



# Velkommen

## Offentlige bygninger som frontløbere i den grønne omstilling



# Hvorfor er vi her i dag?

Opførelse og drift af bygninger står for:

**40%** af samfundets energiforbrug (EU)

**40%** af materialeforbruget (EU).

**40%** af den globale, energirelaterede CO<sub>2</sub> udledning (FN)

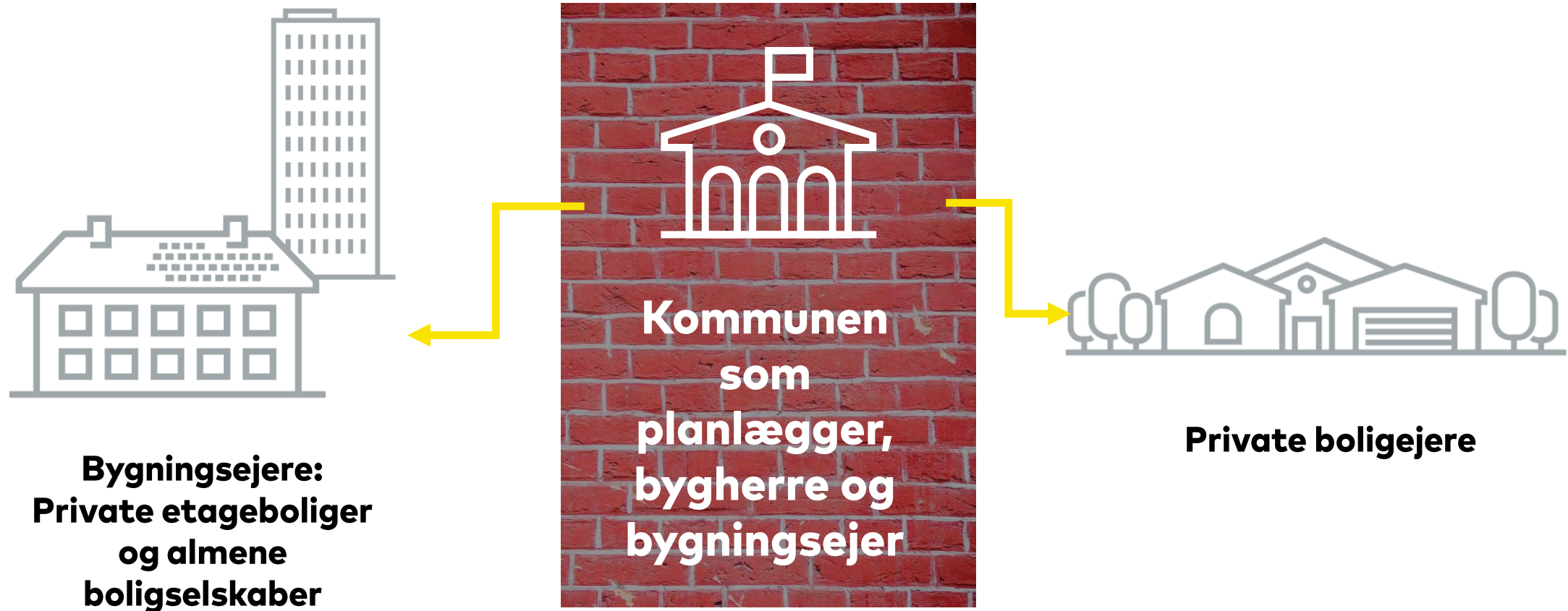
Det indlejrede energiforbrug over bygningens levetid er gennemsnitligt større end driftsenergiforbruget (DK/BUILD).



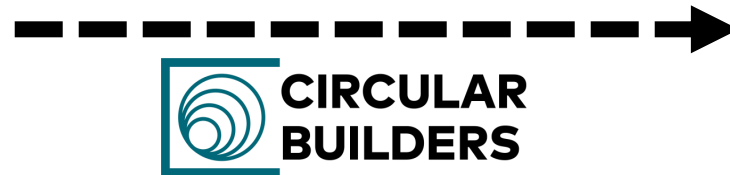




# Samarbejde i byernes byggede miljø

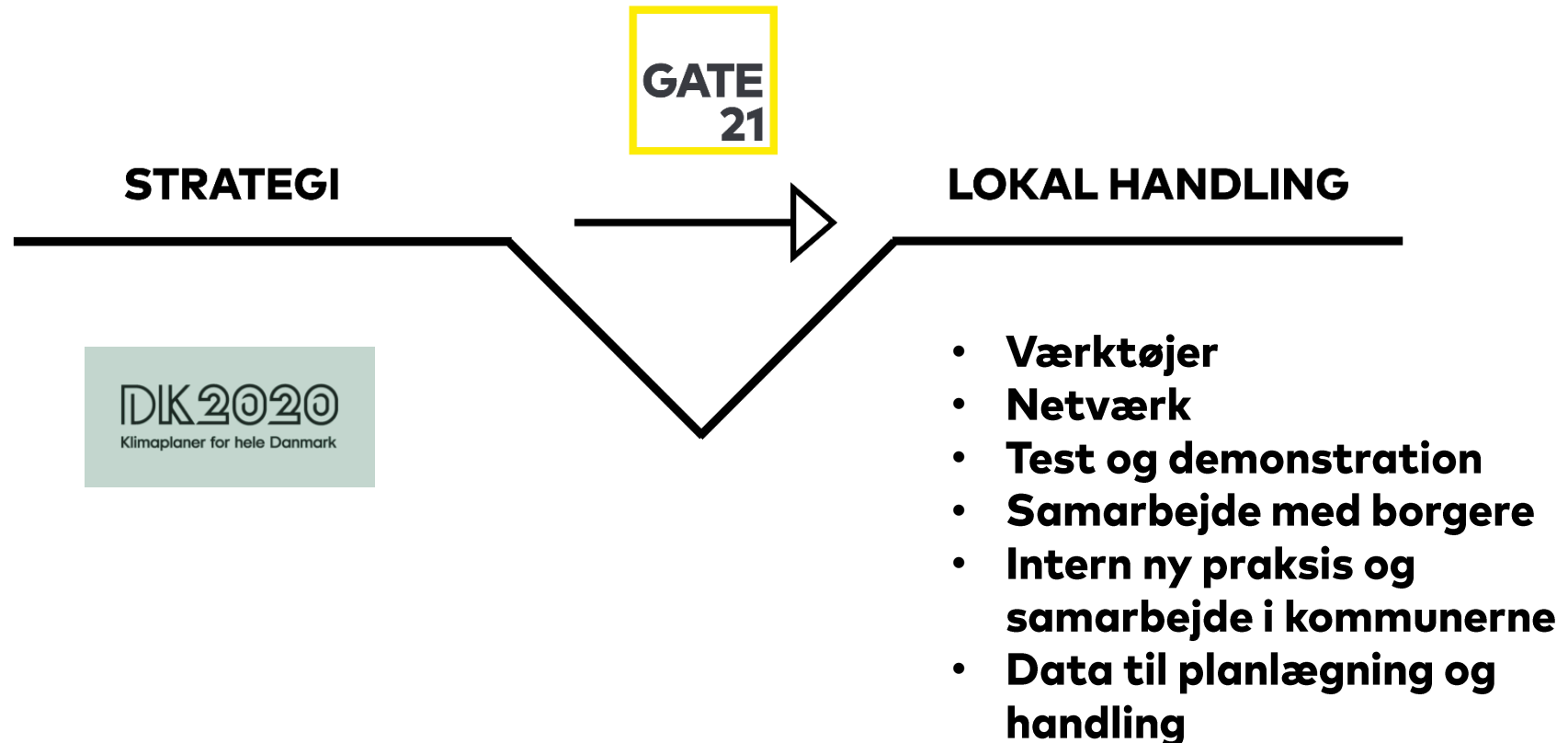






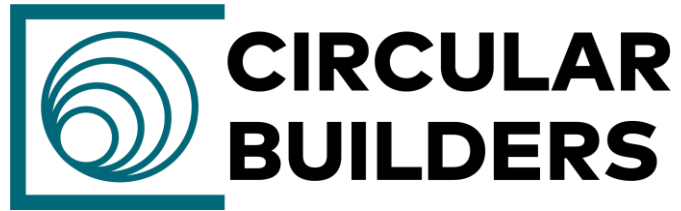


# Broen fra strategi til konkret handling - i det byggede miljø





# Hvem står bag?







# CIRCULAR BUILDERS

## PARTNERE



## PROJEKTET DRIVES AF



## STØTTET AF




# DATABASERET ENERGISTYRING



HELSINGBORG



Ishøj Kommune



HILLERØD  
KOMMUNE

GULDBORGSUND



TÅRNBY KOMMUNE



Länsstyrelsen  
Skåne



Høje-Taastrup  
Kommune



OSBY  
KOMMUN



# Tak!

**Interreg**

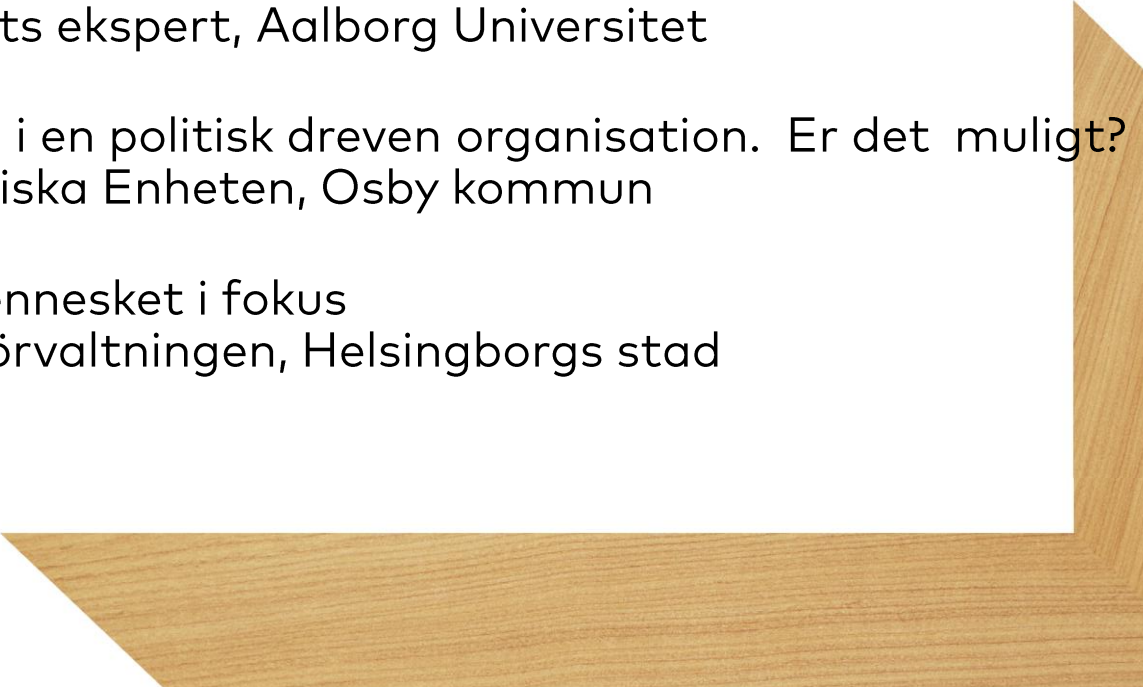
Öresund-Kattegat-Skagerrak  
European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION



# Program 1

- 09.20** Sådan skal vi handle, hvis de offentlige bygninger skal hjælpe os med at nå klimamålene.  
**Per Heiselberg**, Klimarådets ekspert, Aalborg Universitet
- 09.40** Holistisk porteføljestyring i en politisk dreven organisation. Er det muligt?  
**Anders Edwall**, Chef, Tekniska Enheten, Osby kommun
- 10.00** Genbrugsmagi sætter mennesket i fokus  
**Anna Olsson**, Fastighetsförvaltningen, Helsingborgs stad
- 10.15** Pause
- 10.35** Frontløbere fortæller
- 12.00** Frokost
- 

# Program 2



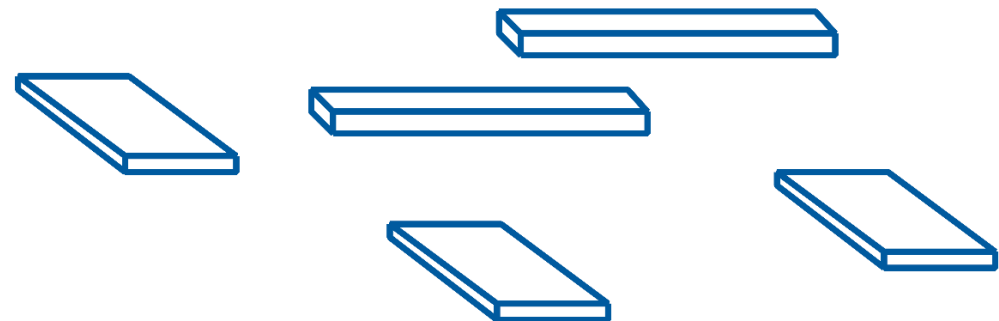
**13.00 3 breakouts** – 3 nedslag i omstillingen af bygningen

**14.15** Pause

**14.30** Silo-hopping -

**15.20** Afrunding

**15.30** Bobler og netværk







# Spilleregler for dagen

# Hvordan bidrager du til bygningernes klimaomstilling?



# Sådan skal vi handle, hvis de offentlige bygninger skal hjælpe os med at nå klimamålene

**Per Heiselberg**, Klimarådets ekspert på bygningsområdet og professor, Aalborg Universitet



# Sådan skal vi handle, hvis de offentlige bygninger skal hjælpe os med at nå klimamålene

Per Heiselberg

**BUILD – Institut for Byggeri, By og Miljø**

[pkh@build.aau.dk](mailto:pkh@build.aau.dk)



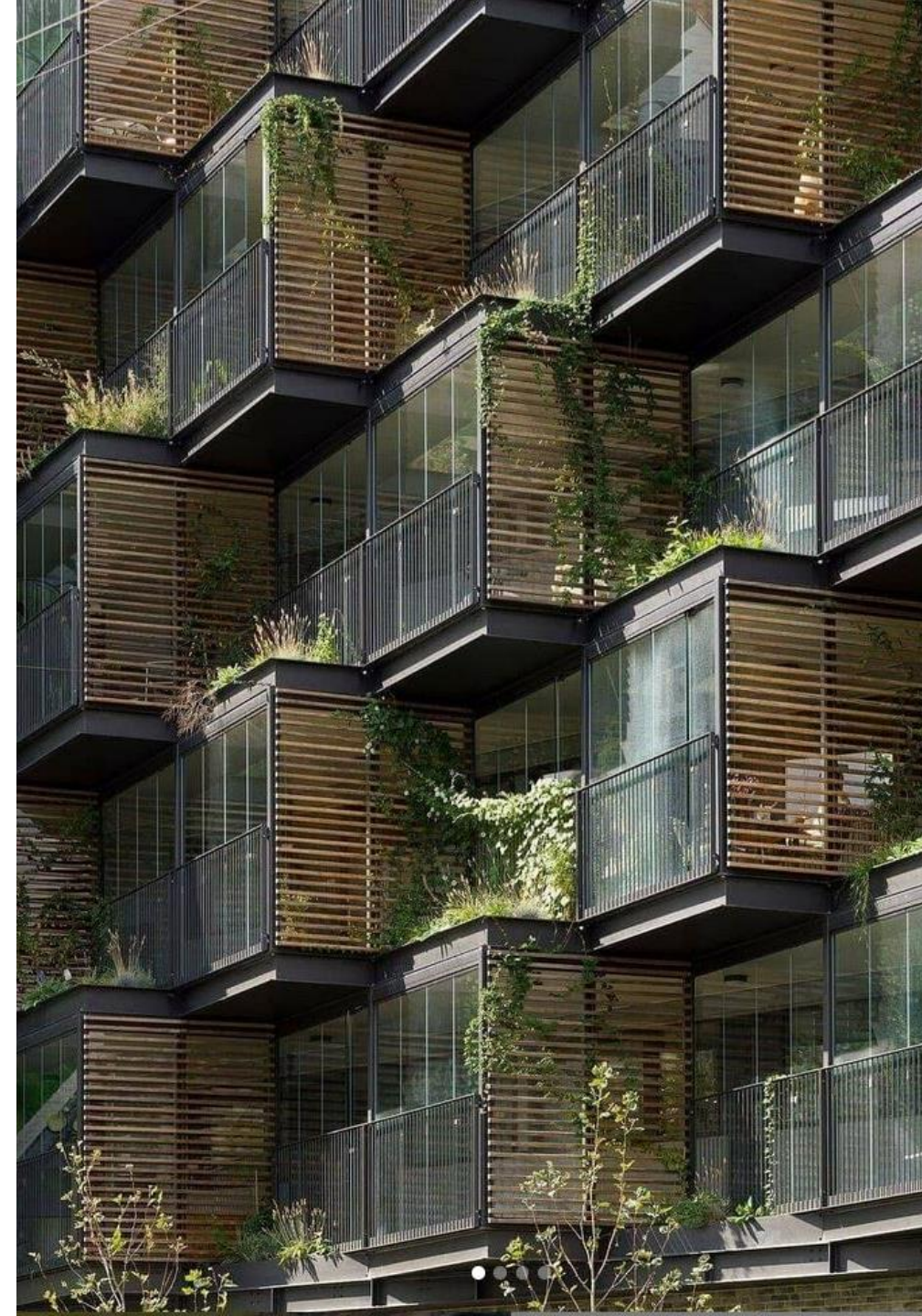
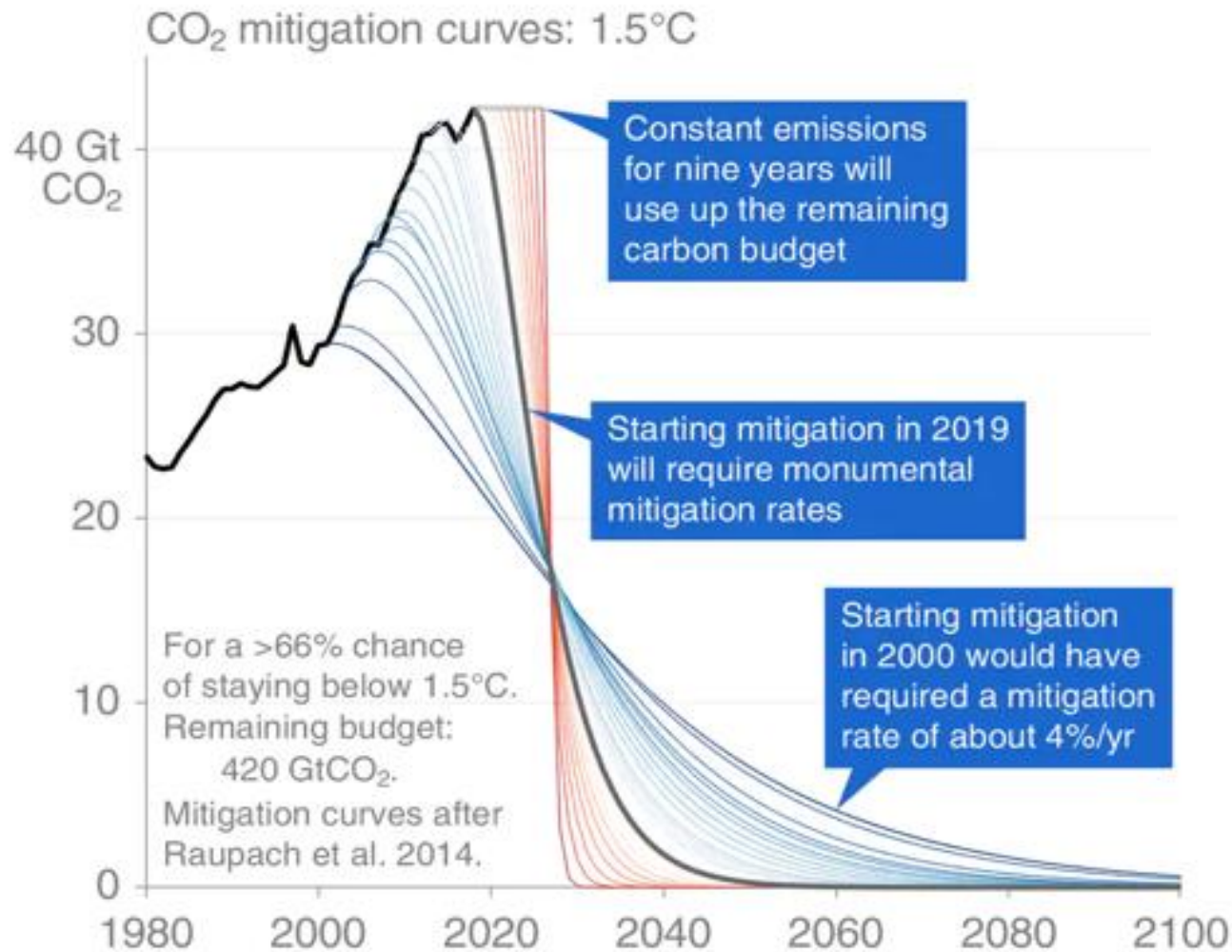


An aerial photograph of a city street, likely in Copenhagen, showing a mix of old and new architecture. A large white text overlay reads "UDFORDRINGEN". The street has a central green-painted area with blue markings and a crosswalk. Buildings on the left include a circular structure with a green roof and a sign that says "FEDERSPIEL • GORRISEN". Buildings on the right are modern with glass facades and balconies. The sky is overcast.

# UDFORDRINGEN



# REDUKTIONSHASTIGED FOR AT HOLDE EN TEMPERATURSTIGNING PÅ 1,5 °C



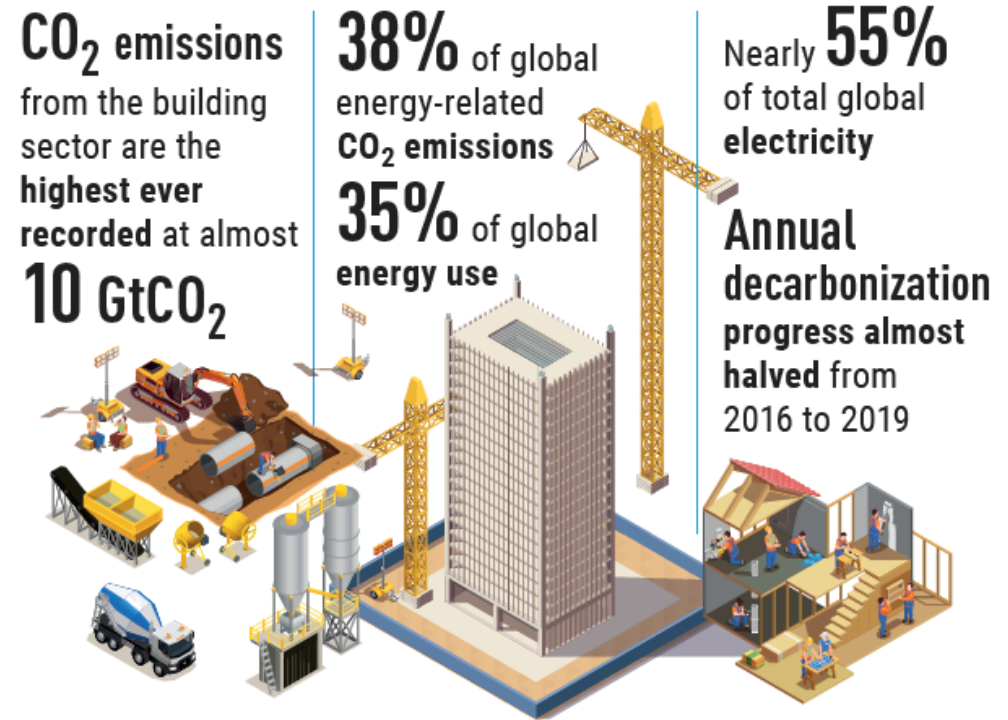


# UDLEDNING FRA BYGGE- OG ANLÆGSSEKTOREN

Reference: 2020 Global status report for buildings and construction, UNEP-GABC

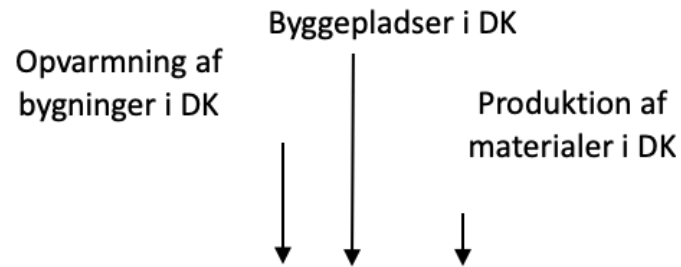


The sector is far from being on track for decarbonisation, notwithstanding the effects of COVID-19



It is possible to achieve net-zero by 2050 using existing technologies with bold action, policy and investments.

# HVOR UDLEDES CO2 FRA BYGGERI ?



**Udledning inden for Danmarks grænser**



**70-procentsmålet**

**National udledning**

Forbrug af materialer (fremstilling, bortskaffelse/genanvendelse)

**Udledning inden for Danmarks grænser**

**Udledning uden for Danmarks grænser**



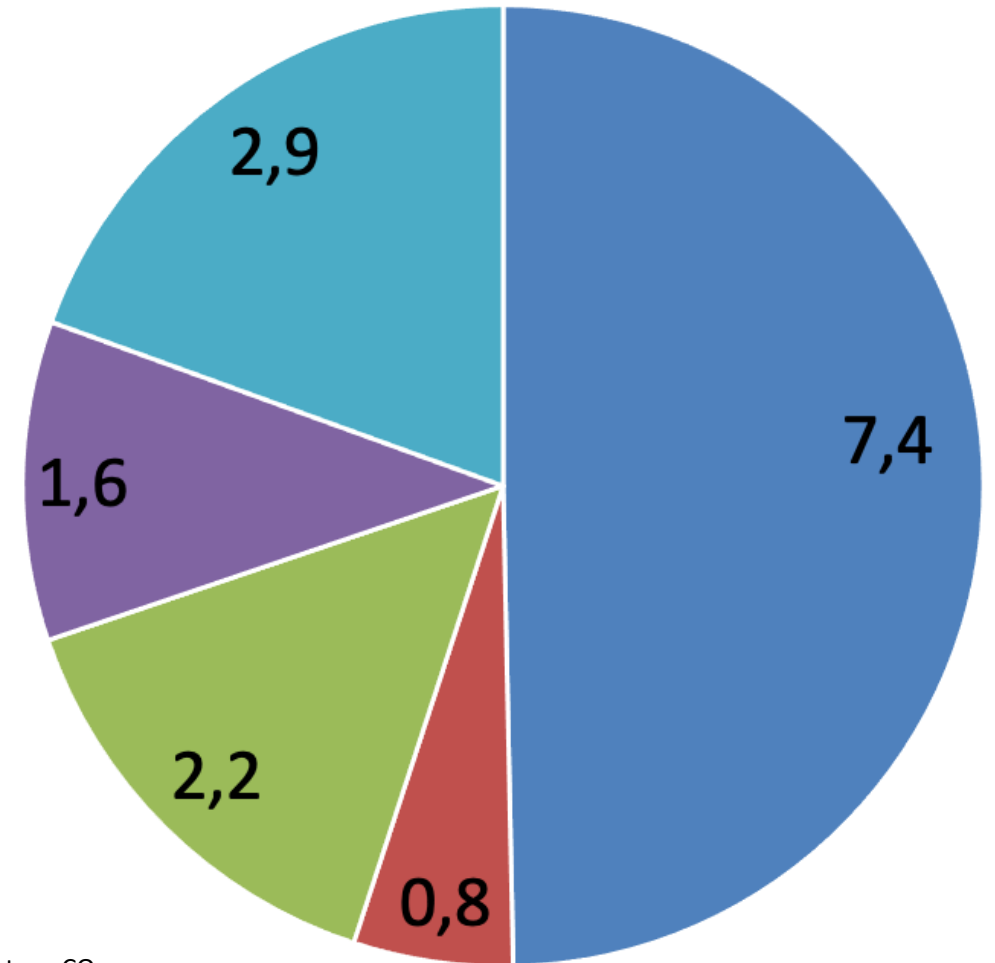
**70-procentsmålet**

**Global udledning (DK + udland)**

CO<sub>2</sub>

# HVOR MEGET CO2 UDLEDER BYGGERI ?

- El og fjernvarme (kollektiv forsyning) relateret til bygninger
- Opvarmning af bygninger (erhverv, individuel forsyning)
- Opvarmning af bygninger (husholdninger, individuel forsyning)
- Bygge- og anlægsvirksomhed (maskiner, kørsel, udtørring mv.)
- Fremstilling af byggematerialer i Danmark (ekskl. el)



Mio. tons CO<sub>2</sub>  
(2018)



# BETYDNING AF ENERGIEFFEKTIVISERING I BYGNINGER IFT. KLIMAINDSATSEN

Bygningers bidrag til klimaindsatsen:

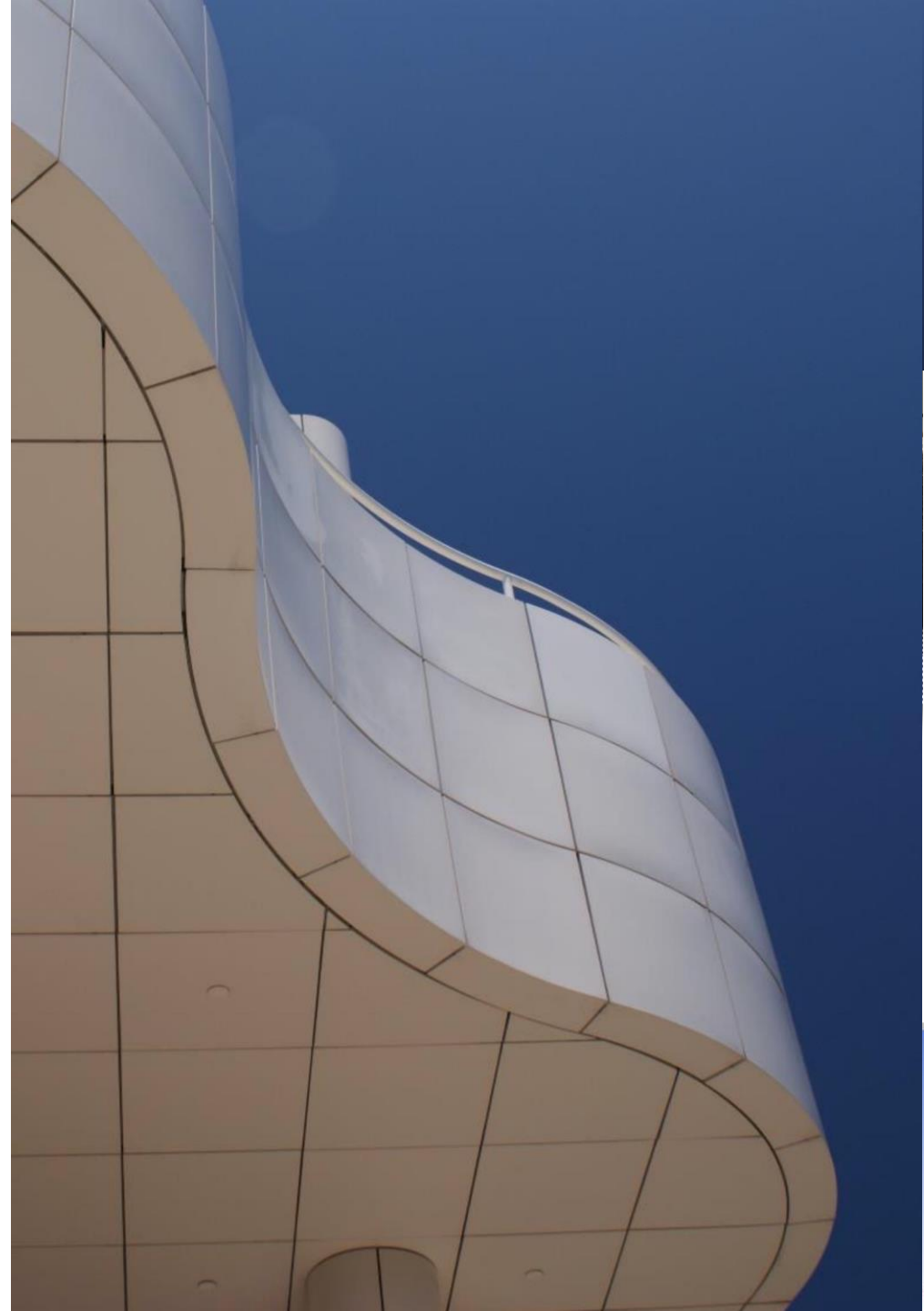
- Energibesparelser (renovering, installationer og adfærd)
- Integration af VE-kilder (procesformål og opvarmning)
- CO<sub>2</sub>-krav til nybyggeri og renovering (herunder også byggepladsen)

## Bygninger bruger meget energi

- Groft anslag: 257-276 PJ i 2019 (opvarmning og elforbrug relateret til bygninger). Svarer til 41-44 pct. af det danske energiforbrug

## Offentlig fremme af energirenovering

- Ikke nødvendigvis stort CO<sub>2</sub>-reduktionspotentiale
- Fremme af energirenovering letter omstillingen – når det samfundsøkonomisk er billigere end ny VE samt infrastruktur hertil
- Ofte drevet af andre formål end klima (komfort, indeklima, økonomi)



# REDUKTION AF KLIMABELASTNING FRA BYGNINGER OG BYGGERI I EU

I juli 2021 kom Kommissionen med deres strategi Fit-for-55, der skal sikre at EU når målet om at reducere drivhusgasudledningen med 55% i 2030 ift. 1990.

I december 2021 fremlagde Kommissionen et forslag til en revision af Bygningsdirektivet EPBD og Energieffektiviseringsdirektivet (EED). Alle disse udspil forhandles nu mellem medlemslandene og i Europaparlamentet

Markante ændringer på bygningsområdet:

- Der strammes op med krav til handlingsplaner for renoveringsindsatsen. Der lægges op til at 3 % af alle offentlige bygninger herunder den kommunale bygningsmasse hvert år skal renoveres til niveauet 'næsten energineutralt byggeri', svarende til energimærke A2015 eller A2020.
- Der sættes fremadrettede minimumskrav for energimæssig forbedring af de dårligste af de eksisterende offentlige bygninger (minimum energimærke F I 2027 og E I 2030)
- Der indsættes bestemmelser om bygningsrenoveringspas
- Der åbnes mulighed for at landene kan forbyde anvendelsen af fossile brændsler i bygninger



**REDUKTION AF  
ENERGIFORBRUG OG  
ENERGIEFFEKTIVISERING  
OG RENOVERING**



# REDUKTION AF ENERGIFORBRUG

- Kan realiseres med det samme uden store investeringer

## Eksempler:

Instruktion til alle om, hvad vi især kan gøre og bør være opmærksomme på

Udnyt komfortgrænserne - reducer temperaturniveauet i bygningerne. Kontroller termostater på alle radiatorer/varmegivere til sikring af ensartet opvarmning.

Reducer forbruget af varmt brugsvand, luk evt. for varmt brugsvand eller reducer temperaturniveauet ved relevante tapsteder.

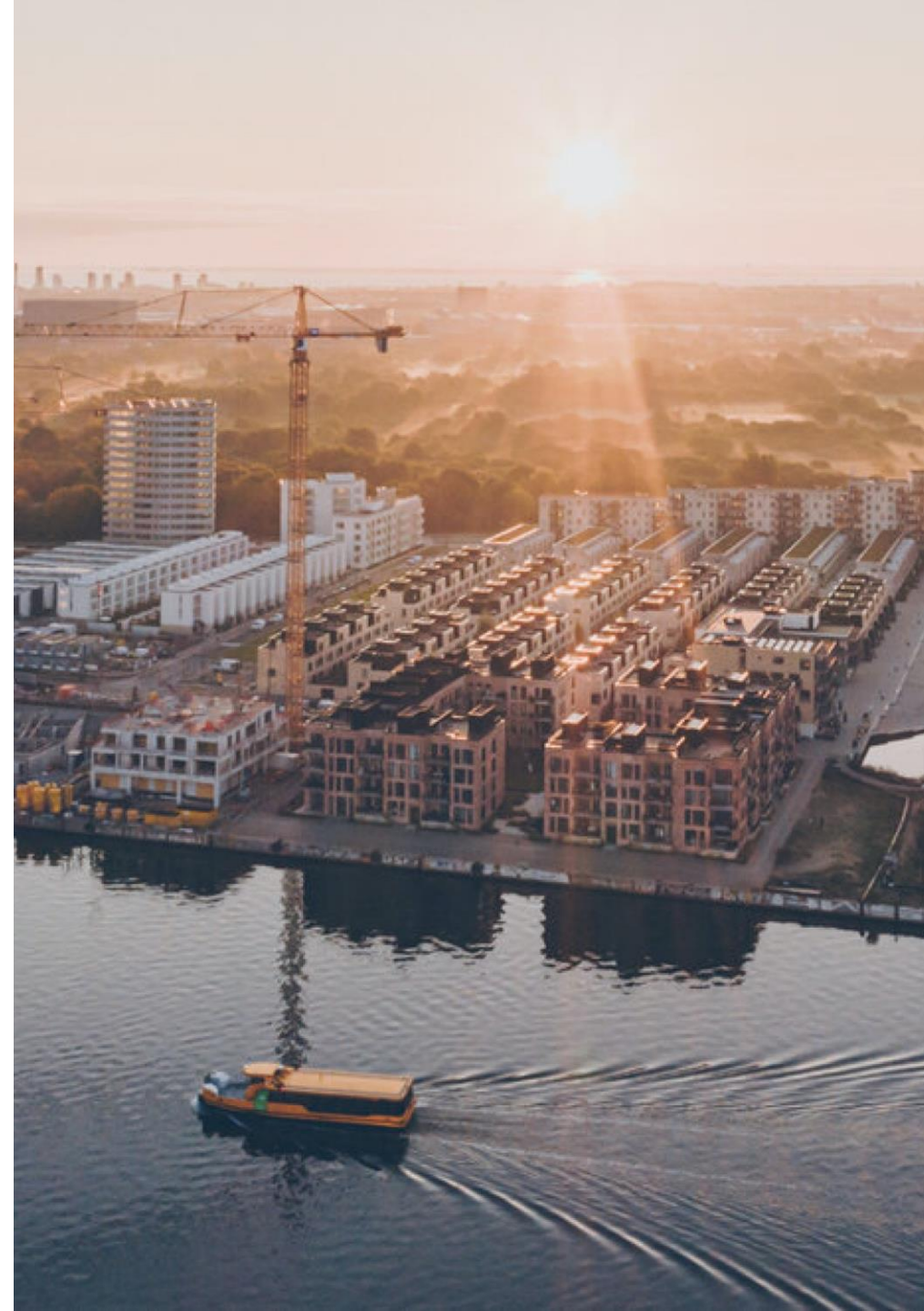
Sluk/reducer, når hele eller dele af bygningen ikke bruges

- Ventilation kun i brugstiden (evt. minimum udenfor)

- Sluk cirkulation af brugsvand udenfor brugstiden

- Undgå unødvendig belysning og sluk for apparater

- Reducer temperaturniveau i weekend og ferier



# FORBEDRING AF TEKNISKE SYSTEMER OG DRIFT

- Kan realiseres hurtigt uden store konsekvenser for bygningens brug

## Eksempler:

Implementering af bygningsautomatik til styring af ventilation, opvarmning og belysning

Automatiseret nat- og weekendsænkning af opvarmning

Kontroller/optimere udekompensering af varmeanlæg

Efterisolering af tekniske systemer, kanal og rørstrækninger

Udskift til A-mærkede cirkulationspumper (ventilatorer)

Etablering af decentrale elopvarmede varmtvandsbeholdere ved relevante tapsteder (gennemstrømningsvandvarmere med reduceret temperatur)



# BYGNINGSRENOVERING

- Kan realiseres på sigt med systematisk planlægning

## Eksempler:

Overblik over bygningsporteføljen på basis af energimærker og faktiske forbrug

Analyser og sammenlign mærker og forbrug

Optimer driften af tekniske systemer

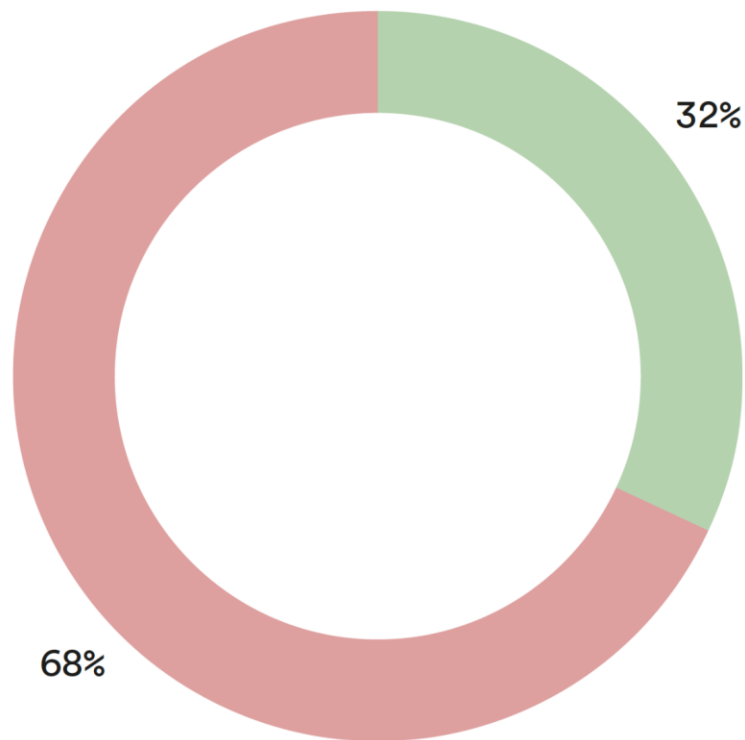
Fokuser på bygninger med

- De laveste energimærker
- Hvor bygningsdele har udstået deres levetid og skal udskiftes
- Hvor der også er andre problemer (fx. indeklima)

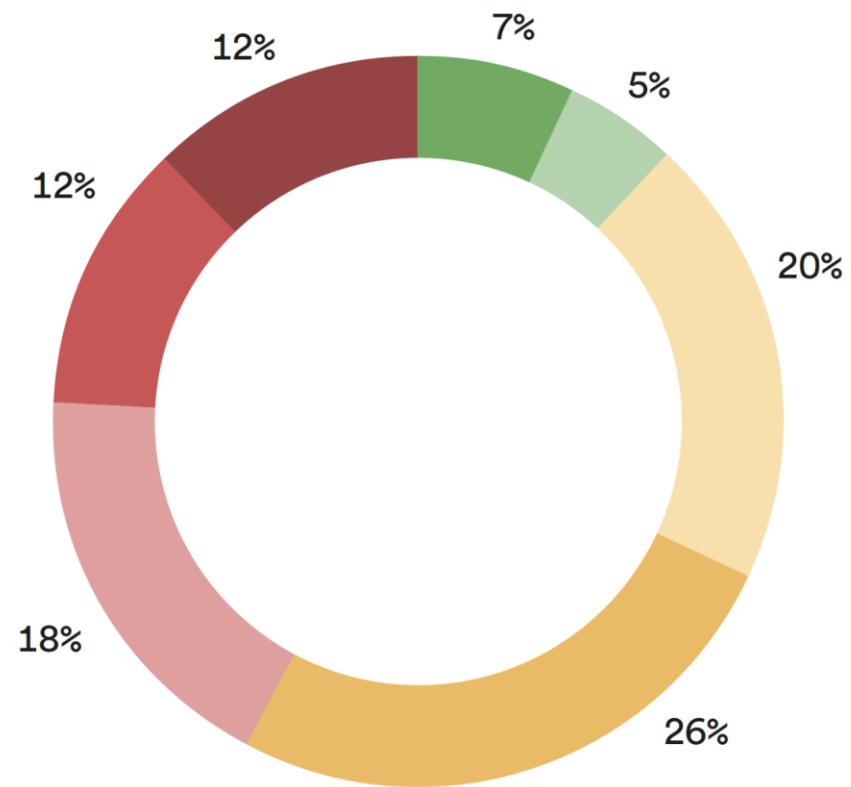


# FORDELING AF ENERGIMÆRKER I KOMMUNALE BYGNINGER

A-C D-G



A B C D E F G





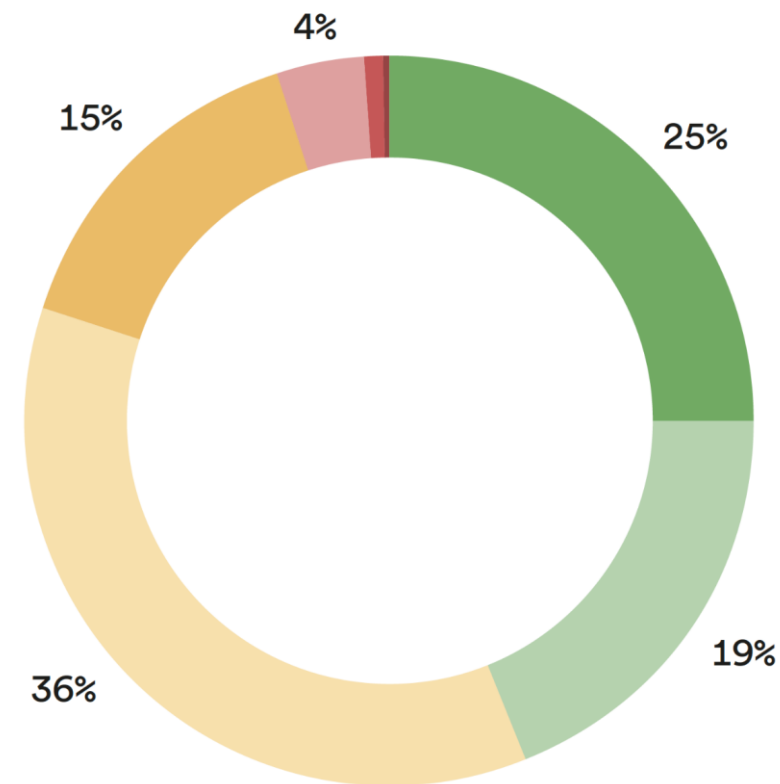
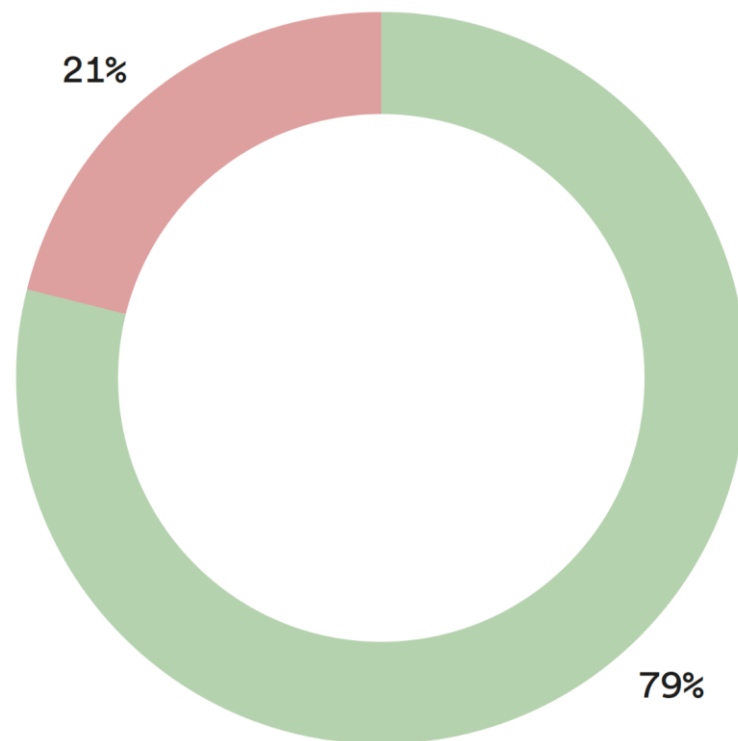
# FORDELING AF ENERGIMÆRKER I KOMMUNALE BYGNINGER

- HVIS ALLE RENTABLE BESPARELSESFORSLAG GENNEMFØRES

■ A-C ■ D-G

■ A ■ B ■ C ■ D ■ E ■ F ■ G

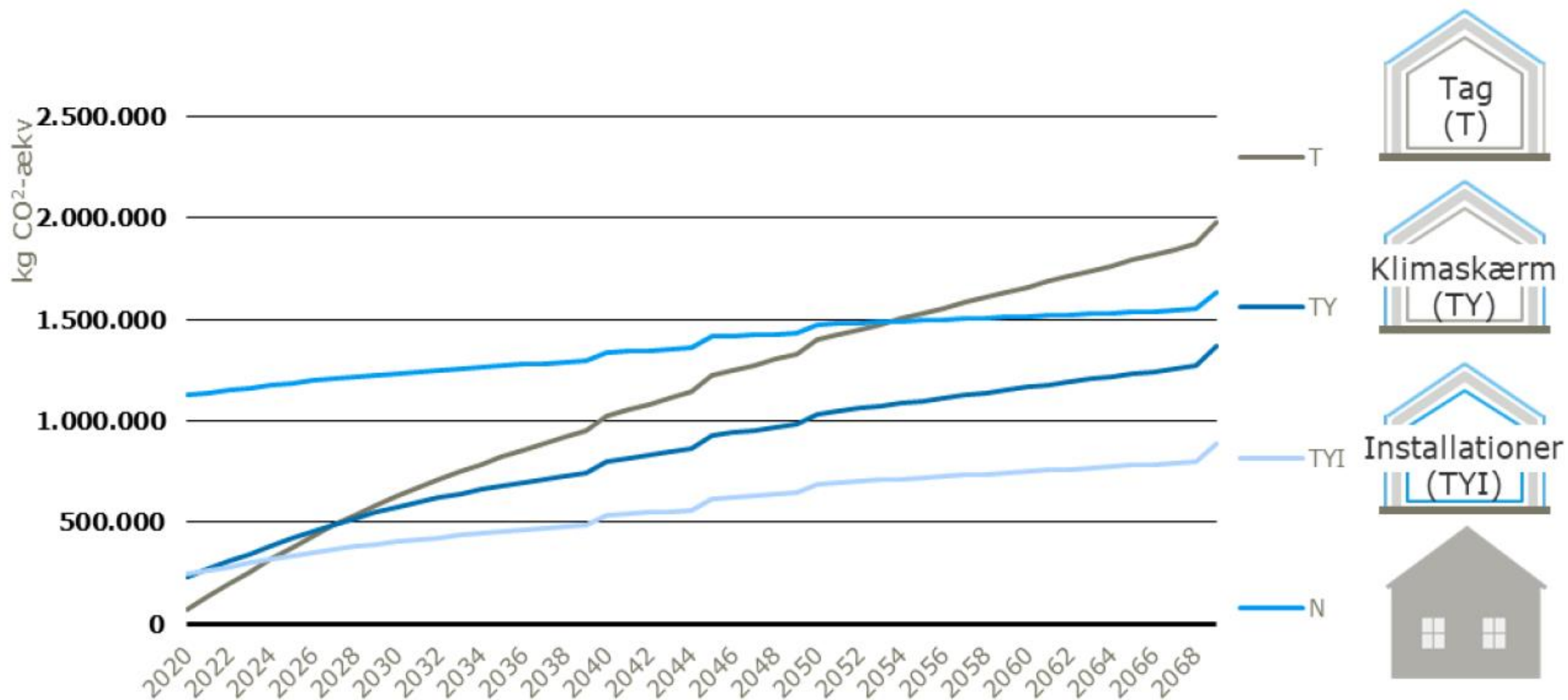
Energimærkerne viser et investeringspotentiale på 5,4 mia. kr. og en samlet besparelse på 572 mio. kr./år, hvis de rentable energiforbedringer gennemføres i alle kommunale bygninger.



# KLIMAPÅVIRKNING VS. TOTALØKONOMI



# AKKUMULERET KLIMAPÅVIRKNING FOR ERHVERVSBYGNING



# Tak for opmærksomheden

Per Heiselberg

**BUILD – Institut for Byggeri, By og Miljø**

pkh@build.aau.dk





# Holistisk porteføljestyring i en politisk drevet organisation. Er det muligt?

**Anders Edwall**, Chef,  
Tekniska Enheten, Osby  
kommun



# A holistic perspective on property management in a politically driven organisation. Is it possible?

*Anders Edwall, Property manager  
Osby kommun*



# Who am I?



1981



1996



1999-



2000



2003



WINNING FORMULAS

2012



2017

Politician since 2008

Anders Edwall

Married, two children

Hässleholm

Driven by:

Change

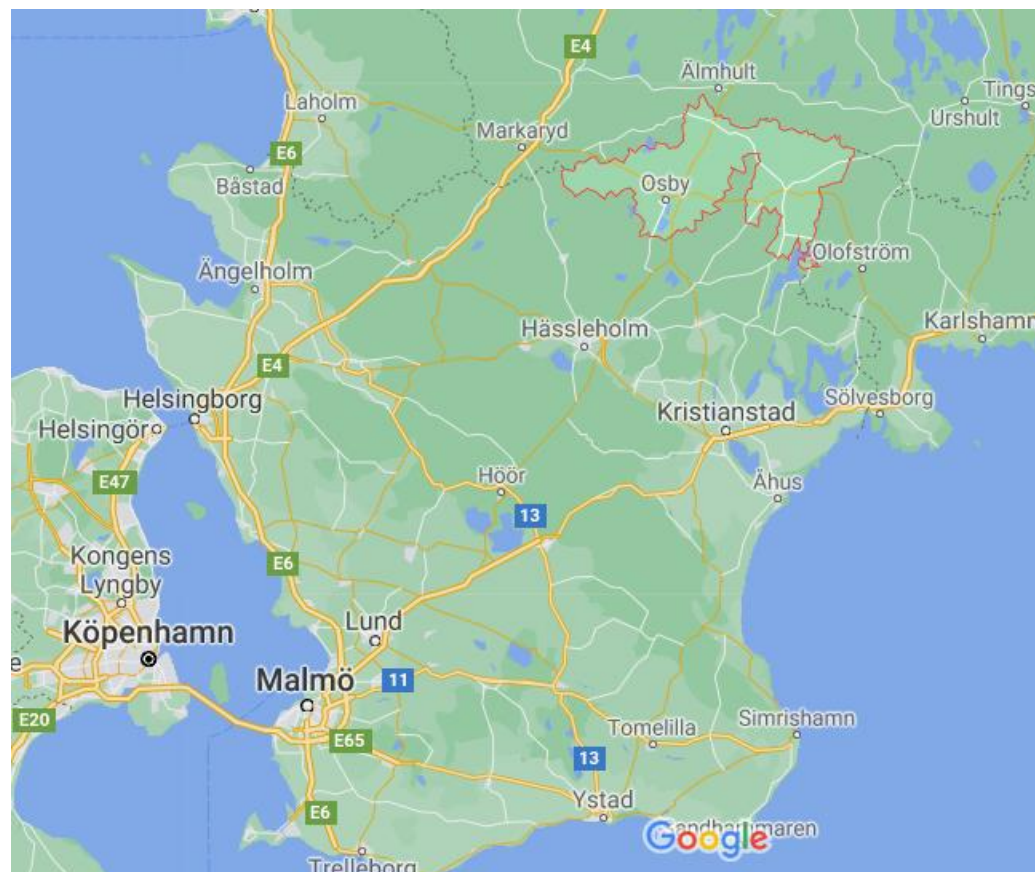
Efficiency

Joy

Challenges



# Osby kommun



# Quick facts (2020)

Nyckeltal		
Total square meter	112 276	sqm
Owned square meter	106 485	sqm
Leased square meter	7 031	sqm
Total OPEX	47 487	tkr
cost per square meter (all)	422,9	kr
OPEX per sq.m (owned) excluding Cap.	353,4	kr
OPEX per sqm (owned) including Cap.	743,0	kr
OPEX per sqm (leased)	1 401,0	kr
Citizens	13 247	st
Upkeep per sqm	32	kr
Reinvestment (K3) upkeep per sqm	47	kr
Upkeep per citizen	259	kr
Reinvestment (K3) Upkeep per citizen	377	kr

# Maintenance debt

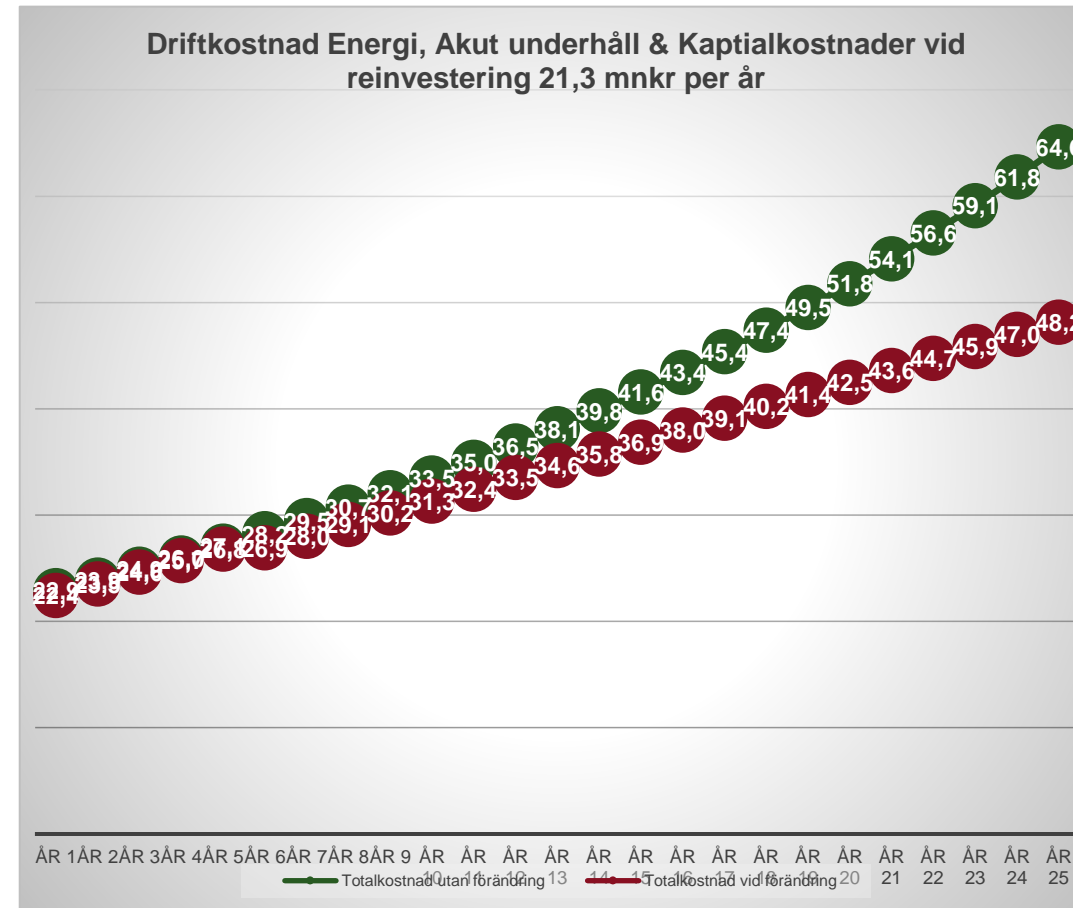
- Osby municipality has built up a maintenance debt since year 2000 of approximately SEK 400 million.
- Money for maintenance has been used as a budget regulator.
- Ineffictive buildings with high energy consumption and poor indoor enviroment





## The way forward

- Life-cycle calculations for all buildings
- Create the gap in your OPEX costs.
- Use the gap for reinvestments to lower energy consumption and renovating your old buildings.
- The gap is bigger than the increased depreciation and interest cost.
- Make a new reinvestment when the investment is written off.
- **No more maintenance dept in the future.**



# The future

- A value-creating property management that uses all its resources to create as pleasant, purposeful & environmentally friendly premises at as low total cost as possible during the life cycle
- “Evil costs” are identified and minimized
- The need for “good costs” is identified and realized
- Total costs decrease and assets increase with value-creating property management.
- Analysis, evaluation and follow-up as well as feedback on goals, key figures and performance take place on an ongoing basis and are a natural part of the work.
- If the goals are not achieved, they work even more efficiently to cut off bad costs.

# The world changes!

- Energy costs are rapidly increasing
- Interest rates changes
- The playing field changes and we need to be agile and change our playbook.
- New regulations in Sweden allows us to transport produced energy between different estates starting 2023



# How do we create an understanding?

- The finance function
- The municipal director
- Other administrations
- Politicians

Is it possible to do?



# Money as a driving force

- Invests approx. SEK 780 million
- The project provides a life cycle gain of SEK 632 million over the 30-year period on which the project is calculated.
- The lower operating cost is used to finance the loan. (Capital costs), together with lower maintenance cost.
- Kommuninvest - very positive (Green loan)



# Driving forces / success factors

- Lower operating costs (energy & other media)
- Better indoor environment, which provides a good working environment, which can result in less sick leave and better results
- Think life cycle
- Create relationships and understanding.
- Be humble
- Do the financial homework
- Not everything can be measured, but include it in the investigations





Questions or thoughts?





# Genbrugsmagi sætter mennesket i fokus

Anna Olsson, Projektledare,  
Fastighetsförvaltningen,  
Helsingborgs stad



Anna Olsson, projektledare Fastighetsförvaltningen



# Villa Canzonetta förskola

- 115 barn
- Byggstart nov 2021
- Klart dec 2022
  
- BTA 1345m<sup>2</sup>
- Utemiljö 2896m<sup>2</sup>
  
- Arkitekt Chroma Arkitekter
- Totalentreprenör Skanska (strategisk partnering)

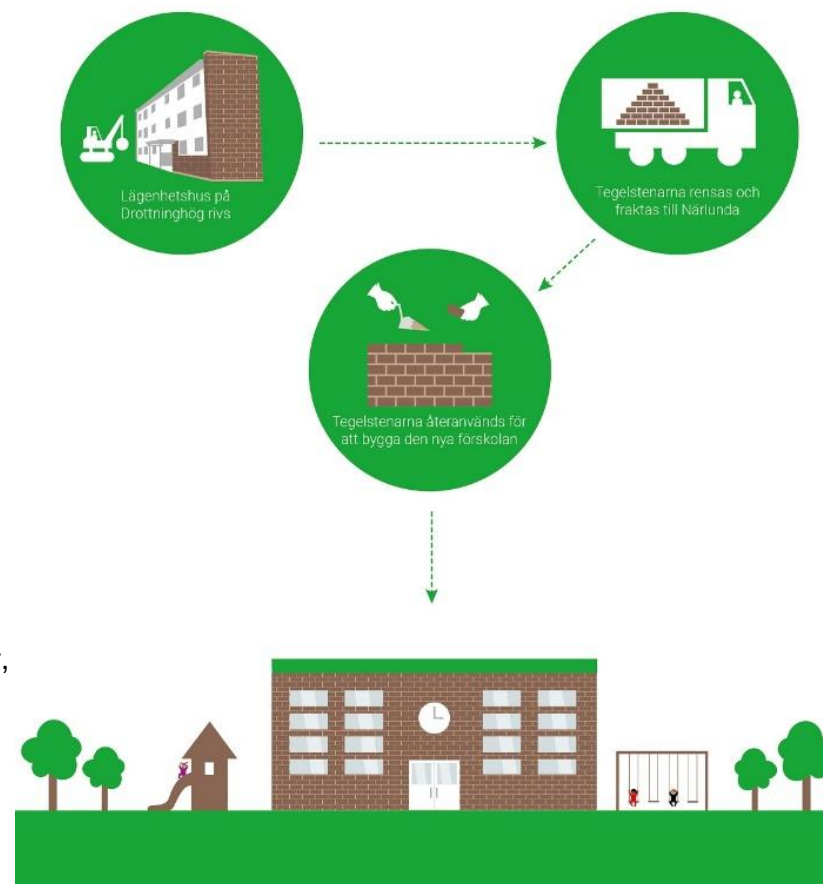




# Villa Canzonetta förskola

- Innovativ på beställning-Varför återbruk?
- Håltegel och återbrukssjälvförtroende
- Återbruksinventeringar och återbruksglasögon
- Utemiljö helt utan nytillverkat material
- Mark, arbetsplats och träd
- Konstverk av återbrukad plåt
- **Material som återbrukas:** tegel, plastmattor, porslinsvaskar, rostfria diskbänkar, garageport, förrådsport, brandlarm, dörrautomatik, ledlampor, konsoler, hyllplan, klinker, gungställning, rutschkana, marksten, konst, mosaikkonstverk, inredning, köksskåp, cykelställ, grind, staket, panel, utebelysning, stockar och stenar, bänkar, container, viltstaket, gårdspump, sand, växter, beslag, trädäck mm

## TEGELSTENENS FÄRD TILL ÅTERANVÄNDNING





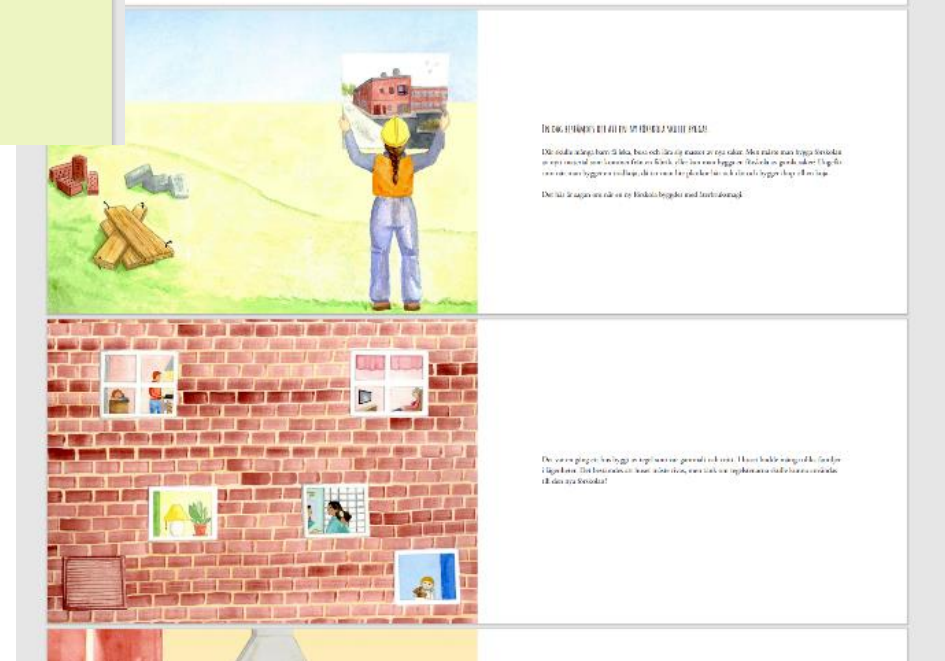
## Första Tegelstenen 7 april 2022



- Barnperspektivet- men också ett sätt att bevara husets historia!



- Mer än sopsortering
- Miljöfrågor i ett större perspektiv
- Konkreta exempel- besjåla materialet
- Känna stolthet och delaktighet



#### INOM HVBENKETS ÅRSTYRELSE'S VÄRDE PÅSÄTT

Det är viktigt att vi alla, både de som arbetar på skolan och de som inte, tar ansvar för miljön. Detta innebär att vi ska använda oss av återbruksmagi när vi bygger och reparerar. Detta är ett sätt att spara pengar och samtidigt bidra till ett bättre miljö.

Det är viktigt att vi alla, både de som arbetar på skolan och de som inte, tar ansvar för miljön. Detta innebär att vi ska använda oss av återbruksmagi när vi bygger och reparerar. Detta är ett sätt att spara pengar och samtidigt bidra till ett bättre miljö.





## Vad blir klimatbesparingen..?



Vi räddar 100kvm spillbitar och restpartier av plastmatta som totalt blir 200kg CO2 vilket motsvarar 50 bilresor (med bensin) Helsingborg–Göteborg.



Vi har 700 kvm grönt tak med solceller vilket ger både klimatsmart el och bidrar till den biologiska mångfalden. Serumet på taket binder 5,5 ton CO2 vilket motsvarar 3666 tågresor mellan Helsingborg och Göteborg.



Vi bevarar 33 träd som ger en besparing på hela 165 TON Co2 vilket är en fantastisk klimatbesparing. Detta motsvarar 75 personers flygresor Sverige–Thailand.



Vi återbrukar 105kvm tegel – det innebär 5 ton CO2 besparing och motsvarar 3 eluppvärmda villors totala förbrukning under 1 år.



Vi återbrukar 450 kvm marksten vilket innebär 18 ton CO2 och motsvarar 2 varv runt jorden men en personbil.

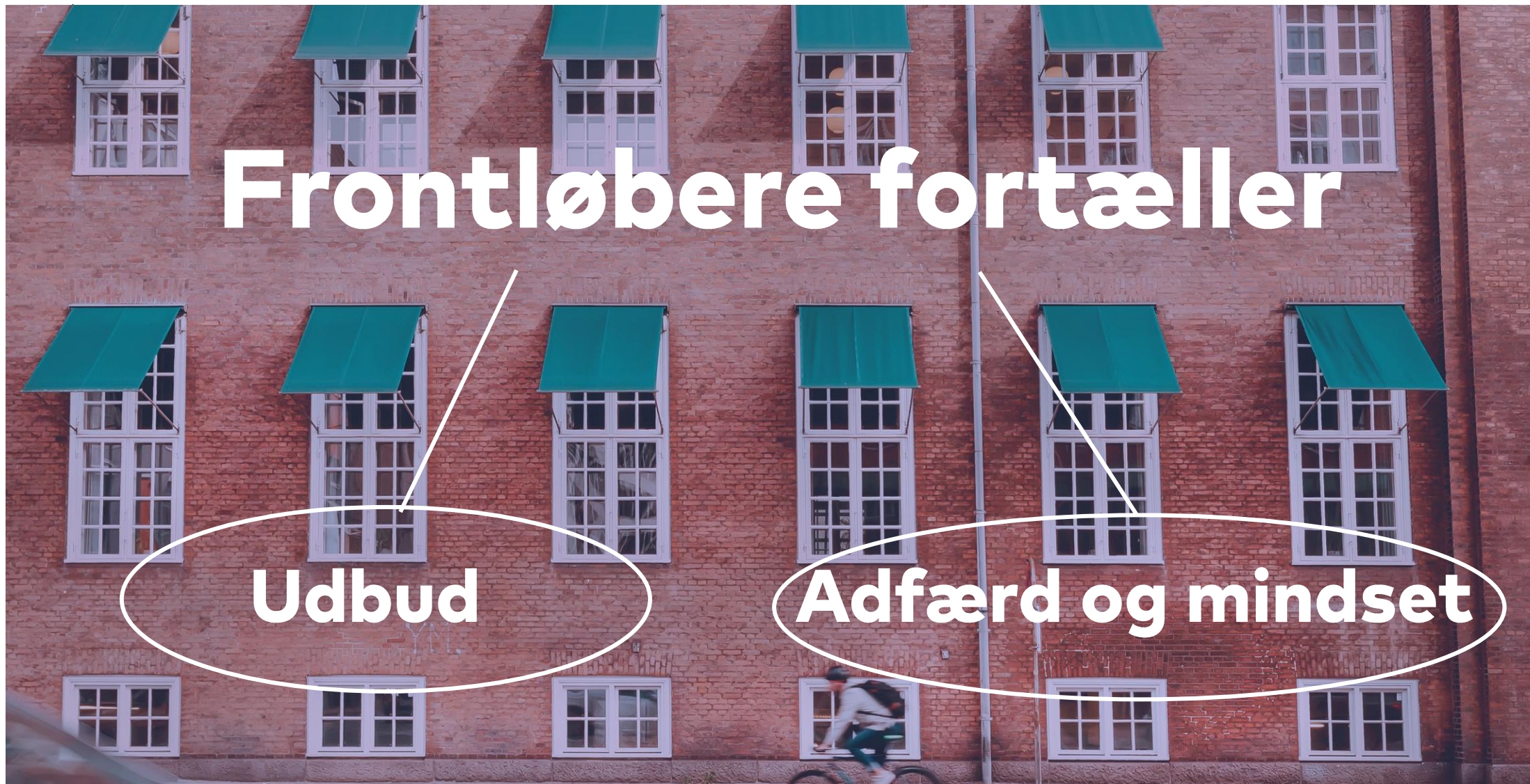
## .. Och mycket, mycket mer..!



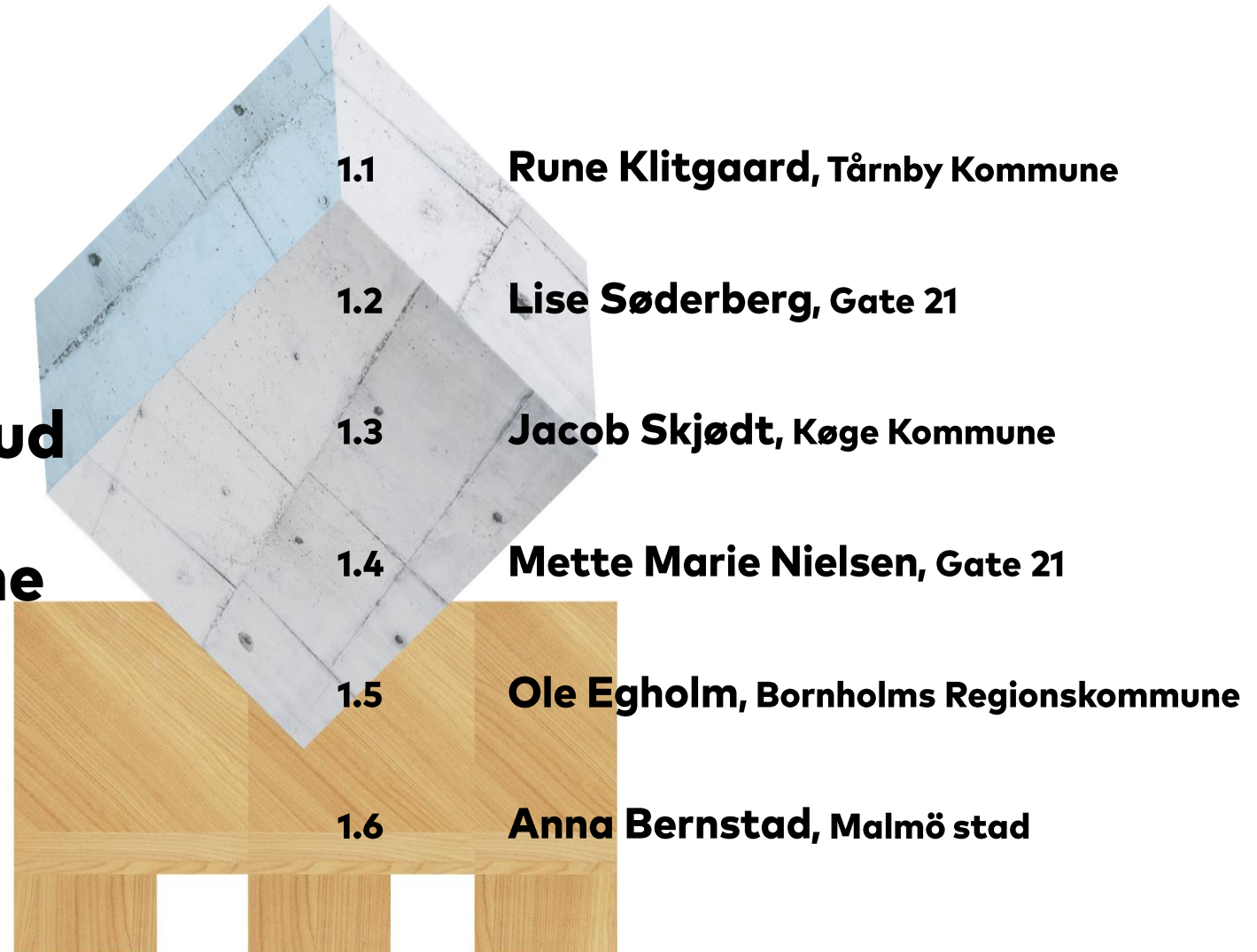
- Film Villa Canzonetta förskola.







# Tema 1: Sådan bruger vi udbud til at få gang i bygningernes grønne omstilling





**“Vi har opnået gode besparelser ved at lave en performancekontrakt, hvor en leverandør går ind og styrer varmen i vores bygninger. I en tid hvor kommunerne indgår flere servicekontrakter for databehandling og styring af bygninger, hvordan sikrer vi gode aftaler med leverandørerne? ”**

**Rune Klitgaard  
Klima- og Energirådgiver  
Tårnby Kommune**

**Vores oplevelser fra de sidste 2 år er, at forbrugsdata ikke automatisk overføres til energistyringssystemet. Det daglige overblik savnes, så kommunen kan agere. Hvilke andre krav skal vi stille til leverandørerne for at få systemerne til at give endnu mere værdi?**

**Lise Søderberg  
Seniorprojektleder  
Gate 21**

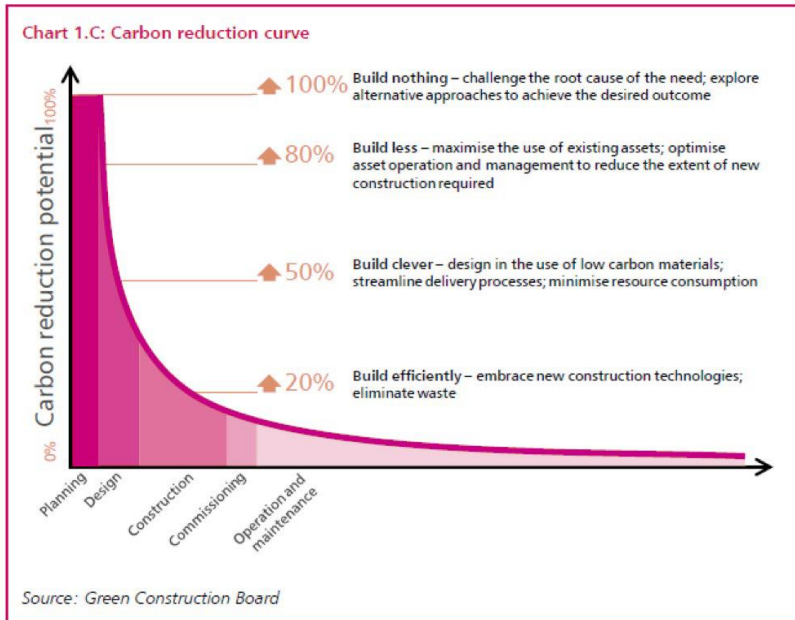


KØGE KOMMUNE

## Udviklingsspørgsmål

”Som kommune kan vi bruge vores DK2020 strategi til at sætte en retning for bæredygtighed.

Hvordan kan vi konkretisere dette og aktivt arbejde med at efterspørge cirkulære og bæredygtige løsninger i byggerier?”





**Scope 3** indgår ikke i opgørelsen over kommunens CO<sub>2</sub>-regnskab og det er derfor vanskeligt at præsentere et præcist tal for udledningen fra nybyggeri i Køge Kommune.

Køge Kommune vil arbejde med **arealoptimering** i eksisterende kommunale bygninger og planlægge nybyggerier med omtanke for multifunktionalitet og fleksibilitet.

Når Køge Kommune bygger nyt og renoverer kommunens egne bygninger vil kommunen i udbuddet efterspørge et **CO<sub>2</sub> regnskab** af byggeriet.

Pilotprojekt for et cirkulært udbud i 2021. Der udvikles løbende **udbud med cirkulære krav** i årene 2021-2025. Efter 2025 implementeres cirkulære krav systematisk i udbud.

Køge Kommune vil udarbejde en **strategi for genanvendelse** af materialerne fra egne nedrivningsmodne bygninger. Planlægge for genanvendelse af materialerne i kommunens egne bygninger eller i samarbejde med andre aktører.

Som **planlægger og grundsælger** kan kommunen yde indflydelse på krav til byggeprocesser og de færdige byggerier. Det har Køge Kommune eksempelvis demonstreret ved at stille bæredygtige krav til byggeriet i Køge Nord.

**"Som kommune  
kan vi bruge vores  
DK2020 strategi til  
at sætte en retning  
for bæredygtighed.  
Men hvordan kan vi  
konkretisere dette og  
aktivt arbejde med at  
efterspørge cirkulære og  
bæredygtige løsninger i  
byggerier?"**

**Jacob Skjødt Nielsen  
Grøn Ambassadør  
Køge Kommuner**



## Cirkulært byggeri

9,6 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup> →

0,4 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>

Inden 2029

- 1) Byg mindre
  - 2) Flere funktioner på eksisterende m<sup>2</sup>
  - 3) Genbrug materialer, og –strukturer
  - 4) Brug livscyklustilgang
  - 5) Brug vedvarende energi i driften
  - 6) Samarbejd i partnerskaber
- (Reduction Roadmap, 2022).

Hoppet, Göteborg



Svanen, Gladsaxe



Musicon, Roskilde



Canzonetta Förskola, Helsingborg



Klimahuset, Køge





**"Vores arbejde med cirkulært byggeri, har lært os at den enkelte kommune kan gøre meget alene, men hvis vi for alvor skal skubbe på udviklingen, skal det ske sammen.**

**Hvordan kan vi gennem fælles efterspørgsel f.eks. på genbrug af beton, sende signaler til markedet, som giver dem incitament til at udvikle de løsninger vi mangler?"**

**Mette Marie Nielsen  
Seniorprojektleder  
Gate 21**

## HVAD ARBEJDER JEG MED?

### •NYBYGGERI OG RENOVERING

Administrationsbygninger

Tagrenoveringer

Sekundære byggerier

Byggeri til kultur-og fritid

### •EJENDOMSSTRATEGI

Principper for CO2 profil i anlæg og drift (nybyggeri såvel bygningsrenovering)

Principper for bæredygtig brug af materialer i anlægssager

**"Vi er inde i en spændende transformation hvor kommunen som bygherre efterspørger genbrugte materialer. Men vi oplever at ansvaret for at finde, kvalitetssikre og transportere genbrugte materialer havner på os selv. Hvordan håndterer vi det ansvar?"**

**Ole Egholm,  
Arkitekt og  
Bygningskonsulent  
Bornholms Regionskommune**



# UPPHANDLING AV CIRKULÄR FASTIGHETSFÖRVALTNING

Circular Builders 2022-09-28

Anna Bernstad  
Hållbarhetsstrateg  
Stadsfastigheter  
Malmö Stad



## UPPHANDLING AV EXTERN DRIFTSENTREPRENÖR

Vi förvaltar ca 280 förskolor och 80 grundskolor

Extern fastighetsdrift – Mindre reparationer och underhåll

Långa avtal – Upp till 7 år

2030

Malmö stads organisation har  
nettonollutsläpp

**"Hur ställer vi ambitiösa  
och cirkulära, men  
samtidigt rimliga, krav i en  
föränderlig värld?"**

**Anna Bernstad  
Sustainability Specialist  
Malmö stad**





## Tema 2: Sådan ændrede vi mindset til gavn for bygningernes grønne omstilling





# DGNB-guld børnehave

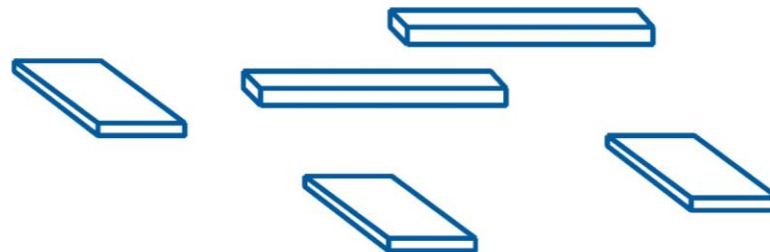






**Når det kommer til  
cirkulært byggeri,  
hvordan kommer vi så fra  
"at prøve" til at "gøre"?**

**Henrik Sørensen  
Afdelingsleder  
Bygherrerådgivning  
Slagelse Kommune**



Henrik Lundblad  
Chef Näringsliv och Exploatering  
Tomelilla kommun



**“Tomelilla är en mindre kommun, med begränsade resurser men med stort fokus på att bygga ett hållbart och klimatneutralt samhälle. Hur kan vår detaljplans- och exploateringsprocess vara ett redskap och hjälpa oss i detta arbete?”**

**Henrik Lundblad  
Exploaterings- och  
näringslivschef  
Tomelilla kommun**





Foto: Henrik Espensen



SPIS I DAG GUIDER BYDELE UGENS TIP SHOP

Ugens tip: Skal du kun se ét værk til årets lysfestival – så lad det være dette

Skrevet den 21. februar 2022 kl 19:04 Af Mathilde Mågård



Hvordan startes bølgen som får folk til at elske genbrugte materialer og bygninger? Kan kultur og kunst bruges til dette?



Starter man med børn, politikere eller håndværkere?







Hvad skal der til?

---




**"For at den cirkulære økonomi for alvor kan få fat i byggebranchen skal slutbrugeren ændre mindset. Hvordan startes bølgen som får folk til at elske genbrugte materialer og bygninger? Kan kultur og kunst bruges til dette?"**

**Jacob Weitze Antvorskov  
Projektmedarbejder  
Odsherred Kommune**

**Det tekniske personale i bygningerne er vigtige i forhold til at skabe langsigtede energibesparelser.**

**Hvordan kan vi bidrage til et endnu bedre samarbejde med det tekniske personale, så de har nemmere ved at styre energiforbruget og inkludere brugerne i bygningerne?**

**Kasper Bundgaard Rasmussen  
Teknisk projektleder, Sorø  
Kommune**



**I en värld där vi kommer  
att kunna styra byggnader  
automatiskt, vad blir  
människans roll och hur ser  
kompetenser och relationer  
ut, ska vi anställa "sensor-  
underhållare"?**

**Liselotte Magnusson  
Avdelningschef -Fastighet  
Eslövs kommun**







**"Vandbesparende tiltag udgør et enormt stort potentiale for os. Ved at installere IoT sensorer der måler vandtemperatur på toilettet, har vi kunnet reducere vandspild med omkring 2 mio. kr. om året. Hvordan kan vi fortsætte den rejse vi har lavet med toiletvandbesparelser til andre typer af vand til hygiejne og rengøring?"**

**Ulrik Eggert Knuth-Winterfeldt  
Bæredygtigheds- og Energichef  
Boligselskab Sjælland**





# Frokost (12:45)



1

Hvordan kan vi energistyre kommunale bygninger bedre med data?

Auditoriet  
Simon Larsen



2

Kan det offentlige blive pioner i at indtænke bæredygtig drift i designfasen af et byggeri?

Sjælland  
Vagn Holk Lauridsen



3

Just do it – hvad sker der, når kommuner kaster sig ud i at bygge cirkulært?

Festsalen  
Josephine Hasling Mikkelsen







# Silo- hopping

## Albertslund

Kirstine Klæbel  
Direktør,  
By, Kultur, Miljø &  
Beskæftigelse

## Frederiksberg

Peter Borgselius,  
Ejendomsservice  
- og driftschef

## Helsingborg

Daniel  
Edenström,  
Administrativ  
chef,  
Fastighets-  
förvaltningen

## Helsingør

Gitte Larsen,  
Chefkonsulen  
t  
Klima-  
sekretariatet

Antal  
indbyggere

27.600

103.696

150.000

63.000

Antal m2  
bygning

175.000 m2

491.717 m2

700.00 m2

230.000 m2



Optimal  
læringsmiljø

Legionella og  
skimmel-svamp

Badmintonklub

[www.menti.com](https://www.menti.com)  
2261 5897

**Hvor meget komfort kan vi  
ofre i jagten på grøn  
omstilling?**

Energi-besparelser

Klager

Styring



**Hvordan balancerer vi risiko og åbner et mulighedsrum for de store CO<sub>2</sub>- og ressourcebesparelser ved at bygge med genbrug?**



[www.menti.com](https://www.menti.com)  
2261 5897



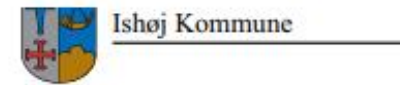




# Break-out session #1: Hvordan kan vi energistyre offentlige bygninger bedre med data?

# Ophængenget

- Projekt 'Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger' (2020 – 2022)
- Dansk – svensk samarbejde (interreg finansieret)
- Fokus på hele værdikæden af databaseret energistyring

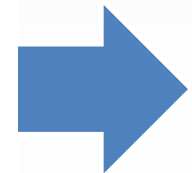
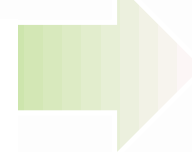


GULDBORGSUND



Mål og vision

Da



ling  
g  
d af  
elser





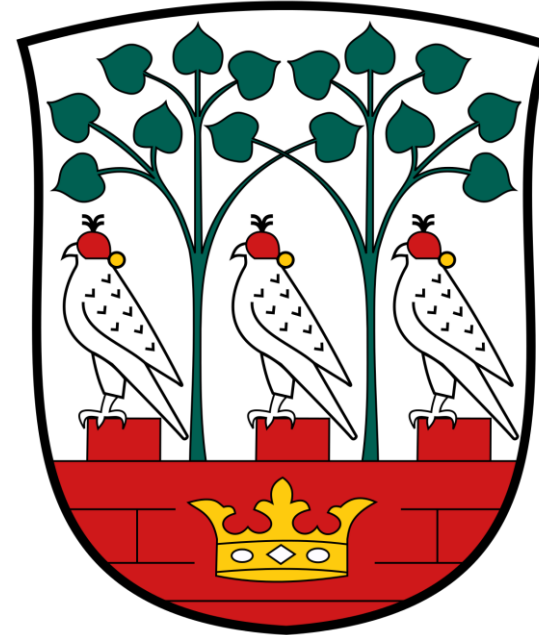
# PROGRAM



PORTEN TIL GRØN VÆKST

<p><b>13:15</b></p>	<p>Om data som forudsætning for at energioptimere i energiforbruget i de kommunale bygninger</p>	<p><b>Esmir Maslesa</b>, Energirådgiver <b>Frederiksberg Kommune</b></p> <p><b>Evelyn Isaksen</b>, Digitaliseringskonsulent <b>Frederiksberg Kommune</b></p>
<p><b>13:45</b></p>	<p>Om databaserede potentialevurderinger som vejen til målrettet energieffektivisering</p>	<p><b>Christian Anker Hviid</b>, Associate professor <b>DTU</b></p> <p><b>Ulrik Eggert Knuth-Winterfeldt</b>, Bæredygtigheds- og Energichef <b>Boligselskabet Sjælland</b></p>

# Oplæg # 1: Om data som forudsætning for at energioptimere i energiforbruget i de kommunale bygninger



# Oplæg # 2: Om databaseret potentiale vurderinger som vejen til målrettet energieffektivisering



**BOLIG  
SELSKABET  
SJÆLLAND**






# SKRIV ET POSTKORT TIL DIG SELV ELLER DIN KOLLEGA (5 min)

Hvad er den største udfordring ved brug af data?

- Skriv din første indskydelse – vi sender det bagefter

<p><i>Kære ....</i></p> <p><i>De (n) største udfordringer ved brug af data er:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• .....</li><li>• .....</li></ul>	<div data-bbox="1956 392 2170 602">A yellow square logo with the text "GATE 21" inside.</div> <p><i>Til:</i></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p><i>Fra:</i></p>
--	--

# Offentlige bygninger som frontløbere i den grønne omstilling

Konference i Gate21, 28. sept. 2022

## # Hvordan kan vi energistyre kommunale bygninger bedre med data?

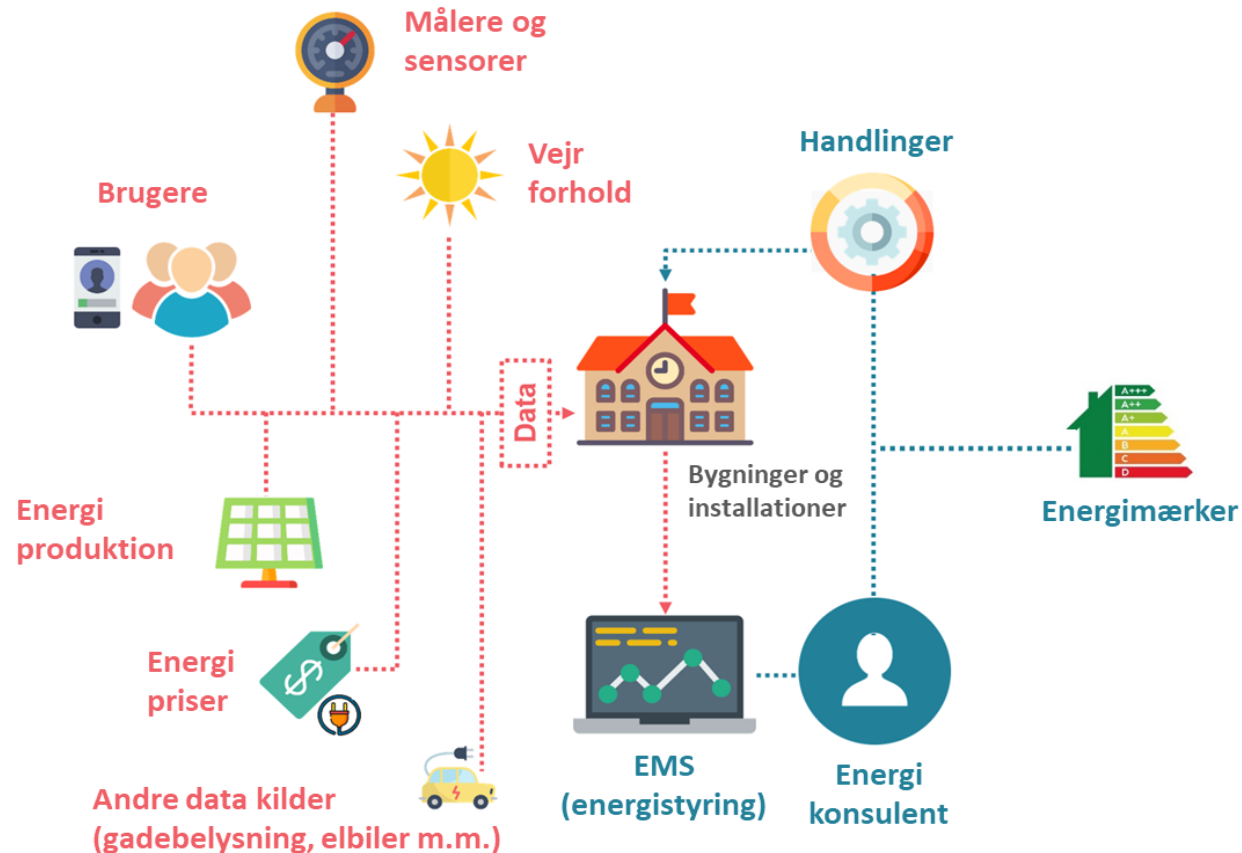
Esmir Maslesa & Evelyn Isaksen (EE)

Energirådgiver & Digitaliseringskonsulent

Billede: VectorStock.com

# Esmirs verden

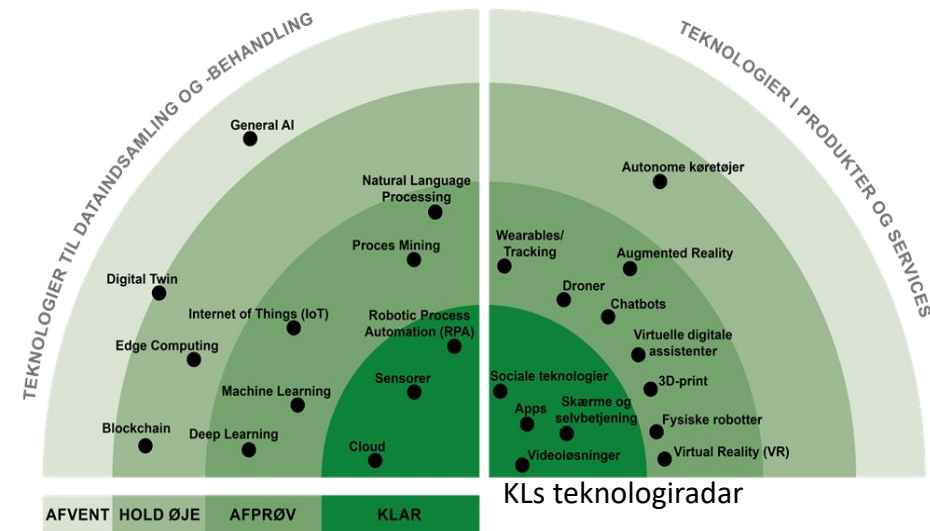
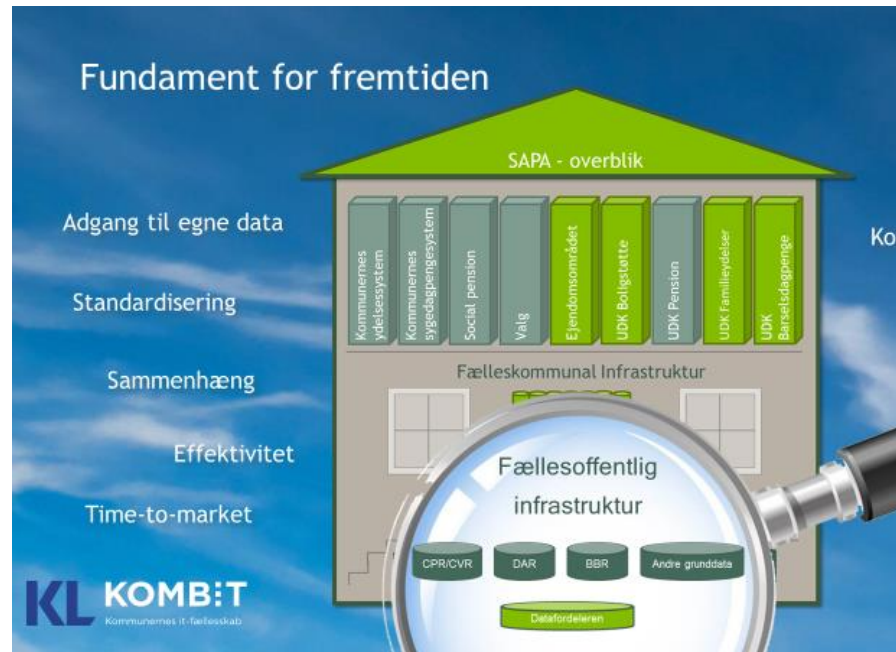
Kommunens energirådgiver/ fra "One-man-army"  
(titel venligst udlånt af en anden kommune)





# Evelyns verden

Digitaliseringskonsulent, Stab for By, Kultur og Miljø



# Global kontekst

- **Klimadagsorden**

Energiforbrug i bygninger udgør næsten 40% af DKs samlede energiforbrug

- **Energikrise**

Stigende fokus på energiforbrug

- **Databaseret ledelse**

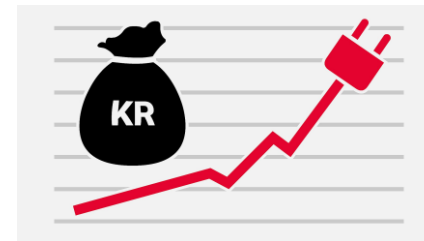
Men.. hvornår er data vejen og hvornår er data i vejen?

- **The Twin Transition**

Digital og Grøn Omstilling



Billede: Kindpng.com



Billede: TV2 Øst



Billede: Lederweb

# Kommunal kontekst:

Ikke flere data før vi har overblik over, hvad vi har..

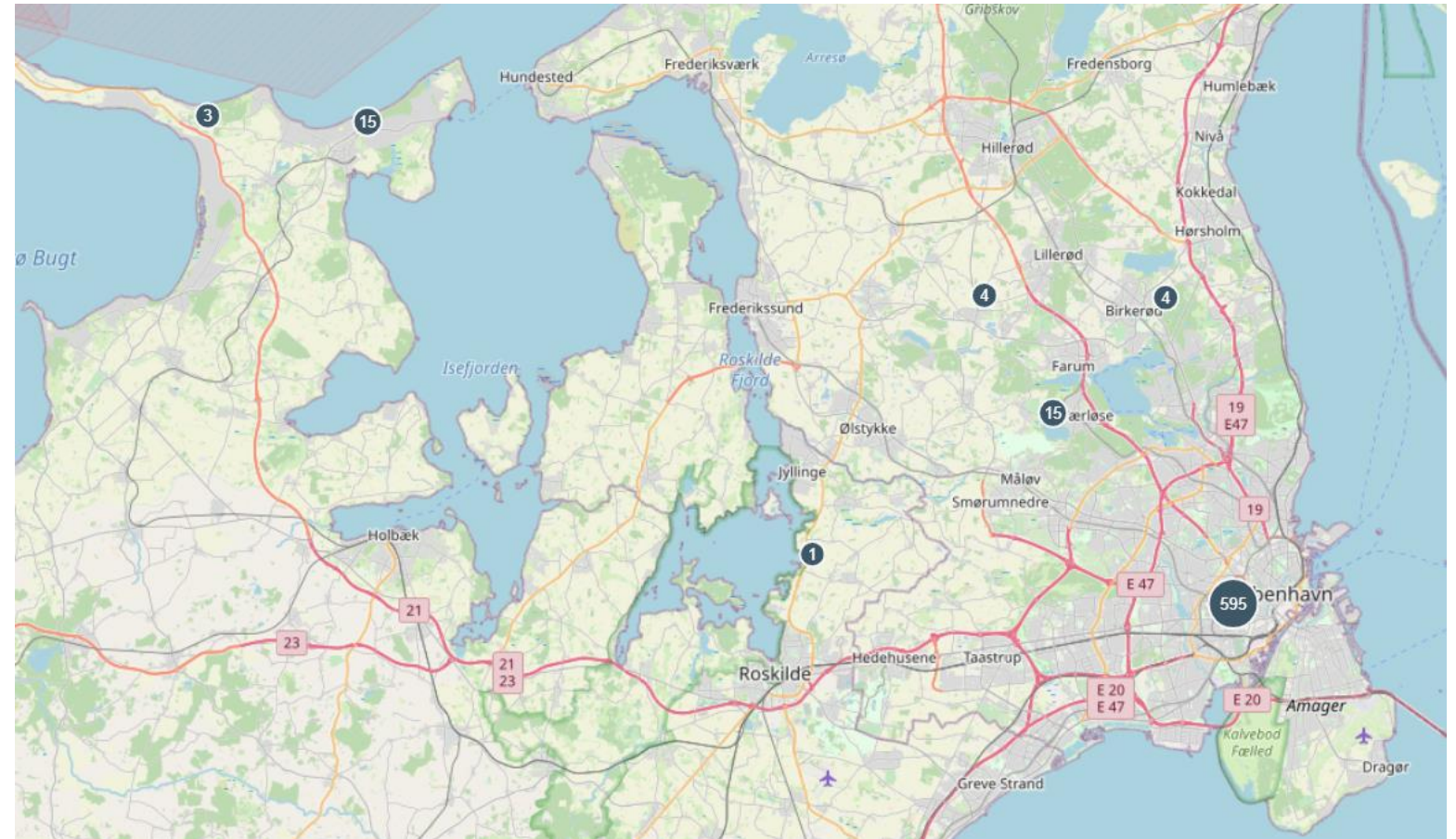




# Frederiksberg Kommunes ejendomme

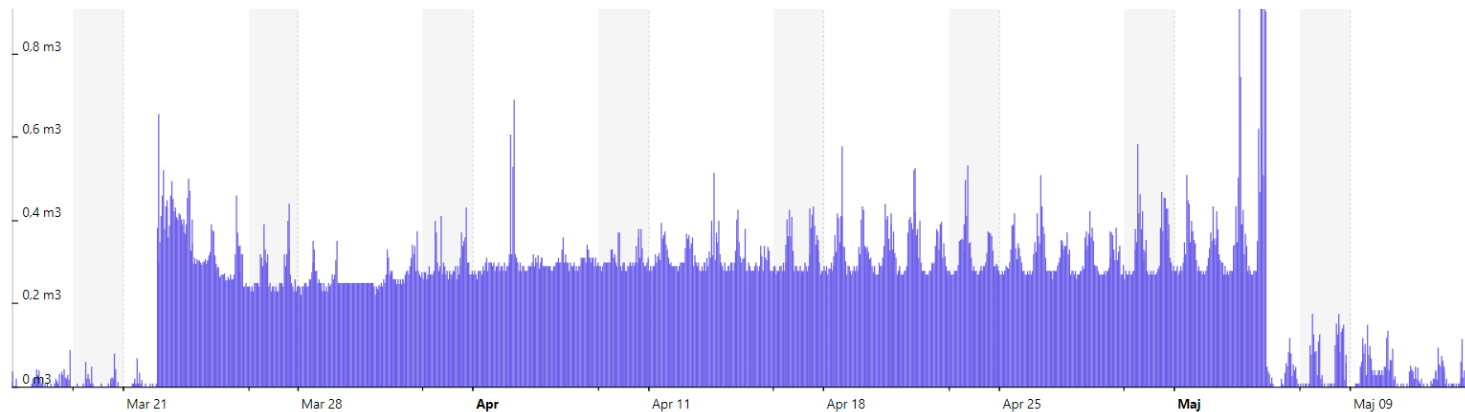
**428.600 m<sup>2</sup> – 277 bygninger**  
**Skoler, institutioner,**  
**plejehjem**  
**14 driftskonsulenter**  
**Ca. 1.000 måler**

**Energibudget: ca. 24,3 mio kr.**

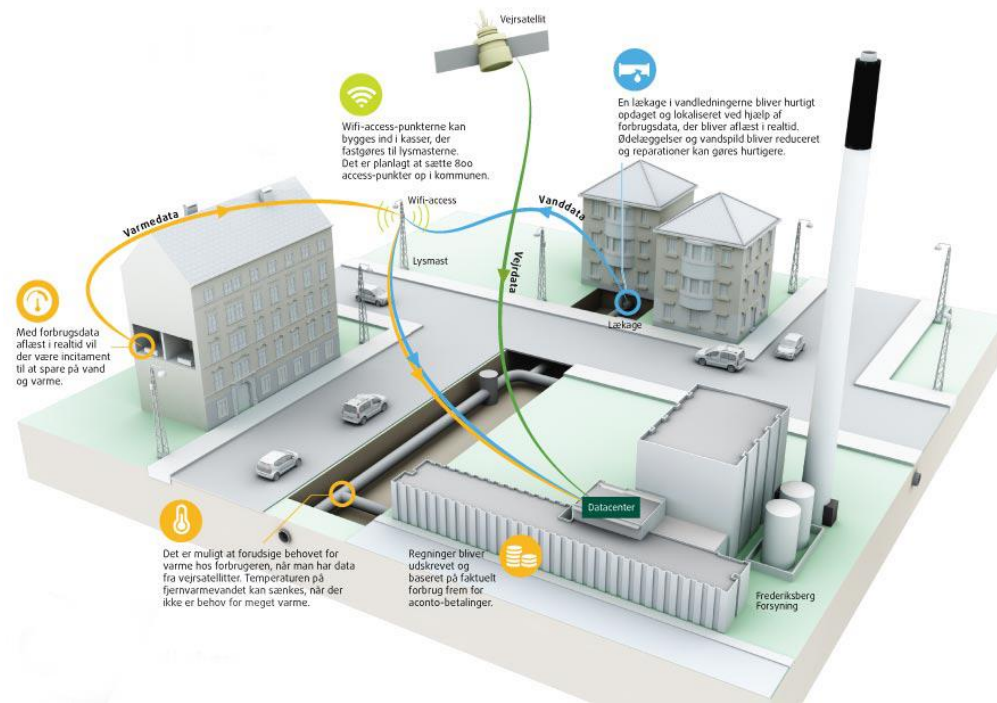


# Trin 1 – Datagrundlag

- Behov for **datagrundlag** til at skabe indblik og overblik over bygningernes energiforbrug:
  - **Nyt EMS** (energistyringssystem) med timedata for el-, varme- og vandforbrug
  - Dataudvekslingsaftale med Frederiksberg Forsyning: sikre adgang til fjernaflæste timedata
- Fra one-man-army til **energiteam**, tværgående samarbejde
- **Netværk** med andre kommuner, Gate21



# Forudsætning: Smart City/ IoT- netværk & datainfrastruktur



Formål: fjernaflæse vand og varme

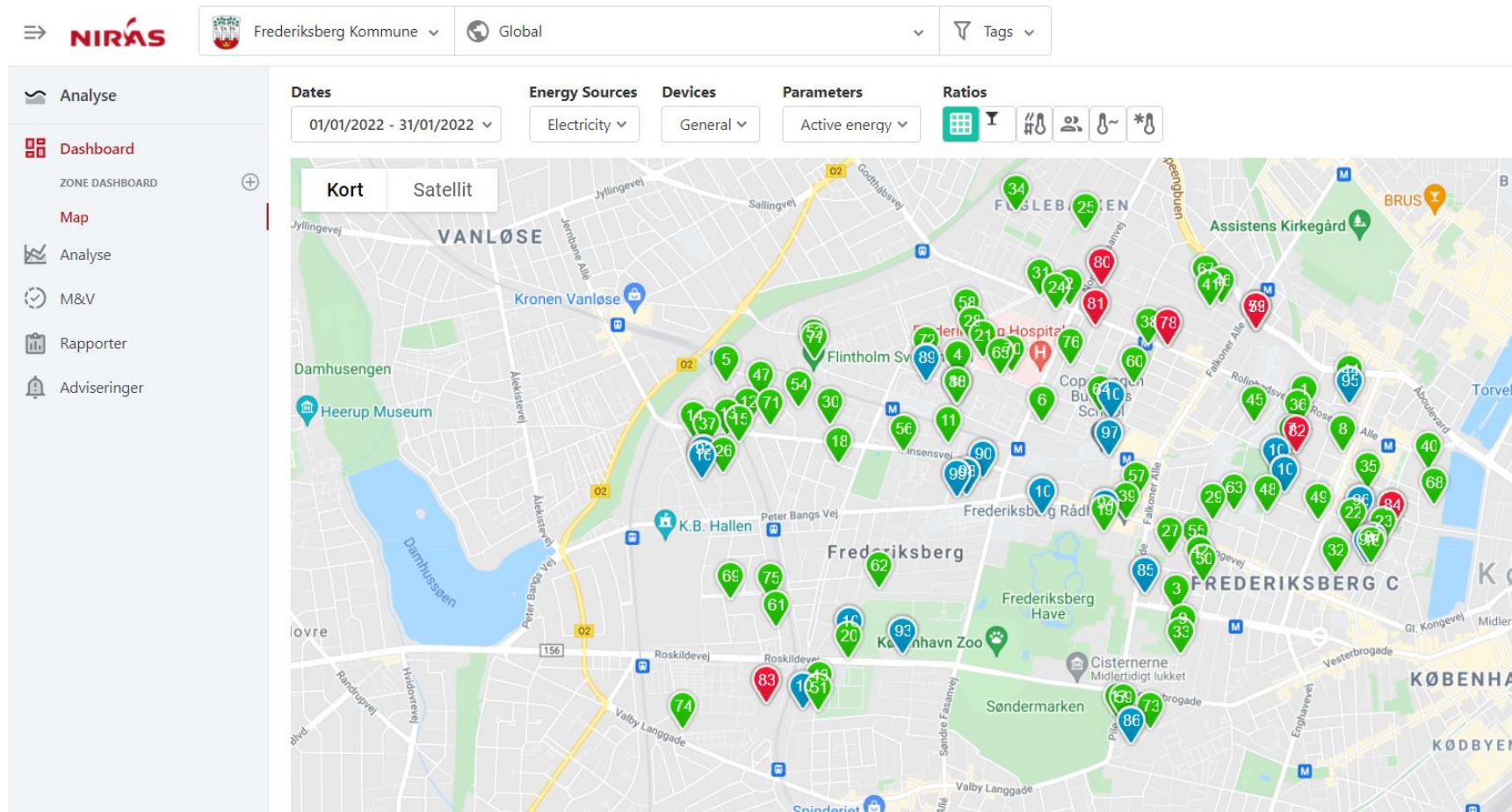
Etablering af Smart City infrastruktur

Fulddækning af Wi-Fi og strøm

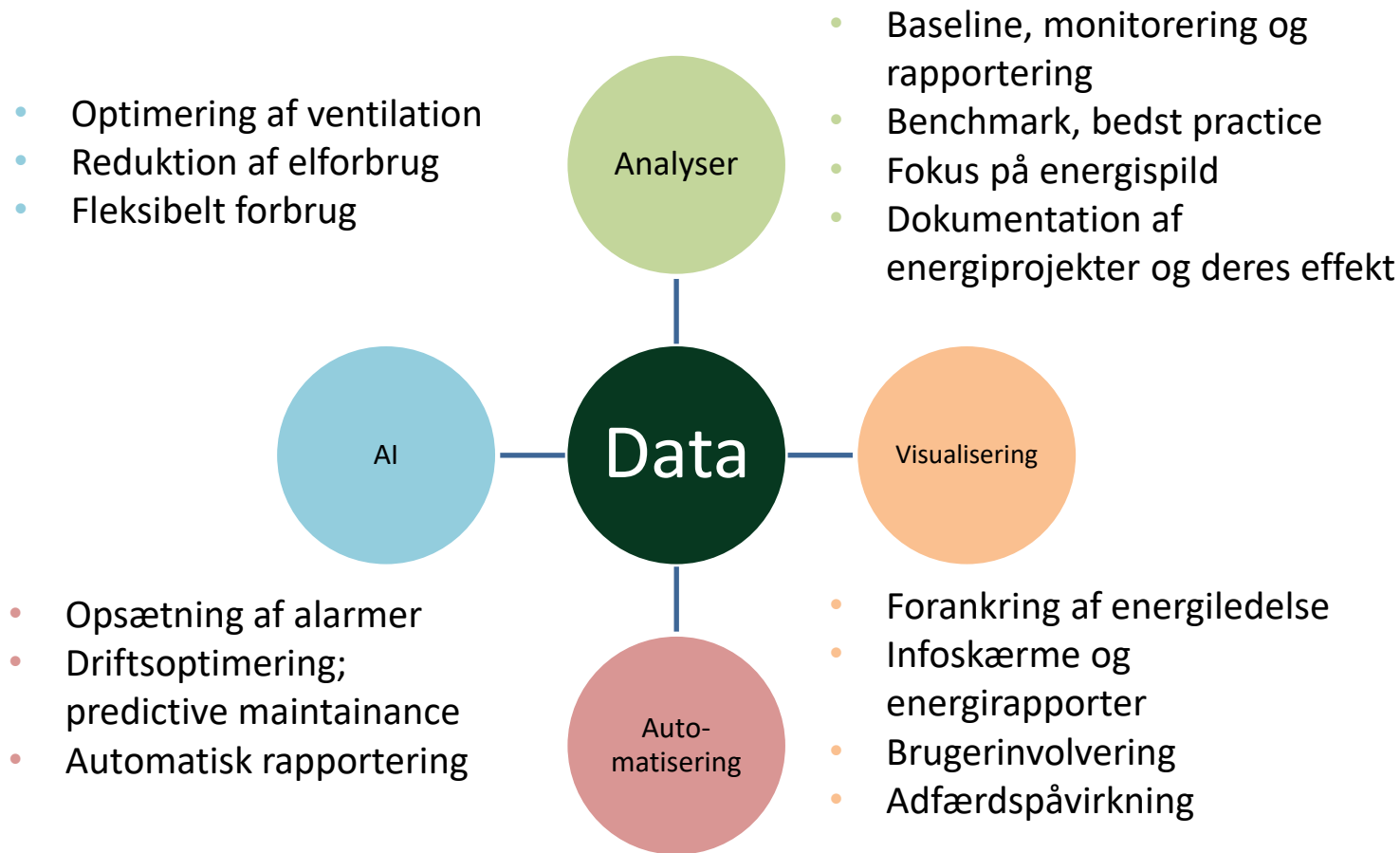
Delvis dækning via LoRaWAN



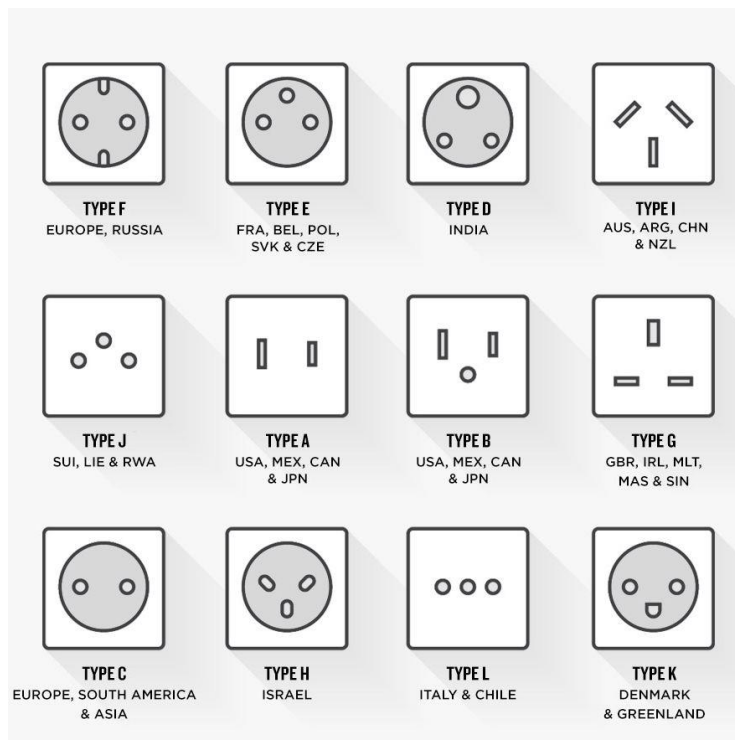
# EMS: Dexma



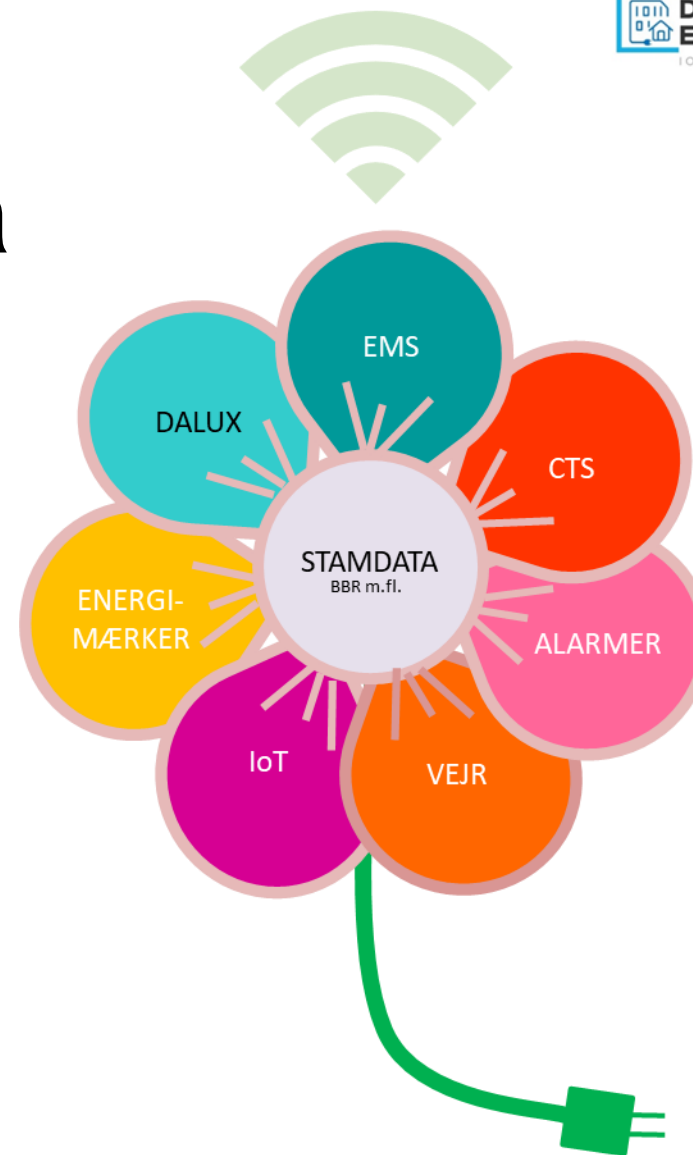
# Trin 2: Dataanvendelse



# Trin 3 – Vision: Sammenkobling af data



Standardisering





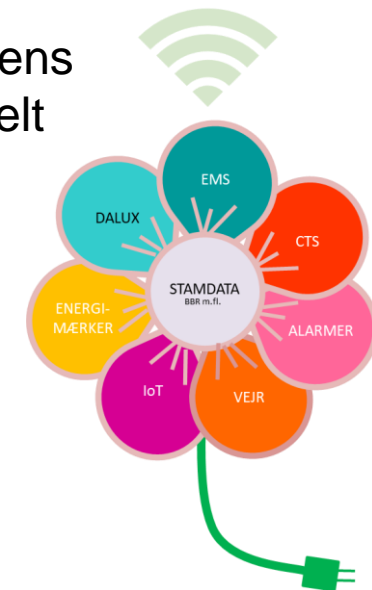
## Virkelighed

- **GDPR**
- BBR indeholder 14 felter for arealangivelse
- Kommuner har samme udgangspunkt, men forskellig fokus:
  - varmekilde
  - organisation

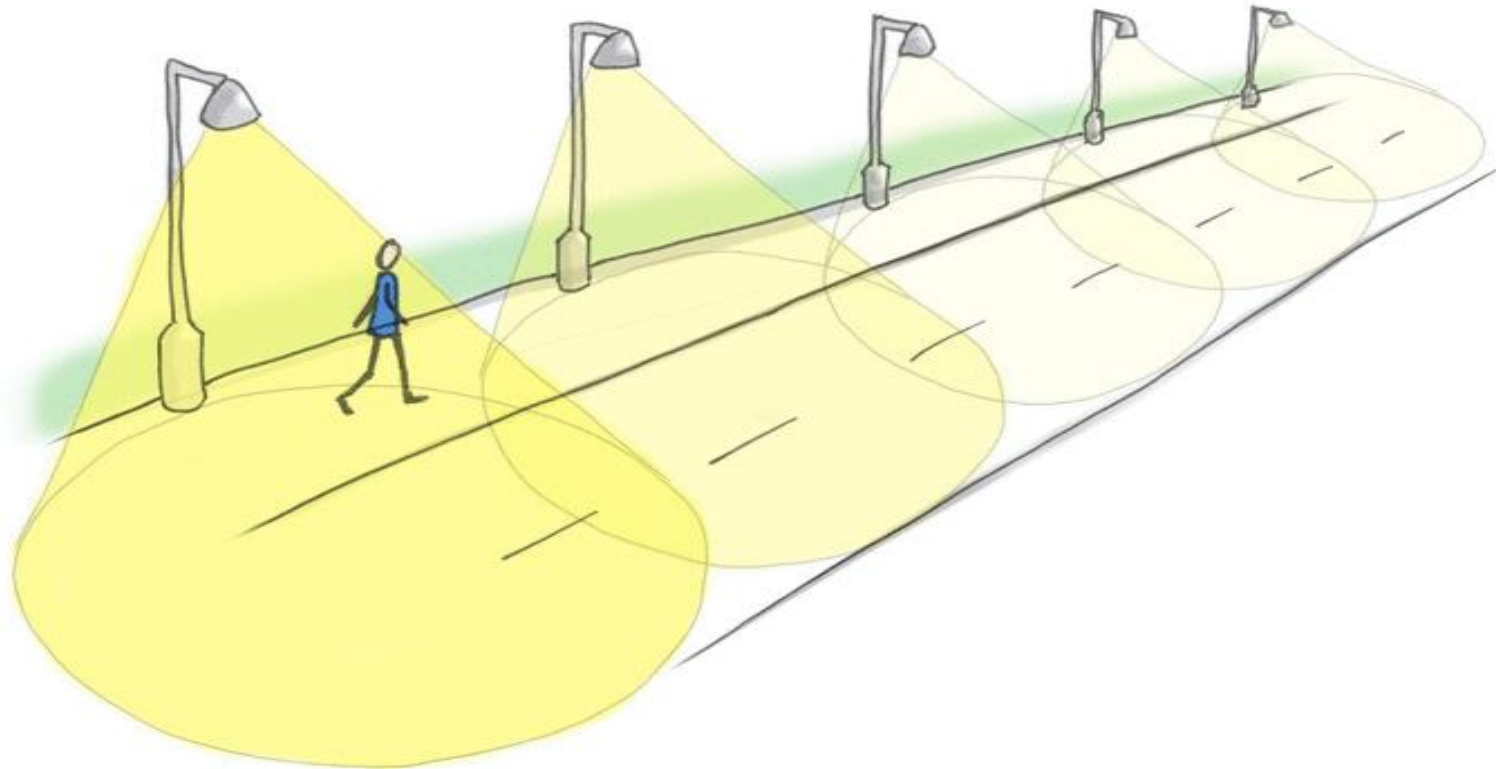


## Den ideelle verden

- Frie forsyningsdata på national plan ~ datahub på el
- Bygningshub nu
- Stamdata fra autoritative grunddata
- Lav datastruktur sammen med forsyningerne
- Samme metadata og datasekvens tværkommunalt og tværsektorielt



# Tak for opmærksomheden!



**GATE  
21**

PORTEN TIL GRØN VÆKST



**BOLIG  
SELSKABET  
SJÆLLAND**



Oplæg # 2:  
Om databaseret  
potentiale vurderinger  
som vejen til målrettet  
energieffektivisering



# Potentiale for energibesparelser i offentlige bygninger

# Borgerskolen - eksempel



## Forbrug +14%

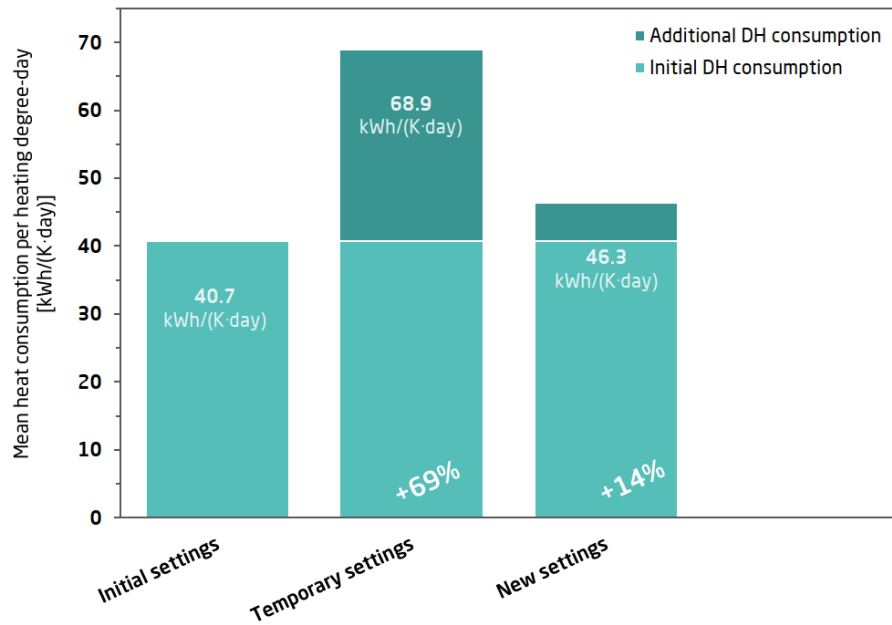


Figure 71. Degree-days adjusted average energy consumption of *Vinkelbygningen*. The energy use is based on daily averages (excl. the degree-day independent consumption) during the measurements with initial settings (22/10/2018 - 18/11/2018), temporary settings (19/11/2018 - 30/11/2018) and the new settings (19/12/2018 - 11/01/2019). The heating degree-days are calculated according to Equation (8) and Equation (9) [19].

## Varmeregning -10%

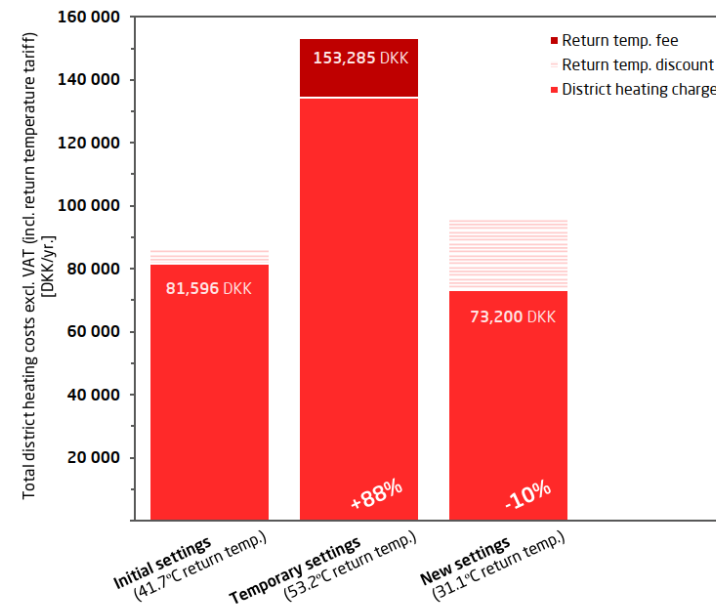
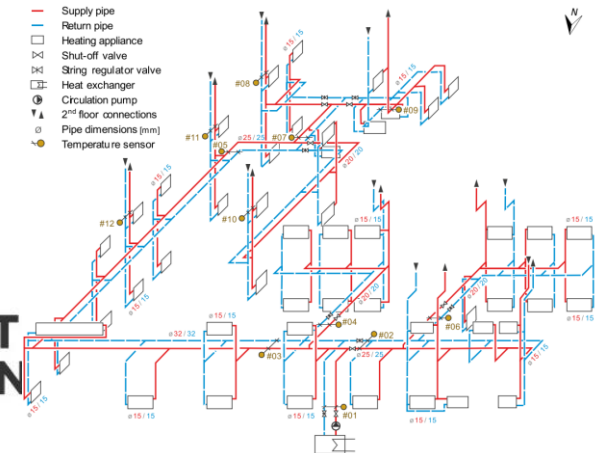


Figure 73. An estimation of the total district heating MWh charge costs, including the return temperature incitement tariff fees/-discounts. The initial costs are based on the average yearly DH consumption of *Vinkelbygningen* (2014 - 2018), where the temporary- and new settings are having an increased consumption according to Figure 72. The charges per MWh and the return temperature tariff are based on the current charges from the DH supplier (valid from 01/01/2019) [48]. The return temperatures from the initial settings (12/09/2018 - 18/11/2018), temporary setting (19/11/2018 - 30/11/2018) and the new settings (19/12/2018 - 31/12/2018) are based on average temperatures.



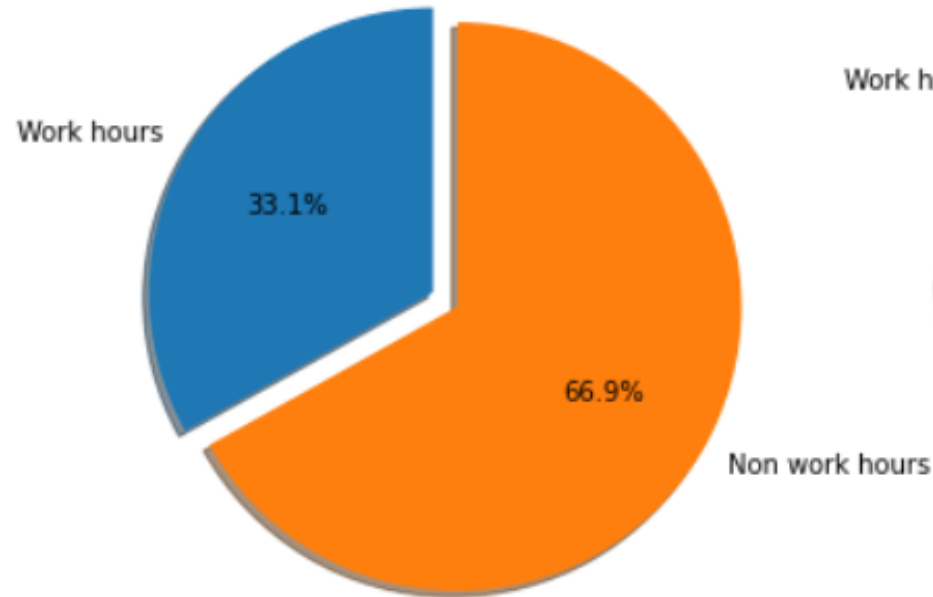
# Eksempler på brug af sparsomme data

Data på hovedmåler-niveau  
Tidsserier, nogle  
vintermåneder

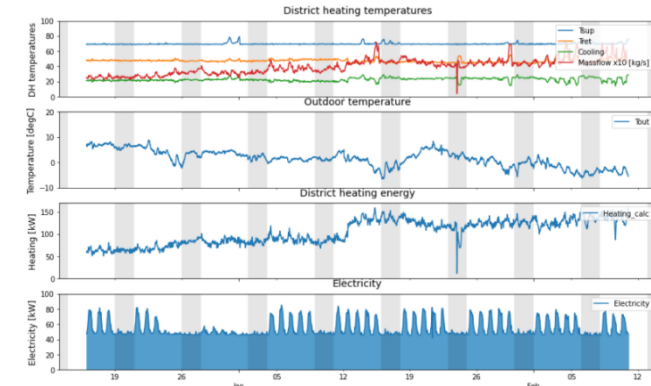
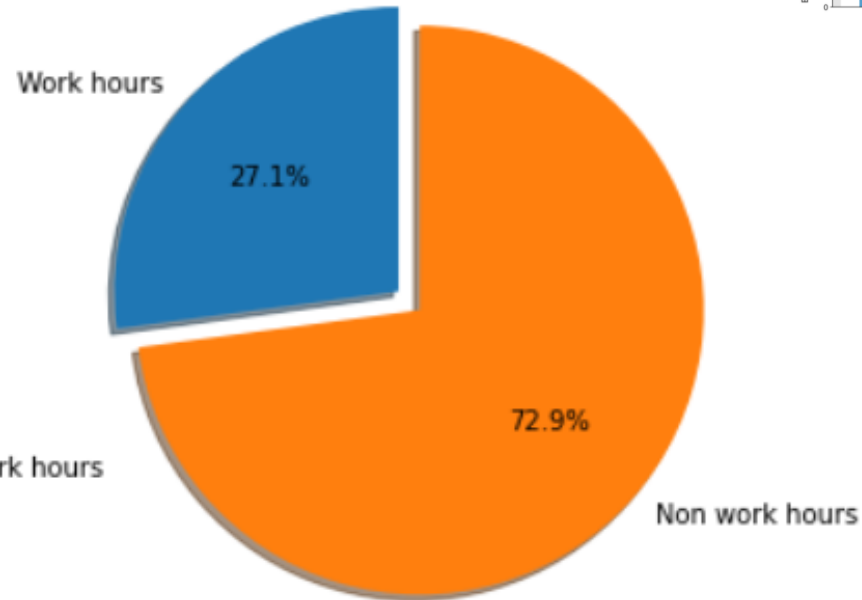


# Standbyforbrug - Ishøj Rådhus

Electricity usage

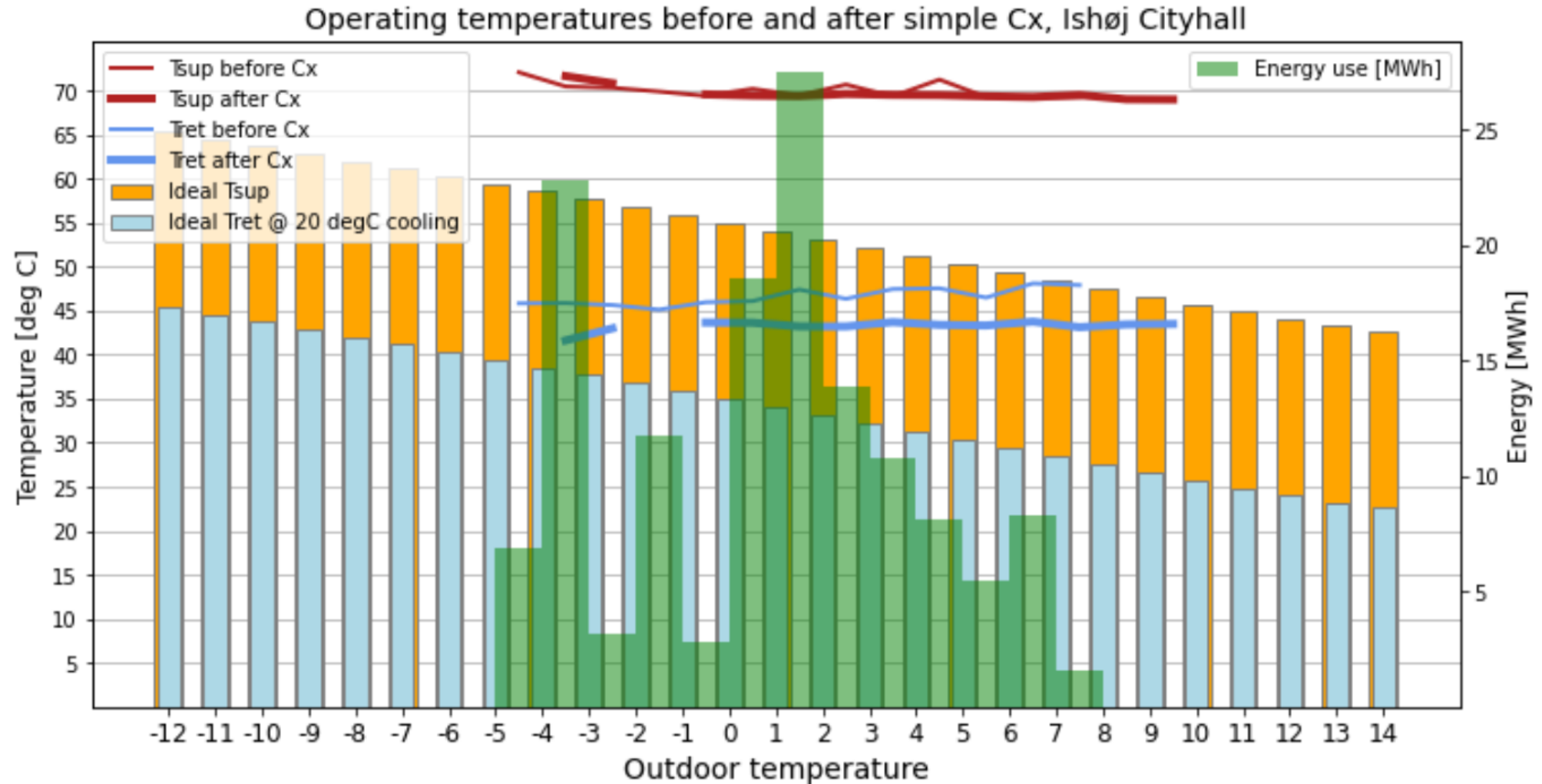


Heating usage



2 måneders data: El standbyforbrug: 0,25-0,5 mio DKK/måned(!)

# Varmesystem – Ishøj Rådhus

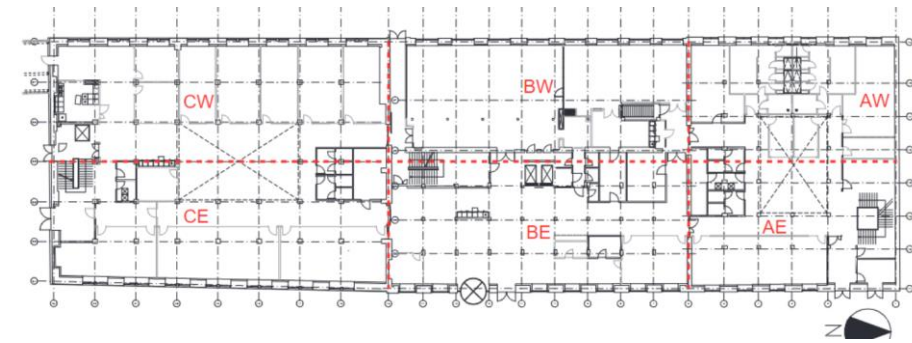


# Eksempler på detaljerede data

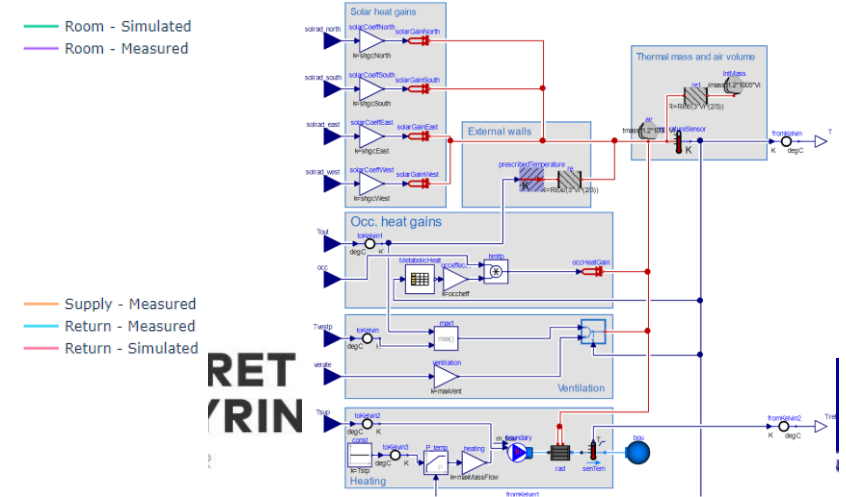
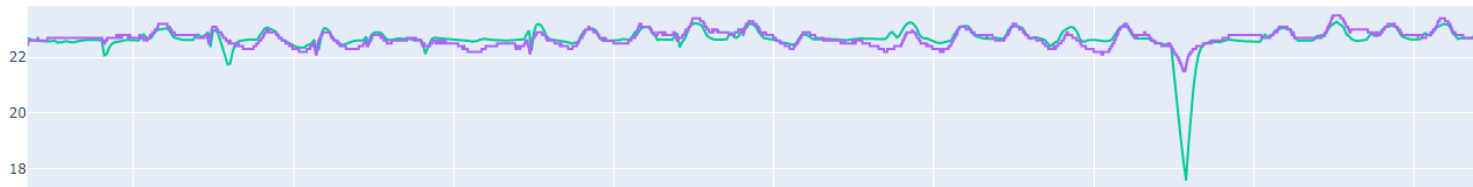
Tidsserier 10min  
Frem og retur-temperature  
Indetemperature  
Pumpe-drift  
Setpunkter  
Vandstrøm  
Vejr  
Bimålere



# Tidsserier fra CTS

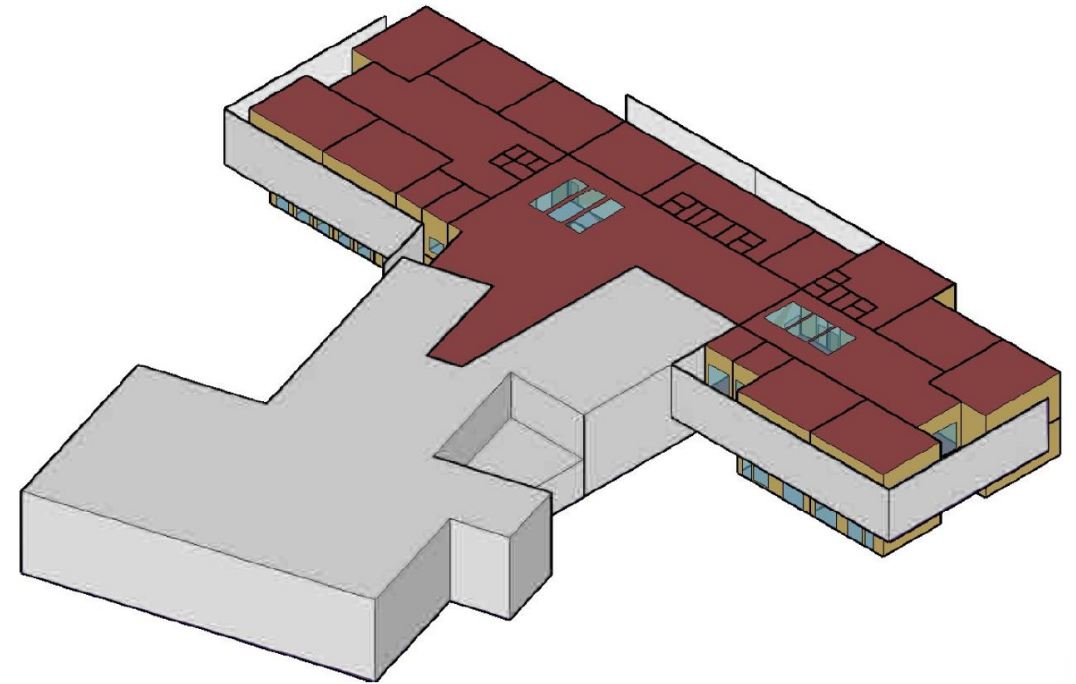
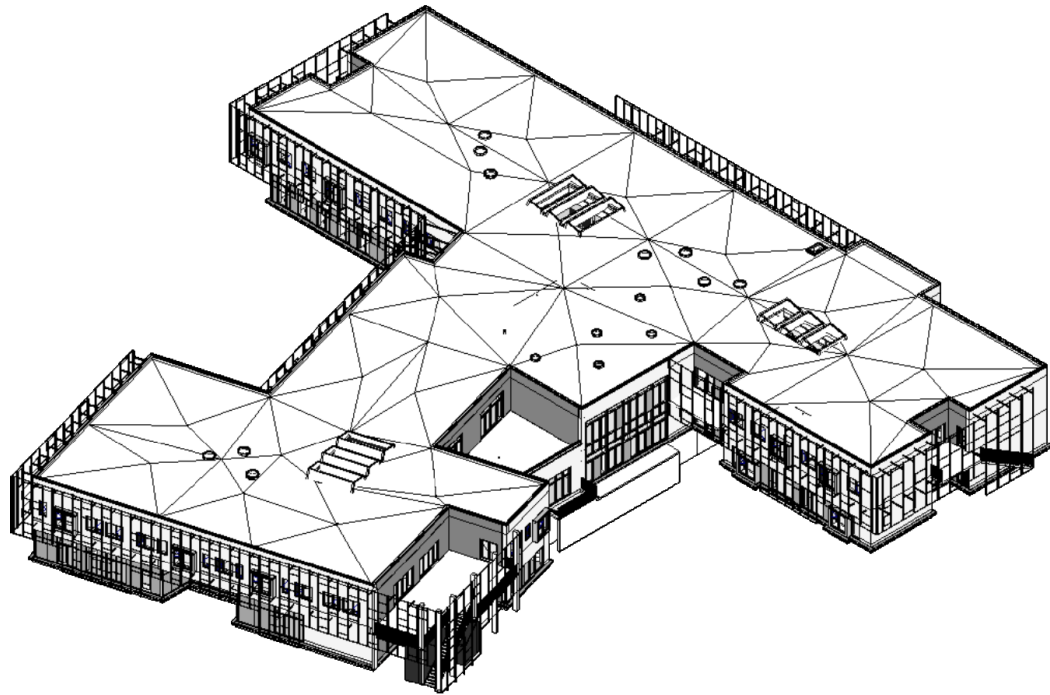


- Model trænes med detaljeret data. Virtual sensing technique.
- Installeret radiator-kapacitet: forudset: 19893 W, faktisk: 21000 W
- Vel-serviceret system og alle radiatorer fungerer optimalt
- What-if-analyse: hvor meget kan fremløbstemperaturen sænkes?
- *Elforsk no 352-042: Data-drevet idriftsættelse og funktionsanalyse*



# BIM data - Frederiksberg Skole

Problemstilling: interoperabilitet og energy performance gap

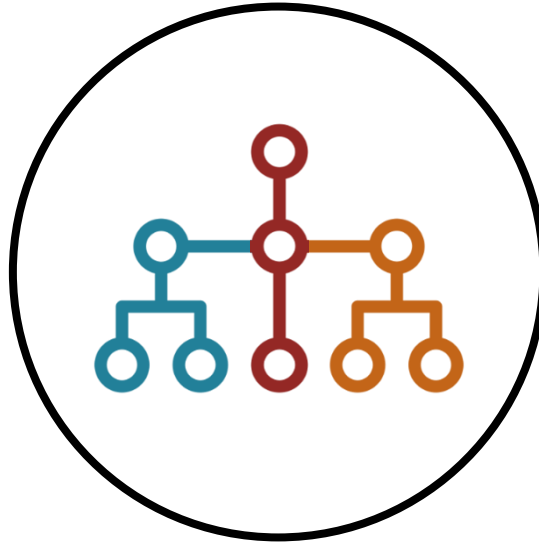


# BIM2BEM Toolchain

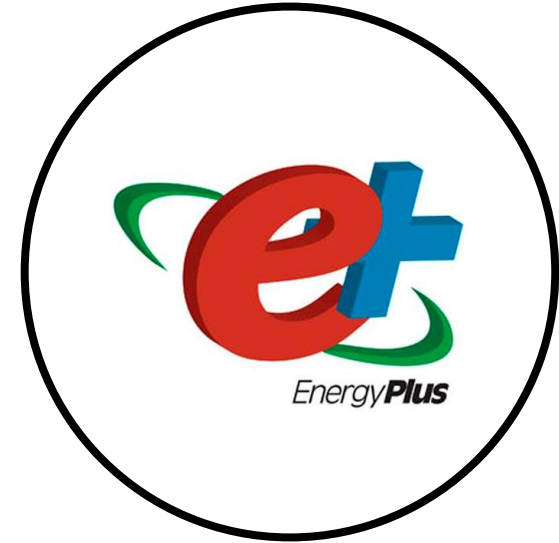
---



BIM applikation  
(Revit)



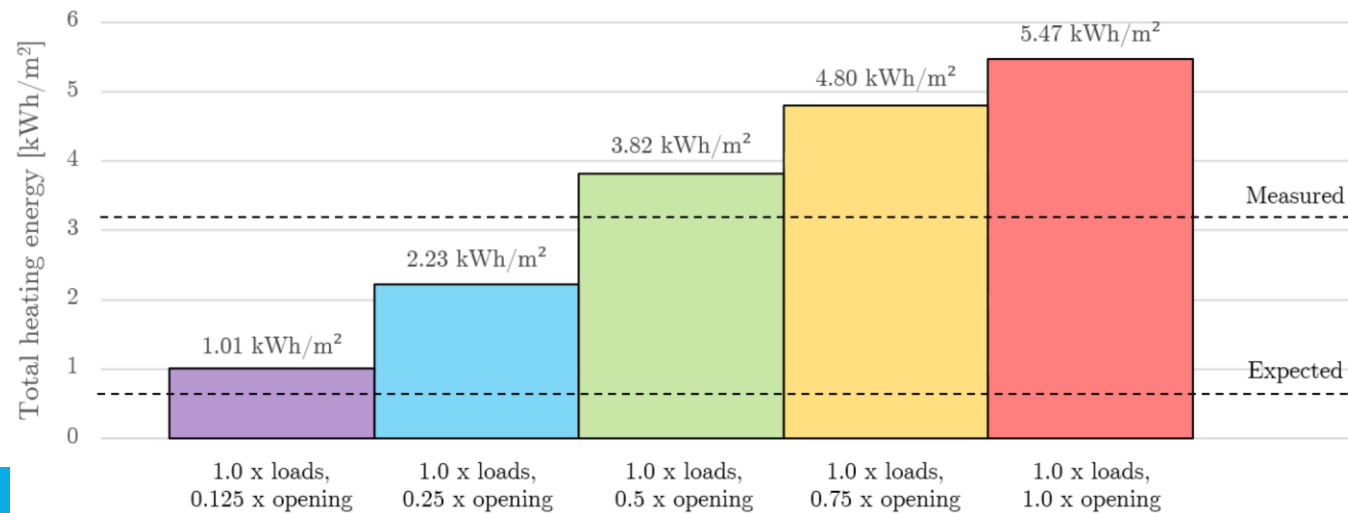
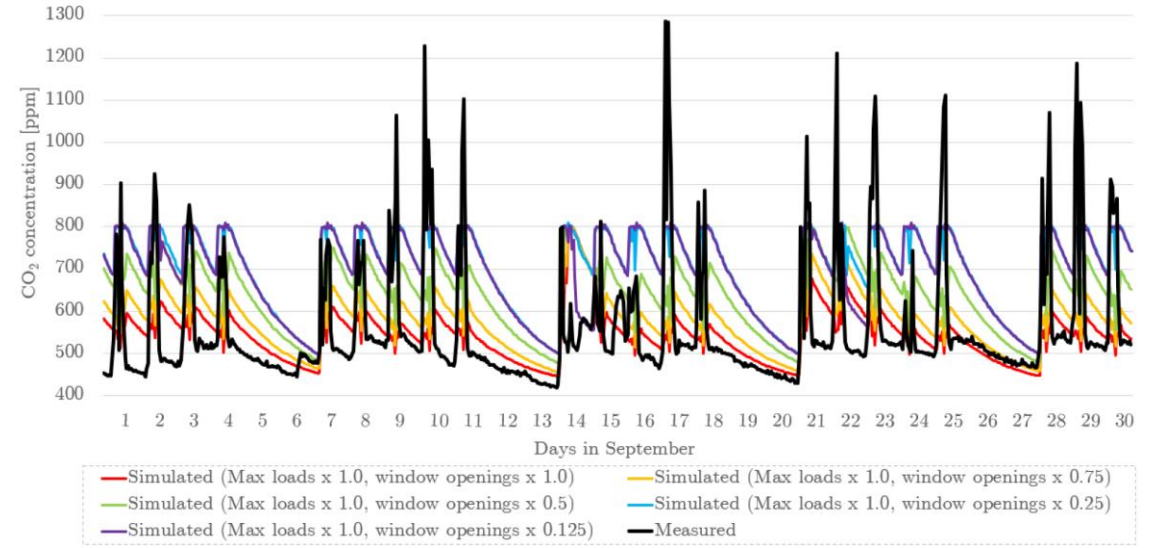
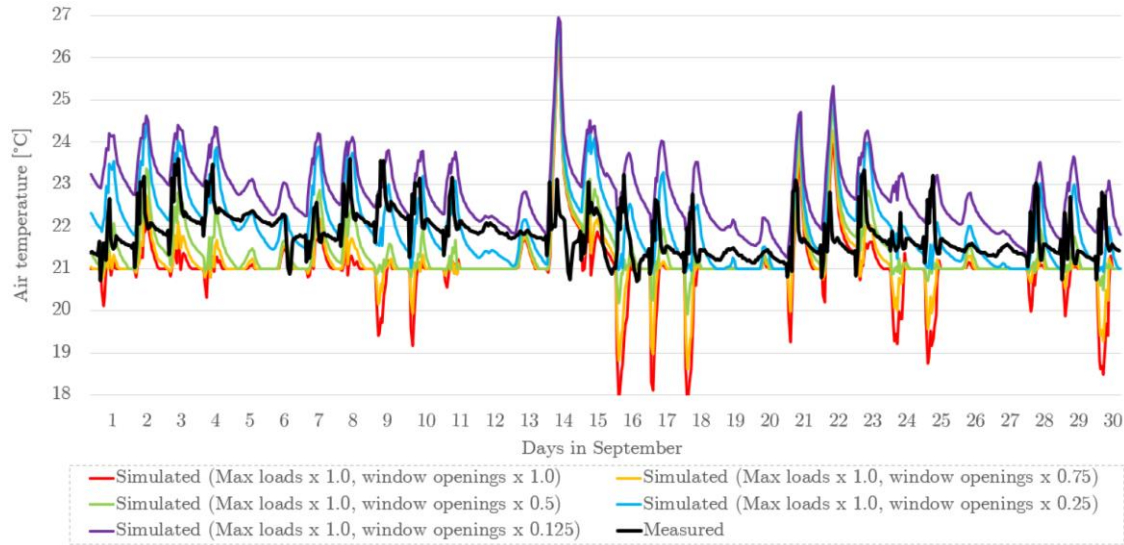
Exchange format schema  
(Space Class Hierarchy)



BEM applikation  
(EnergyPlus)



# Benchmarking energiforbrug

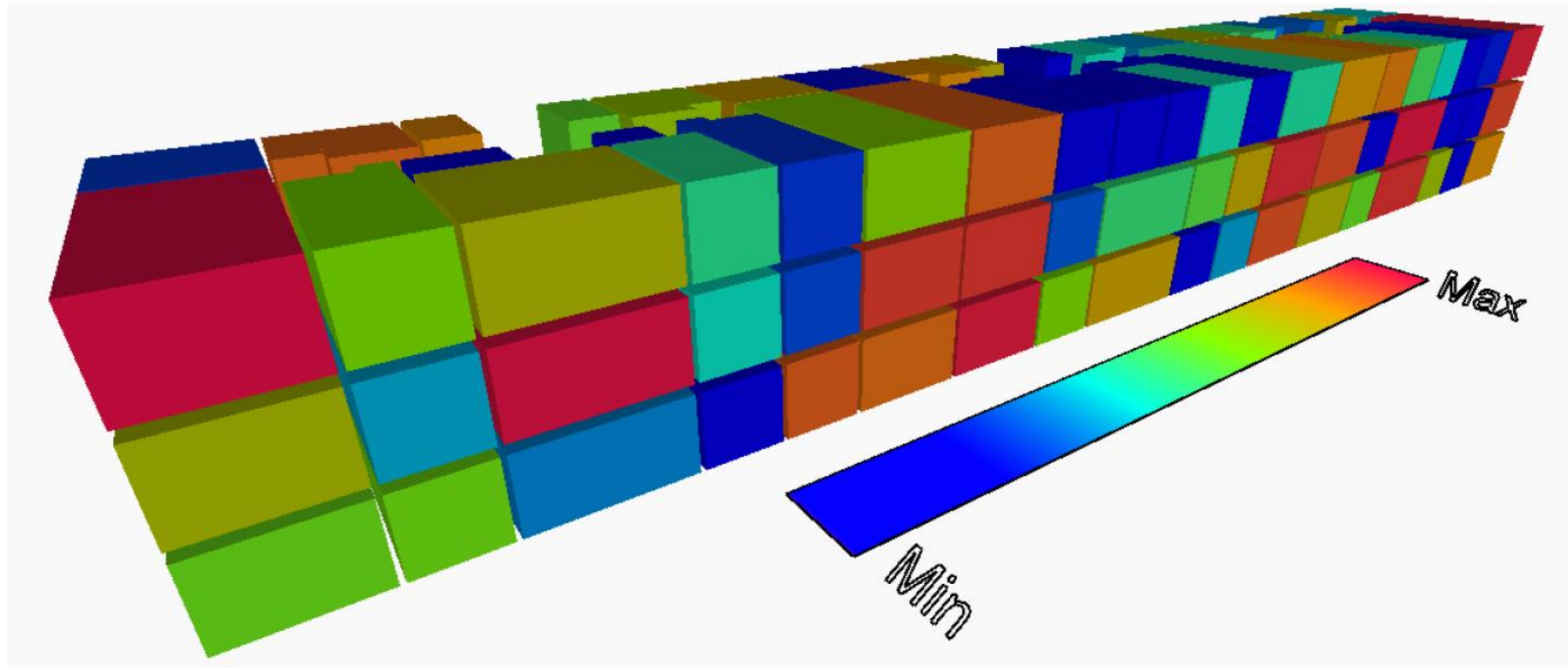


# Rørmosen

- 15 ens blokke, orienteret med længdeaksen N-S (minus 2)
- 3 opgange per blok, 8 lejligheder per opgang
- Opført 1972, facade-renoveret 2007
- Fjernvarme
- Hvad er den mindste fremløbstemperatur Rørmosen kan klare sig med?

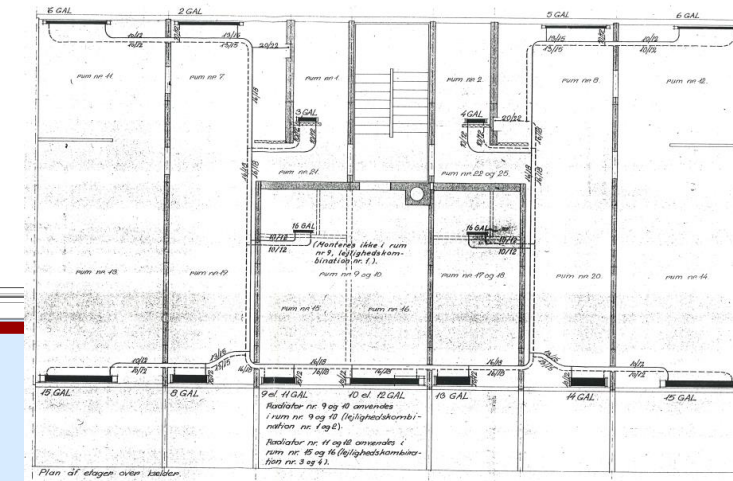
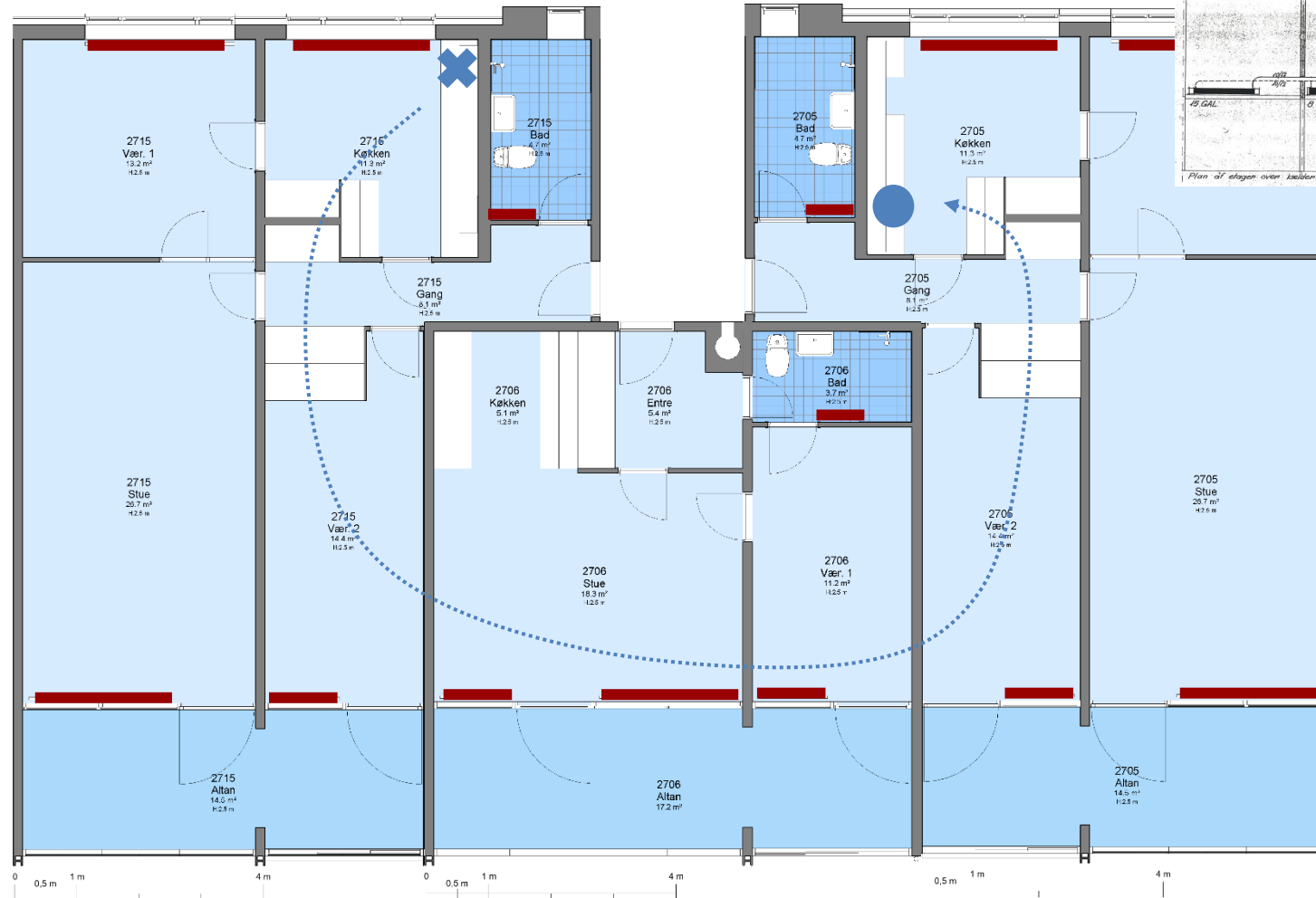


# Belastning af radiatorer (varmefordelingsdata)





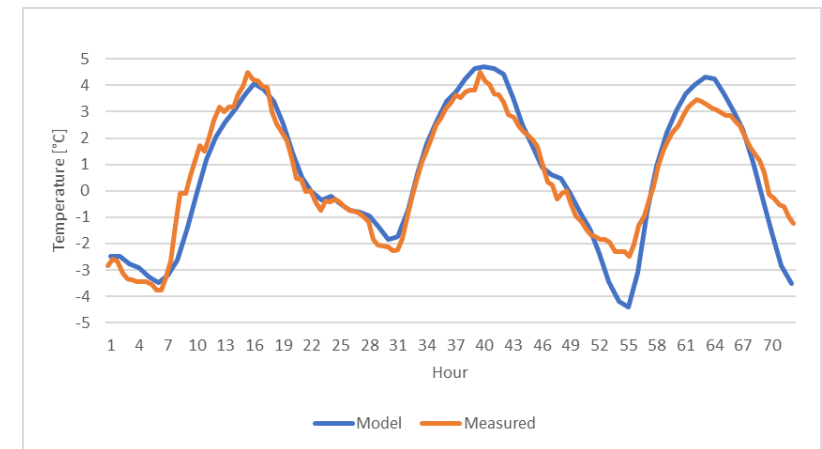
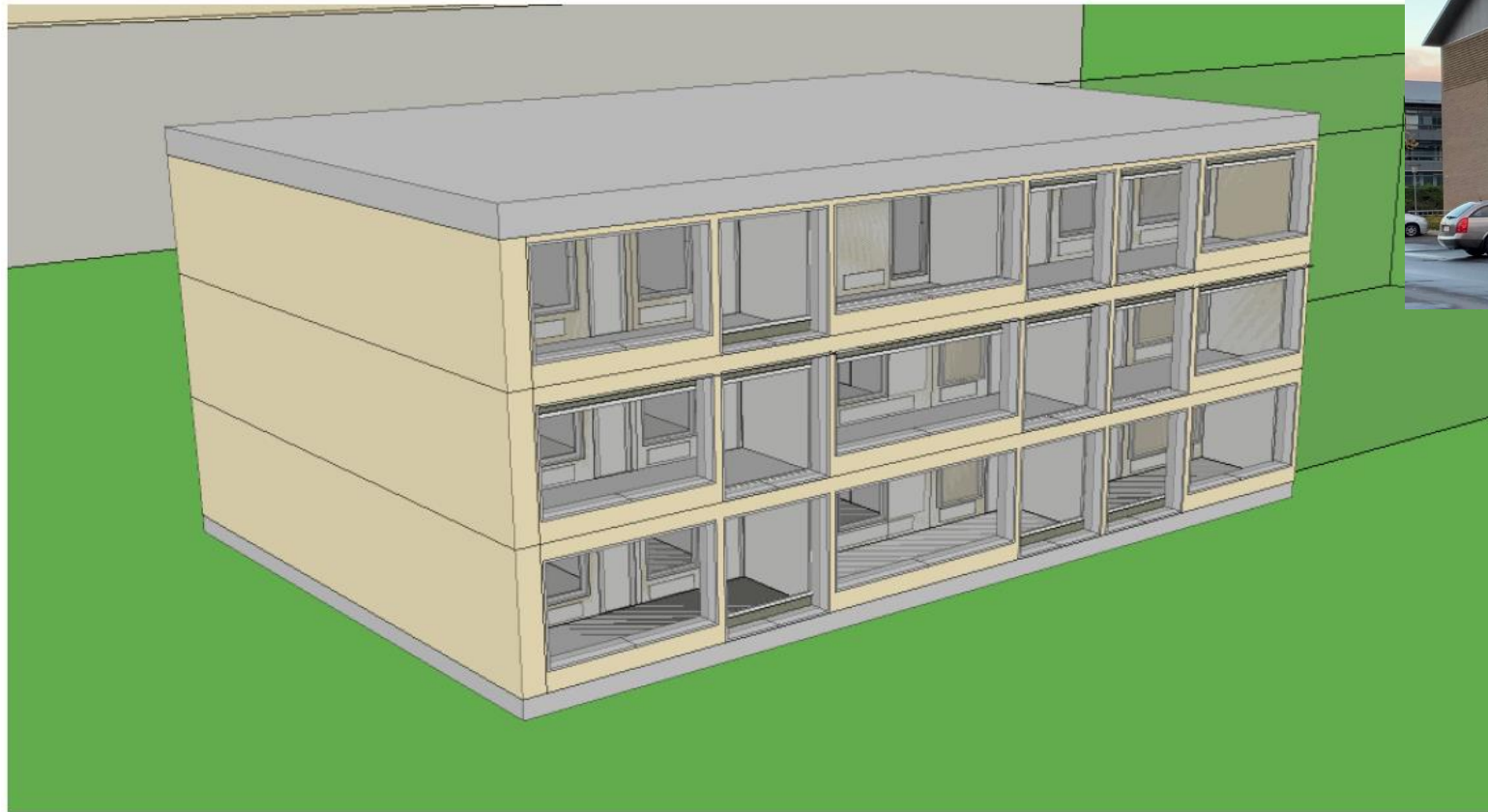
# Radiatoranlæg – Vendt retur hybrid



# Kritiske radiator

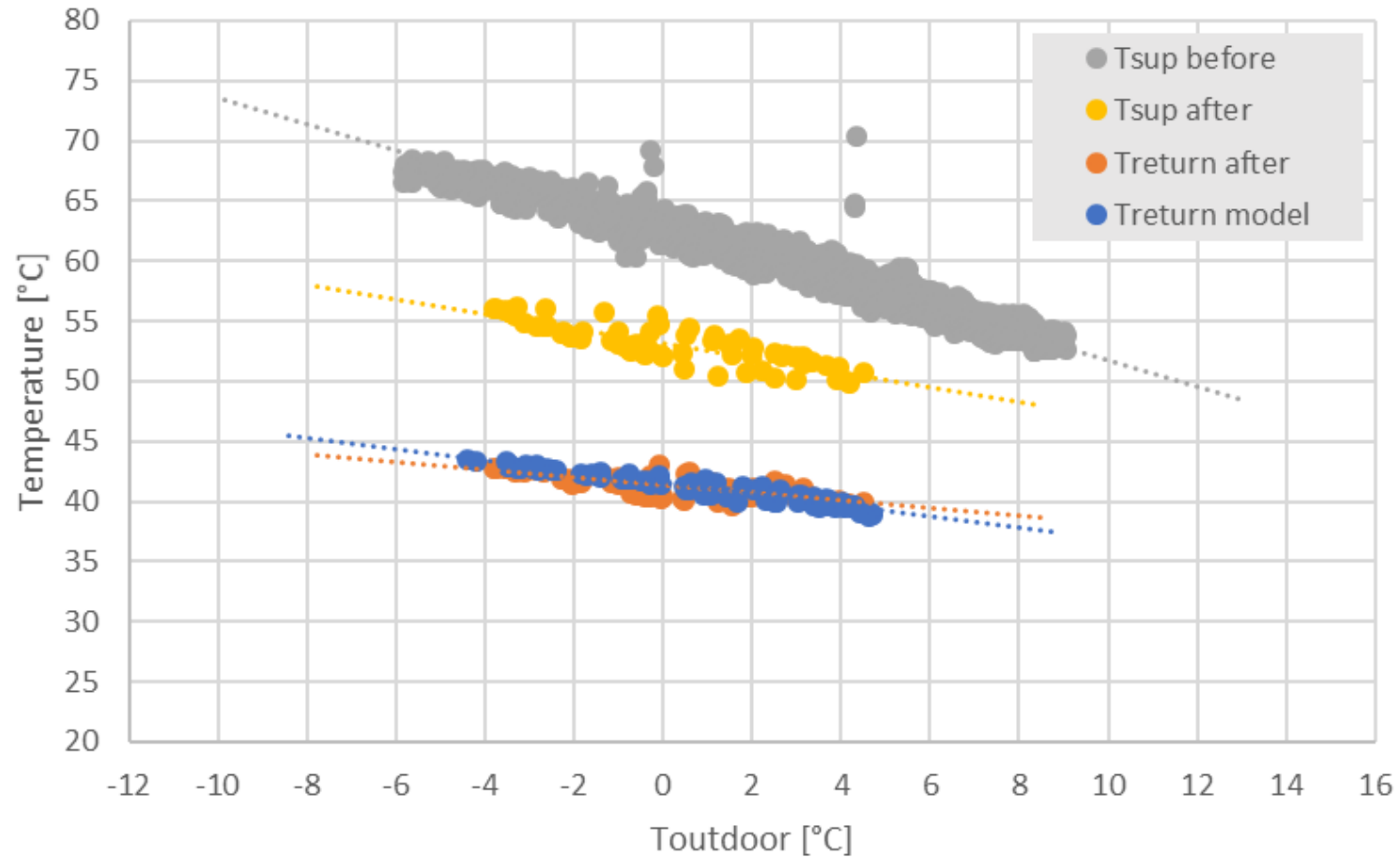
- Den kritiske radiator er flaskehalsen. Den kritiske radiator er bestemmende for den lavest mulige fremløbstemperatur
- Flaskehalsen opstår når kombinationen af afkøling, vandstrøm, og radiator-størrelse ikke kan dække varmebehovet

# Kalibreret simuleringssmodel

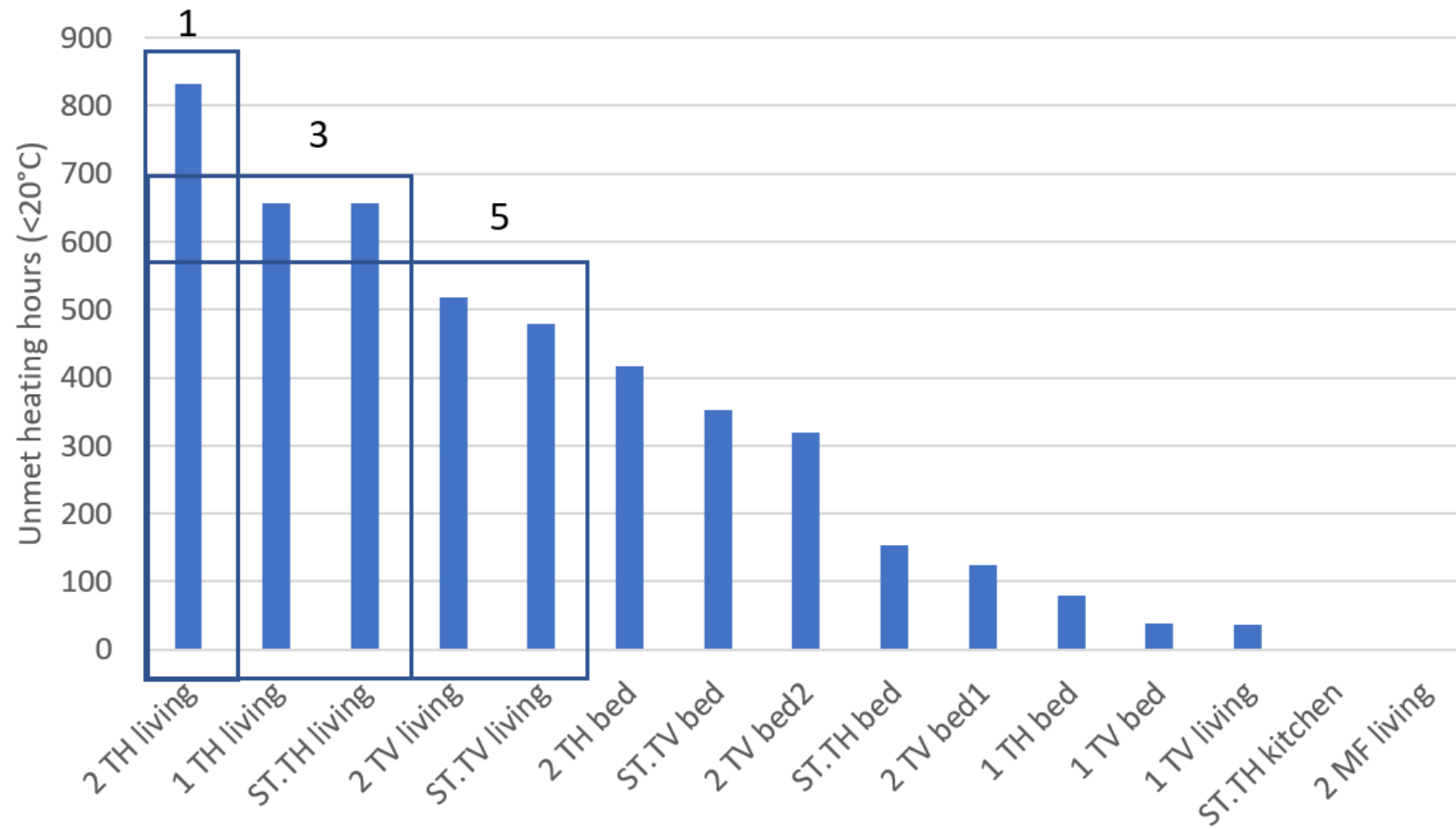




# Ny lavere fremløbstemperatur modelleret og verificeret



# Fem kritiske radiatorer i simuleret udsnit



# Første skridt

- Varmefordelingsmålerdata
- Varmeforbrug
- Vejrdata
- Frem- og returtemperatur på stigstrengene
- Nogenlunde balance, dvs. samme retur-temperatur på alle stigstrengene
  
- Evt: løbende temperatur-måling i kritiske zoner (mod klager)



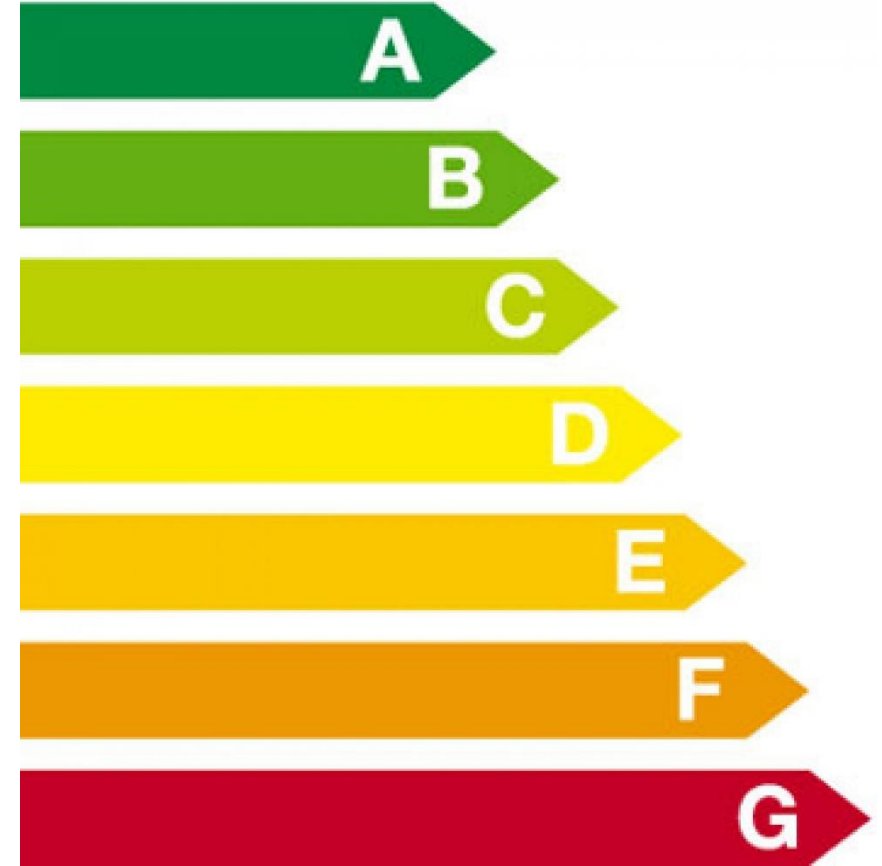
# Dataindsamling og -håndtering

- GDPR og Databehandlersaftale (på tværs af inputgivere)
- Aggregering af data
- Format og frekvens
- Datakvalitet
- Dataanalyse

Aldring	Adresse	Husstandstype	Husstandsstatus	AntalBørn	BoligArt	VARMEINSTALLATION	OPFØRELSE_AAR	ENH_ARL_SAM	A, Forbrug / m <sup>2</sup>	B, Forbrug / m <sup>2</sup> / person	Alv	AN	B	KV	VV	KV/VV	Vand hose	Graddage	NormalGraddage	A_Korrigeret
207		Enlig kvinde		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	40	192	192				37	26	1		2654	2906	179
207		Et par i øvrigt		3	1	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	40	78	26				23	24	1		2654	2906	73
207		Enlig mand		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	40	5	5				31	18	2		2654	2906	4
207		Enlig mand		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	40	208	208				10	7	1		2654	2906	194
207		Enlig mand		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	39	98	98					3			2654	2906	92
207		Enlig kvinde		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	39	258	258	Høj	Høj		43	55	1	Ja	2654	2906	242
207		Et par i øvrigt		2	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	39	210	105				25	12	2		2654	2906	197
207		Enlig mand		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	39	245	245		Høj		14	7	2		2654	2906	229
207		Enlig mand		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	39	21	21								2654	2906	20
207		Enlig mand		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	39	181	181				22	13	2		2654	2906	170
207		Andre husstande bestående af flere familier		2	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	39	134	67				28	12	2		2654	2906	126
207		Enlig kvinde		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	40	-39	-39	Lav	Lav						2654	2906	-36
207		Enlig kvinde		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	40	-187	-187	Lav	Lav		48				2654	2906	-176
207		Enlig kvinde		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	40	-8	-8	Lav	Lav		41	33	1		2654	2906	-6
207		Ægtepar		2	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1916	80	121	60				17	5	3		2654	2906	113
207		Enlig kvinde		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1916	80	74	74				52	30	2	Ja	2654	2906	69
207		Ægtepar		4	2	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1916	80	177	44				19	15	1		2654	2906	166
207		Ægtepar		4	2	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1916	80	60	15				30	21	1		2654	2906	56
207		Enlig mand		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	62	215	215		Høj		32	15	2		2654	2906	201
207		Ægtepar		2	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	75	363	181	Høj			-51	24	-2		2654	2906	339
207		Enlig mand		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	53	193	193				21	31	1		2654	2906	180
207		Enlig mand		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	53	29	29				18	4	4		2654	2906	27
207		Enlig kvinde		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	62	143	143				27	6	5		2654	2906	134
207		Ægtepar		3	1	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	75	147	49				20	21	1		2654	2906	138
207		Enlig kvinde		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	62	210	210				35	27	1		2654	2906	196
207		Enlig kvinde		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	62	123	123				17	4	4		2654	2906	115
207		Andre husstande bestående af flere familier		2	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	53	266	133	Høj			20	21	1		2654	2906	248
207		Ægtepar		2	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	62	137	69				23	9	3		2654	2906	128
207		Enlig kvinde		2	1	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	62	98	49				23	11	2		2654	2906	92
207		Ægtepar		2	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	62	185	93				42	23	2		2654	2906	173
207		Ægtepar		2	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	75	233	116				25	8	3		2654	2906	218
207		Enlig kvinde		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	62	192	132				24	4	7		2654	2906	123
207		Enlig kvinde		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	75	169	169				44	19	2		2654	2906	158
207		Enlig kvinde		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	62	157	157				38	28	1		2654	2906	147
207		Et par i øvrigt		2	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	53	129	64				29	18	2		2654	2906	120
207		Enlig kvinde		2	1	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	53	108	54				20	14	1		2654	2906	101
207		Et par i øvrigt		2	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	75	104	52				30	7	4		2654	2906	98
207		Ægtepar		2	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1967	62	213	106				16	12	1		2654	2906	199
207		Enlig mand		1	0	Etagebolig Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer el. varmluftanlæg)	1913	40										2654	2906	

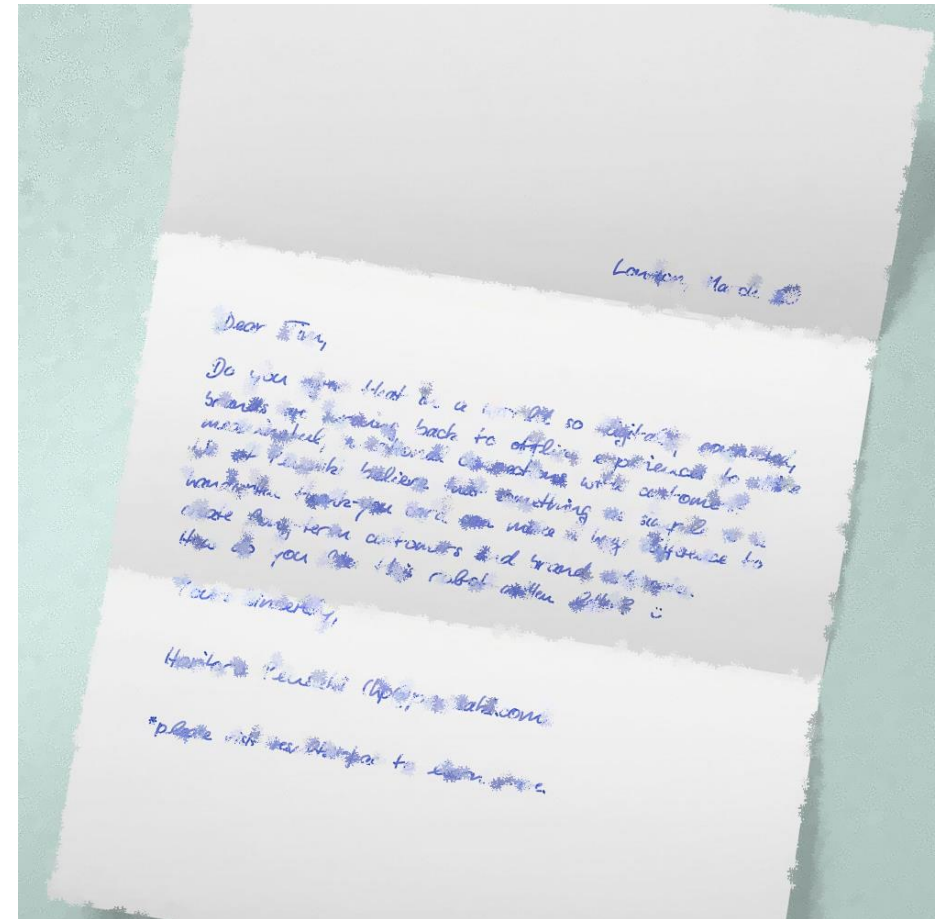
# Energiforbrug vs. Energibehov

- Rebound effect
- Adfærd
- Antagelser



# Indfrielse af adfærdsmæssige potentialer

- Målrettet kommunikation
- Social proof
- Konkrete forslag til indsatser
- Løbende opfølgning





# TAK FOR NU

Vi starter igen **14:30** (her i auditoriet)



Download på  
[gate21.dk](http://gate21.dk)

eller

Ta' et eksemplar her  
i auditoriet

DATABASERET  
ENERGISTYRING  
I OFFENTLIGE BYGNINGER

**Interreg**  
Öresund-Kattegat-Skagerrak  
European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION

# BREAK OUT #3

Just do it – hvad sker der, når kommuner kaster sig ud i at bygge cirkulært?



**Hvorfor cirkulært  
byggeri?**

**Hvad er  
effekterne og de  
juridiske  
muligheder?**

Afslutningskonference 28. sept

Mette Marie Nielsen, Gate 21  
Projektlead på Circular Builders







**Cirkulært byggeri**

**En nøgle til 40 pct.  
udfordringen**

## 40 pct

Opførelse og drift af bygninger står for:

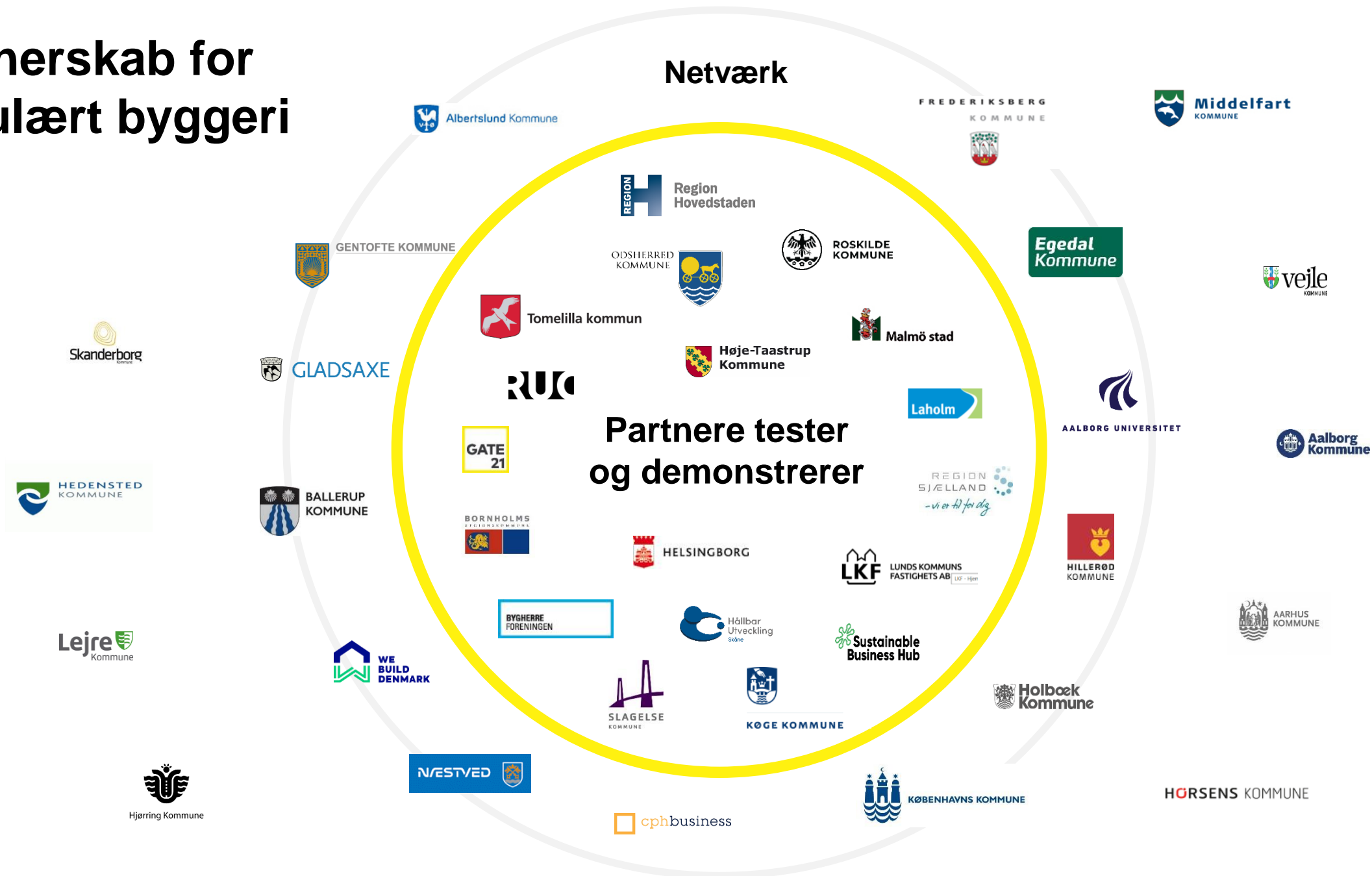
**40 pct.** af samfundets energiforbrug (EU)

**40 pct.** af materialeforbruget (EU).

**40 pct.** af den globale, energirelaterede CO<sub>2</sub> udledning (FN)

Det indlejrede energiforbrug over bygningens levetid er gennemsnitligt større end driftsenergiforbruget (DK/BUILD).

# Partnerskab for cirkulært byggeri





# Circular Builders

## PARTNERE



HELSINGBORG



KØGE  
KOMMUNE



Malmö stad

ODSHERRED  
KOMMUNE



SLAGELSE  
KOMMUNE



Tomelilla  
kommun

## PROJEKTET DRIVES AF



PORTEN TIL GRØN VÆKST



hutsånåne  
HÅLLBAR UTVECKLING SKÅNE

## STØTTET AF

Interreg

Öresund-Kattegat-Skagerrak  
European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION

REGION  
Sjælland

- vi er til for dig





Flere kommuner  
**Erfaring og praksis med cirkulære udbud**

Tomelilla  
**Cirkulær praksis med byggeri i en lille kommune**

Malmø  
**Arbejdsmetode for cirkulær praksis i kommunens byggeri**

Bornholm  
**Ny ejendomsstrategi med cirkulære principper**

Slagelse  
**Cirkulære perspektiver styrker lokal arealstrategi**

## CIRKULÆR PRAKSIS

Bornholm  
**Genbrugsmaterialer i nyt maskinskur**

Odsherred  
**Lokale genbrugsmaterialer til Vig Festivalen**

Slagelse  
**Bygninger ved ny børnehaver forsøges bygget af træ fra lokale nedrivninger**

Laholm  
**Cirkulære løsninger ved udbygning af genbrugsplads**

Køge  
**Ambitiøst cirkulært byggeri af Klimahus**

Køge  
**Renovering og udbygning med cirkulære løsninger gør musikskole mere bæredygtig**

Lunds Kommuns Fastigheds A/S  
**Cirkulære muligheder ved nybyggeri af enfamiliehus**

Helsingborg  
**To børnehaver bygges med genbrugsmaterialer**

## CIRKULÆRT BYGGERI

Slagelse  
**Fire selektive nedrivninger under Byfornyelsespuljen**

Odsherred  
**Potentialer for selektiv nedrivning i kommunen**

Lunds Kommuns Fastigheds AB  
**Analyse af potentialer ved genbrug af tegl fra nedrivning til opbygning af rækkehus**

## CIRKULÆR NEDRIVNING

Odsherred  
**Lokal dialog om logistikløsninger for overskuds- og brugte byggematerialer**

Sustainable Business Hub  
**Arbejder med affaldsselskaber på model for genbrug af byggematerialer**

Odsherred  
**Brugt flamingo i cirkulære kredsløb**

## CIRKULÆR LOGISTIK

Fælles opbygning af kompetencer, netværk, udbredelse og strategisk forankring

Just do it  
Mange pilotprojekter i gang hos offentlige bygherrer



# Juridisk vejledning

Horten

Advokatpartnerselskab  
har for Circular Builders  
vejledt om, hvordan  
cirkulære principper  
kan integreres i  
strategier, planer, og  
konkrete bygge- og  
anlægsprojekter

**RETTE TIL NEDRIVNINGSMATERIALER**

**KOMMUNALE OPFORDRINGER TIL DIREKTE  
GENBRUG**

**ANSVAR VED ANVENDELSE AF  
GENBRUGSMATERIALER ELLER GENANVENDTE  
MATERIALER**

**KONKURRENCEUDSÆTTELSE AF GENBRUGTE ELLER  
GENANVENDTE MATERIALER**

**CIRKULÆRT BYGGERI I PLANPROCESSEN**



## Store kommunale klimagevinster ved genbrug i byggeri

Teknologisk Institut har for Circular Builders, beregnet klimagevinster ved demonstrationsbyggerierne.

I alt 119 konkrete tiltag.

Genbrugte byggematerialer	Konventionelt byggemateriale	Sparet CO <sub>2</sub>
Genbrugt vindue	Konventionelt træ/alu-vindue	98-99 procent
Direkte genbrug af metal (særligt stålprodukter)	Konventionelt metalprodukt	Over 99 procent
Direkte genbrug af betonelement/-flise	Konventionel beton 25 MPa	96 procent
Direkte genbrug af tagsten	Konventionel tagsten	98 procent
Direkte genbrug af mursten	Konventionel mursten	77 procent

## Vi skal tage action nu...

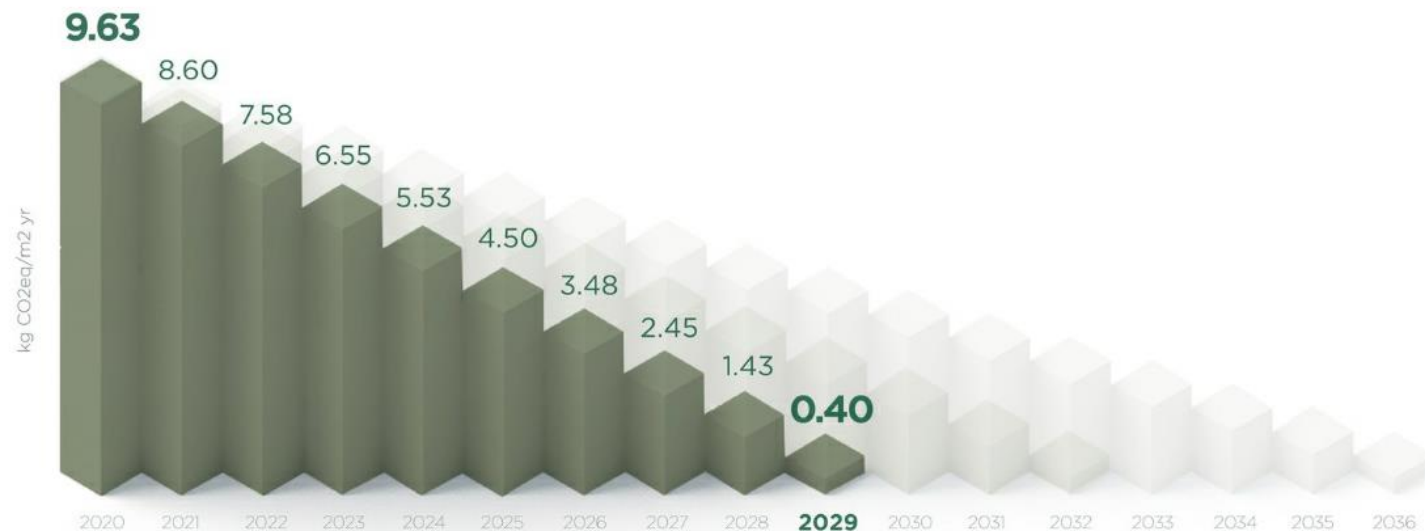
**9,6 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup> →**

**0,4 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>**

Inden 2029

- 1) Byg mindre
- 2) Flere funktioner på eksisterende m<sup>2</sup>
- 3) Genbrug materialer, og – strukturer
- 4) Brug livscyklustilgang
- 5) Brug vedvarende energi i driften
- 6) Samarbejd i partnerskaber

(Kilde, handlingsforslag og graf: Reduction Roadmap, 2022).



**83%**  
Likelihood scenario

**67%**  
Likelihood scenario

**50%**  
Likelihood scenario

A safe window for reducing emissions

...Det er muligt



Hoppet, Göteborg



Svanen, Gladsaxe



Musicon, Roskilde



Canzonetta Förskola, Helsingborg



Klimahuset, Køge



# Lärdomar och slutsatser

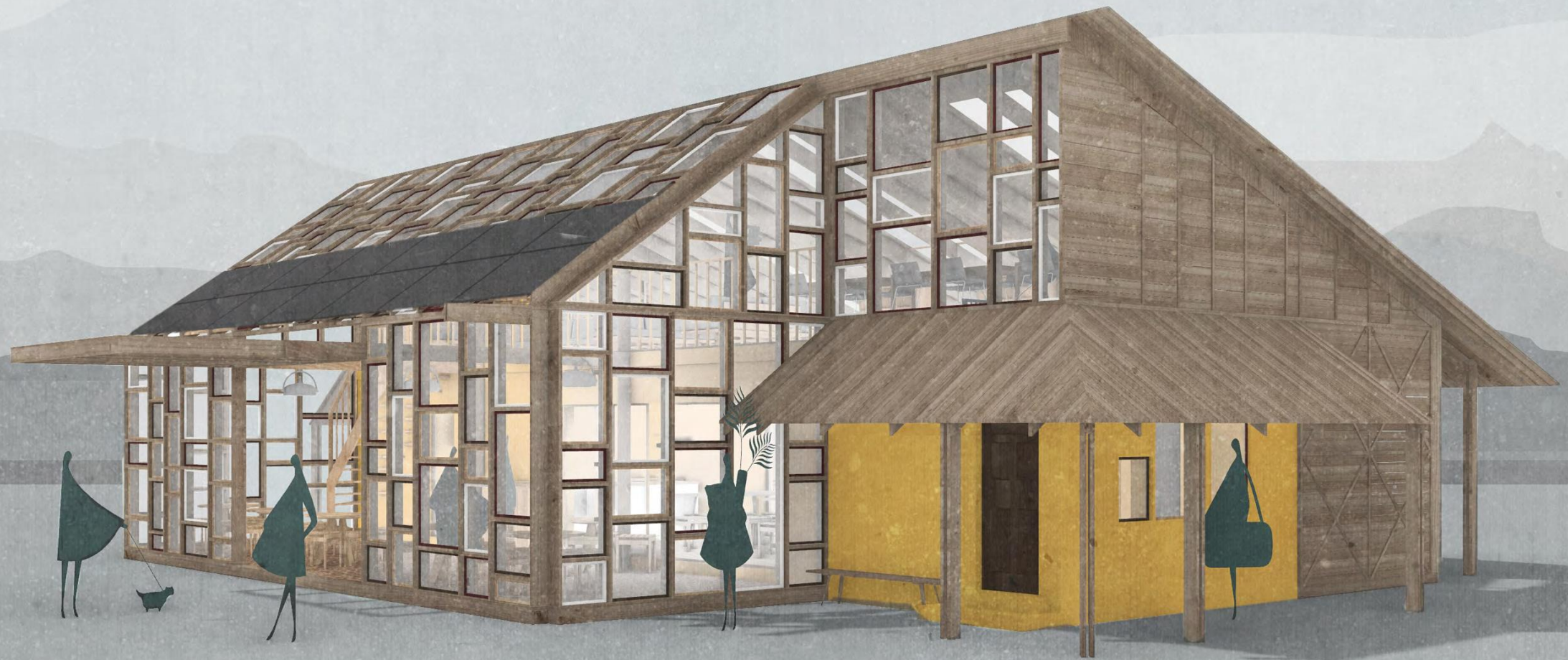
- Våga börja- det behöver inte vara allt eller inget
- Tänka utanför boxen- material/byggnader kan få ny funktion
- Plåtar – konstverk
- Container- förråd
- Platsen- behålla träd, ändra så lite som möjligt i marken
- Befintligt garage blev till lekstuga
- Lagerhålla material-







# Klimahuset – på Køge Fælles Jord





# Erfaringer og udfordringer

- Der er masser af genbrugs- og nye materialer til rådighed til en reduceret pris
- Markedet er ved at få øjnene op for at der er penge i genbrug
- Skruefundamentet var nemt at få monteret
- Nogle naturmaterialer er meget nemme at arbejde med.
- Det tager tid at finde, hente og klargøre materialerne
- Man skal have lagerplads, så man kan slå til, når materialerne er der.
- Natur- og genbrugsmaterialer kan give udfordringer ift. brand og rådgivningen generelt

Henrik Lundblad  
Chef Näringsliv och Exploatering  
Tomelilla kommun





## Tomelilla kommun

- Samtalat med ett stort antal kommuner, experter och byggherrar i Sverige.
- Arbetat med planarkitekter, utvecklingsenheten, och hållbarhetsstrateger.
- Tagit fram en processchecklista, riktlinjer för hållbart byggande, avtalstext samt material för kommunikation och utvärdering.







# Tomelilla kommun



Tomelilla  
kommun



**Godkänt**  
Om ni har valt att genomföra 2 aktiviteter inom en riktning så kryssar ni i rviden för godkänt (minsta nivå) i den färbal som representerar riktningen.

**Väl godkänt**  
Om ni har valt att genomföra 3 aktiviteter inom en riktning så kryssar ni även i rviden för väl godkänt (mest avseende nivå) i färbal.

**Mycikerväl godkänt**  
Om ni har valt att genomföra 4 eller fler aktiviteter inom en riktning så kryssar ni i alla fyra rvidar i färbal.

## Minimikrav

1. Beroende på projektets tilltänkta storlek ska byggherren välja För bostäder:

- Minst sex aktiviteter i projekt färre än 25 bostäder



Tomelilla  
kommun

## Checklista för att uppnå Tomelillas sex principer för hållbart byggande

### 1. Ekologisk hållbarhet

Det som byggs i Tomelilla ska tillvarata platsens naturliga förutsättningar och bidra till biologisk mångfald samt långsiktig resiliens av ekosystem, vattenresurser och samhällen. Exempel på aktiviteter för att leva upp till denna princip:

- Anlägg biotoper med höga naturvärden och lågt skötselbehov som ångar, skogsdungar eller våtmarker i området
- Bevara viktiga träd, grönytor och särskilt viktig vegetation.
- Anlägg ett system för insamling av regnvatten som kan användas för bevattning av utemiljöer samt redovisa skötselplan till blivande fastighetsägare.
- Ta han om dagvattnet lokalt som en resurs genom att exempelvis låta dagvatten bli ett trevligt inslag i omgivningen genom en bäck, damm eller vattenträdgårdar.
- Installera gröna tak för att öka grönmassan i bebyggelsen och som bidrar till att rena regnvatten samt ett mindre och jämnare dagvattenflöde.
- Planera byggarbetsplatsen så att etableringsytor minimeras och skyddar befintlig vegetation.



Tack!







# DGNB-guld børnehave













# Genbrugsvejledere sikrer forankring

- Vejleder til Gi' & Ta'
- Ændring af mindset
- Direkte dialog med slutbrugeren

# CASE CIRKULÄRA FÖNSTERÅTGÄRDER

Circular Builders 2022-09-28

Anna Bernstad  
Hållbarhetsstrateg  
Stadsfastigheter  
Malmö Stad

# KVISTTOFTA FÖRSKOLA – BYTE AV FÖNSTER 2022

- Byggt tidigt 1980-tal
- Tillbyggnad senare (skyddsrum i markplan)
- Tre avdelningar
- 361 m<sup>2</sup> BTA i ett plan



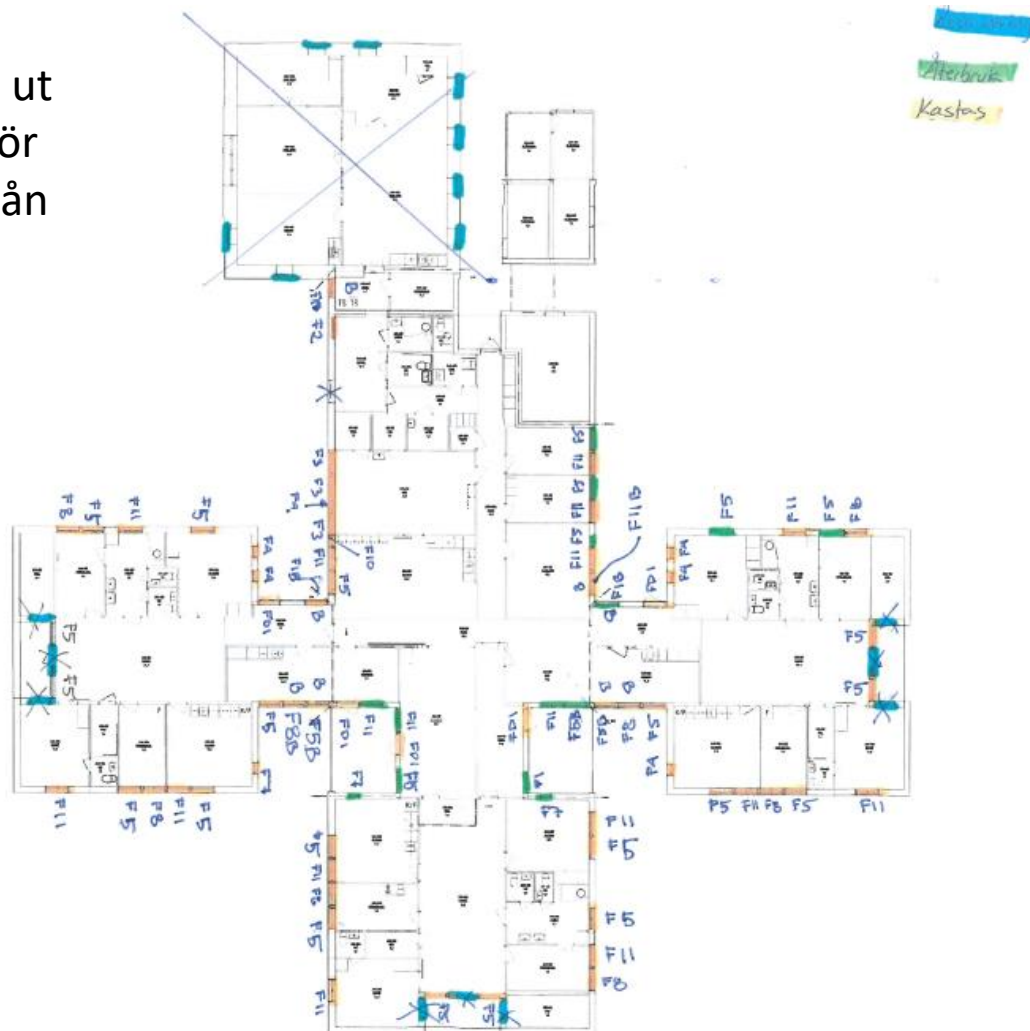


# KVISTTOFTA FÖRSKOLA – BYTE AV FÖNSTER 2022



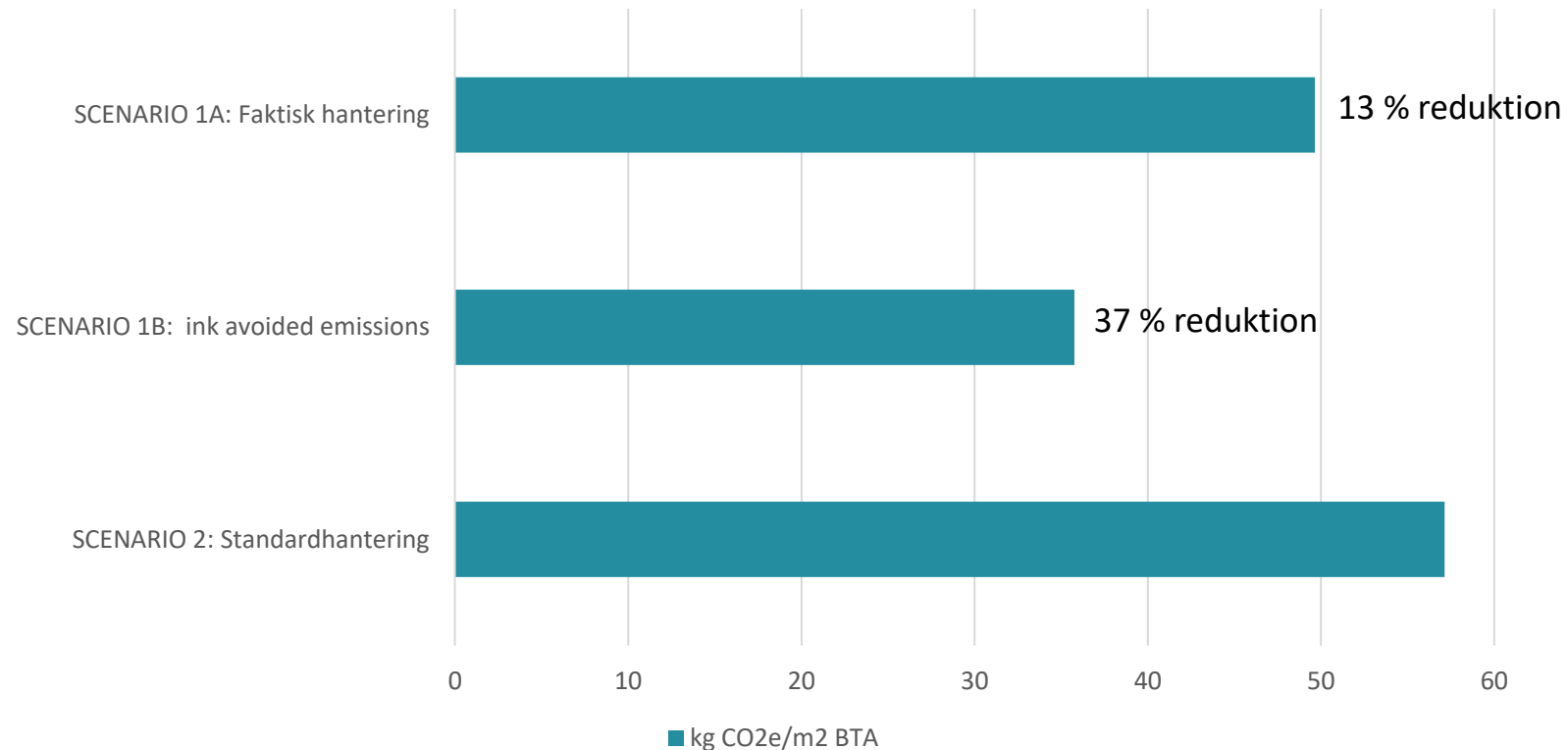
# INVENTERING AV FÖNSTER

- Totalt 76 fönster/fönsterdörrar
- 17 st fönster bevaras på plats och renoveras
- 54 st fönster byts ut
- 5 st fönsterdörrar byts ut
- 14 st fönster bevaras för återbruk via Återbyggedepån



# RESULTAT

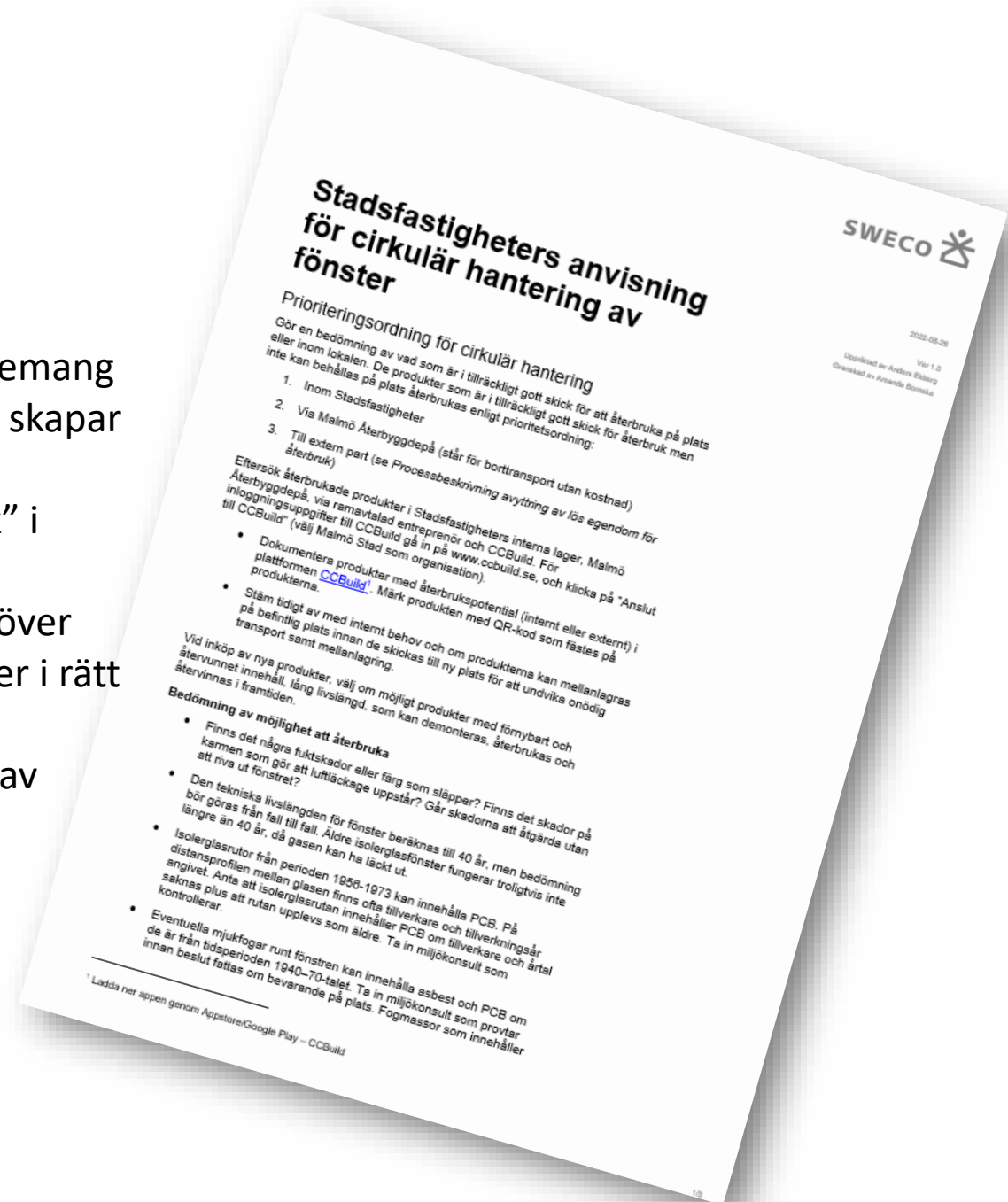
- Scenario 1A FAKTISK HANTERING EX NYTTOR GENOM ÅTERBRUK
- Scenario 1B FAKTISK HANTERING INK NYTTOR GENOM ÅTERBRUK
  - Ingen avfallshantering av 14 återbrukade fönster
  - Ingen produktion av 14 fönster som kan återbrukas
  - Ingen produktion eller avfallshantering av 17 fönster som renoverats
- Scenario B Standardhantering (inget återbruk & ingen renovering)
- Merkostnad: 216 000 SEK





# LÄRDOMMAR

- Det går att göra mycket i befintliga avtal!
- Kräver mer tid och engagemang från entreprenören – hur skapar vi pepp kring detta?
- Sammanfattning av ”tänk” i cirkulära åtgärder i fastighetsförvaltning behöver komma ut till rätt personer i rätt tid – en utmaning...
- Leverantördialog en del av nästa steg





# CIRKULÆR CASE SHOPPING



