

Indeklimaforbedrende energirenovering

Jens-Ole Petersen, civilingeniør, kontorleder

ATV Vintermøde, Vingsted 11-12. marts 2014

Indhold

- Baggrund for OPI-projektet.
- Projektets idéer.
- Præsentation af projektlokaliteter og udvalgte resultater.
- Vigtigste projektkonklusioner.
- Metodemæssige indspark.

OPI projektet er udført som et samarbejde mellem:

- Region Sjælland (projektudbyder).
- Dansk Miljørådgivning A/S (projektansvarlig).
- Brøndum A/S (ventilation, blowerdoor og tætning).
- Eurofins A/S (kemiske analyser og luftskiftemåling).
- Statens Byggeforskningsinstitut, SBI (faglig sparring).

Baggrund for OPI-projektet

Region Sjælland indbød i 2012 til OPI-projektforslag med baggrund i følgende problemstilling:

HAVES:

Mange indeklimasager forurenset med PCE og TCE med lav prioritet.

ØNSKES:

Bedre rådgivning til beboerne om hvad de selv kan gøre i ventetiden.



Der er et væsentlig økonomisk potentiale i at samtænke indeklimateforbedring og energigenerovering



”Det skønnes, at der er rentable energigeneroveringsopgaver for 100.000 kroner i snit pr. hus i Danmark.

En stor del af de danske boligejere vil således i ventetiden stå over for at udføre væsentlige bygningsmæssige forbedringer, hvor det er muligt at indtænke forbedring af indeklimaet.

Radon er et generelt problem

Der er et andet risikoaspekt i form af indtrængning af radongasser fra jord, der ikke håndteres af regionerne, og hvor spredningsveje og løsninger til indeklimateforbedring i vid udstrækning er de samme.



Projektets idegrundlag

..og radon bør reelt være en væsentlig større bekymring for boligejerne end de typiske PCE og TCE koncentrationer, der konstateres i lettere forurenede boliger.

- Den teoretiske livstidsrisiko for kræft som følge af radonindholdet i danske boliger (59 Bq/m³) er 3.000 gange højere end det sikkerhedsniveau der er fastlagt via afdampningskriterierne.

Projektets idegrundlag

Eller sagt på en anden måde:

Reducerer en grundejer det gennemsnitlige radonniveau i sin bolig med under 1% har det reelt en langt større sundhedsmæssig effekt, end en indsats for at nedbringe indholdet af chlorerede opløsningsmidler fra en faktor 5-10 over kriterierne til under kriterierne





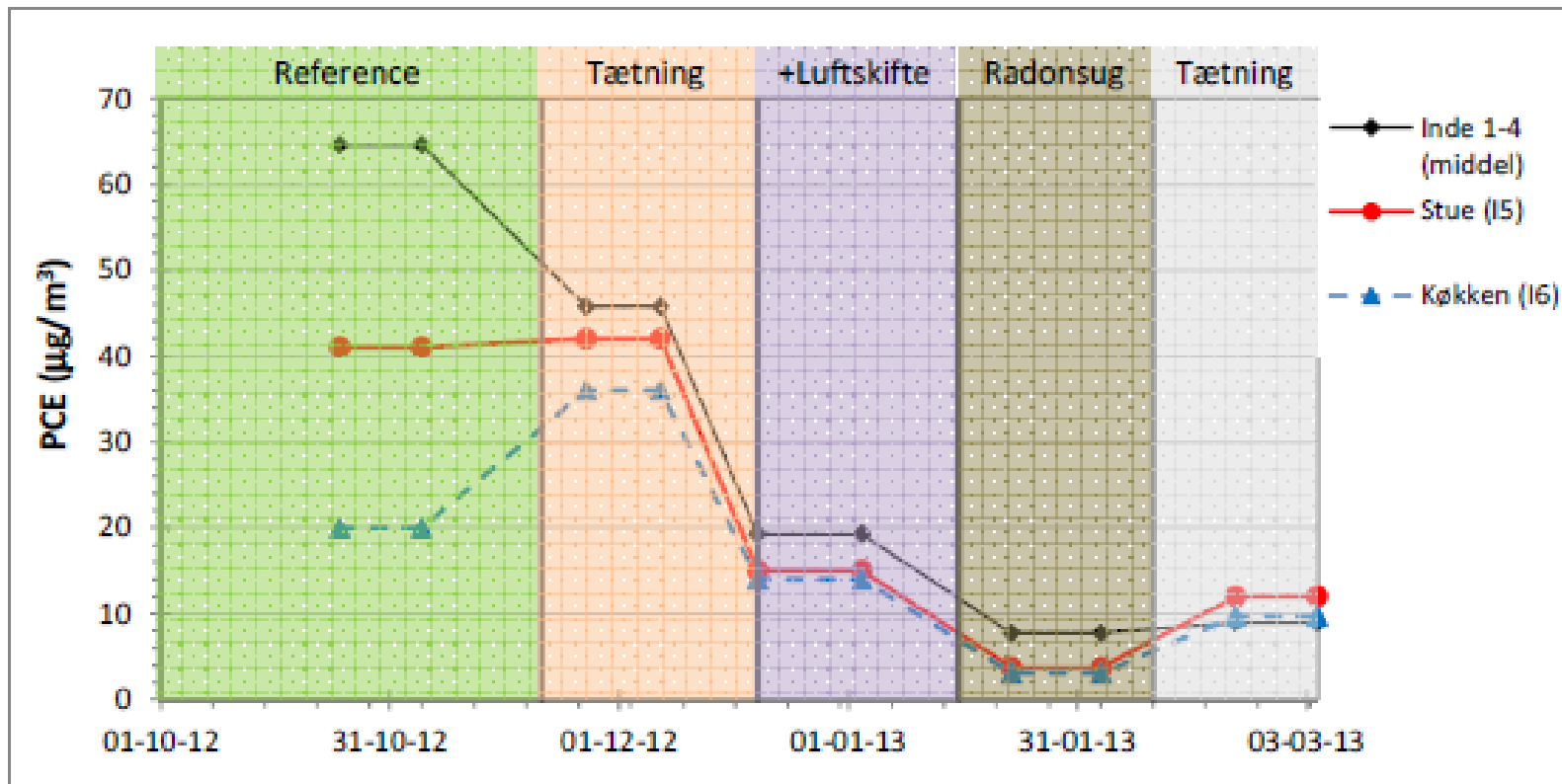
Projektfaser

- Fase 1: Forundersøgelser:
Poreluftindhold (radon og PCE).
Bygningstæthed (sporgas og blowerdoor).
- Fase 2: Referencetilstand.
- Fase 3: Tætnet klimaskærm.
- Fase 4: Øget luftskifte ved udsugning via ventilator.
- Fase 5: Radonsug monteret under gulv.
- Fase 6: Gentagelse af fase 3.

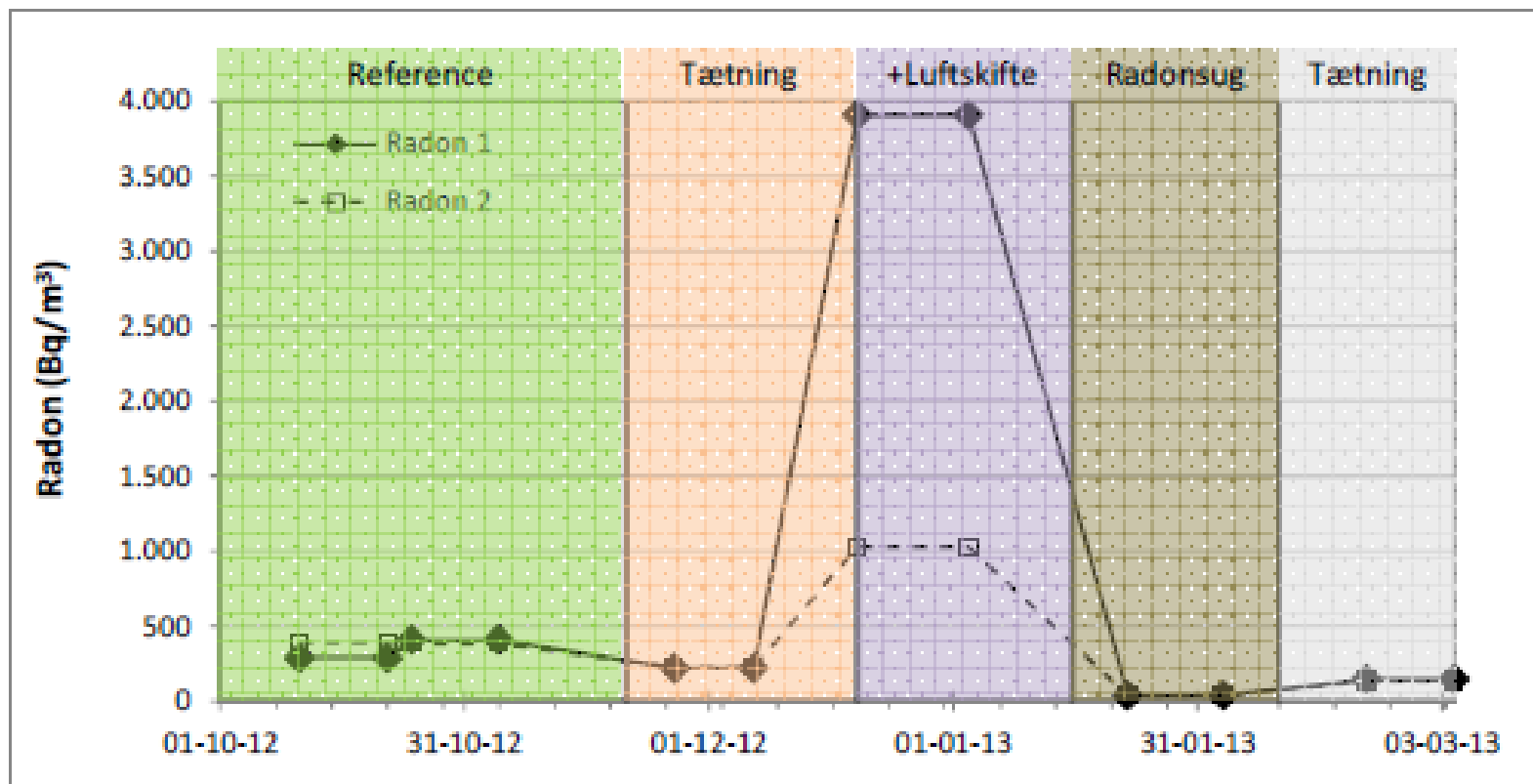
Primære måleparametre i fase 2-6:

- PCE og radon i indeluft (10-14 dages middelværdimålinger).
- Differenstryk hen over gulv, temperatur og luftskifte.

(styrende parametre som normalt ikke indgår i en almindelig standard indeklimateundersøgelse).



Udviklingen i PCE koncentrationen i indeluften i projektområdet og i den øvrige del af beboelsen.



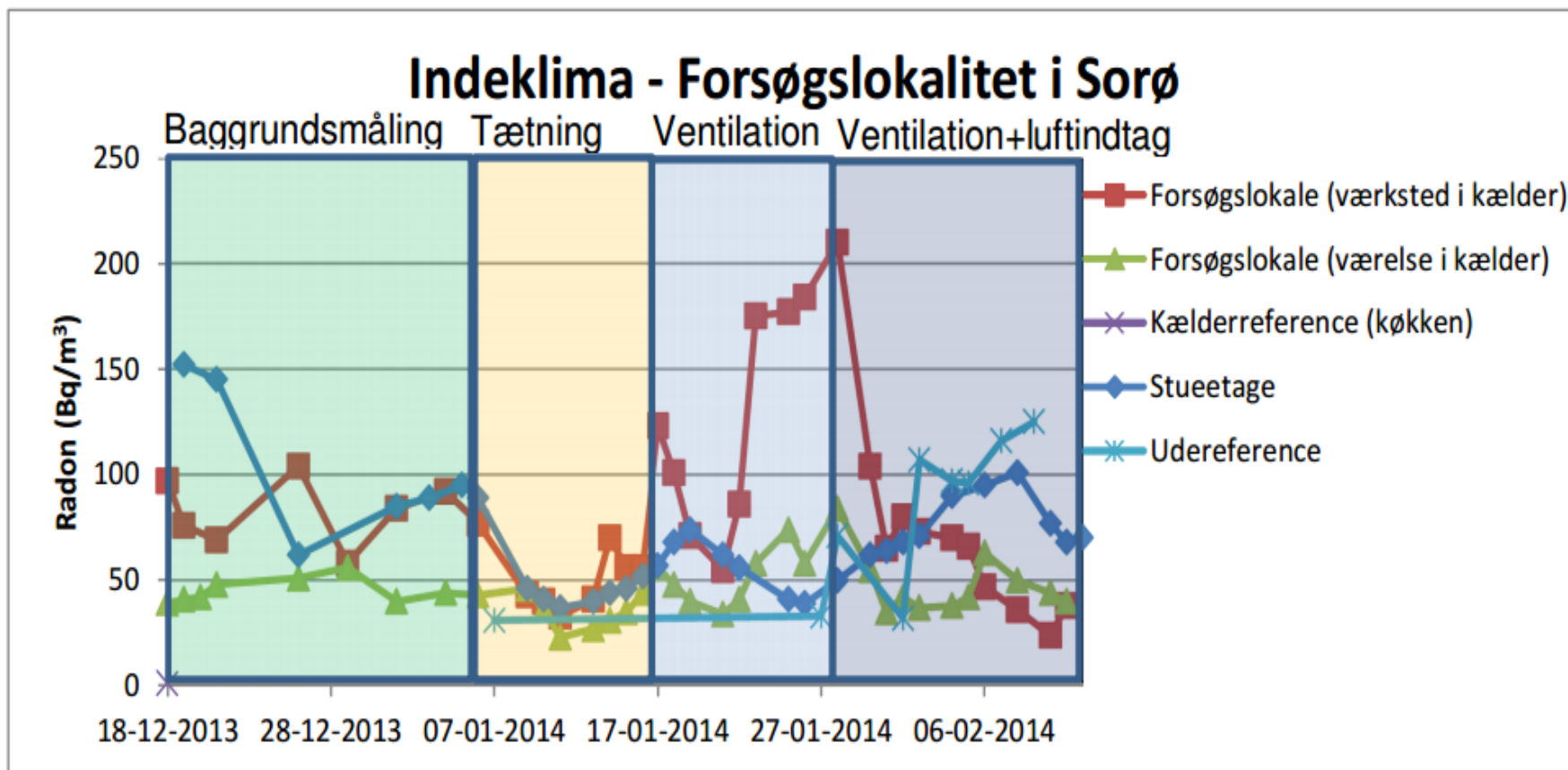
Udviklingen i radonkoncentrationen i indeluften i projektområdet.

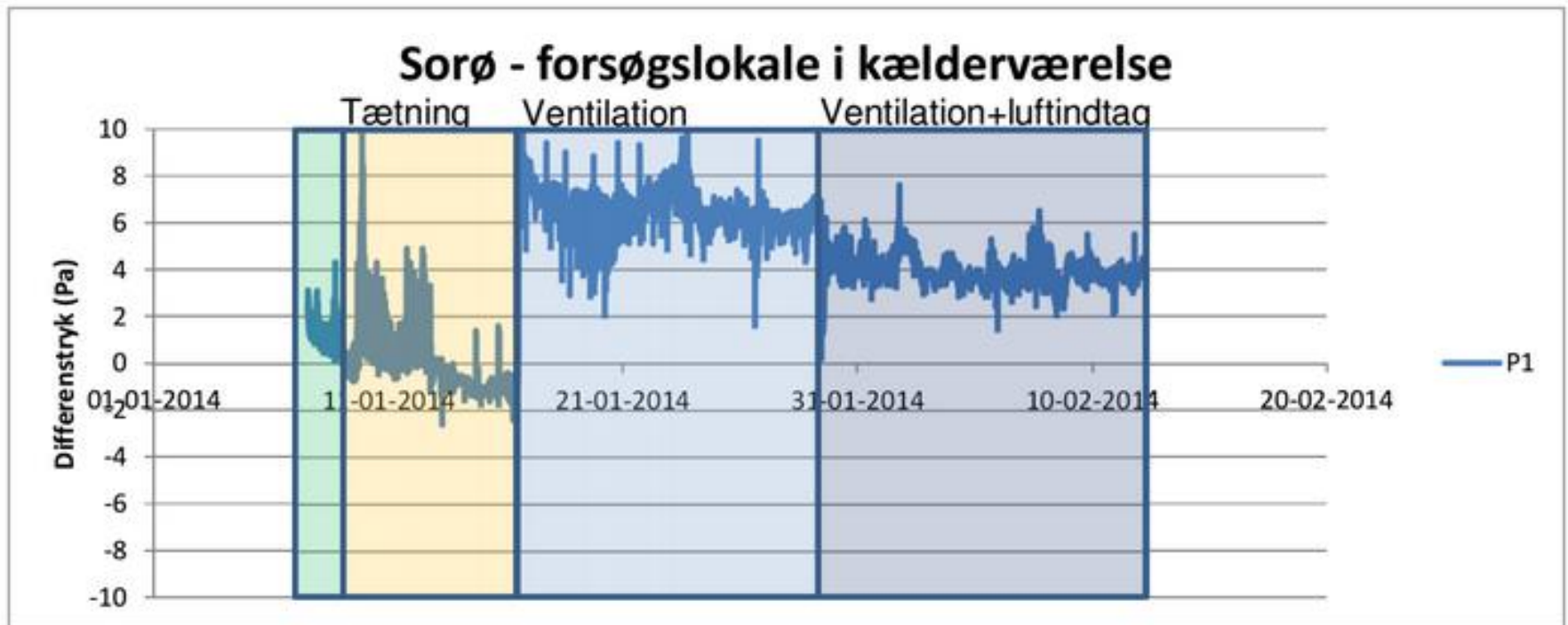
Projektudvidelse vedr. sammenhæng mellem radonkoncentration og ventilation

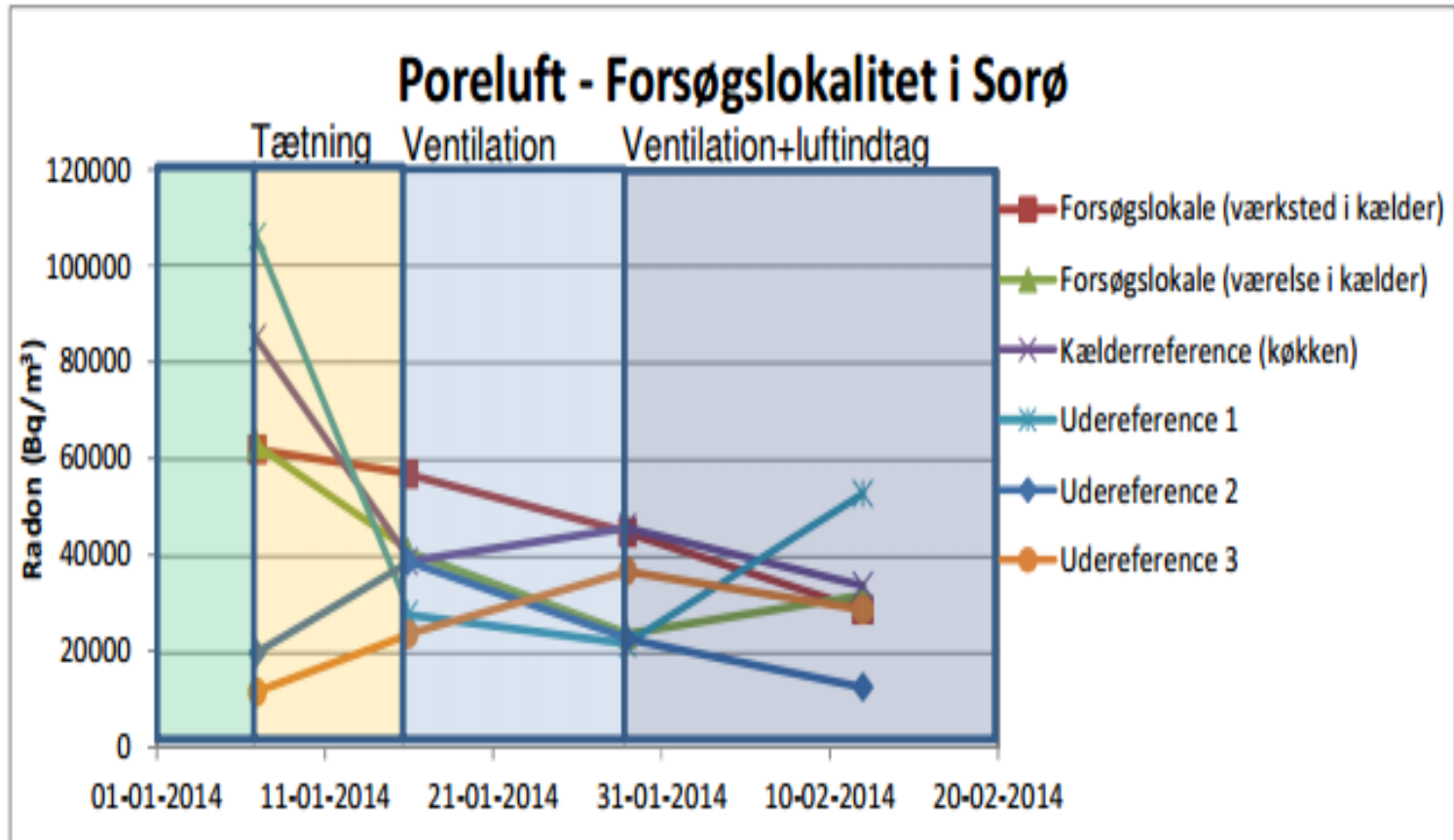
På to supplerende projektlokaliteter er i alt 3 kælderrum aflukket, og der er foretaget radonmålinger i indeluft ved aflæsning af døgnmiddel-koncentrationer under tre ventilationsscenarioer:

1. Aflukket lokale uden ventilation.
2. Aflukket lokale med aktiv ventilation indkørt til et luftskifte på 1,0 gang pr. time uden friskluftindtag.
3. Som punkt 2, men med friskluftindtag.

Der er desuden målt radon i poreluft, differenstryk og temperatur.







Er radonsug en god ide som frivilligt afværgetiltag både i forhold til radon og TCE?



Ja det er der rigtig meget der tyder på!

Reduktionen af både radon og PCE ved etablering af radonsug har været på ca. 85% på den konkrete sag.

Perspektivering vedr. radonsug:



- Kan anbefales som løsning til grundejere i ventetiden.
- Evt. kan regionerne tilbyde at foretage kontrolmålinger, hvor grundejer vælger selv at etablere et radonsug (sagerne kan måske udgå af den offentlige prioritering).
- Behov for yderligere dokumentation og erfaringsopsamling med udførelsesmæssige anbefalinger afhængigt af bygningskonstruktion.

Vurdering og perspektivering

Er der den forventede tætte sammenhæng mellem udviklingen i radon og PCE?

Projektresultaterne peger på både ja og nej:

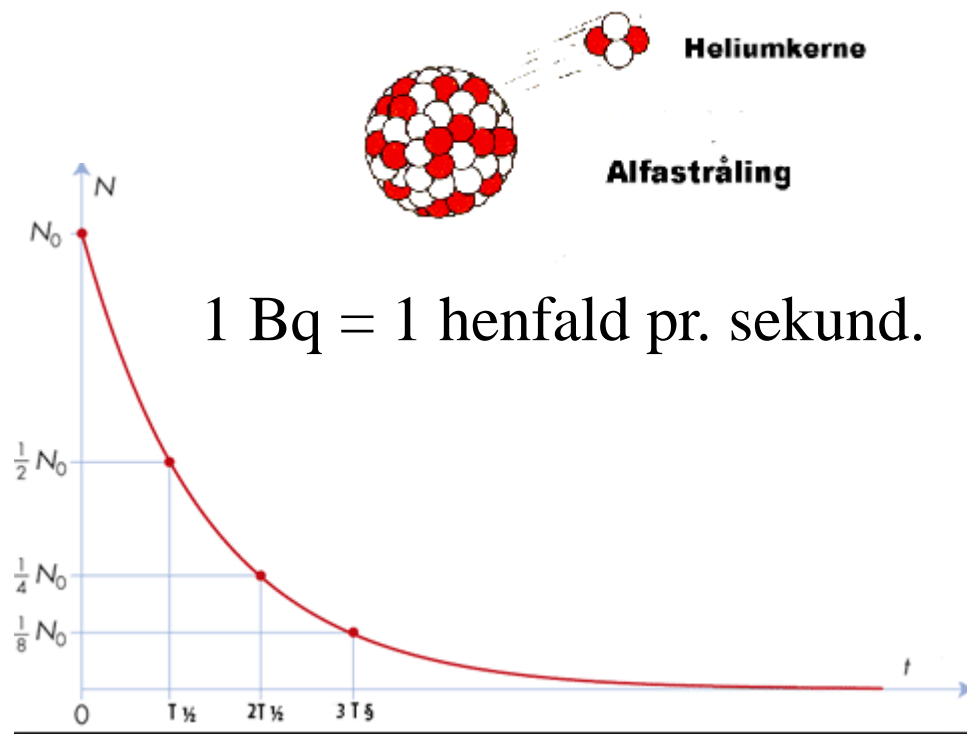
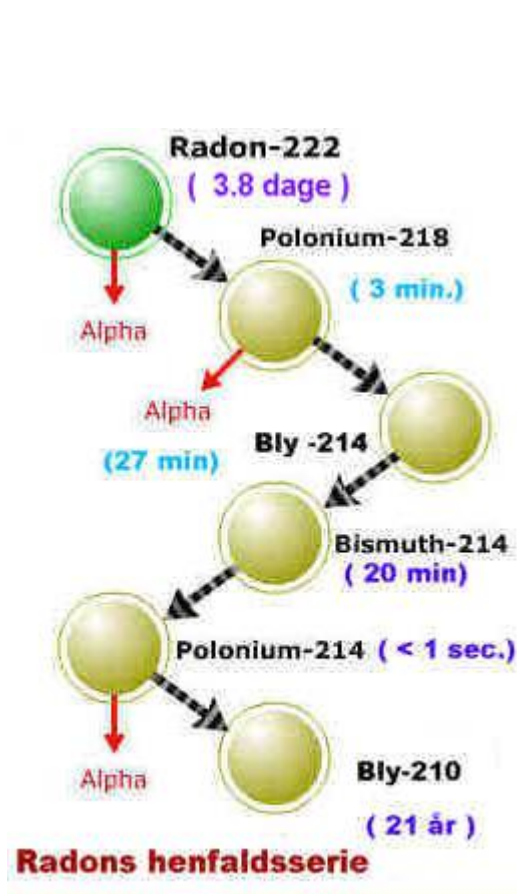
Ja når der etableres undertryk under gulv (radonsug). 😊

Nej fordi radon nemt kan stige såfremt et øget luftskifte medfører øget undertryk i bygningen.

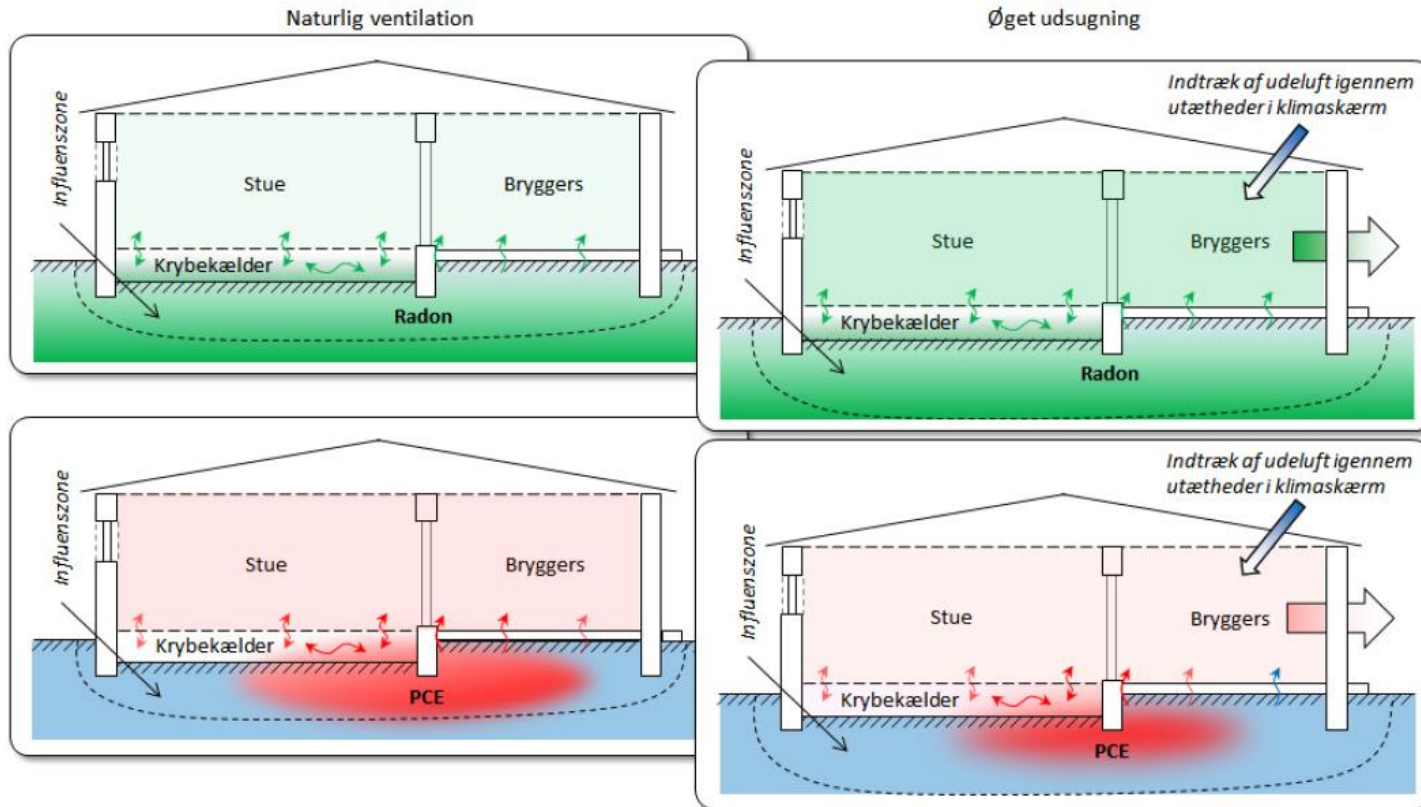


Vurdering og perspektivering

Øget flux af gasser til indeluften er mere kritisk for radon end PCE fordi radonhenfald er en relativ hurtig og dynamisk proces:



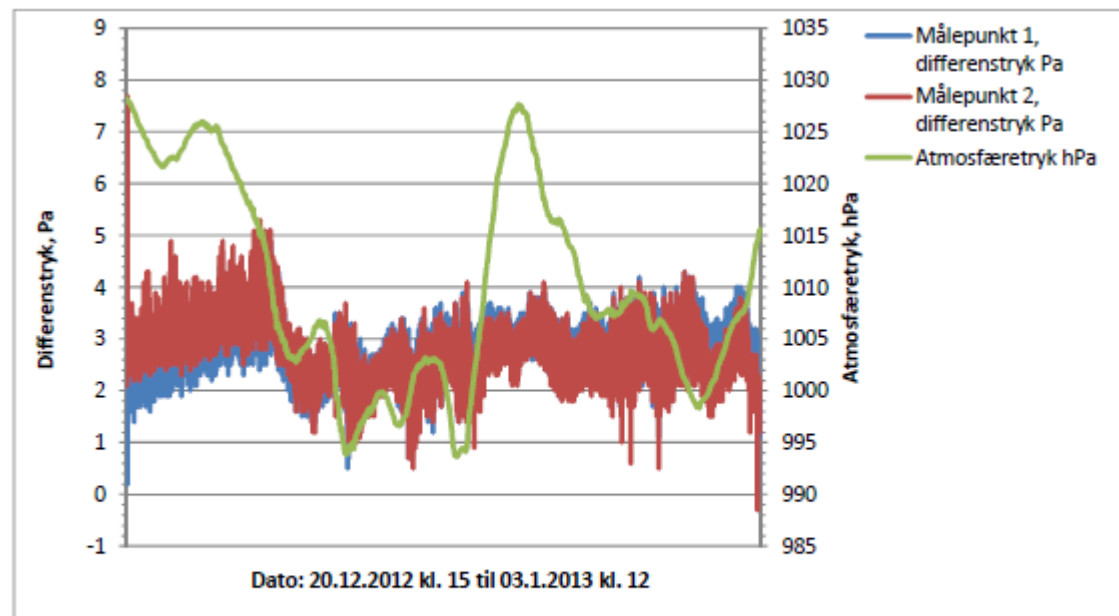
Og fordi dynamikken i jorden er anderledes:



Perspektivering vedr. radon og ventilation:

- Anvend nuanceret rådgivning om anvendelsen af øget luftskifte, der skal være trykneutralt.
- Mål radon når du arbejder med ventilations-løsninger til indeklimasikring, hvor der er risiko for at øge undertrykket i dele af bygningen.

Det er et stærkt redskab til tolkning af den vigtigste styrende parameter for transport af flygtige komponenter til indeklimaet.

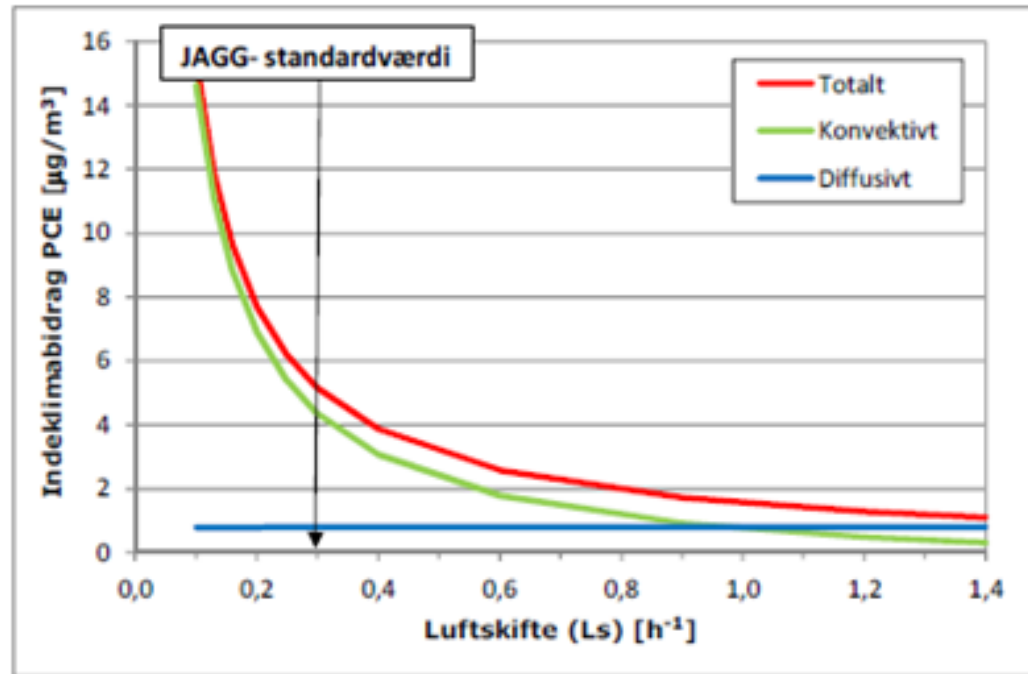


Målinger af differenstryk (20/12 2012 - 3/1 2013). Positivt differenstryk angiver et relativt undertryk i bygningen (flow op gennem gulv). Middelværdi for målepunkt 1 og 2 er begge på 2,9 Pa.

Indspark vedr. luftskifte

Husk:

Der er ikke er en lineær sammenhæng mellem luftskifte og koncentration



- Et for højt luftskifte har begrænset virkning som afværgestrategi.
- Luftskifte er pt. vanskeligt og dyrt at måle direkte.
- Luftskiftet kan godt være lavt i en utæt bygning.