

Værdien af et godt indeklima

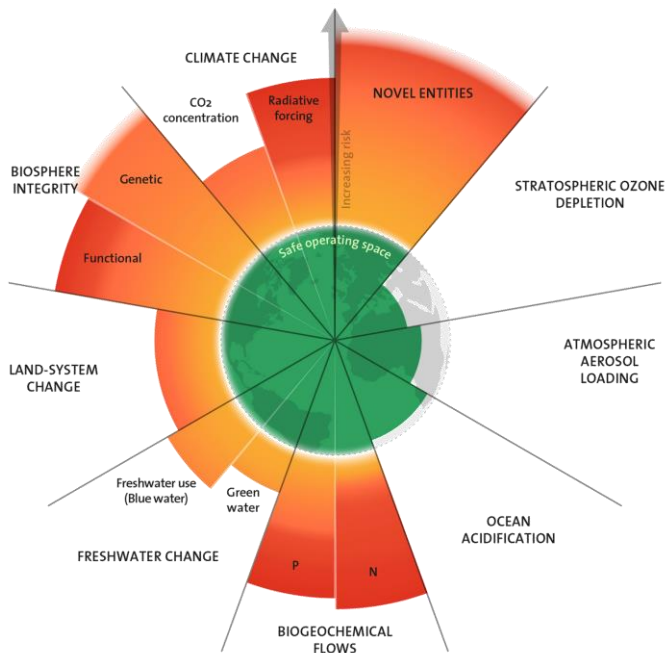
Energiforum 2025

Hotel Nyborg Strand, Marts 2025

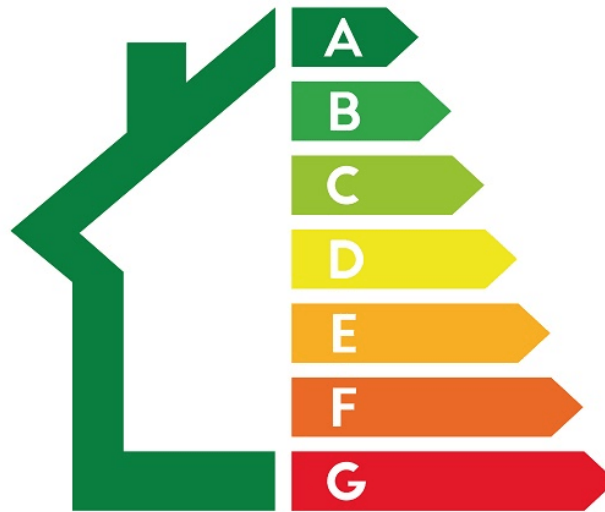
Peter Noyé, Ekspertisedirektør, NIRAS

Fundamentet for dialogen

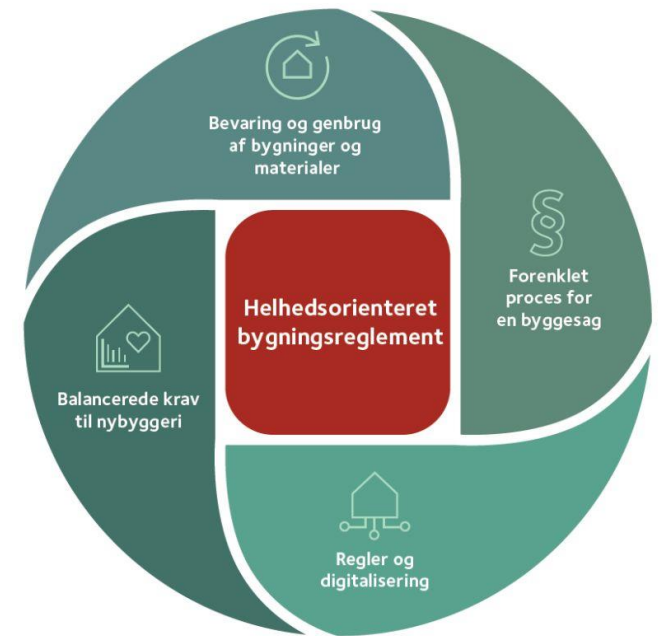
Den brændende platform



EU lovgivning EPBD



National lovgivning HOB



Værdien af et godt indeklima

- Den forskningsmæssige tilgang

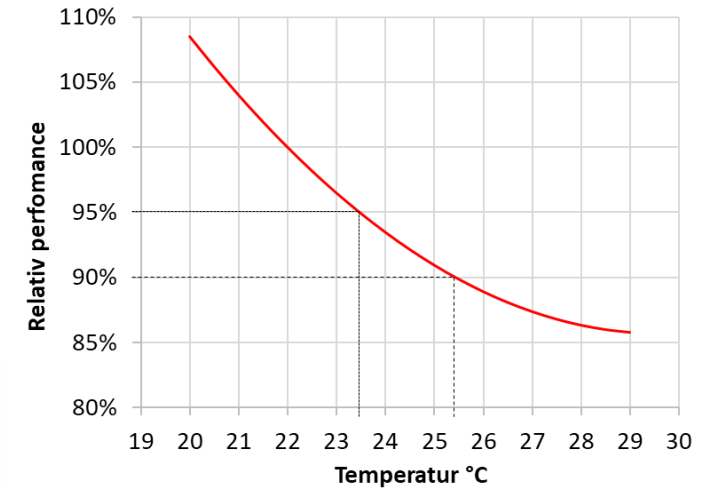
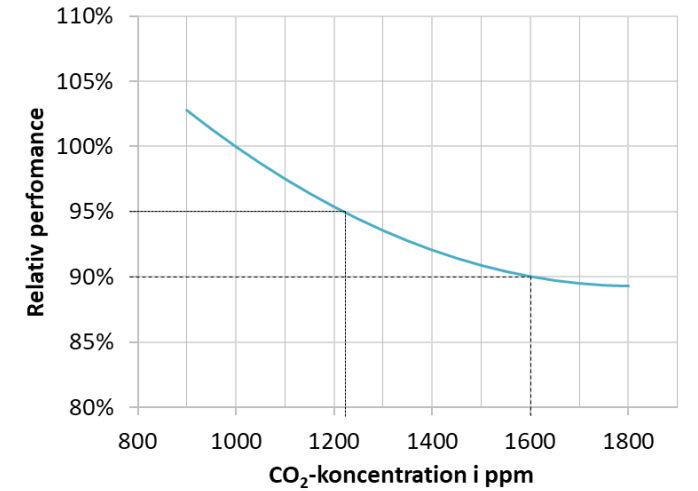
Building and Environment 157 (2019) 197–204
Contents lists available at ScienceDirect
www.elsevier.com/locate/buildenv

Building and Environment 173 (2020) 106749
Contents lists available at ScienceDirect
Building and Environment
journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/buildenv>

The relationships between classroom air quality and children's performance in school
Pawel Wargocki^{a,*}, Jose Ali Porras-Salazar^b, Sergio Contreras-Espinoza^c, William Bahnfleth^d

^a International Centre for Indoor Environment and Energy, DTU Civil Engineering, Technical University of Denmark, Kongens Lyngby, Denmark
^b School of Architecture, University of Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica
^c Department of Statistics, University of Bio-Bio, Bio-Bio, Chile
^d Department of Architectural Engineering, Pennsylvania State University, PA, United States

ABSTRACT
The data from published studies were used to derive systematic relationships between learning outcomes and air quality in classrooms. Psychological tests measuring cognitive abilities and skills, school tasks including mathematical and language-based tasks, rating schemes, and tests used to assess progress in learning including end-of-year grades and exam scores were used to quantify learning outcomes. Short-term sick leave was also included because it may influence progress in learning. Classroom indoor air quality was characterized by the concentration of carbon dioxide (CO₂). For psychological tests and school tasks, fractional changes in performance were regressed against the average concentrations of CO₂ at which they occurred; all data reported in studies meeting the inclusion criteria were used to derive the relationship, regardless of whether the change in performance was statistically significant at the examined levels of classroom air quality. The analysis predicts that reducing CO₂ concentration from 2,100 ppm to 900 ppm would improve the performance of psychological tests and school tasks by 12% with respect to the speed at which the tasks are performed and by 2% with respect to errors made. For other learning outcomes and short-term sick leave, only the relationships published in the original studies



Værdien af et godt indeklima

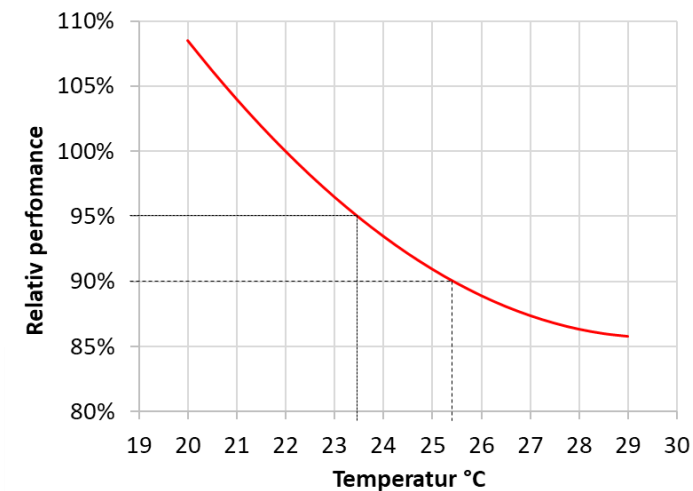
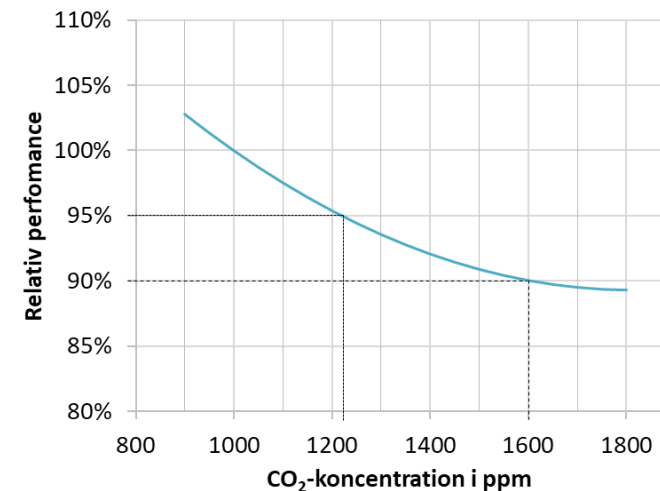
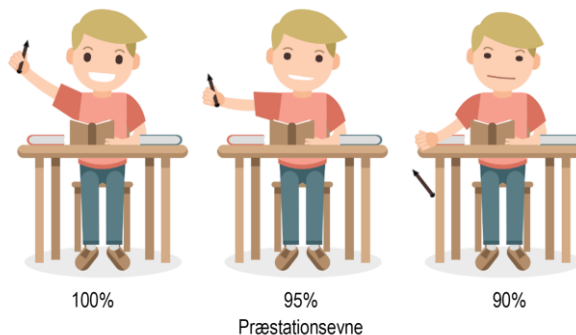
- Den forskningsmæssige tilgang

Alligevel

Kommunale politikker om ikke at implementerer køling af misforstået hensyn til bæredygtighed og drift

Ingen krav til eksisterende byggeri

I byggeriets optimering reduceres kvalitet og omfang



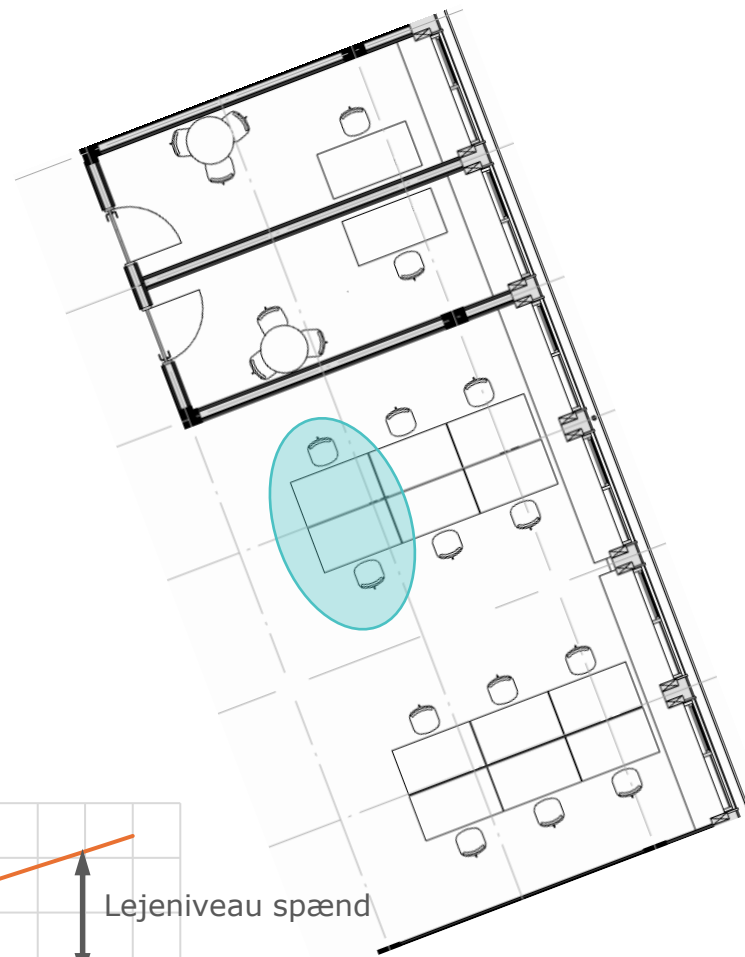
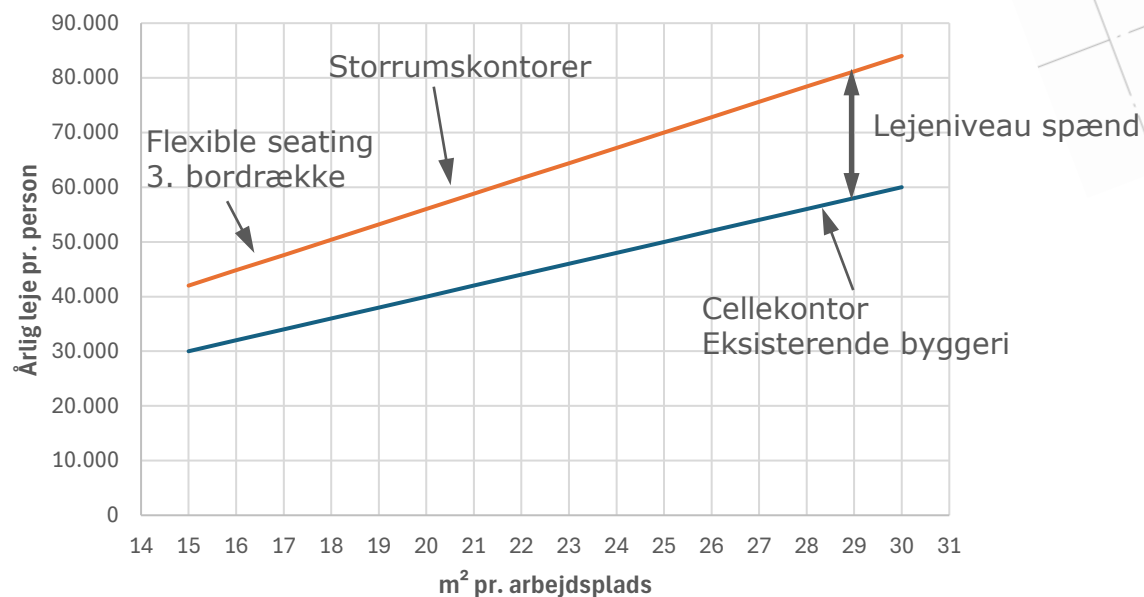
Værdien af et godt indeklima

- Den økonomiske tilgang

Der er penge i plads – og funktionalitet

- Lejeniveau 1.800 – 3.000 kr / m²
- Arealbehov 30 – 15 m² / person
- Typisk mellem 15.000 - 30.000 kr / medarbejder / år på at sidde tæt

Forudsætningen er:



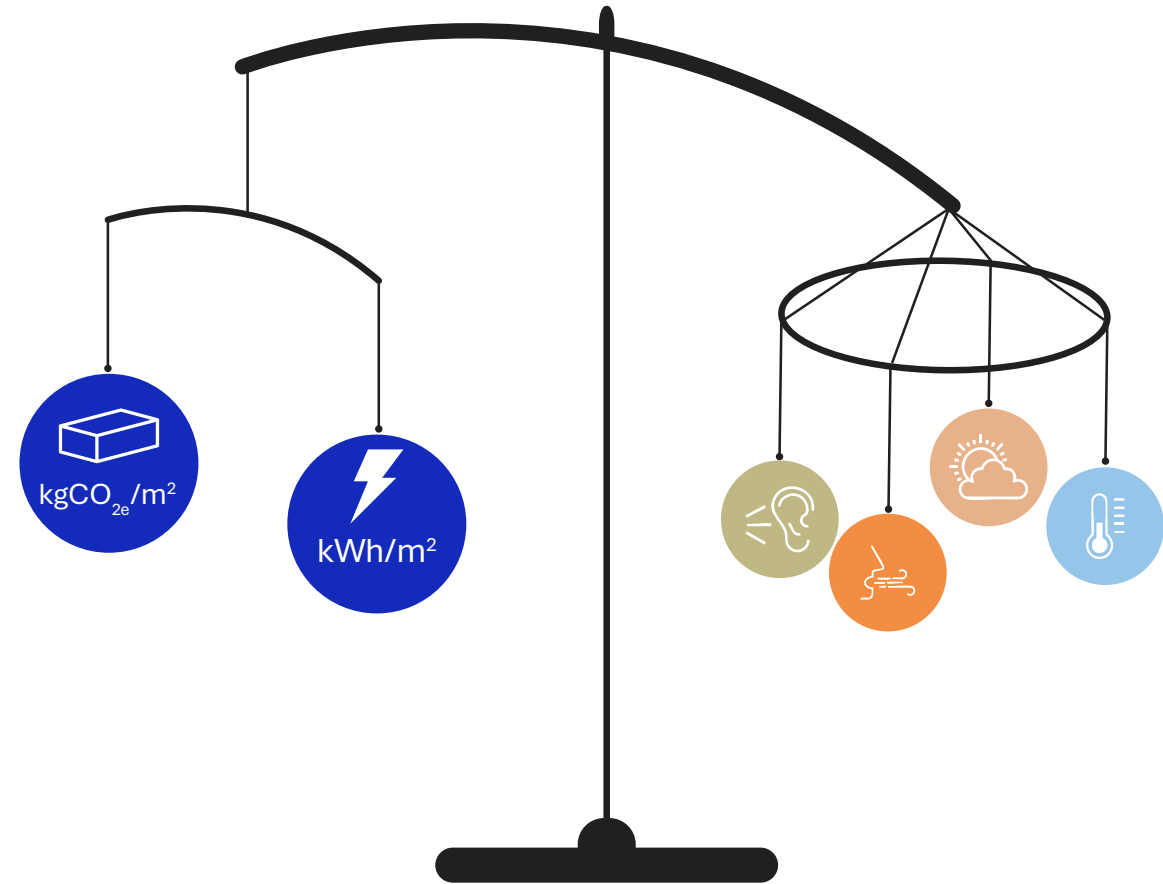
Psst... Er din branchevejledning også godt slidt?

Så kan du se frem til en ny version!



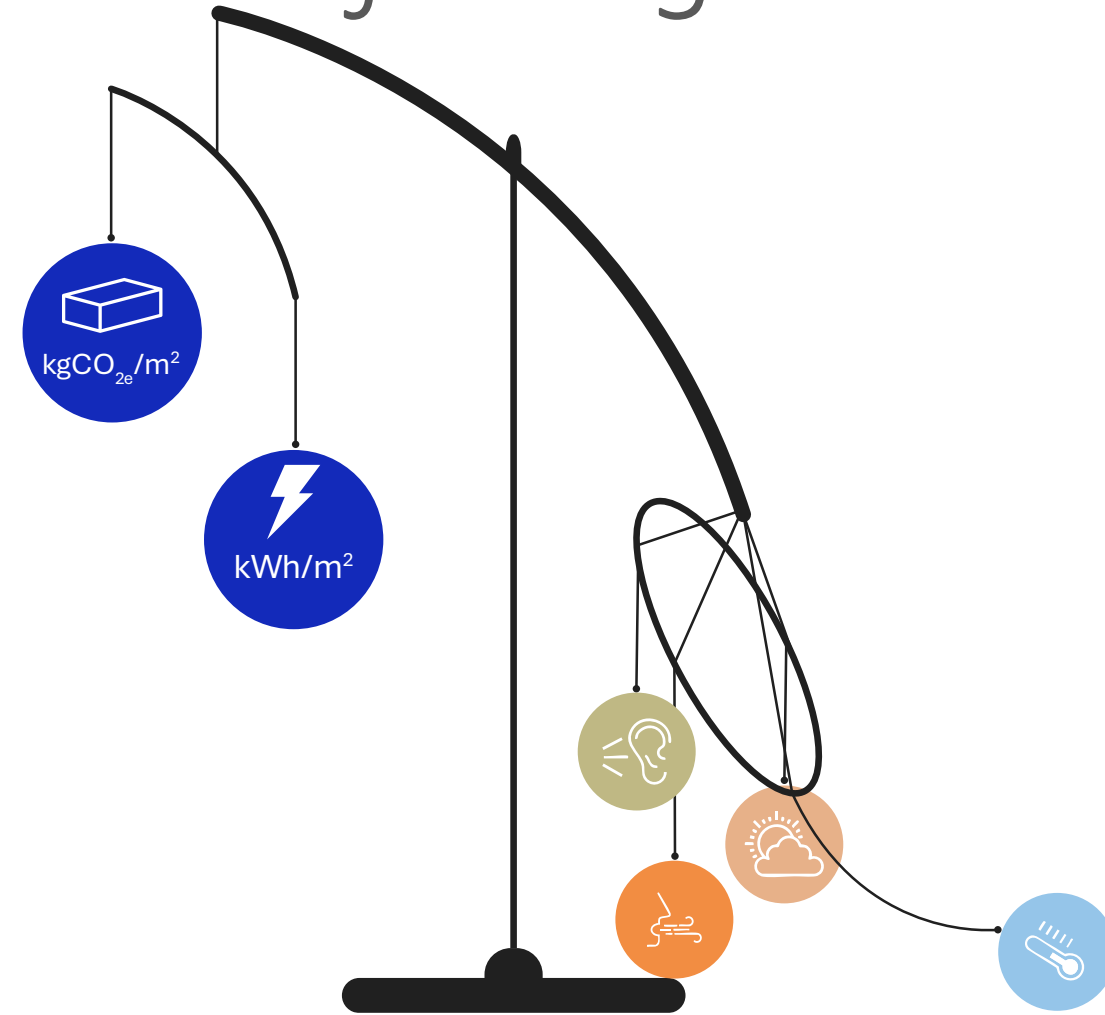
Hvad skal vi så med en ny branchevejledning

- Afveje den megen viden ift. praksis
- vejlede om det rigtige niveau
- Anvise retvisende metoder
- Holde hånden under branchen



Hvad skal vi så med en ny branchevejledning

- Afveje den megen viden ift. praksis
- vejlede om det rigtige niveau
- Anvise retvisende metoder
- Holde hånden under branchen

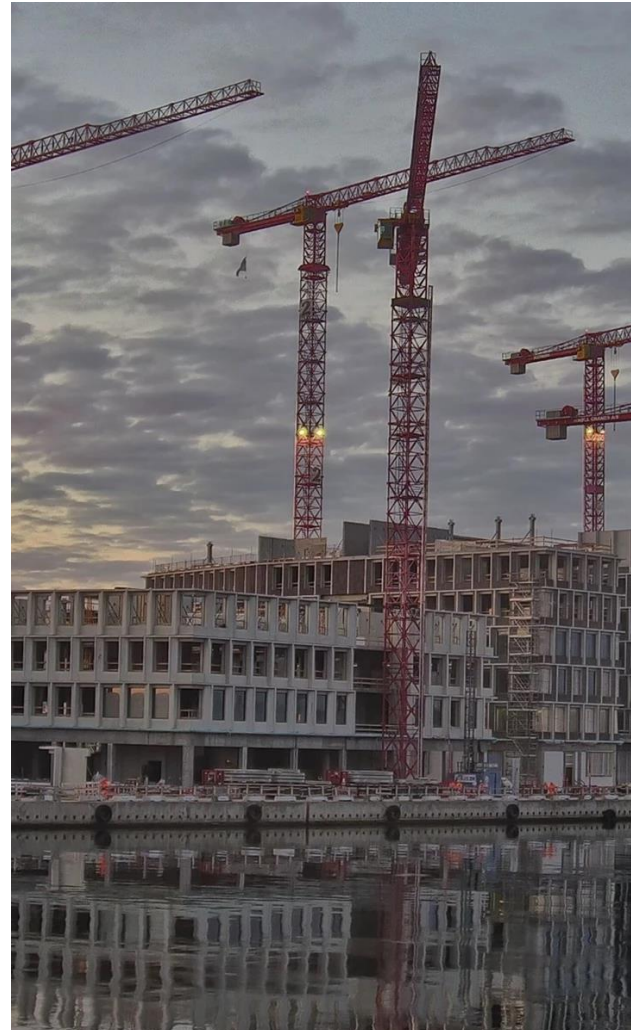


Branchevejledning for indeklima, BVI20

- Afspejler nye dagsordner
- Implementerer nyeste viden
- Eftersyn for klimabelastning
- Krav til renovering

	Øvrige	Fast personophold		
Indeklimaklasse	Minimum	Renovering	Standard	Skærpet
Operativ temperatur i °C				
- Sommer (maj – september)	22,0 – 27,0	22,0 – 27,0	22,0 – 26,0	22,5 – 25,5
- Overgang (april og oktober)	21,0 – 27,0	21,0 – 27,0	21,0 – 26,0	21,0 – 25,5
- Vinter (november – marts)	21,0 – 25,0	21,0 – 25,0	21,0 – 24,5	21,0 – 24,0
Trækrisiko / draught rate i % ¹	≤ 25 *	≤ 25 *	≤ 20	≤ 15

	Øvrige	Fast personophold		
Indeklimaklasse	Minimum	Renovering	Standard	Skærpet
Lufttilførsel				
CO ₂ -koncentration i ppm (ved udeniveau på 400 ppm)	1200	1499 ¹	1000	1000
Luftmængde pr. person i L/s pr person	≥ 2,5	≥ 4,0	≥ 7,0	≥ 10,0
Tillæg til luftmængden pga. bygge-materialers afgang i L/s m ²				
Bygning med ikke lav afgang	0,15	0,2	0,35	0,5
Bygning med lav afgang	0,3	0,4	0,7	1,0
Bygning med meget lav afgang	0,6	0,8	1,4	2,0



Al den fokus på rammer og renovering

- Nybyggeriet er rigeligt på skinner

De eksisterende byggeri har et kæmpe potentiale



Men branchen savner:

- Rammer/lovgivning
- Realistisk ambitionsniveau

Og det skal være tilstede på det rigtige tidspunkt

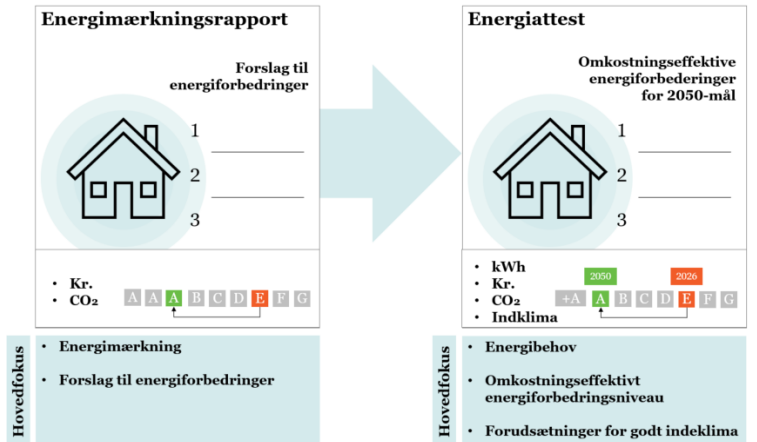
- Transaktion
- Udlejning



Lidt hjælp fra EU direktivet

- Energy Performance Building Directive

Implementering af mål og indikatorer for omdannelse af den eksisterende bygningsmasse til nul emissionsbygninger i senest 2050. (som gennemsnit)



Energimærket er nøglen og kan i højere grad "individualiseres" i forhold til omkostningseffektivitet og anvise forventet optimalt niveau for den enkelte bygning.

Indeklima skal indgå i energimærkningen – adresseres ukompliceret, troværdigt og selvforklarende i energimærkningsordningen.



Bygningskategori A	A	B	C	D	E	F	G	
Bygningskategori B	A+	A	B	C	D	E	F	G
Bygningskategori C	A+	A	B	C	D	E	F	G
Bygningskategori D	A+	A	B	C	D	E	F	G
Bygningskategori E	A+	A	B	C	D	E	F	G
Bygningskategori F	A+	A	B	C	D	E	F	G
Bygningskategori G	A+	A	B	C	D	E	F	G
Bygningskategori H	A+	A	B	C	D	E	F	G

A = Omkostningsoptimalt niveau for energiforbedringer



Rammerne kan skabes nu

- Nybyggeriet er rigeligt på skinner

Helhedsorienteret bygningsreglement

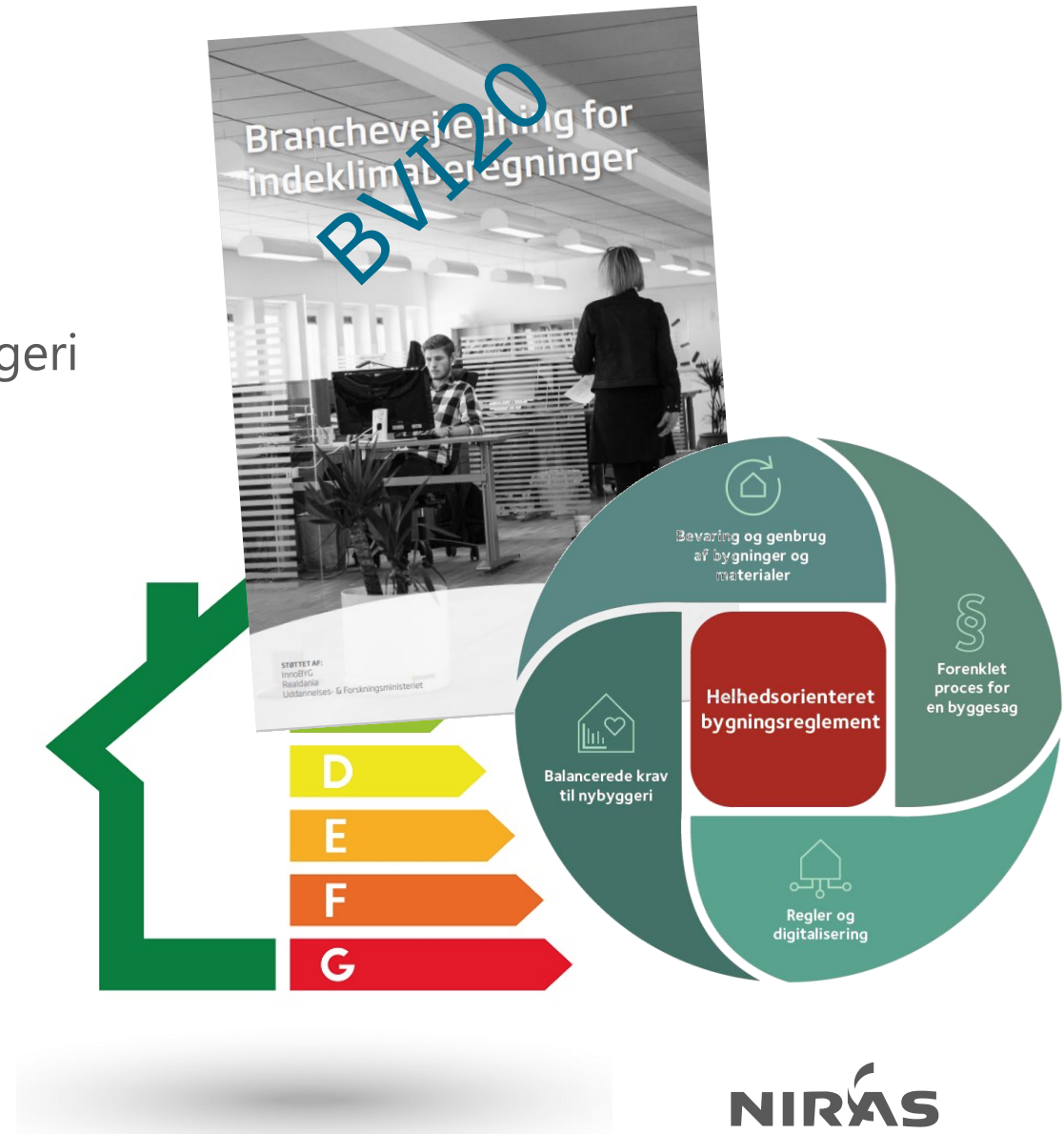
- Forhåbentligt med mere fokus på det eksisterende
- Ikke kun afspejle den "optimale" balance for nybyggeri

Ny branchevejledning

- Bistå med de fortolkninger og rammer der ikke finder vej til lovgivningen

EU direktivet EPBD

- Kvalificerer den enkeltes bygningsejer med viden om den konkrete bygning, energi og indeklima i forhold til optimalitet og tilstrækkeligt



“Tak for opmærksomheden”



Peter Noyé, NIRAS A/S

PNO@niras.dk