



CO₂ besparelser i det almene boligbyggeri

Webinar d. 16.03.2022



Indhold

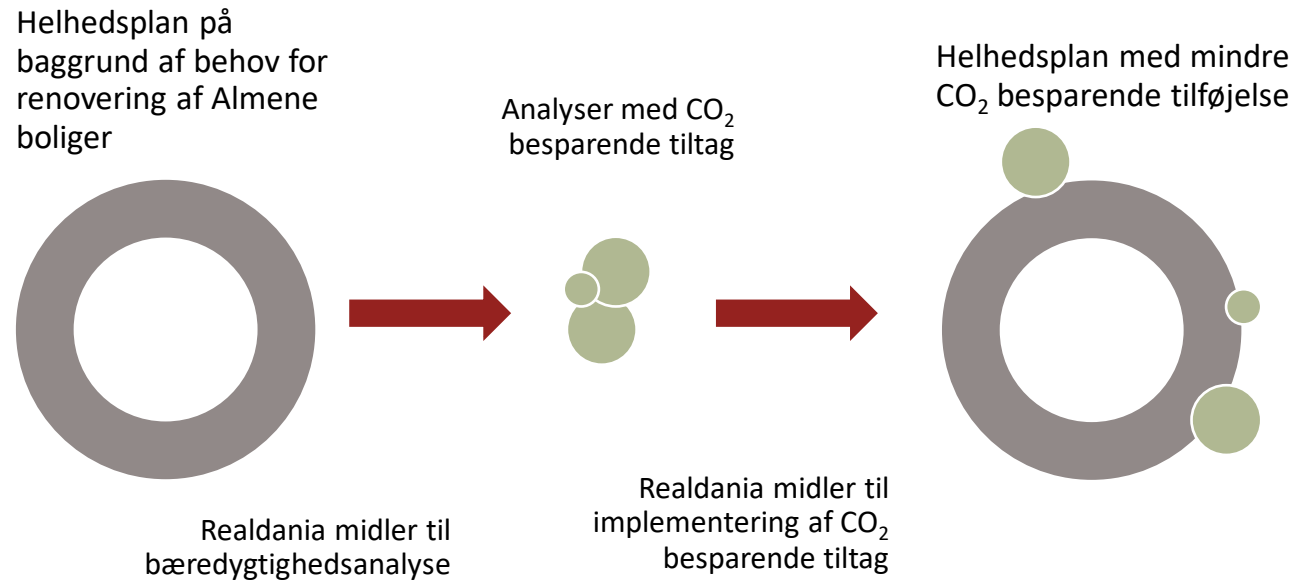
Sammen om Bæredygtigt Byggeri	_____	s. 3
Forudsætninger & datagrundlag	_____	s. 7
Eksempler på gode CO ₂ besparelser	_____	s. 11
Andre gode eksempler	_____	s. 19
Gode råd til livscyklusvurdering	_____	s. 25
Strategier for omstilling af praksis	_____	s. 31

A large red circle is positioned on the left side of the slide, containing the main title text in white.

Sammen om Bæredygtigt Byggeri

- Pulje fra Realdania for at afbøde virkningerne af COVID-19
- Støtte for at sikre at det som bygges, bygges mere bæredygtigt
- Projekter fra 13 almene boligforeninger
- Støtte til rådgivning
- Realiseringsstøtte til projekter med fokus op at nedbringe CO₂ udslip fra byggeriet

SoBB-proces for almene renoveringsprojekter



Ønskeproces for CO₂ reduceret byggeri

Bæredygtighedsanalyse på helhedsniveau inklusiv CO₂ besparende tiltag

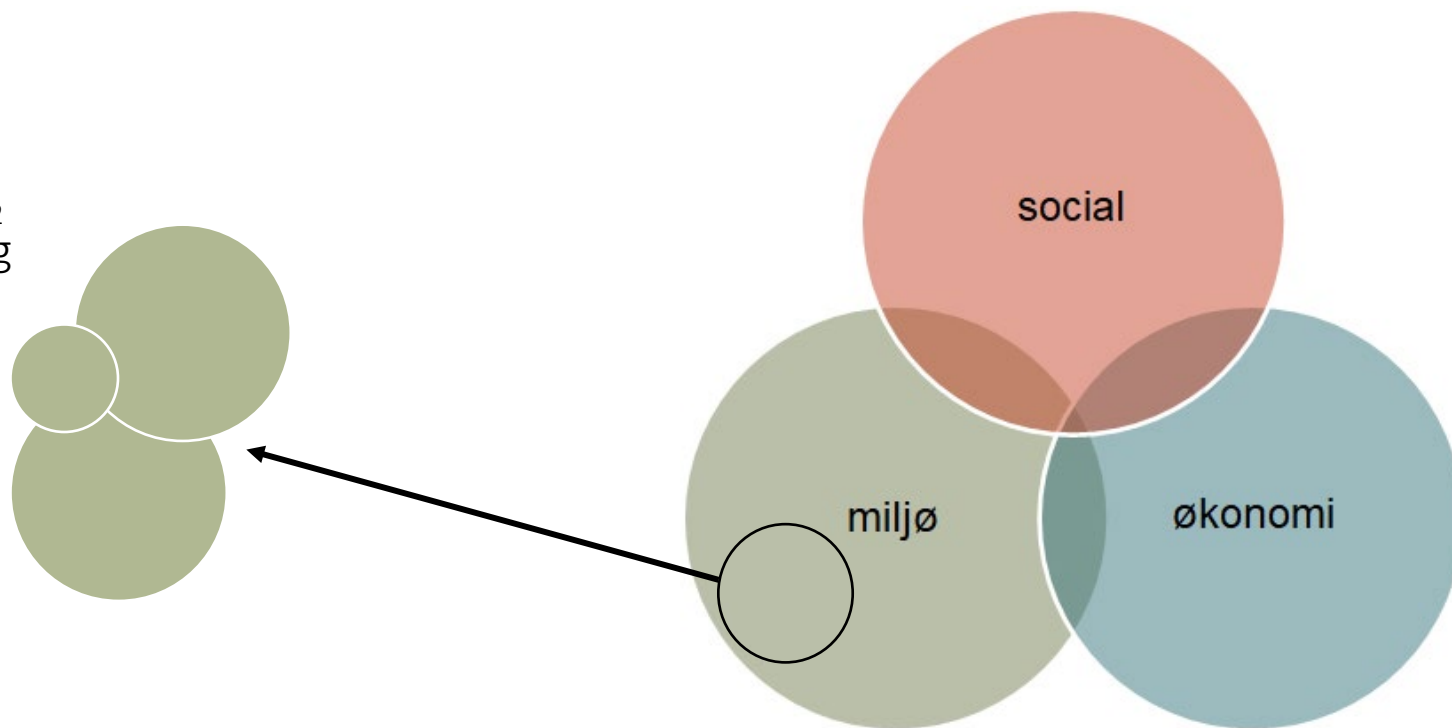


Helhedsplan med CO₂ besparende tiltag som en del af den overordnede plan



SoBB-proces for almene renoveringsprojekter

Analyse med CO₂
besparende tiltag

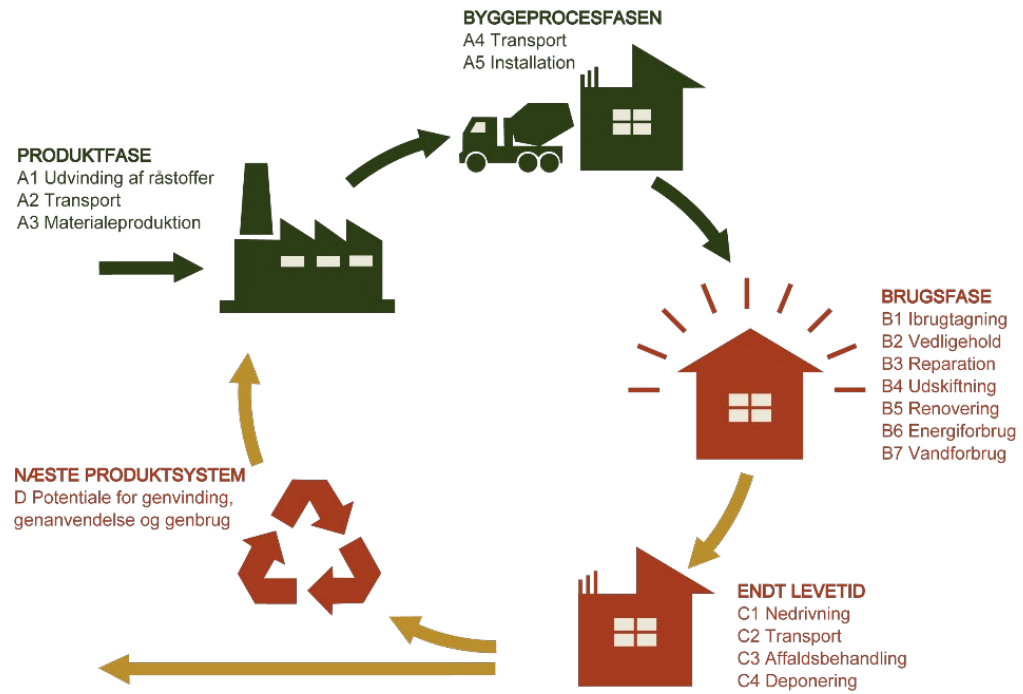


Forudsætninger og datagrundlag

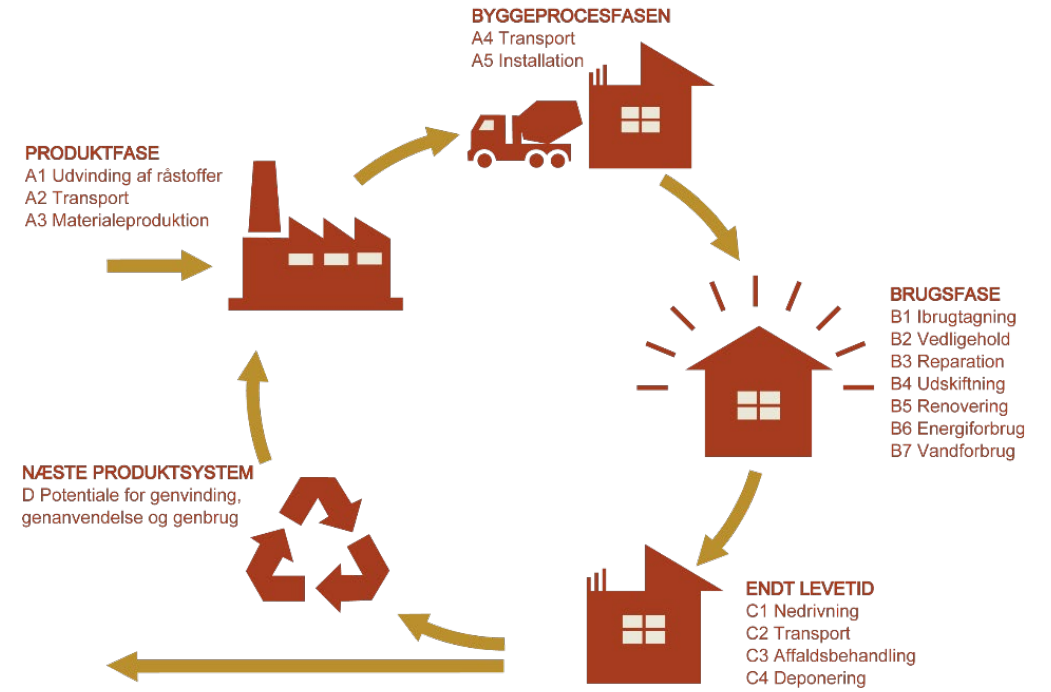
Forskellige analyse

13 renoveringsprojekter med meget forskellige tilgange til estimering af CO₂-besparelse. Der har været variation i metodisk tilgang, datakilder og sammenligningsgrundlag. Derfor kan analyserne ikke sidestilles én til én og tiltag rangers efter kg besparet CO₂. Dog kan der fremdrages tommelfingerregler som almene boligforeninger kan følge ved kommende renoveringsprojekter.

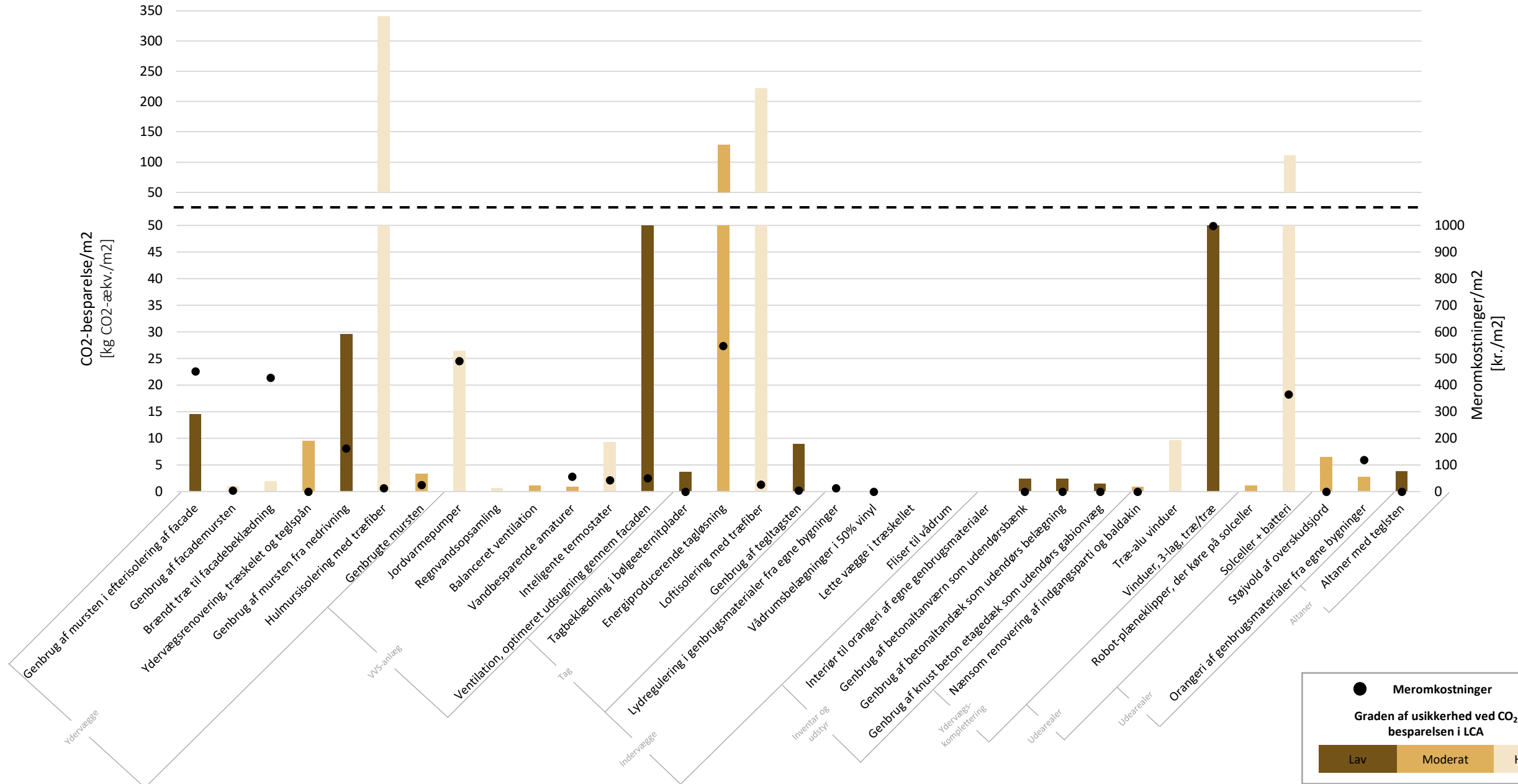
Eksisterende:



Renovering:



Forudsætninger og datagrundlag



Gode CO₂
besparelser

Vurderingskriterier og miljøindikatorer



Genbrug



God økonomi



Kompleksitet



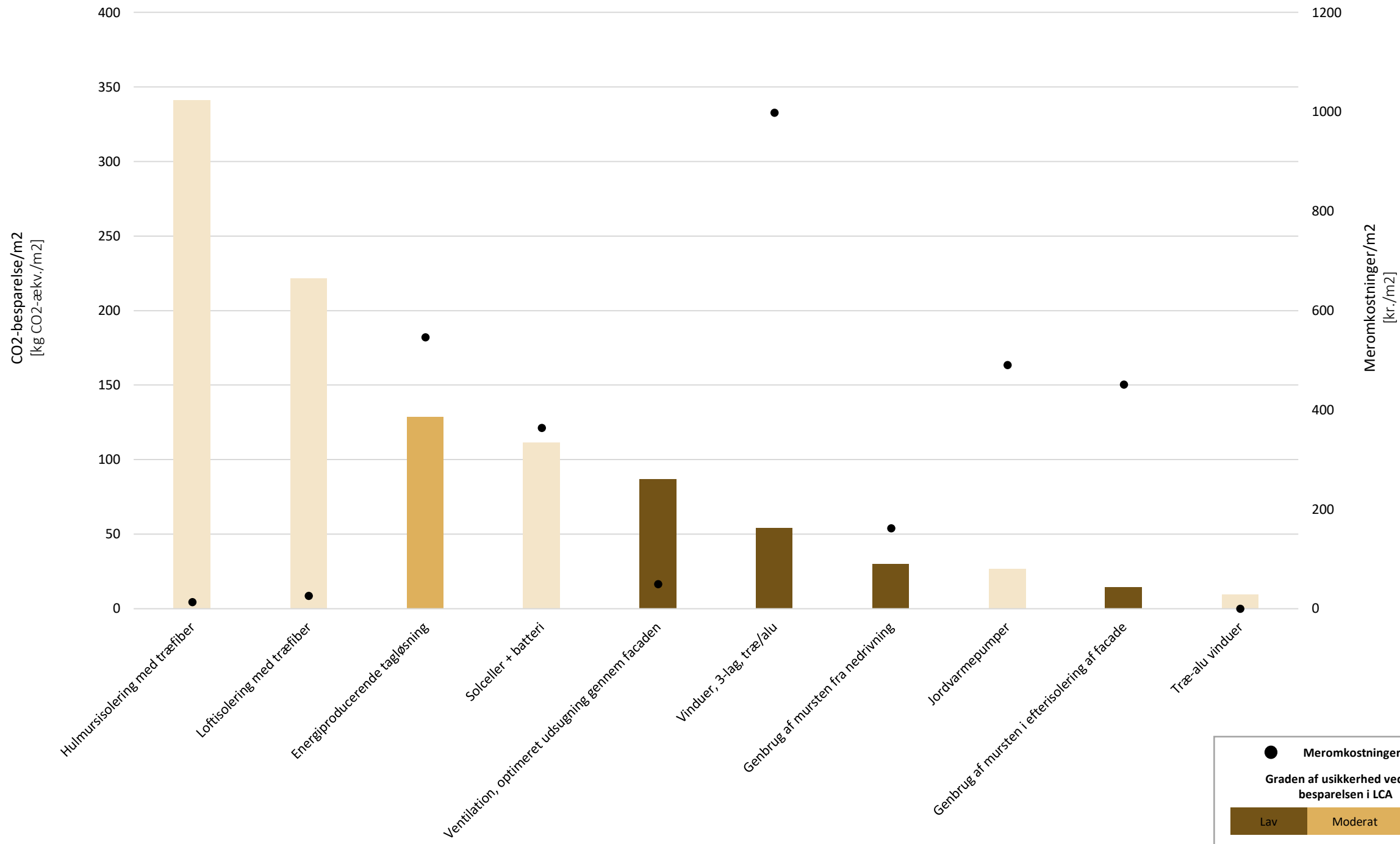
CO2 reduktion



Biodiversitet



Vandressourcer



Efterisolering

Nedsætter varmetab, men brug materialer med mindst mulig CO₂-belastning

- Biobaseret isolering har ofte et lavere CO₂-aftryk end andre isoleringstyper
- Med biobaseret isolering kan vi lagre CO₂ i vores bygninger
- OBS: Biogene materialer bør betragtes i et helt livscyklusperspektiv – CO₂ frigives ved afbrænding

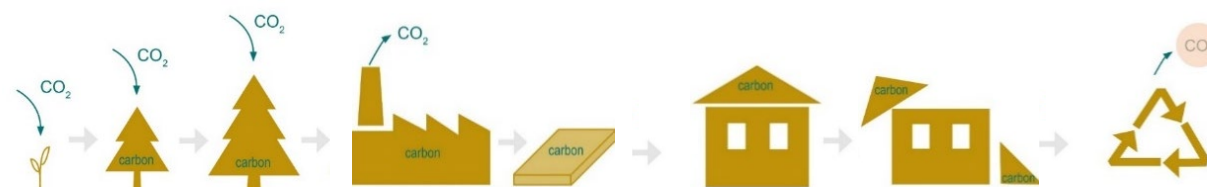


CASES



Falkenbjerg og Hyrdebjerg

Træfiber anvendt til efterisolering af loft og efterisolering af hulmur



Solceller

Solceller har en positiv indflydelse på driften – vær opmærksom på produktion

- Vedvarende energi erstatter den konventionelle energiproduktion og skaber en klimagevinst
- Betragt klimpåvirkningen fra fremstilling af solcellen
- Solcellens korte levetid på 25-30 år kræver udskiftning minimum én gang inden for 50 år og dermed øget CO₂-belastning
- OBS: Solcellens klimaaftryk bør betragtes gennem hele livscyklussen



A → B

CASES



Tåstrupgaard

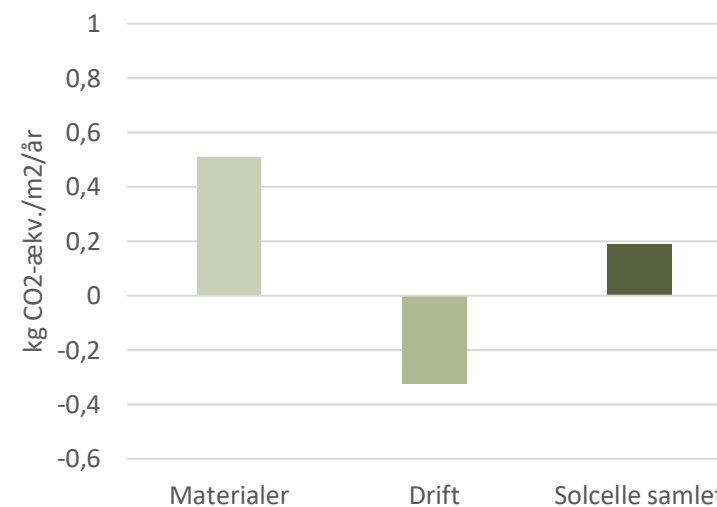
Anvendt til energiproducerende tagløsning, der erstatter elektricitet til varmepumpe fra elnettet



Afd. 6 Koktved

Anvendt til installation af solceller på tag inkl. batteri der kan lagre den producerede strøm

Klimapåvirkning fra solcellens livscyklus



Ventilation

Korrekt ventilation kan reducere energiforbrug og forbedre indeklima

- Bedre indeklima skaber optimale forhold for beboer
- Det reducerede energiforbrug bør sammenholdes med klimabelastningen fra nye installationer til ventilationssystemet
- OBS: Brugeradfærd og afledte effekter kan mindske den antagende miljøeffekt



CASE



Falkenbjerg og Hyrdebjerg

Anvendt til nyt balanceret ventilationssystem med varmegenvinding



Projekt Frydenspark

Anvendt til optimering af eksisterende udsugning i køkken og bad

Vinduer

Nye vinduer kan reducere energiforbrug og forbedre indeklima

- Kan påvirke beboernes komfort i boligen og reducere udgifter til varmeforbrug
- Materialeaftryk af nyt vindue vs. energibesparelse grundet nyt vindue
- Valg af ramme/karm kan påvirke vedligehold



A → B

CASES



Præstevænget

Anvendt til komplet udskiftning af vinduer med nye 3-lagsruder med træ/træ ramme/karm



Alsbo afd. 9

Anvendt til udskiftning af kompletvindue med træ/alu ramme/karm

Genbrugsmursten

Klimabesparelse ved at genbruge CO₂-tunge materialer

- Genbrug af mursten reducerer ressourceforbruget og bevare murstenens kvalitet og værdi
- De genbrugte mursten er synlige for beboerne – opfattelsen af hvad en "renoveret" murstensfacade er, kan diskuteres og genbrug fremmes
- Nedrivningsprocessen kan være besværlig og omkostningsfuld
- Ikke godkendt af Byggeskadefonden endnu



CASES



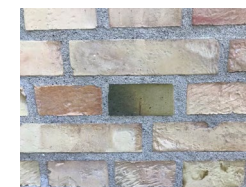
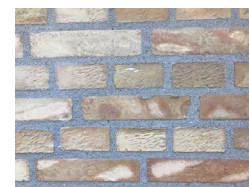
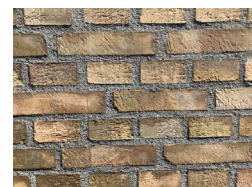
Rosenparken

Nedrivning af blokke hvor mursten genbruges til ny facade af bevarede blokke



Afd. 108 Lindeparken og afd. 109 Digterparken

Genbrug af nedrevet mursten til ny facade uden på ny isolering af ydervæggen



Forskellig farve op stand af mursten til brug af ny facade

Andre gode eksempler

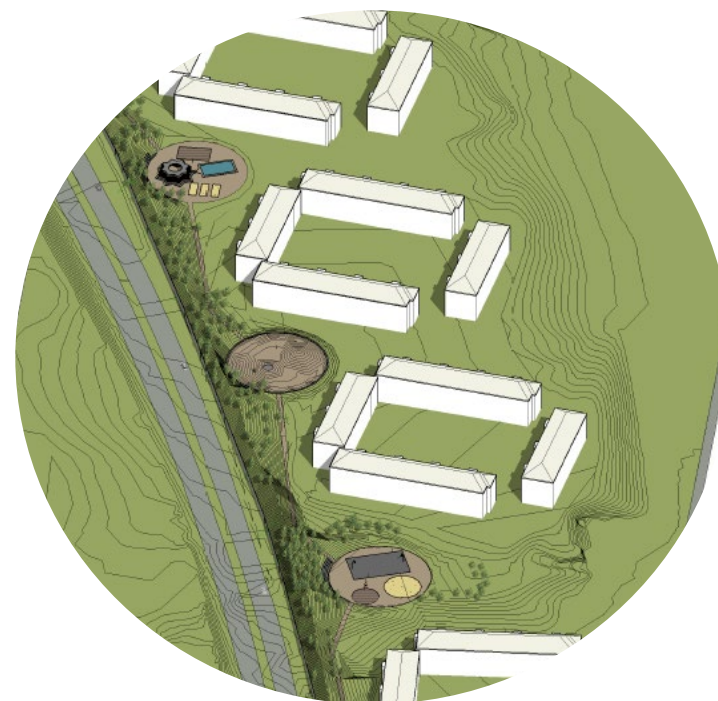
Støjvold af overskudsjord

CO₂ er ikke den eneste vigtige faktor for bæredygtig udvikling

- Forbedring af udearealer, ressourcebesparelse, øget biodiversitet
- Ny forretningsmodel kan bidrage til finansiering af andre tiltag i foreningen
- Komplexiteten er høj, mulighederne er potentielt set mange
- Kræver godkendelse fra kommunen
- Finansiering af andre bæredygtige tiltag



CASE



Afd. 35 på Motalavej

Overskudsjord til etablering af ny støjvold der beplantes med træer og planter

Regnvandsopsamling

Genbrug af regnvand reducerer forbruget af vores vandressourcer

- Tiltaget kan ikke ses i et CO₂-regnskab
- Kræver godkendelse til at bruge regnvandet i bygningen
- Komplexiteten ved at implementere løsningen afhænger af erfaringer i den pågældende kommune



CASE



Afd. 108 Lindeparken og afd. 109 Digterparken

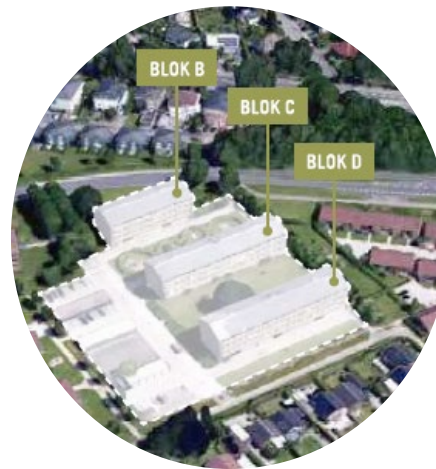
Opsamling af regnvand til genbrug i vaskerier

Udskiftning af ydervægge

Bevar mest mulig af bygninger frem for at rive ned og bygge nyt

- At bevare bygninger er den bedste form for genbrug
- Reducerer både mængden af affald i renoveringsprocessen og forbruget af nye materialer

CASE



Vindinggårdparken / Egely Allé

Udskiftning af ydervægge hvor den resterende hovedkonstruktionen bevares

A → B



Orangeri af genbrugsmaterialer

Genbrug materialer til højeste værdi for at spare mest muligt CO₂

- Genbrug materialer på tværs af projekter og gerne 1:1
- Affaldet kan ses som en ressource der skal afdække et eksisterende behov frem for at opfinde nye
- Med et orangeri skabes der et samlingssted for beboerne og udearealerne forbedres



CASE



Koktved afd. 6

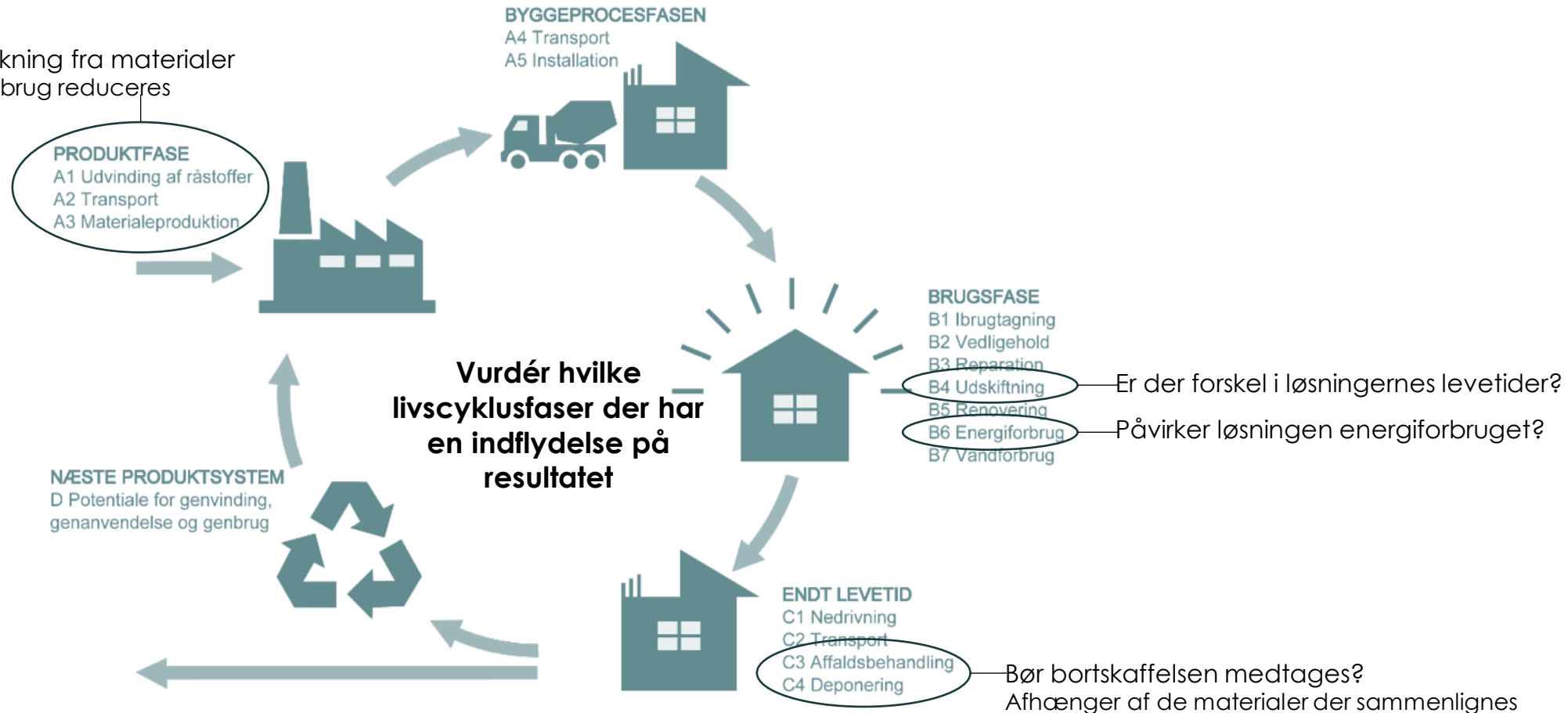
Direkte genbrug af materialer fra nedrivning til opbygning af nyt orangeri på stedet

Livscyklusanalyser af bygninger - i LCAbyg

Metode og anbefalinger til LCA

Livscyklusperspektivet kan have stor betydning for konklusionen når løsninger sammenlignes

Husk at medtage klimapåvirkning fra materialer
- også ved tiltag hvor energiforbrug reduceres





LCAbyg



BUILD
BYGGERI, BY OG MILJØ

AALBORG
UNIVERSITET

- Forside
- Bygning og drift
- Bygningsmodel**
- Spild og transport
- Resultater
- Analyse og rapport
- Hjælp
- Giv os feedback
- Resultater up to date

- ### Bygningsdele
- Afløb
 - Altaner og altangange
 - Andet
 - Dæk
 - El- og mekaniske anlæg
 - Fundamenter
 - Randfundamenter
 - Indervægge
 - Indervægge
 - Søjler og bjælker
 - Tage
 - Tagkonstruktion
 - Terrændæk
 - Terrændæk
 - Trapper og ramper
 - Udendørs areal
 - Vand
 - Vand og afløb
 - Varme
 - Gulvarmeanlæg
 - Varmeanlæg
 - Ventilation og køl
 - Ventilationsanlæg
 - Vinduer, døre, glasfacader
 - Indvendige døre
 - Vinduer og udvendige døre
 - Ydervægge
 - Ydervægge

- ### Konstruktioner
- Tagbelægning, tegl
 - Midterlag, gitterspær, mineraluld og papirisolering
 - Loft, gipsplader på trælægter

- ### Byggevarer
- Tagsten, tegl
 - Konstruktionstræ, KVH-kvalitet (15% fugt / 13% H2O)
 - Fastgørelsesmidler/skruer i galvaniseret stål

- ### Faser
- Tagsten, tegl (A1-A3)
 - Tagsten, tegl (C3)
 - Tagsten, tegl (D)

Tagsten, tegl

Medtages i beregningen

Mængde: m²/m²

Levetid: år Levetidstabel

Nedrivning

Forskudt start: år

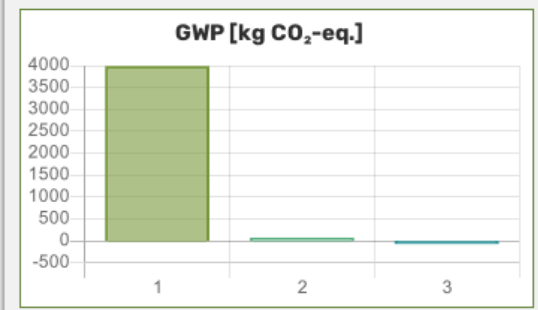
Usikkerhedsfaktor: Forslag









Beskrivelse:

Kilde:

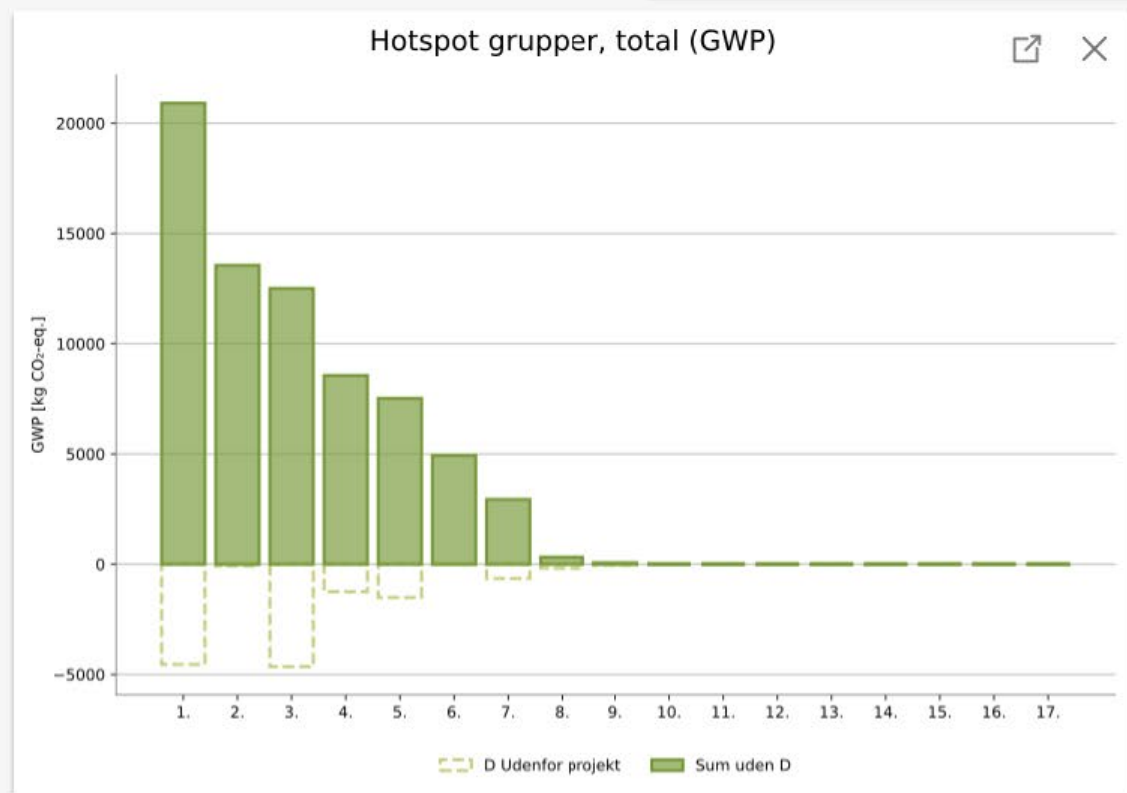
Opbygning

	Navn	Underkategori
1	Tagsten, tegl (A1-A3)	Tagsten, tegl
2	Tagsten, tegl (C3)	Tagsten, tegl
3	Tagsten, tegl (D)	Tagsten, tegl



-  Forside
 -  Bygning og drift
 -  Bygningsmodel
 -  Spild og transport
 -  Resultater
 -  **Analyse og rapport**
 -  Hjælp
 -  Giv os feedback
- ✓ Resultater up to date

Eksporter rapport Eksporter excel Eksporter json



Hotspot analyse

Indikator:

Opgrøelse:

Niveau:

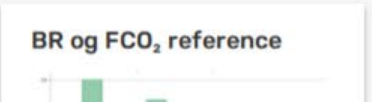
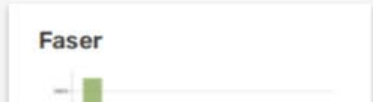
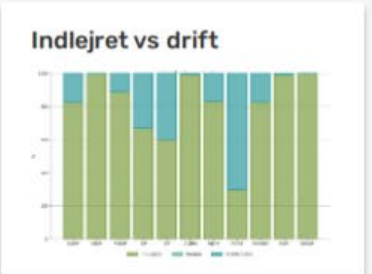
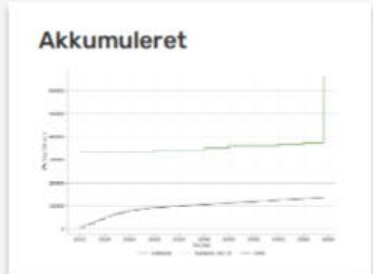
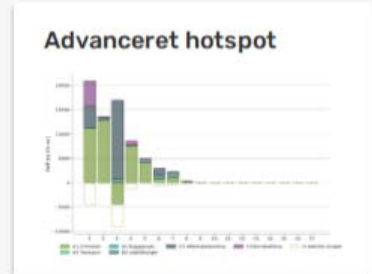
Sorter efter D

Tabelldata

	Navn	Sum uden D
1	Terrændæk	2,091e+04
2	Ydervægge	1,356e+04
3	Tage	1,251e+04
4	Fundamenter	8,563e+03
5	Varme	7,525e+03
6	Indervægge	4,937e+03
7	Vinduer, døre, glasfacader	2,937e+03
8	Ventilation og køl	3,235e+02
9	Vand	6,720e+01
10	Andet	0,000e+00
11	Udendørs areal	0,000e+00
12	El- og mekaniske anlæg	0,000e+00
13	Afløb	0,000e+00
14	Altaner og altangange	0,000e+00
15	Sejler og bjælker	0,000e+00
16	Trapper og ramper	0,000e+00
17	Dæk	0,000e+00

Kopier tabelldata Eksporter tabelldata

← Træk i sidepanelet for at se flere resultater i tabellen



LCAbyg support



LCAbyg hjemmeside:
<https://www.lcabyg.dk>



LCAbyg 5 vejledningsvideoer/webinar:
<https://www.youtube.com/channel/UCh06Xw2MNdej70SJcKRaw5Q>



LCAbyg's postkasse:
lcabyg@build.aau.dk



LCAbyg nyhedsbrev [Tilmelding](#)

STRATEGIER

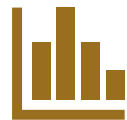
Start tidligt, tænk helhedsorienteret og prioriter indledende rådgivning.

Tidlig analyse og planlægning gør det muligt at vælge løsninger, der ikke nødvendigvis koster mere og/eller kan svare sig på sigt.

Rådgivers kompetenceområde og erfaring har betydning for typen af løsnings tiltag der præsenteres.

Stil konkrete krav til rådgivere om miljømæssig bæredygtighed og øg herved efterspørgslen.

Kombiner flere strategier.



Variantanalyse: fokus på at optimere materialevalget ved at se på CO₂ aftrykket fra forskellige materialetyper over hele livscyklus.



Genbrug til højeste værdi: fokus på genbrug af bygningsdele, materialer og ressourcer, enten lokalt i projektet, på tværs eller fra andre leverandører.



Driftsoptimering: fokus på at reducere miljø og klimapåvirkninger ved drift af byggeriet. Dette kan bl.a. være vha. tekniske installationer eller efterisolering af byggeriet.



Fornybare ressourcer til drift: fokus på at optimere driften gennem brug af vedvarende ressourcer i driften bl.a. ved at omlægge energiproduktion eller opsamle og genbruge ressourcer så som regnvand lokalt.



Dialogværktøjer: fokus på dialog med beboerdemokratiet for at udbrede forståelsen for, samt muligheden for CO₂ reduktion og bæredygtige tiltag.

Variantanalyse

Materialevalg på baggrund af CO₂ aftryk har stor betydning i renoveringssager, der ofte indeholder miljøtunge materialer så som isolering, vinduer og tekniske installationer

- Erstat CO₂ tunge materialer med mindre CO₂ tunge materialer
- Design med henblik på at bruge færre eller mindre CO₂-tunge materialer
- Husk hele livscyklussen
- Levetider og eventuelle udskiftninger samt vedligehold har betydning for materialeforbruget
- Anvend simple dialogværktøjer til kommunikation om CO₂ besparelser

Et eksempel er materialepyramiden, der viser CO₂ aftrykket per m³ af det anvendte materialer. Dog viser pyramiden kun produktion, og tager derfor ikke højde for levetider, udskiftninger mm. Dette skal man som bruger selv være opmærksom på, og vælge materialer sin bruges hvor det giver mening ift. levetid, holdbarhed og egenskaber.

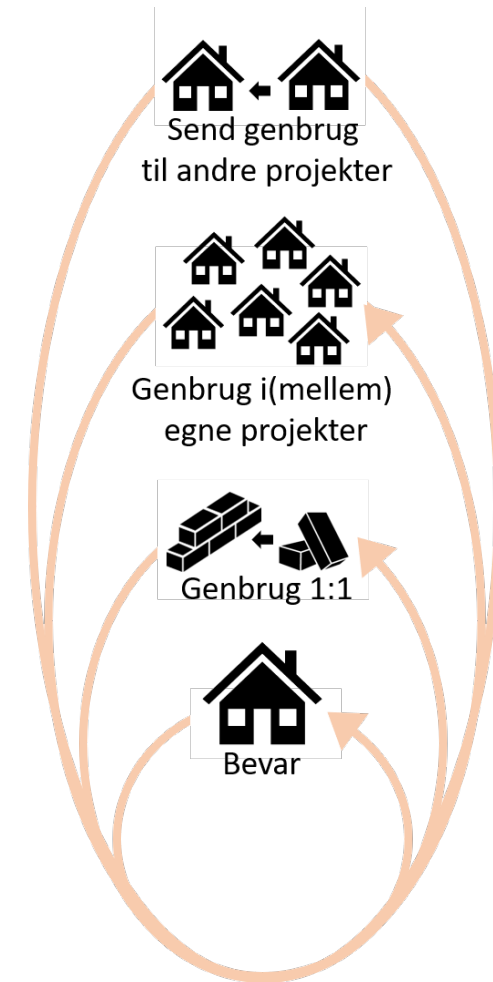


www.materialepyramiden.dk

∞ Genbrug

Det er især fornuftigt at fokusere på at genbruge energitunge materialer så som teglsten og beton

- Bevar frem for at rive ned
- Genbrug til den højeste værdi/kvalitet
CO₂ tunge byggematerialer som fx betonelementer, mursten eller isolering kan med fordel genanvendes til samme funktion for at undgå produktion af nye tilsvarende bygningsdele
- Genbrug på tværs af projekter/afdelinger hvis det har størst værdi
- Brug genbrugsmaterialer til eksisterende behov frem for at opfinde nye behov
- Materialer har værdi og forretningspotentiale
- Tænk i nye forretningsmodeller i den indledende planlægning



Driftsoptimering

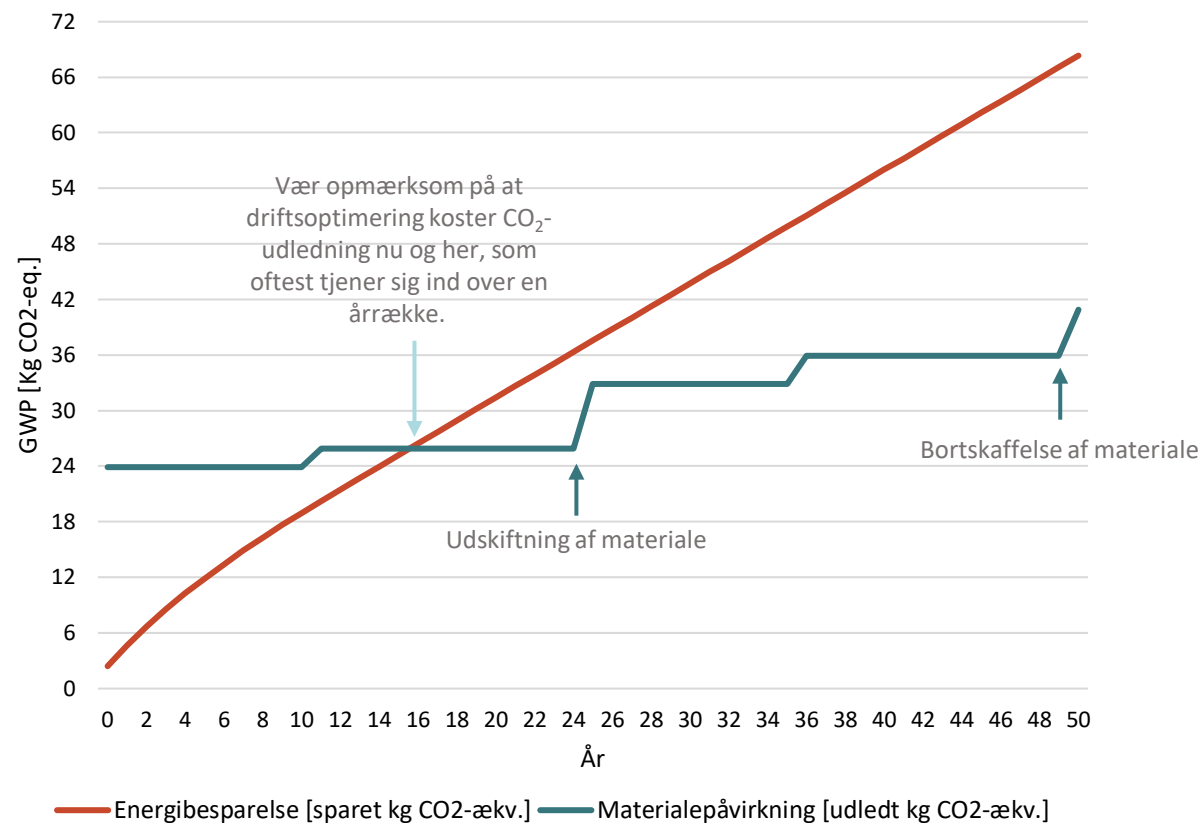
Driftsenergireducerende tiltag i renovering vil oftest reducere den samlede klimapåvirkning for byggeriet - men resultatet afhænger af eksisterende energiforbrug og materialevalget for den nye løsning

- Ved driftsoptimering spares der ikke CO₂ nu og her, men over en længere periode
- Det er optimalt at reducere energiforbruget med lavest mulig materialepåvirkning

Eksempelvis ved valg af det mindst CO₂ tunge isoleringsmateriale

- Tænk hele livscyklussen med når der driftsoptimeres. Udskiftninger gennem hele levetiden vil påvirke klimapåvirkning.
- Vær opmærksom på brugeradfærd og undgå at forbruget stiger, når driftsomkostningerne nedsættes.

Eksempelvis ved at beboerne skruer op for varmen, fordi det bliver billigere.



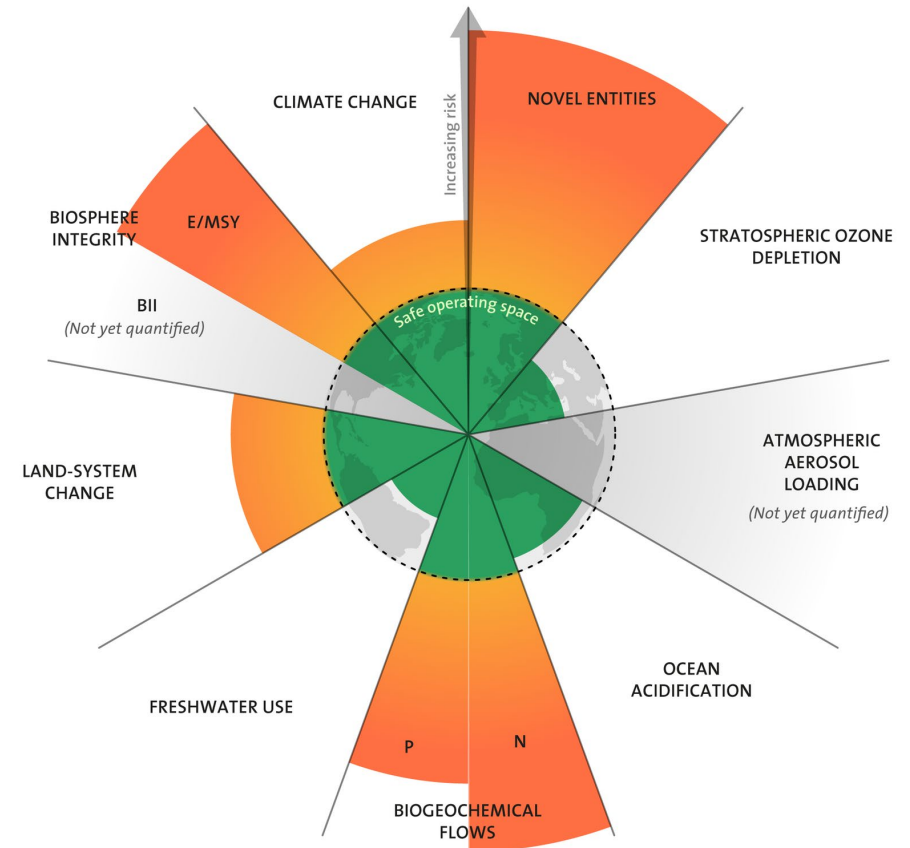


Fornybare ressourcer til drift

Omlægning til vedvarende forsyning kan ikke altid ses på CO₂ regnskabet for byggeriet, men have betydning for andre miljøfaktorer

- Klima og miljøbelastning kan reduceres til trods for at det nuværende forbrug bevares (eksempelvis ved brug af jordvarme eller regnvand til vaskeri)
- Det er væsentligt at se på hele livscyklus og ikke kun besparelsen i drift for at få et retvisende billede af besparelsen eller miljøpåvirkningen ved at implementere fornybare ressourcer.
- Husk derfor at tage højde for klimaaftrykket fra materialerne, der bruges til at etablere vedvarende forsyning

Solceller kan eksempelvis have stor miljøpåvirkning ved produktion altafhængigt af hvor i verden de er produceret. I nogle lande anvendes kulkraft til at producere solcellerne, mens der i andre lande anvendes vedvarende energi. Desuden skal de som udgangspunkt udskiftes allerede efter 25 år.



www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html



Dialogværktøjer

Beboerne skal tage beslutningerne og det er derfor vigtigt at de kan se meningen med at vælge CO₂-reducerende tiltag frem for de vanlige renoveringstiltag.

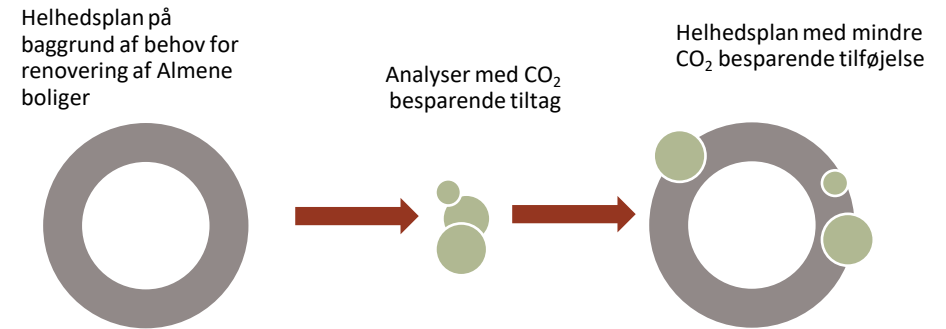
- Præsenter løsninger gennem visuelle og let overskuelige dialogværktøjer.

Det kan eksempelvis være prototyper af bygningsdele, kataloger med løsninger sammenkoblet med et overslag af miljøpåvirkningen. Materialepyramiden giver også et overblik som er forståeligt.

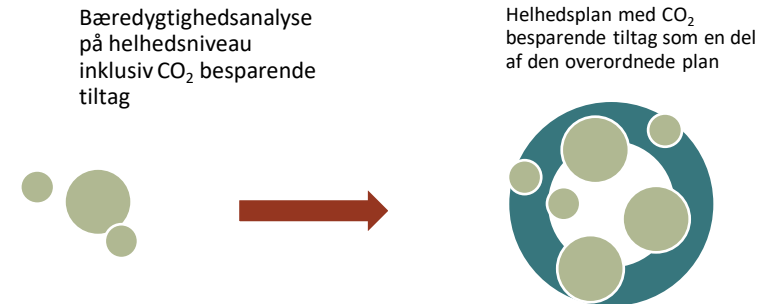
- Miljøpåvirkning og CO₂-reduktion skal gøres let at forstå og de økonomisk rentable løsninger kan vælges så løsninger med potentiale bliver en realitet.

Startes en bæredygtighedsanalyse tidligt kan der igangsættes tiltag som kan blive en del af helhedsplaner og derved have store potentialer for CO₂-reduktion.

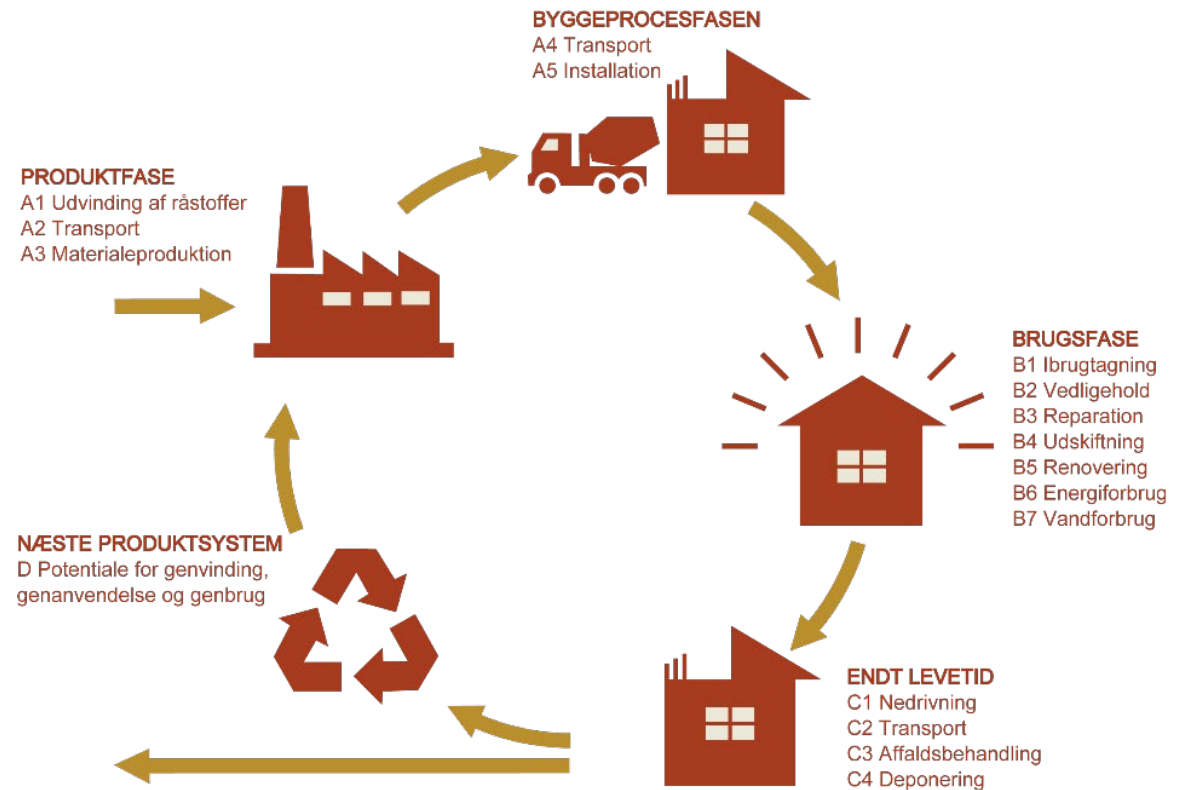
Nuværende proces for CO₂ reducerende tiltag



Ønskeproces for CO₂ reduceret byggeri



Husk hele livscyklus



I folderen *CO₂-besparelser i det almene boligbyggeri - tiltag fra 13 boligforeninger* findes et overblik over 33 tiltag inddelt efter strategier. Enkelte af tiltagene går igen, fordi de indgår under flere strategier.

Overblikket kan bruges som inspiration til konkrete tiltag indenfor de fem strategier. Tiltag og strategier kan kombineres eller fokusområderne kan bruges til at

I oversigten finder du en kort beskrivelse af tiltaget samt en beskrivelse af hvad den pågældende bæredygtighedsanalyse undersøger. Der er angivet boligafdeling, forening samt boligadministration. Desuden er der listet hvilken rådgiver, der har udført analysen og indsat links til de pågældende dokumenter, som alle ligger tilgængelige på AlmenNets hjemmeside.

Link til projektet

[CO₂-besparelser i det almene byggeri](#)



CO₂ besparelser i det almene boligbyggeri

*Tiltag fra 13 almene boligforeninger
Hovedkonklusioner og oversigtskatalog
2022*





SPØRGSMÅL
?