

MÅLT, OPPLEVD OG ØNSKET INNEKLIMA I PASSIVHUS

Inneklimakonferansen, 09.05.2017

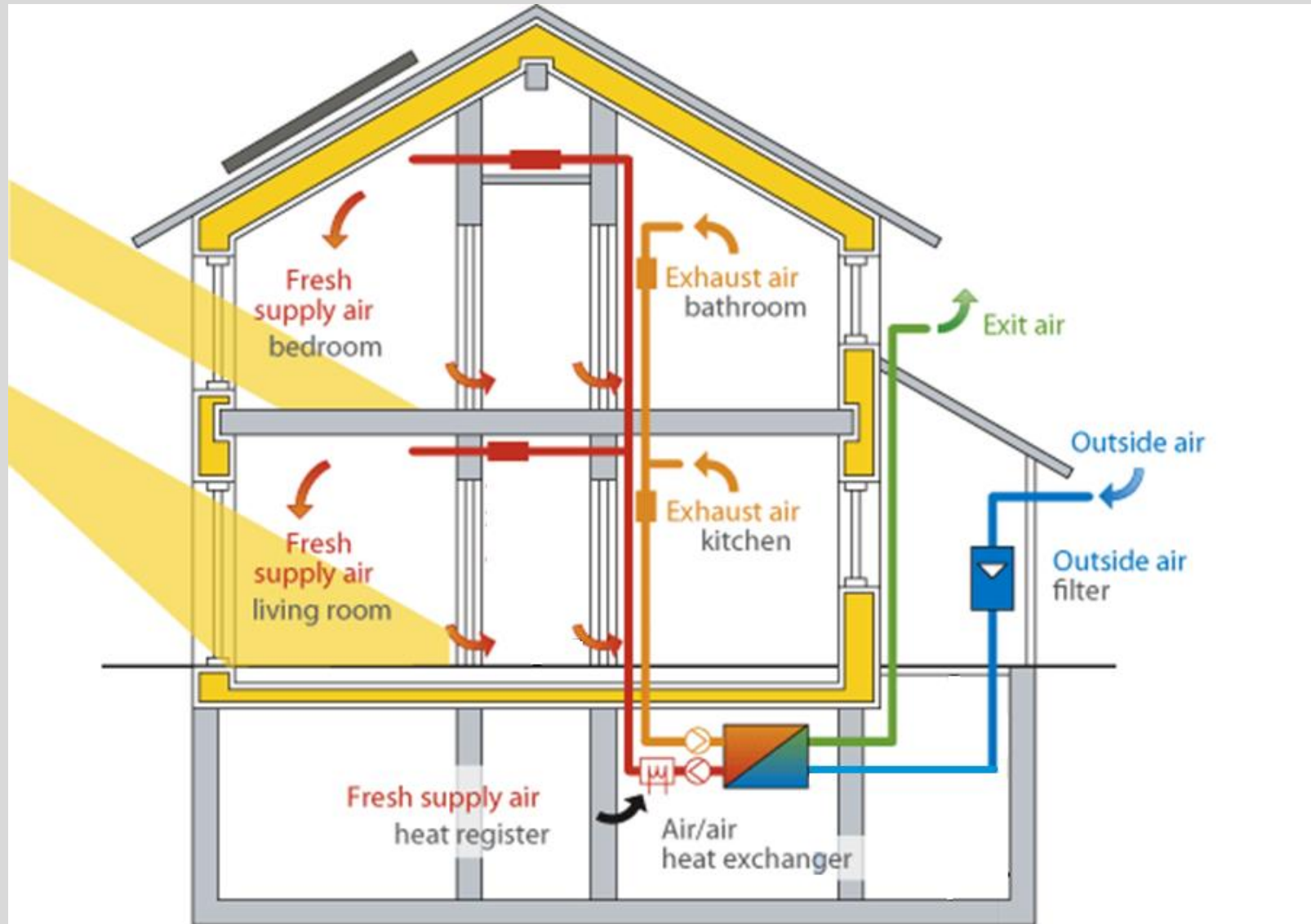
Magnar Berge, Høgskulen på Vestlandet og Asplan Viak AS

1991: DET FØRSTE PASSIVHUSET

DARMSTADT-KRANICHSTEIN, TYSKLAND



PASSIVHUS-KONSEPTET



TYPISK OPPVARMING OG VENTILATION I NORSKE LAVENERGI- OG PASSIVHUS



zeb.no



The Research Centre on
Zero Emission Buildings

ABOUT ZEB ▾

PARTNERS

NEWS AND EVENTS ▾

PUBLICATIONS

PILOT PROJECTS

About the ZEB Centre



About the Centre

The vision of The Research Centre on Zero Emission Buildings, ZEB, is to eliminate the greenhouse gas emissions caused by buildings. This national research centre will place Norway in the forefront with respect to research, innovation and implementation within the field of energy efficient zero-emission buildings.

LØVÅSHAGEN **Bergen**



Foto: Geir Mogen

MILJØBYEN GRANÅSEN

Trondheim



BETSI-STUDIE SVERIGE

Boverket



Enkätundersökning om boendes
upplevda inomhusmiljö och ohälsa
– resultat från projektet BETSI



NORDAHL ROLFSENS VEI Bergen



BEBOERUNDERSØKELSER

Støy

Støv og smuss

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17) Hvordan opplever du boligen stort sett når det gjelder:

	meget dårlig	dårlig	akseptabelt	bra	meget bra
størrelse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
planløsning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
dagslys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
generell standard	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18) Hva synes du om følgende forhold?

	meget dårlig	dårlig	akseptabelt	bra	meget bra
Temperaturforhold i boligen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Støyforhold i boligen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luftkvalitet i boligen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Boligområde generelt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

CO₂

T

RF

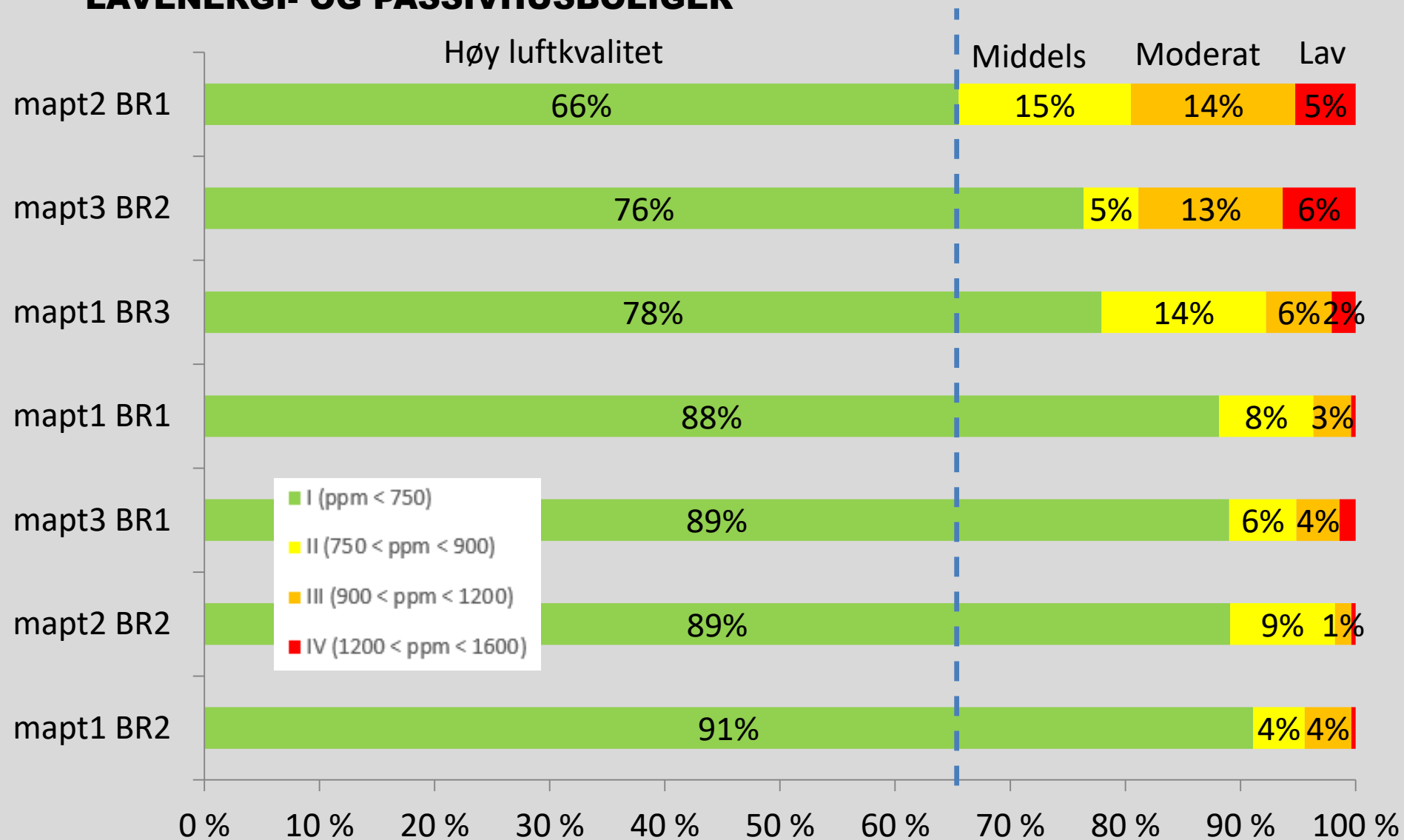


VINDUSÅPNINGSTID

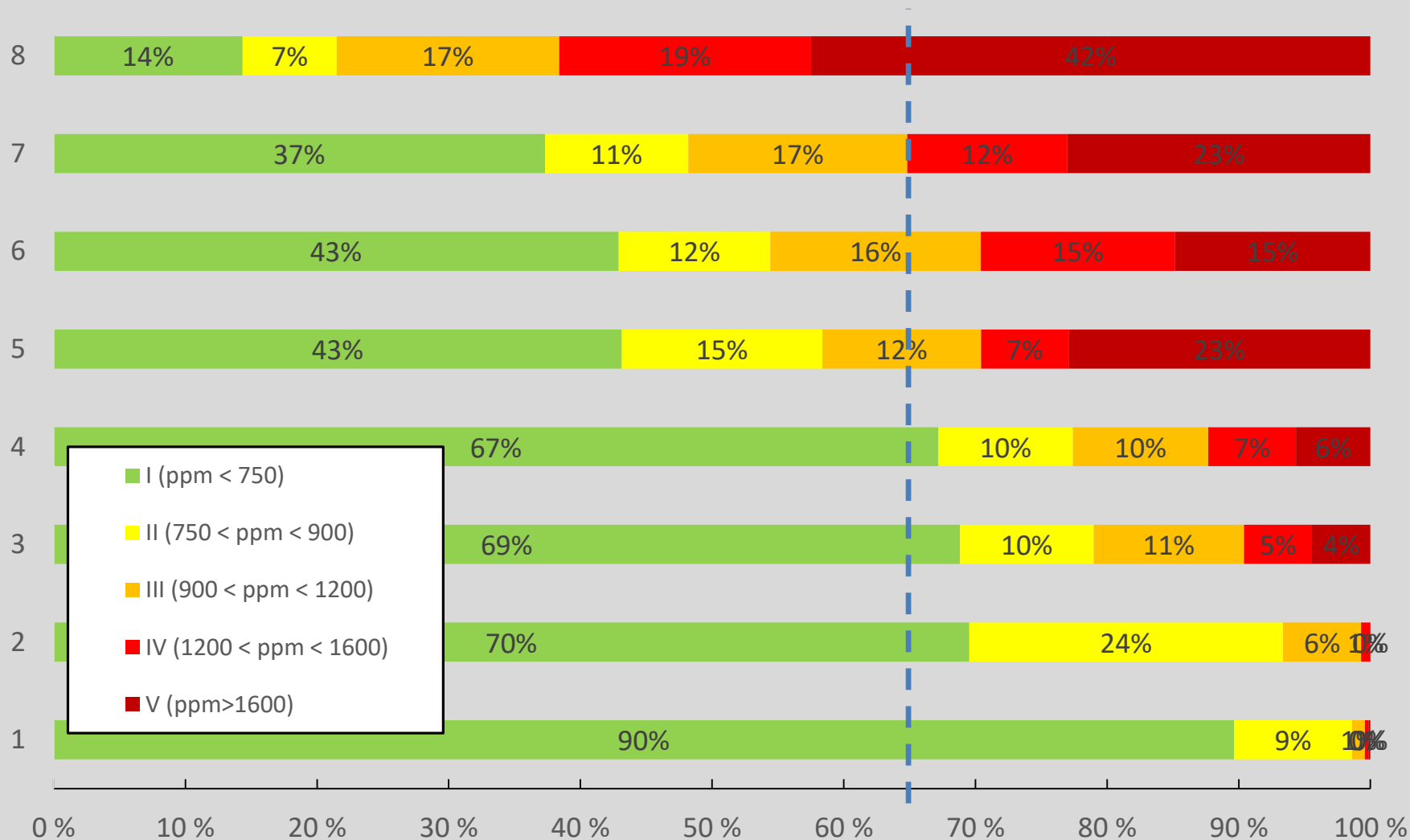


CO₂-NIVÅ I SOVEROM I LØVÅSHAGEN

LAVENERGI- OG PASSIVHUSBOLIGER

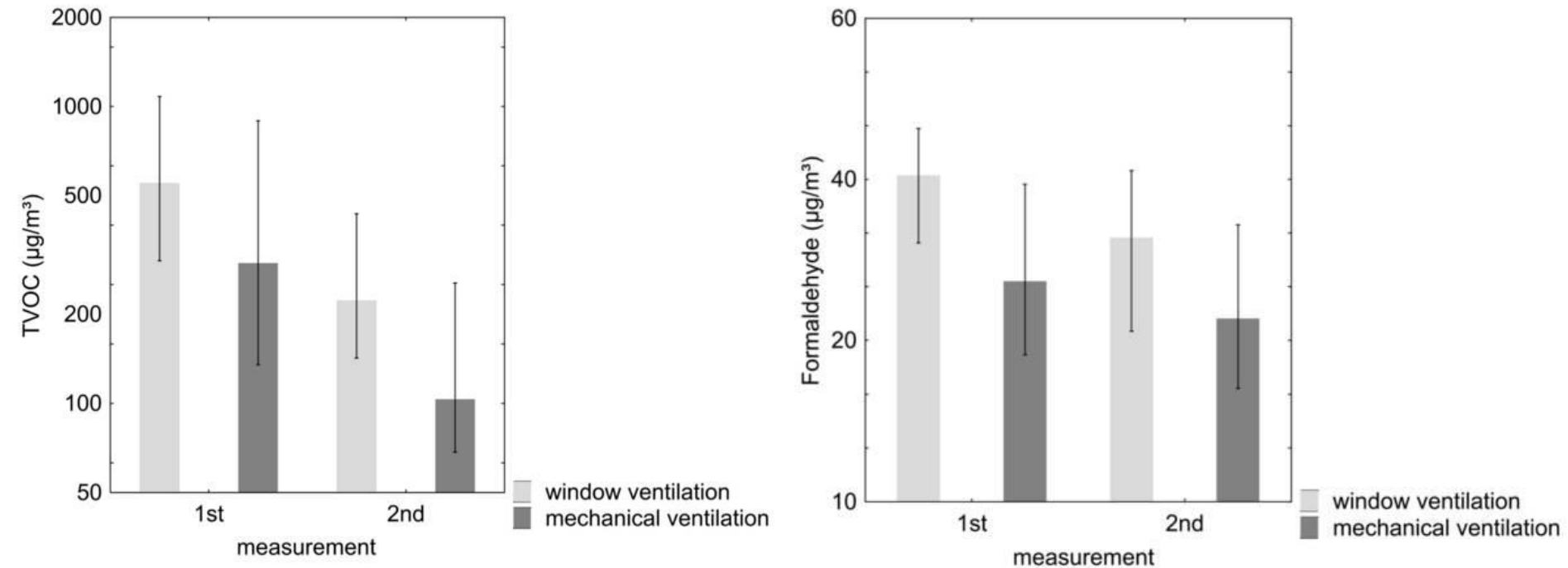


CO₂-NIVÅ I SOVEROM I NORDAHL ROLFSENS VEI BOLIG FRA 1950 MED VINDUSLUFTING



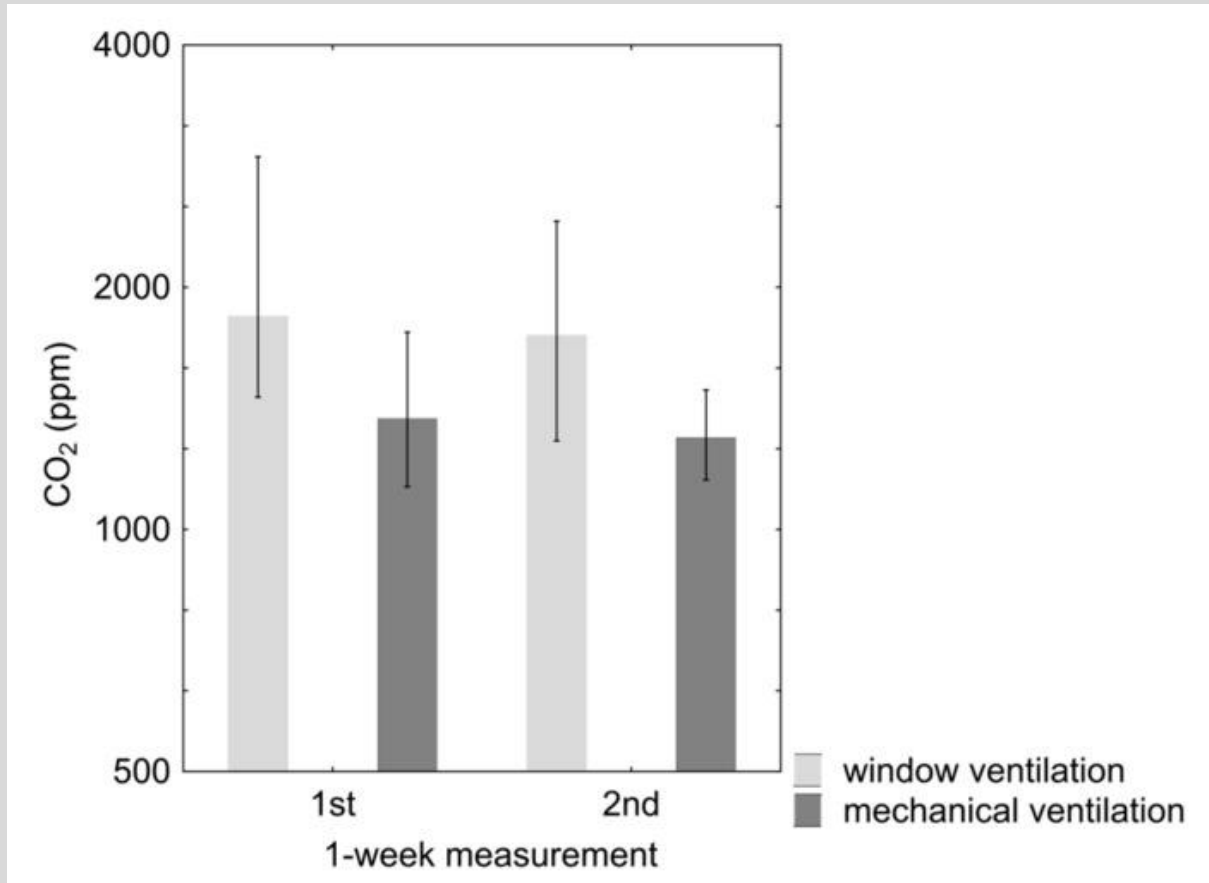
MÅLTE FORURENSNINGER

Sammenligning 62 boliger med balansert ventilasjon og 61 boliger med kun vinduslufting:



Kilde: Wallner, P., et al. (2015). "Indoor Environmental Quality in Mechanically Ventilated, Energy-Efficient Buildings vs. Conventional Buildings." *International Journal of Environmental Research and Public Health* **12**(11): 14132.

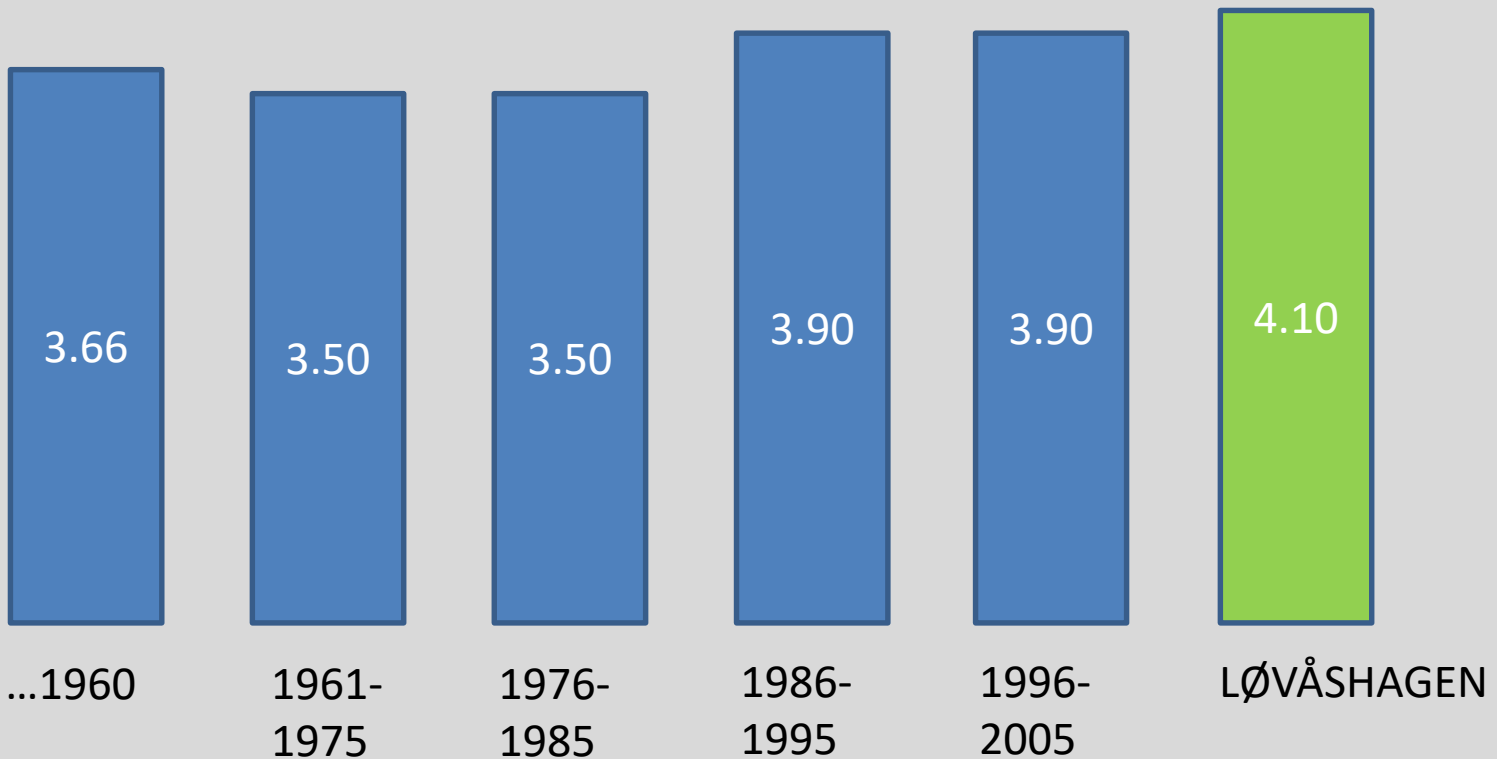
MÅLT HØYESTE GJENNOMSNIITTLIG TIMESVERDI FOR CO₂



Kilde: Wallner, P., et al. (2015). "Indoor Environmental Quality in Mechanically Ventilated, Energy-Efficient Buildings vs. Conventional Buildings." *International Journal of Environmental Research and Public Health* **12**(11): 14132.

OPPLEVD LUFTKVALITET

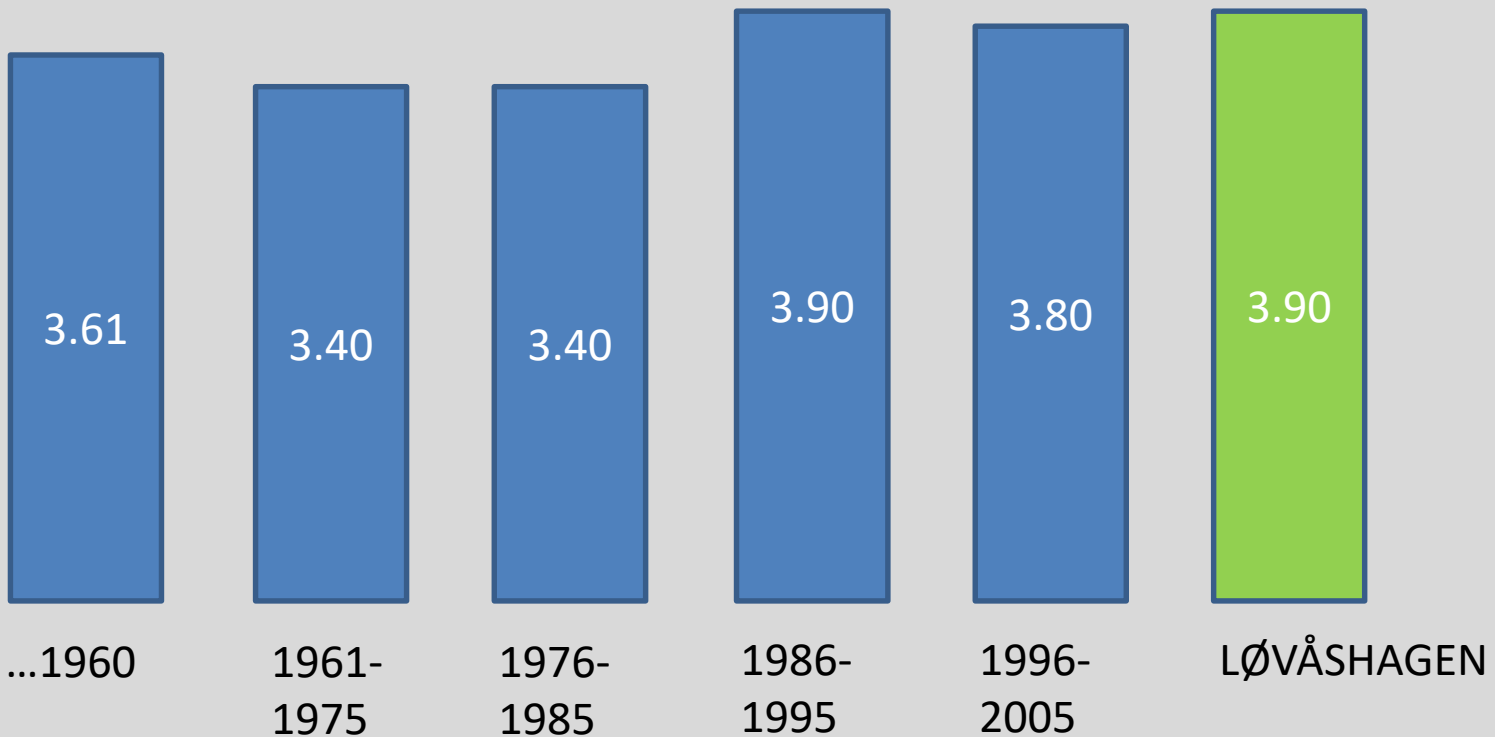
PÅ EN SKALA FRA 1 (MEGET DÅRLIG) TIL 5 (MEGET BRA)



Kilde: M. Berge, H.M. Mathisen, Perceived and measured indoor climate conditions in high-performance residential buildings, Energy and Buildings, 127 (2016) 1057-1073

OPPLEVD TERMISK KOMFORT

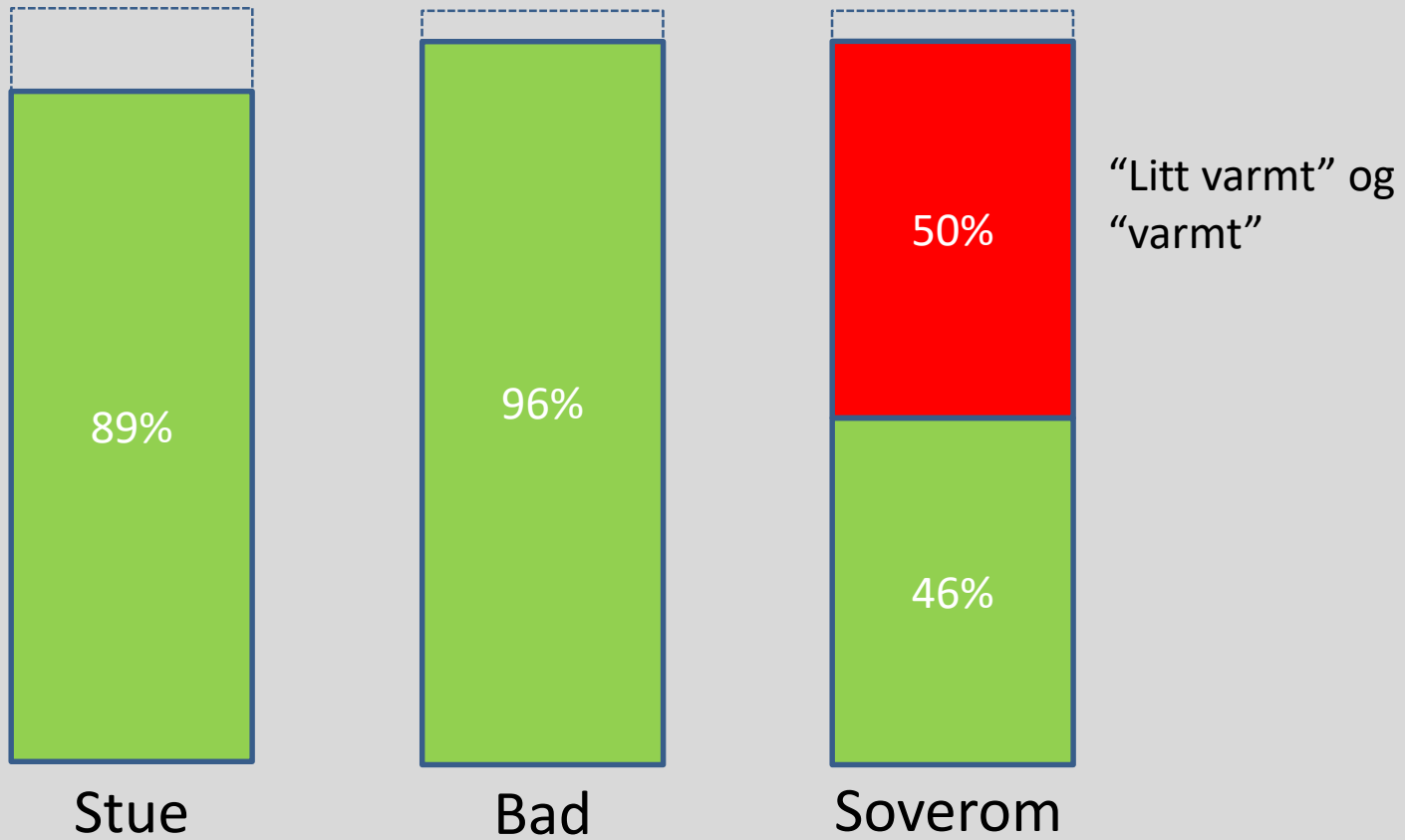
PÅ EN SKALA FRA 1 (MEGET DÅRLIG) TIL 5 (MEGET BRA)



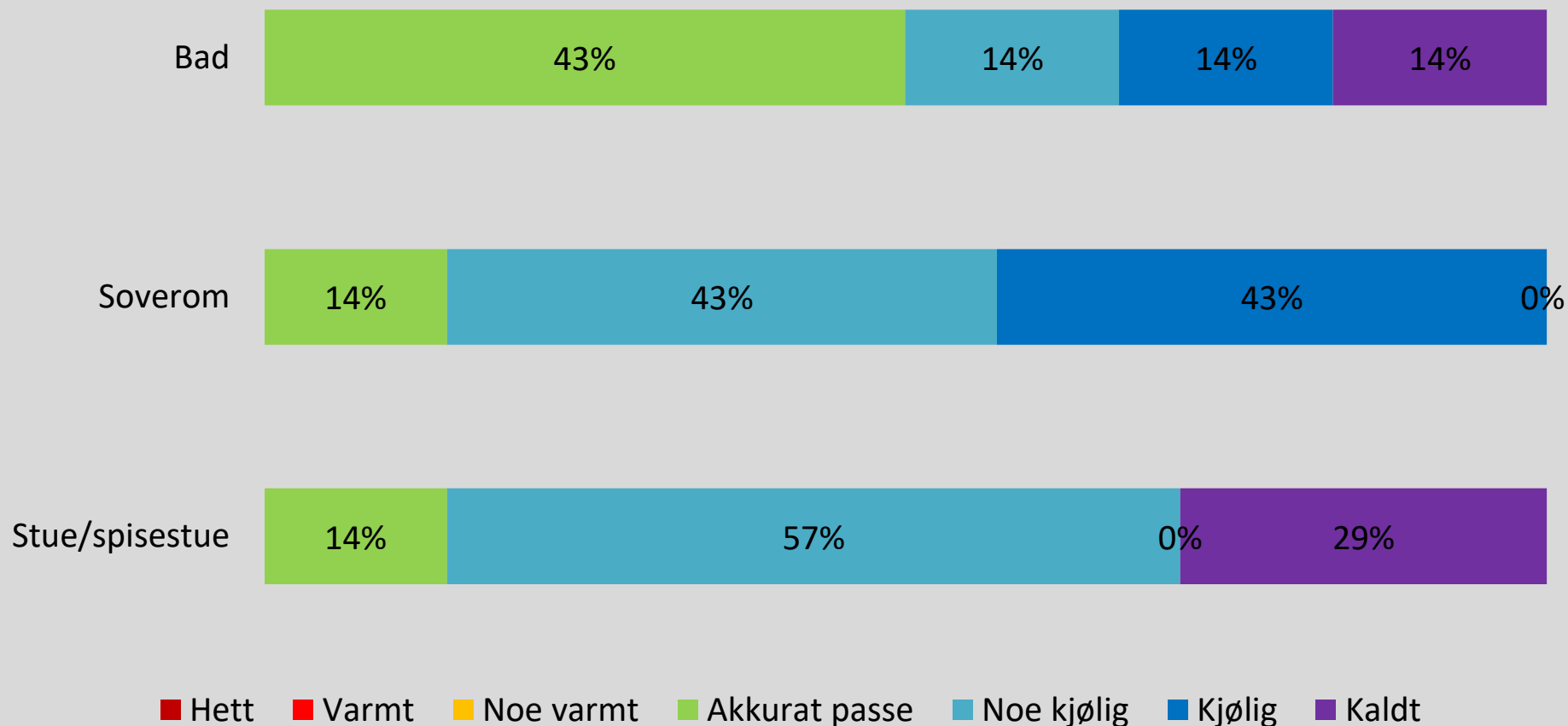
Kilde: M. Berge, H.M. Mathisen, Perceived and measured indoor climate conditions in high-performance residential buildings, Energy and Buildings, 127 (2016) 1057-1073

TERMISK KOMFORT I DE ULIKE ROM I MILJØBYEN GRANÅSEN

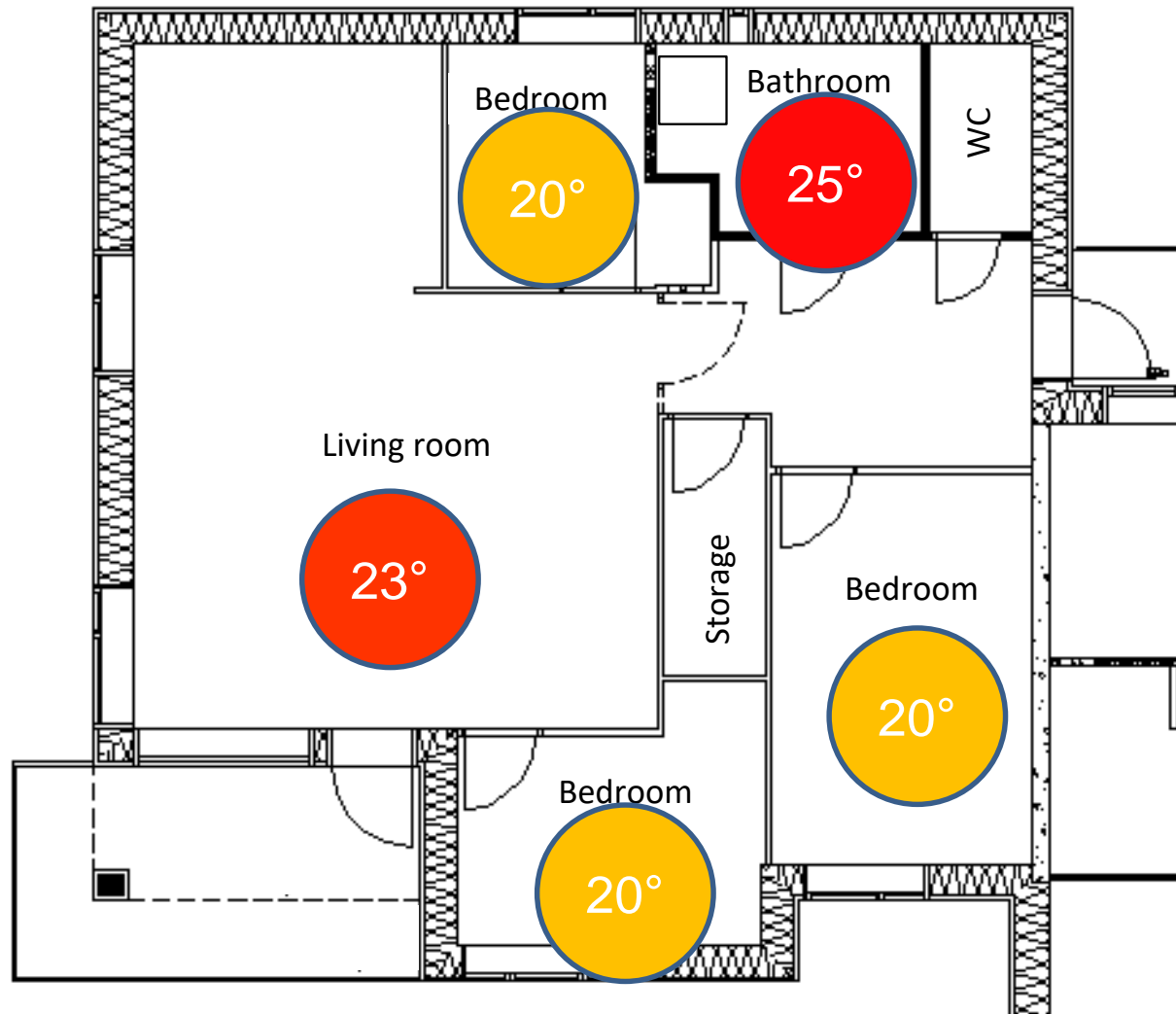
Hvor mange vurderer temperaturforholdene som "akkurat passe" om vinteren?



TERMISK KOMFORT OM VINTEREN I ELDRE BOLIG (NORDAHL ROLFSENS VEI)



TEMPERATURØKNING I PASSIVHUS - ØNSKET OG UØNSKET

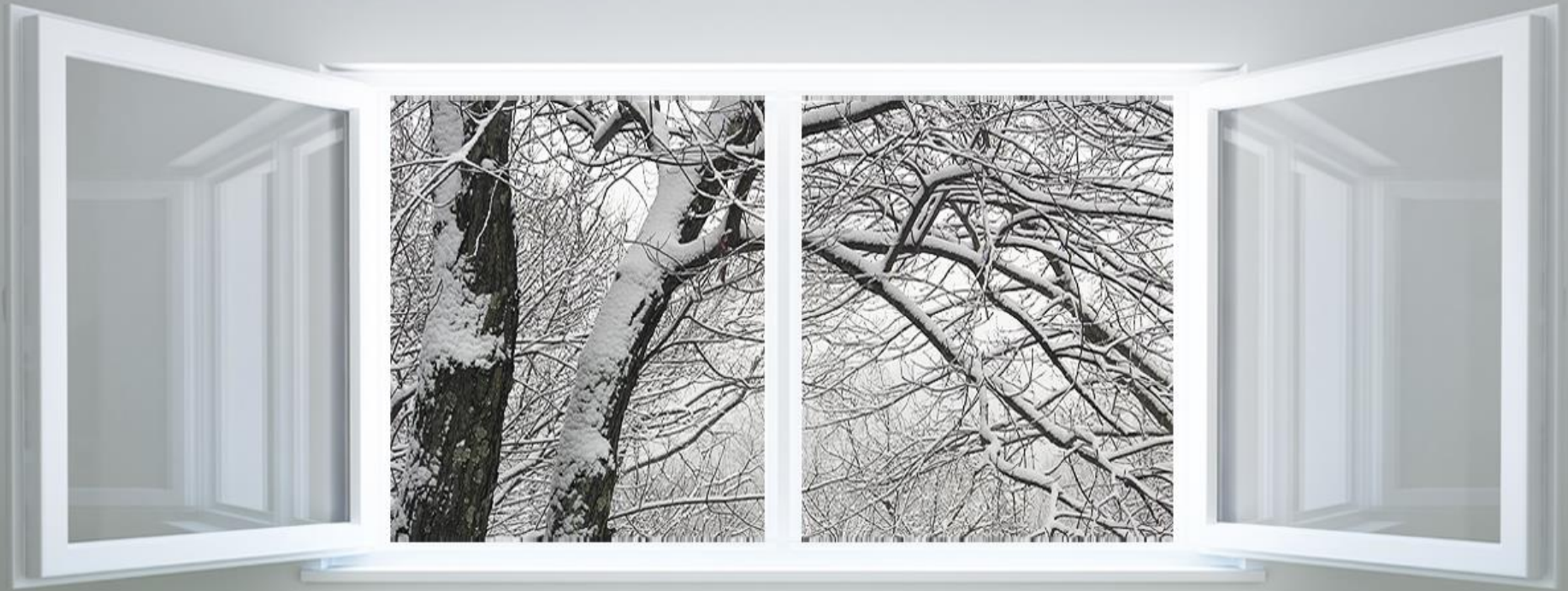


ÅRSAKER TIL (UNØNSKET) HØY TEMPERATUR PÅ SOVEROM

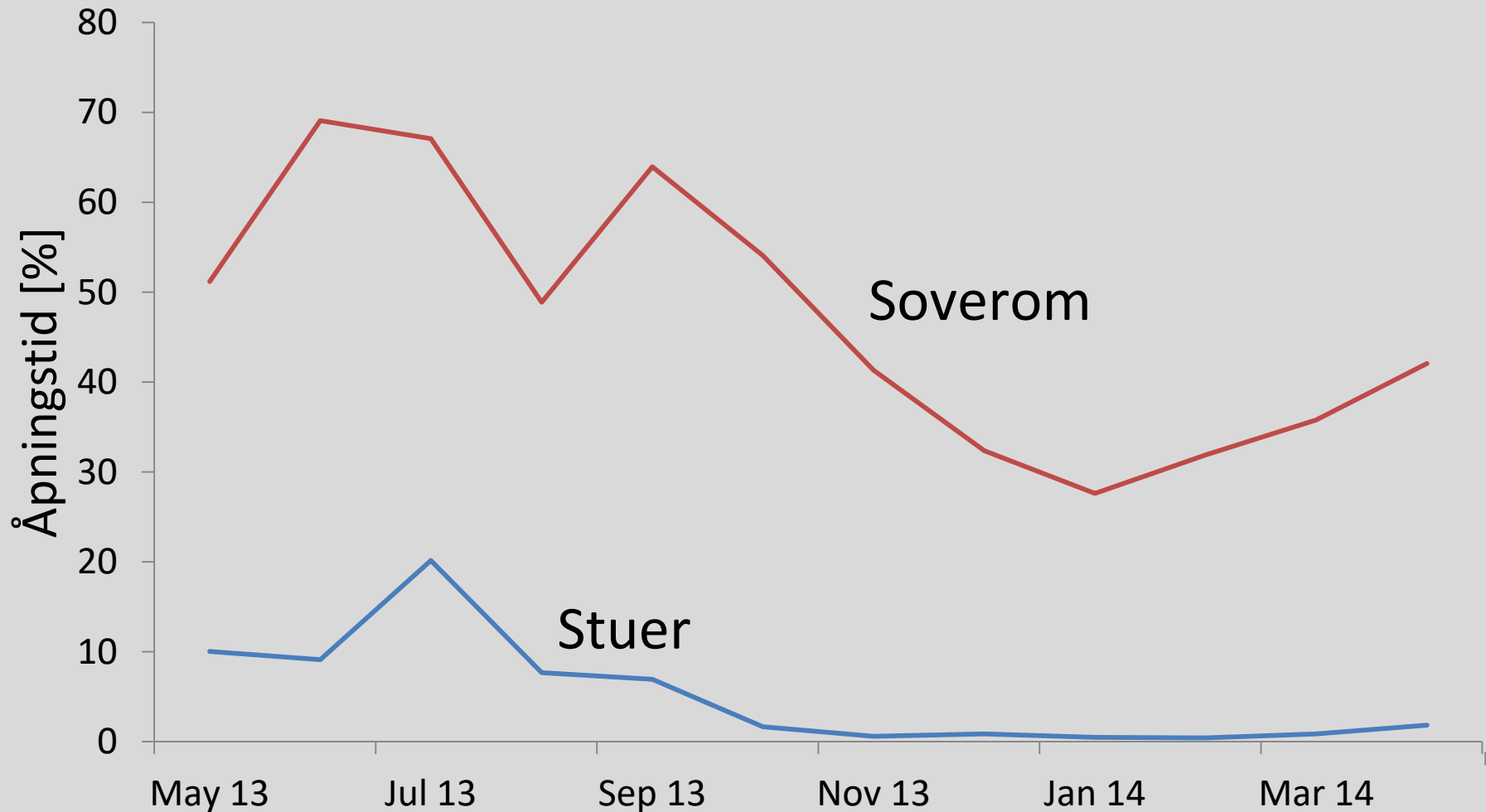
- Varmestrøm gjennom vegger/dør fra tilstøtende rom
- Luft-/varmestrøm gjennom åpen dør
- Lavt varmetap ut
- Ventilasjonsvarme
- Evt. soltilskudd

VENTILASJONSVARME





OMFANG VINDUSLUFTING I PASSIVHUS (Løvåshagen)



HVORFOR ÅPNES VINDUET?

	Løvåshagen	Granåsen
• Av gammel vane:	9 %	13 %
• Økt friskluftmengde:	26 %	35 %
• Kjøligere soverom:	59 %	96 %

TILTAK FOR Å REDUSERE BEHOVET FOR VINDUSLUFTING FOR Å REDUSERE VARMETAP OG STØY

1. Arkitektoniske tiltak:

Orientering, soning, planløsning

2. Byggtekniske tiltak:

Isolere innervegger mot soverom

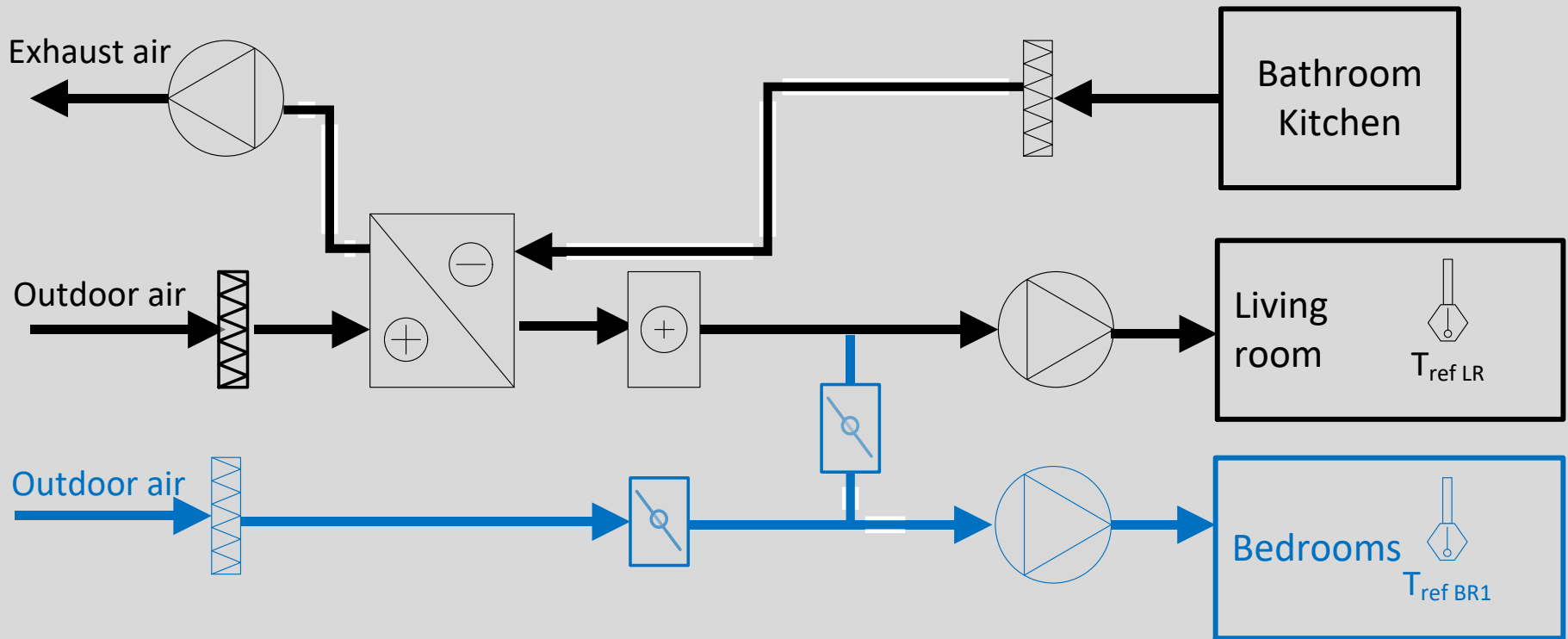
3. Installasjonstekniske tiltak :

Bypass-ventilasjon til soverom

4. Brukeratferd:

Holde soveromsdøren lukket

BYPASS TIL SOVEROM



Mer informasjon:

M. Berge, L. Georges, H.M. Mathisen, On the oversupply of heat to bedrooms during winter in highly insulated dwellings with heat recovery ventilation, Building and Environment, 106 (2016) 389-401.