

Datum: 2017-01-30

### **Motion till styrelsen för samfälligheten Ravin, från Arbetsgruppen rörande radon.**

Vi inom arbetsgruppen har tittat djupare på detta med radon, och då speciellt på radon i kryppgrunden.

Vi anser att den metod som firman FTX har infört på vissa fastigheter inte är hållbar. Metoden att med hjälp av fläktar, och avskiljande plastdraperiväggar, vädra ut radonet ur kryppgrunden är inte hållbart om alla skulle tillämpa det på sina fastigheter inom samfälligheten.

Risken för uttorkning av jorden och medföljande sättningar av kryppgrunden ökar betydligt men även att radonavgången från marken ökar vilket medför att man måste öka på fläktarna, och då hamnar vi en ond spiral.

Även den ökade energianvändningen, i form el till fläktar och fjärrvärme för uppvärmning, för föreningens medlemmar bör beaktas.

Vi anser att finns andra, bredare, lösning på problemet med markradon. En helhetslösning för alla.

### **Vi föreslår följande två lösningar, antingen tillsammans eller var för sig.**

**Förslag 1:** En bättre dräneringsslang läggs i ned marken och omgivs med grovt grus. Över dräneringsslangen läggs en bättre typ av plastduk/radonduk. Duken ansluts tätt till väggen. I ena änden av dräneringsslangen sätts en fläkt (varvtalsstyrd) och i andra änden en justerbar ventilationshuv.

Luften som fläkten suger in via den justerbara ventilationshuv kommer att transportera bort markradon som ansamlats under radonduken. Fläkt och ventilationshuv justeras så att uttorkning av marken inte sker i sådan omfattning att det påverkar grunden.

Kostnaden för detta har beräknats till följande, (priser utan offertunderlag).

Bra mark/radonduk och infästnings mtrl: 6000-8000 kr/fastighet

Dräneringsslang och fläktar: ca 450 kr/fastighet

Grus: ca 500 kr/hushåll

**Summa mtrl 7000-9000 kr/fastighet**

Tillkommer gör sedan markberedning, arbete med duken, frakt av grus etc.

Detta är svårt att uppskatta i dagsläget, och måste bestämmas via offerter.

Nedan finns en principskiss, figur 2, hur det skulle kunna se ut inringat med röd ellips.

**Förslag 2:** På varje kortsida sätta en isolerad kanal som vädtrar ut markradonet från kryppgrunden, antingen med självdrag eller med fläkt.

Se principskiss. Figur 3

**Motion: Vi föreslår att medlemmarna ger styrelsen, eller en arbetsgrupp bestående av medlemmar med en minst person ur styrelsen, uppdrag att ta fram en gemensam lösning och kostnad för detta baserat på ovanstående två förslag.**

### **Kunskapsammanfattning:**

Detta är sammanfattning av olika källor och som har bäring mot våra byggnader d.v.s. kryppgrund och blåbetong samt hus med självdragsventilation.

Källan till texten är, om inte annan hänvisning sker, Boverket<sup>1</sup>

### **Översikt:**

En del metoder är effektiva när radonet kommer från byggnadsmaterialet, andra när radonet kommer från marken. För att kunna välja den bästa åtgärden, tekniskt och ekonomiskt, måste man ta reda på varifrån och hur radonet kommer in i rumsluften.

---

<sup>1</sup> <http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2015/atgarder-mot-radon-i-bostader-2015.pdf>

Datum: 2017-01-30

## Radonkällor

Radon i bostäder kan komma från tre olika källor:

- marken under och runt om huset, såväl den ursprungliga som fyllnadsmassor
- byggnadsmaterialet
- vatten som används i hushållet

## Marken

Radon från marken är den vanligaste källan till radon i byggnader. Det finns alltid tillräckligt med radongas i marken för att orsaka radonhalter inomhus om huset är otätt mot marken.<sup>2</sup>

Jordlagret består av 30–40 procent luft. Radonhalten i jordluften är alltid mer än 5 000 Bq/m<sup>3</sup> på en meters djup.

Morän: Normalt är den 20 000–40 000 Bq/m<sup>3</sup>

Grus: Normalt 30 000–150 000 Bq/m<sup>3</sup> i grus.

Hos leror är vattenhalterna vanligtvis höga vilket medför att transporten av radongas försvåras. Om det bildats torksprickor eller om lerdjupet är ringa kan även leror vara riskjordarter för radon.

*Ett speciellt fenomen inträffar i lerjordar med torrskorpekaraktär genom att radonhalten ökar dramatiskt vid upptorkning varvid radongasen plötsligt kan röra sig i det närmaste obehindrat (Lindmark & Rosén, 1984). Vid radonhaltsmätningar utförda under vattenmättade förhållanden fås mycket låga radonhalter beroende av vattnets låga diffusionskoefficient för radon, 10<sup>-9</sup> m<sup>2</sup>/s (Åkerblom et al, 1988)<sup>3</sup>*

Jordart	Radium-226 Bq/kg*	Radon-222 Bq/m <sup>3</sup>
Morän, normal	15 - 65	10 000 - 40 000
Morän med granitiskt material	30 - 75	20 000 - 60 000
Morän med uranrikt granitiskt material	75 - 360	40 000 - 200 000
Åsgrus	30 - 75	10 000 - 150 000
Sand, silt	6 - 75	4 000 - 50 000
Lera	25 - 100	10 000 - 120 000
Jordarter som innehåller alunskiffer	175 - 2 500	50 000 - > 1 miljon

\*12,3 Bq radium-226 per kg är ekvivalent med 1 ppm uran

Figur 1: Radon från olika jordtyper<sup>4</sup>

Radongas kan komma in i en byggnad på olika sätt i de delar av byggnaden som finns i anslutning till marken. Exempel på typiska inströmningsvägar är:

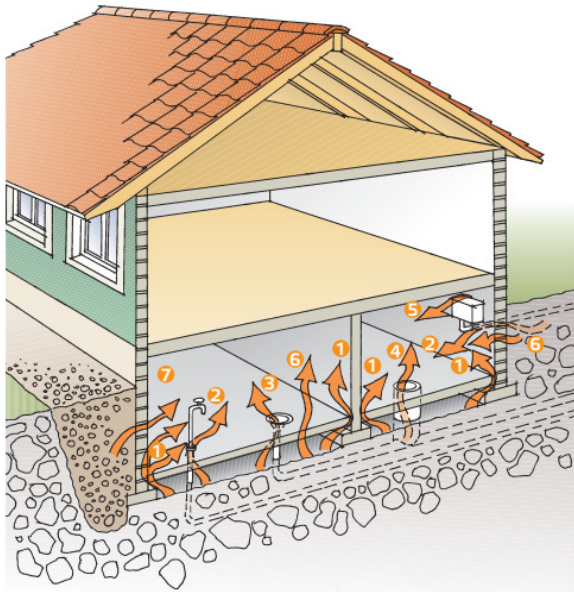
- sprickor i betonggolv och i källarväggar
- rörgenomföringar för serviceledningar
- kring avloppsbrunnar och genom dessa om de är torrlagda
- kulvertmynningar och lock till sådana
- gamla icke pluggade rör för el, vatten med mera
- jordgolv
- otäta rensluckor i golvbjälklaget
- oventilerade torpargrunder.

<sup>2</sup> <http://www.sgu.se/samhallsplanering/risker/radon-och-stralning/markradon/>

<sup>3</sup> <http://www.swedgeo.se/globalassets/publikationer/rapporter/pdf/sgi-r55.pdf>

<sup>4</sup> <http://slideplayer.se/slide/1976837/>

I grus och sprängsten är transportsträckor på mellan 20 till 40 meter möjliga vid de undertryck som kan skapas genom skillnader i lufttryck utomhus och inomhus (skorstenseffekt). **Radon från marken är den vanligaste källan till radon i byggnader.**



#### Schematisk skiss över vanliga otätheter i en byggnads grundkonstruktion

1. Spricka mellan betonggolv och vägg
2. Otätheter vid rörgenomföringar, även i skyddsror
3. Otätheter vid golvbrunnar
4. Otätheter vid lucka över rensbrunn
5. Otätheter i rör för el- och teleledningar
6. Sprickor i golv eller vägg på grund av sättningar
7. Läckage genom luftgenomsläppliga byggnadsmaterial

Figur 1: Vanliga otätheter i en byggnads grundkonstruktion

#### Lufttryckspåverkande åtgärder

Den viktigaste åtgärden utomhus är så kallade trycksänkande åtgärder under eller i anslutning till huskroppen. För varje hus måste en individuell lösning hittas beroende på husets grundkonstruktion.

#### Radonsug

En radonsug är en anläggning som sänker lufttrycket i marken under huset så att jordluft inte sugs in. Undertryck skapas med hjälp av en fläkt som suger luft från en eller flera punkter under betonggolvet. Det kan vara svårt att förutse resultatet, eftersom mark- och grundläggningsförhållandena ofta är okända, men slutresultatet brukar bli gott. Radon sugens fläkt avger visst ljud som kan upplevas som störande om den placeras för nära sovrumsfönster.

Tänk på att

- För kraftigt undertryck under huset kan innebära att stora mängder uteluft sugas in under bottenplattan, vilket vintertid kan skapa kalla golv och i värsta fall tjälskjutning. Detta gäller främst källarlösa hus och suterränghus

#### Hus på kryppgrund

Ventilation i krypprummet har en avgörande betydelse för radonhalten i utrymmet. Vid kraftig vind och öppna ventiler kan luftväxlingen vara stor och radonhalten som regel låg.

Vid svag vind kan radonhalten däremot stiga avsevärt genom radonavgången från marken. Stängs ventilerna blir luftväxlingen i det närmaste obefintlig. Från krypprummet tar sig radonet lätt in i bostaden, främst genom otätheter i bjälklaget.

Eftersom radon kan diffundera genom sprickor i betonggolv, ett enkelt sätt att stoppa gasen är att täcka golvet med ett limmat skikt (plast eller linoleum). Om mattan är minst 1 mm tjock, så tar spridning av radongas genom mattan så lång tid att gasen sönderfaller innan den når inomhusluften. Halveringstiden för radongas ( $^{222}\text{Rn}$ ) är 3,82 dagar.

#### Tänk på att:

Om luftväxlingen i krypprummet ökas, tänk på risken för tjälskjutning under grundmurarna, eftersom de normalt inte är nerförda till frostfritt djup. Risken för nedfuktning på grund av vattenånga inifrån bostaden måste också undersökas. Vatten- och avloppsledningar bör värmeisolas.

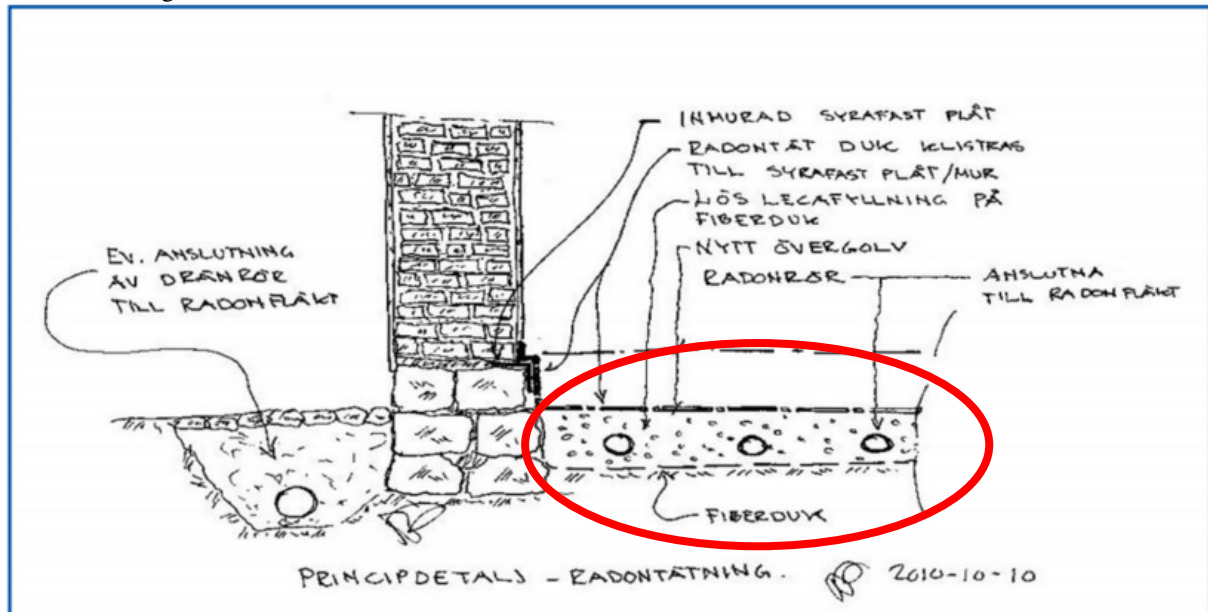
**En plastfolie av god kvalitet på markytan i krypprummet kan kompletteras så att ett lufttätt skikt erhålls över hela ytan. Detta ger ett gott skydd vid måttlig radonhalt i jordluften.**

**Vid hög radonhalt, 50 000 Bq/m<sup>3</sup> radon tränga genom folien så att markytan i stället bör beläggas med ett radontätt membran med svetsade skarvar eller betong.**

Särskild omsorg bör läggas vid att få tätt mot grundmurar och vid rör. Luta tätskiktet något mot grundmuren så

Datum: 2017-01-30

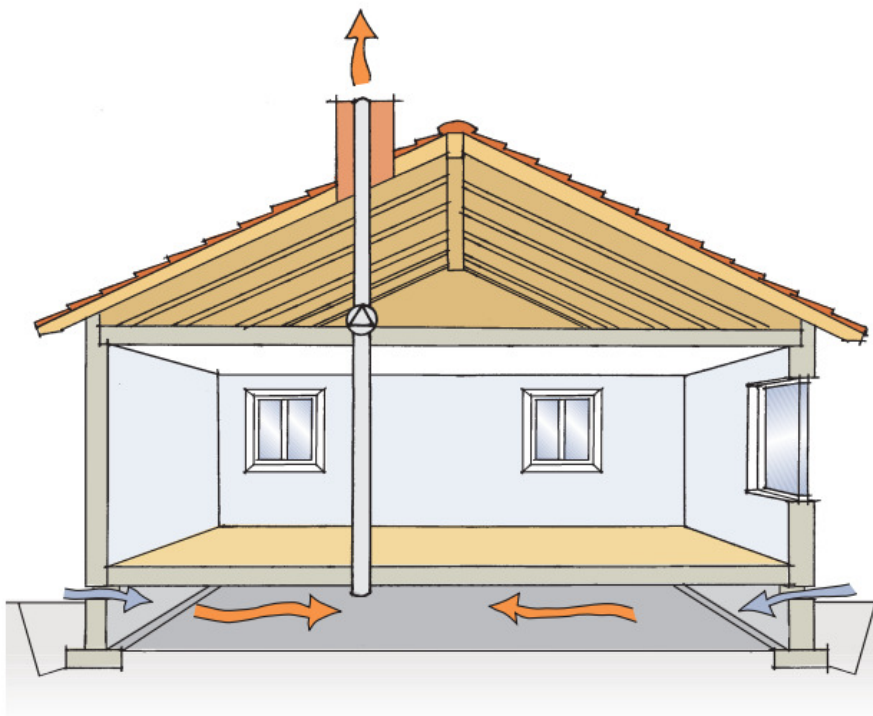
att eventuellt vatten rinner av. Ett bra sätt att bli av med radonavgången från marken till kryprummet är att under folie lägga ut perforerade plastslangar av samma typ som används för dränering av vatten kring huset. Slangarna kopplas samman och ansluts till en sugande fläkt. Då skapas ett undertryck under folien och det radon som avgår från marken sugas bort.



Figur 2: Från artikel av Tapani Polvi, utredningsingenjör SBR, ByggMiljö - Gruppen AB<sup>5</sup>

### Andra åtgärder för att minska radonet i krypgrunden

Kanal från kryprium för bättre ventilation Kanal av plåt eller PVC. Röret isoleras inom uppvärmt utrymme så att fukt inte fälls ut på röret. Eventuellt fläkt för bättre luftväxling enligt figur nedan.



Figur 3: Ventilation av krypgrund

<sup>5</sup> [http://www.byggmiljogruppen.se/doc/artikel-radon\\_i\\_grunder.pdf](http://www.byggmiljogruppen.se/doc/artikel-radon_i_grunder.pdf)

Datum: 2017-01-30

## Gamla riktvärden och mätresultat<sup>6</sup>

Mätmetoden för radon inomhus ändrades 1994. Enheten på resultat av radonmätningar före 94-01-01 var radondotterhalt (EER\*). I normala inomhusmiljöer med normal ventilation är ett vanligt förhållande mellan radondotterhalt (EER) och radonhalt 1:2,5. Detta förhållande kallas F-faktor och beror på luftväxlingen och partikelhalten i luften.

Mätvärden i protokoll som baseras på den gamla mätmetoden behöver korrigeras med F-faktorn för att vara jämförbara med dagens mätvärden. Som tumregel brukar radondotterhalten multipliceras med 2,5 för att få ett ungefärligt värde på radonhalten.

Riktvärdet för befintliga bostäder har ändrats vid några tillfällen. En radonhalt som tidigare var "godkänd" kan senare vara förhöjd.

Historiska riktvärden för radon i bostäders inomhusluft	
Från 1981-01-01 till 1990-05-31	400 Bq/m <sup>3</sup> radondotterhalt EER
Från 1990-06-01 till 1993-12-31	200 Bq/m <sup>3</sup> radondotterhalt EER
Från 1994-01-01 till 2004-07-08	400 Bq/m <sup>3</sup> radonhalt
Från 2004-07-09 tills vidare	200 Bq/m <sup>3</sup> radonhalt

\*Equilibrium Equivalent concentration of Radon

Det innebär mätningar utfärda enligt dokument daterat 1992-10-09 måste räknas upp med faktor 2,5

Mätplats	Radondotterhalt [Bq/m <sup>3</sup> ]	Radonhalt [Bq/m <sup>3</sup> ]	Riktvärden Sverige [Bq/m <sup>3</sup> ]	Riktvärden WHO [Bq/m <sup>3</sup> ]
Stämpan 1 Ravingatan 39	140	350	200	100
Formen 1 Ravingatan 63	130	325	200	100
Fogen 1 Ravingatan 73	190	475	200	100

Nämns kan att WHO har utfört en omfattande riskbedömning<sup>7</sup> och kommit fram till att riskbedömningen landade på en 16-procentig ökning av lungcancerrisken per 100 Bq/m<sup>3</sup> ökning. Det innebär om mätvärdena för Ravingatan 73 fortfarande ligger på dessa värden så är det en förhöjd risk att få lungcancer med över 50 % jämfört med om radonvärdet låg på 100 Bq/m<sup>3</sup> i årsmedelvärde.

<sup>6</sup> Källa: <http://radonassistans.se/fakta-om-radon/gransvarden>

<sup>7</sup> [http://www.svenskaamb.se/index.php?option=com\\_content&view=article&id=88&Itemid=128](http://www.svenskaamb.se/index.php?option=com_content&view=article&id=88&Itemid=128)