

ICOPAL® Radonsystemer



Sikkerhed i bund og grund



ICOPAL® Radonmembraner og tilbehør sikrer en effektiv tætning mod gas og fugt fra grunden

Radon

Hvad er radon og hvordan virker det?

- Radon er en ædelgas, som dannes fra uran (U-238)
- Forekommer i varierende mængder i al ler og stenmateriale
- Uranrigt granit og alunskifer har et højt radonniveau
- Gassen siver op gennem sprækker i undergrunden eller transporteres med vand
- Gassen påvirker mennesker ved indånding
- Skadevirkningerne er primært lungekræft
- Radonkoncentrationerne i et hus kan ikke forudses, førend bygningen er opført
- Sandsynligheden for forhøjede radonkoncentrationer fra byggegrunden kan forudses ud fra erfaringer og målinger i det bestemte område.
- Radonniveauet måles i Becquerel pr. kubikmeter (Bq/m^3).

Typiske radonniveauer

Udeluft ca. $2,6 Bq/m^3$.

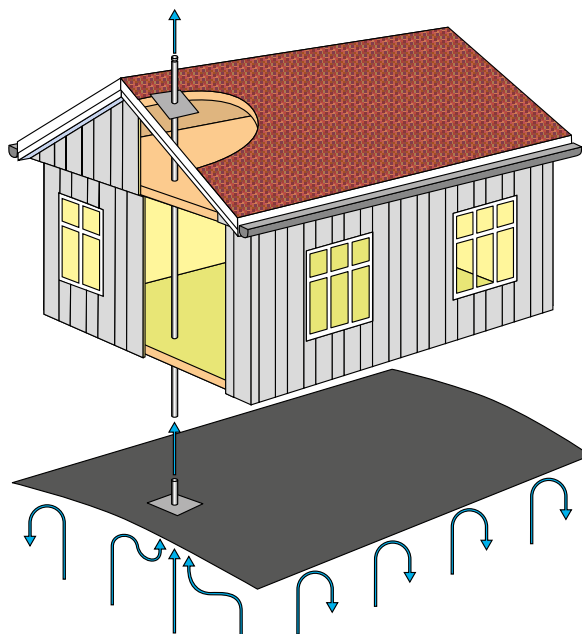
Landsdækkende undersøgelser tyder på, at 350.000 huse i Danmark har et for højt radonniveau i indeklimaet – d.v.s. værdier over $200 Bq/m^3$. Langt størstedelen af de udsatte huse er enfamiliehuse, rækkehuse eller kædehuse.

Anvisninger

I Danmark er der udarbejdet to SBI anvisninger hhv. 232 og 233 fra Statens Byggeforskningsinstitut (SBI). Anvisning 232 beskriver, hvad radon er, og hvorledes det er muligt at måle radon. Anvisning 233 beskriver, hvorledes nye bygninger kan sikres mod indtrængning af radon.

Uddrag fra anvisning 233, side 8

- Tætning af konstruktioner mod jord, eventuelt kombineret med et radonstoppende plan under bygningen



- Reduktion af trykforskel mellem yder- og inderside af konstruktioner mod jord
- Ventilation af bygninger med udeluft

Før byggestart

VIGTIGT!

- Fokus på projektering
- Projekter med Radonbrønd (radonsug)
- Planlæg med Radonmembran
- En absolut tæt udførelse af høj håndværksmæssig kvalitet er nødvendig, selv en lille åbning/hul kan ødelægge virkningen
- Ekstra fokus på rør- og kabelgennemføringer
- Enkelt og billigt at montere under opførelsen, men dyrt og vanskeligt at eftermontere

Icopal har mere end 30 års erfaring med produktion og montering af forskellige typer geomembraner og har været involveret i radonsikring siden radongas blev identificeret som et problem i Europa.

Icopal Radonmembraner indeholder ikke stoffer, som ved eventuel udvaskning kan forurene omgivelserne eller forårsage miljømæssige problemer.

Radon i bygninger

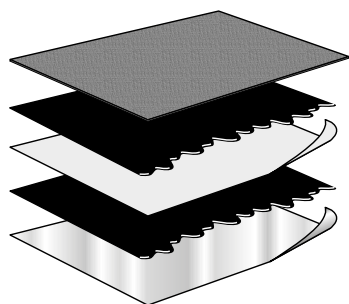
Bygningsreglementets seneste bestemmelser om indeklima har ført til skærpet opmærksomhed på radonindholdet i bygningers indeluft. BR 10 følger herved WHO's anbefalinger om, at den tilladte radioaktivitet i nye huse bør ligge under $100 Bq/m^3$. Sundhedsstyrelsen skønner, at cirka 350.000 huse i Danmark har for høj koncentration af den naturligt forekommende og radioaktive gasart radon, der kan trænge ind i boliger fra undergrunden.

(Boligejer.dk)

Radon er en naturligt forekommende radioaktiv gas i jorden og er den største kilde til radioaktivitet i bygningens indeluft. Det er enklere at beskytte huset mod de skadelige gasser allerede i byggefasen, end efterfølgende at skulle udbedre eksisterende bygninger. Stråling fra jorden kan begrænses til et ufarligt niveau ved anvendelse af en Icopal Radonmembran og en Radonbrønd.

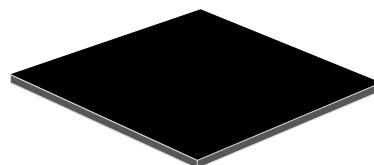
Produktoversigt

ICOPAL Base® 500 P Gulv- og radonspærre



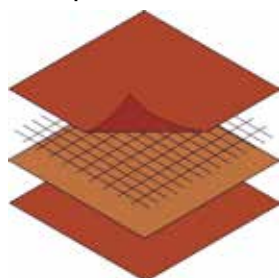
En tyk, fleksibel og svejsbar asfaltmembran. Svejses med gasbrænder. Er på oversiden pålagt en oliemigreringsspærre.

ICOPAL Blackline® 1000 Radonspærre



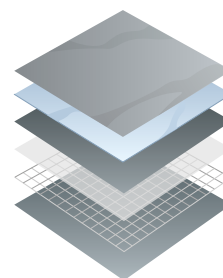
En tyk LD-polyethylenmembran uden armering. Samles med Icopal butyltape eller svejses ved hjælp af varmluft eller ekstrudering.

ICOPAL® RMB 400 Radonspærre



En 4-lags membran i LD-polyethylen inkl. ekstra stærkt armeringsnet af polyestertråde for høj stræk- og rivestyrke. Samlinger tætnes med Icopal butyltape.

ICOPAL® RAC Gasmembran



En 6-lags high-end membran i LD-polyethylen inkl. en gastæt aluminiumsfolie og armeringsnet af polyestertråde for høj stræk- og rivestyrke. Samles med Icopal butyltape eller svejses ved hjælp af varmluft eller ekstrudering.

Tekniske data

Produkt	Materiale	Tykkelse	Dimension	Strækstyrke N/50 mm langs/tværs	Anvendelse	Radonmodstand s/m
ICOPAL Base® 500 P Gulv- og radonspærre	SBS-polymer asfalt med stamme af polyesterfilt	2,8 mm	1 x 10,0 m	400/400	A, B* og C	$> 3,3 \cdot 10^9$
ICOPAL Blackline® 1000 Radonspærre	LDPE	1,0 mm	2 x 12,5 m 2 x 25,0 m 4 x 25,0 m	700/720	B og C	$1,3 \cdot 10^9$
ICOPAL® RMB 400 Radonspærre	Armeret LDPE	0,4 mm	2 x 12,5 m 2 x 25,0 m 4 x 25,0 m	550/650	B og C	$> 0,5 \cdot 10^9$
ICOPAL® RAC Gasmembran	6-lags membran i LDPE inkl. armering og aluminiumslag	0,8 mm	2 x 25,0 m 2 x 50,0 m 2 x 100,0 m	800/800	A, B og C	$> 10 \cdot 10^9$

* Ved udlægning på brændbar isolering skal der træffes foranstaltninger for beskyttelse af isoleringen.

Sådan monterer du ICOPAL® Radonsystemer

For at få en tæt og effektiv beskyttelse er det et absolut krav, at alle samlinger og gennemføringer i membranen er tætte. For at sikre et optimalt resultat har Icopal et komplet tilbehørsprogram.

Montering

Monteringen skal sikre, at alle samlinger, gennemføringer og overgange gulv/væg er udført lufttætte. Minimumstemperatur for brug af klæbesystemer er $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ved lavere temperaturer må der benyttes varmluft mod underlaget og opvarmet telt over gennemføringer/samlinger. Minimumstemperaturen må opretholdes i mindst 10 timer for tilfredsstillende hærdning.

Ved kuldegrader er det endnu vigtigere at beskytte radonspærren umiddelbart. Ico-

pal Base 500 P Gulv- og radonspærre kan svejses sammen, selv ved kuldegrader.

Beskyttelse

Der må lægges stor vægt på, at radonspærren ikke beskadiges af stød fra skarpe genstande eller af genstande, som trædes ned i membranen.

Termisk bevægelse

Der bør tages hensyn til den termiske bevægelse, som kan være op til ca. 2% i plastmembranerne grundet temperatursvingninger i løbet af døgnet. Membranerne kan med fordel monteres med et slæk.

Generelt

For optimal vedhæftning skal membraner være fri for olie, fedt, støv, skidt, vand og

is. Brug husholdningssprit til at rengøre membranen og manchetterne for bedre vedhæftningsegenskaber.

Reparationer

Små huller tapes med Radon Multitape. Ved større huller og revner udskæres et stykke membran som klæbes fast med Radon Multitape.

Glidelag

Hvis der skal støbes direkte på radonspærren, skal der anvendes et glidelag, for eksempel min. 0,1 mm tyk plastfolie. Dette er nødvendigt for at beskytte samlingerne og membranen imod friktionen fra betonen.

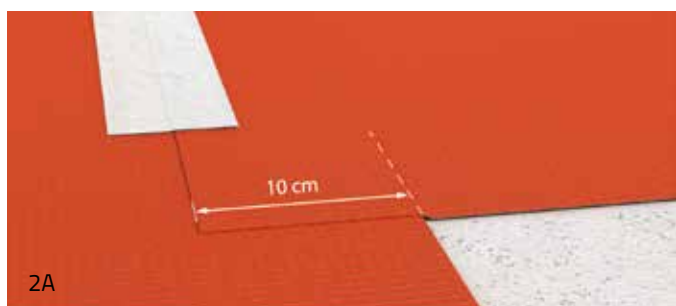


Radonbrønd / Radonsug

Radonbrønden monteres, således at toppen af brønden flugter med toppen af gruslaget. Første lag isolering lægges ud, radonspærren monteres, og det andet lag isolering lægges over, som vist på billedet. En radonbrønd dækker et område på ca. 200 m². Hvis fundamentet har en skillevæg, lægges en ny radonbrønd for hver opdelt enhed. Rørene er $\varnothing 110\text{ mm}$ PVC. Brønden bør lægges mindst 0,5 m fra ydervæggen for at undgå nedkøling af fundamentet.



Brønddækslet placeres i teknikrummet jævnt med overkant af støbning/gulv. Skulle det vise sig nødvendigt at aktivere brønden, kan det gøres ved at fjerne låget og forlænge PVC-rørene op over taget. Brug af en ventilator kan være nødvendig for at skabe nok undertryk. Icopal anbefaler, at rørene allerede i byggefasen føres over tag, da det vil lette evt. efterfølgende brug. Det er meget vigtigt, at man tætner rundt om opstikket enten med Radon tætningsmasse i en højde på min. 30 mm tykkelse eller med en manchete. Radon Multitape kan også anvendes.



Udlægning

Baner udlægges med et overlæg på 100 mm. Husk at afrense membranen for støv og fedt inden Radon Multitape påsættes.



Ved overgang til lodrette flader påføres et ekstra lag Multitape for sikring af tæthed.

ICOPAL® Radon Tætningsmasse

Følg monteringsanvisningen på spanden

Radon tætningsmasse anvendes til tætning rundt om gennemføringer. Det er vigtigt, at massen anvendes ved en temperatur på minimum 5 °C eller højere. Hvis spanden har været kølet ned til lavere temperaturer end 5 °C, skal den tempereres i 24 timer ved

20 °C. En spand indeholder ca. 6 liter. Husk, at højden på massen skal være ca. 30 mm, og at der skal være ca. 30 mm fra "røret" ud til forskallingen og mellem hvert rør.



Slå et eller flere huller med en skruetrækker i topbeholderen, således at al hæderen løber ned i hovedspanden.



Massen blandes i minimum 2 minutter med en boremaskine påsat mikserbor. Massen skal nu anvendes inden for de næste 15 minutter.



Gør altid forskallingen klar på forhånd. Husk at rengøre hele området med husholdningssprit, før forskallingen monteres, og der fyldes op med Radon tætningsmasse.



Gennemføringsmanchetter

Udvalget af manchetter er stort (se produktoversigt). Vælg den type, som passer til din gennemføring.

På alle manchetter er der en gummiflange, som skal tætne mod membranen. Der skal altid være Icopal Butyl fugemasse mellem gummiet og membranen. Tapen på flangen er kun til for at holde manchetten på plads. Det er membranen, fugemassen og gummiet på manchetten, som er det lufttætte lag.

Tilbehørsprodukter

Tilbehør til ICOPAL® RMB 400 Radonspærre, ICOPAL Blackline® 1000 radonspærre og RAC membran. Icopal har et komplet tilbehørsprogram så en tæt, effektiv og optimal beskyttelse kan opnås. Produkterne Radonbrønden og -dæksel kan også benyttes sammen med Icopal Base Radonspærre.

Produkt	Beskrivelse	Dimension
	ICOPAL® Radonbrønd For udluftning af radon fra byggegrunden. Anvendes sammen med Ø 110 mm PVC-rør. En brønd dækker ca. 200 m ² byggegrund	380 x 380 x 124 mm
	ICOPAL® Radon brønddæksel Ø 100 mm studs med gastæt låg. Til afslutning i teknikrum	Ø 110 mm Højde på studs 120 mm
	ICOPAL® Radon tætningsmasse Flydende tætningsmasse til tætning af gennemføringer. Skal opbevares og anvendes over 5 °C	6 liter
	ICOPAL® Radon Forskalling Selvklæbende bånd af PE-skum. Anvendes som forskalling sammen med Easi Pour Radon tætningsmasse	25 x 35 x 700 mm
	ICOPAL® Rørmanchetter Gummimanchet med krave i forskellige rørdimensioner. Tættes med Icopal Butylfugemasse	Fra Ø 8 - 110 mm
	ICOPAL® Rørmanchet Gummimanchet til forskellige rørdimensioner. Tættes med Icopal Butylfugemasse og fæstes til underlaget med Icopal Butyltape	Fra Ø 100 – 170 mm
	ICOPAL® IcoCorner Hjørne Forstærkning af ind- og udvendige hjørner. Monteres med Icopal Butylfugemasse og Elotene	Indv. 160 x 100 x 100 mm Udv. 185,5 x 80 x 100 mm
	ICOPAL Radon Multitape Til tætning af samlinger og gennemføringer samt forstærkning af hjørner og opkanter.	0,6 x 80 x 2000 mm
	ICOPAL® Butyl fugemasse Butylfugemasse til tætning af forskellige radonprodukter	310 ml 1 patron = 6 lbm

Tilbehørsprodukter

ICOPAL® Radonspærre kan placeres flere steder i konstruktionen. Radonspærren fungerer også som en fugtspærre, når den anbringes i Anvendelsesområde A, B eller C (se illustration).

Anvendelsesområder

Der er taget udgangspunkt i, at membraner til beskyttelse mod radon skal kunne bruges i flere typer konstruktioner, som vist i illustrationen.

Anvendelse A

Nede i udgravningen under alle konstruktionerne og fundamentet, men med lufttæt tilslutning mellem radonspærren og fundamentet.

Anvendelse B

På færdigt afrettet underlag sammen med isolering og ført ind i konstruktionen, så membranen slutter lufttæt til denne.

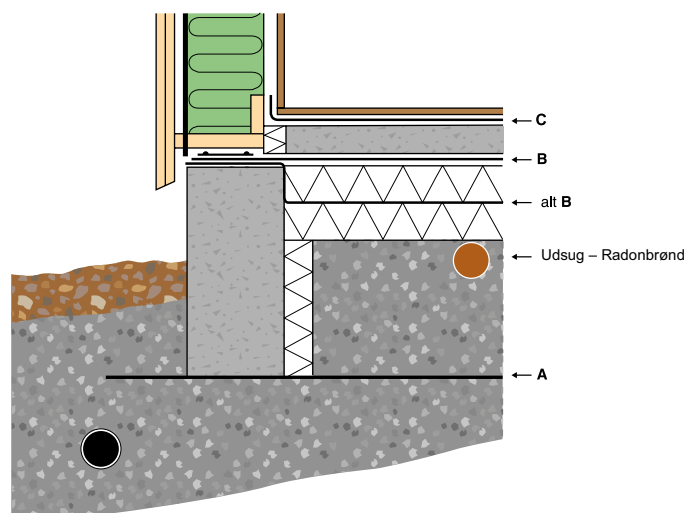
Anvendelse C

På afrettet betonplade eller lign. til klemt og klæbet/forseglet tilslutning mod konstruktioner og gennemføringer.

For detaljeløsninger i forbindelse med forskellige konstruktioner kan vi henvise til NBI Byggedetaljer 520.706 "Radon. Byggeteknisk tiltak" samt tekniske godkendelser.

Norges "SINTEF Byggeforsk" har følgende anbefaling for placering af radonspærre

Anvendelse B. Dersom membranen placeres i gulvkonstruktionen (anvendelse B eller C), har man bedre kontrol med udlægningen og slidtage. Det er også lettere at reparere evt. utætheder under byggeprocessen. I anvendelse B forudsættes det, at radonspærren er lagt på et plant underlag af isolering, og på en måde som gør, at den ikke er fastlåst eller kan blive revet i stykker ved mindre bevægelser.



Tekniske godkendelser

Blackline 1000 Radonspærre og RMB 400 Radonspærre har begge tekniske godkendelser fra SINTEF Byggeforsk. SINTEF tekniske godkendelser dokumenterer, at produktet og den konstruktive løsning er fundet egnet for brug i Norge. Den tekniske godkendelse inkluderer dokumentation af alle relevante egenskaber for produktet. I tillæg angives, hvordan produktet skal monteres og andre betingelser for brug. Godkendelserne er en komplet dokumentation i forhold til kravene i teknisk forskrift.

Icopal Base 500 P Gulv- og radonspærre er radon-testet af SP efter samme metode som anvendes af SINTEF.



Blackline 1000 Radonspærre



RMB 400 Radonspærre



Icopal Danmark a/s

Lyskær 5
2730 Herlev
Tlf: 44 88 55 00
Fax: 44 88 55 30
tag.dk@icopal.com
icopal.dk

