



STRATEGINETVÆRK
FOR BÆREDYGTIGT
BYGGERI

Metode til fastsættelse af fremtidige CO2- grænseværdier for nybyggeri



November 2023

Metode til fastsættelse af fremtidige CO₂e- grænseværdier for nybyggeri

Indholdsfortegnelse

FORORD	3
ANBEFALINGER	4
BAGGRUND	7
FORMÅL OG ORGANISERING	7
PROBLEMSTILLINGER OG ANBEFALINGER	8
1. HVILKE LIVSCYKLUSMODULER SKAL GRÆNSEVÆRDIEN OMFATTE?	9
1.1 METODE 1: 'UP FRONT' KLIMAPÅVIRKNING	11
1.2 METODE 2: KLIMAPÅVIRKNING I EN LIVSCYKLUSBETRAGTNING	12
1.3 METODE 2.1: HÅNDTERING AF USIKKERHEDER I FREMTIDSSCENARIER FOR KLIMAPÅVIRKNINGEN	13
1.4 FÆLLES BETRAGTNINGER FOR METODE 1 OG 2	16
1.5 ANBEFALING 1: REDUKTION AF PERFORMANCE-GAP I LCA-BEREGNINGER	18
2. HVAD BØR METODEN TIL FASTSÆTTELSE AF GRÆNSEVÆRDIER BASERES PÅ?	19
2.1 "TOP-DOWN" TILGANG	19
2.2 "BOTTOM-UP" TILGANG	20
2.3 ANBEFALING 2: SUPPLERENDE METODE TIL FASTSÆTTELSE AF GRÆNSEVÆRDI	22
3. HVILKE FAKTORER SKAL GRÆNSEVÆRDIEN TAGE HØJDE FOR?	23
3.1 HØJT PRIORITEREDE FAKTORER	23
3.2 LAVERE PRIORITEREDE FAKTORER	25
3.3 ANBEFALING 3: DIFFERENTIERING AF GRÆNSEVÆRDIEN PBA. TYPOLOGIER	26
4. HVILKET NYBYGGERI SKAL GRÆNSEVÆRDIEN GÆLDE FOR?	27
4.1 ANBEFALING 4: GRÆNSEVÆRDIER FOR ALT NYBYGGERI	27
5. YDERLIGERE REFLEKSIONER	28
DELTAGERE I STRATEGINETVÆRK FOR BÆREDYGTIGT BYGGERI	29
DELTAGERE OG TOVHOLDERE I ARBEJDSGRUPPEN	30

Forord

Strateginetværket for Bæredygtigt Byggeri er et frivilligt, fagligt og fortroligt forum for organisationer, virksomheder og videns- og forskningsinstitutioner, der er knyttet til byggeri og anlæg. Netværket er etableret som et uafhængigt supplement til regeringens koordineringsudvalg (KUV) vedr. strategi for bæredygtigt byggeri. Netværket beslutter i fællesskab, hvem der kan optages i netværket. Deltagere i KUV er selvskravne deltagere.

Formålet med strateginetværket er, at branchen herigennem tager ejerskab til implementeringen af regeringens nationale strategi for bæredygtigt byggeri. Netværket forbeholder sig retten til at udfordre strategien, hvor netværket finder, at der er behov for yderligere initiativer til at fremme bæredygtigt byggeri, og hvor der er forskellige opfattelser af mål og midler, som beskrevet i strategien.

Strateginetværket nedsætter tema- og arbejdsgrupper ift. centrale temaer/emner i strategien. En temagruppe kan således være opdelt i flere arbejdsgrupper, der arbejder med delelementer inden for samme tema.

I Temagruppe B: Data, LCA og Dokumentation har aktiviteterne haft fokus på at diskutere og udvikle forslag til strukturer og løsninger, der kan sikre at data, erfaringer og beregninger opsamles og gøres tilgængelige, således at der i fællesskab kan etableres det bedst mulige grundlag for fremtidige analyser og beslutninger, samt hvordan LCA-beregningsmetoder og -modeller kan videreudvikles og forbedres.

Nærværende notat repræsenterer arbejde gennemført i Temagruppe B og er udarbejdet i efteråret 2023. Der har været en meget bred deltagelse fra byggebranchen i arbejdet, som det fremgår af deltagerlisten sidst i dette notat. Arbejdet har været organiseret i en arbejdsgruppe og koordineret af en tovholder (Artelia), der har påtaget sig det store arbejde at planlægge arbejdet og opsamle resultaterne af de mange diskussioner.

Notatet indeholder anbefalinger til en mere nuanceret metode til fastsættelse af differentierede grænseværdier for nybyggeri, der skal sikre reelle reduktioner i klimabelastning fra byggeriet, hvor dette kan realiseres nemmest, billigst og sikrest. Notatet opsummerer de prioriterede anbefalinger fra Strateginetværket til implementering i 2025.

Det er håbet, at notatet kan danne grundlag for diskussion af fremtidige grænseværdier og for prioritering af indsatsen med tilvejebringelse af beslutningsgrundlag for fastsættelse af disse.

Anbefalinger

Strateginetværkets anbefalinger går på at definere/formulere en mere nuanceret metode til fastsættelse af differentierede grænseværdier for nybyggeri, der skal sikre reelle reduktioner i klimabelastning fra byggeriet, hvor dette kan realiseres nemmest, billigst og sikrest. Nærværende opsummerer de prioriterede anbefalinger fra Strateginetværket til implementering i 2025 og er gengivet i notatets enkelte underafsnit. Anbefalingerne er inddelt i fire hovedemner:

1. Reduktion af performance-gap i LCA-beregninger

Det er vigtigt at have en beregningsmetode, som gør byggeriet målbart og kan bruges som et beslutningsværktøj i arbejdet med at reducere klimabelastningen. Det er derfor essentielt, at LCA-metoden afspejler byggeriets faktiske klimapåvirkning.

Strateginetværket anbefaler, at grænseværdien fortsat skal omfatte klimapåvirkninger i en livscyklusbetragtning, dog med følgende nødvendige tilpasninger:

- A) LCA-metoden skal gøres dynamisk ved implementering af en diskonteringsfaktor. Dette anbefales:
- For at øge fokus på up front carbon, som branchen reelt kan påvirke "nu og her" gennem A-modulerne (faktor = 1).
 - For at håndtere usikkerheder forbundet med fremtidige scenariebaserede klimapåvirkninger i brugsfasen (B-moduler) og ved endt levetid (C-moduler). Forventning til samt udskydning af CO₂e-udledninger længere ude i fremtiden skal have mindre betydning (faktor < 1).
- B) Flere livscyklusmoduler skal over tid implementeres, inden de bidrager væsentligt til klimaregnskabet:
- I 2025 bør modul A4 Transport, A5 Opførelse/montering, B1 Brug og B2 Vedligehold som minimum implementeres.
 - Klimabelastning fra en forudgående nedrivning på grunden skal tages til indtægt ved ny bebyggelse. Dette er reelt set up front CO₂e-udledning ifm. nybyggeri på allerede bebygget grund.
 - Ved udbygning af LCA-beregningen med flere livscyklusmoduler, skal defaultværdier udarbejdes for at gøre det muligt at reducere behovet for øgede ressourcer til indhentning og håndtering af data. Defaultværdierne skal være konservative for at opfordre til reel dataindsamling.
 - Miljødata anvendt i alle livscyklusmoduler bør generelt afspejle reelle udledninger. Særligt bør scenarier for endt levetid ændres og ensrettes, så de afspejler danske forhold.
- C) Bygningsmodellen (BR18, bilag 2, tabel 6) skal afspejle den faktiske klimabelastning fra nybyggeri over tid:
- Der skal udarbejdes et roadmap for forbedringer og udvidelser af bygningsmodellen.
 - Bygningsmodellen kan differentieres i detaljeringsgrad afhængig af typologi.
 - Ved udbygning af bygningsmodellen, skal defaultværdier udarbejdes for at imødekomme øgede ressourcer til indhentning og håndtering af data. Defaultværdierne skal være konservative for at opfordre til reel dataindsamling.
 - Fra 2025 ses der et potentiale i at inddrage udeområder og intern forsyning på matriklen (vand, varme, el, afløb osv.) i bygningsmodellen.

2. Supplerende metode til fastsættelse af grænseværdier

Den nuværende metode til fastsættelse af grænseværdier er ikke ambitiøs nok set i relation til de store klimaudfordringer, som grænseværdierne netop skal være med til at løse. Den anvendte tilgang, hvor grænseværdien fastsættes på baggrund af et casegrundlag af eksisterende bygninger, afspejler samtidig ikke de reduktionspotentialer, som nuværende viden, løsninger og teknologi er i stand til at realisere allerede i dag.

Strateginetværket anbefaler, at den nuværende tilgang suppleres af følgende perspektiver:

A) Hvor meget kan klimabelastningen reduceres?

- Der er behov for, at reduktionspotentialet synliggøres for alle parter og fagligheder, som bidrager til byggeriet, både ift. design, materialer, opførelse og drift, men også datakvalitet.
- Benchmark-værdier bør udgives for alle bygningsdele for derigennem at oplyse de enkelte fag om, hvad de rent faktisk bidrager med i klimaregnskabet – og dermed skabe potentiale for optimering. Dette er også relevant ifm. vurdering af renovering.
- Reduktionspotentialet skal synliggøres under hensyntagen til både de tekniske og økonomiske potentialer for forskellige bygningstypologier.

B) Hvor stor en klimabelastning kan tillades?

- Der er behov for at synliggøre det nødvendige reduktionsmål for byggeriet med afsæt i de planetære grænser.
- Dette er f.eks. gjort gennem Reduction Roadmap og Byggeriets Doughnut. Erfaringer herfra har potentiale til at spille ind i fastsættelse af mere ambitiøse grænseværdier for byggeriet – både minimumskrav i Bygningsreglementet, men også til den frivillige Lavemissionsklasse.
- Ved at synliggøre den reelle målsætning for byggeriet skabes incitament for nødvendig innovation og udvikling fra branchen.

3. Differentiering af grænseværdien pba. typologier

Grænseværdien skal skabe et større incitament til at reducere den absolutte klimapåvirkning for det enkelte byggeri og sikre, at reduktionen primært sker, hvor det er nemmest og billigst. Strateginetværket anbefaler, at grænseværdien skal differentieres pba. bygningstypologi, da der knytter sig forskellige behov og byggerikrav hertil. Differentieringen skal både baseres på tendenser i det samlede casegrundlag samt de reelle reduktionspotentialer, som anbefalet i forrige afsnit. Casegrundlaget og reduktionspotentialerne kan derfor pege på de konkrete grænseværdi-niveauer til differentieringen.

Følgende differentiering anbefales:

- Parcel-, rækkehuse o.lign. (skærpet grænseværdi pga. lempeligere BR-krav)
- Etageboliger, kollegier, plejeboliger o.lign.
- Kontorer, institutioner, skoler o.lign.
- Specielle bygninger: Laboratorier, svømmehaller, hospitaler o.lign.

Arealeffektivisering for boliger

Klimaaftrykket betragtes "pr. m²", hvilket ofte gør det nemmere at overholde grænseværdien ved at bygge store boliger, og samtidigt gør det vanskeligere at bygge mindre. Grænseværdien skal derimod skabe incitament for at anvende klodens ressourcer mere effektivt. En arealfaktor, som kan give et fradrag eller tillæg til grænseværdien, bør derfor introduceres for boliger og en analyse skal definere, hvordan arealfaktoren konkret skal korrigere grænseværdien.

4. Grænseværdier for alt nybyggeri

Fra 2025 anbefaler Strateginetværket, at alt nybyggeri (inkl. tilbygninger) skal overholde en grænseværdi og ikke blot dokumentation heraf. Dette gælder både opvarmet nybyggeri (>20 °C) og lagerbygninger (5-15 °C), uanset størrelse. Klimabelastningen skal reduceres fra alt nybyggeri som et fælles udgangspunkt.

I særlige tilfælde kan det for nogle byggerier blive svært at overholde grænseværdien til klimabelastning, hvorfor følgende specificeres:

- A) "Følg eller forklar": I Bygningsreglementets vejledningstekst til klimakravene skal mulighed for dialog med den lokale bygningsmyndighed og eventuel dispensering nævnes. Ved dispensation skal det dog dokumenteres, at byggeriet er optimeret mest muligt i et klimamæssigt perspektiv. Ligeledes bør der ved planlægning af byggeri tages hensyn til, at Bygningsreglementets krav til klimapåvirkning kan overholdes.
- B) Særlige forhold: Nogle bygninger vil være underlagt særlige forhold, som nødvendiggør et øget materialeforbrug og dermed en øget klimapåvirkning. Strateginetværkets anbefaling om differentiering af grænseværdi pba. bygningstypologi forventes dog at reducere tillægsgivende forhold og dermed forenkle eventuelle fravigelser og gøre det mere simpelt for branchen og myndigheder.

Baggrund

Byggesektorens direkte CO₂e-udledninger er forholdsvis begrænsede, da de primært foregår på byggepladsen. Byggesektoren er derfor hovedsageligt en "forbrugssektor", hvis forbrug giver anledning til CO₂e-udledninger i andre sektorer, primært energi-, industri- og transportsektoren. Beregning af bygningers klimabelastning har således til formål at sikre incitament til omlægning af forbruget fra højt til lavt CO₂e-udledende produkter og processer, herunder anvendelse af lavemissionsmaterialer og -produkter samt vedvarende energiresourcer i større udstrækning i både energiforsyningen og produktion af materialer.

Strateginetværket har tidligere udgivet *Roadmap for udvikling af metode til beregning af bygningers klimabelastning* (<https://bygherreforeningen.dk/nyt-roadmap-viser-flere-veje-til-mindre-klimabelastning-i-byggeriet/>). Denne Roadmap indeholder forslag til tiltag til videreudvikling og forbedring af metode til beregning og vurdering af bygningers klimabelastning i perioden 2025 – 2030, herunder hvilke forbedringer, der kunne indføres, i henholdsvis 2025, 2027 og 2029. Som opfølgning på dette arbejde blev det besluttet i Temagruppen at nedsætte en arbejdsgruppe med specifikt fokus på én af udfordringerne identificeret i roadmappen – *Differentiering af grænseværdi til nybyggeri*. Nærværende arbejde/notat tager således afsæt i Roadmap-arbejdet.

Formål og organisering

Formålet med arbejdsgruppens indsats har været at definere/formulere en mere nuanceret metode til fastsættelse af differentierede grænseværdier for nybyggeri for forskellige bygningstypologier, der sikrer opnåelse af reduktioner i klimabelastning i byggeriet, hvor det kan realiseres nemmest, billigst og sikrest. Udgangspunktet for diskussionerne i arbejdsgruppen har været relevante spørgsmål relateret til den nuværende metode til fastsættelse af grænseværdien. Arbejdet har ikke resulteret i den eksakte "ligning" til at fastsætte fremtidige grænseværdier, men peger på en retning og et indhold af metode til fastsættelse af disse samt på de nødvendige analyser, som skal understøtte udvikling og fastsættelse.

Hovedfokus har været på grænseværdi for klimapåvirkning målt i CO₂-ækvivalenter. Øvrige miljøpåvirknings- og ressourceforbrugskategorier er ikke behandlet i notatet. Notatet betragter håndtering af problemstillingen frem mod 2029, herunder hvad der undervejs giver mening at implementere hhv. i 2025, 2027 og 2029. Fokus er således ikke kun på udvikling af metode til 2025, men har også et mere fremtidigt perspektiv.

Diskussionerne i arbejdsgrupperne er mundet ud i en liste over motiverede anbefalinger til implementering i 2025. Eventuelle nye problemstillinger, som anbefalingerne kunne give anledning til, er også adresseret.

Problemstillinger og anbefalinger

Det overordnede formål med udvikling af en metode til fastsættelse af fremtidige grænseværdier indeholder flere lag, som er vigtige at få belyst og diskuteret. I arbejdet er der fokuseret på fire problemstillinger/arbejdsspørgsmål, som har resulteret i fire overordnede anbefalinger:

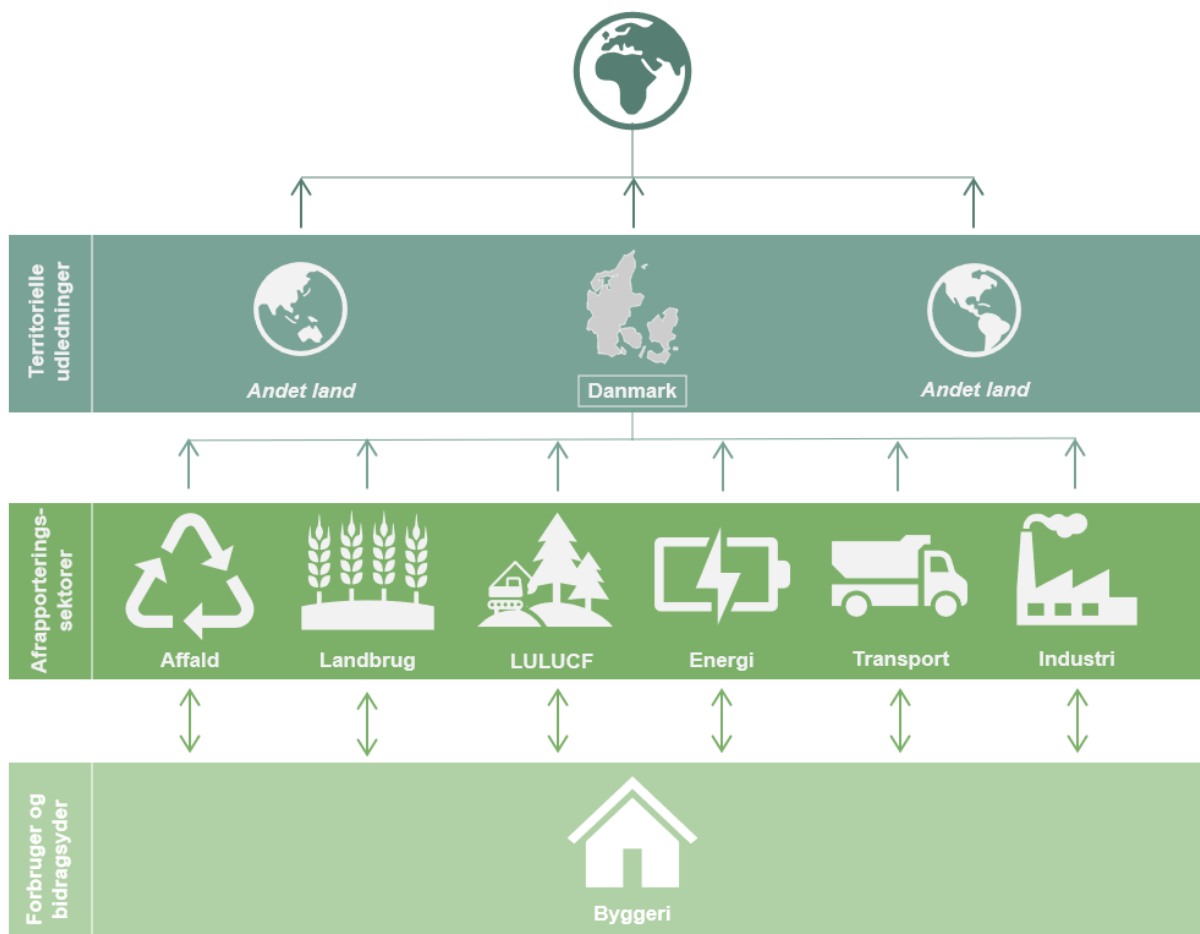
Overordnet problemstilling/ arbejdsspørgsmål	Overordnet anbefaling
Afsnit 1: Hvilke livscyklusmoduler skal grænseværdien omfatte? →	1.5 Anbefaling 1: Reduktion af performance-gap i LCA-beregninger
Afsnit 2: Hvad bør metoden til fastsættelse af grænseværdier baseres på? →	2.3 Anbefaling 2: Supplerende metode til fastsættelse af grænseværdi
Afsnit 3: Hvilke faktorer skal grænseværdien tage højde for? →	3.3 Anbefaling 3: Differentiering af grænseværdien pba. typologier
Afsnit 4: Hvilket nybyggeri skal grænseværdien gælde for? →	4.1 Anbefaling 4: Grænseværdier for alt nybyggeri

Følgende afsnit udfælder spørgsmålene fra den overordnede problemstilling, herunder diskussion, identificering af analysebehov samt udfordringer. Afsnittene afrundes med Strateginetværkets overordnede anbefalinger hertil.

1. Hvilke livscyklusmoduler skal grænseværdien omfatte?

Selve grænseværdien knytter sig til den bagvedliggende beregningsmetode, som bruges til at beskrive størrelsesordenen af klimabelastningen fra byggeriet. Gældende metode for nybyggeri medregner i dag klimabelastning fra produktfasen af materialer (A1-A3), eventuelle materialeudskiftninger (B4) i løbet af betragtningsperioden, energiforbrug til bygningsdrift (B6) og håndtering af materialer ved endt levetid (C3-C4). Den nuværende beregningsmetode omfatter derfor kun dokumentation af udvalgte livscyklusmoduler, hvorfor der er en større eller mindre margin mellem det dokumenterede LCA-resultat og det faktiske klimaaftryk fra byggeriet. Samtidig er detaljeringen af de enkelte livscyklusmoduler varierende, hvilket også medvirker til et performance-gap mellem den beregnede og faktiske klimabelastning.

Hertil er det vigtigt at belyse, at byggeriet ikke er sin egen afrapporteringssektor ifm. Danmarks territoriale klimapåvirkelse til FN. Byggeri er reelt set både en *forbruger* af og en *bidragsyder* til de afrapporterende sektorer for affald, landbrug, LULUCF, energi, transport og industri, som illustreret i *Figur 1*. Klimapåvirkning fra byggeriet afrapporteres derfor ikke direkte. Ikke desto mindre er det vigtigt at have en beregningsmetode, som gør byggeriet målbart og dermed kan bruges som et beslutningsværktøj i arbejdet med at reducere klimapåvirkningen fra byggeriet. Det er derfor essentielt, at metoden afspejler de faktiske klimabelastninger fra byggeriet og dermed det reelle CO₂e-udslip til atmosfæren. Hvis byggeri skal være en del af 'løsningen' er beregningsmetoden, de betragtede livscyklusmoduler og detaljering heraf essentiel.



Figur 1. Illustration af byggeriet som en forbruger af og bidragsyder til afrapporteringssektorer.

Følgende to *overordnede* beregningstilgange er blevet diskuteret i Strateginetværket:

- **Metode 1:** Grænseværdien skal udelukkende omfatte *'up front'* klimapåvirkning (A1-A5).
- **Metode 2:** Grænseværdien skal omfatte klimapåvirkninger i en *livscyklusbetragtning*.
 - o Herunder er der forskellige modeller for hvilke livscyklusmoduler, som skal inkluderes, og hvilken vægtning de skal have i klimaregnskabet.

Metoderne er overordnet illustreret i nedenstående *Tabel 1*, herunder hvilke livscyklusfaser, som grænseværdien til klimabelastning skal omfatte, samt vægtning heraf. Til sammenligning er den nuværende beregningstilgang i BR18 illustreret, hvor grænseværdien omfatter udvalgte moduler i en livscyklusbetragtning.

Tabel 1. Illustration af forskellige modeller for hvilke livscyklusfaser, som grænseværdien til byggeriets klimabelastning skal omfatte, samt vægtning heraf.

			BR18	Metode 1	Metode 2	Metode 2.1
Up front klimapåvirkning	Produktfasen	A1 Råmaterialer	100 %	100 %	100 %	100 %
		A2 Transport				
		A3 Fremstilling				
	Byggeproces	A4 Transport				
		A5 Opførelse/montering				
Fremtidsscenerier for klimapåvirkning efter ibrugtagning	Brug	B1 Brug	0 %	0 %	100 %	100 %
		B2 Vedligehold				
		B3 Reparation				
		B4 Udskiftning				
		B5 Renovering				
		B6 Energiforbrug til drift				
		B7 Vandforbrug til drift				
	Endt levetid	C1 Nedbrydning/nedrivning	0 %	0 %	100 %	Diskontering
		C2 Transport				
		C3 Affaldsbehandling				
		C4 Bortskaffelse				
	Udenfor system	D Potentiale for genbrug, genanvendelse og nyttiggørelse				x %

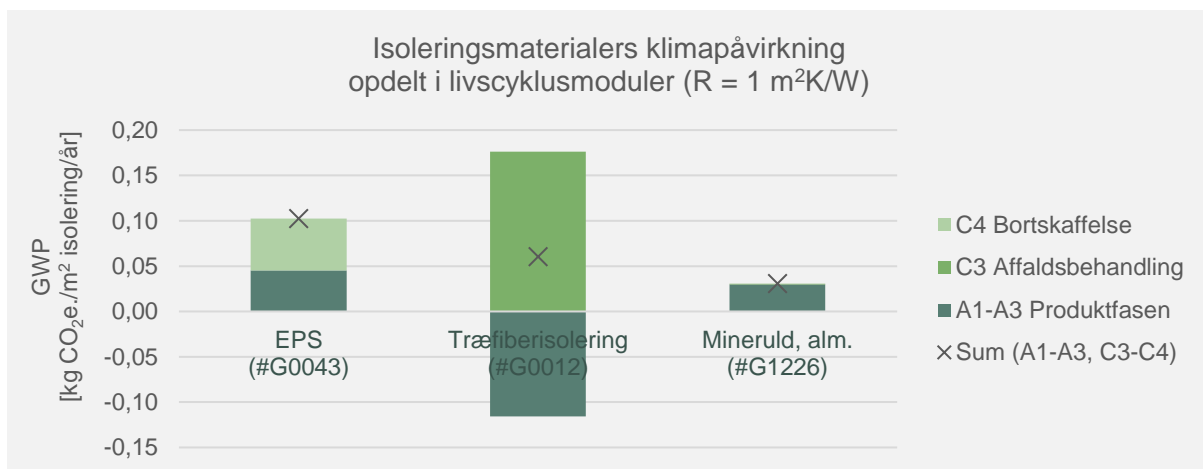
1.1 Metode 1: 'Up front' klimapåvirkning

Der skal handles markant på klimaforandringerne allerede i dag, men også i de kommende år, så risikoen for uforudsigelige og uoprettelige klimaforandringer minimeres. Byggebranchen er derfor nødt til at have fokus på up front klimapåvirkning, som beskriver den mængde CO₂e, som reelt udledes til atmosfæren "i dag" – og dermed ikke indregne en *forventning* til, hvad byggeriet i fremtiden vil udlede i brugsfasen og ved endt levetid, da disse udledninger er forbundet med usikkerheder. Bygningsreglementet og dermed grænseværdi for klimabelastningen skal således regulere det, branchen reelt "nu og her" kan påvirke gennem livscyklusmodulerne A1-A5.

Ovenstående hænger sammen med den kraftige udvikling, som branchen ser ind i, hvor 1) udskiftning af byggevarer (B4) forventeligt har en lavere indlejret klimapåvirkning på udskiftningstidspunktet, 2) klimapåvirkning fra bygningsdrift (B6) fremadrettet bliver minimal og 3) at byggeri forventeligt håndteres mere hensigtsmæssigt/effektivt ved endt levetid (C-fasen) i fremtiden. Fokus på up front klimapåvirkning fra byggeriet vil sikre et mere enkelt beslutningsværktøj i en ellers kompleks byggebranche med mange usikkerheder. Byggeriet er i høj grad styret af økonomi, hvor det forventes, at der ikke træffes designbeslutninger som er uforholdsmæssigt dyrere – både økonomisk og klimamæssigt – på den lange bane.

Fra 2025 forventes Sverige at indføre grænseværdier efter denne metoder, der kun omfatter modul A1-A5. Potentialet for at inkludere flere livscyklusfaser betragtes i Sverige stadig som værende begrænset, idet andre politiske instrumenter på nuværende tidspunkt vurderes som mere egnede til at styre mod f.eks. større energieffektivitet og langtidsholdbare løsninger [REPORT 2023:24, *Limit values for climate impact from buildings*]. Hvis det er nødvendigt for afsøgning af designløsninger, vil Sverige i 2027 implementere flere livscyklusmoduler. Lige nu er fokus dog på at handle hurtigt ift. at begrænse klimabelastningen fra byggeriet.

Ved kun at betragte udvalgte livscyklusmoduler vil nogle materialer komme til at se uforholdsmæssigt gode ud grundet en betydelig klimapåvirkning ved endt levetid. Dette er gældende for både biobaserede materialer, men også plastmaterialer, hvilket er eksemplificeret i *Figur 2*.



Figur 2. Eksemplificering af forskellige isoleringsmaterialers klimapåvirkning opdelt i livscyklusmoduler. EPS er et oliebasert isoleringsmateriale, som har en betydelig klimapåvirkning ved endt levetid i modul C4 Bortskaffelse. Træfiberisolering har ligeledes en høj klimapåvirkning ved endt levetid i modul C3 Affaldsbehandling, hvilket primært skyldes frigivelse af det indlejrede biogene carbon iht. beregningsreglerne. Til sammenligning er klimapåvirkningen fra mineraluld vist, hvor en minimal klimapåvirkning ved endt levetid fremgår. Data stammer fra det generiske dataset (BR18, Bilag 2, tabel 7), hvor ID er angivet for hvert isoleringsmateriale.

Det vigtigt at være opmærksom på, at en bygning kan indeholde elementer, der flytter påvirkninger fra én livscyklusfase til en anden. Dette gælder netop for biobaserede materialer, hvor der beregningsteknisk skal være balance mellem optag og frigivelse af biogen carbon – dvs. summen skal være 0 set over produktets livscyklusfaser. Dette er ikke deklareret særskilt i det generiske datagrundlag (BR18, Bilag 2, tabel 7) og i EPD-data efter EN 15804 +A1. Hvis grænseværdien udelukkende skal omfatte up front klimapåvirkning kræver det således, at branchen har tilstrækkeligt EPD-data efter EN 15804 +A2 til korrekt håndtering af den biogene balance jf. beregningsstandarderne. Alternativt kan der afviges fra beregningsstandarderne, som incitament for brugen af flere biobaserede materialer i byggeriet. Det bemærkes, at den svenske metode sikrer balance i forhold til det biogene carbon selvom kun udvalgte livscyklusmoduler betragtes.

1.2 Metode 2: Klimapåvirkning i en livscyklusbetragtning

Den nuværende grænseværdi i Bygningsreglementet betragter byggeriet i en livscyklus, og falder derfor ind under nærværende 'metode 2', dog er kun udvalgte moduler fra de enkelte livscyklusfaser inkluderet. Med den gældende BR-metode ses der eksempler på, at væsentlige klimapåvirkninger ligger i livscyklusmoduler, som på nuværende tidspunkt ikke omfattes af grænseværdien. Dette skaber et manglende incitament for at arbejde med og reducere klimaaftrykket fra disse livscyklusmoduler. Hvis der ikke stilles krav til alle livscyklusmoduler - eller blot dokumentation heraf - lærer branchen aldrig, hvor klimapåvirkningerne reelt stammer fra.

Flere livscyklusmoduler skal omfattes af grænseværdien, og der bør laves analyser til identificering af hvilke livscyklusmoduler, som har det største potentiale set ift. implementeringstidspunkt og opnåelse af reelle klimareduktioner. At betragte byggeriets reelle klimapåvirkning må være det endelige mål med at udføre livscyklusberegninger, men det giver god mening at implementere livscyklusmodulerne løbende jo mere væsentlige de bliver. Generelt skal livscyklusbetragtningen inkludere mest muligt så potentialer ikke opdages for sent. Som angivet i *Table 1*, kan alle livscyklusmoduler på sigt indgå i en grænseværdi for bygningers klimapåvirkning.

Livscyklusmoduler skal dog ikke indarbejdes i grænseværdien 'bare' for at indgå, de skal også regnes korrekt. Dette gælder også for de livscyklusmoduler, som allerede er omfattet af grænseværdien. Der er behov for mere data, så livscyklusberegningerne kan blive mere detaljerede og afspejle klimapåvirkningen fra det faktiske byggeri. Flere og mere detaljerede livscyklusmoduler vil dog stille større krav til indhentning og håndtering af data. De øgede ressourcer kan imødekommes ved udarbejdelse af defaultværdier, som kan gøre dokumentationen nemmere til en start. Det er dog vigtigt, at defaultværdierne er konservative, så der opfordres til selv at opgøre bidragene og opnå lavere klimapåvirkning fra de pågældende moduler. De faktiske bidrag er også vigtige for den fremadrettede tilpasning af både grænseværdi og LCA-beregningsmetode. Ved øgede krav til dataindsamling bør der også udarbejdes en klar proces og/eller et værktøj for at lette håndteringen samt et oplæg til ansvarsfordeling i processen.

Hvis flere facetter af byggeriet skal reguleres gennem én livscyklusbetragtning, er der risiko for, at det ikke bliver styrbart. Samtidig er det vanskeligt at stille ambitiøse krav til usikre fremtidige forhold, som afspejler en forventet CO₂e-udledning og ikke hvad der reelt udledes til atmosfæren.

1.3 Metode 2.1: Håndtering af usikkerheder i fremtidsscenarioer for klimapåvirkningen

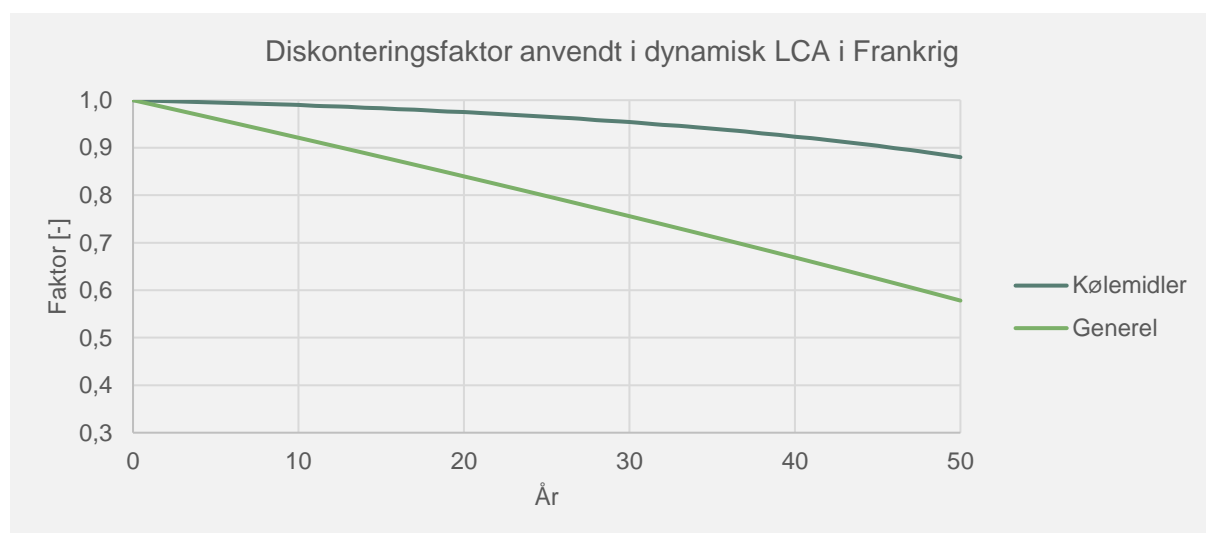
Som beskrevet i foregående afsnit er klimabelastningen efter byggeriets ibrugtagning baseret på scenarier og derfor forbundet med usikkerheder. I den gældende beregningsmetode i Bygningsreglementet er fremtidige udledninger fra materialer baseret på nutidige forhold i branchen – både i brugsfasen, hvor et materiale udskiftes svarende til den klimapåvirkning materialet har i dag, og ved endt levetid, hvor nutidige affaldsscenarioer anvendes. Generelt set er der således tale om brugen af nutidige scenarier for fremtidige forhold.

På energisiden til bygningsdrift tages der dog højde for fremtidige forhold, idet emissionsfaktorerne som anvendes til at beregne klimabelastningen i modul B6 er baseret på en fremskrivning i henhold til den forventede udvikling af energiforsyningen i Danmark. Emissionsfaktorerne afspejler derfor de tiltag, som der er indgået politiske aftaler om. Det samme bør gøre sig gældende for fremtidsscenarioer på materialesiden. Hvis en bygning betragtes over en livscyklus på 50 år, bør klimabelastningerne netop også afspejle forventningerne til de forhold, som skal gøre sig gældende på de respektive tidspunkter i fremtiden. Fremskrivninger er selvfølgelig forbundet med usikkerheder, men det er bedre end slet ikke at tage dem til indtægt. Dette er særligt vigtigt, idet livscyklusberegningen danner grundlag for en række designbeslutninger for byggeriet.

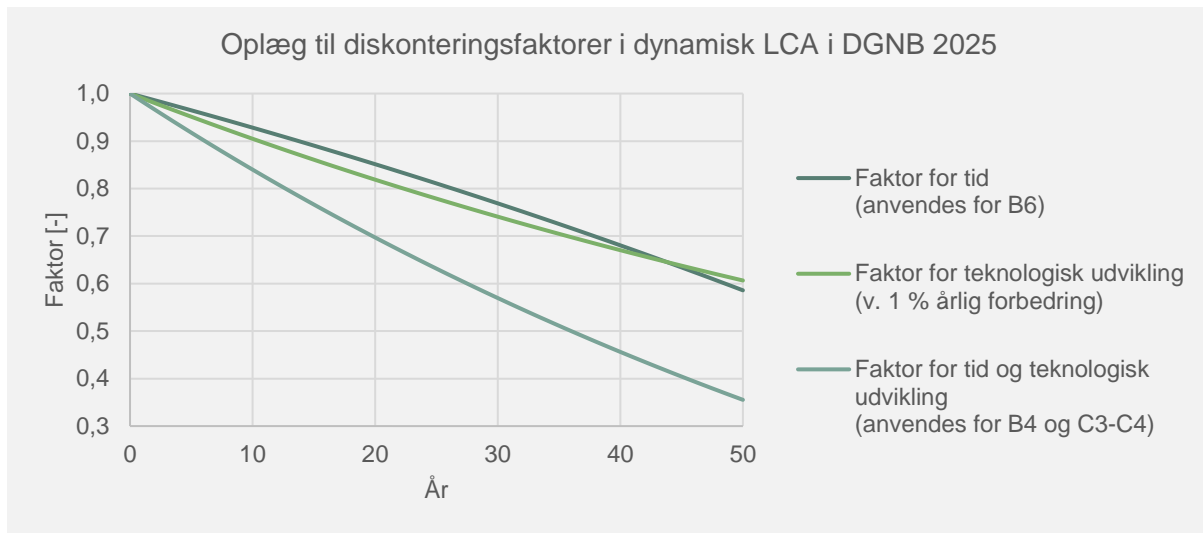
Det primære i nærværende metodevariant 2.1 går derfor på at håndtere de store usikkerheder, som er forbundet med fremtidsscenarioer i livscyklusbetragtningen. Dette kan håndteres på flere måder:

- **Dynamisk LCA:** Klimabelastningen fra de enkelte livscyklusmoduler beregnes fortsat som nutidige forhold (jf. gældende BR-metode), hvor de enkelte moduler efterfølgende 'fremskrives' vha. en diskonteringsfaktor.
- **Scenarier for fremtidige forhold:** Klimabelastningen fra de enkelte livscyklusmoduler udformes som fremtidige forhold.

Som eksempel stiller Frankrig krav til brugen af en dynamisk LCA-tilgang ved at vægte fremtidige klimapåvirkninger mindre. I Frankrig anvendes hhv. en generel faktor for materialer og en særskilt faktor for kølemidler – se *Figur 3*. Den dynamiske tilgang til LCA-beregninger er ligeledes beskrevet i oplægget til den kommende DGNB 2025-manual, hvilket både inkluderer en faktor for den forventede teknologiske udvikling samt tidsaspektet om hvornår en udledning finder sted – se *Figur 4*. Den teknologiske faktor beskriver eksempelvis, at klimabelastningen ved udskiftning af et materiale om eksempelvis 25 år vil være reduceret med 22 % (faktor 0,78), mens klimabelastninger ved endt levetid om 50 år er reduceret med 39 % sammenlignet med i dag (faktor 0,61). Tages der ydermere højde for tidsfaktoren, som tilgodeser de eventuelle udledninger, som byggeriet 'venter med' at udlede, vil klimabelastningen ved endt levetid om 50 år have en vægt på 36 % i det samlede klimaregnskab.



Figur 3. Diskonteringsfaktorer anvendt i dynamisk LCA i Frankrig for at tage vægte fremtidige klimapåvirkninger mindre. [Journal officiel de la République française, 2021]



Figur 4. Oplæg til diskonteringsfaktorer, som skal anvendes i dynamiske LCA-beregninger i den kommende DGNB 2025-manualen. Reduktionsfaktorerne er bestemt gennem studiet [Estimating dynamic climate change effects of material use in Buildings – Timing, uncertainty, and emission sources. 2021].

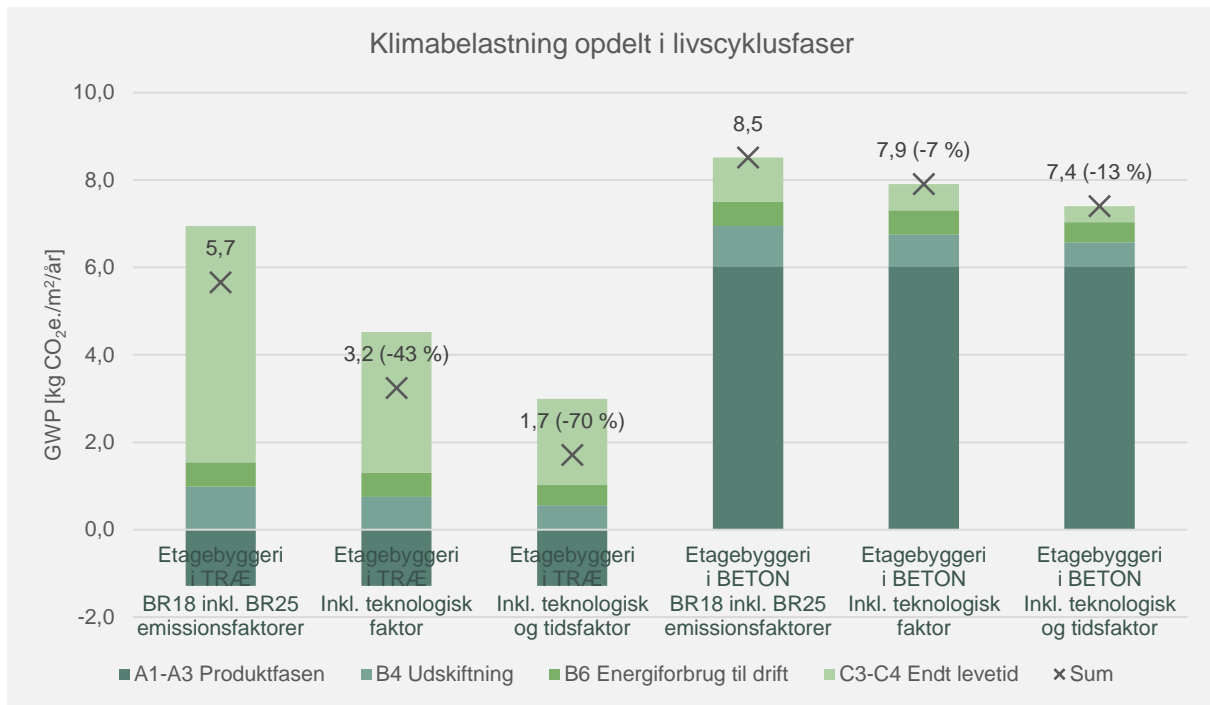
Den dynamiske LCA-betragtning er eksemplificeret med et etagebyggeri hvis bærende konstruktioner er projekteret i både træ og beton, som det primære materiale – se Figur 5 og Figur 6. Her fremgår en større reduktion i den samlede klimabelastning for træ-byggeriet fremfor beton-byggeriet.

Brugen af en diskonteringsfaktor på de scenariebaserede livscyklusfaser (B- og C-modulerne) vil skabe et større fokus på up front klimabelastning (A-modulerne) fra materialer. Materialer, som (beregningsteknisk) har en høj klimapåvirkning ved endt levetid, vil derfor komme til at se bedre ud i klimaregnskabet. Dette gælder f.eks. træfiberisolering, som tidligere eksemplificeret i Figur 2. Det bør dog undersøges, om der kan laves en særskilt diskonteringsfaktor for biobaserede materialer, som tager højde for genvækstperioden for materialet. Hurtigvoksende biobaserede materialer kunne på denne måde tilgodeses fremfor de mere langsomvoksende, så vores biogene ressourcer ikke bruges uhensigtsmæssigt i byggeriet.

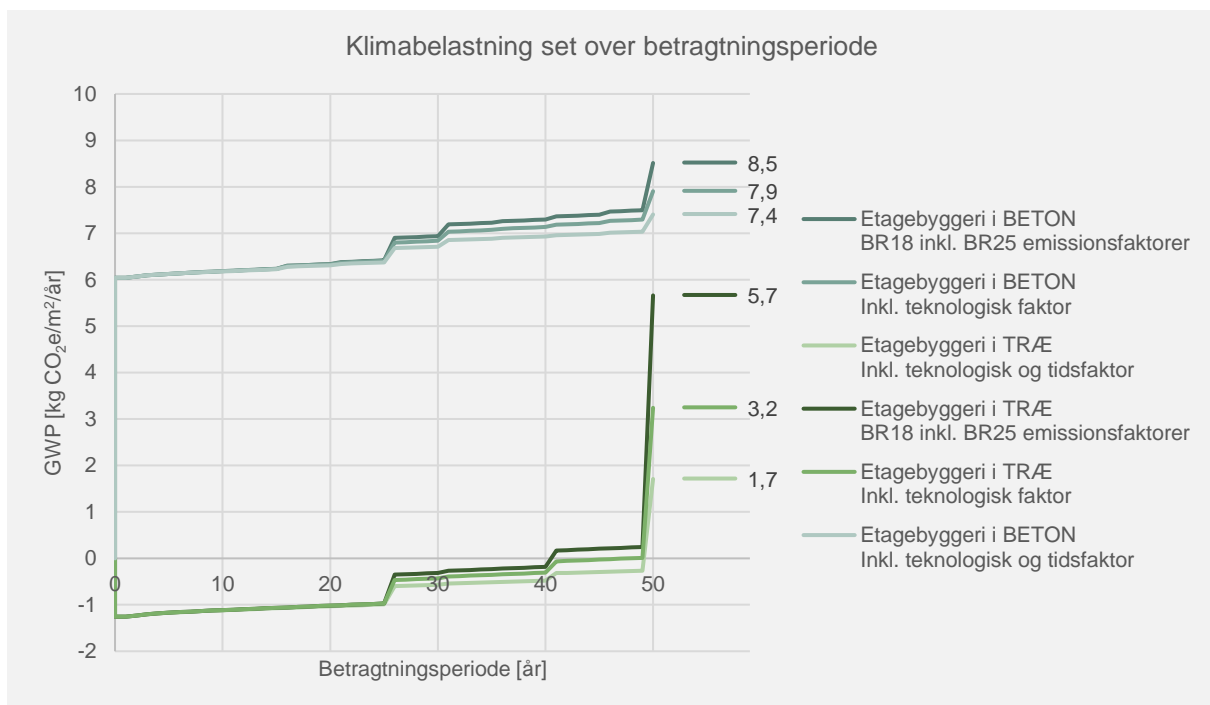
Ved at anvende en diskonteringsfaktor for biobaserede materialer gælder det generelt, at der afviges fra de europæiske standarder, idet der således ikke opnås balance mellem optag og frigivelse af biogen carbon set over materialets livscyklusfaser. Denne betragtning kan rent faktisk være den aktuelle i fremtiden, hvis CCS anvendes ifm. afbrænding af biogene materialer efter endt levetid. I Frankrig er brugen af diskonteringsfaktorer håndteret ved *ikke* at referere til de europæiske standarder, men i stedet selv definere beregningsmetoden i det franske bygningsreglement.

Potentialet for at implementere en dynamisk LCA-metode i en dansk kontekst bør prioriteres og undersøges frem mod 2025. Herunder analyse af den konkrete diskonteringsrente samt konsekvenserne heraf. Implementering af en dynamisk LCA-beregningstilgang skal ses i relation til de livscyklusmoduler, som grænseværdien omfatter, men også detaljering heraf. En diskonteringsfaktor giver mest værdi, hvis livscyklusmodulerne som diskonteres, er beregnet mere reelt ift. både omfang og datakvalitet. Hvis flere moduler omfattes af grænseværdien som beskrevet i metode 2, kan dette ydermere kombineres med en vægtning heraf.

Som alternativ til den dynamiske metode kan der udformes mere reelle scenarier for fremtidige forhold. Resultatet vil dog være det samme i sidste ende. Hvis metoden bag de enkelte livscyklusmoduler skal ændres, kræves større tilpasningen af den nuværende metode og mere datagenerering som tager højde for fremskrivninger. F.eks. defineret af fremtidige danske affaldsscenerier i det generiske datagrundlag, som erstatning for data angivet i EPD'er.



Figur 5. Eksempel på klimabelastning fra et etagebyggeri projekteret med bærende konstruktioner i hhv. træ og beton. Klimabelastningen er først angivet jf. nuværende BR18-metode (dog inkl. BR25 emissionsfaktorerne), hvor alle livscyklusmoduler vægter 100 %. Dernæst fremgår klimabelastningen ved indregning af en teknologisk reduktionsfaktor for udledningerne i hhv. B4 og C3-C4. Ydermere er der inddraget et scenarie, som både indregner den teknologiske reduktionsfaktor, men også en tidsmæssig faktor for udledningerne i hhv. B4, B6, C3-C4.



Figur 6. Samme eksempel som illustreret i Figur 5 af klimabelastningen fra et etagebyggeri projekteret med bærende konstruktioner i hhv. træ og beton. I denne figur er klimabelastningen illustreret ift. hvornår udledningerne reelt sker set over en 50-årig betragtningsperiode. Klimabelastningen er først angivet jf. nuværende BR18-metode (dog inkl. BR25 emissionsfaktorerne), hvor alle livscyklusmoduler vægter 100 %. Dernæst fremgår klimabelastningen ved indregning af en teknologisk reduktionsfaktor for udledningerne i hhv. B4 og C3-C4. Ydermere er der inddraget et scenarie, som både indregner den teknologiske reduktionsfaktor, men også en tidsmæssig faktor for udledningerne i hhv. B4, B6, C3-C4.

1.4 Fælles betragtninger for metode 1 og 2

I de foregående afsnit er forskellige metoder blevet diskuteret ift. hvilke livscyklusmoduler, som grænseværdien skal omfatte – hhv. udelukkende up front klimapåvirkning eller betragtning af byggeriets klimapåvirkning i en fuld livscyklus. Der ligger dog en udfordring i, at nuværende beregningsmetode i BR18 kun omfatter udvalgte livscyklusmoduler både i up front klimabelastningen, men også i brugsfasen og ved endt levetid. Samtidig er detaljeringsgraden af de enkelte livscyklusmoduler varierende og behæftet med forskellige grader af usikkerheder, hvilket også medvirker til et performance-gap mellem den beregnede og faktiske klimabelastning. I det følgende fremhæves nogle af de usikkerheder, som bør håndteres i metoden til overholdelse af en grænseværdi.

Evt. forudgående nedrivning (C1-C4)

Ved en forudgående nedrivning før nybyg bør denne klimabelastning inddrages i grænseværdien, dvs. endt levetid fra tidligere bebyggelse på grunden skal dokumenteres og indregnes i up front CO₂e-udledning ifm. nybyggeri.

Ved at inddrage en eventuel forudgående nedrivning skabes et større fokus på overvejelser vedrørende reovering af vores eksisterende bygningsmasse versus at rive ned og bygge nyt. Dog skal det overvejes, at der kan fremkomme situationer, hvor det nye byggeri vil blive belastet unødigt meget af håndtering af det foregående. Samtidig skal det også overvejes, at barmarksprojekter ikke må fremmes unødigt. En analyse bør således undersøge, hvordan eventuel forudgående nedrivning kan indgå hensigtsmæssigt i grænseværdien for nybyggeri. Herunder udarbejdelse af defaultværdier, som til en start kan bruges for nybyggeri, hvor scenariet udspiller sig.

Produktfasen (A1-A3)

Datakvalitet spiller både ind i produktfasen, men også i de øvrige livscyklusmoduler. I den gældende LCA-metode er der et manglende incitament for at anvende produktspecifikke EPD'er og dermed levere LCA-beregninger, som repræsenterer det faktiske byggeri. Som minimum bør formuleringen i Bygningsreglementets vejledningstekst ændres således EPD'er prioriteres fremfor brugen af det generiske datagrundlag. Der bør generelt være et større fokus på krav til kvalitet og repræsentativitet. På sigt bør der kun kunne anvendes EPD'er til den endelige dokumentation af byggeriets klimapåvirkning.

Der skal generelt være sammenhæng mellem data tilgængeligt i branchen samt hvilke bygningsdele og livscyklusmoduler, som omfattes i grænseværdien.

Byggeproces (A4-A5)

Gennem den Frivillige Bæredygtighedsklasse ligger der allerede et erfarings- og datagrundlag for klimapåvirkningen i byggeprocesfasen. Erfaringer herfra kan bruges til at revidere og tilpasse metoden til dokumentation af klimapåvirkning fra modulerne A4 og A5 frem mod 2025. For større byggerier (kunne eksempelvis være >1.000 m²) skal klimapåvirkningen fra A4-A5 dokumenteres detaljeret, mens der for mindre byggerier kan anvendes defaultværdier såfremt der ikke er ressourcer til en mere detaljeret dokumentation. Fælles gælder dog, at bidraget fra byggeprocessen (A4-A5) bør indgå i grænseværdien fra 2025.

Brugsfasen (B1-B7)

Med den gældende LCA-metode ses der eksempler på, at væsentlige materialepåvirkninger ligger i livscyklusmoduler i brugsfasen, som ikke medregnes i grænseværdien.

Modul B1 - Brug: For nogle biobaserede materialer forekommer en naturlig kompostering i brugsfasen, hvorfor noget af det biogene carbon allerede udledes i modul B1. Modul B1 medregnes på nuværende tidspunkt dog ikke i grænseværdien, og der vil således være produkter, hvor det beregningsmæssigt syner, at der er en CO₂e-"balance" hen over modulerne A1-A3, B4 og C3-C4, som er negativ.

Et omvendt eksempel gør sig gældende for beton, hvor karbonatisering kan forekomme i løbet af brugsfasen, men også ved endt levetid, hvor en kemisk proces gør, at CO₂e optages ved karbonatisering i betonen.

Der bør således igangsættes analyser til implementering af modulet B1. Dette omfatter også andre væsentlige klimabelastninger, som forekommer i modul B1 – eksempelvis lækage af kølemidler. Som minimum skal der i 2025 findes en metode til håndtering af overensstemmelse mellem beregningsreglerne på materiale- og bygningsniveau.

Modul B2 - Vedligehold: For vedligeholdelsesmodulet B2 indgår bl.a. overfladebehandlinger i form af maling. Der bør generelt indsamles et datagrundlag for klimapåvirkninger i forbindelse med vedligehold af bygninger til fremtidig implementering. Dette kan eksempelvis gøres på baggrund af realiserede vedligeholdelsesprojekter, hvor der kan ses på en sammenhæng mellem økonomi og klimapåvirkning. Som minimum skal der i 2025 dog findes en metode til indregning af de mest betydende materialers klimapåvirkning i modulet B2.

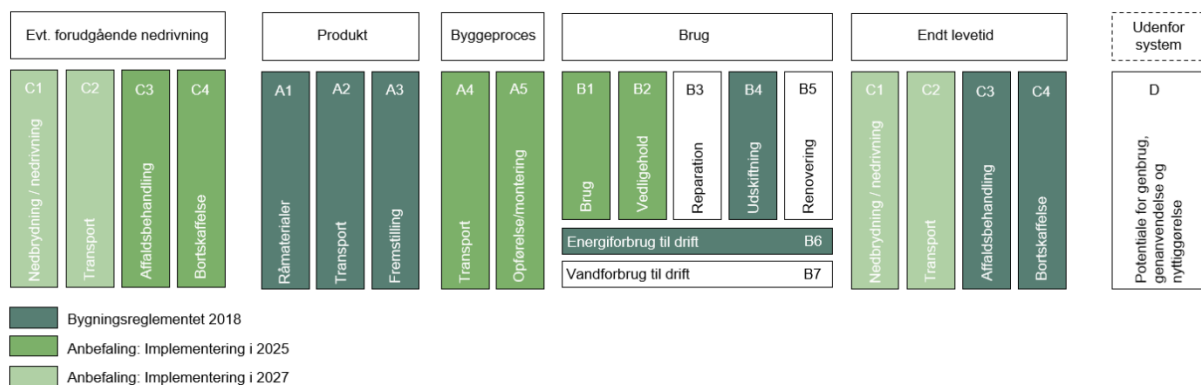
Modul B4 - Udskiftning: et materiale udskiftes svarende til den klimapåvirkning materialet har i dag – både hvad angår ved den endte levetid, produktion af det nye materiale og eventuel byggeproces hertil. Udskiftning af materialer tager derfor ikke højde for den teknologiske udvikling af materialeproduktion og -håndtering. Uddybende beskrivelse findes i afsnit 1.3

Modul B6 – Energiforbrug til drift: Der skal være større fokus på klimabelastningen fra bygningers reelle drift til overholdelse af grænseværdi. Klimabelastningen fra bygningsdrift er baseret på energirammeberegninger, hvilket ikke skaber fokus på den reelle bygningsdrift i brug. Margin mellem det beregnede og det faktiske forbrug er ofte stort. For at opnå reelle klimareduktioner skal der skabes et incitament for optimering heraf. Betydningen herfra bliver dog mindre og mindre efterhånden som emissionsfaktorernes klimabelastning bliver mindre fremadrettet.

Endt levetid (C1-C4)

Generelt ligger der en problematik i, at det generiske datagrundlag er baseret på tyske scenarier for endt levetid, som ikke nødvendigvis afspejler reelle danske affaldsscenerier. Samtidig afspejler scenarierne hvordan affald håndteres i dag og dermed ikke nødvendigvis hvordan det ser ud i fremtiden. Generelt er der tale om scenarier, som ikke afspejler det reelle CO₂e-udslip til atmosfæren.

Usikkerheden forbundet med fremtidsscenerier bør håndteres – eksempelvis ved at fremskrive nuværende forhold til de forventede fremtidige forhold vha. en diskonteringsfaktor eller alternativt udforme klimadata, som afspejler scenarier for fremtidige forhold. Uddybende beskrivelse findes i afsnit 1.3.



Figur 7. Anbefalinger til udbygning af livscyklusbetragtningen i hhv. 2025 og 2027.

Ved udbygning af LCA-beregningen med flere livscyklusmoduler, skal defaultværdier udarbejdes for at imødekomme øgede ressourcer til indhentning og håndtering af data. Defaultværdierne skal være konservative for at opfordre til reel dataindsamling.

Afgrænsningen i bygningsmodellen (BR18, bilag 2, tabel 6) afspejler sig i detaljering af de enkelte livscyklusmoduler. Jo flere bygningsdele, jo mere data skal være tilgængeligt i EPD'er og alternativt det generiske datagrundlag. En eventuel udbygning af livscyklusbetragtningen hænger derfor sammen med afgrænsningen i bygningsmodellen.

Generelt er det vigtigt at få minimeret performance-gap mellem det beregnede og reelle klimaaftryk, da fremtidige grænseværdier fastsættes på baggrund af den nuværende LCA-metode.

1.5 Anbefaling 1: Reduktion af performance-gap i LCA-beregninger

Med baggrund i de foregående afsnit anbefaler Strateginetværket, at performance-gap'et i LCA-beregninger skal reduceres. Det er vigtigt at have en beregningsmetode, som gør byggeriet målbart og kan bruges som et beslutningsværktøj i arbejdet med at reducere klimabelastningen. Det er derfor essentielt, at LCA-metoden afspejler byggeriets faktiske klimapåvirkning.

Strateginetværket anbefaler, at grænseværdien fortsat skal omfatte klimapåvirkninger i en livscyklusbetragtning, dog med følgende nødvendige tilpasninger:

- A) LCA-metoden skal gøres dynamisk ved implementering af en diskonteringsfaktor. Dette anbefales:
- For at øge fokus på up front carbon, som branchen reelt kan påvirke "nu og her" gennem A-modulerne (faktor = 1).
 - For at håndtere usikkerheder forbundet med fremtidige scenariebaserede klimapåvirkninger i brugsfasen (B-moduler) og ved endt levetid (C-moduler). Forventning til samt udskydning af CO₂e-udledninger længere ude i fremtiden skal have mindre betydning (faktor < 1).
- B) Flere livscyklusmoduler skal over tid implementeres, inden de bidrager væsentligt til klimaregnskabet:
- I 2025 bør modul A4 Transport, A5 Opførelse/montering, B1 Brug og B2 Vedligehold som minimum implementeres.
 - Klimabelastning fra en forudgående nedrivning på grunden skal tages til indtægt ved ny bebyggelse. Dette er reelt set up front CO₂e-udledning ifm. nybyggeri på allerede bebygget grund.
 - Ved udbygning af LCA-beregningen med flere livscyklusmoduler, skal defaultværdier udarbejdes for at gøre det muligt at reducere behovet for øgede ressourcer til indhentning og håndtering af data. Defaultværdierne skal være konservative for at opfordre til reel dataindsamling.
 - Miljødata anvendt i alle livscyklusmoduler bør generelt afspejle reelle udledninger. Særligt bør scenarier for endt levetid ændres og ensrettes, så de afspejler danske forhold.
- C) Bygningsmodellen (BR18, bilag 2, tabel 6) skal afspejle den faktiske klimabelastning fra nybyggeri over tid:
- Der skal udarbejdes et roadmap for forbedringer og udvidelser af bygningsmodellen.
 - Bygningsmodellen kan differentieres i detaljeringsgrad afhængig af typologi.
 - Ved udbygning af bygningsmodellen, skal defaultværdier udarbejdes for at imødekomme øgede ressourcer til indhentning og håndtering af data. Defaultværdierne skal være konservative for at opfordre til reel dataindsamling.
 - Fra 2025 ses der et potentiale i at inddrage udeområder og intern forsyning på matriklen (vand, varme, el, afløb osv.) i bygningsmodellen.

2. Hvad bør metoden til fastsættelse af grænseværdier baseres på?

Nuværende metode til fastsættelse af grænseværdien tager udgangspunkt i den eksisterende byggeskik og bygger på et datagrundlag fra 60 eksisterende bygninger. Baseret på en politisk beslutning er niveauet for en realistisk grænseværdi for 2023 fundet og efterfølgende reduceret gradvist frem mod 2029.

Overordnet set er den nuværende metode til fastsættelse af grænseværdier ikke ambitiøs nok set i relation til de store klimaudfordringer, som grænseværdier netop skal være med til at løse. Tilgangen afspejler samtidig ikke de reduktionspotentialer, som nuværende viden, løsninger og teknologi har mulighed for at indarbejde i byggeriet allerede i dag. Derigennem skubbes ikke til innovation og udvikling indenfor branchen mod en nødvendig ny byggeskik. Opsummeret ligger problematikken derfor i, at nuværende metode til fastsættelse af grænseværdier ikke afspejler de reelle behov og potentialer i branchen.

Metoden til fastsættelse af fremtidige grænseværdier for nybyggeri kan fastlægges ud fra forskellige tilgange. Følgende overordnede tilgange er blevet diskuteret, som hver især udfældes i følgende afsnit:

- **"Top-down" tilgang:** Hvor stor klimabelastning kan *tillades*?
- **"Bottom-up" tilgang:** Hvor meget kan klimabelastningen *reduceres*?
 - o Herunder forskellige tilgange, som viser reduktionspotentialet ud fra eksisterende byggeri.

Der opfordres til, at der fortsat er behov for at se 'målstregen' for grænseværdien, som giver et billede af, hvor byggeriet på sigt skal hen – eksempelvis defineret af de planetære grænser. Når nye grænseværdier fastsættes, bør en forventet nedtrapning kommunikeres, som gulerod for at komme de fremtidige krav i forkøbet. Ved udmeldingen af de gældende klimakrav vurderes det udlagte roadmap for 2025, 2027 og 2029 at have haft en positiv effekt på arbejdet med at nedbringe klimabelastningen fra byggeriet.

2.1 "Top-down" tilgang

Top-down tilgangen tager udgangspunkt i, hvor stor en klimabelastning der kan tillades fra byggeriet. Tilgangen udspringer både af et globalt og nationalt perspektiv og relaterer sig direkte til de fælles klimaudfordringer, som verden står overfor. Hvis grænseværdien fastsættes ud fra en top-down tilgang, vil dette ske med afsæt i planetens ressourcer, klimabudget og 'safe operating space'.

Et forsøg på at oversætte Parisaftalens målsætninger og Den Planetære Grænse for Klimaforandringer til konkrete reduktionsmål for byggeriet er eksempelvis gjort gennem Reduction Roadmap og Byggeriets Doughnut. Arbejdet fra forskellige partnerskaber i branchen samt erfaringer fra bl.a. DGNB Planet har potentiale for at spille ind i fastsættelse af fremtidige ambitiøse og nødvendige grænseværdier for byggeriet – både til Bygningsreglementets krav, men også til Lavemissionsklassen. Fælles er, at klimakravene fremadrettet bør blive mere ambitiøse ved at tage højde for planetens klimabudget.

Planetens tålegrænser omsættes til konkrete danske mål for byggeri ved brug af allokeringsprincipper. Fordelingsprincipperne er en politisk og etisk diskussion i forhold til, hvordan det globale klimabudget skal fordeles. Oversættelsen er forbundet med en vis usikkerhed ift. både baggrundsdata, scenarier og fremskrivninger. Det er dog et forsøg på at gøre målsætningerne relaterbare og operative for byggeriet og er bedre end slet ikke at forholde sig til, hvordan byggeriet kan spille ind i løsningen.

Top-down tilgangen er generelt mere fremadskuende og forholder sig ikke til, hvordan nuværende teknologi, viden og løsninger spiller sammen med, hvor stor en klimabelastning der kan tillades. Derfor kan der ligge en udfordring i, at branchen ikke er klar til at løse byggeriet ud fra denne tilgang. Hastigheden på nedtrapning af kurven for, hvor stor en klimabelastning der kan tillades i hhv. 2025, 2027 og 2029 bør derfor ses i sammenspil med markedet. Det vil dog skabe incitament for nødvendig innovation og udvikling indenfor byggeriet.

2.2 "Bottom-up" tilgang

Bottom-up tilgangen er den metode, som i dag bruges til at fastsætte grænseværdier for byggeriets klimabelastning. Metoden tager udgangspunkt i den eksisterende byggeskik, og mulige grænseværdier og ambitionsniveauer kan angives ud fra eksempelvis medianen, øvre eller nedre kvartil i en given case-samling. Byggeri med de laveste klimapåvirkninger i case-samlingen kan også bruges som pejlemærker.

Der er tale om en mere konservativ tilgang som forholder sig til, hvad der allerede kan lade sig gøre ved at reducere med nuværende teknologi, viden og løsninger.

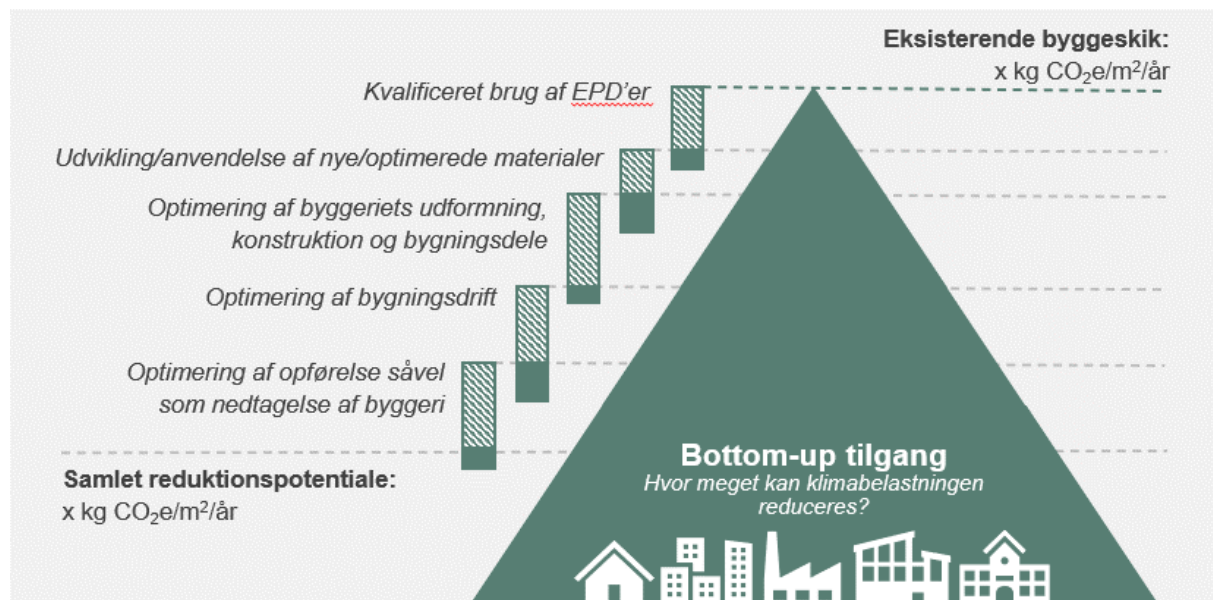
Ved bottom-up tilgangen tager grænseværdien udgangspunkt i en bestemt periode, og udgør dermed et øjebliksbillede af byggebranchen, som hurtigt forældes grundet øget fokus på udvikling og optimeringen. Det er derfor essentielt, at datagrundlaget for grænseværdierne opdateres løbende i takt med branchens udvikling indenfor viden såvel som teknik. Hertil er det afgørende at udvikle en strategi for erfaringsopsamling og evaluering, så baggrundsdata løbende kan opdateres.

Bottom-up tilgangen er dermed bagudrettet, idet erfaringer fra opført byggeri danner grundlaget for det fremtidige byggeri. Forældelse af viden og data udfordres generelt af selve processen til fastsættelse af nye grænseværdier, herunder tidsperspektivet i både indsamling og behandling af data forud for notifikation i EU-regi.

Der er generelt behov for, at bottom-up tilgangen optimeres og gøres mere ambitiøs. Som alternativ til at fastsætte målsætning ud fra en kvartil kan det eksempelvis gøres ved at synliggøre de reelle reduktionspotentialer, hvilket uddybes i det følgende.

Tilgang baseret på reduktionspotentialer

Denne tilgang baserer sig, ligesom bottom-up tilgangen, på at betragte eksisterende byggeri, men til forskel undersøges størrelsesordenen af potentialet for at reducere klimabelastningerne. Der er behov for, at reduktionsmuligheder og -potentialer synliggøres for alle parter, som bidrager til byggeriet. Ved at synliggøre potentialerne bliver det mere tydeligt, hvad de enkelte bidragsydere i byggeriet kan byde ind med og dermed se sit bidrag som en del af løsningen. Reduktionspotentialerne ligger både ift. design og materialer, men også datakvalitet – se eksempler i Figur 8.



Figur 8. Illustration af reduktionspotentialer fra forskellige bidragsydere i byggeriet som udgør et samlet potentiale.

Der ligger således et stort analysebehov i at få undersøgt reduktionsmulighederne og -potentialerne i forhold til forskellige aspekter, herunder bl.a.:

- Byggeriets funktion, hvor forskellige bygningstypologier bør undersøges, f.eks. parcelhuse, etageboliger, kontorer, skoler osv. Dette hænger sammen med behovet for differentierede grænseværdier, som beskrevet i afsnit 3.
- Byggeriets mange fagligheder, som spiller ind i klimabelastningen på bygningsdelsniveau. Et indblik i den nuværende case-bank eller udgivelse af benchmark-værdier for alle bygningsdele vil kunne oplyse de enkelte fag ift. hvad de rent faktisk bidrager med i klimaregnskabet – og dermed skabe potentiale for optimering.
 - o Herunder kunne der ligge et interessant analysebehov ift. det konstruktive system og materialevalg, f.eks. hvor langt ned i CO₂e-aftryk et beton-, træ- og biobaseret byggeri kan komme.
- Der er også reduktionspotentialer på fase/modul-niveau. Herunder produktion af materialer, opførelse af byggeriet, drift af byggeriet samt potentiel nedrivning ved endt levetid med fokus på design for adskillelse.

For reel implementering af reduktionspotentialerne ligger der bl.a. nogle procesmæssige udfordringer i, at der generelt ikke er tilstrækkeligt med tid i de indledende faser af byggeriet. Der er behov for en erkendelse af vigtigheden i de indledende design- og projekteringsfaser, som skal understøtte arbejdet med klimareduktioner – og ikke modvirke det. Vigtige fag som bidrager betydeligt i klimaregnskabet skal inddrages tidligt. Eksempelvis udgør de konstruktive systemer en væsentlig del af en bygnings klimaaftryk, hvor der eksempelvis ligger en barriere i at konstruktionsingeniørerne kommer for sent ind i processen.

Flere krav i Bygningsreglementet sætter en nedre grænse for, hvor meget en bygnings klimabelastning kan reduceres. Nogle krav er muligvis for konservative og resulterer i overdimensioneringer og øget materialeforbrug. Der stilles spørgsmål til, hvorvidt det er muligt at løse vores bygninger, når også grænseværdien skærpes fremadrettet – uanset tilgang. Kravene i Bygningsreglementet bør derfor ses igennem med et klimamæssigt perspektiv for øje. Det bør overvejes, om der skal indgås kompromisser på andre bygningsrelaterede forhold end klimabelastningen. Hertil bør forhold i lokalplaner også betragtes. Der bør laves undersøgelser af, hvor meget CO₂e, der er bundet i byggeri som følge af Bygningsreglements minimumskrav og hvorvidt nogle af kravene kan lempes.

I et vist omfang skal økonomiske omkostninger inddrages ved fastsættelse af fremtidige grænseværdier. Arbejdet med at identificere reduktionspotentialerne kan derfor principielt suppleres med overvejelser omkring marginalinvestering i reduceret klimabelastning. Således kan det identificeres, hvilke potentialer der er mest optimale ift. både økonomi og klima.

2.3 Anbefaling 2: Supplerende metode til fastsættelse af grænseværdi

Den nuværende metode til fastsættelse af grænseværdier er ikke ambitiøs nok set i relation til de store klimaudfordringer, som grænseværdierne netop skal være med til at løse. Den anvendte tilgang, hvor grænseværdien fastsættes på baggrund af et casegrundlag af eksisterende bygninger, afspejler samtidig ikke de reduktionspotentialer, som nuværende viden, løsninger og teknologi er i stand til at realisere allerede i dag.

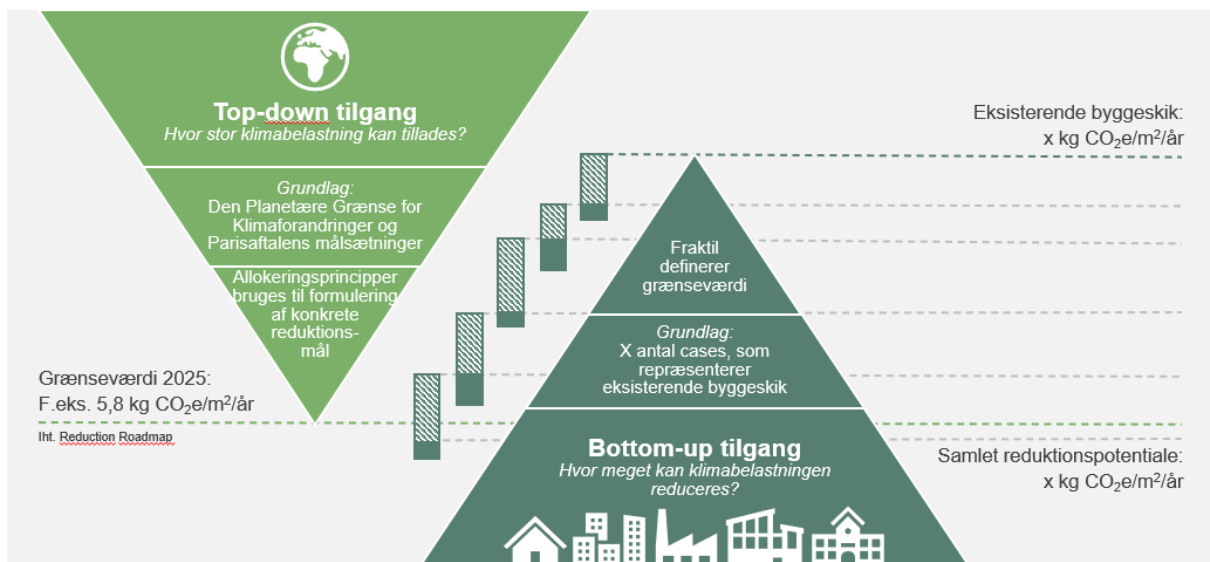
Strateginetværket anbefaler, at den nuværende tilgang suppleres af følgende perspektiver:

A) Hvor meget kan klimabelastningen reduceres?

- Der er behov for, at reduktionspotentialet synliggøres for alle parter og fagligheder, som bidrager til byggeriet, både ift. design, materialer, opførelse og drift, men også datakvalitet.
- Benchmark-værdier bør udgives for alle bygningsdele for derigennem at oplyse de enkelte fag om, hvad de rent faktisk bidrager med i klimaregnskabet – og dermed skabe potentiale for optimering. Dette er også relevant ifm. vurdering af renovering.
- Reduktionspotentialet skal synliggøres under hensyntagen til både de tekniske og økonomiske potentialer for forskellige bygningstypologier.

B) Hvor stor en klimabelastning kan tillades?

- Der er behov for at synliggøre det nødvendige reduktionsmål for byggeriet med afsæt i de planetære grænser.
- Dette er f.eks. gjort gennem Reduction Roadmap og Byggeriets Doughnut. Erfaringer herfra har potentiale til at spille ind i fastsættelse af mere ambitiøse grænseværdier for byggeriet – både minimumskrav i Bygningsreglementet, men også til den frivillige Lavemissionsklasse.
- Ved at synliggøre den reelle målsætning for byggeriet skabes incitament for nødvendig innovation og udvikling fra branchen.



Figur 9. Illustration af den nuværende bottom-up tilgang til fastsættelse af grænseværdier suppleret af perspektiver ift. det mulige reduktionspotentiale samt top-down tilgang.

3. Hvilke faktorer skal grænseværdien tage højde for?

Det samlede CO_{2e}-aftryk af en bygning betragtes ift. et referenceareal "pr. m²", hvilket ofte gør det nemmere at overholde grænseværdien ved at bygge stort. Dette giver (absolut set) et øget materialeforbrug, hvilket ikke er optimalt ift. at opnå reelle klimareduktioner i byggeriet. Referencearealet indeholder desuden en modificering af Bygningsreglementets definition af etagearealet, hvilket potentielt set kan udnyttes.

I dette afsnit identificeres og diskuteres de faktorer, som grænseværdien bør tage højde for med henblik på at opnå reelle klimareduktioner fra byggeriet. Der er skelnet mellem faktorer som bør prioriteres højt hhv. lavere.

- Hertil er der et overordnet analysebehov for at identificere, *hvad* der definerer en bygning i et klimamæssigt perspektiv - eksempelvis bygningstypologien/-anvendelsen, størrelsen, antal etager, om der er en kælder, antal personer eller andet.
- Derudover identificeres behov for analyser, som skal understøtte, *hvordan* der mere konkret kan tages højde for de mest kritiske faktorer i grænseværdien.

3.1 Højt prioriterede faktorer

Typologi/anvendelse

Nogle bygningstyper har nemmere ved at overholde den nuværende fastsatte grænseværdi end andre – bl.a. på baggrund af lempeligere bygningsreglementskrav til f.eks. parcelhuse. Derudover kan der også være tale om forskellig byggeskik og behov på tværs af bygningstypologier/-anvendelser, hvilket også udtrykker sig i klimabelastningen.

Der er behov for en differentiering af grænseværdien pba. bygningstypologi, så der kan stilles mere ambitiøse krav til de enkelte kategorier og dermed opnå reelle klimareduktioner i hele byggeriet. Differentieringen bør være simpel på samme niveau som eksempelvis energiberegninger, hvor der stilles krav til hhv. fritliggende-, sammenbyggede- og etageboliger samt lager mv. og andet byggeri.

Såfremt der introduceres en differentiering af grænseværdien, er det vigtigt, at kravet fastlægges med den hensigt at reducere klimaaftrykket og ikke blot for at tildele alle bygningstyper en grænseværdi. Grænseværdien skal give mening for de forskellige bygningstyper, og antallet af kategorier skal afstemmes omhyggeligt. Det er desuden vigtigt at være opmærksom på, hvorvidt differentieringen fordrer en bestemt måde at bygge på.

Flere andre lande står overfor eller har allerede en differentiering af grænseværdien for klimabelastning pba. bygningstypologi. Sverige forventer i 2025 først og fremmest at introducere en grænseværdi, men også at differentiere denne i to overordnede grupper baseret på, hvor robust et datagrundlag der er til stede til at forme de egentlige grænseværdier [REPORT 2023:24, *Limit values for climate impact from buildings*]. Gruppe 1 dækker relativt 'homogene' bygningstyper med et robust datagrundlag, hvorunder der differentieres på parcelhuse, rækkehuse, kontorer, daginstitutioner, skoler og særlige boliger. Gruppe 2 dækker 'andre bygninger', hvor datagrundlaget i mindre grad er tilstrækkeligt. I Frankrig opererer de allerede med grænseværdier, som bestemmes for det konkrete projekt. Denne er både afhængig af bygningstypologien, men også af en lang række andre forhold som f.eks. byggeår, placering, anvendelige/nyttige m², datakvalitet anvendt. Ift. bygningstypologi differentierer Frankrig mellem parcelhuse, boliger i mere end én etage, kontorer og skoler.

Foruden at skele til øvrige lande bør en differentiering i en dansk kontekst suppleres og understøttes af statistik og analyser, hvor f.eks. tendenser for klimapåvirkningen i det samlede casegrundlag, som på nuværende tidspunkt bruges til at fastsætte grænseværdien, kan undersøges. Der kan ydermere inddrages statistik ift. hvilken type nybyggeri, der bliver bygget mest af for at opnå det størst mulige potentiale for at skabe reelle klimareduktioner.

Der skal desuden pointeres, at ændring af både beregningsmetode og stramning af grænseværdier vil slå forskelligt igennem afhængig af hvilken bygningstype, som betragtes. Eksempelvis udgør klimaaftrykket for drift og vedligehold en større andel for nogle bygningstyper.

3.2 Lavere prioriterede faktorer

Særlige forhold

Bygningsreglementet rummer en tillægsberegning, hvis der er særlige forhold ved bygningen, som følge af dens placering, funktion, eller tilsvarende nødvendiggør et materialeforbrug, som medfører en øget klimapåvirkning. Denne tillægsbetragtning kan potentielt udnyttes og skaber samtidig ikke incitament for materialeoptimering bundet i de særlige forhold.

Tillægsberegninger kræver flere beregninger og øget dokumentation samt navigering i diverse krav og metoder. Komplexiteten af LCA-beregninger bør generelt mindskes. Hertil er der brug for klare definitioner af tillæg og hvornår de i 'værste' udfald udløses. De bør kun blive udløst, hvis grænseværdien er overskredet, da det ellers kan medvirke til at andre bygningsdele ikke optimeres. Der bør også være en øvre grænse for tillægget, så der ikke forekommer et uhensigtsmæssigt ressourceforbrug, selvom der er tale om særlige forhold.

Som alternativ til den nuværende tillægsmodel kan nogle 'tillæg' håndteres ved at indføre differentierede grænseværdier afhængig af hvilken bygning som betragtes. Der kan dog fortsat være tale om særlige tillægsgivende forhold, men det forventes at 'særlige forhold' vil blive slanket og være mere simpel ved differentiering af grænseværdier pba. bygningstypologi.

På sigt bør det overvejes, om tillægsmodellen skal afskaffes og at afvigelser fra Bygningsreglementet håndteres på anden vis. Eventuelt gennem dialog og dispensering fra kommunen – læs nærmere i afsnit 4. En anden mulighed er at nedsætte en ekspertgruppe til diskussion af principper for særlige forhold, hvorefter ERFA-løsninger uploades og offentliggøres.

Kælder

Med den nuværende beregningsmetode vil kælderarealer typisk bidrage positivt til LCA-beregningen selvom der ofte er tale om CO₂e-tunge materialer. Dette skyldes at materialeforbruget pr. m² ofte er lavt og kælderarealet indregnes med 100 % i referencearealet. Det er derfor relevant at undersøge, hvor stor en procentdel af kælderen, som bør indregnes i det modificerede referenceareal. Dette skal ligeledes ses i relation til de fremtidige stramninger af klimakravet.

Overordnet set skal det ikke være muligt at opnå en positiv effekt ved at bygge en kælder i en LCA-kontekst. Der skal kun bygges en kælder, hvis der er behov for det, og den bør, i lighed med resten af byggeriet, optimeres for at opnå de fælles klimamålsætninger.

Personenhed

Et alternativ til enheden "pr. m²" bør generelt undersøges og eventuelt implementeres på sigt. For boliger kan der igangsættes analyser for eksempelvis "CO₂e/person" eller "CO₂e/sovepude" som dokumentation af klimabelastningen ifm. nybyggeri. Der skal dog også rettes fokus på potentiel udnyttelse af denne enhed. Til en start kan alternativet til arealenheden testes eller implementeres for udvalgt byggeri – eksempelvis parcelhuse. Erfaringer fra DGNB Villa kan inddrages til dette.

Derudover skal det overvejes, hvorvidt LCA-kravet skal regulere hvor mange kvadratmeter, man må bo på, hvis enheden til grænseværdien ændres. Herunder også, hvordan personenheden håndteres i andre bygninger end boliger.

Som et alternativt til at ændre selve arealenheden til en personenhed kan arbejdet med at reducere klimabelastning pr. person indgå i grænseværdien på anden vis. Som beskrevet i afsnit 3.1 kan en arealfaktor introduceres, som indeholder "m² pr. boligenhed" i ligningen. Hvis en sådan arealeffektiviseringsfaktor bliver introduceret, vil CO₂e/person indirekte indgå i grænseværdien for boliger.

3.3 Anbefaling 3: Differentiering af grænseværdien pba. typologier

Grænseværdien skal skabe et større incitament til at reducere den absolutte klimapåvirkning for det enkelte byggeri og sikre, at reduktionen primært sker, hvor det er nemmest og billigst. Strateginetværket anbefaler, at grænseværdien skal differentieres pba. bygningstypologi, da der knytter sig forskellige behov og byggerikrav hertil. Differentieringen skal både baseres på tendenser i det samlede casegrundlag samt de reelle reduktionspotentialer, som anbefalet i forrige afsnit. Casegrundlaget og reduktionspotentialerne kan derfor pege på de konkrete grænseværdiniveauer til differentieringen.

Følgende differentiering anbefales:

- Parcel-, rækkehuse o.lign. (skærpet grænseværdi pga. lempeligere BR-krav)
- Etageboliger, kollegier, plejeboliger o.lign.
- Kontorer, institutioner, skoler o.lign.
- Specielle bygninger: Laboratorier, svømmehaller, hospitaler o.lign.

Arealeffektivisering for boliger

Klimaaftrykket betragtes "pr. m²", hvilket ofte gør det nemmere at overholde grænseværdien ved at bygge store boliger, og samtidigt gør det vanskeligere at bygge mindre. Grænseværdien skal derimod skabe incitament for at anvende klodens ressourcer mere effektivt. En arealfaktor, som kan give et fradrag eller tillæg til grænseværdien, bør derfor introduceres for boliger og en analyse skal definere, hvordan arealfaktoren konkret skal korrigere grænseværdien.

4. Hvilket nybyggeri skal grænseværdien gælde for?

Gældende grænseværdi i Bygningsreglementet gælder kun for nybyggeri på mere end 1.000 m², mens mindre byggeri blot skal dokumentere klimabelastningen. Ved at undtage noget nybyggeri - lige nu på baggrund af størrelsen - skabes der ikke incitament for at arbejde mod et lavere klimaaftryk for denne "kategori".

Alle byggerier skal overholde en grænseværdi og ikke blot dokumentation heraf – gældende fra 2025 og frem. Nøgleordet går på 'enkelthed' i Bygningsreglementet, hvorfor kringlede undtagelser skal minimeres.

Det er blevet diskuteret, hvorvidt noget byggeri skal undtages et klimakrav, hvis der eksempelvis er tale om en vigtig samfundsmæssig rolle eller at byggeriet er stærkt individuelt på anden vis. Der ligger dog en udfordring i netop at vurdere og definere de bygninger, som eventuelt skal undtages fra at overholde en grænseværdi. Klimabelastningen skal reduceres fra *alt* byggeri som et fælles udgangspunkt, og herigennem sikres samtidigt vidensopbygning for alle byggerier.

Vidensopbygning i branchen er stødt stigende, hvorfor det vurderes at de rette kompetencer er til stede til de forskellige typer og størrelser af byggerier. Stærkt individuelle eller atypiske byggerier har typisk rådgivere tilknyttet, hvis viden og erfaring kan bidrage til optimering for byggeri, som kan være udfordret. Som nærmere beskrevet i afsnit 3 fremhæves det, at selve grænseværdien skal afhænge af en række forhold, bl.a. bygningstypologi som en høj prioritet. Enkeltheden er dog også vigtig til differentiering af selve grænseværdien – både når branchen møder grænseværdien i Bygningsreglementet, men også kommunikativt i det generelle arbejde med at nedbringe klimabelastning fra nybyggeri.

I særlige tilfælde kan det for nogle byggerier blive svært at overholde grænseværdien til klimabelastning. Det kan overvejes, hvorvidt mulighed for dialog med den lokale bygningsmyndighed og eventuel dispensering skal nævnes i Bygningsreglementets vejledningstekst til klimakravene. Der gøres allerede brug af lignende formuleringer i Bygningsreglementet, eksempelvis i vejledning om lys og udsyn. Ved dispensation skal det dog dokumenteres, at byggeriet er optimeret mest muligt i et klimamæssigt perspektiv. Ligeledes bør der ved planlægning af byggeri tages hensyn til, at Bygningsreglementets krav til klimapåvirkning kan overholdes. Mulighed for dispenseringer skal dog ensrettes på tværs af landets kommuner.

4.1 Anbefaling 4: Grænseværdier for alt nybyggeri

Fra 2025 anbefaler Strateginetværket, at alt nybyggeri (inkl. tilbygninger) skal overholde en grænseværdi og ikke blot dokumentation heraf. Dette gælder både opvarmet nybyggeri (>20 °C) og lagerbygninger (5-15 °C), uanset størrelse. Klimabelastningen skal reduceres fra alt nybyggeri som et fælles udgangspunkt.

I særlige tilfælde kan det for nogle byggerier blive svært at overholde grænseværdien til klimabelastning, hvorfor følgende specificeres:

- A) "Følg eller forklar": I Bygningsreglementets vejledningstekst til klimakravene skal mulighed for dialog med den lokale bygningsmyndighed og eventuel dispensering nævnes. Ved dispensation skal det dog dokumenteres, at byggeriet er optimeret mest muligt i et klimamæssigt perspektiv. Ligeledes bør der ved planlægning af byggeri tages hensyn til, at Bygningsreglementets krav til klimapåvirkning kan overholdes.
- B) Særlige forhold: Nogle bygninger vil være underlagt særlige forhold, som nødvendiggør et øget materialeforbrug og dermed en øget klimapåvirkning. Strateginetværkets anbefaling om differentiering af grænseværdi pba. bygningstypologi forventes dog at reducere tillægsgivende forhold og dermed forenkle eventuelle fravigelser og gøre det mere simpelt for branchen og myndigheder.

5. Yderligere refleksioner

Det er nødvendigt med et målrettet fokus på at nedbringe klimapåvirkningerne fra byggeriet ift. de globale udfordringer, som vores samfund lige nu står overfor. Branchen skal dog være opmærksomme på ikke at få 'carbon tunnelsyn', idet der potentielt kan træffes beslutninger i byggeriet, som har en negativ effekt på andre vigtige forhold for både kloden og menneskeheden. Flere indikatorer ville være et skridt i retningen af et helhedsbillede af den samlede miljøpåvirkning og ressourcebrug, og samtidig forhindre mulige skift af byrderne fra én indikator til en anden.

Der bør således igangsættes analyser frem mod 2027 til undersøgelse af andre parametre som relaterer sig til de øvrige planetære grænser. Analyserne skal understøtte eventuelle behov for grænseværdier i Bygningsreglementet til flere forhold end klimapåvirkningen – f.eks. biodiversitet.

Deltagere i Strateginetwork for Bæredygtigt Byggeri

Arkitektforeningen	Ejendom Danmark
BL - Danmarks Almene Boliger	Foreningen for Rådgivende Ingeniører, FRI
Brancheforeningen Danske Byggecentre	Forsikring & Pension
BUILD, Aalborg Universitet	Grundejernes Investeringsfond
Byggeriets Samfundsansvar	Ingeniørforeningen - IDA
Byggeskadefonden	Klimabevægelsen
Bygherreforeningen	Kommunernes Landsforening, KL
Concito	Konstruktørforeningen
Dansk Beton	Koordineringsudvalget
Dansk Brand- og Sikringsinstitut	Landsbyggefonden
Dansk Byplanlaboratorium	MOLIO
Dansk Erhverv	Realdania
Dansk Standard / Miljømærkning Danmark	Rådet for Bæredygtigt Byggeri
Danske Arkitektvirksomheder	Rådet for Grøn Omstilling
Danske Regioner	TEKNIQ Arbejdsgiverne
Danske Tegl	Teknologisk Institut
DI Dansk Byggeri	Træinformation
DTU Sustain	VELTEK

Deltagere og tovholdere i arbejdsgruppen

Dette notat er udarbejdet i Strateginetværkets Temagruppe B: Data, LCA og Dokumentation. BUILD, Aalborg Universitet ved Per Heiselberg koordinerer arbejdet i Temagruppen. En række personer har som repræsentanter for netværkets medlemmer deltaget i arbejdet i arbejdsgruppen, hvor en tovholder har initieret og opsummeret diskussioner og skrevet udkast til notatet.

Tovholdere

Steffen Maagaard og Louise Østergaard Pedersen (Artelia)

Deltagere i arbejdsgruppen

AXSELFUTURE	Finn Lauritzen
BUILD, Aalborg Universitet	Per K. Heiselberg, Harpa Birgisdottir
Concito	Michael H. Nielsen
Danske Arkitektvirksomheder	Kirstine Brøgger Jensen, Amdi Schjødt Worm (Arkitema)
DANSK ERHVERV	Henrik Teglgaard Lund
Foreningen for Rådgivende Ingeniører, FRI	Majbritt Juul, Steffen Maagaard (Artelia), Louise Østergaard Pedersen (Artelia), Leonora Eberhardt (COWI), Peter Noyé (NIRAS), Anders Brønden (Søren Jensen), Andreas Sørensen (Rambøll).
Rådet for Bæredygtigt Byggeri	Anna Schjerbeck, Line Tellefsen
Konstruktørforeningen	Jette Leth Djælund
Lendager Group	Jørn Kiesslinger
Tekniq Arbejdsgiverne	Bjørn Hove