



Radon uudisrakentamisessa

Olli Holmgren

Radonkorjauskoulutus 5.2.2019, Kouvola

Radon uudisrakentamisessa

- Säteilylaki (859/2018), 157 § Sisäilman radonpitoisuuden rajoittaminen rakennushankkeessa
 - Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja toteutetaan siten, että sisäilman radonpitoisuus on mahdollisimman pieni.
 - Edellä 1 momentissa säädetyn velvollisuuden täyttämistä arvioidaan vertaamalla sisäilman radonpitoisuutta sitä koskevaan viitearvoon.
- STM:n asetus ionisoivasta säteilystä (1044/2018), 21 § Uuden rakennuksen radonpitoisuuden viitearvo
 - **Uuden rakennuksen suunnittelua ja toteutusta koskeva sisäilman radonpitoisuuden viitearvo on 200 Bq/m³.**
 - Asunnon ja muun oleskelutilan osalta radonpitoisuuden vuosikeskiarvoa ja työpaikan osalta työnaikaisen radonpitoisuuden vuosikeskiarvoa verrataan 1 momentissa tarkoitettuun viitearvoon.

Suomen rakentamismääräyskokoelma

YM:n asetus pohjarakenteista (465/2014)

- 4 § 3. mom.: ... Suunnittelussa ja toteutuksessa on lisäksi otettava huomioon rakennuspaikan radonriskit.

Pohjarakenteet, säännökset ja ohjeet, 2018

- Tiivis alapohja ja alapohjan tuuletus tai radonputkisto
- Radonmittaus kohteen tai toimenpiteen valmistuttua
- Radonriskiin vaikuttavat aina sekä alkuperäismaa että paikalle tuotavat täyttömaat ja salaojasorat. Paksu täyttösorakerros voi jo yksinään tuottaa enimmäisarvon ylittäviä radonpitoisuuksia.
- Pohjarakenteiden toteutusasiakirjat käsittää radonteknisen ratkaisun.

Suomen rakentamismääräyskokoelma

YM:n asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017)

- 5 §: **Sisäilmassa ei saa esiintyä terveydelle haitallisessa määrin** hiukkasmaisia epäpuhtauksia, **fysikaalisia**, kemiallisia tai mikrobiologisia tekijöitä eikä viihtyisyyttä jatkuvasti heikentäviä hajuja.
- 21 §: Erityissuunnittelijan **on suunniteltava** rakennuksen ulko- ja ulospuhallusilmavirrat siten, ettei **rakenteisiin aiheudu ylipaineen vuoksi** rakenteita vaurioittavaa pitkäaikaista **kosteusrasitusta** eikä **alipaineen vuoksi epäpuhtauksien siirtymistä sisäilmaan**. Pääsuunnittelijan, erityissuunnittelijan ja rakennussuunnittelijan on tehtäviensä mukaisesti suunniteltava rakennuksen **vaipan ja sisärakenteiden ilmanpitävyys** ja hormivaikutuksen hallinta siten, että edellytykset ilmanvaihdon toiminnalle voidaan varmistaa ja vältetään rakenteissa olevien epäpuhtauksien, **maaperässä olevien epäpuhtauksien ja radonin siirtymistä sisäilmaan** ja vältetään kosteuden siirtymistä rakenteisiin.

Ohjeet: Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opas, Talotekniikkateollisuus, <https://www.talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-opas>

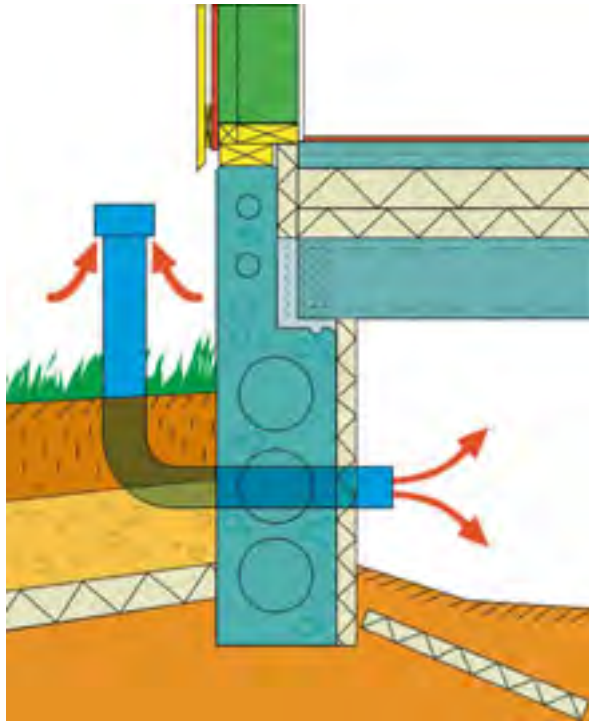
Radontorjunnan ohjeistus

Ohjekortti RT 81-11099, (LVI 37-10513)

Radonin torjunta, Rakennustieto Oy, päivitetty 2012

- Korvasi aikaisemman ympäristöministeriön oppaan 2004
- Perustiedot radonista ja eri perustamistavoista
- Maanvaraisen lattialaatan radontorjunnan yksityiskohtaiset ohjeet
 - tiivistä saumat bitumikermillä
 - asenna radonputkisto
 - Tiivistä läpiviennit
- Radonmittaus, kun rakennus on valmis ja normaalisti käytössä

Tuulettuva alapohja



kuva www.rakentaja.fi

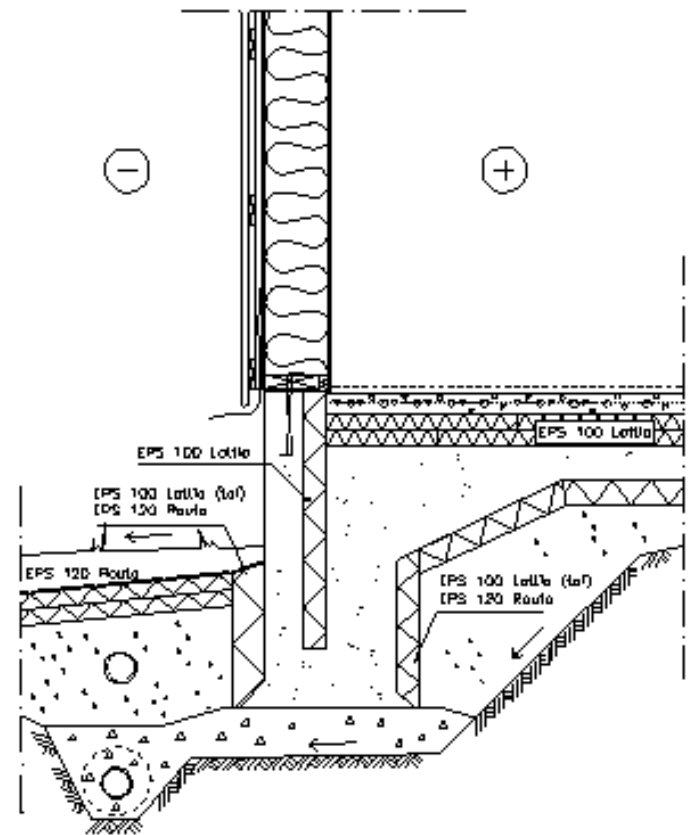
- Radonongelmat helposti hallittavissa
- Riittävä määräysten mukainen tuuletus
- Alapohjan tiiveys tärkeä
- Läpivientien tiivistämisessä usein puutteita

Yhtenäinen saumaton laatta

- Esim. reunavahvistettu laatta
 - seinä lähtee laatan päältä
- Ei vuotavia rakoja, radonpitoisuudet alhaisia

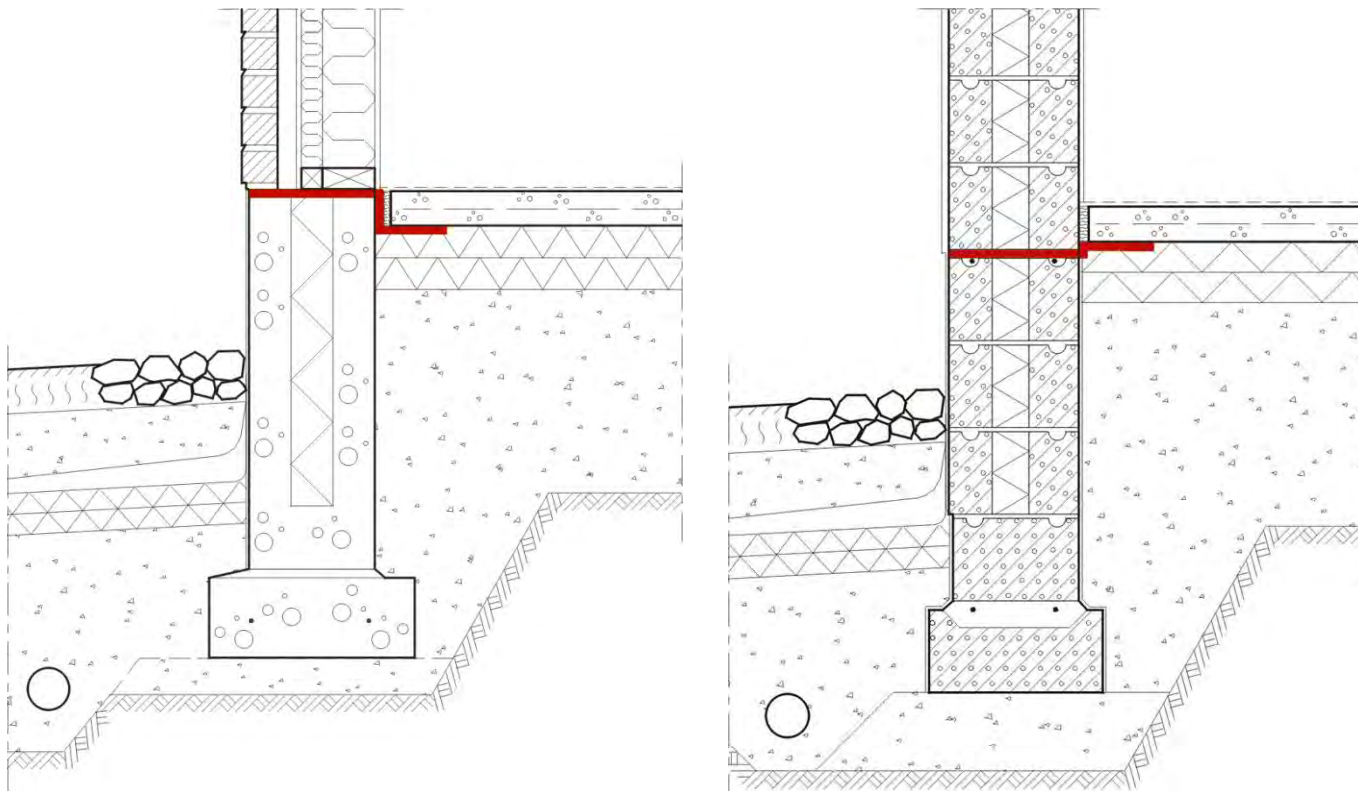


kuva LEGALETT



kuva www.soklex.fi

Bitumikermin asentaminen sokkeliliitokseen



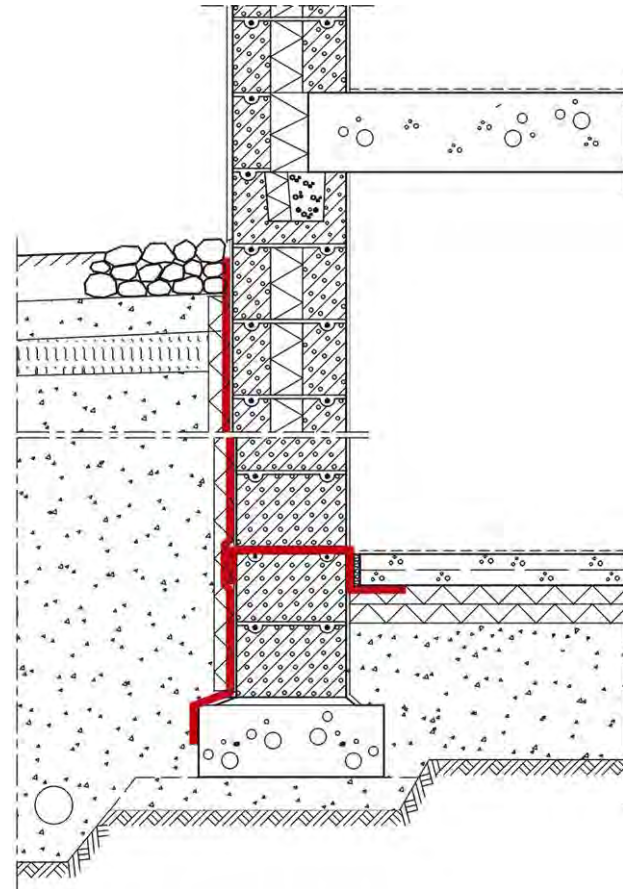
kuvat RT 81-11099

Harkkorakenteinen kellarinseinä

Ohutrappaus molemmin puolin ja
bitumikermi ulkopintaan

Pystysuuntaiset virtaukset katkaiseva
kermi harkkojen väliin

Huolellisuus tärkeätä!
Paljon laiminlyöntejä.



kuvat RT 81-11099

Kumibitumikermi tiivistää laatan ja sokkelin liitoksen



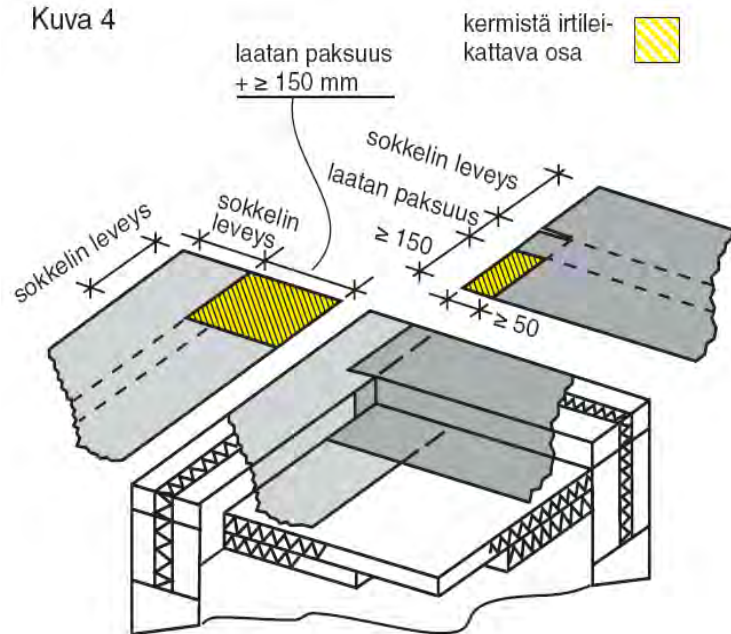
Asennusohjeet löytyvät tuotepakkauksista.



Radonkermi kiinnitetään sokkelin yläpintaan kuumentamalla kermin alapinta.

Kuvat RT L-36846, RT/KH 382-36846 (Katepal Oy)

Nurkkien tiivistäminen ohjeiden mukaisesti



Nurkkien tiiviys varmistetaan tarvittaessa Tiivistysliimalla K-36

Kuvat RT L-36846, RT/KH 382-36846 (Katepal Oy)

Bitumikermi laatan ja sokkelin liitoksessa, tilanne ennen valua

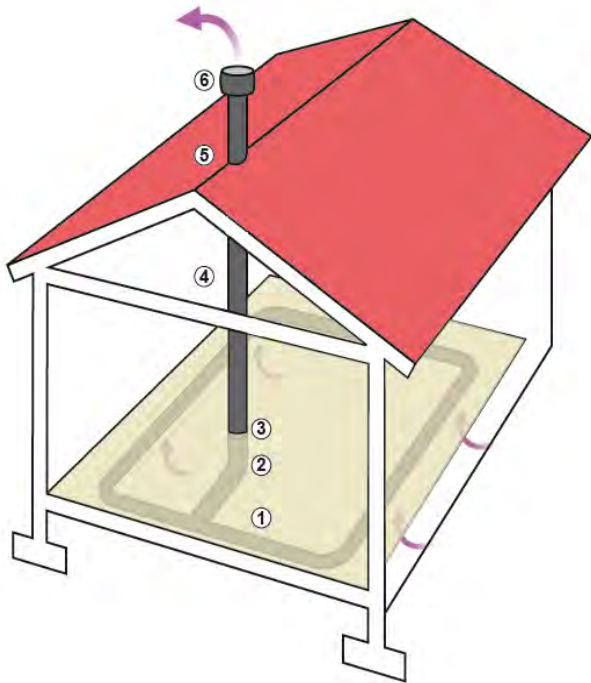


Läpivientien tiivistäminen

- epäsuotuisissa oloissa yksikin tiivistämätön läpivienti voi kasvattaa radonpitoisuuden yli toimenpidearvon.
- tiivistäminen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ennen kuin ne koteloidaan väliseinien sisään.
- esim. lisävalu, pohjanauhat ja saumausmassat

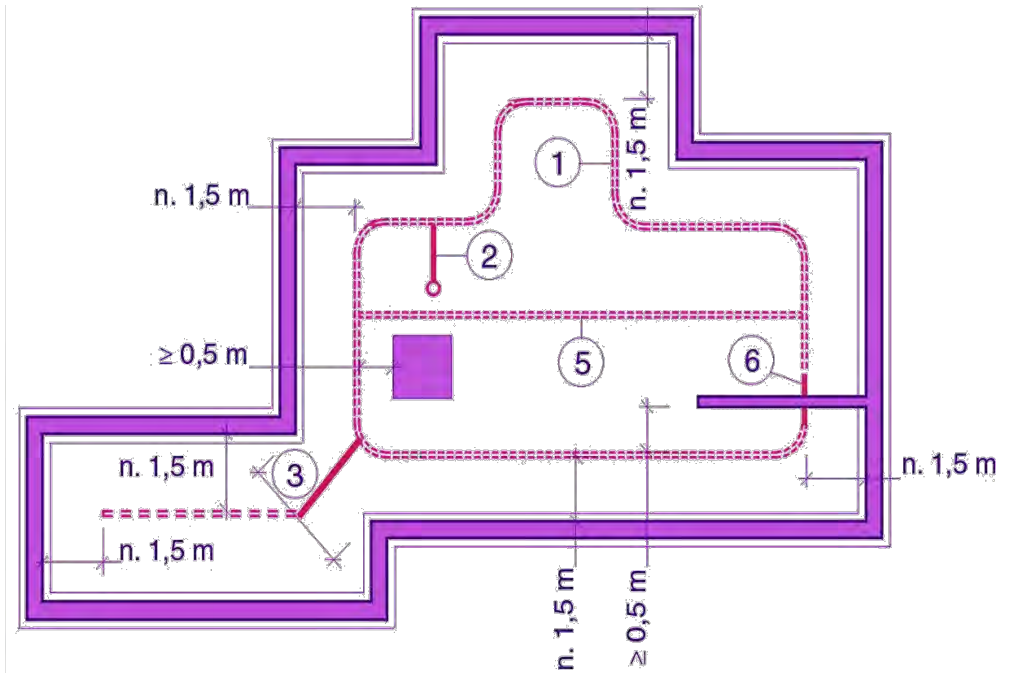
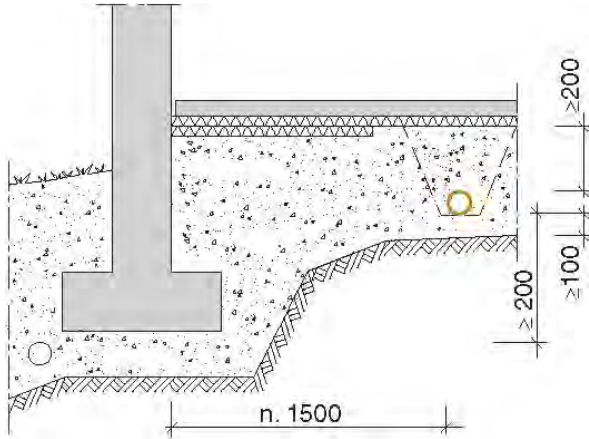


Radonputkiston asentaminen



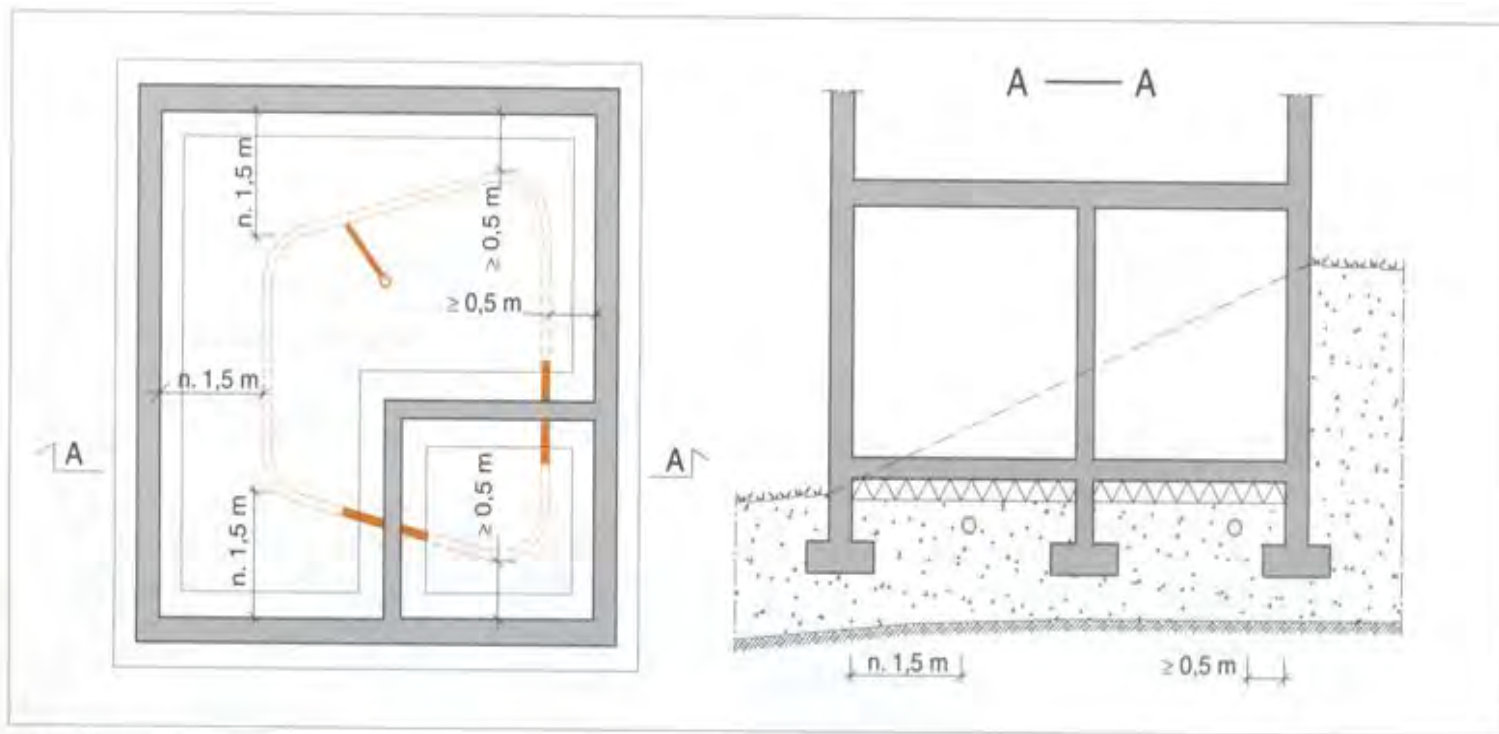
- Imukanavisto: salaojaputkea alapohjan salaojituskerrokseen
 - rengasmallinen tai monihaarainen
- Poistoputki tulee aina viedä avoimena katolle asti ja se eristetään koko matkaltaan vesihöyrytiivillä lämmöneristeellä
 - asentaminen valmiiseen taloon kallista
 - vapaasti tuulettuva putkisto alentaa radonpitoisuutta 40 %
- Poistopuhaltimen kytkeminen, jos radonpitoisuus on yli 200 Bq/m^3
 - alenema 70-90%
 - tehokkaan toiminnan edellytys: alapohjan tiivistysratkaisut on tehty

Radonputkiston asentaminen



kuvat RT 81-11099

Radonputkisto rinnetalossa



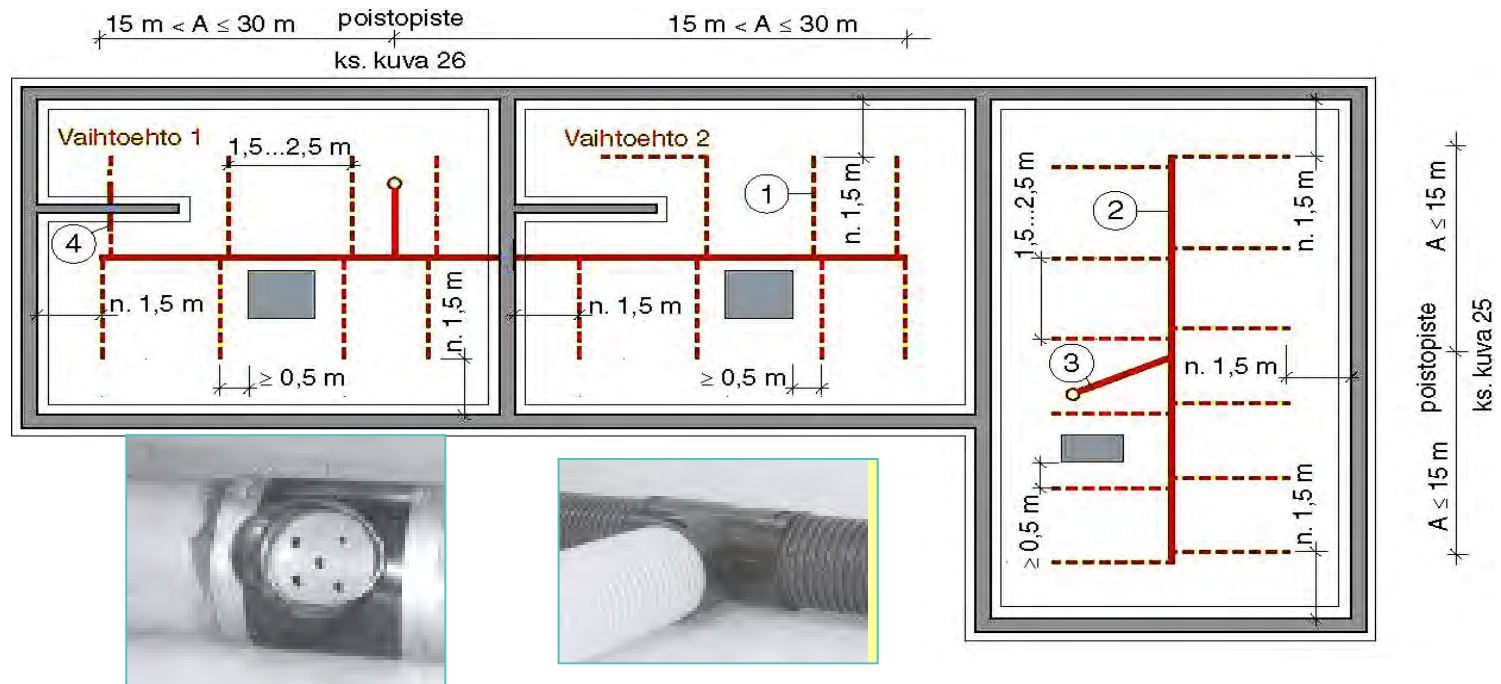
Kuva 20.

Rengasmallisen imukanaviston sijoittaminen rinteeseen rakennettuun kellarilliseen rakennukseen. Imukanavat viedään kantavien väliseinien läpi kuvassa 22 esitetyllä tavalla.

kuvat RT 81-11099

Esimerkki monihaaraisesta imukanavistosta

- Paritalojen, rivitalojen ja kerrostalojen perusratkaisu
- Pientaloissa, kun käytetään karkeita mursketäyttöjä



Kokoojakanavan ja imukanavan liitos on varustettava rei'ityksellä tasaisen paineen saavuttamiseksi laatan alla (kuristus), kun mitta $A > 15\text{ m}$.

Tee tiivistystyöt myös teknisessä tilassa

- tiivistämättömät läpiviennit ja lattiasaumamat teknisessä tilassa voivat kasvattaa
- teknisen tilan radonpitoisuus voi olla jopa tuhansia Bq/m³
- teknisestä tilasta siirtyy ilmaa asuintiloihin



Karkea täyttöaines laatan alla, perusmuurin ala- ja ulkopuolella

- Radonimurin toiminta voi olla puutteellista
- Radonimuri tehokas vain erittäin suurilla ilmavirroilla
- Mitoitusilmavirrat saattavat ylittyä moninkertaisesti
- Kylmä- tai routaongelmat
- Tiivistystyöt tulee tehdä huolella eikä jättää torjuntaa yksin radonputkiston varaan

Uudisrakentamistutkimus 2016

- Tavoite: selvittää torjuntatoimien yleisyyttä ja niiden vaikutusta asuntokannan radonpitoisuuteen
- Tutkimuksessa mitattiin radonpitoisuus 1332:ssa pientalossa
– rakennuslupa 11/2012 - 10/2013
- Talot valmistuneet 2013 - 2015
- Osallistumisaktiivisuus 48 %, 2800 kutsua
- Radonmittaukset alkaen joulukuussa 2015
- Kyselylomakkeella torjuntatietoa (radonputkisto ja tiivistystyöt)
- Raportti Ympäristön säteilyvalvonta / Joulukuu 2016, Radon uudisrakentamisessa - Otantatutkimus 2016

Tuloksia: Uudisrakentamistutkimus 2016

Torjuntatoimien yleisyys

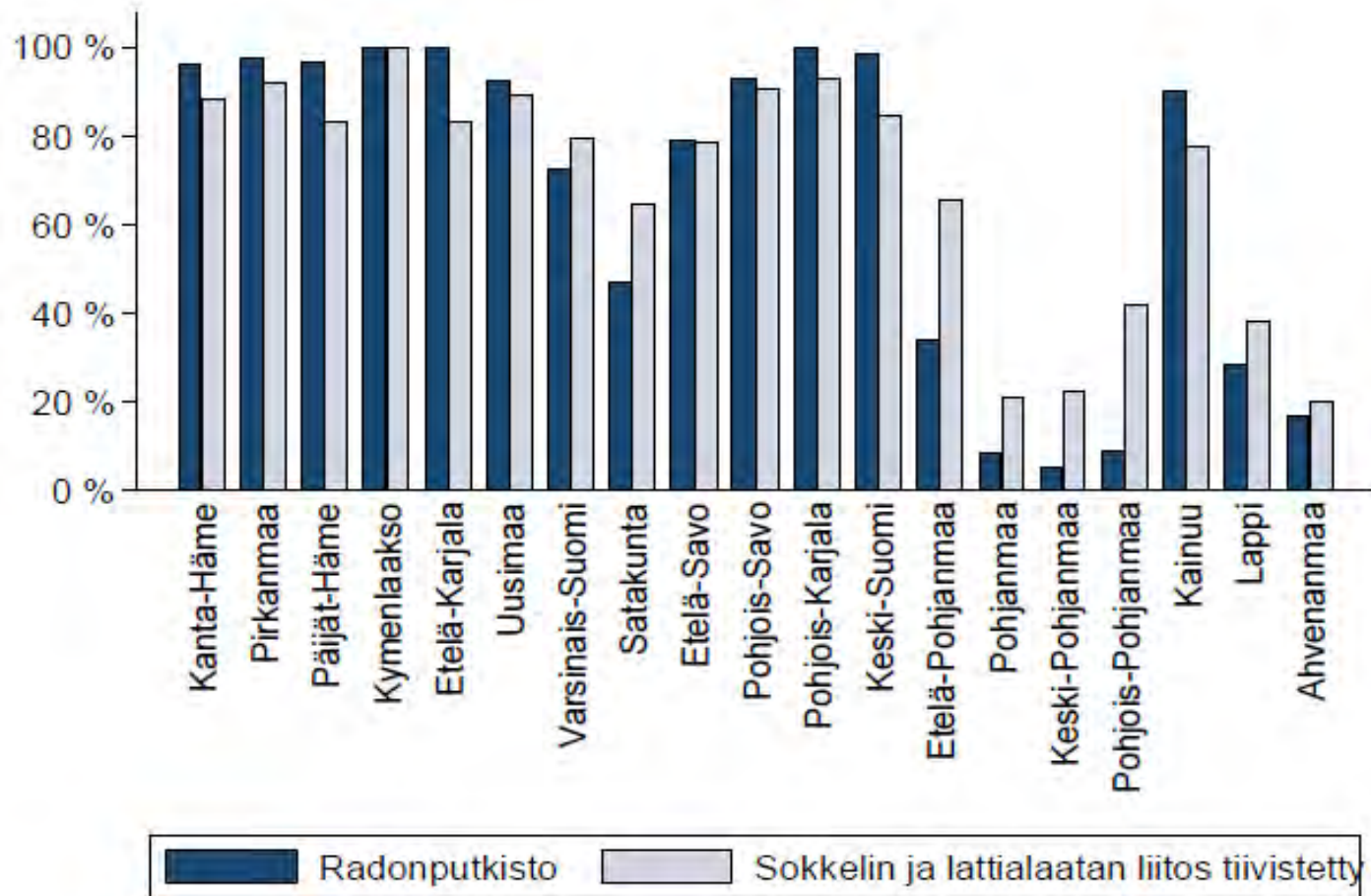
	Radonputkisto		Putkisto ja tiivistys	
	N	Osuus (%)*	N	Osuus (%)*
Alue 1	179	98	140	78
Alue 2	366	61	293	80
Koko maa	545	70	433	79

* Osuus tietoja täyttäneistä

Alue 1: Kymenlaakso, Päijät-Häme, Pirkanmaa, Etelä-Karjala ja Kanta-Häme

Alue 2: muu Suomi

Tuloksia: Uudisrakentamistutkimus 2016



Tuloksia: Uudisrakentamistutkimus 2016

Vaikuttavuus, radonpitoisuuden keskiarvo eri ikäisissä pientaloissa

	Radonpitoisuuden keskiarvo		
Valmistumisvuosi	2000-2005	2006-2008	2013-2015
Alue 1	237 Bq/m ³	125 Bq/m ³ (-47 %)	78 Bq/m ³ (-38 %)
Alue 2	112 Bq/m ³	83 Bq/m ³ (-26 %)	69 Bq/m ³ (-17 %)
Koko maa	142 Bq/m ³	95 Bq/m ³ (-33 %)	71 Bq/m ³ (-25 %)

Tuloksia: Uudisrakentamistutkimus 2016

Vaikuttavuus, radonpitoisuuden enimmäisarvon ylitykset

	2000-2005	2006-2008	2013-2015
Yli 200 Bq/m ³	16 %	11 %	5.6 %
Yli 400 Bq/m ³	3.8 %	2.1 %	1.4 %

