

## **1 Klima udfordringen - Hvor er vi, hvor skal vi hen?**

- muligheder for fossilfri energiproduktion (PV og vind)**

## **2 Toftebo1 Case for “final renovering”**

- Reduktion varmetab (vintersituationen)**

- Undgå kølebehov (sommersituationen)**

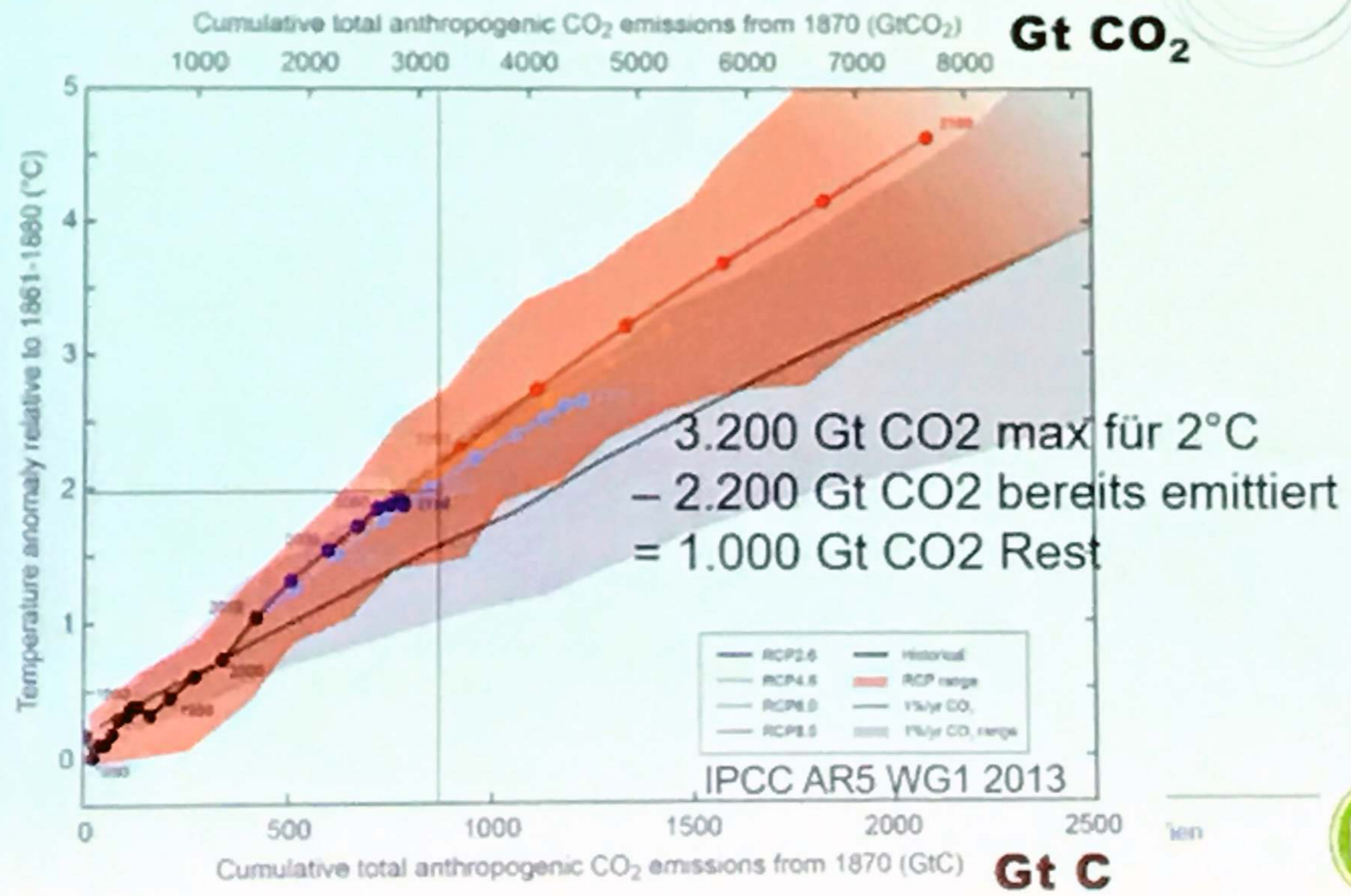
- Udnyttelse af passiv energi**

- PV integreret**

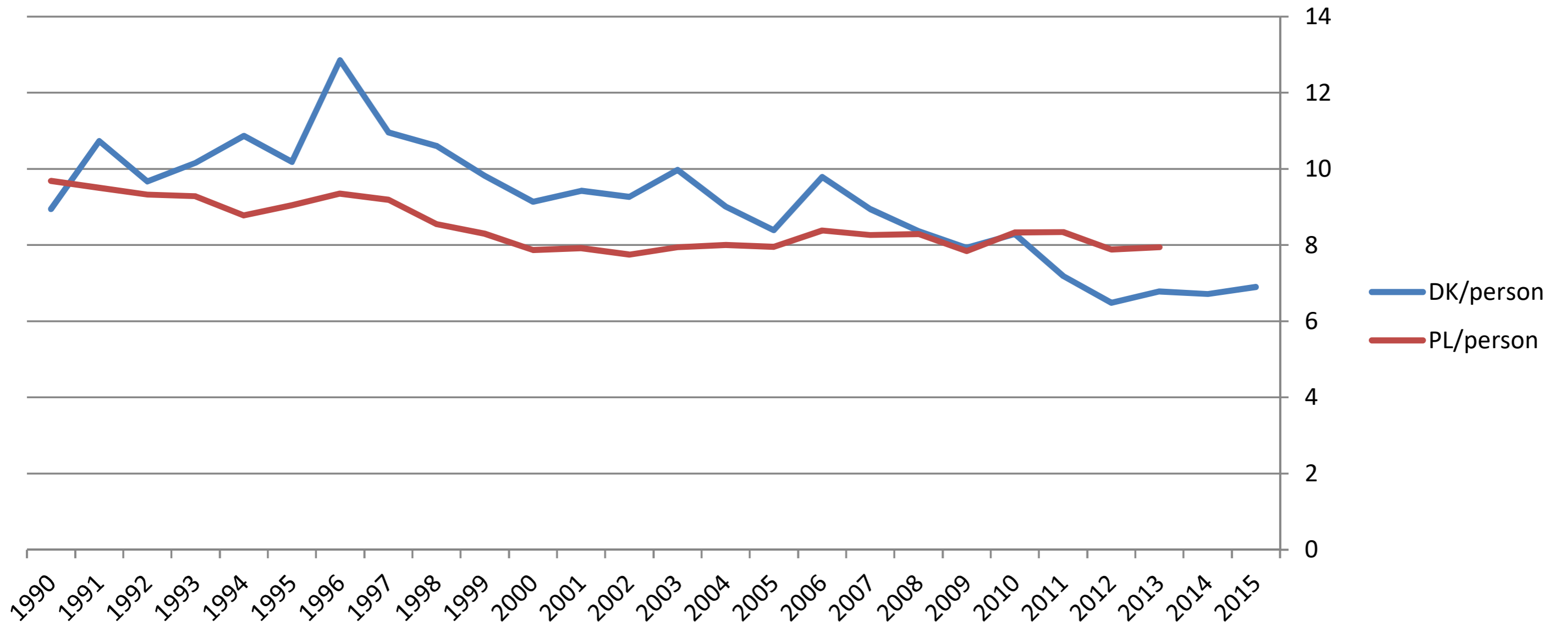
- Ventilation (naturlig, decentral mekanisk)**

- Total økonomi (PHPP energi og totaløkonomi)**

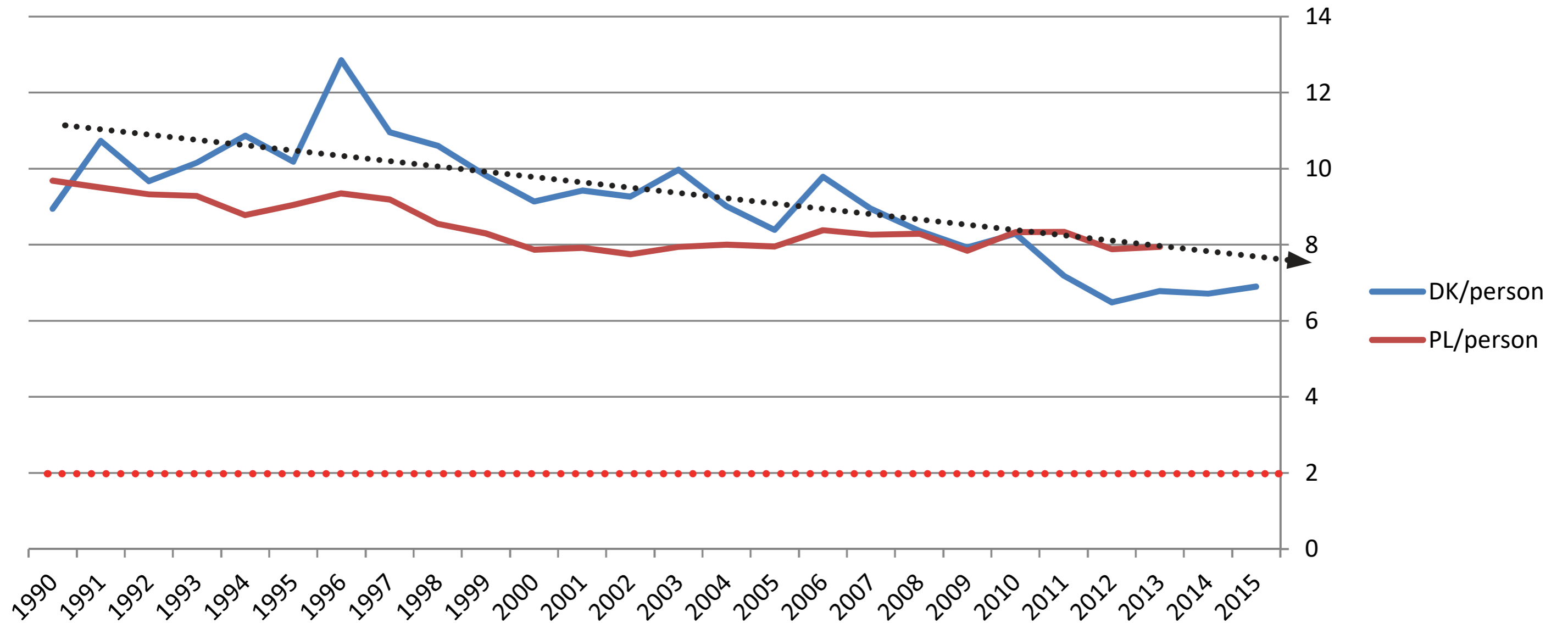
# Temperaturanstieg von kumulierten CO2 Emissionen seit 1870 abhängig



# CO<sup>2</sup> emission/person Tons



# CO<sup>2</sup> emission/person Tons



**77 år til CO<sub>2</sub> neutralt samfund!**

**2 °C temp.stigning klima scenarie  
Danmark > max . 8 års udledning  
2015 niveau tilbage!!**

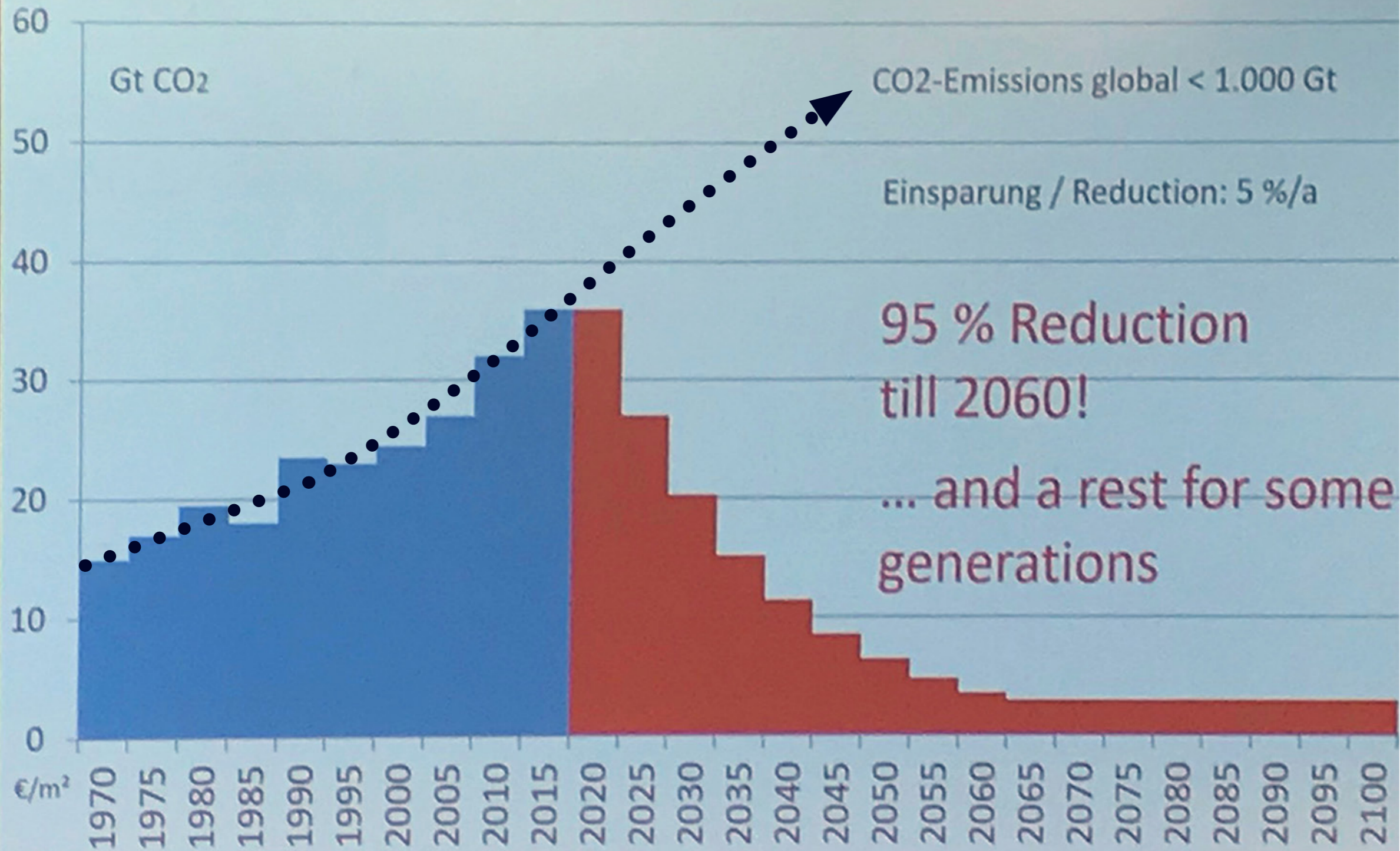
**Mål: 2 Tons / person**

DANVAK April 2018

**BJERG**  
ARKITEKTUR



# Verbleibende CO2-Emissionen zur Einhaltung des 2°-Ziels Remaining CO2-Emissions for adherence to 2° - Agreement

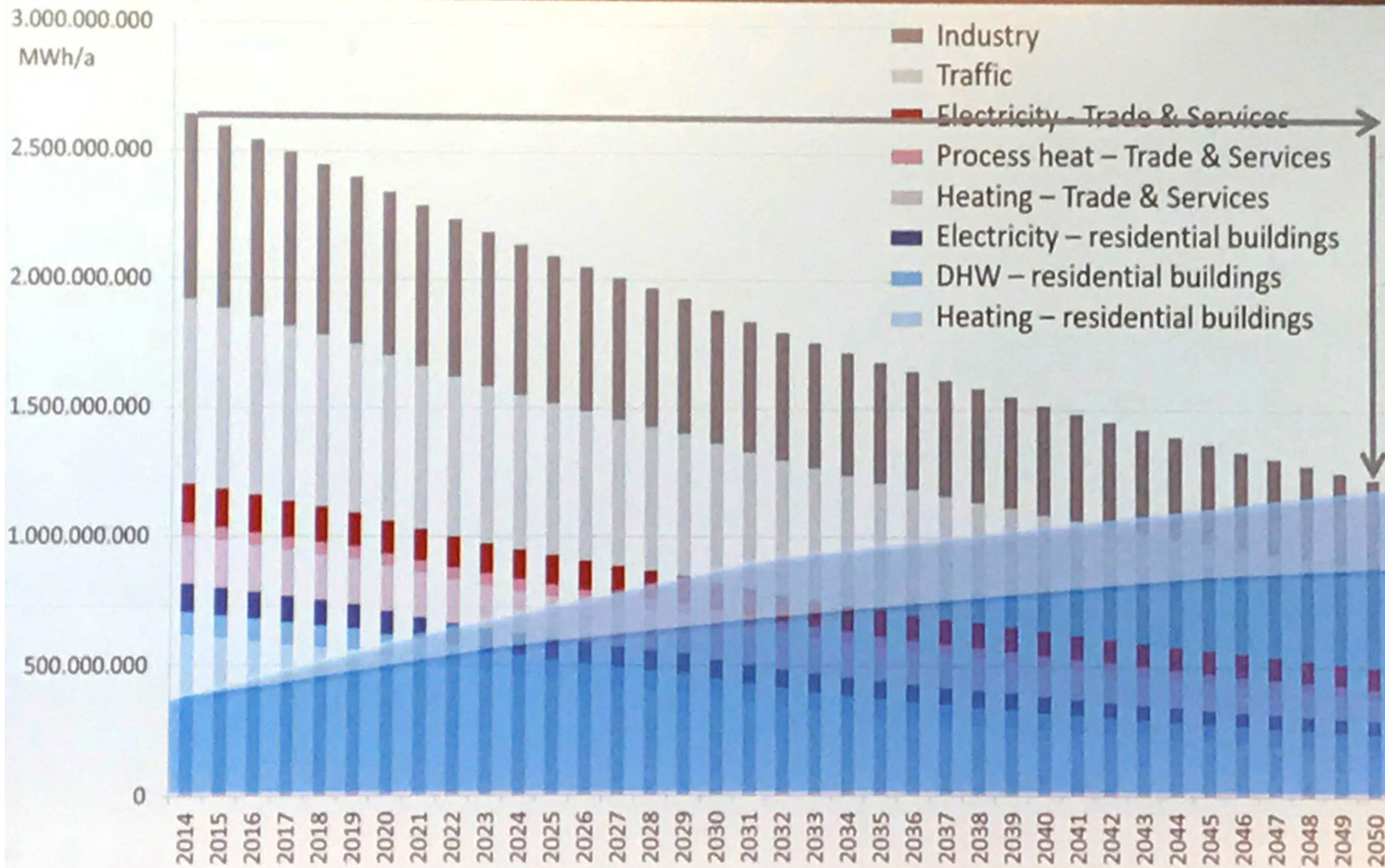


Quelle/Source: basierend auf / based on: Wunsch, M.: Zukunft der KWK und Fernwärme – Kassel 06/2016  
Schulze Darup 2018



# Effizienz & Erneuerbare Energien bis 2050 (GER)

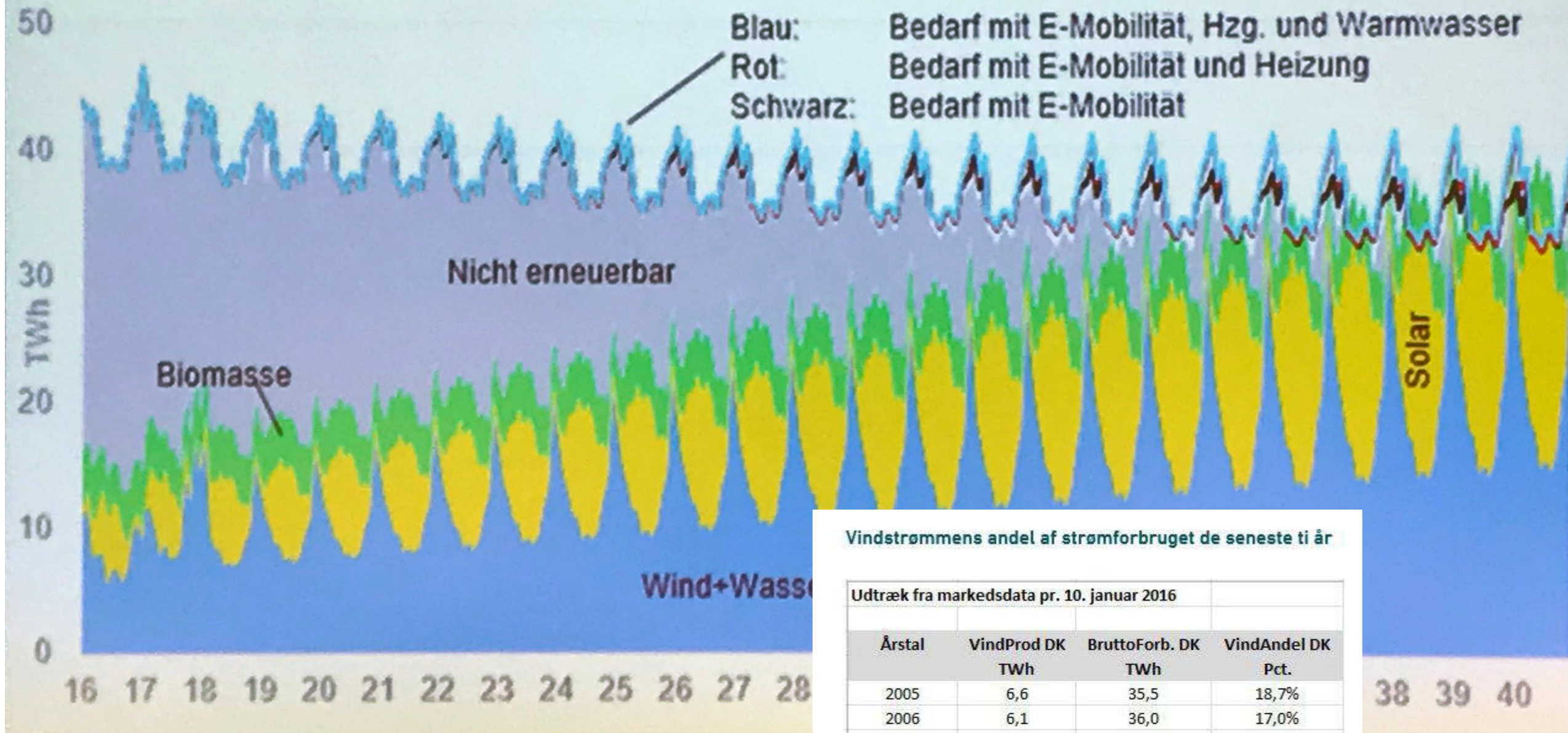
## Efficiency & Renewable energies until 2050 (GER)



Quelle/Source: DGS / Schulze Darup: Gebäudetypologie und Energieeffizienzstrategie BRD, Berlin 2015



# Die Prognose: Entwicklung des Strombedarfes



Vindstrømmens andel af strømforbruget de seneste ti år

Udtræk fra markedsdata pr. 10. januar 2016

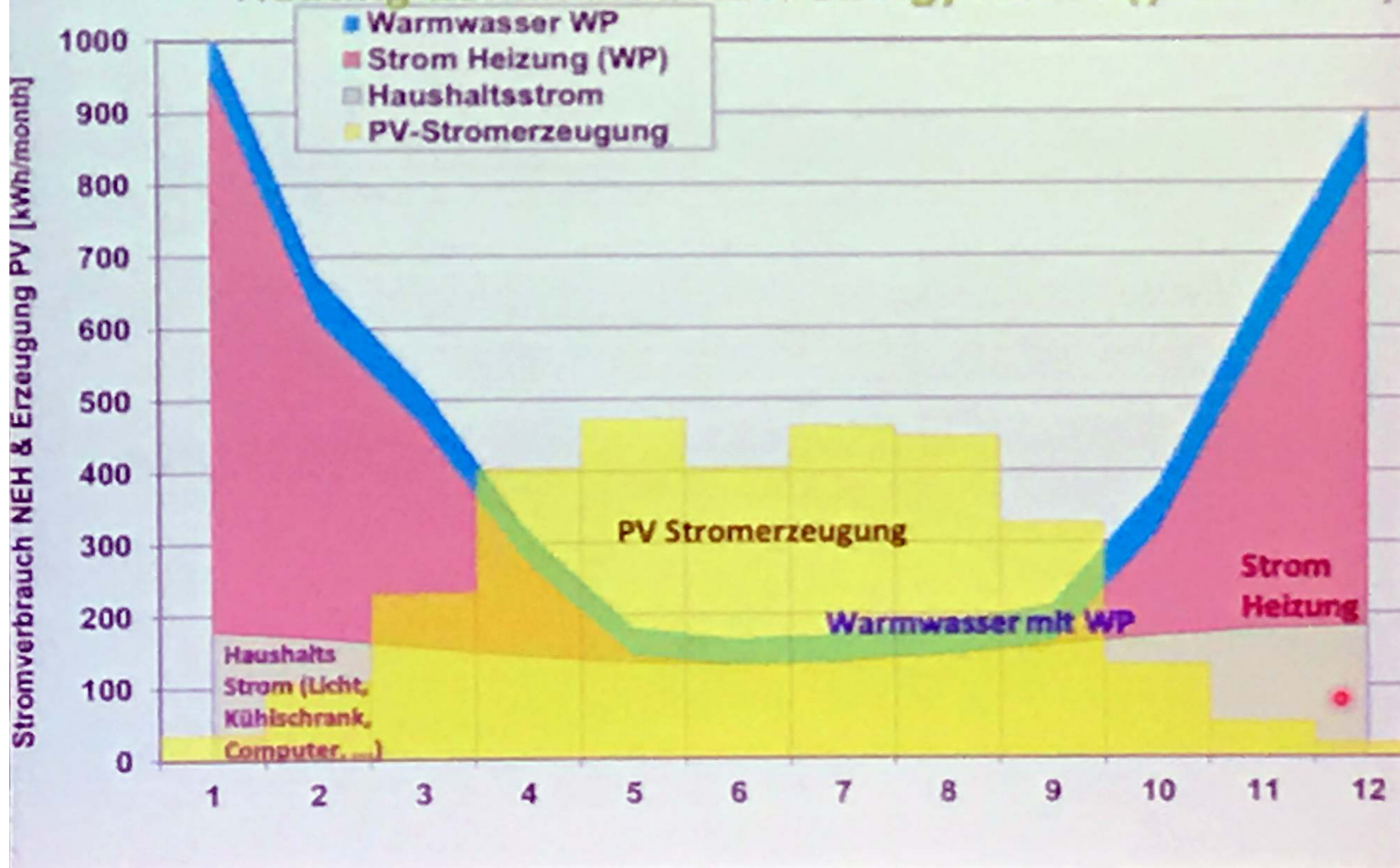
Årstal	VindProd DK TWh	BruttoForb. DK TWh	VindAndel DK Pct.
2005	6,6	35,5	18,7%
2006	6,1	36,0	17,0%
2007	7,2	36,1	19,9%
2008	7,0	36,1	19,3%
2009	6,7	34,6	19,4%
2010	7,8	35,5	22,0%
2011	9,8	34,6	28,3%
2012	10,3	34,1	30,1%
2013	11,1	33,6	33,2%
2014	13,1	33,4	39,1%
2015	14,1	33,6	42,0%
2016	12,8	34,0	37,6%



# Heizung dominant im NEH im Vgl. zu PV-Strom

35

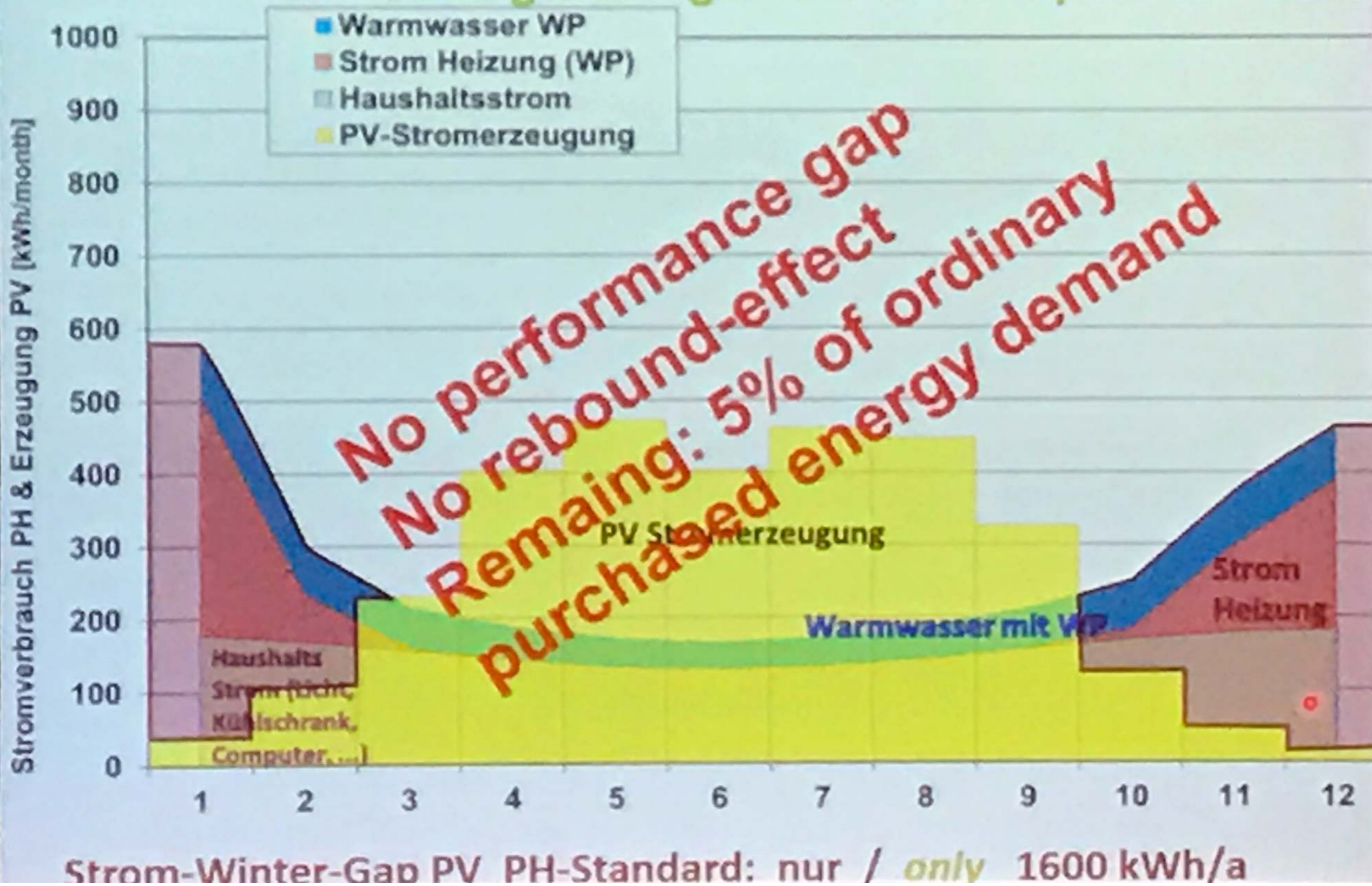
## Heating dominant in low energy house (yellow: PV)





# Heizung mit WP im PH: nicht mehr dominant

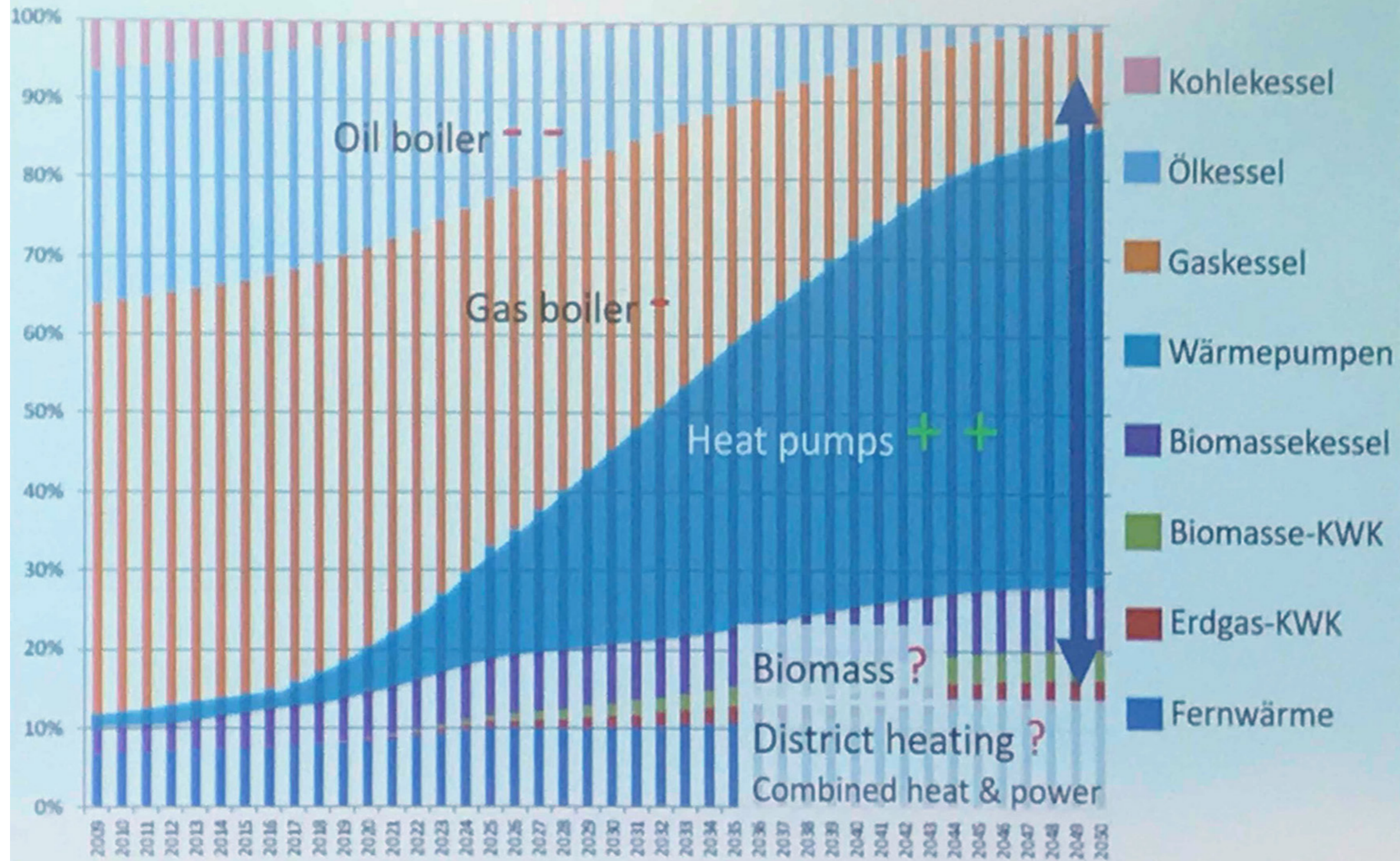
## Heating no longer dominant in passive house





# Entwicklung der Wärmeversorgung im Gebäudebereich bis 2050

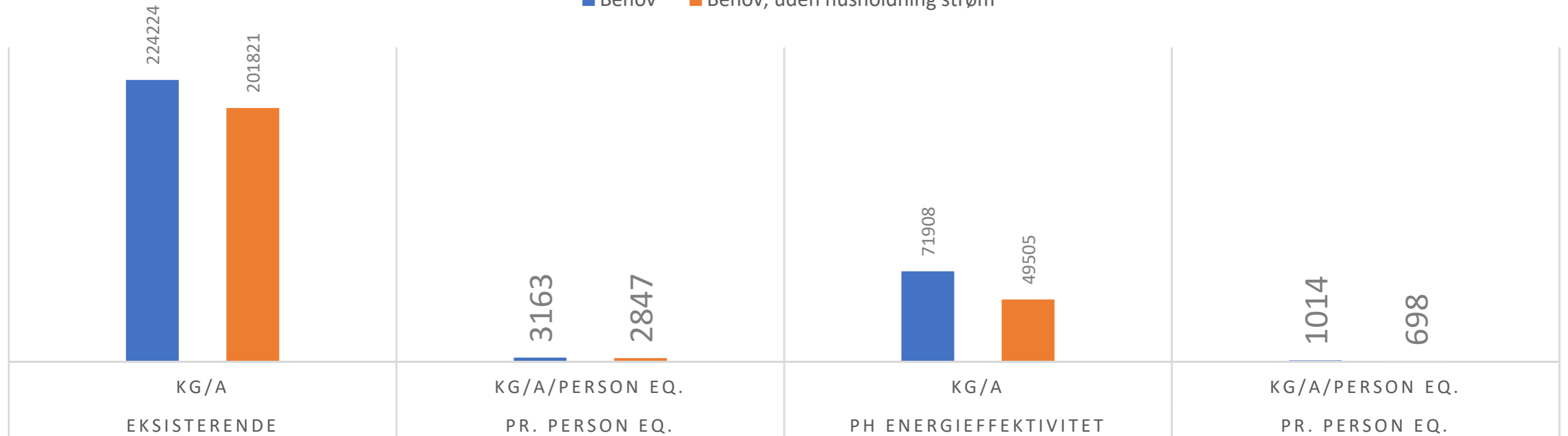
## Development of heating systems in the building sector until 2050



Quelle/Source: IWU / Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff - Ostfalia Hochschule Wolfenbüttel

# CO2 EMISIONER

■ Behov ■ Behov, uden husholdning strøm



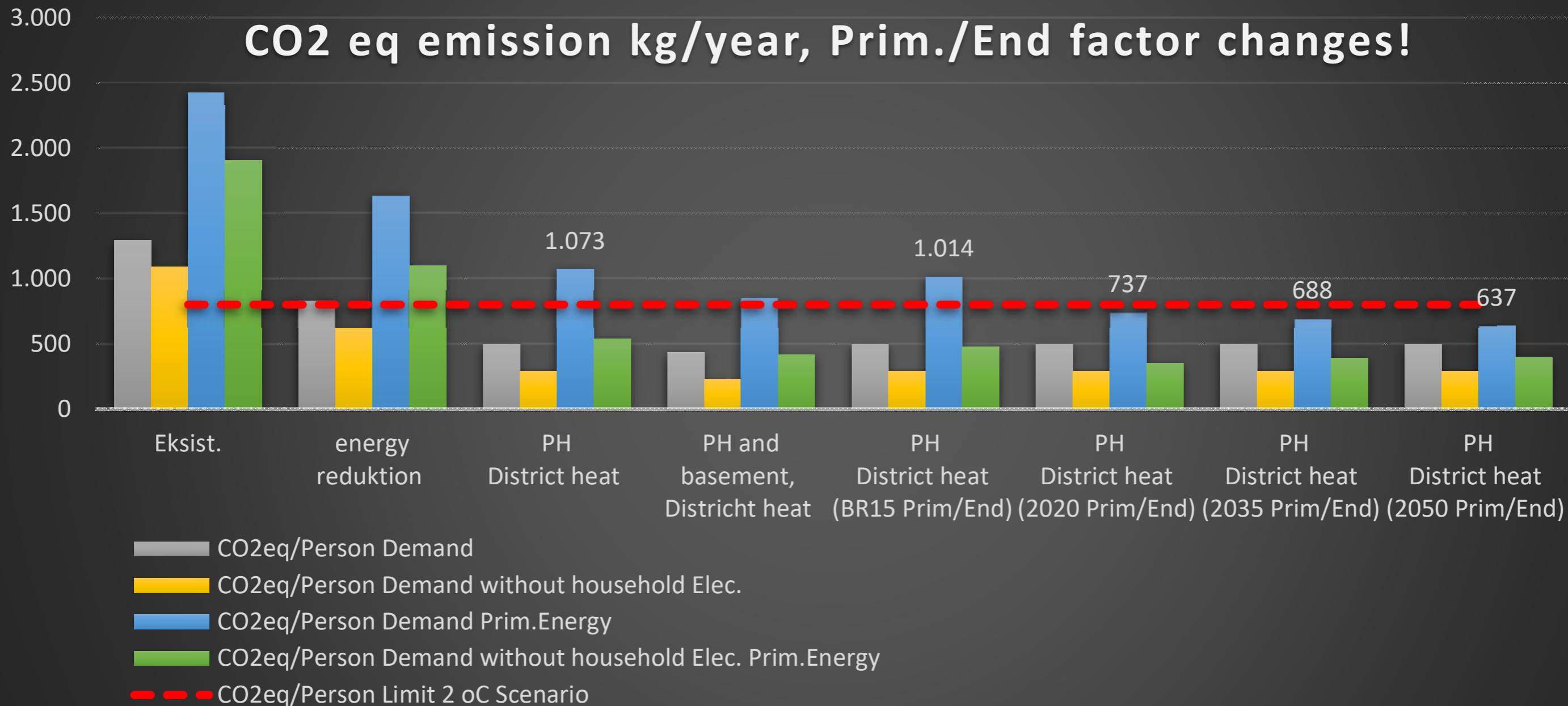
**Mål: 2 Tons / person**

**700 kg til bolig (ved fossilfri strøm)**

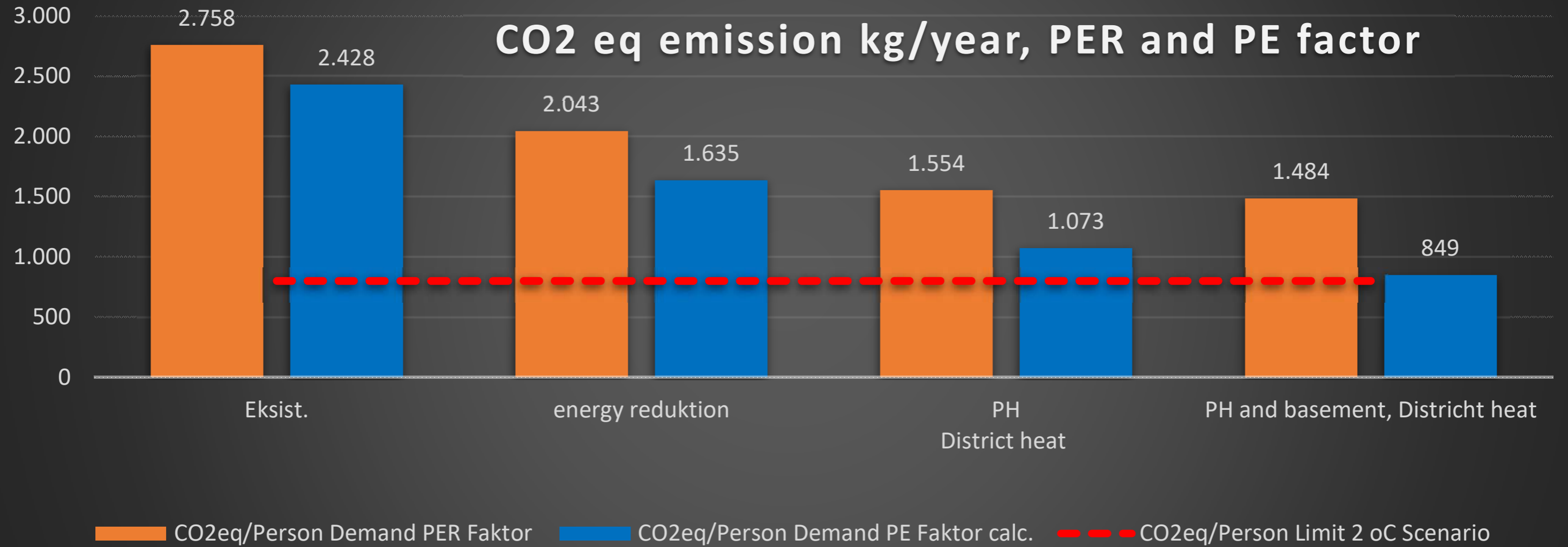
**1300 kg tilbage til forbrug!!**



# CO2 eq emission kg/year, Prim./End factor changes!



# CO2 eq emission kg/year, PER and PE factor





toftebo 1, afd. 2903 \_ værløse

# LAVENERGIRENOVERING



**BJERG**  
ARKITEKTUR





toftebo 1, afd. 2903 \_ værløse

# UDGANGSPUNKTET

problemerne og udfordringerne

**BJERG**  
ARKITEKTUR



bygningens tilstand\_ tilstandsrapporter



toftebo lavenergirenovering  
fremtidssikring af bebyggelsen



bygningens tilstand\_ visuel observans



udfaldne fuger



altankonstruktioner



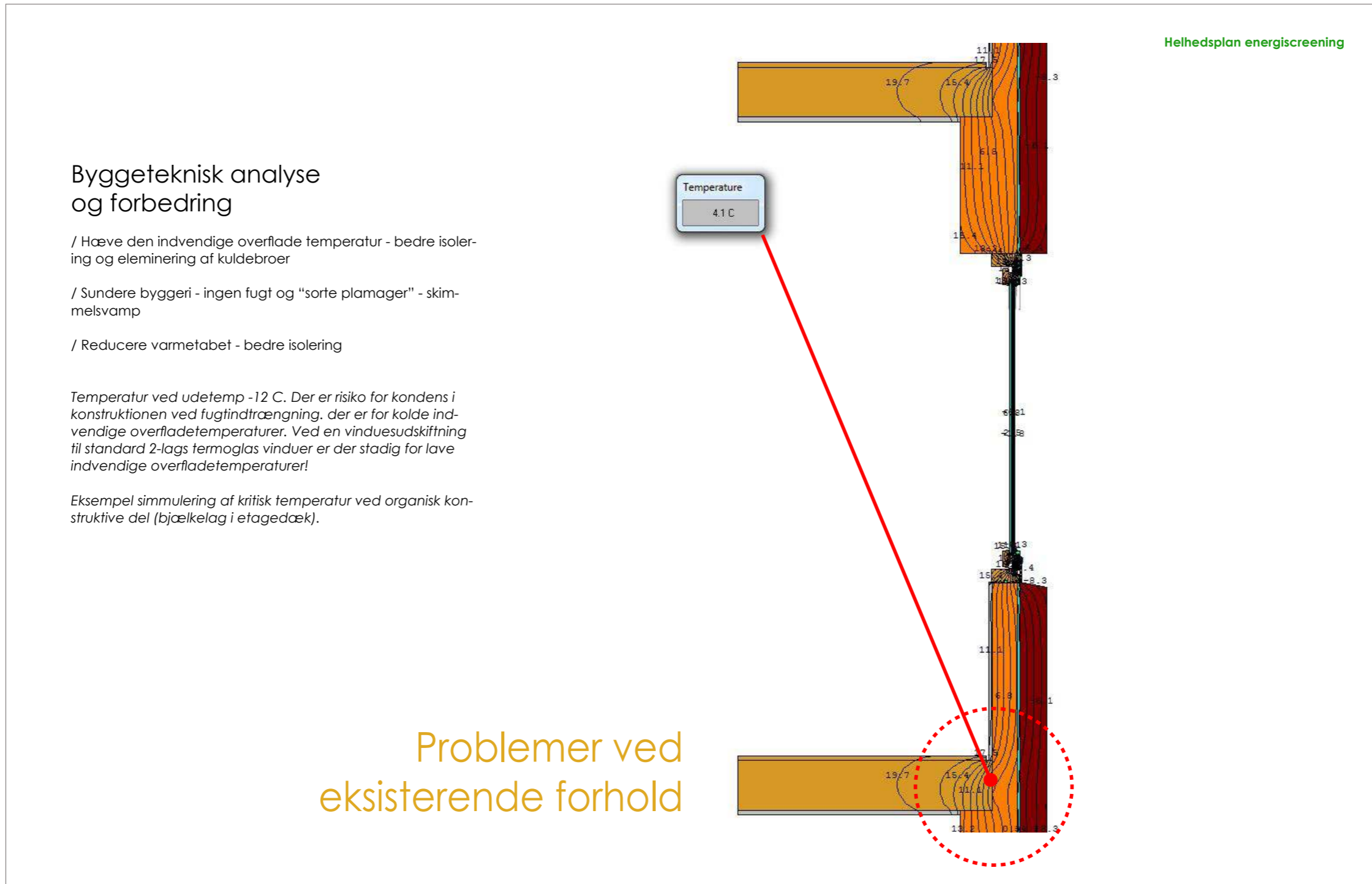
altankonstruktioner

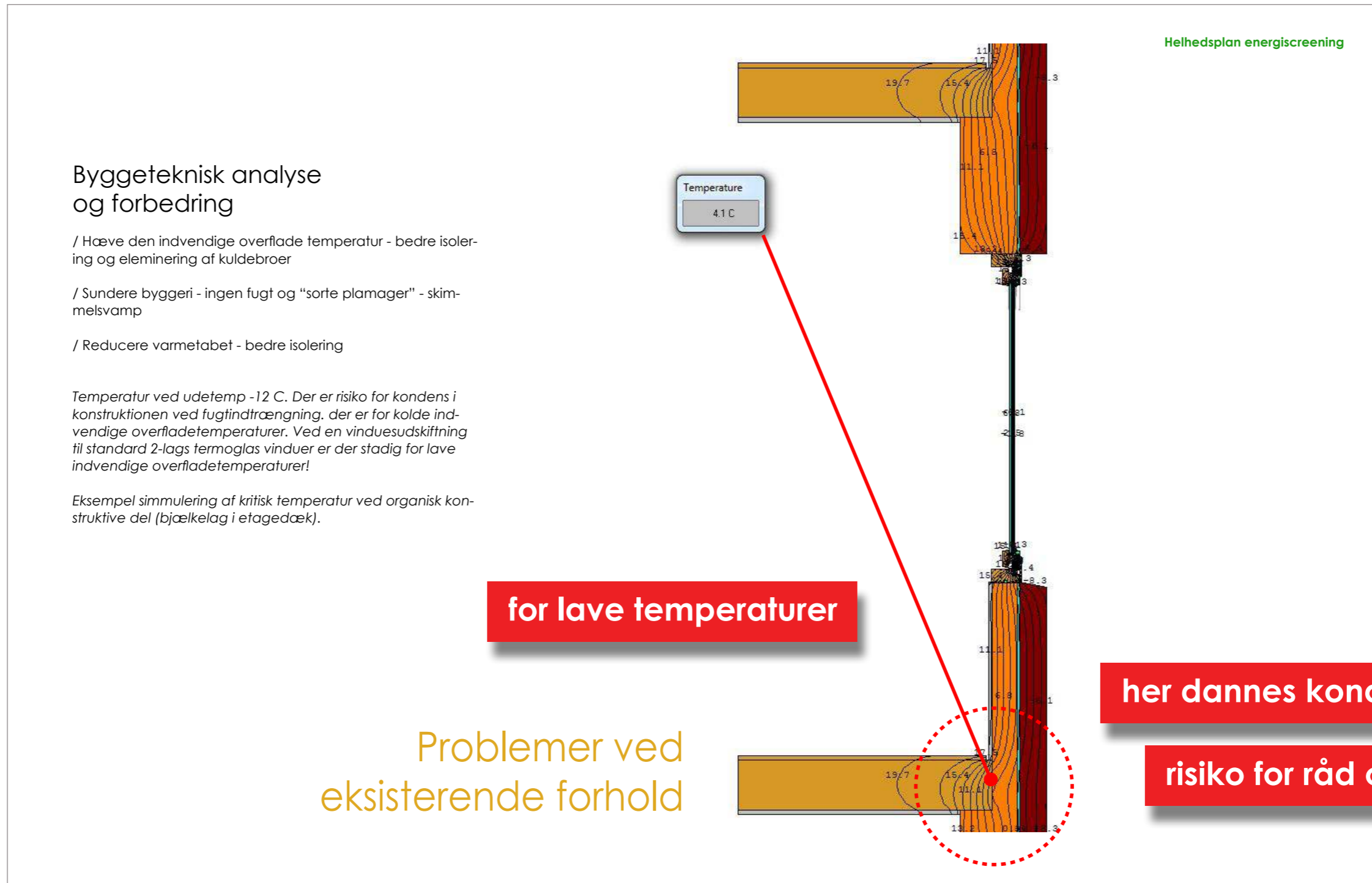


opfugtning af facader



bygningens tilstand\_ screening







Temperatur inde:	19-27°C	Vindretning:	Vestlig
Temperatur ude:	+9°C	Vindhastighed m/sek.:	Under 3 m/sek.
Klokkeslet:	10.00	Vejrforhold	Klart

Foto nr.:	2
Undersøgelsetid:	Toftebo 6, 1. th., Værløse
Stuet:	Køkken
Temperatur:	21 °C

for lave temperaturer ved indbygning af vinduer

konklusion:

**DER SKAL GØRES NOGET !**

for lave overfladetemperaturer ved eksisterende vinduer og døre

konstruktive kuldebruger risiko for kondensering og svamp

KRITISK lave temperaturer!  
- her dannes kondens!

Problemer ved eksisterende forhold

valgmuligheder\_ enten eller...



## reparation, nødvendigt minimum

hovedemner :

- Facaderenovering
- Renovering af altaner
- Forbedring af ventilation
- Rensning af kanaler
- Udskiftning af vinduer og døre
- Varmecentral
- Radiatorer, udskiftning
- Etagedæk isoleres (stue / kældre)



## lavenergi renoveringsprojekt

hovedemner :

Lavenergi renoveringsprojekt  
som forelagt og gennemgået





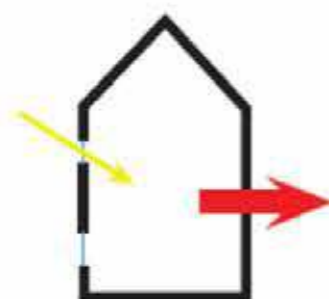
toftebo 1, afd. 2903 \_ værløse

# PROJEKTET

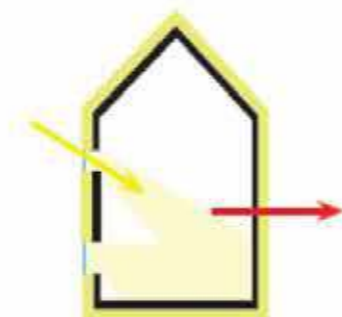
lavenergi renoveringsprojektet

**BJERG**  
ARKITEKTUR

# arkitektur



1. Eksisterende forhold



2. Energirenovering,  
tabsminimering og  
passive solare tiltag

/ekstern isolering  
af eksisterende  
bygningkrop for at  
minimere varmetab



3. Energirenovering,  
indeklima, ventilation og  
varmegenvinding

/etablering af  
ventilationsanlæg med  
passiv varmegenvinding



4. Evt. supplerende aktive  
anlæg

/f.eks. solceller til  
produktion af basis-el på  
bygningens tag



arkitektur\_koncept



"en ny rummelighed i det grønne"

**tilføre social og grøn merværdi!**



"privathed i det offentlige rum  
- grøn skærm mod nabo"

toftebo lavenergirenovering  
fremtidssikring af bebyggelsen





**mål:**

# AT SKABE NY INDLEVELLENDE ARKITEKTUR

i respekt for det eksisterende... !!



i respekt for det eksisterende





arkitektur\_ de nye facader



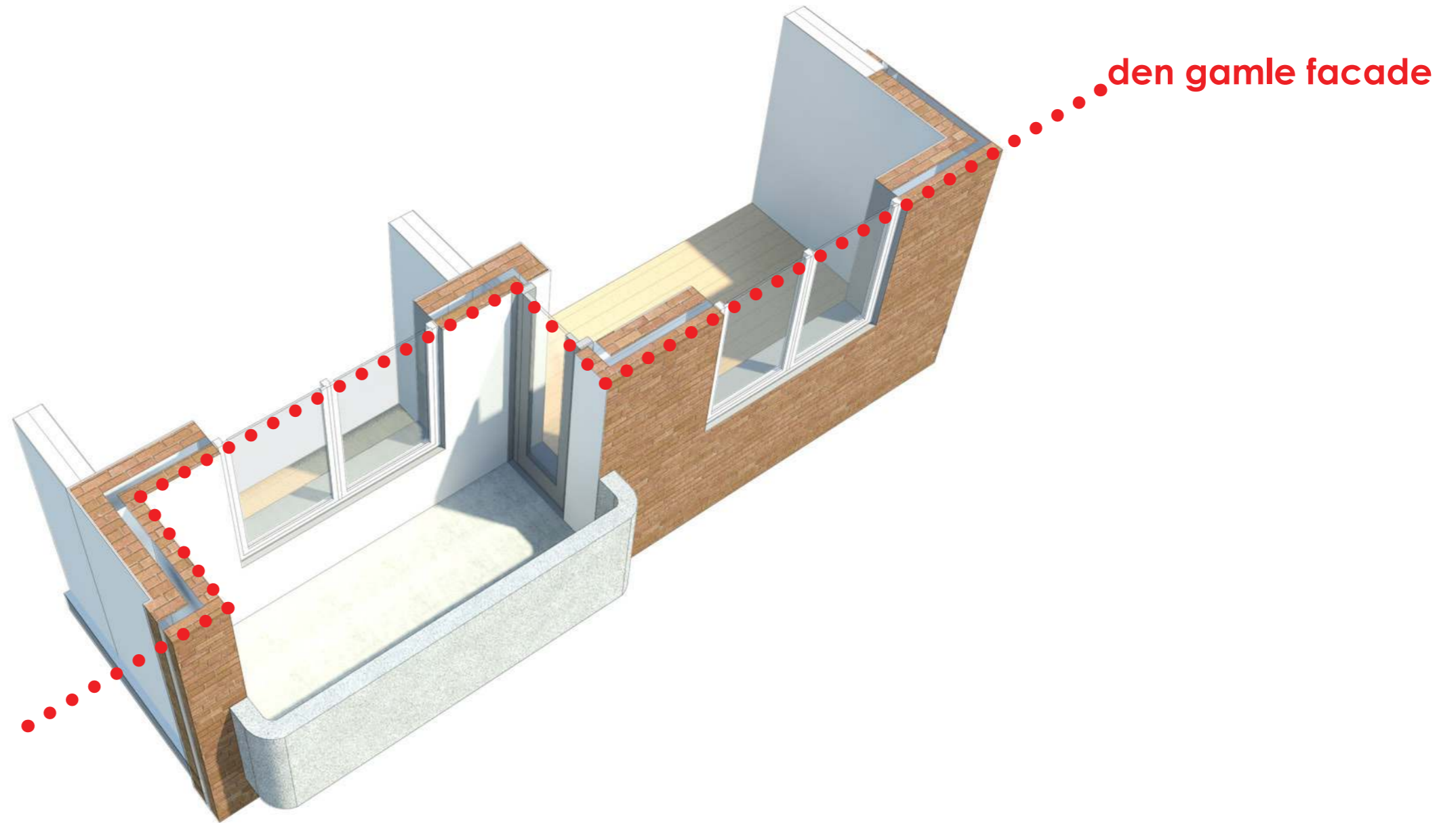
*"enkelt og respektfuldt"*

toftebo lavenergirenovering  
fremtidssikring af bebyggelsen



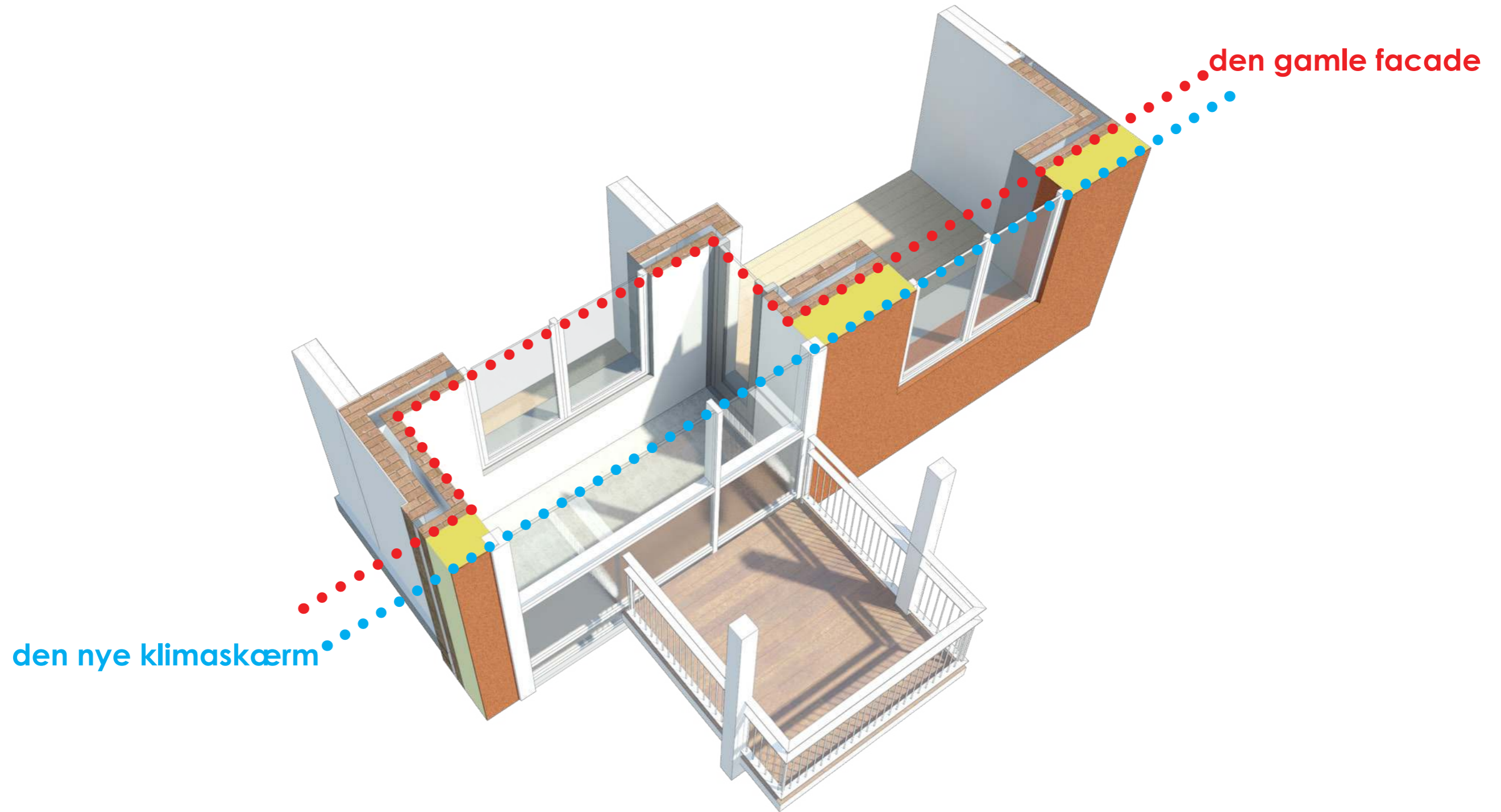
# ”orangeriet” & altaner

arkitektur\_ "orangeri'et" og altanerne



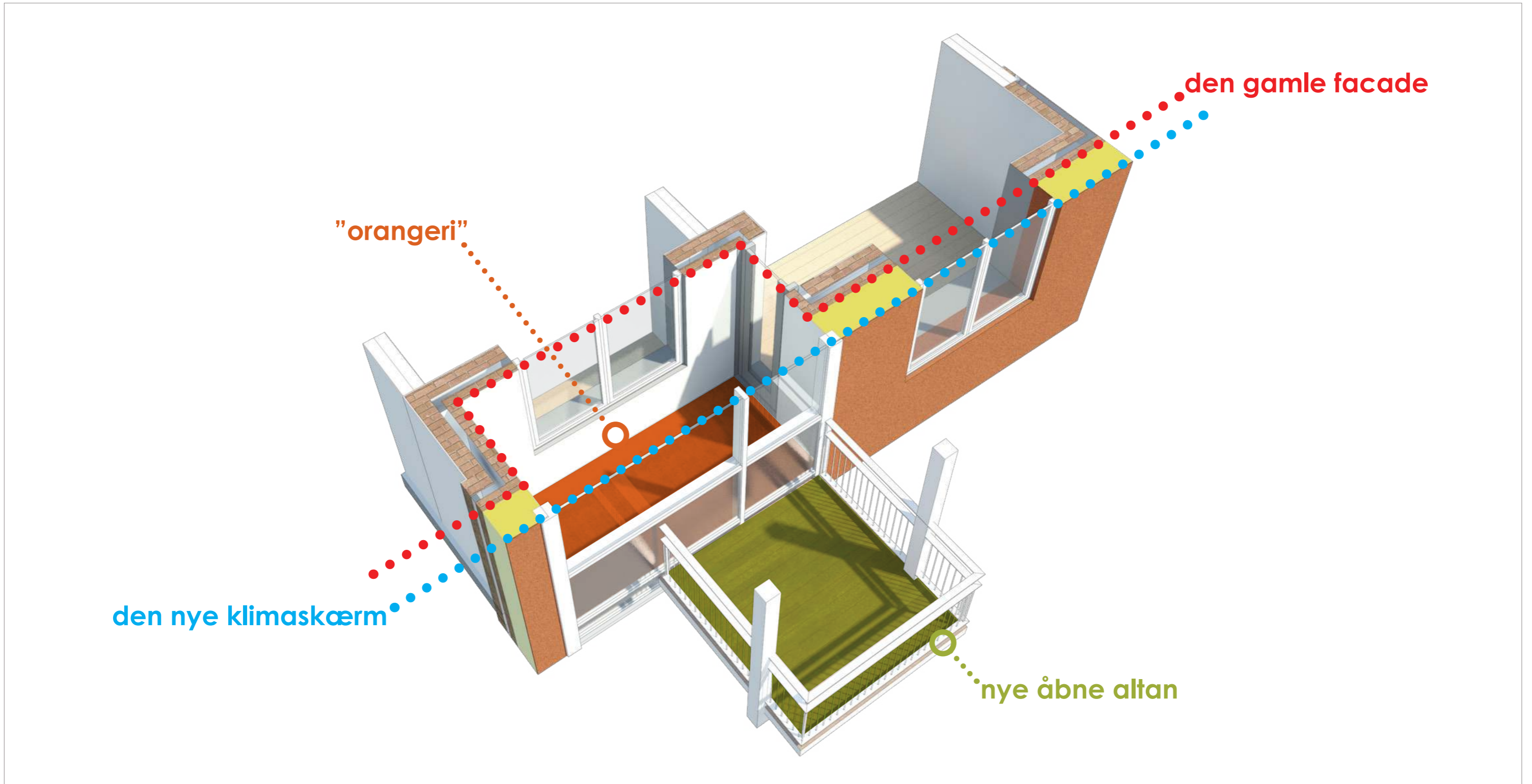


arkitektur\_ "orangeri'et" og altanerne



toftebo lavenergirenovering  
fremtidssikring af bebyggelsen

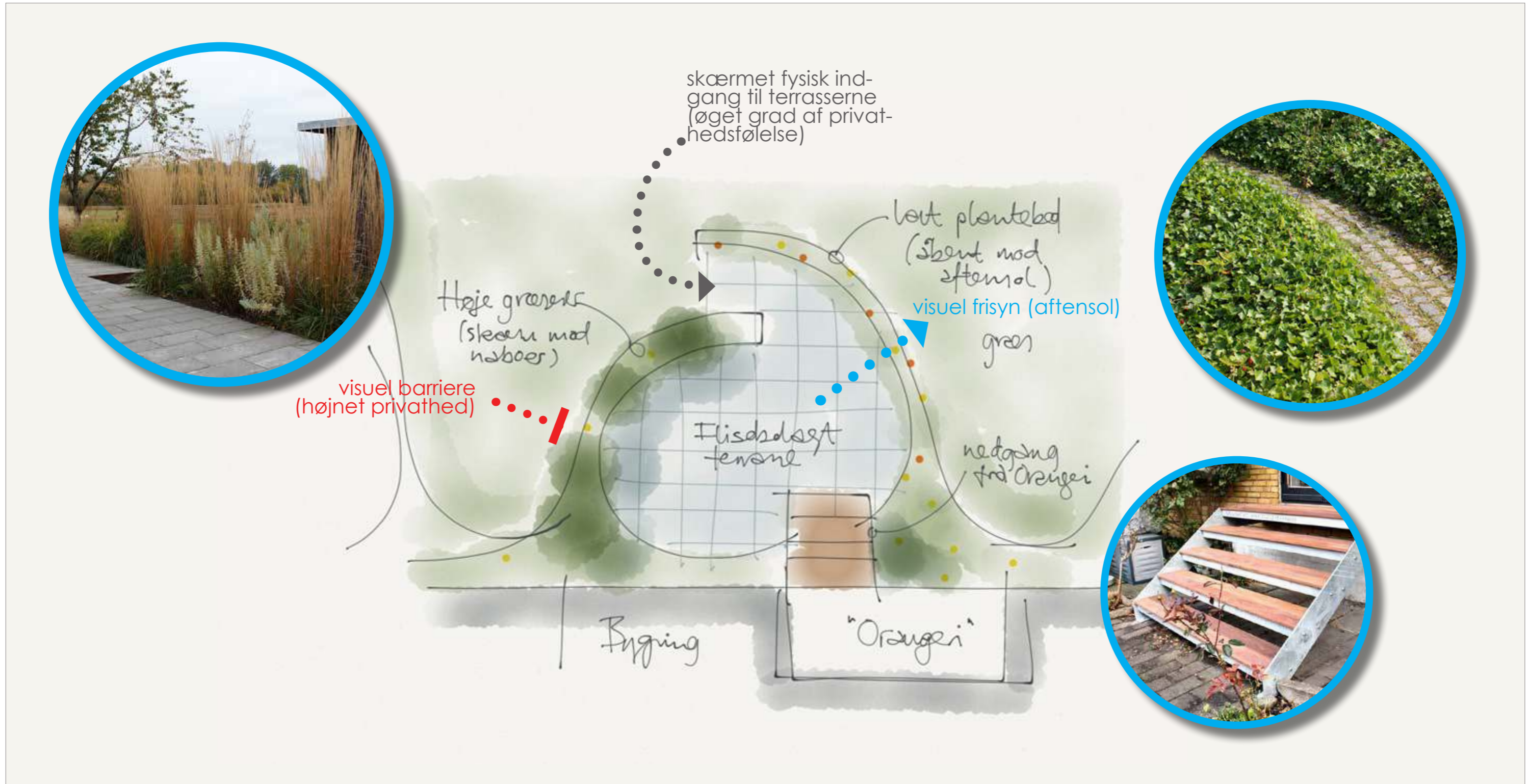
arkitektur\_ "orangeri'et" og altanerne





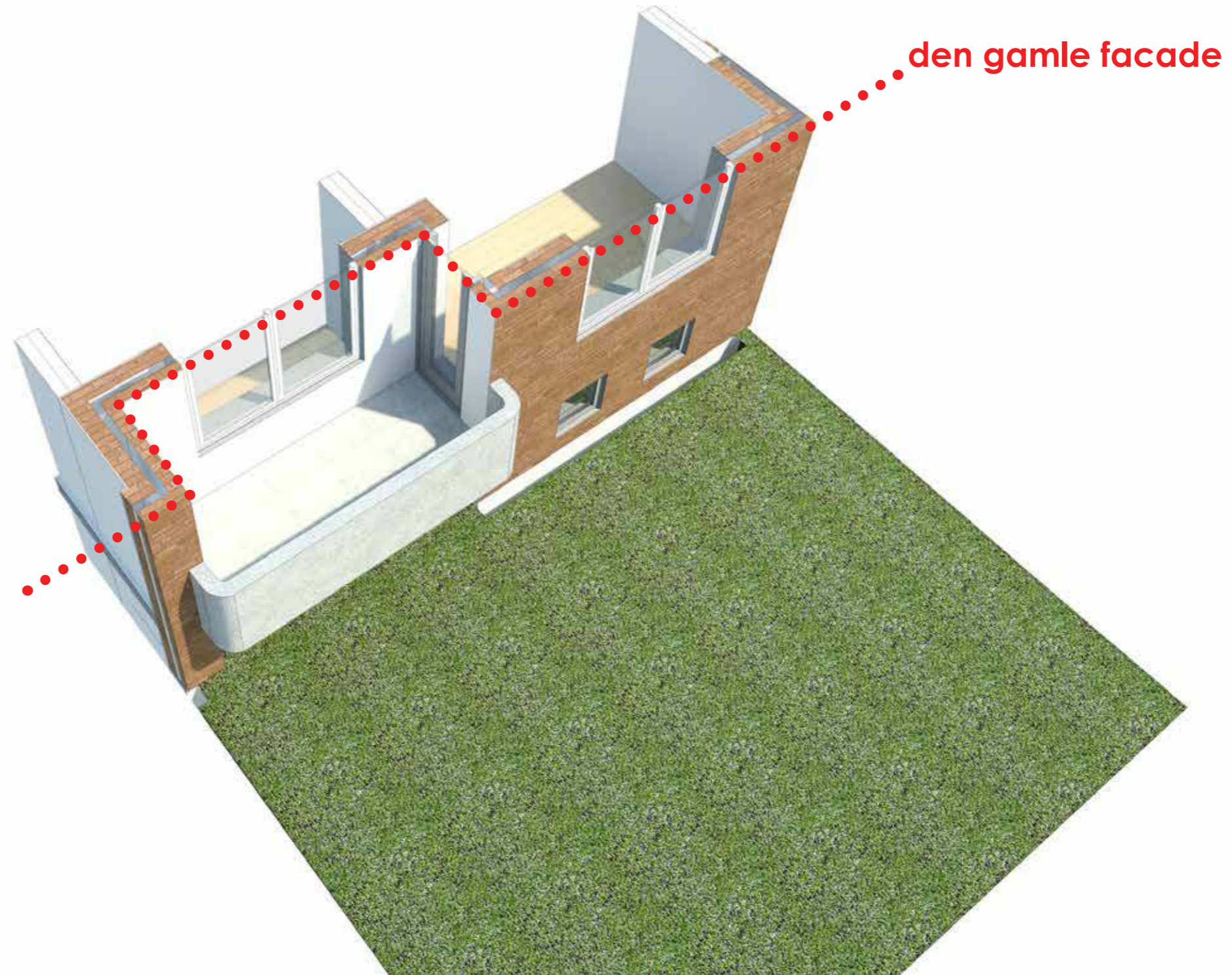
# stuelejligheder & terrasserne

arkitektur\_ stuelejlighederne og terrasserne

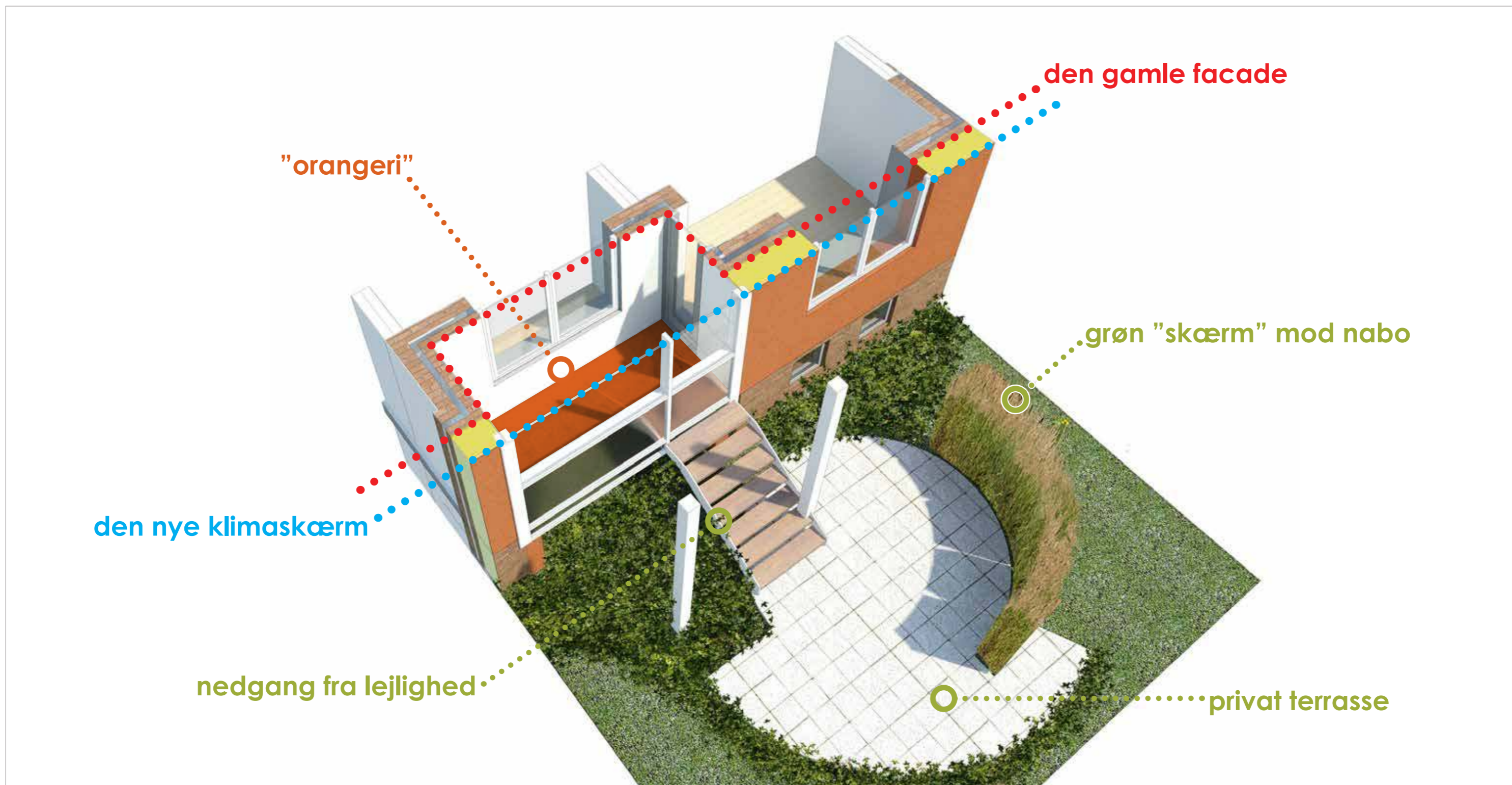




arkitektur\_ stuelejlighederne og terrasserne









arkitektur\_ de nye facader



*"åbenhed mod affensolen"*

toftebo lavenergirenovering  
fremtidssikring af bebyggelsen



arkitektur\_ de nye facader



"privathed i det offentlige rum  
- grøn skærm mod nabo"

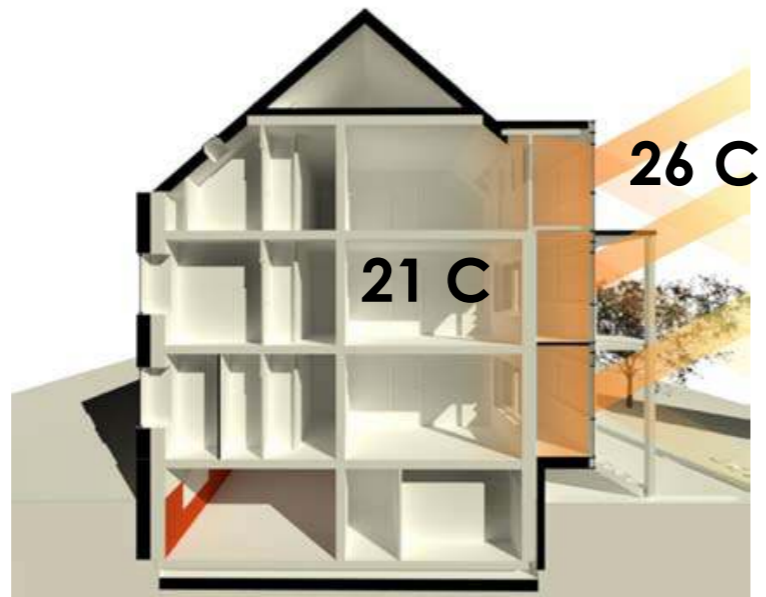
toftebo lavenergirenovering  
fremtidssikring af bebyggelsen



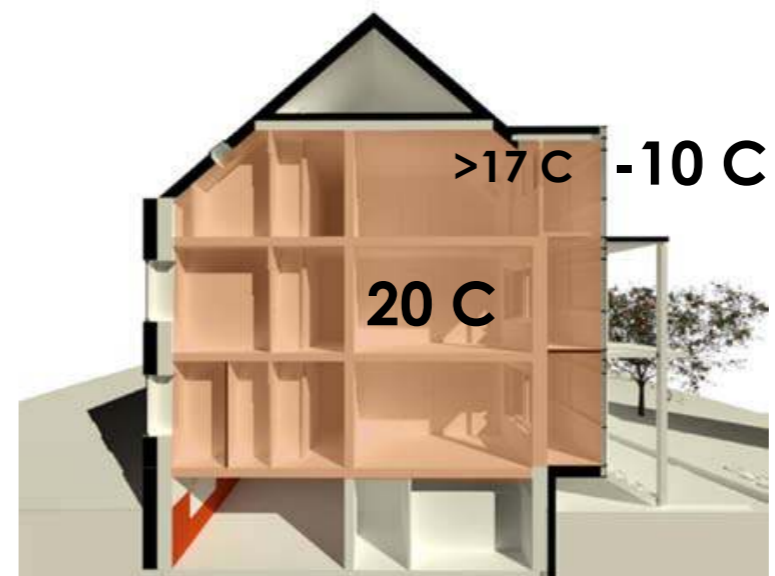
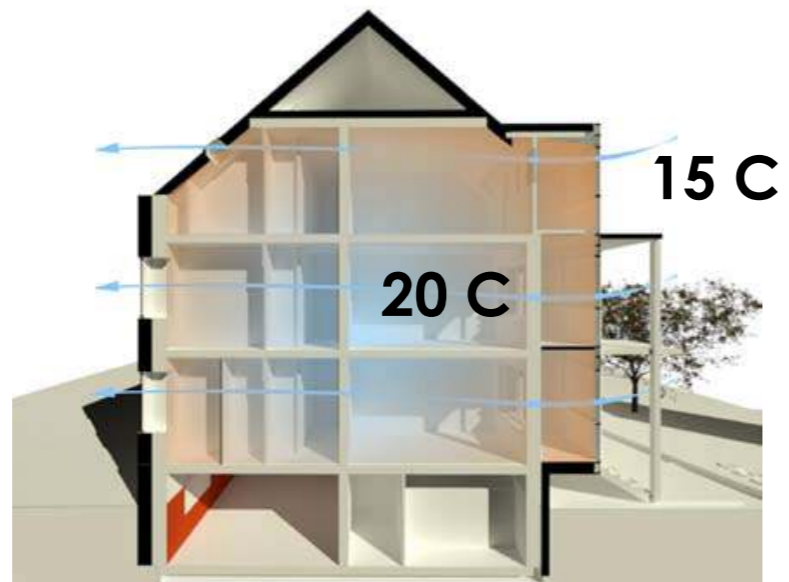
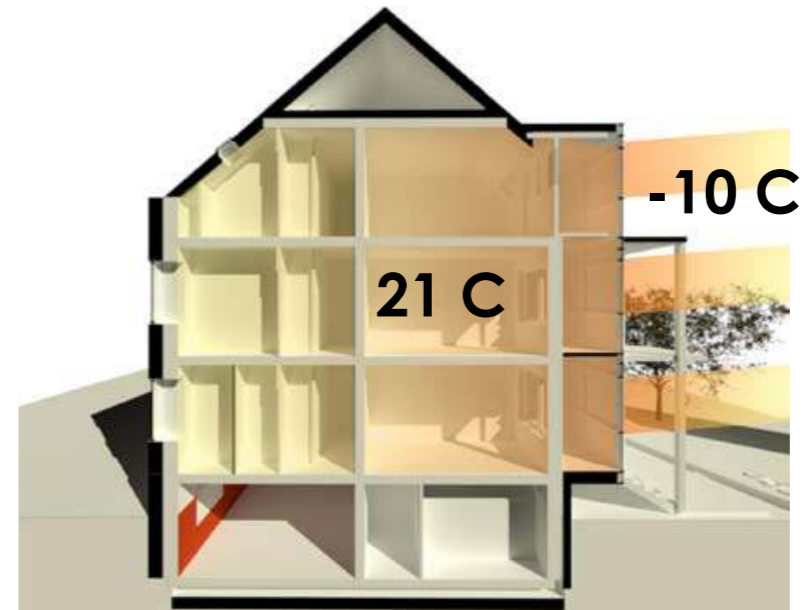
# energikoncept & -tiltag



sommer

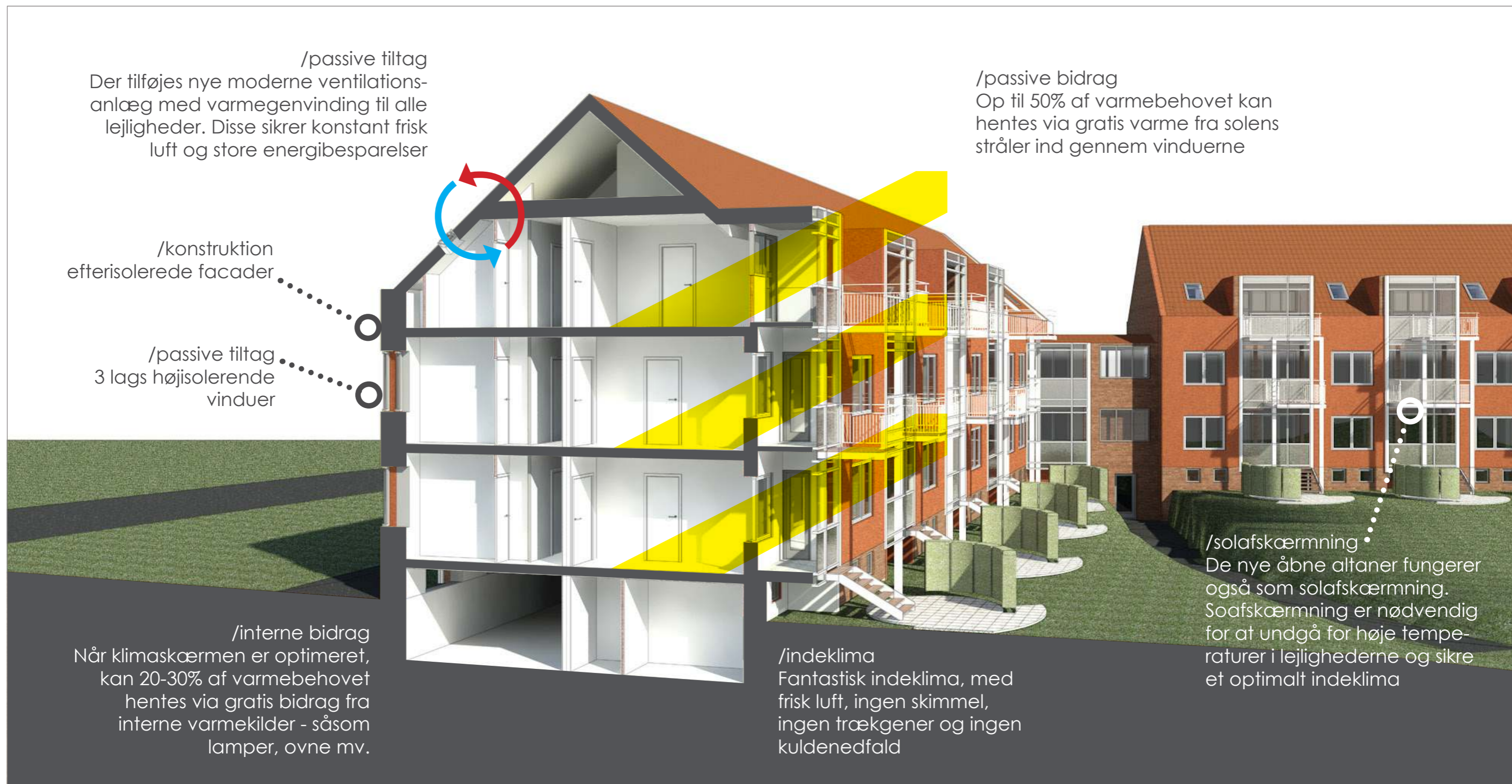


vinter





arkitektur\_ og energitiltag



toftebo lavenergi- og renovering  
fremtidssikring af bebyggelsen



arkitektur\_ de nye facader



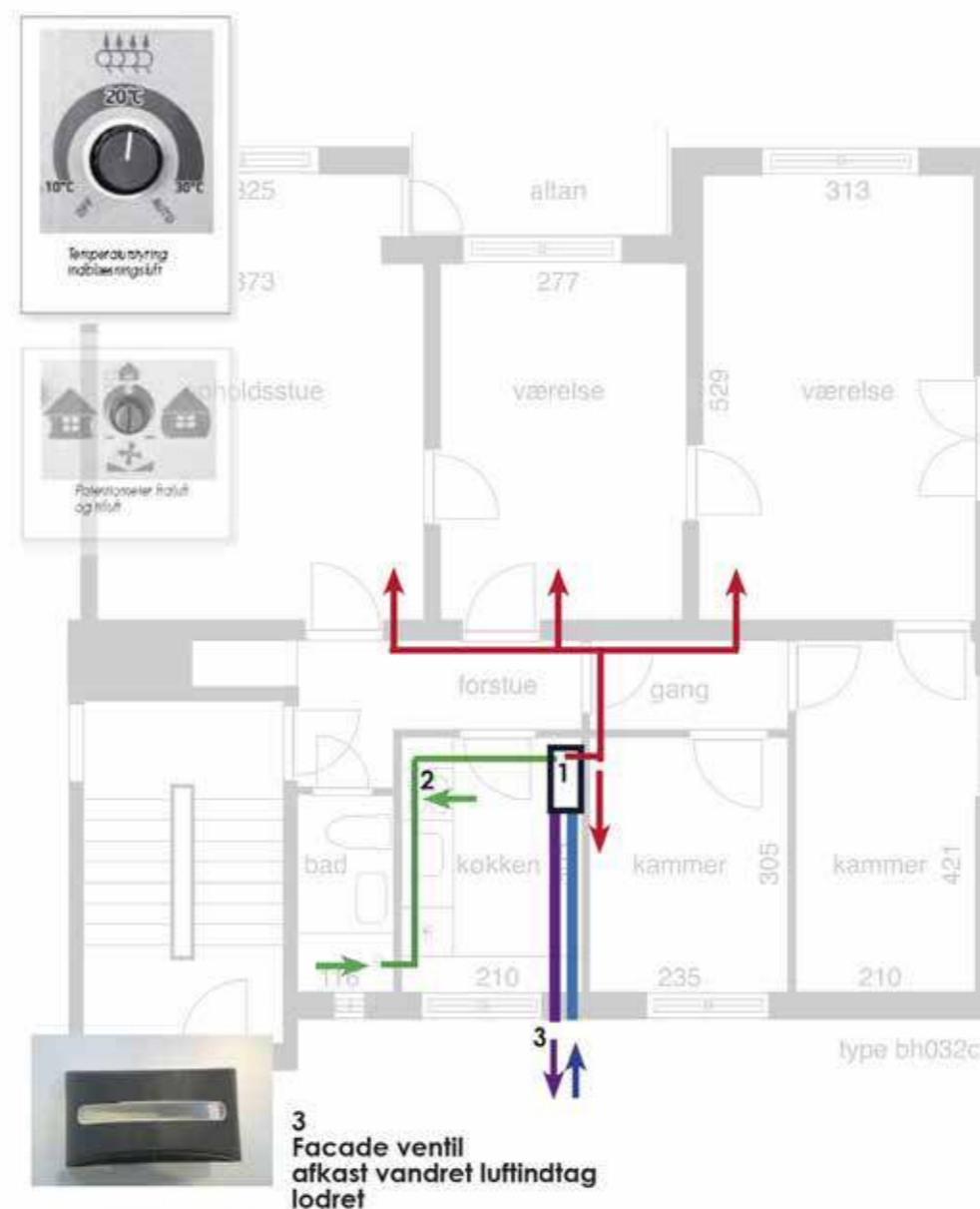
*"en ny rummelighed i det grønne"*

toftebo lavenergirenovering  
fremtidssikring af bebyggelsen





**2** Emhætte for tilslutning til anlæg - tilvalg



- LUFT AFKAST —
- LUFT INDTAG Ø125  
60MM Isol. —
- INDBLÆSNING Ø100 —
- UDSUGNING Ø125 —

**3** Facade ventil afkast vandret luftindtag lodret



arkitektur\_ventilation

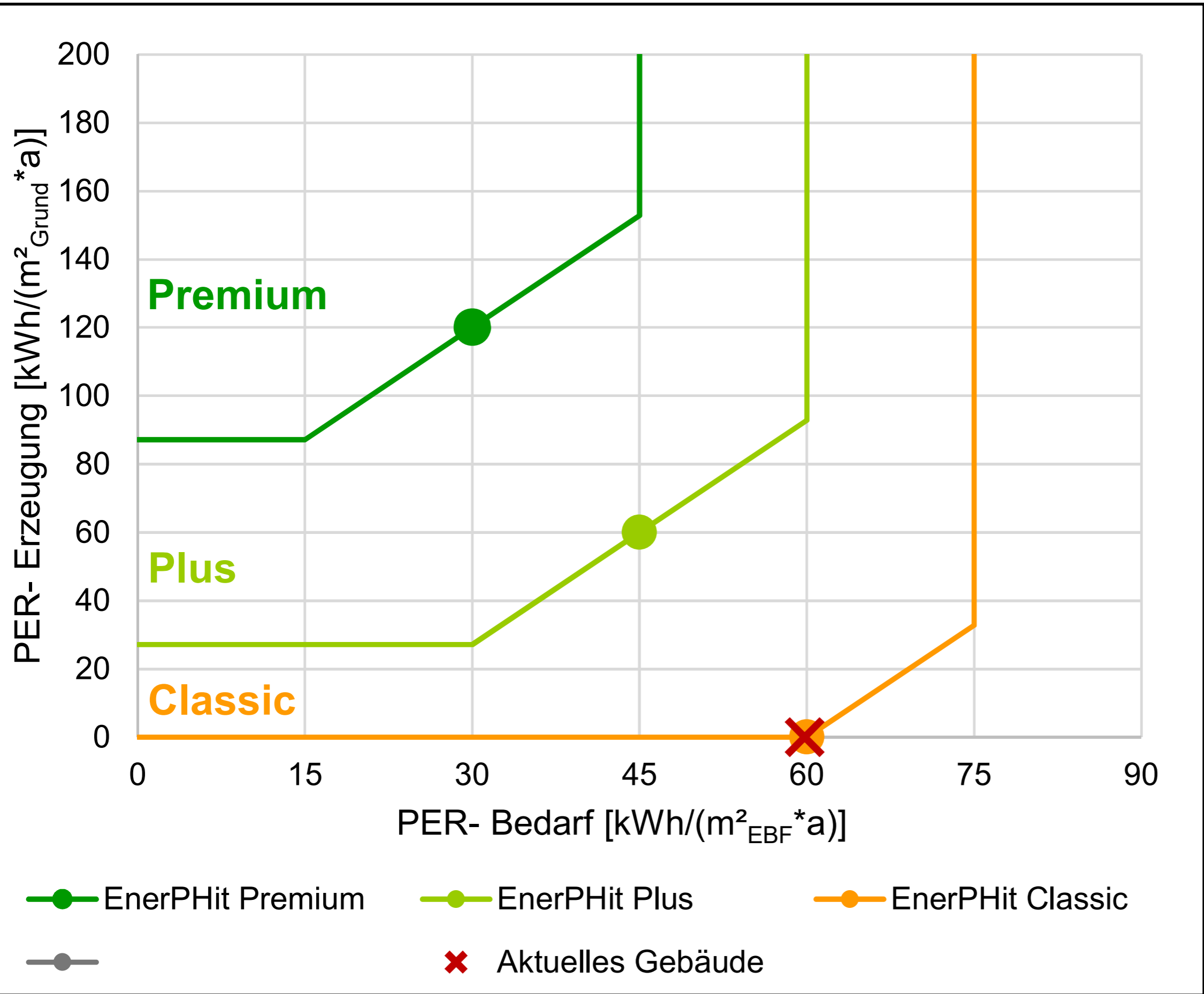


toftebo lavenergirenovering  
fremtidssikring af bebyggelsen



# økonomi





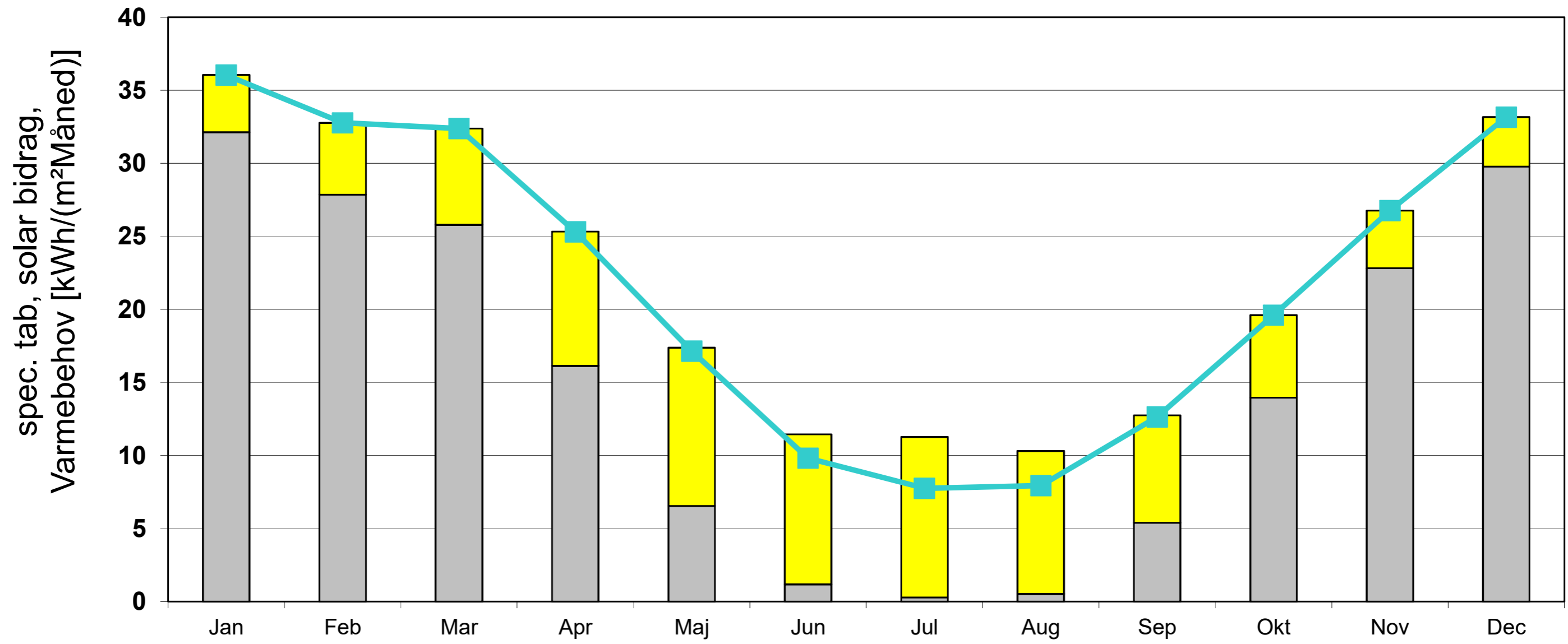


# Eksisterende

specif. Varmebehov

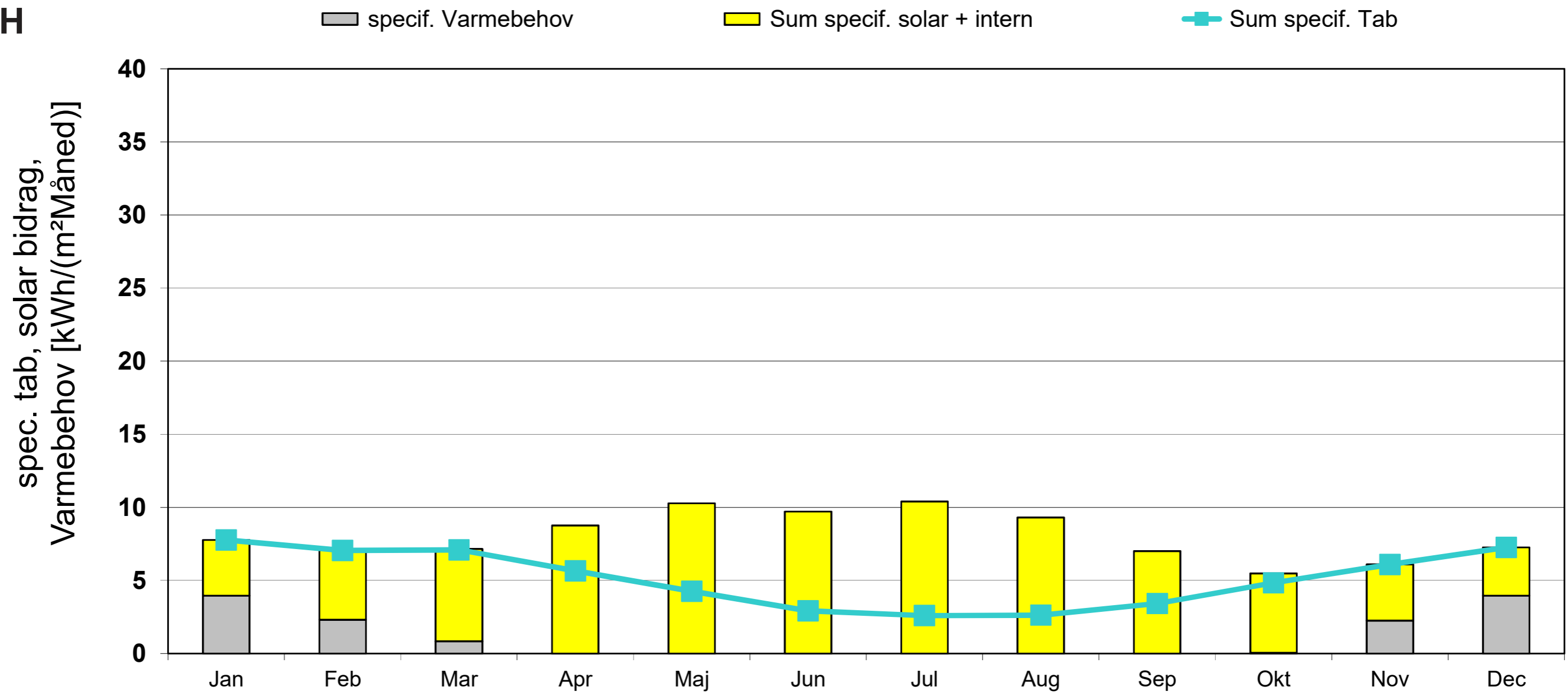
Sum specif. solar + intern

Sum specif. Tab

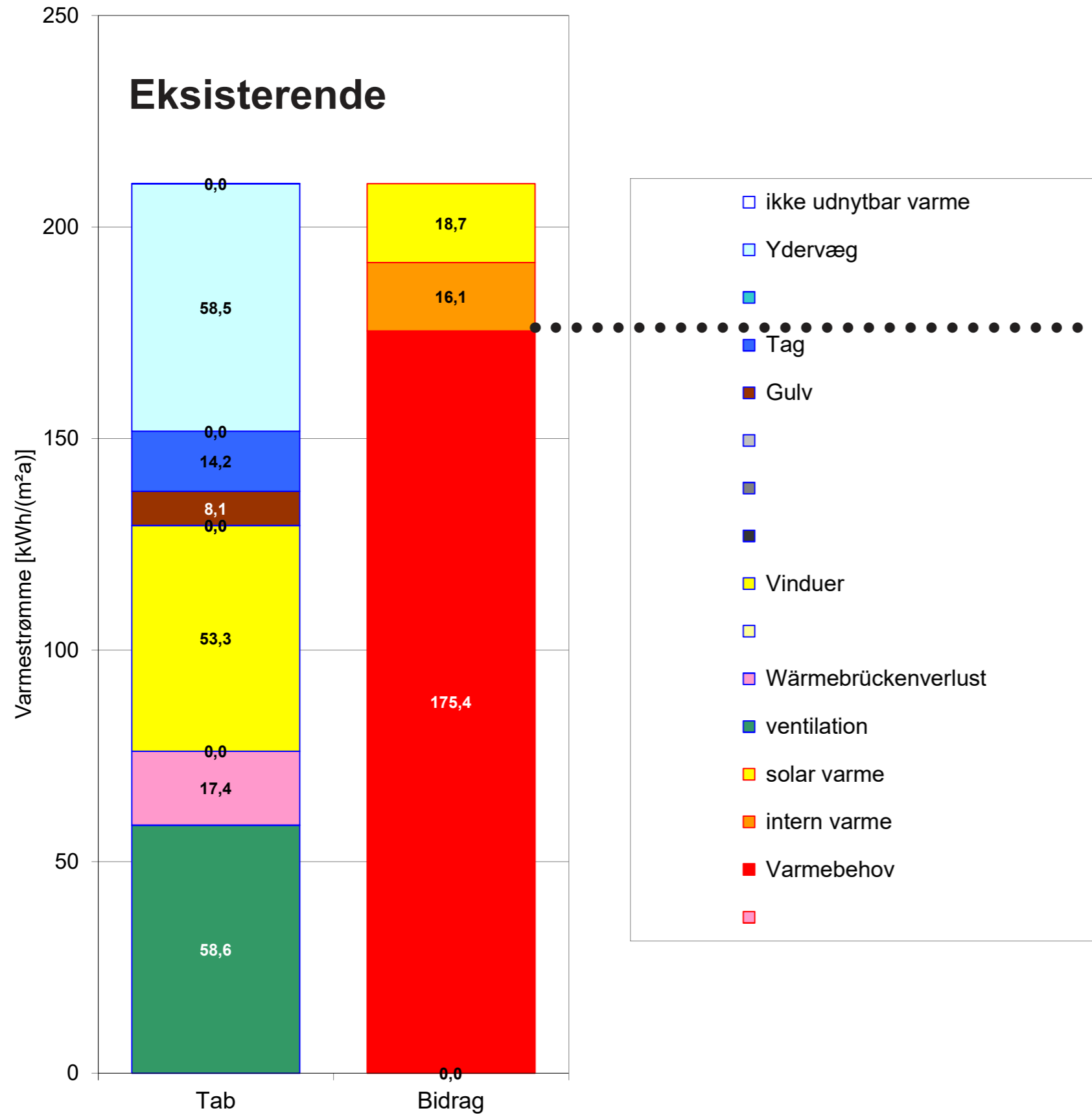




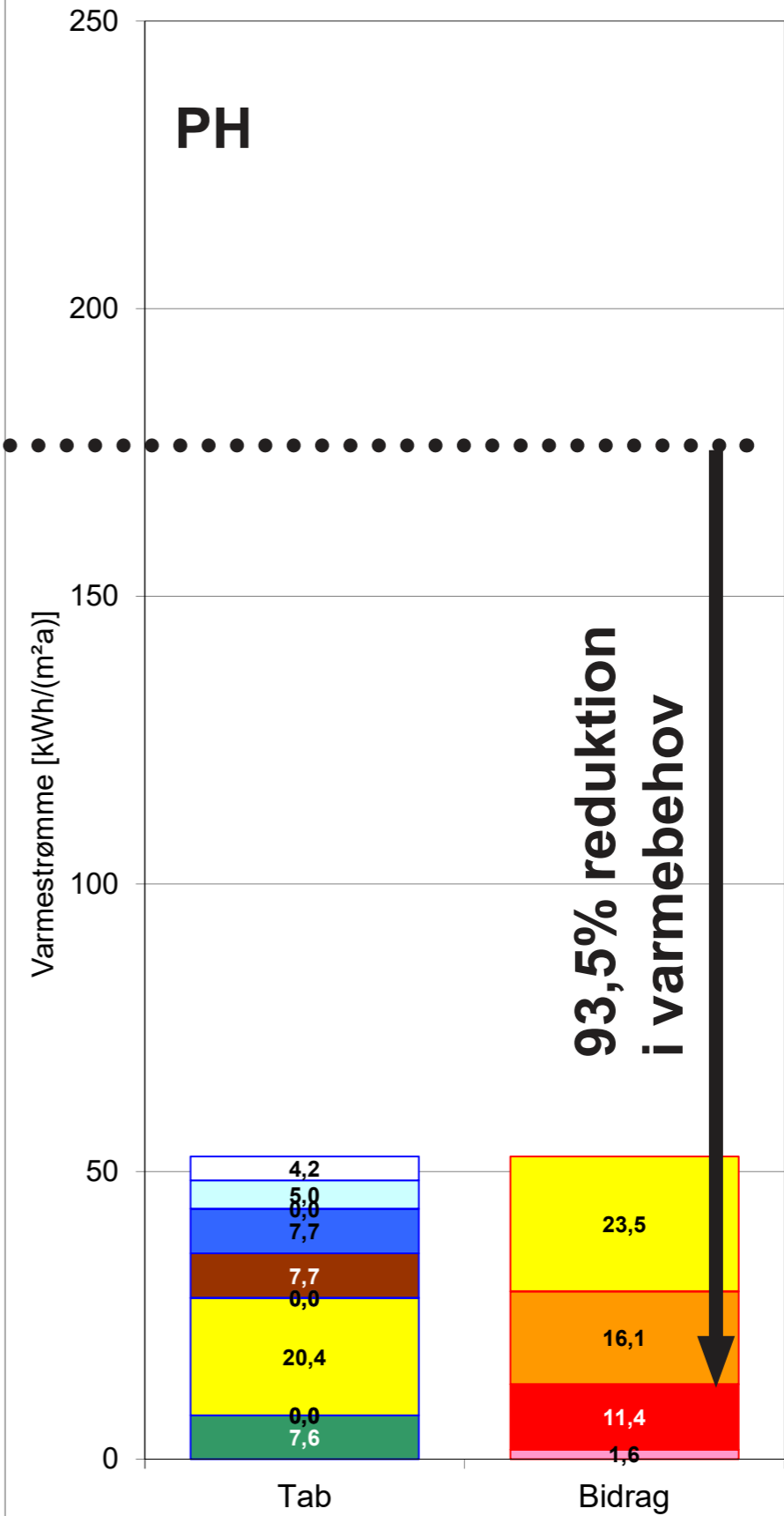
# PH



Energi balance varme (Års resultat)



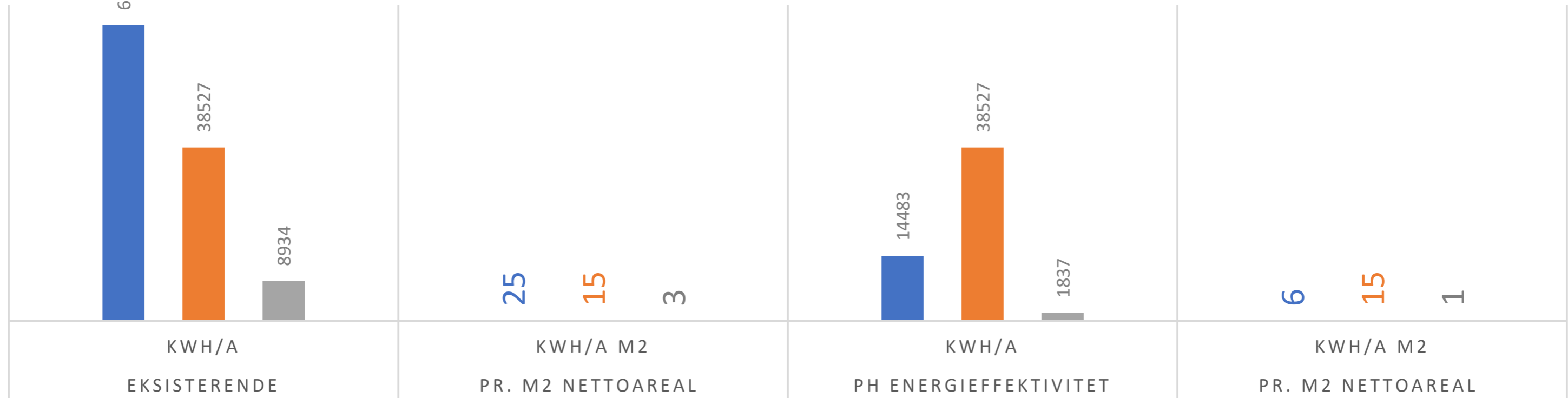
Energi balance varme (Års resultat)



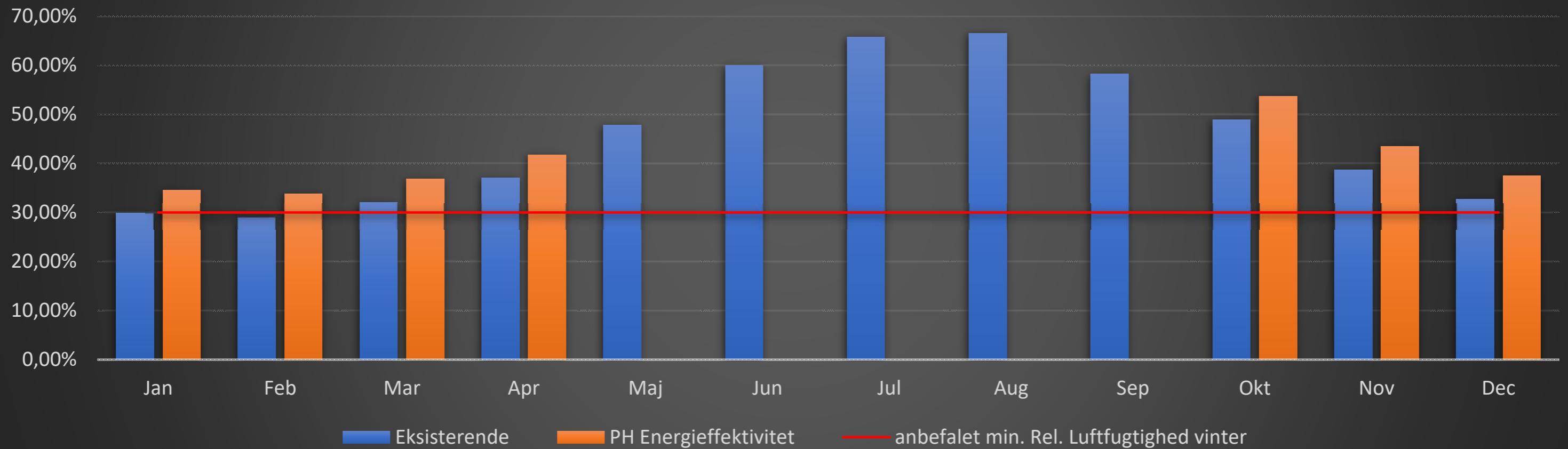


# FORDELING SYSTEM TAB

■ Varme i bygning   ■ Varmt vand i bygning   ■ Varme udenfor bygning

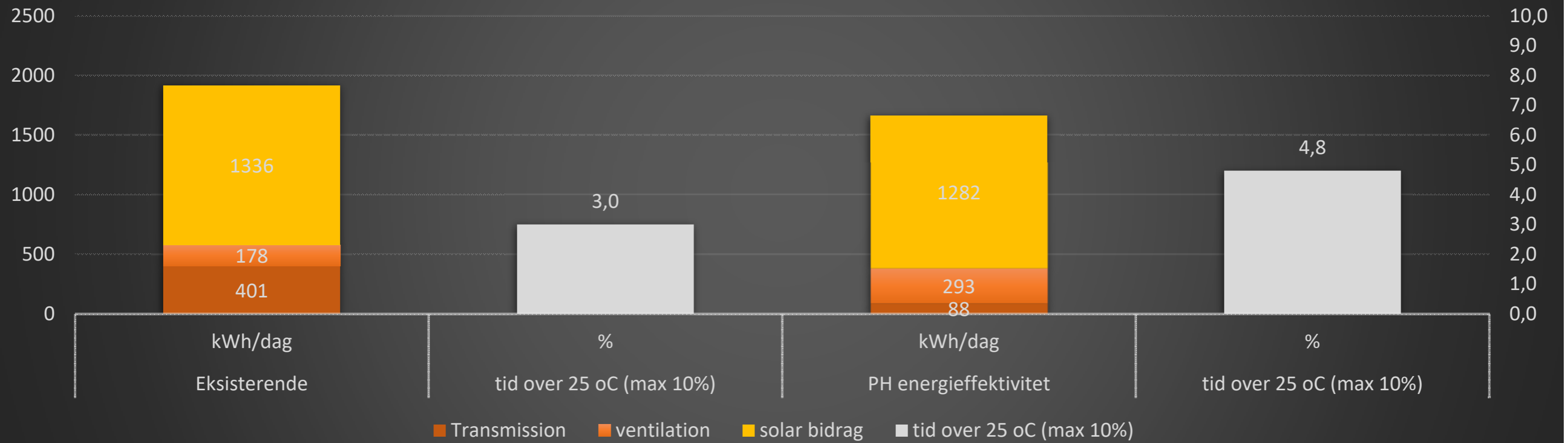


## Middel rel. Luftfugtighed ved vinterindstilling %



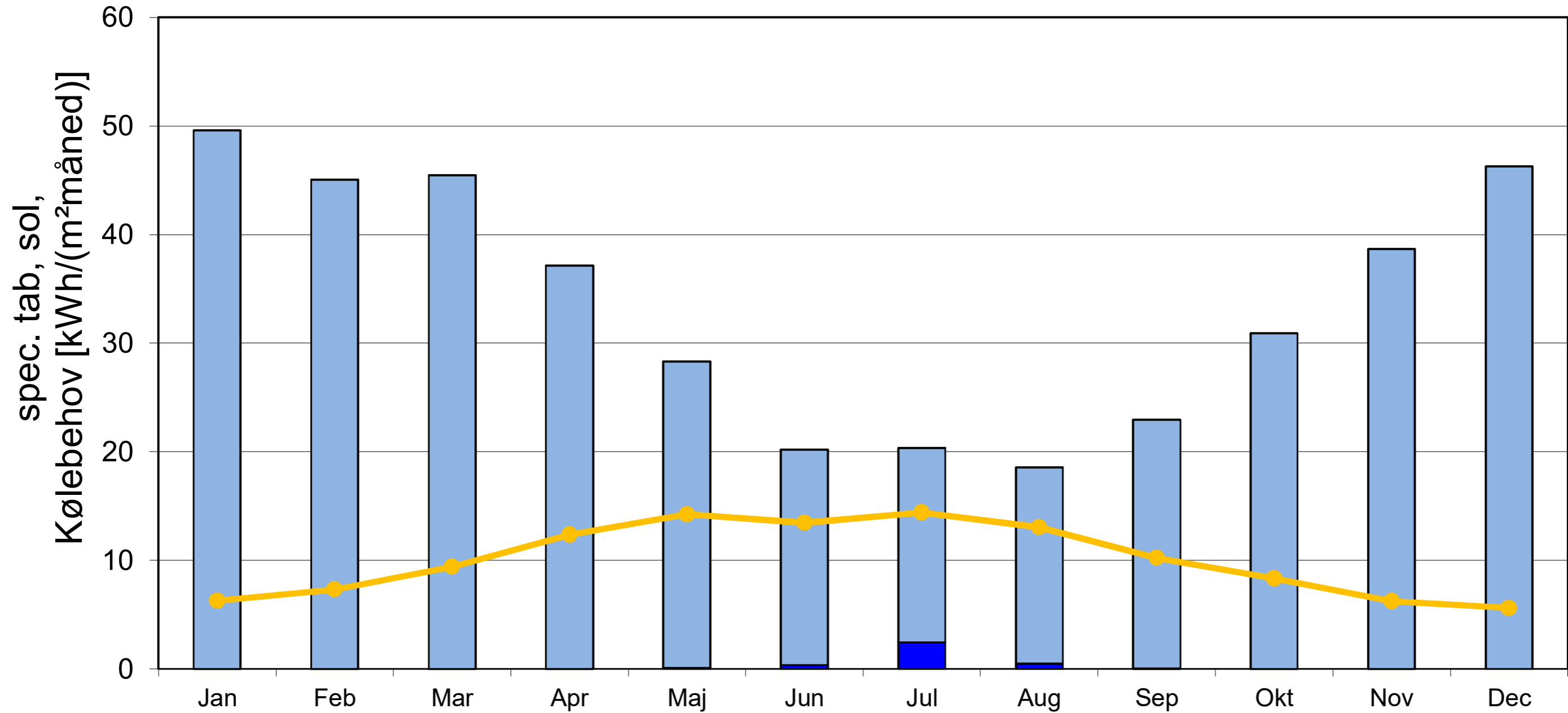


# varme tilførsel sommer -> overtemp. %



# Kølebehov Eksisterende

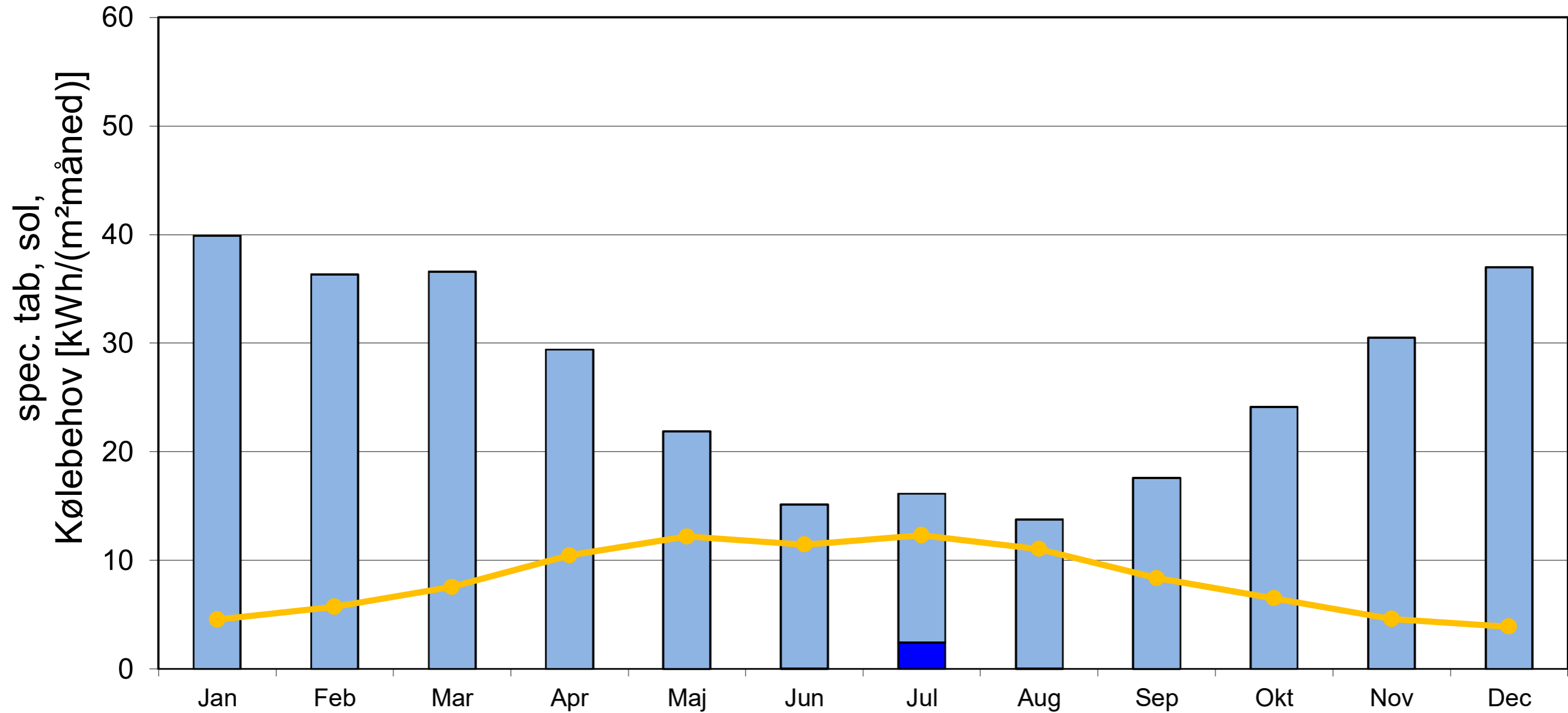
■ specif. Kølebehov   ■ Sum specif. Varmetab   ● Sum specif. solar + intern

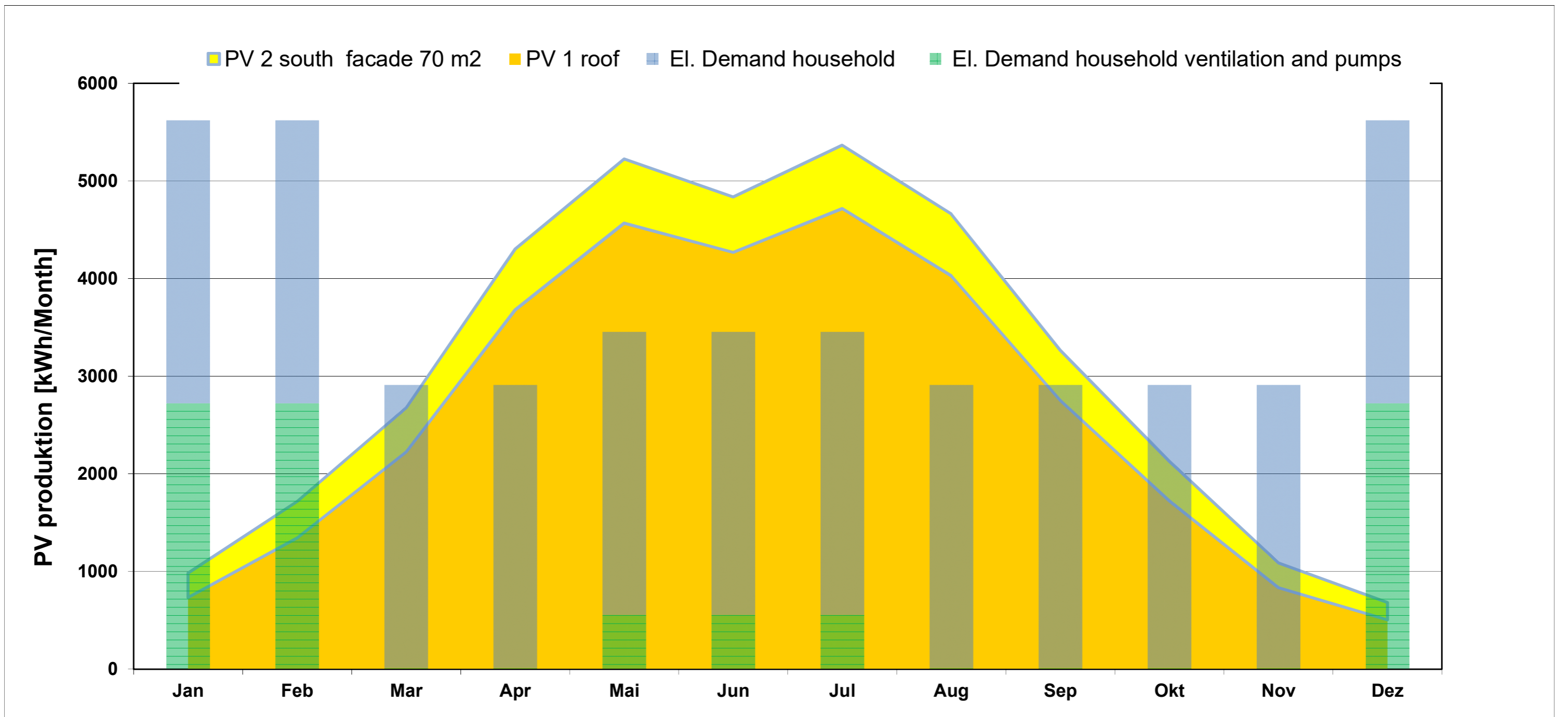




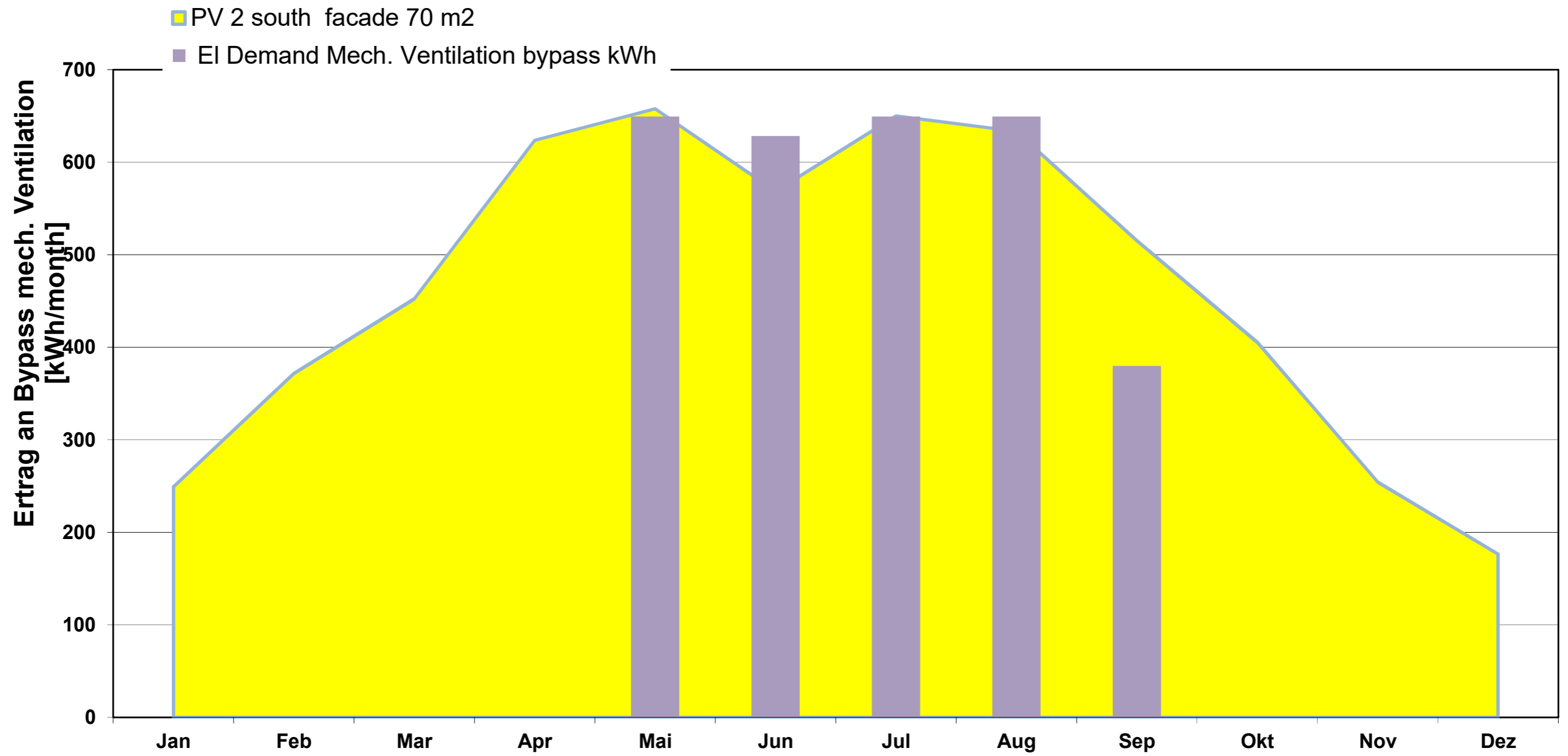
# Kølebehov PH

■ specif. Kølebehov   ■ Sum specif. Varmetab   ● Sum specif. solar + intern

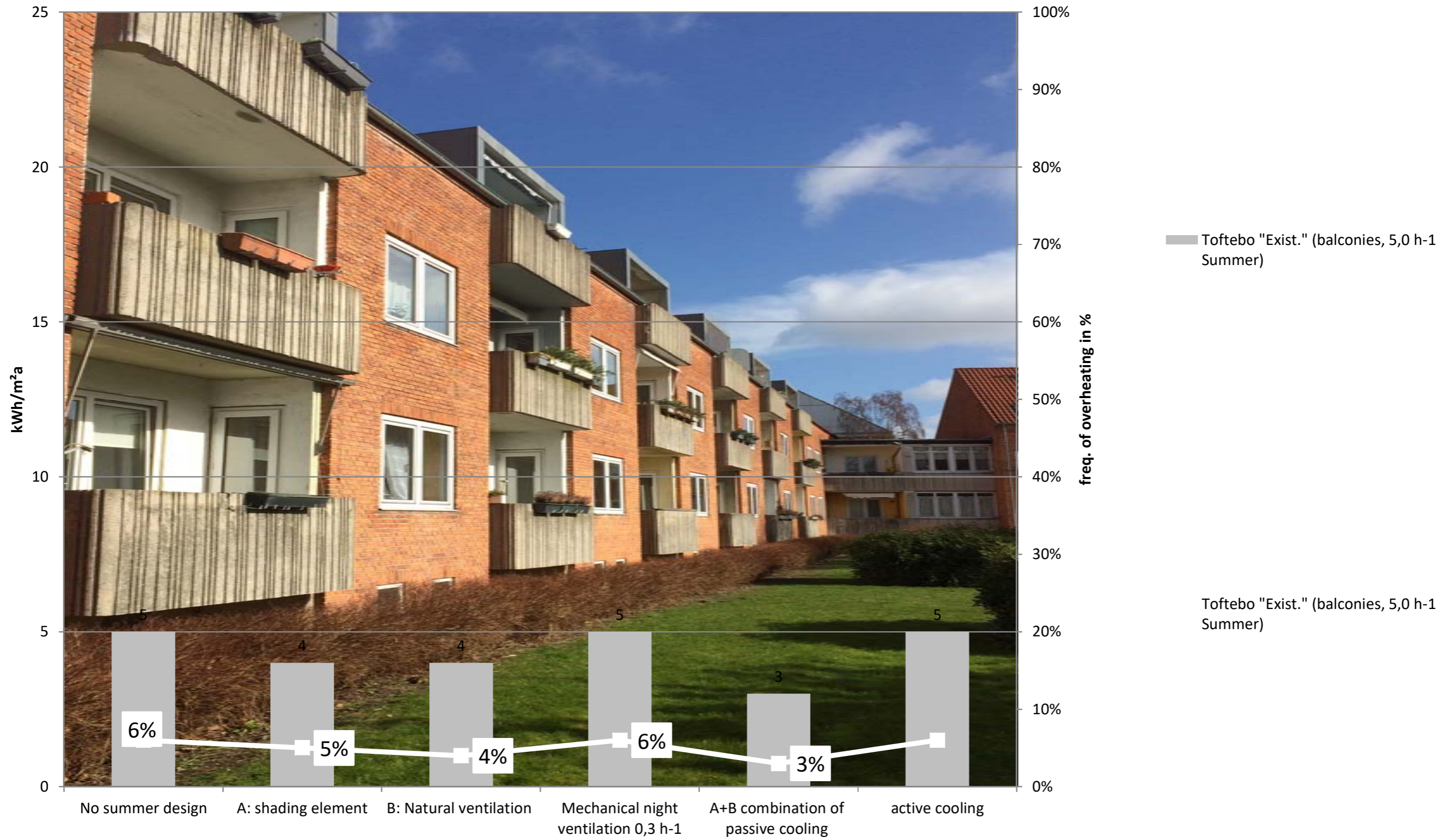




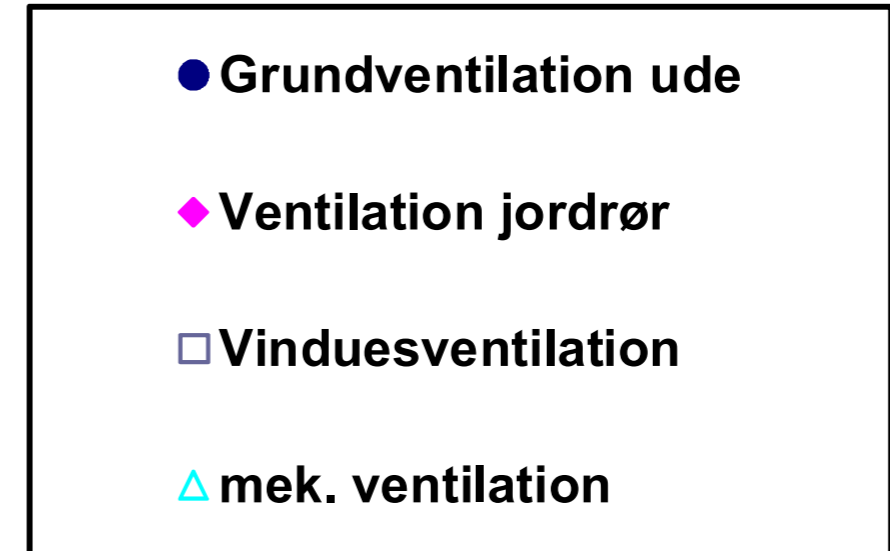
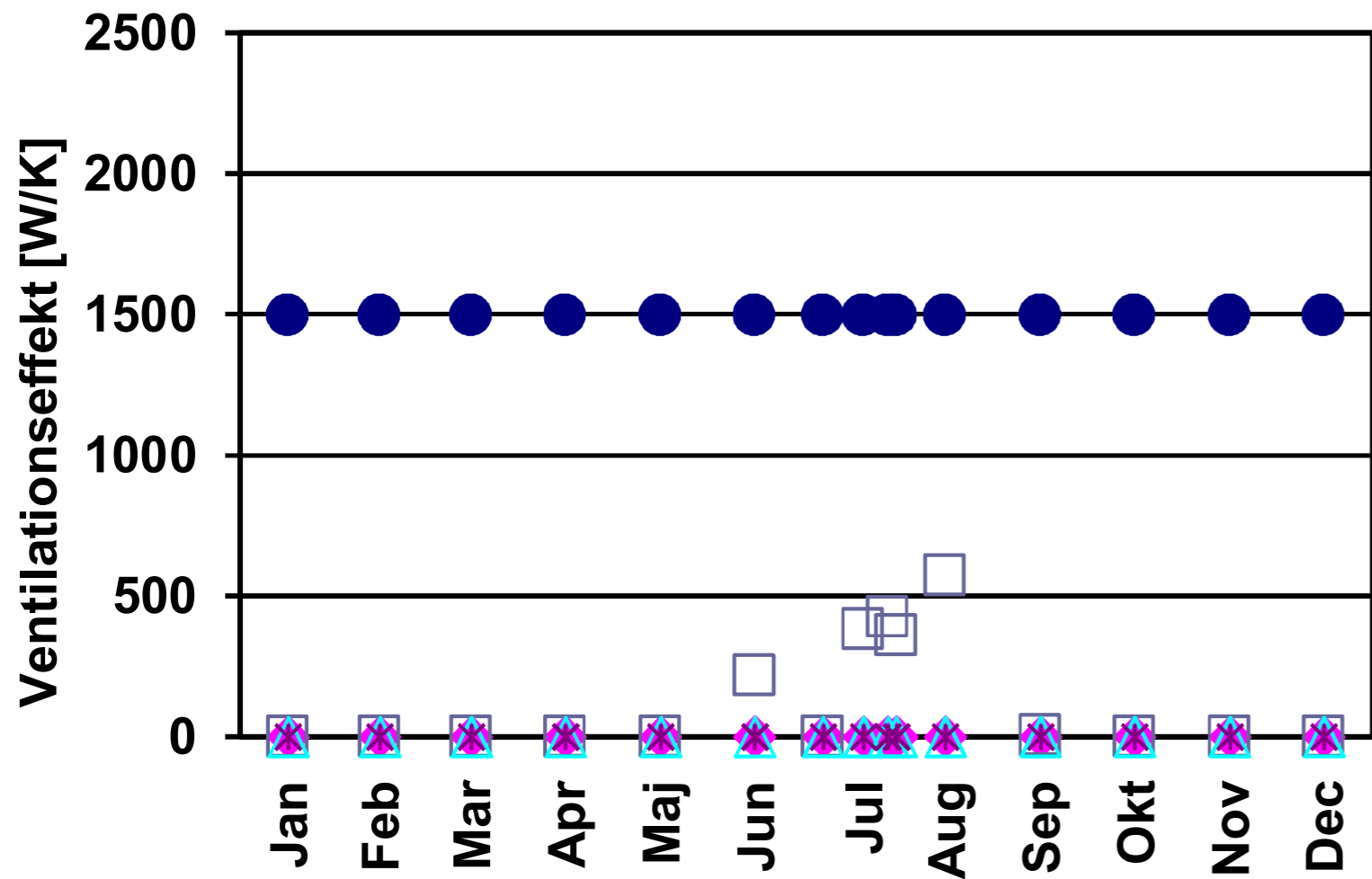
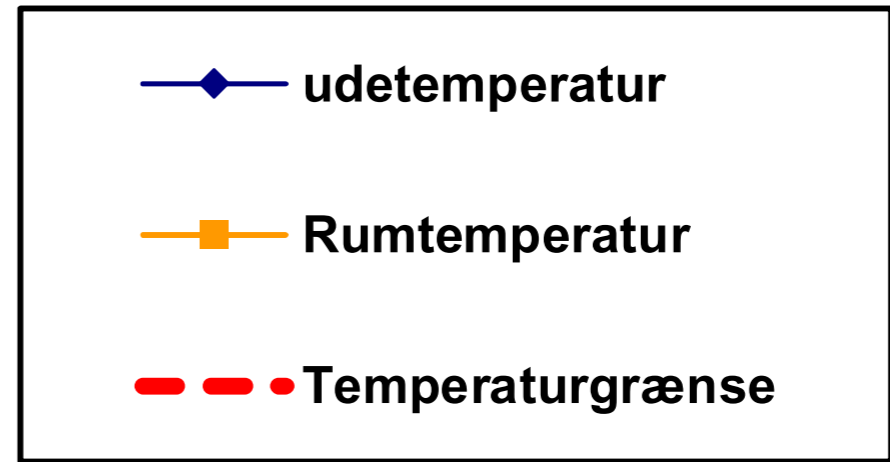
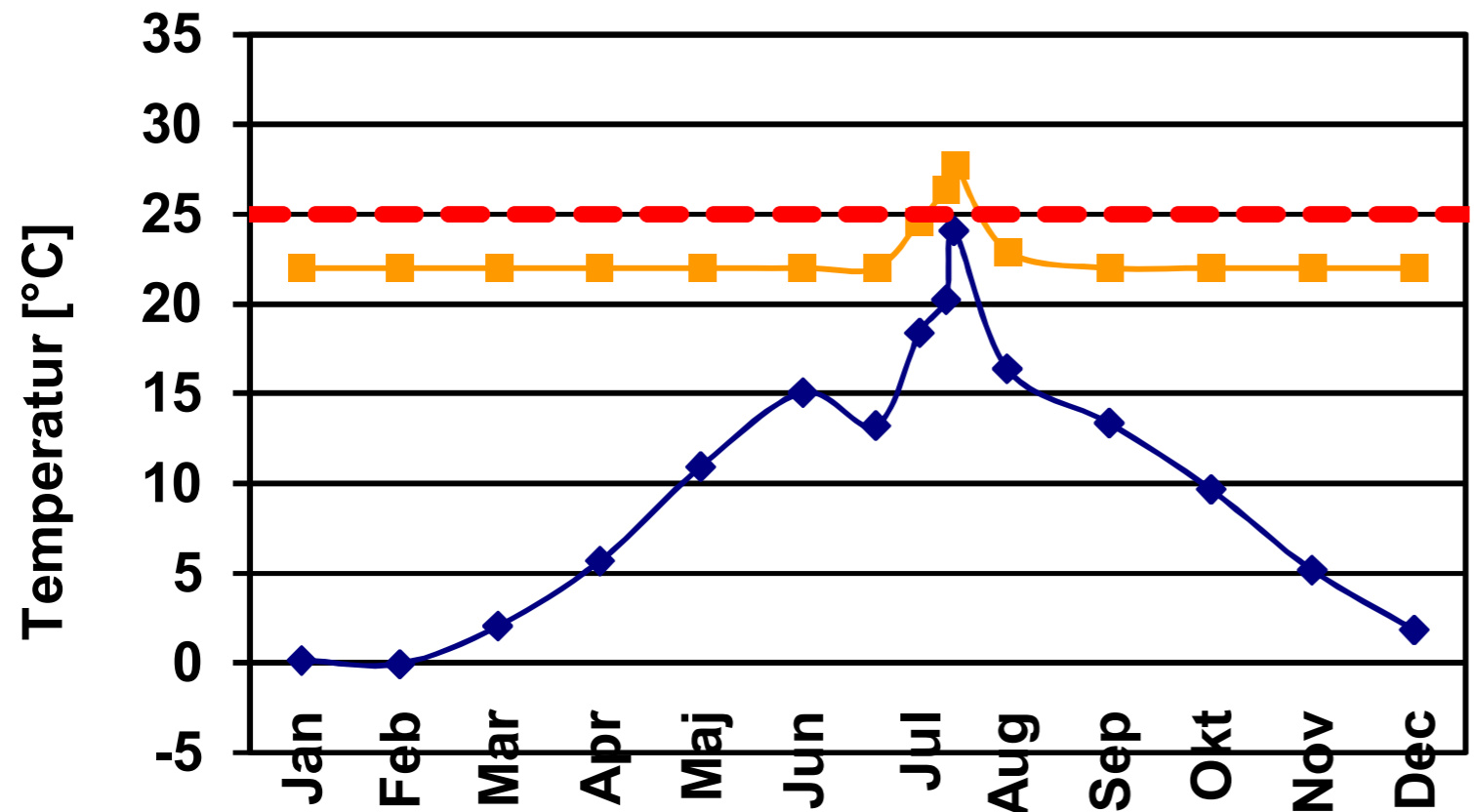




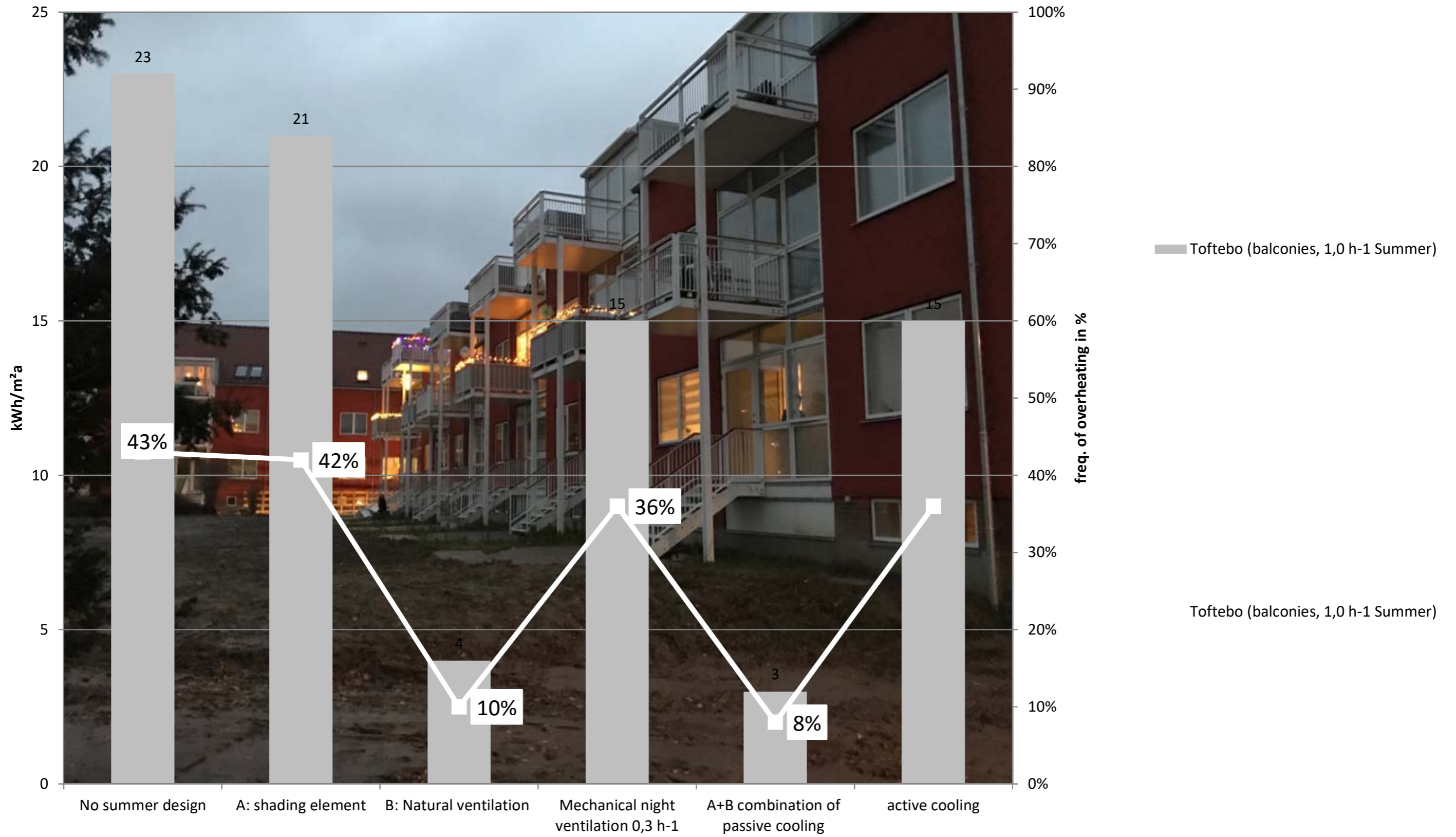
# Cooling demand kWh/m<sup>2</sup>a (scale left)



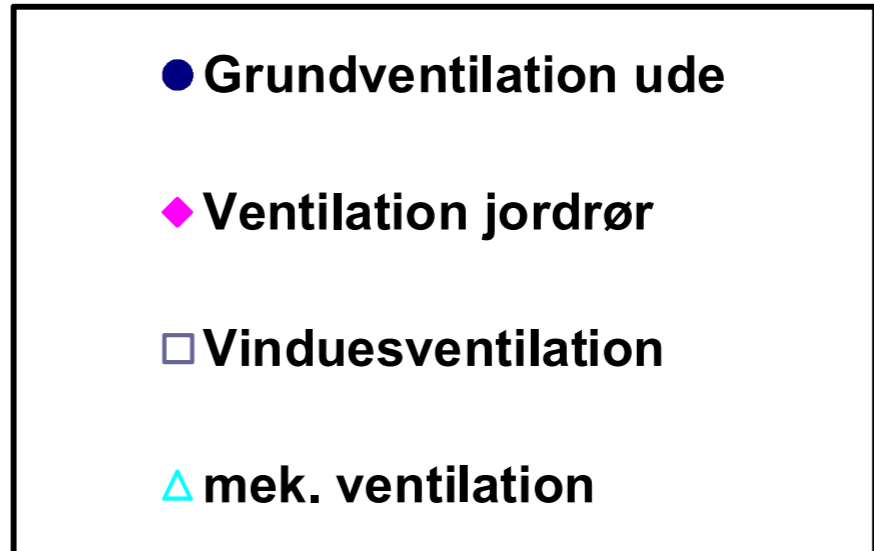
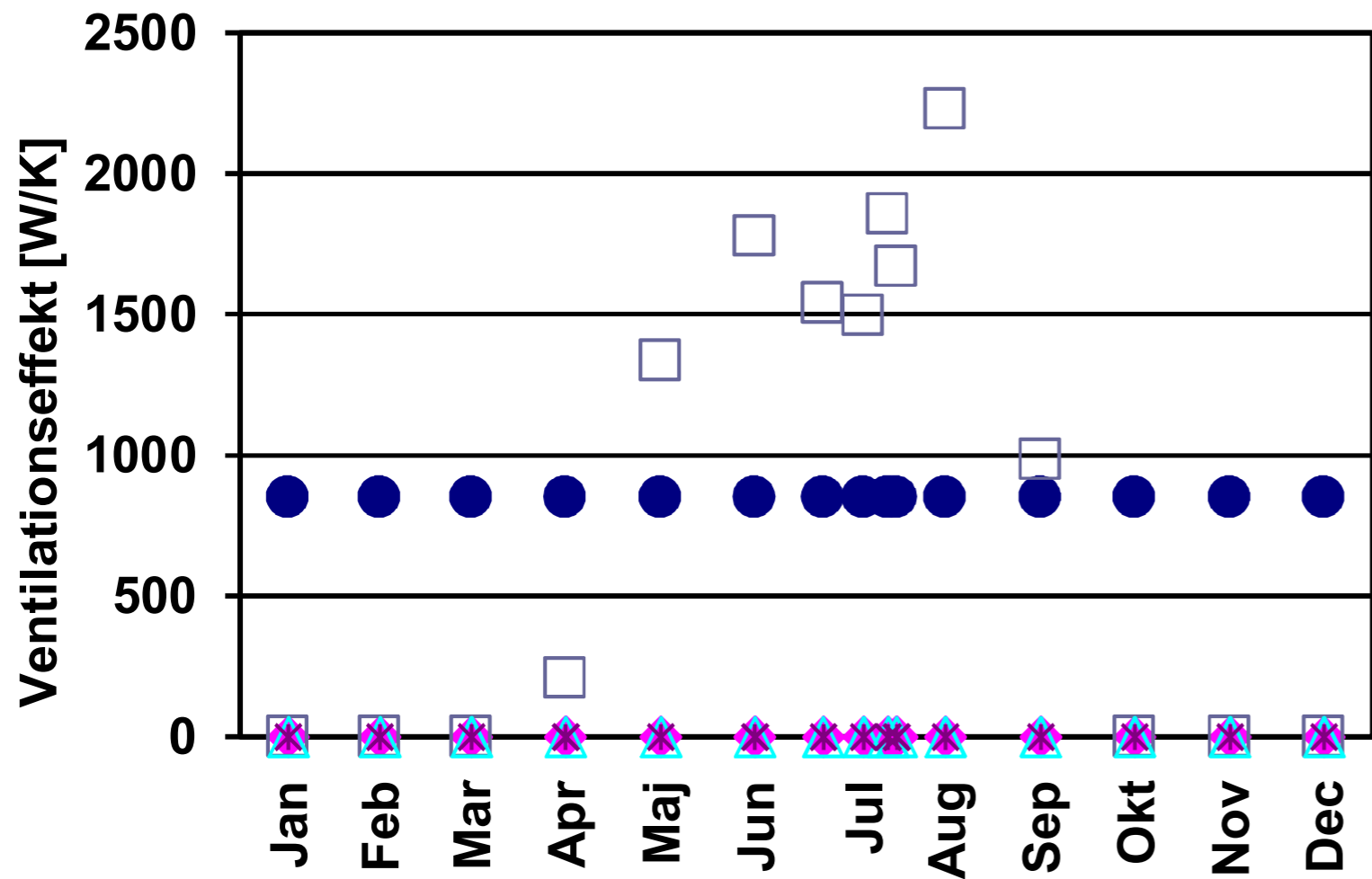
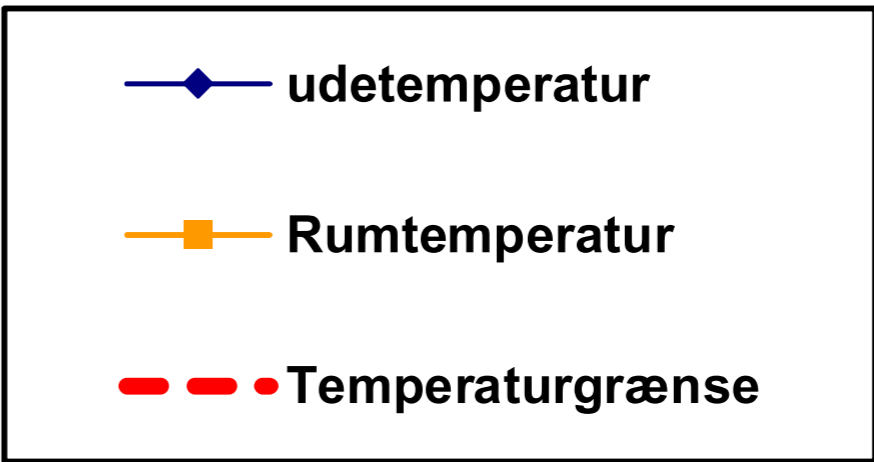
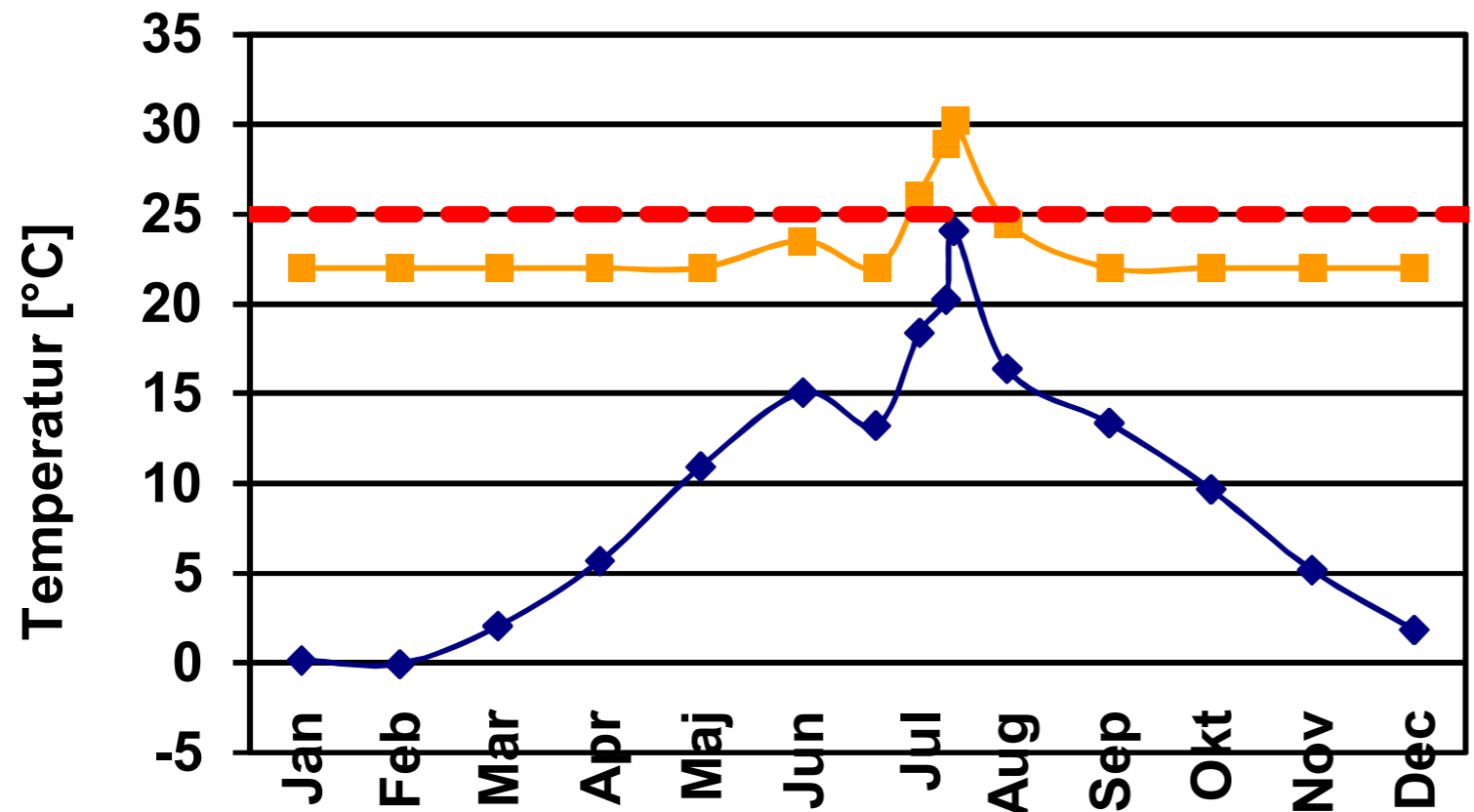




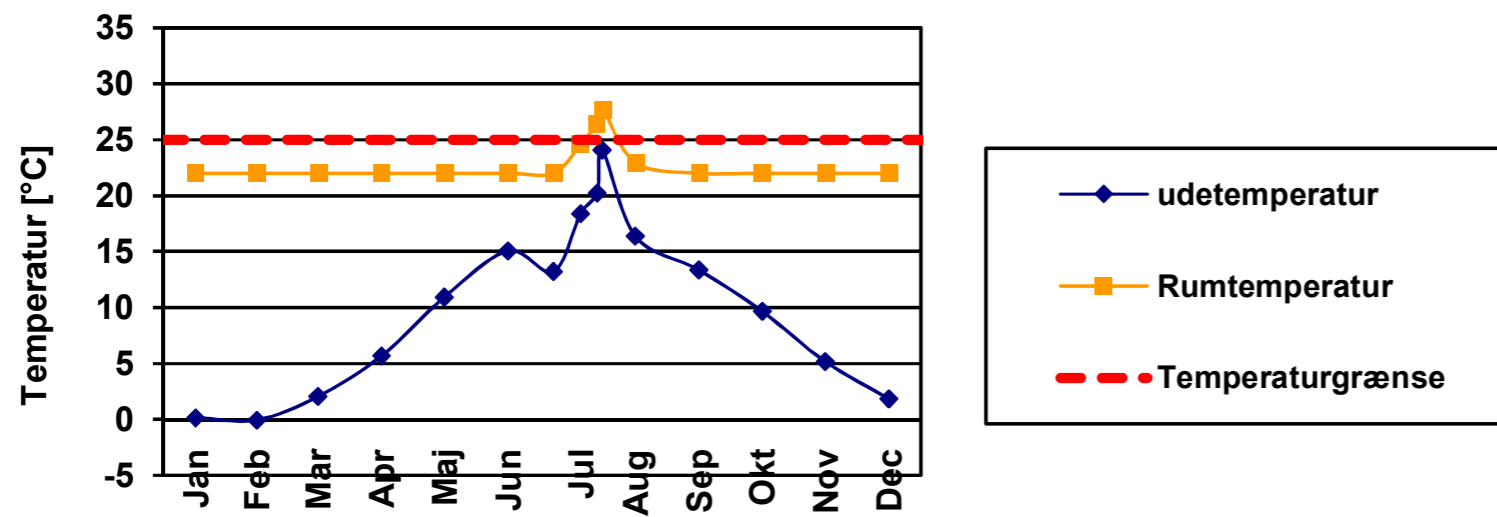
# Cooling demand kWh/m<sup>2</sup>a (scale left)



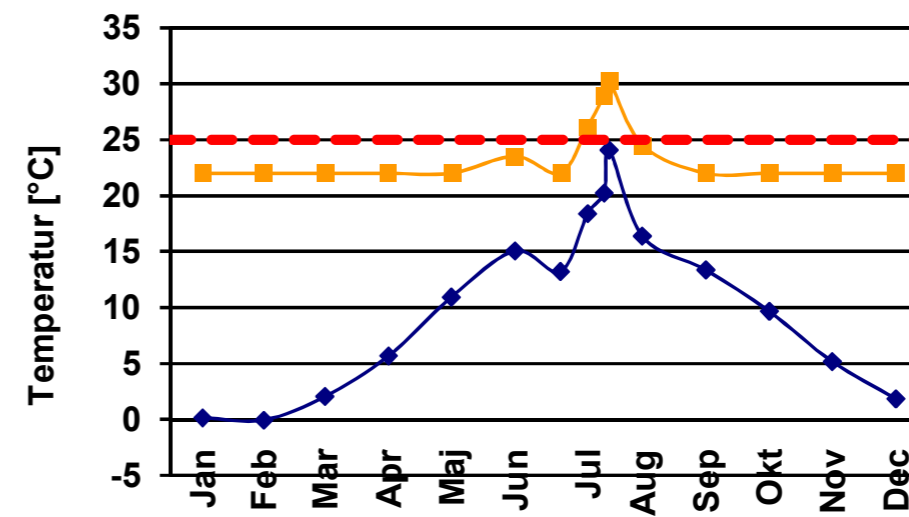




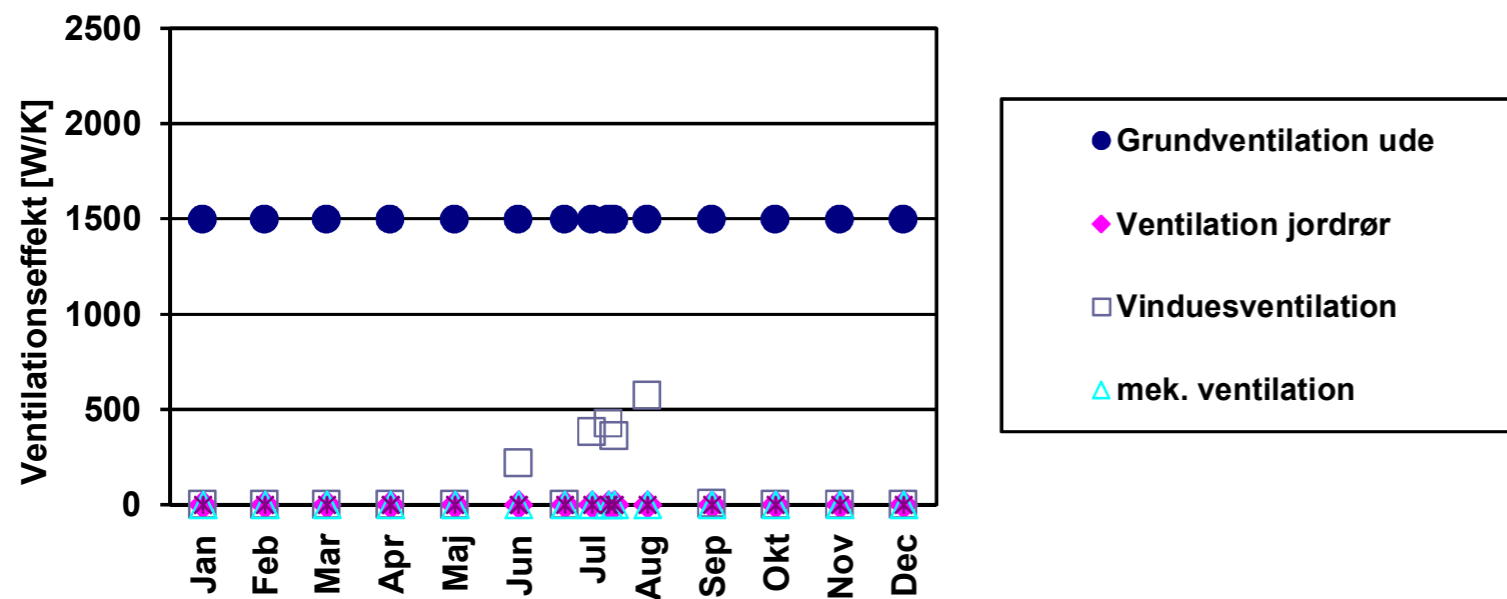
## Eksisterende



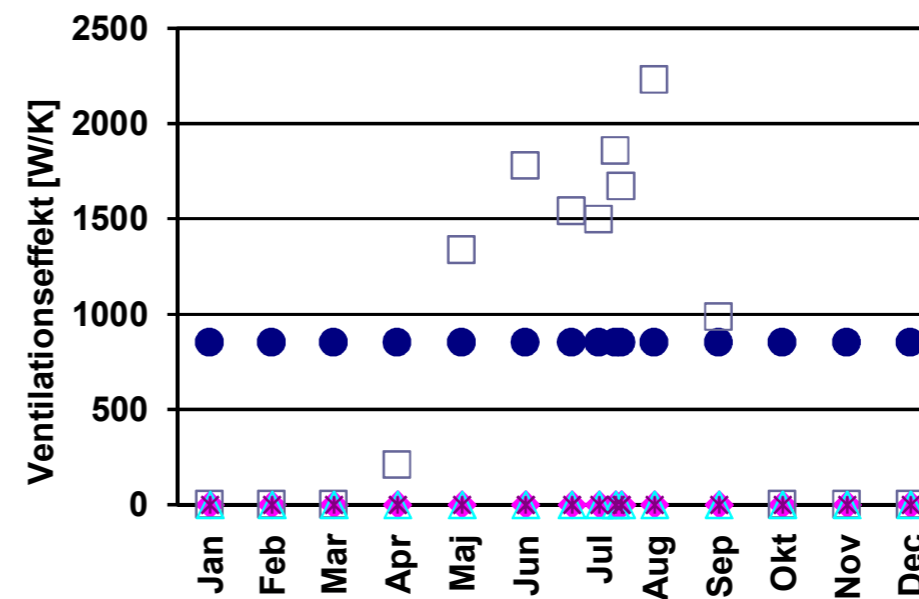
## PH



## Eksisterende



## PH



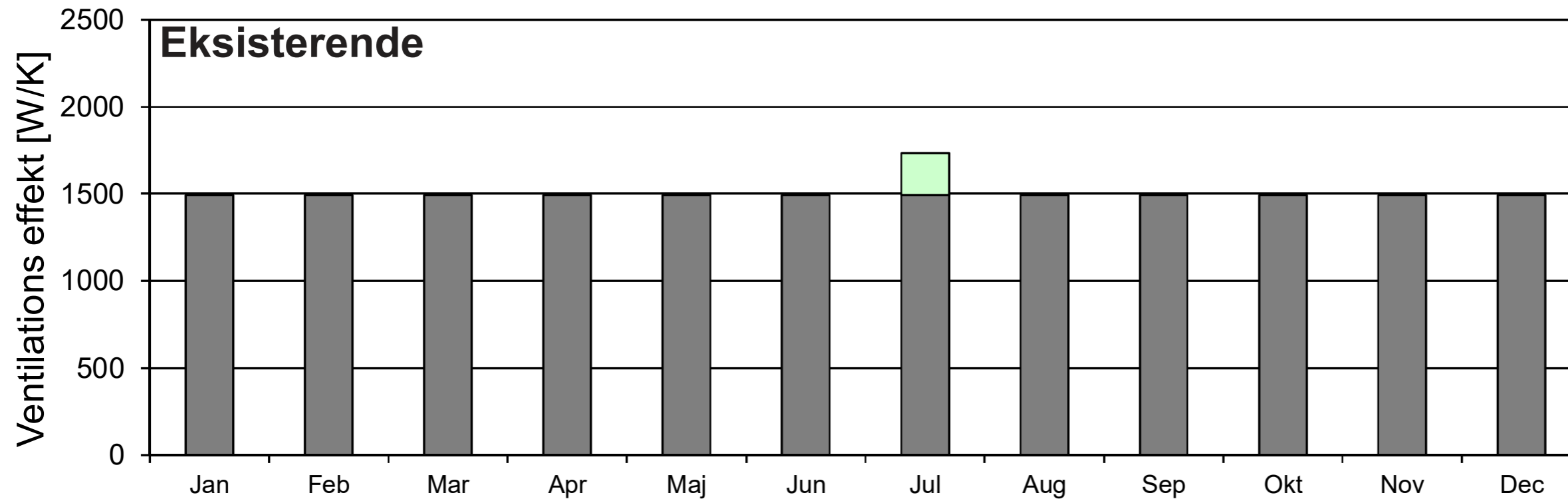


### Ventilation Sommer

■ Grundventilation ude

□ Vindues ventilation

■ mek. ventilation

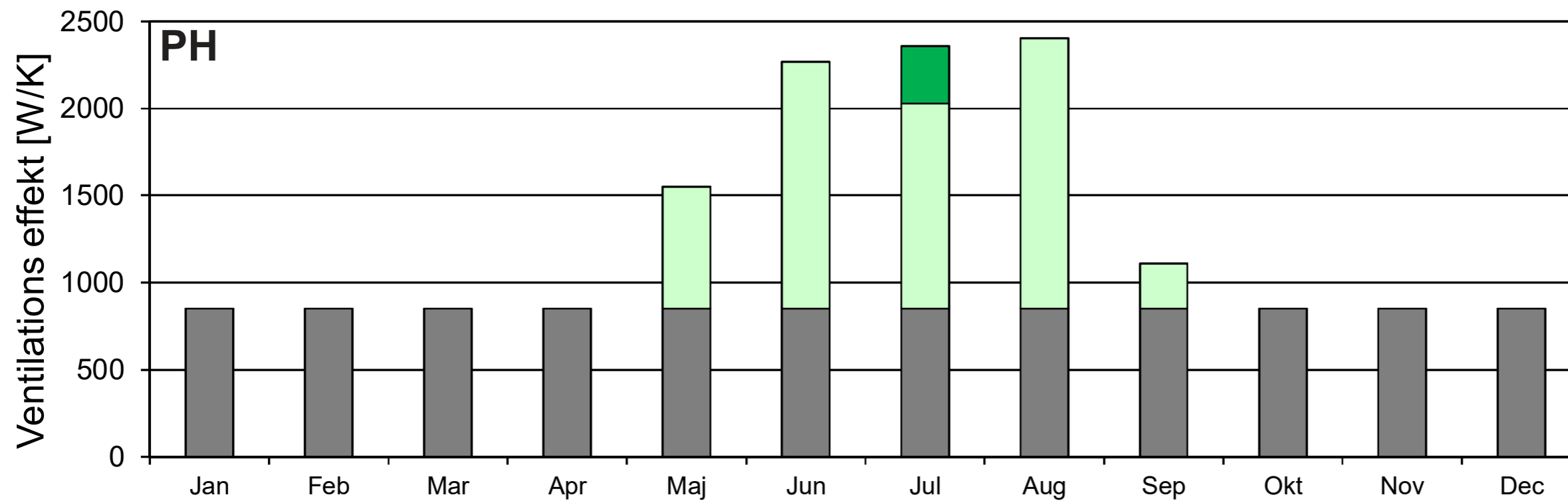


### Ventilation Sommer

■ Grundventilation ude

□ Vindues ventilation

■ mek. ventilation



toftebo 1, afd. 2903 \_ værløse

**SCENARIO 1**

det absolut nødvendige (påkrævede i tilstandsrapport)

**Renovering budget ca. kr. 36,3 mio. giver en huslejestigning 16,1%**  
**≈ en gennemsnit husleje på 946 kr./m<sup>2</sup>/år.**

Forudsætninger:

Drift besparelser, henlæggelser m.m.:	årlig besparelse	1,00 mio.
Tilskud fra selskabet, disputationsfonden	kontant tilskud	3,70 mio.

Hovedemner:

Facaderenovering  
Renovering af altaner  
Forbedring af ventilation  
Rensning af kanaler

Udskiftning af vinduer og døre  
Varmecentral  
Radiatore, udskiftning  
Etagedæk isoleres (stue / kældre)



toftebo 1, afd. 2903 \_ værløse  
**SCENARIO 2**  
scenarie 1 + (anbefalet i tilstandsrapport)

**Renovering budget ca. kr. 53,4 mio. giver en huslejestigning 33,7%**  
**≈ en gennemsnit husleje på 1090 kr./m<sup>2</sup>/år.**

Forudsætninger:

Drift besparelser, henlæggelser m.m.: årlig besparelse	1,00 mio.
Tilskud fra selvsindet, disputationsfonden, kontant tilskud	3,70 mio.

Hovedemner:

Facaderenovering  
Forbedring af ventilation  
Renovering af altaner  
Rensning af kanaler  
Udskiftning af vinduer og døre  
Varmecentral

Radiatorer, udskiftning  
Etagedæk isoleres (stue / kældre)  
Ny varmforsyning 2- strengs anlæg  
Udvendigisoleret af kældre  
Solfanger på tag  
El - forsyning  
Trapperum - vedligehold

toftebo 1, afd. 2903 \_ værløse

# SCENARIO 3

lavenergirenovering

**Renovering budget ca. kr. 41 mio. . giver en huslejestigning 17,8%**  
**≈ en gennemsnit husleje på 960 kr./m<sup>2</sup>/år.**

Forudsætninger:

Drift besparelser, henlæggelser m.m.: årlig besparelse	1,00 mio.
Tilskud fra selskabet, disputationsfonden kontant tilskud	3,70 mio.
Særlig tilskud fra selskabet, til store altaner, kontant tilskud	2,00 mio.

Hovedemner:

Der udføres det som er gennemgået og præsenteret af rådgiver.

Der forventes en reduktion på energiforbruget der ved et "normalt" år vil svare til en gennemsnitlig besparelse på 55 kr. /m<sup>2</sup>/år.



toftebo 1, afd. 2903 \_ værløse

# HUSLEJE KONSEKVENSER

gennemsnitshusleje

Nuværende huslejeniveau

815 kr. /m<sup>2</sup>/år.

Scenarie 1

946 kr. /m<sup>2</sup>/år.

Scenarie 2

1090 kr. /m<sup>2</sup>/år.

Scenarie 3

960 kr. /m<sup>2</sup>/år. ( 905 kr. /m<sup>2</sup>/år. )

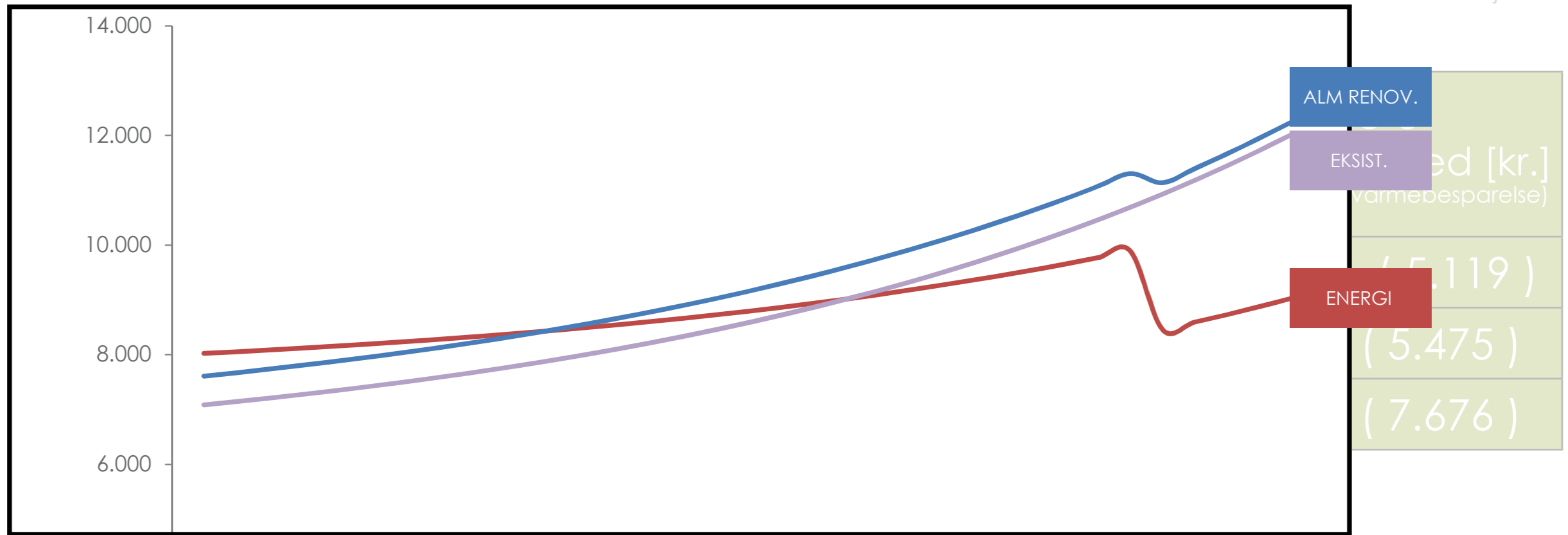
toftebo 1, afd. 2903 \_ værløse

# HUSLEJE KONSEKVENSER

gennemsnitshusleje

Udgiftsoverblik

Boligstørre	
3 v.	67,56 m <sup>2</sup>
3 v.	72,58 m <sup>2</sup>
4 v.	103,04 m <sup>2</sup>





så hvorfor dog!?

**NYE FACADER, NYE VINDUER & NYT FRISKT UDTRYK !  
“ORANGERI” MED VINDUER DER KAN ÅBNES OG BRUGES ÅRET RUNDT !  
SUNDT OG BEHAGELIGT INDEKLIMA OG KOMFORT !  
SUND BYGNING UDEN SKIMMELSVAMP PROBLEMER !**

**FREMTIDSSIKRING !  
STØRRE OG STØRRE ENERGIBESPARELSER !  
UAFHÆNGIG AF VERDENSSITUATIONEN & POLITISKE LUNER !  
MINIMERING AF DRIFTUDGIFTER !**

**GODT FOR KLIMAET !**





valgmuligheder\_ enten eller...



## reparation, nødvendigt minimum

hovedemner :

- Facaderenovering
- Renovering af altaner
- Forbedring af ventilation
- Rensning af kanaler
- Udskiftning af vinduer og døre
- Varmecentral
- Radiatorer, udskiftning
- Etagedæk isoleres (stue / kældre)

huslejekonsekvens:

946 kr/m<sup>2</sup>/år.



## lavenergi renoveringsprojekt

hovedemner :

Lavenergi renoveringsprojekt  
som forelagt og gennemgået

huslejekonsekvens:

960 kr/m<sup>2</sup>/år (905 kr/m<sup>2</sup>/år)