

Livscyklus vurdering (LCA)

Metode til at vurdere miljøpåvirkninger fra produkter, services og projekter

Nanna Filskov Theilgaard

Civil Ingeniør i Bæredygtighed og miljøledelse.
Rådgiver ved NIRAS

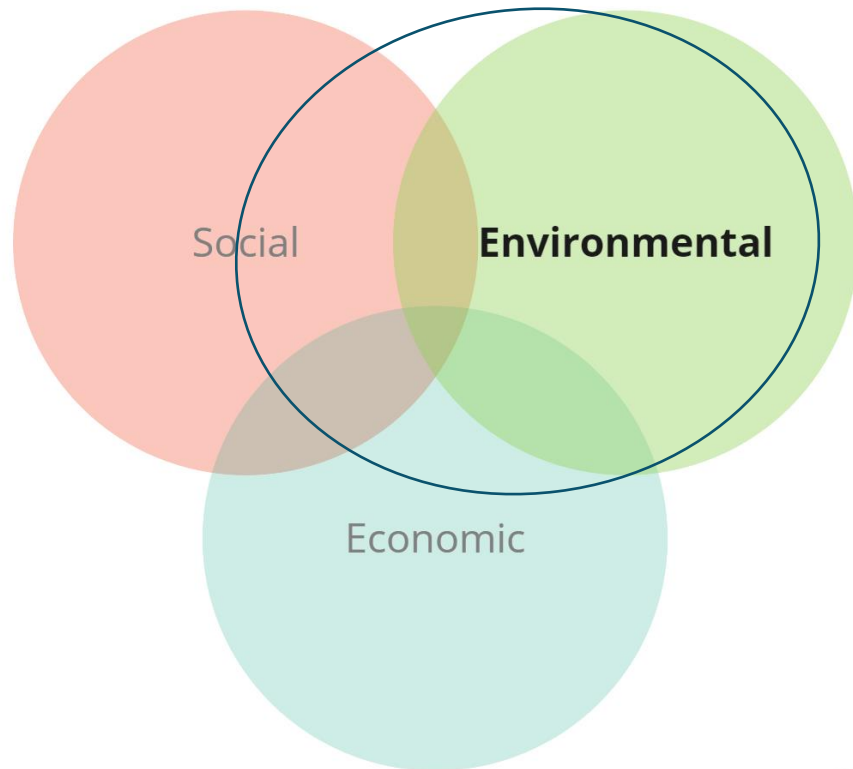
Tankegang bag LCA

Og hvordan udfører vi en livscyklus vurdering?

Bæredygtighed og Livscyklus vurderinger

Hvad kan vi beregne?

Miljø LCA



miro

Forskellige typer LCA

- Social LCA, Økonomisk LCA (LCC) og Miljø LCA

Miljø-LCA

- Dækker primært miljø påvirkninger.
 - Dog ikke alle
- Biodiversitet kan være vanskelig
- Nogle sociale og økonomiske påvirkninger er også dækket.
 - Primært menneskelig helbred og omkostninger af miljøpåvirkninger

Livscyklus tankegangen

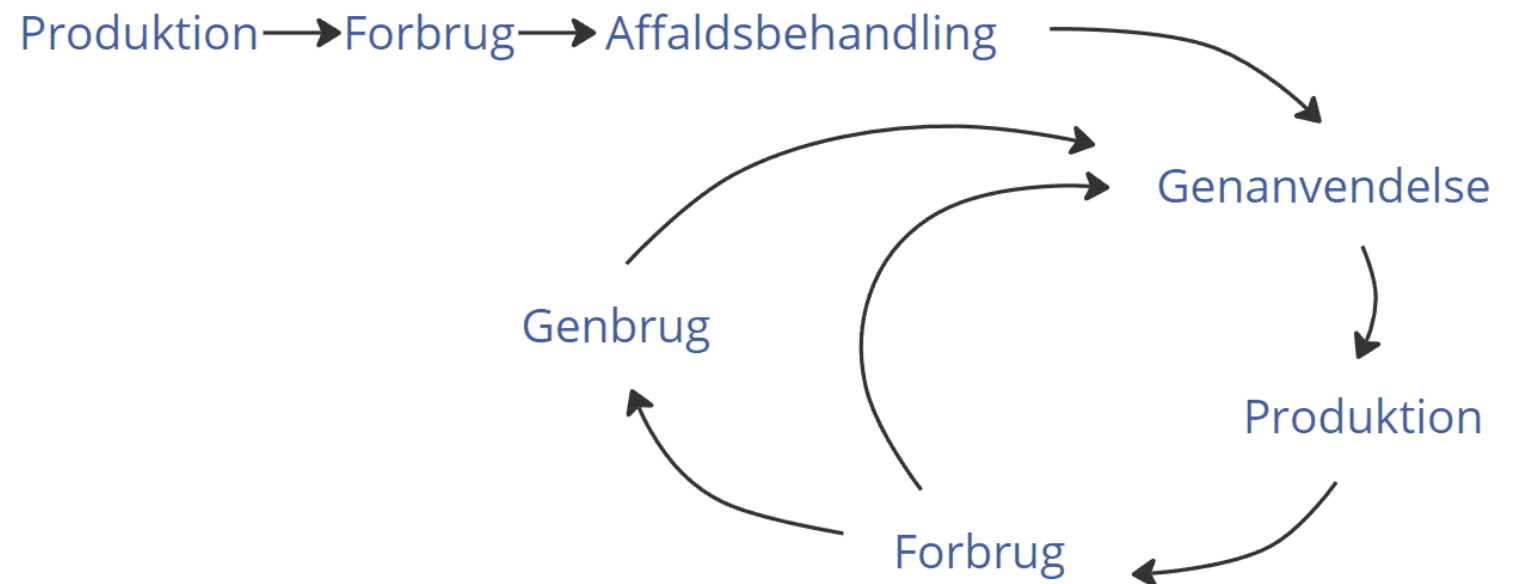
Hvordan definerer vi en livscyklus?

Livscyklus:

- Vi følger et produkt eller en service gennem alle 'livstrin'
 - Summerer alle beregnede miljøpåvirkninger i forskellige kategorier

Produktsystemer

- Lineært produkt system
- Cirkulært produkt system



Miljøpåvirkningskategorier

Hvad kan vi beregne?



Miljø og klima

- Global opvarmning
 - CO₂ eq.
- Forsuring [mol H⁺ eq]
- Eutroficerings [kg NO₃ eq.]
 - Terrestisk og akvatisk
- Økotoxicitet

Menneskelig sundhed

- Partikel forurening [PM]
- Ozon udtynding

- Og mange flere!

Funktionel enhed

Hvilken funktion vil vi udfylde?



**1 jordprøve
foretaget**



**1 m³ forurennet
jord afværget**

Credit: Jon Nordahl

Funktionel Enhed

- Når vi beregner miljø- og klimapåvirkninger for et produkt eller en service bruger vi en enhed som beskriver en funktion:
 - Hvilken funktion udfylder produktet/serviceen?

Hvad er fordelene?

- Et benchmark at holde miljøpåvirkningerne op mod
 - Miljøpåvirkninger pr. funktionel enhed
- Gør det nemmere at finde alternativer til at opfylde funktionen

Forgrunds- og Baggrundsdata

To systemer der arbejder sammen

Forgrundsdata

- Præcis (målbart)
- Ofte site specifik
- Dækker de største poster
 - Energi, vand, primært materiale forbrug etc.

Baggrundsdata

- Databaser med gennemsnitlig data for
 - Materialer
 - Processer
 - Emissionerfaktorer er koblet på



Credit: Jon Nordahl

SimaPro
ei ecoinvent



thinkstep
GaBi

NIRAS

Faldgrupper og svagheder

Hvor opstår der problematikker?

Problematikker ved Livscyklus vurderinger

Hvordan prioriterer vi?

Sammenligning mellem kategorier

- Vanskeligt at sammenligne forskellige enheder
- Kan vælge at fastsætte en fiktiv score på hver miljøpåvirkningskategorier (vægtning)
 - Mere eller mindre idealistisk (Subjektivt)
- Nogle metoder kan også opgøre alt i økonomiske omkostninger

-Hvordan prissætter vi tab af natur og biodiversitet?

Lokal vs. Global

- LCA er god til globale miljøpåvirkninger
- I lokale miljøer er der ofte brug for yderlig vurdering

CH₄

NO₃

Hg



Data er altafgørende

Hvor skal vi være opmærksomme på usikkerheder?



Data kvalitet og Kvantitet

- Mindre mængde af data samt usikker og upræcis data
 - Fører til flere antagelser som i sig selv kan være usikre – Det er estimerede gæt

Hvor stor betydning har det?

- Er det en væsentlig andel af det samlede forbrug og de samlede påvirkninger?

Hvordan kommunikeres resultaterne?

- Selv med god data, fornuftige antagelser og flere standarder som er opfyldt kan det være problematisk at sammenligne egne resultater med andre

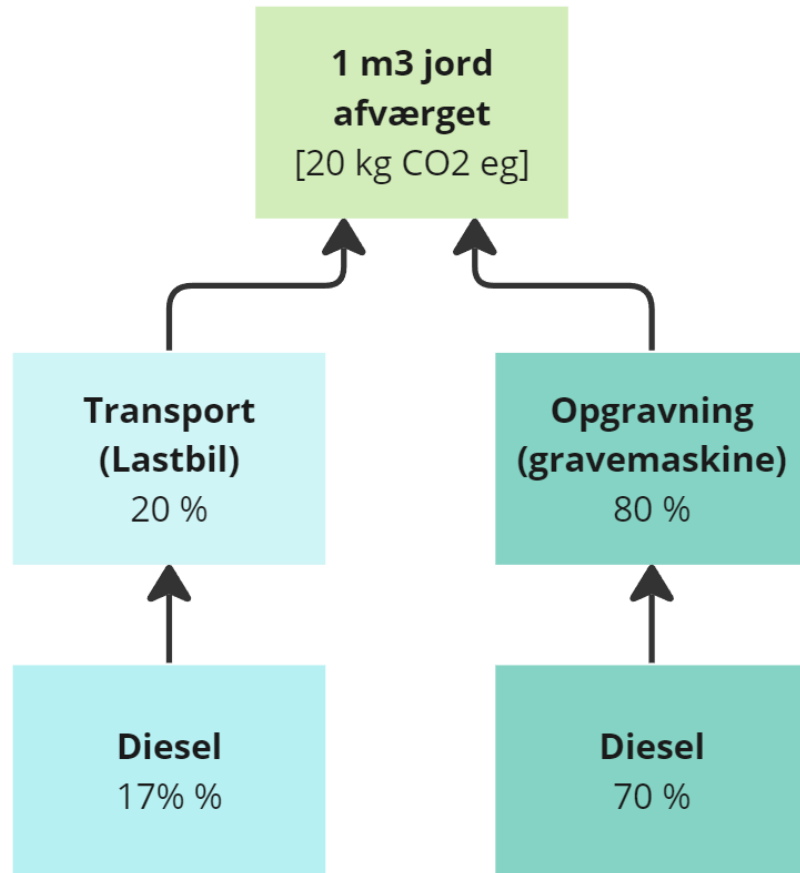
-Brug resultaterne primært til interne forbedringer

Styrker og fordele

Hvordan benytter vi LCA optimalt?

Styrker

LCA som værktøj



Et værktøj til overskuelighed:

- Kan simplificere og illustrere komplekse beregninger
- Kan identificere det største bidrag til miljøpåvirkninger
 - Dykke ned i materiale valg, og processer
 - Hotspot-analyse
 - Pin pointe hvor man først skal fokusere for at opnå resultater.

Som beslutningsgrundlag:

- Være et værktøj i den første fase af et projekt
- Kan bruges til at sammenligne scenarier.

-Lad os tage et eksempel

Case – LCA screening

Reparation af ledninger i fælleskloakering

Case:

- Kommune med ødelagte rørledninger i fælleskloakering
- Ønsker at reparere ved udskiftning med beton ledninger
- Bruger en LCA-screening tidligt i projekt fasen

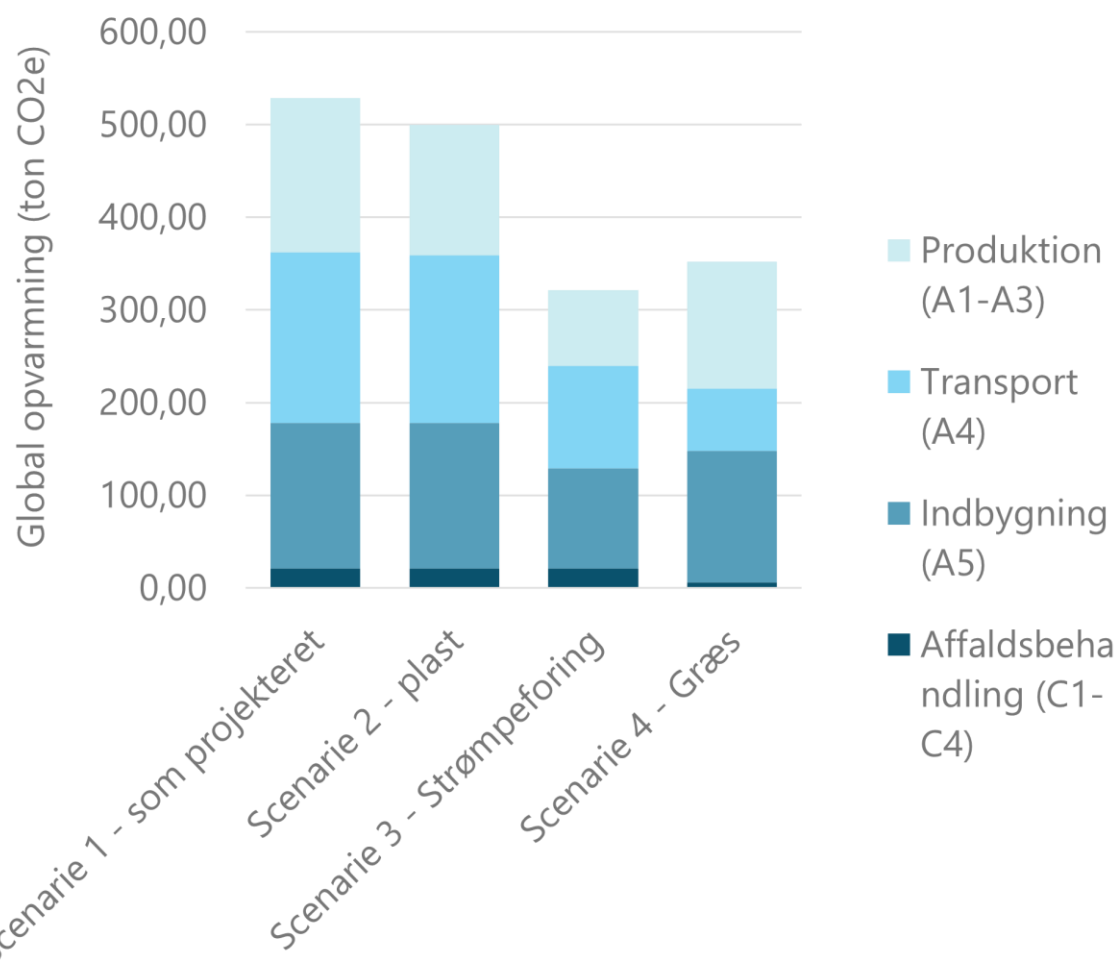
Sammenligning af CO₂ eq for 4 scenarier:

- Scenarie 1: Som projekteret (Beton)
- Scenarie 2: Strømpeforing
- Scenarie 3: Andet materialevalg (Plast)
- Scenarie 4: Grønt areal i stedet for asfalt over ledning

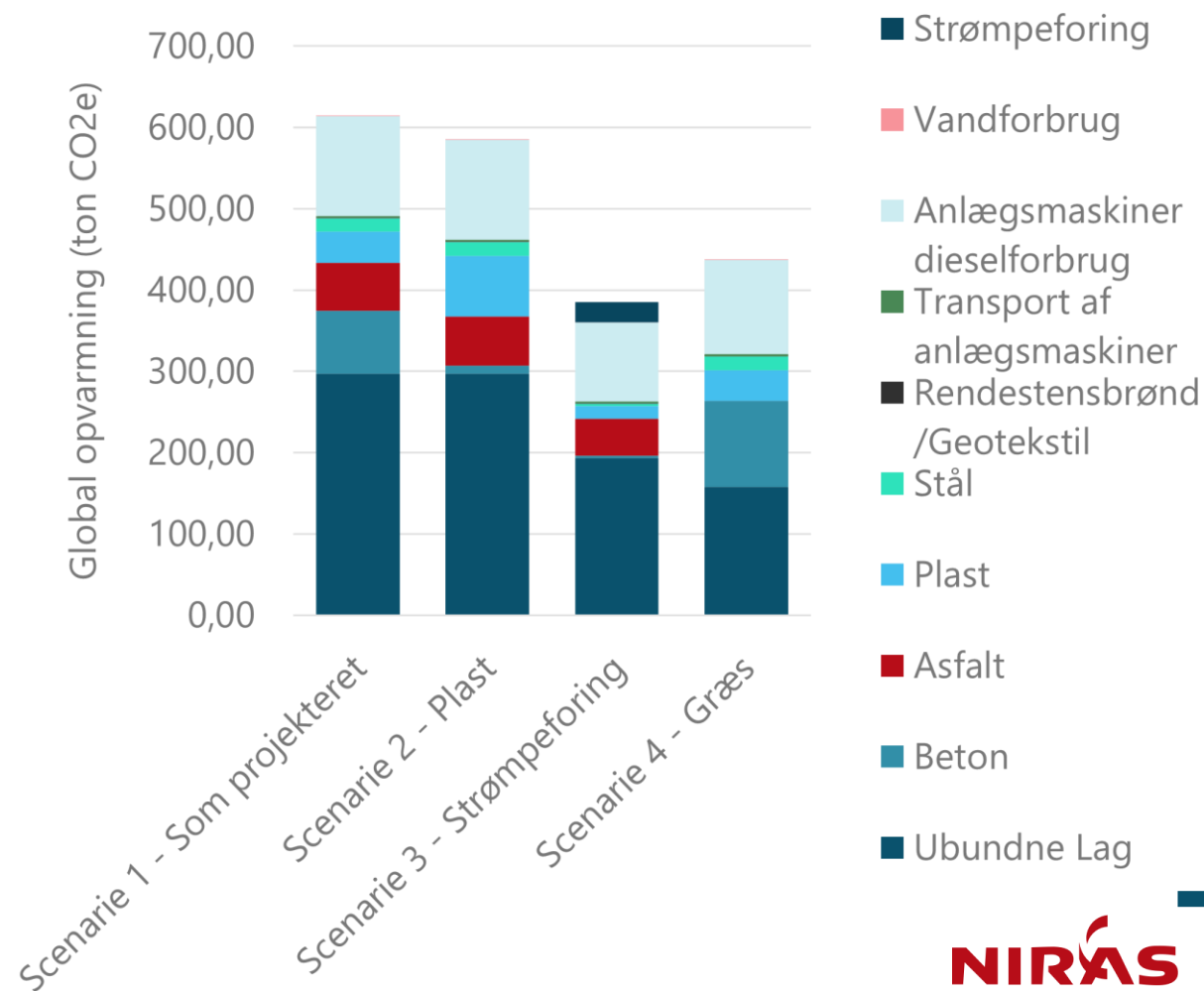


LCA screening – Resultater for de 4 scenarier

Scenariesammenligning - Livscyklusfaser



Scenariesammenligning - Materialer og aktiviteter



Mulig anvendelse af LCA

Hvordan kan vi inkorporere det?



Dokumentation af miljøpåvirkninger

- Gælder for allerede eksisterende produkter/services/projekter
 - 3. partsverificering
 - Mere præcis data

LCA-screening

- Tidligt i projektfasen
- Sammenligning af mulige scenarier
 - Mindre præcis data
 - Undgå markedsføring og benyt kun internt

Udbud

- Evt. krav fra bygherrens side om bæredygtighed
- LCA kan være et værktøj til dokumentationen af bæredygtighed

Inspiration fra eksisterende litteratur

Research om LCA på afværgelse af forurening

- Eksisterende litteratur er begrænset.
 - Ex situ er mest undersøgt, mens in situ er underrepræsenteret.
 - Det er især et fokusområde at beregne langtidseffekter og migration af forurenende stoffer.
1. Myriam Cadotte; Louise Deschênes; Réjean Samson. - ***Selection of a Remediation Scenario for a Diesel-Contaminated Site Using LCA***, (2007) doi.org/10.1065/lca2007.05.328
 2. V. Cappuyns - ***Possibilities and limitations of LCA for the evaluation of soil remediation and cleanup***, (2022)
 3. Gitte Lemming, Julie Claire Claudia Chambon, Phillip John Binning, Poul Løgstruo Bjerg, Michael Zwicky Hauschild, Manuele Margni, Cécile Bulle - ***Valg af afværgelse med inddragelse af livscyklusvurdering (LCA)***, (2012) - DTU
 4. Gitte Lemming, Michael Z. Hauschild, Paul L. Bjerg – ***Life cycle assessment of soil and Groundwater remediation technologies: literature review***, (2010) doi.org/10.1007/s11367-009-0129-x
 5. Tian Land, Mingchao Huo, Lu Yu, Panpan Wang, Jia Zhang, Dong Wang, Aizhong Ding, Fasheng Le - ***Life cycle assessment-based decision-making for thermal remediation of contaminated soil in a regional perspective***, (2023) doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136260



Spørgsmål?

Tak for jeres tid!