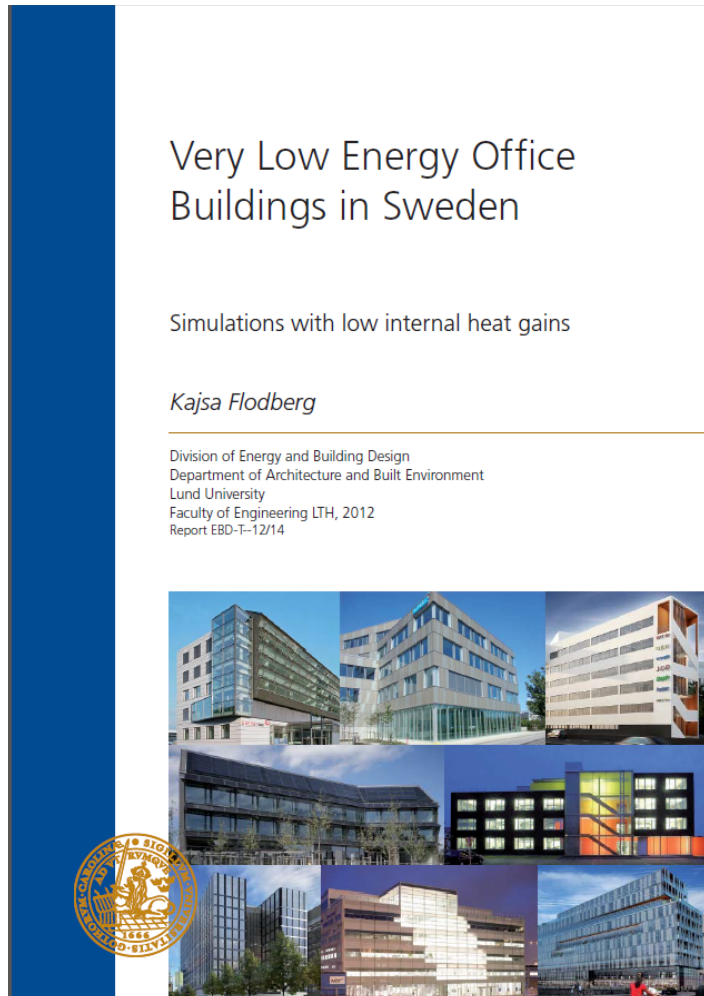


# Energieffektiv kontorsbyggnad med låg intervärme och behovsstyrning



- » Inledning
- » Befintliga lågenergikontor
- » Nya lågenergikontor
- » Lågenergikontor 2050



# Inledning

---



# EU-direktiv

---

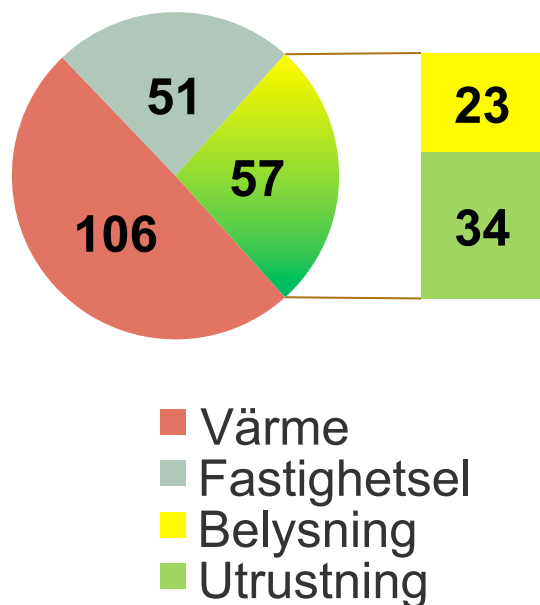


- » Kyotoprotokollet
- » Mål 2020/2050
- » EPBD ramverk
- » Nära noll-energi 2020



# Energianvändning i svenska kontor

---

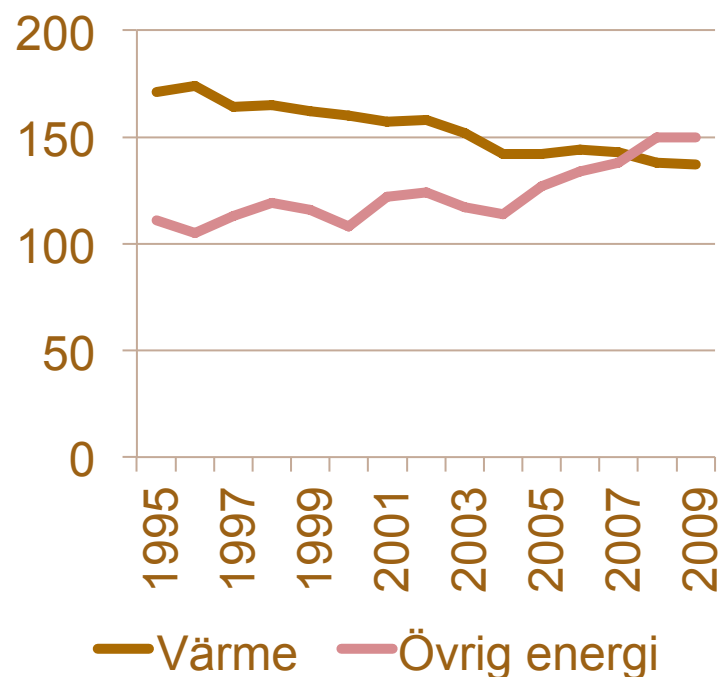


Data från Stegvis STIL 2005  
(kWh/m<sup>2</sup>, år)

- » Totalt 210 kWh/m<sup>2</sup>, år
- » Hälften värme
- » Hälften el
  - Hälften verksamhetsel
  - Stor besparingspotential



# Elanvändningen ökar!



- » Värme minskar
- » El ökar
  - » Internvärme
  - » Glasade kontor
  - » Solvärme
- » Onödigt kylbehov

Statistik för lokaler 1995-2009 (kWh/m<sup>2</sup>)  
Energimyndigheten 2011



# Syfte & mål

---

- » Öka kunskapen om hur byggbranschen kan säkerställa kostnadseffektiva kontorsbyggnader med bra inneklimat och låg energianvändning
- » Halvera den totala energianvändningen, med hjälp av beprövad teknik
- » Minska elanvändningen för kontorsutrustning och belysning och därmed minska internvärmerna och kylbehovet



# Medarbetare & finansiärer

---

## » Projektgrupp:

Åke Blomsterberg LTH/WSP, Kajsa Flodberg NCC/LTH, Marie-Claude Dubois LTH, Katarína Heikkilä NCC, Peter Pertola WSP, Hans Wetterlund WSP, Thorbjörn Laike LTH, Niko Gentile LTH, Jiangtao Du LTH

## » Referensgrupp:

Skanska, NCC, WSP, Midroc, Wihlborgs, E.ON, Passivhuscentrum, White, LTH

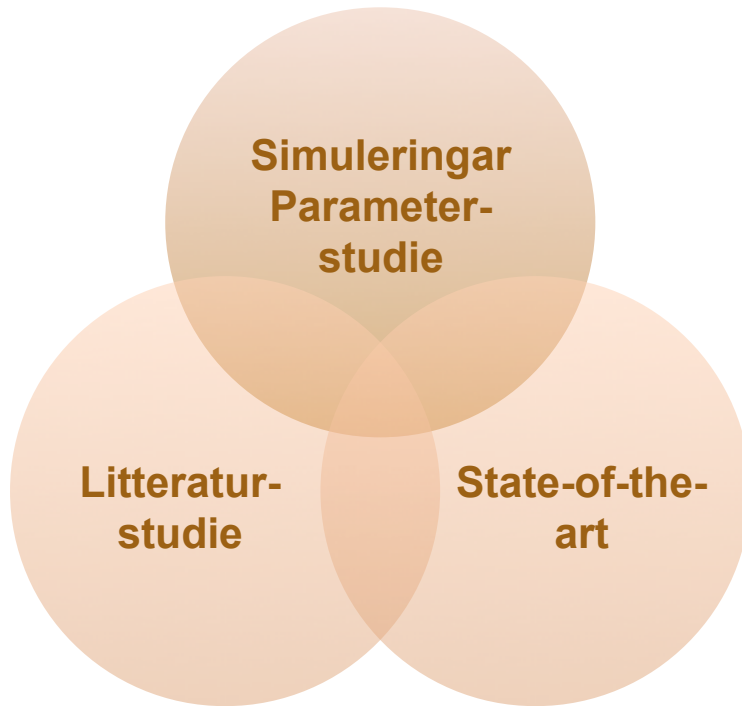
## » Finansiärer:



LUNDS  
UNIVERSITET

# Metod

---



*Haase, Buvik et al. 2010*



**LUNDS**  
UNIVERSITET



# Befintliga lågenergikontor

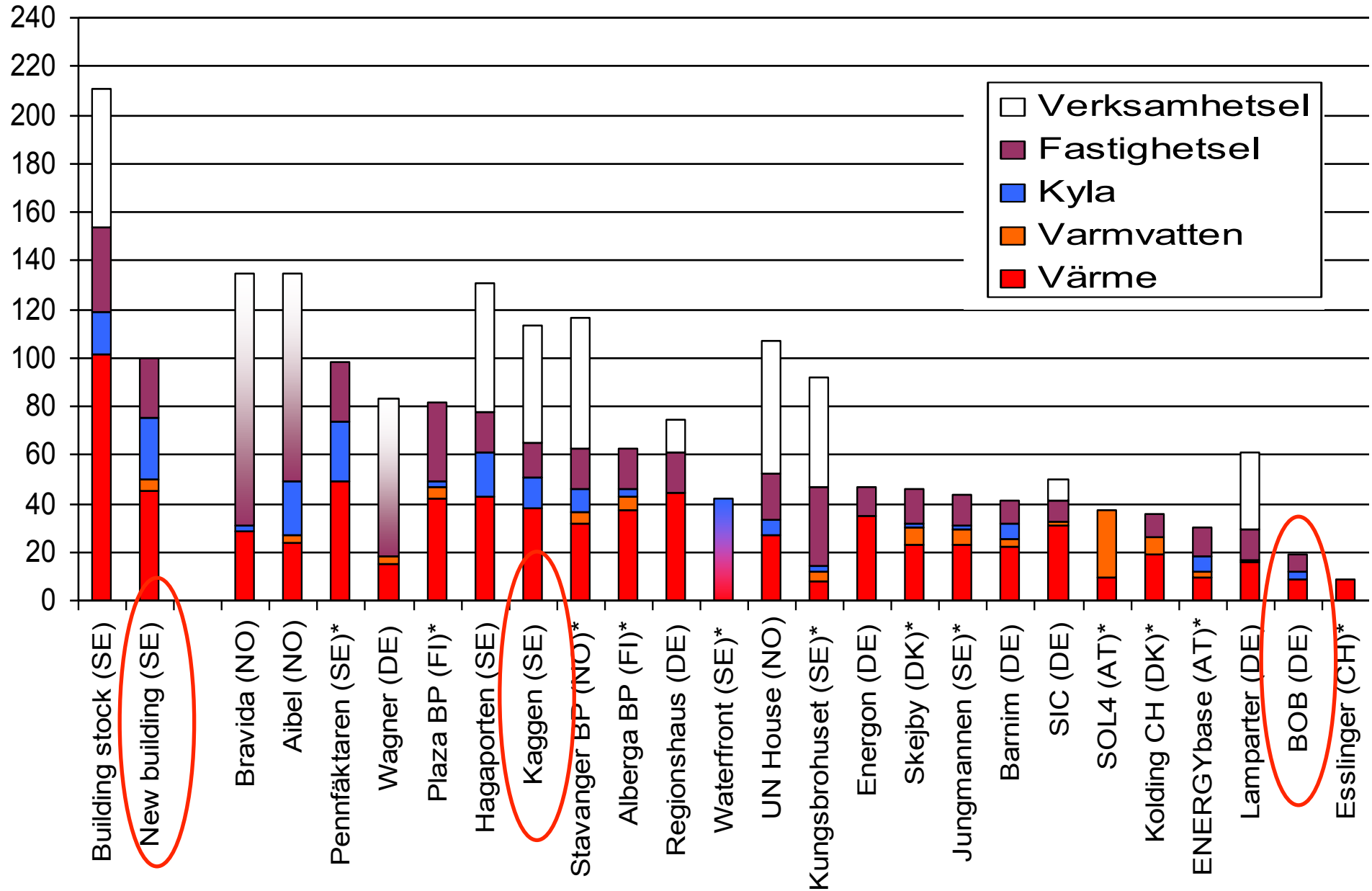
---

STATE-OF-THE-ART



# Energiprestanda (kWh/m<sup>2</sup>,år)

\*Beräknat



# Befintliga lågenergikontor

---



## Byggår

Tyskland 1998

Sverige 2007

## Storlek & form

Stora kontor i Sverige



Atrium i hälften



LUNDS  
UNIVERSITET

# Befintliga lågenergikontor

---

## Klimatskal

Bättre U-värden i  
Tyskland - passivhus

Lufttäthet

Mindre glasarea och  
lägre g-värde i Norden

Mer sofistikerade  
solskydd i Tyskland

## Värme & kyla

Sverige fjärrvärme/fjärrkyla

Tyskland geoenergi och  
solenergi

Golvdistribution Tyskland

Temperaturvariationer

SÖ-system



# Befintliga lågenergikontor

---

## Ventilation

Sverige VAV

Tyskland CAV, låga flöden

FTX

Nattventilation bl.a. Tyskland

SÖ-system

## Belysning

Närvarostyrning i Sverige

Dagsljusstyrning i  
Tyskland, Danmark och  
Finland

Låg installerad effekt i  
Tyskland



# Tyskland i framkant?

---

- » Började tidigare
- » Incitament för att bygga bättre (Passivhus etc.)
- » Bättre klimatskal, solavskärmning
- » Speciallösningar, utnyttjar gratis kyl och gratis värme
- » Mindre byggnader – mer experimentella?
- » Lägre krav på inomhusklimat



# Nya lågenergikontor

---

SIMULERINGAR MED DAGENS TEKNIK



# Verksamhetsel

---

Belysning, datorer, servrar, kopiatorer, skrivare, laddare, TV, andra apparater för verksamheten, spis, kyl och frys och andra hushållsmaskiner i fikarum/pentry

	kWh/m <sup>2</sup> år	Kommentar
Idag	50	
”Best practice”	39	
Inom några år?	18	Bl.a. framtida LED belysning





# Dagsljus och belysning

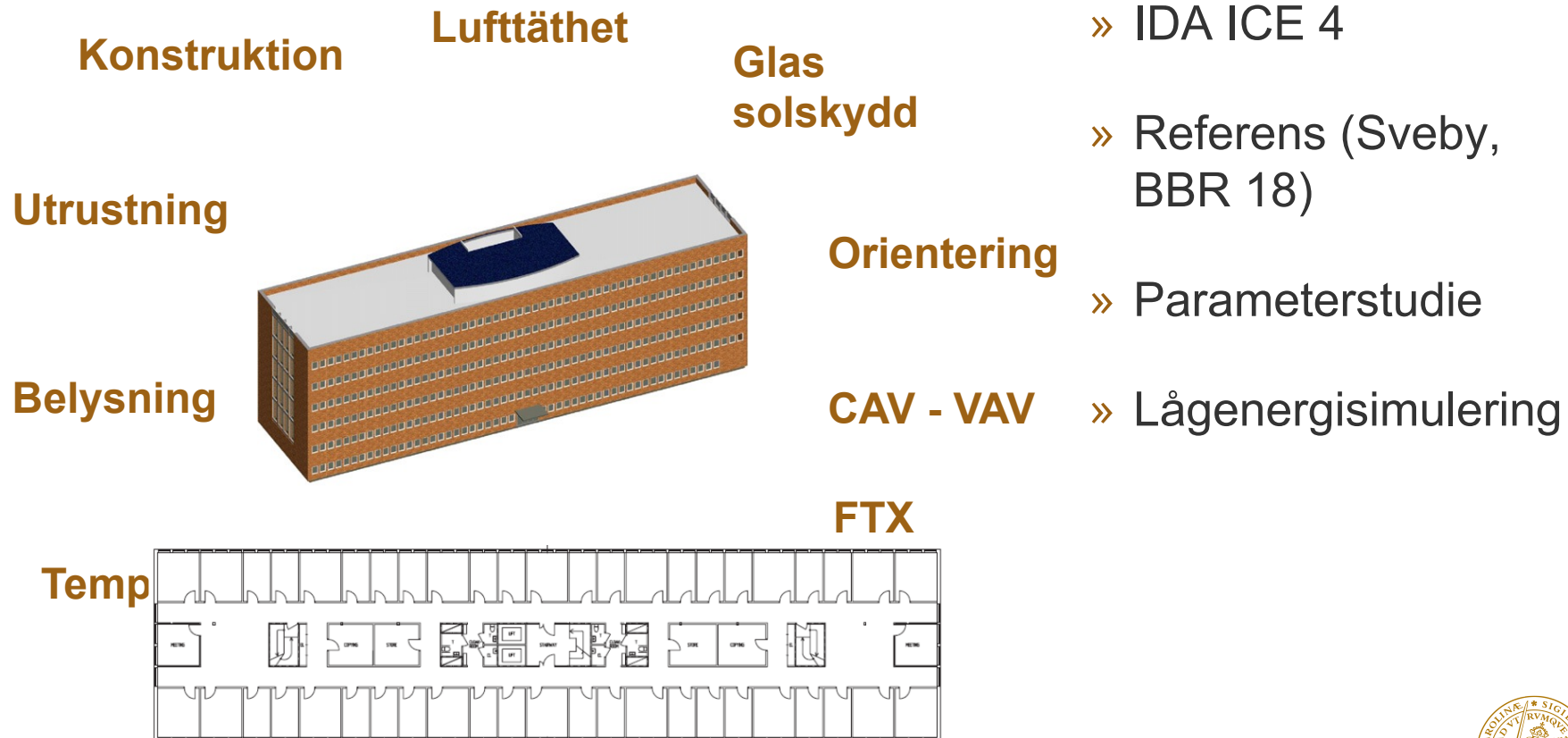
---

- » Halvering av belysningsel med T5-lysrör, manuell eller automatisk dimning, automatisk frånvarostyrning
- » Dagsljusutnyttjande – optimal fönsterandel av fasad 20-40 % (större andel medför ingen elbesparing och ökar risken för övertemperaturer och bländning)



# Simuleringar

---



# Resultat referensfallet

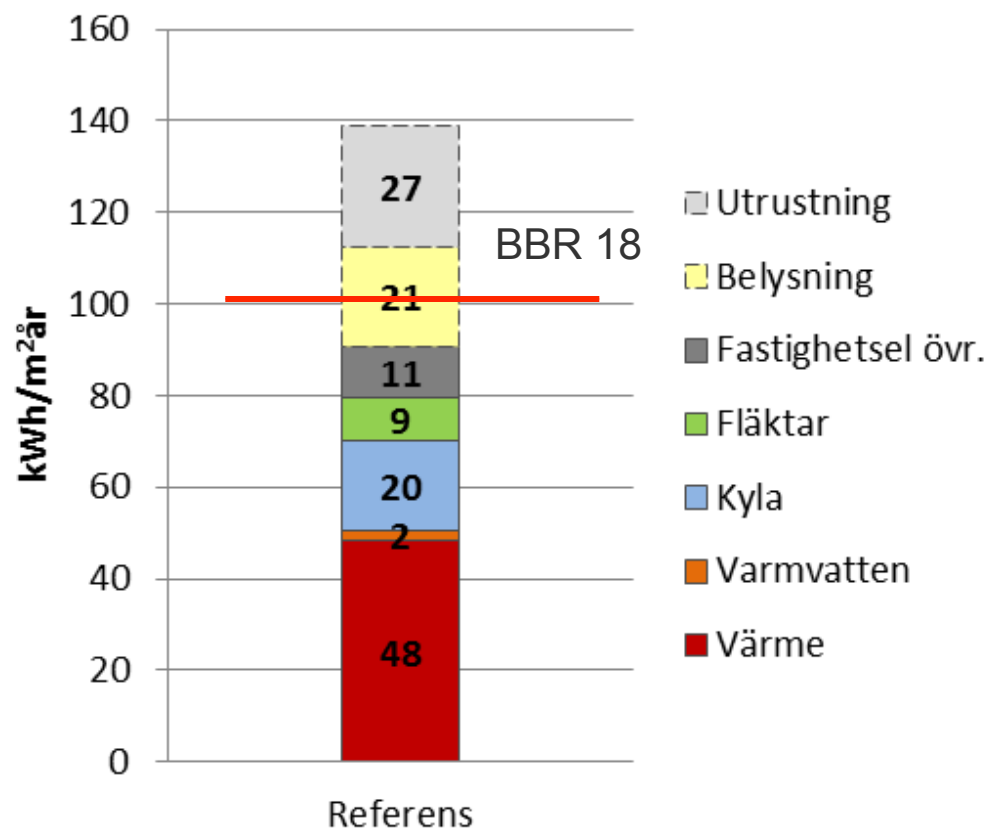
» Specifik energianvändning

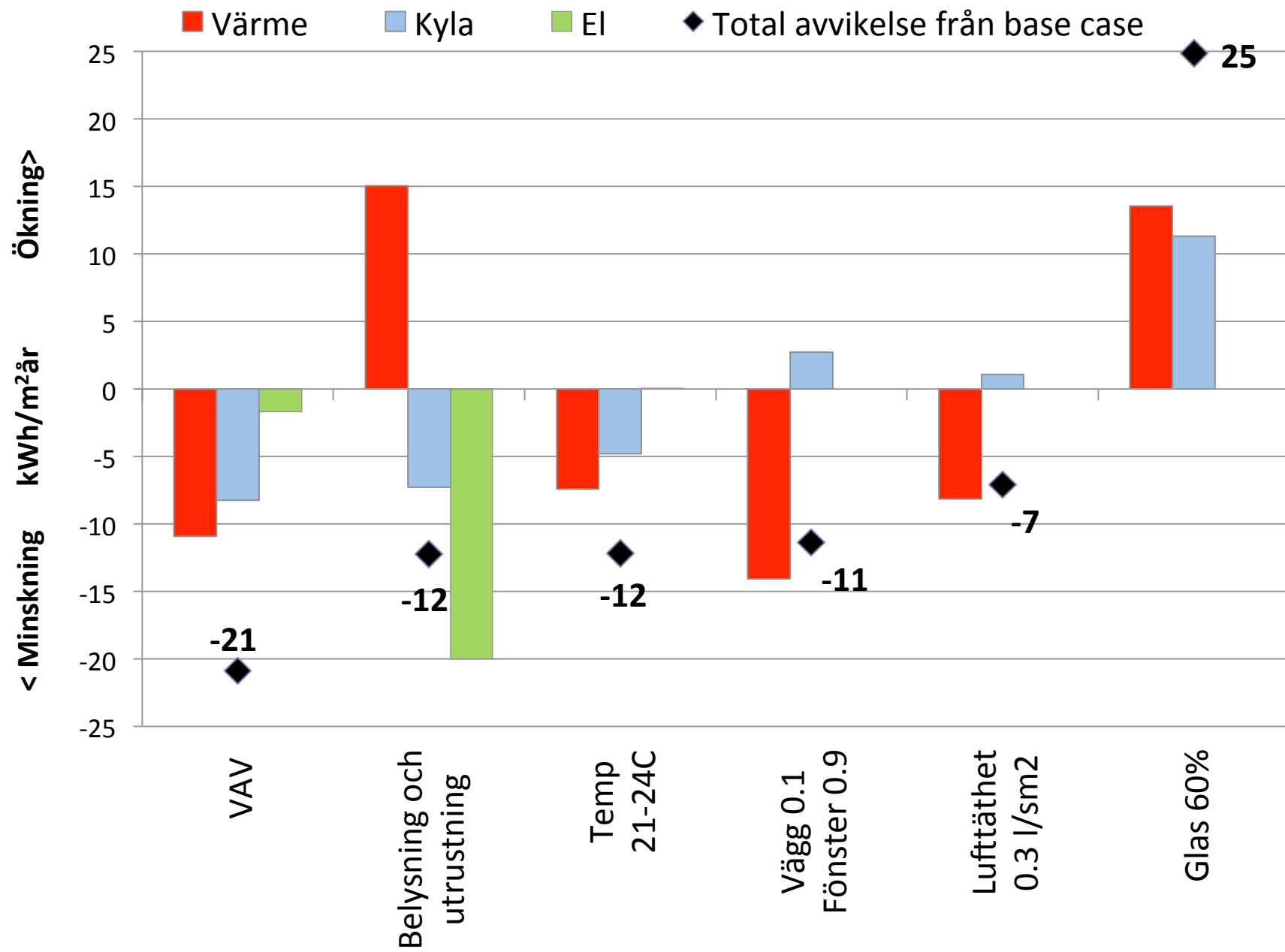
92 kWh/m<sup>2</sup>yr

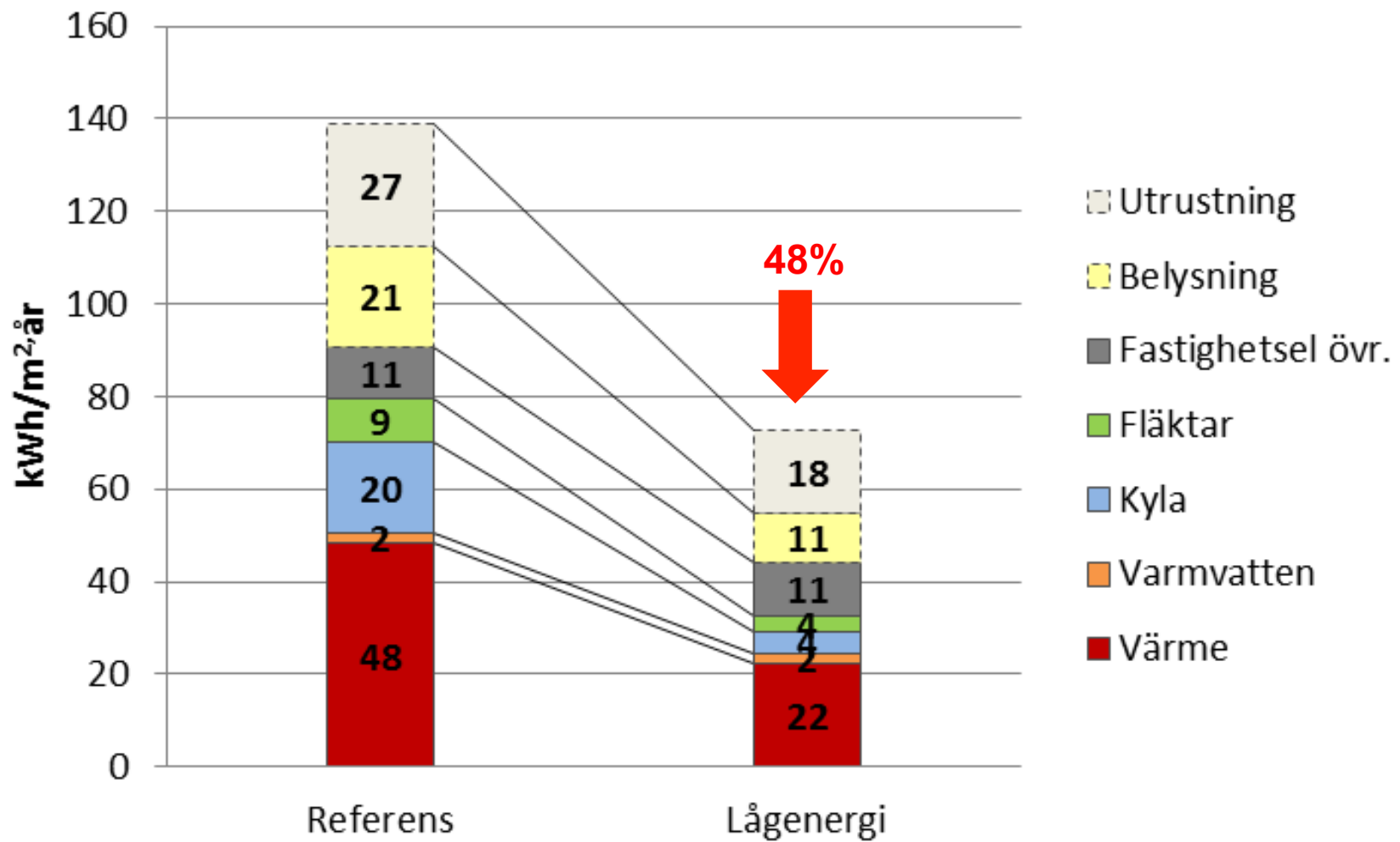
» Verksamhetsel

48 kWh/m<sup>2</sup>yr

» Värme och el dominerar







# Lågenergikontor 2050?

---

SLUTSATSER



# På väg mot nollenergi

---



- » Välisolerat och lufttätt klimatskal
- » Reducerad fönstermängd
- » Reducerad verksamhetsel / internvärme
- » Behovsstyrd ventilation och belysning
- » SÖ-system
- » Större variation innetemperatur

På god väg mot nollenergi!



LUNDS  
UNIVERSITET

# Slutsatser

---



**Passivhuskontor i  
Tyskland, byggt 1998**

- » Halvera energianvändningen med beprövad teknik
- » Förnybar energi
- » Vi får inte glömma verksamhetselen – incitament?
- » Behov av demonstrationsprojekt

