



STRATEGINETVÆRK  
FOR BÆREDYGTIGT  
BYGGERI

# Klimakrav til renovering - Metode og grænseværdi



December 2023

# Klimakrav til renovering

- Metode og grænseværdi

# Indholdsfortegnelse

<b>FORORD</b> .....	<b>3</b>
<b>ANBEFALINGER</b> .....	<b>4</b>
<b>BAGGRUND</b> .....	<b>9</b>
<b>FORMÅL OG ORGANISERING</b> .....	<b>9</b>
<b>1. HVILKE RENOVERINGER BØR OMFATTES AF KRAV TIL KLIMAPÅVIRKNING?</b> .....	<b>10</b>
1.1 STØRRE OG MINDRE RENOVERINGER .....	10
1.2 SIMPLE OG DYBE RENOVERINGER .....	10
1.3 SAMMENHÆNG MED EKSISTERENDE LOVGIVNING .....	11
1.4 DEFINITION AF BYGNINGSDELE OG KLIMABELASTNINGSRAMME .....	12
1.5 ANBEFALINGER 1: RENOVERINGER OMFATTET AF KRAV TIL KLIMAPÅVIRKNING SAMT METODE TIL EFTERVISNING .....	13
<b>2. HVORDAN HÅNDBTERES MATERIALER OG DRIFT?</b> .....	<b>15</b>
2.1 FASER OG MODULER I RENOVERINGS-LCA .....	15
2.2 GENERELLE BEREKNINGSFORUDSÆTNINGER .....	16
2.3 LIVSCYKLUSFASER OG MODULER INDEHOLDT I KLIMAKRAV .....	17
2.4 ANBEFALING 2: HÅNDBTERING AF MATERIALER OG DRIFT .....	20
<b>3 GRÆNSEVÆRDI</b> .....	<b>21</b>
3.1 INDFASNING AF KLIMAKRAV TIL RENOVERING .....	21
3.2 GRÆNSEVÆRDI OG ANALYSER (2025) .....	21
3.3 GRÆNSEVÆRDI OG ANALYSER (2027) .....	22
3.4 GRÆNSEVÆRDI OG ANALYSER (2029) .....	23
3.5 ANBEFALING 3: GRÆNSEVÆRDI FOR KLIMAPÅVIRKNING .....	23
<b>4. DELTAGERE I STRATEGINETVÆRK FOR BÆREDYGTIGT BYGGERI</b> .....	<b>24</b>
<b>5. DELTAGERE OG TOVHOLDERE I ARBEJDSGRUPPEN</b> .....	<b>25</b>

## 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 selvskrævede 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 temagrube kan således være opdelt i flere arbejdsgrupper, der arbejder med delelementer inden for samme tema.

I Temagrube 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 Temagrube 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 (Arkitema/COWI), der har påtaget sig det store arbejde at planlægge arbejdet og opsamle resultaterne af de mange diskussioner.

Notatet bidrager med konkrete anbefalinger til krav og metoder til fastsættelse af grænseværdier for renovering til mulig indførelse fra januar 2025, men anviser også, hvordan kravene evt. trinvist kan udvikles frem mod hhv. 2027 og 2029. Det er håbet, at notatet kan danne grundlag for diskussion af fremtidige krav og grænseværdier og for prioritering af indsatsen med tilvejebringelse af beslutningsgrundlag for fastsættelse af disse.

# Anbefalinger

Strateginetværkets arbejde har udmøntet sig i en række anbefalinger vedrørende klimakrav til renovering. Både brancheorganisationer, ingeniører, arkitekter og bygherrer har gennem strateginetværket udtrykt har stor enighed omkring, at der er behov for, at der indarbejdes klimakrav til renovering i det kommende bygningsreglement 2025.

Derfor fokuserer anbefalingerne på konkrete forslag til, hvordan klimapåvirkning på renoveringer kan vurderes og dokumenteres,

For at lette implementering af anbefalingerne, hviler anbefalingerne i størst muligt omfang på beregningsmetoder og definitioner, der allerede er kendt fra klimakrav til nybyggeri, og samtidig også på tilgange til kravstillelse for renovering, der allerede er kendt fra nuværende energikrav til renoveringer.

Anbefalingerne til klimakrav for renovering er delt i tre dele.

1. Renovering omfattet af krav til klimapåvirkning samt metode til eftervisning
2. Håndtering af materialer – bibeholdte, nedrevne og nye samt efterfølgende drift
3. Grænseværdi for klimapåvirkning

For hver af de tre dele er der udarbejdet anbefalinger for det der foreslås indarbejdet i bygningsreglementet med gyldighed fra hhv. jan. 2025, 2027 og 2029. I dette afsnit opsummeres anbefalingerne for de nævnte punkter, der er uddybet yderligere i de efterfølgende afsnit.

## 1. Renovering omfattet af krav til klimapåvirkning samt metode til eftervisning, 2025

Strateginetværket anbefaler at fastlægge en tydelig grænse for, hvilke renoveringer der er omfattet af et klimakrav. Fra 2025 anbefales en grænse på 1000m<sup>2</sup> renoveret etageareal. Renoveringer under 1000m<sup>2</sup> omfattes derfor i første omgang ikke af klimakrav. Areal-grænsen på 1000m<sup>2</sup> skal dog ses som vejledende og skal efter forudgående analyse justeres i 2027.

### Simple og dybe renoveringer

Ud over omfang (areal) er renoveringer også karakteriseret ved stor forskel i dybde. Derfor anbefales en opdeling af krav til dokumentation i hhv. simple og dybe renoveringer. Opdelingen skal alene være gældende for renoveringer over 1000m<sup>2</sup>. Simple renoveringer betragtes som renoveringer, hvor der helt eller delvist ombygges eller udskiftes indtil 2 bygningsdele (installationer medgår som en bygningsdel). Tilsvarende defineres en dyb renovering som hel eller delvis ombygning eller udskiftning af 3 eller flere bygningsdele.

For simple renoveringer anbefales krav på bygningsdelsniveau. For dybe renoveringer anbefales et frit valg mellem bygningsdels- eller bygningsniveau (klimabelastningsramme).

Et krav til eftervisning af renoveringers klimapåvirkning bør udformes således, at det skaber genkendelig og logisk sammenhæng med andre krav i bygningsreglementet. For renovering er det derfor oplagt at se på strukturen i tilsvarende krav for nybyggeri, men også at skele til den måde, der eksempelvis stilles krav på i de energi- og installationsrelaterede kapitler for ombygning, ændret anvendelse og udskiftning i det nu gældende bygningsreglement (BR2018)

Renoveringer under 1000m<sup>2</sup> opdeles ikke i simple / dybe renoveringer for renoveringer.

### Klimabelastningsrammen

Klimabelastningsrammen udformes som en ramme for klimabelastning for den enkelte bygning der renoveres. For hver bygningsdel defineres en grænseværdi, men den enkelte grænseværdi kan overskrides hvis blot klimabelastningsrammen overholdes. Det bemærkes at emissionsreduktion fra energibesparelse også kan indgå i den samlede overholdelse af klimabelastningsrammen. Klimabelastningsrammen kan derfor anvendes til at skabe incitament for at energirenovere og som et oplagt styringsredskab til at nå de fremtidige EU- krav til energieffektivisering af den eksisterende bygningsmasse ved samtidig at tage højde for klimamæssige forhold.

Bygningsdel	Grænseværdi	Aktuelt byggeri	
Fundament	XX kg CO <sub>2</sub> /m konstruktion	VV kg CO <sub>2</sub> /m konstruktion	Klimabelastningsramme  Den enkelte bygningsdel kan godt ligge over grænseværdien når blot den samlede bygning ikke er over det samlede udledning for klimabelastningsrammen
Ydervæg	YY kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> konstruktion	UU kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> konstruktion	
Indervæg	.....	.....	
Vinduer+døre	.....	.....	
Tag	.....	.....	
Dæk	.....	.....	
Terrændæk	.....	.....	
Installationer	.....	.....	
Energibesparelse (emissionsreduktion)	.....	.....	
Klimabelastningsramme	ZZ kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> bygning / år	WW kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> bygning / år	

Ovenstående skema viser forslag til opbygning af klimabelastningsrammen, hvor klimabelastningsrammens grænseværdi forholdes til det aktuelle byggeris påvirkning både på bygningsdelsniveau og som samlet ramme.

De mindre renoveringer under 1000m<sup>2</sup>

Strateginetsværket anbefaler at der igangsættes udvikling af tilgang til de mindre byggerier fra 2025. Arbejdet skal munde ud i et opslagsværk / katalog over scenarier for renovering med generiske værdier på typologier og bygningsdele, som kan anvendes dels til beslutningsstøtte men også til dokumentation af kravenes overholdelse. Ud over generiske værdier, skal det også være muligt (og valgfrit) om man ønsker at eftervise kravene med projektspecifikke LCA'er.

## 1a. Renovering omfattet af krav til klimapåvirkning samt metode til eftervisning 2027-29

Figuren herunder viser anbefalingerne i forhold til indfasning af klimakrav til renoveringer, samt hvilken metode (bygningsdels- eller bygningsniveau) der anvendes til eftervisning. For det samlede overblik er anbefalingerne til 2025 også indsat i figuren.

	2025	2027	2029
<b>Arealkrav</b>	Arealgrænse på 1000m <sup>2</sup>	Arealgrænse på xxx m <sup>2</sup> med baggrund i analyse	Genvurdering af arealgrænse
<b>Bygningsniveau vs. bygningsdelsniveau</b>	Udarbejdelse af baggrundsmateriale for grænseværdier på bygningsdelsniveau  Udarbejdelse af baggrundsmateriale til klimabelastningsramme inklusiv grænseværdi	Implementering af grænseværdi på bygningsdelsniveau (simple renoveringer)  Implementering af klimabelastningsramme (dybe renoveringer)	Revision af forudsætninger for krav på bygningsdelsniveau  Revision af forudsætninger for klimabelastningsrammen
<b>Analyser og kataloger</b>	Analyse af klimapotentialer i renovering i forhold til projektype / omfang -> revision af arealgrænse  Udvikling af metode til let håndtering af klimakrav på enfamiliehuse / mindre byggeri - fastlæggelse af generiske typologier og tilknyttede renoveringstiltag - Generiske / standardværdier på LCA for typiske mindre renoveringer udarbejdes pr. bygningsdel samt for nedrivning pr. affaldsfraktion		Opslagsværk / katalog med generiske værdier for typologier, scenarier og bygningsdele for mindre renoveringer

Mindre renoveringer under 1000m<sup>2</sup>

Fra 2027 anbefales det, at mindre renoveringer under 1000m<sup>2</sup> omfattes af dokumentationskrav. Der er for disse byggerier ofte tale om renoveringer i meget lille omfang som f.eks. udskiftning af vinduer, efterisolering af tag eller hulmursisolering. At sikre klimamæssige besparelser i de mindre renoveringer fordrer, at der udvikles en simpel tilgang, der kan anvendes uden inddragelse af professionelle rådgivere.

## 2. Håndtering af materialer og drift - 2025

I en renoveringsproces kan livscyklusvurderingen omfatte flere kategorier af materialer. Overordnet kan materialerne i renoveringsprocessen inddeles i 3 kategorier.

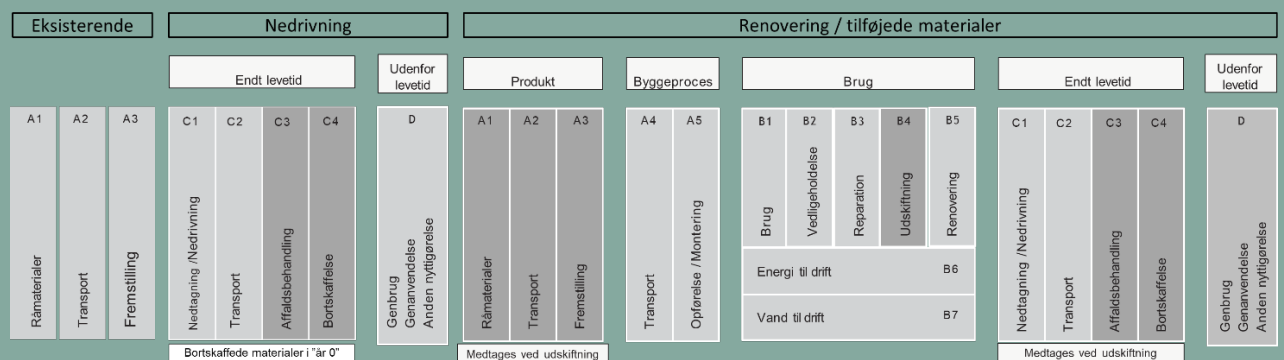
- De bibeholdte / eksisterende materialer i bygningen
- De nedrevne materialer man bortskaffer eller genbruger / genanvender
- De nye materialer man tilføjer

Derudover kan renoveringer også medføre ændringer i bygningens energibehov (drift).

De 3 kategorier samt drift relaterer sig til hver deres del af en livscyklusvurdering og kan i forhold til faser og moduler illustreres som på figuren herunder. Figuren herunder viser modulerne A1-A3 for de eksisterende materialer i bygningen, nedrivningen af disse i forbindelse med renovering (C1-C4), deres potentiale for genbrug / genanvendelse (D) samt faserne og tilknyttede moduler for de nye tilførte materialer; Produkt (A-modulerne), brug (B-modulerne), endt levetid (C-modulerne) og deres potentiale for genbrug og genanvendelse (D).

I en livscyklusvurdering for renovering er det nødvendigt at forholde sig til, om alle kategorier af materialer skal medregnes og dermed også, hvor stor en del af livscyklus der skal medtages.

Strateginetværket anbefaler, at følgende faser og moduler markeret med mørkegråt indeholdes for de renoveringer der ifalder krav til dokumentation af klimapåvirkning fra 2025.



Ovenstående skema med indeholdte faser og moduler er gældende for både "simpel" og "dyb" renovering.

Det bemærkes, at såfremt klimakrav til nybyggeri pr 1. januar 2025 ændres således at der skal indregnes flere moduler – f.eks. A4, A5, B1 eller B2, skal tilsvarende moduler også medtages for de nye og / eller genbrugte materialer der tilføjes i forbindelse med renoveringen.

### Restlevetider / vedligehold

Der indregnes ikke restlevetider på eksisterende materialer, og vedligehold medtages således udelukkende for de materialer der også måtte blive inkluderet i modul B2 for nybyggeri fra 2025.

### Drift

Energi til drift (modul B6) medtages ikke, da det i mange tilfælde vil være en ekstra "byrde" at pålægge et projekt at skulle dokumentere energibehov efter renoveringen. Renoveringer udløser ikke krav om energiberegning idet bygningsreglementets energibestemmelser for renovering alene kan overholdes ved eftervisning af U-værdi eller overholdelse af andre komponentkrav. Vælger det enkelte projekt at eftervise overholdelse ved hjælp af klimabelastningsrammen, inddrages drift via forskellen i bygningens beregnede energibehov før og efter renoveringen.

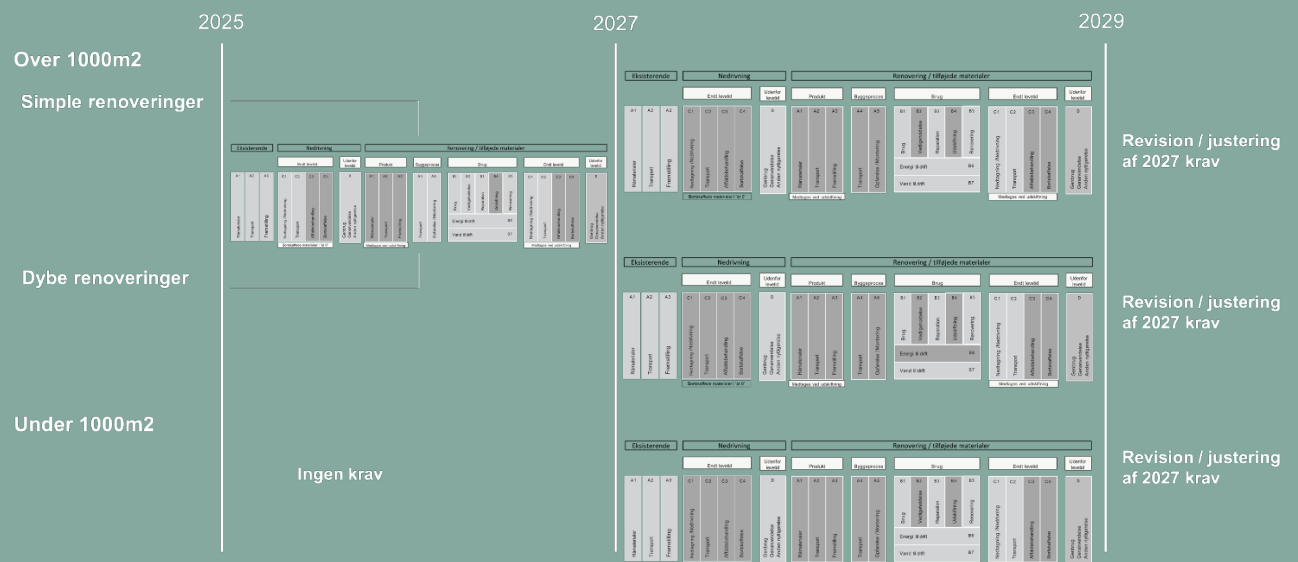
Anbefalinger til analyser:

Følgende analyser bør desuden igangsættes med henblik på at danne grundlag for kravenes fremtidige udvikling:

- Analyse af klimapåvirkning for budgetteret vedligehold skal afklare relevansen af øget fokus på vedligehold i livscyklusvurderinger.
- Analyse af de enkelte faser og modulers betydning i den samlede LCA skal afklare om vigtige klimabesparelspotentialer i renoveringer udelades ved at afgrænse, hvilke faser og moduler der indgår i vurderingen.
- Analyse af betydningen af en diskonteringsfaktor for LCA ved renovering. Analysen skal ske sideløbende med og efter samme metode som for nybyggeri som beskrevet i strateginetsværksrapporten "Metode til fastsættelse af fremtidige grænseværdier for nybyggeri".

## 2a. Håndtering af materialer og drift 2027, 2029

Nedenstående figur viser anbefalingerne i forhold til udviklingen i de indeholdte faser og moduler i 2027 og 2029. For at illustrere progressionen i forhold til 2025 er anbefalingerne hertil også indeholdt i illustrationen.



Det bemærkes at der fra 2025 for renoveringer under 1000m<sup>2</sup> ikke stilles klimakrav til renovering. For renoveringer over 1000m<sup>2</sup> medtages de samme faser og moduler i dokumentation af renoveringernes klimapåvirkning.

Fra 2027 differentieres i de faser / moduler der skal medregnes afhængig af om der er tale om simple eller dybe renoveringer. For dybe renoveringer forudsættes det at der som en del af grundlaget for LCAen udarbejdes en energiramme. Krav til, hvorvidt en LCA fra 2027 skal medføre udarbejdelse af en energiramme skal koordineres med udviklingen i anvendelsen af EPC (Energy performance certificates) og kravene hertil i kommende EPBD direktiv og EE direktiv. Det bemærkes også at scope fra 2027 udvides så flere moduler indeholdes i LCAen eksempelvis A4 (transport) og A5 (opførelse) for de nye materialer der tilføres byggeriet.

For renoveringer under 1000m<sup>2</sup> anbefales der først krav fra 2027. Derfor er der først fra 2027 angivet, hvilke faser og moduler der på det tidspunkt skal indeholdes i LCAen.



### 3. Grænseværdi for klimapåvirkning 2025

Det er strateginetværkets anbefaling, at der IKKE allerede fra 2025 stilles krav til overholdelse af en bestemt grænseværdi. Der findes i dag ikke et tilstrækkeligt datagrundlag for renoveringsprojekters klimapåvirkning til at der kan dannes et validt grundlag for en grænseværdi. Samtidig har renoveringer så forskellig karakter – både i dybde og størrelse, at én grænseværdi gældende for renovering ikke vurderes at skabe de ønskede incitamentter til reduktion af bygningers klimapåvirkning.

Strateginetværkets anbefaling er i stedet følgende:

- Der stilles krav til dokumentation af bygningers klimapåvirkning ved ombygning, udskiftning af bygningsdele og ændret anvendelse for bygninger over 1000m<sup>2</sup> referenceareal. Renoveringer under 1000m<sup>2</sup> referenceareal er ikke omfattet.
- Under afsnit "Håndtering af materialer og drift" er angivet to grader af renovering; simpel og dyb. Uanset renoveringsgraden skal klimapåvirkningen dokumenteres med de angivne faser og moduler.
- Dokumentation af klimapåvirkning skal for "simpel renovering" ske på bygningsdelsniveau ud fra bygningsdele som defineret i Bygningsreglementets bilag 2 tabel 6
- Dokumentation af klimapåvirkning kan for "dyb renovering" ske enten på bygningsdelsniveau svarende til metoden for "simpel renovering" beskrevet under "Håndtering af materialer og drift" eller efter klimabelastningsrammen der medfører, at der udarbejdes energirammeberegning som udgangspunkt for vurdering af renoveringens energibesparelse. Det bemærkes at bortskaffede materialer skal indeholdes i LCA'en uanset om der udføres simpel eller dyb renovering.

Formålet med perioden 2025 til 2027 er således at tilvejebringe et solidt datagrundlag for, at der fra 2027 kan opstilles grænseværdier både på bygningsdelsniveau og på bygningsniveau (klimabelastningsramme).

For renoveringer under 1000 m<sup>2</sup> skal der fra 2025 igangsættes forberedende analyser der kan lede til krav for disse renoveringer fra 2027 (se anbefalingernes afsnit 1 for uddybning).

#### 3a. Grænseværdi for klimapåvirkning 2027 og 2029

Figuren herunder viser anbefalingerne for 2027 og 2029 i forhold til indfasning af, hvilke renoveringer der er omfattet af hhv. dokumentationskrav og grænseværdi samt hvorvidt der anbefales grænseværdi på bygningsdels- eller bygningsniveau (klimabelastningsramme). For det samlede overblik er anbefalinger for 2025 også medtaget i figuren.

	2025	2027	2029
<b>Over 1000m<sup>2</sup></b>			
Simple renoveringer	Dokumentation af klimapåvirkning på bygningsdelsniveau	Grænseværdi: Bygningsdelsniveau	Stramning af grænseværdi på bygningsdelsniveau
Dybe renoveringer	Dokumentation af klimapåvirkning på bygningsdelsniveau Eller Dokumentation af påvirkning via klimabelastningsramme	Grænseværdi: Klimabelastningsramme	Stramning af grænseværdi for klimabelastningsrammen
<b>Under 1000m<sup>2</sup></b>	Ingen krav	Dokumentation af klimapåvirkning	Grænseværdi svarende til dybe renoveringer

Grænseværdier for renoveringer over 1000 m<sup>2</sup> fra 2027 og for bygninger under 1000m<sup>2</sup> fra 2029 skal baseres på en potentiale-analyse og ikke alene på bagudrettede analyser af tidligere renoveringsprojekter.

## Baggrund

Strømninger i lovgivning fra EU, herunder særligt kommende EPBD-direktiv, energieffektiviseringsdirektiv og krav i EU-taksonomien ved erhvervelse og ejerskab af eksisterende bygninger peger alle i retning af, at byggebranchen de kommende år vil fokusere en stadig større del af sine aktiviteter og omsætning mod renovering af den eksisterende bygningsmasse. Det er afgørende at den økonomiske aktivitet også omsættes i reduktioner i klimapåvirkningen. For at skabe et fundament for reduktioner i klimapåvirkningen for renovering er det nødvendigt at indføre krav til renoveringers klimapåvirkning. Strateginetværkets overordnede anbefaling er derfor at der fra 2025 implementeres krav til dokumentation af renoveringers klimapåvirkning i bygningsreglementet.

Byggebranchen har med klimakravene til nybyggeri fået et fælles redskab til at sikre en helt nødvendig reduktion af klimapåvirkningen fra den nybyggede del af byggeriet. Men skal byggebranchen som hele reducere sine udledninger er det tilsvarende nødvendigt at stille klimakrav til renovering. Ellers vil stigende aktivitet på renoveringssiden kunne "flytte" påvirkninger fra nybyggeri til renovering og stik imod intentionerne forøge byggeriets samlede klimapåvirkning. Med krav til dokumentation af klimabelastning ved renovering fra 2025 får byggebranchen et nødvendigt fælles instrument, der på sigt kan sikre klimaeffektive renoveringer og samtidig udgøre forudsætningerne for at branchen kan arbejde systematisk med videreudvikling af kravene over de kommende år.

Strateginetværket har tidligere udgivet *Roadmap for udvikling af metode til beregning af bygningers klimabelastning* (<https://byggerforeningen.dk/nyt-roadmap-viser-flere-veje-til-mindre-klimabelastning-i-byggeriet/>). I dette roadmap, fremkom en række forslag til videreudvikling af metode til reduktion af bygningers klimapåvirkning i perioden 2025 – 2030. Et af disse forslag omhandlede renovering og mere specifikt beregningsregler og metoder samt evt. konkrete klimakrav til renoveringsprojekter. Nærværende notat tager afsæt i disse forslag og giver konkrete anbefalinger til, hvordan klimakrav til renovering kan implementeres i bygningsreglementet i hhv. 2025, 2027 og 2029,

## Formål og organisering

Formålet med arbejdsgruppens indsats har været at udvikle forslag til, hvordan "bæredygtig renovering" kan analyseres/vurderes for forskellige renoveringstyper, hvordan krav til bæredygtighed kan formuleres for forskellige typer af renovering, samt hvilke kriterier og metoder, der bør anvendes til dokumentation af overholdelse af krav. Arbejdsgruppen har også set på, hvordan metoder og grænseværdier kunne dokumenteres og implementeres i bygningsreglementet i hhv. 2025, 2027 og 2029, herunder hvilke renoveringer der bør omfattes af et klimakrav og hvordan kravet kan indføres.

Der ses alene på de klimamæssige forhold, vurderet alene på miljøpåvirkningskategorien Global Warming Potential (GWP) ud fra LCA'en, og ikke andre bæredygtighedsparametre eller miljøpåvirkningskategorier.

Arbejde har desuden været afgrænset til alene at udvikle forslag vedr. renovering. Tilbygninger er således ikke omfattet af dette notats anbefalinger, men strateginetværket foreslår, at tilbygninger eftervises efter samme krav som nybyggeri. Desuden giver notatet ikke konkrete definitioner af renovering, men for at afgrænse hvilke typer af renoveringer, der er omfattet af anbefalingerne, beskrives en definition af de typer, der anbefales omfattet af kravet.

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.

# 1. Hvilke renoveringer bør omfattes af krav til klimapåvirkning?

## 1.1 Større og mindre renoveringer

I Danmark udføres der mange mindre renoveringer af enfamiliehuse og andre mindre byggerier uden at myndighederne nødvendigvis kontaktes. Ofte bemærkes disse renoveringer først ved en opdatering af energimærket f.eks. i forbindelse med videresalg. De mindre renoveringer udføres ofte uden rådgivende ingeniører eller arkitekters medvirken. I byggebranchen ligger størstedelen af LCA-kompetencerne blandt arkitekter og ingeniører, og denne gruppe har gennem klimakrav for nybyggeri oparbejdet kompetencer inden for området. Derfor bør der i første omgang arbejdes med implementering af krav på større renoveringer, hvor LCA-kompetencerne i forvejen må forventes at være til stede.

Der anbefales en arealmæssig opdeling mellem mindre og større renoveringer på 1000m<sup>2</sup> renoveret etageareal. Arealet skal regnes på samme måde som referencearealet jf. BR18 §298s vejledning punkt 1.3 vedr. arealopgørelse. Med en arealgrænse på 1000m<sup>2</sup> omfattes langt de fleste enfamiliehuse ikke i 2025. Til gengæld omfattes visse renoveringer, hvor der f.eks. udarbejdes nye planløsninger og indretning i eksisterende kontorbyggeri eller butikscentre. Det betyder også, at renovering, hvor kun dele (arealmæssigt) af et byggeri ændres, godt kan falde inden for LCA-kravene. Grænsen på 1000m<sup>2</sup> skal dog ses som vejledende og den arealmæssige grænse skal fastlægges nærmere ud fra en forundersøgelse for at kunne prioritere indsatsen, der hvor de store mængder / klimapåvirkninger findes. Er det f.eks. de mange "fit-outs" med nyindretninger af kontor- og centerlejemål, der pga. antal antager en stor del af klimapåvirkningen, eller er det de færre, men større dybe renoveringer, der pga. omfang bidrager mest til renoveringernes klimapåvirkning? Det er vigtigt, at grænsen for, hvornår en renovering falder inden for kravet, beror på en analyse af det klimamæssige potentiale.

Resultatet af forundersøgelsen skal således bruges til, at der fra 2027 ud fra det klimamæssige potentiale, kan sættes en revideret grænse for, hvilke renoveringer der er omfattet af klimakrav. Undersøgelsen bør også kortlægge om renovering af uopvarmede bygninger eksempelvis industribygninger eller andre fabriksbygninger må forventes at bidrage væsentligt til renoveringernes samlede klimapåvirkning.

Areal som mål for, om det enkelte projekt skal overholde klimakrav, er et resultat af følgende overvejelser:

- Arealdefinitionen "referenceareal" er allerede defineret i bygningsreglementets §298 og anvendes i forvejen, når der regnes klimapåvirkning for nybyggeri. At beregne dette areal kræver derfor kun minimal ekstra indsats for rådgiverne.
- At anvende areal vil alt andet lige være et mål for den mængde materialer, der regnes livscyklusvurdering på og dermed også en mulighed for i første omgang at undtage mindre projekter uden en egentlig rådgiver tilknyttet.

## 1.2 Simple og dybe renoveringer

Renoveringer er mangeartede – lige fra en simpel vinduesudskiftning til dybe helhedsrenoveringer. Formål med og afgrænsning af livscyklusvurderinger ved renovering bør tage hensyn til denne forskellighed. Derfor defineres to kategorier af renovering; simpel og dyb.

Simple renoveringer sker ofte på bygningsdelsniveau / komponentniveau, hvor store dele af den eksisterende bygning ikke berøres. Den type renoveringer bør derfor også, ud fra en livscyklusbetragtning, kunne håndteres på bygningsdelsniveau.

Dybe renoveringer er mere komplekse og omfatter mange bygningsdele samt ofte også bygningens tekniske installationer. Denne type renoveringer kan også have potentiale til at skabe store energibesparelser i bygningen, og livscyklusvurderingen af denne type renovering bør derfor både omfatte bygningsdele og bygningens drift.

For renoveringer over arealgrænsen på 1000 m<sup>2</sup> anbefales der således en opdeling i simple og dybe renoveringer. Simple renoveringer betragtes som renoveringer, hvor der helt eller delvist ombygges eller udskiftes indtil 2

bygning-dele (installationer medgår som en bygningsdel). Tilsvarende defineres en dyb renovering som hel eller delvis ombygning eller udskiftning af 3 eller flere bygningsdele.

Med denne opdeling, kan et klimakrav differentieres så indsatsen ved dokumentation af overholdelse tilpasses renoveringens størrelse og dybde.

## 1.3 Sammenhæng med eksisterende lovgivning

### Synergi med eksisterende krav for nedrivning

Det anbefales, at der udarbejdes en analyse, der sammenfatter, hvordan der bedst kan skabes synergi mellem eksisterende lovgivning ved renoveringsprojekter og et kommende klimakrav til renovering. Analysen skal skabe overblik over, og sikre samspil med eksisterende lovgivning og tiltag inden for renoveringsområdet og kan være med til at understøtte, at LCA'en på renoveringen bliver så retvisende som muligt for den faktiske renoverings klimapåvirkning. Det kan eksempelvis være krav til kortlægning af det eksisterende byggeri inden renovering eller nedrivning, samt krav vedr., selve nedrivningsprocessen – selektiv nedrivning og krav til affaldshåndtering.

### Energikrav til ombygning, udskiftning af bygningsdele eller ændret anvendelse

En renovering vil ofte bestå af enten ombygning, udskiftning af bygningsdele eller ændret anvendelse. I det eksisterende bygningsreglement BR2018s §267-270 og 274-279 findes der allerede i dag på energiområdet et sæt af regler der angiver, hvilke energikrav den enkelte renovering ifalder. Når der i dette notat omtales "renovering" skal det forstås som en fælles benævnelse for ombygning, udskiftning af bygningsdele eller ændret anvendelse. Dette notat indeholder således anbefalinger til klimakrav inden for disse områder.

Et klimakrav til renovering bør udformes således, at det skaber genkendelig og logisk sammenhæng med andre eksisterende krav i bygningsreglementet. For et klimakrav til renovering er det derfor oplagt at se på strukturen i klimakravet for nybyggeri, men også at skele til den måde der eksempelvis stilles krav på i de energi- og installationsrelaterede kapitler for ombygning, ændret anvendelse og udskiftning.

#### Ændret anvendelse

Ved ændret anvendelse stilles der krav til de enkelte bygningsdels U-værdi. Kan de enkelte bygningsdel ikke overholde kravet skal der kompenseres tilsvarende andre steder i byggeriet.

#### Ombygning

Ved ombygning er der ligeledes stillet krav på bygningsdelsniveau (U-værdi), men samtidig er det også muligt at overholde krav såfremt det ved energirammeberegning eftervises at en af renoveringsklasserne overholdes. Her kan overholdelse af krav altså eftervises både på bygningsdels- og bygningsniveau.

#### Udskiftning af bygningsdele

Ved udskiftning af bygningsdele findes der alene krav på bygningsdelsniveau (U-værdi). Ved udskiftning forstås en komplet udskiftning. Det vil sige f.eks. en udskiftning af vinduer, fuldstændig fjernelse af terrændæk og lægning af nyt terrændæk eller lignende.

Forståelse af ovenstående vedr. eksisterende lovgivning, er nødvendig som baggrund for strateginetværkets anbefalinger i kommende afsnit vedr. grænseværdi.

### Krav på bygningsniveau vs. bygningsdelsniveau

Når der skal udformes krav til klimapåvirkning på renoveringsprojekter, er et gennemgående spørgsmål, om kravet skal stilles på den enkelte bygningsdel og / eller på den samlede bygning. (Regitze Kjær Zimmermann, 2022) viser seks forskellige muligheder for grænseværdi til renovering – nogle på bygningsdelsniveau andre på bygningsniveau og andre igen en kombination af disse.

Grundet renoveringsprojekternes store forskellighed er det strateginetværkets anbefaling at krav til dokumentation og senere grænseværdi i første omgang defineres på bygningsdelsniveau. Det giver mulighed for, at der på sigt kan stilles langt mere specifikke klimakrav – også til renoveringer der primært består i ændring i indretning. Dermed opnås at et klimamæssigt potentiale i renovering ikke går tabt i en alt for generel grænseværdi på bygningsniveau, der ikke tager højde for den store diversitet i renoveringerne.

Ovenstående tilgange i den eksisterende lovgivning og hensynet til renoveringernes forskelligheder, bidrager til, at strateginetværket anbefaler, at der for simple renoveringer alene stilles klimakrav på bygningsdelsniveau. For dybe renoveringer anbefales et frit valg mellem bygningsdels- og bygningsniveau (klimabelastningsramme). Klimabelastningsrammen er uddybet i punkt 3.2.

## 1.4 Definition af bygningsdele og klimabelastningsramme

### Definition af bygningsdele

Dokumentation og krav på bygningsdelsniveau forudsætter, at det tydeligt defineres, hvad der i en LCA er indeholdt i de forskellige bygningsdele. Dette arbejde er for nybyggeri allerede igangsat af Social og Boligstyrelsen som "ny tabel 6" og afsluttes i løbet af foråret 2024. Arbejdet vil tilvejebringe de nødvendige definitioner af bygningsdele for renovering.

### Klimabelastningsramme

Som nævnt ovenfor anbefales det, at der ved dyb renovering som alternativ til krav på bygningsdelsniveau kan anvendes en klimabelastningsramme. Klimabelastningsrammen udformes sådan, at der kan opsættes grænseværdier pr. bygningsdel med udgangspunkt i de generiske standardværdier for byggevarers klimapåvirkning i BR18 bilag 2 tabel 7. Det aktuelle byggeri skal reducere klimapåvirkningen med en vis procentdel i forhold summen af grænseværdierne for de enkelte bygningsdele. Når der arbejdes med klimabelastningsrammen, kan den enkelte bygningsdels grænseværdi overskrides, når blot den samlede klimabelastningsramme overholdes. Klimabelastningsrammen åbner yderligere mulighed for at inkludere bygningens drift (modul B6). Idet klimabelastningsrammen inkluderer drift, kan en del af eller hele reduktionen, der er nødvendig for overholdelse af en grænseværdi, ske via tiltag, der medfører energi- og dermed klimabesparelser. Ved at inddrage driftsbesparelsen på denne måde, skabes der i øvrigt incitament for at energirenovere, og der fremmes klimaeffektive renoveringer med balance mellem udledning fra materialer og den tilhørende reduktion i påvirkning fra bygningens drift.

Ved at vægte driftens betydning i overholdelse af en given grænseværdi kan klimabelastningsrammen ydermere anvendes som instrument til på en gang at nå nationale CO<sub>2</sub>-reduktionsmål og samtidig sikre opnåelse af EE direktivets og EPBD direktivets renoveringsmål. For boligbebyggelse lægger EU-krav eksempelvis op til en reduktion af det gennemsnitlige energiforbrug med 16 pct. i 2030, og 20-22% i 2035. 55% af denne reduktion skal ske gennem energireduktion. Det er derfor afgørende at sammentænke EU-baserede krav til energieffektivitet med danske klimamål for det renoverede byggeri.

Bygningsdel	Grænseværdi	Aktuelt byggeri	
Fundament	XX kg CO <sub>2</sub> /m konstruktion	VV kg CO <sub>2</sub> /m konstruktion	Klimabelastningsramme  Den enkelte bygningsdel kan godt ligge over grænseværdien når blot den samlede bygning ikke er over det samlede udledning for klimabelastningsrammen
Ydervæg	YY kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> konstruktion	UU kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> konstruktion	
Indervæg	....	....	
Vinduer+døre	....	....	
Tag	....	....	
Dæk	....	....	
Terrændæk	....	....	
Installationer	....	....	
Energibesparelse (emissionsreduktion)	....	....	
Klimabelastningsramme	ZZ kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> bygning / år	WW kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> bygning / år	

Figur 1 Opbygning af klimabelastningsrammen

Figur 1 viser eksempel på opbygningen af klimabelastningsrammen, med grænseværdi for hver bygningsdel der kan summeres i en samlet klimabelastningsramme. Rammen sammenholdes med påvirkninger fra det aktuelle

byggeri, og der kan indregnes emissionsreduktion fra energibesparelsen i overholdelse af den samlede grænseværdi. Klimabelastningsrammen er fleksibel, således at den også kan anvendes, hvis kun dele af bygningens reoveres.

## 1.5 Anbefalinger 1: Renoveringer omfattet af krav til klimapåvirkning samt metode til eftervisning

### 2025

Der opsættes en arealgrænse på 1000m<sup>2</sup>. Renoveringer over 1000m<sup>2</sup> omfattes af krav til dokumentation af klimapåvirkning. I perioden 2025 til 2027 udarbejdes der med baggrund i den indkomne dokumentation et baggrundsmateriale for opstilling af egentlig grænseværdi i 2027.

Renoveringer under 1000m<sup>2</sup> omfattes i første omgang ikke af klimakrav, og der etableres ikke opdeling i simple / dybe renoveringer for renoveringer under 1000m<sup>2</sup>.

Det er vigtigt at klimakrav til renovering opsættes således, at de sikrer den størst mulige klimamæssige gevinst. Derfor skal der i perioden 2025-2027 udarbejdes analyser der:

- med udgangspunkt i klimapotentialer vurderer om arealgrænsen på 1000m<sup>2</sup> skal justeres. Involverer de mange mindre renoveringer eksempelvis så store materialestrømme, at et klimamæssigt potentiale i optimering af disse ikke mødes af pga. arealgrænsen på 1000m<sup>2</sup>?
- vurderer, om der bør justeres på definitionen af "simpel" og "dyb" renovering, så flere eller færre dele af livscyklus indregnes. I vurderingen skal det klimamæssige potentiale i at medtage flere / færre dele af livscyklus sammenholdes med den indsats der kræves til at dokumentere overholdelse af klimakravet.

Endelige skal klimabelastningsrammen udvikles, og der skal udarbejdes grænseværdier for bygningsdele til klimabelastningsrammen. Arbejdet hermed skal påbegyndes i 2025 med henblik på at gøre det muligt at anvende rammen til dokumentation af klimakrav for større dybe renoveringer fra 2027.

For renoveringer under 1000m<sup>2</sup> skal der udvikles en metode til let håndtering og eftervisning af de dokumentationskrav, der foreslås implementeret fra 2027. Det anbefales, at der med udgangspunkt i generiske bygningstypologier og tilhørende renoveringstiltag på bygningsdelsniveau udarbejdes et løsningskatalog, som den enkelte bygningsejer kan anvende – dels som beslutningsstøtteværktøj til fremme af mere klimavenlige renoveringer, men også til dokumentation af de renoveringstiltag, der gennemføres. Samtidig skal det være muligt at dokumentere et klimakrav til mindre renoveringer via projektspecifikke LCA'er efter samme metode og afgrænsning som "simple" renoveringer over 1000m<sup>2</sup>.

### 2027 og 2029

#### Fra 2027:

Der følges op på arealkrav (1000m<sup>2</sup>), så det sikres, at kravene stilles med hensyn til, hvor de klimamæssige potentialer i renoveringer findes.

Der følges op på klimakravets forbindelse / synergi med andre krav i bygningsreglementet og klimakravets relationer til anden lovgivning til eksempelvis nedrivning.

Klimabelastningsrammen implementeres.

#### Fra 2029:

Der følges op på arealkrav (1000 m<sup>2</sup>), så det fortsat sikres at kravene stilles med hensyn til, hvor de klimamæssige potentialer i renoveringer findes.

Der følges op på klimakravets forbindelse / synergi med andre krav i bygningsreglementet og klimakravets relationer til anden lovgivning til eksempelvis nedrivning.

Klimabelastningsrammens forudsætninger og metode evalueres og evt. justeres.

## Opsummering

Ovenstående kan i øvrigt opsummeres i følgende figur:



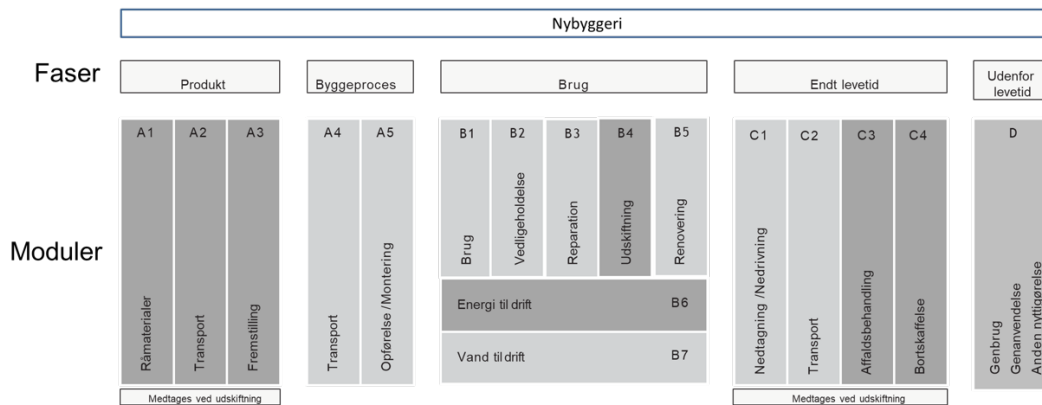
Figur 2 Anbefalinger vedr. renoveringer omfattet af klimakrav 2025, 2027 og 2029



## 2. Hvordan håndteres materialer og drift?

### 2.1 Faser og moduler i renoverings-LCA

Dette afsnit uddyber baggrunden for anbefalingerne til håndtering af materialer og drift i LCA af renovering. Fra 1. januar 2023 trådte klimakrav til nye bygninger i kraft. For nybyggeri kan livscyklus beskrives via en række faser og moduler. Disse er vist på figuren herunder. De mørk-markerede moduler er dem, der medtages i bygningsreglementets klimakrav. Modul D medregnes, men indgår ikke i vurderingen af om byggeriet er over eller under grænseværdien på 12 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/år.



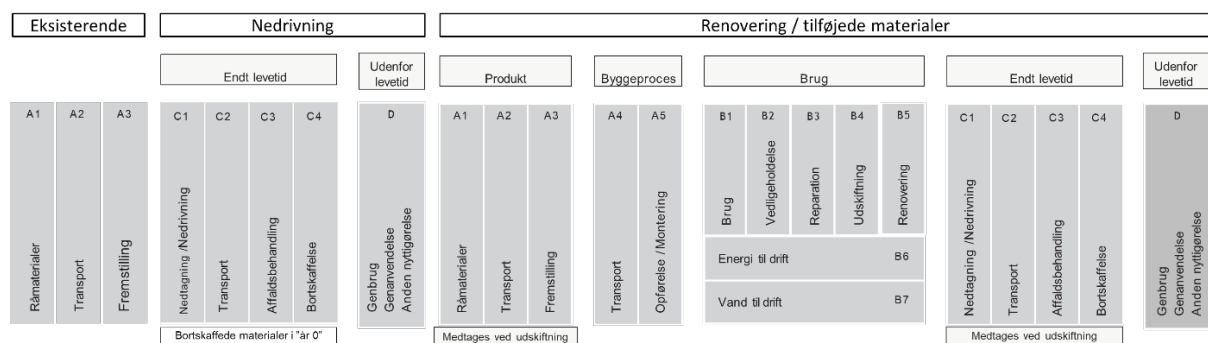
Figur 1 Faser og moduler indeholdt i bygningsreglementets klimakrav til nybyggeri

For nybyggeri regnes der således alene med de nye tilførte materials klimapåvirkning samt klimapåvirkningen fra bygningens beregnede energibehov (modul B6). I en renoveringsproces kan livscyklusvurderingen omfatte flere kategorier af materialer. Overordnet kan materialerne i renoveringsprocessen inddeles i 3 kategorier.

1. De bibeholdte materialer man ikke rører ved i forbindelse med renoveringen
2. De nedrevne materialer man bortskaffer eller genbruger / genanvender
3. De nye materialer man tilføjer

Derudover kan renoveringer også medføre ændringer i bygningens energiforbrug (drift).

Disse overordnede kategorier skal sammenholdes med faserne og modulerne fra Figur 3 i en livscyklusvurdering. Hvor nybyggeriets livscyklusvurdering alene består af en vurdering af de nye tilførte materials klimapåvirkning, kan renoveringens livscyklusvurdering bestå af faser og moduler der både vedrører de bibeholdte, bortskaffede, nye materialer og bygningens drift. De faser og moduler, der kan indeholdes for renoveringer, ser derfor ud som angivet på Figur 4.



Figur 2 Faser og moduler i renoveringsprocessen

I en livscyklusvurdering for renovering er det derfor nødvendigt at forholde sig til, om alle kategorier af materialer skal medregnes og dermed også, hvor stor en del af livscyklusen der skal medtages. Ud over at tage stilling til de



indeholdte faser og moduler i renoverings-LCAen, skal der også uanset renoveringens dybde og omfang tages stilling til en række generelle beregningsforudsætninger. Disse er udfoldet i det kommende afsnit.

## 2.2 Generelle beregningsforudsætninger

I det følgende er beskrevet anbefalinger til håndtering af visse generelle forhold, der er relevante for både "simpel" og "dyb" renovering.

Punkterne er:

- Restlevetider
- Biogene materialer, herunder bortskaffelse
- Energi til drift ud fra energiramme og alternative metoder
- Genbrug / genanvendelse – håndtering af modul D.

### Restlevetider

I en livscyklusvurdering for renovering, anbefales det, at der i lighed med krav til nybyggeri arbejdes med en betragtningsperiode på 50 år. Inden for denne betragtningsperiode, kan der være materialer, der i første omgang bibeholdes i den oprindelige bygning, men som inden for den 50-årige periode vil have udtjent deres levetid.

Strateginetværkets anbefaling er, at der fra 2025 ikke medtages aspekter vedr. restlevetider. Når der renoveres, må det forventes, at en given renovering vil inkludere bortskaffelse af materialer med en kort restlevetid. Desuden må det forventes, at restlevetiden for bærende konstruktioner vil være minimum 50 år, da de bærende konstruktioners levetid er en forudsætning for, at en renovering overhovedet er rentabel og vil blive gennemført. Den materiale-mængde og dermed klimapåvirkning, der vil stamme fra materialer relevante for restlevetidsbetragtningen, vil derfor ud fra en "alt andet lige-betragtning" være meget få og formentlig ubetydelige i forhold til renoveringens klimamæssige påvirkning og potentiale.

### Biogene materialer, herunder bortskaffelse

Ved renovering vil biogene materialer – herunder særligt træ- og træbaserede produkter - ofte indgå i de materialer der bortskaffes. Det kan være trægulve, vinduer, bjælkelag mv. Disse produkter bortskaffes i mange tilfælde via forbrænding. Denne forbrænding bør medregnes svarende til emission af det indlejrede biogene kulstof i materialerne. Traditionelt anskues biobaserede materialer ud fra en -1/+1 betragtning, hvor det optagne kulstof (-1) modsvares 1-1 af det udledte kulstof ved endt levetid. Denne betragtning forudsætter, at der genplantes og dermed optages samme mængde kulstof, som der udledes ved afbrænding. Da oprindelsen af bortskaffede træprodukter i eksisterende bygninger ofte ikke er kendt, kan det være svært metodisk at anvende -1/+1 betragtningen i denne sammenhæng. Samtidig bør anbefalinger til klimakrav for renovering udformes med et blik for, at resultaterne fra vurderingen bliver så retvisende for den faktiske klimapåvirkning som muligt. Derfor anbefales det at indregne emission fra de træ- og træbaserede produkter, der bortskaffes / nedrives fra den eksisterende bygning (+1), men uden at modregne optaget fra disse produkter (-1).

### Energibehov til drift

I mange tilfælde sker der i forbindelse med renoveringer også en ændring / reduktion i den renoverede bygnings energibehov. Som nævnt tidligere anbefales det ikke at opsætte krav til LCA fra 2025, der medfører krav som udarbejdelse af energiramme. Dog gøres det muligt ved hjælp af klimabelastningsrammen at medtage de positive klimamæssige effekter af et reduceret energibehov.

Strateginetværket anbefaler, at energirammeberegninger i udgangspunktet anvendes som metode til beregning af energibesparelse ved renovering. Der henvises imidlertid til "branchevejledning I energiberegning version 2.0", der opsætter metode og guidelines til etablering af baseline og beregning af mere realistiske energibesparelser ved

renovering. Samtidig anbefaler strateginetværket, at der som led i udformning af klimakrav til renovering og anvendelse af klimabelastningsrammen, udarbejdes en vejledning i håndtering af energibehov og emissionsreduktion fra drift, så branchen anvender ensartede og sammenlignelige metoder.

Krav til, hvorvidt en LCA fra 2027 skal medføre udarbejdelse af en energiramme skal desuden koordineres med udviklingen i anvendelsen af EPC (Energy performance certificates) og kravene hertil i kommende EPBD-direktiv og EE-direktiv.

## Genbrug/genanvendelse

Det anbefales at genbrug af materialer ved renovering betragtes efter samme retningslinjer som for nybyg beskrevet i ”Tillægsaftale om national strategi for bæredygtigt byggeri”. Det vil sige, at genbrugte materialer, som tilføres, kan indgå med ”0” kg CO<sub>2</sub> i forbindelse med renoveringen. Det bemærkes, at det alene er genbrugte og forventeligt ikke genanvendelige materialer, der kan indregnes med ”0” kg CO<sub>2</sub>. Der henvises i øvrigt til affaldsdirektivets definition af genbrugsprodukter, hvor genanvendte produkter ikke forventes at blive en del af denne definition.

## 2.3 Livscyklusfaser og moduler indeholdt i klimakrav

I forhold til de faser og moduler, der medregnes i LCAen, anvendes den tidligere definerede opdeling – hhv. over og under 1000m<sup>2</sup> renoveret areal og de tidligere definerede 2 kategorier for renovering – simpel og dyb renovering.

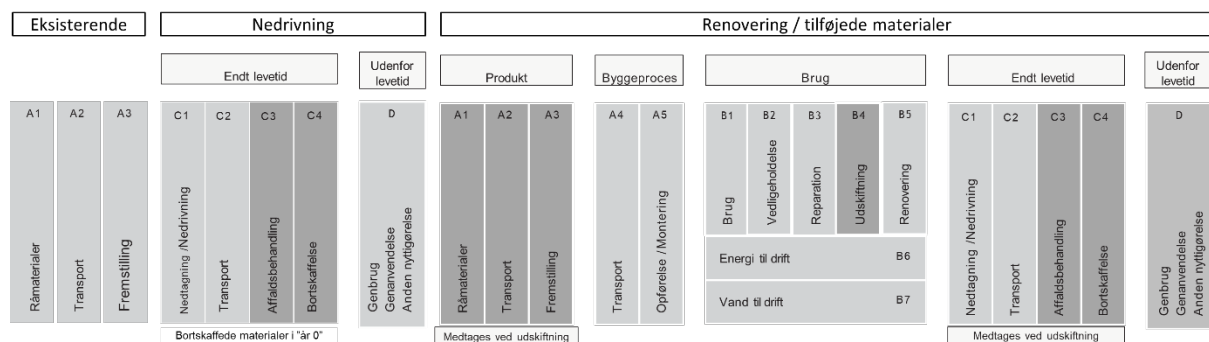
- Simple renovering: Hel eller delvis udskiftning eller ombygning af maksimalt 2 bygningsdele (tekniske installationer tæller som én bygningsdel)
- Dyb renovering: Hel eller delvis udskiftning eller ombygning af 3 eller flere bygningsdele

Fra 2025 anbefales det alene at lade renoveringer over 1000m<sup>2</sup> være omfattet af klimakrav. Følgende faser og moduler anbefales medregnet i 2025

### Simple renovering og dyb renovering (2025) over 1000m<sup>2</sup>

Formålet med at stille krav til LCA på de tilførte materialer er at give bygherrer og andre interessenter et beslutningsværktøj i valg af renoveringsløsning. Samtidig kan der via dokumentation opbygges et erfaringsgrundlag af data for LCA på forskellige bygningsdele og disses renoveringsløsninger.

Følgende faser og moduler foreslås indeholdt (markeret med mørk grå)



Figur 3 Faser og moduler indeholdt for simple og dybe renoveringer (2025)

Det bemærkes, at såfremt klimakrav til nybyggeri pr 1. januar 2025 ændres således, at der skal indregnes flere moduler – f.eks. A4, A5, B1 eller B2, skal tilsvarende moduler også medtages for de nye og / eller genanvendte materialer, der tilføjes i forbindelse med renoveringen. Der skal også i valg af faser og moduler tages hensyn til betydningen af evt. krav i en kommende byggevarereforordning og de europæiske standarder vedr. miljøvaredeklaration på byggevarer, der definerer hvilke faser, der som hovedregel vil indgå i EPDerne.

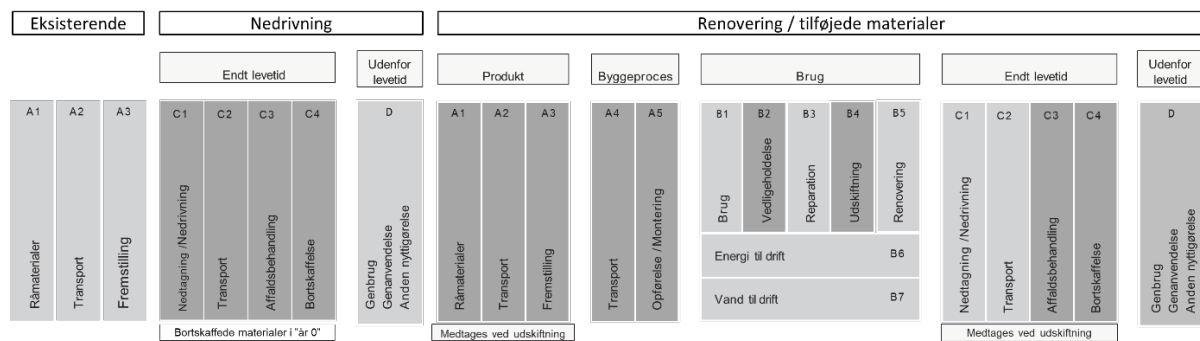
**Bortskaffelse:** Ved indfasning af klimakrav på renovering skal omfanget af LCA'en holdes på et minimum, så det ikke opleves som en økonomisk byrde at udarbejde LCA'en. Samtidig vurderer tidligere analyser, at det ved dybe renoveringer kan forventes, at affaldsbehandling og bortskaffelse af de nedrevne materialer vil kunne antage en væsentlig del af den samlede klimapåvirkning (>15%). Derfor bør bortskaffelsen være en del af livscyklusvurderingen. For et lette vurderingen af bortskaffelsens påvirkning anbefales det, at modulerne C3-C4 for nedrevne materialer dokumenteres ud fra generiske værdier eller alternativt ud fra specifikke bortskaffelsesscenerier for det konkrete projekt. De materialer, der skal indgå i opgørelsen, bør svare til de materialer der indgår i Bygningsreglement 2018s bilag 2 tabel 6 (bygningsmodellen). Der bør ikke stilles krav til dokumentation af bortskaffelse på materiale-niveau. I stedet bør der stilles krav til, at scenarierne tilføjes pr. affaldsfraktion f.eks. med henvisning til affaldsbekendtgørelses §63 vedr. fraktionering.

Der medregnes ikke affaldsbehandling og bortskaffelse for de materialer, der bibeholdes i bygningen.

**Energibehov til drift:** Energi til drift medtages ikke, da det i mange tilfælde vil være en ekstra "byrde" at pålægge et projekt at skulle dokumentere energibehov efter renoveringen. Denne type renovering skal ofte ikke udarbejde energiramme for at opfylde bygningsreglementets bestemmelser vedrørende energi, idet de alene kan overholdes ved eftervisning af U-værdi eller overholdelse af andre komponentkrav.

### Simple renovering over 1000m<sup>2</sup> (2027)

Følgende faser og moduler foreslås indeholdt (markeret med mørk grå)



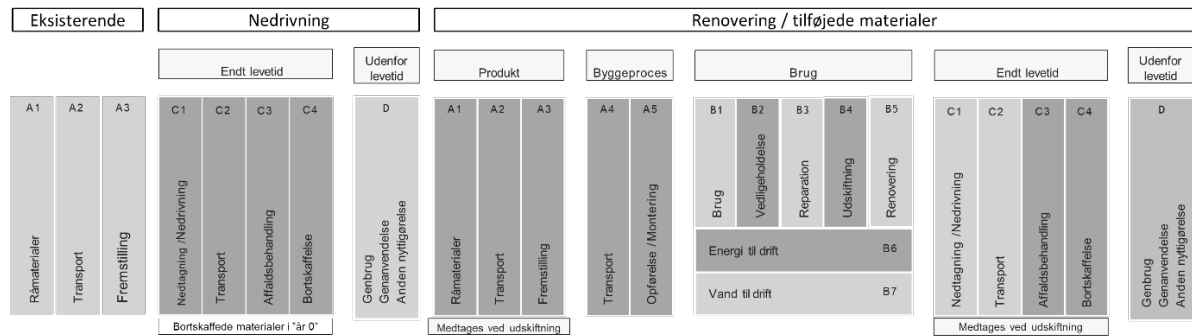
Figur 4 Faser og moduler indeholdt for dybe renoveringer

For simple renoveringer tilføjes fra 2027 modulerne C1, C2 og A4 og A5. Derved inkluderes nedtagning og transport for nedrevne materialer og transport samt opførelse samt montering for nye materialer. Nedtagning og transport inkluderes ikke for nye materialer, idet disse fremtidige moduler vil have stor usikkerhed. Fokus holdes derved på påvirkningen i de moduler der påvirkes direkte af design og materialevalg. Bemærk at såfremt A4 og A5 indarbejdes i bygningsreglementets klimakrav for nybyggeri fra 2025, bør disse også indgå for simpel renovering allerede fra 2025.

Til dokumentation af modulerne C1, C2 for den eksisterende bygnings bortskaffede materialer skal der udvikles generiske værdier svarende til de affaldsfraktioner, der udsorteres i jf. Affaldsbekendtgørelsen. Generisk data for C1 og C2 supplerer dermed generiske data for C3 og C4 udarbejdet til brug fra 2025.

## Dyb renovering (2027) over 1000m<sup>2</sup>

Følgende faser og moduler foreslås indeholdt (markeret med mørk grå)



Figur 5 Faser og moduler indeholdt for dybe renoveringer over 1000m<sup>2</sup> for 2027

Faser og moduler indeholdt er enslydende med anbefalingerne for simple renoveringer fra 2027 – dog med den undtagelse af driftens påvirkning indregnes.

**Drift:** Ved dybe renoveringer tilføjes energibehov til drift (Modul B6) baseret på en energirammeberegning for den renoverede bygning efter samme metode som ved beregning af bygningers energibehov for nybyggeri. Fra 2025 anbefales det dog, at medregning af bygningens drift gøres valgfri, afhængig af om renoveringskravene vælges eftervist på bygningsdelsniveau (uden modul B6) eller via klimabelastningsrammen (med modul B6). Samtidig skal der i den forbindelse tages hensyn til det fremtidige EPBD-direktivs og Energieffektivitetsdirektivs krav til og anvendelse af energimærker. Såfremt der vedtages EU direktiver, der vil medføre at energirammer i højere grad end nu bliver obligatoriske for eksisterende bygninger, vil det være naturligt også at anvende data herfra i vurderingen af bygningernes klimapåvirkning.

### Renoveringer under 1000m<sup>2</sup> (2027)

Der udarbejdes LCA svarende til metoden beskrevet for "simple renoveringer". LCAerne kan gennemføres ud fra kataloger med standardværdier baseret på typologier og renoveringstiltag (se anbefaling for 2025 for "Renovering omfattet af krav til klimapåvirkning"). Formålet med at opsætte krav om dokumentation for disse mindre renoveringer er, at skabe opmærksomhed om forskellige løsningers klimapåvirkning og dermed at gøre det tilgængeligt også for de mindre renoveringer at inddrage klimamæssige aspekter i valg af renoveringsløsninger. Der skal i den forbindelse udarbejdes kataloger med standardværdier for typologier og renoveringstiltag. (se anbefaling for 2025 for "Renovering omfattet af krav til klimapåvirkning").

### Simpel og dyb renovering over 1000m<sup>2</sup> (2029)

De eksisterende krav til indeholdte faser og moduler revideres, også i forhold til evt. krav fra EU-direktiver / lovgivning.

Det kan overvejes at medtage modul D – potentiale for genbrug og genanvendelse for de bortskaffede materialer med henblik på at styrke incitamentet til genbrug og med henblik på en vurdering af de klimamæssige potentialer for hhv. mindre og større renoveringer. I så fald skal der stilles klare retningslinjer for og dokumentation af materialernes faktiske "efterliv".

### Renovering under 1000m<sup>2</sup> (2029)

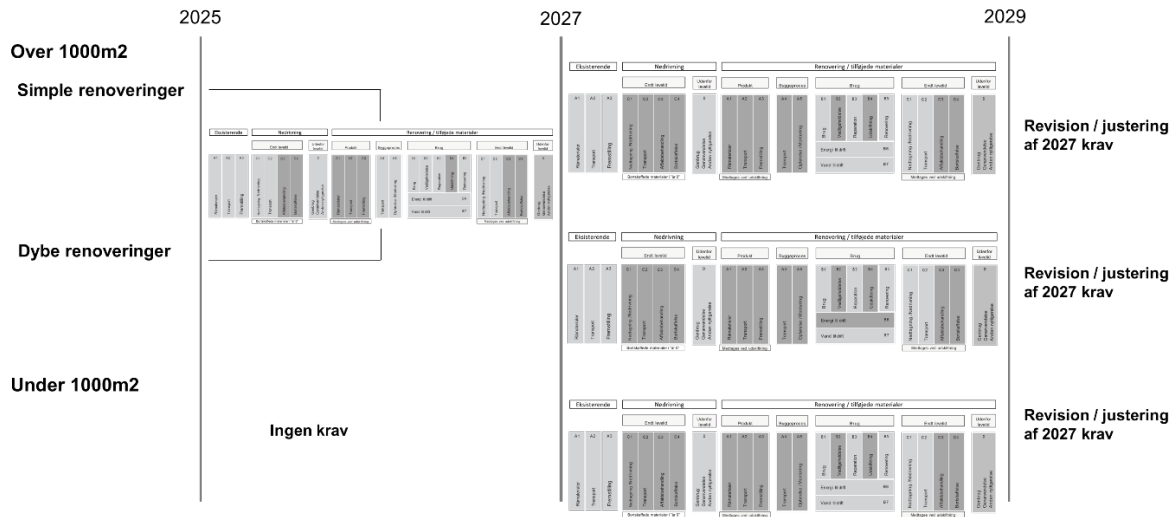
De eksisterende krav til indeholdte faser og moduler revideres også i forhold til evt. krav fra EU-direktiver / lovgivning. Disse overvejelser bør også omhandle muligheden for at fjerne arealgrænsen "under 1000 m<sup>2</sup>, så alle renoveringer behandles ens i forhold til de medtagne faser og moduler samt med ens forudsætninger for indregning af drift (modul B6).

I lighed med større renovering kan det overvejes at medtage modul D i den samlede livscyklusvurdering.

## 2.4 Anbefaling 2: Håndtering af materialer og drift

Det er strateginetværkets anbefaling er der i forbindelse med kravenes implementering i 2025 arbejdes med en relativt let tilgængelig model for hvilke faser og moduler, der skal indeholdes. Der må ikke fra starten implementeres metoder, der hindrer det overordnede formål med klimakravene – nemlig at der udarbejdes LCAer, så renoveringernes påvirkning dokumenteres, og der skabes fundament for at påvirkningerne reduceres.

Ovenstående uddybende afsnit kan derfor sammenfattes i følgende anbefaling vedr. indeholdte faser og moduler for de forskellige renoveringsscenarier i hhv. 2025, 2027 og 2029.



Figur 6 Anbefalinger til håndtering af materialer og drift, 2025, 2027 og 2029

## 3 Grænseværdi

### 3.1 Indfasning af klimakrav til renovering

Nybyggeriet over 1000m<sup>2</sup> opvarmet etageareal omfattet af krav om energiramme har fra 1. jan 2023 være omfattet af en grænseværdi på 12 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/år, hvorimod nybyggeri under 1000m<sup>2</sup> opvarmet etageareal alene har skullet dokumentere sin klimapåvirkning. Fra 2025 forventes det, at alt nybyggeri bliver omfattet af en grænseværdi. Der har med andre ord været tale om en trinvis indfasning af en grænseværdi for nybyggeri – først for de større bygninger og siden for alle opvarmede bygninger uanset størrelse.

Denne trinvis indfasning har haft den fordel, at den for en del af nybyggeriet har givet mulighed for, at branchen har kunnet tilegne sig viden og færdigheder i LCA inden en egentlig grænseværdi skal overholdes. Samtidig har det været tydeligt, at de mindre byggerier i forvejen ofte ville præstere bedre end grænseværdien, hvorfor de i praksis ville overholde denne – også uden grænseværdi.

Samme overordnede tilgang bør også følges for klimakrav til renovering. Det vil sige en tilgang med trinvis indfasning og evt. stramning over en årrække.

Det er derfor strateginetværkets anbefaling, at der IKKE allerede fra 2025 stilles krav til overholdelse af en bestemt grænseværdi. Der findes i dag ikke et tilstrækkeligt datagrundlag for LCA på renoveringsprojekter til, at der kan dannes et validt grundlag for en grænseværdi. Samtidig har renoveringer også så forskellig karakter – både i dybde og størrelse, at én grænseværdi gældende for renovering ikke vurderes at skabe de ønskede incitamenter til reduktion af bygningers klimapåvirkning.

Der er behov for langt større datagrundlag, før der kan sættes krav til en egentlig grænseværdi på renovering. Der bør være fokus på kvalitet i det datagrundlag, der etableres forud for indførelse af en grænseværdi. Derfor bør der i indfasning af klimakrav for renovering være fokus på de større renoveringers påvirkning, hvor der med stor sandsynlighed inddrages rådgivere med erfaring i LCA beregning på bygninger.

### 3.2 Grænseværdi og analyser (2025)

Som nævnt tidligere opdeles renoveringer i hhv. over / under 1000m<sup>2</sup> og i simpel / dyb renovering. Strateginetværkets anbefaling til brug af disse opdelinger i forhold til grænseværdi er følgende:

- Der stilles krav til dokumentation af bygningers klimapåvirkning ved ombygning, udskiftning af bygningsdele og ændret anvendelse for bygninger over 1000m<sup>2</sup> referenceareal.
- Der stilles ikke krav om dokumentation eller grænseværdi for ombygning, udskiftning af bygningsdele og ændret anvendelse under 1000m<sup>2</sup> referenceareal.
- Under afsnit "Håndtering af materialer" er angivet to grader af renovering; simpel og dyb. Afhængig af hvilken grad man ifalder skal de tidligere nævnte faser og moduler medregnes.
- Eftervisning af klimapåvirkning skal for "simpel renovering" ske på bygningsdelsniveau med bygningsdele som defineret i Bygningsreglementets [bilag 2 tabel 6](#)
- Eftervisning af klimapåvirkning kan for "dyb renovering" ske enten på bygningsdelsniveau svarende til metoden for "simpel renovering" beskrevet under "Håndtering af materialer" eller på bygningsniveau (klimabelastningsrammen) jf. metoden for "dyb renovering". Det bemærkes, at bortskaffede materialer skal indeholdes, uanset om der ved dyb renovering regnes på bygningsdels- eller bygningsniveau.

Ved at stille krav til dokumentation af klimapåvirkningen på bygningsdelsniveau fra 2025 udvikles og indsamles et datagrundlag i en form, der kan anvendes som udgangspunkt for at opstille konkrete grænseværdier i 2027.

Det præciseres i øvrigt, at krav til dokumentation af klimapåvirkning skal gælde, selv om der ikke sker en energimæssige forbedring / ændring af byggeriet.

Dokumentation af klimapåvirkningen skal være en forudsætning for ibrugtagningstilladelse, som det i dag er kendt for nybyggeri.

Fredet og bevaringsværdigt byggeri inkluderes i kravet om dokumentation fra 2025 som "simpel renovering".

### **Nødvendigt forarbejde frem mod 2027**

Frem mod 2027 skal der defineres grænseværdier for alle de forskellige bygningsdele, der stilles krav til. Der er således behov for grænseværdier på ydervægge, tag, vinduer, indervægge etc., og det skal bestemmes, hvordan de reducerede emissioner fra driftsbesparelser vægtes i den samlede klimabelastningsramme. I denne vægtning skal behovet for energireduktioner i forhold til nationale og internationale målsætninger indtænkes som en væsentlig parameter.

Krav på bygningsdelsniveau skal baseres på løsningspotentialer og ikke alene på branchens eksisterende (bagudrettede) renoveringsløsninger.

Der kan være store forskelle mellem renoveringers beregnende energibesparelse og den faktiske energibesparelse der opnås. Der skal derfor udvikles en robust metode, som branchen kan anvende i renoverings-LCAer til indregning af ændringer i bygningens energibehov. Metoden bør illustrere usikkerheder og udfaldsrum for LCAens resultater afhængig af de realiserede ændringer i bygningens energiforbrug.

## **3.3 Grænseværdi og analyser (2027)**

### **Simple renoveringer over 1000m<sup>2</sup>**

Grænseværdi på bygningsdelsniveau for simple renoveringer over 1000m<sup>2</sup> implementeres. Det bemærkes i øvrigt at areal-grænsen på 1000m<sup>2</sup> evt. revideres med baggrund i analyser som beskrevet under "Renoveringer omfattet af klimakrav..."

### **Dybe renoveringer over 1000m<sup>2</sup>**

Klimabelastningsrammen implementeres. Såfremt renoveringen medfører reduktion eller forøgelse i bygningens energibehov, stilles der således krav om, at den energimæssige ændring indregnes som en del af klimabelastningsrammen. Det stilles således krav om udarbejdelse af energiramme samt tilhørende robusthedsanalyse for det energimæssige udfaldsrum.

### **Renoveringer under 1000m<sup>2</sup>**

Der stilles krav til dokumentation (ikke grænseværdi) for renoveringer under 1000m<sup>2</sup>. Dokumentationen kan ske ud fra generiske værdier på typologier og tiltag eller via projekt-specifikke LCAer med udgangspunkt i metode beskrevet for "simple renoveringer".

### **For renoveringer under 1000m<sup>2</sup> - nødvendigt forarbejde frem mod 2029**

Ved at stille krav til dokumentation af klimapåvirkningen på bygningsdelsniveau fra 2027 udvikles og indsamles et datagrundlag i en form der kan anvendes som udgangspunkt for at opstille konkrete grænseværdier i 2029. Det vurderes om grænseværdier skal være de samme eller differentieret i forhold til renoveringer over 1000m<sup>2</sup>.

Renoveringer af denne type byggeri vil som for større renoveringer ofte medføre ændringer i bygningens energibehov. Det skal undersøges som ændringer i energibehov dokumenteret ved ændring i energimærke på lettilgængelig måde kan inddrages som bidragende element i overholdelse af en kommende grænseværdi. Det kan f.eks. ske som ved klimabelastningsrammen eller anden endnu simple model.

Det præciseres, at der for disse mindre renoveringer skal være særligt fokus på, at dokumentationskrav og grænseværdier virker til beslutningsstøtte i valg af renoveringsløsninger, idet disse mindre renoveringer ikke kan forudsættes at have samme vidensniveau om klima og LCA tilknyttet projekterne sammenlignet med de større renoveringer.

## 3.4 Grænseværdi og analyser (2029)

### Simple og dybe renoveringer over 1000m<sup>2</sup>

Revision / stramning fra grænseværdi for renovering over 1000 m<sup>2</sup> på bygningsdelsniveau (Simple renoveringer) samt bygningsniveau (klimabelastningsramme) for dybe renoveringer.

### Renoveringer under 1000m<sup>2</sup>

Der implementeres grænseværdier på bygningsdelsniveau for renoveringer under 1000 m<sup>2</sup>. Såfremt analyser mellem 2027 og 2029 viser mulighed for at medtage ændringer i energibehov som en del af overholdelse af en grænseværdi (klimabelastningsramme), kan denne ændring inddrages i udarbejdelse af grænseværdier.

## 3.5 Anbefaling 3: Grænseværdi for klimapåvirkning

Anbefalinger vedr. grænseværdi kan opsummeres som følger:

	2025	2027	2029
<b>Over 1000m<sup>2</sup></b>			
<b>Simple renoveringer</b>	Dokumentation af klimapåvirkning på bygningsdelsniveau	Grænseværdi: Bygningsdelsniveau	Stramning af grænseværdi på bygningsdelsniveau
<b>Dybe renoveringer</b>	Dokumentation af klimapåvirkning på bygningsdelsniveau Eller Dokumentation af påvirkning via klimabelastningsramme	Grænseværdi: Klimabelastningsramme	Stramning af grænseværdi for klimatabsrammen
<b>Under 1000m<sup>2</sup></b>	Ingen krav	Dokumentation af klimapåvirkning	Grænseværdi svarende til dybe renoveringer

Figur 9 Anbefalinger til grænseværdi for renovering 2025, 2027 og 2029



## 4. Deltagere i Strateginetværk for Bæredygtigt Byggeri

Arkitektforeningen	DTU Sustain
AXSELFUTURE	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
Danske Byggecentre	MOLIO
Dansk Byplanlaboratorium	Realdania
Dansk Erhverv	Rådet for Bæredygtigt Byggeri
Dansk Standard / Miljømærkning Danmark	Rådet for Grøn Omstilling
Danske Arkitektvirksomheder	TEKNIQ Arbejdsgiverne
Danske Regioner	Teknologisk Institut
Danske Tegl	Træinformation
DI Dansk Byggeri	VELTEK

## 5. 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

Amdi Schjødt Worm (Arkitema), Leonora Eberhardt (COWI)

### Deltagere i arbejdsgruppen

AXCELFUTURE	Finn Lauritzen
Arkitektforeningen	Dorte Sibast
BL	Vibeke Borch Henning
BUILD, Aalborg Universitet	Per K. Heiselberg, Harpa Birgisdottir, Kai Kanafani
Concito	Michael H. Nielsen
Danske Arkitektvirksomheder	Kirstine Brøgger Jensen
DANSK ERHVERV	Henrik Teglgard Lund
Dansk Standard	Marika Englén, Alexander Mollan Bohn Christiansen
Foreningen for Rådgivende Ingeniører, FRI	Majbritt Juul, Steffen Maagaard (Artelia), Louise Østergaard Pedersen (Artelia), Peter Noyé (NIRAS), Anders Brønden (Søren Jensen), Andreas Sørensen (Rambøll), Dzhanan Osman (Spangenberg & Madsen), Charlotte Lykke Pedersen (INGENIØR'NE), Olga Truelsen (Søren Jensen).
GI	Søren Meyer
Region Hovedstaden	Marija Stamenkovic
Rådet for Bæredygtigt Byggeri	Anna Schjerbeck, Line Tellefsen
Konstruktørforeningen	Jette Leth Djælund
Lendager Group	Jørn Kiesslinger
Tekniq Arbejdsgiverne	Bjørn Hove
Teknologisk Institut	Thilde Fruergaard Astrup
VELTEK	Lennart Østergaard
Vinduesindustrien	Johny Jensen