

# INTRO TIL VEJLEDNINGSINDSATS PÅ BÆREDYGTIGHEDSOMRÅDET LCA OG LCC VÆRKTØJER

HARPA BIRGISDOTTIR, SENIORFORSKER, SBI



STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT  
AALBORG UNIVERSITET KØBENHAVN

# Byggepolitisk strategi – initiativ 31

- Bæredygtighedspakke med en række vejledninger til opførelse af bæredygtigt byggeri
- Herunder vejledninger og beregningsværktøjer for LCA og LCC



# Hvorfor livscyklus?

# Hvorfor levetider?



Bæredygtigt byggeri

**Helhedsorienterede langsigtede visioner**

**Livscyklusperspektiv**

**=**

**centralt tankesæt**

# Bæredygtigt byggeri

- Tænke langsigtet



## Fra kortsigtet perspektiv til livscyklus

Benytte et livscyklusperspektiv og iagttage hele bygningens livscyklus inkl. bortskaffelse - ikke kun se på opførelse og brug her og nu.

# Bæredygtigt byggeri

- **Tænke bredt**



- **Helhedsorienteret for alle tre aspekter for bæredygtighed**

- Benytte et helhedsperspektiv og iagttage bygningen som helhed og som en del af den større kontekst den indgår i med lokale, regionale og globale konsekvenser – ikke kun de bygningsmæssige.

# Udvikling af LCA og LCC værktøjer

## Formål

- **Hvad:** Udvikling af danske bygnings-specifikke værktøjer for LCA og LCC
- **Målgruppe:** Arkitekter, rådgivende ingeniører mv.
- **Anvendelse:** Integration af LCA og LCC i designfasen af en bygning.

## Fremgangsmåde

- Værktøjerne udvikles af SBI
- Følgegrupper med relevante repræsentanter fra branchen som har bidraget med input, ønsker og udført brugertest

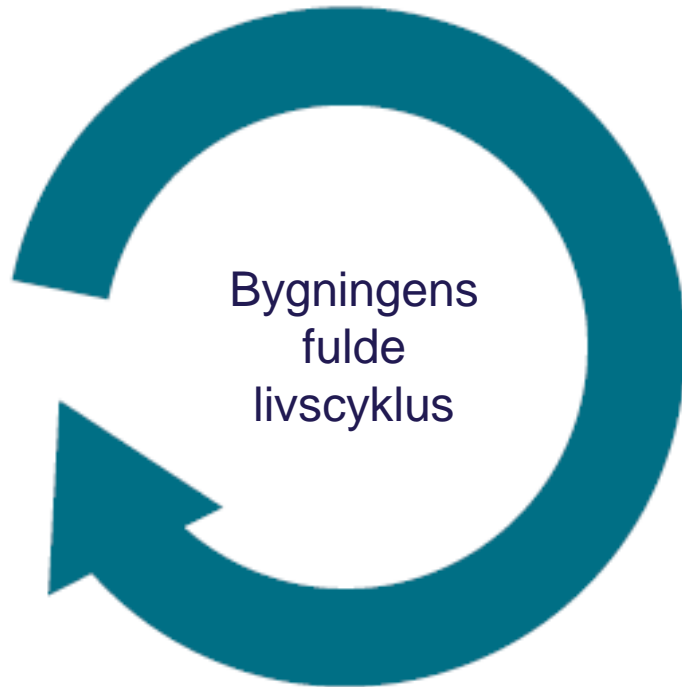
# Ligheder og forskelle med DK-GBC værktøjer

- Udgangspunkt i DK-GBC værktøjer
  - Forarbejde
  - Læring
  - Fra Excel til programmerede værktøjer
- Formål med DK-GBC værktøjer er certificering
  - derfor mange faktorer fastlåste til at muliggøre en sammenligning
- ENS værktøjer ikke samme behov
  - derfor mere fleksibilitet indbygget





# Ligheder og forskelle mellem LCA og LCC værktøjer

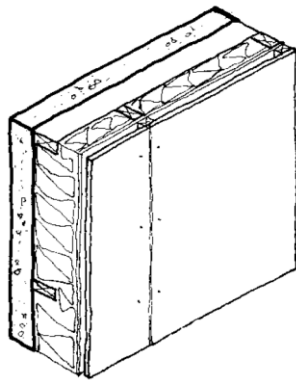


## Livscyklusfaser

1. Produktfase
2. Byggeproces
3. Brugsfase
4. Endt levetid
5. Næste produktsystem

# Fx bygningsdele

- Inkluderer begge liste over bygningsdele
  - LCA mere detaljeret
    - Information omkring forskellige materialetyper er vigtig for miljø,
    - Samlet information er nok for omkostninger



- 2,5 kg materiale1 pr m2 ydervæg
- 0,05 kg materiale2 pr m2 ydervæg
- 12 kg materiale3 pr m2 ydervæg

# Fx bygningsdele

- Inkluderer begge liste over bygningsdele
  - LCA mere detaljeret
    - Information omkring forskellige materialetyper er vigtig for miljø,
    - Samlet information er nok for omkostninger
- Levetider
  - Samme udgangspunkt, men LCA mere detaljeret
  - LCA tager påvirkning af miljø ved **udskiftninger** uden diskontering
  - LCC tager omkostninger ved **udskiftninger** og **vedligehold** med diskontering



# Fx Brugsfase

## LCC

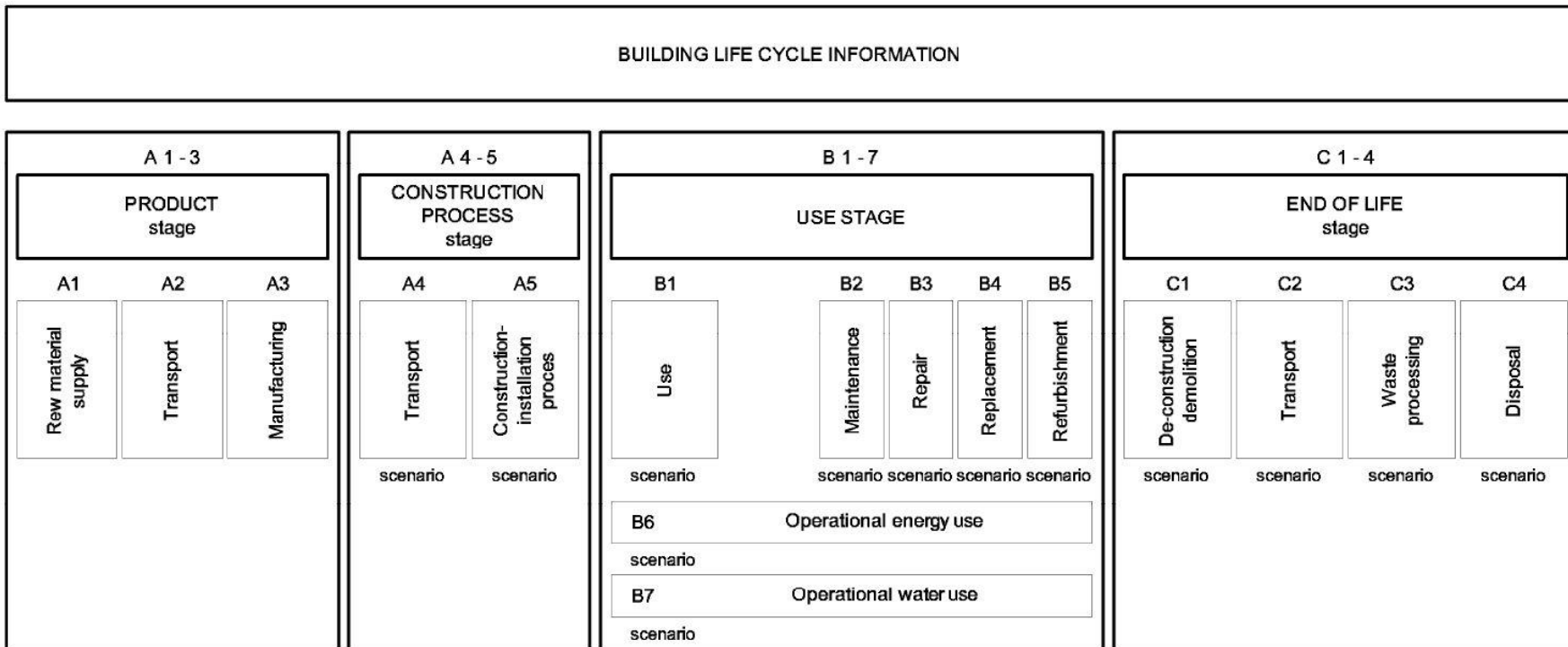
- Bygningsdele
  - Udskiftninger
  - Vedligehold
- Forsyning
  - EI
  - Varme
  - Vandforbrug
- Renhold
- Forvaltning

## LCA

- Bygningsdele
  - Udskiftninger
- Forsyning
  - EI
  - Varme



# Livscyklusfaser som anvendt i LCA



# Fx livscyklusfaser

## Livscyklusfaser inkl. i version 1

### 1. Produktfase:

LCA og LCC

### 2. Byggeproces:

LCA og LCC

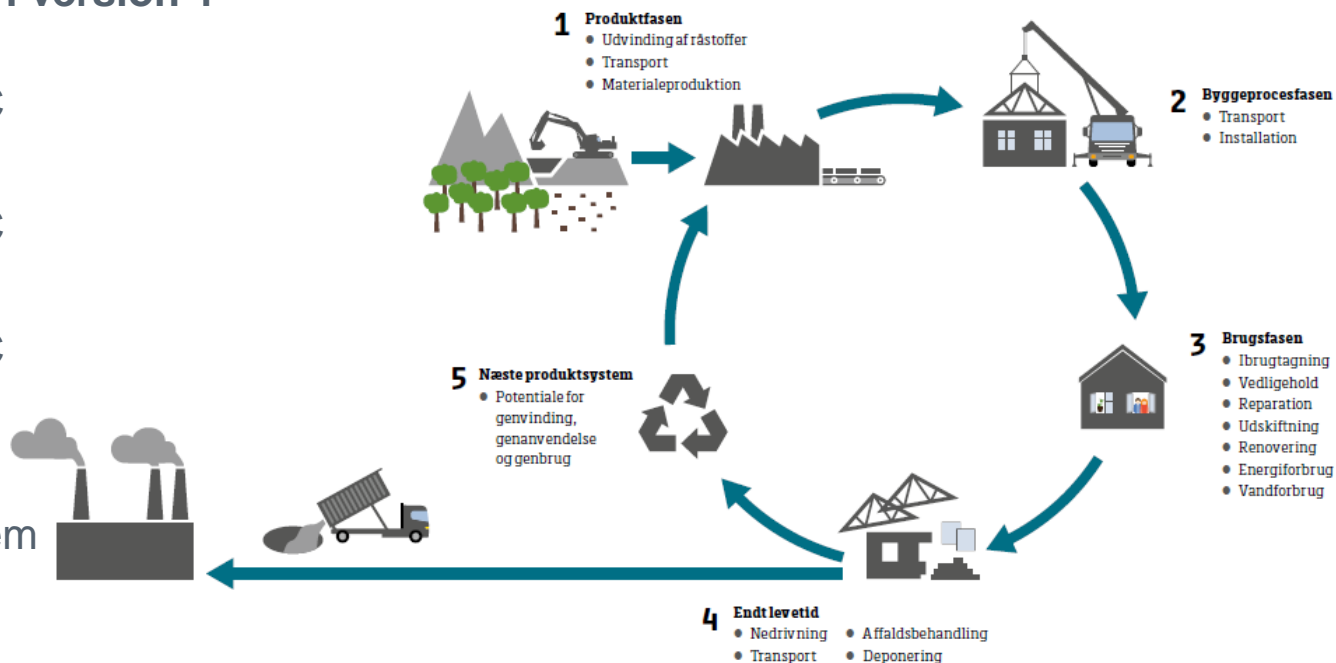
### 3. Brugsfase

LCA og LCC

### 4. Endt levetid

LCA

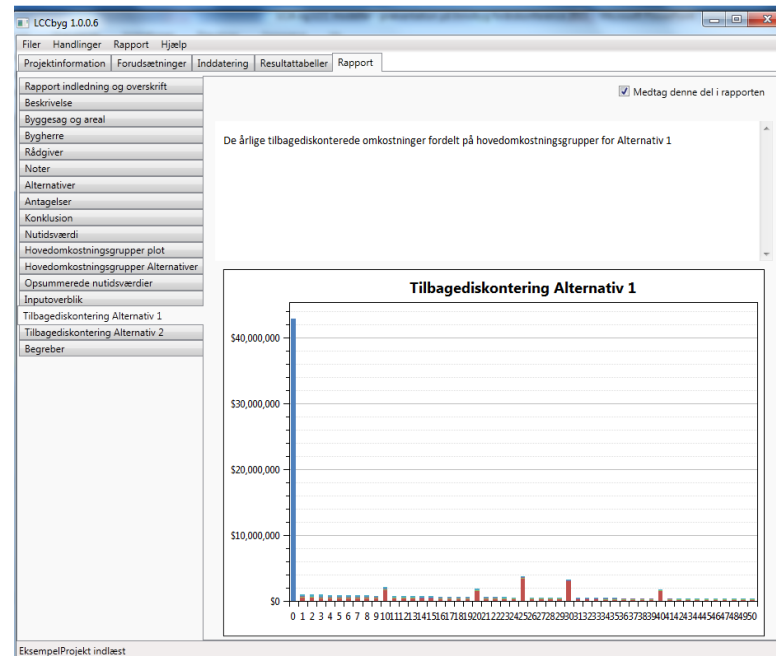
### 5. Næste produktsystem





# LCCbyg

- Totaløkonomiske analyser
- Rentabilitetsberegner
- Forskellig detaljeringsgrad
- Fleksibilitet i forudsætninger
  - Faste og løbende priser
  - Energibesparende tiltag
  - Renter, mv.
- Imødekomme muligheden for forskellige fremgangsmåder til beregning





# LCAbyg

## Fokus

- Opgøre hhv. en bygnings miljøbelastninger over bygningens levetid
- Fokus på bygningen
- Enkelt at anvende
- Anvendes af personer med almindelig byggeteknisk viden – uden stor LCA ekspertise



# LCA-værktøjets indhold

- Bygningen: Bygningsdele og mængder (fx m<sup>2</sup>)
- Bygningsdele: Opbygning, mængder og materialer
  - Katalog med bygningsdele, som brugeren kan udvide
- Materialer: Generiske data og EPD'er
  - Database med generiske data – her Ökobaudat (tysk database)
  - EPD'er skal brugeren hente hos leverandør
  
- Driftsenergi fra Be10
- Fremskrivning af energi



# Indikatorer

- Global Opvarmning, GWP
- Ozonlagsnedbrydning, ODP
- Fotokemisk Ozondannelse, POCP
- Forsuring, AP
- Næringssaltbelastning, EP
- Primærenergiforbrug, PEtot
- Forbrug af sekundære brændsler, Sek



• **Kategori**  
Global Opvarmning  
(GWP)

• **Enhed**  
CO<sub>2</sub>-ækvivalenter



• **Kategori**  
Ozonlagsnedbrydning  
(ODP)

• **Enhed**  
Ethen-ækvivalenter



• **Kategori**  
Fotokemisk ozondannelse  
(smog) POCP

• **Enhed**  
R11-ækvivalenter



• **Kategori**  
Forsuring  
(AP)

• **Enhed**  
SO<sub>2</sub>-ækvivalenter



• **Kategori**  
Næringssaltbelastning  
(EP)

• **Enhed**  
PO<sub>4</sub>-ækvivalenter



• **Kategori**  
Primærenergiforbrug  
(PEtot)

• **Enhed**  
MJ eller kWh



• **Kategori**  
Forbrug af sekundære  
brændsler (Sek)

• **Enhed**  
MJ eller kWh



# Detaljeringsgrad i inddata?    Flexibelt, bruger bestemmer

- Hvad skal med i inddata?

- Fundamenter, ydervægge, vinduer, dæk, tag og tagbelægning
- Skillevægge
- Indvendige overflader fx gulvbelægning
- Installationer fx aggregater, rør og kanaler
- Hovedmaterialerne fx tegl, beton, stål, tegl, træ og isolering
- Alle materialer fx også beslag, søm og maling

- ▷  Betonbjælker
- ▷  Kældergulv
- ▷  Kældervæg
- ▾  Gavlparti
  - Ydervæg m mineraluldsisolering og murværk (508 mm)
    - Facadetegl (108 mm)  
Teglsten, formur  
Affald, bygge, oparbejdning
    - ▷ Mørtel
    - ▷ Mineraluld (250 mm)
    - ▷ Beton C30/37 (150 mm)
    - ▷ Armeringsstål
  - Let facadekonstruktion
    - Let facadekonstruktion m stål og mineraluldsisolering (350 mm)
      - Stålblade, facade  
Stål, varmvalset plade, 2-20 mm  
Stål, varmvalset plade, Genanvendelse
      - ▷ Beslag, skruer mv. (overslag)
      - ▷ Vindgips (13 mm)
      - ▷ Konstruktionstræ (stolper og søjler)



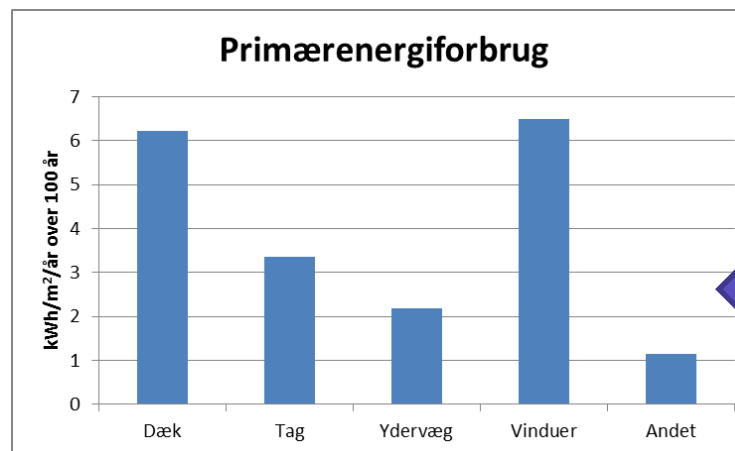
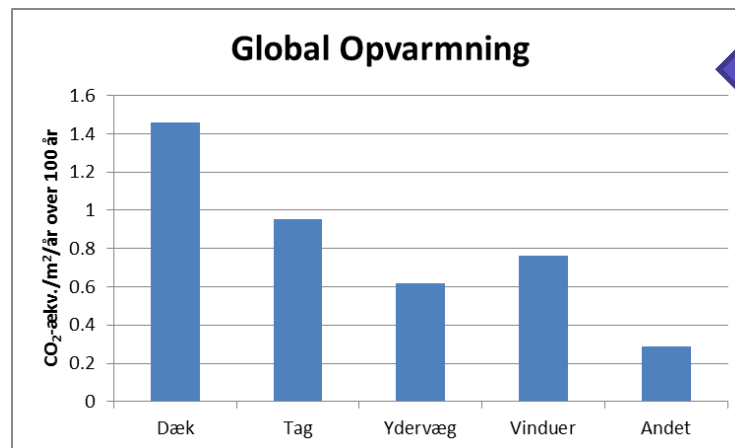
# Opgørelsesperiode og levetider

- Opgørelsesperiode som DGNB-GE: 50 år
- Opgørelsesperiode som ny DGNB-DK:
  - Kontor og handel: 80 år
  - Skoler og institutioner: 100 år
  - Boliger, kirker og museer: 120 år
- Ny forenklet levetidstabel
- Detaljerede levetider som fx SBi-rapport 2013-30

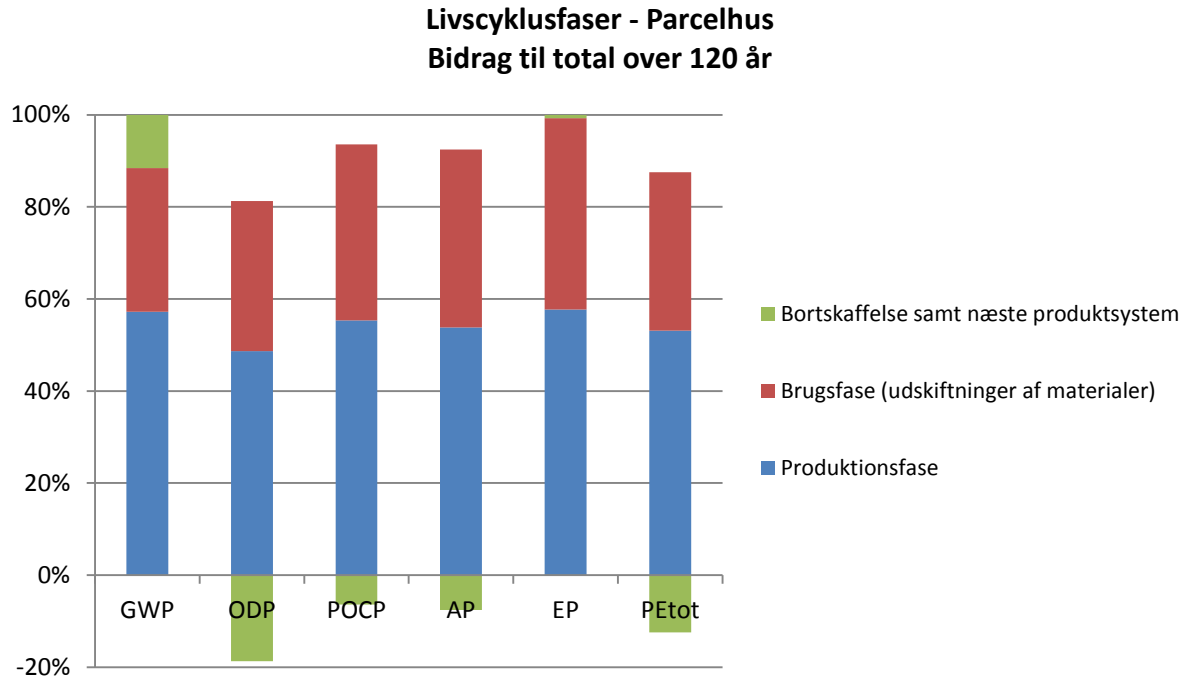


# Resultatopgørelse

- Samlet for bygningen og pr. m<sup>2</sup>
- Drift og byggematerialer
- De forskellige bygningsdeles bidrag
- Alle indikatorer

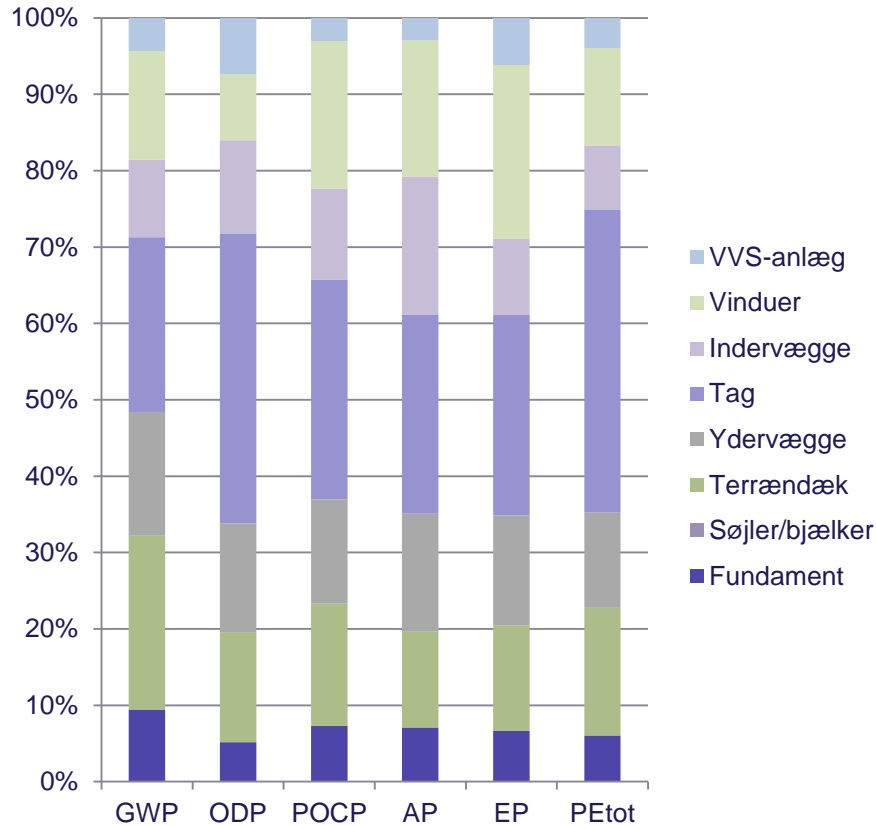


# Et par eksempler på typer af resultater fra LCAbyg



# Et par eksempler på typer af resultater fra LCAbyg

Bygningsdele - Parcelhus  
Totale bidrag over 120 år

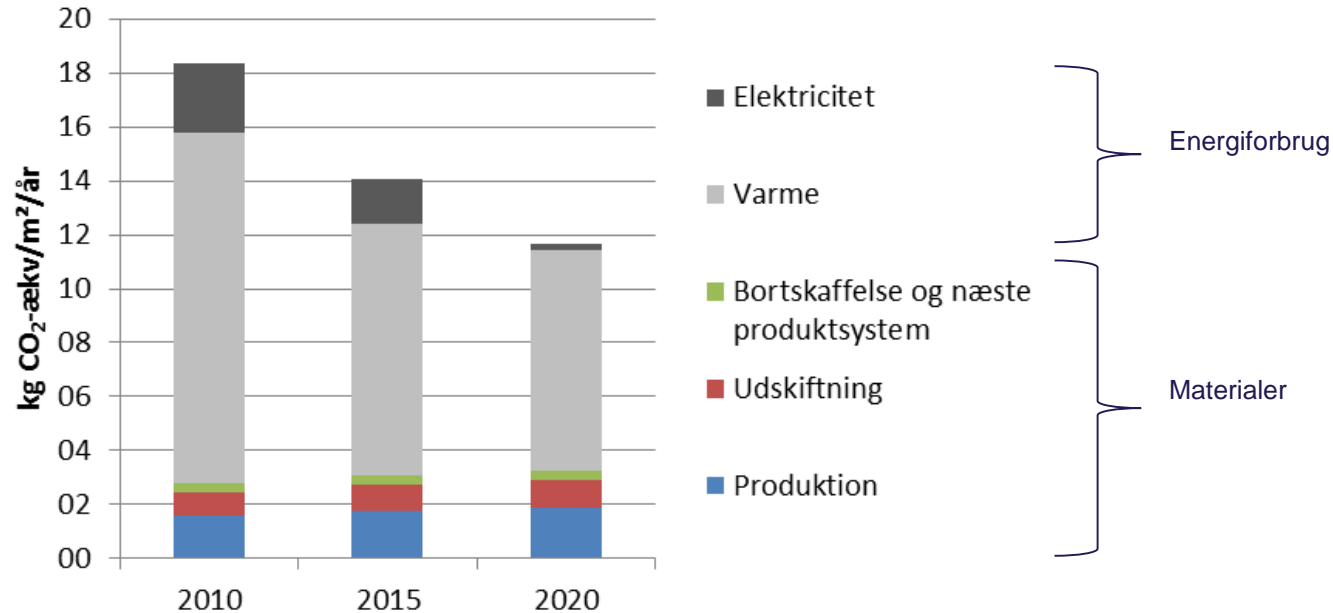


Dette kan så foldes ud til endnu større detaljeringsgrad

- ned til hvert enkelt byggevare



# Et par eksempler på typer af resultater fra LCAbyg



# Hvorfor?

- En del af en større indsats hos ENS indenfor bæredygtigt byggeri
- Stor interesse fra branchen
- Imødekomme ønske fra branchen om
  - Fælles frit tilgængelige værktøjer og vejledninger
  - Fælles referencegrundlag



- Lancering: Forår 2015
- Tilgås på ENS hjemmeside
  
- ENS: Projektleder og kontaktperson: Morten Buus
  
- SBi:
  - LCA: Harpa Birgisdottir
  - LCC: Kim Haugbølle