



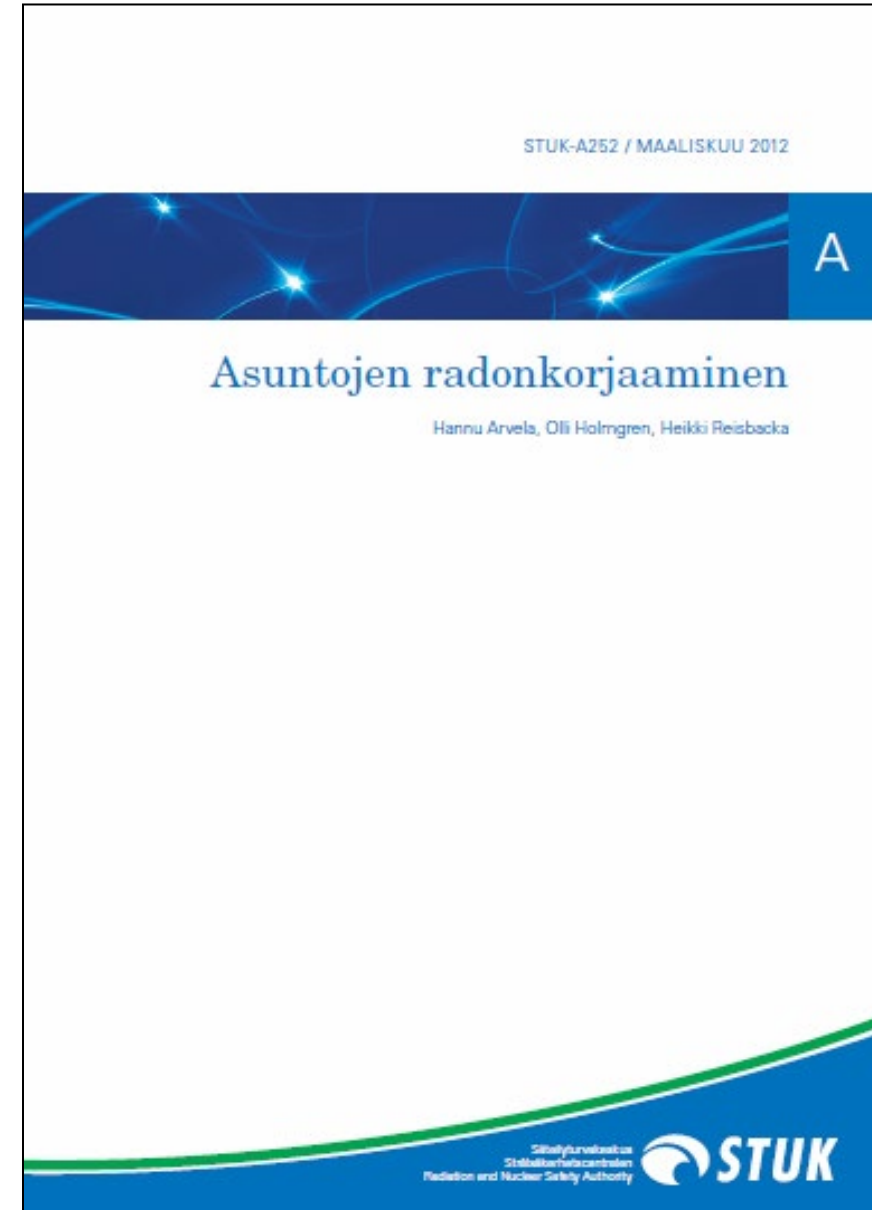
# Radonkorjauksen suunnittelu

Radonkorjauškoulutus 29.11.2023, Vantaa

Olli Holmgren

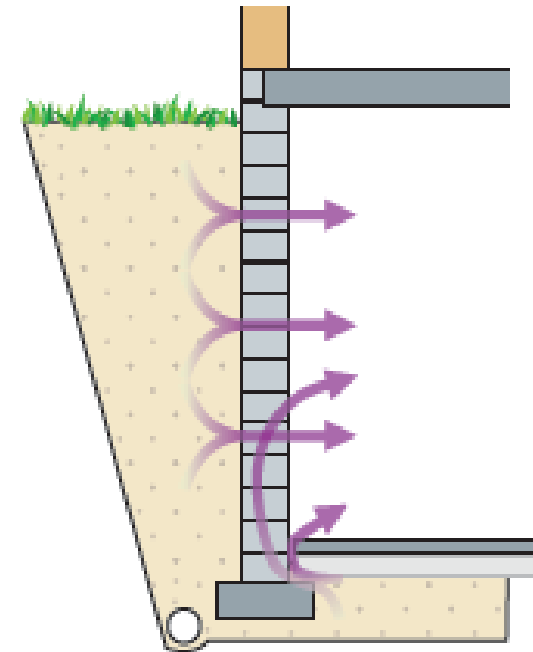
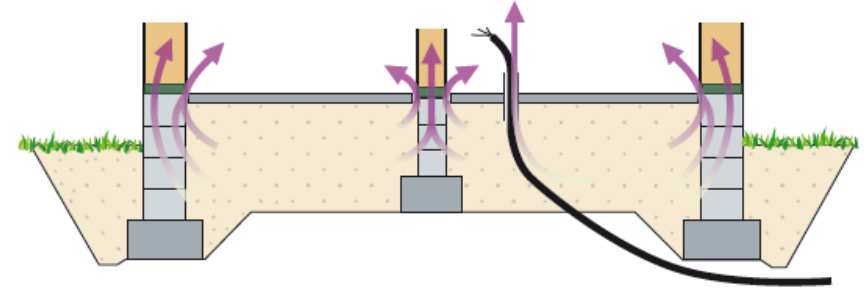
# Radonkorjausopas

- Asuntojen radonkorjaaminen STUK-A252 (2012)
- Sähkö. versio [www.stuk.fi](http://www.stuk.fi)
- Samat menetelmät soveltuvat myös työpaikkojen ja muiden oleskelutilojen radonkorjausten suunnitteluun ja toteuttamiseen.



# Kertausta: vuotoreitit

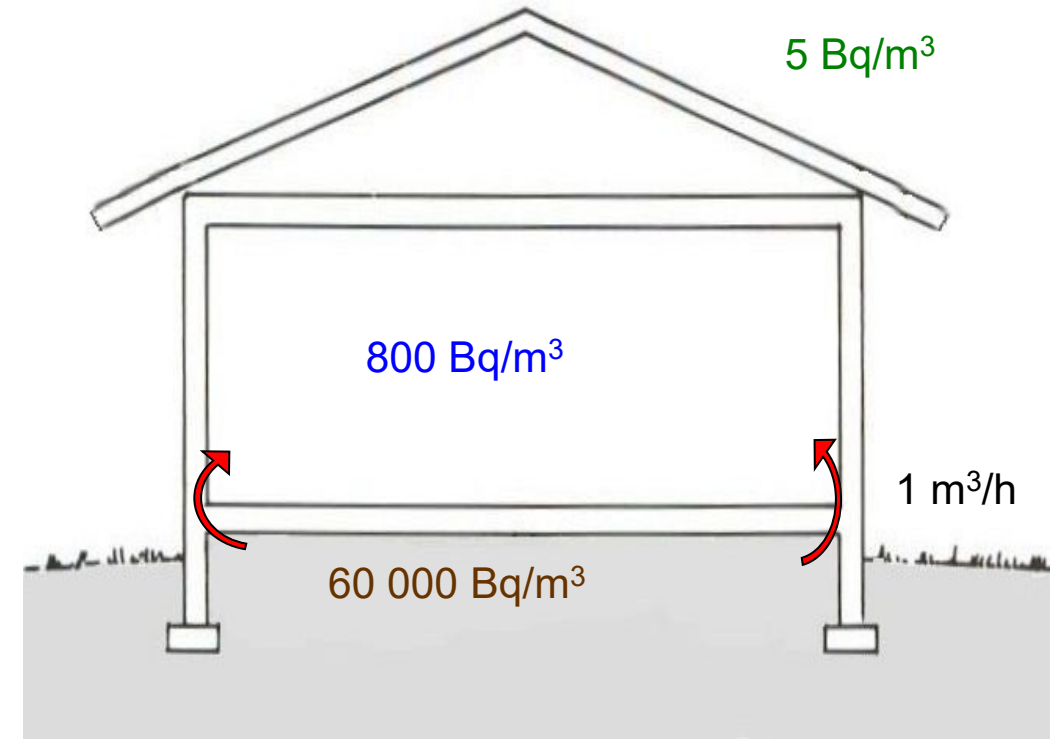
- Maanvarainen laatta
  - Lattialaatan ja sokkelin välinen rako
  - Kantavien väliseinien liitoskohdat
  - Kevytsoraharkosta tehty sokkeli
  - Putkien läpiviennit
- Rinnetalot
  - Maanvastaiset kevytsoraharkkorakenteet kasvattavat vuotoja ja vaikeuttavat korjauksia



# Kertausta: vuotovirtaukset

Maaperän radonpitoinen ilma virtaa sisätiloihin

- Pienikin rako riittää virtauksen syntymiseen
- Maaperän läpäisevyys vaikuttaa ratkaisevasti vuotovirtauksen suuruuteen
  - Karkeilla sora-ainemilla virtaukset suuria
  - Karkeat täyttöaineet edistävät virtauksia
- Pienikin virtaus riittää nostamaan radonpitoisuutta



$$V = 250 \text{ m}^3, N = 0,3$$

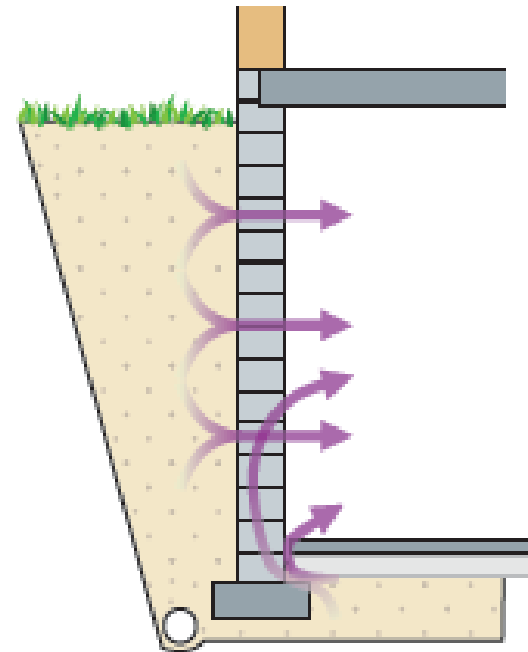
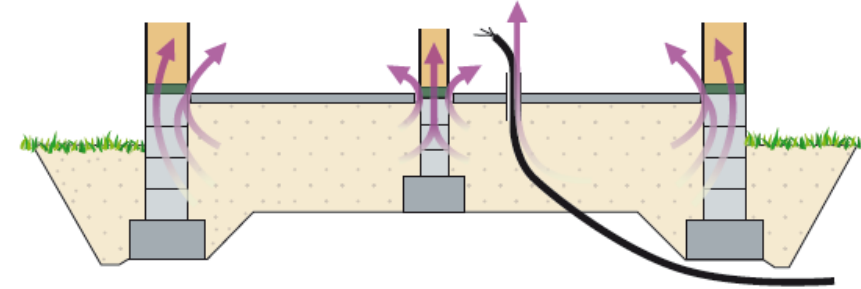
# Perusselvityksiä ennen korjausta

- Radonmittaus, kuinka iso pitoisuus
- Ilmanvaihdon riittävyys
  - Korvausilmaventtiilit, jos painovoimainen tai koneellinen poistoilmanvaihto
- Alipaineisuus
  - koneellinen poisto kasvattaa eniten alipainetta
  - betonielementtiseiniä tiiviys kasvattaa alipainetta
- Onko rakentamisen yhteydessä tehty tiivistämistoimia?
- Onko radonputkisto jo asennettu?
- Porakaivovesi

# Perusselvityksiä ennen korjausta

## Rakennusmaa ja perustus

- rakennuspohjan maaperä, ilmanläpäisevyys
- täyttömaat, paksuus, karkeus
- alapohjarakenteet, rakennuspiirustukset
- vuotoreitit
  - laatan ja sokkelin liitos
  - kantavien väliseinien sijainti
  - putkien ja johtojen läpiviennit
  - porrastukset talon sisällä
  - kevytsoraharkkoseinät



# Tutkimukset radonkorjauksen yhteydessä

- Ilmavirtojen mittaus
- Alipaineisuuden mittaus
- Radonmittaukset eri tiloissa
- Savukokeet merkkisavulla ilmavirtojen selvittämiseksi



# Tutkimukset radonmittareilla

- Useimmiten korjauspäätös tehdään ilman lisämittauksia
- Radonpitoisuus eri tiloissa voi kertoa vuotopaikoista
- Vuotopaikkojen etsintä puutteellisen korjauksen jälkeen

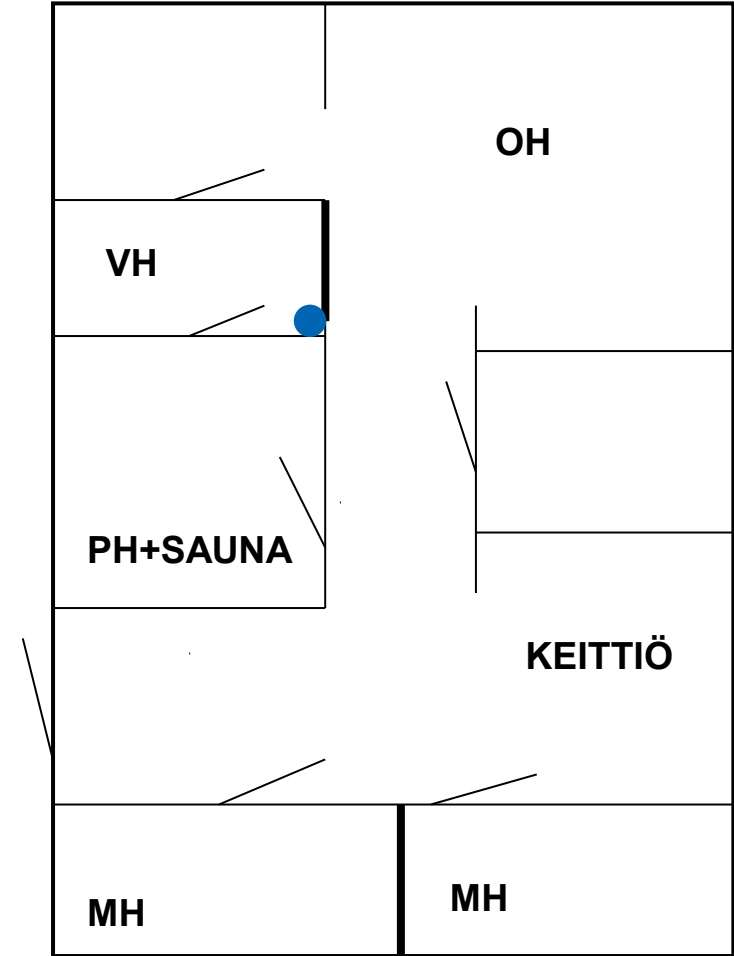


Radonmonitori vuotopisteen lähellä (mittauksen aikana laatikon sisällä) osoitti vuotoilman pitoisuuden olevan  $50\,000\text{ Bq/m}^3$



# Tutkimukset radonmittareilla

- Radonmonitorimittaus vaatehuoneessa: 4000 Bq/m<sup>3</sup>, kun muualla asunnossa oli 600 Bq/m<sup>3</sup>.
- Vuotopaikka löytyi seinän sisältä, lämmönjakotukista lähtevien vesijohtojen läpivienti laattassa.



# Merkkiainetutkimukset

- Merkkiainekaasu (typpeä + 5 % vetyä) lasketaan laatan alle radonimurin putken kautta
- Esim. vuotokohtien etsiminen hankalissa kohteissa, kun radonimuri tai radonputkisto ei toimi kunnolla



# Testaaminen radonkorjauksen yhteydessä, merkkiainemittaukset

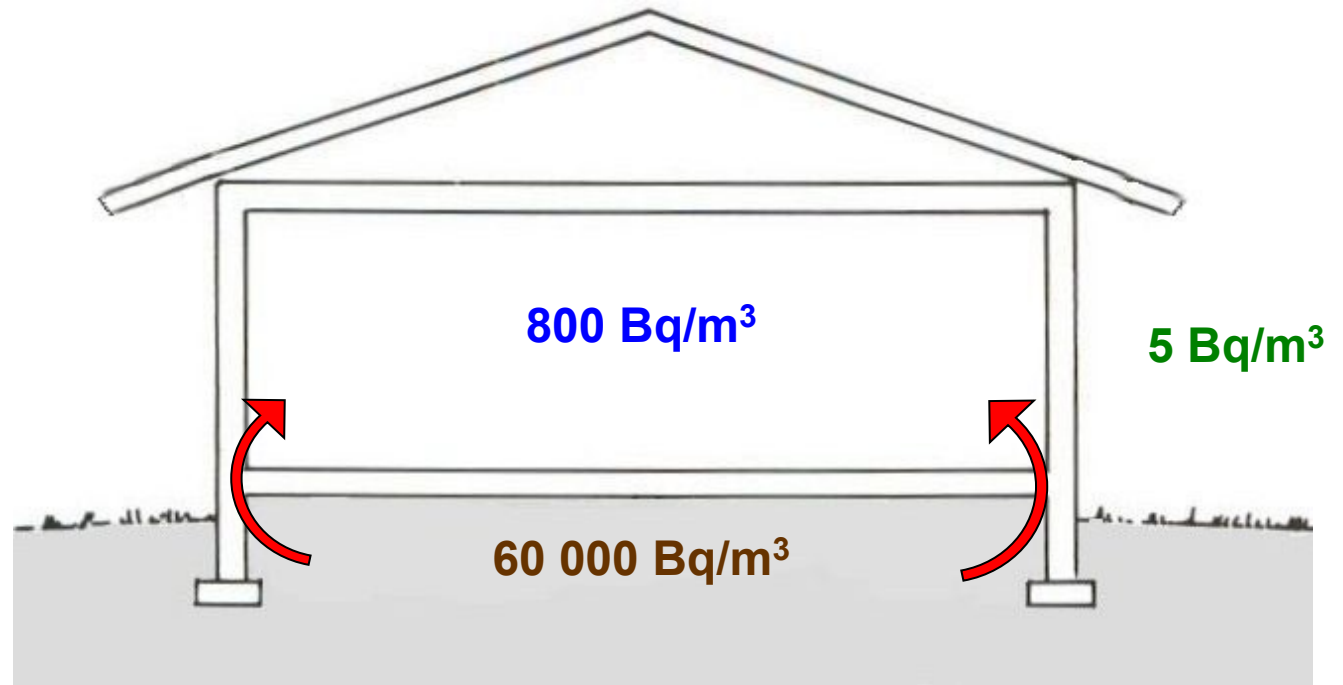
- Mittalaitteella tunnistetaan merkkiainekaasun vuotopaikat



# Radonkorjaukset

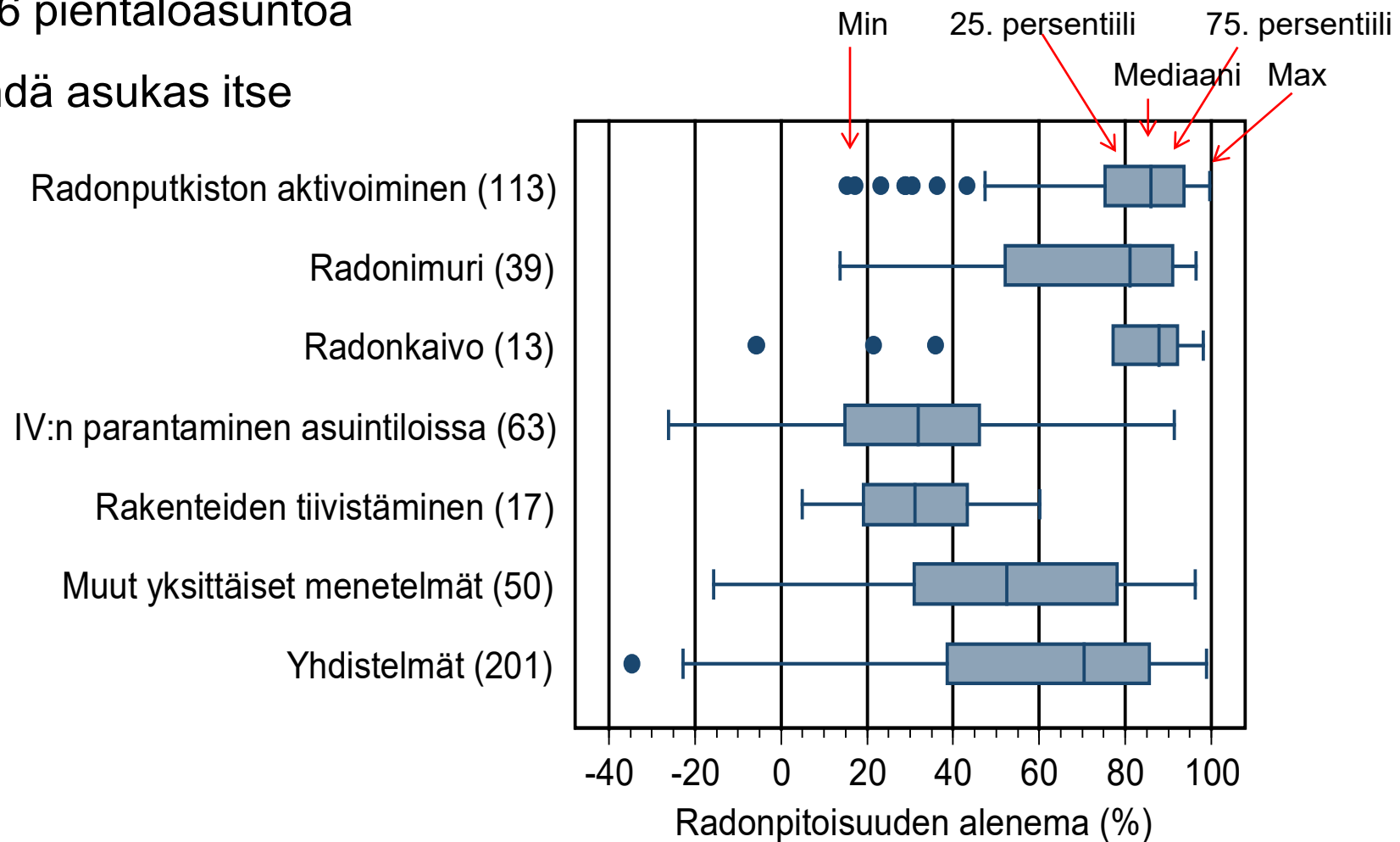
Keskeiset tavoitteet:

- vähennä maaperän radonpitoisen ilman virtausta sisätiloihin
- mahdollisimman pieni sisäilman radonpitoisuus



# Korjausmenetelmien tehokkuus

- Kyselytutkimus 2012, 496 pientaloasuntoa
- Korjauksen on voinut tehdä asukas itse



# Korjausmenetelmän valinta asunnoissa

## Matalaperustainen talo, maanvarainen laatta

- Aluksi kannattaa tarkistaa ilmanvaihdon toiminta
- Radonimuri tai radonkaivo ensisijainen, jos IV toimii kohtalaisesti tai hyvin
- Tarvittaessa tehostamistoimia (ilmanvaihto, alipaine, tiivistäminen)
- Ilmanvaihdon tehostamisella tai alipaineisuuden vähentämisellä on vain harvoissa tapauksissa saavutettu yksinään hyviä tuloksia (radonpitoisuus pienenee >50 %)
- Tiivistäminen yksinään on erittäin haastava toimenpide, jos tavoitteena on yli 50 % radonpitoisuuden alenema

# Korjausmenetelmän valinta asunnoissa

## Kellarillinen talo ja rinnetalot

- Aluksi kannattaa tarkistaa ilmanvaihdon toiminta
- Radonimuri tai radonkaivo ensisijainen, jos IV toimii kohtalaisesti tai hyvin
- Tarvittaessa tehostamistoimia (ilmanvaihto, alipaine, tiivistäminen)
  
- **Ilmanvaihdollisesti erillinen kellari** antaa mahdollisuuden kellarin ilmanvaihtoon perustuvaan korjaukseen
- Maanvastaisten seinien tiivistämistarve, **kevytsoraharkkoseinät**
- Kellariin rajoittuvat **varastotilat** voivat olla merkittäviä vuotoreittejä
- Normaalin salaojaputkiston hyödyntämistä testattu

# Korjausmenetelmän valinta asunnoissa

## Tuulettuva alapohja

- Tuulettuvan tilan ilmanvaihdon varmistaminen ja parantaminen
- Alapohjan tiivistäminen
- Läpiviennit, talotekniikka
- Rakennuksen alipainesuhteiden tarkistaminen



