

# LIP Radonsikring

Vejledning

**LIP**  
- når der bygges på kvalitet!

## Er din bygning sikret mod **RADON?**

" Radon er et grundstof med atomnummer 86 og symbol Rn i det periodiske system. Radon, der dannes fra radiums-henfald, er en farveløs naturligt forekommende ædelgas. Den er en af de tungeste stoffer, der under normale forhold er gasformig og øger risikoen for lungekræft... "

**- når der bygges på kvalitet!**

**LIP**

LIP Bygningsartikler A/S

Industrivej 16 · 5580 Nr. Aaby · Danmark  
Tlf.: +45 64 42 13 30 · Fax: +45 64 42 34 08  
[www.lip.dk](http://www.lip.dk) · [info@lip.dk](mailto:info@lip.dk)

Indholdsfortegnelse .....	2
Henvisninger. ....	2
Indledning. ....	3
Hvad er radon. ....	4
Radonkort for Danmark .....	5
LIP Radonsikring ved nybyggeri .....	6
Tæthedsplaner .....	7
1A – Tæthedsplan på overside af radontæt terrændæk. ....	8
1B – Tæthedsplan på oversiden af ikke radontæt terrændæk. ....	9
2A – Tæthedsplan under radontæt terrændæk. ....	10
2B – Tæthedsplan under ikke radontæt terrændæk. ....	11
Radonsikring ved mursøjler i hulmur. ....	12
Samlinger - Indvendige hjørner. ....	13
Radonsikring ved installationsområder. ....	15
Radonsikring ved eksisterende byggerier. ....	16
Eksempler på radonsikring i eksisterende byggeri .....	17
Revner i eksisterende betongulv .....	17
Eksempel på udbedring af revne over 0,75mm .....	18
LIP Radonsikring: Produkter .....	19

**Henvisninger:**

[bygningsreglementet.dk](http://bygningsreglementet.dk)

SBI-ANVISNING 233 - RADONSIKRING AF NYE BYGNINGER

SBI-ANVISNING 247 - RADONSIKRING AF EKSISTERENDE BYGNINGER

SBI - EGNEDE MEMBRANSYSTEMER TIL RADONSIKRING, VURDERING AF TI MEMBRANSYSTEMER

[Radon.dk](http://Radon.dk)

[Radonguiden.dk](http://Radonguiden.dk)

[membran-erfa.dk](http://membran-erfa.dk)



**LIP Bygningsartikler A/S** med hovedsæde i Nørre Åby, Danmark, har siden starten i 1967 produceret produkter af høj kvalitet til konkurrencedygtige priser. Produktprogrammet var fra starten fliseklæb og fugemasser, der siden hen er udvidet med produkter indenfor gulvspartelmasser, vandtætning, silicone, epoxy, spartelmasser m.m. Alle vores produkter er løbende under intern såvel som eksternt kvalitetskontrol, således at vi altid kan leve op til vores slogan:

**LIP - når der bygges på kvalitet!**

**LIP Bygningsartikler A/S** er i dag en international orienteret virksomhed. Som en del af **Bostik** får vi støtten og ekspertisen til at gøre LIP endnu stærkere, men samtidig holde fast i vores vestfynske værdier.

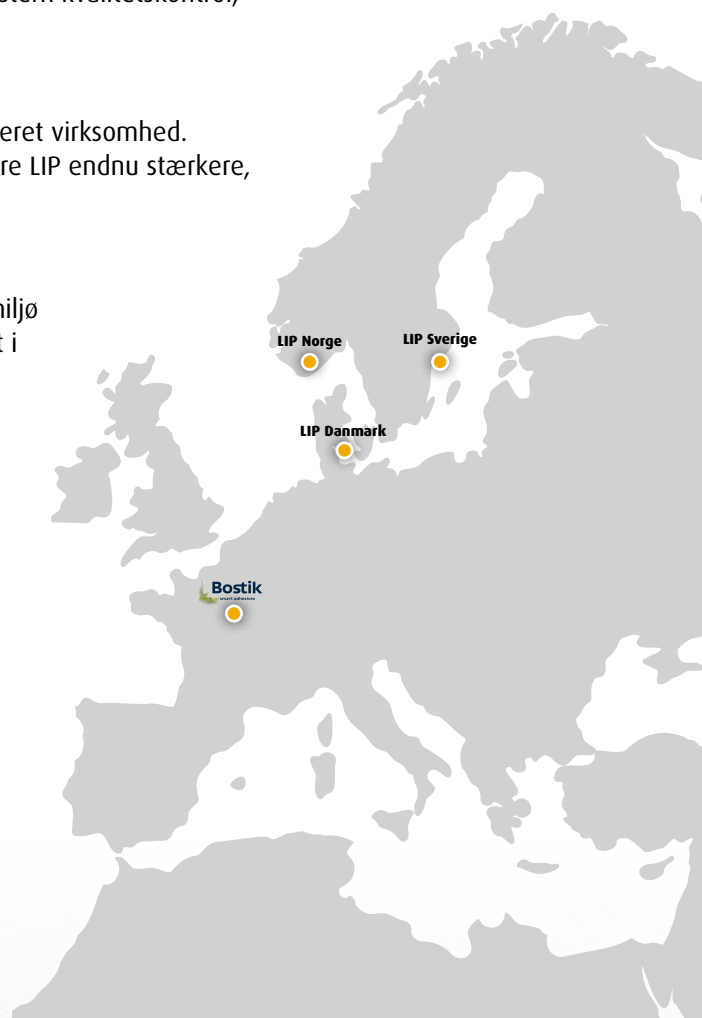
## Arbejds miljø og indeklima

Vi har i høj grad fokus på at bidrage til et sundere arbejdsmiljø og indeklima. Derfor opfylder samtlige LIP produkter omtalt i denne vejledning, de strengeste krav til egen emission, og bærer **EMICODE EC1 PLUS** mærket. Denne mærkning er håndværkerens og slutbrugerens sikkerhed og garanti for, at LIP's produkter bidrager til et renere arbejdsmiljø og et forbedret indeklima. Det er vores forhåbning, at vi med denne vejledning kan guide den udførende, såvel som den rådgivende godt på vej i valget af den rette facadepudsløsning.

Skulle der undervejs opstå spørgsmål, som ikke finder besvarelse i denne vejledning, kontakt:

**LIP BYGNINGSARTIKLER A/S** på tlf.: 64 42 13 30.

**Vi står altid klar med gode råd og kompetent vejledning!**



**LIP Bygningsartikler A/S · Industrivej 16 · 5580 Nr. Aaby · Danmark**

Tlf.: +45 64 42 13 30 · Fax: +45 64 42 34 08 · [www.lip.dk](http://www.lip.dk) · [info@lip.dk](mailto:info@lip.dk)

# Hvad er radon?

Radon er en radioaktiv gasart, der kan stige op fra undergrunden. Radongassen kan trænge ind i bygninger gennem revner og andre utætheder som eksempelvis ved rørinstallationer.

Den største kilde til indtrængen af radongas i danske bebyggelser er jorden under bygningen. Der kan ved temperaturforskelle indendørs, udendørs og ved vindpåvirkning udefra, opstå et mindre undertryk i bygningen. Undertrykket medfører, at luft fra jorden under bygningen vil kunne trækkes ind i boligen gennem revner og utætheder i bygningskonstruktionen mod terræn og dermed resultere forhøjede radongaskoncentrationer inde i bygningen.

Radon kan ikke lugtes, ses, føles eller smages. En for høj koncentration af radongas i indeluften øger risikoen for, at personer kan udvikle lungekræft.

## **Indholdet af radongas i indeluften er primært styret af fire parametre:**

- ▶ Indholdet af radon i jordluften og permeabilitetsforholdene i jorden.
- ▶ Lufttætheder i konstruktioner mod jord.
- ▶ Luftryk- og temperaturforskelle over gulvkonstruktionen.
- ▶ Luftsifte med udeluft.

Denne vejledning omhandler byggetekniske løsninger, der beskriver radonsikring af konstruktioner mod jord. Meromkostningen ved at bygge et hus med lavt indhold af radon i indeluften, er i langt de fleste tilfælde uden betydning for byggeriet. Fokus bør være på valg af løsninger, og korrekt udførelse. Løsninger kan ofte kombineres med etablering af fugtsikring i vådrum, og fugtspærre på terrændæk ved eksempelvis fugtfølsomme gulvtyper som trægulve.





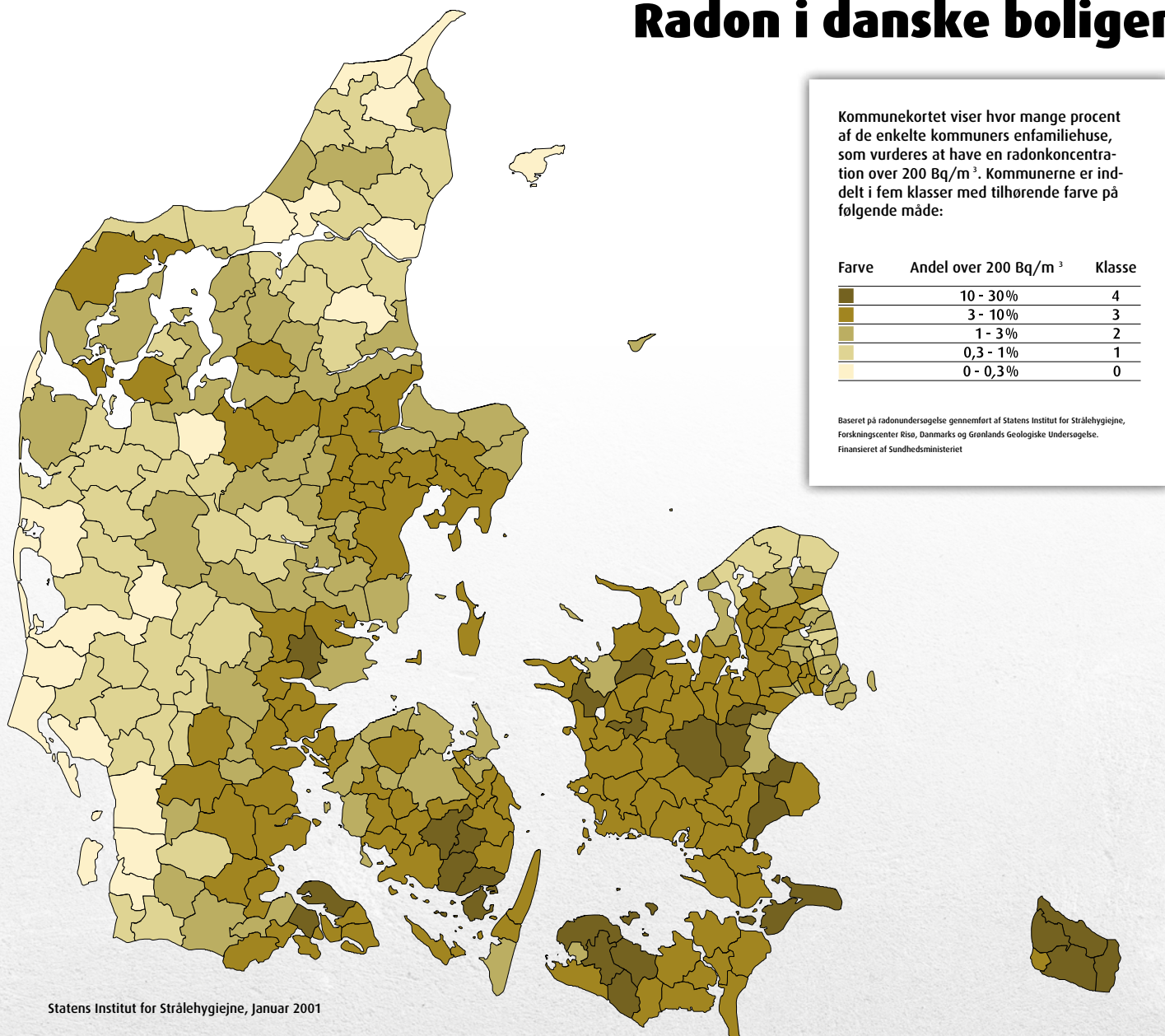
# Radonkort for Danmark

En landsomfattende undersøgelse af radonforholdene i danske boliger blev gennemført af SIS, Risø DTU samt De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland i 2001.

Der blev på den baggrund fremstillet et kort, som kommune for kommune (gamle kommuner før 2007) angiver andelen af enfamiliehuse med værdier over 200 Bq/m<sup>3</sup>, som er det niveau, hvor bygningsmyndighederne anbefaler, at der iværksættes enkle og billige forbedringer af boligen.

Kortet kan tjene som ledetråd for, om du bor i et område, hvor der er målt høje radonniveauer i huse, men hvis du vil kende din boligs radonniveau med sikkerhed, skal du få det målt. Det gælder også, selvom du bor i en bygning opført efter 1998.

## Radon i danske boliger



Statens Institut for Strålehygiejne, Januar 2001

Fra sundhedsstyrelsen, sst.dk

Sundhedsstyrelsen  
Statens Institut for Strålehygiejne

RISØ



Hovedrapporten om undersøgelsen kan ses og hentes på [www.radon.dk](http://www.radon.dk)

Siden 1998 har der været krav i Bygningsreglementet om, at nybyggeri skal radonsikres. I 2010 blev der yderligere indført krav om, at radonniveauet i nye byggerier ikke må overstige 100 Bq/m<sup>3</sup>.

Under opførelsen af en bygning er det nemt at sikre, at Bygningsreglementets krav om radonsikring bliver opfyldt. Det kan eksempelvis ske ved etablering af lufttæt fundament, lufttætte kældervægge, tætte rørgennemføringer eller god ventilation i kælder og på øvrige etager. En eller flere af metoderne kan også kombineres.

**I denne vejledning er der ikke vist fugtspærre i vægge, men udelukkende radonsikring kombineret med fugtspærre i vådrum og på gulve.**

## Produkter der kan indgå i LIP Radonsikring:

### LIP Foliesystem (LIP Vandtætningspasta + LIP Folie)



- ▶ LIP Folie er en banevare, der er meget fleksibel at håndtere og let at arbejde med.
- ▶ LIP Foliesystem indeholder formstøbte hjørnestykker, samt selvklæbende folietape. Samlinger klæbes med LIP 2K vandtætningspasta og/eller selvklæbende folietape. Klæbes til underlaget med LIP 2K Vandtætningspasta.
- ▶ Folien er en smule transparent, og dermed er det let at konstatere om samlingerne er fuldklæbede. Dette sikrer en effektiv kvalitetssikring af radonsikringens udførelse.
- ▶ LIP Folie antages at have højere  $\mu$ -værdi end PE-folie, som medfører en større glidningsstabilitet i bygningen, og LIP Folie kan eventuelt medføre en kohæsjonseffekt med tyndfugelim.



### LIP 2K Vådrumssystem (LIP Vandtætningspasta + LIP Armeringsvæv)

- ▶ LIP 2K vandtætningspasta er en flydende cementbaseret membran, der påføres underlaget med tandspartel eller lignende.
- ▶ LIP 2K Vådrumssystem kombinerer vandtætning.
- ▶ LIP 2K vandtætningspasta er revneoverbyggende, og kan påføres lettere fugtige underlag både indvendig og udvendig.
- ▶ LIP 2K Vandtætningspasta er ideel til klæbning af LIP Folie til underlag og i samlinger.



### LIP 1K VS 30 SÆT (LIP 1K VS30 Vandtætningsmembran + LIP Armeringsvæv)

- ▶ LIP 1K VS30 Vandtætningsmembran er en flydende færdigblandet højfleksibel membran, der kan påføres med pensel, rulle, og spartel.
- ▶ LIP 1K VS30 Vandtætningsmembran er revneoverbyggende, og ideel til indendørs radonsikring.

**Alle 3 systemer sikrer radonsikring og vandtætning i samme arbejdsgang!**

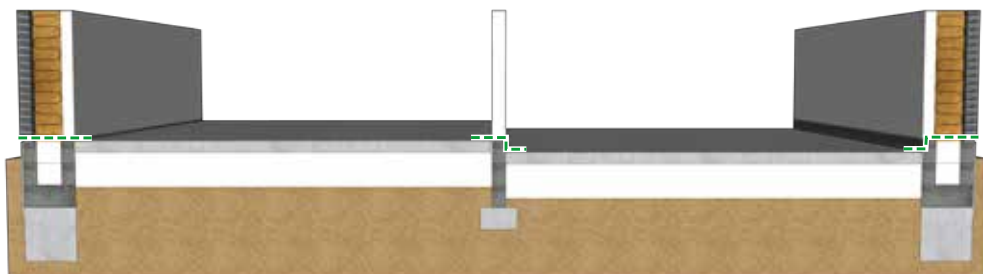


# Tæthedspaner

Ved projektering af bygninger er det hensigtsmæssigt, at fastlægge hvor tæthedsplanet mod radon er placeret. På de følgende modeller er varianter af placering af tæthedsplanet angivet.

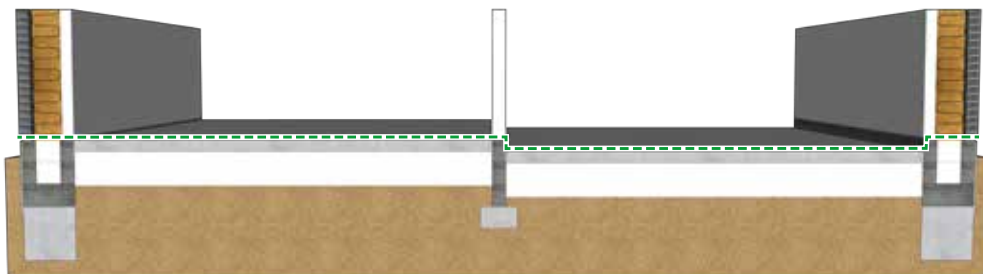
## 1A

Tæthedsplan på  
oversiden af  
radontæt  
terrændæk



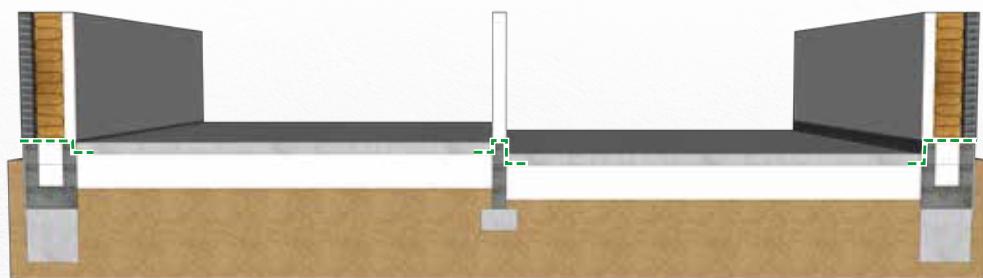
## 1B

Tæthedsplan på  
oversiden af  
ikke radontæt  
terrændæk



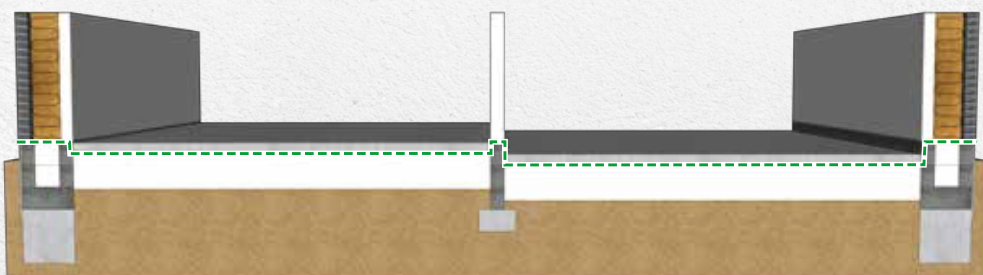
## 2A

Tæthedsplan  
under radontæt  
terrændæk



## 2B

Tæthedsplan  
under ikke  
radontæt  
terrændæk



# 1A

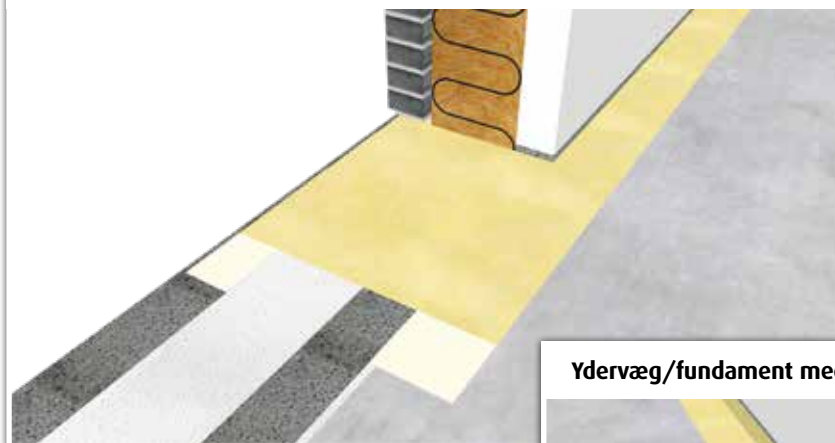
## Tæthedspan på overside af radontæt terrændæk

Radontæthedspanet føres over terrændækket, og terrændækket indgår i tæthedspanet.

Forudsætninger for at terrændækket kan betragtes som værende radontæt er beskrevet i SBI – anvisning 233.

LIP Folie fuldklæbes til terrændækket med LIP 2K i minimum 100 mm bredde, og resulterer i en stabil og robust radonsikring.

Ydervæg/fundament med terrændæk i kote med overkant sokkel.



**LIP**  
- når der bygges på kvalitet!  
[www.lip.dk](http://www.lip.dk)

Ydervæg/fundament med terrændæk i lavere kote end overkant sokkel.



Skillevæg/fundament



Dilatationsfuge

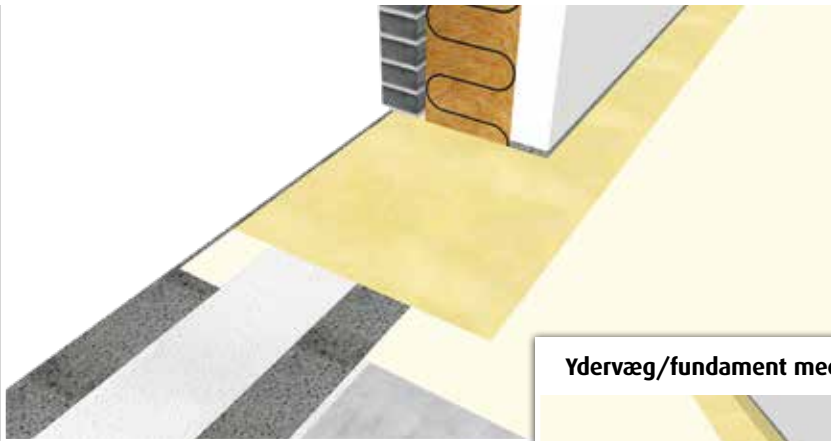


**LIP**  
- når der bygges på kvalitet!  
[www.lip.dk](http://www.lip.dk)



Når radontæthedspanet føres over terrændækket, og terrændækket indgår ikke i tæthedspanet. Terrændækket betragtes ikke som værende radontæt. LIP Folie fuldklæbes til terrændækket med LIP 2K i minimum 100mm bredde, og der anvendes min. 1mm LIP 2K på den resterende betonoverflade. Denne løsning kan også være hensigtsmæssig, hvis der efterfølgende skal monteres en fugtfølsom belægning, eksempelvis trægulv. Så kan radonsikring og fugtsikring etableres i samme arbejdsgang. Alternativt kan LIP Folie anvendes på den resterende del af betonoverfladen, og folien skal limes med 2K i samlingen. Se afsnit om samlinger.

Ydervæg/fundament med terrændæk i kote med overkant sokkel.



**LIP**  
- når der bygges på kvalitet!  
[www.lip.dk](http://www.lip.dk)

Ydervæg/fundament med terrændæk i lavere kote end overkant sokkel.



Skillevæg/fundament



Dilatationsfuge



**LIP**  
- når der bygges på kvalitet!  
[www.lip.dk](http://www.lip.dk)

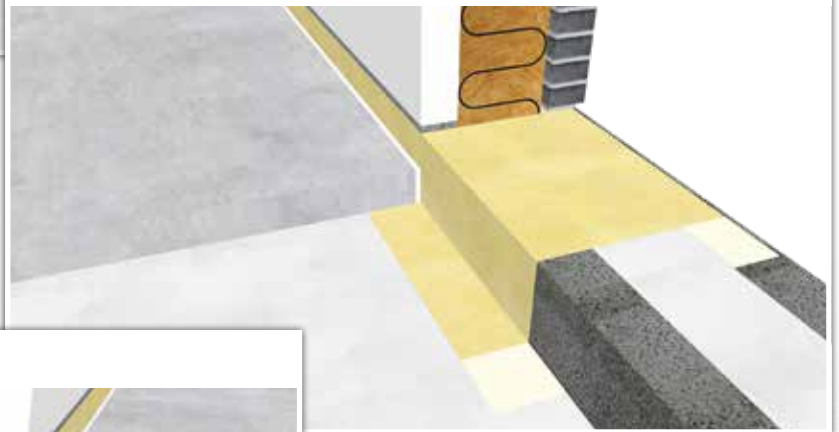
Radontæthedspanet føres under terrændækket, og terrændækket indgår i tæthedspanet. Forudsætninger for at terrændækket kan betragtes som værende radontæt er beskrevet i SBI – anvisning 233. LIP Folie føres under terrændækket i minimum 100mm bredde, og betragtes som en "klemt" samling. Af praktiske årsager kan folien limes på EPS med 2K, for at sikre fastholdelse af folien indtil terrændækket er støbt.

Ydervæg/fundament med terrændæk i kote med overkant sokkel.

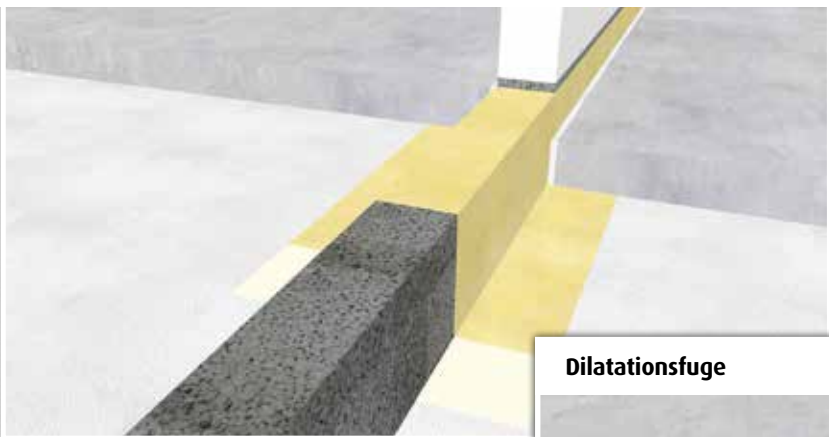


**LIP**  
- når der bygges på kvalitet!  
[www.lip.dk](http://www.lip.dk)

Ydervæg/fundament med terrændæk i lavere kote end overkant sokkel.



Skillevæg/fundament



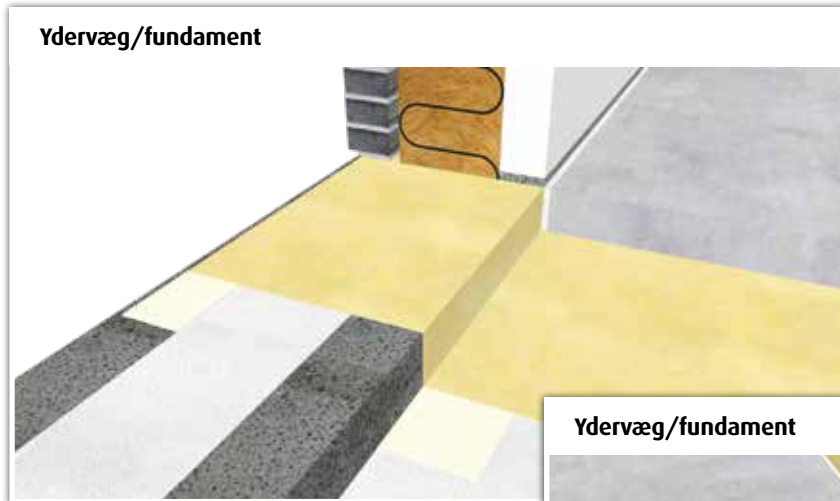
Dilatationsfuge



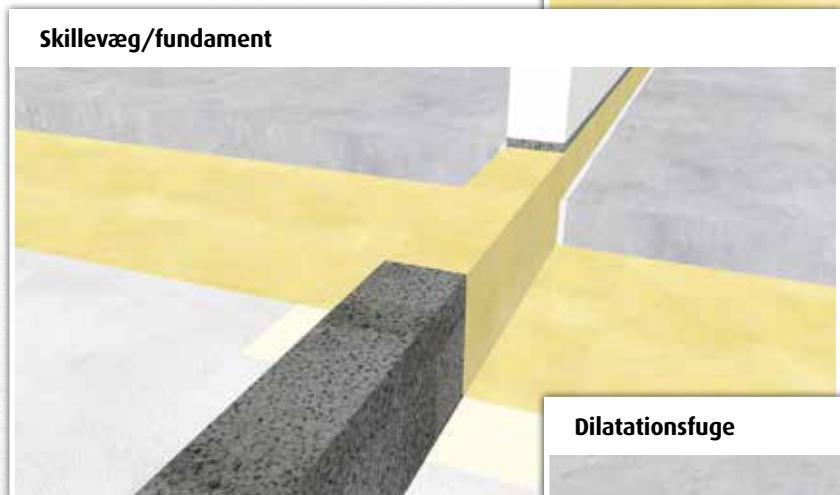
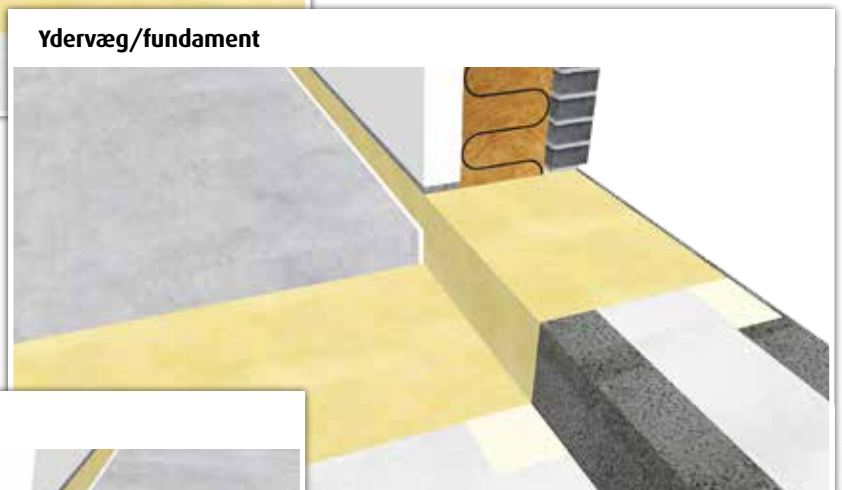
**LIP**  
- når der bygges på kvalitet!  
[www.lip.dk](http://www.lip.dk)



Radontæthedspanet føres under hele terrændækket, og terrændækket indgår ikke i tæthedspanet. LIP Folie føres under hele terrændækket, og samlinger overlappes med minimum 100mm, og betragtes som en "klemt" samling. Folien limes i samlingerne på EPS med 2K, for at sikre fastholdelse af folien indtil terrændækket er støbt. Alternativt kan foliesamlinger tapes med LIP Selvklæbende Tætningsbånd (Butylbånd) eller LIP Selvklæbende Folietape.



**LIP**  
- når der bygges på kvalitet!  
[www.lip.dk](http://www.lip.dk)



**LIP**  
- når der bygges på kvalitet!  
[www.lip.dk](http://www.lip.dk)

# Radonsikring ved mursøjler i hulmur

Radonsikring ved mursøjler er et eksempel på samlinger der ofte kan være mere udfordrende at tætte end lige løb. I nedenstående anvendes først et stykke tildannet EPS der fuldklæbes mellem flangerne i et H-profil. Der påføres også LIP 2K Vandtætningspasta på under og overside klods. Herefter monteres formstøbte foliehjørner, og endeligt foliebanen.



**HEB mursøjle i hulmur.**



**EPS klods tildannes og fuldlimes med LIP 2K**



**4 stk. udvendige LIP Folie hjørner pålimes med LIP 2K**



**LIP Foliebaner tildannes og pålimes med LIP 2K**



**Radonsikring ved søjle i hulmur**

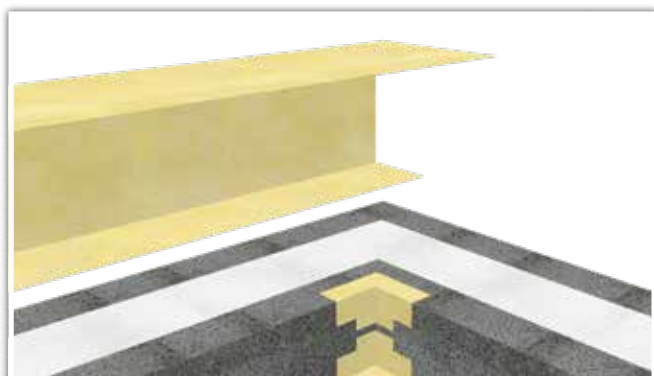


# Samlinger - Indvendige hjørner

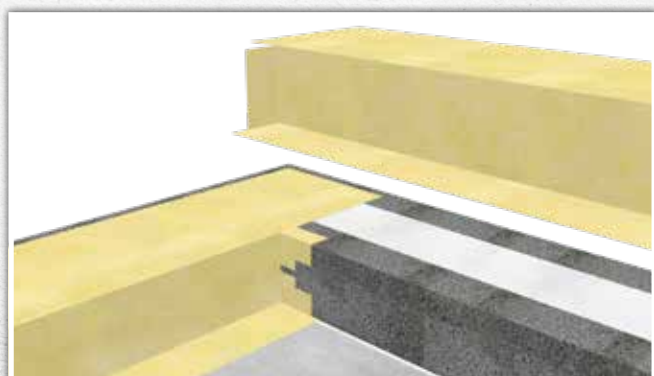
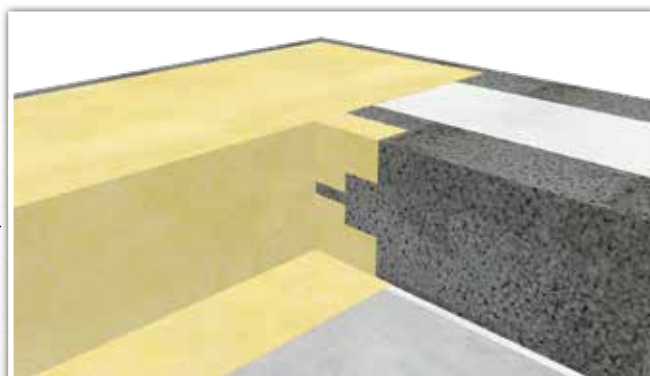
Indvendige hjørnesamlinger forekommer ofte i byggerier, og i det nedenstående er vist en løsning med formstøbte hjørnestykker. Først påklæbes hjørnestykker med LIP 2K Vandtætningspasta. Herefter tildannes og påklæbes de lige løb med LIP 2K Vandtætningspasta.



LIP Folie – indvendig og udvendig hjørne pålimes med LIP 2K.



Første bane LIP Folie tilskæres og pålimes med LIP 2K.

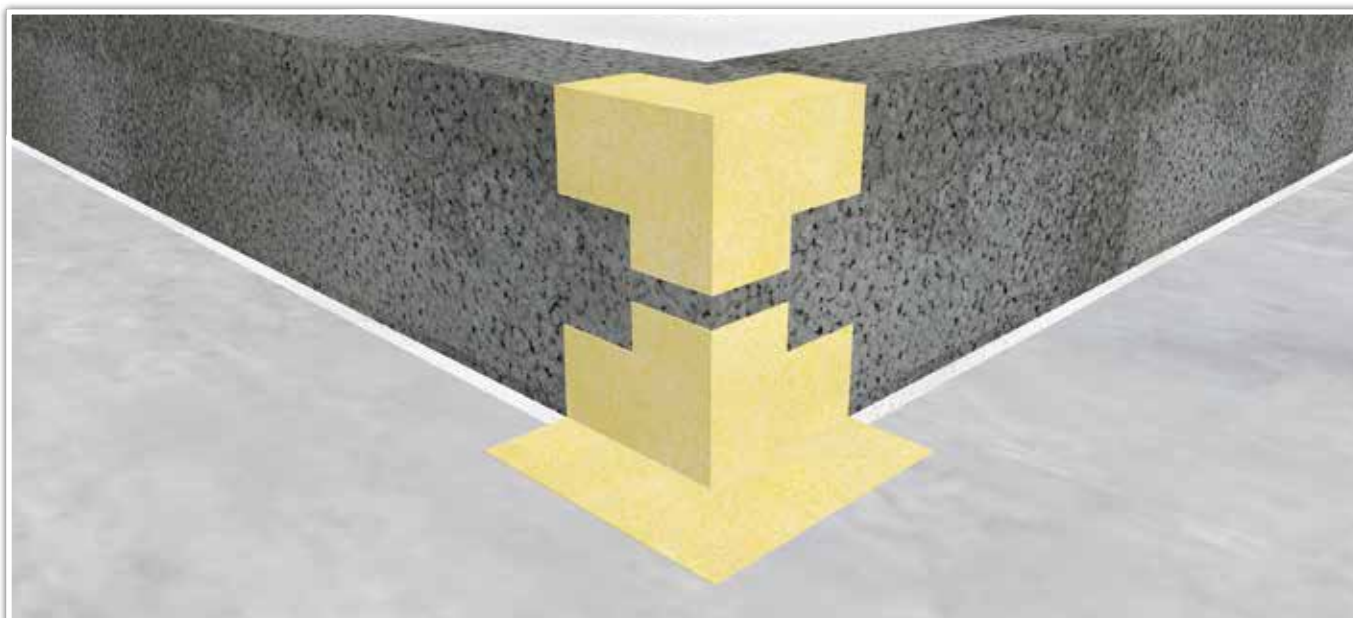


Anden bane LIP Folie tilskæres og pålimes med LIP 2K.



# Samlinger - Udvendige hjørner

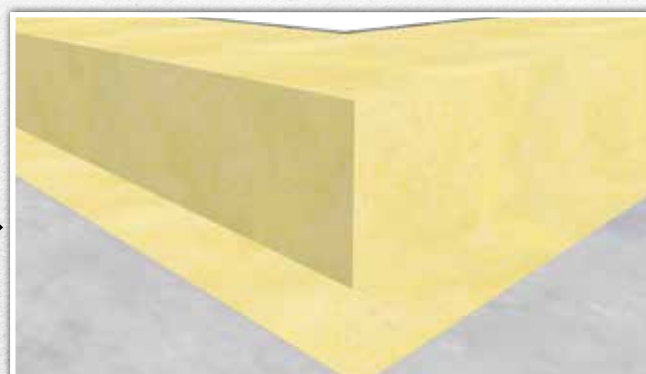
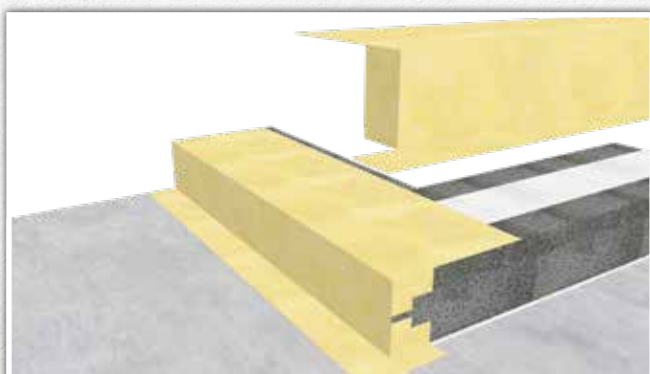
Udvendige hjørnesamlinger forekommer ofte i byggerier, og i det nedenstående er vist en løsning med formstøbte hjørnestykker. Først påklæbes hjørnestykker med LIP 2K Vandtætningspasta. Herefter tildannes og påklæbes de lige løb med LIP 2K Vandtætningspasta.



LIP Folie – indvendig og udvendig hjørne pålimes med LIP 2K.



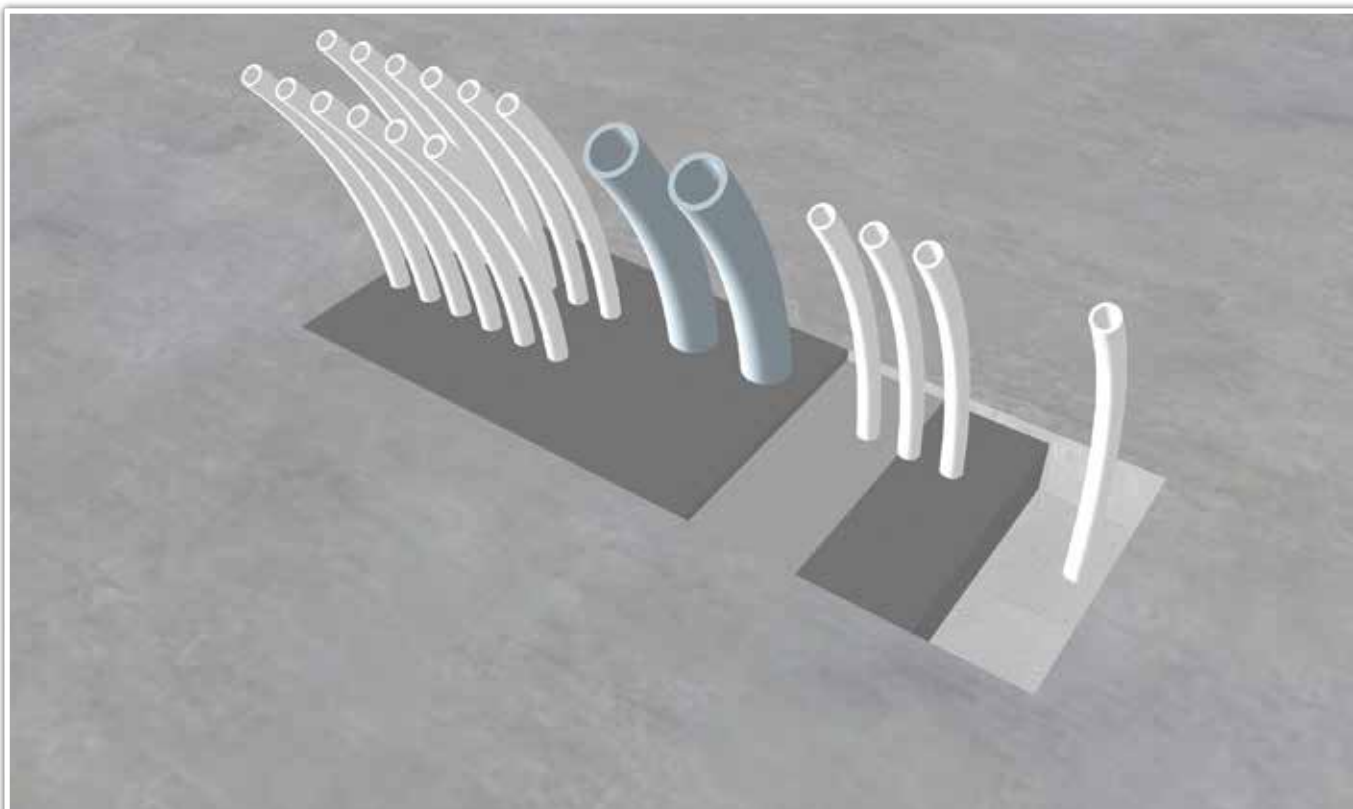
Første bane LIP Folie tilskæres og pålimes med LIP 2K.



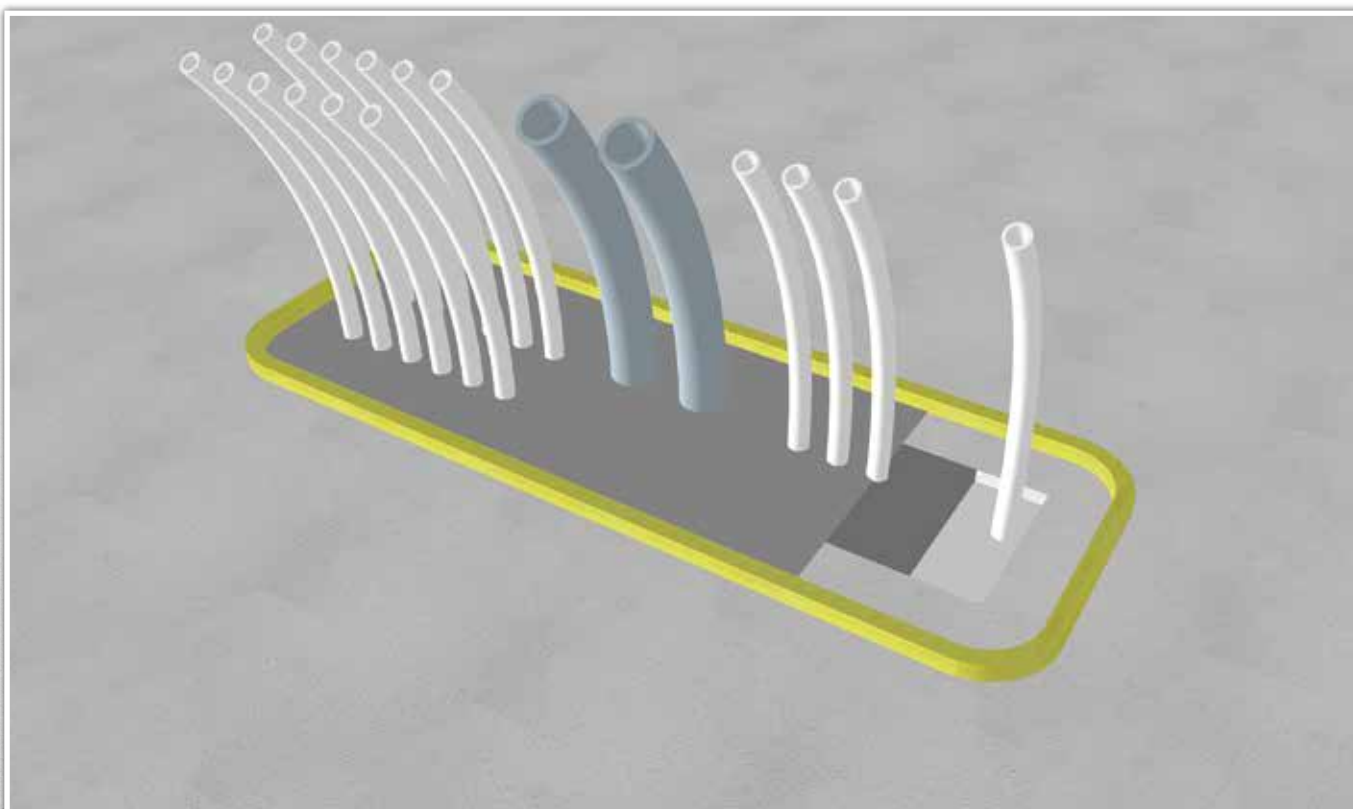
Anden bane LIP Folie tilskæres og pålimes med LIP 2K. Princip er vist med udgangspunkt i 1A.



# Radonsikring ved installationsområder



Radonsikring ved installationsudsparing med LIP VS30 og LIP 220 Selvnivellerende gulvpartelmasse ved tæthedspan 1A. Ved tæthedspan 1B monteres LIP Folie efter første lag LIP 220, og der sikres min. 100 mm overlap mellem LIP VS30 og LIP Folie.



Radonsikring med LIP VS30 og LIP Kantbånd (selvklæbende) på EPS ved tæthedspan 2A. Ved tæthedspan 2B monteres LIP Folie først, og der sikres min. 100 mm overlap mellem LIP VS30 og LIP Folie

# Radonsikring ved eksisterende byggerier

LIP radonsikringsprodukter kan med fordel anvendes i mange forskellige typer af eksisterende byggerier. Hvis bygningen har kælder, vil gulvet typisk være udført i beton med varierende kvalitet, og her kan en radonsikringsløsning med LIPs flydende membraner være nem og effektiv. Efterfølgende udstøbes et lag LIP 220 Gulvspartelmasse, og hermed er der etableret et stabilt og robust underlag for eksempelvis en klinker eller fliseoverflade.

Er man allerede i gang med at renovere en bygning, eller planlægger man større renoveringsarbejder, er det oplagt at undersøge, om der er for højt et indhold af radon i indeluften og om nødvendigt gennemføre tiltag, der kan reducere indholdet af radon.

Hvis der udføres en radonmåling, bør målingen ske over mindst to måneder i fyringsperioden, og ud fra målingen beregnes den gennemsnitlige radonmængde over et år dvs. et estimat for årsmiddelværdien for bygningen.

Hvis målingerne viser et radonindhold, der er højere end referenceniveauet for eksisterende bygninger, bør en radonsikring iværksættes.

For eksisterende bygninger opført før 2010 anbefaler Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, at der for bygninger, hvor personer opholder sig, iværksættes enkle og billige forbedringer, når radonmængden er mellem 100 Bq/m<sup>3</sup> og 200 Bq/m<sup>3</sup>, og at der udføres mere effektive forbedringer, når radonmængden overstiger 200 Bq/m<sup>3</sup>.

**Se nedenstående trinoversigt fra radonguiden.dk, der viser de 3 hovedtrin man kan følge.**

## Radonguidens 3 trin

Fra risikovurdering og måling til afklaring og nedbringelse af for højt radonniveau i boligen.



Fra radonguiden.dk – Trafik- bygge og boligstyrelsen



# Eksempel på radonsikring i eksisterende byggeri

Eksempel på LIP radonsikring med LIP 2K eller LIP VS30, hvor det eksisterende betongulv ikke kan betragtes som værende radontæt. Bagvæg betragtes som værende radontæt. Der anvendes min 1mm 2K/VS30 på hele betonfladen, og ved samlinger mod tilstødende bygningsdele (bagvæg), sikres yderligere ved montering af LIP Folie eller LIP Armeringsvæv. Efterfølgende kan der anvendes min 5mm LIP 220 som færdig gulvoverflade. Alternativt kan der monteres fliser eller trægulvsopbygning direkte på 2K. Ved anvendelse af LIP 2K som radonsikring er der automatisk etableret fugtspærre på gulvet i forbindelse med fugtfølsomme gulvbelægninger som eksempelvis trægulve.

Hvis vægge ikke kan betragtes som værende radontætte, anvendes LIP 2K som underlag for eksempelvis fliser eller puds.

Vedrørende samlinger og installationsområder se indholdsfortegnelse.

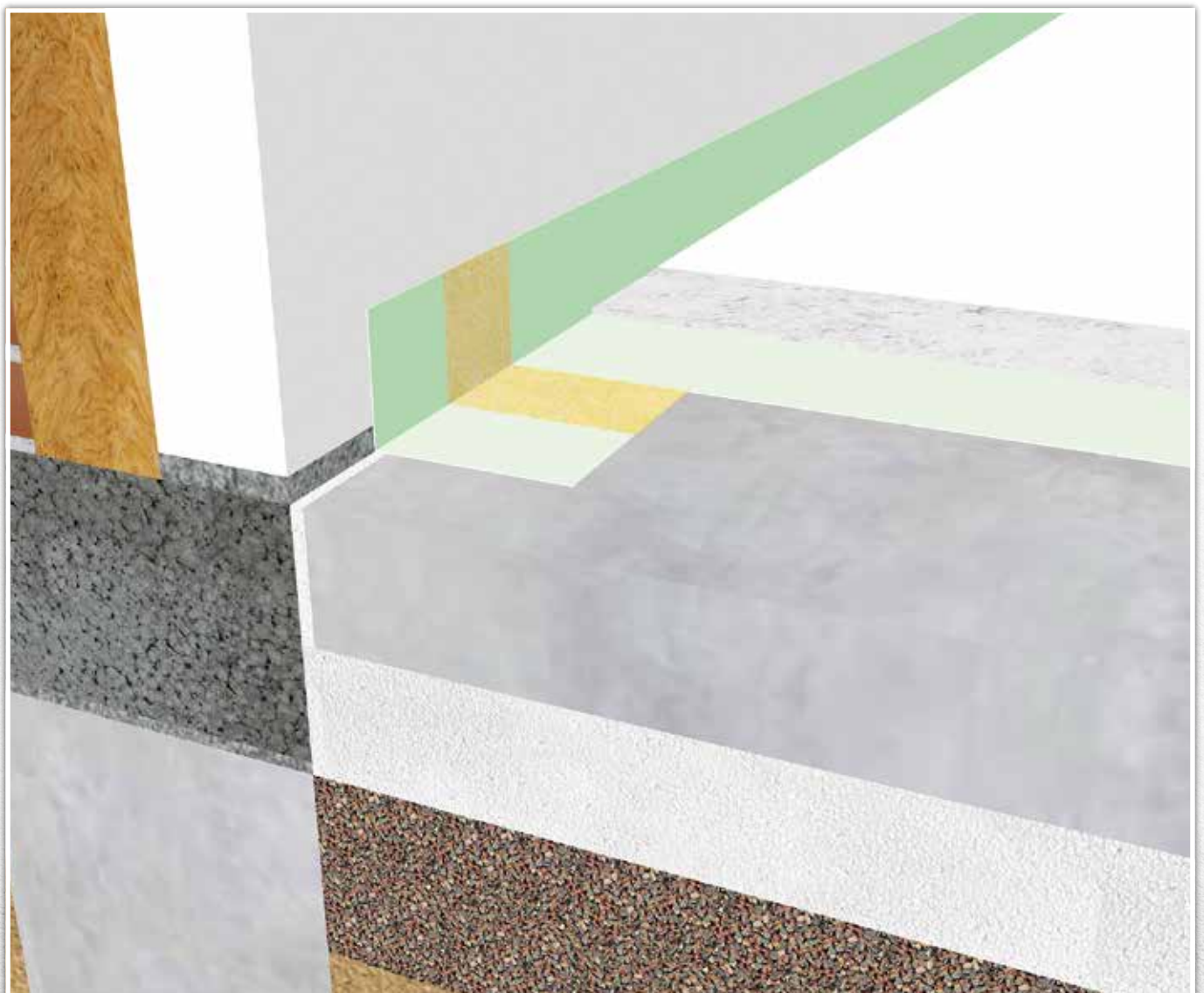
## Revner i eksisterende betongulv

Hvis der, i det eksisterende betongulv, optræder mindre revner, vil LIP 2K/VS30 revneoverbygge disse.

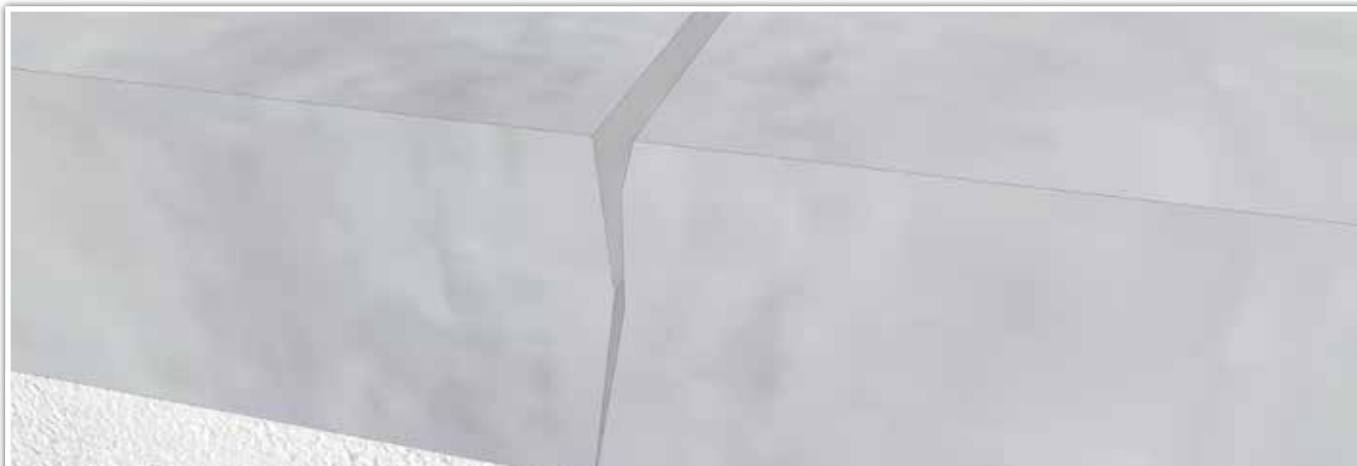
LIP 2K kan revneoverbygge revner op 0,40mm

LIP VS30 kan revneoverbygge revner op til 0,75mm

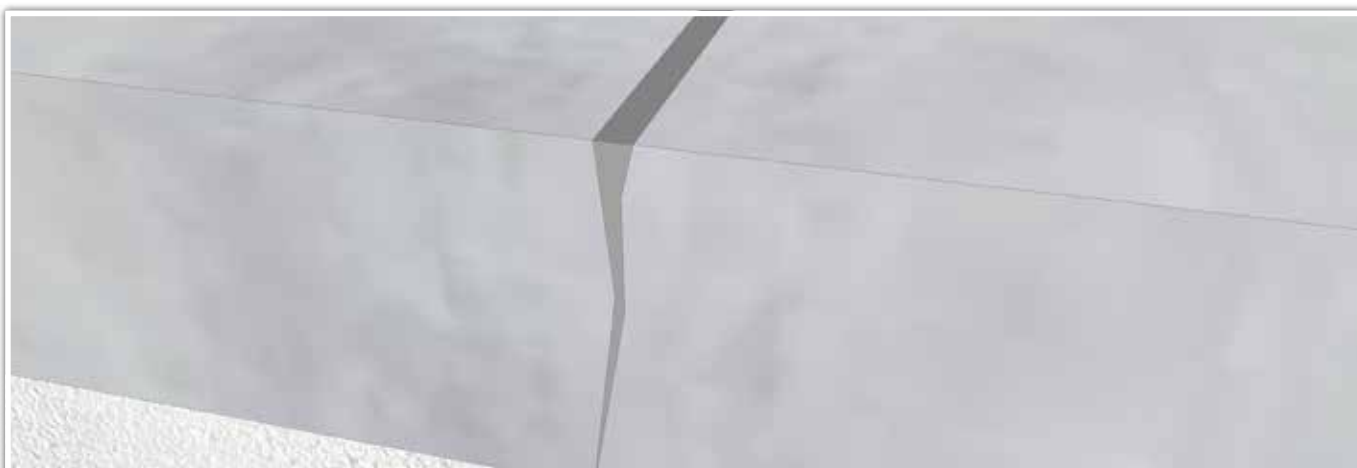
Ved revner større end 0,75mm, bør revner udfyldes inden anvendelse af LIP Radonsikring. Afhængig af revnens størrelse bør der vælges en passende udbedring. I det følgende er vist et eksempel på revneudbedring.



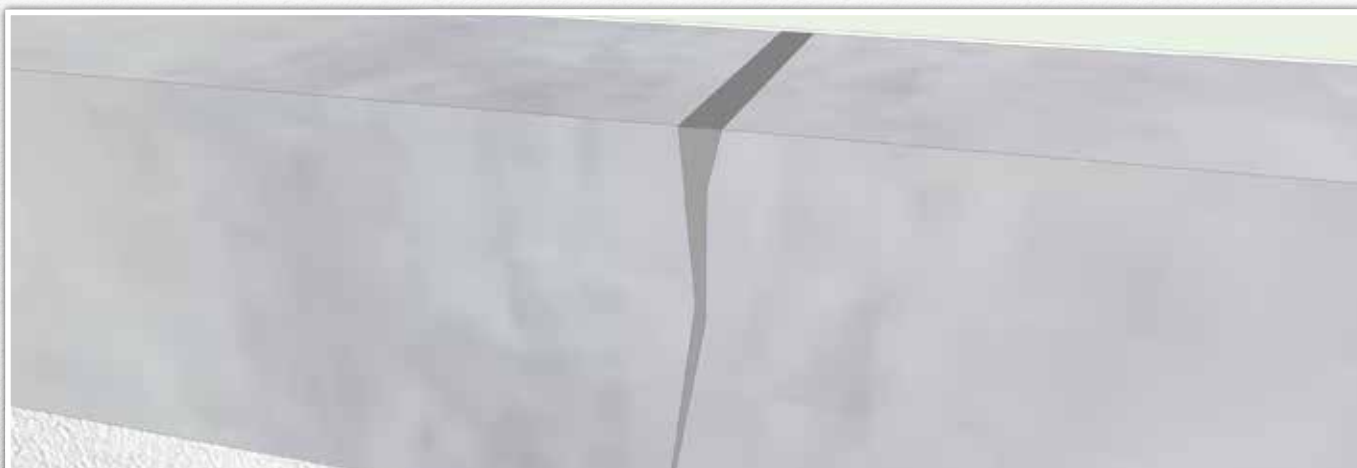
# Eksempel på udbedring af revne



Revnen oprenses for løse partikler, og støv fjernes med eksempelvis trykluft. Ved visse typer revner kan det være hensigtsmæssigt at udfræse /opskære revnen, for at revnen kan udfyldes effektivt. Det er vigtigt at produktet der anvendes til udfyldning ikke kryber eller svinder.



Revnen fyldes i dette tilfælde med LIP Hurtighærdende Fliseklæb, der giver mulighed for at efterfølgende arbejder kan ske efter allerede 4 timer.



Efter revner er udbedret og de anvendte produkter er tørre, påføres den valgte LIP Radonsikringsløsning



# LIP Radonsikring - Produkter

<b>LIP Folie</b> 	<b>Størrelse:</b>	<b>Varenr.:</b>
	1 x 30 m	101317
<b>LIP Folie</b> 	<b>Størrelse:</b>	<b>Varenr.:</b>
	0,65 x 30 m	101300
<b>LIP Folie</b> Indvendigt hjørne 	<b>Størrelse:</b>	<b>Varenr.:</b>
	-	101072
<b>LIP Folie</b> Udvendigt hjørne 	<b>Størrelse:</b>	<b>Varenr.:</b>
	-	101089
<b>LIP 2K Folielim/ Vandtætningsbinder</b> 	<b>Størrelse:</b>	<b>Varenr.:</b>
	5 kg	4019659
<b>LIP Cement</b> Hvid 	<b>Størrelse:</b>	<b>Varenr.:</b>
	5 kg	2004455
<b>LIP Primer 54</b> 	<b>Størrelse:</b>	<b>Varenr.:</b>
	1 liter	90543
<b>LIP VS 30 Vandtætningsmembran</b> 	<b>Størrelse:</b>	<b>Varenr.:</b>
	3 kg 12 Kg	80032 80049
<b>LIP Kantbånd</b> 	<b>Størrelse:</b>	<b>Varenr.:</b>
	25 x 25 x 2000 mm	60201
<b>LIP Selvklæbende tætningsbånd (butyl)</b> 	<b>Størrelse:</b>	<b>Varenr.:</b>
	100 mm x 10 m	100181
<b>LIP Selvklæbende Folietape</b> 	<b>Størrelse:</b>	<b>Varenr.:</b>
	100 mm x 5 m 100 mm x 20 m	600543 600542





**- når der bygges på kvalitet!**

**LIP**

**LIP Bygningsartikler A/S**

Industrivej 16 · 5580 Nr. Aaby · Danmark  
Tlf.: +45 64 42 13 30 · Fax: +45 64 42 34 08

**[www.lip.dk](http://www.lip.dk) · [info@lip.dk](mailto:info@lip.dk)**