

# Nasjonalt Fuktseminar 2014

Radonsikring – Hvordan unngår man at det oppstår fuktskader?

John Einar Thommesen, SINTEF Byggforsk

# Fukt og radonsikring

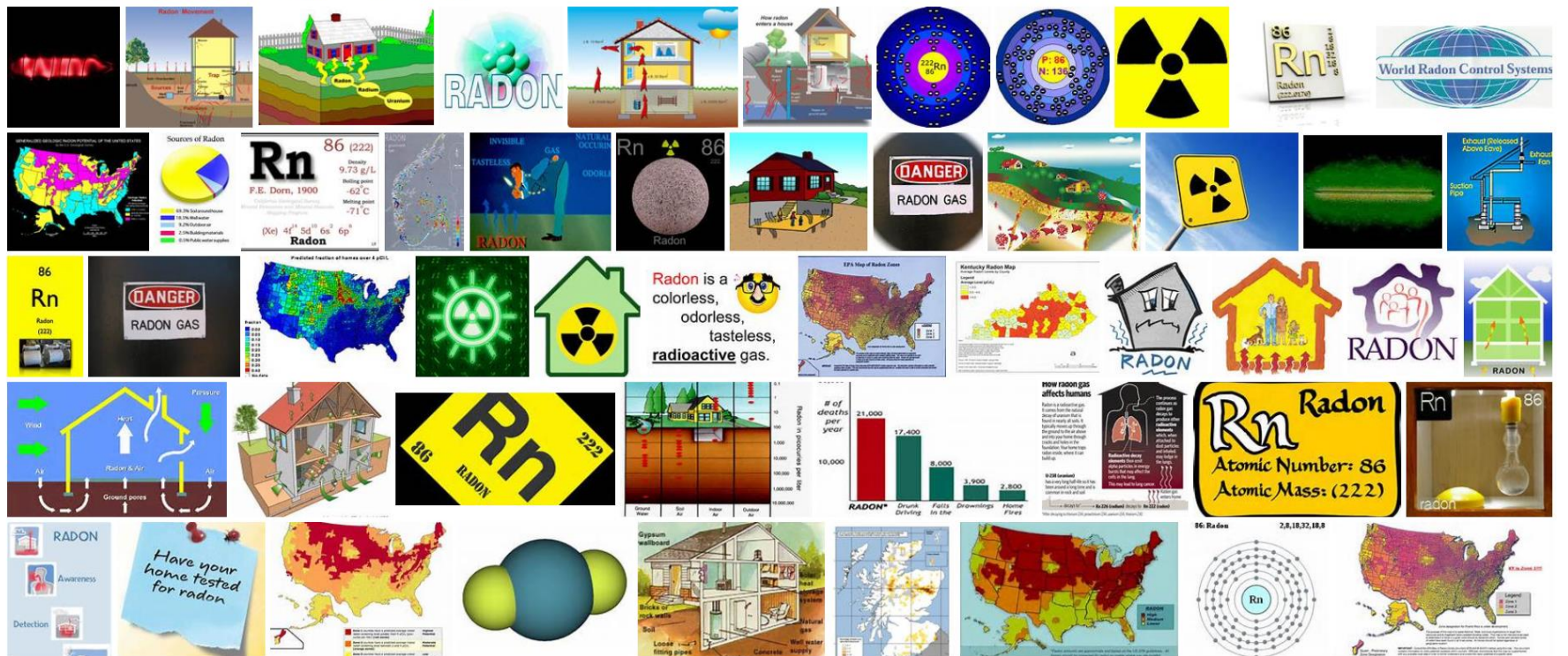
- **Generelt om radon**
- **Regelverk**
- **Radonmembranen og vann**
- **Radon og fukt i krypkjellere/kjellere**
- **Radonbrønn og ventilering av radonholdig luft fra grunnen.**

# Hva er radon?



Logg på

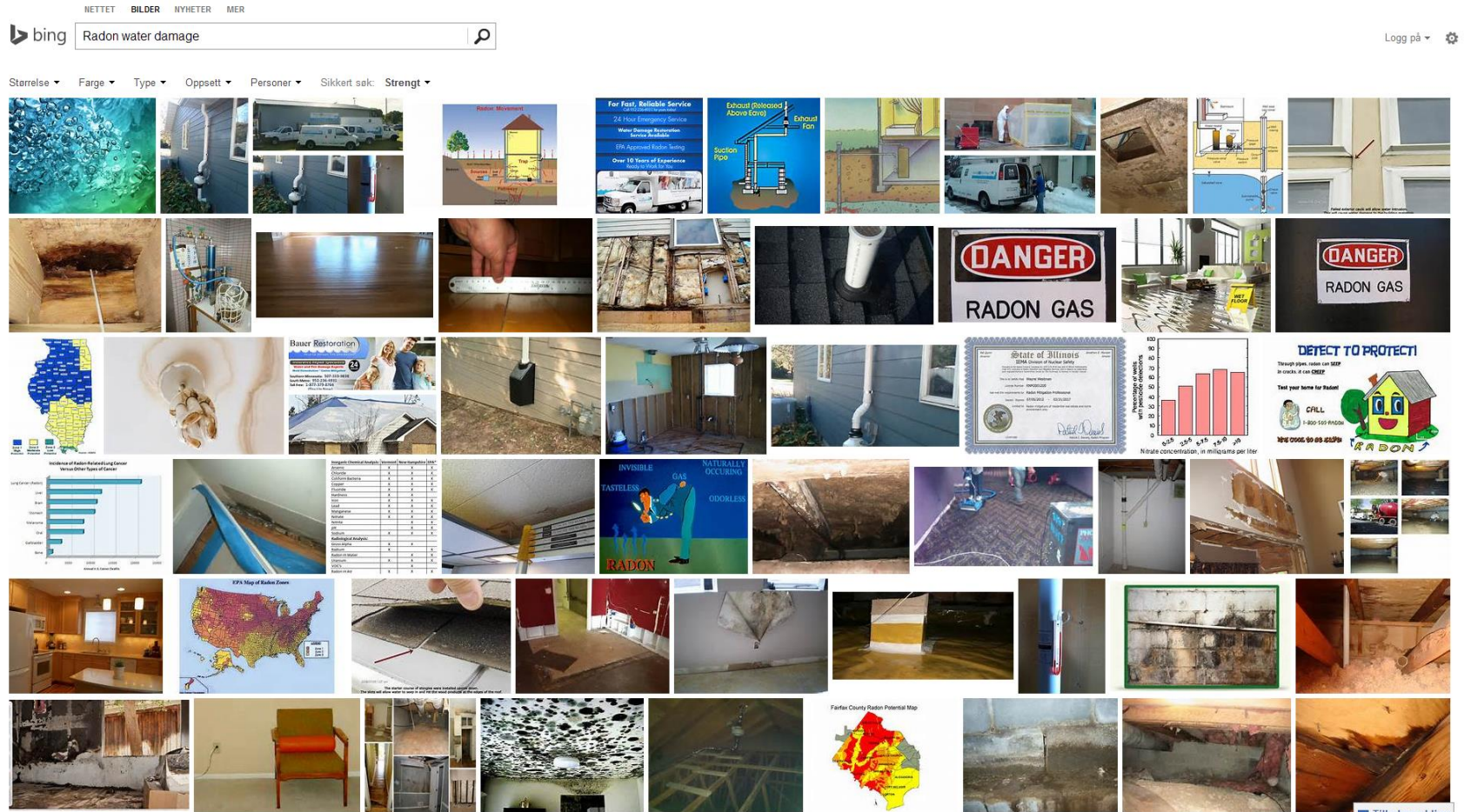
Størrelse Farge Type Oppsett Personer Sikkert søk: Strengt







# Hva er radon?

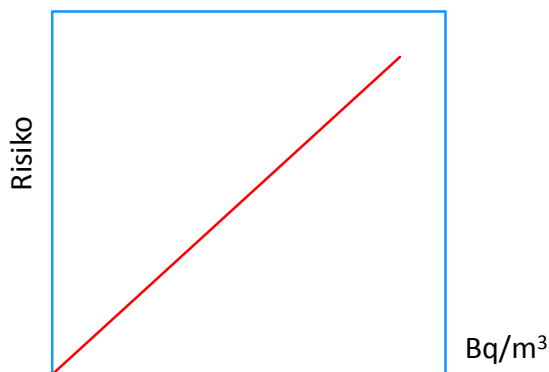


## Hva er radon?

- Når radon henfaller til en av sine radondøtre (polonium-218) sendes det ut en  $\alpha$ -partikler.
- Radondøtrene er metaller som kan feste seg på støvpartikler.
- Rekkevidden av  $\alpha$ -partikler er kun noen få cm.
- Hver gang du puster inn radonholdig luft, følger radongass og radondøtre (festet til støvpartikler) med ned i lungene.

# Hva er radon?

- Usynlig luktfri gass
- Øker risikoen for lungekreft ( Det er den største risikofaktor nest etter røyking).
- Det finnes ikke noen risikofritt minimumsnivå (dvs. nivået bør være lavt som mulig).



# Kilder til radon

- **Byggegrunn**
- **Bygningsmaterialer og fyllmasser**
- **Husholdningsvann/brønnvann**





- **§ 13-5 Radon**



- **(1) Bygning skal prosjekteres og utføres med radonforebyggende tiltak slik at innstrømning av radon fra grunnen begrenses. Radonkonsentrasjonen i inneluften skal ikke overstige 200 Bq/m<sup>3</sup>.**

## § 13-5 Radon

- **(2) Følgende skal minst være oppfylt:**
- **Bygning beregnet for varig opphold av mennesker:**
- **a) skal ha radonsperre mot grunnen**
- **b) skal tilrettelegges for egnet tiltak i byggegrunn som kan aktiveres når konsentrasjonen av radon i inneluften overstiger 100 Bq/m<sup>3</sup>**

## § 13-5 Radon

- a) og b) gjelder ikke dersom det kan **dokumenteres** at dette er unødvendig for å tilfredsstille krav i (1)
- I veiledningen nevnes:
  - **...” i godt ventilerte kryperom vil det vanligvis ikke være behov for tiltak”**

Bygning skal projekteres og utføres slik at 200 Bq/m<sup>3</sup> ikke overskrides.

Rom for varig opphold

Skal ha radonsperre mot grunnen

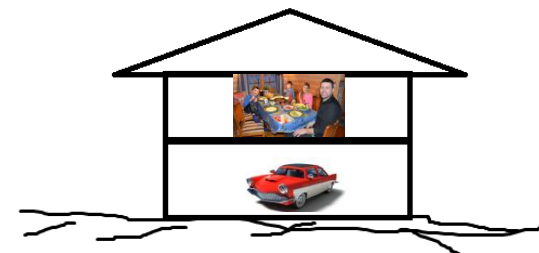
2a

Tilrettelegg for aktiverbart tiltak i byggegrunn

2b



Prosjekteres og utføres slik at  $200 \text{ Bq/m}^3$  ikke overskrides.



Rom for varig opphold

Under rommet for varig opphold

Kryperom  
Godt ventilerte grunnplan  
Parkeringskjeller  
Boder  
Lager

~~Skal ha radonsperre mot grunnen~~

~~2a~~

~~Tilrettelegg for aktiverbart tiltak i byggegrunn~~

~~2b~~

**Lufttett skille**

Radonsperre og aktiverbart tiltak ikke nødvendig

2a og 2b ikke nødvendig

# Tiltak i eksisterende bygninger:

- **Fra Byggforvaltning 701.706:**
  - ”Fra 1. januar 2014 plikter offentlige og private eiere av barnehager, skoler og utleieboliger etter strålevernforskriften å gjøre tiltak når nivået overstiger  $100 \text{ Bq/m}^3$ . Etter tiltak er maksimalt akseptabelt nivå satt til  $200 \text{ Bq/m}^3$ ”

# Krav i TEK 10 – Fuktsikring

- **Kapittel 13 Miljø og helse**
  - § 13-14 Generelle krav om **fukt** ←
  - § 13-15 **Fukt fra grunnen** ←
  - § 13-16 **Overflatevann**
  - § 13-17 **Nedbør** ←
  - § 13-18 **Fukt fra inneluft**
  - § 13-19 **Byggfukt**
  - § 13-20 **Våtrom** og rom med vanninstallasjoner

# Kap 13 Miljø og helse

- **§ 13-14 Generelle krav om fukt**
- Grunnvann, nedbør, luftfuktighet og bruksvann skal ikke trenge inn og gi fuktskader, mugg- og soppdannelse eller andre hygieniske problemer
- *I veiledningen nevnes:*
  - ...”klimaendringer som økt årsnedbør og flere lokale intense nedbørepisoder innebærer økt fokus på kritiske detaljer i forhold til fuktsikring” ...
  - **Kontroll med fukt i byggeperioden, fuktsikkerhetsprosjektering**
  - **Materialdokumentasjon, uttørkingsevne, mm.**





## Sikring mot radon ved nybygging

### 0 Generelt

#### 01 Innhold

TEK10 angir krav som i praksis innebærer at de fleste nybygg må ha radonmembran og radonbrønn, se fig. 01. Denne anvisningen omhandler kravene og hvordan disse kan oppfylles. Kravene gjelder alle typer bygninger for varig opphold, inkludert fritidsboliger. For tiltak i eksisterende bygninger, se Byggforvaltning 701.706 *Tiltak mot radon i eksisterende bygninger*.

#### 02 Begreper og definisjoner

I tabell 02 defineres de viktigste begrepene brukt i anvisningen.

Tabell 02

Definisjoner av begreper brukt i anvisningen

Begrep/symbol	Definisjoner og kommentarer
Radonkonsentrasjon	Aktivitet av radon i luft, målt i $\text{Bq/m}^3$ (becquerel per kubikkmeter)
Radonsperre	Vegg- eller golvkonstruksjon med tilhørende tettedetaljer og -midler, herunder radonmembraner, med tilstrekkelig tetthet til å

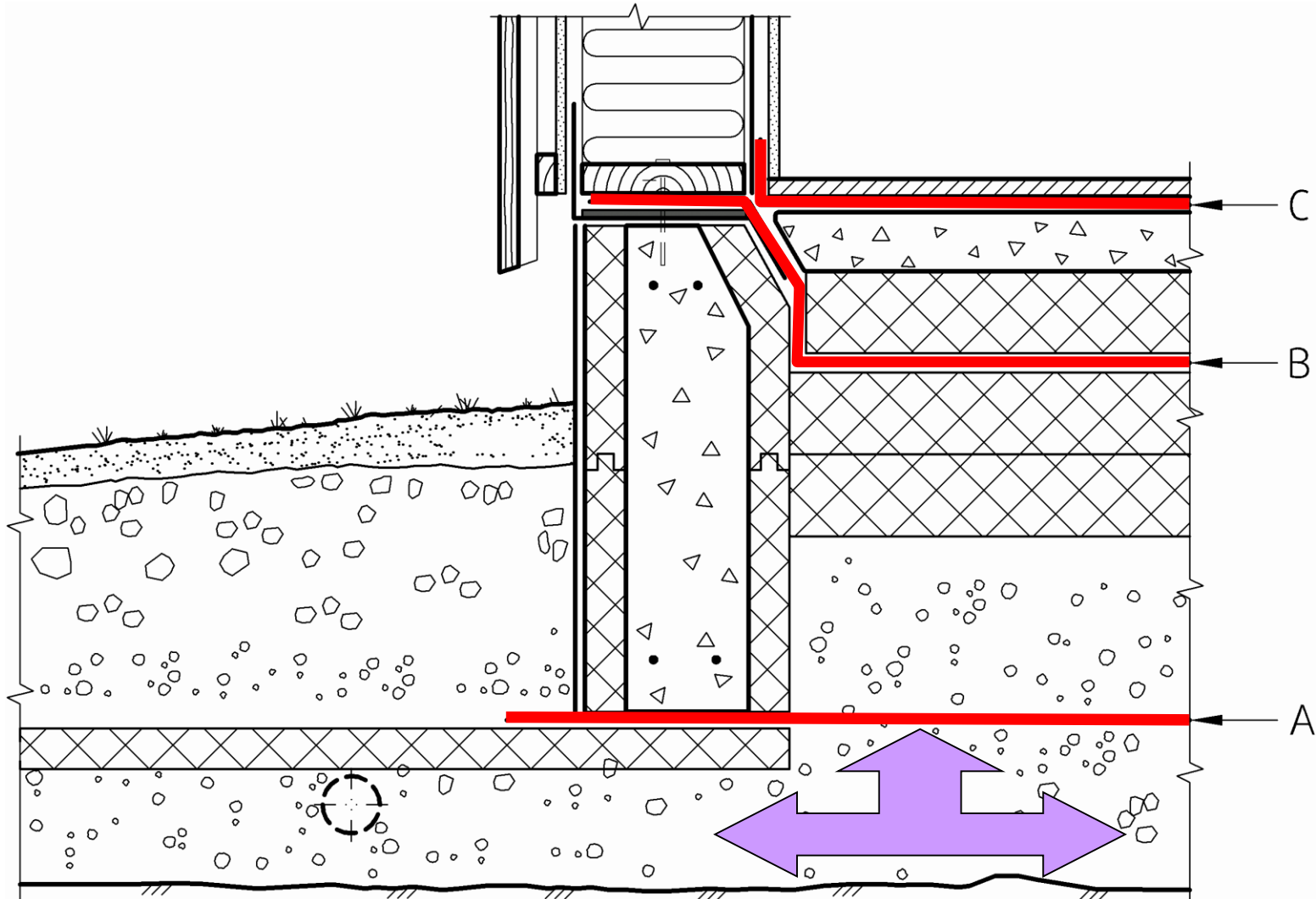


Fig. 01

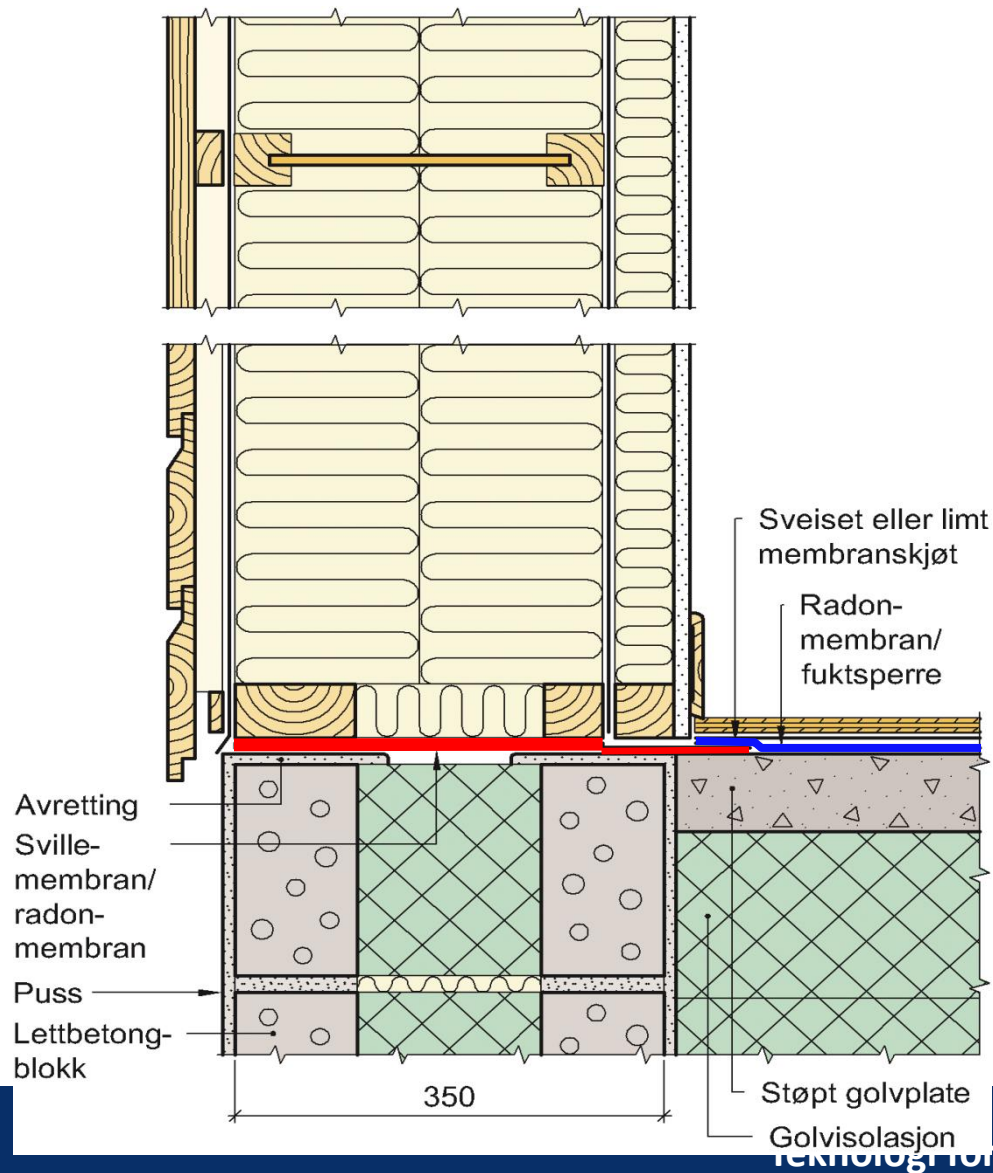
Radonmembran av polyetylen lagt på en støpt såle (bruksgruppe C)

i golv og vegger mot terreng. Se Byggforvaltning 701.706. Diffusjon kan også bidra, men er normalt av mindre betydning [845].

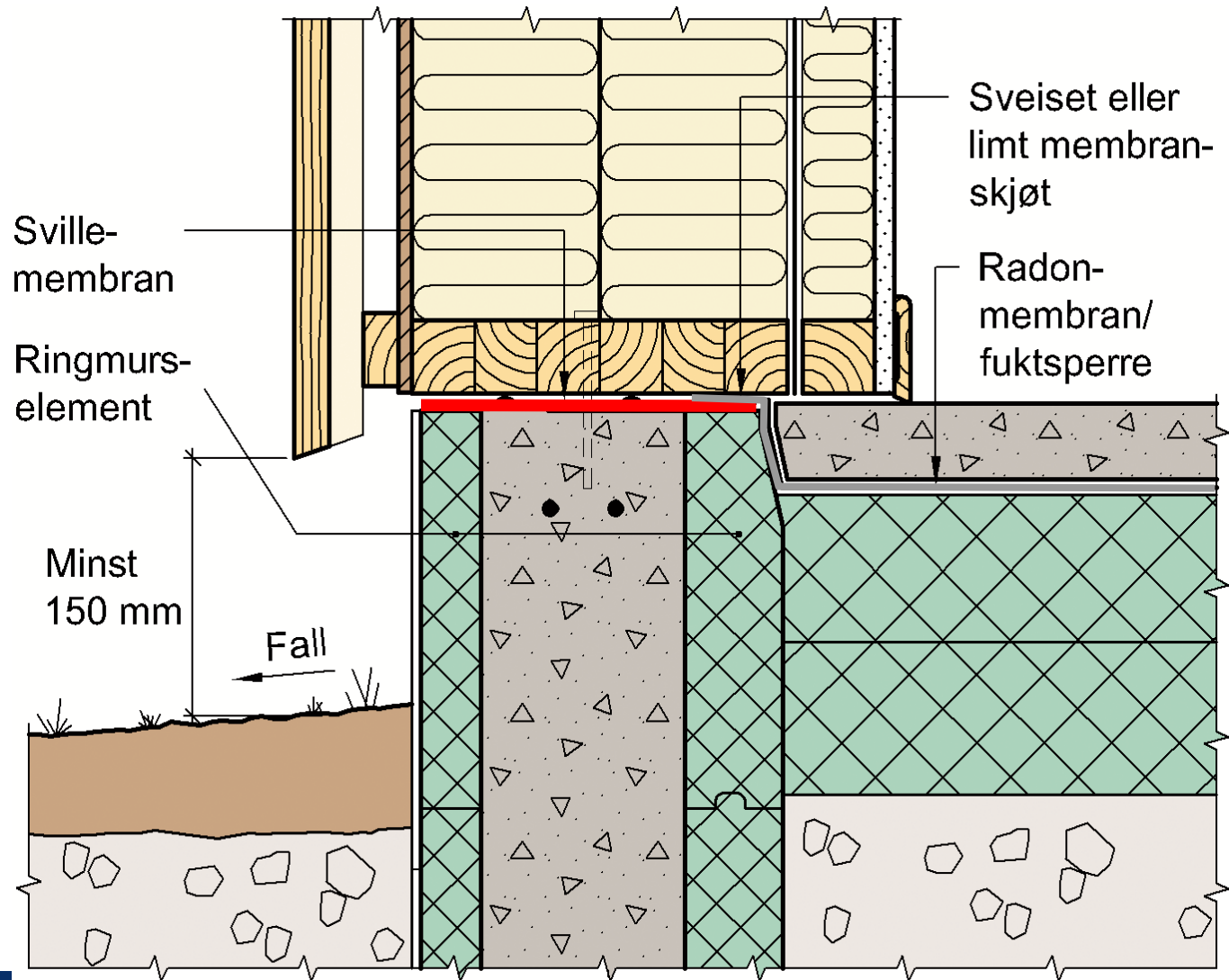
# Tetting mot radon



# Ringmur – Fuktsikring og radontetting



# Ringmur – Fuktsikring og radontetting





# Tetting rundt gjennomføringer



# Typer radonmembraner





## Et nasjonalt kunnskapsverktøy for byggenæringen



### Byggforskserien

Løsninger og anbefalinger for planlegging, prosjektering, utførelse og forvaltning av det bygde miljø.

- Gå til Byggforskserien
- Les mer om Byggforskserien



### Byggebransjens våtromsnorm (BVN)

Bransjenorm for planlegging og utførelse av vannskadesikre, funksjonelle våtrom med høy kvalitet og lang levetid.

- Gå til BVN



### Byggeregler

Byggereglene omfatter plan- og bygningsloven med forskrifter og veiledninger

- Gå til byggereglene



### Produktdokumentasjon

Godkjente og sertifiserte løsninger fra SINTEF Certification

- Gå til produktdokumentasjon

### Erfaring og forskning omsatt til praksis

SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer inneholder Byggforskserien, Byggebransjens våtromsnorm og de offentlige byggereglene.

### ! SISTE OPPDATERINGER

- **Byggforskserien**  
Nye og reviderte anvisninger i Byggforskserien desember 2012
- **Byggebransjens våtromsnorm**  
Nye og oppdaterte blader i Byggebransjens våtromsnorm (BVN) desember 2012

**Wydawnictwa budowlane po polsku**  
Tutaj znajdziesz wybrane z serii budowlanej wydawnictwa po polsku

**Design Guides in English**  
Here you can find a selection of design guides from the SINTEF Building Research Design guides



Produkttype

Innehaver



### Godkjente og sertifiserte produkter

Les mer om:

- Teknisk Godkjenning (TG)
- Produktsertifikat (PS)
- Europeisk Teknisk Godkjenning (ETA)



### Brannteknisk dokumentasjon

SINTEF Certification utsteder i samarbeid med SINTEF NBL AS brannteknisk dokumentasjon for byggevarer

→ Les mer



### Miljødokumentasjon

SINTEF Byggforsk utarbeider miljødeklarasjoner for byggematerialer i form av Environmental Product Declaration i henhold til ISO 21930.

→ Les mer



### NorGeoSpec

NorGeoSpec er en nordisk sertifiseringsordning for spesifikasjon og kontroll av geotekstiler for separasjon og filtrering i veg.

→ Les mer

- Belegningsprodukter ▶
- Bygningsplater ▶
- Dør- og vindusprodukter ▶
- Festemidler ▶
- Golyprodukter ▶
- Isolasjonsprodukter ▶
- Kledningsprodukter ▶
- Konstruksjoner og konstruksjonselementer ▶
- Murprodukter ▶
- Overflateprodukter ▶
- Sanitærprodukter - avløp ▶
- Sanitærprodukter - maskiner ▶

### ! AKTUELT

→ **Velkommen til nye nettsider for SINTEF Certification**  
SINTEF Certification presenterer nye nettsider som inkluderer informasjon om produktdokumentasjon og lister over godkjente og sertifiserte produkter.

Flere saker

### SINTEF Certification

Produktdokumentasjon fra SINTEF Certification tilfredsstiller kravene i Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven vedrørende egenskapsdokumentasjon.





# Godkjente radonmembraner pr. feb 2014

Godkjente og sertifiserte produkter    Sertifiserte personer    Om produktdokumentasjon

Produkttype    Innehaver

Sperresjikt og membraner ▶ Radonsperrer ▶

◀ Tilbake

	Nr.	Produkt	Innehaver	Gyldighetsdato
Armeringsprodukter til betongkonstruksjoner	TG 20026	BACA RAD(ON)	Baca Plastindustri AS	01.04.2017
Brannslukningsmaterieill	TG 2396	Blackline 1000 Radonsperre	Icopal as	01.09.2014
Bygningsplater	TG 20222	DELTA® Radonsperre	Dörken GmbH & Co KG	01.07.2017
Diverse	TG 20178	Derbicoat Radon membran	Derbigum Norge AS	01.03.2017
Dør- og vindusprodukter	TG 2266	Icopal Base Radonsperre	Icopal as	01.04.2018
Festemidler	TG 20265	Icopal RMA 1200	Icopal as	07.02.2017
Geotekstiler og geomembraner	TG 20086	Isola Radonmembran SBS	Isola as	28.01.2016
Golvprodukter	TG 2387	Isola Radonsperre 400	Isola as	01.07.2017
Ildsteder	TG 20220	Miljømembran for radon	Miljøtak AS	31.01.2017
Isolasjonsprodukter	TG 20362	Nortett RMS 800	Nordic Waterproofing AS	01.10.2017
Kledningsprodukter	TG 20221	Oldroyd RMA Radontett	Oldroyd as	31.01.2017
Konstruksjoner mot terreng	TG 20285	Oldroyd RMB Radontett	Oldroyd as	01.10.2017
Metallbaserte konstruksjonsprodukter	TG 20179	Protan RadonSafe	Protan AS	05.10.2016
Murprodukter	TG 2397	RMB 400 Radonsperre	Icopal as	01.09.2014
Overflateprodukter	TG 20228	Visqueen RadonBLOK	Visqueen Building Products	01.10.2017
Sanitærprodukter - avløp				
Sanitærprodukter - maskiner og apparater				



# Teknisk Godkjenning

Nr.	Produkt
TG 20026	BACA RAD(ON)
TG 2396	Blackline 1000 Radonsperre
TG 20222	DELTA® Radonsperre
TG 20178	Derbicoat Radon membran
TG 2266	Icopal Base Radonsperre
TG 20265	Icopal RMA 1200
TG 20086	Isola Radonmembran SBS
TG 2387	Isola Radonsperre 400
TG 20220	Miljømembran for radon
TG 20362	Nortett RMS 800
TG 20221	Oldroyd RMA Radontett
TG 20285	Oldroyd RMB Radontett
TG 20179	Protan RadonSafe
TG 2397	RMB 400 Radonsperre
TG 20228	Visqueen RadonBLOK

SINTEF Byggforsk bekrefter at

## Protan RadonSafe

er godkjent i henhold til bestemmelse og preskripsjon gitt i Plan- og Bygningsloven og tilhørende Forskrift om tekniske krav til byggverk, bruksområder og betingelser for bruk som angitt i dette dokumentet

resterarmert  
luftseivende

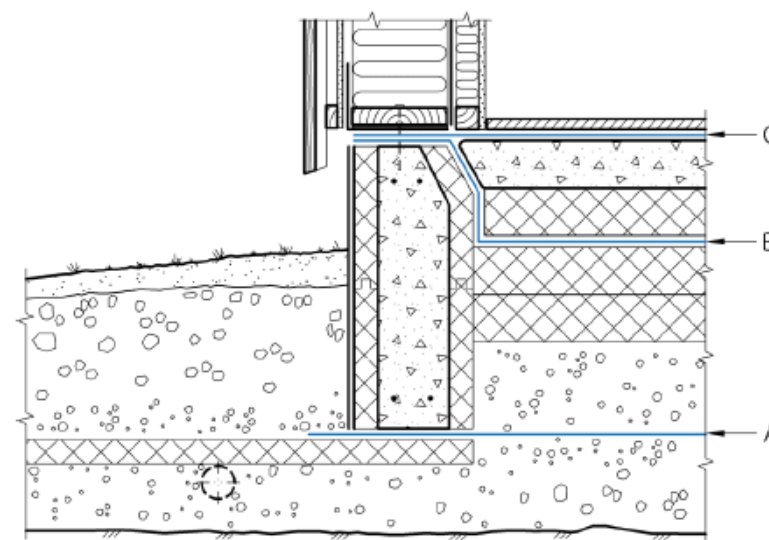


Fig. 1  
Prinsipiell plassering av radonmembraner i bruksgrupper

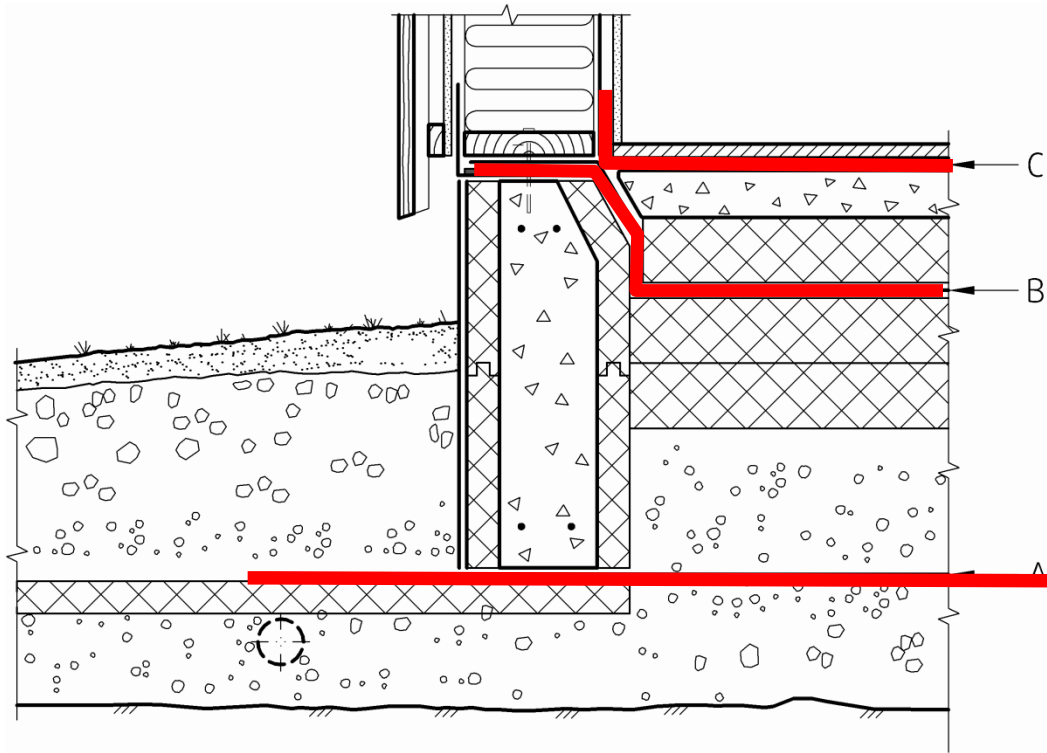
# Vann i byggegrop!

- For løsninger der isolasjon ligger over radonmembranen vil det i byggeperioden være fare for oppsamling av vann over/på radonmembranen i byggegropen.
- Det må derfor gjøres tiltak i byggeperioden for å unngå slik vannansamling.
- Alternativt må det gjøres tiltak som sikrer drenering av dette vannet. For bruksgruppe B kan vann dreneres ut ved at man skjærer dreneringshull i membranen og tetter hullene så snart vannet er fjernet.

# NEDBØR! Regn og snø



# Hvordan unngå vann i byggegrop





# Hvordan unngå vann i byggegrop?



## Når skaden først er skjedd?

- Vann bygges inn i konstruksjonen
- Muggsopp
- Råtesopp
- Emisjoner fra fuktig lim og belegg
- Helseproblemer



# Når skaden først er skjedd?

- Individuell vurdering og tiltak basert på resultater av objektive undersøkelser.



## Tiltak mot radon i eksisterende bygninger

Byggforskserien

Byggforvaltning - desember 2012

# 701.706

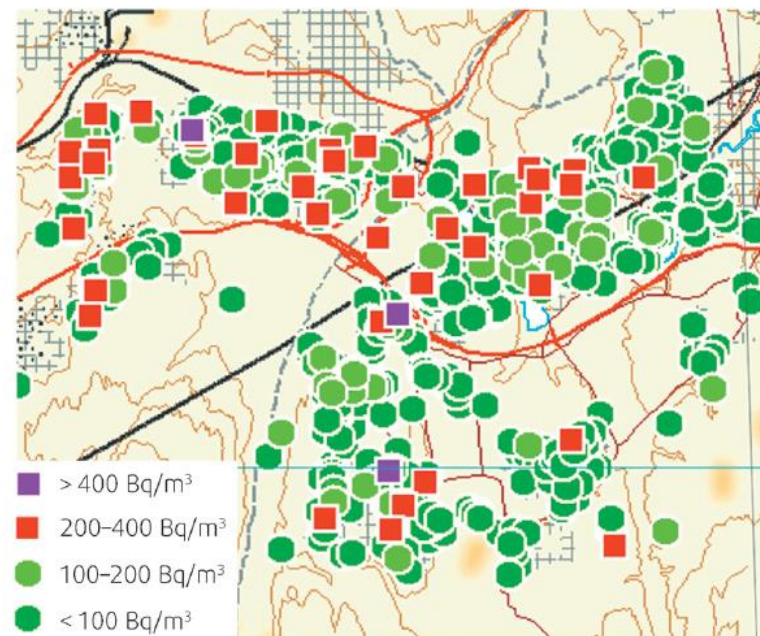
### 0 Generelt

#### 01 Innhold

Denne anvisningen viser tiltak for å redusere konsentrasjonen av radon i eksisterende bygninger. Anvisningen beskriver også metoder for å måle radon og undersøke bygninger. Tiltakene gjelder først og fremst boliger, skoler og barnehager av begrenset størrelse, men mange tiltak kan også benyttes i større bygninger.

#### 03 Henvisninger

Lov om planlegging og byggesaksbehandling (pbl)  
Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK10) med veiledning  
Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften)  
Forskrift om strålevern og bruk av stråling (strålevernsforskriften)  
Strategi for å redusere radoneksponeringen i Norge

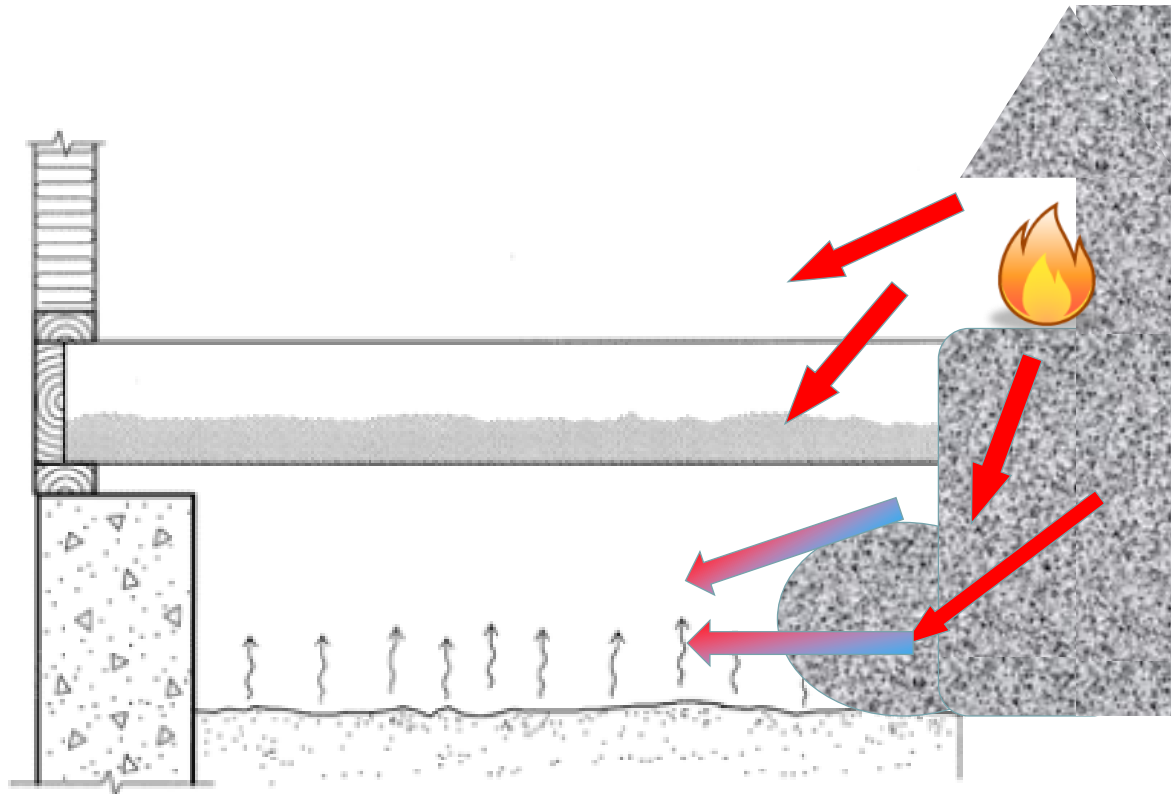


Kilde: Statens strålevern

## Kap 13 Miljø og helse

- **§13-15 Fukt fra grunnen**
- Rundt bygningsdeler under terreng og under gulvkonstruksjoner på bakken, skal det treffes nødvendige tiltak for å lede bort sigevann og hindre at fukt trenger inn i konstruksjonene.
- I *veiledningen* nevnes:
  - Drenering, kapillærbryter, osv
  - Økt isolasjon gir økt fuktrisiko i kryperom

# Opprinnelige kryperom



# Dagens krypkjeller

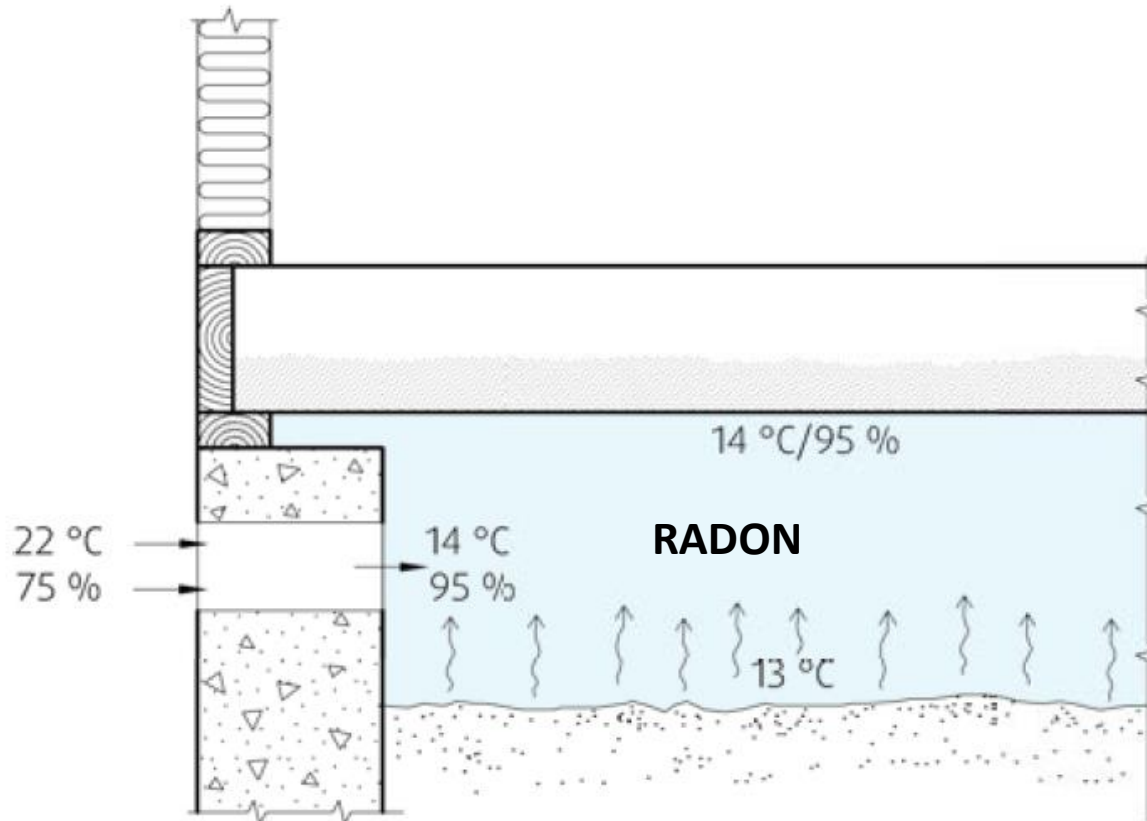


Fig. 12 a  
Fukttilskudd i kryperom

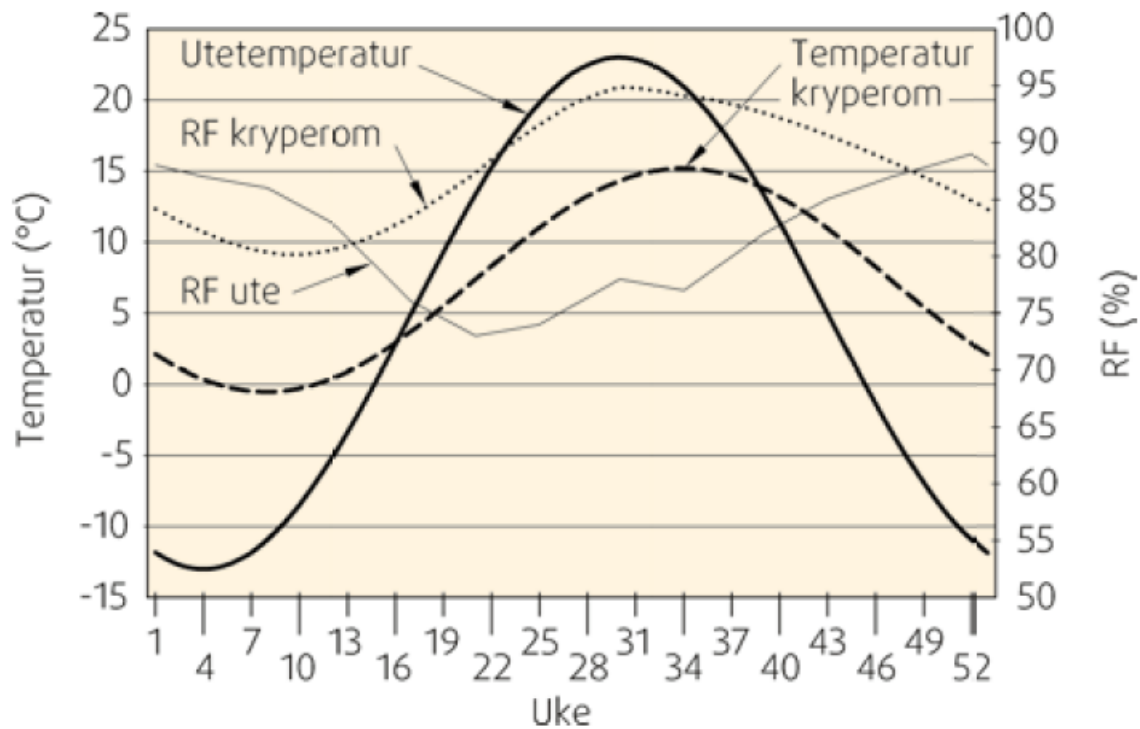
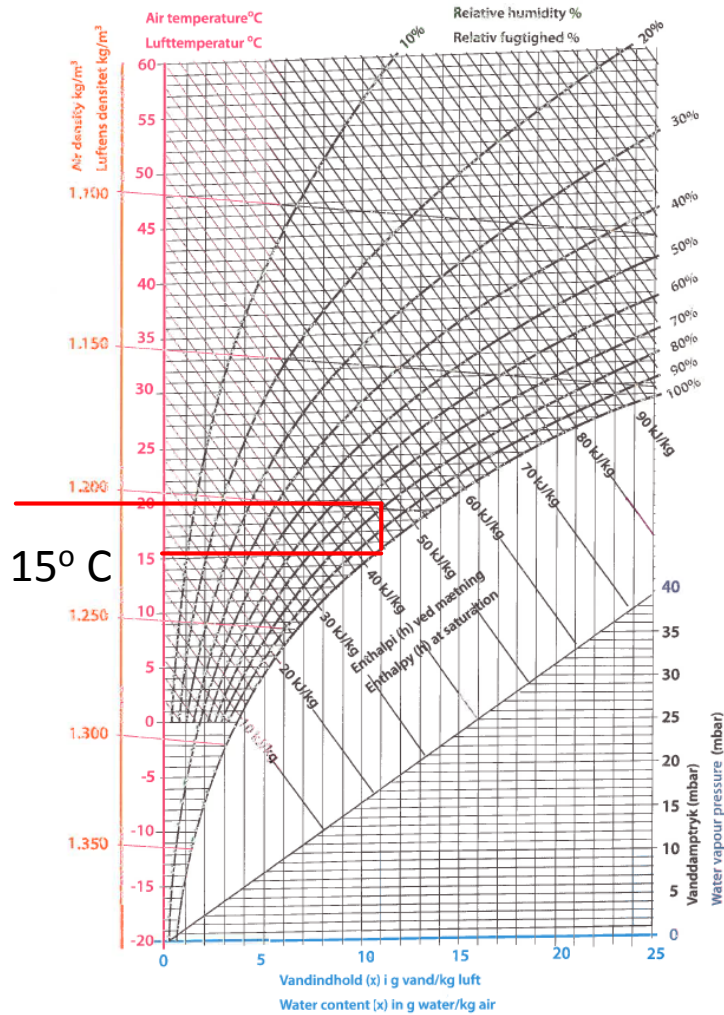


Fig. 12 b

Beregnet temperatur- og fuktighetsvariasjon i kryperom

Figuren viser at den mest kritiske perioden for soppvekst på trematerialer i kryperommet er sommeren [421].





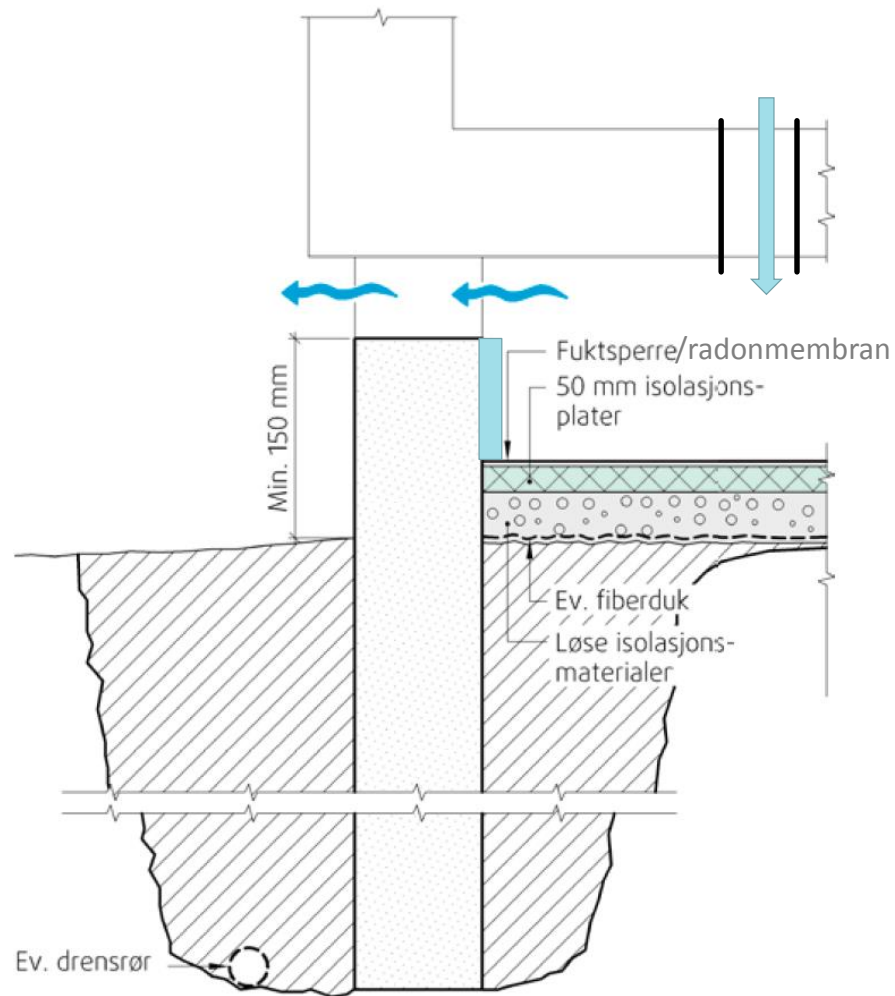
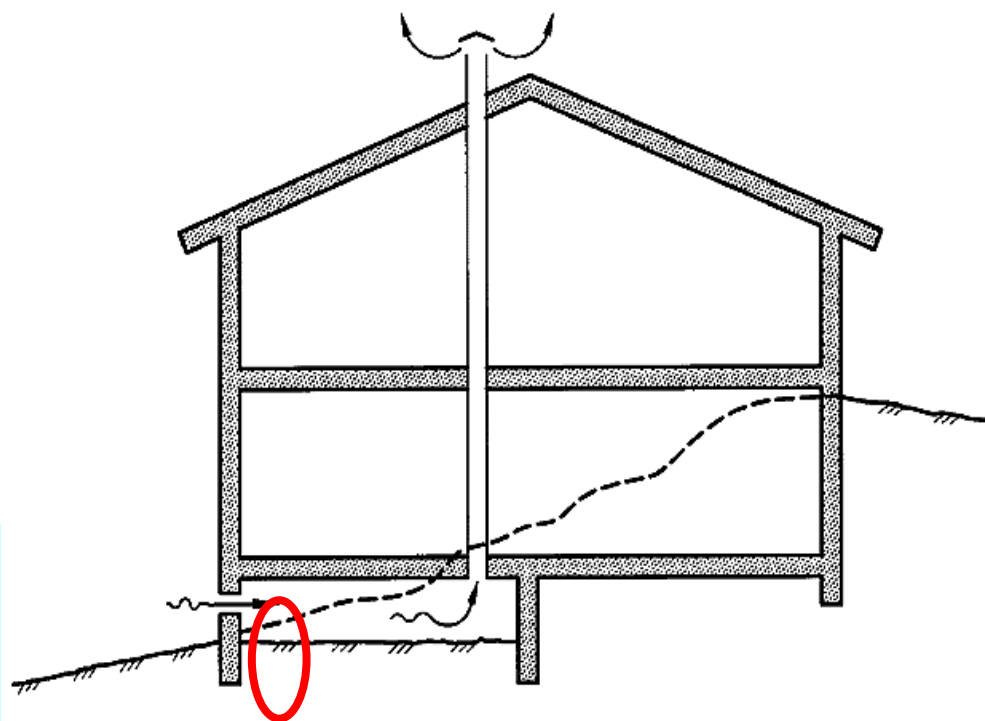


Fig. 33  
Fuktsikring av kryperom med fuktsperre og isolasjon

# Kryperom og nybygging

- God golvisolering
- Redusert varmetap til kryperom
- Lavere temperatur
- Økt risiko for kondens
- Risikokonstruksjon!

- BYGGFORSK-råd:
  - Unngå bruk av kryperom i nybygg!!!



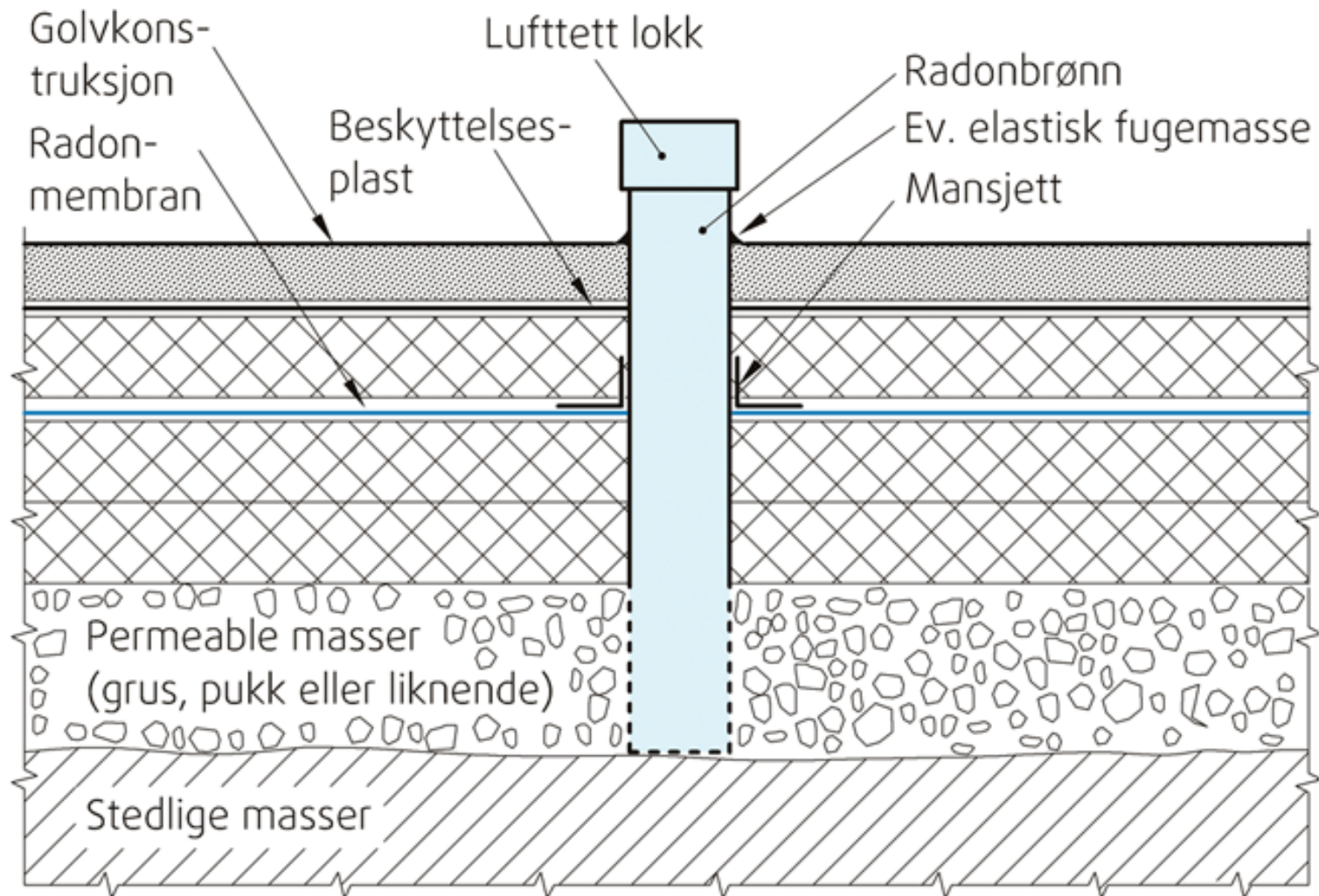
# Radon i kjellere (oppholdsrom)

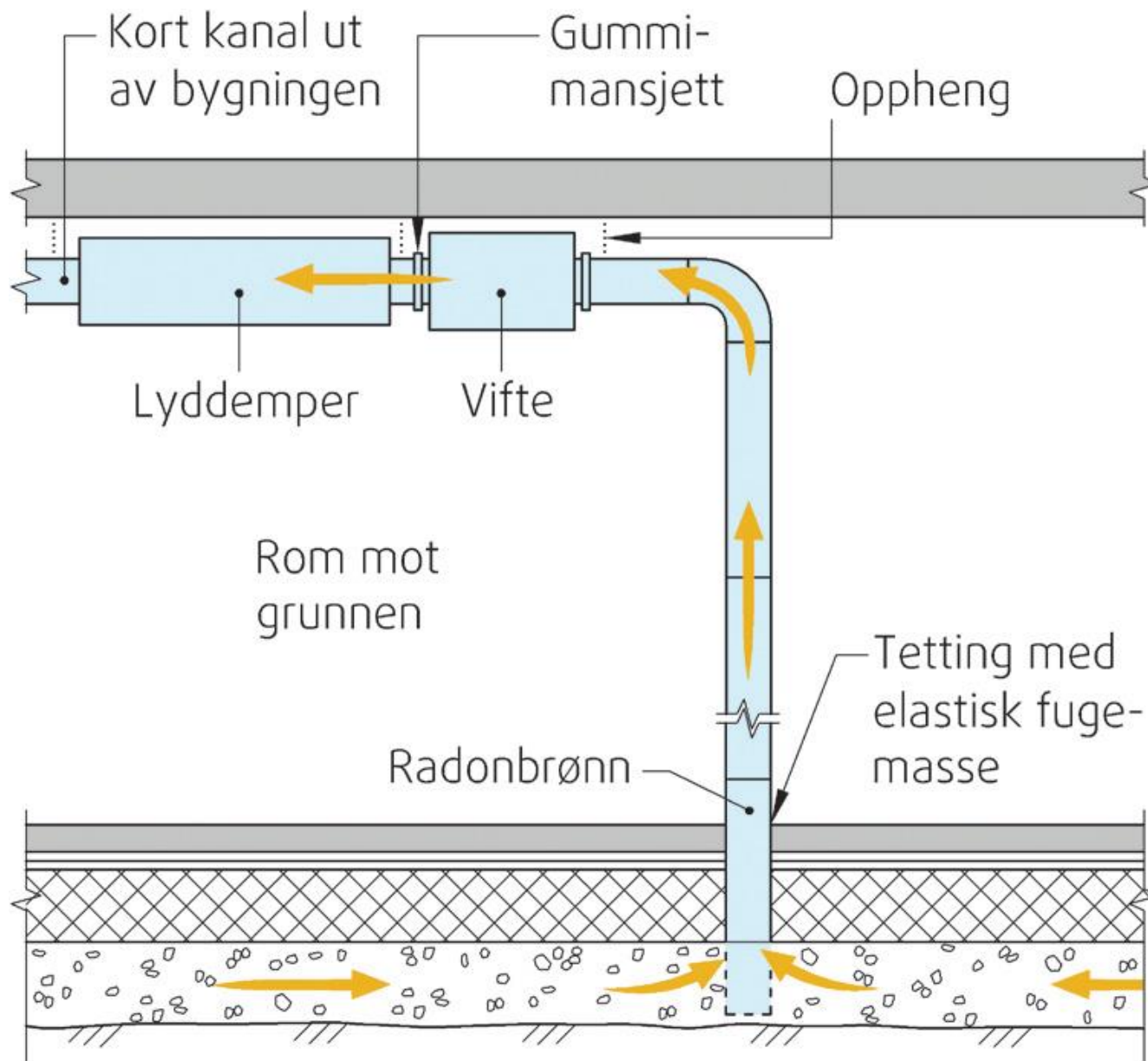
- **Fuktinntrenging i kjellervegger!**
- **For høye radonverdier!**
- **Tiltak?**
- **Membran på innsiden av veggen/golv**
- **Bedre ventilasjon/avtrekk**
- **Overtrykksventilering av kjellere**
- **Balansert ventilasjon**

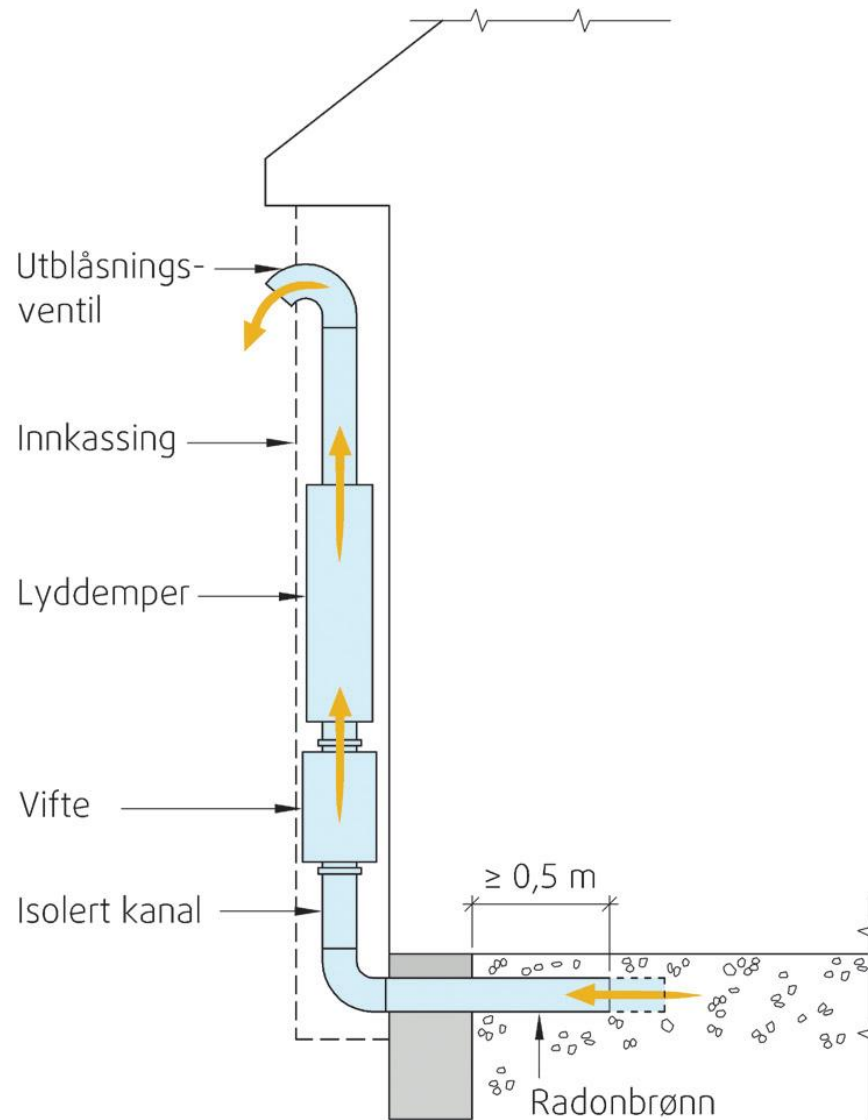


Fig. 11  
Årsaker til fuktinntrenging i kjellervegger

# Radonbrønn

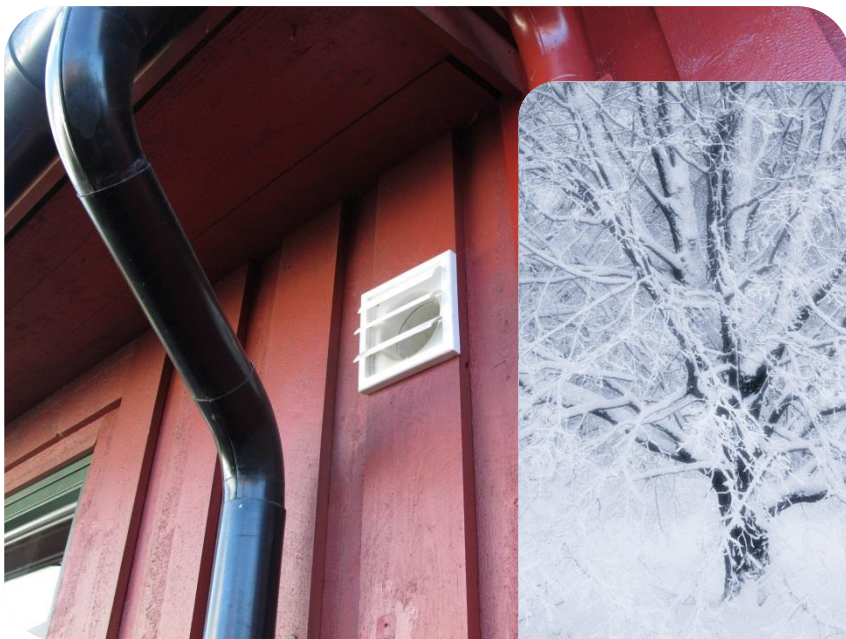








# Konstruksjoner nær ventil



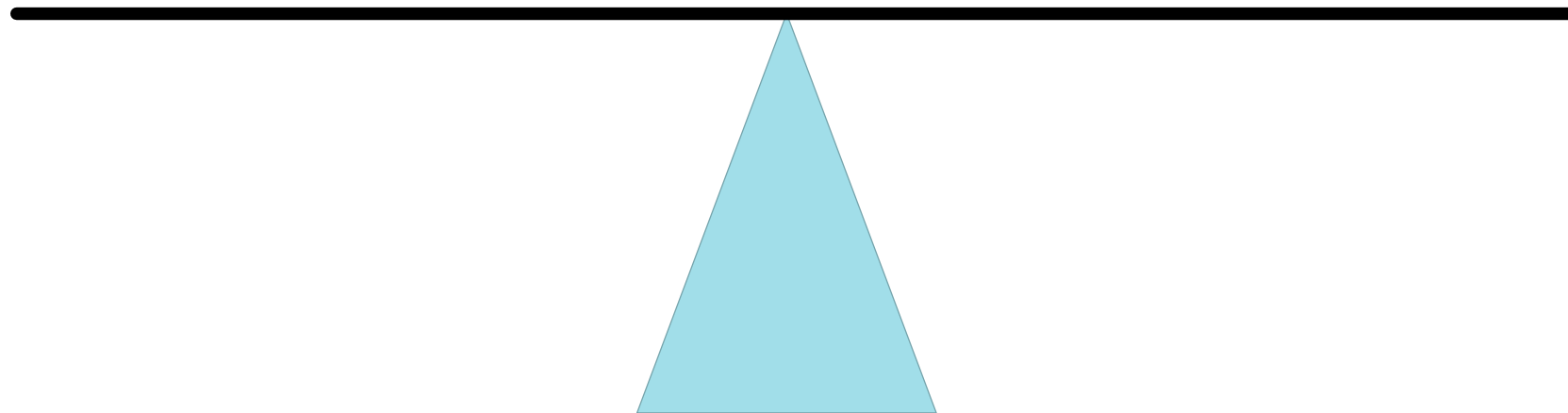


Bilde er hentet fra filmen "Grusomme meg"

# Radon/fukt tiltak og energi

Radon tiltak  
Fukt tiltak

Energi



# Oppsummering, Radon og fukt

- **Plassering av membranen**
- **Vann i byggegrop (generelt problem)**
- **Kryperom/kjellere**
- **Radonbrønn, utslipp av fuktig luft fra grunnen.**

# Takk for oppmerksomheten

## Referanser:

### Byggforsks Anvisninger:

- 701.706 Tiltak mot radon i eksisterende bygninger
- 520.706 Sikring mot radon ved Nybygging
- 522.111 Betonggolv på grunnen
- 721.211 Fuktskader i kryperom. Årsaker og utbedringsmetoder

Veiledning om tekniske krav til byggverk (TEK 10)

Statens strålevern

WHO Handbook on indoor radon

Lovdata

[www.bing.com](http://www.bing.com)