

Renovering og Transformation

- som svar på bæredygtigt byggeri?

Per Heiselberg

BUILD – Institut for Byggeri, By og Miljø

pkh@build.aau.dk

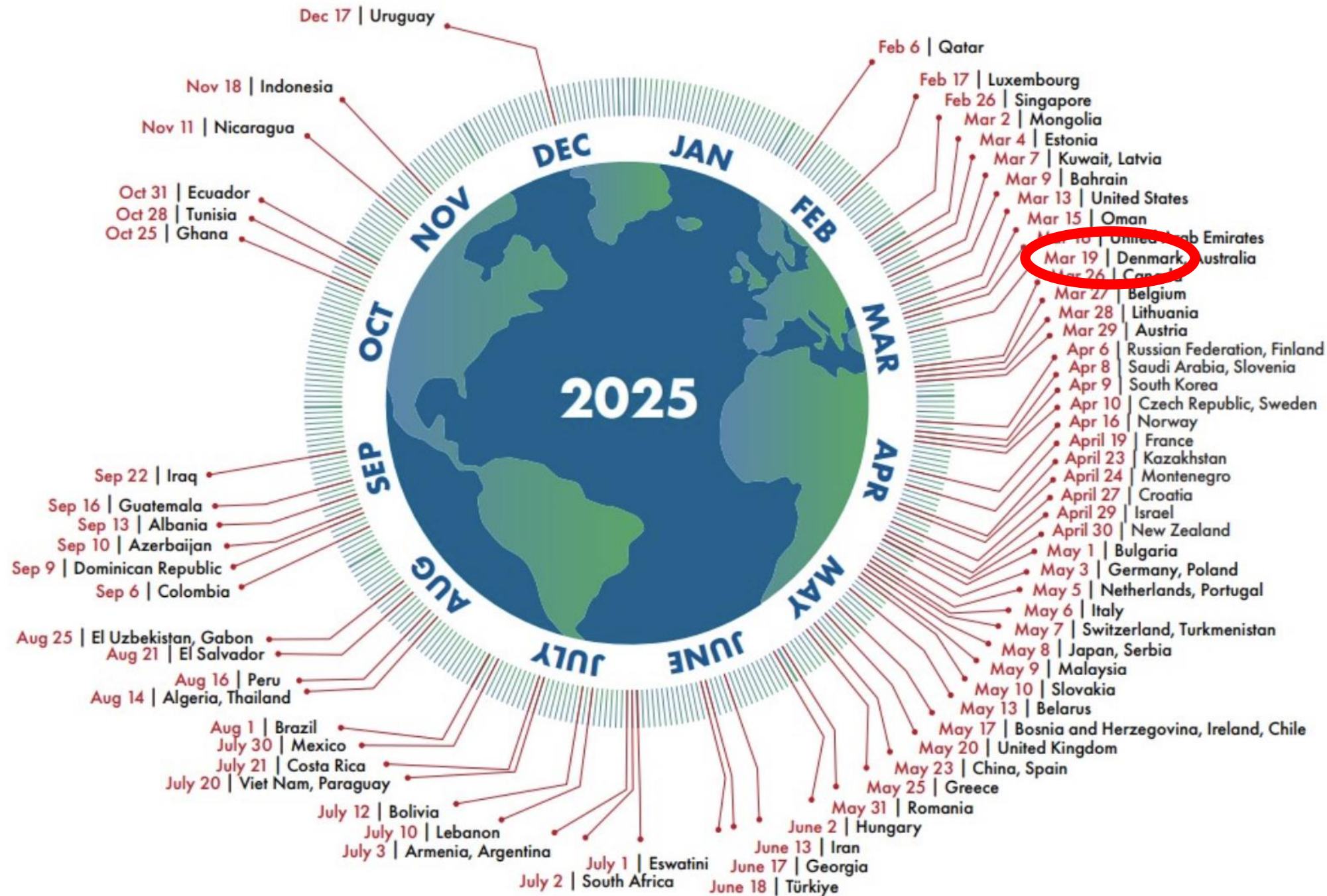


An aerial photograph of a city street at dusk or dawn. The street is wide and has several lanes, with 'BUS' markings on the road. On the left, there are several multi-story buildings, including one with a green roof and another with a circular rooftop area. On the right, there is a large, modern building with a distinctive, angular facade. The sky is dark, and the buildings are illuminated by streetlights and their own lights. A large, white, sans-serif text overlay is centered across the middle of the image.

UDFORDRINGEN

Country Overshoot Days 2025

When Earth Overshoot Day would land if all the people around the world lived like...



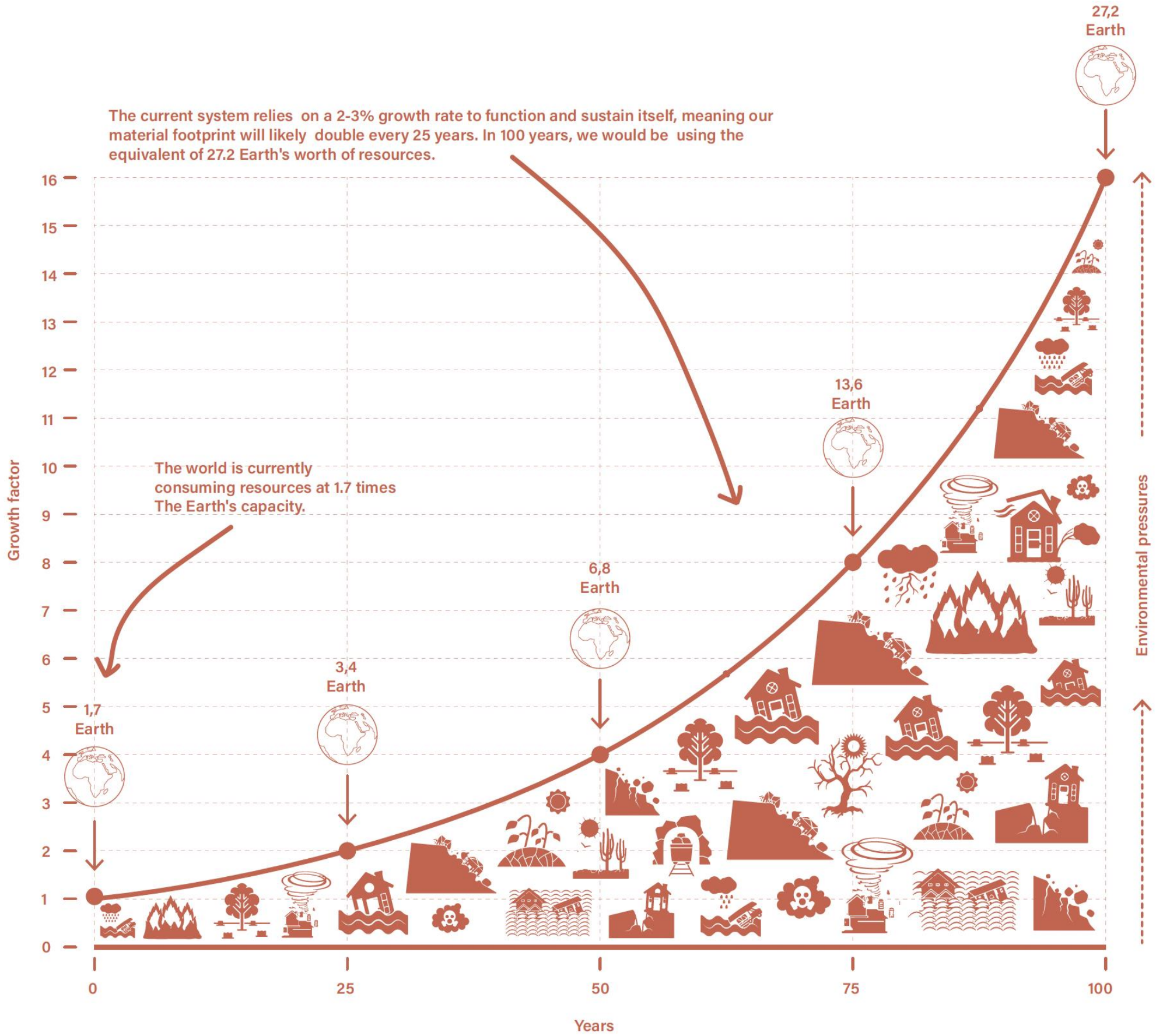
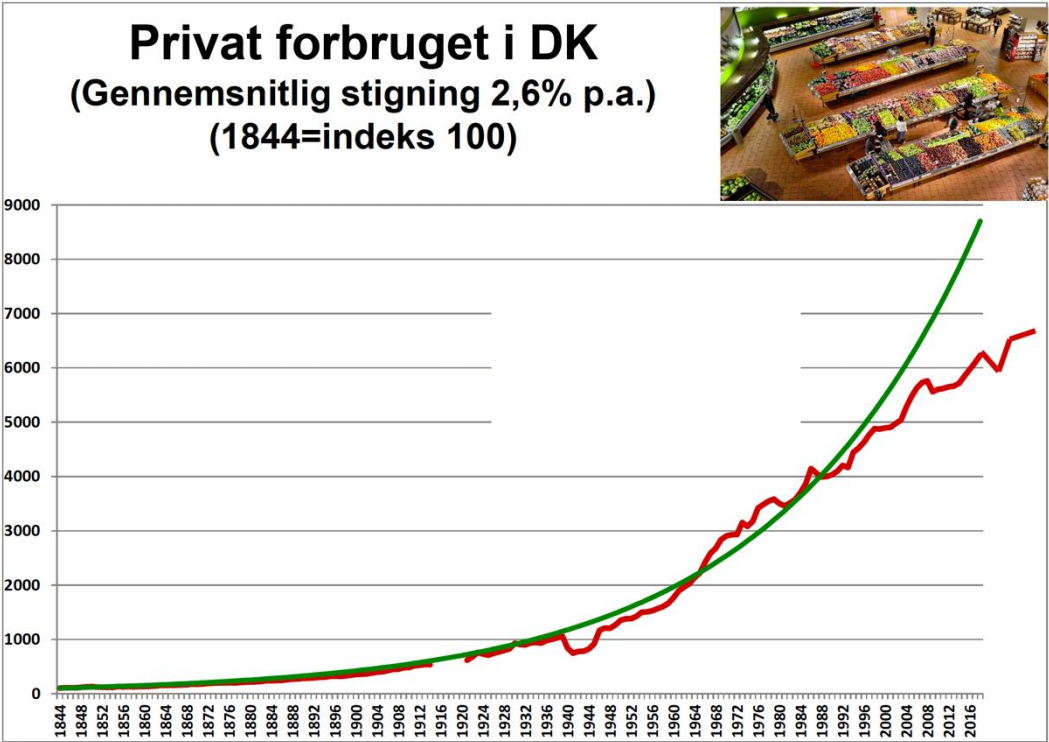
For more information, visit:

<https://overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days/>

Source: National Footprint and Biocapacity Accounts, preliminary 2025 Edition
York University, FoDaFo, Global Footprint Network, data.footprintnetwork.org



INFINITE GROWTH CANNOT BE SUSTAINED ON A FINITE PLANET

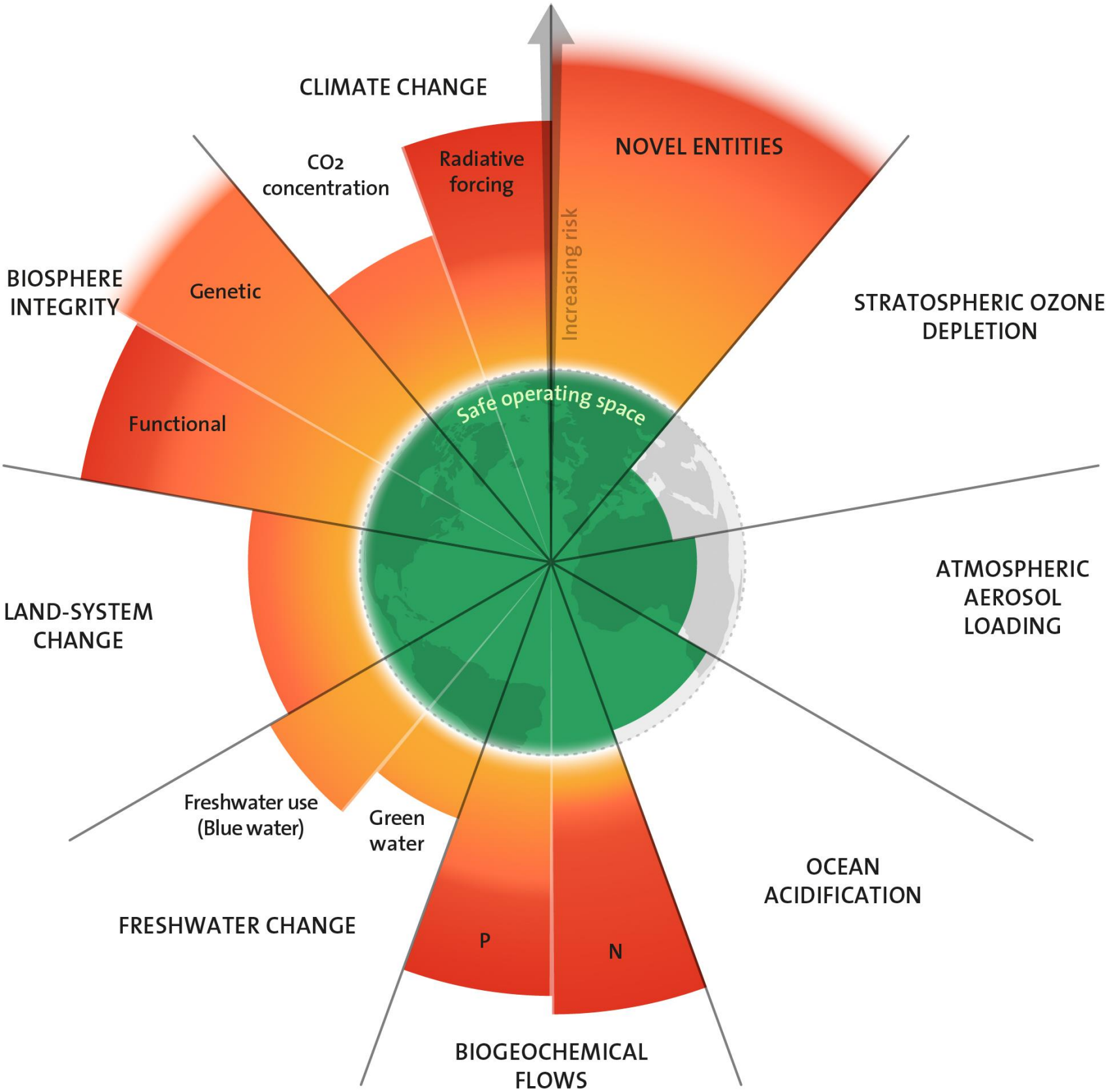


PLANETARY BOUNDARIES

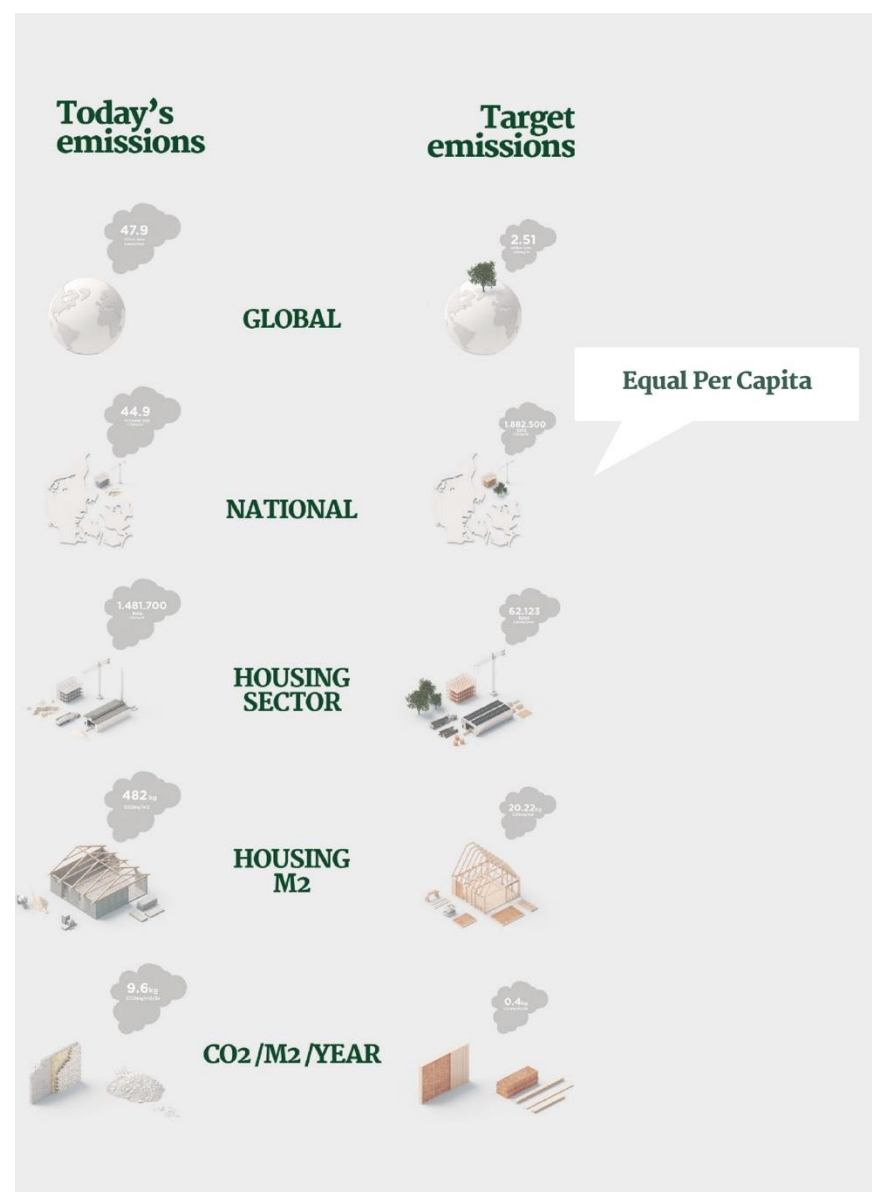
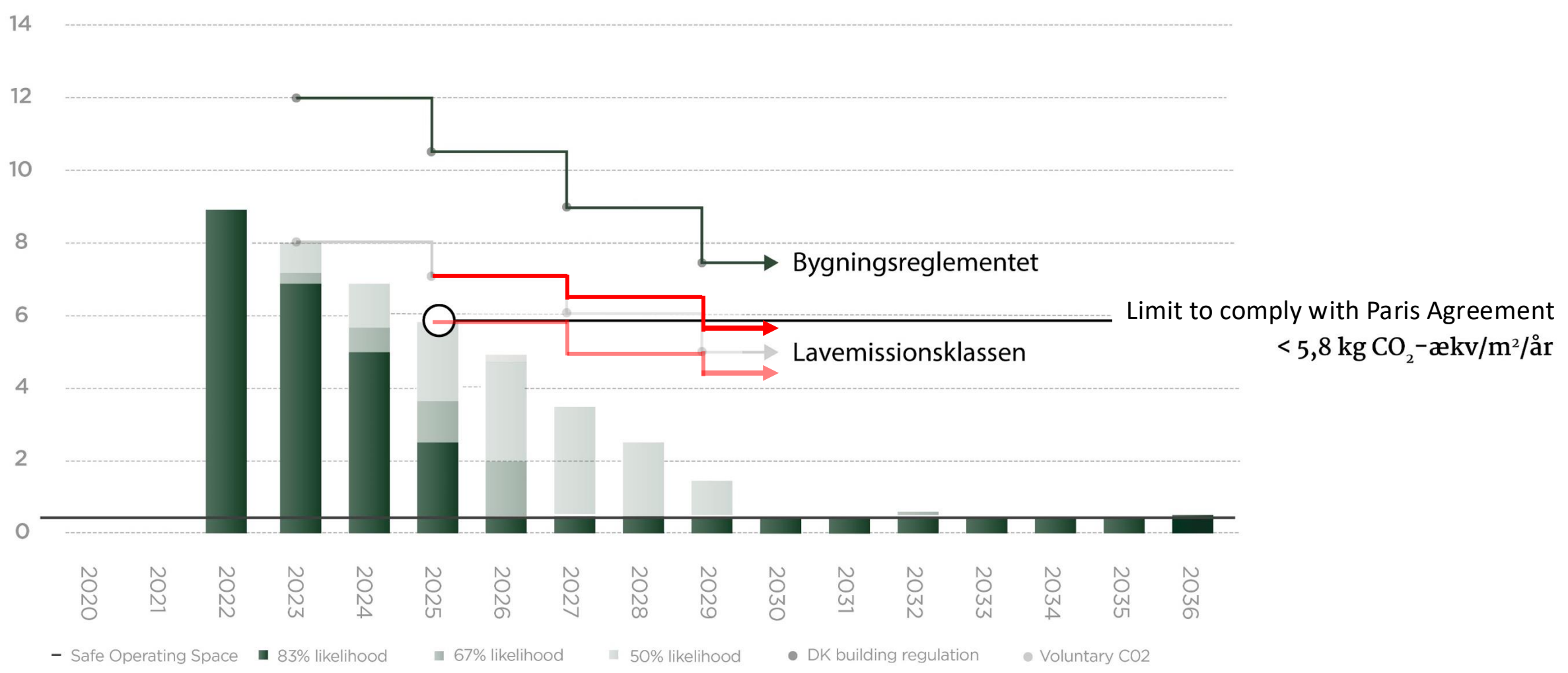
The 2023 update to the Planetary boundaries

9 Planetary Boundaries Assessed

6 Planetary Boundaries Crossed

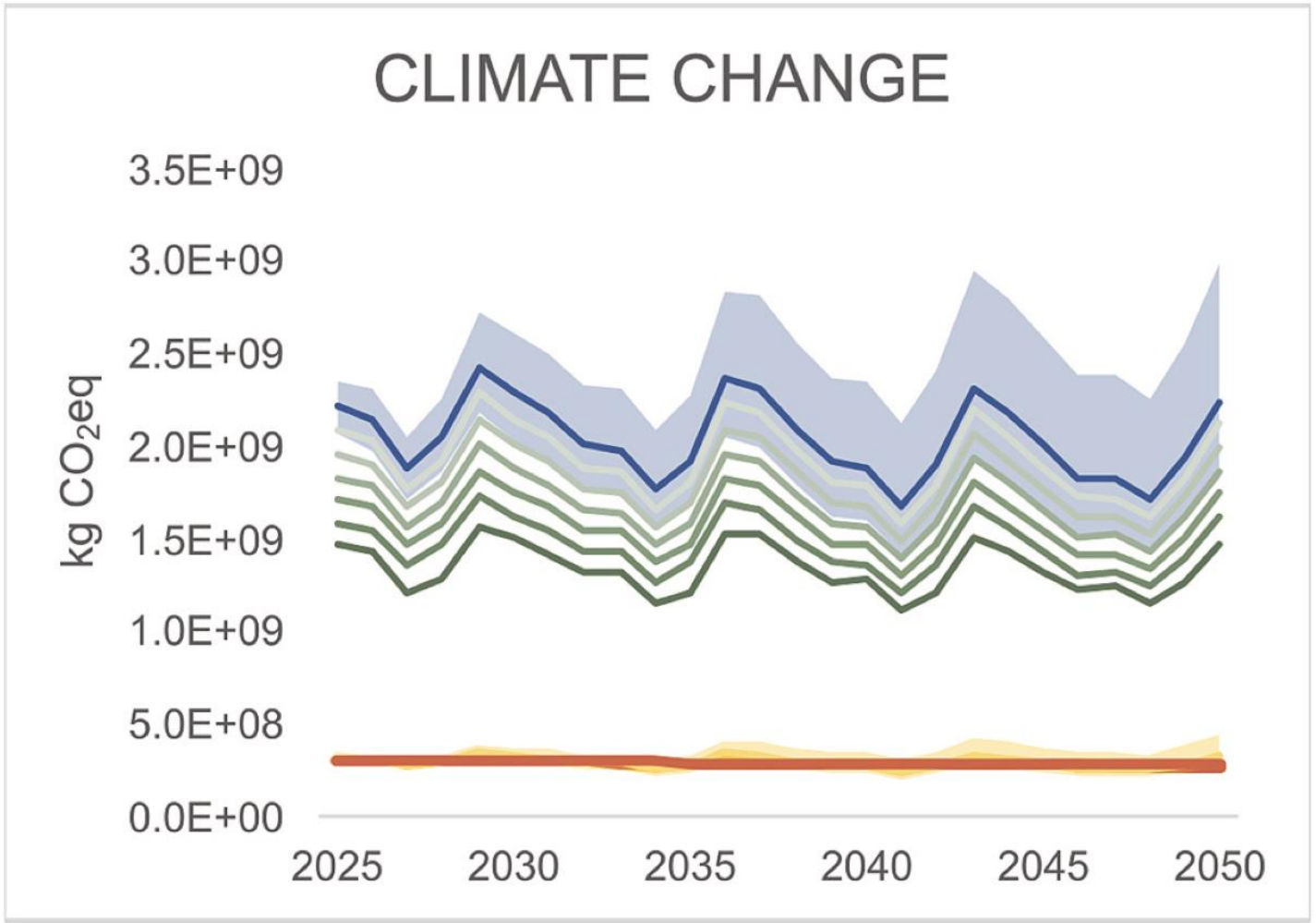


KRAV TIL BYGGESEKTOREN FOR AT HOLDE EN TEMPERATURSTIGNING UNDER 1,5 °C SAMMENLIGNET MED BR KRAV FRA 2025



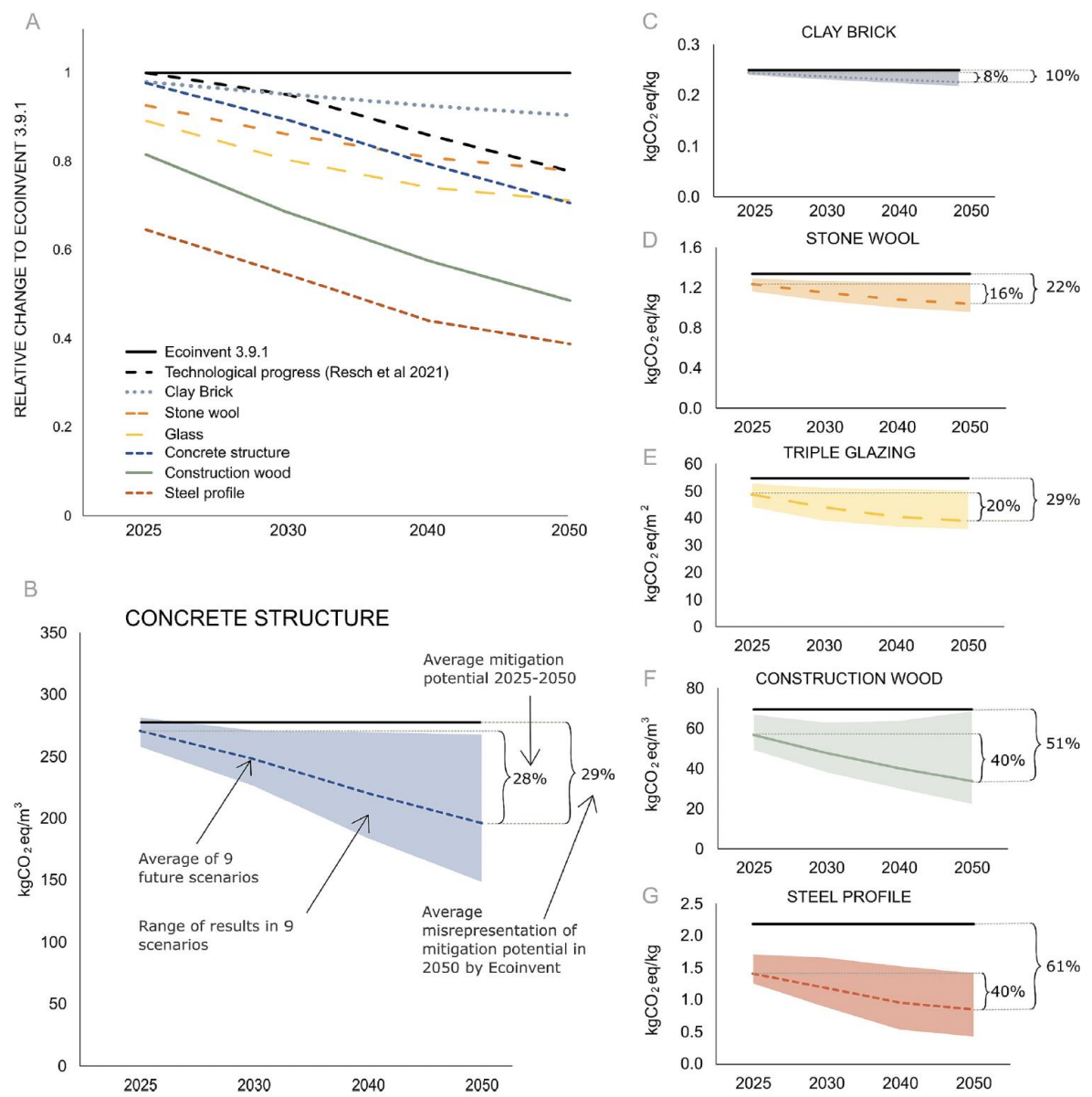
Reduction Roadmap med opdateret budget fra 2021 data (Forster, P.M. et al., 2023).

ANNUAL IMPACT OF CONSTRUCTION ACTIVITIES IN DENMARK COMPARED TO "SAVE OPERATING SPACE"



- Safe operating space (SoSOS)
- Business as usual
Average impact (solid),
impact range (shaded area)
- 10% Biobased buildings
Average impact
- 20% Biobased buildings
Average impact
- 30% Biobased buildings
Average impact
- 40% Biobased buildings
Average impact
- 50% Biobased buildings
Average impact
- 60% Biobased buildings
Average impact
- 80% reduced construction
activity + 50% biobased
buildings
Average impact (solid)
impact range (shaded area)

Predicted relative change in GWP over time for selected materials



Reference: L. Horup et al. Science of the Total Environment 966 (2025)



FREMTIDIG STRATEGI

FREMTIDIG STRATEGI

Anvendelse, vedligeholdelse og drift

- Udnyt eksisterende bygninger så effektivt som muligt
- Reducer energiforbruget i det eksisterende byggeri gennem fokus på adfærd, løbende driftsovervågning, afhjælpning af fejl, behovsstyring og optimering
- Forlæng levetiden for eksisterende bygningselementer og bygninger gennem systematisk vedligeholdelse og løbende afhjælpning af fejl.

Transformation, nedrivning og nybyggeri

- Renover byggeriet ved nye behov for funktionalitet og/eller hvis bygningselementers og/eller tekniske systemers levetid er udløbet
- Genbrug/-anvend så vidt muligt byggematerialer og bygningskomponenter ved udskiftning og nedrivning.
- Reducer klimabelastningen ved tilbygning/nybyggeri både fra anvendte materialer og den fremtidige drift



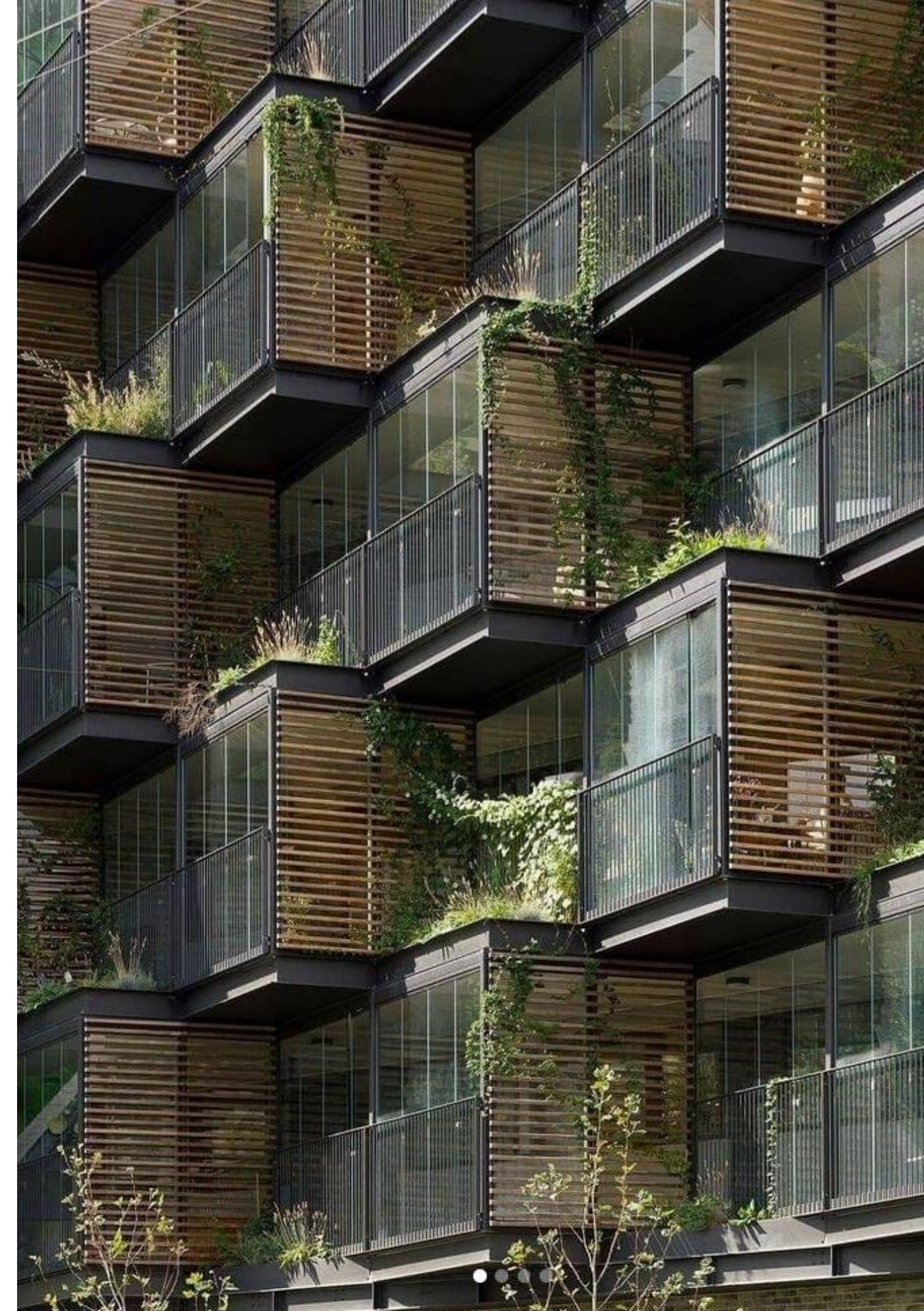


TRANSFORMATION

HÅNDTERING AF DE MANGE DILEMMAER

EKSEMPLER PÅ VÆSENTLIGE DILEMMAER

- Kan transformation blive den nye standard ?
- Kan lempelse af krav til transformation (i forhold til nybyggeri) sikre en sikker, sund og funktionel bygningsmasse ?
- Harmonerer EU's krav til renovering med krav til en bæredygtig udvikling af bygningsmassen ?
- Kan krav til renovering og transformation i bygningsreglementet både levere incitament og reduceret klimabelastning og forbrug af råmaterialer ?



BÆREDYGTIG TRANSFORMATION SOM NY STANDARD

Det forudsætter at:

- Kravene, der skal opfyldes, er realistiske, men stadigvæk resulterer i et sikkert, sundt og bæredygtigt byggeri.
- Der adgang til dokumenteret viden om hvilke løsninger, der kan bruges, herunder løsninger, der er baseret på genbrug, og hvilken ydeevne disse har (alment teknisk fælleseje)
- At det er transparent, hvilken ydeevne byggeriet kan levere efter transformation



BÆREDYGTIG TRANSFORMATION SOM NY STANDARD

Det kræver:

- Udvikling af standardiserede tilgange for rådgivere med fokus på genbrug og genanvendelse både i vurderingen af potentiale og løsninger
- Udvikling og ydeevne dokumentation af standardiserede genbrugsløsninger og af løsninger baseret på biobaserede (rest)produkter
- Udvikling af standardløsninger for de mere enkle tilfælde med færre krav til dokumentation.
- Udvikling af nye metoder, arbejdsgange og kompetencer hos de udførende



OPFYLDELSE AF EPBD KRAV PÅ LÆNGERE SIGT (2050)

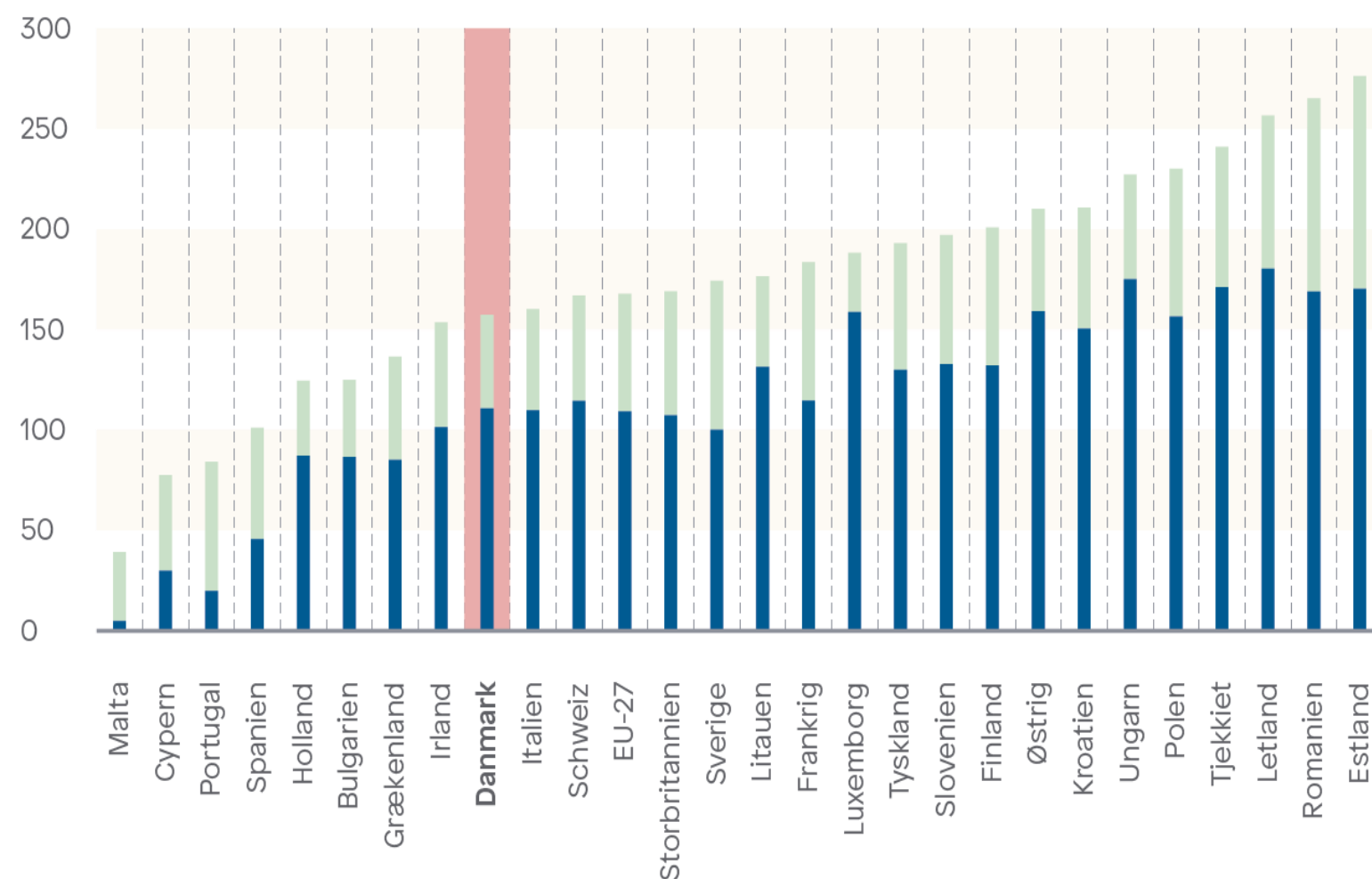
Bygningsmassen skal senest i 2050 være "nulemission" for både nye og eksisterende bygninger.

Danske ZEB-tærskler for nye og eksisterende bygninger (primærenergi kWh/m²):

	Ny bygning	Eksisterende bygning
Bolig mv	$< 27 + 900/A$	$< 63 + 1980/A$
Eks. A = 150 m²	< 33	$< 76,2$
Erhverv mv.	$< 36,9 + 900/A$	$< 85,5 + 1980/A$
Eks. A = 2000 m²	$< 37,35$	$< 86,49$

For eksisterende bygninger, dette betyder en gennemsnitlig primært energi reduktion på omkring 30 pct.

kWh pr. m²



■ Andet energiforbrug
■ Energiforbrug til opvarmning

OPFYLDELSE AF EPBD KRAV PÅ LÆNGERE SIGT (2050)

Nettovarmebehov i parcelhuse opdelt på opførelsesår i 2020 og efter gennemførelse af rentable renoveringer i 2050:

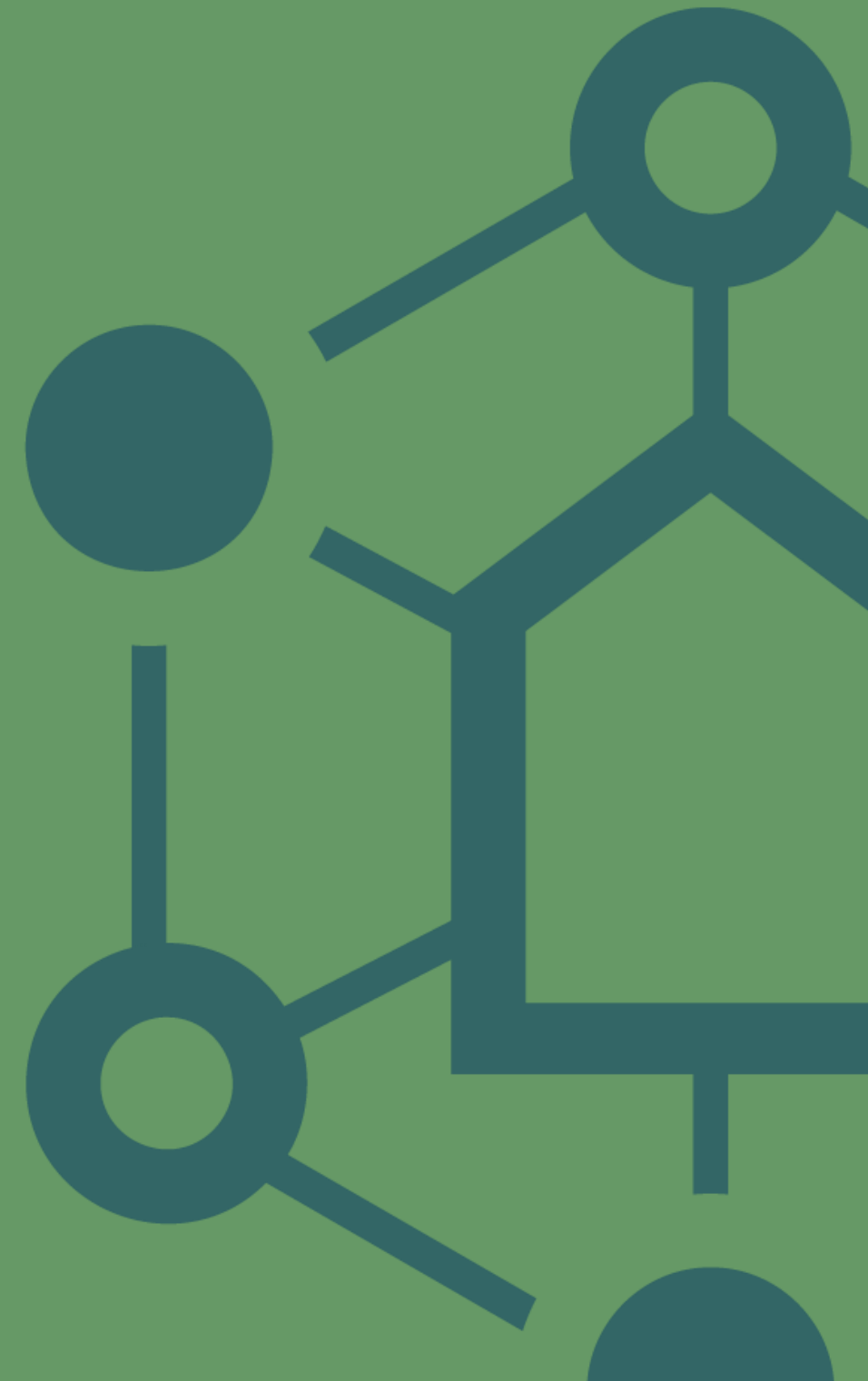
kWh/m ²	før 1890	1890-1929	1930-1949	1950-1959	1960-1972	1973-1978	1979-1998	1999-2006	2007-2015	2016-2020
Status 2020	149,1	157,5	172,4	178,6	149,1	127,3	103,4	80,2	54,7	33,0
Efter renovering 2050	113,7	119,4	132,4	140,6	124,7	109,4	90,6	78,4	54,3	33,0

Beregning af primærenergiforbrug i 2050 for fjernvarme og varmepumper, og sammenligning med ZEB-tærskel (kWh/m²).

	Energifaktorer		før 1890	1890-1929	1930-1949	1950-1959	1960-1972	1973-1978	1979-1998	1999-2006	2007-2015	2016-2020
Gældende	Fjv = 0,85	Fjv	96,6	101,5	112,5	119,5	106,0	93,0	77,0	66,6	46,2	28,1
	El = 1,9	VP	72,0	75,6	83,9	89,0	79,0	69,3	57,4	49,7	34,4	20,9
Alternativ	Fjv = 0,91	Fjv	103,5	108,7	120,5	127,9	113,5	99,6	82,4	71,3	49,4	30,0
	El = 1,5	VP	56,9	59,7	66,2	70,3	62,4	54,7	45,3	39,2	27,2	16,5
	ZEB- tærskel		76,7	76,0	77,1	78,5	77,1	76,2	77,3	75,9	74,7	74,6

STRATEGINETVÆRK FOR BÆREDYGTIGT BYGGERI

<https://strateginetvaerket.dk>



Arbejdsgruppe:

Krav til mere klimavenlig renovering

Spørgsmål til diskussion:

- Hvad skal krav i BR kunne tage højde for/regulere?
- Håndtering af klimabelastning fra materialer – bibeholdte, nedrevne og nye samt efterfølgende drift, vedligeholdelse og restlevetider.
- Hvilke bygningstypologier og renoveringsomfang skal kravene gælde for?
- Hvad bør metoden til dokumentation af kravene baseres på?
- Hvordan kan kravene både sikre incitament til renovering og samtidigt stille krav til reduktion af renoveringens emissioner?

Resultat:

- Reviderede anbefalinger ifht. klimapåvirkning fra renovering
 - Klimakravenes konkrete udformning
- Analyse af det klimamæssige potentiale ved renoveringer
 - Færre nedrivninger -> mere renovering
 - Inden for den enkelte renovering
 - Sammenholdt med reduktioner fra strammere nybygkrav



Klimakrav til renovering - Metode og grænseværdi

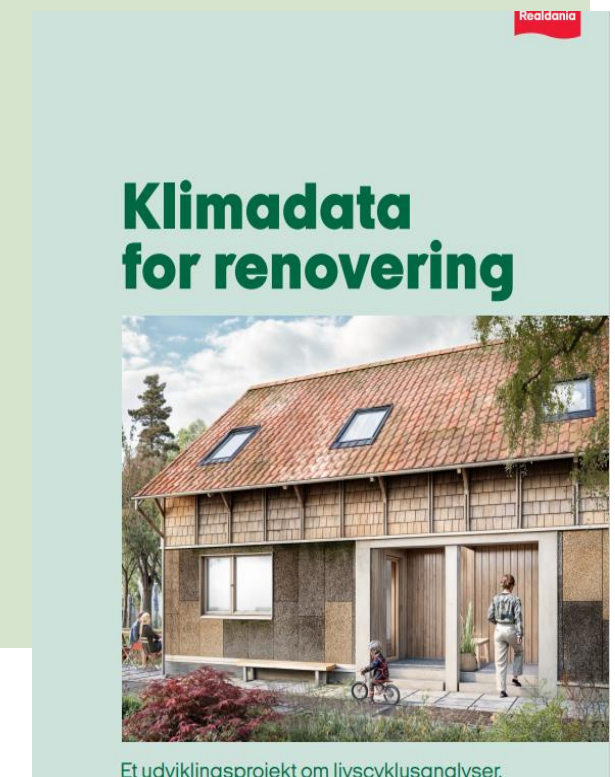
Opdatering
Forår 2026

Klimapotentiale ved renoveringer

1. Kortlægning af potentialet ved færre nedrivninger – og deraf følgende mindre nybyggeri og mere renovering.
2. Kortlægning af den generelle klimapåvirkning ved at renovere og levetidsforlænge den eksisterende bygningsmasse.
3. Vurdering af klimapotentialt ved renoveringstiltag, der reducerer energiforbrug og/eller anvender klimavenlige materialer.

Baseres på eksisterende studier med fokus på omfang af nedrivning, renovering og nybyggeri

- Koble omfang med klimapåvirkning
- Udarbejde analyser pr. bygningskategori
- What if...
 - Mindre nedrivning -> færre efterfølgende nybyggerier
 - Mindre nedrivning -> mere renovering
 - Flere (klimabevidste) renoveringer



Tak for opmærksomheden

Per Heiselberg

BUILD – Institut for Byggeri, By og Miljø

pkh@build.aau.dk

