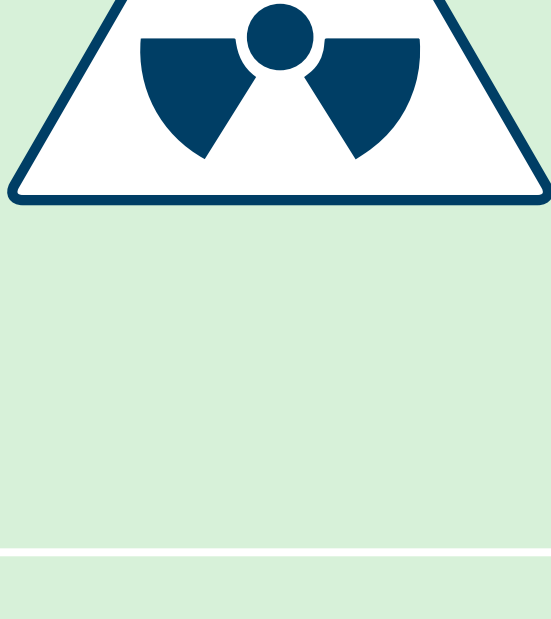


ALT OM RADON

Radon er en del af den naturlige radioaktive stråling, vi alle dagligt udsættes for. Den kan trænge ind i vores boliger og derved påvirke indeklimaet.

Infografikken her fortæller dig, hvad vi kan gøre for at beskytte boligen mod radon.

Hvad er radon?



- Radon (Rn) er en **naturlig, radioaktiv gasart**, som dannes, når radium henfalder.
 - Metallat radium (Ra) er et grundstof, som findes i uranmalme.
- Radon **kan ikke lugtes, ses eller høres** og fremkalder ikke umiddelbare bivirkninger.
- Radon kan trænge ind i dit hus **via sprækker og revner**.
- Radon trænger op fra undergrunden og derfor modtager **kældre og etplanshuse mest radon**.
- Radon kan **påvirke indeklimaet** og dermed dit helbred.

Radonaktivitet måles i Becquerel

• Becquerel er en enhed, som betegner antallet af radon-atomer, der henfalder inden for 1 sekund.


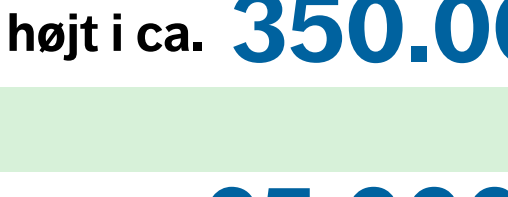

• Er indholdet af radon fx målt til 10 Bq/m³, udsendes der radioaktiv stråling fra 10 radonatomer i hver kubikmeter luft hvert sekund.

Bq

Radonniveauet i Danmark

Sundhedsstyrelsen har sat en øvre grænseværdi for indeklimaets radonniveau på 100 Bq/m³.

Gennemsnitlige radonniveauer er:

UDENDØRS	FLERFAMILIEHUSE	ENFAMILIEHUSE
 5 Bq/M ³	 18 Bq/M ³	 77 Bq/M ³

▶ Radonniveauet er for højt i ca. **350.000** huse i Danmark.

▶ Niveaet er ekstremt højt i ca. **65.000** enfamiliehuse.

Hvor findes der radon

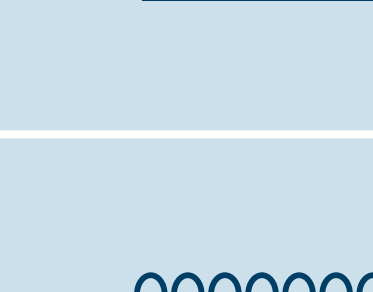
- og hvordan kommer det ind i boligen?

Der er 3 elementer, som bestemmer indholdet af radon i din bolig:



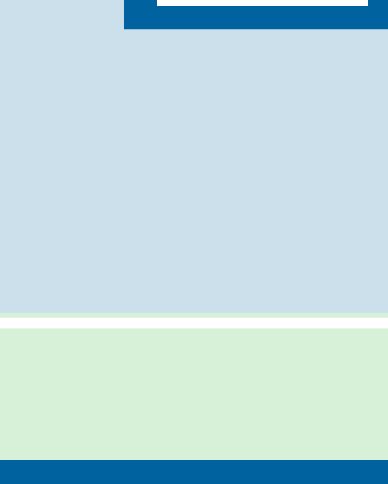
Boligens beliggenhed

- Undergrundens radonindhold varierer.
- Der er mest radon på Sjælland, Fyn, i Østjylland og på Bornholm.
- TJEK: Du kan se, hvor meget radon der kan sive op fra undergrunden i din kommune på siden: <http://boligejer.dk/guide-radon/0/26>



Boligens konstruktion

- Har du kælder, kan det have stor betydning for radonindholdet.
- Radonindholdet i huse i samme område kan variere meget og afhænger af husenes stand, alder og konstruktion.



Boligens alder

- Er din bolig bygget efter 1998, skal den være bygget med radonsikring.
- Bygger du nyt hus, er det dit ansvar at bygge med radonsikring i overensstemmelse med bygningsreglementet fra 2010.
- Er din bolig bygget før 1998, er det en rigtig god ide at få lavet en radonmåling.


Hvordan tjekker jeg

for radon i min bolig?


Indholdet af radon i din bolig kan måles, og det anbefales af sundhedsstyrelsen, at det sker efter sporfilmsmetoden.

Sådan måler du for radon


Sporfilmsmetoden er let at udføre:

- 

Du bestiller en måling hos et firma, der måler radon.

 - Bestillingen kan du lave på internettet.
 - Firmaet sender dig radonmålere med en vejledning til, hvordan du placerer dem.
 - Det vil koste dig mellem 500 - 1.000 kroner.
- 

Sæt radonmålerne op.

 - Lad målerne måle for radon i 2 - 3 måneder.
 - Målingen skal ske i fyringssæsonen (oktober - april).
 - Husk at placere målere på alle etager, hvis dit hus har flere.
 - Lad være med at ændre din daglige adfærd.
- 

Tag målerne ned, og send dem tilbage til firmaet.

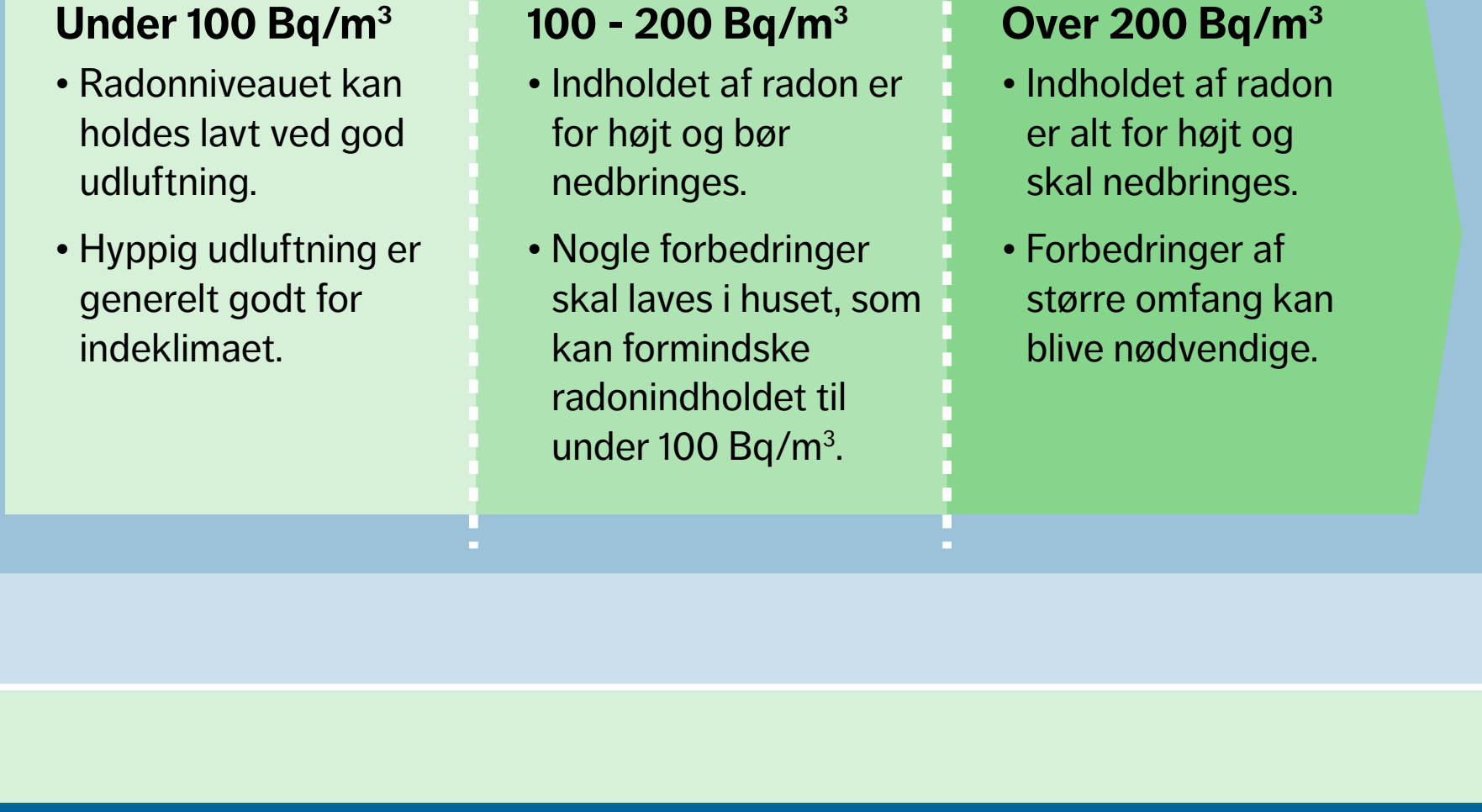
 - Firmaet beregner resultatet, som sendes til dig.
 - Overvej, om du skal gøre noget for at radonsikre dit hjem.

HUSK Resultatet af målingen kan være misvisende, hvis du ændrer dine almindelige rutiner.

OPLYSNING: Radonguiden.dk har en liste over firmaer, som måler radon. Listen finder du her: <http://boligejer.dk/om-radonmaaling>

Hvad betyder måleresultaterne?

- Resultatet udtrykker den gennemsnitlige radonkoncentration i dit hus over et helt år.
- Bygningsreglementet angiver, at radonindholdet i en bygning højst må være 100 Bq/m³.



Hvor farlig er radon?



- Hvis vi indånder radonholdig luft, kan det udvikle lungekræft.
- **Radon er den næststørste årsag til lungekræft.**
- Omkring **300 (9%)** af alle nye lungekræfttilfælde i Danmark skyldes radon.
- Risikoen for at udvikle lungekræft forøges, alt efter **hvor længe** vi opholder os steder, hvor der er radon i luften.
- Risikoen for lungekræft forøges også, **jo højere** radonniveauet er.
- Lungekræften udvikles over lang tid, typisk **10 - 40 år**.
- **Rygere har 25 gange** større risiko for at udvikle lungekræft ved radonudsættelse.

Hvordan

forbedrer og beskytter jeg min bolig?

Du kan beskytte dig mod radon i din bolig ved at sørge for:

Udluftning og ventilation	Tætning	Radonsug
---------------------------	---------	----------

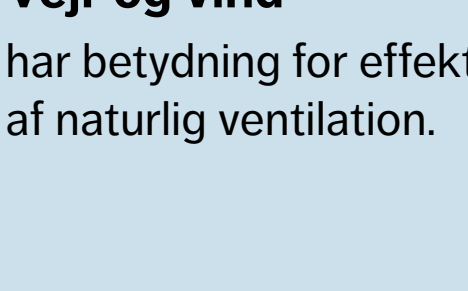
Udluftning og ventilation



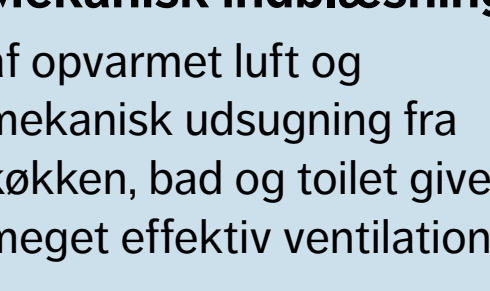
En kombination af ventilation og udluftning er altid godt for indeklimaet og kan nemt udføres:

- Udluftning via åbne døre og vinduer.
- Naturlig ventilation via aftrækskanaler især i køkken og bad.

Ventilation i boligen

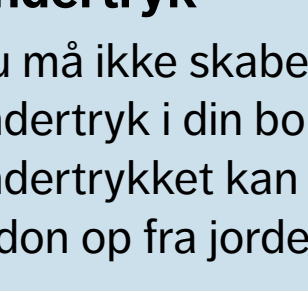


Vejr og vind har betydning for effekten af naturlig ventilation.



Mekanisk indblæsning af opvarmet luft og mekanisk udsugning fra køkken, bad og toilet giver meget effektiv ventilation.

Mekanisk ventilation kan forsynes med varmegenvinding.



Undertryk

Du må ikke skabe stort undertryk i din bolig, fordi undertrykket kan suge radon op fra jorden.

Undertryk undgås ved at montere udeluftventiler.

Almindelige udeluftventiler til naturlig ventilation er:

 Klapventiler, placeres øverst i væggen.	 Skydeventiler, placeres i vindues- og dørpartier.	 Spalteventiler, placeres i vindues- og dørpartier.	 Tallerkenventiler, placeres i ydervæggen.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ventilation i kælder og krybekælder

Har du kælder eller krybekælder, skal du være opmærksom på:

- Gulvkonstruktionen mellem kælder og opholdsrum skal være tæt.**
- Kælderen skal ventileres effektivt, så radon ikke trækker ind, og du undgår fugtskader.**
 - Riste eller ventiler skal være tilstrækkelige og åbne året rundt.
 - Mekanisk udsugning kan være løsningen til at forbedre kælders ventilation.

HUSK Ventilationsanlæg bliver snavsede. Du skal derfor holde dem rene, så de effektivt kan forny luften.

Hvad koster det at forbedre ventilationen i boligen?

Du skal regne med følgende omkostning:



Udeluftventil	Mekanisk udsugning	Mekanisk indblæsning
---------------	--------------------	----------------------

Du skal regne med en omkostning på mellem 500 - 1.100 kr. pr. udeluftventil.

Mekanisk udsugning kan koste mellem 1.000 - 1.600 kr. for en el-ventilator.

og udsugning
Mekanisk indblæsning og udsugning, som har varmegenvinding, koster mellem 10.000 - 50.000 kr.

HUSK

Du kan få god vejledning hos et VVS-firma, og det er en god ide at få en håndværker til at udføre arbejdet.

Tætning af boligen

Radon kan ikke trænge ind i din bolig, når den er tæt.

Du skal derfor sørge for, at der ikke er revner, sprækker eller utætheder i:

Fundamenter	Betongulve	Isoleringslag	Stuegulv
Kældergulv og kældervægge		Afløbsinstallation	
Indføring af vandledninger		Andre rørgennemføringer	

Effektivt tætningsarbejde af boligen



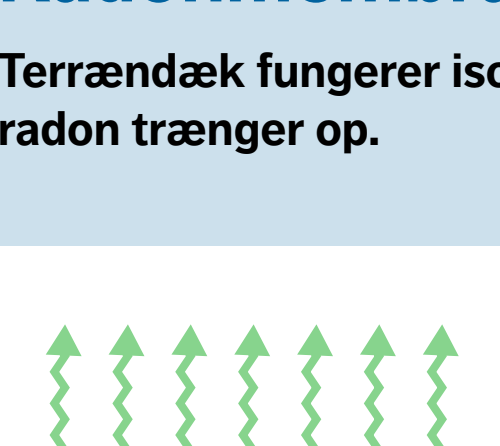
Det kan være besværligt og omkostningsfuldt at udføre et effektivt tætningsarbejde. Du skal være opmærksom på:

- Revner skal måske fræses større, før tætningen kan ske.
- Fugemassen skal have høj elasticitet og skal derfor vælges omhyggeligt.

HUSK

Det er en god ide at få professionel hjælp til tætningsarbejdet.

Tætning af kælder og krybekælder



- Tæthed mellem kælder og bolig sikrer du ved at få lavet en lufttæt loftsbeklædning.
- Loftsbeklædningen skal slutte tæt til væggene.

Radonmembran til terrændæk

Terrændæk fungerer isolerende og fugtbeskyttende, men hindrer ikke altid, at radon trænger op.



Terrændæk:

- Er en typisk gulvkonstruktion i Danmark i ældre huse (bygget før 1990).
- Består af beton.
- Er støbt oven på et lag grus eller klinker.
- Kan være dækket af træ, tæpper eller andre gulvbelægninger.

Tætning kan oftest kun ske de steder, hvor gulv og væg mødes.



Radonmembran:

Du kan få lavet en radonmembran, som sikrer et tæt terrændæk.

- Er lavet af plastmaterialer.
- Kommer i fast og flydende form.
- Skaber et lufttæt plan over eller under betonpladen i din boligs terrændæk.
- Kan reducere radonniveauet med 10 - 50%.
- Skal ikke vedligeholdes.

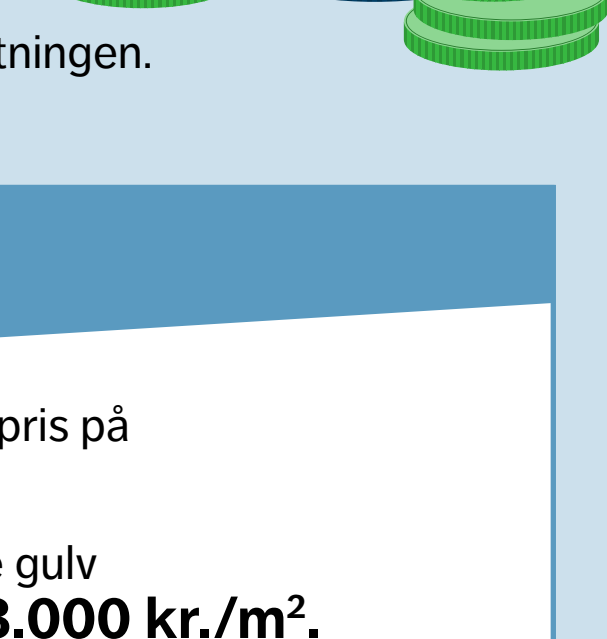
HUSK

Membranens effektivitet afhænger af dens kvalitet og udførelsen under etableringen, så det er en god idé at føre grundigt tilsyn.

Hvad koster det at tætte boligen?

Omkostningerne til tætning varierer meget.

- Afhænger af boligens areal, som skal tætnes.
- Afhænger af boligens alder.
- Omkostningerne kan dog bringes ned, hvis du selv laver tætningen.



Eksempel

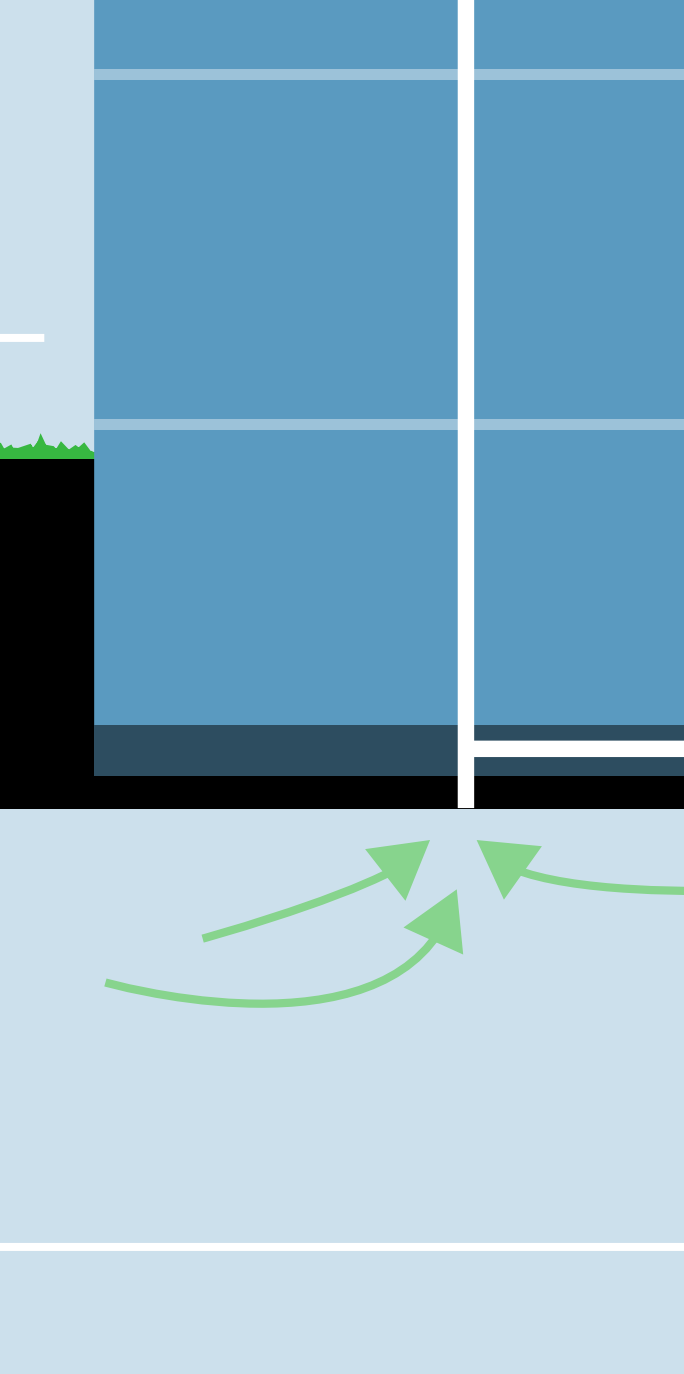
Etablerer du en radonmembran, skal du regne med en pris på **100 - 800 kr./m²** for materialet.

Du skal også betale for nedtagning af det eksisterende gulv samt etablering af nyt gulv, som kan koste **2.000 - 3.000 kr./m²**.

Radonsug

Et radonsug er det mest virksomme til at sikre din bolig.

- Radonsug skaber undertryk i gruslaget under terrændækket.
- Et rør føres gennem betongulvet ned i gruslaget 2 steder i huset.
 - Husk at tætte godt mellem rørene og betongulvet.
- Rørene føres op på loftet og tilsluttes en udsugningsventilator.
- Radonen bliver suget op, ud og væk fra din bolig.
- Et radonsug har øjeblikkelig effekt.
- Et radonsug kan nedbringe radonniveauet med 80 - 95%.

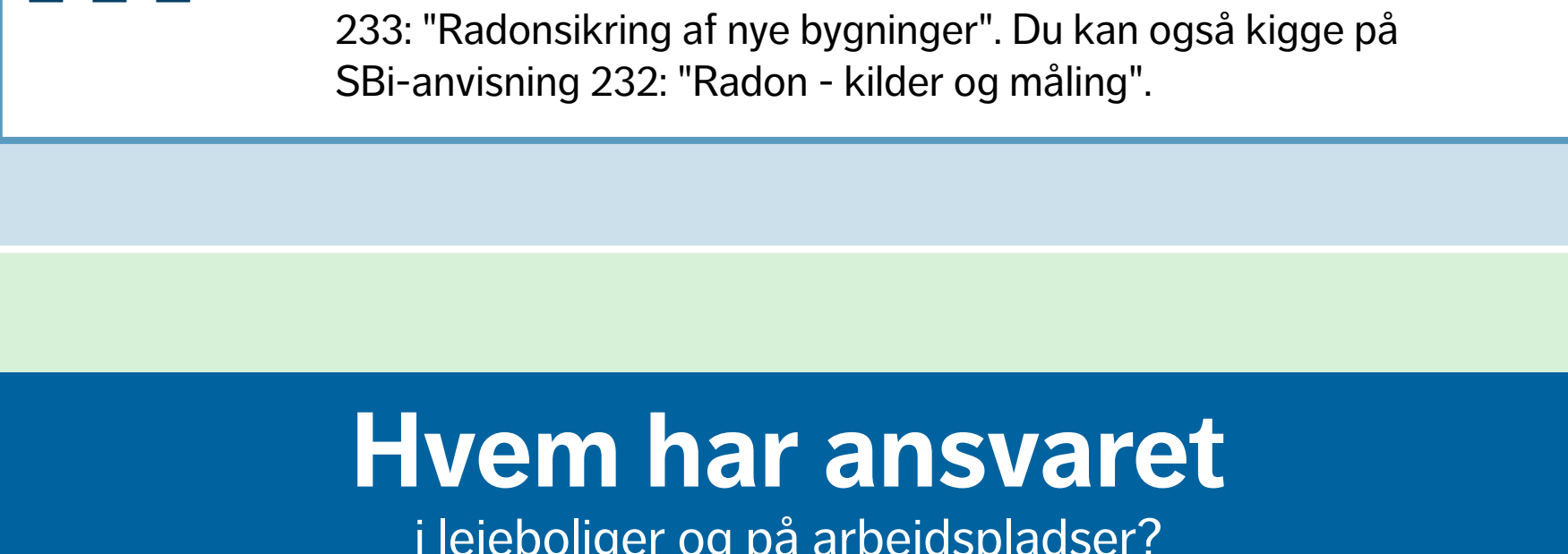


Naturligt eller mekanisk udsug?

Der er forskel på radonsug med naturligt eller mekanisk udsug.

- Et radonsug med naturligt udsug har ikke en udsugningsventilator.
 - Suget opnås af vinden og temperaturforskellen mellem gruslaget og luften udenfor.
- Et radonsug med naturlig udsugning kan altid udbygges med mekanisk udsugning.

Hvad koster et radonsug?



- Priserne varierer mellem 10.000 - 50.000 kr.
- Radonsug med naturlig udsugning er billigst.

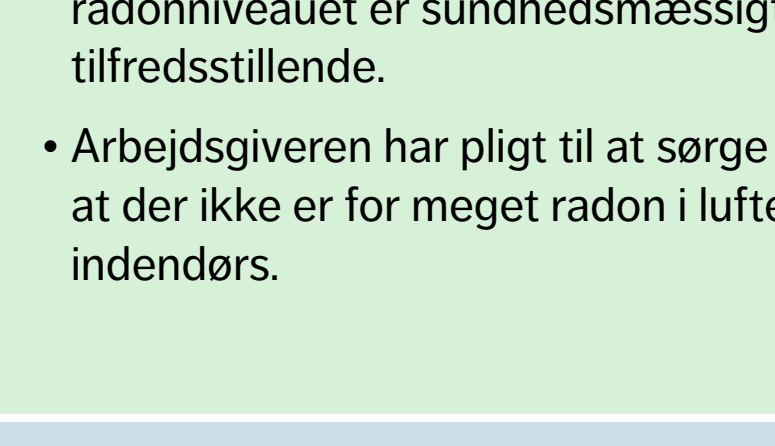
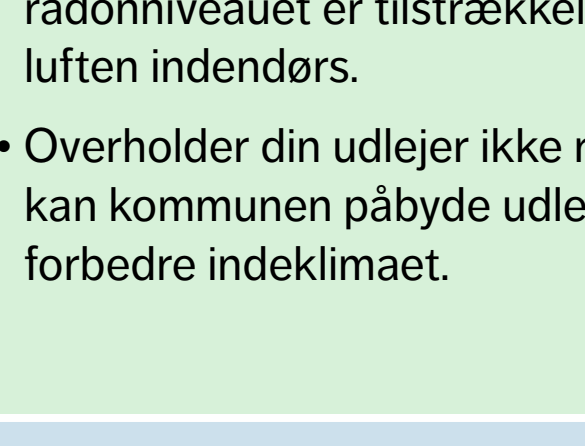


OPLYSNING:

Vil du vide mere, kan du også se Statens Byggeforskningsinstituts anvisninger nr. 247: "Radonsikring af eksisterende bygninger" og nr. 233: "Radonsikring af nye bygninger". Du kan også kigge på SBI-anvisning 232: "Radon - kilder og måling".

Hvem har ansvaret i lejligheder og på arbejdspladser?

Indeklimaet skal være sundhedsmæssigt forsvarligt.



Du bor til leje

- Udlejer har pligt til at sikre, at radonniveauet er tilstrækkeligt lavt i luften indendørs.
- Overholder din udlejer ikke reglerne, kan kommunen påbyde udlejeren at forbedre indeklimaet.

På din arbejdsplads

- Din arbejdsgiver har ansvaret for, at radonniveauet er sundhedsmæssigt tilfredsstillende.
- Arbejdsgiveren har pligt til at sørge for, at der ikke er for meget radon i luften indendørs.

Radon i daginstitutioner og andre offentlige bygninger

Der stilles krav til ventilation og luftskifte i skoler og institutioner.

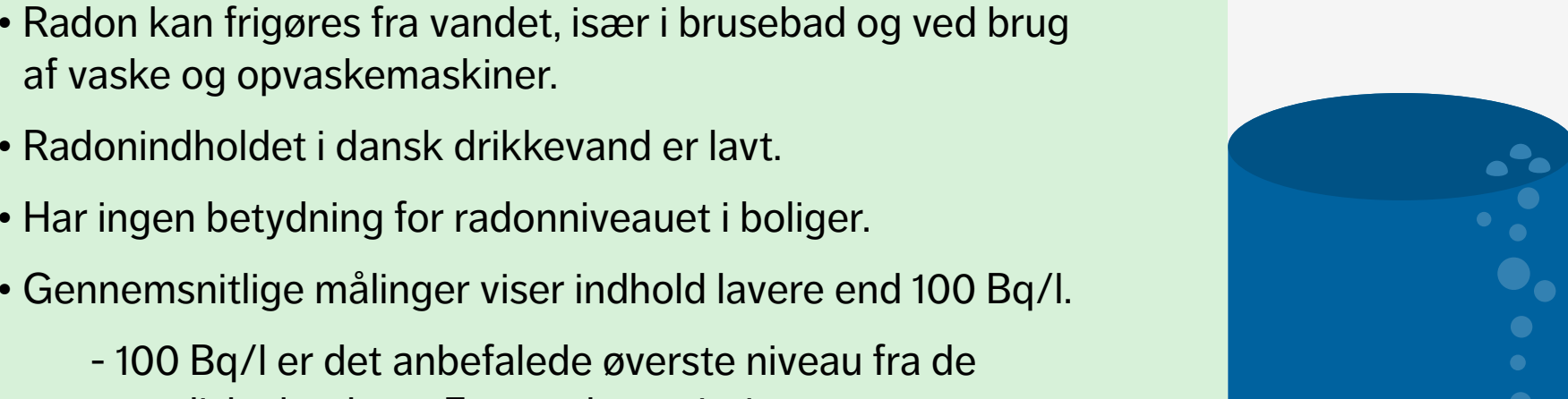
- Siden 2010 skal alt nybyggeri og større ombygninger radonsikres.
- Krav til ventilation i daginstitutioner er skrapere end til andre opholdsrum i beboelsesbygninger.
- I vuggestuer, børnehaver og fritidsordninger skal der ventileres med ventilationsanlæg med indblæsning, udsugning og varmegenvinding.

Kravet til luftskiftet

I institutioner, hvor børn passes



I skoler



Radon i drikkevand

- Grundvand kan indeholde lidt radon.
- Radon kan frigøres fra vandet, især i brusebad og ved brug af vaske og opvaskemaskiner.
- Radonindholdet i dansk drikkevand er lavt.
- Har ingen betydning for radonniveauet i boliger.
- Gennemsnitlige målinger viser indhold lavere end 100 Bq/l.
 - 100 Bq/l er det anbefalede øverste niveau fra de nordiske lande og Europa-kommissionen.



Glem ikke



1 Radon findes i naturen og er en konstant del af vores daglige liv.

2 Det kan være en god idé at kombinere forbedringer til beskyttelse mod radon med fx energirenovering.

Kilder

Sundhedsstyrelsen.dk:
Radon i boliger
Radon i drikkevand
Radonundersøgelse - Hovedkonklusioner
Sundhedsrisiko ved radon

Ens.dk (Energistyrelsen):
Radon

Cancer.dk:
Radon
Symptomer på lungekræft

Sbi.dk (Statens Byggeforskningsinstitut):
Radonkoncentrationen i nye enfamiliehuse

Konditions.com:
Radon toksin symptomer

Sygdoms.com:
Tegn på radonforgiftning

Boligejer.dk:
Ansvarsfordeling for radon i indeklimaet
Daginstitutioner og radon
Hvad er radon?
Radonguiden
Radonsug under boligen
Spørgsmål og svar om radon
Sådan måler du radon
Sådan undgår du radon i dit hus
Tætning af boligen
Ventilation og udluftning

Bolius.dk:
Love og regler om kælderens radon i boligen
Radonfrit hjem
Sådan kan du radonsikre din bolig
Sådan undersøger du din bolig for radon
Sådan virker et radonsug
Udluftning og naturlig ventilation

Grafikken er udarbejdet af 3byggetilbud.dk - du må frit bruge den på din hjemmeside, når du henviser til kilden, 3byggetilbud.dk.