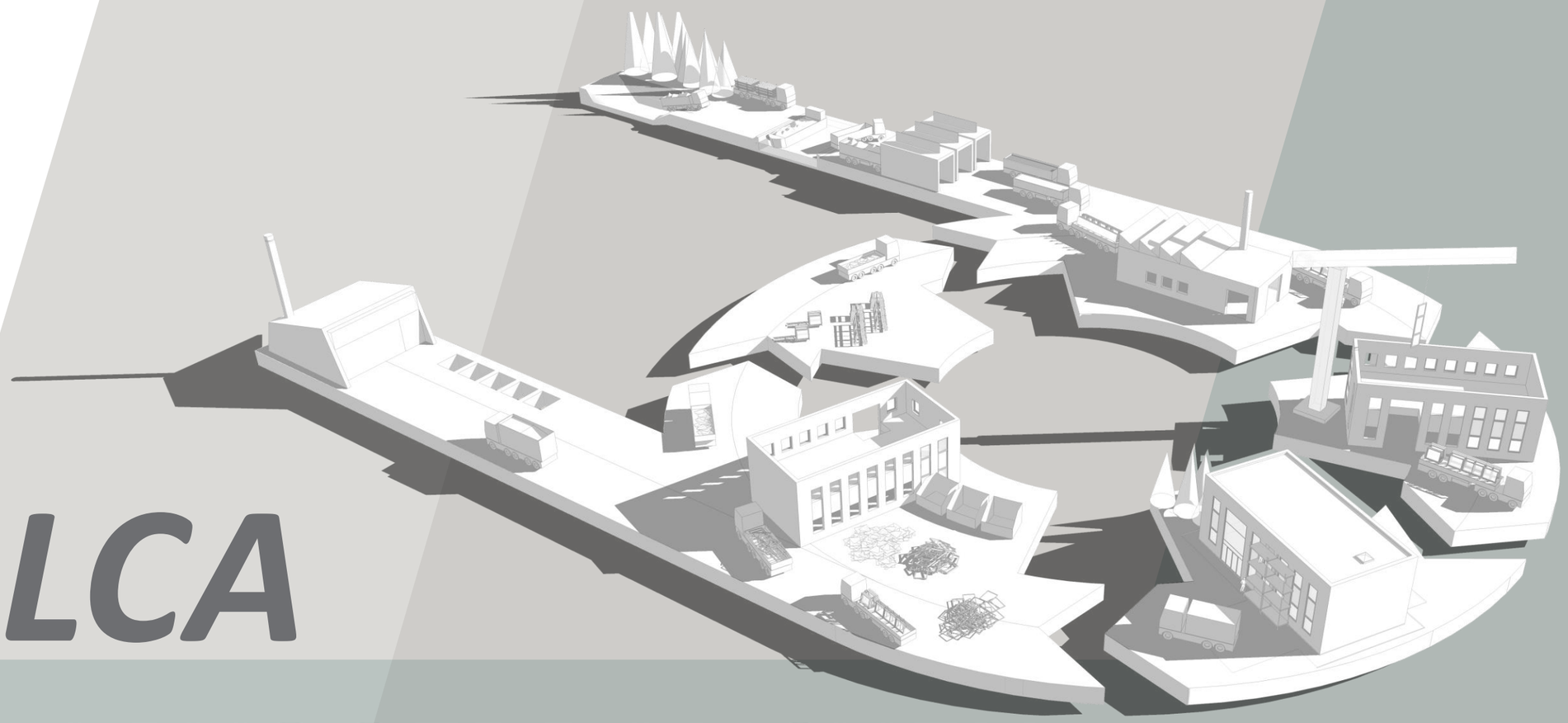
CHALLENGE THE ORDINARY | kea KØBENHAVNS ERHVERVSAKADEMI

MODUL 1 - INTRODUKTION

LIVS / CYKLUS / VURDERING



LCA

I BYGGEBRANCHEN

UNDERVISNINGSKONCEPT – MODUL 1

Life Cycle Assessment (LCA) / Livs Cyklus Vurdering

DU ER HER!

MODUL 1	MODUL 2	MODUL 3
MODUL 1 – INTRODUKTION TIL LCA I BYGGEBRANCHEN	MODUL 2 – INTRODUKTION LCA-METODEN	MODUL 3 – INTRODUKTION LCA-BYG (BEREGNINGSPROGRAM)

PROJEKTBAGGRUND

Projektets formål er at formidle de principper, som er grundlæggende for en LCA beregning

Projektet består af 3 hovedelementer:
1. En udstilling på KEA på Nørrebro i København
2. Et undervisningskoncept bestående af 3 moduler
3. En hjemmeside, hvor man bl.a. kan læse om baggrunden for projektet, hente materiale/plancher i forskellige formater, hente de forskellige undervisningsmoduler og få baggrundsviden om LCA.

Projektet er finansieret 50/50 af Grundejernes Investeringsfond, GI, og Københavns Erhvervsakademi, KEA.
Hele projektet er nonprofit. Alle resultater og produkter kan frit downloades og anvendes.

Projektet er udarbejdet af en projektgruppe bestående af:
Flemming Carøe Østergaard - FCO arkitektur ApS
Mathias Kemner Høeg - Teknologisk Institut
Henrik Fred Larsen - Teknologisk Institut
Mette Rydahl Anker - Københavns Erhvervsakademi
Magnus Sølvhøj Kühn - Københavns Erhvervsakademi
Peter Falk - Københavns Erhvervsakademi

Illustrationer: Flemming Carøe Østergaard - FCO ark.
Projektledelse: Peter Falk - Københavns Erhvervsakademi

Indholdet i projektet bygger ikke på ny forskning, men tager derimod afsæt i det materiale, der er udarbejdet igennem de sidste 20 år, hvor LCA begrebet har været kendt.

I dette projekt tager vi afsæt i den europæiske standard, der definerer bygningens livscyklusfaser - EN 15978:2012

PROJEKT BESTÅR AF 3 ELEMENTER

1. En **udstilling** på KEA, opstillet 2200 Nørrebro, København N

2. Et **undervisningskoncept** bestående af 3 moduler

3. **En hjemmeside**
   Her kan alle projektets leverancer som udstilling, undervisningskoncept, plancher m.m. downloades som PDF eller PowerPoint
   https://www.eaviden.dk/project/the-way-of-life-lca-life-cycle-assessment/

   Der er ikke ophavsrettigheder på det udarbejde materialer og det er derfor til fri download og afbenyttelse.

HVAD ER LCA… ?

HVAD ER BÆREDYGTIGHED

BEGREBET BLEV FØRSTE GANG BLEV NÆVNT I FORBINDELSE MED BRUNDTLAND-RAPPORTEN i 1987 'VORES FÆLLES FREMTID'

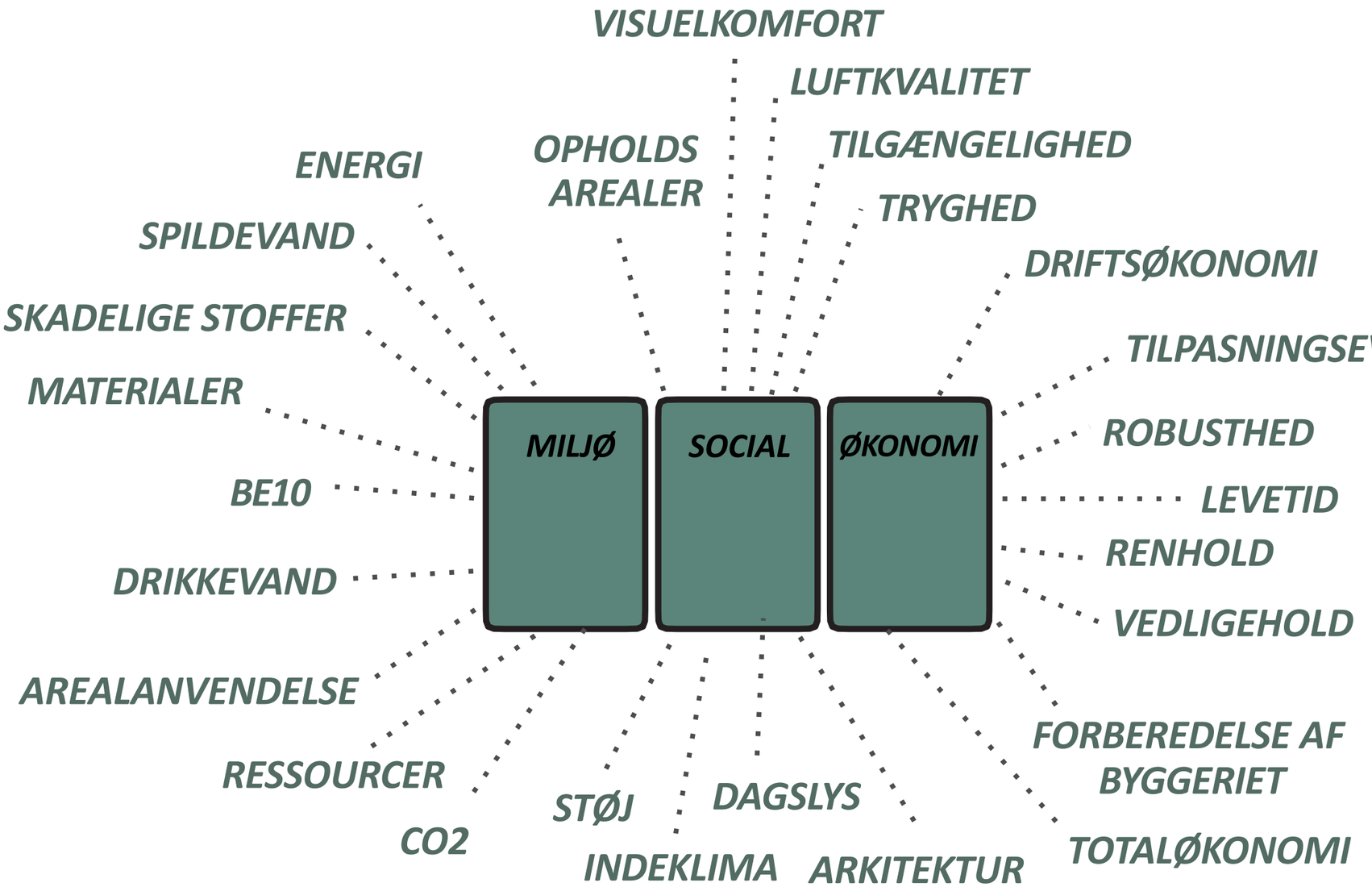
VI "SPISER" VORES

J O R D

BÆREDYGTIHED HANDLER HELT OVERORDNET OM AT SKABE VILKÅR FOR JORDENS FREMTIDIGE BEBOERE MED MINIMUM SAMME KVALITET SOM VI HAR IDAG

HVAD ER BÆREDYGTIGHED

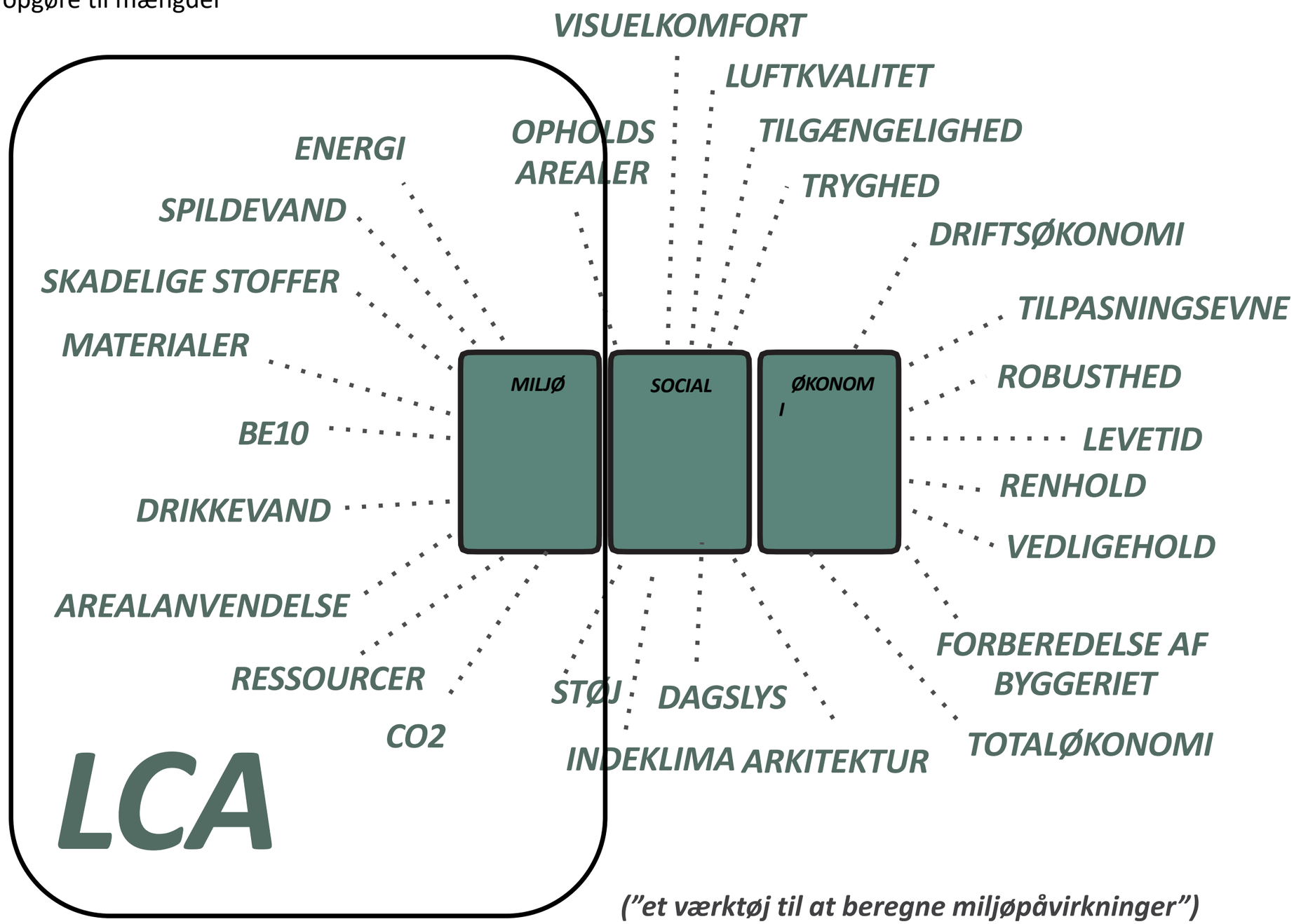
BÆREDYGTIGHED DEFINERES AF 3 KATEGORIER



HVAD ER BÆREDYGTIGHED

LCA - ET VÆRKTØJ TIL AT KVANTIFICERE MILJØPARAMETRE

Kvantificere = opgøre til mængder



("et værktøj til at beregne miljøpåvirkninger")

BÆREDYGTIGHED BYGGERIET

HVORFOR TALE OM BÆREDYGTIGHED I BYGGERIET?

40% CA. BYGGEBRANCHEN ER ANSVARLIG FOR AF EUROPAS SAMLEDE ENERGIFORBRUG INKL. DRIFTSENERGI

40% CA. BYGGEBRANCHEN ER ANSVARLIG FOR AF VERDENS RÅSTOF FORBRUG

40% CA. BYGGEBRANCHEN ER ANSVARLIG FOR AF DANMARKS SAMLEDE AFFALDSPRODUKTION

HVAD ER LCA?

LCA ER EN FASTLAGT METODE TIL AT VURDERE:

RESSOURCEFORBRUG OG
POTENTIELLE MILJØPÅVIRKNINGER
OVER EN HEL LIVSCYKLUS

DET KAN VÆRE FOR SERVICES OG PRODUKTER:

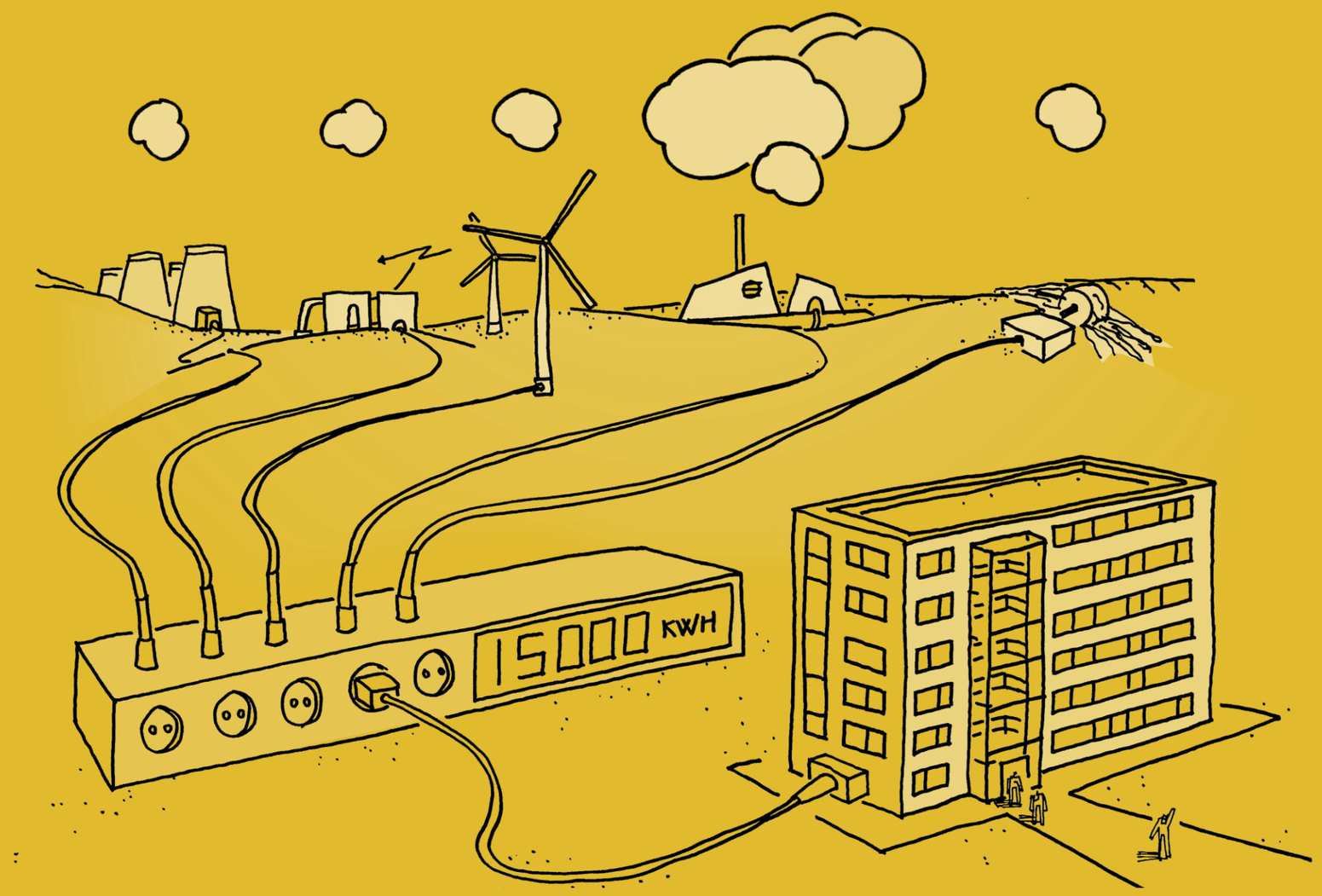
EN SERVICE *KAN EKS. VÆRE DEN LØBENDE RENGØRING AF EN BYGNING*

ET PRODUKT *KAN EKS. VÆRE EN BYGNING, ET VINDUE ELLER ET MATERIALE*

LCA metoden er baseret på EU-standard: EN 15804

PARADIGMESKIFT

LCA REPRÆSENTERER PÅ FLERE MÅDER ET PARADIGMESKIFTE I AT VURDERE EN BYGNINGSMILJØBELASTNING



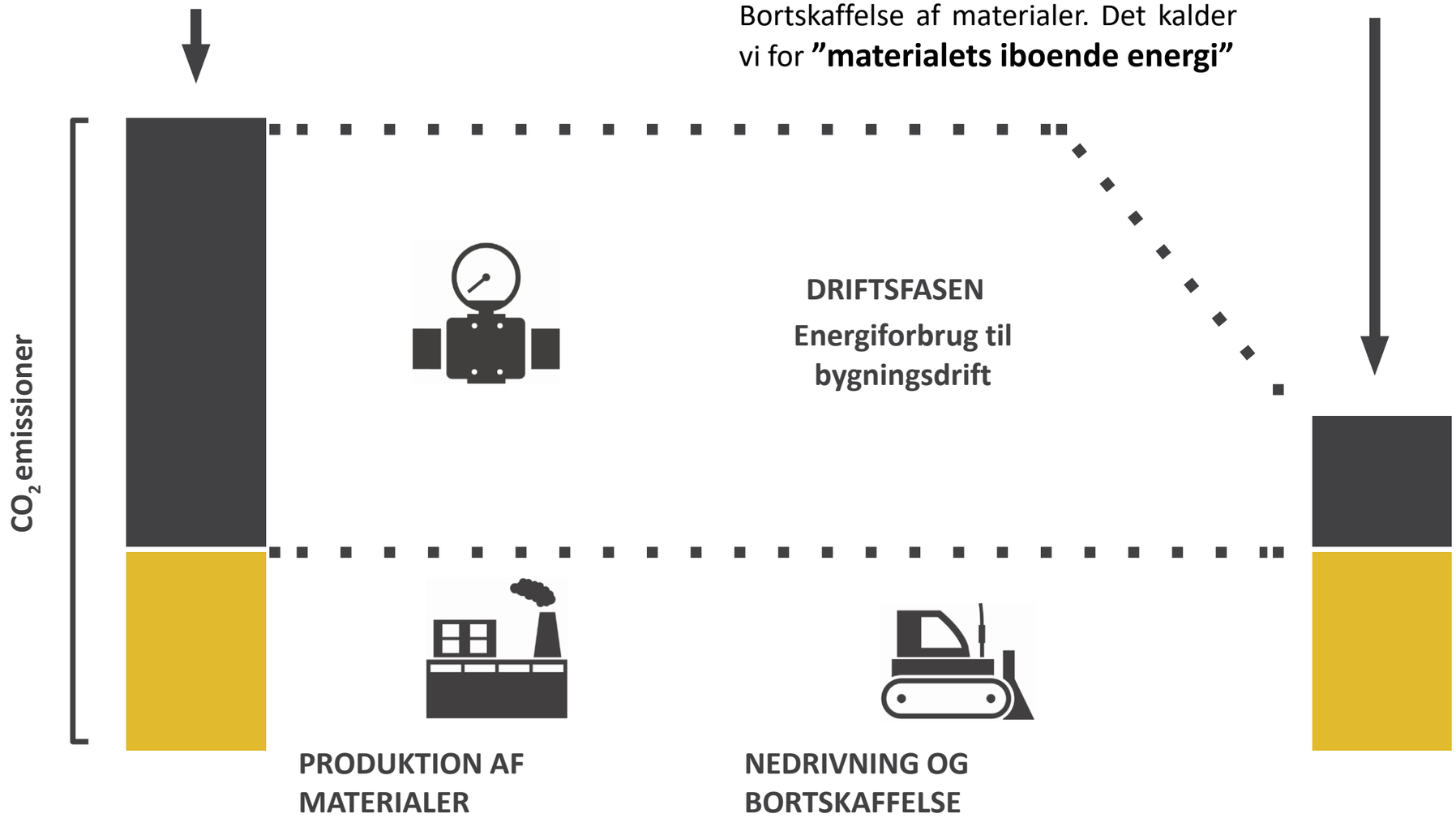
PARAGDIMESKIFT 1

FRA ENSIDIGT FOKUS PÅ DRIFTSFASEN INKLUDERER MAN NU HELE LIVSCYKLUSSEN

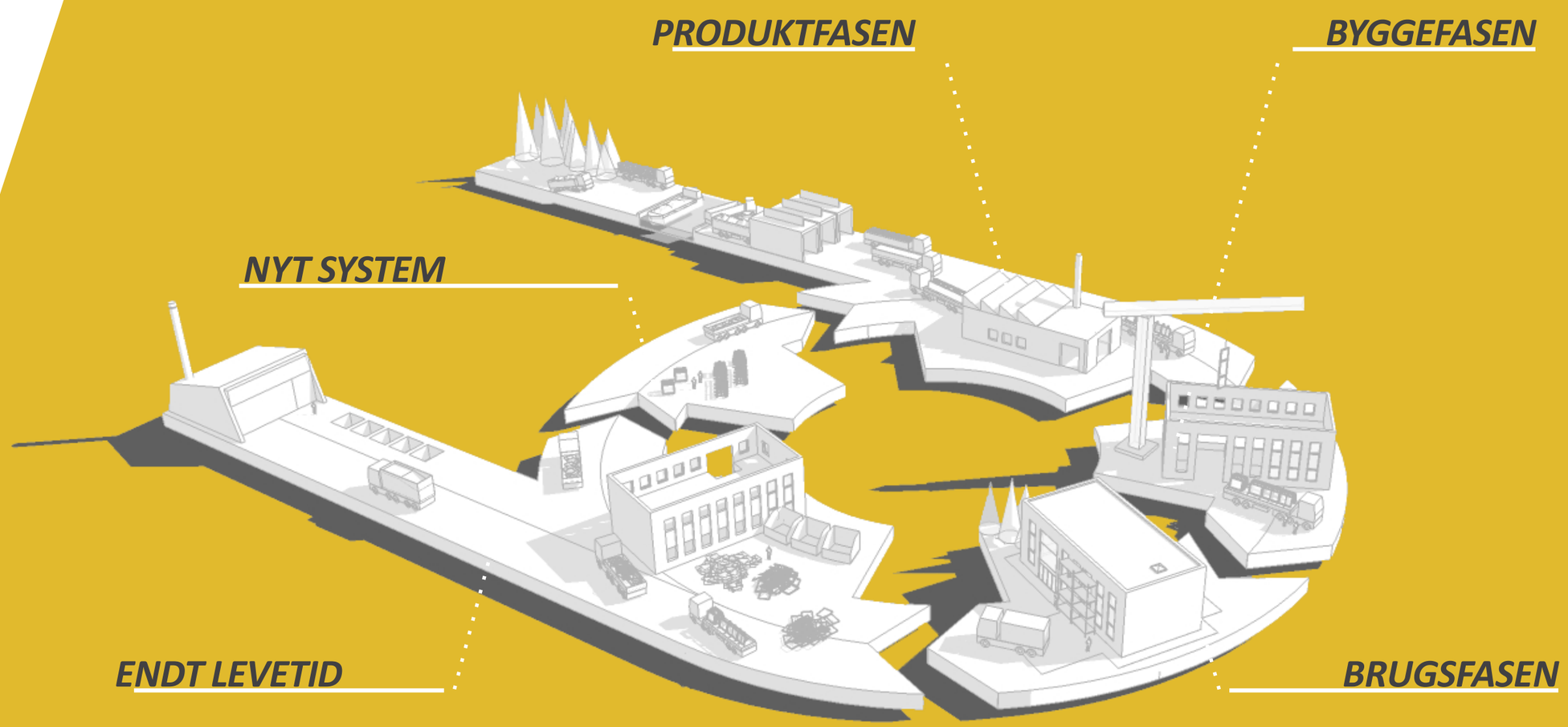
FØR Rent historisk lå den største miljøbelastning i driftsfasen

Men nu ligger den største belastning i stigende grad i Produktion og Bortskaffelse af materialer. Det kalder vi for **"materialets iboende energi"**

FREMTIDEN



PARADIGMESKIFTE 1



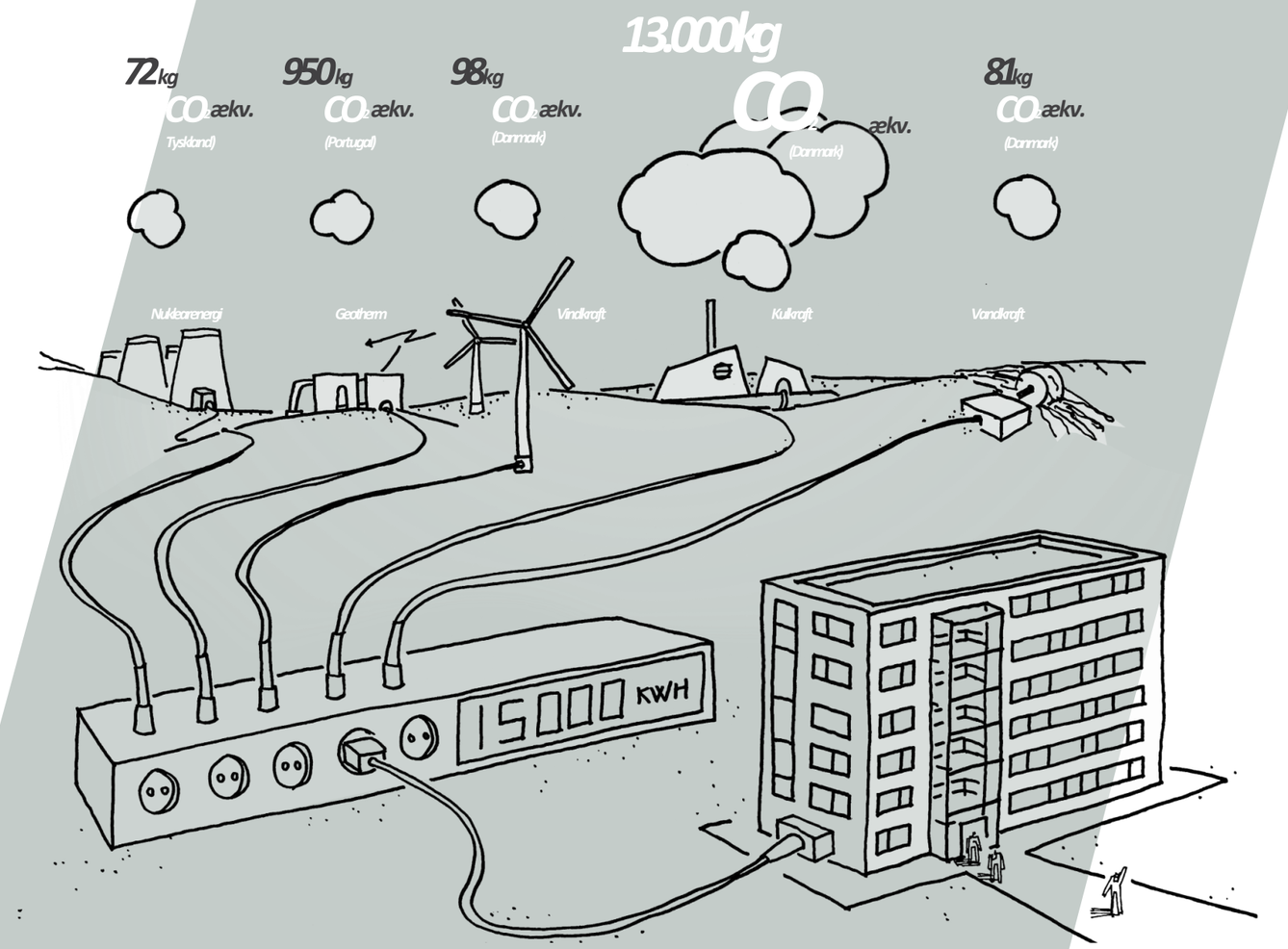
EN CYKLUS FRA PRODUKTFASEN TIL NYT SYSTEM

I LCA-metoden vurderes et produkt over i alt **5 faser**. Fra udvinding af råmaterialer og fremstilling af produktet, over brugen af produktet frem til bortskaffelse eller genanvendelse af det kasserede produkt.

LIVSCYKLUS

PARAGDIMESKIFT 2

FRA KWH TIL MILJØPÅVIRKNING



I stedet for at fokusere på den energi der bliver brugt, fokuserer vi nu på miljøpåvirkningerne som følge af energiforbruget!

I løbet af de sidste mange årtier har miljøhensyn været fokuseret på at nedbringe energiforbruget, altså kilowatt-timer (KWh). Dette har historisk set givet god mening, da langt størstedelen af energiforsyningen kom fra forbrænding af fossile energiressourcer, såsom kul, olie og gas. Hermed har en nedbringelse af kilowatt-timerne automatisk resulteret i en tilsvarende nedbringelse af CO2-udledningerne.

Men i dag ser billedet anderledes ud. Vedvarende energikilder, såsom vind-, vand- og solenergi, er langt mere udbredte, og det har derfor stor betydning, hvilken energikilde den energi, vi bruger, kommer fra.

PARAGDIMESKIFT 3

FRA EN TIL MANGE MILJØPÅVIRKNINGER

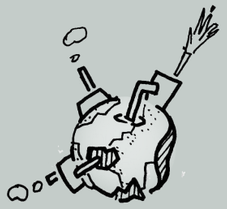
Nedbrydelse af ozonlaget (ODP)

Fotokemisk ozondannelse (POCP)

Forsuring (AP)

I stedet for at fokusere på en miljøbelastning fokuserer vi nu på mange miljøbelastninger.

Næringssaltbelastning (Eutrofiering, EP)



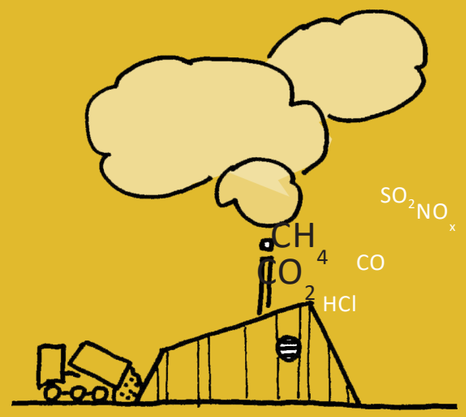
Udtynding af abiotiske fossile ressourcer. (ADPf)

Udtynding af abiotiske ikke-fossile ressourcer (ADPe)

Global opvarmning (GWP)

FRA UDLEDNING TIL PROBLEM

Ved afbrænding udledes der en række forskellige stoffer til atmosfæren



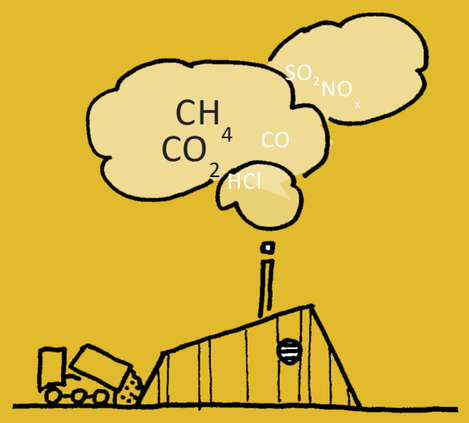
Et stof kan have flere miljøpåvirkninger på samme tid.

En miljøpåvirkning kan medføre en række miljøproblemer

UDLEDNING → MILJØPÅVIRKNING → MILJØPROBLEM

For at minimere miljøproblemer skal vi have fokus på udledningerne

HVAD ER UDLEDNING?



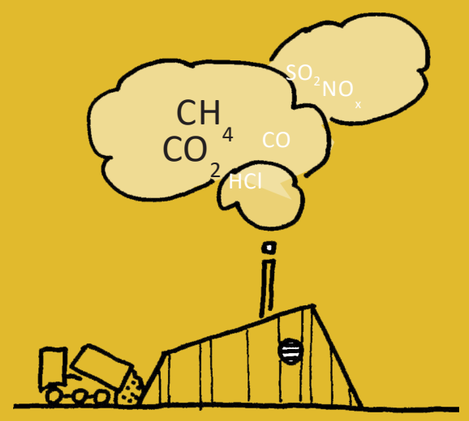
UDLEDNING: ***MILJØPÅVIRKNING*** ***MILJØPROBLEM***

Udledning – også kaldet emission - kan ske til luft, vand og jord

HVAD ER UDLEDNING?

Fx ved afbrænding af eksempelvis byggeaffald udledes der bl.a. en række forskellige stoffer til atmosfæren.

HVAD ER MILJØPÅVIRKNING?



UDLEDNING ***MILJØPÅVIRKNING:*** ***MILJØPROBLEM***

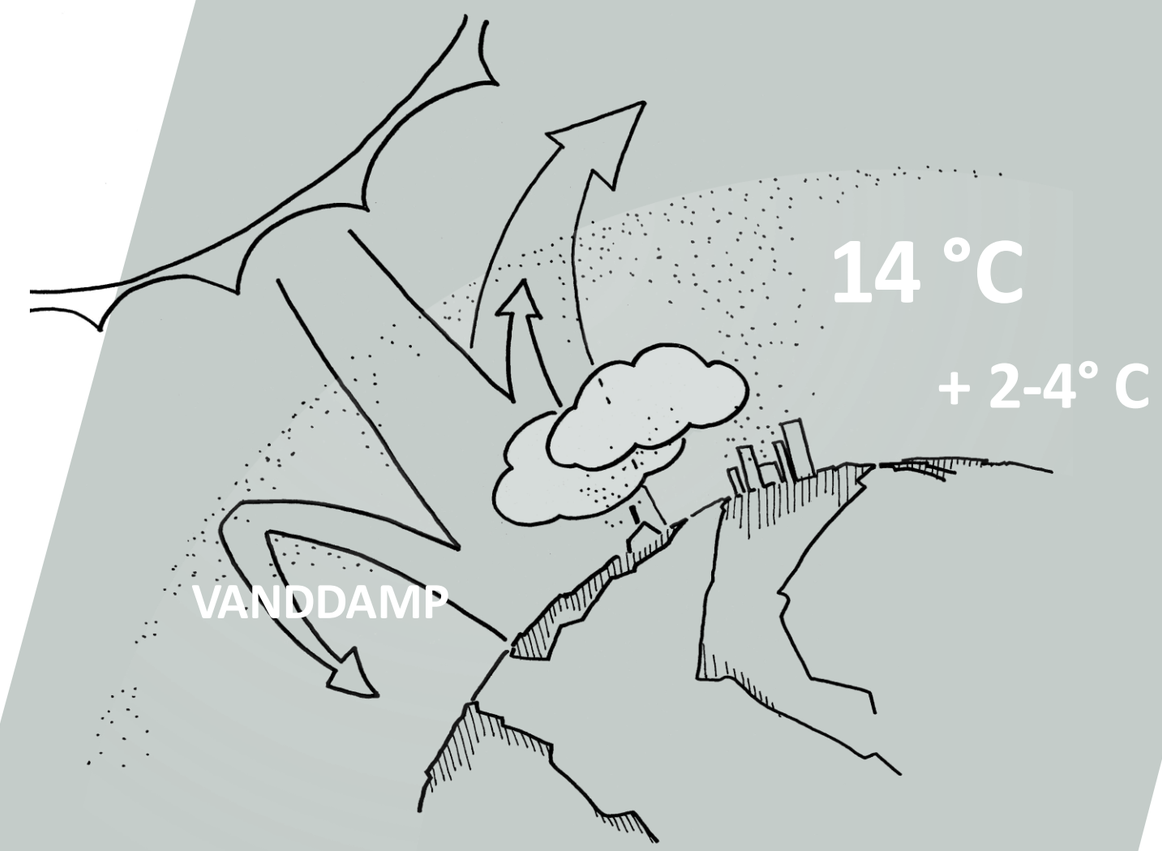
Miljøpåvirkninger kan fx være nedbrydning af ozonlag, forsuring af luft som medfører syreregn.

HVOR SKER MILJØPÅVIRKNINGER

GLOBALT **REGIONALT** **LOKALT**

EKSEMPEL PÅ PÅVIRKNING

DRIVHUSGASSER PÅVIRKER KLIMAET PÅ JORDEN



”Drivhusgasser” som fx CO2, metan, lattergas og CFC-gasser fungere i princippet som glasfladerne i et drivhus og bidrager på den måde til opvarmning af atmosfæren.

Drivhuseffekten er med sikkerhed blevet forøget over de seneste få århundreder på grund af menneskers aktivitet og har ført til en forhøjet koncen- tration af drivhusgasser i atmosfæren.

Konsekvenserne af den menneskeskabte drivhuseffekt og dermed højere globale gennemsnitstemperaturer er blandt andet forandringer i de globale og regionale klimamønstre.
Det vigtigste menneskeskabte bidrag til drivhuseffekten kan tilskrives afbrændingen af fossile brændsler som kul, olie og naturgas.

EKSEMPLER PÅ PÅVIRKNING

Nedbrydelse af ozonlaget (ODP)

Nedbrydelse af det stratosfæriske ozonlag der beskytter flora og fauna mod solens skadelige UV-stråler. Fx freon og andre drivmidler. Jordens ”solbriller” forsvinder

Fotokemisk ozondannelse (POCP)

Kvælstofoxider (NOX) og let-fordampelige organiske for-bindelser (VOC'er) bidrager i forbindelse med UV-stråling til jordnær ozon også kaldet ”som-mersmog”. Sommersmog an-griber luftvejene og er til skade for planter og dyr.

De 7 miljøpåvirkninger stammer fra En15804 (miljøvaredeklarationer)

EKSEMPLER PÅ PÅVIRKNING

Næringssaltbelastning (Eutrofiering, EP)

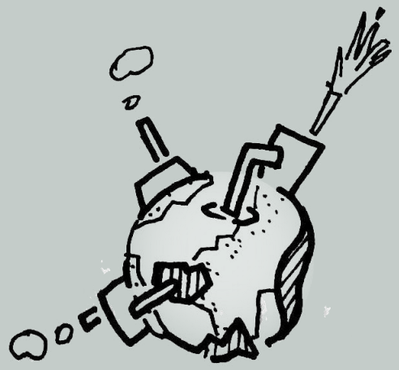
Betyder egentlig “at blive rig på næringsstoffer”. Med for høje tilførsler af næringsstoffer i fx vandet fremmes uønsket alge-vækst, hvilket kan medføre fiskedød.

Forsuring (AP)

Luftforurenende stoffer som svovl- og kvælstofforbindelser reagerer i luften med vand og bliver til svovl- eller salpetersyre. Denne syre falder på jorden som syreregn og ødelægger skove og forårsager fiskedød.

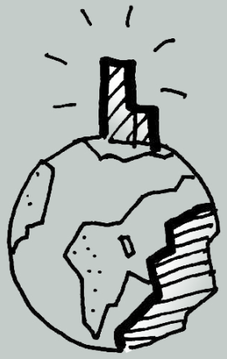
De 7 miljøpåvirkninger stammer fra En15804 (miljøvaredeklarationer)

EKSEMPLER PÅ PÅVIRKNING



Udtynding af abiotiske fossile ressourcer. (ADPf)

Udtynding af jordens fossile ressourcer, såsom kul, olie og gas.

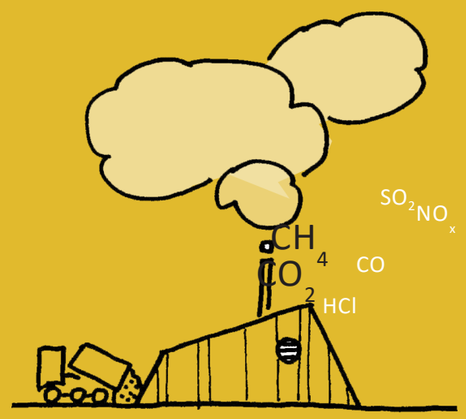


Udtynding af abiotiske ikke-fossile ressourcer (ADPe)

Metaller og mineraler er begrænsede ressourcer.

De 7 miljøpåvirkninger stammer fra En15804 (miljøvaredeklarationer)

HVAD ER ET MILJØPROBLEM



UDLEDNING

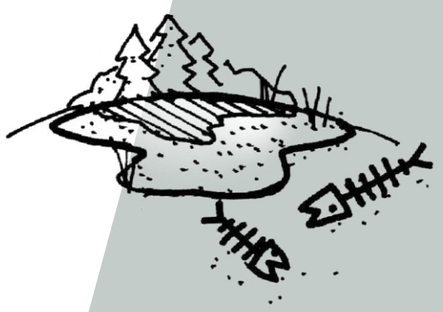
MILJØPÅVIRKNING

MILJØPROBLEM:

Miljøproblem er den effekt der sker, som konsekvens af påvirkningerne

MILJØPROBLEMER

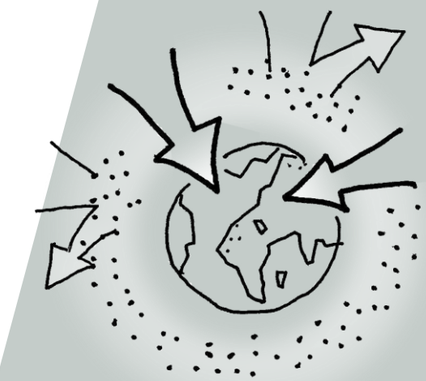
Fiskedød



Skovdød

Sommersmog

Hudkræft



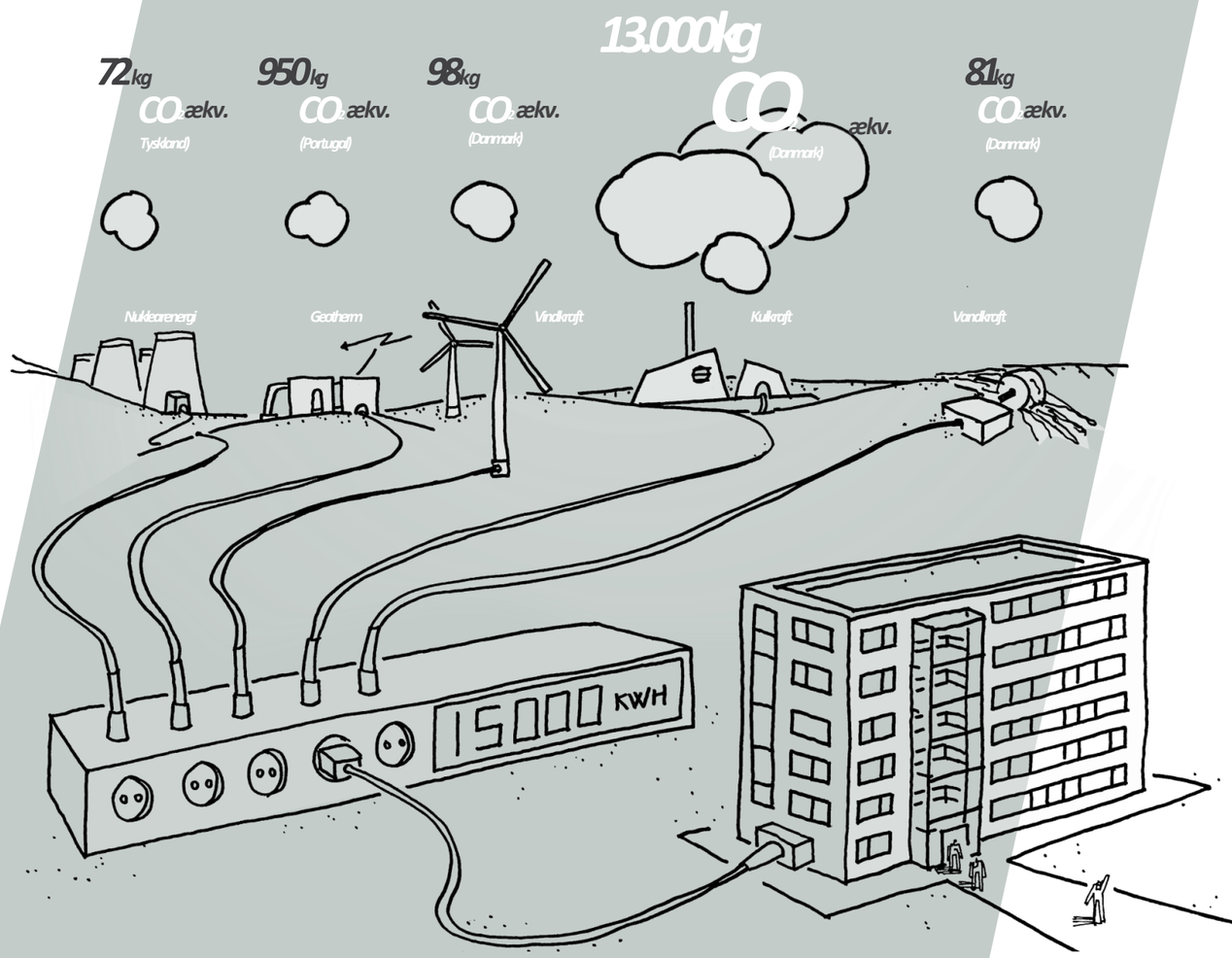
Global opvarmning

Udtynding af ressourcer

De 7 miljøpåvirkninger stammer fra En15804 (miljøvaredeklarationer)

ØVELSE 1

FRA KWH TIL MILJØPÅVIRKNING



To identiske huse (A og B) har hver et årligt el-forbrug på 4000 kWh.

1. B*etyder det, at de har samme carbon footprint, hvad angår årligt el-forbrug?*

De to huse bliver forsynet af to forskellige elselskaber med forskellig el-mix:

	Energikilders andel i el-mix (%)		
	Kul	Vindkraft	Kernekraft
Forsyning til Hus A	80	10	10
Forsyning til Hus B	20	60	20

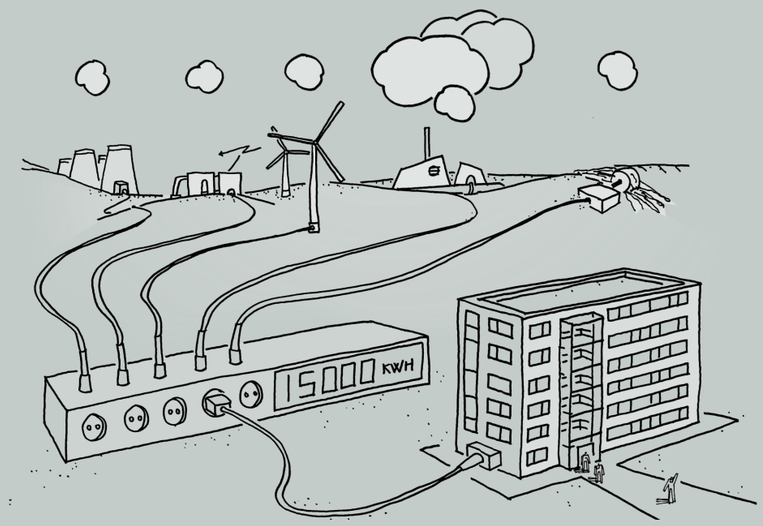
2. *Beregn det årlige carbon footprint, hvad angår el-forbrug, for hver af husene.*

3. *Hvilket hus har det "bedste" carbon footprint?*

4. *Betyder det, at huset det "bedste" el-forbrugs carbon footprint også har den bedste overordnede miljøprofil?*

SVAR PÅ ØVELSE 1.1

1. B*etyder det, at de har samme carbon footprint, hvad angår årligt el-forbrug?*

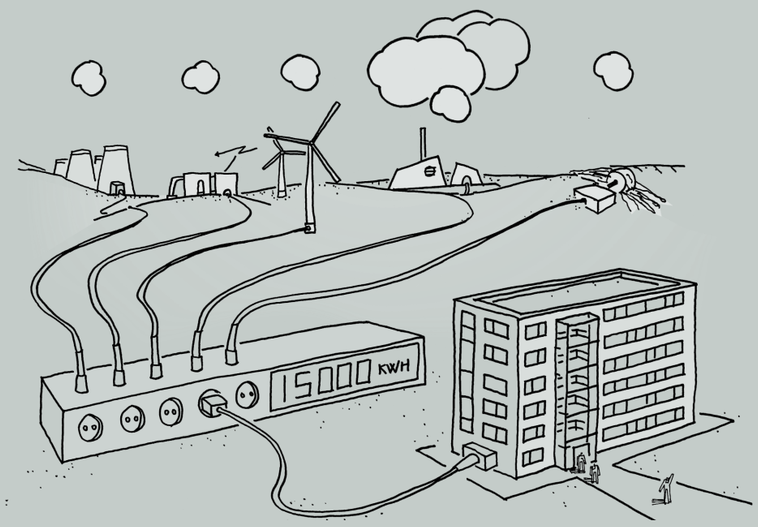


Nej, ikke nødvendigvis.

Det afhænger bl.a. af elforsyningens energikildemix

SVAR PÅ ØVELSE 1.2

***2.** Beregn det årlige carbon footprint, hvad angår el-forbrug, for hver af husene.*



CO2-emissionsfaktorer for de tre energikilder:

Kulkraft: 13.000 kg CO2e/15000 kWh = 0,867 kg CO2e/kWh

Vindkraft: 98 kg CO2e/15000 kWh=0,00653 kg CO2e/kWh

Kernekraft: 72 kg CO2e/15000 kWh=0,0048 kgCO2e/kWh

Fordeling el-forbrug:

Hus A: Kulkraft: 3200 kWh (0,8*4000) Vindkraft: 400 kWh (0,1*4000)

Kernekraft: 400 kWh (0,1*4000)

Hus B: Kulkraft: 800 kWh (0,2*4000) Vindkraft: 2400 kWh (0,6*4000)

Kernekraft: 800 kWh (0,2*4000)

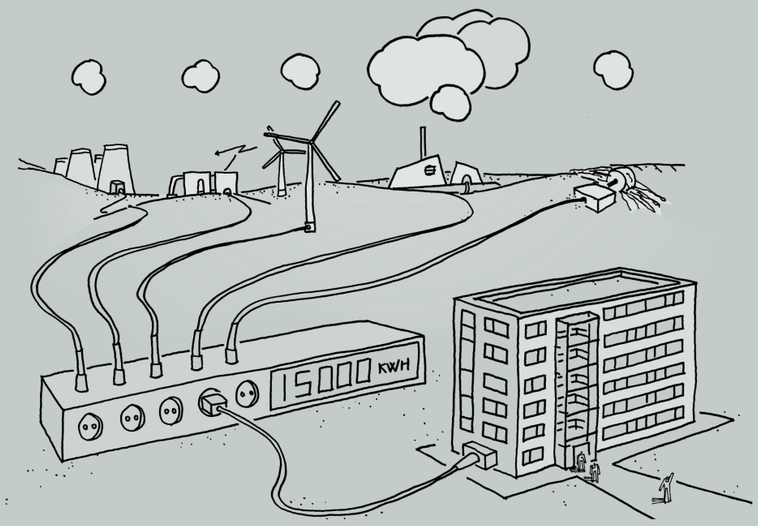
Årligt carbonfootprint(el-forbrug):

Hus A: 3200 * 0,867 + 400 * 0,00653 + 400 * 0,0048 = **2800 kg CO2e/år**

Hus B: 800 * 0,867 + 2400 * 0,00653 + 800 * 0,0048 = **710 kg CO2e/år**

SVAR PÅ ØVELSE 1.3

3. *Hvilket hus har det ”bedste” carbon footprint?*



Årligt carbonfootprint:

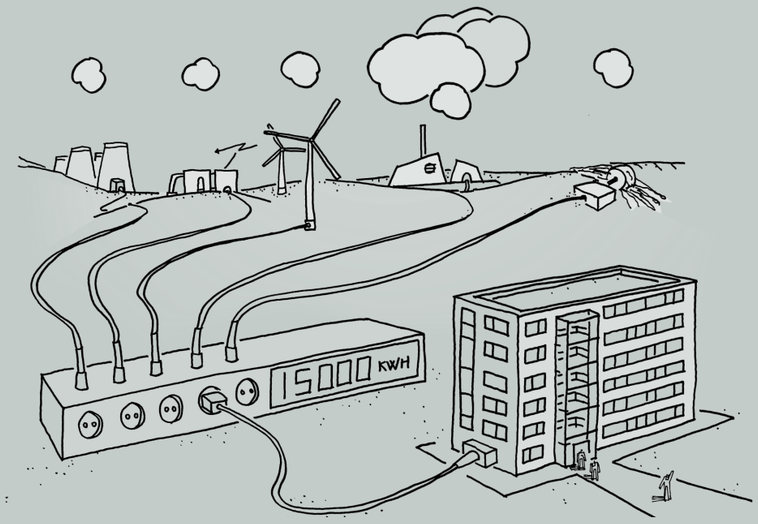
Hus A: **2800 kg CO2e/år**

Hus B: **710 kg CO2e/år**

Hus B

SVAR PÅ ØVELSE 1.4

4. *Betyder det, at huset det "bedste" el-forbrugs carbon footprint også har den bedste overordnede miljøprofil?*



Nej, ikke nødvendigvis.
Hvis andre påvirkningskategorier (f.eks. forsuring) eller affaldskategorier (f.eks. radioaktivt affald) inddrages for at få et mere fuldstændig (holistisk) billede, kan resultatet vende eller blive mere broget.

Næste modul

I modul 2 skal vi se nærmere på selve LCA-metoden

DU ER HER!

MODUL 1	MODUL 2	MODUL 3
MODUL 1 – INTRODUKTION TIL LCA I BYGGEBRANCHEN	MODUL 2 – INTRODUKTION LCA-METODEN	MODUL 1 – INTRODUKTION LCA-BYG (BEREGNINGSPROGRAM)