

An illustration of a globe with various energy and technology icons. On the left, there is a wind turbine and solar panels. In the center, a man is sitting at a desk with a laptop. On the right, a woman is sitting at a desk with a laptop. The globe is surrounded by icons of buildings, power lines, and a satellite. The text "AVANCERET ENERGILAGRING KONFERENCE" is written in large, bold, blue letters across the center of the globe.

AVANCERET ENERGILAGRING KONFERENCE

BOOK OF PRESENTATIONS - CASE

TEKNOLOGISK INSTITUT

TAASTRUP - 9. MARTS 2023

An illustration of a globe with various energy and technology icons. On the left, there is a wind turbine and solar panels. In the center, a man and a woman are sitting on the globe, working on laptops. On the right, there are buildings, a power line tower, and a satellite. The globe is surrounded by a blue arc.

AVANCERET ENERGILAGRING KONFERENCE

CASE: ENERGILAGRING I FREMTIDENS BYGGERI

PEDER FYNHOLM & ESSEN VENDELBO FOGED
TEKNOLOGISK INSTITUT

TAASTRUP - 9. MARTS 2023



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**



Bygninger står for 30-40 % af vores energiforbrug og CO₂-udledning

Årligt behov for 1,6 millioner nye lejligheder i Europa frem til 2050

Globalt 1,5°-mål
Nationalt 70%-reduktionsmål

Klimapåvirkning fra byggematerialer er større end driftsenergi for nye bygninger

Earth Syst. Sci. Data, 10, 195–217, 2018
https://doi.org/10.5194/essd-10-195-2018
© Author(s) 2018. This work is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 License.

Open Access
Earth System
Science
Data

Global CO₂ emissions from cement production

Robbie M. Andrew

CICERO Center for International Climate Research, Oslo 0349, Norway

Correspondence: Robbie M. Andrew (robbie.andrew@cicero.oslo.no)

Received: 19 July 2017 – Discussion started: 23 August 2017

Revised: 22 November 2017 – Accepted: 22 November 2017 – Published: 26 January 2018

Abstract. The global production of cement has grown very rapidly in recent years, and after fossil fuels and land-use change, it is the third-largest source of anthropogenic emissions of carbon dioxide. The required data for estimating emissions from global cement production are poor, and it has been recognised that some global

the process emissions (IEA, 2016). Total emissions from the cement industry could therefore contribute as much as 8 % of global CO₂ emissions. These process (sometimes called

authorise official China and India, global process is. Cumulative 0). Emissions in stated with this

1 Introduction

Anthropogenic emissions of carbon dioxide to the atmosphere come from three main sources: (i) oxidation of fossil fuels, (ii) deforestation and other land-use changes, and (iii) carbonate decomposition. Cement – the largest source of emissions from the decomposition of carbonates – is a binding material that has been used since ancient times. But it was following World War II that the production of cement accelerated rapidly worldwide, with current levels of global pro-

heat. Stoichiometry directly indicates how much CO₂ is released for a given amount of CaO produced. Recent estimates are that these so-called “process” emissions contribute about 5 % of total anthropogenic CO₂ emissions excluding land-use change (Boden et al., 2017). The second source of emissions is the combustion of fossil fuels to generate the significant energy required to heat the raw ingredients to well over 1000 °C, and these “energy” emissions, including those from purchased electricity, could add a further 60 % on top of the process emissions (IEA, 2016). Total emissions from the cement industry could therefore contribute as much as 8 %

worldsteel
ASSOCIATION

STEEL'S CONTRIBUTION TO A LOW CARBON FUTURE AND CLIMATE RESILIENT SOCIETIES

worldsteel position paper

The greenhouse gas of most relevance to the world steel industry is carbon dioxide (CO₂). On average for 2017, 1.83 tonnes of CO₂ were emitted for every tonne of steel produced. The steel industry generates between 7% and 9% of direct emissions from the global use of fossil fuel.

1
Reducér CO₂-
aftrykket fra
energitunge
byggematerialer

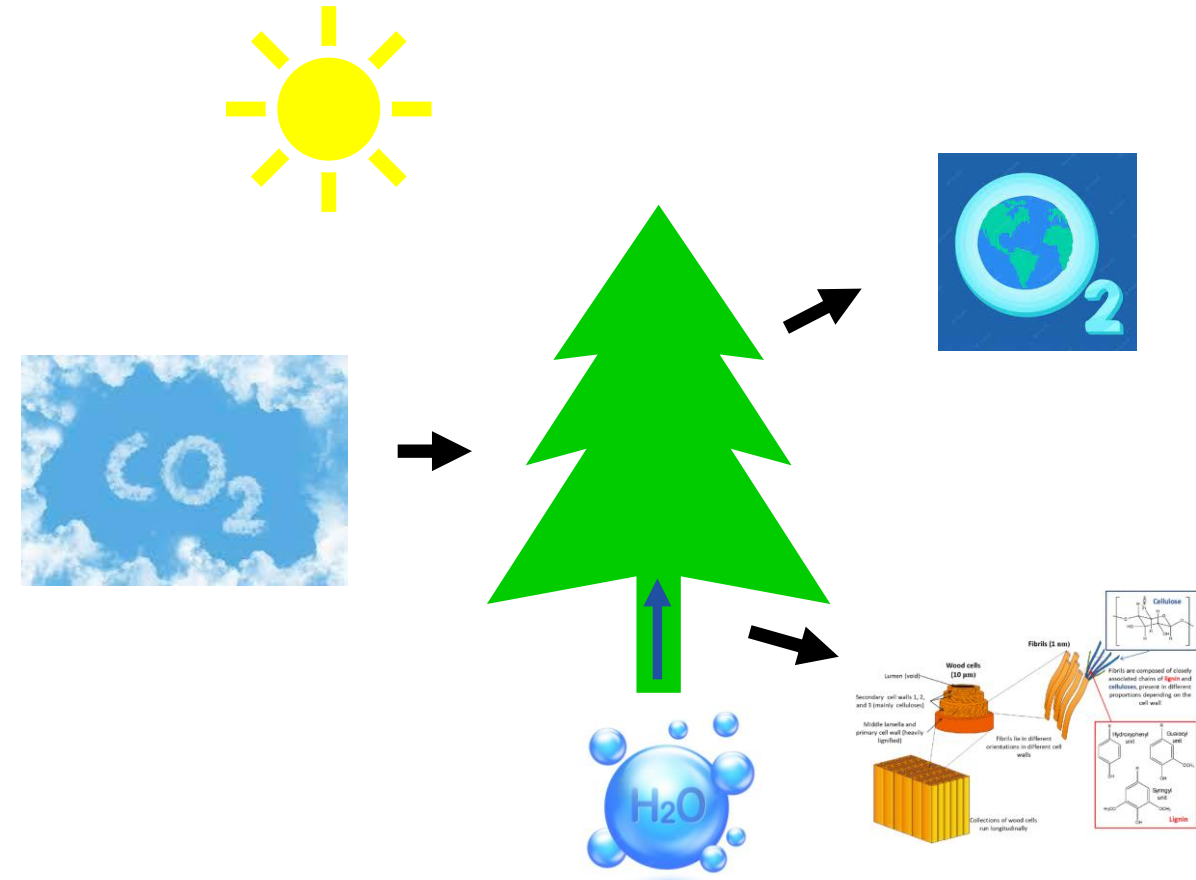
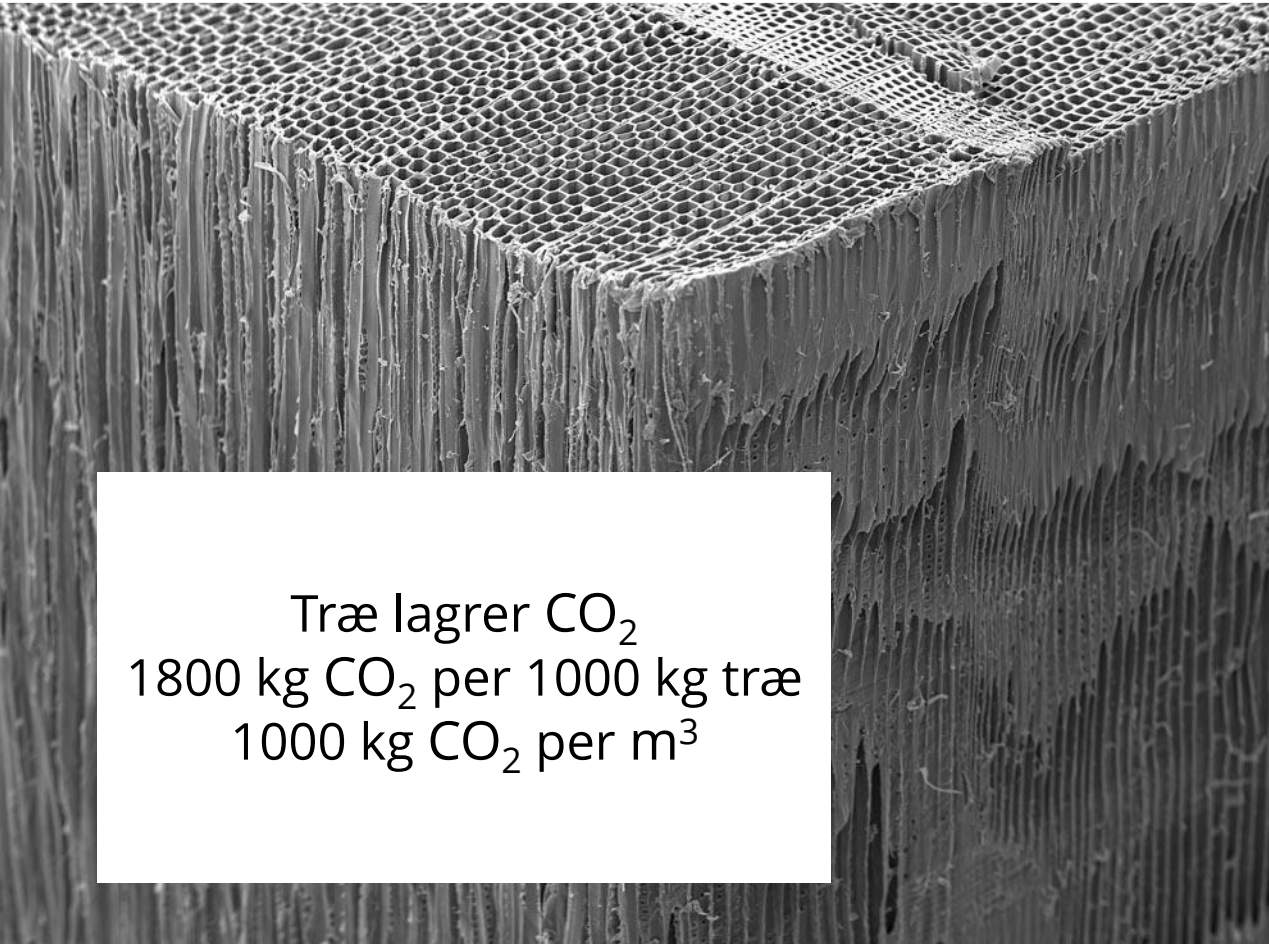
2
Erstat
energitunge
materialer med
andre materialer

3
Forøg
cirkulariteten i
byggeriet

4
Byg mindre



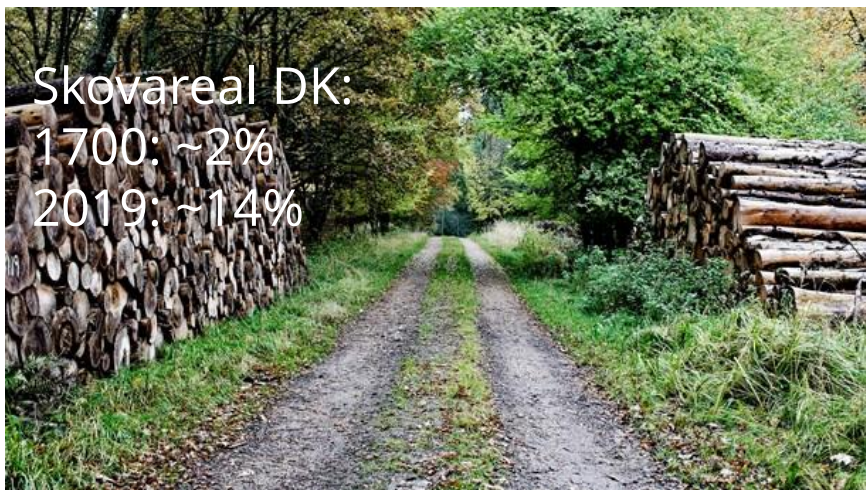
TRÆ LAGRE CO₂



TRÆBYGGERI SPÆNDER VIDT



TRÆBYGGERI



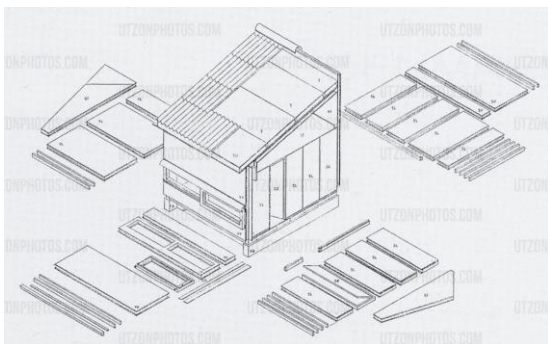
Brand i København (1728/1795):



Træ i brokvartererne (1800-1930):



Præfabrikeret element og modulbyggeri (1970-)



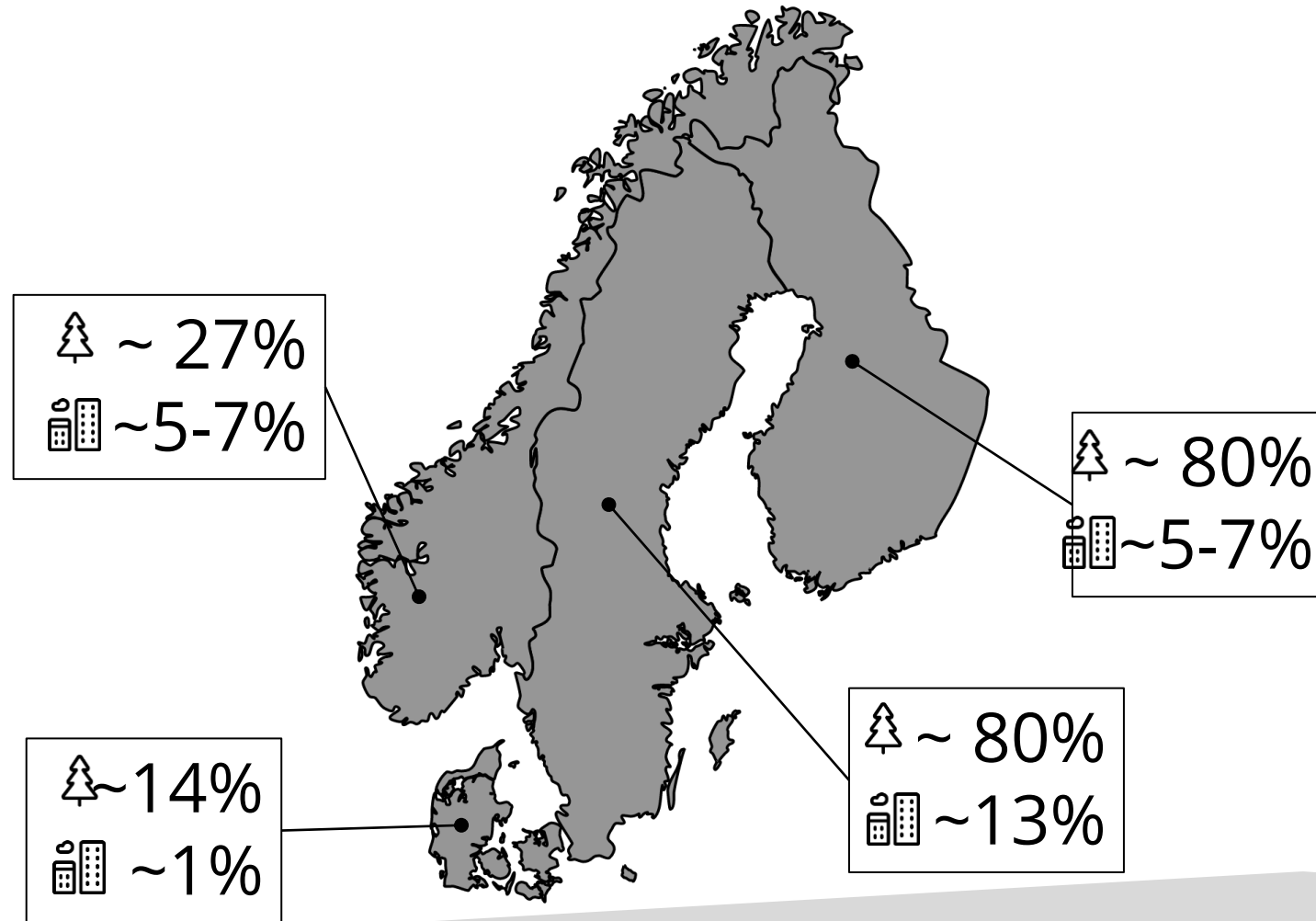
Brettstapel (1980-)

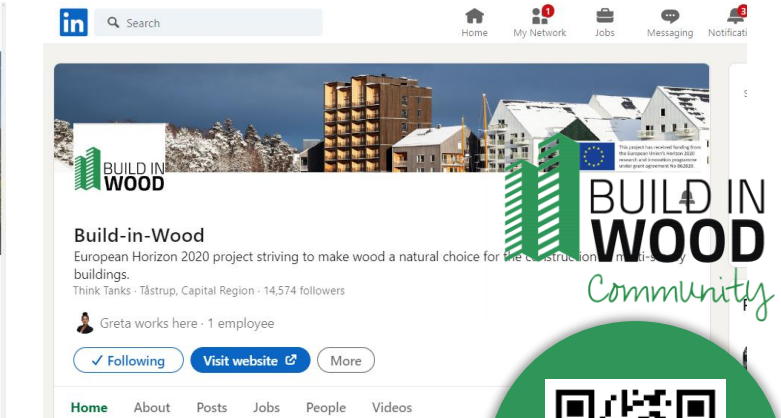
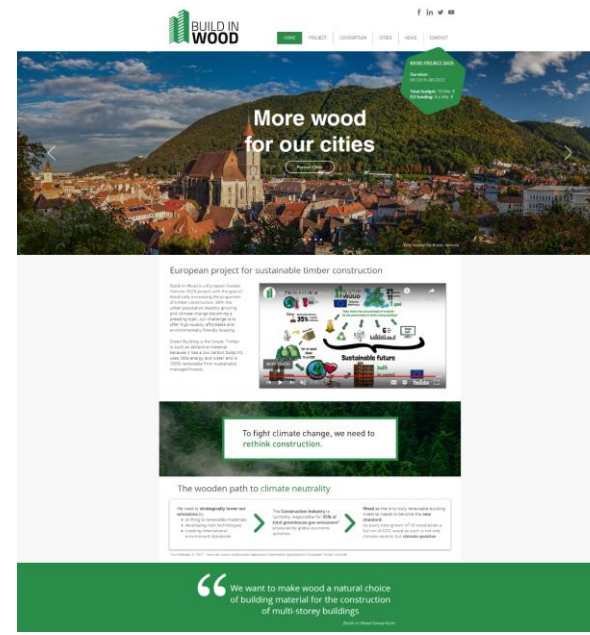
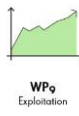
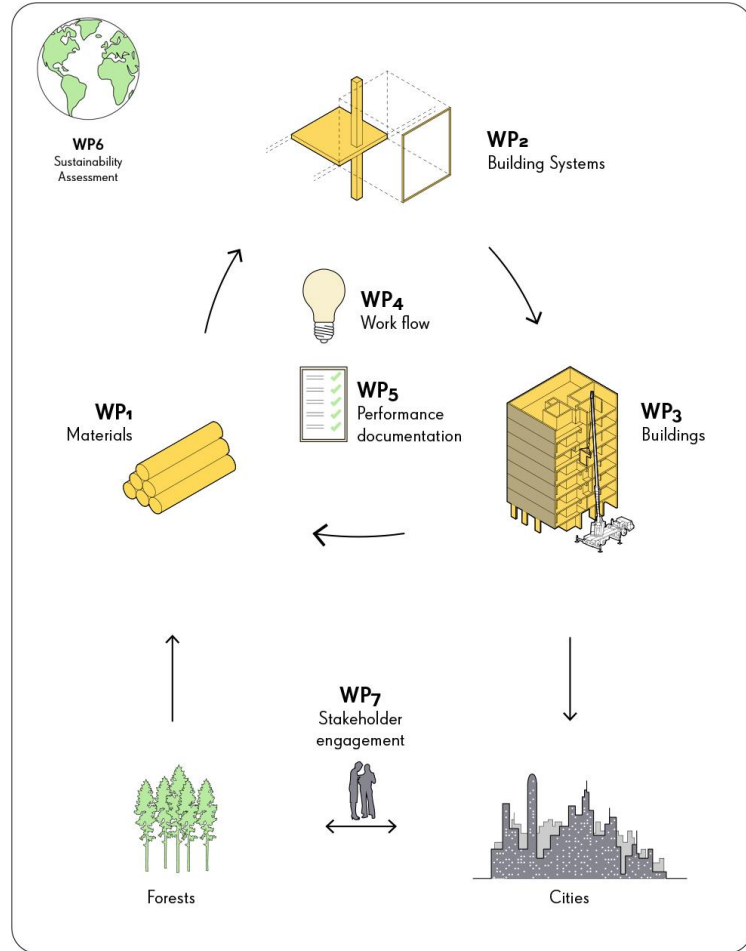


CLT (1990-)



TRÆBYGGERI I NORDEN

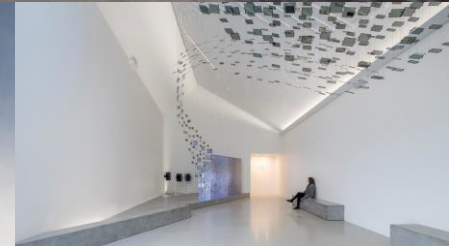
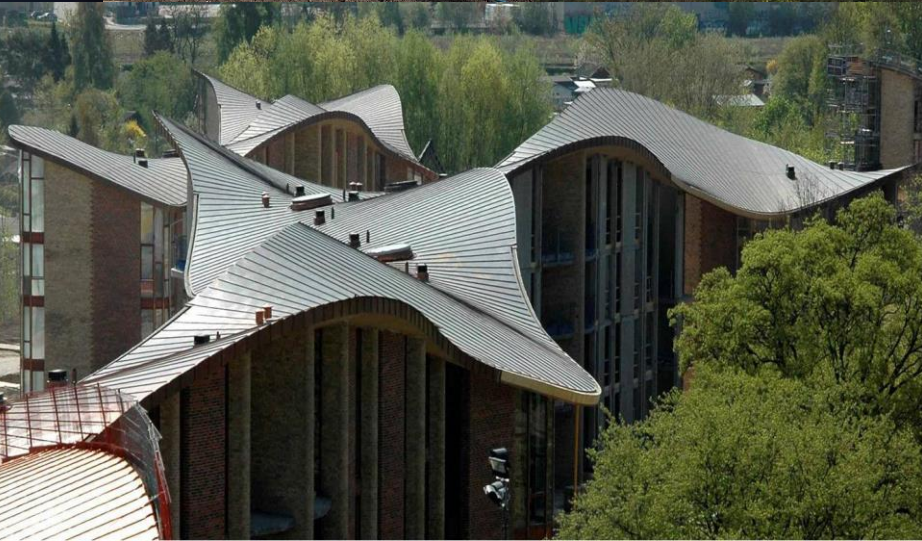




Coordinator:

			<p>This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 862820.</p>	





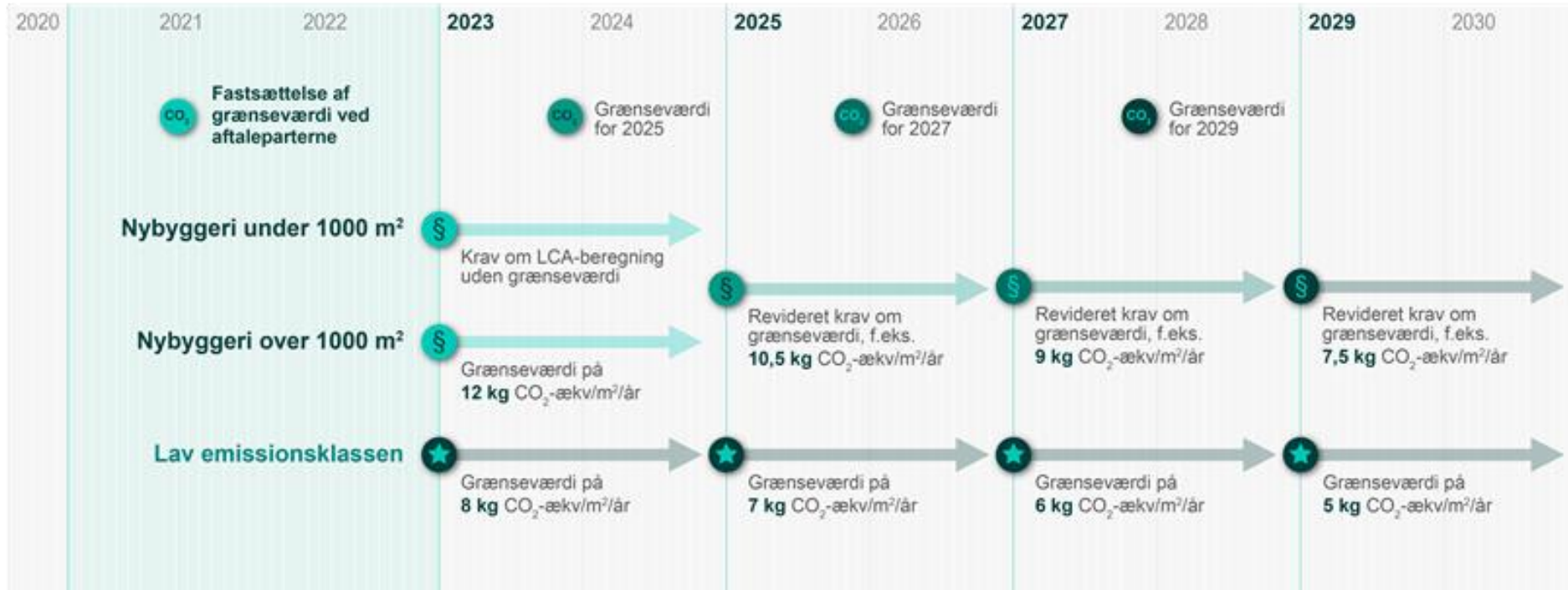
STOF TIL EFTERTANKE...

Hvornår har du sidst befundet dig i en bygning uden enten vægge af mursten eller beton i gulvet?

Vi tager ofte for givet at der er termisk lagringskapacitet i bygninger...



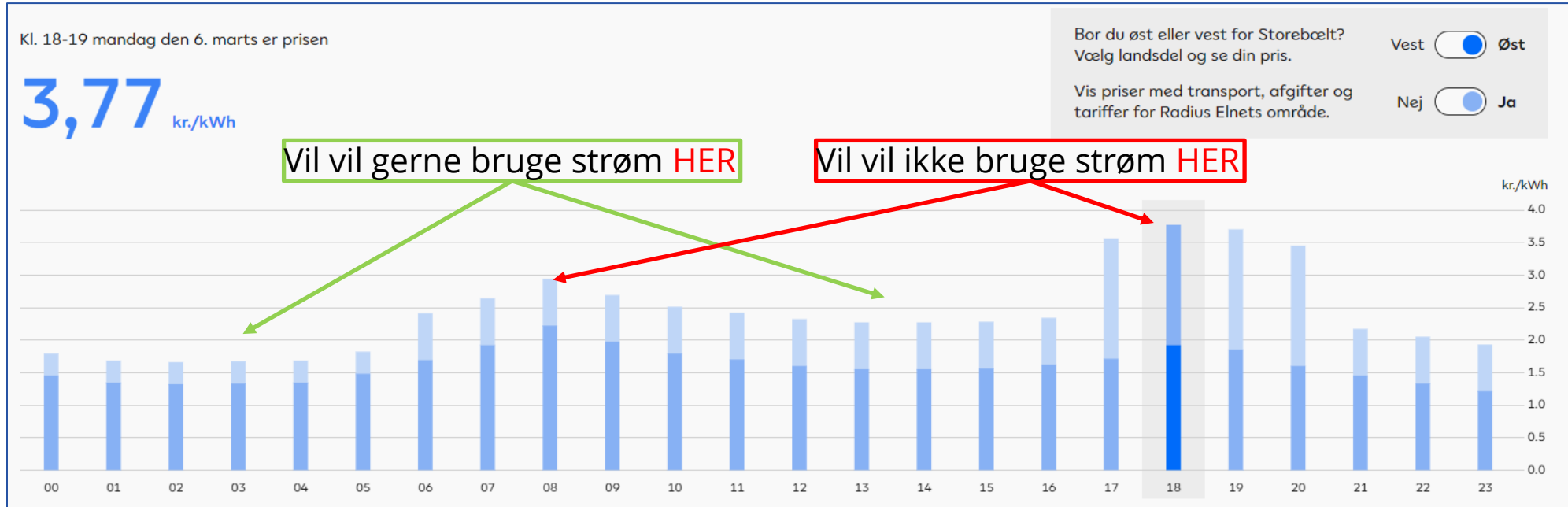
FREMTIDEN KALDER PÅ NYE BYGNINGER



- Tidsplanen viser, hvordan klimakravene (LCA) for bygningers klimapåvirkninger (CO₂) gradvist skærpes frem mod 2030.
- Reduktion af miljøbelastningen i etableringsfasen kalder bl.a. på alternativer til konventionelle byggematerialer som rockwool og beton.



HVORFOR ER DET INTERESSANT MED ET LAGER?



Privatøkonomisk interessant grundet direkte økonomiske besparelser

Samfundsøkonomisk interessant grundet mulighed for installation af mindre produktionskapacitet og overbelastning af transmissions- og distributionsnet **DOG er der altid en juleaften vi skal tage højde for...**



KONVENTIONELLE TERMISKE LAGRE

Lager type	Lager- størrelse	Tempera- turspænd	Varme- lagring
		K	kWh
Bygningskonstruktion	Murværk	2	25 - 50
Tung gulvvarme	10 cm beton	5	70
Jord/sand under gulv	25 m ³	20	250
Beholdere, 200 liter	200 liter	15	3,5
Beholdere, 1000 liter	1000 liter	15	17

Case: 200 m² hus.

Varmelagring i **bygningskonstruktioner** er begrænset af tidspunkt på året

Begrænsningerne for **tung gulvvarme** ligger i at sikre god termisk komfort og effektivitet for varmepumpen

jord/sand sten lagre kræver billig el i længere perioder og har risiko for varmetab

Beholdere optager dyr plads og har begrænset kapacitet



HVAD SKAL HOLDES FOR ØJE?

Følgende omkostninger følger ofte med et lager...

- **Plads** – det er potentielt dyre kvadratmeter
- **Komfort** – temperaturudsving udenfor komfortbåndet
- **Energitalb** og deraf forhøjet energiforbrug (Kick-back)
- **Pris** – Investeringen koster

Men det koster også ikke at indføre termisk lagring



ER ELFORSYNINGEN KLAR TIL FREMTIDENS LETTE BYGGERI?

Fremtidens lette byggeri uden termisk lagring vil, sammenlignet med konventionelt laveenergibyggeri, køles hurtigere ned og varmepumpen kan derfor ikke afkobles særlig længe.....

Vil fremtidens lette byggeri uden termiske lagre i højere grad blive en udfordring for elnettet og være med til at forårsage brown og black outs?



MENTIMETER



An illustration of a globe with various energy and technology icons. On the left, there is a wind turbine and solar panels. In the center, a man and a woman are sitting on the globe, working on laptops. On the right, there are power lines, a factory, and a transmission tower. The globe is surrounded by a blue arc.

AVANCERET ENERGILAGRING KONFERENCE

CASE: ENERGILAGRING OG FORSYNINGSSIKKERHED I ELNETTET

**FRANK ELEFSEN & GUNNAR ROHDE
TEKNOLOGISK INSTITUT**

TAASTRUP - 9. MARTS 2023



Forsyningsituationen

DENNE VINTER (22/23)

NÆSTE VINTER (23/24)

GAS

Forventet stabil.

Volatile, høje priser. Reduceret fra Rusland.
Øget fra LNG. Reduceret forbrug

Udfordret.

Ringere mulighed for gaslagerfyldning.

EL

Forventet stabil.

Volatile, høje priser. Lav produktion.
Lettere reduceret efterspørgsel.

Udfordret.

Lav produktion i Europa.

OLIE

Stabil forsyning.

Højere priser.

Forventet stabil.

Fokus på konsekvenser af EU-sanktioner.

VARME &
BIOMASSE

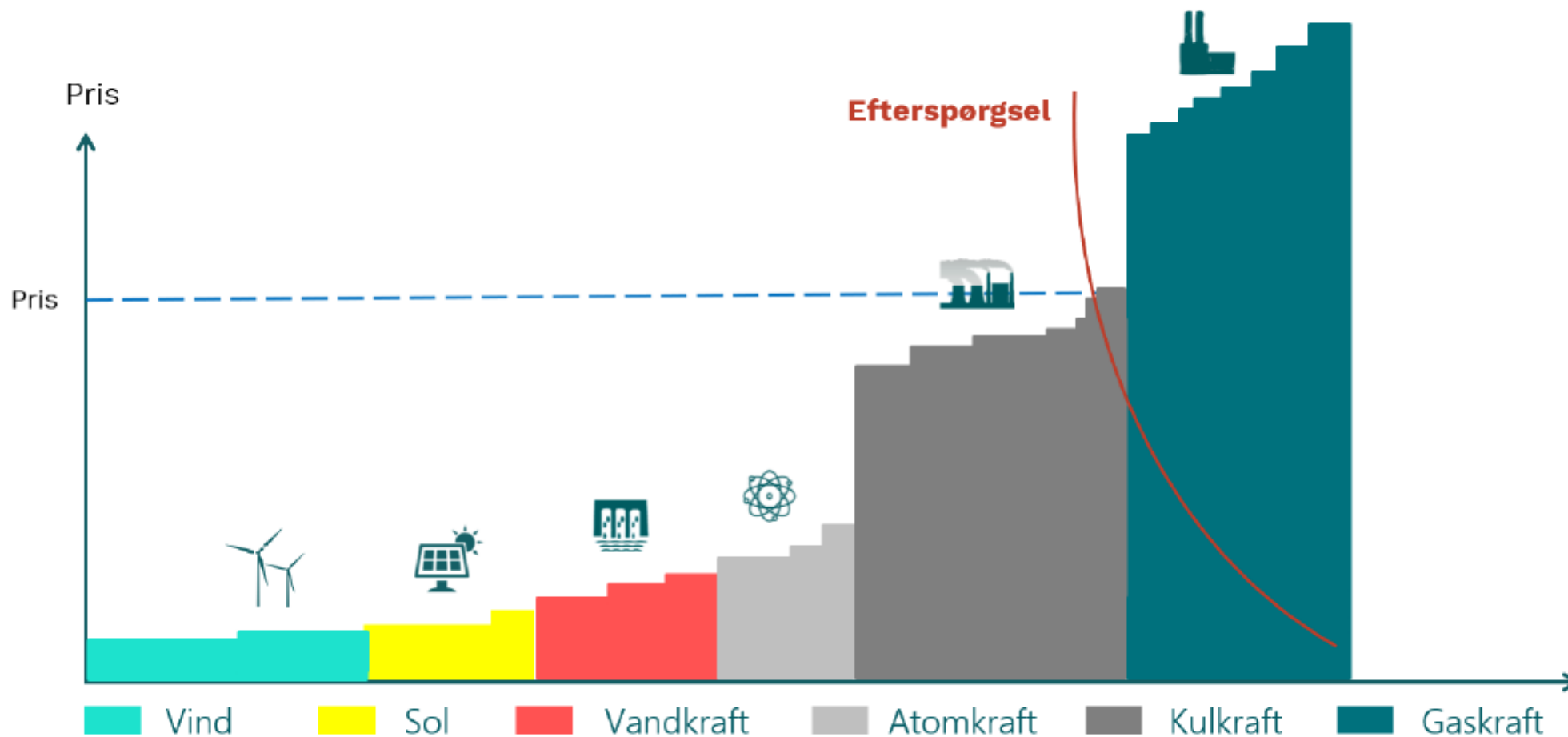
Stabil forsyning.

Højere priser.

Stabil forsyning.



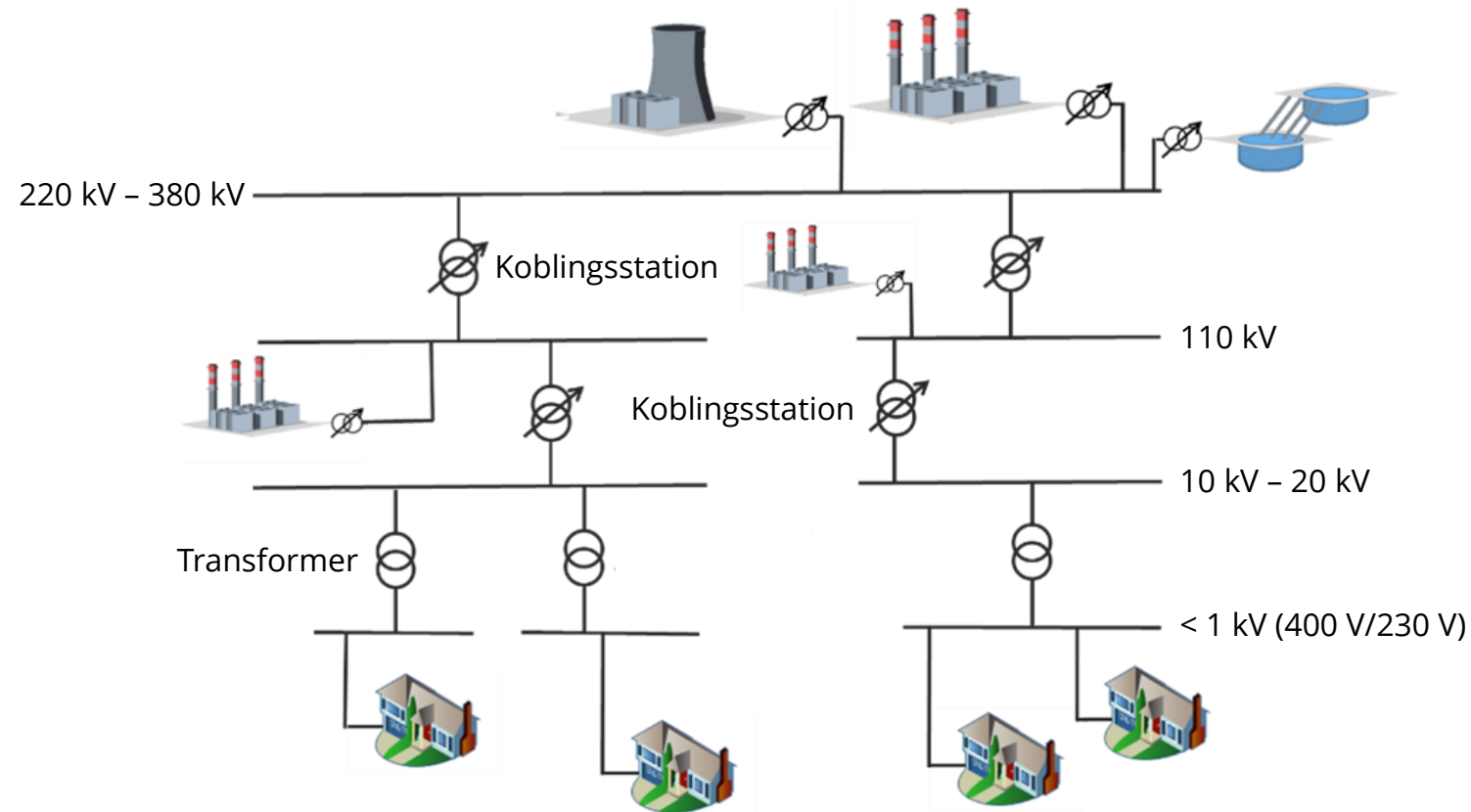
Vi forventer at udbud og efterspørgsel mødes, men hvis ikke.....



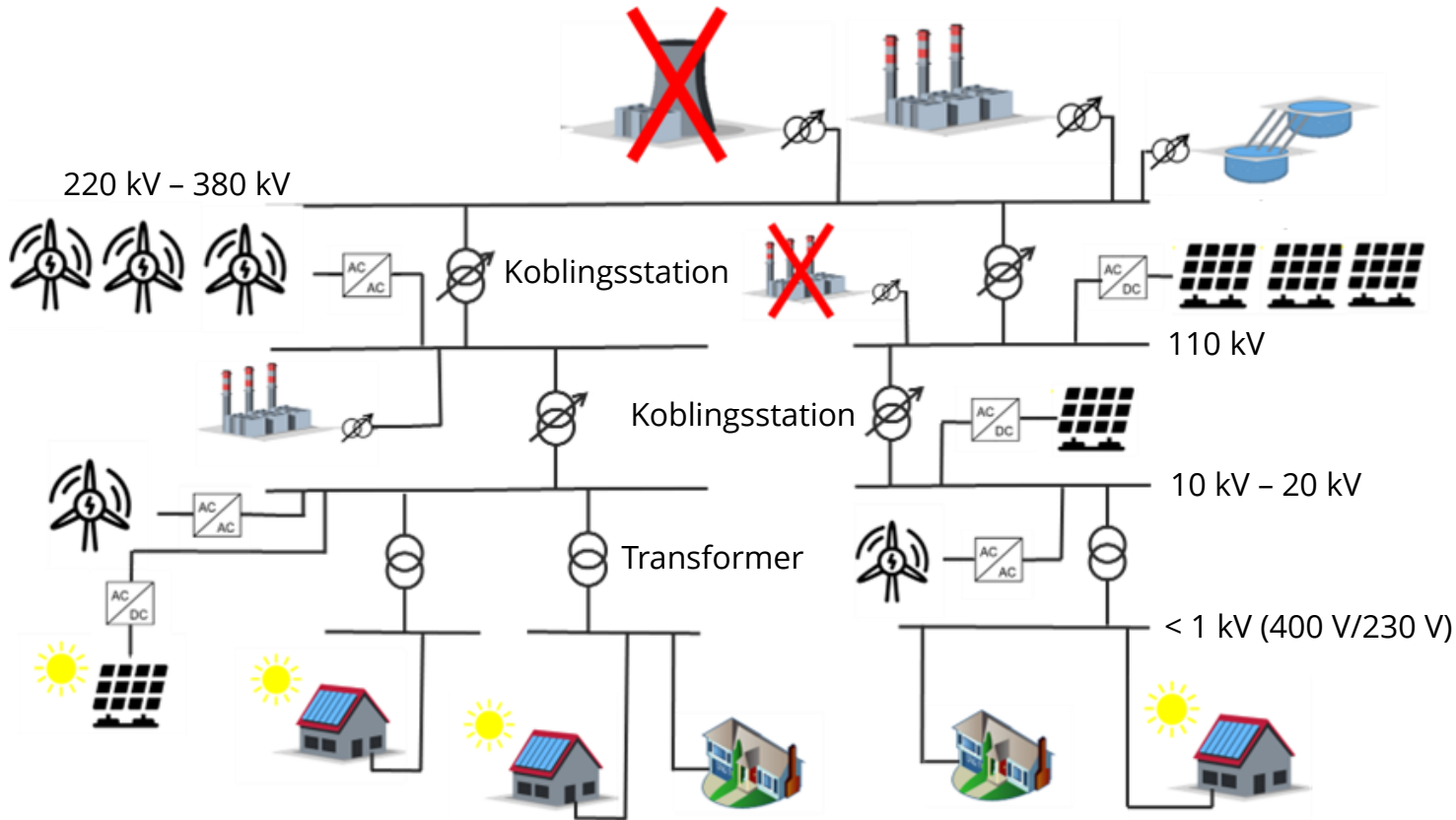
BROWNOUT



ELSYSTEMET TIDLIGERE



FREMTIDENS ELSYTEM



An illustration of a globe with various energy and technology icons. On the left, there is a wind turbine and solar panels. In the center, a man is sitting and working on a laptop. On the right, a woman is sitting and working on a laptop. The globe is surrounded by icons of buildings, power lines, and a satellite. The text "AVANCERET ENERGILAGRING KONFERENCE" is written in large, bold, blue letters across the center of the globe.

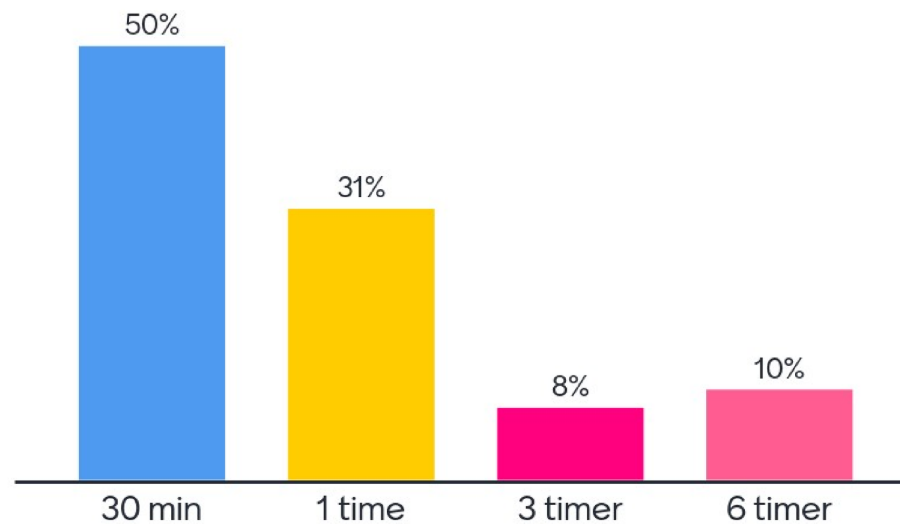
AVANCERET ENERGILAGRING KONFERENCE

MENTIMETER RESULTATER

TEKNOLOGISK INSTITUT

TAASTRUP - 9. MARTS 2023

Hvor villig er vi til at gå på kompromis med komforten mhp. at opnå energibesparelser? Jeg er villig til at fryse i:



Hvis vi tænker du af boksen... Hvordan sikrer vi termisk lagringskapacitet i og omkring de lette bygninger?

20 Answers

der er meget at hente i fjernvarmesystemet :) velbekommet

PCM

Fjernvarme.

Vand lager

Bedre system design (f.eks. væg af sten med høj varmekapacitet på centrale steder i huset)

Vandlager/stenlager

PCM i vægge og gulve.. varmepumper med større fleksibilitet / kapacitetsregulering

Sten, sand/grus i flamingo

Hepper også på fjernvarme. Individuelle installationer er sjældent de økonomisk mest rentable løsninger.

Hvis vi tænker du af boksen... Hvordan sikrer vi termisk lagringskapacitet i og omkring de lette bygninger?

20 Answers

Lagring i el-bilen og evt masseovn

Masseovne

I byer - Fjernvarme ..

Fjernvarme med damvarmelagre

Svinghjul og varmepumpe

Fjernvarme og i mindre bebyggede områder, decentrale varmecentraler

Varmepumper varmepumper varmepumper

Flytte el i stedet for vand (fjernvarme)

Salt lager

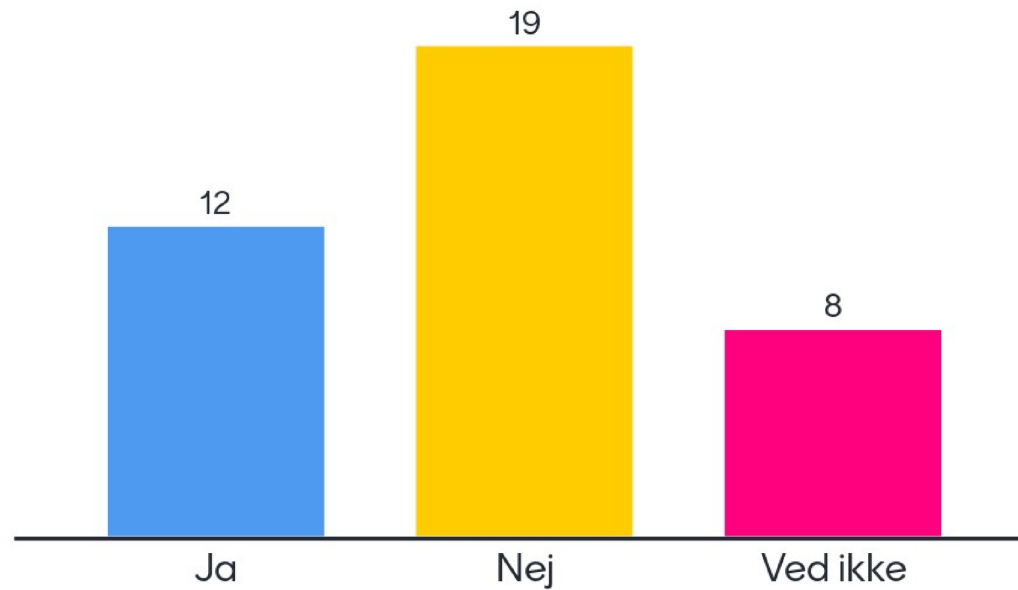
Hvis vi tænker du af boksen... Hvordan sikrer vi termisk lagringskapacitet i og omkring de lette bygninger?

20 Answers

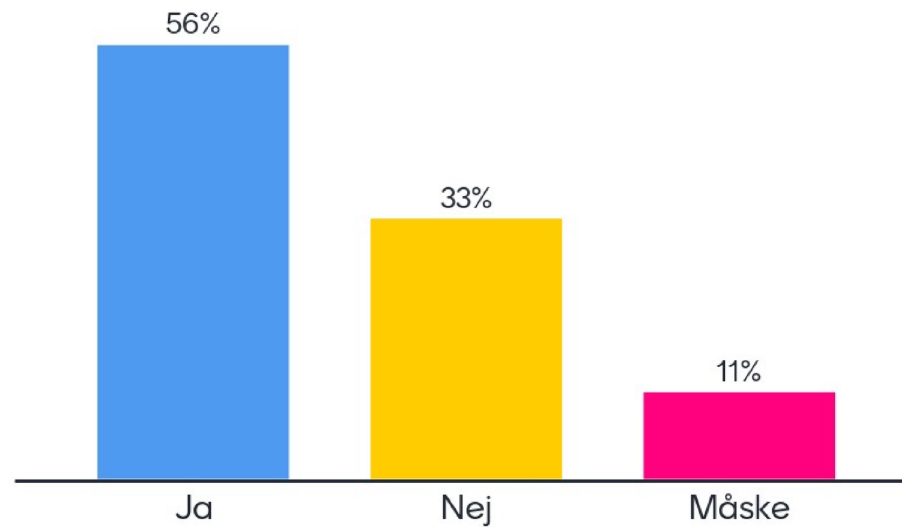
Sten, sand

Sandlager bygget i krybekælder i ældre og nye ejendomme

Bør termisk lagring indføres som krav i bygningsreglementet?



Vil jeres virksomhed være klar til at køre hele elforbruget ned i løbet af 2 timer, når elselskabet efterspørger det?



Hvad er den største risiko for jeres virksomhed, når elselskabet pludseligt slår strømmen fra i 2 timer?

20 Answers

Serverpark ups kan fejle

Aflysning af undervisning (uddannelses)

Bøvl med opstart af servere igen

Kaffemaskinen virker ikke under pausen

Følge skader på udstyr som reducere levetid

Data forsvinder ~ start forfra på opgaver

Ingen vand til kaffemaskinen

Cryo-frysere vil være høj risiko, alle vores anlæg kan køre på UPS-Strøm, men de energi-tunge ting vil være i risiko

Tæt på ingen

Hvad er den største risiko for jeres virksomhed, når elselskabet pludseligt slår strømmen fra i 2 timer?

20 Answers

Minimalt .. backup ups

Data tab = 100%tab i timerne efter blackout

Intet, vi er selvforsynende

man skal geonstarte forskellige udstyr, og man taber arbejdstimer der ellers var planlagt i længere tid

Kold kaffe...

Begrænset adgang til internettet

Nede tiden vil blive længere pga. lang genopstart tid

Problem , kun hvis man har et produktions-firma. Hvis det bliver adviseret i tide kan man måske imødegå brownouts

Tab af langtidsprocesser (8timer), server park, produktion stopper, temperatur stabilt reference udstyr tager 24 timer at stabilisere igen.

Hvad er den største risiko for jeres virksomhed, når elselskabet pludseligt slår strømmen fra i 2 timer?

20 Answers

Mad produktion

Produktivitet daler pga af lys og ventilation

Har jeres virksomhed allerede elektrisk energilagring som backup-løsning?

