

Radon on aina huomioitava rakentamisessa. Sisäilman radonpitoisuuteen voidaan merkittävästi vaikuttaa yksinkertaisilla ja hinnaltaan edullisilla toimenpiteillä. Tavoitteena on päästä uudisrakennuksessa mahdollisimman alhaiseen radonpitoisuuteen. Maanvarainen laatta on yleisin perustamistapamme mutta samalla kaikkein ongelmallisimman ja vaativin radontorjunnan kannalta. Radontorjunnan keskeiset toimet ovat tiivistämistyöt ja radonputkiston asentaminen.

Asuntojen radonpitoisuuden merkittävin syy on maaperässä oleva ilma, joka on erittäin radonpitoista (20 000 – 100 000 Bq/m³). Tätä ilmaa virtaa perustuksen rakojen kautta sisätiloihin. Suomen ilmastossa talon ulkopuolella on normaalia kylmempää ilmaa kuin sisätiloissa. Tästä aiheutuu alipaine, joka pakottaa maaperän radonpitoisen ilman liikkeelle maaperästä asunnon sisätiloihin. Kun maaperän huokosilman radonpitoisuus on erittäin korkea, riittää pieni virtaus nostamaan sisäilman radonpitoisuuden satoihin becquereleihin kuutiometrissä. Erityisesti koneellinen poistoilmanvaihto kasvattaa osaltaan alipainetta. Nykyisin käytetään täyttömaana erittäin karkeita maa-aineksia kuten sepeleitä. Hyvin ilmaa läpäisevinä se-



Radon uudisrakentamisessa

kin kasvattavat vuotovirtauksia. Avainkysymys radontorjunnassa on maaperästä tulevien ilmavirtausten estäminen.

Perustustavan vaikutus

Suomessa kaikkein yleisin perustustapa, maanvarainen laatta on kaikkein ongelmallisimman radontorjunnan kannalta. Kuva 1 esittää radonpitoisen ilman vuotoreittejä. Rinne ja kellaritaloissa maanvastaiset seinät ovat ongelmallisia, Kuva 2.

Tuulettuvalla alapohjalla ja yhtenäisellä maanvaraisella laatalla varustetuissa taloissa esiintyy huomattavasti vähemmän radonpitoisuuden ylityksiä kuin perusmuurin sisään erikseen valetulla maanvaraisella laatalla varustetuissa taloissa. Tuulettuvassa alapohjassa maaperästä tuleva radonpitoinen ilma laimenee, mikäli tuulettullassa on ilmanvaihtoa. Rakenteessa on siitä huolimatta kiinnitettävä erityistä huomiota alapohjarakenteen ja sen liitosten sekä läpivientikohtien tiivyyteen. Parhaimmillaan puurakenteisissa

tuulettuvan alapohjan taloissa radonpitoisuus jää hyvin pieneksi, alle 20 Bq/m³.

Määräykset ja ohjeet

Sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen ja Ympäristöministeriön rakentamismääräysten mukaisesti uudet asunnot tulee suunnitella ja rakentaa siten, että sisäilman radonpitoisuus on alle 200 Bq/m³. Ilman uudisrakentamisen torjuntatyötä uusien pientalojen sisäilman radonpitoisuus Suomessa ylittää erittäin yleisesti, paikoin kymmeneissä prosentissa uudiskohteita, radonpitoisuudelle asetetun enimmäisarvon. Suomen rakentamismääräysten mukaan radon on aina huomioitava rakentamisessa.

Radonturvallisesta perustuksesta on julkaistu vuonna 2003 ohjekortti RT 81-10791 (LVI 37-10357) Radonin torjunta (Rakennustieto Oy 2003). Ohje antaa perustiedot radonturvallisen perustuksen toteutuksesta. Ohje korvaa Ympäristöministeriön aikaisemman oppaan.

Rakennuttajan kannattaa vaatia suunnittelijalta ja rakentajalta radontorjunnan suunnittelua ja työn toteutusta RT-ohjekortin mukaisesti. Radonteknisten ratkaisujen tulee näkyä rakennuslupa-asiakirjoissa. Pientalotoimittajilta kannattaa vaatia RT-ohjekortin mukainen ratkaisu perustuksen mallikuviin.

Perustustavan vaikutus

Radonpitoisuuteen voidaan vaikuttaa perustustavan valinnalla. Yleisimmin käytetty maanvarainen laatta on kaikkein ongelmallisimman radontorjunnan kannalta.

Tuulettuvalla alapohjalla ja yhtenäisellä maanvaraisella laatalla varustetuissa taloissa esiintyy huomattavasti vähemmän radonpitoisuuden ylityksiä kuin perusmuurin sisään erikseen valetulla maanvaraisella laatalla varustetuissa taloissa. Tuulettuvassa alapohjassa maaperästä tuleva radonpitoinen ilma laimenee, mikäli tuulettullassa on ilmanvaihtoa. Rakenteessa on siitä huolimatta kiinnitettävä erityistä huomiota

alopohjarakenteen ja sen liitosten sekä läpivientikohtien tiiviyteen. Parhaimmillaan puurakenteisissa tuulettuvan alapohjan taloissa radonpitoisuus jää hyvin pieneksi, alle 20 Bq/m³.

Torjunta-toimet

RT-ohjekortti antaa yksityiskohtaiset ohjeet tiivistystyölle. Perusmuurin ja maanvaraisen laatan liittymä voidaan tiivistetään kuvan 3 esimerkin mukaisesti. Bitumikermi asennetaan perusmuurin päälle ja edelleen maanvaraisen laatan alle vähintään 150 mm leveydeltä, hiekkapinta valua vasten.

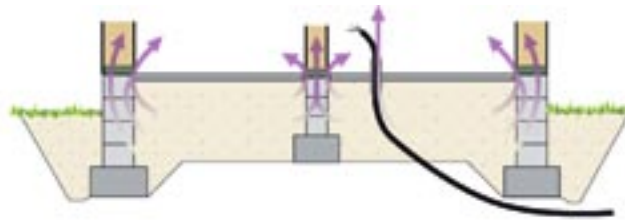
Kuva 4 esittää torjuntaa harkkorakenteisen kellariseinän tapauksessa. Seinä ohutrappataan ulko- ja sisäpinnalta. Rappaus pienentää merkittävästi harkkorakenteen läpi tapahtuvia virtauksia. Ulkopintaan ohutrappauksen päälle kiinnitetään kumibitumikermi. Kermi varmistaa vuotovirtausten torjuntaa sekä vähentää myös radonin kulkua diffusiivisesti rappauksen läpi. Harkkorakenteen pystysuuntaisten sisäisten vuotoreittien katkaisu kermillä on erittäin tärkeää.

Tiivistämistyöstä saatujen kokemusten perusteella kermien liitosten tiivistämiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Liitoksia syntyy suorien osien jatkoksiin ja kulmiin. Liitokohdissa kermi on kiinnitettävä toisiinsa kuumentamalla. Tarvittaessa tulee käyttää bitumipohjaista kermiliimaa. Liitoksen reunat kannattaa joka tapauksessa vielä varmistaa bitumiliimalla (kuva 5).

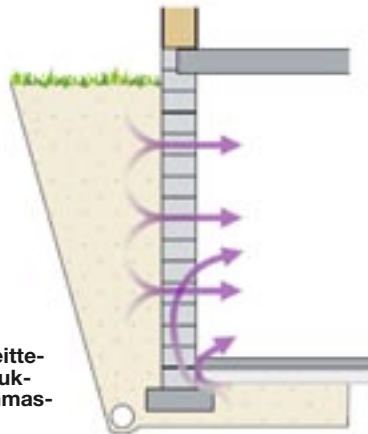
Läpiviennit voivat muodostaa merkittävän vuotoreitin maaperän radonpitoiselle ilmalle. Alopohjarakenteen alapuolelta rakennukseen tulevien sähköjohtojen, lämmitys-, vesi- ja viemäriputkien läpiviennit tai niiden suoja-putket voivat toimia radonin vuotoreitinä asuintiloihin. Huolellinen tiivistäminen on oleellinen osa radontorjuntaa.

Kuva 6 esittää radonputkistoa. Putkisto asennetaan lämmön-eristeen alle täyttösoran sisään. Poistokanava tulee viedä jo rakennusvaiheessa vesikaton yläpuolelle. Katolle asti tuotu avoin poistokanava saattaa myös vaikuttaa jonkin verran radonpitoisuutta alentavasti. Lisäksi mahdollinen tuuletusvaikutus kuivaa laatan alla olevaa sora-ainesta.

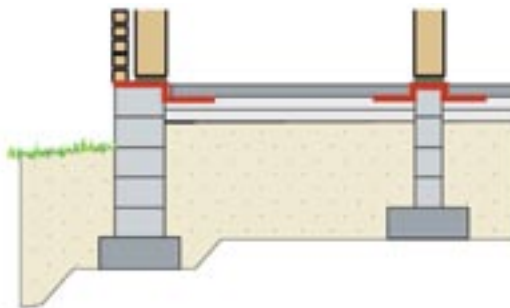
Rakennuksen valmistuttua tehdään radonpitoisuuden tarkistusmittaus. Luotettavan tuloksen saamiseksi tulee lämmityksen ja



Kuva 1: Maaperän huokosilma virtaa perustuksen rakojen kautta sisätiloihin ja kasvattaa sisäilman radonpitoisuutta.



Kuva 2: Radonin vuotoreittäjä, kellarillisessa rakennuksessa tai rinnetalon alimmasessa kerroksessa



Kuva 3: Perusmuurin ja maanvaraisen laatan liitoksen tiivistäminen RT-ohjekortin RT 81-10791 mukaisesti.



Kuva 4: Harkkorakenteisen kellariseinän radontorjunta RT-ohjekortin RT 81-10791 mukaisesti.



Kuva 5: Bitumikermien asentaminen perusmuurin päälle ja nurkkaliitoksen tiivistäminen. Kuvat: Katopal Oy.

ilmanvaihdon olla täysin valmiita ja normaalissa käytössä. Jos radonpitoisuus ylittää 200 Bq/m³, kytketään poistokanavaan poistopuhallin. Sopiva huippumurin teho on tavallisesti 30 – 70 W. Kun putkistoon kytketään imuri, alenee radonpitoisuus tyypillisesti 75 – 95 %. RT-ohjekortti antaa ohjeen poistopuhaltimen imemän ilmavirran mitoittamiseksi. Jos rakennuspohjasta imetään merkittävästi suunniteltua enemmän ilmaa, kasvaa perustusrakenteiden routimisriski. Huolimatta putkiston asentamisesta, tiivistämistyöt ovat ensisijainen toimenpide, jolla yksin jo pyritään alhaiseen radonpitoisuuteen.

Radonkorjaukset

Säteilyturvakeskus on julkaissut oppaan asuntojen radonkorjaamisesta. Oppaassa annetaan yksityiskohtaista tietoa korjausmenetelmistä, radonimurista, radonkaihosta, ilmanvaihtoteknisistä toiminnoista ja tiivistämistyistä.

Kuva 6: Radonputkiston asentaminen maanvaraisen lattialaatan alle.

1. Imukanavisto, muovista salaoja-putkea, etäisyys perusmuurista n. 1,5m, vähintään 20 cm lämmön-eristeen alapuolella
2. Lämpöeristetty poistoputki
3. Huippumuri



Lisätietoja:

- Säteilyturvakeskuksen nettisivuilla (www.stuk.fi) on radontorjunnan RT-ohjekorttia täydentäviä ohjeita. Ohjeet perustuvat STUKin tutkimuksista, rakentajilta, yrityksiltä ja viranomaisilta saatuihin kokemuksiin.
- Rakennustieto Oy: Radonin torjunta; RT-ohjekortti: RT-81 10791 ja LVI 37-10357. Helsinki 2003.
- Arvela H. ja Reisbacka H.: Asuntojen radonkorjaaminen. STUK-A229. Säteilyturvakeskus 2008.