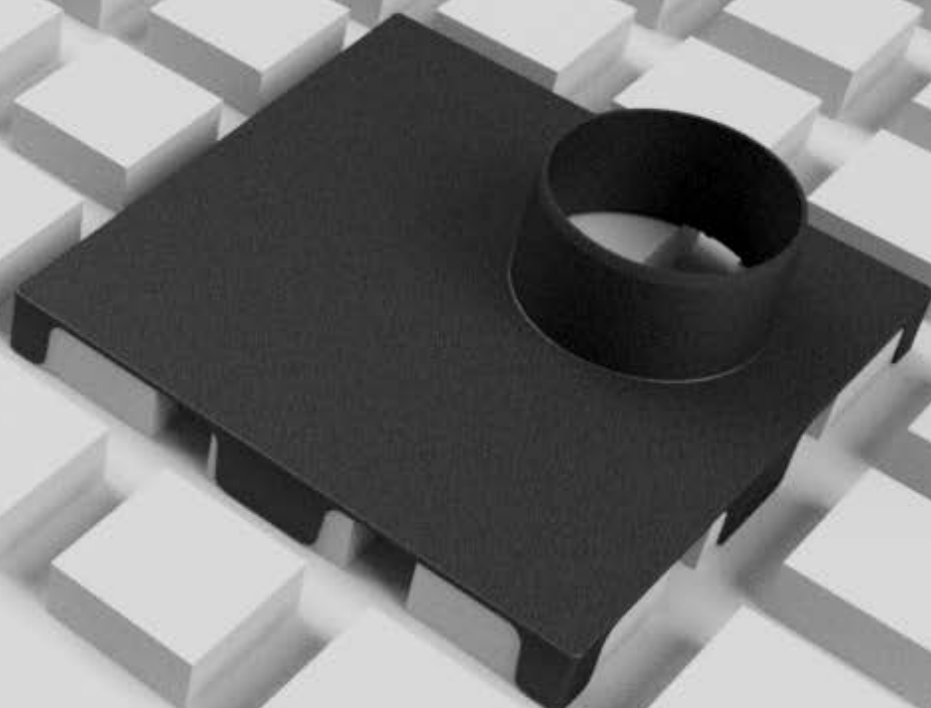


# Radonsikring

Gennemtestet system til radonsikring



# Hvad er radon?

## Radon kan hverken ses, lugtes eller smages

Radon er en radioaktiv gas, som findes naturligt i undergrunden. Den dannes, når det radioaktive grundstof radium henfalder. Radon kan ikke ses, lugtes eller smages og fremkalder ikke bivirkninger, som man kan føle med det samme. Alligevel berører radon mange danskere.

Nye studier fra BUILD – Aalborg Universitet viser, at antallet af danske hjem, hvor den kræftfremkaldende gas radon overstiger det anbefalede niveau, er langt højere end tidligere vurderet. Tidligere anslåede man, at 280.000 danske husstande var omfattet af de for høje niveauer af den kræftfremkaldende gas, men tallet er snarere op imod 650.000. De nye vurderinger bygger på et langt mere omfattende datagrundlag. Langt størstedelen af de udsatte huse er enfamiliehuse, rækkehuse eller kædehuse. En høj koncentration af radon i indeluften øger risikoen for udvikling af lungekræft.

I denne brochure finder du svar på de mest almindelige spørgsmål omkring radon. Hvis du efter at have læst dette skulle have flere spørgsmål, er du velkommen til at kontakte BEWI.



# Baggrundsviden

## Hvordan påvirker radon vores sundhed?

Hvert år bruges der enorme mængder af tid og penge på at sikre opretholdelsen af en god og tryk trafikssikkerhed samt tiltag til byggeriet, der sikrer en tilfredsstillende brandsikkerhed.

Stiller man tallene for trafikdræbte og omkomne ved brand overfor antallet af radonrelaterede dødsfald, sidder man dog tilbage med en fornemmelse af, at det også er værd at bruge både tid og penge på sikring af et godt og sundt indeklima.

Tallene viser tydeligt, at radon skal tages alvorligt. Ikke kun ud fra et lovmæssigt perspektiv, men også det sundhedsmæssige.

Når radon trænger ind i boligen, binder den sig til partikler som støv og røg. Ved indånding trækkes disse forurenede partikler via luftvejene ned i lungerne. Her bliver de siddende i vævet og afgiver de skadelige alfastråler, som med tiden kan beskadige cellerne.

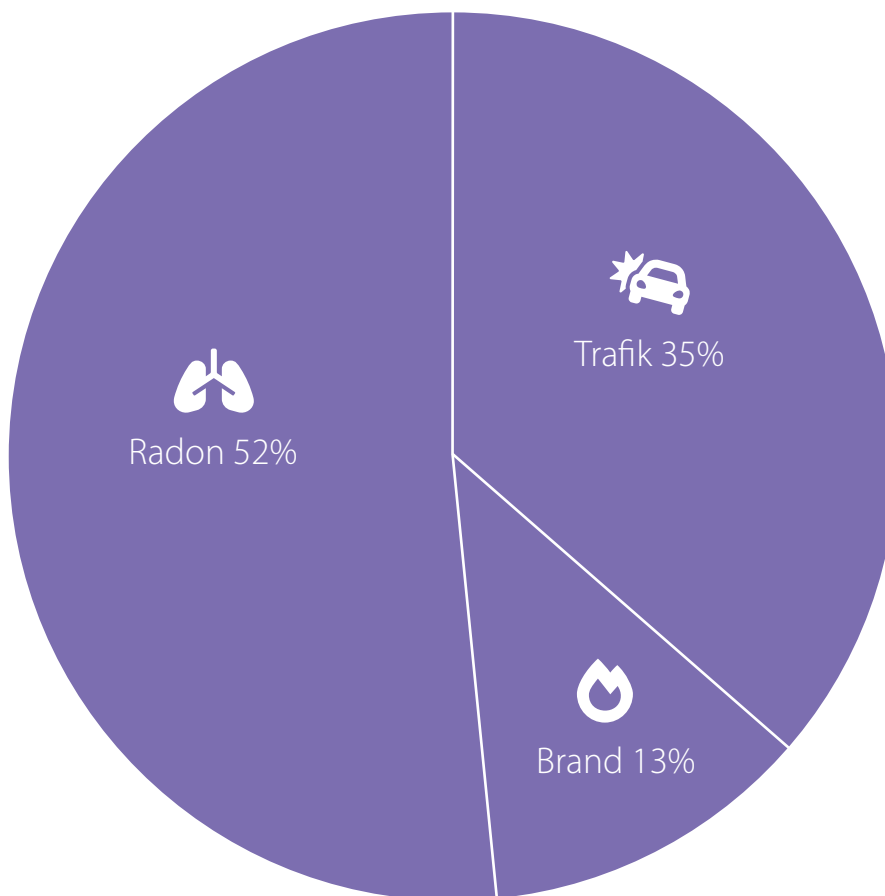
Jo længere tid en person opholder sig i et hus, der indeholder radon, og jo mere radon der er i luften, desto større er risikoen for at udvikle lungekræft. Det tager lang tid (typisk 10-40 år) fra påvirkningen er begyndt, til lungekræften måske en dag konstateres.

Undersøgelser foretaget af bl.a. Kræftens Bekæmpelse viser, at børn, der har været udsat for store mængder radon, har øget risiko for at udvikle akut lymfatisk leukæmi.

## Dødsfald i procent

### Trafik, brand og radon

Vidste du, at radon er en større dræber end trafik og brand til sammen?



Kilde: Statens Institut For Strålebeskyttelse, Vejdirektoratet.dk og brs.dk (Beredsskabsstyrelsen).

# Radon i Danmark

## Du kan ikke sammenligne med din nabo

Da Sundhedsstyrelsen i sin tid udgav Radonkortet, gav det en god indikation af de geografiske forskelle på radonindholdet i undergrunden. Desværre har man efterfølgende erfaret, at kortet i stedet for en indikator er blevet brugt som rettesnor for, om der skulle sikres mod radon eller ej.

Her løber man som entreprenør eller bygningssejer en stor risiko, da kortet ikke er en garant for lavt radonindhold. Vælger man dermed at opføre et byggeri med sparsom radonsikring, og indholdet efterfølgende viser sig at være for højt, pålægger man sig selv eller sin kunde en stor ekstraregning, som kunne være undgået.

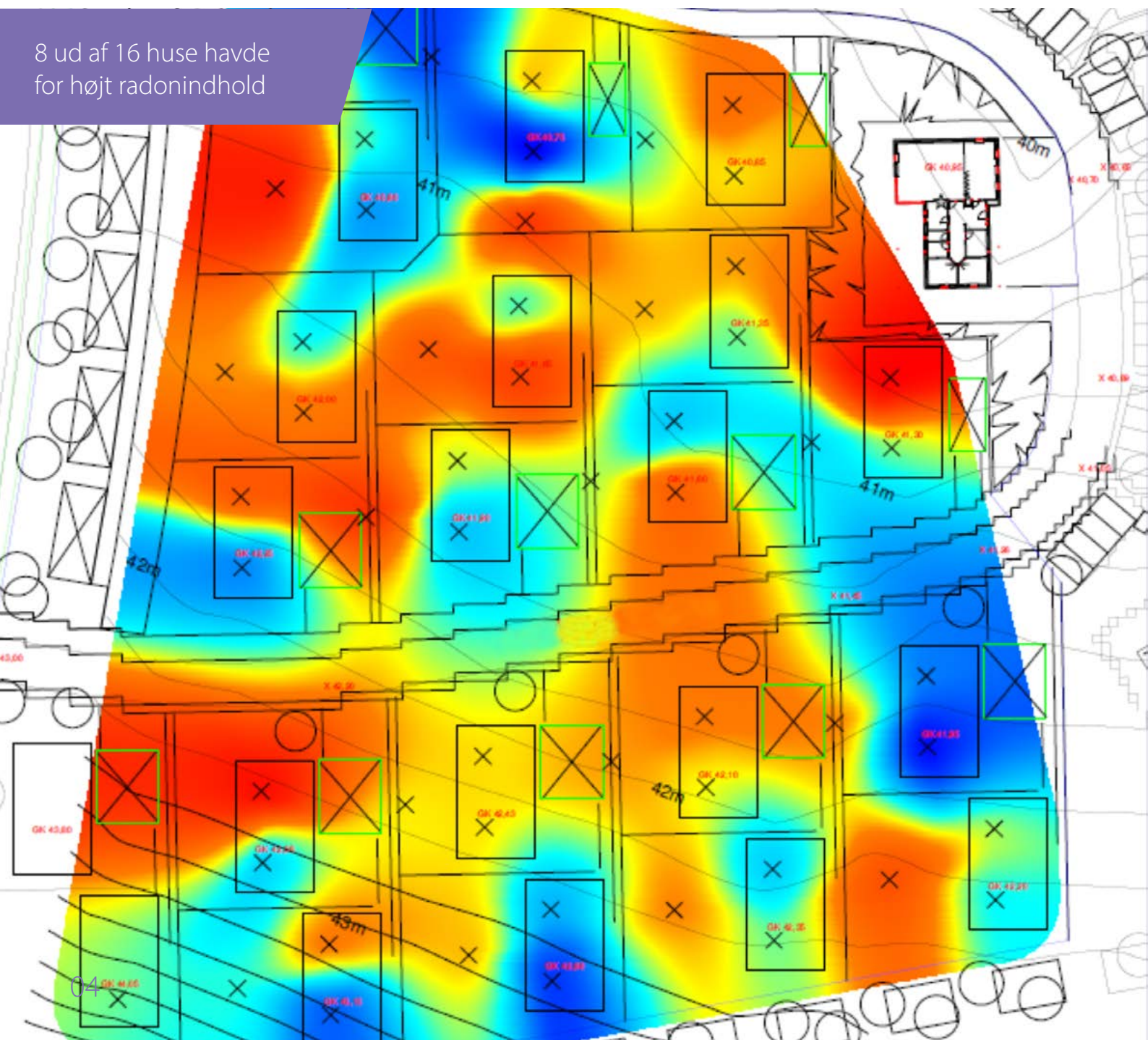
## Store lokale forskelle

Selvom det virker oplagt, bør en nabogrunds radonindhold heller ikke bruges som indikator. Faktisk kan de geografiske forskelle være meget store, og der kan være en betydelig lokal variation i undergrunden.

Nedenstående er et udklip fra et byggefelt, hvor de store lokale forskelle i radonkoncentrationen tydeligt fremgår. Ikke kun ved to nabogrunde, men også indenfor den samme matrikel, kan man se en tydelig variation.

En omfattende undersøgelse har desuden vist høje koncentrationer af radon i en række nyopførte boliger. Boligerne var ellers opført med det, vi hidtil har opfattet som gangbare radontiltag mod den skadelige gas.

8 ud af 16 huse havde for højt radonindhold



# Måling af radon

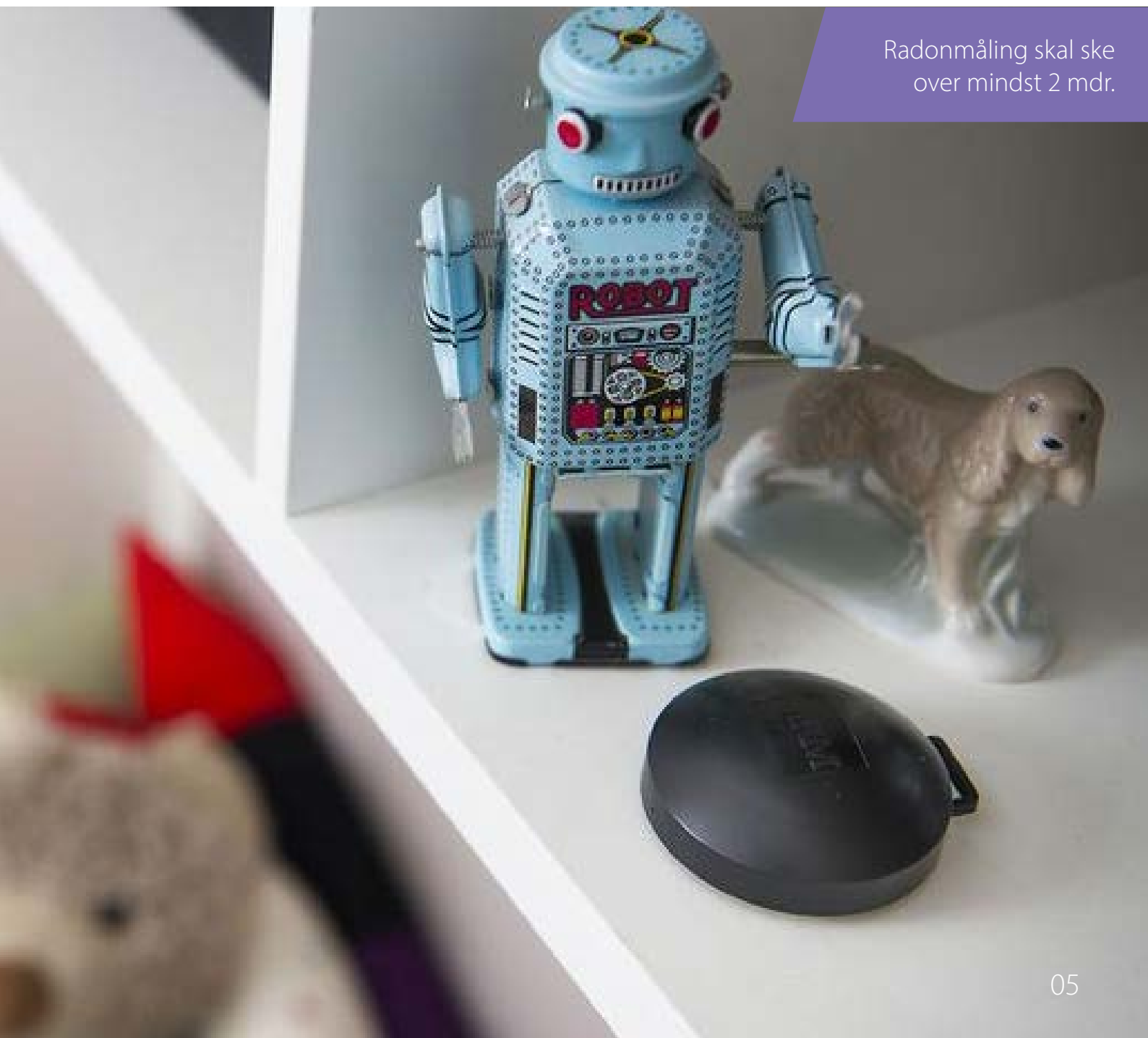
## Mål radonindholdet i din bolig

Radon i dit hus kan kun påvises ved måling. Det er let og relativt billigt, og du kan gøre det selv. En måling koster typisk i omegnen af 1.000 kroner afhængig af, hvor mange rum, der måles i.

Koncentrationen af radon i et hus kan variere meget inden for det enkelte døgn og efter årstiden. I fyringssæsonen, der normalt strækker sig fra oktober til april, suges der mere "jordluft" ind i huset nedefra, og derfor bliver radonkoncentrationen højest, når vi opvarmer vores huse om vinteren og samtidig lufter mindre ud. Derfor bør måling af radon ske over mindst to måneder i fyringssæsonen, for at få det mest korrekte resultat. Der bør måles i min. to opholdsrum, som benyttes flere timer dagligt.

Den såkaldte sporfilmsmetode er den enkleste og bedste metode til at lave langtidsmålinger med. Resultat heraf oplyses som en såkaldt årsmiddelværdi.

Radonmåling skal ske over mindst 2 mdr.



# Økonomiske konsekvenser

## Manglende radonsikring kan blive dyrt

I tillæg til de sundhedsskadelige følger af en utilstrækkelig radonsikring ligger der en række skjulte ekstraregninger og venter, hvis ikke man har fulgt de nyeste anvisninger.

En rigtig stor del af de nyopførte boliger udføres i dag med radonsikring baseret på forældede byggetraditioner og på viden, der for længst er blevet dokumenteret som mangelfuld. Opfører du derfor et byggeri med radonsikring baseret på forældede traditioner, sætter du din økonomiske fremtid på spil.

### Eksempel

BEWI har været i dialog med en jysk entreprenør, der havde opført et traditionelt parcelhus for en kunde. Radonsikringen var udført "traditionelt" med murpap over soklen, og der var ikke foretaget yderligere tiltag. Efter opførelse, da kunden var flyttet ind, kunne man konstatere et radonindhold langt over grænseværdien på 100 Bq/m<sup>3</sup>. I dette tilfælde endte entreprenøren med ekstraregningen. De samlede udgifter løb op i 200.000 kr. i etablering af ny radonsikring samt 7.000 kr. i årlig drift.

Der blev udført ekstraktionsboringer til ventilationsdræn og opsat anlæg til driften af dette. I tillæg til de meget store etableringsomkostninger havde anlægget årlige driftsomkostninger på ca. 7.000 kr. i hele boligens levetid.

Hos BEWI mener vi, det er spild af penge, når man i stedet kunne have udført korrekt radonsikring til under en 1/10 af den pris.

I tillæg til de økonomiske konsekvenser er der en række øvrige følgere, som er værd at tage i betragtning:

- Rent æstetisk vil de færreste være tilfredse med synlige rør og anlæg på deres nyopførte bolig.
- Utilsigtede konstruktionsændringer: kuldebroer, fugt, tæthed, støj, bortfald af jordens isolans (ved ventilation med kold udeluft) og dermed øget energitab osv.
- Er boligen med kælder, vil ventilation kunne give kondens og skimmel om sommeren.

### Ansvar

Mange sidder desværre med den opfattelse, at man i projekter med en rådgiver eller arkitekt tilknyttet ikke skal bekymre sig om den praktiske udførelse af radonsikringen, da de har beskrevet eller anvist en mulig opbygning. Men rent faktisk risikerer man at ende med ekstraregningen – både som entreprenør og som bygherre. Inden for byggeri findes der en række regelsæt, som man som udgangspunkt ikke kan fravige fra.

### Entreprenør og bygherre

Er du udførende entreprenør, kan bygherre eller rådgiver iht. AB 18 og ABT 18 stille dig til ansvar for mangelfuld radonsikring i op til 5 år efter aflevering. Herefter pålægges bygherren typisk ansvaret.

### Udførende for private

Er du entreprenør/håndværker, der udfører arbejde for privat/forbruger kan du iht. AB Forbruger og forældelsesloven hæfte for en utilstrækkelig radonsikring i op til 10 år efter aflevering. Som entreprenør har du altid et ansvar for at udføre arbejdet fagmæssigt korrekt. Dvs. iht. gældende branchevejledninger, anvisninger osv. Følges disse anbefalinger ikke, står du dermed skidt i en eventuel tvist omkring ekstraregninger.

### BEWI anbefaler

Benyt altid en anerkendt løsning til radonsikring, hvor der samtidig er forberedt reguleringsmuligheder, hvis dette skulle blive nødvendigt på bagkant! Meromkostningen ved opførelse af et hus med velfungerende radonsikring er typisk uden betydning for det samlede byggeri.

Utilstrækkelig radonsikring kan give store ekstraregninger



Jackon Radonplade er en sikker løsning mod radon



# Lovkrav og anbefalinger

## Radonindhold i indeluften

Vidste du, at kravet om grænseværdien til radonindhold har eksisteret siden 2010?

Der er desværre stadig nogen (selvfølgelig ikke dig), men måske nogen du kender, der går rundt med en opfattelse af, at grænseværdien til radonindhold i indeluften er et frivilligt krav, man kan efterleve.

Kravet på de 100 Bq/m<sup>3</sup> er et klart og tydeligt krav, på lige fod med de øvrige i Bygningsreglementet, og kan ikke fraviges. Overholder man ikke denne værdi, har man opført et ulovligt byggeri og kan stilles til ansvar.

Dette gør sig gældende for alle boligtyper (enfamiliehuse, rækkehuse, daginstitutioner, skoler, erhvervsejendomme osv.) og skal efterleves ved:

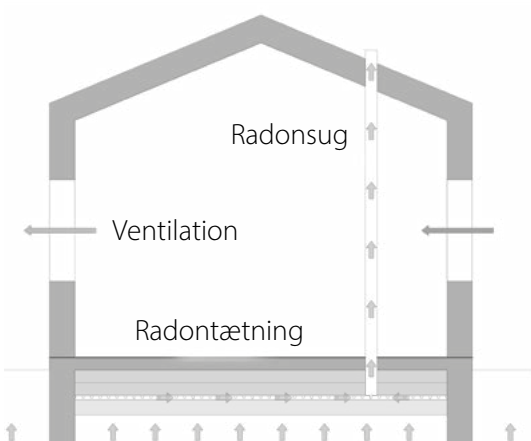
- Nybyggeri
- Ombygning
- Tilbygning
- Ændret anvendelse

I tillæg skal kravet været overholdt i hele bygningens levetid, hvilket netop kan blive et problem med flere af de "forældede metoder".

Som kontrol og dokumentation for at byggeriet overholder kravet til radonindhold i indeluften, kan der udføres måling med sporfilmsdosimetre. Denne metode er den mest anerkendte og skal foretages i bygningens primære beboelses- og opholdsrum i fyringssæsonen (1. oktober – 1. maj). Som supplement til dette, kan der benyttes elektroniske apparater fremstillet til formålet.

En god radonsikring er ikke alene et lovkrav – det er også et ekstra salgspareparameter! Det giver derfor både mening ud fra et sundhedsmæssigt og et investeringsmæssigt perspektiv.

### Anbefalet kombination fra BUILD



# Bygningsreglementet 2018

## Afsnit 13 - Forureninger fra undergrunden

### § 331

Forureninger fra undergrunden må ikke påvirke bygningens indeklima, så der opstår risiko for personers sundhed eller komfortmæssige gener.

### § 332

Indstrømning af radon til indeklimaet skal begrænses ved at gøre bygningskonstruktionen mod undergrunden tilstrækkeligt lufttæt eller ved at benytte andre tilsvarende effektive foranstaltninger.

### Stk. 2

Bygningen skal udføres, så det sikres, at radonindholdet i indeluften, vurderet som en estimeret årsmiddelværdi, ikke overstiger 100 Bq/m<sup>3</sup>.

### § 333

Bygninger, som opføres på grunde med forurening fra eksempelvis tidligere lossepladser, gasværker eller forurenede industrigrunde, skal udføres, så forureningen ikke giver anledning til sundheds- eller sikkerhedsmæssigt utilfredsstillende indeklima.

### Stk. 2

Såfremt grunden bebygges, uden at forureningen i jorden er fuldstændig oprenset, skal indstrømning af jordforurening til indeklimaet begrænses ved at gøre bygningskonstruktionen mod undergrunden tilstrækkeligt luft- og diffusionstæt eller ved at benytte andre tilsvarende effektive foranstaltninger.





# Jackon Radon Solution

## Et gennemtestet system

Systemet er gennemprøvet hos BUILD efter forskrifter fra den norske Sintef Byggforsk, hvor det også har opnået en Teknisk Godkendelse. BEWI kan derfor dokumentere trygge og gennemtænkte løsninger for radonsikring, og der stilles ingen krav til speciel certificering ved montering.

Jackon Radon Solution består af radondug, lim og butyltape til samling af underlaget, selvklæbende tape og manchetter samt tætningsmasse til kabler og rør. Dugen kan med fordel monteres i kombination med Jackon Radonplade (sugplade). Jackon Radon B Box 100 er en komplet pakke, der indeholder alt det tilbehør, man behøver til 100 m<sup>2</sup> grundareal. Er der behov for lidt mere, vil pakken Jackon Radon B Box 50 være tilstrækkelig for op til 50 m<sup>2</sup> ekstra.\*

Jackon Radon Solution er gennemtestet og godkendt til brug i danske boliger.

Brug Jackon Radon Solution sammen med BEWI's øvrige produkter, som sikrer et godt, trygt og sundt indeklima!

*\*Gaskets og Sealant kan tilkøbes særskilt efter behov.*

## 50 års produktgaranti

Der ydes 50 års fuld produktgaranti på Jackon Radon Solution, forudsat at de specificerede systemkomponenter og tilbehør benyttes, og at installationsvejledninger, råd og foreskrifter følges.

## Fordele ved Jackon Radon Solution



Sikrer et trygt indeklima.



Sikrer mod radon.



Totalløsning med dug og tilbehør.



Lang levetid.



Testet og godkendt ved norske Sintef Byggforsk.

Anvend Jackon Radon Solution til tætning



## Sortiment

### Jackon Radon B Barrier

Radondug klasse B til radonsikring lægges mellem isoleringslag eller over betondæk.

### Jackon Radon B Strip

Radon kantbånd klasse B er et supplement til radondug.

### Jackon Radon B Box 100

Pakke med tilbehør til montering af 100 m<sup>2</sup> radondug klasse B.

Indeholder lim og monteringstape til samling og montering af radonspærre, samt værktøj der forenkler monteringen.

### Jackon Radon B Box 50

Pakke med tilbehør til supplering af indtil 50 m<sup>2</sup> ekstra radondug klasse B.

Indeholder lim og monteringstape til samling og montering af radonspærre.

### Jackon Radon A Barrier

Radondug klasse A lægges under konstruktionen på et afrettet terrændæk.

Mulighed for tilkøb af tilbehør enkeltvis.

Se mere på [jackon.dk](http://jackon.dk)



# Jackon Radonplade

## Radonindholdet kan altid efterreguleres

Flere års erfaring viser tydeligt, at de forældede løsninger til radonsikring er mangelfulde. Såvel bygherre, bygningsejer og entreprenør har brug for en løsning, der sikrer dem et godt resultat og en fleksibel reguleringsmulighed ved for højt radonindhold.

Til dette anbefaler BEWI en løsning med Jackon Radonplade for at etablere et aktivt suglag mod radon. Denne type opbygning får desuden opbakning fra bl.a. BUILD, Niras og flere andre og vurderes som et uundværligt tiltag mod radonindtrængning. Benytter man i tillæg Jackon Radon Connect, sikrer man en optimal placering af aftræksrøret på radonpladen.

Radonpladen kan også bruges på forurenede byggegrunde til bortventilering af øvrig jordforurening.

HUSK! Radonpladen placeres med sugkanaler opad mod efterfølgende terrændæksisolering.

### Fordele ved Jackon Radonplade



Sikrer et trygt indeklima.



Nedbringer radonindholdet med op til 99%.



Lang levetid.



Dokumenteret og anbefalet af BUILD.



Let i vægt.



Nem at arbejde med.

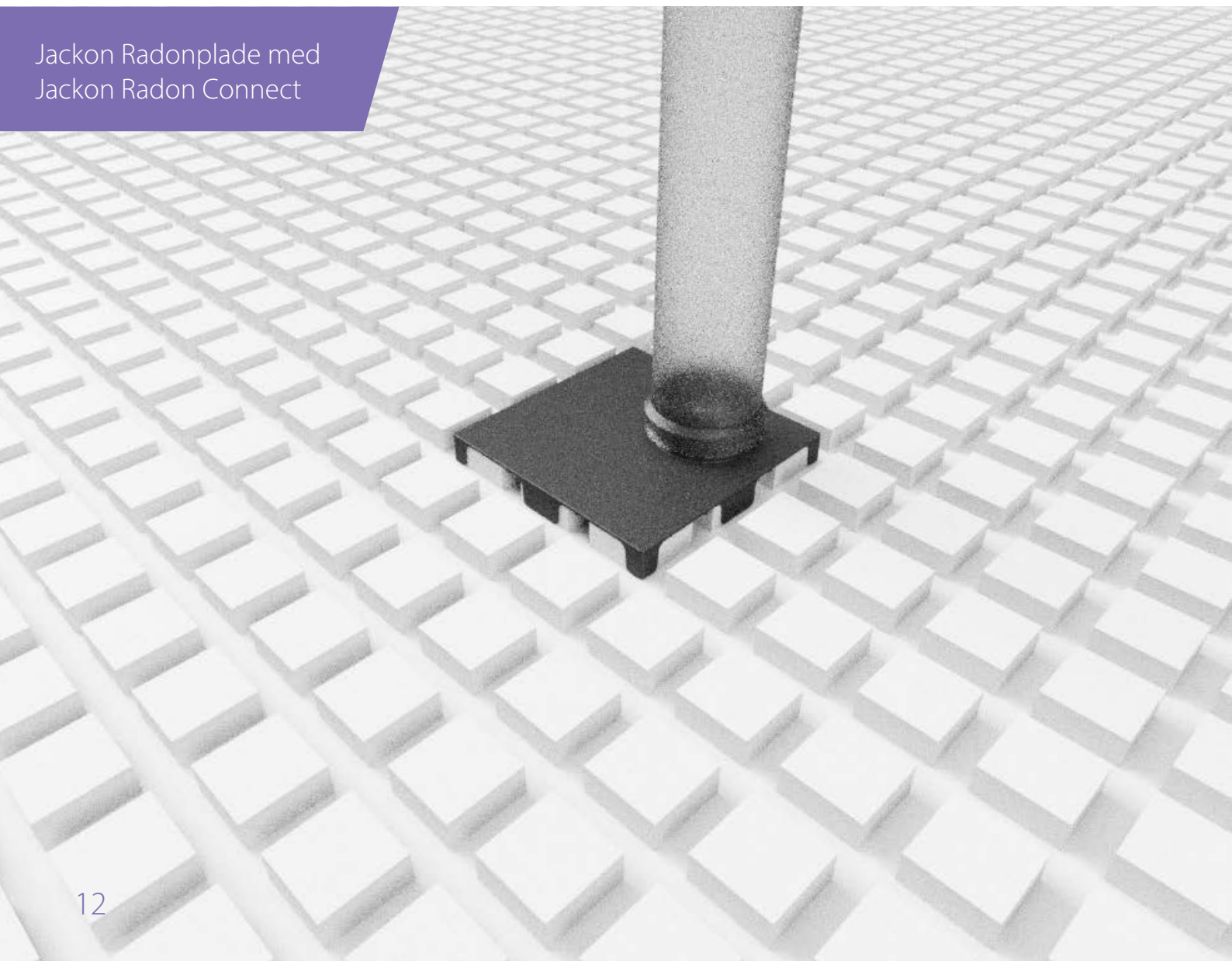


Kan efterreguleres ved højt radonindhold.



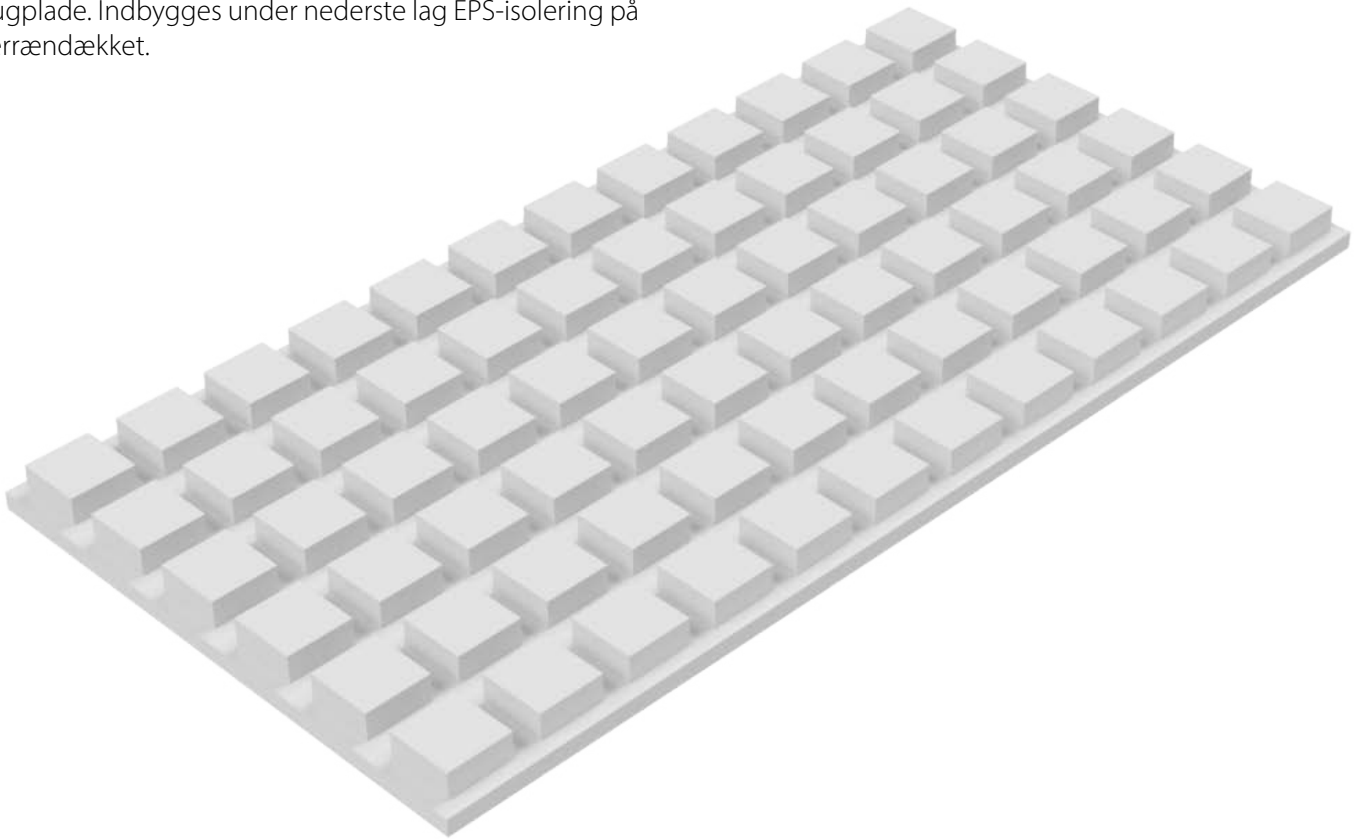
Kan modregnes gulvisoleringen.

Jackon Radonplade med  
Jackon Radon Connect



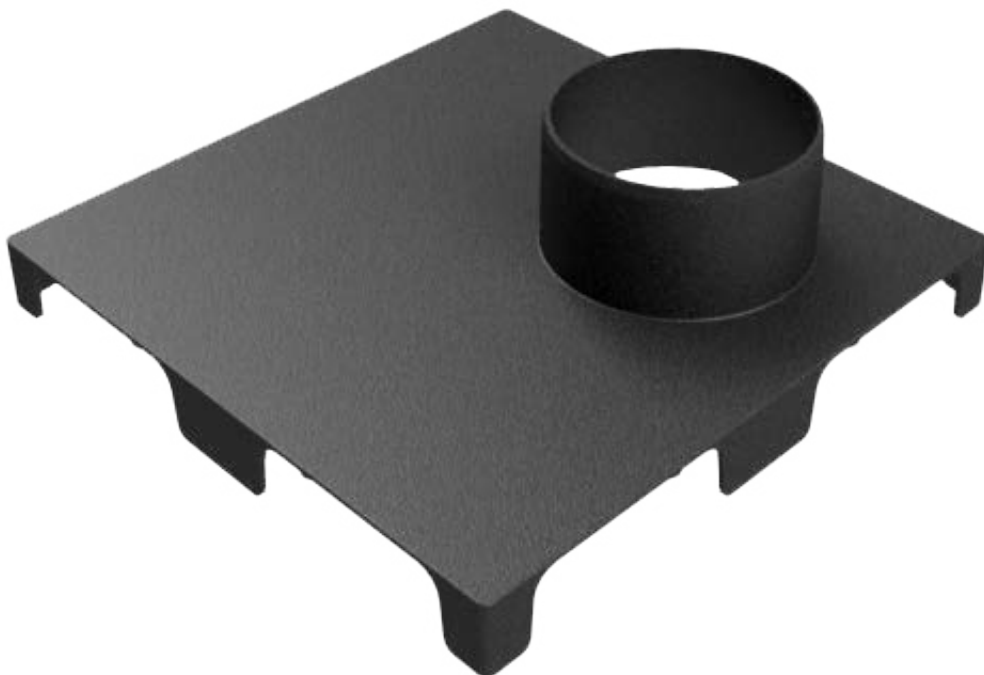
## Jackon Radonplade

En formstøbt plade med smalle luftkanaler - en såkaldt sugplade. Indbygges under nederste lag EPS-isolering på terrændækket.



## Jackon Radon Connect

Monteres over knopperne i Jackon Radonplade. Sikrer korrekt placering og optimal forbindelse imellem aftræksrør og Jackon Radonplade.



# Anvend dug og sugplade

## Suglaget kan til hver en tid aktiveres

En kombination af tætning og trykudligning er den sikreste løsning imod radonindtrængning.

Til tætning mod radon anbefaler vi Jackon Radon Solution, som er en totalløsning indeholdende en slidstærk radonspærre (radondug) med tilbehør.

Til trykudligning anbefaler vi Jackon Radonplade med Jackon Radon Connect, som den absolut mest effektive løsning, fordi radonpladen aktivt trækker radon ud af bygningen. Jackon Radon Connect sikrer samtidig korrekt placering af aftræksrøret på sugpladen.

Denne opbygning får opbakning fra BUILD og vurderes som et uundværligt tiltag mod radonindtrængning. Levetiden for radonpladen i EPS fastsættes iht. BUILDs levetidstabel, hvor den indbygget i terrændæk har en forventet middellevetid på 80 år.

### Tætning

Forudsætningen for at suglaget fungerer optimalt er, at du har tætnet mod terrænen med enten radonspærre (barrier) eller kantmembran (barrier strip) og et tæt betondæk. Såfremt betondæk eller membran ikke yder den ønskede beskyttelse mod radonindtrængning, skal radonpladens suglag kunne aktiveres.

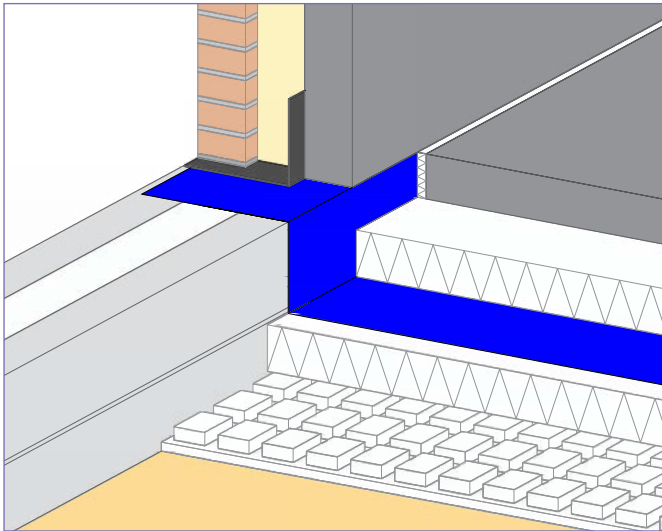
### Trykudligning

Hvis der efter opførelse af bygning konstateres radonværdier (estimeret årsmiddel)  $> 100 \text{ Bq/m}^3$ , kan suglaget aktiveres.

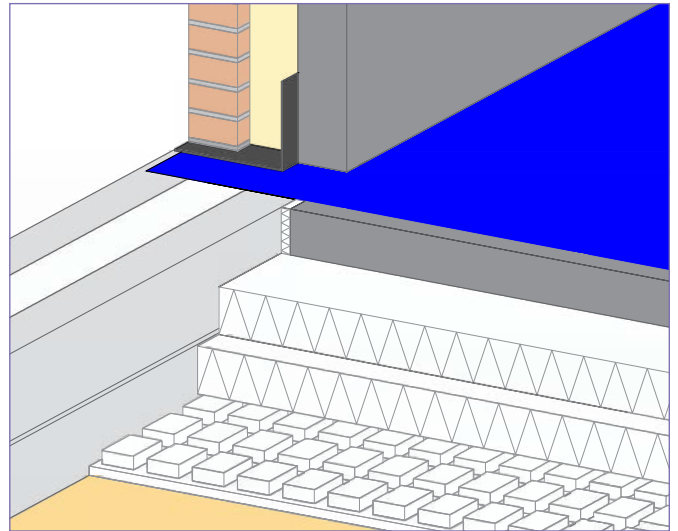
Effektiv radonsikring med dug og sugplade



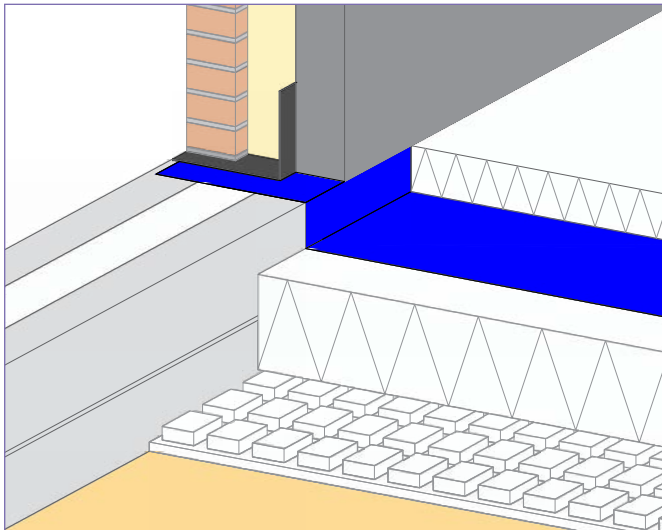
# Radonsikring opbygning



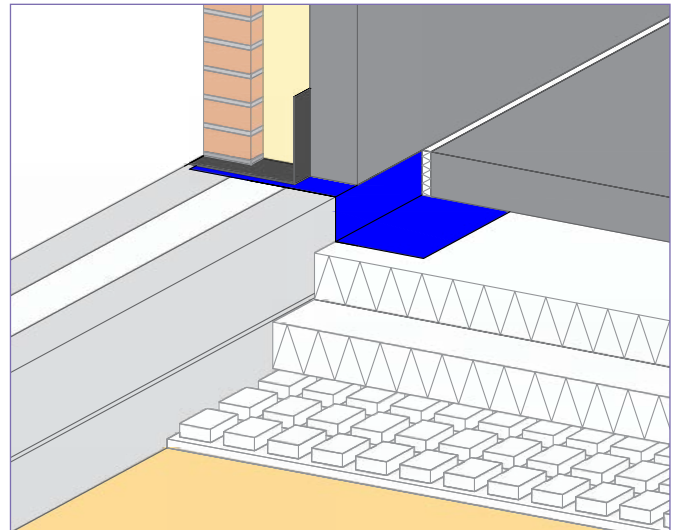
Nybyggeri: Radondug mellem to lag Jackopor® (EPS).



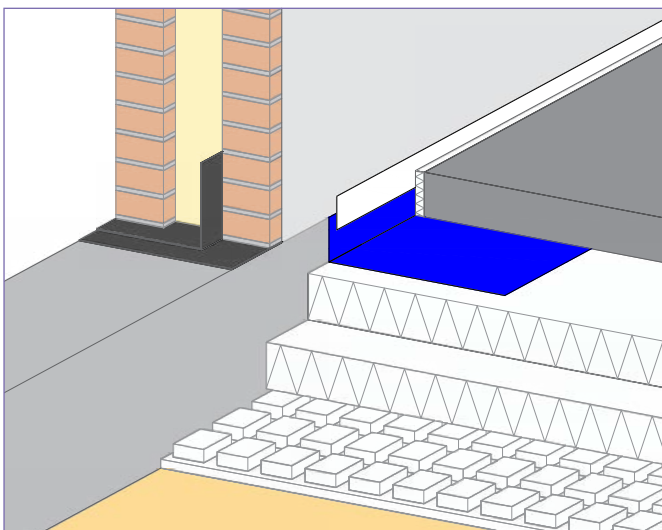
Nybyggeri: Radondug over betondæk.



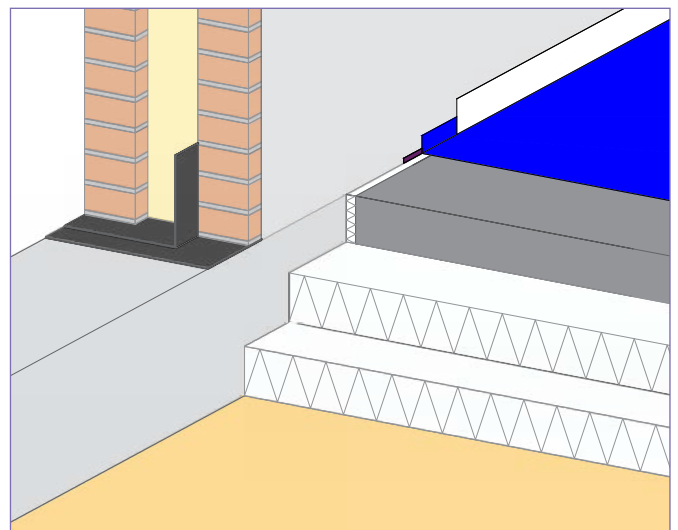
Nybyggeri: Let terrændæk.\*



Nybyggeri: Radonplade.



Renovering: Nyt terrændæk.



Renovering: På eksisterende terrændæk.

\*Forudsat at radonpladen ikke giver væsentlig forringelse af opbygningens bæreevne.

Se monteringsanvisning på [jackon.dk](http://jackon.dk) for mere information.

## BEWI Insulation Danmark A/S

Lundagervej 20  
8722 Hedensted

**T:** +45 76 74 16 11

**E:** info@jackon.dk

**W:** jackon.dk



Der tages forbehold for trykfejl eller ændringer, som er kommet til efter publicering. Produkter kan variere i farve og specifikationer. Opdateret information findes på vores hjemmeside jackon.dk.  
BEWI © 02-2023.

# BEWI