

Kuldepåvirkning ved ventilation under gulv - modelberegninger og feltmålinger



I SAMARBEJDE MED

midt
regionmidtjylland

Kuldepåvirkning ved ventilation under gulv - modelberegninger og feltmålinger

- Region Midtjylland
 - Winnie Hyldegaard
 - Kathrine Kjeldsen
- Frisesdal



Lars Baltzer Overgaard
Kompetencechef Miljø



Astrid Nørgaard
Rådgiver, Energidesign,
Bæredygtighed & Indeklima



Anders Vestergaard
Havsteen
Rådgiver, Indeklima & Energidesign



Anton Jarlsvig Paulsen
Afdelingsleder, Indeklima & Energidesign



Rasmus Haugaard
Fagansvarlig, Forurennet jord og grundvand

Kuldepåvirkning ved ventilation under gulv - modelberegninger og feltmålinger

- Formål
- Teoretiske beregning
- Forsøgsopstilling
- Resultater

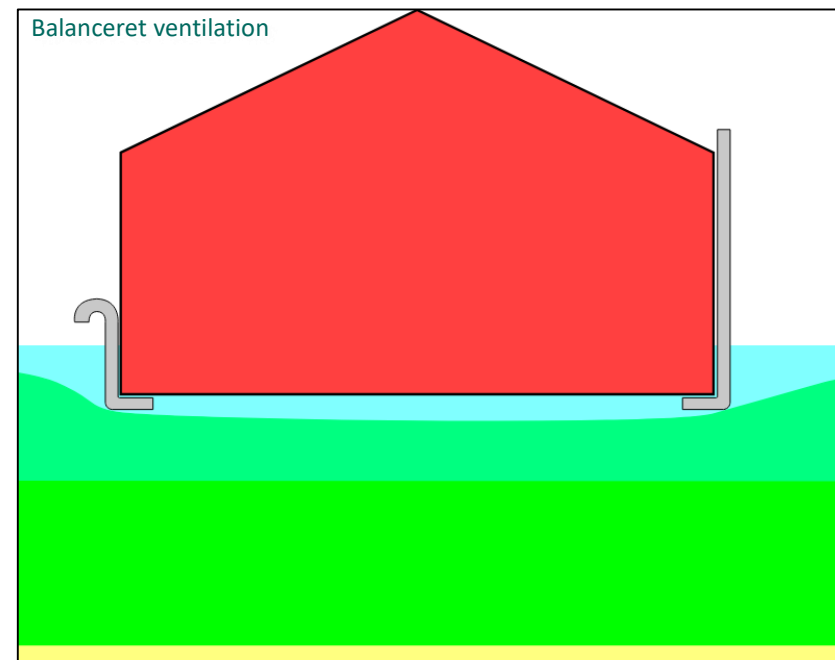
Formål

- Generel ny viden, som bidrager til jordforureningsområdet.
- Belyse om temperaturmålinger i et veldefineret ventilationslag kan anvendes til at forbedre efterfølgende modelberegninger af kuldepåvirkningen af terrændæk.
- Forøge mulighederne for at forudsige eventuel påvirkning af komforten i bygningen.
- Belyse risiko for fugtpåvirkning i form af skimmelvækst
- Ved indeluftsikring anvendes ofte passiv eller aktiv balanceret ventilation under eksisterende gulvkonstruktioner.
- Ligeledes anvendes ofte undertryksløsninger, hvor trykudligningen sker via gulvkonstruktion eller via fundamenter.

Teoretiske beregninger og problematikker

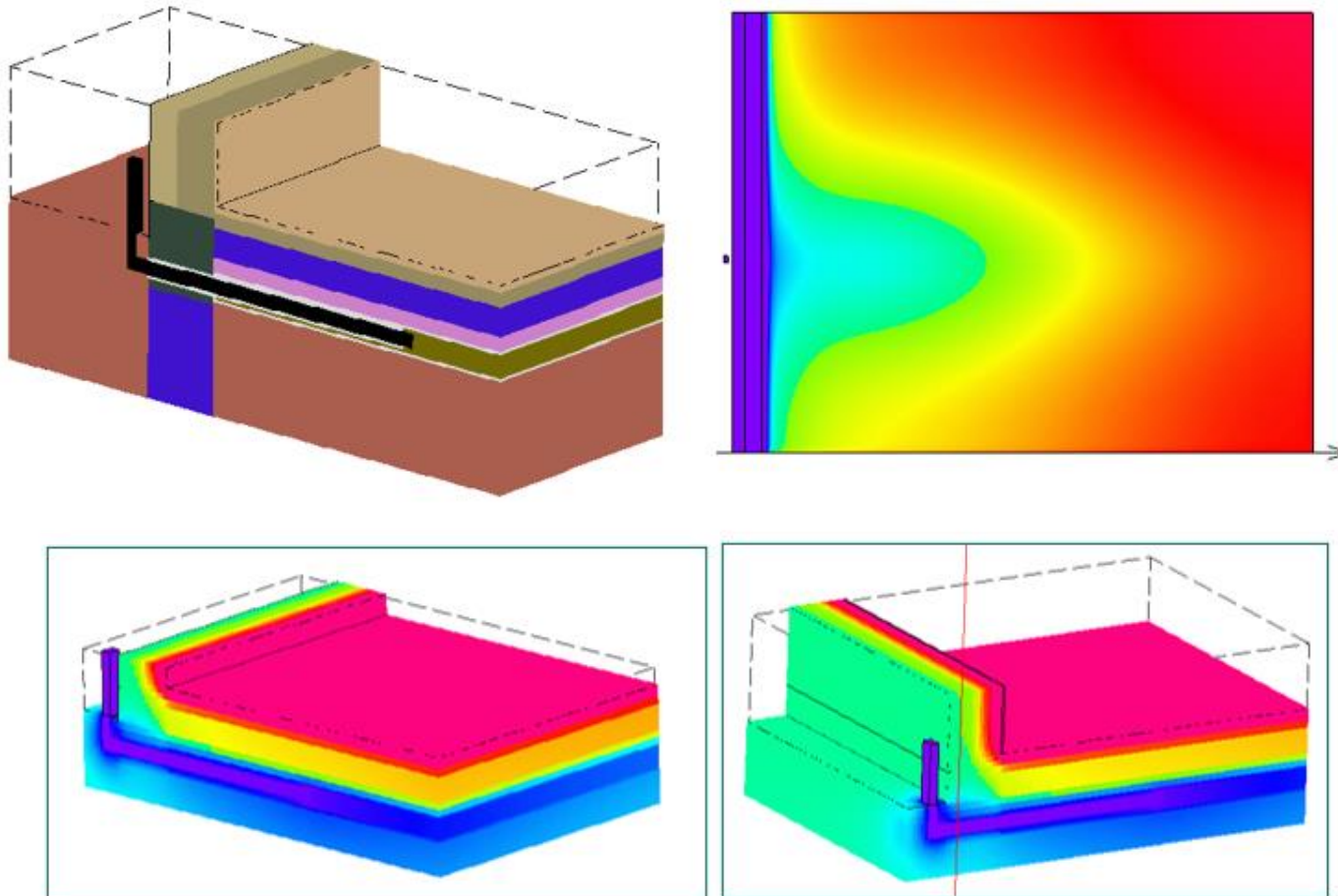
Forøget varmetab gennem terrændæk

- Ændring af temperatur- og fugtforhold
 - Indvendig isolering
 - Overfladekondens
 - Øget risiko for skimmelsvamp
- Ubehag ved kold gulvoverflade
- Øget energiforbrug



Teoretiske beregninger – 3D-simuleringer

- HEAT3 – Teoretisk opbygning

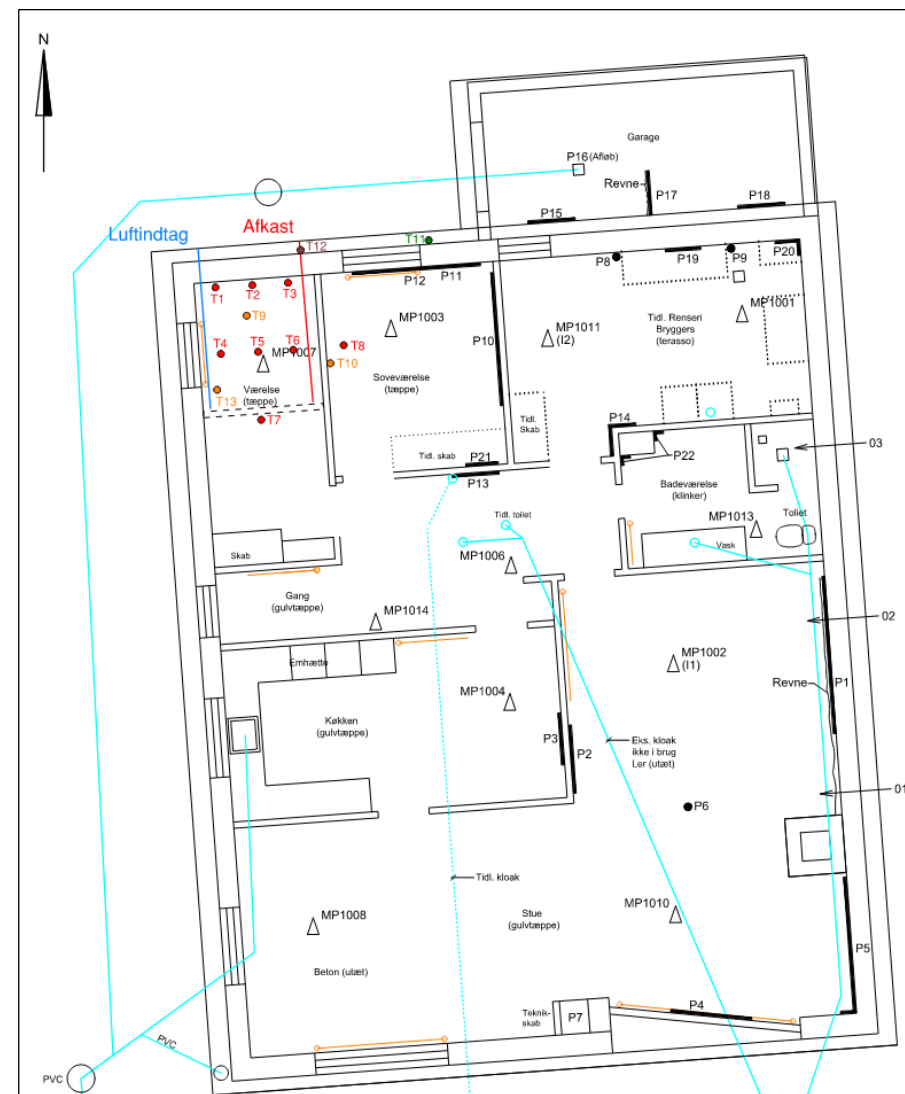


Testhuset generelt

- Testhuset i Roslev
 - Tidligere renseri
 - Klorerede opløsningsmidler
 - <https://www.ru.rm.dk/klima-og-miljo/jordforurening/projekter/testhus-i-roslev/om-testhuset-i-roslev/>

Forsøgsopstilling

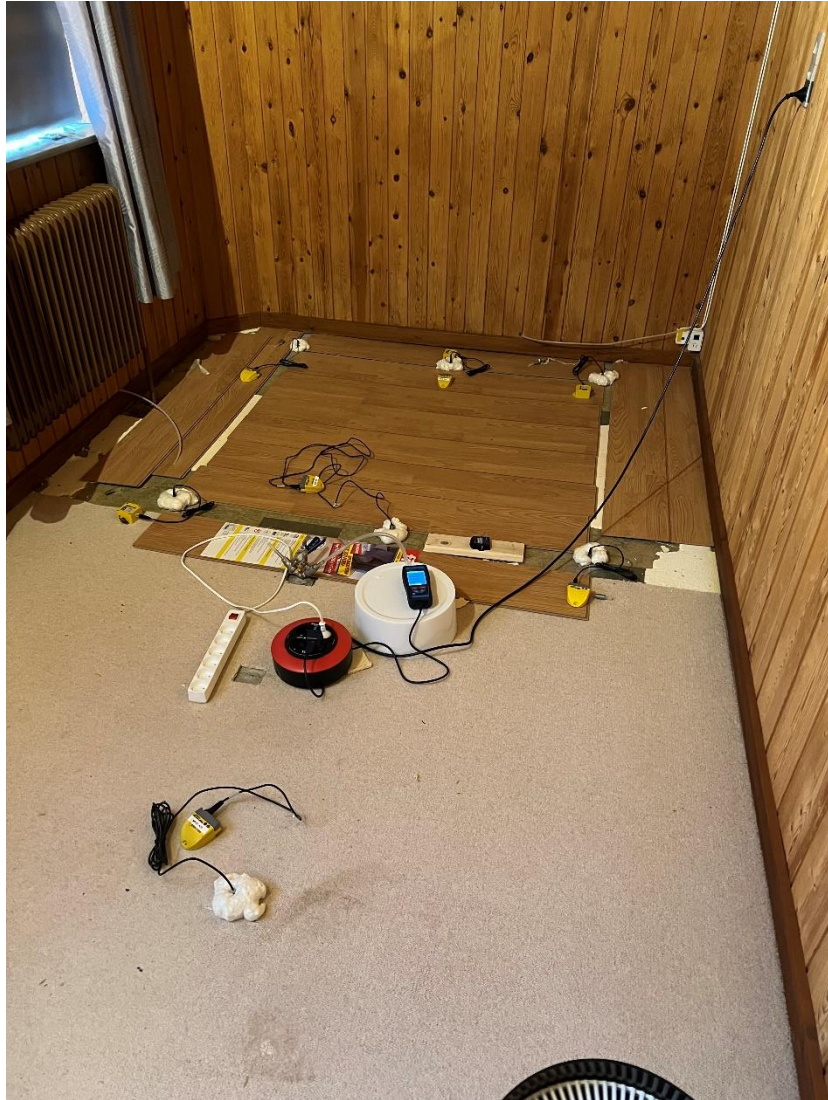
- Balanceret ventilation
- Flowcellen under værelset er 2,2 m gange 2,55 m = 5,61 m²
- Havde forventet 10 cm lecanødder eller andet kapilarbrydende lag
- Region Midtjyllands nærmere undersøgelser og vores horisontale boringer viste dog 0,3-0,5 m mellem til grovkornet sand.
- Anslået porøsitet på 0,3
- Luftvolumen i ventileret lag 0,5-0,8 m³
- Pumpen sat til et luftflow 12 m³/t
- Giver et luftskifte på 15-24 gange i timen.
- Undertryk
- Pumpe sat til 12 m³/t



Forsøgsopstilling



Forsøgopstilling

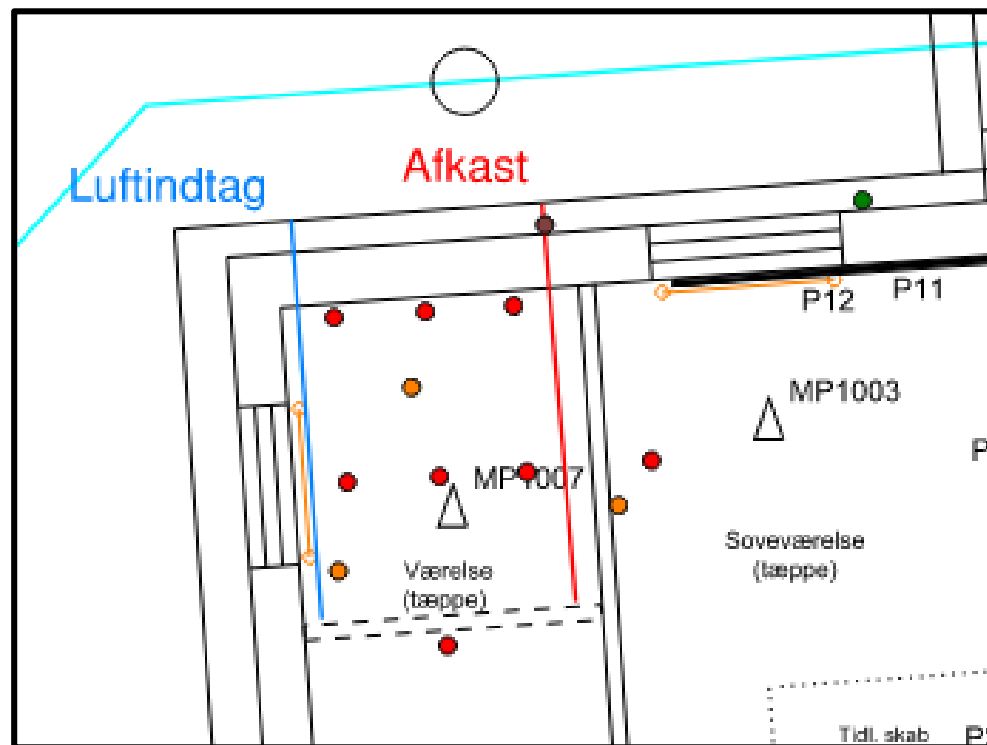


Række 1

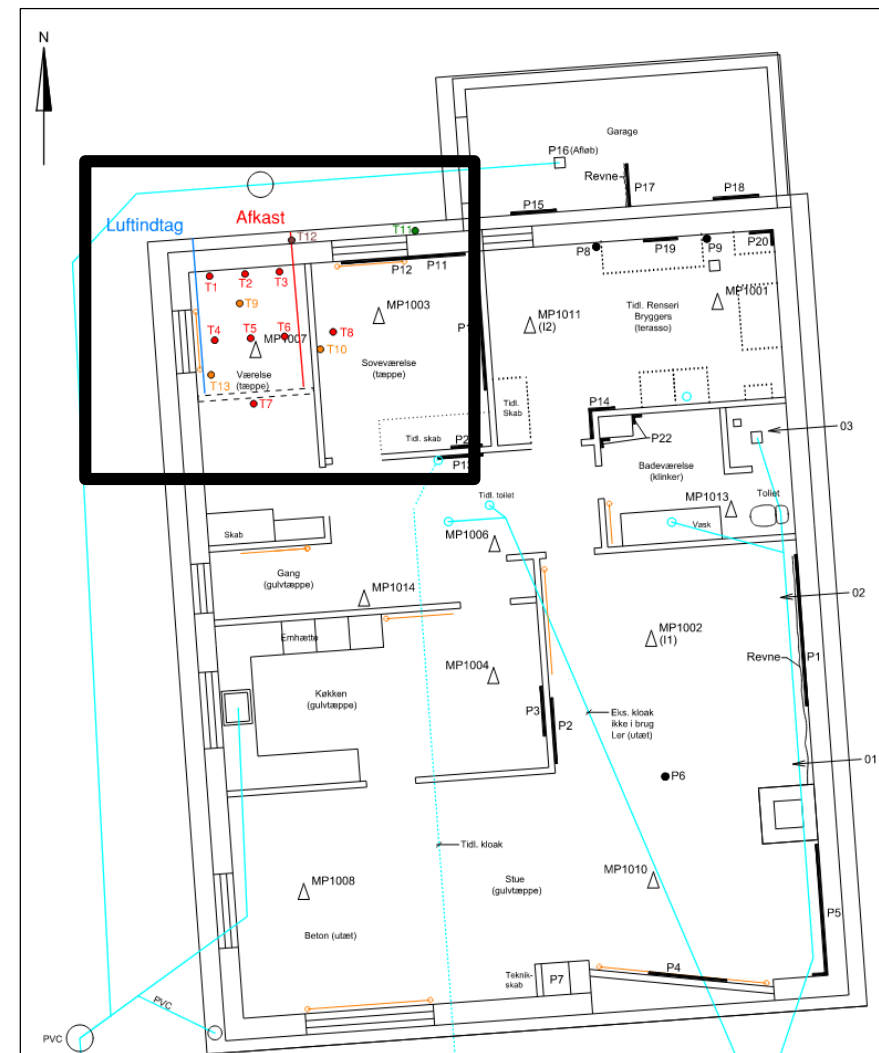
Række 2

Testhuset

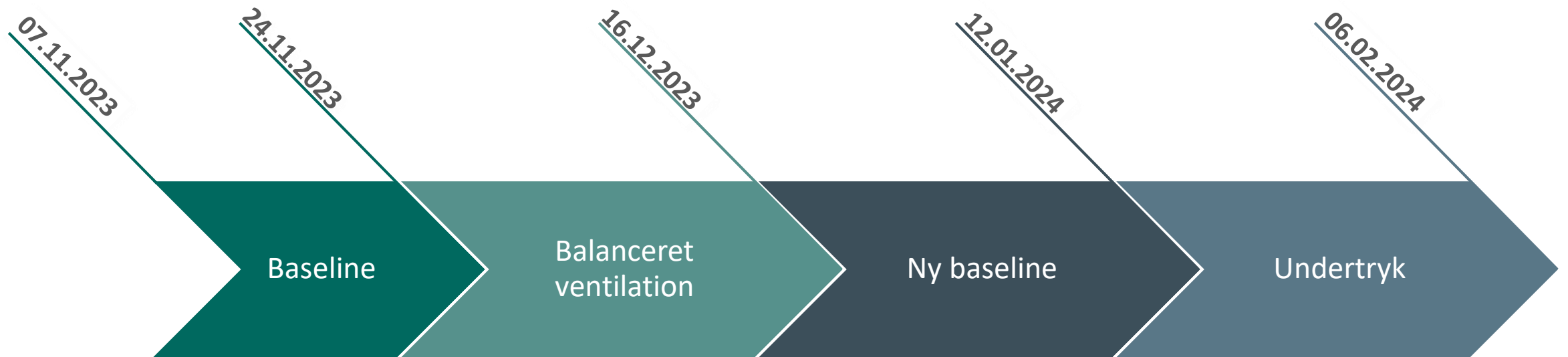
- Metoder for afværgelse
 - Balanceret ventilation
 - Undertryk

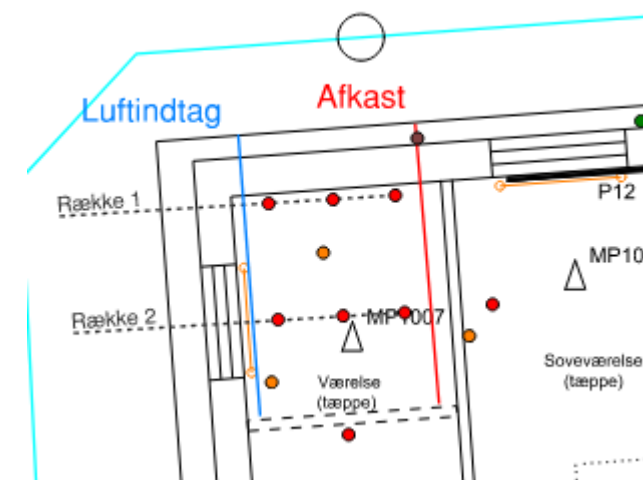
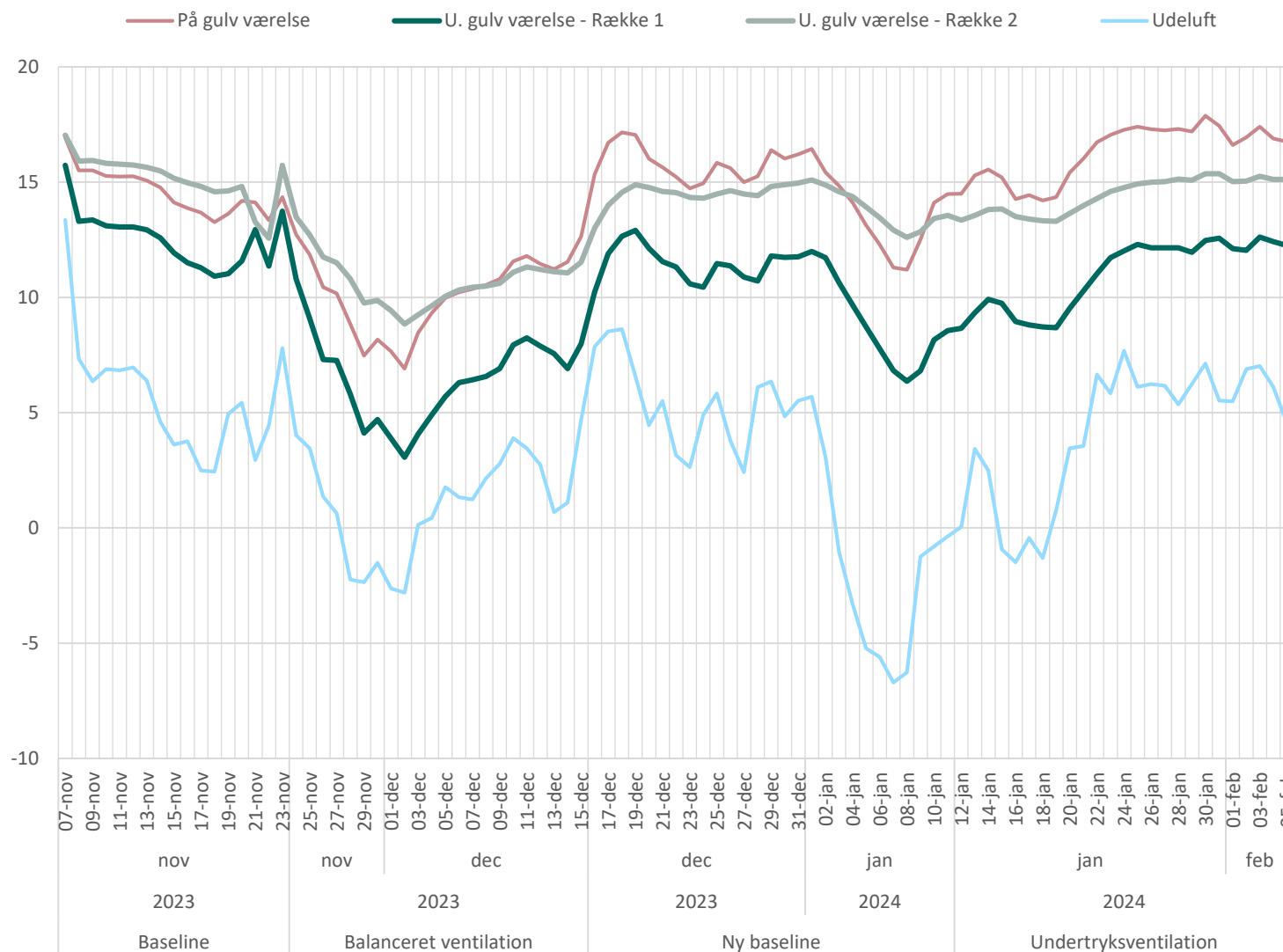


- Afkast
- Under gulv
- Udendørs
- På gulvoverflade



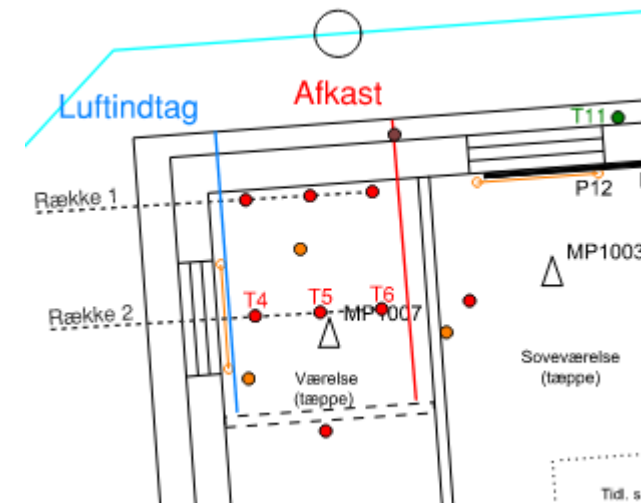
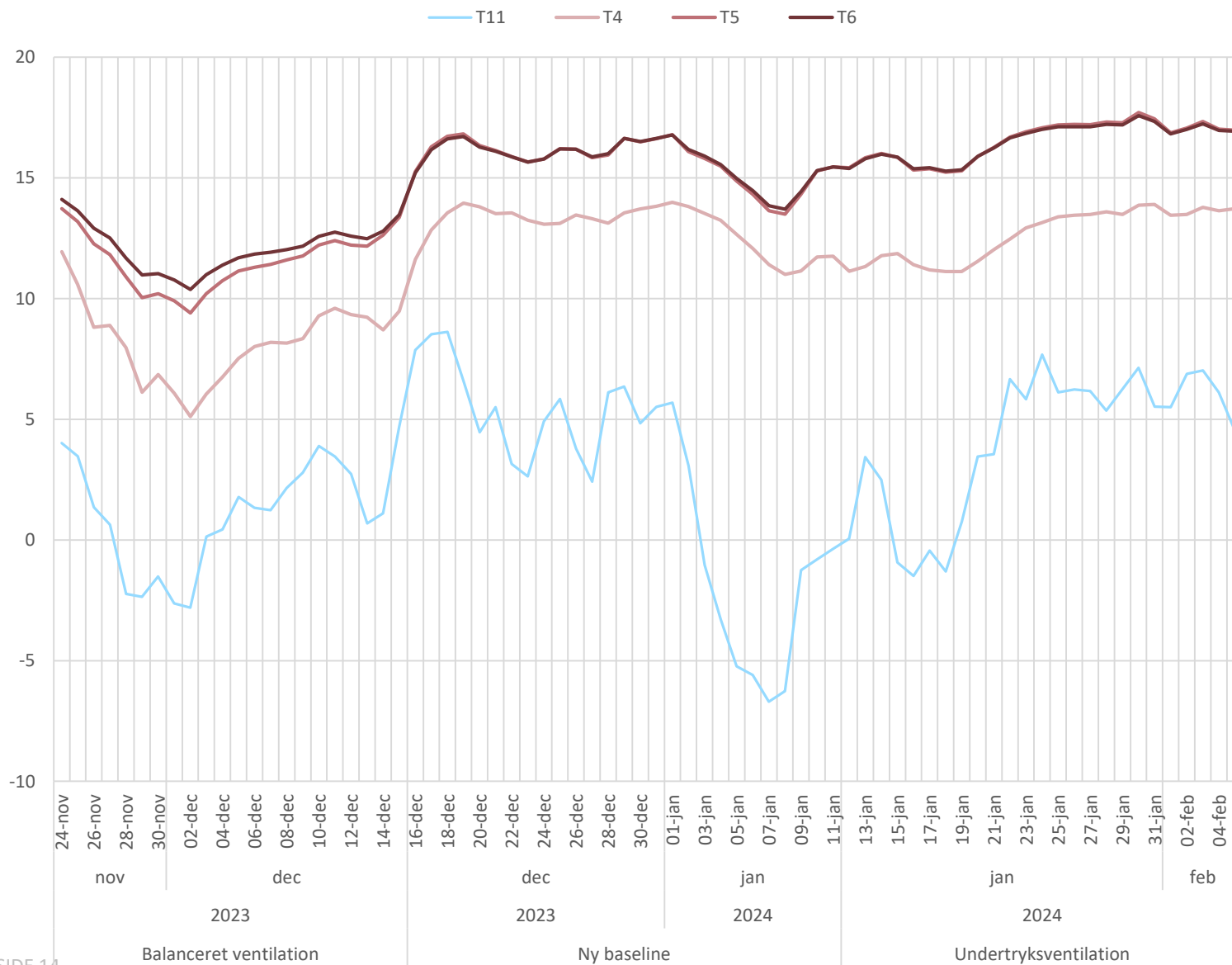
Timeline for forsøger





- Koldere i jord tættest ved fundamentet
- Temperaturen i jord følger udetemperatur (+ et par grader)
- Ved Balanceret ventilation køles jorden mere end ved Undertryksventilation
- Generelt falder temperaturen i jorden op til 2 dage forskudt ift. udetemperaturen.
- Rummets temperatur påvirkes mere af rigtig kolde udetemperaturer (Januar 2024) ift. temperaturen i jorden (pga termisk masse)

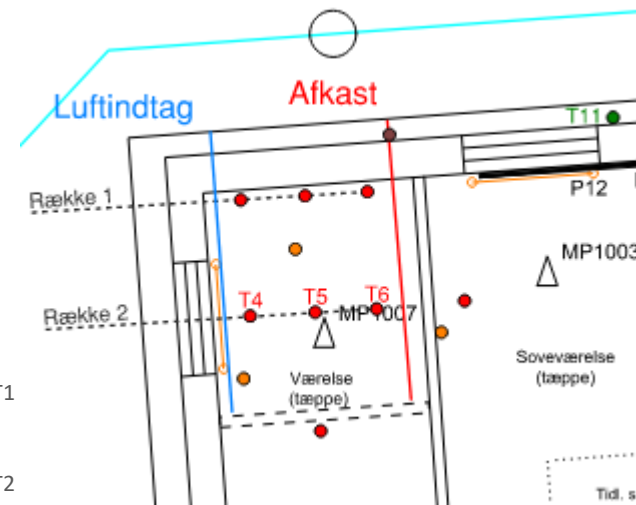
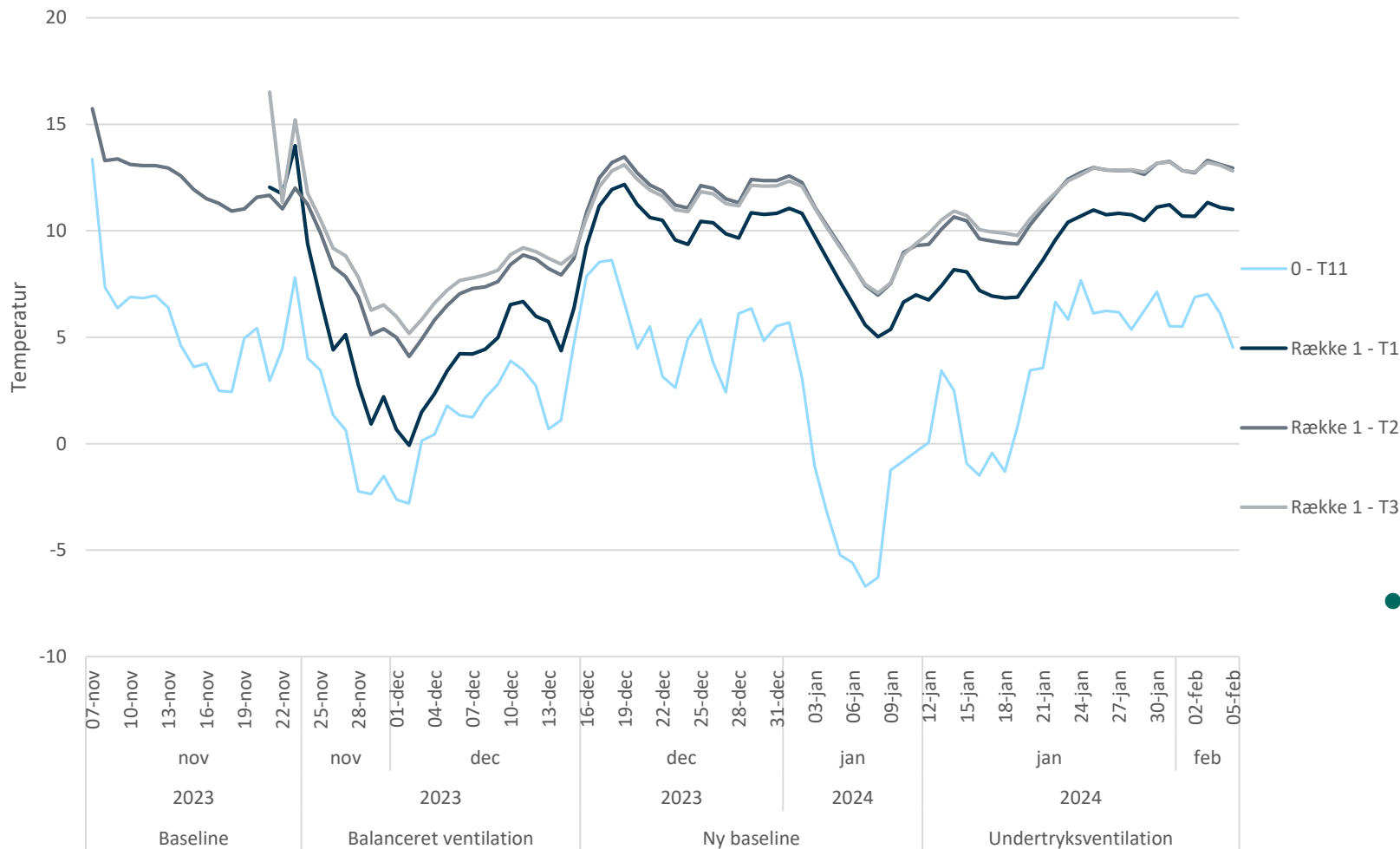
Forsøg



- Række 2 (T4 + T5 + T6) illustreret på graf sammen med udetemperaturen
- Jorden er koldes tættest på Luftindtag-dræn og varmest ved Afkast-dræn
- Forskellen mellem T4 og T6 er ca. 1°C større ved Balanceret ventilation end ved Undertryksventilation

Forsøg – Ekstreme scenarier

Temperaturer for Række 1 - u. gulv

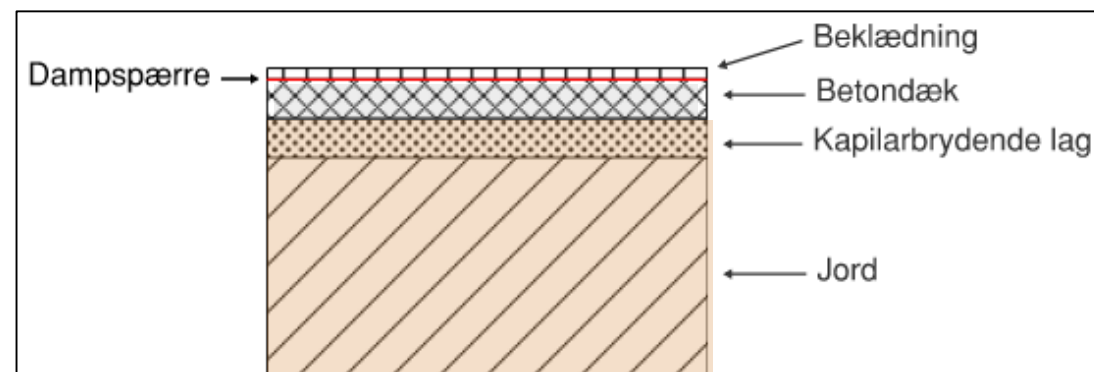


- Zoom ind på nogle enkelte målepunkter som viser ekstremt scenarie med fx gulvtemp på 2gr.

Problematiske gulvkonstruktion – Uden isolering

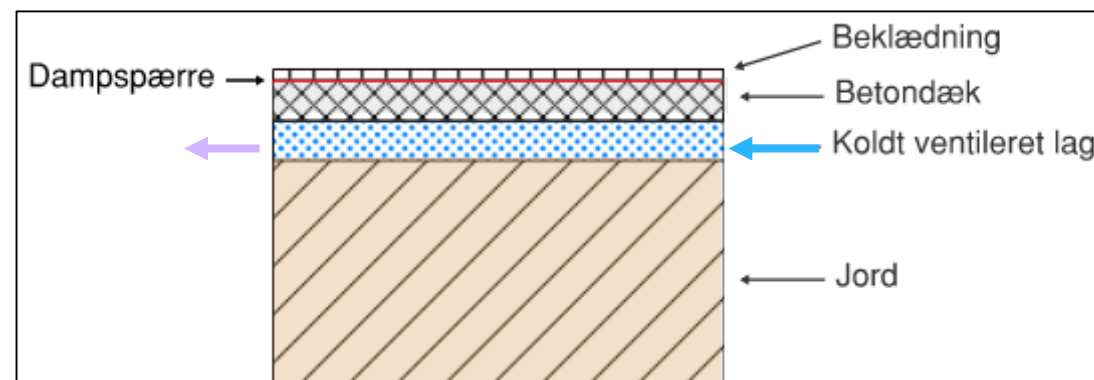
Før

- Gulvoverflade holde varm jordisolering og varm jordtemperatur.



Efter

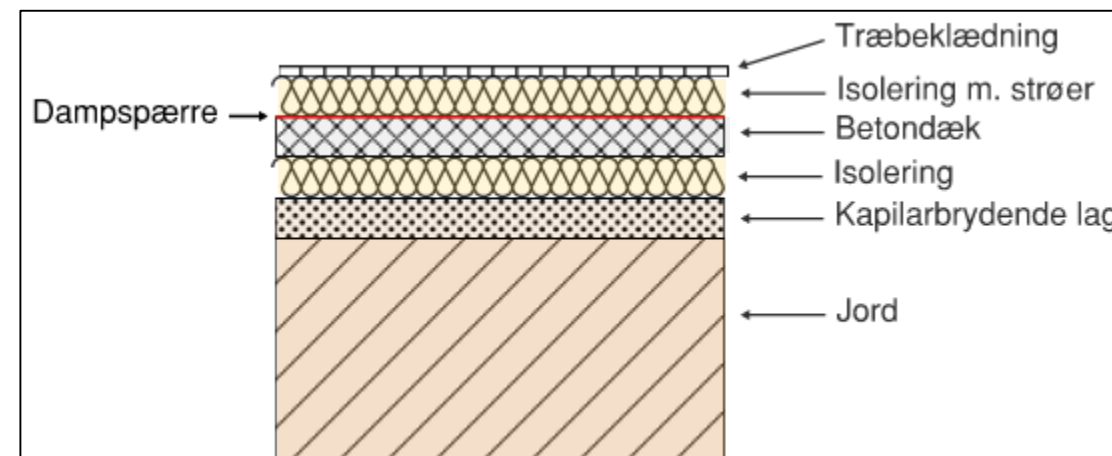
- Gulvtemperaturen nedkøles pga. ventilering i det kapilarbrydende lag køles laget.
 - Ved stor nedkøling kan der ske kondensering på overfladen.



Problematiske gulvkonstruktion – Indvendig isolering

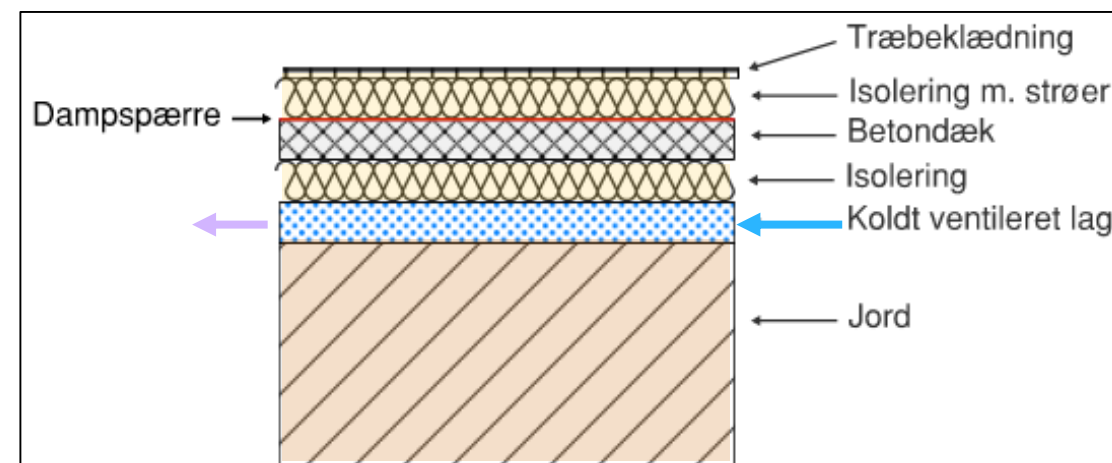
Før

- Korrekt placering af dampspærre pga. jordisolering og varm jordtemperatur.

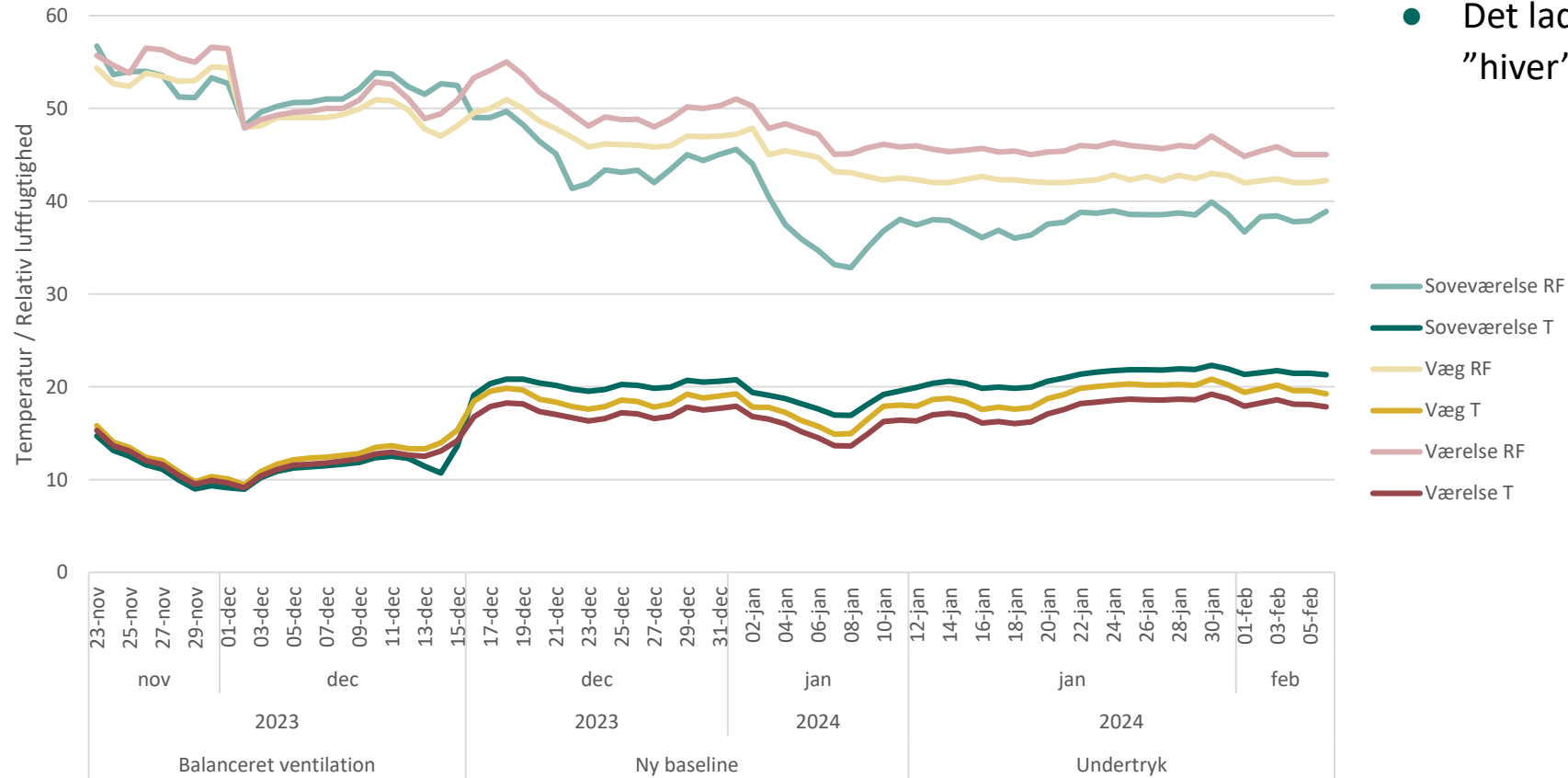


Efter

- Ved ventilering i det kapilarbrydende lag køles laget.
 - Dampspærre "flyttes" relativt i konstruktionen.
 - Risiko for kondensering/skimmel på overside af beton pga. nedkøling af betonen.



Træfugt



- Det lader ikke til at undertryks metoder "hiver" fugt ned i konstruktionen.

Tak til

- Region Midtjylland
- Winnie Hyldgaard
- Kathrine Kjeldsen

- På Regionens hjemmeside under TESTHUSET Roslev findes igangværende og afsluttede projekter.
- <https://www.ru.rm.dk/klima-og-miljo/jordforurening/projekter/testhus-i-roslev/projekter-i-testhuset/>

- Dette projekt kommer på hjemmesiden i løbet af foråret 2024.



I samarbejde med:

Kathrine Kjeldsen + Winnie Hyldegaard
Region Midtjylland
Jordforurening ▪ Regional Udvikling
kathrine.kjeldsen@ru.rm.dk

Lars Baltzer Overgaard
Artelia A/S
Miljø
lbov@arteliagroup.dk

Anders Vestergaard Havsteen
Artelia A/S
Indeklima og Energidesign
avha@arteliagroup.dk

Anton Jarlsvig Paulsen
Artelia A/S
Indeklima og Energidesign
ajp@arteliagroup.dk

Rasmus Haugaard
Artelia A/S
Forurennet jord og
grundvand
rhau@arteliagroup.dk

Tak for jeres tid

ARTELIA



I SAMARBEJDE MED

midt
regionmidtjylland