

## GODA EXEMPEL

# Radonsäkerhet- projektering och förvaltning

I samband med att SISAB beslutat att miljöcertifiera all nybyggnation enligt Miljöbyggnad ställs skarpare krav än lagkrav på högsta tillåtna radongashalter inomhus. För att möta kraven har SISAB:s projekteringsanvisningar uppdaterats med krav att grundläggning alltid ska utföras radonsäker, vilket bedöms vara nödvändigt för att klara kraven. Denna referens ger exempel på hur ett radonsäkert utförande kan utföras, vad som behöver göras i projektering respektive produktion.

### Bakgrund

Då SISAB har beslutat att skärpa kraven på högsta tillåtna radongashalt inomhus i och med certifiering enligt Miljöbyggnad med betyg guld för indikatorn radon, finns ett tydligt behov av att alltid projektera ett radonsäkert utförande.

Traditionellt sett utförs en markradonundersökning vid planering av en ny byggnad vilken ligger till grund för hur grundläggningen ska projekteras med avseende på säkerhet mot radon. Om marken är vad som brukar kallas normalradonmark utförs grunden radonskyddad och om marken är av högradonmark görs grundläggningen istället radonsäker.

SISAB har både nyproducerade byggnader likväl som äldre byggnader med radonproblem. Där radonproblem uppstått efter längre tid beror detta ofta på ombyggnationer i eller i närheten till fastigheten. En orsak kan vara sprickbildning i konstruktionen till följd av sprängning i närområdet, en annan kan vara otäta genomföringar i grundkonstruktionen. Om byggnaden utförs radonsäker från början, är risken mindre för att båda dessa problem uppstår i ett framtida skede. Att radon orsakar problem i inomhusmiljön kan alltså vara ett resultat av förbisedda risker i projekteringen. En radonsäker grundläggning minimerar dessa risker.

### Om SISAB:s Goda exempel

SISAB:s Goda exempel är en serie dokument som lyfter fram rekommenderade lösningar, rutiner och arbetssätt. I ett projekt är SISAB:s projekteringsanvisningar styrande och ska följas. SISAB:s Goda exempel kan användas i delar eller i sin helhet. Projektavdelningens enhet för Projektutveckling har det samordnande ansvaret.

Om du har synpunkter, skriv ett mail till [godaexempel@sisab.se](mailto:godaexempel@sisab.se).



## Radon i mark

Att markradon utgör ett problem i Sverige har till stor del med att göra att marken i sig avger höga halter radongas. Nedan finns en tabell som i stora drag redovisar ungefärliga radongashalter i olika jord-/bergarter. Om en byggnad placeras ovan exempelvis en morän med uranrikt granitiskt material, krävs inte stora mängder inläckage av markluft till byggnaden för att problem med radon i inomhusluften ska uppstå.

Likaså kan det innebära stora problem med radon i inomhusluften om dessa jord-/bergarter används som råvara i byggnadsmaterial. Se mer under rubriken *Strålning från material*.

Jordart	Radon (Bq/m <sup>3</sup> )
Morän	5.000-50.000
Morän med granitiskt material	20.000-60.000
Morän med uranrikt granitsikt material	40.000-200.000
Grus och grovsand i glaciofluviala avlagringar	10.000-150.000
Sand och grov silt	4.000-20.000
Silt	20.000-60.000
Lera	10.000-120.000
Jordarter som innehåller alunskiffer	50.000- >1 miljon

För att avgöra hur stora konsekvenserna för ett inläckage av radonhaltig luft har, går det att räkna ut vad radonhalten inomhus skulle bli under rådande förhållanden.

Vi tar ett exempel med en 6-avdelnings förskola grundlagd på morän med en radongashalt i marken på 25.000 Bq/m<sup>3</sup>.

I samband med lufttäthetsprovning ska byggnaden ha ett maximalt luftläckage motsvarande 0,30 l/s m<sup>2</sup> enligt SISAB:s projekteringsanvisningar, vilket vi i detta beräkningsexempel förutsätter att resultatet blev och som vanligtvis också betraktas som ett "tätt hus". Om en tiondel av inläckaget kommer genom grundkonstruktionen, innebär det att ca 170 m<sup>3</sup> markluft/h kommer in i byggnaden den vägen i samband med en täthetsprovning. I realiteten har vi inte 50 Pa tryckskillnad i byggnaden vilket brukas i samband med lufttäthetsprovningen, men låt säga att vi har en tiondel av trycket. Grovt uppskattat betyder detta att ca 17 m<sup>3</sup> luft kommer in i byggnaden varje timma via otätheter i grundkonstruktionen.

Eftersom SISAB har både till- och frånluft i alla nybyggda lokaler, kommer den radonhaltiga luften omedelbart att sänkas då den blandas med "frisk luft". För att beräkna radonhalten inomhus, används följande formel:

*Radonhalt inomhus*

$$= \frac{1}{\text{luftomsättning} \times \text{Byggnadens Volym}} \times \text{Radonhalt mark} \times \text{markluft in}$$

$$\text{Radonhalt inomhus} = \frac{1}{0,5 \times 3180} \times 25.000 \times 17$$

$$\text{Radonhalt inomhus} = 267 \text{ Bq/m}^3$$

Beräkningsexemplet ovan visar alltså att om ca 10 % av byggnadens totala inläckage kommer via grundkonstruktionen från marken, kommer radonhalten inomhus att hamna på 267 Bq/m<sup>3</sup>. Det finns alltså goda anledningar till att särskilt projektera en radonsäker grundläggning.

### Krav på radon vid nyproduktion

Följer man referensen ”Miljöbyggnad på SISAB” är guld kravet för indikator 6 radon, dvs **50 Bq/m<sup>3</sup>**.

I certifieringssystemet Miljöbyggnad finns tre olika kravnivåer för högsta radongashalt inomhus. För nivå brons gäller 200 Bq/m<sup>3</sup>, för nivå silver 100 Bq/m<sup>3</sup> och för nivå guld 50 Bq/m<sup>3</sup>. I miljöbyggnad måste samtliga mätpunkter individuellt ha ett årsmedelvärde understigande gränsvärdet, till skillnad från BBR som tillåter ett medel på samtliga mätpunkter.

Enligt BBR får årsmedelvärdet av den joniserande strålningen från radongas inte överstiga 200 Bq/m<sup>3</sup>. I BBR rekommenderas även att kontrollmätning utförs enligt strålsäkerhetsmyndighetens metodbeskrivning, vilket innebär att årsmedelvärdet för byggnaden är ett medelvärde för samtliga mätpunkter. Enskilda mätvärden kan då tillåtas vara över 200 Bq/m<sup>3</sup> så länge medelvärdet för alla mätpunkter ligger under 200 Bq/m<sup>3</sup>. I skolmiljöer avgörs antalet mätpunkter av byggnadens storlek. Minst en mätpunkt per 500 kvm och våningsplan. Mätförfarandet gäller fortfarande vid certifiering enligt Miljöbyggnad, men alla mätpunkter ska således vara maximalt 50 Bq/m<sup>3</sup> i våra lokaler.

### Vad är radonsäker grundläggning?

En radonsäker grundläggning innebär principiellt att en komplett radonåtgärd utförs samt att man har en extra åtgärd som kan verka om problem trots allt skulle uppstå. Dvs man har projekterat två separata radonåtgärder.

Exempelvis skulle detta kunna innebära att en första åtgärd är ett radonmembran under plattan med tillhörande manschetter vid genomföringar. Som komplement till detta monteras radonslangar i det dränerande lagret under plattan som en andra åtgärd och kan driftsättas med en fläkt vid behov. Två kompletta radonåtgärder har projekterats.

Ett annat alternativ skulle kunna vara att den primära radonsäkring är tät betong och täta genomföringar. Den kompletterande åtgärden kan då vara ett radonmembran.

Vilka två åtgärder som väljs avgörs av den specifika byggnaden och att åtgärderna är kompatibla med varandra för det enskilda fallet.

Val av åtgärder baseras vanligtvis på följande:

- Grundplattans tjocklek och betongkvalitet
- Pålad platta eller ej
- Voter/förstyvningar
- Material under plattan

Utöver detta ska eventuella fuktrisker kopplade till radonåtgärderna bedömas, exempelvis radonmembran under våtutrymmen (storkök, dusch, WC etc.) med invändiga tätskikt.

En annan viktig del vid projektering av en radonsäker grundläggning är att säkerställa att markluft inte kan transporteras in i byggnaden via otätheter i den utvändiga sockeln. Det måste alltså finnas ett ordentligt avslut mellan sockel och följande yttenvägg.

### Strålning från material

Utöver ett bidrag från markradon, kan förhöjda radongashalter inomhus även orsakas av ett bidrag från tunga material i konstruktionen, exempelvis betong eller tegel. I byggnader uppförda under 1920-1970 användes det som idag kallas för blåbetong som ett frekvent byggnadsmaterial. För att undersöka om ett material avger strålning av denna typ (gammastrålning) kan en scintillometer användas. Enheten är  $\mu\text{Sv/h}$ . Även här finns en maximal halt vid nyproduktion vilken är maximalt  $0,3 \mu\text{Sv/h}$ . Även fast strålningen från byggnadsmaterialen ligger under det lagstadgade värdet, kommer detta ge ett visst tillskott av radon tider på dygnet då byggnaden inte ventileras. 2018 ska ett nytt EU-direktiv vara implementerat i Sverige där man som beställare ska kunna kräva in data som verifierar mängden strålning från ett byggnadsmaterial, antingen som prefabricerat element, eller som delkomponenter. Innan dess kommer det vara svårt att kunna ställa specifika krav på strålning från material, mer än att de klarar lagkrav.