

A photograph of a bedroom with warm wood paneling. A bed with a wooden headboard is on the left. A large window on the right shows a view of a forest with autumn foliage. A desk and chair are in front of the window. The text is overlaid on the lower half of the image.

HEATWISE Sweden: Inomhusvärme som klimatförändrings- relaterad hälsorisk

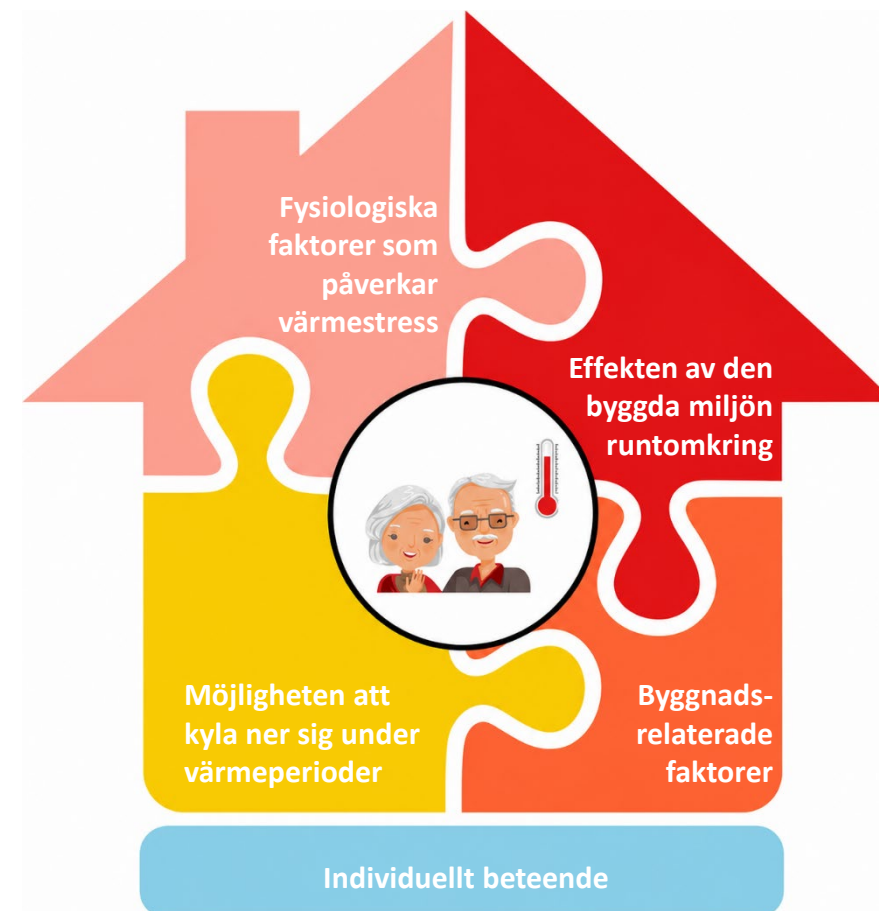
Mare Löhmus Sundström



Klimatförändring: vad och varför agera?

→ Klimatförändring påverkar redan människors hälsa

- Stark evidens: höga utomhustemperaturer → ökad sjuklighet och dödlighet
- Människor i höginkomstländer tillbringar ~ 80–90 % av tiden inomhus
- Inomhusklimatet formas av byggnaden, omgivningen och den mänskliga faktorn





Individuella riskfaktorer

→ Fysiologiska skillnader

- Högre risk hos:
 - Äldre (≥65 år)
 - Personer med kroniska sjukdomar (diabetes, njur-kardiovaskulär eller respiratorisk sjukdom)
 - Psykisk ohälsa och kognitiv nedsättning



Den byggda omgivningsmiljön

→ **Inomhustemperatur $\neq$ utomhustemperatur**

- Påverkas av:
 - Bebyggelsestäthet
 - Tillgång till grönska och skugga
 - Socioekonomiska faktorer





Vad avgör temperaturen inomhus?

→ **Byggnader kan fungera som "förstärkare" av värmeexponering**

- Byggnadsegenskaper:
 - Isolering och lufttätethet
 - Byggnadsår och material
 - Våningsplan (toppvåningar särskilt utsatta)
- Tekniska system:
 - Ventilation
 - Kylsystem (AC/värmepump)
- Solinstrålning och skuggning
- Värmelagring



<https://www.hussmart.se/pris/tillaggsisolering>



Beteende

→ **Hur man beter sig kan minska eller öka risken för värmestress:**

- Beteenden som påverkar risken:
 - Vätskeintag
 - Klädval
 - Användning av värmegenererande elektronik
 - Öppning/stängning/skuggning av fönster
- Anpassningsförmåga varierar:
 - Äldre reagerar på värme långsammare
 - Hög fysiologisk belastning utan upplevt obehag
 - Kognitiv nedsättning försämrar respons



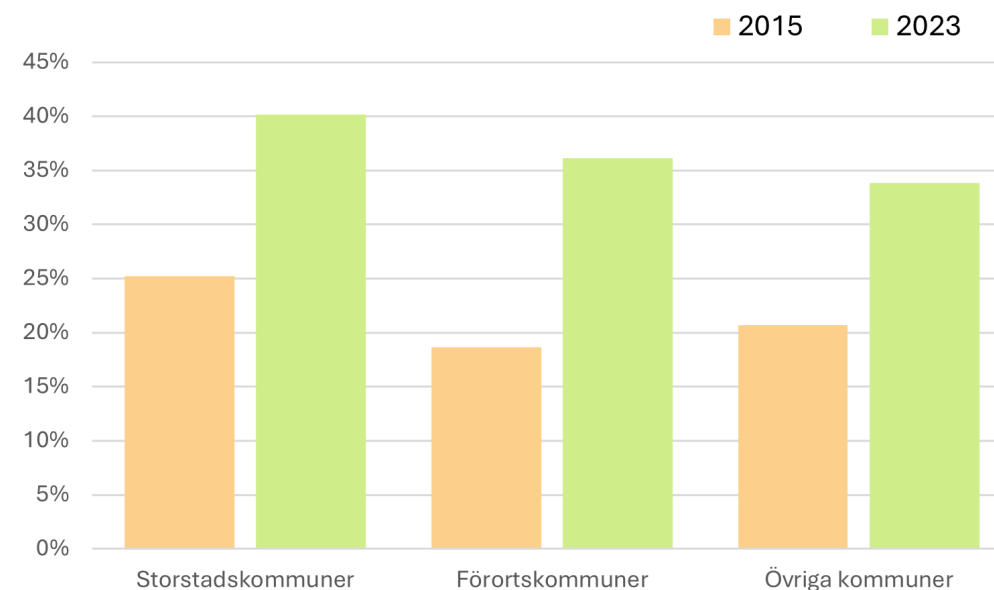


Varma bostäder

→ Är detta ett problem?

Ja, problemet är vanligt och växande

- Riktvärdet för varaktigt hög inomhustemperatur är 26°C, vilket många bostäder överskrider
- Befintlig bygg- och installationsteknik räcker inte till för att hantera höga omgivningstemperaturer
- Enligt MHR25 besväras 38 % av de svarande av för hög inomhustemperatur på sommaren i Stockholms län





Regelkonflikten - värme

Hälsomyndigheter vs Energimyndigheten

Folkhälsomyndigheten:

- Max 26 °C som riktvärde i bostäder
- Inga undantag längre för extremväder

Energimyndigheten:

- Gillar inte temperaturkrav →
 - ↑ energianvändning
 - ↑ kylbehov
 - ↑ belastning på elsystemet
- Vill behålla undantagstemperaturer
- Tycker att det finns mer än °C i temperaturkomforten

Samhället

- Regler ska vara enkla för att folk ska förstå dem...
- Åldrande befolkning och "hemmasjukvård"
- Sårbara grupper bor i samma hus som icke-sårbara
- Befintlig bebyggelse
- Överhettning måste hanteras tidigt i projektet men inga nationella krav finns idag för sådana simuleringar





Varma bostäder

→ Hur varmt är för varmt?

- 26 °C är den rekommenderade övre tröskelvärde för inomhustemperatur
- Det saknas hälsobaserade och empiriskt förankrade gränsvärden för hur varmt det får vara inomhus ur hälsosynpunkt





HEATWISE Sweden

Information om ansökan:

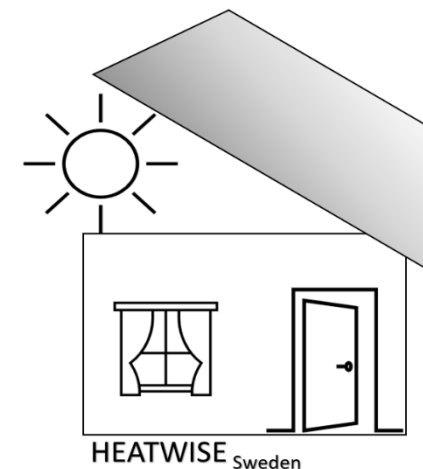
- **Bidragsform:** Programbidrag
- **Inriktning:** Prevention



Forskningsrådet för
hälsa, arbetsliv och välfärd

Projektpartners:

- IMM/KI
- Centrum för arbets- och miljömedicin, SLSO
- Arbets- och miljömedicin, Lunds Universitet
- Arbets- och miljömedicin, Umeå Universitet
- Arbets- och miljömedicin, Göteborgs Universitet
- KTH
- Stockholms Universitet
- Uppsala universitet





Från antaganden till mätbar verklighet

HEATWISE_{Sweden}



Ta fram rekommendationer för en övre gräns för inomhustemperatur



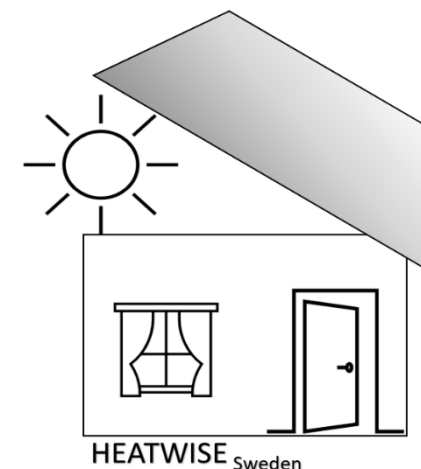
Identifiera vilka faktorer som bidrar mest till ohälsosamt höga inomhustemperaturer under värmeböljor



Utveckla en modell för att beräkna inomhustemperatur baserat på utomhusförhållanden och bostadstyp



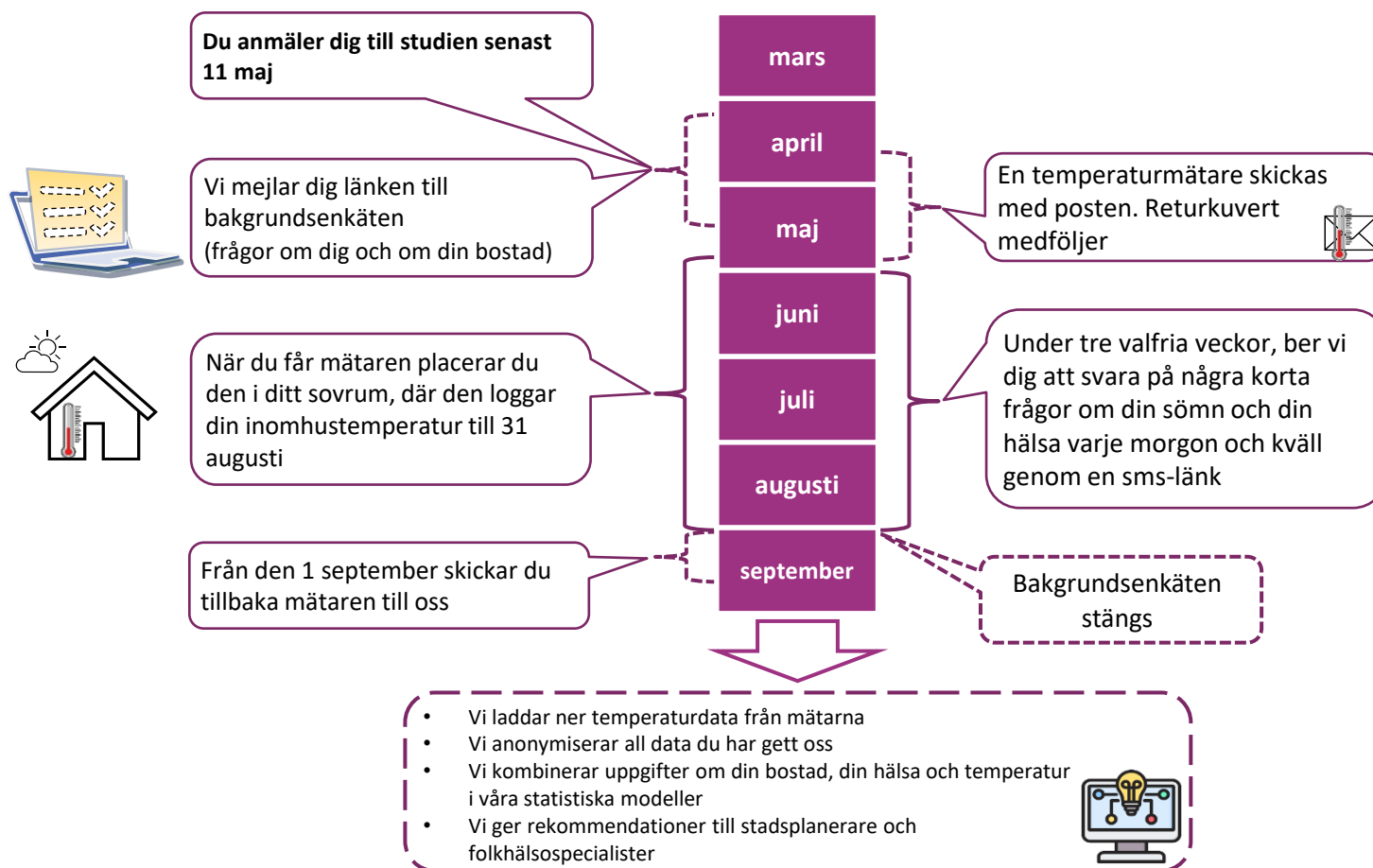
Utveckla en metod för att visualisera byggnaders sårbarhet för värme i en interaktiv karta





Vad gör vi?

HEATWISE_{Sweden} – ingen sommaresemester för oss!





Första resultat

Indoor temperature and sleep: exposure-response relationships in the HEATWISE _{Sweden} cohort

Inomhustemperatur och sömn: exponerings–responssamband i HEATWISE _{Sweden}-kohorten

Studiepopulation



- Populationsbaserad roterande kohort
- Slumpmässigt utvalda vuxna (30–85 år)
- Sex svenska städer
- Uppföljning under sommaren 2024

Metod



- Sovrumstemperaturer mättes var 15:e minut
- Dagligt självrapporterad sömnkvalitet och sovtid
- Exponerings–responssamband skattades med case-time-series-analys

Resultat



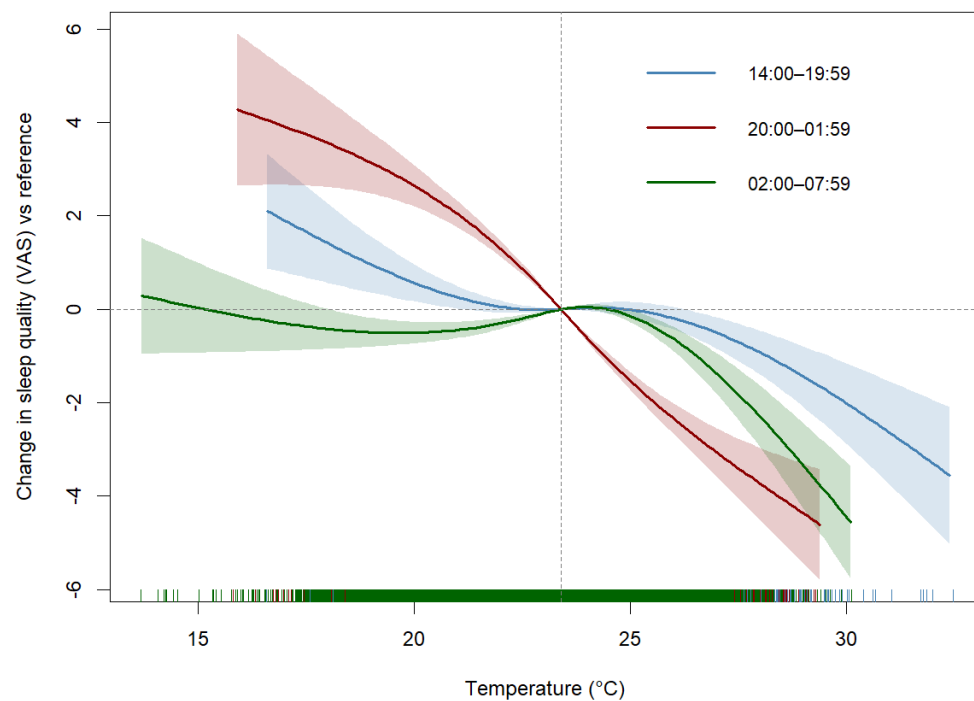
- Kvällsvärme var associerad med kortare sovtid och sämre sömnkvalitet
- Tidig morgonvärme var associerad med längre sovtid men sämre sömnkvalitet
- Sambanden var generellt starkare hos kvinnor



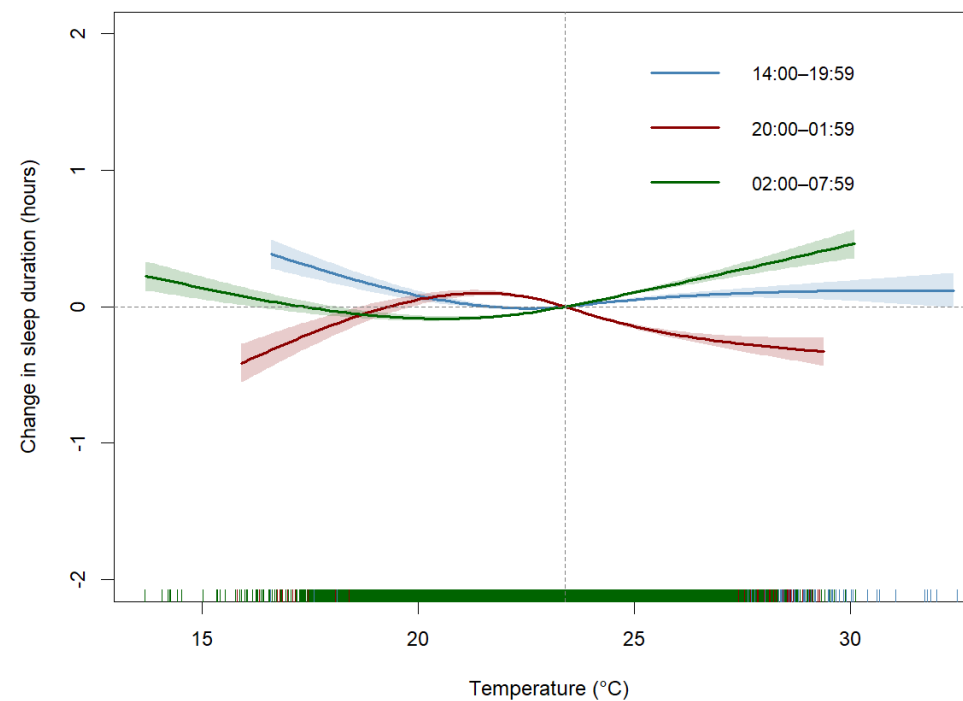
Första resultat

Indoor temperature and sleep: exposure-response relationships in the HEATWISE_{Sweden} cohort

Exposure-response curves by exposure window



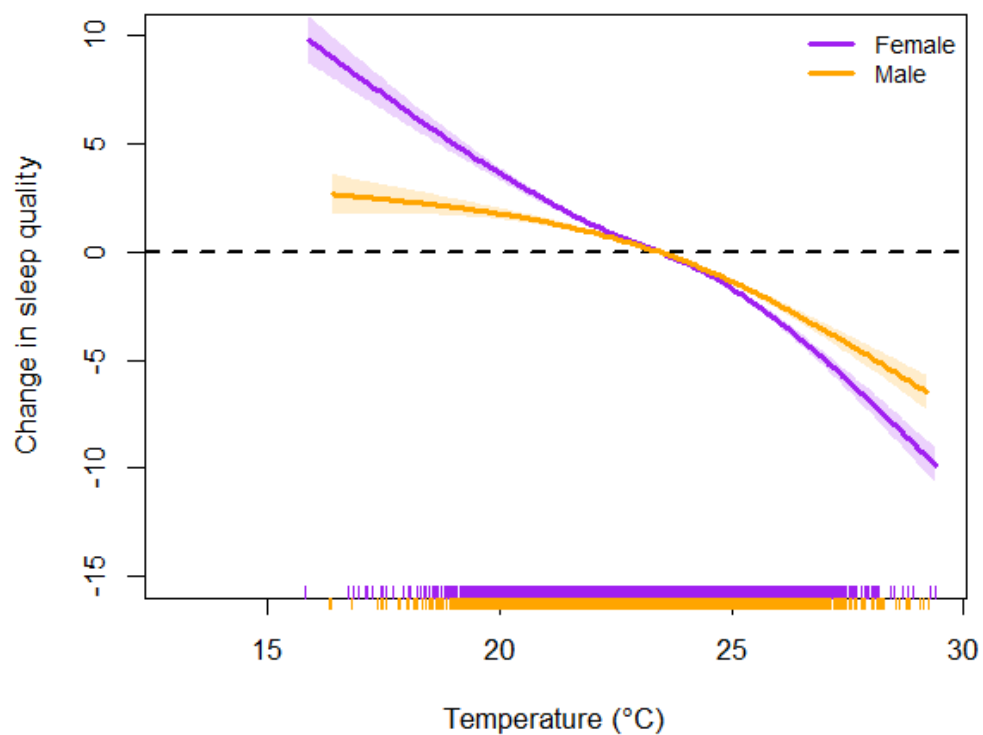
Exposure-response curves by exposure window (sleep duration)





Första resultat

Indoor temperature and sleep: exposure-response relationships in the HEATWISE ^{Sweden} cohort

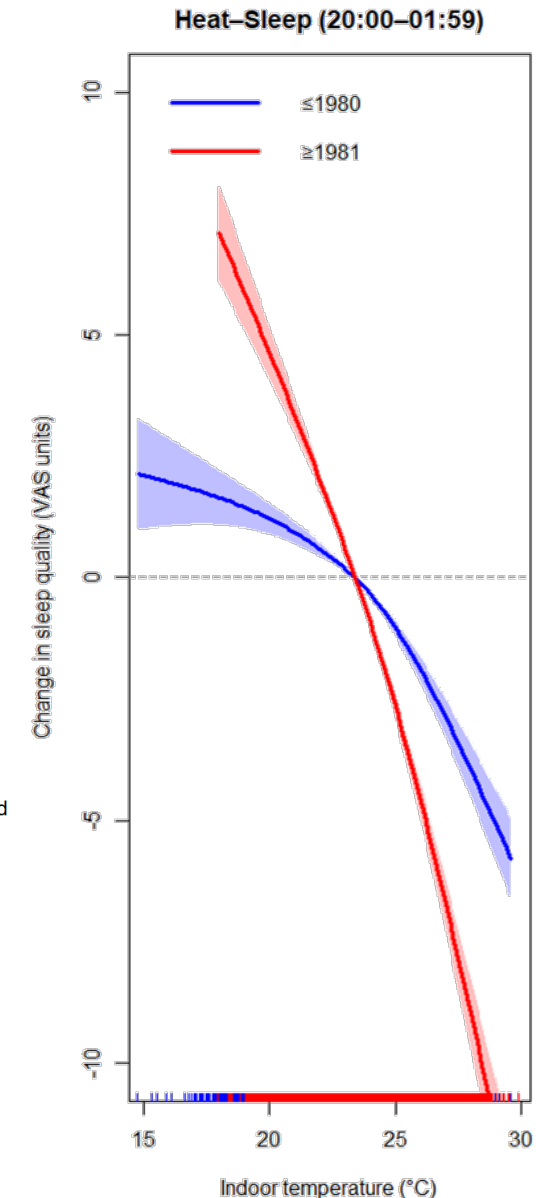
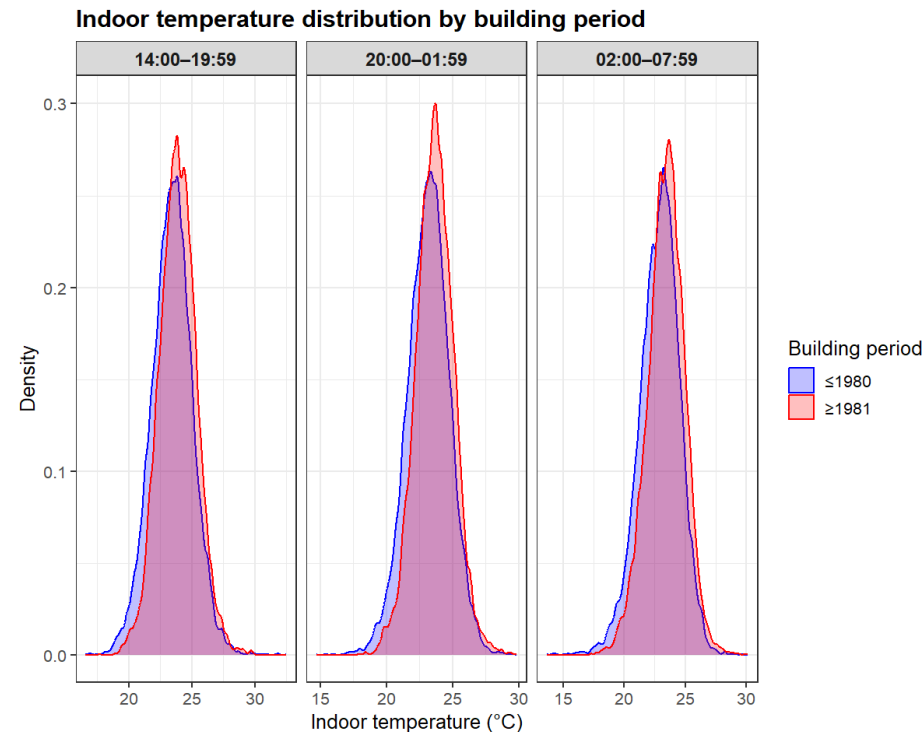




Första resultat

Byggnadens egenskaper förstärker eller dämpar effekten

- Effekten är mer påtaglig i nyare byggnader:
 - ✓ Bättre isolering
 - ✓ Mindre naturlig ventilation
 - ✓ Värmen stannar kvar

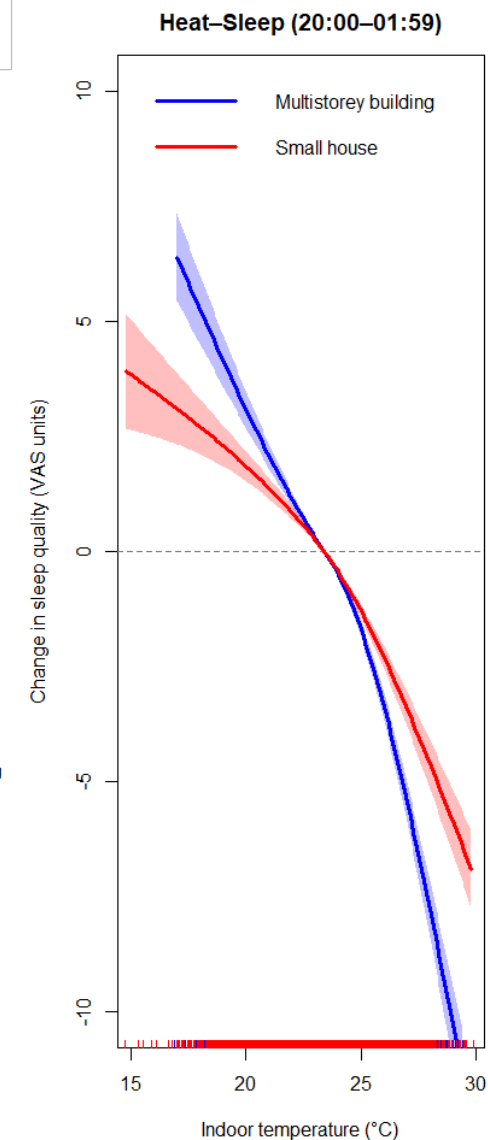
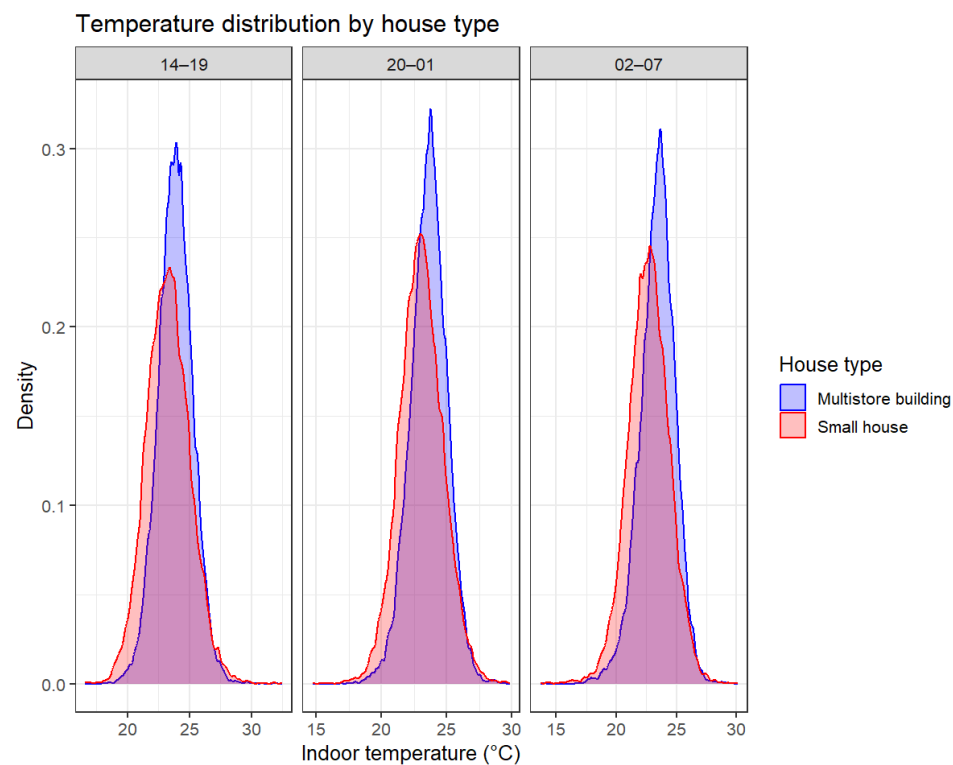




Första resultat

Byggnadens egenskaper förstärker eller dämpar effekten

- Effekten är mer påtaglig i flerbostadshus:
 - ✓ Hög termisk massa
 - ✓ Mindre korsdrag
 - ✓ Urban värmeö-effekt

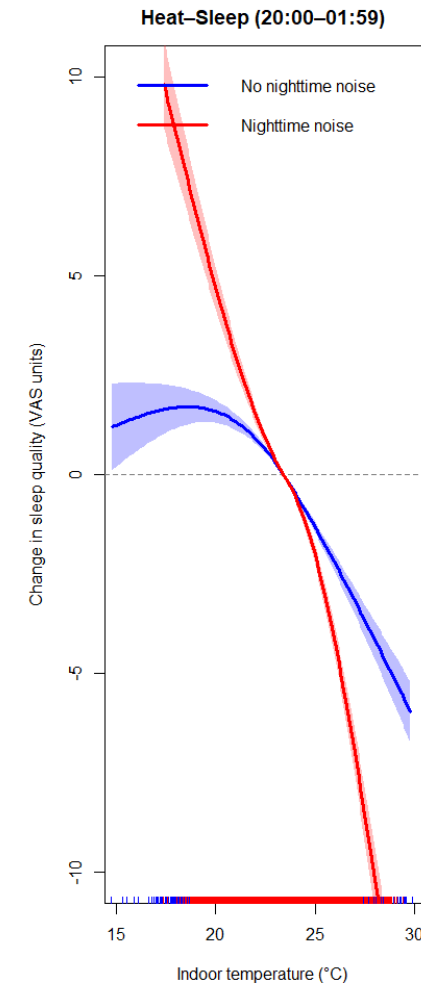




Första resultat

Svårt att sova med öppet fönster på grund av nattbuller

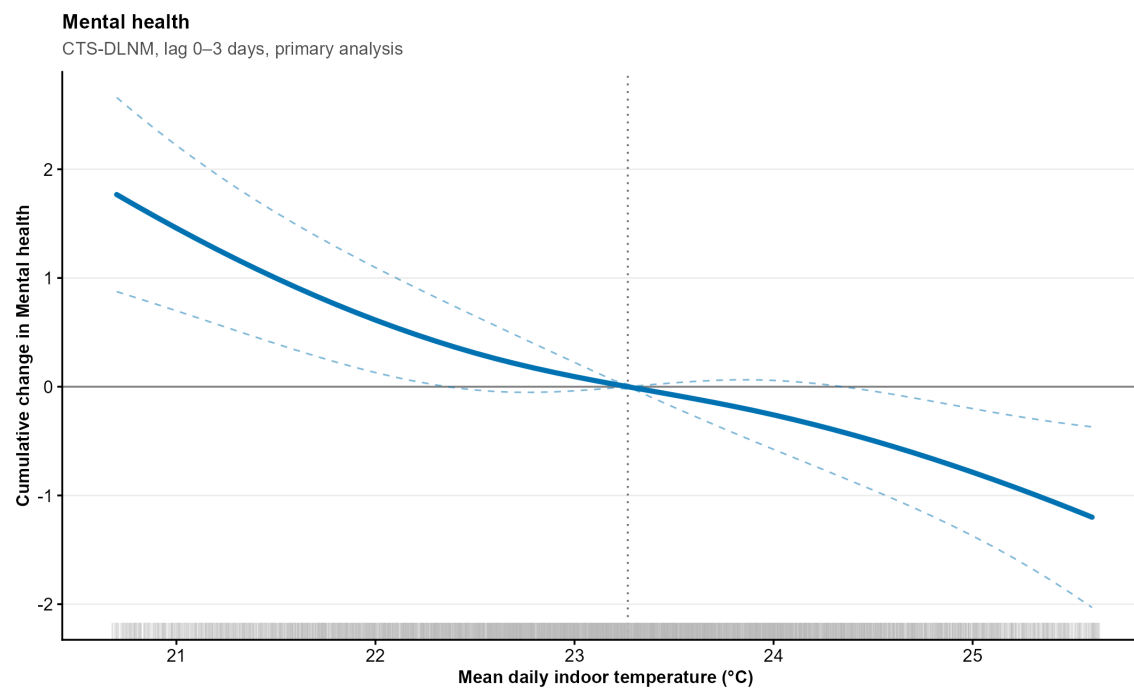
- När det finns mycket på samma gång!





Självuppskattad hälsa

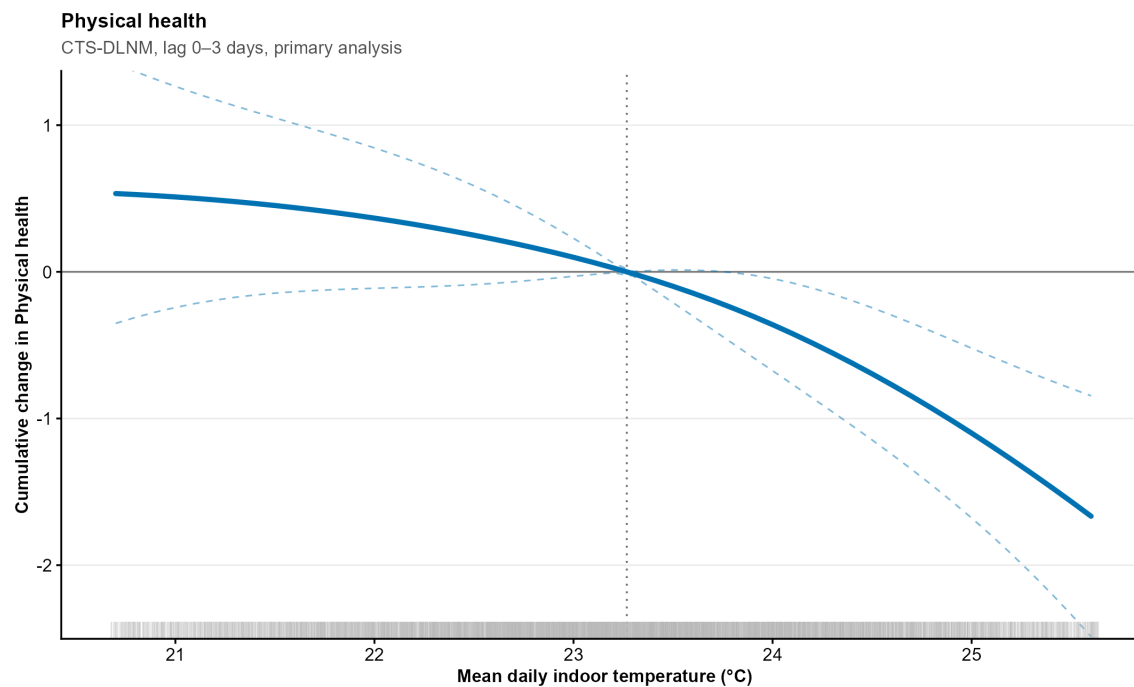
Sambandet mellan självskattad psykisk hälsa och inomhustemperatur





Självuppskattad hälsa

Sambandet mellan självskattad fysisk hälsa och inomhustemperatur

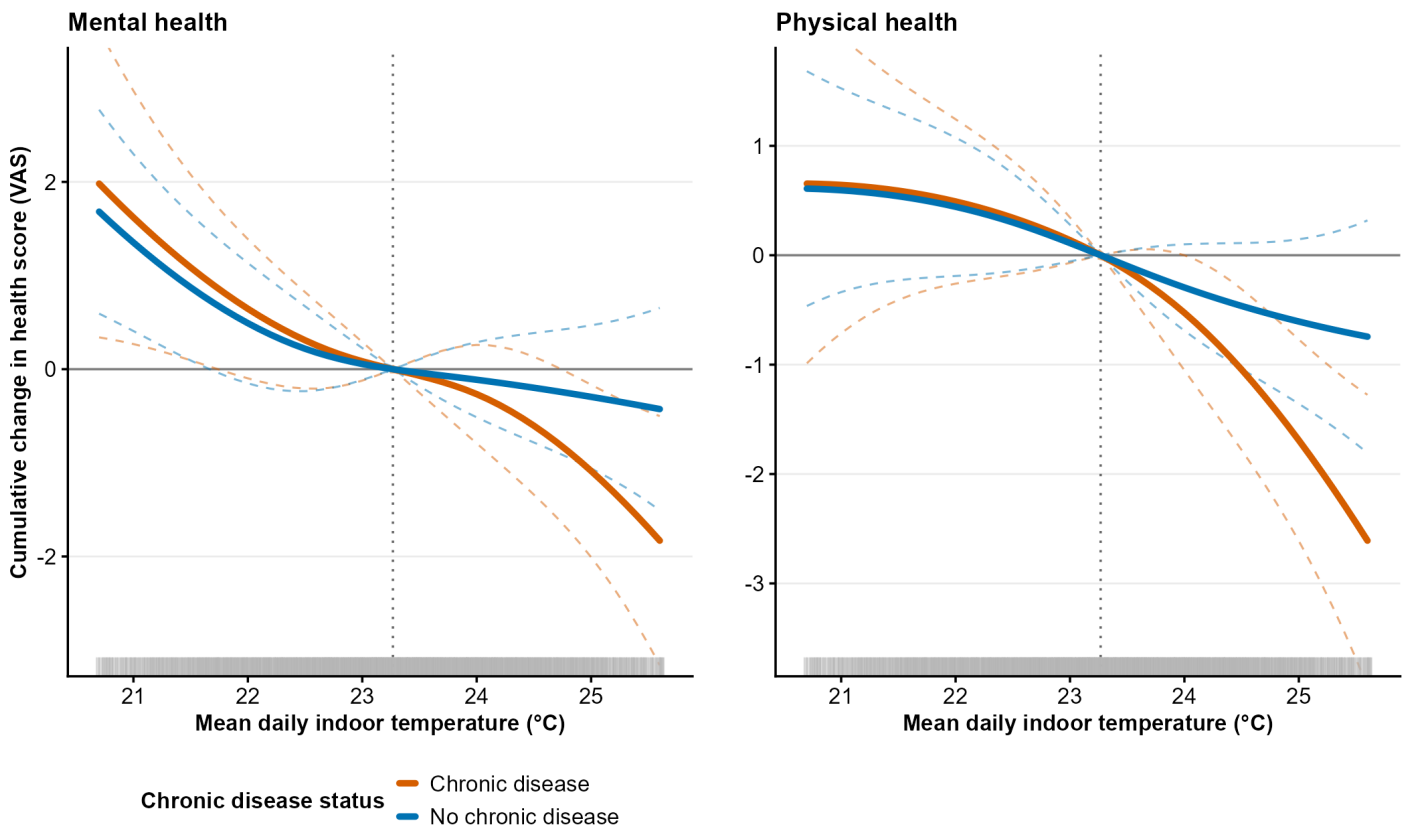


n = 8,361 observations from 795 participants. Reference temperature: 23.3 °C (global median).



Självuppskattad hälsa

CTS-DLNM, lag 0–3 days, primary analysis



Left: Mental health (n = 8,275 observations from 802 participants). Right: Physical health (n = 8,361 observations from 804 participants). Reference temperature: 23.1°C



Sammanfattning

Inomhusvärme=växande problem

- Ingen framtidsscenario
- Utomhustemperatur $\neq$ faktisk individuell exponering
- Inomhustemperatur = individ + byggnad + omgivning + utomhustemperatur
- Riskerna är inte jämnt fördelade
- Vi behöver bättre evidens om hälsokopplingen = HEATWISE Sweden

Framtiden

- Hur identifierar vi riskbyggnader?
- Hur skyddar vi sårbara grupper?
- Hur balanserar vi energieffektivitet mot värmeresiliens?





Tack!

mare.lohmus.sundstrom@ki.se