



# DAFA Radon System™

## Retningslinjer for installasjon



## Beskrivelse

DAFA Radon System er et effektivt og pålitelig tetnings-system for radonsperrer. Ved å bruke DAFA Radon Systemkomponenter som kombinerer polymerteknologi og radontetningsteknikker, kan bygningsingeniører velge den mest hensiktsmessige løsningen for hvert av de kritiske områdene i gulvbelegg: gulv og fundament.

Disse retningslinjene gir en grundig oversikt over bruk og installasjon av DAFA Radon System.

For å bruke DAFA Radon System best mulig er det viktig å følge bruks- og installasjonsalternativene som er markert i retningslinjene.

## Innhold

DAFA Radonsperre	3
Tilbehør til DAFA Radon System	4
Bruksområder	5
Installasjon av DAFA Radon System	6
Fugetetninger, DAFA UV-tape/Butyl tape	7
DAFA Multi Sealing	8
DAFA Radon hjørne	8
DAFA universell UV-rørmansjett	9
DAFA universell UV-kabelmansjett	10
DAFA Radon tettemasse	11
DAFA Radon fleksibel form	11
DAFA Radonbrønn	12
Reparasjoner av DAFA Radon System	14
Referanser	14

# DAFA Radonsperre

## DAFA Radonsperre

DAFA Radonsperre er en ren blanding, ikke forsterket kopolymerpolyetylenfolie.

(Se produktinformasjon for ytterligere informasjon).

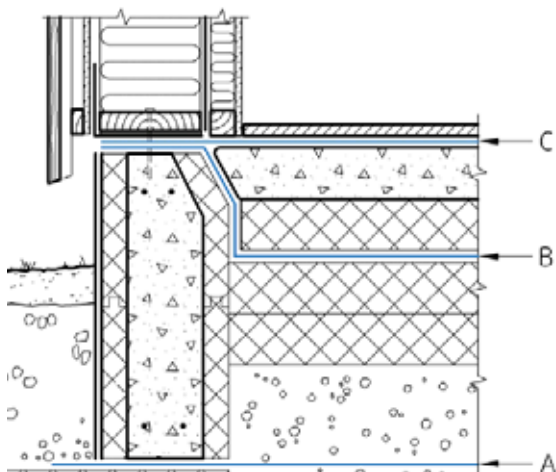
### Spesifikasjoner:

Lengde:	25 m
Bredde(r):	1,5 m og 4 m
Tykkelse:	0,40 mm
S <sub>d</sub> -verdi:	> 80 m
Strekfasthet:	> 400 N



DAFA Radonsperre kan brukes som en frittstående, radonforebyggende strategi eller i kombinasjon med andre teknikker som passiv eller aktiv ventilasjon av byggegrunnen.

Radonbeskyttende folier kan installeres på forskjellige steder i konstruksjonen som vist på figur 1. Således defineres tre bruksgrupper som følger:



DAFA Radonsperre er egnet for kategori B og C (se flere detaljer på side 6).

### Radonsperre-bruksgrupper

Bruksgruppe C: Stabil og jevn overflate, f.eks. flate betongplater.

Bruksgruppe B: Tilsatt i byggegroppen på ferdig overflate, som er nivellert og beskyttet på både topp- og underside med isolasjon.

Bruksgruppe A\*: I byggegroppen på grov-nivellert overflate eller forhånds-nivellerte overflater, for eksempel knust stein og sand.

\* Bitumenbaserte membraner hvor skjøtene normalt er sveiset.

DAFA Radonsperre må være sammenhengende og lufttett. Alle skjøter, inkludert på brett i hulmur, skal tettes forsiktig og holdbart med DAFA Radon System-tilbehør.

For spesifikasjoner, se produktblad:

- DAFA Radonsperre

## Tilbehørsprodukter for DAFA Radon System™

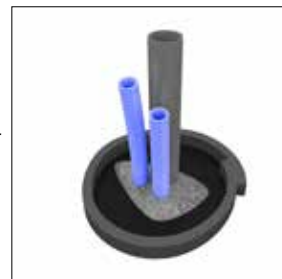
### 2 DAFA Radon hjørne

- spesielt designet for hjørner, og sikrer fullstendig tetthet. Monteres direkte på radonsperren.



### 7 DAFA fleksibel forskaling

- kan formes for å passe et bredt utvalg av former. Selvklebende underside for rask og effektiv forsegling til DAFA radonsperre.



### 3 DAFA UV/Radon rørmansjett 260/345

- til tetning rundt rørgjennomføringer gjennom radonsperren.



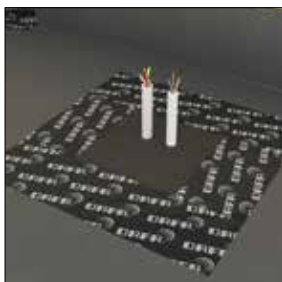
### 8 DAFA Multi Sealing™

- et ekstrudert spesielt butyltetningsbånd, pålagt strekkfilm til spesialtetninger i radonsperren. Meget fleksibelt tetningsbånd.



### 4 DAFA UV/Radon kabelmansjett 195

- til tetning omkring kabelgjennomføringer gjennom radonsperren.



### 9 DAFA UV tape

- spesielt velegnet til bruk i radonsperren. DAFA UV tape tåler direkte sollys, periodisk slagregn, fukt og store temperatursvingninger uten nedsettelse av klebeeviden.



### 5 DAFA Butyl tape

- brukes for å danne en tetning mellom radonsperren som ikke skal deles igjen. Båndet bør komprimeres med rundt 30 %.



### 10 DAFA Radonbrønn

- for utlufting av radon fra byggegrunn, brukes sammen med Ø 110 mm PVC-rør.



### 6 DAFA Radon tettemasse

- flytende tettemasse, brukes til tetting rundt gjennomføringer.



## Bruksområder

### Påføring

DAFA Radon System er egnet for installasjon i de fleste typer bygninger, for eksempel boliger, kontorer osv.

Radonsperren må installeres og innarbeides slik at den gir best mulig beskyttelse mot radon.

### Radonforebygging i bygningen

Radonkonsentrasjonen inne i bygningen må ikke overstige referansenivået, som i nesten alle europeiske land er 100 Bq/m<sup>3</sup> for nye bygninger og 200 Bq/m<sup>3</sup> for eksisterende bygninger.

Radon må forhindres i å komme inn i bygninger ved å lage fundament, bakkeflater, etasjeskillere, kjellergulv og kjellerens yttervegger lufttette, for eksempel ved å danne strukturer av nøyaktig plassert betong for å oppnå en god, jevn og sprekkefri struktur og ved tetning av rør- og kanalgjennomganger gjennom disse bygningselementene. Det er spesielt viktig å planlegge installasjonen på en slik måte at radonsperrefolier, tape, mansjetter osv. ikke utsettes for unødig belastning.





# Installasjon av DAFA Radon System™

## Plassering av radonsperren

DAFA Radon System passer for brukskategori B og C.

### Bruksgruppe B

Folien må installeres på en forhåndsnyvillert, isolert overflate. Folien må beskyttes med isolasjon også på oversiden. Minst to tredjedeler av isolasjonstykkelsen skal monteres på undersiden av folien. Folien må installeres sammenhengende over øvre del av sålen for å sikre lufttette forbindelser mellom sålen og gulvet.

### Bruksgruppe C

Folien må plasseres på et stabilt og jevnt underlag, for eksempel betong, og den må ikke låses på plass. Det kan være naturlig å legge folien etter at råbygget er ferdig, siden det gir bedre kontroll med underlaget og klimaet. Radonsperrer i denne gruppen vil normalt være overdekket. Hvis de ikke blir det, må hvert tilfelle vurderes spesielt.

## Montering

Det anbefales at DAFA Radon System installeres ved temperaturer over 5 °C

Før installasjon av radonsperren må konstruksjonene sikres slik at folie, tape, skjøter osv. ikke blir utsatt for unødig belastning. Overflater hvor bånd eller folielim skal påføres, må være tørre og støvfri.

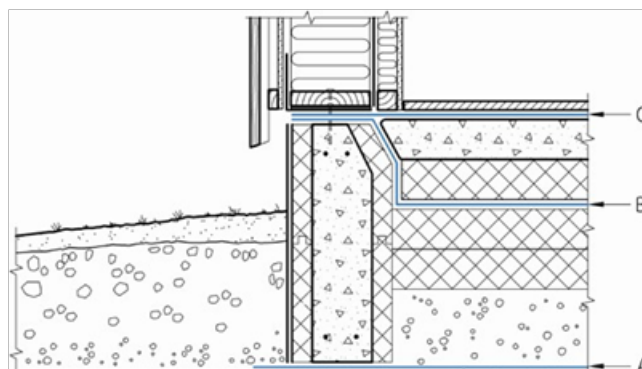
Forsikre deg om at ikke fuktige eller våte materialer, eller materialer som er berørt av mugg, brukes i konstruksjonen (dansk byggforskningsinstitutt, SBI) 224).

## Feste

Du må alltid sørge for at radonsperren er festet slik at det ikke kan oppstå skader når radonsperren utsettes for belastning på byggeplassen, inkludert lekkasjetest osv. Monter på skjøter eller gjennomføringer med en overlapping på minst 150 mm. Det er viktig at overlappingen ikke rynker eller folder seg.

Tett skjøter i radonsperren ved bruk av DAFA UV-tape. Legg tape i midten over skjøten og påfør slik at optimal vedheft oppnås. Overflaten må være tørr, ren og fri for smuss og støv.

Etter installasjon må radonsperren være jevn og glatt. Det er viktig å sørge for at radonsperren ikke strekkes så hardt i hjørner og hvor bygningsdeler møter hverandre at skjøtene blir utsatt for unødig belastning.



## Fugetetninger

Tunge bygningslementer, inkludert murstein og betongvegger, betongbelegg osv. betraktes som tett ettersom de har en tetthet på mer enn 1600 kg per m<sup>3</sup> og en tykkelse på mer enn 100 mm. Dette er under forutsetning av at strukturen er fri for krympingsprekk og hull, og anses ellers å være tett.

### DAFA butyl tape

- brukes til å tette radonsperre tett inntil de fleste byggematerialer



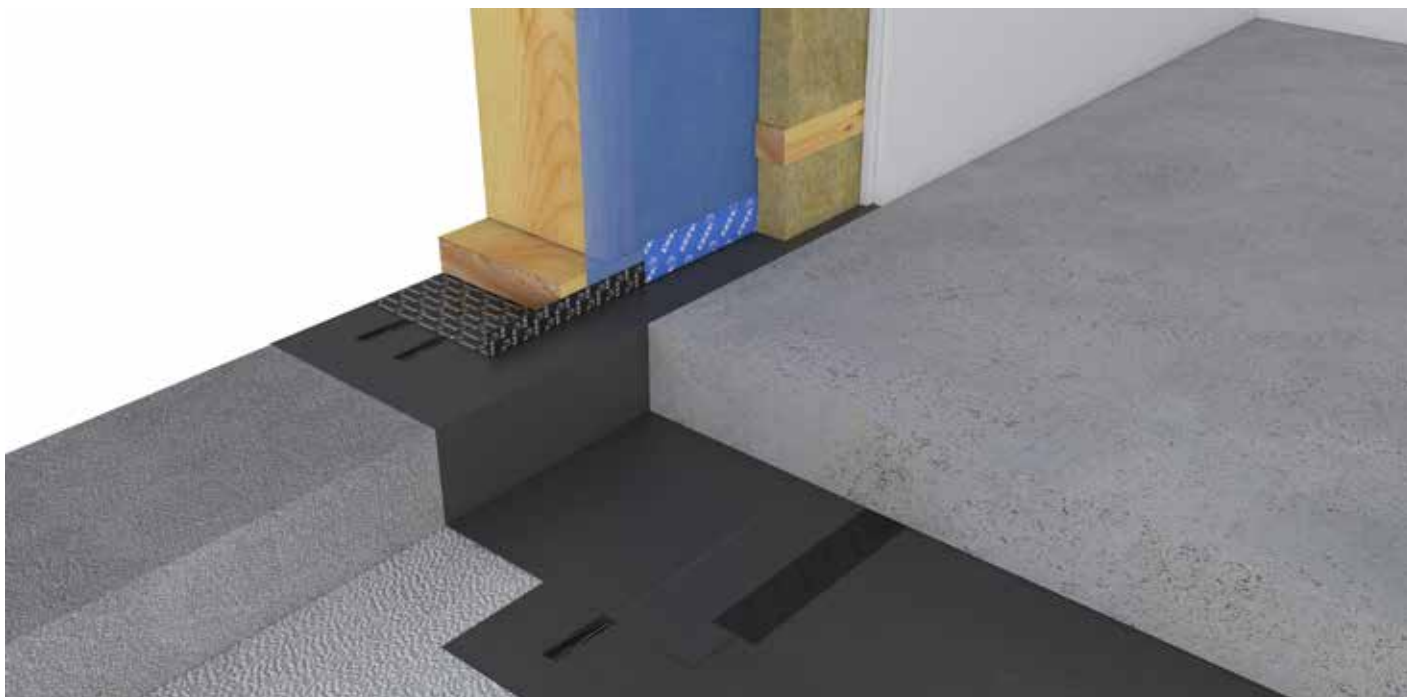
For å sikre radonsperren mest mulig effektivt, må du først montere DAFA Butyl tape med en overlapping på 150 mm, slik at den dekker hele overflaten.

### DAFA UV-tape

- Kan brukes både eksternt og internt. Båndet tåler direkte sollys og periodisk kraftig regn og fuktighet.



Etterpå overlappes radonsperren med DAFA UV-tape. På den måten er det sikret mot bevegelser som kan oppstå når man skjører to butyl tape. Bånd og radonsperre må danne en solid skjøl uten bobler eller gjennomføringer.



For spesifikasjoner, se produktblad:

- DAFA Butyl tape
- DAFA UV-tape

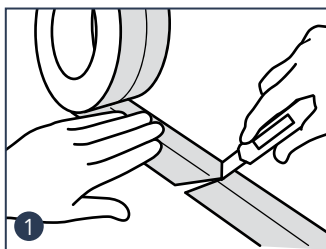
## DAFA Multi Sealing

DAFA Multi Sealing brukes til tetning i tilfeller der radonsperren er gjennomtrengt av for eksempel tre- og stålstendere. DAFA Multi Sealing er en ekstrudert butyltetningsstrimmel, belagt med strekkfilm. Den er svært fleksibel og derfor veldig nyttig for spesielle tetninger.

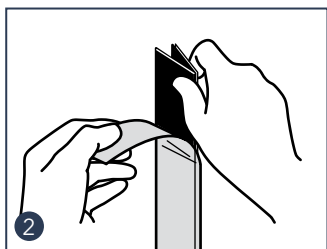
Før radonsperren monteres, må det etableres et fast underlag som gjør at radonsperren og DAFA Multi Sealing kan påføres med tettede skjøter.



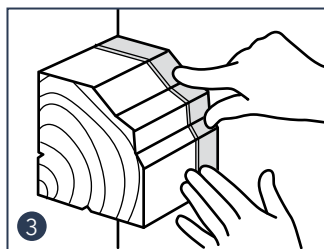
DAFA Multi Sealing



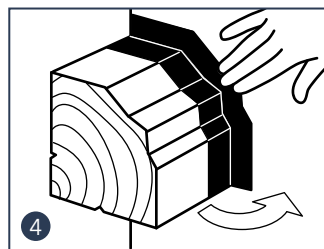
1 Klipp til et passende stykke DAFA Multi Sealing.



2 Fjern dekkpapiret.



3 Fest DAFA Multi Sealing til elementet. Fjern halvparten av papiret.



4 Fold ut DAFA Multi Sealing og fest på folien. Trykk DAFA Multi Sealing fast mot elementet og folien for å sikre optimal tetning.

For spesifikasjoner, se produktblad:

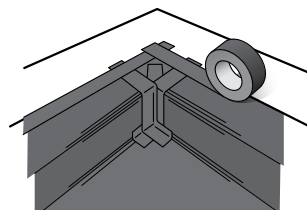
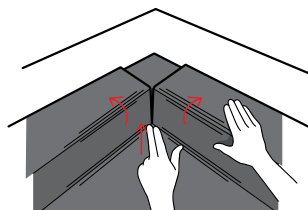
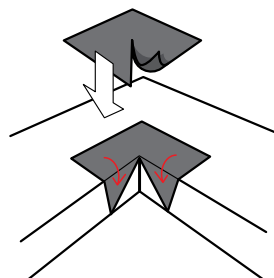
- DAFA Multi Sealing

## DAFA Radon hjørne

DAFA Radon hjørne er utviklet for å gi en rask og effektiv radon-, luft- og fuktting i tradisjonelt vanskelig forseglbare hjørner. DAFA Butyl tape kan brukes til å montere DAFA hjørne direkte på hjørnet av betongfundamentet. Brett DAFA radonsperren slik at den passer til størrelsen på fundamentet.



DAFA Radon hjørne



Tape de skjulte skjøtene forsiktig ved å trykke ned DAFA UV-tape i midten over skjøtene. Det er viktig at overlappingen ikke rynker seg. Før montering må overflatene være tørre, rene og fri for smuss og støv.

For spesifikasjoner, se produktblad:

- DAFA Radon hjørne

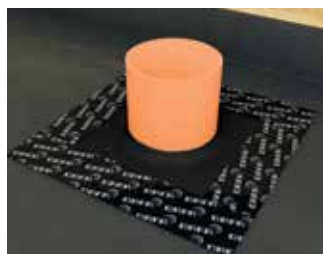


## DAFA universell UV-rørmansjett

DAFA universell rørmansjett brukes i alle strukturer for å gi en lufttett tetning rundt rørledninger for runde og firkantede rør. Mansjetten er laget av en sort, myk og fleksibel EPDM-gummiduk, dekket med et sterkt akrylbindemiddel.

Før mansjetten monteres, må det etableres et fast underlag som gjør at radonsperren og universalmansjetten kan påføres med tette skjøter. Røret må festes til strukturen. Klipp radonsperren slik at røret kan passere gjennom den uten hindring. Det er viktig at folien ikke rynker seg.

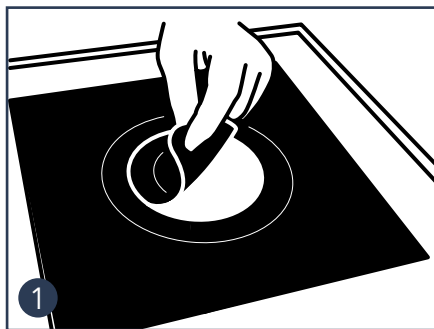
Den universelle mansjetten leveres med forhåndsstansede markeringer. Ikke foreta kutt for gjenstander som ikke er forhåndsstanset.



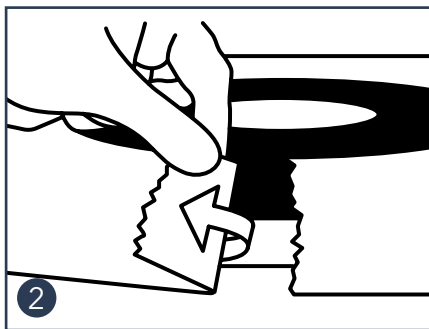
DAFA universell UV-rørmansjett

DAFA universell UV-rørmansjett montert på en rund gjenstand

### Installering av kabelmansjetter



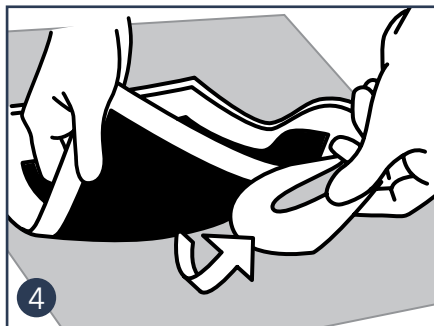
1 Fjern den forhåndsstansede utsparingen som matcher det gjennomtrengende elementet.



2 Riv av baksidepapiret på begge sider før du trekker mansjetten på elementet.



3 Før mansjetten over røret, så nær dampspærren som mulig, før du fjerner baksidepapiret.



4 Ta av papiret.



5 Trykk mansjetten mot folien i en jevn bevegelse.

Start med å fjerne blindstykket i innføringsdelen. Bryt av baksidefolien på begge sider, før mansjetten strammes på innføringsdelen. Før mansjetten over røret, så nær radonsperren som mulig, før du fjerner baksidefolien. Fjern folien mens du trykker mansjetten tett mot folien i en jevn bevegelse.

For firkantede rør tettes universalmansjetten med DAFA UV-tape.

#### Markeringer type 260

1	Ø12 mm passer til runde rør fra Ø15 til Ø25 mm
2	Ø25 mm passer til runde rør fra Ø40 til Ø60 mm
3	Ø45 mm passer til runde rør fra Ø60 til Ø90 mm
4	Ø70 mm passer til runde rør fra Ø90 til Ø110 mm

#### Markeringer type 345

1	Ø60 mm passer til runde rør fra Ø80 til Ø125 mm
2	Ø100 mm passer til runde rør fra Ø125 til Ø160 mm og firkantede rør 100 x 150 mm og 150 x 150 mm. <b>MERK: Firkantede rør tettes ved hjelp DAFA UV-tape mellom røret og mansjetten.</b>
3	Ø135 mm passer til runde rør fra Ø160 til Ø200 mm

#### Markeringer type 520

1	Ø150 mm passer til runda rør fra Ø200 till Ø250 mm
2	Ø190 mm passer til runda rør fra Ø250 till Ø315 mm
3	Ø255 mm passer til runda rør fra Ø315 till Ø400 mm

#### Størrelse

Type 260: 260 x 260 mm  
Type 345: 345 x 345 mm  
Type 520: 520 x 520 mm

For spesifikasjoner, se produktblad:

- DAFA universell UV-rørmansjett

## DAFA universell UV-kabelmansjett

DAFA universell kabelmansjett brukes i alle strukturer for å gi lufttette tetninger rundt kabelføringer. Mansjetten er laget av en sort, myk og fleksibel EPDM-gummiduk, dekket med et sterkt akrylbindemiddel.

Før mansjetten monteres, må det etableres et fast underlag som gjør at radonsperren og kabelmansjetten kan påføres med tette skjøter. Kontakten eller kablene må festes til strukturen. Kutt radonsperren slik at kablen kan passere gjennom den uten hindring. Det er viktig at folien ikke rynker seg.

Kabelmansjetten leveres med forhåndsstansede markeringer. Ikke foreta kutt for gjenstander som ikke er forhånds-

stanset.

Start med å fjerne blokken som passer til kablen eller kontakten. Bryt av baksidefolien på begge sider, før mansjetten strammes på innføringsdelen.

Før mansjetten over kablen eller kontakten, så nær radonsperren som mulig, før du fjerner baksidefolien. Fjern folien mens du trykker mansjetten tett mot folien i en jevn bevegelse. Det er viktig å sikre kablen slik at mansjetten ikke senere blir utsatt for unødig belastning.



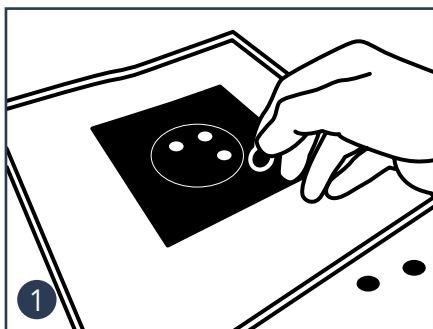
DAFA universell UV-kabelmansjett

DAFA universell UV-kabelmansjett for kabelgjennomføring

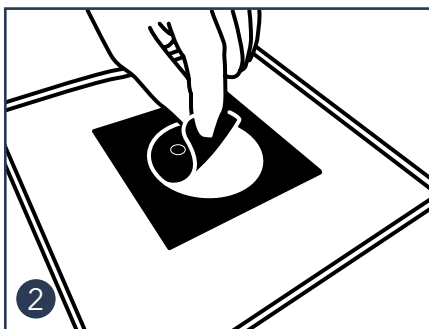
### Markeringer

1	1 x 55 mm passer til en 80 mm koblingsboks.. Merk: Optimal tetning kan oppnås ved å kombinere koblingsbokser med gummipropper
2	4 x 3 mm passer til 7 mm til 10 mm kabler
3	2 x 7 mm passer 10 mm til 22 mm kabler

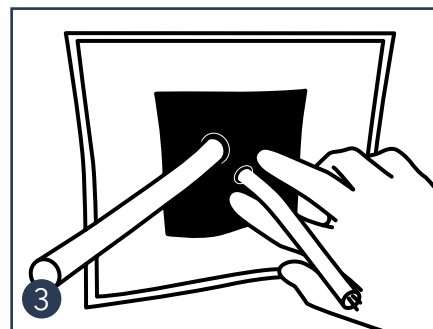
### Montering av rørmansjetter



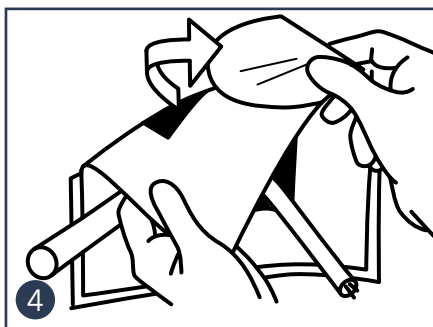
Fjern de små forhåndstansede utsparingene som passer til kabelgjennomføringene.



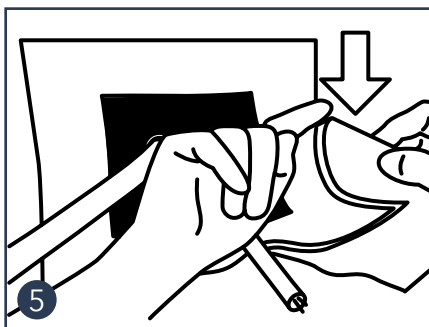
Ved koblingsbokser fjernes den store, forhåndstansede utsparingen.



Før kabelmansjetten over kablen eller boksen.



Flytt baksidepapiret over til midten, og trykk deretter på kabelmansjetten mot dampsperran.



Fjern baksidepapiret, mens du trykker på mansjetten mot folien i en jevn bevegelse.

### Størrelse

Type 195: 195 x 195 mm

For spesifikasjoner, se produktblad:

- DAFA universell UV-kabelmansjett

## DAFA radon tettemasse

### Produktbeskrivelse

DAFA radon tettemasse er et forhåndsblandet og selvnivellerende tetningsmiddel for radonsperren/systemet. Herdehastigheten er 2-3 mm de første 24 timene, etter dette vil hastigheten reduseres ettersom fuktigheten må passere gjennom materialet for å herdes.

### Bruksanvisning

DAFA radon tettemasse for kabel- og avløpsinstallasjoner i gulv og fundament. Ikke egnet for kontinuerlig bruk under vann.

### Påføring

Påføringstemperatur fra -10 °C til +40 °C. Påføring på kompatible, rene, olje- og støvfrie underlag. Fjern løst materiale fra radonsperrefolien. Rengjør oljete og fettete overflater godt.

Sørg for at overflaten er plan før påføring av fugemasse. Vi anbefaler en tykkelse på minst 5 mm til 10 mm.

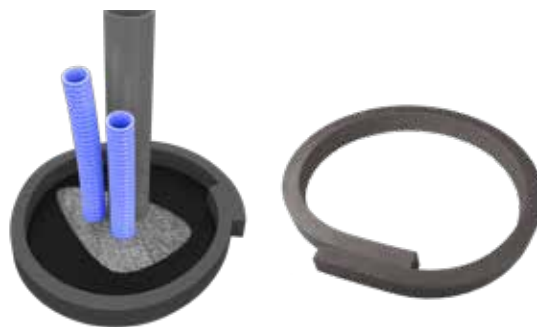


## DAFA Radon fleksibel forskalling

DAFA Radon fleksibel forskalling er en fleksibel PE-skumstrimmel som kan justeres til alle størrelser av rør og elektriske kabelbuntgjennomføringer. Undersiden har en forhåndsmontert, selvklebende bånd som er beskyttet av et dekkpapir. Når den er tatt ut, kan DAFA Radon fleksibel forskalling festes til toppflaten på DAFA-radonsperren.

DAFA fleksibel forskalling brukes til å lage en forskalling for DAFA flytende Radon tettemasse. Formen, med selvklebende underside, monteres direkte på DAFA Radon-sperren rundt rør/gjennomføringer og sikrer at tetningsmidlet forblir på plass.

Ca. 300 ml. tettemasse per 1 forskalling. Det er mulig å legge til en annen forskalling hvis det ikke er nødvendig (bruk deretter ca. 2 x 300 ml DAFA radon tettemasse)



For spesifikasjoner, se produktblad:

DAFA radon tettemasse

- DAFA Radon fleksibel forskalling

## DAFA Radonbrønn

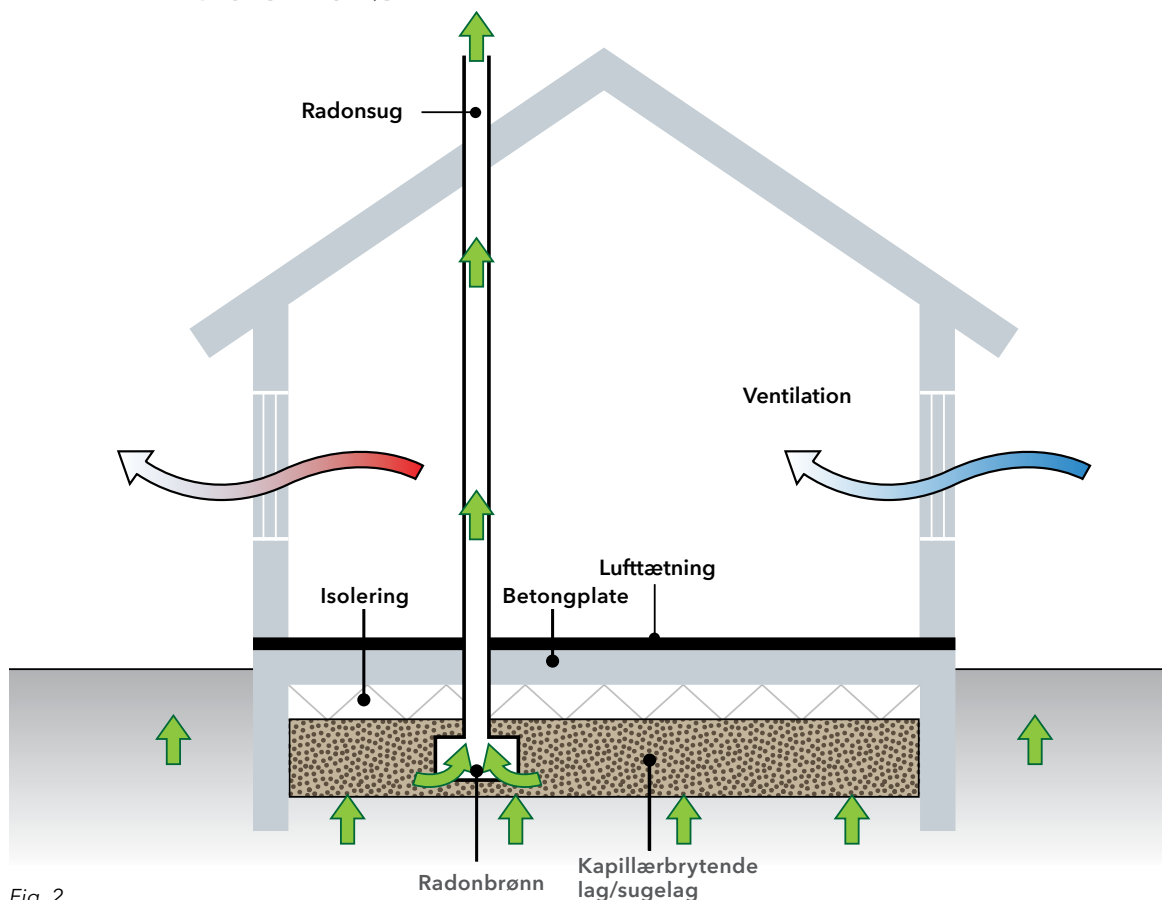
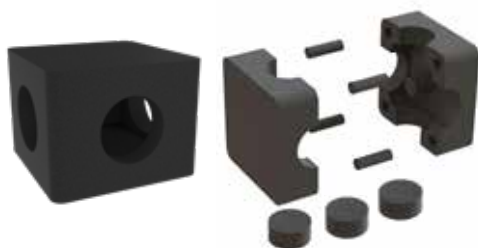


Fig. 2

Inntrengning av radonholdig jordluft kan hindres ved å lage lufttette konstruksjoner mot jord og ved å etablere radonsug under konstruksjonene mot jord. Ventilasjon under bygningen fungerer ved at luft tilføres og suges ut av en sone under bygningen. Luften suges ut via en avtrekkskanal som er tilkoblet avkast til det fri, enten ved et passivt eller aktivt sug.

Luftinntak og radonbrønn skal plasseres, slik at hele sugelaget under bygningen ventileres. Ventilasjon sikres ved at et eller flere luftinntak føres inn under bygningen. Er det nødvendig at innføre flere luftinntak, kan disse samles i en samlekanal tilkoblet et felles luftinntak, som føres inni eller utenfor bygningen.

Radonbrønnen skal utføres slik at den ikke kollapser, derfor er det fordelaktig å bruke en prefabrikkert DAFA



Spesifikasjonene kan ses i produktbladet:

- DAFA radonbrønn

radonbrønn. DAFA Radonbrønn er fremstilt av PE-skum med hull og mulighet for tilkobling til en avtrekkskanal. DAFA Radonbrønn er utstyrt med 4 x Ø110 mm hull, som gir mulighet for å tilkoble flere sugerør som fordeles i sugelaget under terrengdekket. Det er viktig at gjennomføringer i terrengdekket utføres lufttett. Antallet radonbrønner, plasseringen og nødvendig kraft til suget avhenger derfor av den enkelte bygning og sugelaget under gulvkonstruksjonen.

### Fremgangsmåte:

1. Grav ut en fordypning til brønnen. Sørg for at fyllmasse som brukes under dekket, ikke inneholder for store mengder småpartikler, slik at det oppnås maksimalt sug. Sand er ikke egnet til dette!
2. Monter brønnen, og sørg for at toppen av brønnen flukter med toppen av det kapillærbrytende laget
3. Plasser radonbrønnen på det stedet der de horisontale standardrørene på 110 mm skifter retning 90°, eller hvor to eller flere rør møtes.
4. Rørene kan ev. festes til DAFA Radonbrønn med DAFA UV tape eller multiseal for midlertidig feste.
5. Etterfyll med friksjonsmateriale. Huller i radonbrønnen som ikke brukes, skal lukkes med den tilhørende proppen eller på annen måte sikres mot tilstopping.

## Teori

Det er normalt mulig å oppnå en middels reduksjon av radonpartikler i inneluften med et passivt sug og en middels til stor reduksjon med et aktivt sug. Effekten avhenger av luftens evne til å forflytte seg i sugelaget (et kapillærbrytende lag av belagte, løse lettklinker, knust pukk eller singel). Jo lettere luften kan trenge gjennom materialet i sugelaget, desto høyere er effektiviteten.

## Radonsug med flere radonbrønner

Avhengig av sugelagets beskaffenhet og bygningens fundamenteringsforhold kan det være nødvendig å etablere flere radonbrønner eller flere uavhengige radonsug for å sikre et tilstrekkelig sug i sugelaget under hele bygningen. Hvis det er behov for å suge i flere felt under en bygning, kan det legges samlekanaler sentralt under bygningen, f.eks. under en fordelingsgang. Brønnene tilkobles sidegrener på samlekanalen, og samlekanalen tilkobles en felles avtrekkskanal.

Samlekanaler, avtrekkskanaler og avkastkanaler skal dimensjoneres slik at lufttrykkstapet minskes. Kanalene skal dessuten ha så få bøy som mulig for å minskes lufttrykkstap og støy i det aktive anlegget.

Hvis det må konstrueres et terrengdekke og det kreves full radonsikringsinstallasjon, bør det installeres en radonbrønn. Det vil gjøre det forholdsvis lett å etablere sug under gulvet hvis det ønskes senere. I et standardhus vil det sannsynligvis være tilstrekkelig med en enkelt brønn. Brønnen kan plasseres sentralt hvis boligen er av liten størrelse og bygd for å sikre at røringgangen ikke blokkeres når fyllet plasseres. For å oppnå maksimalt sug bør fyllet under terrengdekket ikke inneholde store mengder finmaterialer.

Rørføringsmetode og antallet radonbrønner må vurderes fra tilfelle til tilfelle av prosjektansvarlig / utførende entreprenør.

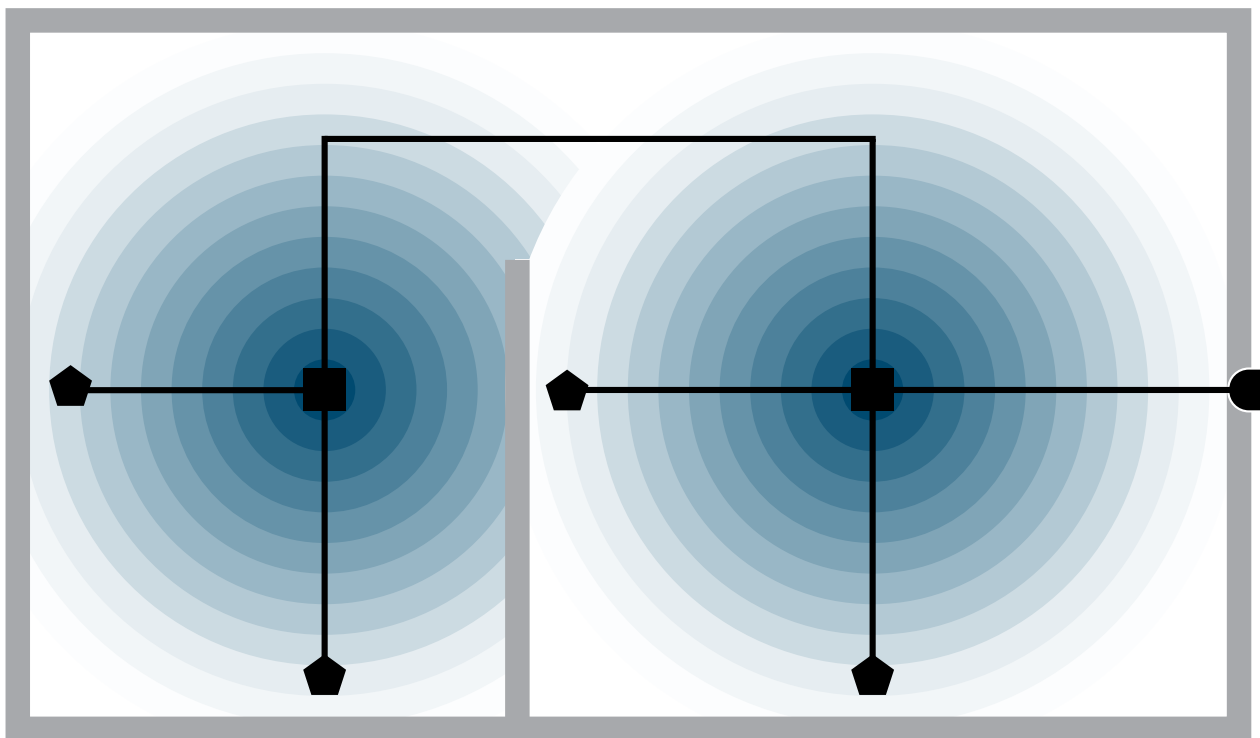


Fig. 3. Utbredelsen av suget fra 2 radonbrønner plassert i sugelaget under en bygning med et innvendig fundament. Sugelaget består av et homogent luftgjennomtrengelig materiale, f.eks. løse lett klinker, knust pukk, singel eller grov grus. Grov grus pakker vanligvis tettere enn løse lettklinker, knust pukk og singel. Jo tettere et materiale pakker, desto dårligere er utbredelsen av suget fra radonbrønnen.



## Reparasjoner av DAFA Radon System

### Reparasjoner av radonsperrefolier

Bruk DAFA UV-tape til å reparere små hull på mindre enn 2 cm<sup>2</sup> og sprekker på mindre enn 10 cm lengde. Ved større hull og sprekker bør en bit radonsperrefolie av samme type som den som er skadet, settes på. Klipp til folien slik at det er en overlapping på minst 150 mm og sørg for at det er fast underlagt under skjøten. Fest skjøten med DAFA UV-tape.

### Reparasjoner av andre komponenter

Fjern og kasser eventuelle skadde løse deler som mansjetter, hjørner, føringsfolier osv. Disse må ikke repareres eller gjenbrukes.

## Referanser

For visse omstendigheter som ikke er beskrevet i disse retningslinjene, se følgende litteratur:

- Danske Bygningsforskrifter: [ww.ebst.dk/bygningsreglementet.dk](http://ww.ebst.dk/bygningsreglementet.dk)
- DS/EN 13829:2001 Thermal performance of buildings; determination of air permeability of buildings
- SBI (Danish Building Research Institute) Guideline 189: Single family houses
- SBI Guideline 233: Radon safety in new buildings
- SBI Guideline 214: Air tightness of building envelope
- Byg-erfa data sheet (99) 10 11 18 - Leaks in the building envelope: measurement, locating and assessment
- Byg-erfa data sheet (99) 06 04 01 - Building envelope seal: requirements, measurement, air proofing
- Byg-erfa data sheet (39) 08 06 30 - Radon barrier, implementation and details in respect of heated rooms
- Byg-erfa data sheet (39) 07 10 29 - Radon barrier in building envelope, moisture transport and materials
- Byg-erfa data sheet (39) 11 11 22 - Radon barrier joints and sealing agents
- Byg-erfa data sheet (29) 03 11 26 - Moisture conditions and radon barrier in freezer stores, cold stores, skating rinks and other chilled rooms
- [www.byggeriogenergi.dk](http://www.byggeriogenergi.dk)
- DAFA produktinformasjonsark: [www.dafa.no](http://www.dafa.no)