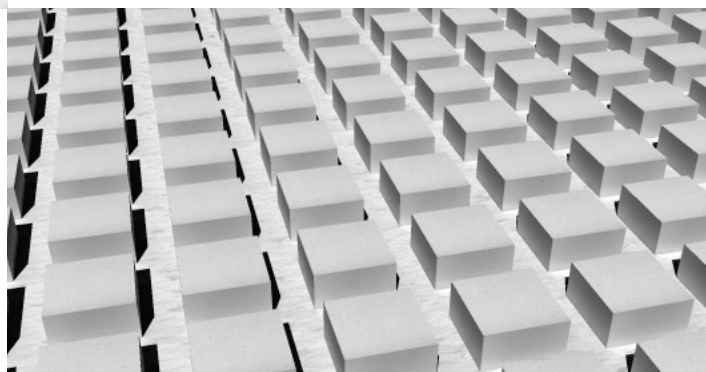


EPS -isolering

Radonsikring af nybyggeri

Den nye EPS radon sugplade
med 30 x 30 mm luftkanaler



Radonsikring med EPS

Ny EPS plade med luftkanaler fremtidssikrer mod radon i nybyggeri

En nyudviklet EPS plade med smalle luftkanaler – en sugplade – indbygges under det nederste lag EPS-isolering i terrændækket. På den måde etableres et særligt lag i konstruktionen mod jord, som gør det muligt at trykudligne/ventilere luften under bygningen og bortlede evt. sundhedsskadelig radon fra undergrunden.

Den nye EPS radon sugplade kommer på markedet, efter at der i BR 2010 for første gang i Danmark er fastsat en officiel grænseværdi for radonindholdet i nybygningers indeluft.

Grænseværdier for radon

BR 2010 stiller krav om, at nybygninger fremover skal være konstrueret med radonsikring, så indeluftens radonindhold ikke overskrider 100 Bq pr. m³ luft. De skærpede krav sætter fokus på klima-

skærmens opbygning mod jord og sikring mod indtrængning af jordluft. Indbygning af EPS sugpladen i bygningens terrændæksisolering er en del af denne sikring, idet sugpladen gør det muligt for entreprenør og bygherre at overvåge og evt. reducere radon i indeluften gennem hele bygningens levetid.

Fremtidssikker løsning

Viser det sig efter byggeriets afslutning, at radonindholdet i boligen overstiger 100 Bq/m³, kan der relativt nemt og prisbilligt installeres ventilationskanaler efter behov fra suglaget op igennem bygningen til udluftning gennem væg- eller tagkonstruktionen.

Udførende har ansvaret

Det er i øvrigt den professionelle bygherres ansvar, at færdigopført nybyggeri

overholder grænseværdien for radon i indeluften. Etablering af suglag under nybygninger er således også den projekterendes/udførendes sikkerhed for, at det er økonomisk overkommeligt, hvis der efterfølgende viser sig behov for at etablere udluftning under huset.

Naturlig del af EPS isoleringen

'EPS er i dag det foretrukne isoleringsmateriale i nybygningers terrændæk, hvor også radonsikringen skal etableres. Derfor har det været nærliggende og en udfordring for EPS branchen at udvikle et supplerende produkt og metode, som gør det nemmere for entreprenører og bygherre at leve op til bygningsreglementet krav', siger Jørgen Hindse, formand for EPS Industrien i Danmark.

Indhold

Krav til radonsikring
Radonsikring i praksis
Suglag og terrændæksisolering
Radon i bygninger
Skillevægge på EPS sugplader



Plastindustrien i Danmark
EPS sektionen
Nørre Voldgade 48
DK-1358 København K
Telefon 3330 8630
Telefax 3330 8631
E-mail: pd@plast.dk
www.plast.dk

Krav til radonsikring

Der er nu helt præcise krav til, hvor meget radon der må være i indeluften i nybyggeri, og den professionelle bygherre er ansvarlig for, at radonsikringen er i orden

Radonindholdet i luften i nybyggeri må maksimalt være 100 Bq/m³. Hidtil har bygningsreglementerne blot stillet krav om radonsikring ved at bygge tæt mod undergrunden, men det er først med BR 2010, at der er opstillet helt præcise mål for radonindhold i indeklimaet.

For den ældre boligmasse er der ikke formuleret særlige regler for radonindholdet i indeluften. Dog har byggemyndighederne skærpet anbefalingerne, så det nu anbefales, at der iværksættes foranstalt-

ninger, når radonindholdet er mellem 100 Bq/m³ og 200 Bq/m³, fx tætning af huset mod jord, øget udluftning og ventilation. Er radonindholdet over 200 Bq/m³, anbefales mere omfattende forbedringer – fx etablering af radonsug.

Udførende har ansvaret

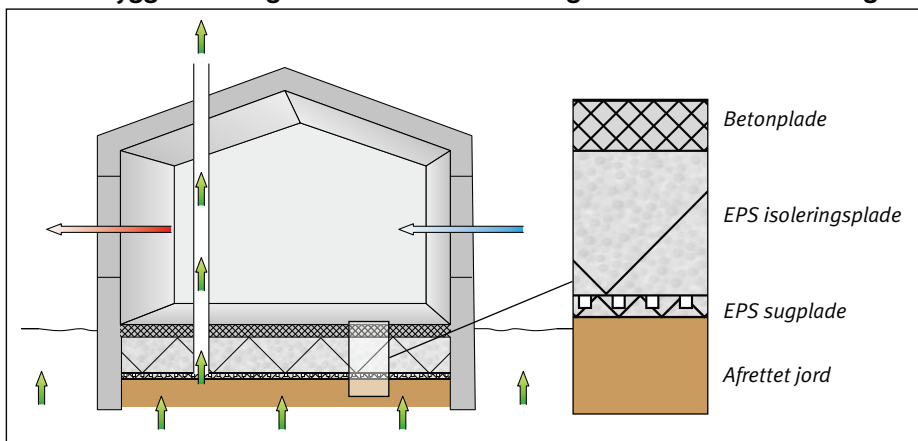
Generelt gælder det i forbindelse med al byggeri, at det er den professionelle udførende bygherre, der i byggeprocessen har ansvaret for, at et byggeri opføres, som bygningsreglementet foreskriver.

Det gælder således også ansvaret for, at den etablerede radonsikring lever op til myndighedskravene.

Hvis målinger viser et radonniveau over 100 Bq/m³ i et nyopført hus, har den professionelle bygherre ikke opfyldt bygningsreglementets krav til radonsikring. Bygningsejeren kan derfor kræve erstatning af den professionelle bygherre for at få dækket udgifterne til etablering af korrekt radonsikring.

Radonsikring i praksis

Statens Byggeforskningsinstitut anviser forskellige metoder til radonsikring af nybygninger.



Trykudligning fra EPS sugplade under terrændæk

Radonsikring af en bygning er et funktionskrav, og Statens Byggeforskningsinstitut har udarbejdet 'SBI-anvisning 233 – Radonsikring af nye bygninger', som giver forskellige bud på og vejledning i, hvordan man opbygger klimaskærmen mod jord og tætnet mod indtrængning af jordluft.

Anvisningen er baseret på den seneste viden om opførelse af sikre og sundhedsmæssigt forsvarlige bygninger, som lever op til bygningsreglementets krav til radonindholdet i indeluften.

SBI anvisning 233 anbefaler byggetekniske løsninger, der bygger på en kombination af tre indsatsniveauer:

- Tæthed af konstruktioner mod jord
- Trykudligning mellem yder- og inderside af konstruktioner mod jord
- Aktiv luftudsugning

Tæthed mod jord

Tætheden mod undergrunden kan bl.a. sikres ved anvendelse af materialer i opbygningen af terrændækket, der i sig selv anses for at være tætte – fx:

*'... puds samt flydende membraner baseret på asfalt, bitumen og hydraulisk afbindende materialer. Urevnet murværk, beton og letklinkerbeton med en densitet større end 1600 kg/m³ og med en tykkelse på mindst 100 mm betragtes ligeledes som tæt over for radon.'*¹

En anden metode er at udlægge en radontæt membran under hele bygningen inden opbygningen af terrændækket.

Samlinger mellem terrændæk og fundament/vægge samt gennembrydninger af det tætte lag – fx ved rør og afløb – kræver særlig bevågenhed.

Trykudligning via suglag

Det atmosfæriske tryk under terrændækket er oftest højere end trykket inde i huset og ude i det fri. Viser målinger efter byggeriets færdiggørelse for høje radonværdier, er det derfor muligt med trykudligning efterfølgende at fjerne den radonholdige luft under huset.

Det kan ske via ventilationsrør fra terrændækket op igennem huset og ud til fri luft. Trykudligningen er kun mulig, hvis radongassen kan flytte sig under terrændækket, og det sikres ved udlægning af et suglag nederst i terrændækket. Suget i et radonsug med naturligt aftryk opnås af vinden og temperaturforskellen mellem suglaget og luften udenfor.

Aktiv udluftning

Er der herefter stadig for høje radonværdier i huset, bør der etableres et aktivt sug. Det gøres ved at montere ventilationsrør til indsugning af friskluft til suglaget. Samtidig skal der monteres ventilator på udgående rør, så resultatet bliver en reel og effektiv ventilation af suglaget i terrændækket.

'SBI-anvisning 233 – Radonsikring af nye bygninger' kan købes via internettet på: <http://anvisninger.dk/233>.

¹ SBI-anvisning 233 Radonsikring af nye bygninger s. 15

Suglag og terrændæksisolering

Ventileret suglag under terrændæk kræver mindst 60 mm ekstra EPS isolering

Statens Byggeforskningsinstitut anbefaler til fremtidigt nybyggeri:

'... at forberede et suglag under terrændækket. Et suglag gør det muligt at imødekomme et eventuelt fremtidigt behov for at reducere radonindholdet i indeluften til et lavere niveau, bl.a. i de tilfælde, hvor det har vist sig, at konstruktive tiltag ikke er tilstrækkelige.'¹

Suglaget vil med andre ord kunne aktiveres efter behov, når målinger efter byggeriets afslutning måtte vise et radonindhold i indeluften, som overstiger de efter BR 2010 maksimalt tilladte 100 Bq/m³.

Luftgennemstrømning ændrer isolansen

Suglaget kommer til at indgå i konstruktionen som et inhomogent isoleringslag, hvor isolansen vil variere afhængig af luftens bevægelse i suglaget:

Står luften stille, bidrager suglag/-plade med isolans. Sættes luften i bevægelse, bliver suglagets/-pladens isolans reduceret. Ventileres pladen med tilførsel af kold udeluft, bortfalder isolansen fuldstændig!

Isolanser

Uventileret EPS sugplade	R_{sug}	= 0,888 m ² K/W
Let ventileret EPS sugplade	$R_{\text{sug,let vent}}$	= 0,816 – 0,888 m ² K/W
Ventileret EPS sugplade	$R_{\text{sug,vent}}$	= 0 m ² K/W

Forudsætninger: EPS materiale i lambda 0,038 W/mK med tillæg for designværdi mod jord (Fm=1,2).
EPS sugplade i udformning som beskrevet på side 1

Og samtidig bortfalder konstruktionens jordisolans!

Aktiv ventilering med frisk kold udeluft under et hus ændrer således afgørende på isolansforholdene for bygningens konstruktion mod undergrunden.

Dette bør medtages i projekteringsfasen, så konstruktionen forberedes for tab i isolans – suglag/-plade og jord – så den også fremadrettet lever op til kravene i gældende energirammer.

Isolanstab erstattes med EPS

Det mulige tab af jordisolans – og sugpladeisolans – kan med fordel genvindes ved at supplere med ekstra EPS isolering i terrændækket.

Alt andet lige betyder en konstruktion hvor jordisolans og isolans fra sugplade er bortfaldet, at der bliver behov for i alt ca. 85 mm ekstra EPS 80 i terrændækket:

+ 60 mm (erstatte jordisolans)
+ 25 mm (erstatte sugpladeisolans)

¹ SBI-anvisning 233 – side 13

Hvad er radon?

- Radon er en gasart, der forekommer naturligt i undergrunden.
- Radonindholdet varierer efter undergrundens sammensætning.
- Radon lugter ikke og kan hverken ses eller smages.
- Radonholdig luft kan være sundhedsskadeligt at indånde.
- Radon udsætter cellerne i lungerne for radioaktiv stråling, og det øger risikoen for at udvikle lungekræft.
- Den radioaktive stråling fra radon i luften måles i Becquerel - Bq/m³.

Terrændæksisolering med indbygning af EPS sugplade

- 100 mm betonplade med gulvvarme
- EPS80 isolering
- +/- EPS sugplade
- Afrettet jord
- U-værdi mål: 0,10 W/m²K

	Uden sugplade	Uventileret sugplade	Let ventileret sugplade	Sugplade ventileret med kold udeluft
EPS 80	320 mm	300 mm	310 mm	385 mm
EPS sugplade		50 mm	50 mm	50 mm

Radon i bygninger

Radon i indeluften øger markant risikoen for udvikling af lungekræft

Radioaktivt radon fra jorden trænger i luftform ind i vore huse gennem revner og sprækker i bygningens konstruktioner mod jord. Indsivningen sker især, fordi der ofte er lavere lufttryk inde i huset, end der er nede under bygningen. Der er derfor altid mere radon i indeluften end i udeluften.

Radonproblemet er især knyttet til rum med gulve og vægge direkte mod jord – det vil sige i kældre eller i stueetagen i huse med terrændæk.

Landsdækkende undersøgelser tyder på, at 350.000 huse i Danmark har et for højt radonniveau i indeluften. Hovedparten af de berørte huse er enfamiliehuse, rækkehuse eller kædehuse.

Øget risiko for lungekræft

Risikoen for at udvikle lungekræft stiger med radonindholdet i indeluften og den tid, en person opholder sig i huset. Ifølge

Verdenssundheds-organisationen (WHO) er radon – efter rygning – den væsentligste medvirkende årsag til udvikling af lungekræft.

Radonforekomst varierer

Radonindholdet i jorden varierer betydeligt i Danmark på grund af forskelle i undergrundens sammensætning. Det er således højest i områder med klipper eller revnet ler og lavest i områder med rene sandjorder – dvs. som hovedregel mere radon på Øerne end i Vestjylland. Selv indenfor korte geografiske afstande kan radonindholdet i huse variere. To naboer kan have forskellige niveauer af radon i indeklimaet, fordi husenes konstruktion, stand og ventilation også har betydning. Bygninger opført efter 1998 skal være opført med radonsikring.

Læs mere på: www.radonguiden.dk

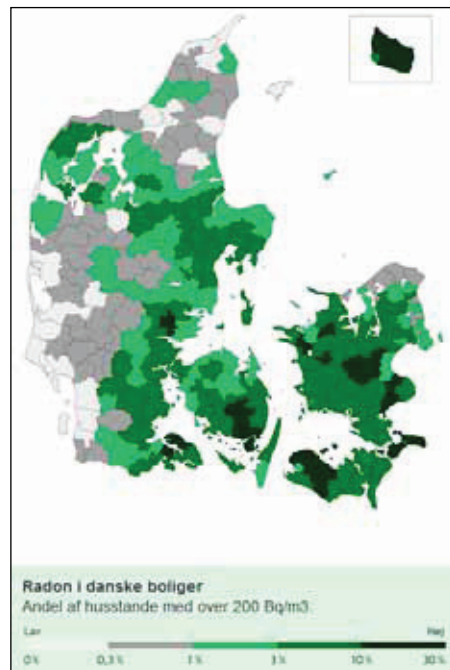


Illustration: Radonguiden.dk

Skillevægge på terrændæk med EPS sugplade

EPS sugplade svækker ikke konstruktionsprincippet for opbygning af stabiliserende skillevægge direkte på terrændæk

EPS isolering i terrændækket er kendt for – sammen med den afsluttende betonplade – at kunne anvendes som eneste bærende bygningskonstruktion under stabiliserende skillevægge. Det sparer for etablering af de dyre – og i øvrigt kuldebro skabende – selvstændige skillevæggsfundamenter.

Denne praksis ønskes ikke ændret med introduktionen af EPS radonsugpladen.

Beregn bæreevnen

Teknologisk Institut har tidligere udarbejdet en rapport om skillevægsofbygning på EPS isolerede terrændæk for Plastindustrien i Danmark.

I tillæg hertil har instituttet udviklet et nemt anvendeligt beregningsprogram, til bestemmelse af bæreevnen for tunge stabiliserende skillevægge på betondæk

uden selvstændige skillevæggsfundamenter – således alene understøttet af trykfast EPS isolering.

Minimal effekt af sugpladen

Beregningsprogrammet er nu udvidet, for at kunne vurdere betydningen af EPS sugpladen indbygget i det bærende lag. Beregninger viser at sugpladen kun i beskednen grad har indflydelse på den samlede konstruktions bæreevne.

Således er det også fremover muligt, at bygge skillevægge direkte på EPS isoleret terrændæk uden øget risiko for skadelige sætninger.

Download beregningsprogram

Beregningsarket kan hentes på EPS producenternes hjemmesider.



Producenter

I Danmark er der tre producenter af EPS isoleringsmaterialer, som er medlemmer af EPS-Sektionen under Plastindustrien i Danmark:

Styrolit A/S

Kidnakken 13
4930 Maribo
Tlf. 7979 8211
Fax 7979 8212
styrolit@styropack.dk
www.styrolit.dk

Kontakt:
Bygningskonstruktør
Martin Nytofte-Bæk
Tlf. 7979 8211

Sundolitt as

Industrivej 8
3550 Slangerup
Tlf. 7011 1020
Fax 7011 1021
danmark@sundolitt.com
www.sundolitt.dk

Kontakt:
Ingeniør
Claus Jørgensen
Tlf. 7011 1020

ThermiSol A/S

Lundagervej 20
8722 Hedensted
Tlf. 7674 1611
Fax 7674 1600
thermisol@thermisol.dk
www.thermisol.dk

Kontakt:
Teknisk chef
Bjørn Møller Laursen
Tlf. 7674 1624