

Kan digital innovation rykke byggeriet i en mere bæredygtig retning?

Intro

Martin Romby Hauge



Head of Digital Innovation hos ABC
CTO og Co-founder hos Real-Time LCA

Rob Marsh



Arkitekt MAA PhD
Head of Sustainability

Agenda

Introduktion til emne og udfordringer

Tidlig fase bærende konstruktioner med ABCconcept

Tidlig fase LCA med LCA:ARK

Q&A

Digital innovation

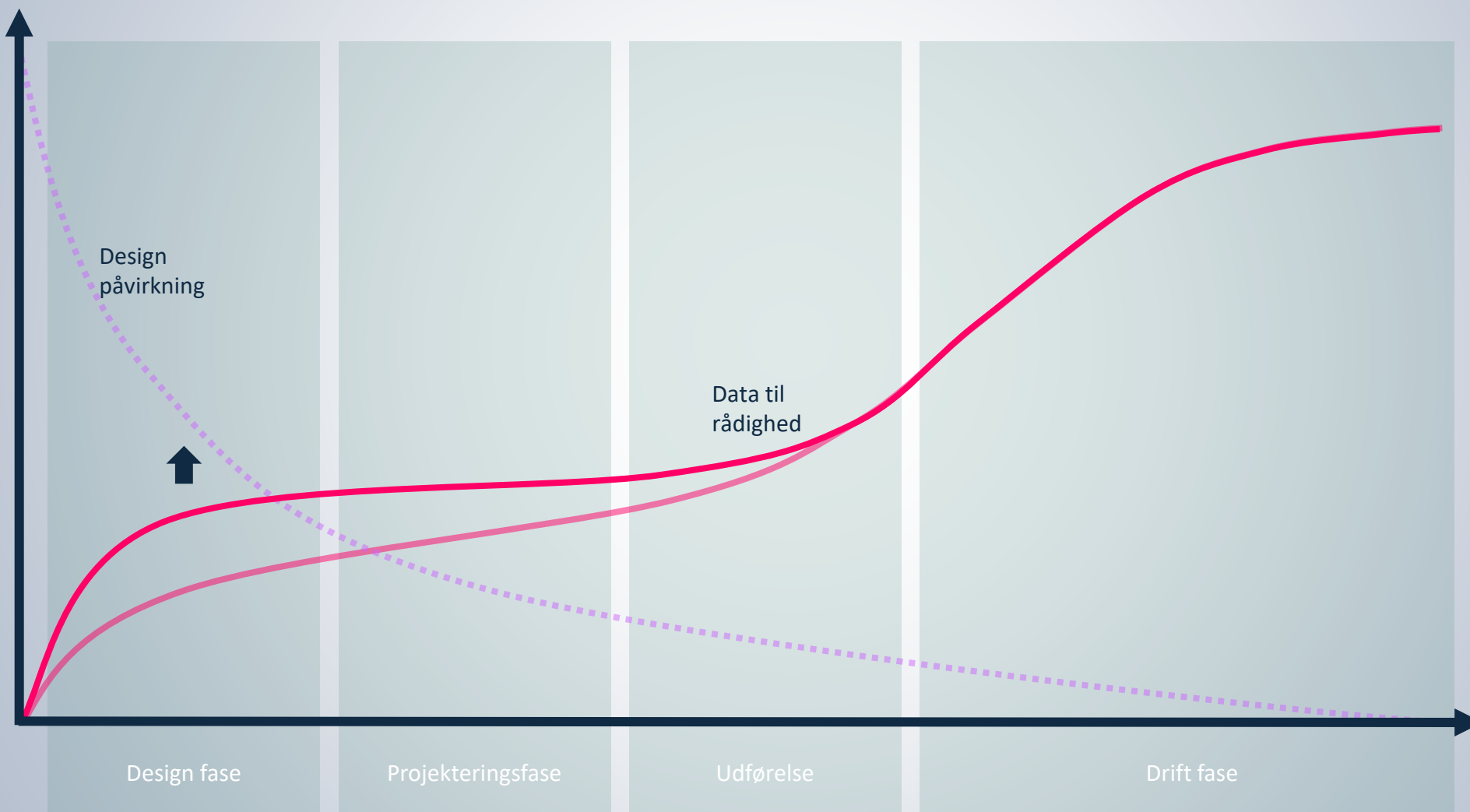
”

At innovere digitalt betyder at innovere produkter, processer eller forretningsmodeller ved hjælp af digitale teknologiplatforme som et middel eller mål inden for og på tværs af organisationer.

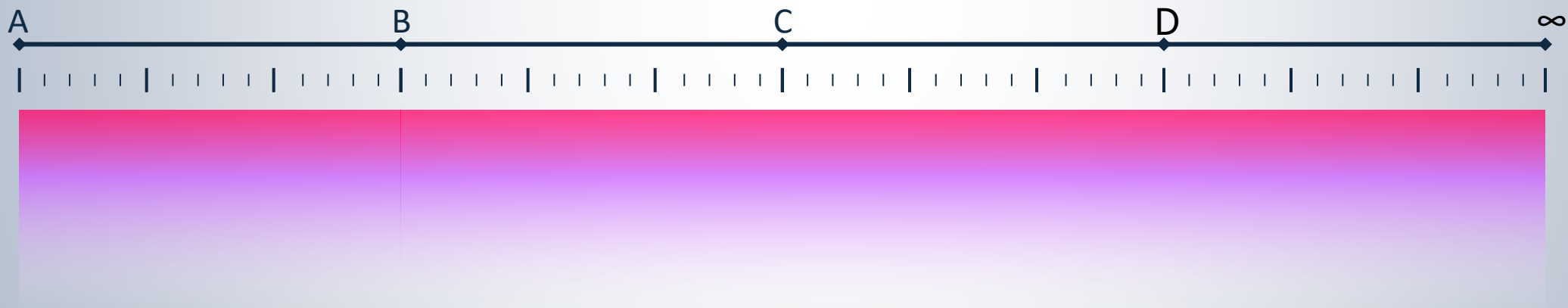
”

Ciriello, Raffaele & Richter, Alexander & Schwabe, Gerhard. (2018).
Digital Innovation. Business & Information Systems Engineering

Udfordringen



Udfordringen



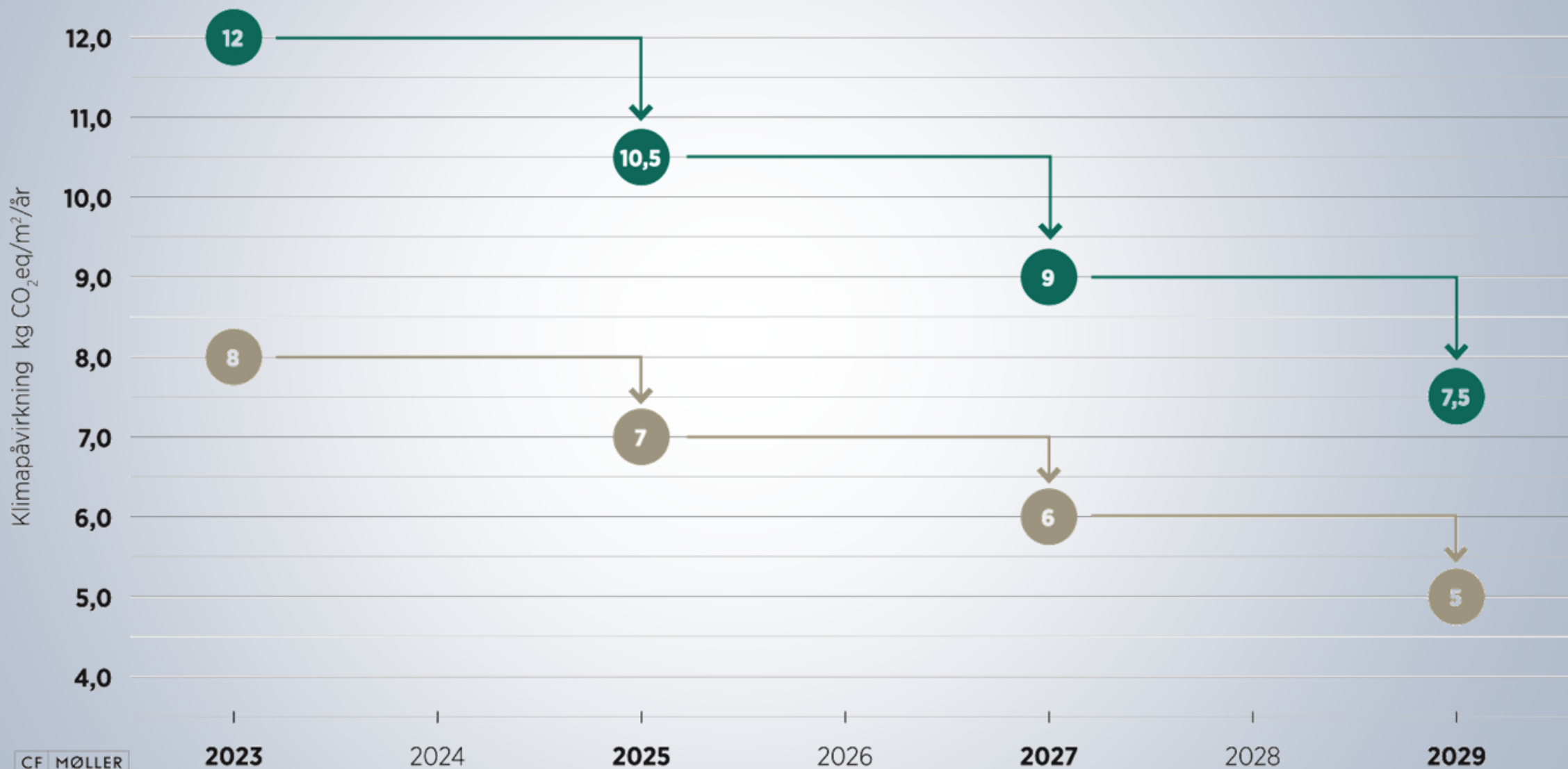
Udfordringen

- Stigende krav til byggeri betyder at der skal tage bedre beslutninger tidligt
- Bedre beslutninger tidligt betyder at vi er nød til at lave om på vores processer for at forstå projekterne bedre
- For at forstå vores projekter bedre er der behov for mere og dybere data
- For at skabe mere og dybere data er der behov for digitale værktøjer
- ... og at alle i projektet bidrager, får indsigt og arbejder sammen

Danske klimakrav fra 01.01.23

Bygningsreglement 2023 ●

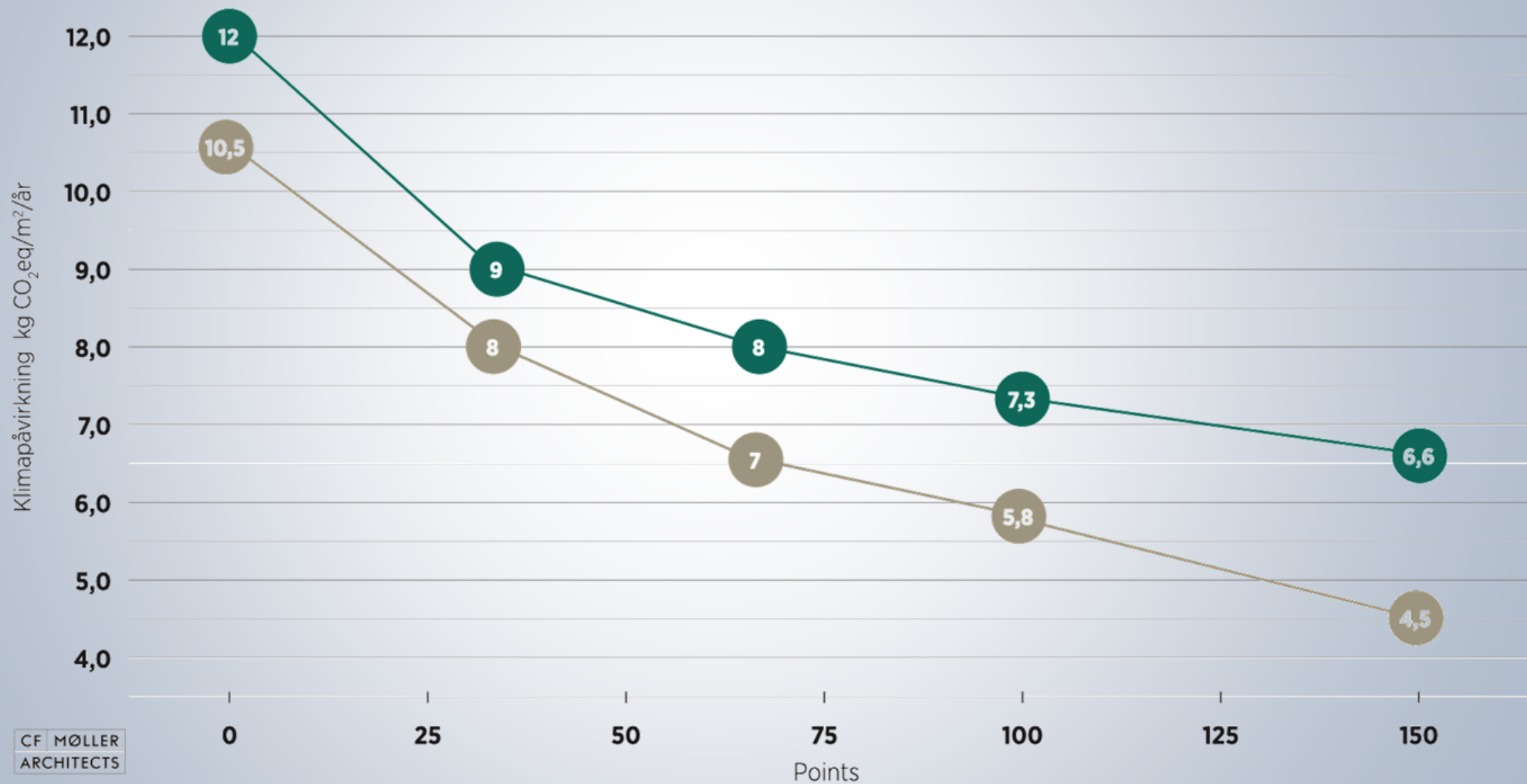
Frivillig CO2-klasse ●



DGNB klimakrav fra 01.01.23

Bygningsreglement 2023 ●

Bygningsreglement 2025 ●



EU Taksonomi og klimakravene



Sociale minimumsgarantier



M1. Modvirkning af klimaændringer



M2. Tilpasning til klimaændringer



M3. Bæredygtig udnyttelse og beskyttelse af vand- og havressourcer



M4. Overgang til en cirkulær økonomi og genanvendelse af affald

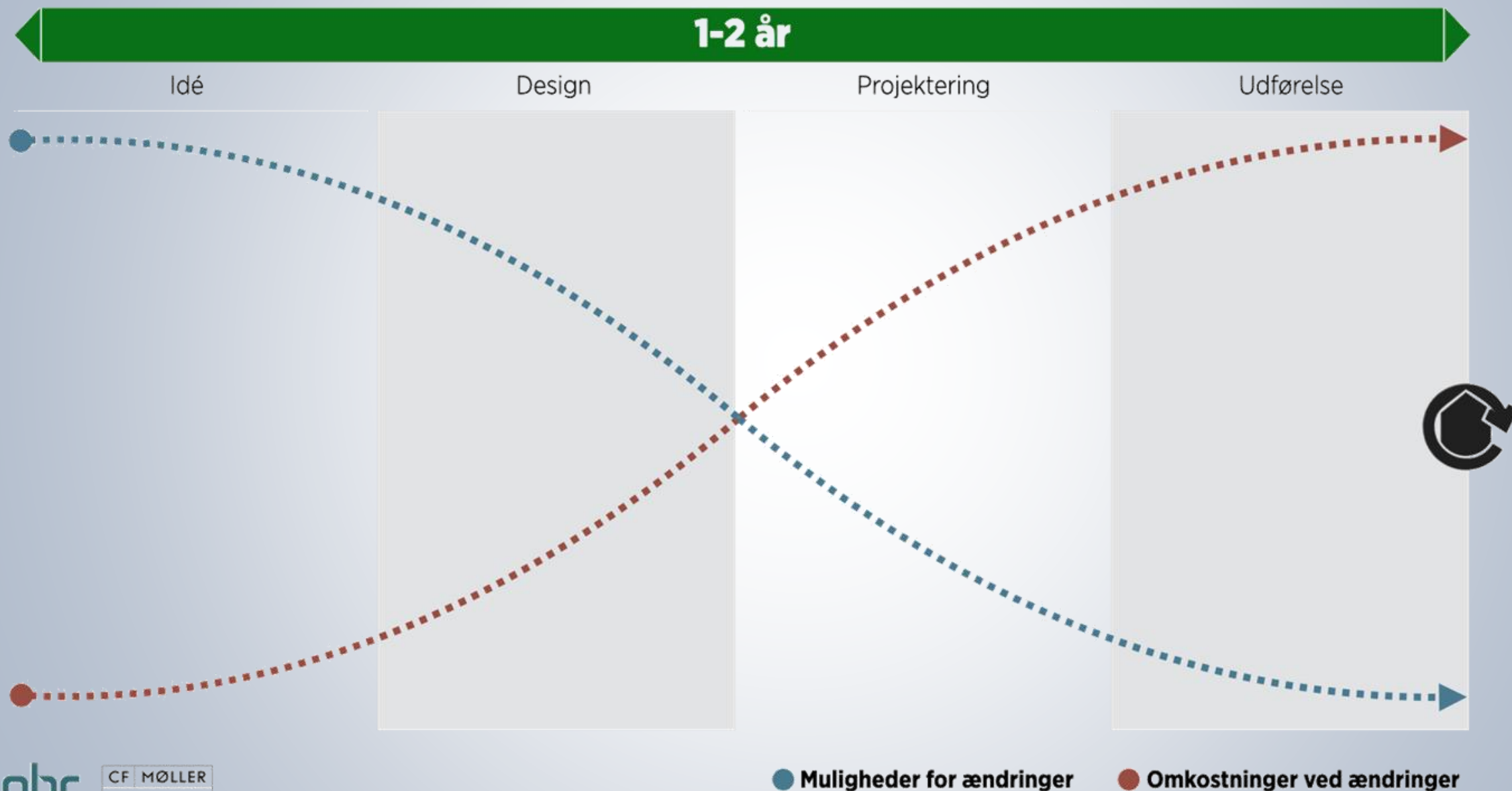


M5. Forebyggelse og bekæmpelse af forurening

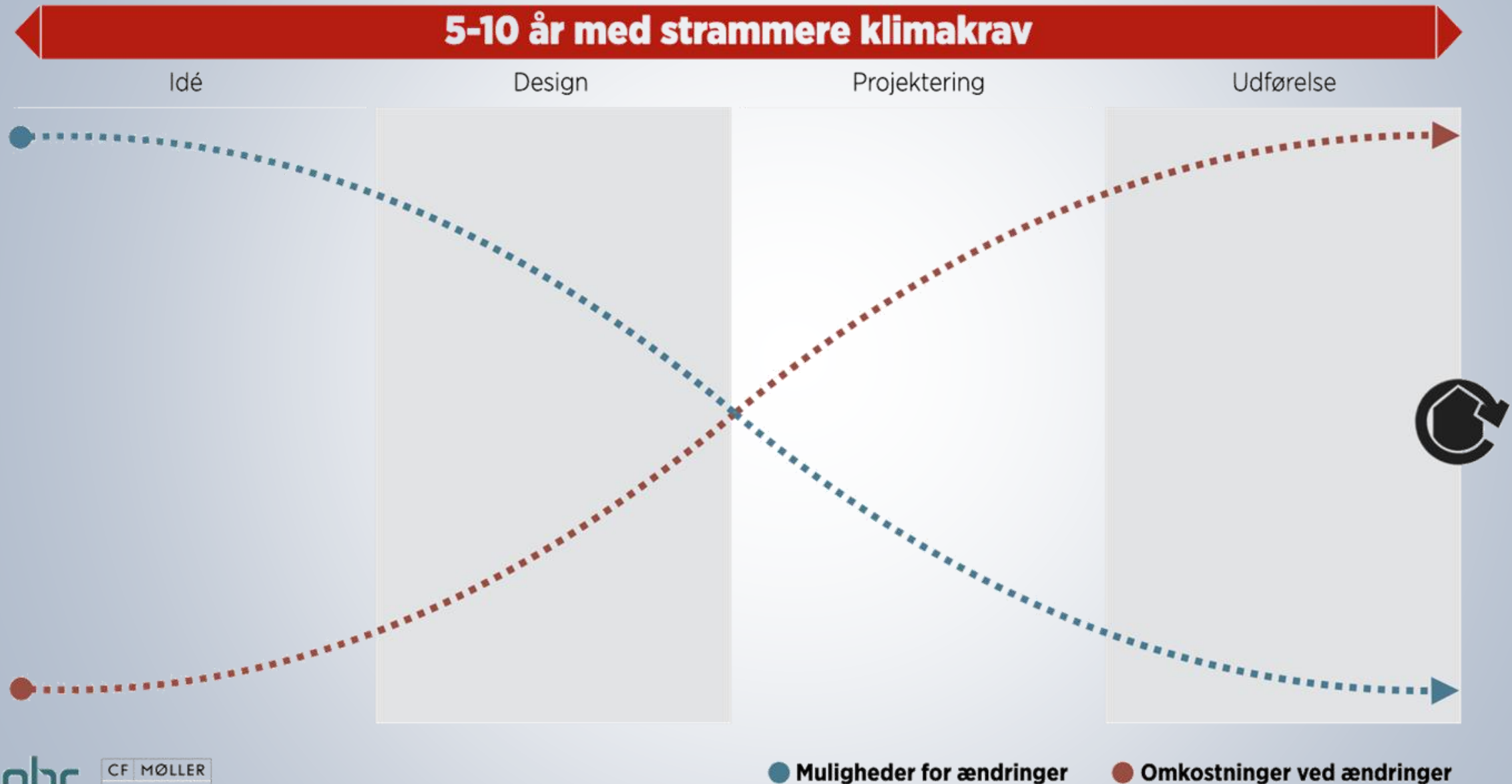


M6. Beskyttelse af sunde økosystemer (biodiversitet)

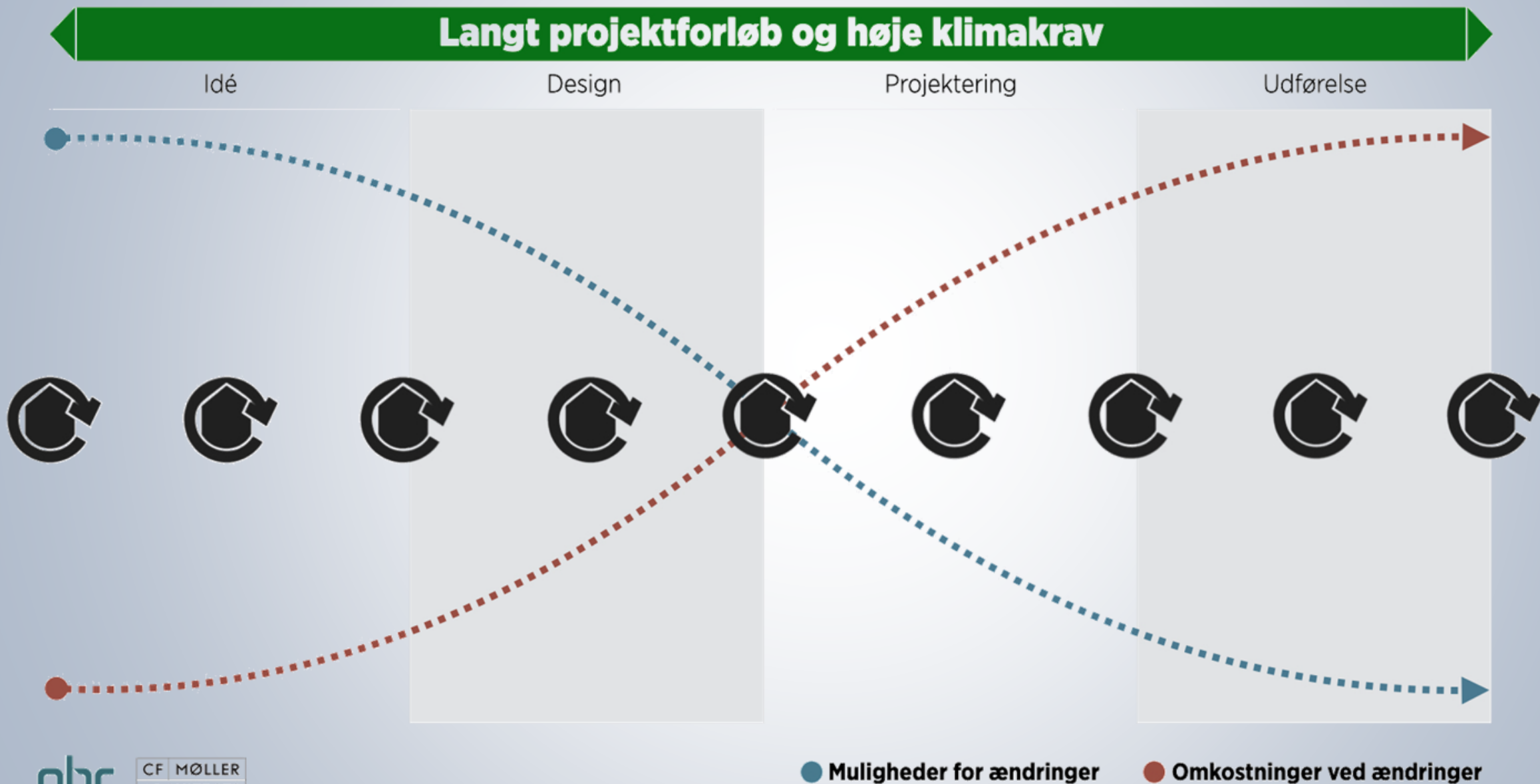
Klimakrav og udviklingsprocessen



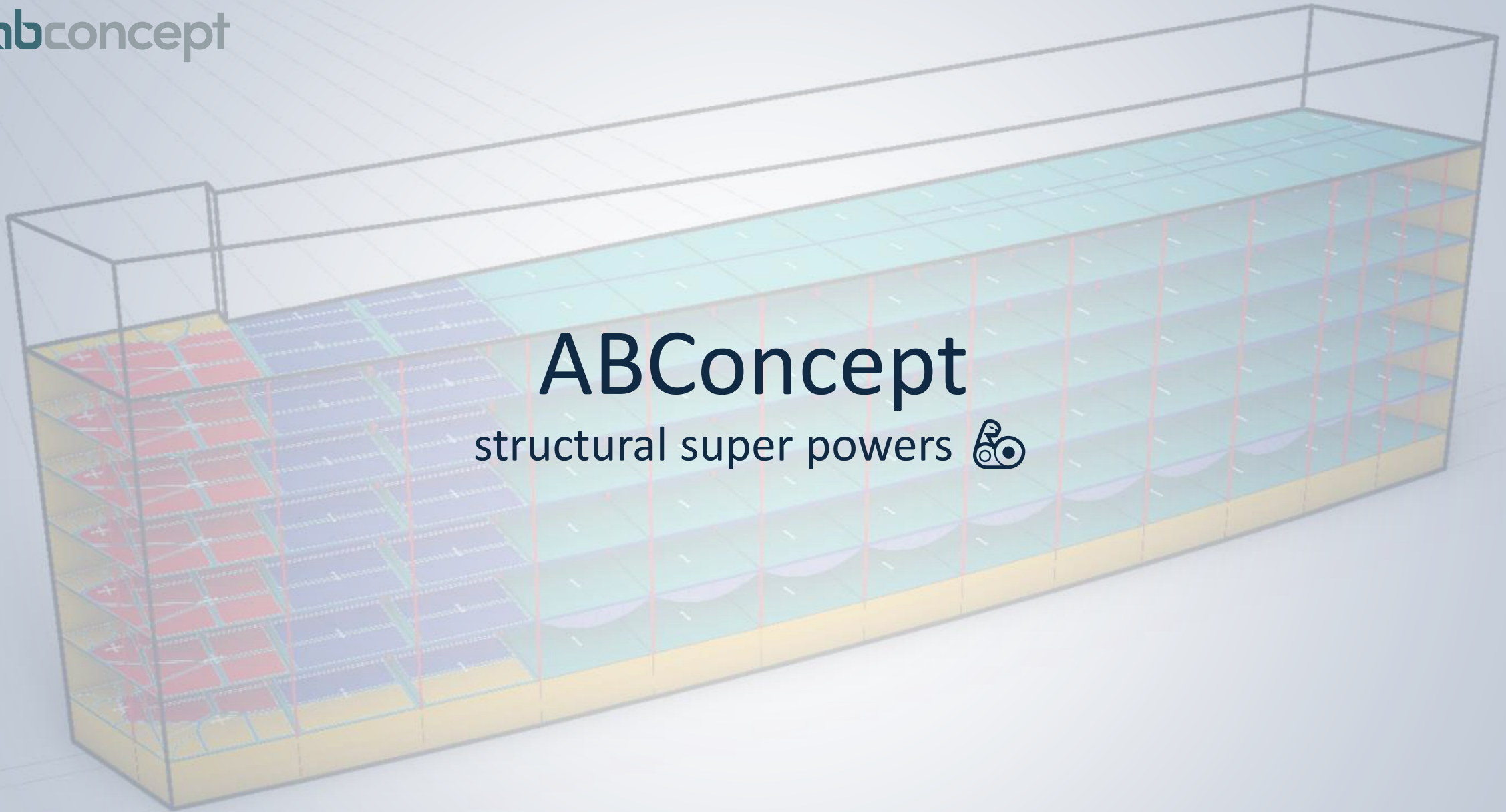
Klimakrav og udviklingsprocessen



Klimakrav og udviklingsprocessen



abconcept



ABConcept
structural super powers 

Hvad er ABCconcept?

- Værktøj til **tidlig designfase** (dispositionsforslag eller tidligere)
- Estimere betydningen af **design parametre** for samlede **CO2-aftryk** af de bærende konstruktioner
- Indkapsling af **konstruktionsingeniør-fagligheden** med en række **forudsætninger** som muliggør **automatisering** af manuelle arbejdsprocedurer
- Forudsætninger forsøger at afdække **80 %** af ABC's projekter
- Undersøge **større løsningsrum** og **sætte tal** på design valg
- Hjælp til at **guide** projektet i en **bæredygtig retning**

Digital Innovation



Martin



Cecilie

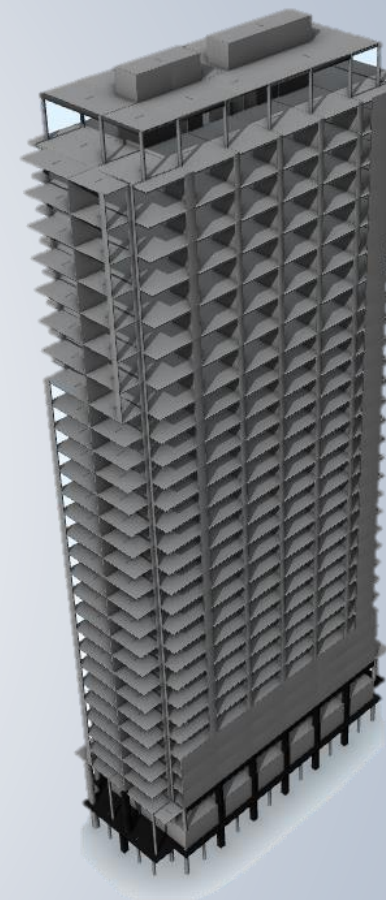
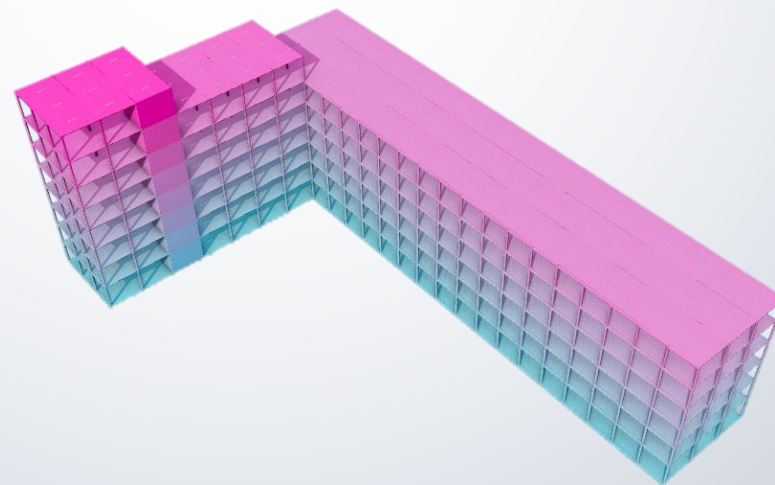
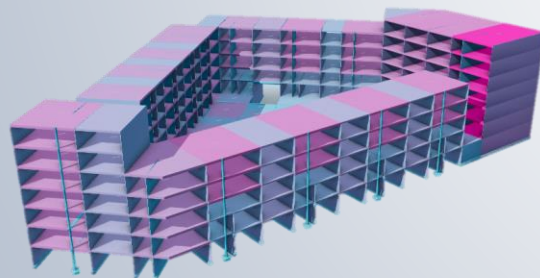
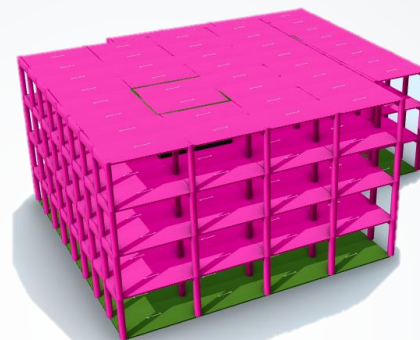
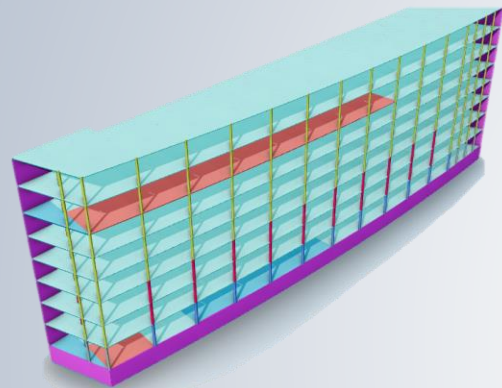


Lasse

Computational Design Team



Cases



Demo

Perspective

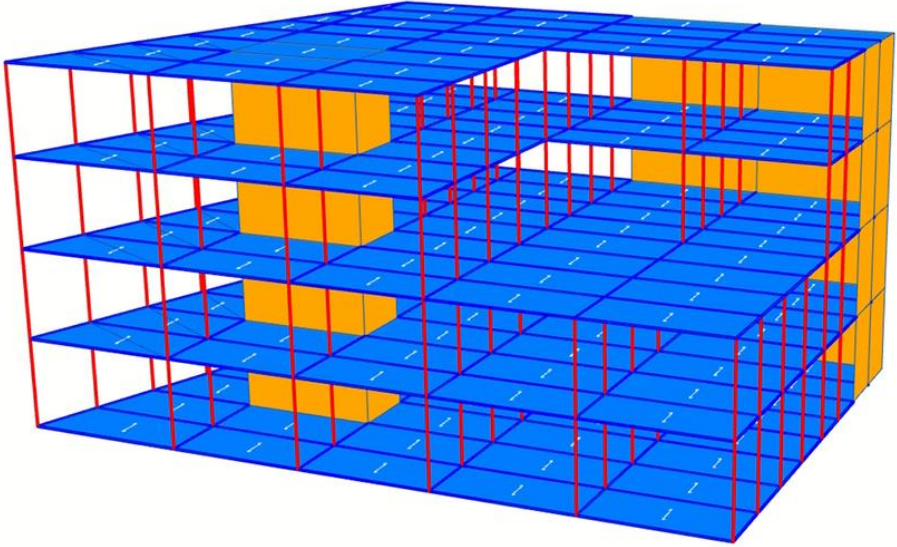
CO2 KRAV

4.8

2.8

0.0

CO2e/m²/år



z
y
x

ABC RÅDGIVENDE INGENIØRER

ABConcept

Geometri

Spænd X (m) 7 Y (m) 3 Spændretning y

Etager 4

Elementer

Søjle Betonelement R0 Individuel

Bjælke KB R0 Individuel

Dæk Huldæk R0 Individuel

Væg Betonelement R0 Individuel

Output

Model Geometri Resultat CO2 total

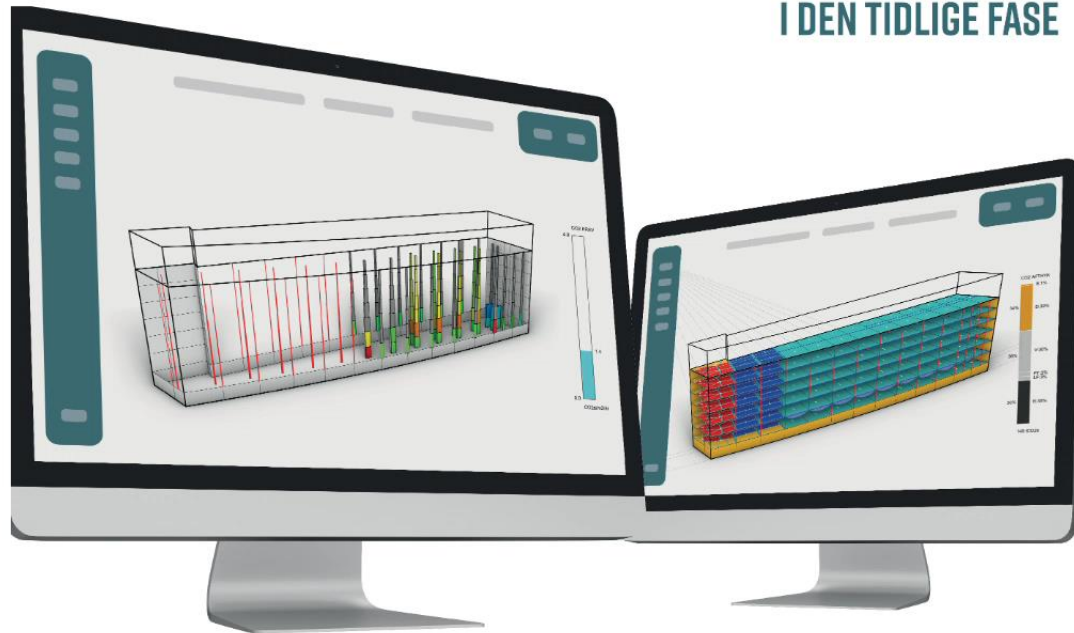
Filtrering

Vis Alle elementer Alle etager Tag Ingen tag

Data udforskning

abconcept

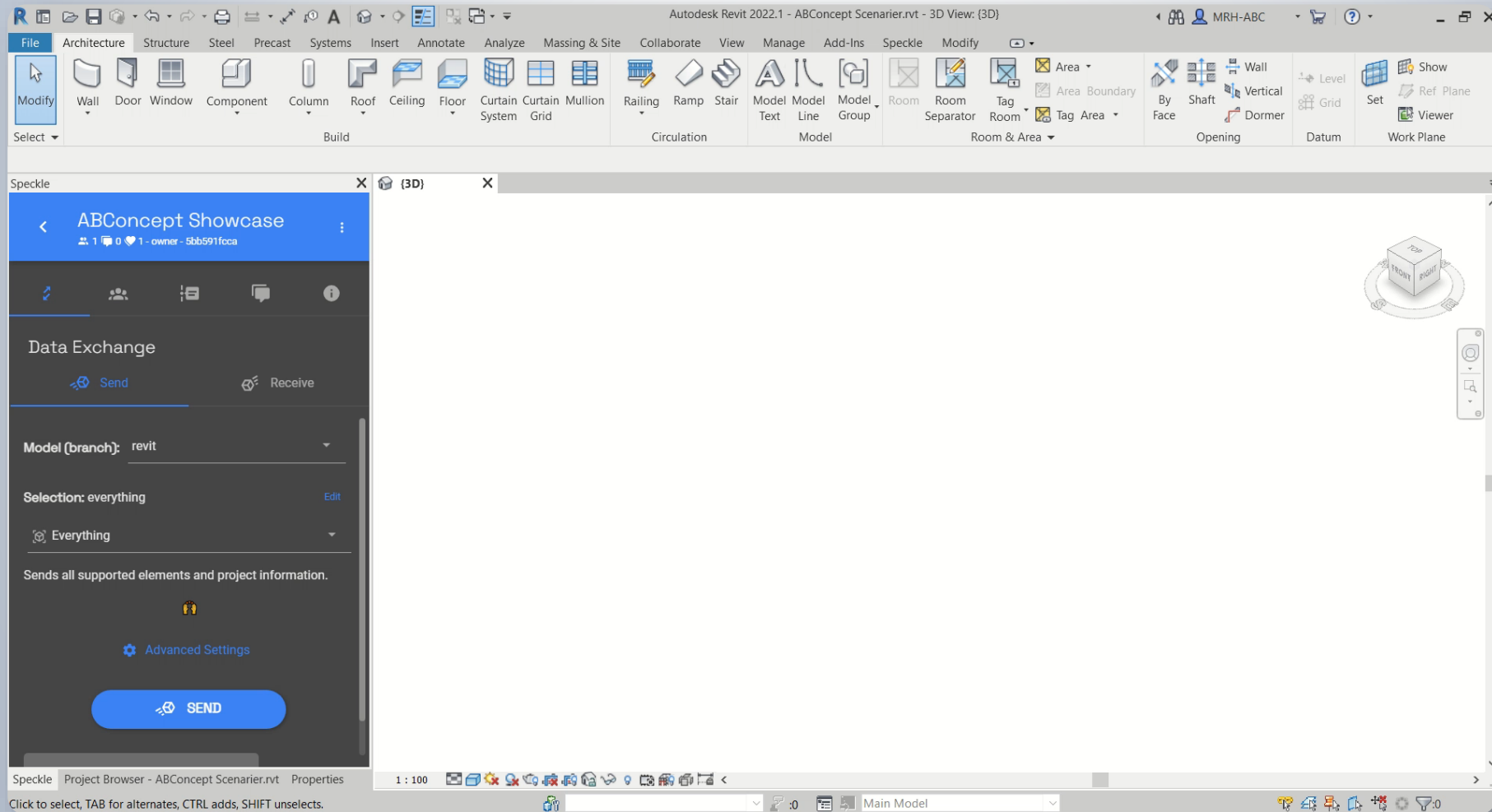
**TAG DE RIGTIGE OG DATA-
UNDERSTØTTEDE DESIGNVALG
I DEN TIDLIGE FASE**



- Fokus på bæredygtige og optimerede konstruktioner
- Flexibilitet i den tidlige og iterative designproces
- Hurtig analyse og estimer af valg med parametrisk værktøj
- Visualisering af konsekvenserne af system- og materialevalg

Discover the key numbers ABConcept has found on your project here

Forbundet til BIM



Mængder



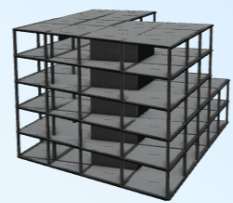
AutoSave Book1 - Excel Search Martin Romby Hauge

File Home Insert Draw Page Layout Formulas Data Review View Automate Developer Help BLUEBEAM Power Pivot Comments Share

	A	B	C	D	E	F	G
1	CO2 (kgCO2e)	Level	Material	Tværsnit	Type	id	speckle_type
326	79	1	concrete	270x270	Søjle	8a2b895c30c3fba26406722bb5871b28	Objects.Geometry
327	79	1	concrete	270x270	Søjle	a712a79335880500404f6aaa03e86803	Objects.Geometry
328	79	1	concrete	270x270	Søjle	cb979d5064f281e32e719532a7ad8856	Objects.Geometry
329	79	1	concrete	270x270	Søjle	736ed64966fd3049da832f1d6cf74552	Objects.Geometry
330	79	1	concrete	270x270	Søjle	7cc84c7680cd4379a09a18728141c52f	Objects.Geometry
331	79	1	concrete	270x270	Søjle	d2d292163c12d8aee45cf2a7c5253725	Objects.Geometry
332	79	1	concrete	270x270	Søjle	f6227c9d230ed9140095940b4cdd183d	Objects.Geometry
333	79	1	concrete	270x270	Søjle	7bceef2302e3a44e774b9f4e270168a	Objects.Geometry
334	79	1	concrete	270x270	Søjle	6e169fd8069632a3a67753dd687fa1cb	Objects.Geometry
335	79	1	concrete	270x270	Søjle	085fcf80f6c2c6d9f80c384c37490c4f	Objects.Geometry
336	79	1	concrete	270x270	Søjle	cc72fc8808ac5780e2cd3b4e2154bcea	Objects.Geometry
337	79	1	concrete	270x270	Søjle	5ed02bab843815ef3ff6d95f0b6f70e8	Objects.Geometry
338	79	2	concrete	270x270	Søjle	08aff68567580815f417cbb781834d2b	Objects.Geometry
339	79	2	concrete	270x270	Søjle	443b5439394ec435e1693b1cd0744066	Objects.Geometry
340	79	2	concrete	270x270	Søjle	6a6f26a998af9c44b9b5e680b5699fa2	Objects.Geometry
341	79	2	concrete	270x270	Søjle	7cdbc1c3c2072c380a39a2f25b49c130	Objects.Geometry
342	79	2	concrete	270x270	Søjle	ccc4d40e457718830dd853c7da5acb00	Objects.Geometry
343	79	2	concrete	270x270	Søjle	1796daf51cb39b693ecc8392a1982930	Objects.Geometry
344	79	2	concrete	270x270	Søjle	2abd929f60e54e32fdc2bb712252f8a0	Objects.Geometry
345	79	2	concrete	270x270	Søjle	d5b6f680fa1769bc945d114785f99150	Objects.Geometry
346	79	2	concrete	270x270	Søjle	794fc776d539cff2805bb9d5d464ebdf	Objects.Geometry
347	79	2	concrete	270x270	Søjle	e917f8d67597645233b601374039c75b	Objects.Geometry
348	79	2	concrete	270x270	Søjle	702f1844d26539ec4b6f34314b10ea36	Objects.Geometry
349	79	2	concrete	270x270	Søjle	dfee8b5a46d56ff8ca1115b7b423243a	Objects.Geometry
350	79	2	concrete	270x270	Søjle	557908b4d8674d52fcff21c074b7e401	Objects.Geometry
351	79	2	concrete	270x270	Søjle	c18ec8a699069c164115c75193f077e4	Objects.Geometry
352	79	2	concrete	270x270	Søjle	b4cd3e06d54ca3c1d9ae310ea16aed00	Objects.Geometry
353	79	3	concrete	270x270	Søjle	5e97cdc721838686cb2e649e92a6a251	Objects.Geometry
354	79	3	concrete	270x270	Søjle	6717123afe338d4237a1bcf1981a7aea	Objects.Geometry
355	79	3	concrete	270x270	Søjle	29bca2173e1a7902c191149ac974ec85	Objects.Geometry
356	79	3	concrete	270x270	Søjle	e605a4a57df8b1ac9426221efb57f5ac	Objects.Geometry
357	79	3	concrete	270x270	Søjle	70538dfe9ba0cc278a02dbd6f9eaf88e	Objects.Geometry
358	79	3	concrete	270x270	Søjle	30f6a5144c3564d6552207453d19b50a	Objects.Geometry

Speckle Connector for Excel

EXCEL CONNECTOR



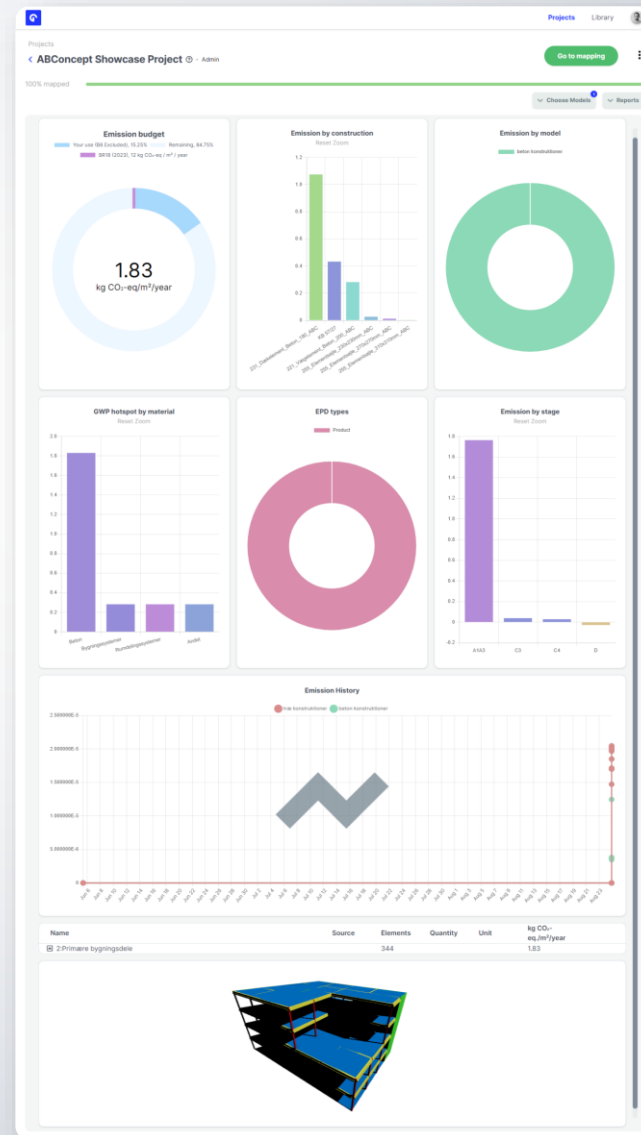
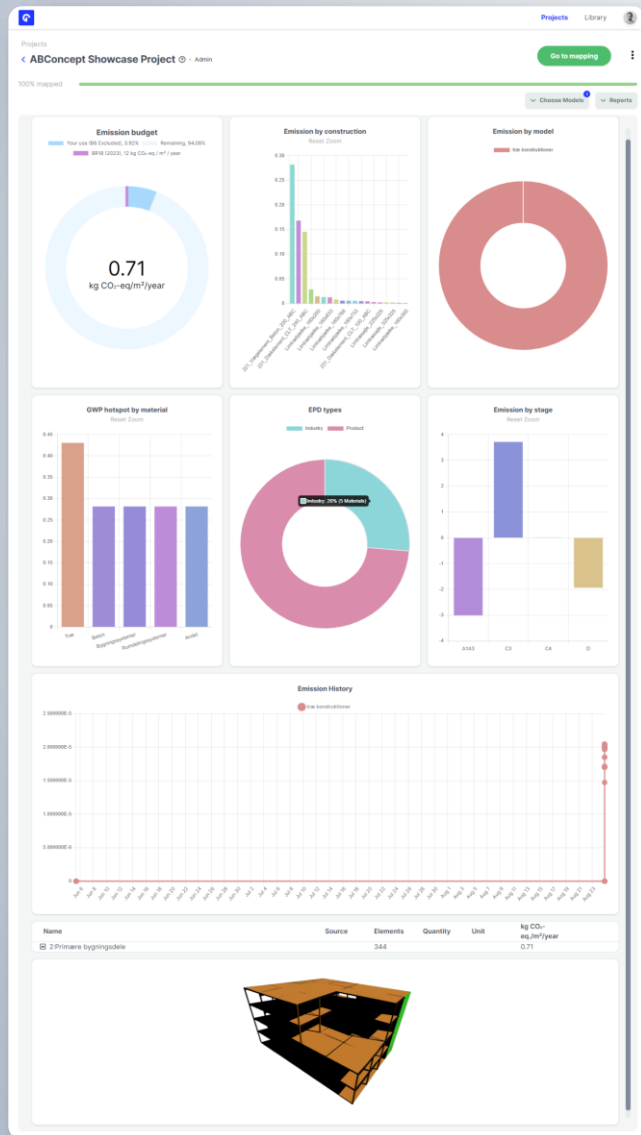
ABCConcept_Test

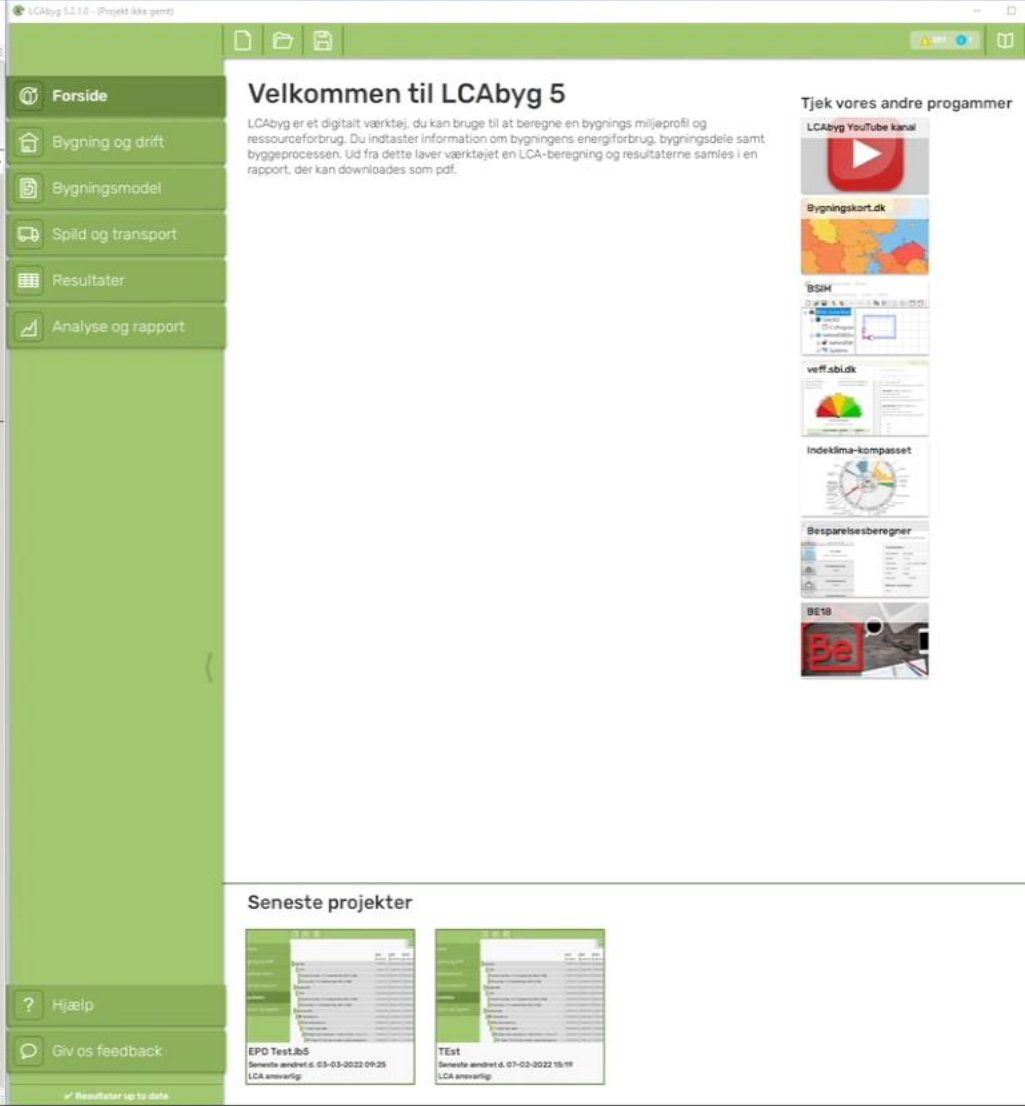
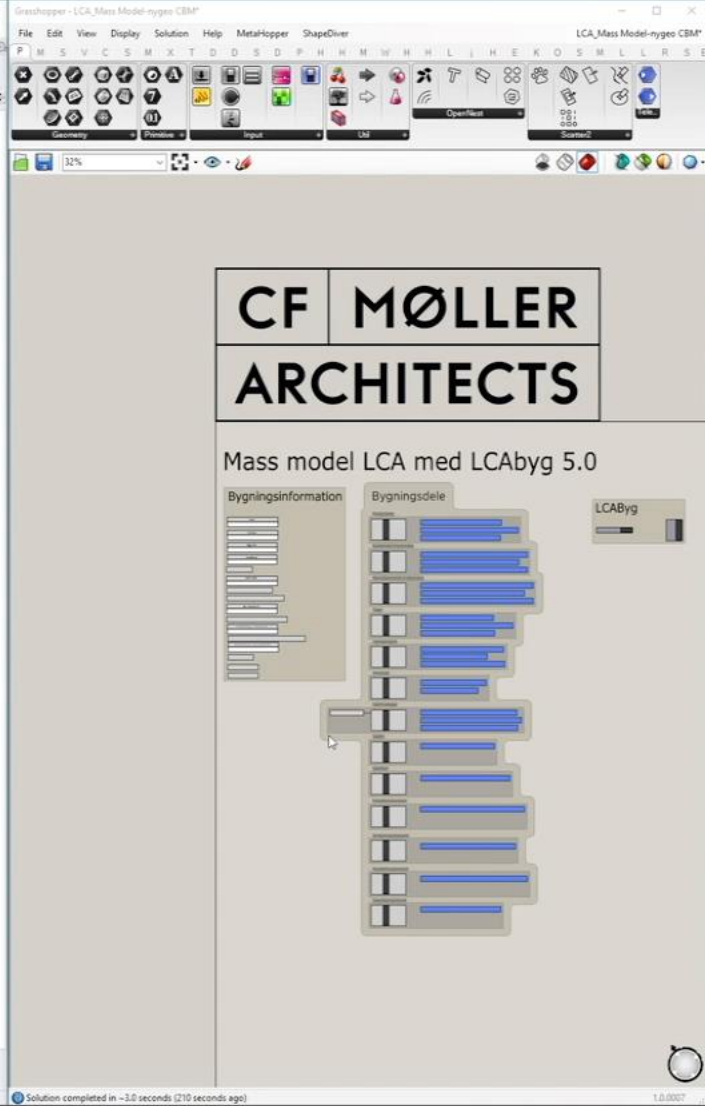
solid-geometri-uden... latest

RECEIVE

Ready 458 of 782 records found Accessibility: Good to go

Forbundet til Real-Time LCA





LCA:ARK

Carbon reduction from the very first sketch with LCAByg

CF MØLLER ARCHITECTS

LCA værktøjer

- Udviklet til projektering og dokumentation
- Fokus på præcision
- Tunge arbejdsgange
- Stort tidsforbrug

The screenshot shows a software interface for LCA calculations. On the left is a sidebar menu with categories like 'Bygning og drift', 'Bygningsmodel', 'Spild og transport', 'Resultater', and 'Analyse og rapport'. The main area is divided into 'Bygningsdele' (Building parts) and 'Konstruktioner' (Structures). A list of building components is shown, with 'Midterdel, træelement, mineraluld' selected. A detailed view of this component is shown on the right, including its unit (m²), group (Ydervægge), and a table of construction layers.

Gruppe: Ydervægge **Undergruppe:** Ydervægge

Midterdel, træelement, mineraluld

Enhed: m²

Undergruppe: Ydervægge

Lag: 2

Beskrivelse: Træelement med mineraluld består af mm) med top of bundrem (45/245 mm 34, 30 kg/m²). Herpå opsættes dampspærre (600 mm) med 70 mm mineraluld.

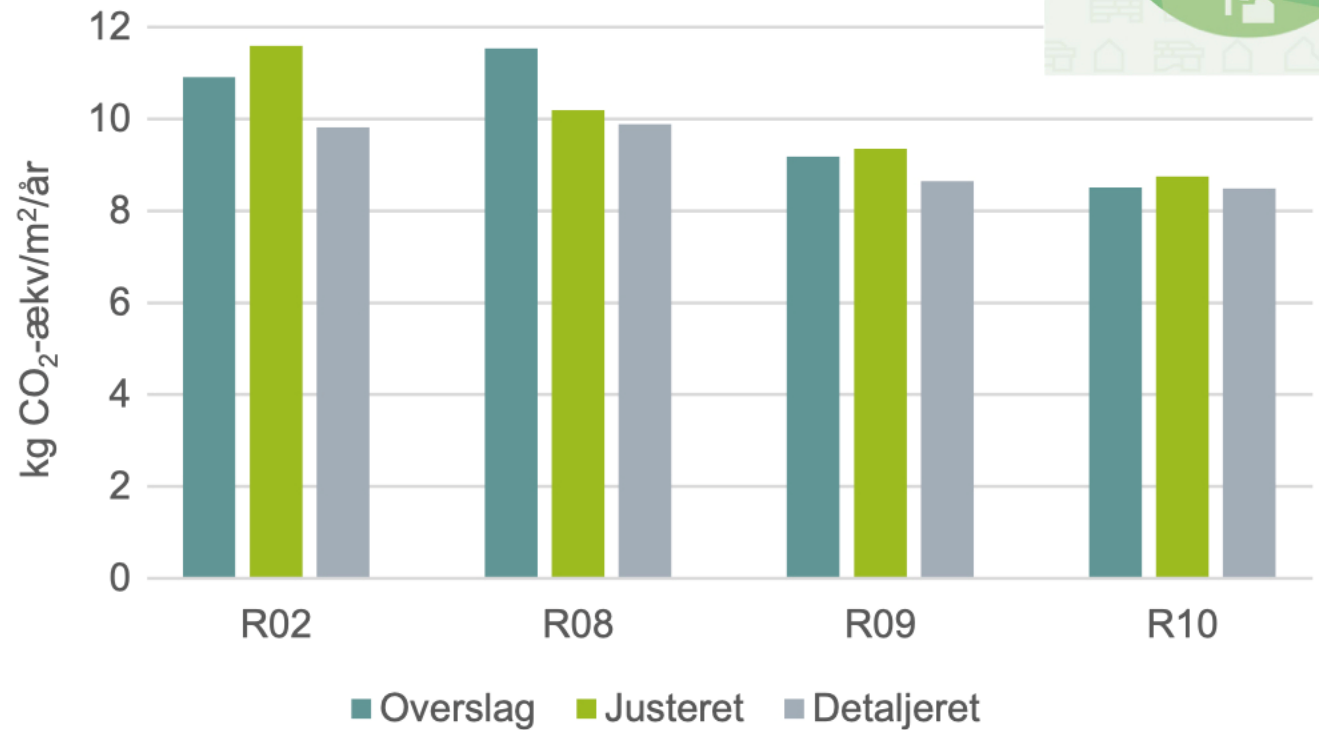
Kilde: GenDK

Opbygning

	Navn	
1	Konstruktionstræ, KVH-kvalitet (15% fugt / 13% H2O)	
2	Dampspærre PE (tykkelse 0,0002 m)	
3	Mineraluld, alm.	
4	Mineraluld, løsfyld	
5	Fastgørelsesmidler/skruer i galvaniseret stål	

LCA: Hastighed vs. præcision

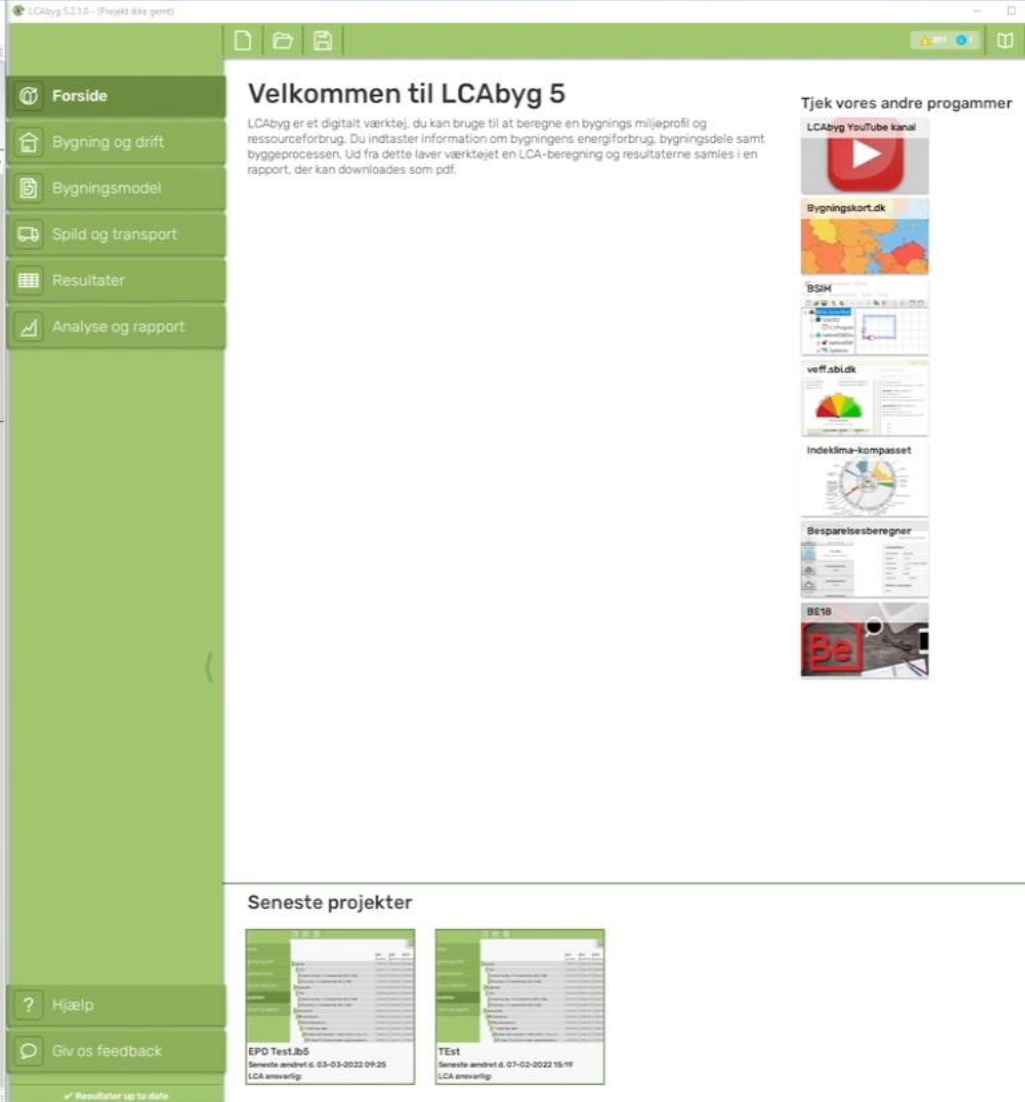
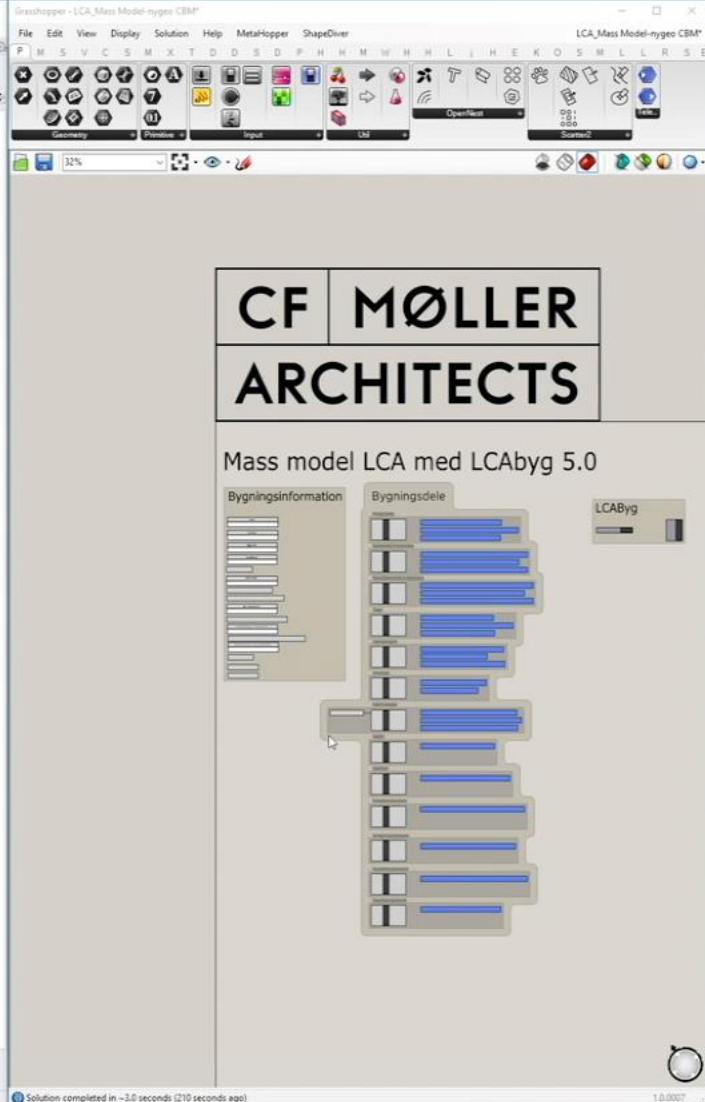
- Overslag LCA = 15 minutter
- Detaljeret LCA = 50 timer
- 10 % forskel mellem Overslag and Detaljeret LCA



LCA for arkitekter

- Digital front-end til LCAbyg
- Integration i Rhino 3D-designproces
- Hurtige parametriske ændringer
- Høj præcision i de tidlige faser





LCA:ARK

Carbon reduction from the very first sketch with LCAByg

CF MØLLER ARCHITECTS



Next Generation Architecture

VILLUM FONDEN



Realdania

1. præmie
boligkoncept



Business
as usual

↓ 28%

● **Træbyggeri**

↓ 48%

● **Biobaserede
materialer**

↓ 59%

● **Cirkularitet**

↓ 77%

● **Energi-
forbedringer**

2,5 kg CO₂/m² år



↓ 100%

● **Klimaneutral**



GAIA

LIFE CYCLES WITHIN BOUNDARIES

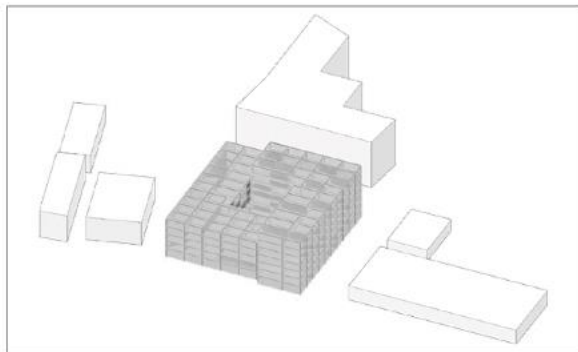
CF MØLLER
ARCHITECTS

Tysk konkurrence midtvejsevaluering

NACHHALTIGKEIT Analyse und Simulationen



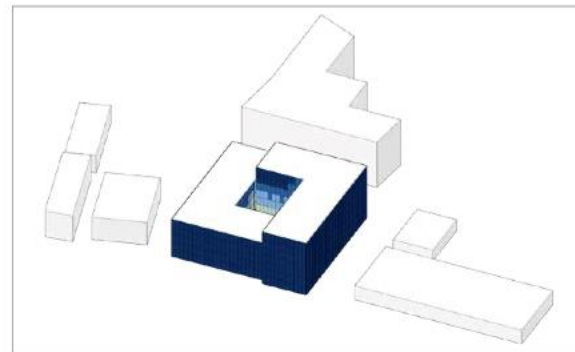
TREIBHAUSPOTENZIAL



Einschätzung der Treibhausgasemissionen und „embodied carbon“ durch die Produktion der Baumaterialien auf Grundlage der LCA Methode der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) mit QNG Anforderungen.

	Total	Phase A1-A3
• Typisches Betongebäude:	9,8 kg CO ₂ /m ² .a	353 kg CO ₂ /m ²
• Optimiertes Betongebäude:	9,2 kg CO₂/m².a	310 kg CO₂/m²
• Holz-Hybridgebäude:	7,0 kg CO₂/m².a	254 kg CO₂/m²

TAGESLICHTPOTENZIAL

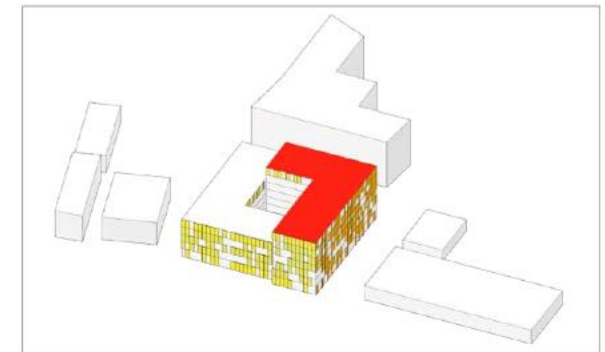


Ungefähre Verglasungsflächen als Prozente der Fassadenfläche, die nötig sind, um Tageslichtanforderungen nach DIN 17037 gerecht zu werden.

Es ist am besten gute Tageslichtbedingungen mit geringeren Verglasungsflächen zu erreichen.

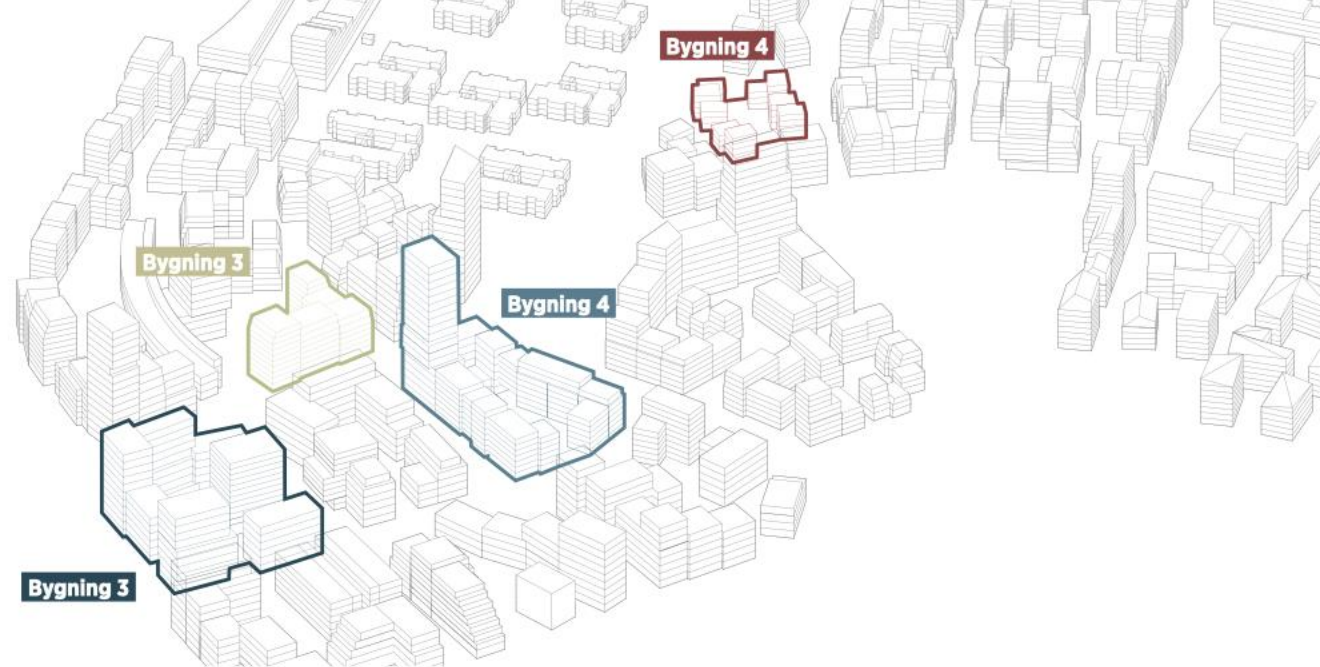
- Prozent der Fassadenfläche, wo mit unter 60% Verglasung die geforderten Tageslichtbedingungen erreicht werden: **87 %**

FOTOVOLTAIK - ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE



Gesamte jährliche Fotovoltaik Energieproduktion basierend auf Berlin-Klimadaten und Standard-Systemannahmen: **271.600 kWh/a**

Klimastrategi for byudvikling



Klimabaseline viser hvornår typologierne kan opføres, indtil de ikke overholder klimakravene

Bygning 1
3 til 4 etager



Bygning 2
6 til 10 etager



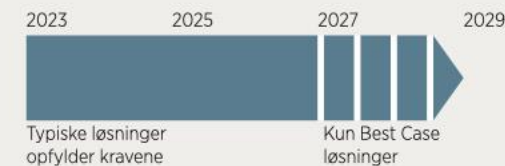
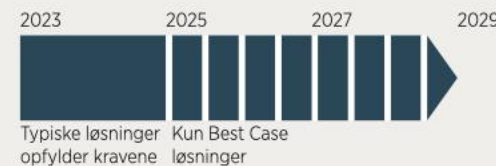
Bygning 3
6 til 11 etager



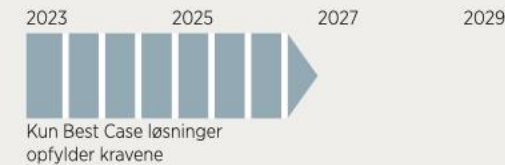
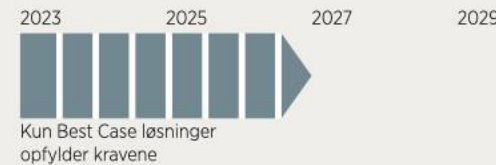
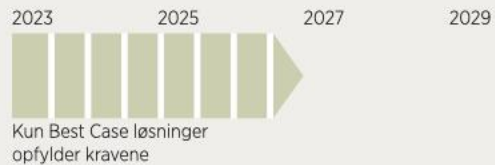
Bygning 4
6 til 8 etager,
og tårn på
20 etager



Bolig



Erhverv



150.000 m² træbyggerier
under projektering



LCA:ARK Live Demo

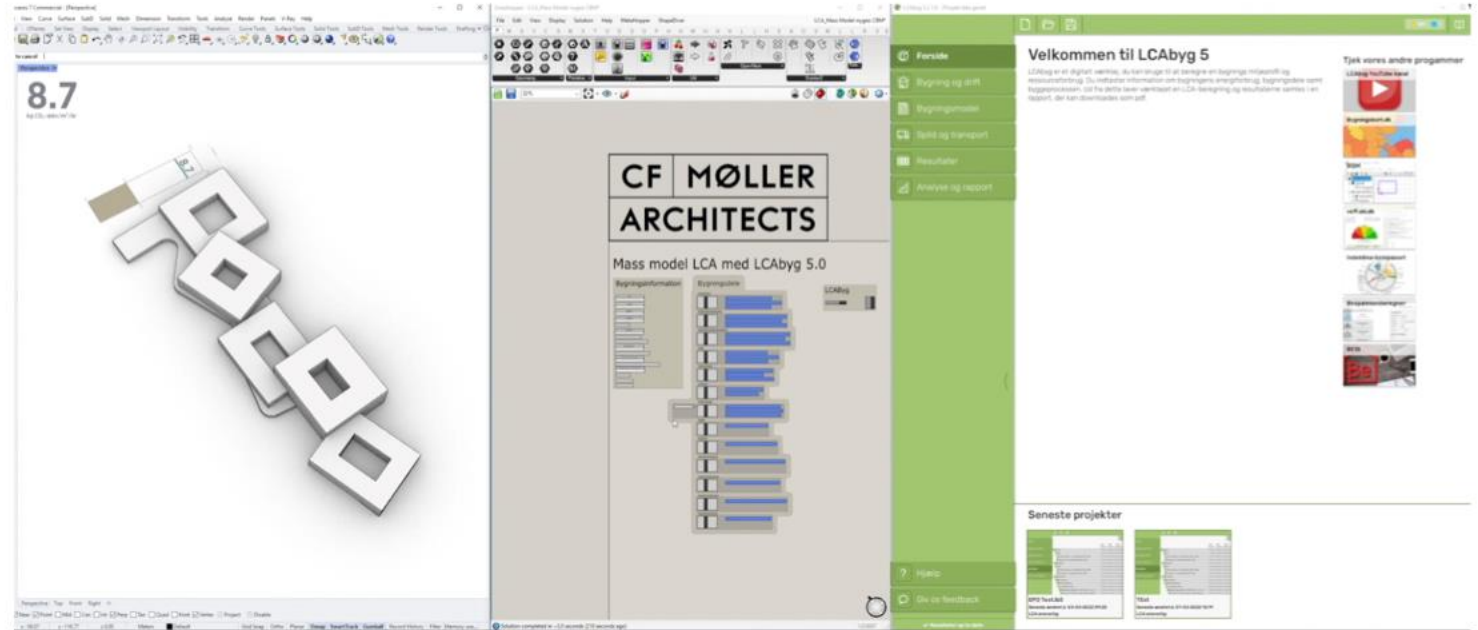


Charlie Bo Bøjsen Møller

Bæredygtighedsingeniør

Computational design ekspert

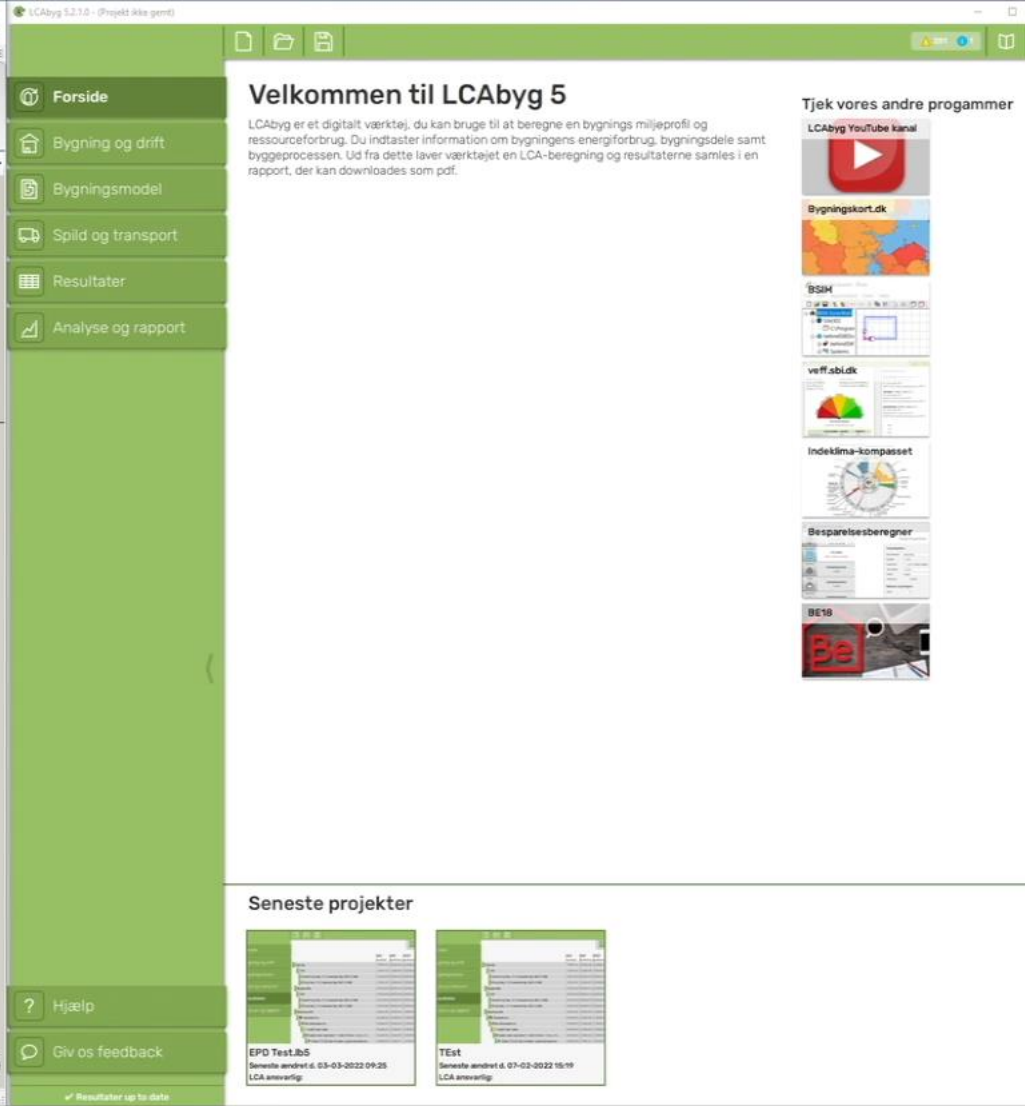
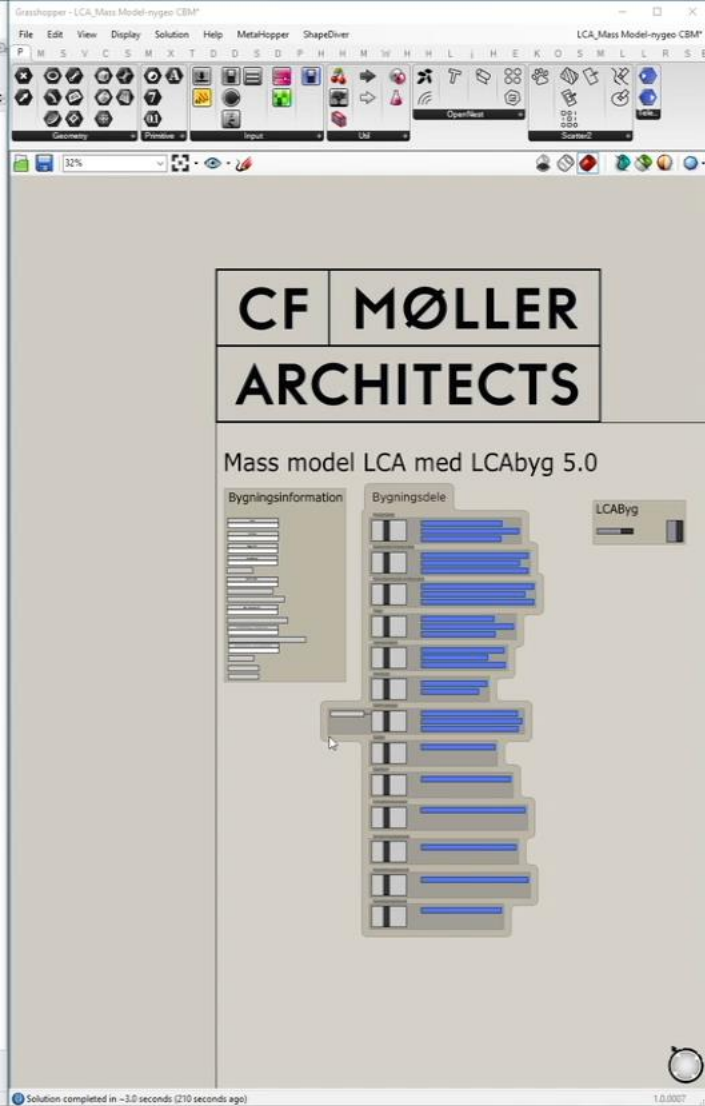
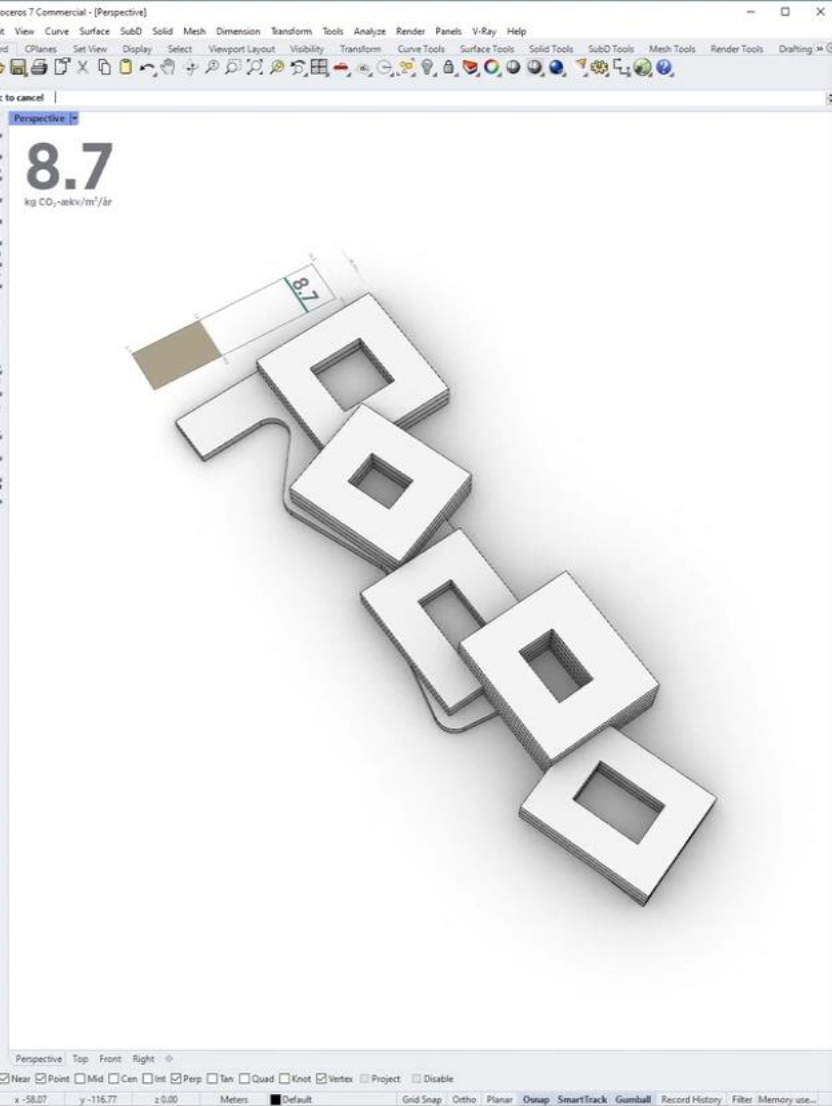
CF MØLLER
ARCHITECTS



LCA:ARK

Carbon reduction from the very first sketch with LCAbyg

CF MØLLER
ARCHITECTS



LCA:ARK

Carbon reduction from the very first sketch with LCAByg

CF MØLLER ARCHITECTS

Diskussion

- Erfaringer med tidligfase klima analyser
- Udfordringer og eller muligheder?
- Andet