



Radon uudisrakentamisessa

Olli Holmgren

Radonkorjauskoulutus 29.11.2023

Lainsäädäntö

- Maankäyttö ja –rakennuslaki (132/1999) 117 c §: Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus -- suunnitellaan ja rakennetaan siten, että se on terveellinen ja turvallinen rakennuksen sisäilma, -- huomioon ottaen. Rakennuksesta ei saa aiheutua terveyden vaarantumista sisäilman epäpuhtauksien, säteilyn ...
- 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 radonpit. 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 sisältävät 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,

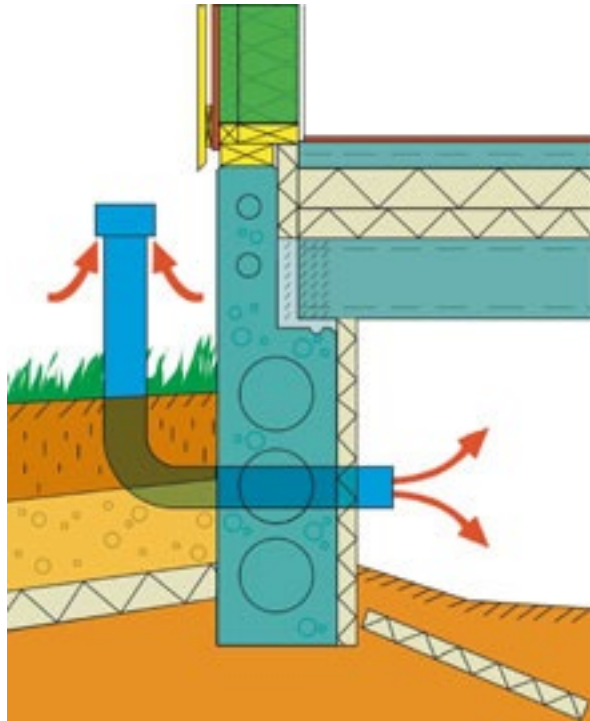
<https://www.talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-opas>

Radontorjunnan ohjeistus

Ohjekortti RT 103123 Radonin torjunta, Rakennustieto Oy, päivitetty 2019

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

Tuulettuva alapohja



kuva www.rakentaja.fi

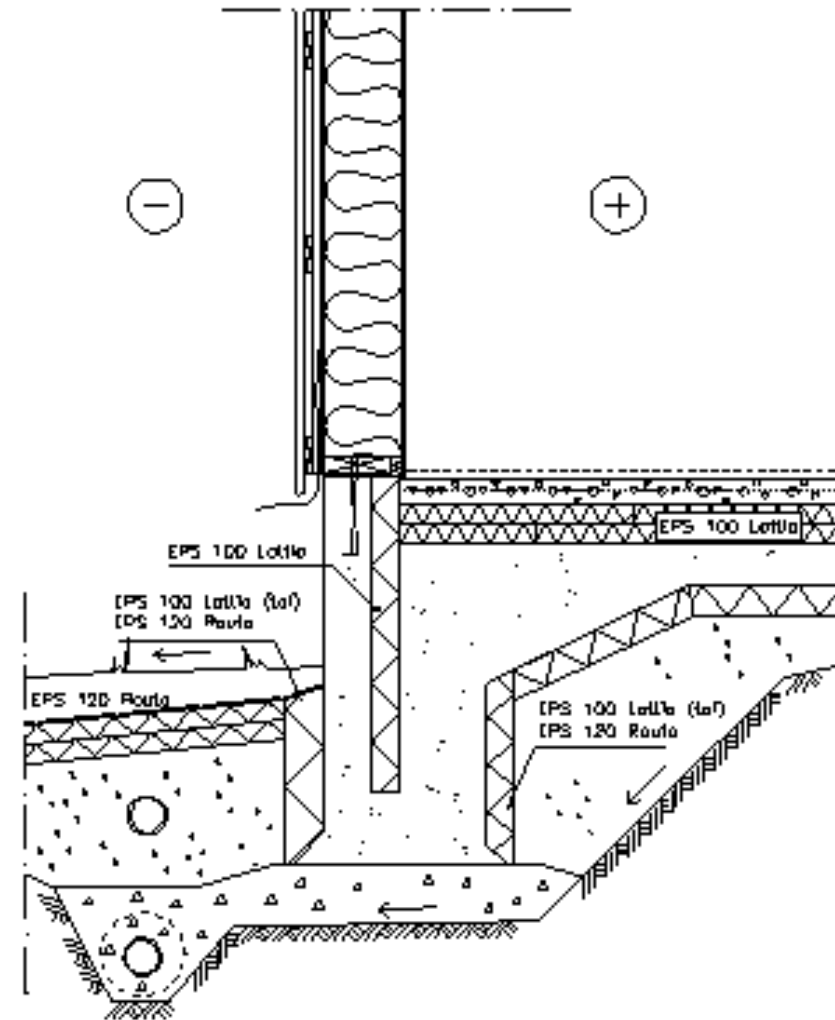
- Radonongelmat helposti hallittavissa
- Riittävä määräysten mukainen tuuletus
- Alapohjan tiiveys tärkeä
- Läpivientien tiivistämisessä usein puutteita

Yhtenäinen saumaton laatta

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

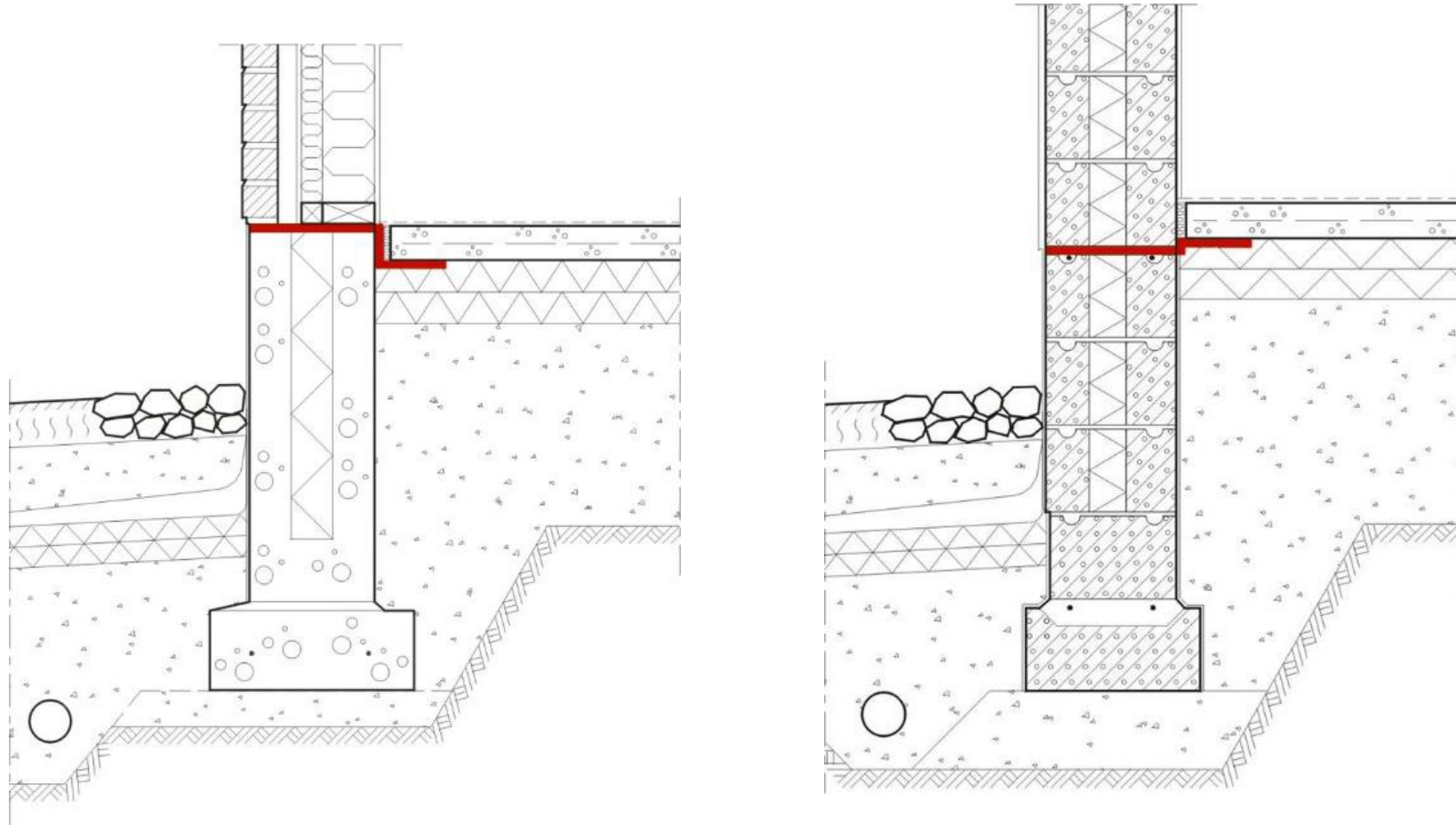


kuva LEGALETT



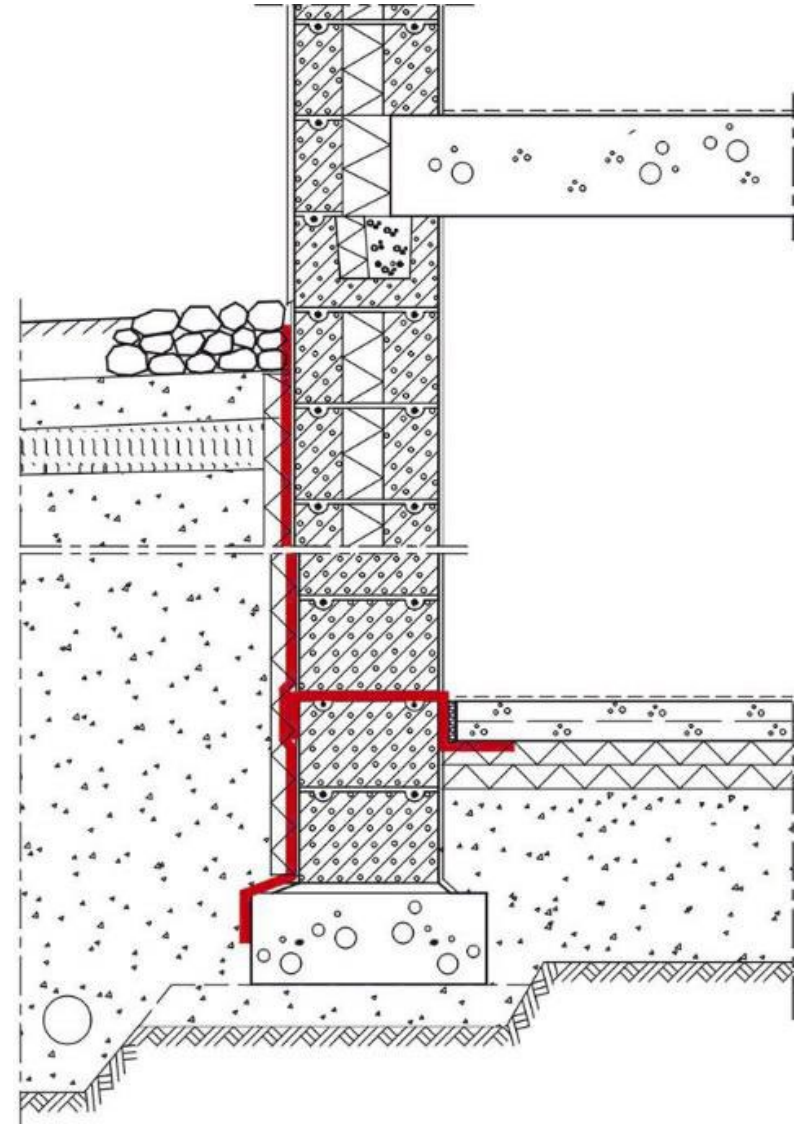
kuva www.soklex.fi

Bitumikermin asentaminen sokkeliliitokseen

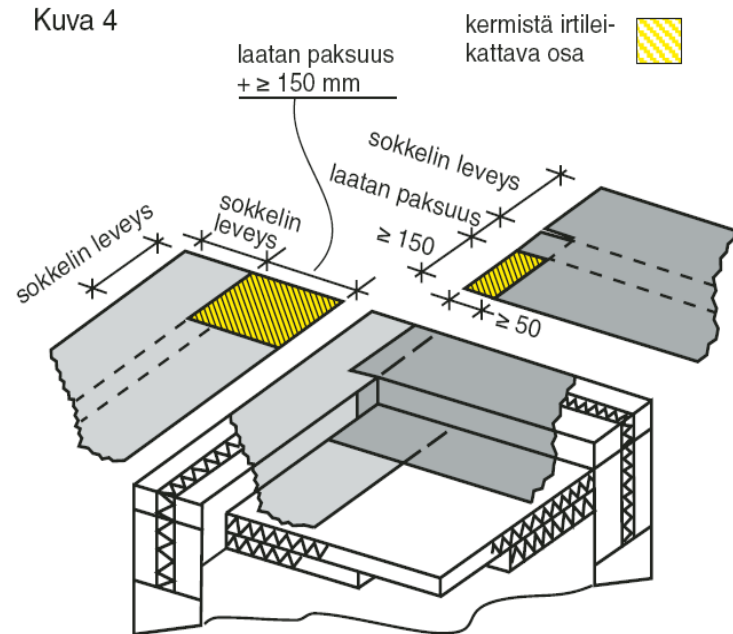


Harkkorakenteinen kellarinseinä

- Ohutrappaus molemmin puolin ja bitumikermi ulkopintaan
- Pystysuuntaiset virtaukset katkaiseva kermi harkkojen väliin
- **Huolellisuus tärkeätä!**
Aikaisemmin paljon laiminlyöntejä



Nurkkien tiivistäminen ohjeiden mukaisesti



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



Nurkkien tiiviys varmistetaan tarvittaessa Tiivistysliimalla K-36

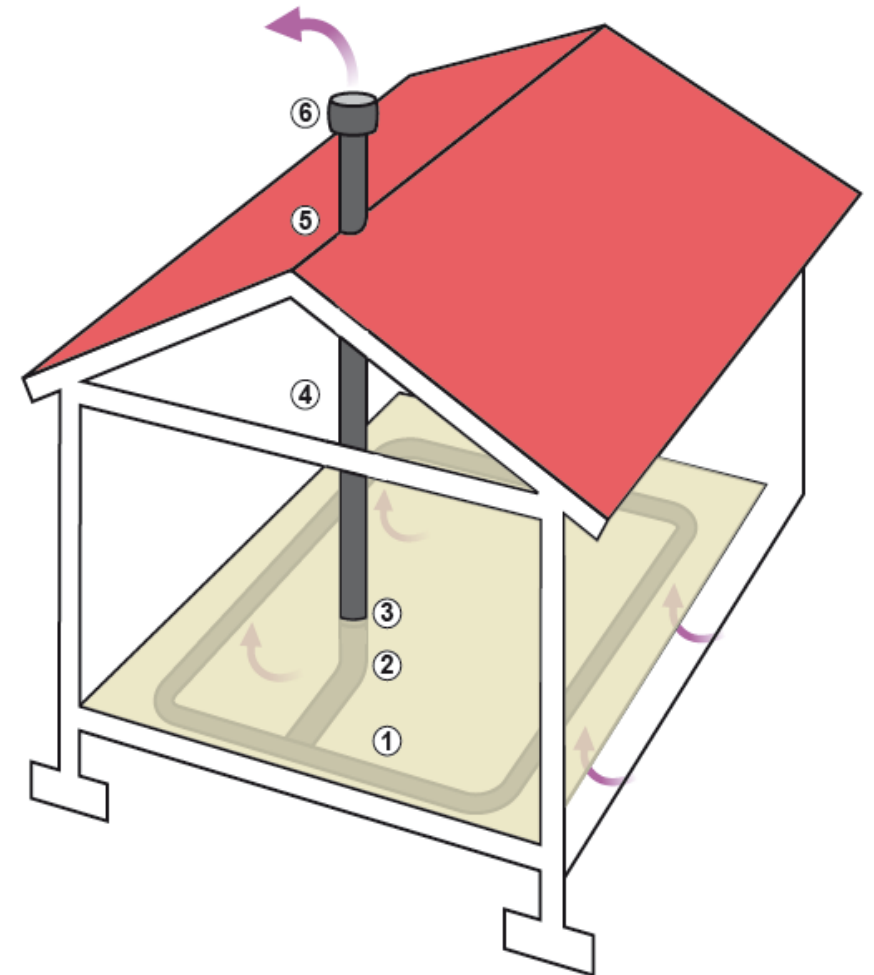
Läpivientien tiivistäminen

- 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

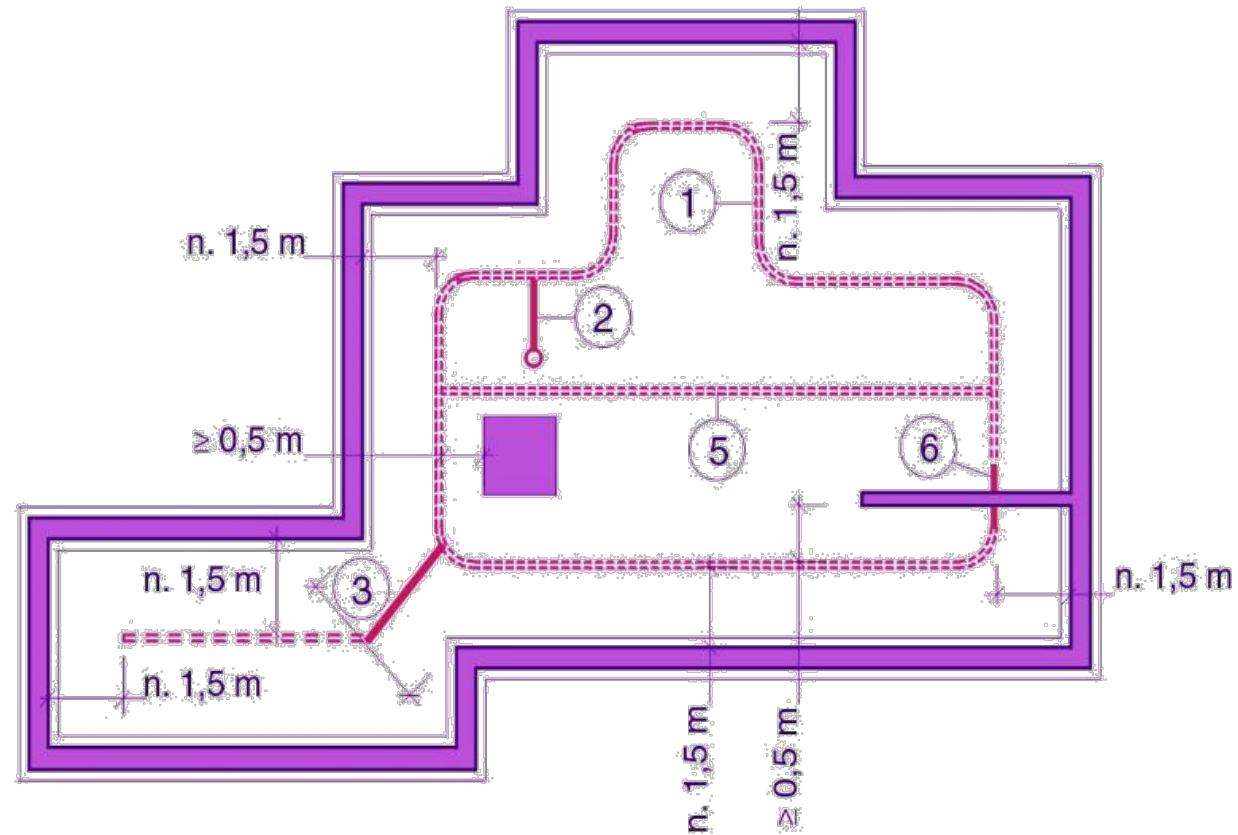
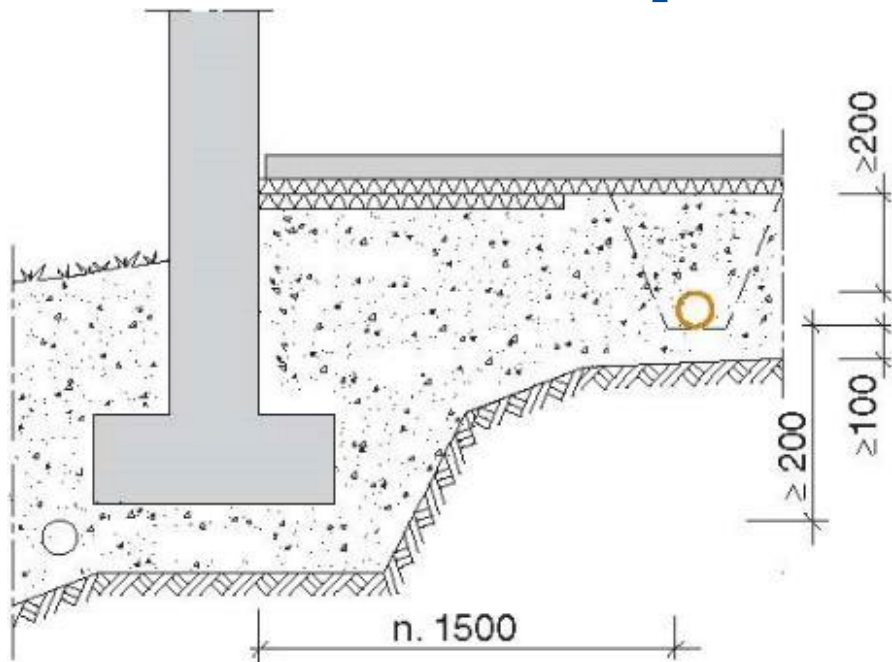


Radonputkiston asentaminen

- 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



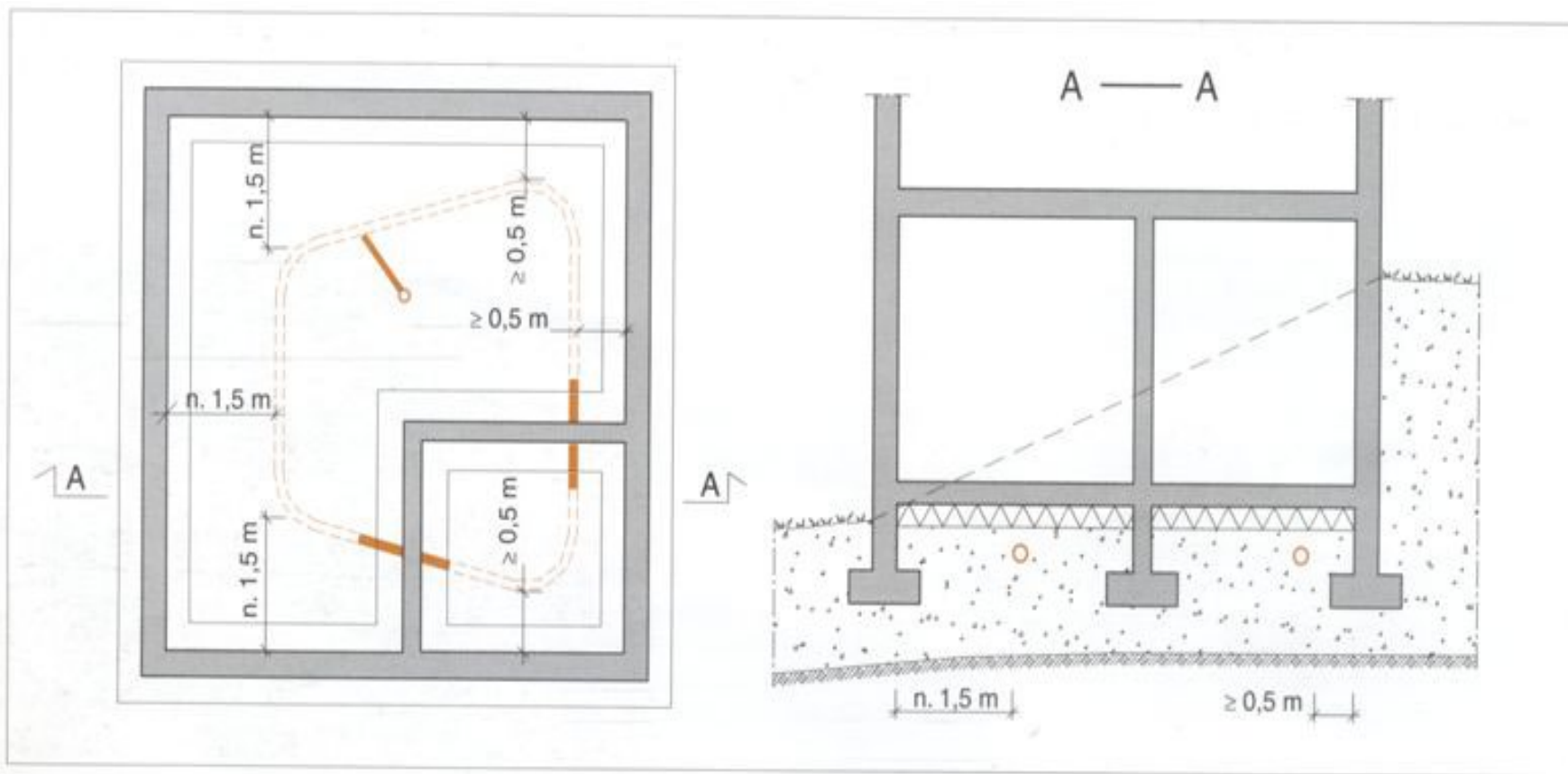
Radonputkiston asentaminen



kuvat RT 103123



Radonputkisto rinnetalossa

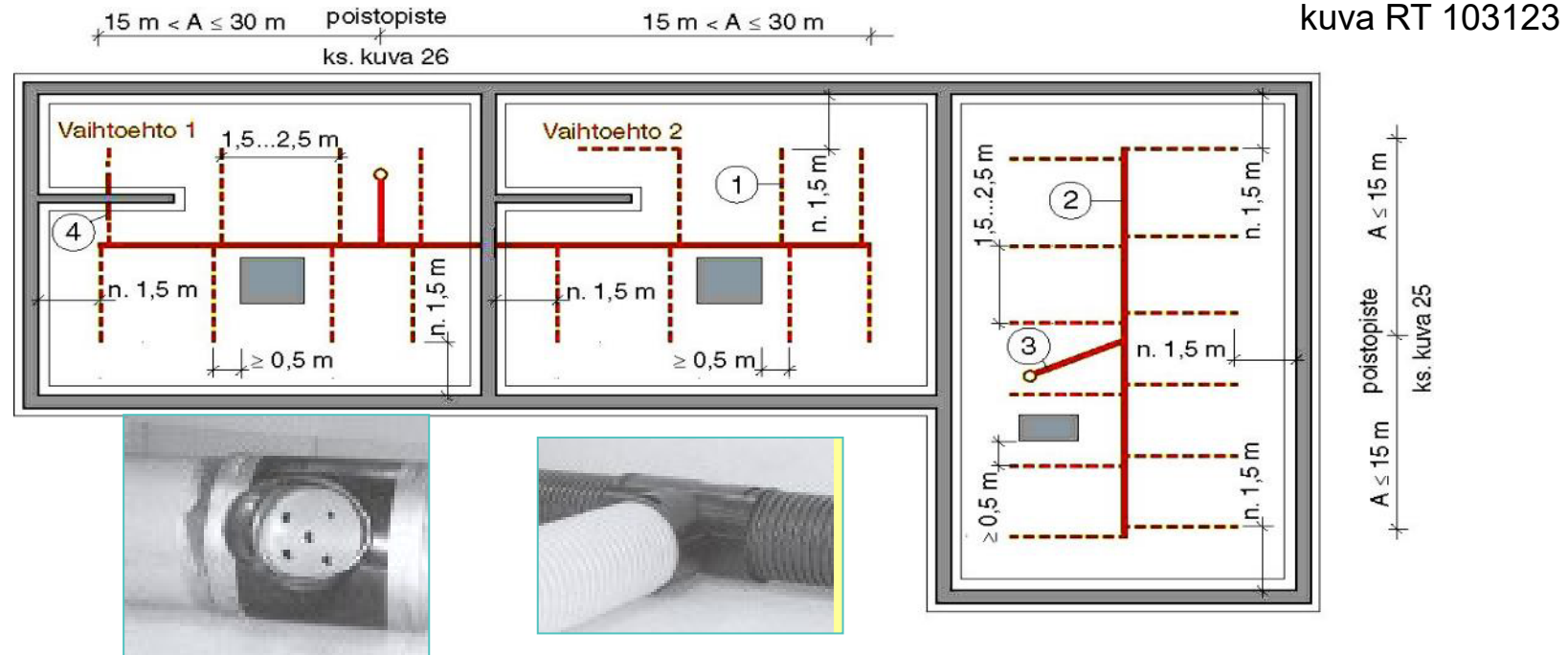


Kuva 20.

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

Esimerkki monihaarisesta imukanavistosta

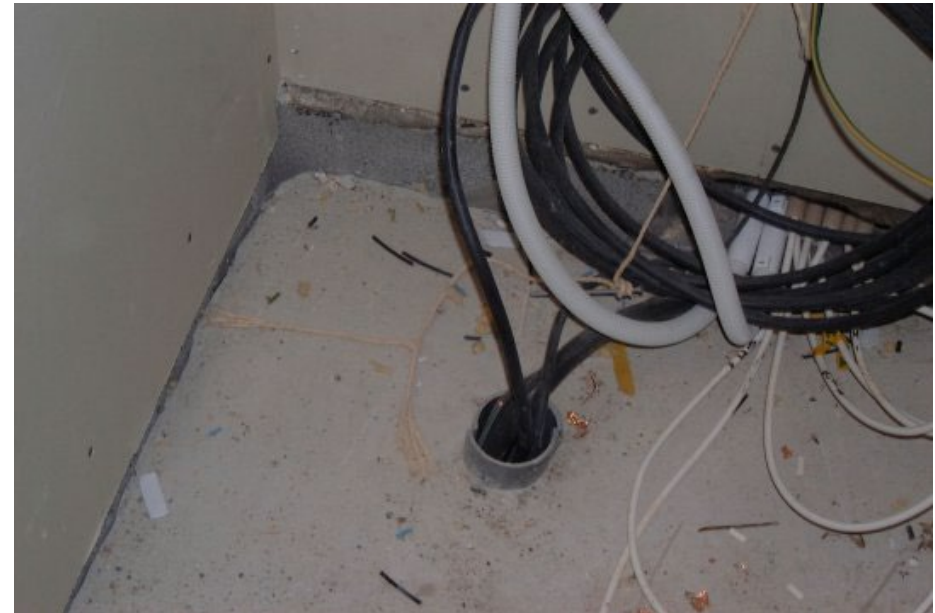
- Paritalojen, rivitalojen ja kerrostalojen perusratkaisu
- Pientaloissa, kun käytetään karkeita mursketäyttöjä



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

Tekninen tila ja varastot

- Tiivistämättömät läpiviennit ja lattiasaumamat teknisessä tilassa voivat kasvattaa asuintilojen radonpitoisuutta
- Teknisen tilan radonpitoisuus voi olla jopa tuhansia Bq/m³
- Teknisestä tilasta radon siirtyy helposti asuintiloihin
 - Painesuhteet
=> Koneellinen ilmanvaihto myös tekniseen tilaan ja varastoihin



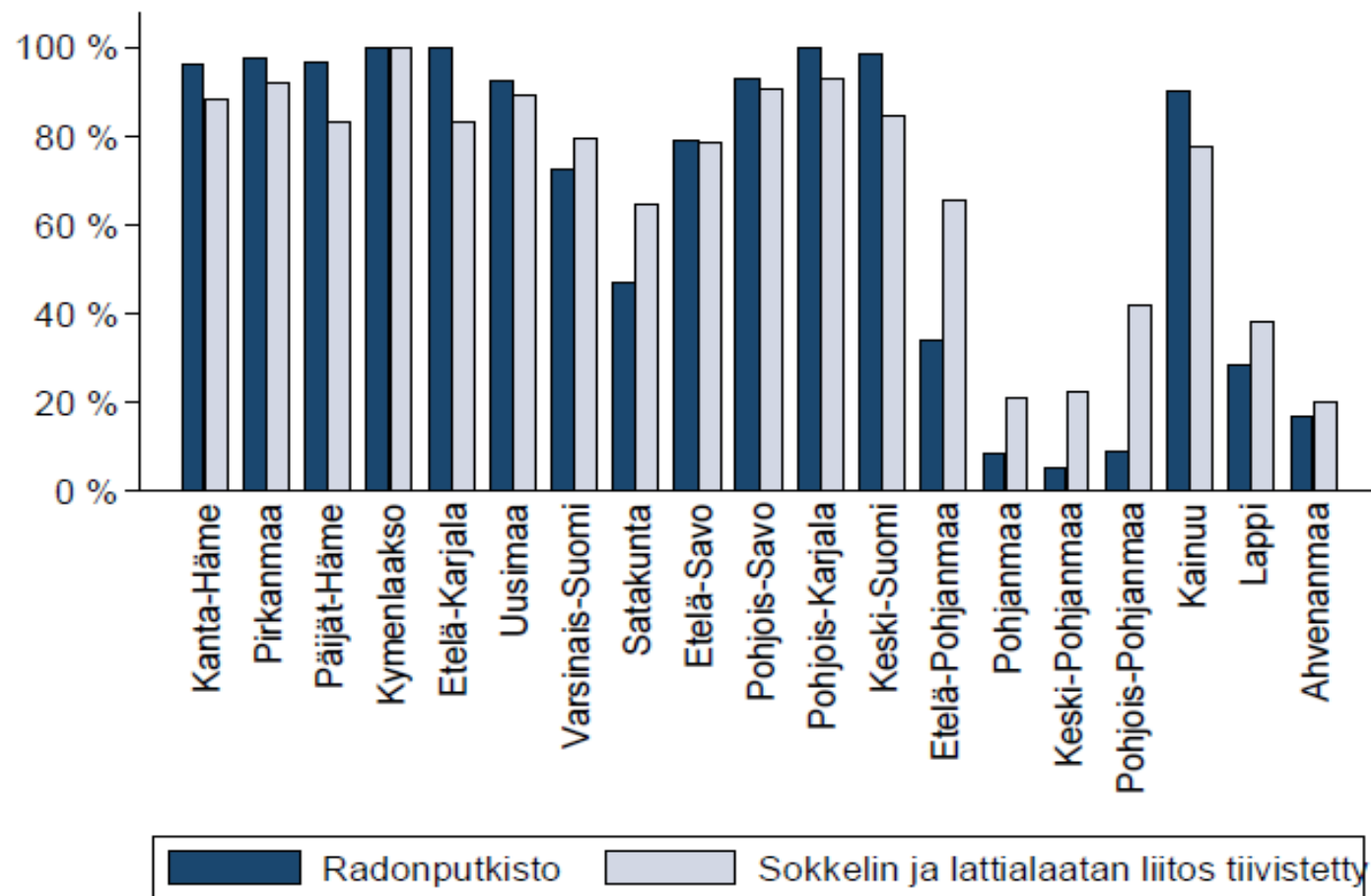
Karkea täyttöaines laatan alla ja perusmuurin ala- ja ulkopuolella

- Radonputkiston toiminta voi olla puutteellista, vaikka siihen kytkettäisiin huippuimuri
- Radonputkisto tehokas vain erittäin suurilla ilmavirroilla
- Mitoitusilmavirrat saattavat ylittyä moninkertaisesti
 - Kylmä- tai routaongelmat
- Tämän takia tiivistystyöt tulee tehdä huolella eikä jättää radontorjuntaa 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: Kojo ym. 2016, Radon uudisrakentamisessa - Otantatutkimus 2016, Ympäristön säteilyvalvonta, Säteilyturvakeskus (Julkari.fi)

Torjuntatoimien yleisyys 2013 - 2015



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 %)

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

Alue 2: muu Suomi

Tuloksia: Uudisrakentamistutkimus 2016

Vaikuttavuus, radonpitoisuuden viitearvon 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 %

Radonpitoisuus > 200 Bq/m³ (2013 - 2015),

- 11 %:ssa rinne- ja kelleritaloista
- 6 %:ssa maanvaraisen lattialaatan taloista
- Ei yhtään ylitystä tuulettuvan alapohjan taloissa

Viite: Kojo ym. 2016



Kertauskysymykset

- <https://stm.screen.io/radonkorjaus>