Tre utfordringer

- Sammenhengen mellom byggevare og bygning
- ***Tallfesting av den sirkulære gevinsten i EPDen***
- Bruke resultatene til beslutninger

Produktfase			Sammenstilling fase		Bruksfase							Slutfase				Gevinst og belastninger etter end levetid
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Sammensetning	Bruk	Vedlikehold	Reperasjon	Utskiftninger	Renovering	Operasjonell energi for bruk	Operasjonell vannbruk	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling	Gjenbruk-gjenvinning-resirkulering-potensiale
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D

End-of-life-formelen

$$e_{\text{module } D} = e_{\text{module } D1} + e_{\text{module } D2} + e_{\text{module } D3} + e_{\text{module } D4}$$

hvor

$$e_{\text{module } D1} = \sum_i (M_{MR \text{ out}}|_i - M_{MR \text{ in}}|_i) \cdot \left(E_{MR \text{ after EoW out}}|_i - E_{VMSub \text{ out}}|_i \cdot \frac{Q_{R \text{ out}}|_i}{Q_{Sub}|_i} \right)$$

$$e_{\text{module } D2} = \sum_i (M_{ER \text{ out}}|_i - M_{ER \text{ in}}|_i) \cdot (E_{ER \text{ after EoW out}}|_i - E_{ER \text{ average}})$$

$$e_{\text{module } D3} = -M_{INC \text{ out}} \cdot (LHV \cdot X_{INC \text{ heat}} \cdot E_{SE \text{ heat}} + LHV \cdot X_{INC \text{ elec}} \cdot E_{SE \text{ elec}})$$

$$e_{\text{module } D4} = -M_{LF} \cdot (LHV \cdot X_{LF \text{ heat}} \cdot E_{SE \text{ heat}} + LHV \cdot X_{LF \text{ elec}} \cdot E_{SE \text{ elec}})$$

End-of-life-formelen

$$e_{module D} = e_{module D1} + e_{module D2} + e_{module D3} + e_{module D4}$$

hvor

$e_{module D1}$ being the loads and benefits related to the export of secondary materials

$e_{module D2}$ being the loads and benefits related to the export of secondary fuels

$e_{module D3}$ being the loads and benefits related to the export of energy as a result of waste incineration (for $R_1 < 60\%$ and $R_1 > 60\%$)

$e_{module D4}$ being the loads and benefits related to the export of energy as a result of landfilling

End-of-life-formelen

$$e_{\text{module } D} = e_{\text{module } D1} + e_{\text{module } D2} + e_{\text{module } D3} + e_{\text{module } D4}$$

hvor

$e_{\text{module } D1}$

$e_{\text{module } D2}$

$e_{\text{module } D3}$

$e_{\text{module } D4}$

På produktnivå – her er potensialet!

Sirkulær økonomi

Lineær økonomi

Steg i sirkularitets-stigen

R0 Avstå

R1 Revurdere

R2 Redusere

R3 Gjenbruk

R4 Reparere

R5 Pusse opp

R6 Bygge om

R7 Annen bruk

R8 Resirkulere

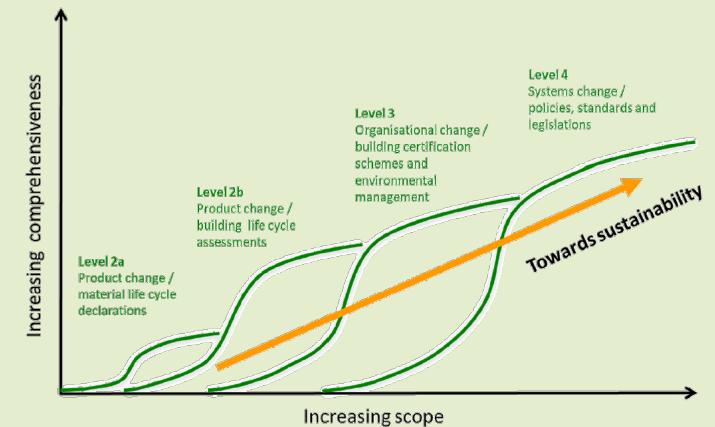
R9 Energiutnyttelse

Tre utfordringer

- Sammenhengen mellom byggevare og bygning
- Tallfesting av den sirkulære gevinsten i EPDen
- ***Bruke resultatene til beslutninger***

Beslutninger

- Hvordan ta hensyn til fordeler og ulemper på et bygningsnivå?
- For eksempel *Design for disassembly* – er dette en miljøinvestering i A1-A5 med gevinst i D?
- Hvordan sammenstille resultater?
 - A1-C4 er miljøregnskapet for produktet
 - D er miljøeffekten i markedet – fordeler og ulemper av å tilgjengeliggjøre materialer og energi
 - A1-C4 + D = epler og pærer
- Behov for omforente regneregler
(eksempel: *FutureBuilt ZERO*)



Produktfase			Sammenstilling fase		Bruksfase							Sluttfase				Gevinst og belastninger etter end levetid
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Sammensetning	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftninger	Renovering	Operasjonell energiforbruk	Operasjonell vannbruk	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling	Gjenbruk-gjenvinning-resirkulering-potensiale
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D

Oppsummert

- Miljødeklarasjoner er et nyttig og nødvendig verktøy i en sirkulær økonomi
- Dagens praksis synliggjør den sirkulære gevinsten – men typisk er det materialgjenvinning og energigjenvinning
- utfordringer framover
 - Ombrukspraksis må på plass
 - Omforente regneregler
 - Tallfeste gevinster (og ulemper)

