



LOVGIVNING OM RADON OG RADONSIKRING AF NYBYGGERI

KRAV, ANBEFALINGER OG SIKRING
TORBEN VALDBJØRN RASMUSSEN, SBI, AAU



STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
AALBØRG UNIVERSITET KØBENHAVN

Historisk perspektiv

- I 1800-tallet var det kendt, at minearbejdere oftere udviklede lungekræft. Sammenhæng blev set mellem eksponering for høje niveauer af radon og lungekræft.
- Start 1900-tallet konstaterede engelske forskere, at nogle bygningsmaterialer indeholder radioaktive stoffer. Større eksponering for stråling indendørs end udendørs blev påvist.
- Dette blev dokumenteret videnskabeligt allerede i 1950'erne.



Bygningsreglementets krav og anbefalinger

- *Bygningsreglement 1995* er det første bygningsreglement, der opsætter anbefalinger og krav med hensyn til radon
- I 1998 indføres kravet i *Bygningsreglement for småhuse*
 - Kravet i forhold til radon blev formuleret således:
'Bygningskonstruktioner mod undergrunden skal udføres lufttætte'.

Den tilhørende vejledningstekst til kravet anbefalede at der blev iværksat enkle og billige forbedringer, når radonindholdet i eksisterende boliger var mellem 200 og 400 Bq/m³, og at der blev iværksat mere effektive forbedringer, når radonindholdet oversteg 400 Bq/m³.

For nybyggeri blev det anbefalet, at radonindholdet ikke oversteg 200 Bq/m³.

WHO Handbook on indoor radon

- I 2009 kommer Verdenssundhedsorganisationen, WHO med anbefalinger til, at lande indfører grænseværdier for radon i indeluften.

Da radioaktiviteten fra naturlige kilder hovedsageligt stammer fra radon, betyder det, at WHO anbefaler, at bygninger opføres og udføres, så radonindholdet indendørs ikke overstiger 100 Bq/m^3 . I lande hvor dette af særlige årsager ikke er muligt, anbefaler WHO, at den tilladte grænseværdi for radioaktivitet ikke overstiger 300 Bq/m^3 .



World Health Organization

Lovgivning og BR10 krav

- 6.3.3.2 Radon
 - Stk. 1 'Indstrømning af radon til indeklimaet skal begrænses ved at gøre bygningskonstruktionen mod undergrunden lufttæt eller ved at benytte andre tilsvarende effektive foranstaltninger.'
 - Stk. 2 'Bygningen skal udføres, så det sikres at radonindholdet ikke overstiger 100 Bq/m³.'



Lovgivning og BR10 krav

- 6.3.3.2 stk. 1 vejledningstekst

‘Radon er en radioaktiv luftart, som findes i jorden. Radon forhindres i at trænge op i bygninger ved at gøre fundamenter, terrændæk, gulve, kældergulve og kælderydervægge lufttætte ved f.eks. at udføre konstruktionerne af beton med omhyggelig udførelse, så der opnås en god, ensartet og revnefri konstruktion, og ved at tætnes omkring rør- og kanal gennemføringer i disse bygningsdele.

Der henvises til Byggeteknisk Erfaringsformidling, BYG-ERFA blad SfB (99) 02 09 27, *Radonforebyggelse og afhjælpning*, og Erhvervs- og Byggestyrelsens pjece om radon og enfamiliehuse (1997).’

Erhvervs- og Byggestyrelsen har følgende anbefalinger for radon i indeklimaet i eksisterende byggeri:

De internationale anbefalinger er, at der bør vælges et nationalt referenceniveau for eksisterende boliger på mellem 100 og 300 Bq/m³.

På den baggrund anbefaler styrelsen, at der i eksisterende bygninger iværksættes enkle og billige forbedringer, når radonindholdet er mellem 100 Bq/m³ og 200 Bq/m³, og at der iværksættes mere effektive forbedringer, når radonindholdet overstiger 200 Bq/m³. Der henvises til Erhvervs- og Byggestyrelsens pjece Radon og enfamiliehuse (1997).’

Lovgivning og BR10 krav

- 6.3.3.2 stk. 2 vejledningstekst

‘Foretages der måling af radon, bør målingen ske over mindst 2 måneder i fyringssæsonen og målingen bør resultere i en beregnet gennemsnitlig radonkoncentration over et helt år - årsmiddelværdien for boligen.

Der henvises i øvrigt til Statens Institut for Strålebeskyttelse www.sis.dk/straalebeskyttelse.’



BR15

- Krav og anbefalinger er videreført i BR15, med præciseringer.
 - 6.3.3.2, stk. 1, 'Der henvises til Byggeteknisk Erfaringsformidling, BYG-ERFA blad SfB (99) 15 01 02 *Radonsikring nye bygninger*, og www.radonguiden.dk'
 - 6.3.3.2, stk. 2 'Der henvises i øvrigt til Sundhedsstyrelsen, www.sundhedsstyrelsen.dk/da/sundhed/straalebeskyttelse/radon.'



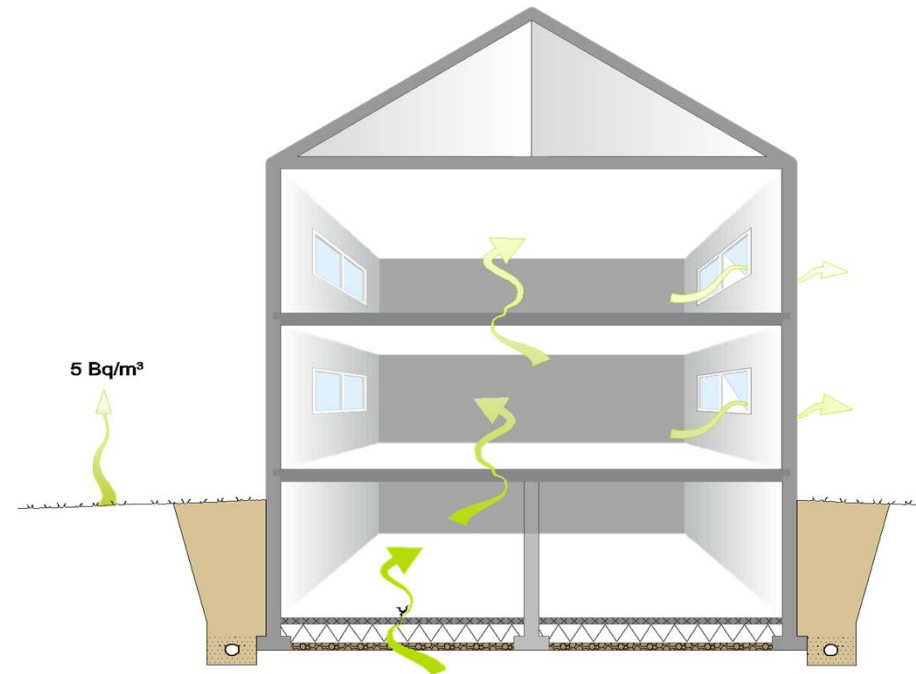
Udfør lovligt byggeri og følg anvisninger

- SBI anvisning 232: Radon – kilder og målinger
Anvisningen henvender sig til ALLE, bygningsejere, bygherrer, projekterende og brugere af bygninger.
- SBI anvisning 233: Radonsikring af nye bygninger
Anvisningen henvender sig til bygherrer, projekterende og udførende og gør rede for radonindtrængning, radonindhold i indeluften, ventilation og energiforbrug i nye bygninger.
- SBI anvisning 247: Radonsikring af eksisterende bygninger
Anvisningen henvender sig til ALLE, bygningsejere, bygherrer, projekterende og brugere af bygninger



Radonindtrængning i bygninger

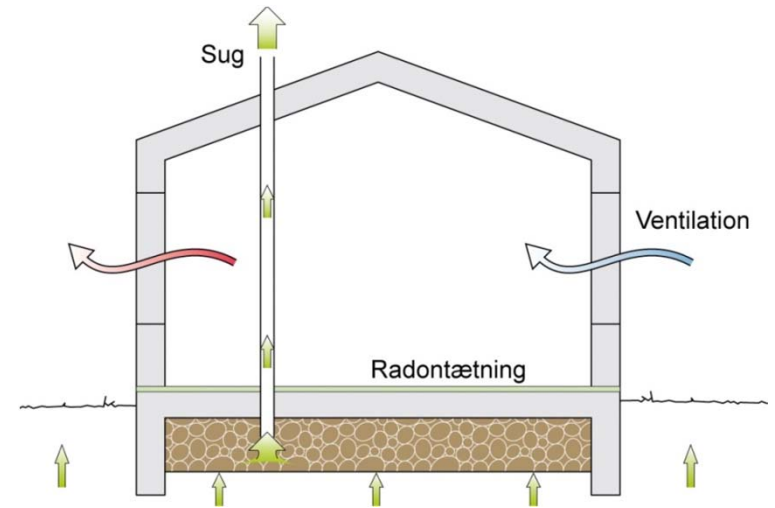
- Vinden der passerer hen over en bygning og opvarmning af indeluften skaber et lavere lufttryk mod jord i en bygning inde end ude
- Jordluft m. radon suges ind gennem revner og sprækker mod jord
- Byggematerialer
- Vand



(5.000 – 50.000 Bq/m³)

Radonsikring af nye bygninger

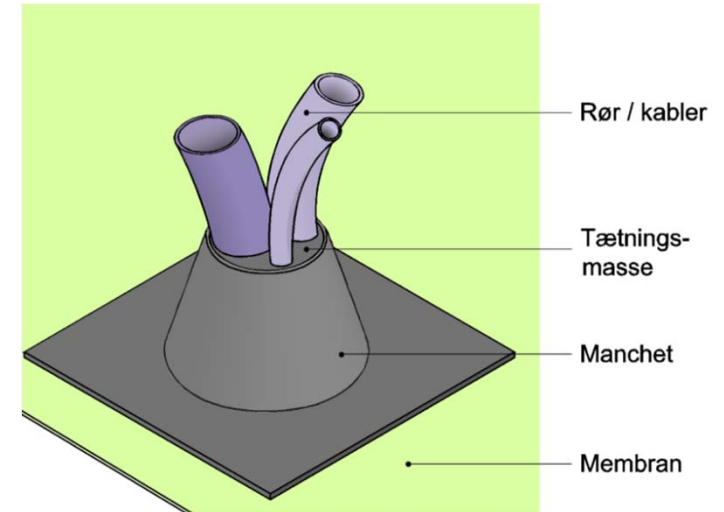
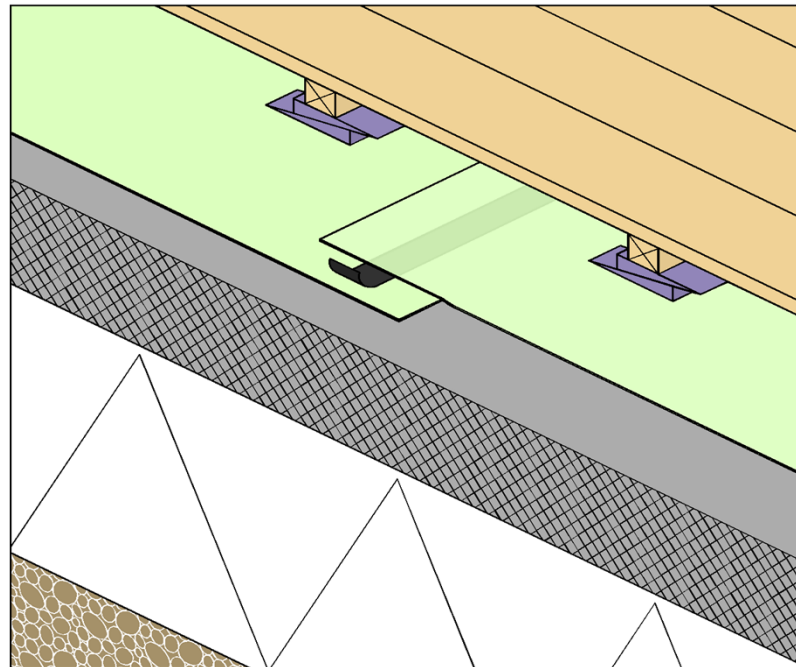
- Etabler radontætning mod jord ved at etablere lufttætte konstruktioner mod jorden
 - Terrændæk, kældervægge og kældergulv.
- Forbered/etabler radonsug til at reducere lufttryksforskellen over gulvkonstruktionen, eller yderligere at sænke lufttrykket under gulvkonstruktionen, etablere sug under gulvkonstruktionen
 - radonsug
- Etabler mulighed for at forbedre og eventuelt øge ventilationen i boligen med et kontrolleret lufttrykket



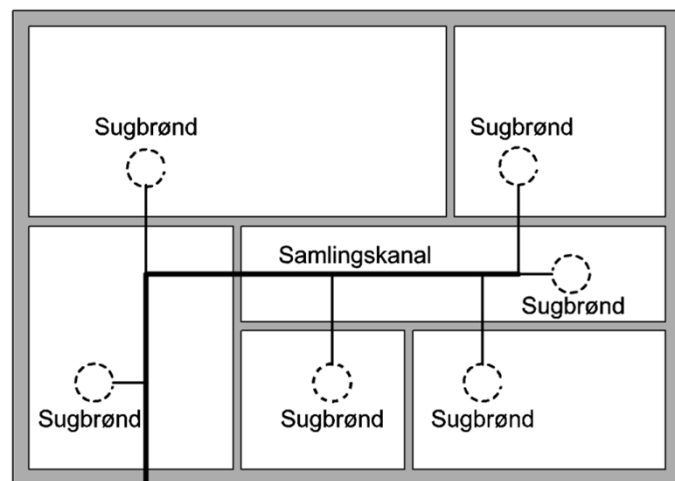
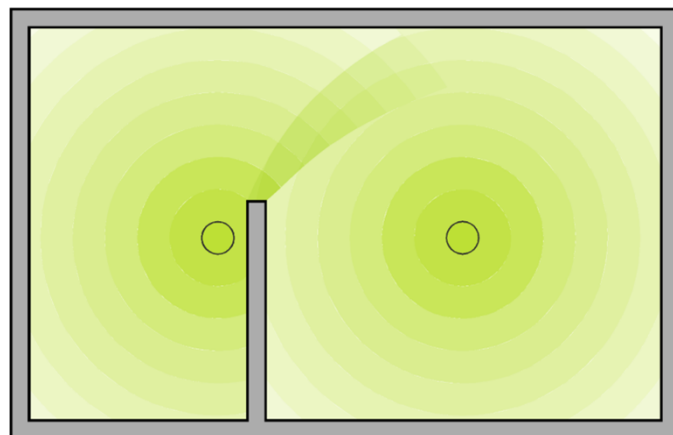
For effektivt at sikre et acceptabelt radonniveau i nye bygningers indeluft anbefales at tætning af konstruktionen mod jord kombineres med kontrol af lufttryk over gulvkonstruktionen (radonsug) og effektiv ventilation.



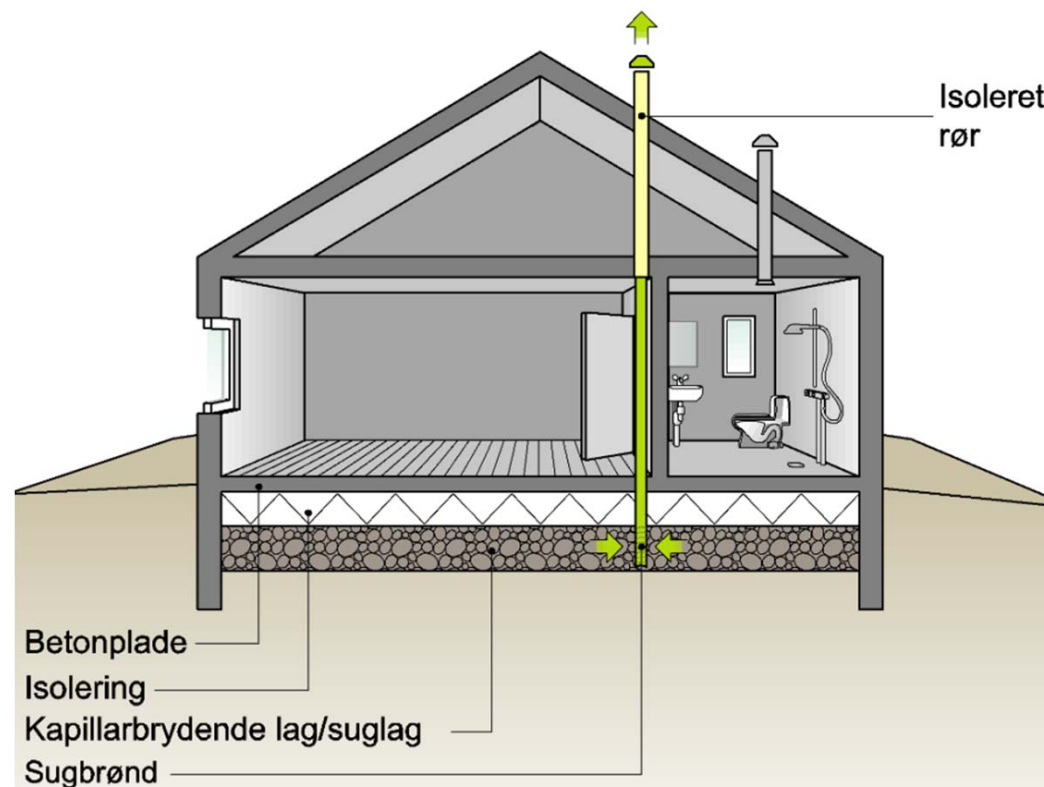
Tætning af konstruktioner mod jord



Etablere et radonsug

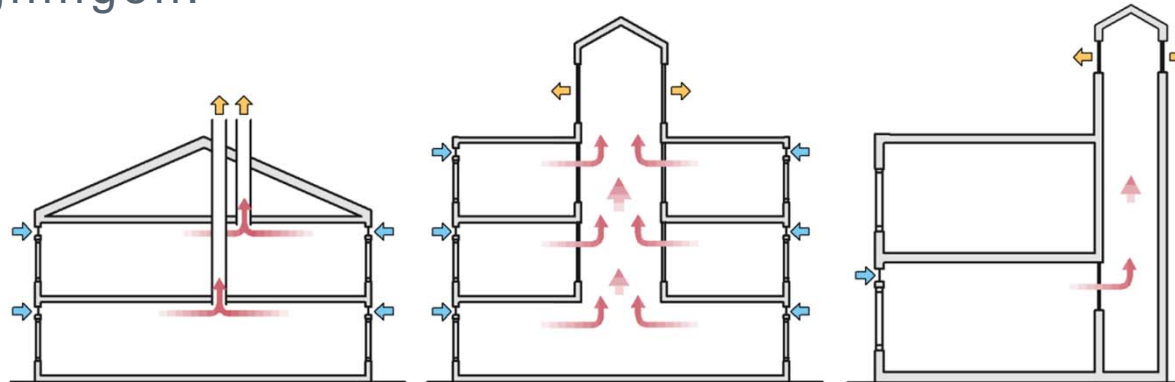
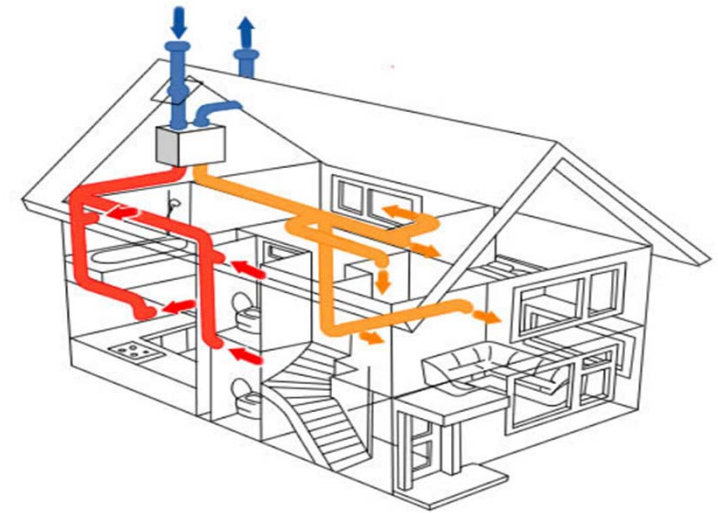


SBi – 30/08.2016



Ventilation

- Den radon som alligevel kommer ind i indeluften skal fortyndes med udeluft og ventileres ud. Effekten afhænger af hvor godt den tilførte luft til ventilationen fordeler sig i bygningen.

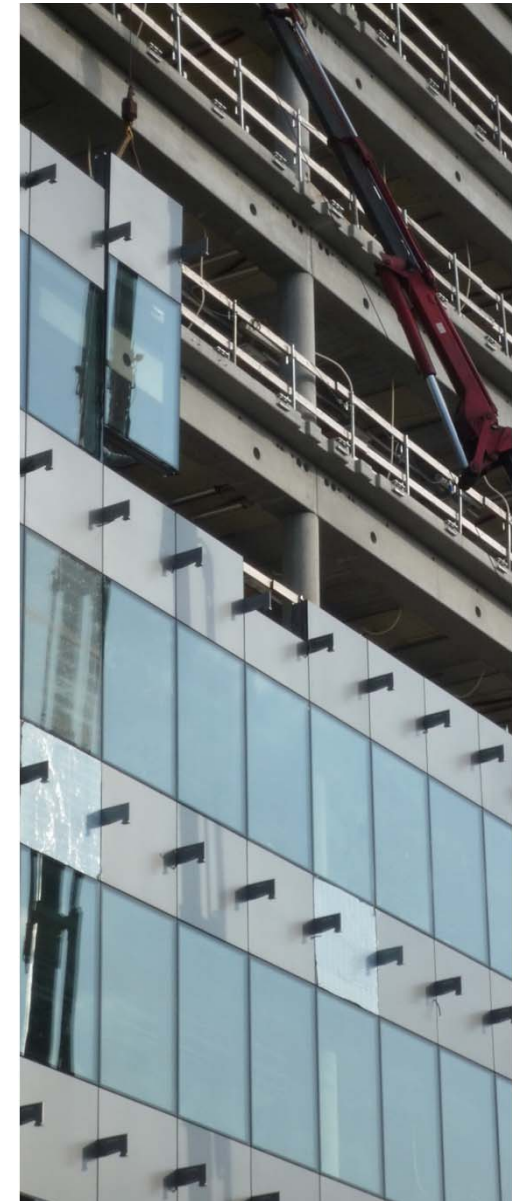


Radon i nye bygninger

Ingen bygninger er helt fri for radon, da der er mindst lige så meget radon i indeluften som i udeluften, hvis bygningen er ventileret med udeluft.

Mængden af radon i indeluften afhænger af tre parametre:

- Undergrunden huset er bygget på
- Bygningens evne til at forhindre jordluftindtrængning
- Bygningens udelufttilførelse samt hvor godt den tilførte luft til ventilationen fordeler sig i bygningen.



Tak for opmærksomheden

