



SINTEF

# Erfaringer fra feltoppdrag om inneklima og ventilasjon

Andreas Aamodt og Sverre Holøs

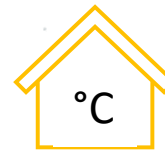
SINTEF Community





SINTEF

# Vanlige konflikter i ettermarkedet



- Fuktige garasjer
  - Klimatisering, ventilasjon og fjerning av vann
- Varme boliger
- Kalde rom og trekk
- Lukt og lyd fra naboen





SINTEF

# Hvordan vi undersøker

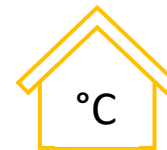
- Visuell befaring
- Eksisterende beregninger og dokumentasjon
- Tolkning av TEK-krav og anbefalinger
- Målinger
- Simuleringer





SINTEF

# Varme boliger: hva sier beboere?



- Varmt fra tidlig vår til sen høst
- Periodevis «uutholdelig»
  - Søvnkvalitet
- Vinduslufting fungerer ikke alltid
  - Uteluften kjennes kjøligere, men får den ikke inn
  - Ønsker ikke at vinduer står åpne når de er på jobb
  - Støy og utendørs forurensninger
- Varm tilluft om natten
- Beboere må prøve å finne løsninger selv
  - Åpen dør mot korridor for gjennomtrekk
  - Gulvstående aircondition og vifter
  - Innvendig solskjerming

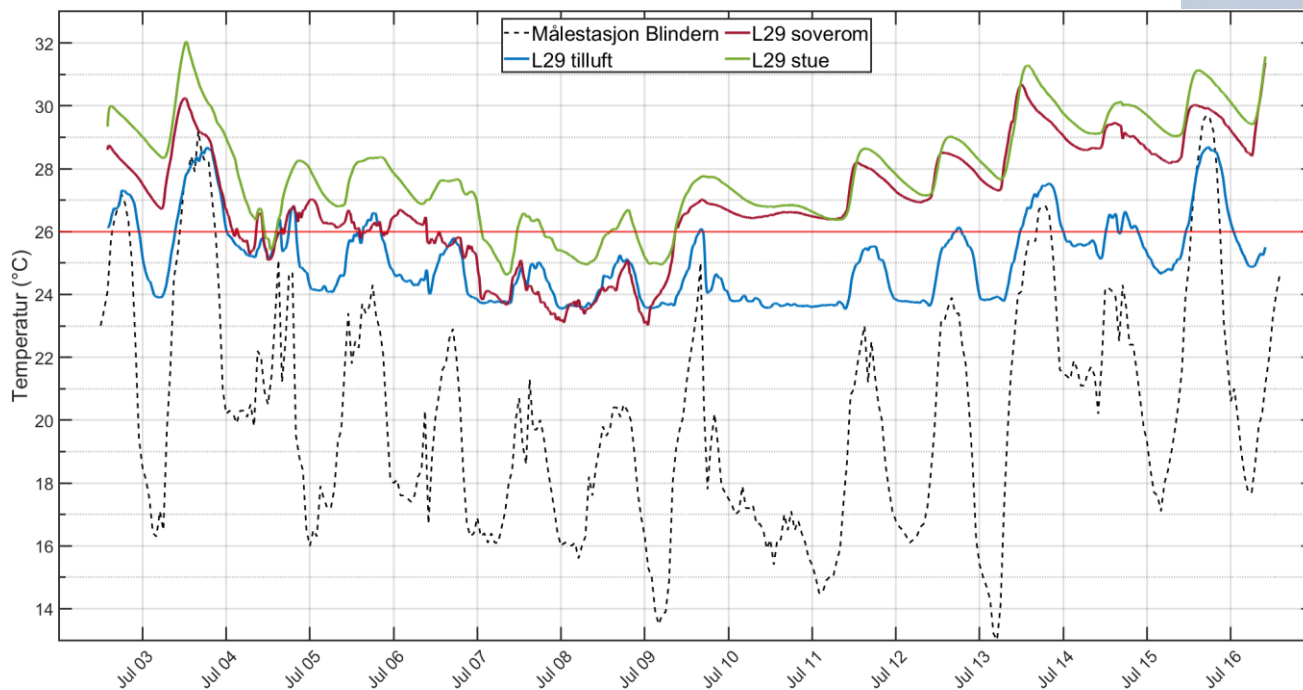
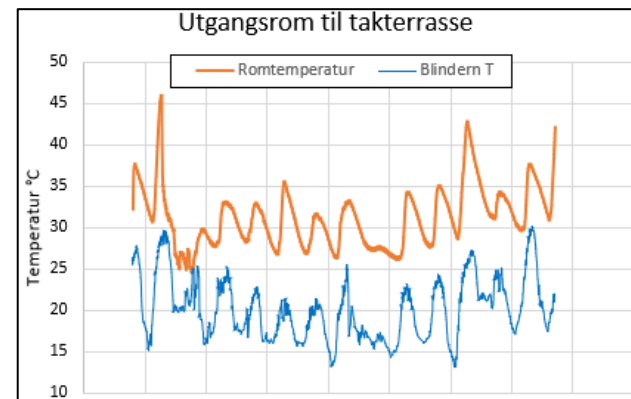




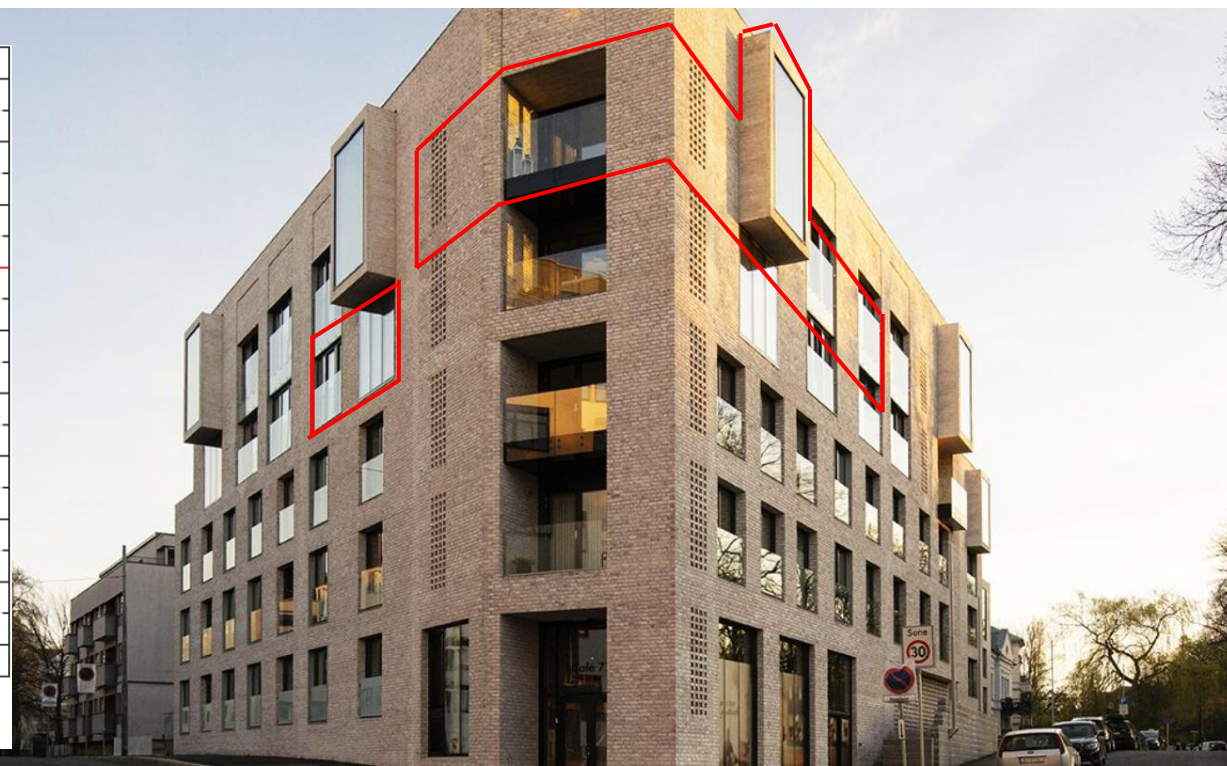
SINTEF

# Varme boliger: funn

- Plane fasader uten solskjerming blir drivhus
- Simuleringer i prosjektering med feilmodellering
- Overtemperaturer når det ikke er spesielt varmt ute
- Høy tilluftstemperatur

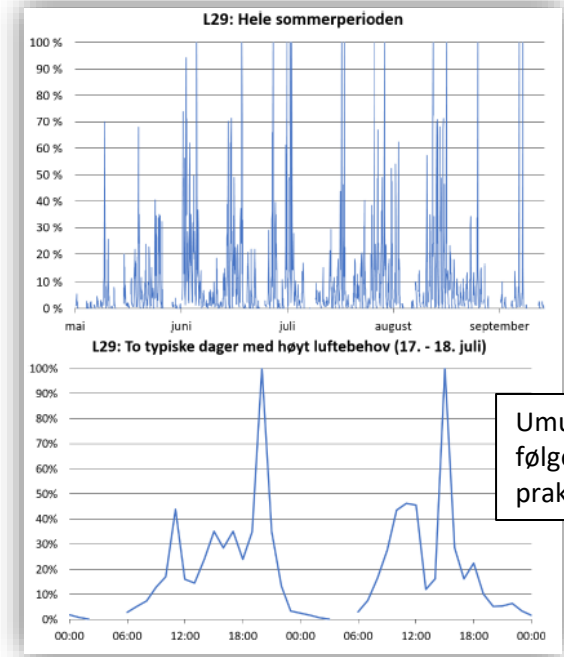
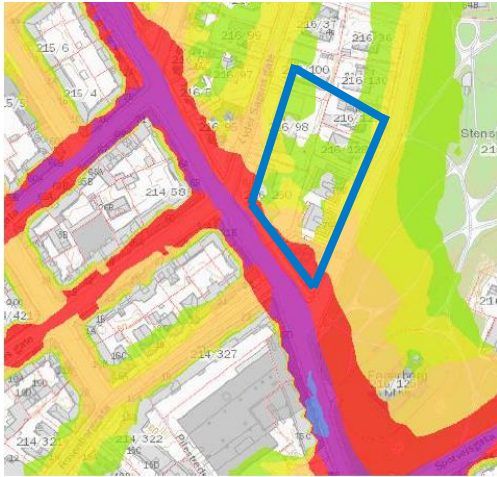


2021

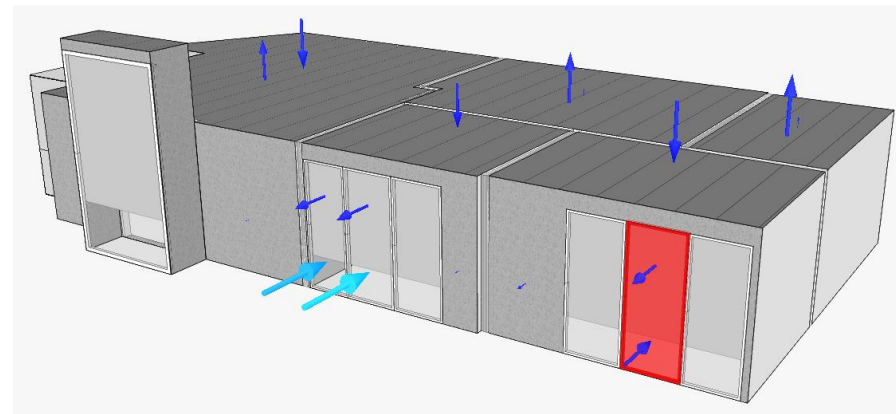
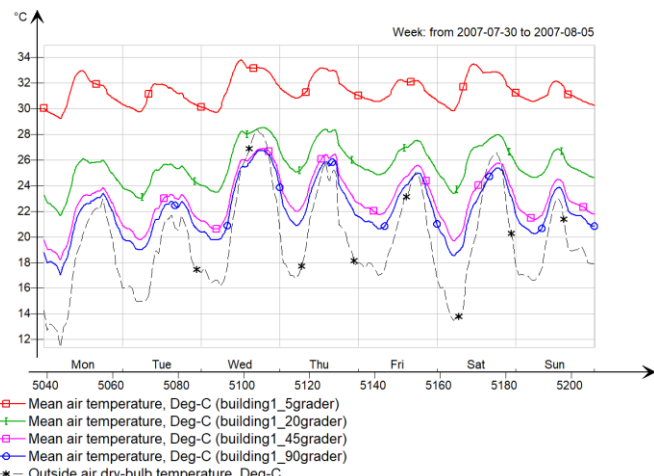


# Varme boliger: funn

Lufting i modell fra prosjektering:



Umulig å følge opp i praksis

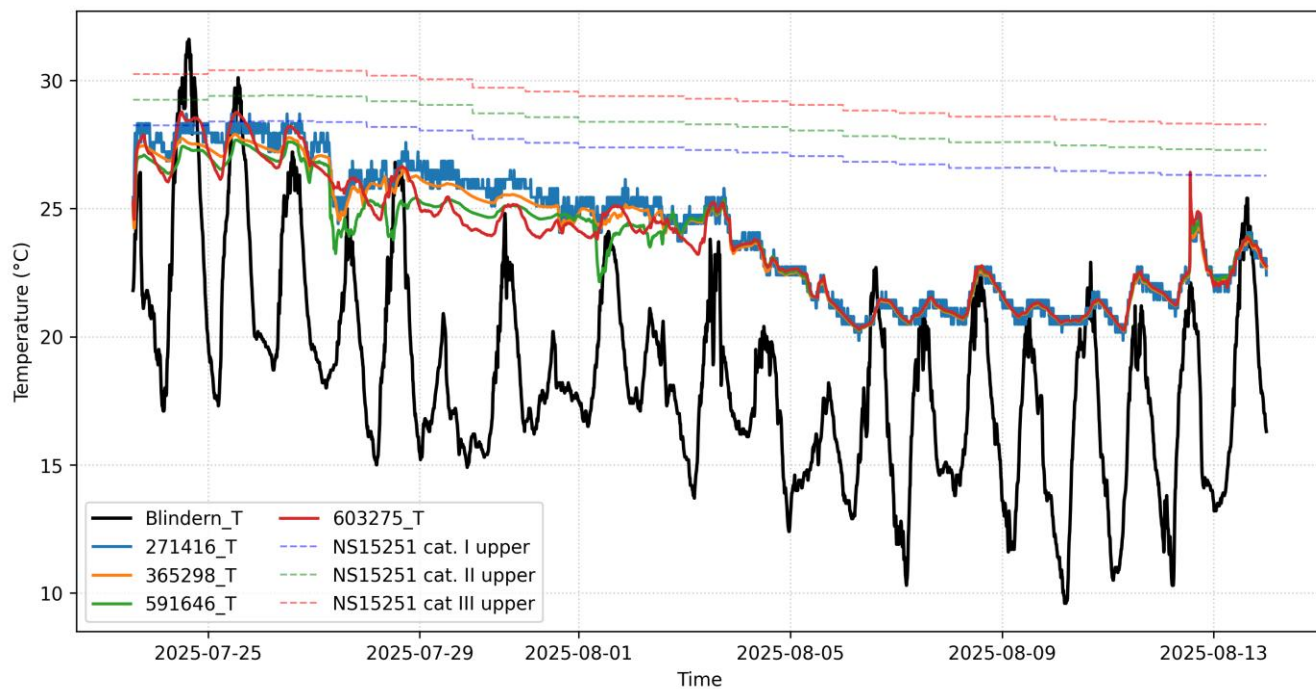




SINTEF

# Varme boliger: funn

- Mildere caser kan være ok etter komfortstandarder
- Beboere kan likevel oppleve dårlig termisk komfort
  - Følelse av mye varmere inne enn ute, spesielt natt
- Forventningsstyring og bedre beboer-veiledning?

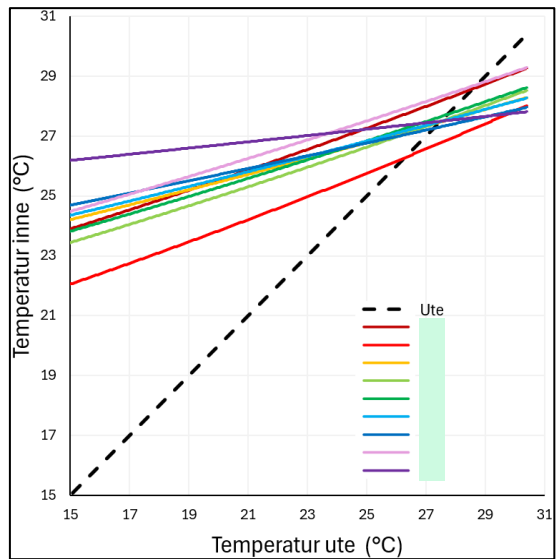
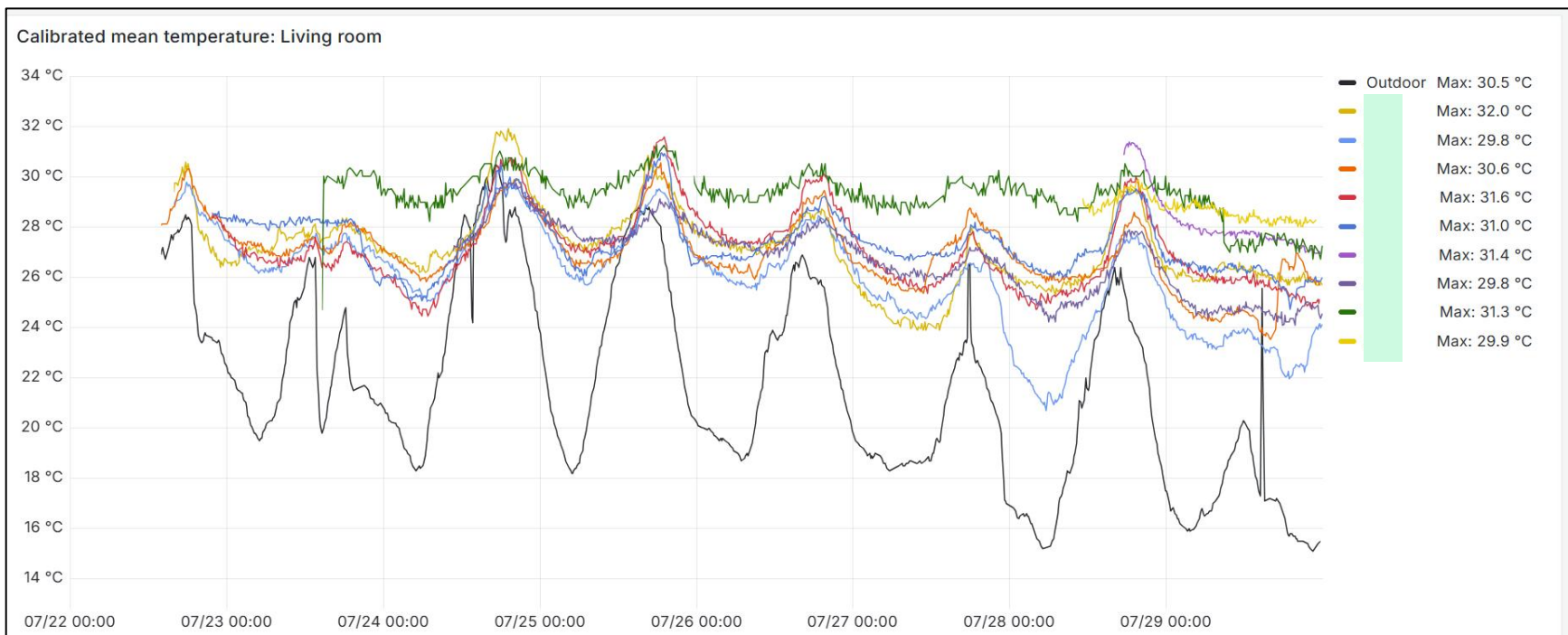




SINTEF

# Varme boliger: funn

- Høy temperatur henger igjen, får ikke utnyttet positiv virkning av termisk masse
- Manuell styrt utvendig solskjerming: brukes ofte ikke optimalt



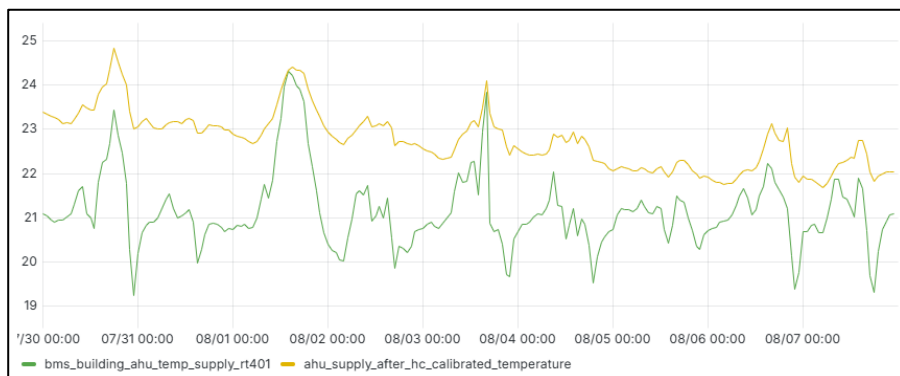
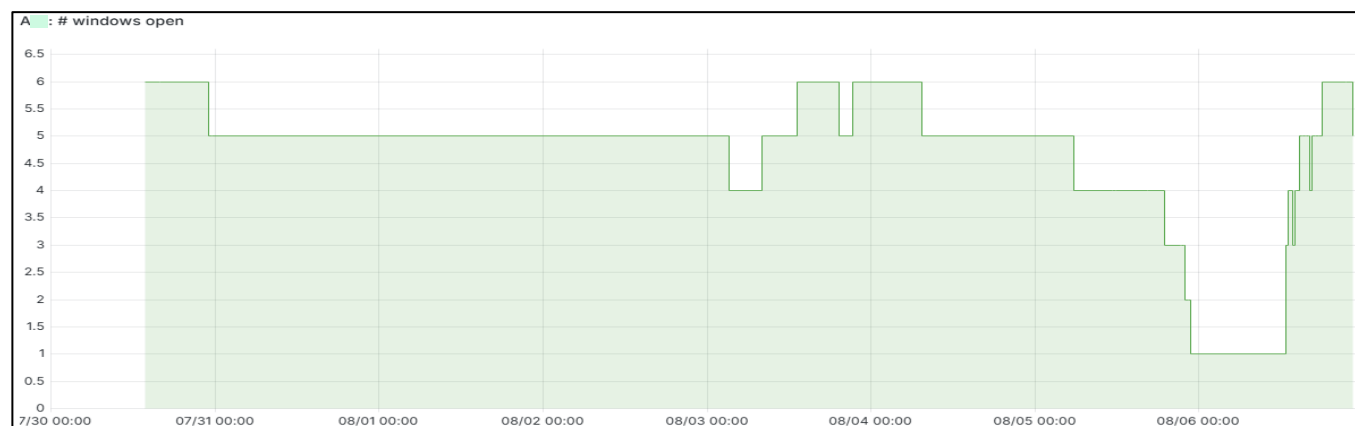
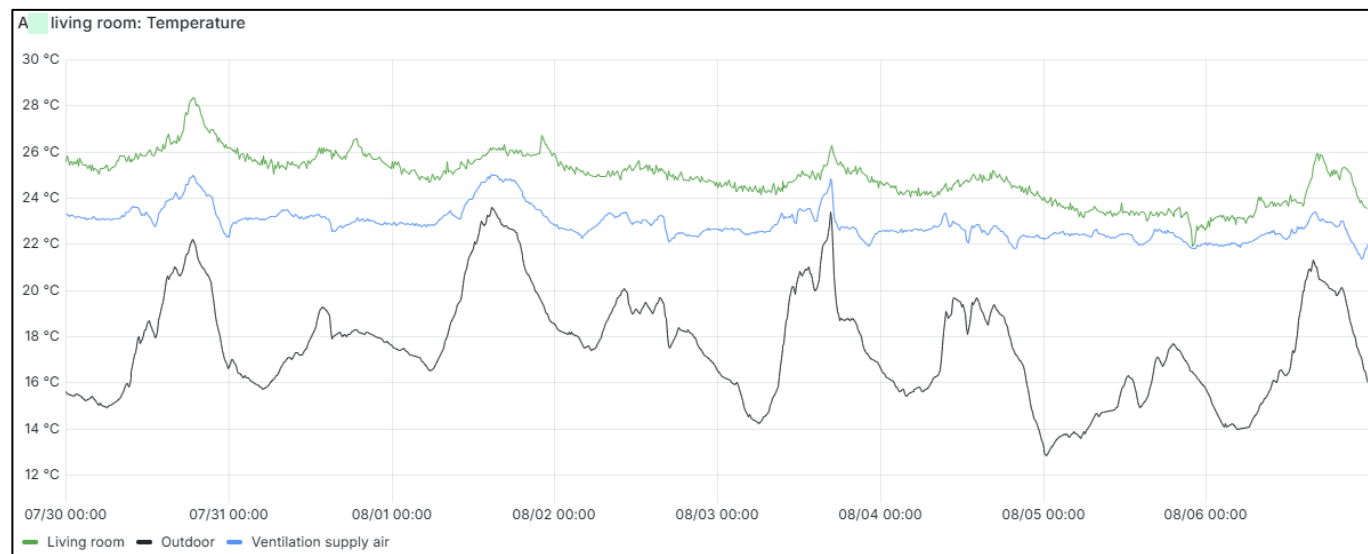


SINTEF

# Varme boliger: funn

## Temperatur

- Luftes for fullt – lav effekt
- Temperatur flater ut om natten, sammen med tilluftstemperatur
- Ventilasjonsaggregat
  - Ofte ingen sommerdrift eller forsøk på å utnytte frikjøling om natten
  - Sensoravvik i aggregat, varmebatteri står på om natten





SINTEF

# Varme boliger: oppsummerte funn

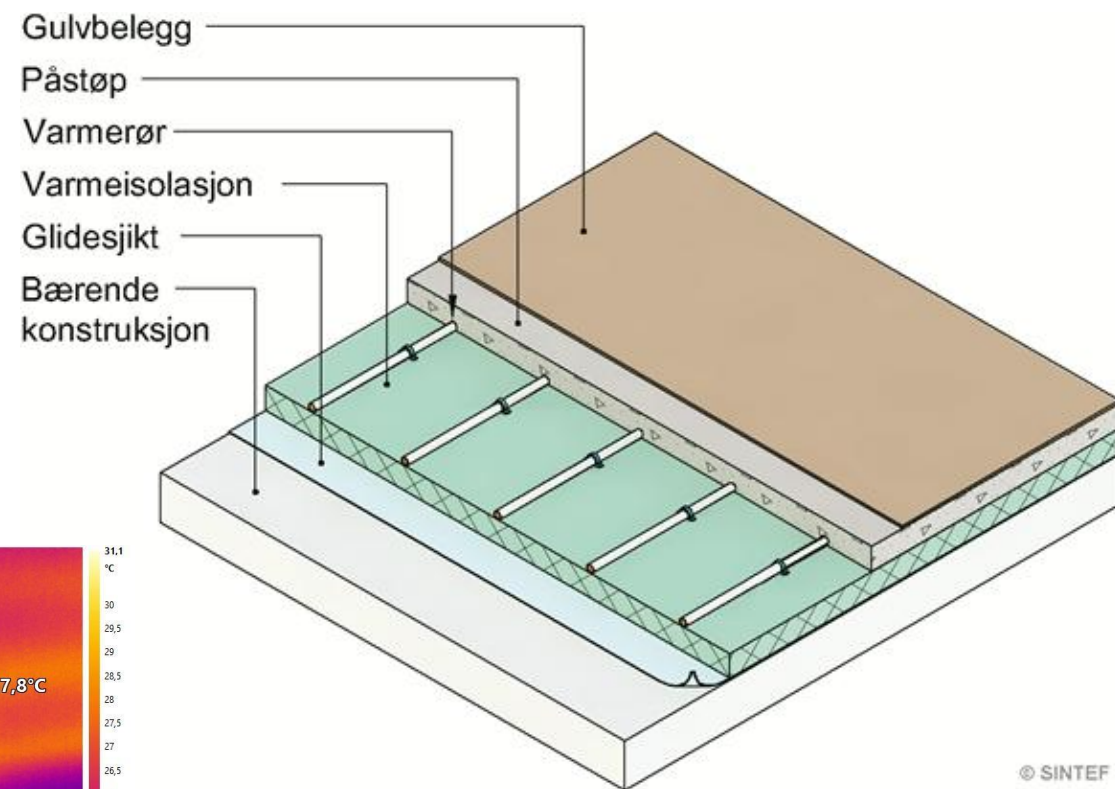
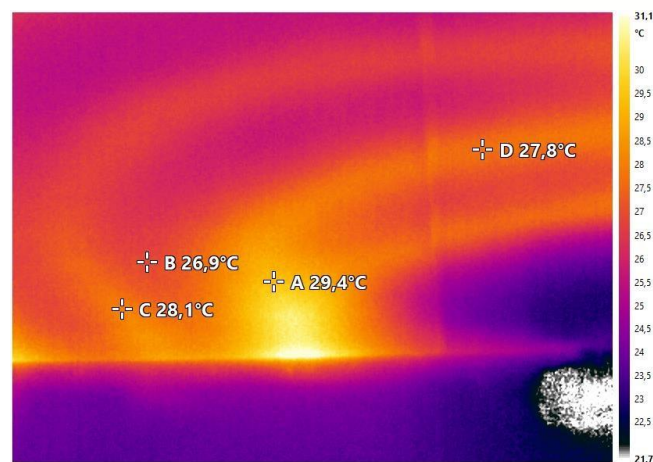
- Ofte dårlig vinduslufting eller mangel på solskjerming i saker som ender i konflikt
  - Er det lagt opp til gode lufteløsninger virker beboere ofte fornøyde
  - Frustrasjon når man ikke har mekanismer for å påvirke innneklimaet
- Realistiske beregninger – beboere må kunne følge opp forutsetningene
  - Vinduslufting
  - Brukstider
  - Styring av solskjerm
- Tydeligere forventningsstyring
  - Hva kan man forvente etter dagens krav
  - Hvordan bruker man løsninger mest effektivt
  - Hva kan beboere eller styre gjøre selv av tiltak for ytterligere komfort
- Vi ser sjeldent at ventilasjon brukes strategisk for å utnytte frikjøling



SINTEF

# Varmesmitte mellom leiligheter

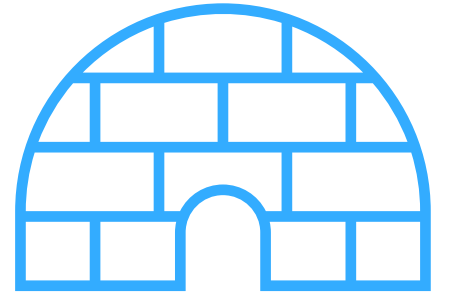
- Manglende isolasjon i etasjeskiller





SINTEF

# Kalde rom og trekk



Hva lurer oppdragsgiver på?

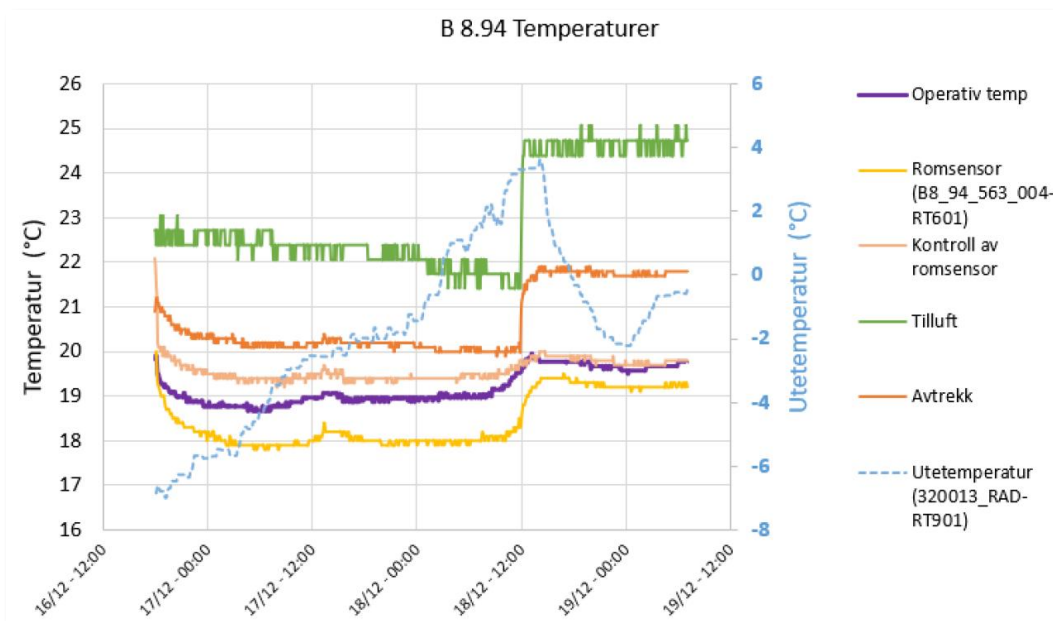
- Klager på inneklima, for kaldt, trekk, vekslende temperatur
- Får vi det vi betaler for?
- Hva gjør vi?



SINTEF

# Kalde rom: funn

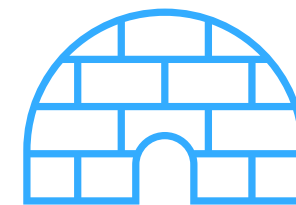
- Arbeidsplasser plassert nærme høye vinduer
- Målt operativ temperatur lavere enn simuleringer
- Brukere opplever trekk uten at vi måler spesielt høye lufthastigheter
  - Er man mer sensitiv ved lav temperatur?



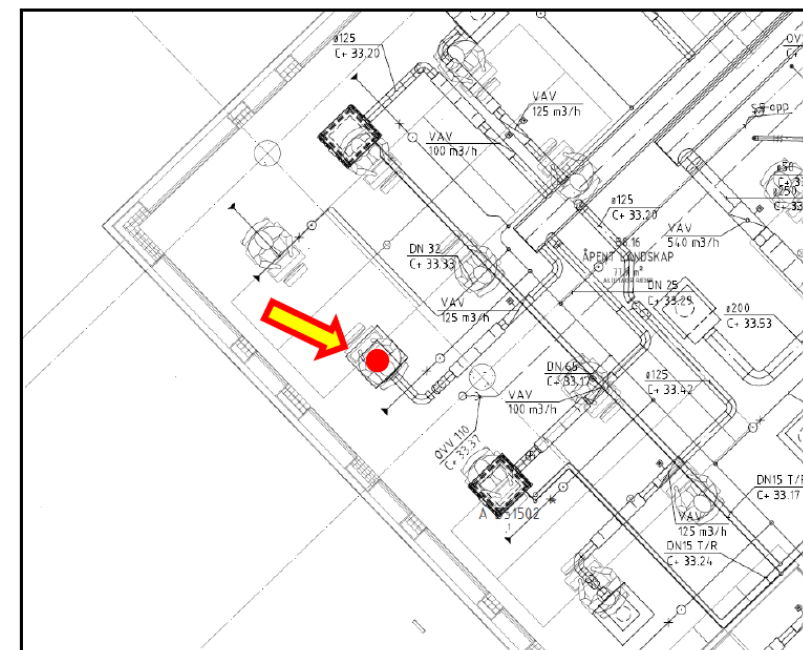
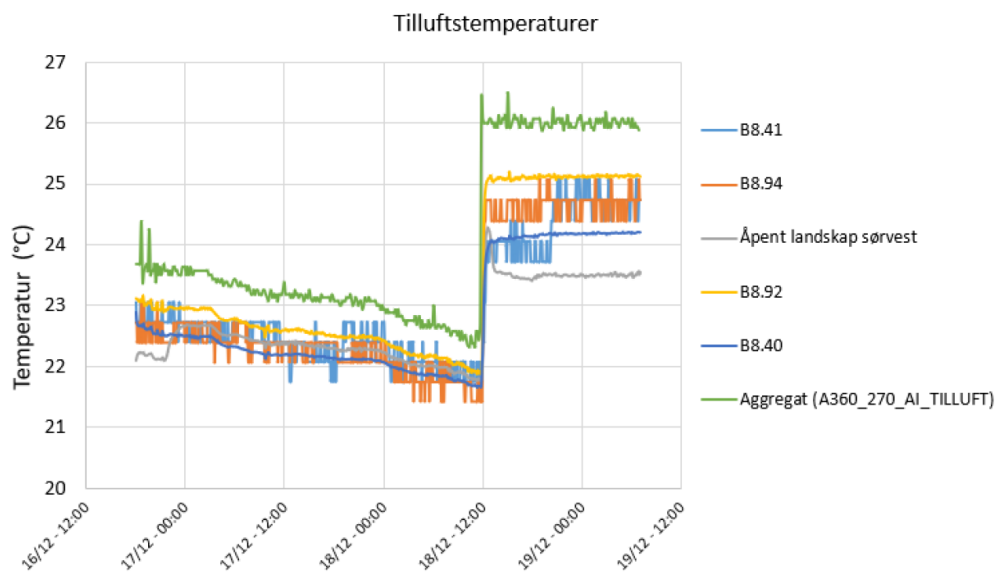


SINTEF

# Kalde rom: funn, tillufttemperatur

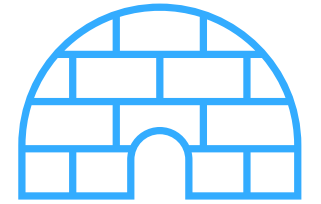


- Temperaturfall mellom aggregat og tilluftsventil
- Varme rom i kjernen, kalde rom langs fasader
- Lokal kjøling / oppvarming jobber mot hverandre



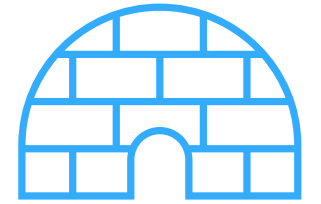


# Eksempel på funn



- Høyt kjølepådrag på kalde dager
- Høyt varmepådrag på varme dager

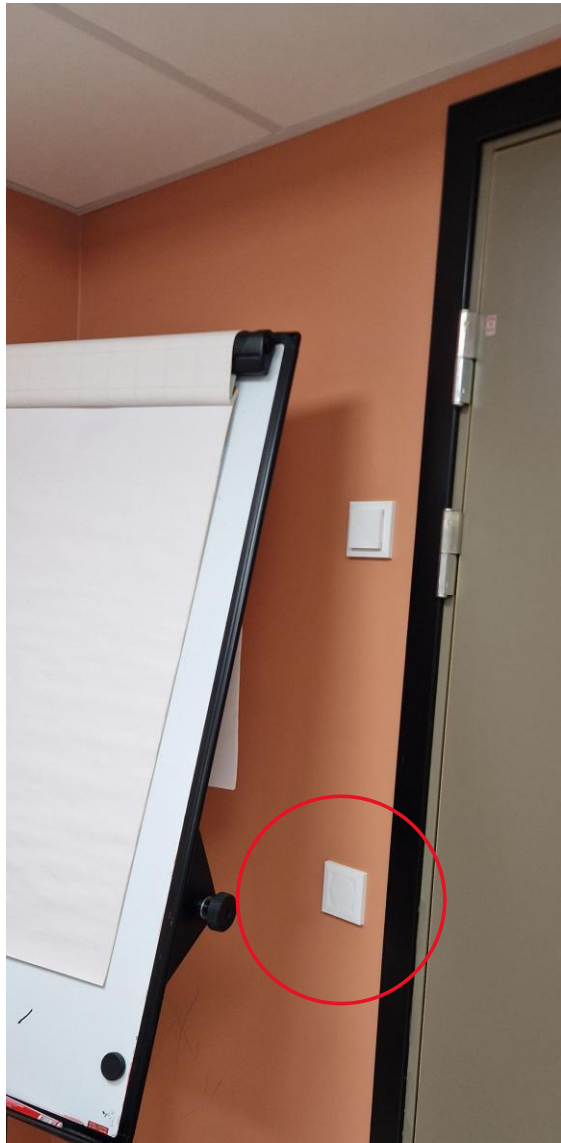
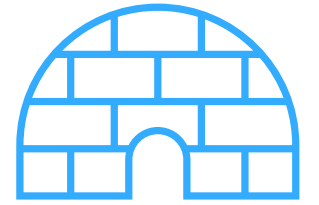
# Eksempel på funn



Møblering og plassering av  
varmekilder



# Eksempel på funn



Sensorplassering og ventilvalg



SINTEF

# Eksempel på funn

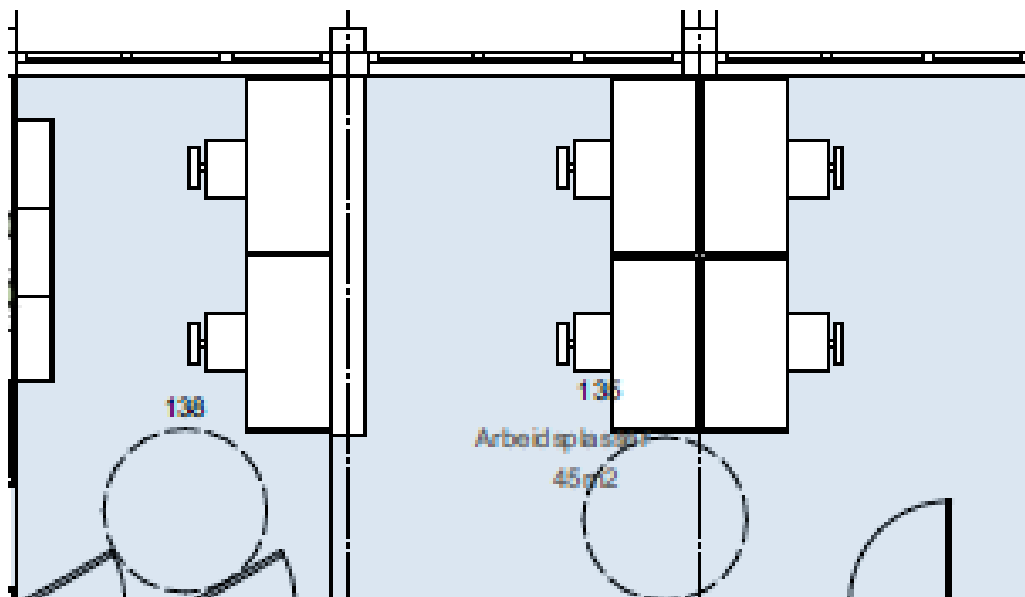


Teknologi for et bedre samfunn

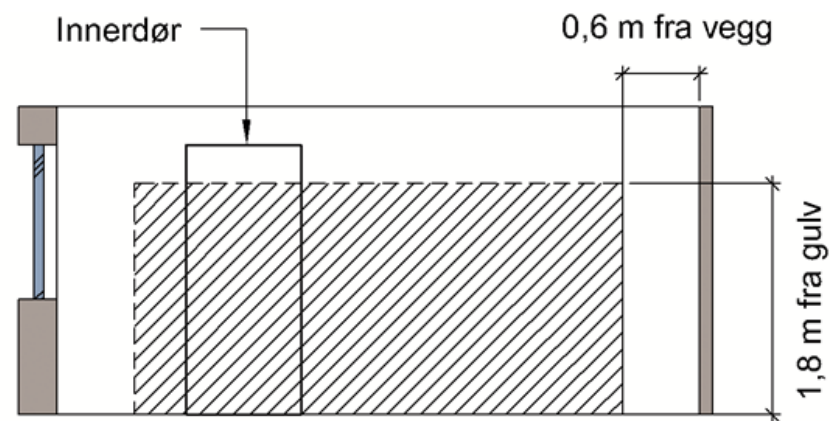


SINTEF

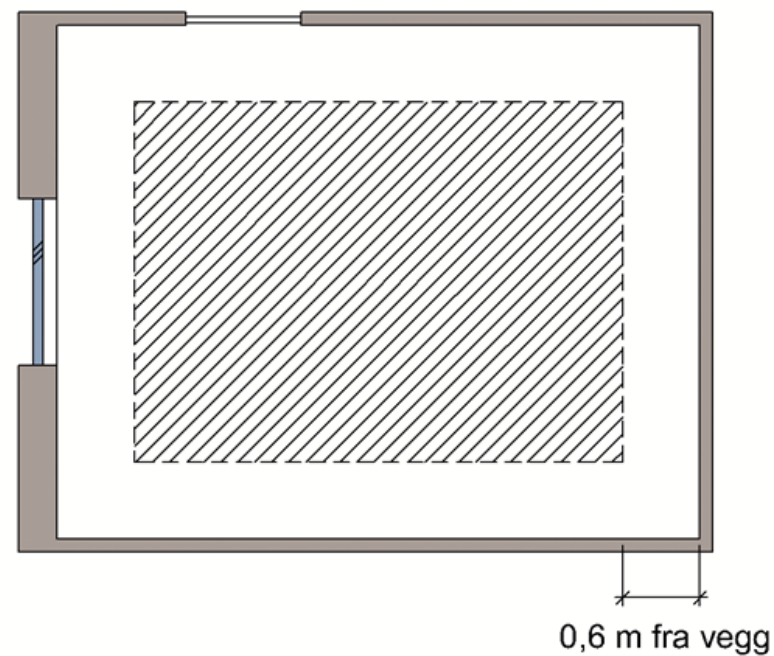
# Hva er oppholdssonen?



Vertikalt snitt



Plan



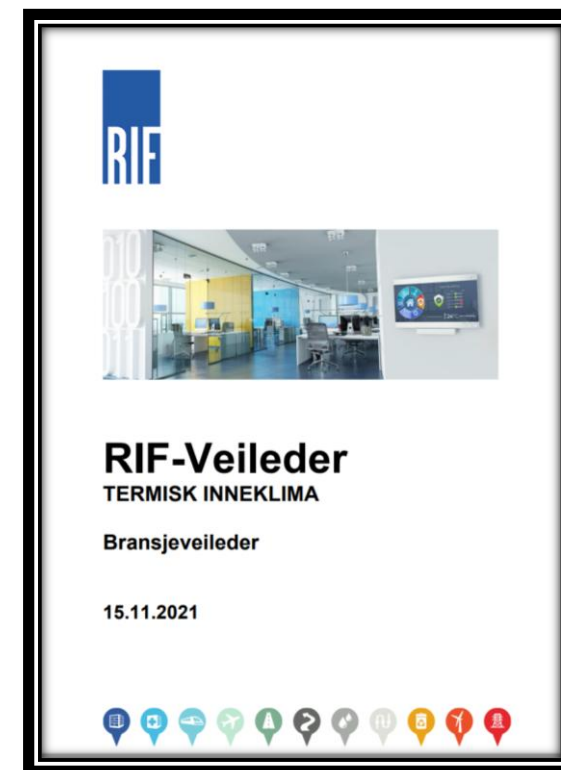


SINTEF

# Behov for bedre veiledninger?

## Perspektiv fra ettermarked:

- Vage krav leder til kompliserte tvistesaker hvor mye penger går tapt
  - Flott for advokater men fort kritiske summer for bedrifter eller uprofesjonelle byggeiere
- Sakene blir ofte langtekkelige og veldig dyre pga. uenigheter om tolkning av krav
  - Mye diskusjoner og lite bruk av målinger
- Tydeligere krav og veiledninger som er mulig å ettergå og enes om





SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn