

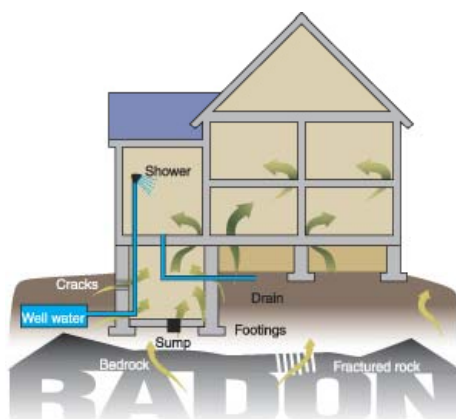
Nye radonkrav i TEK10

Bygningstekniske konsekvenser

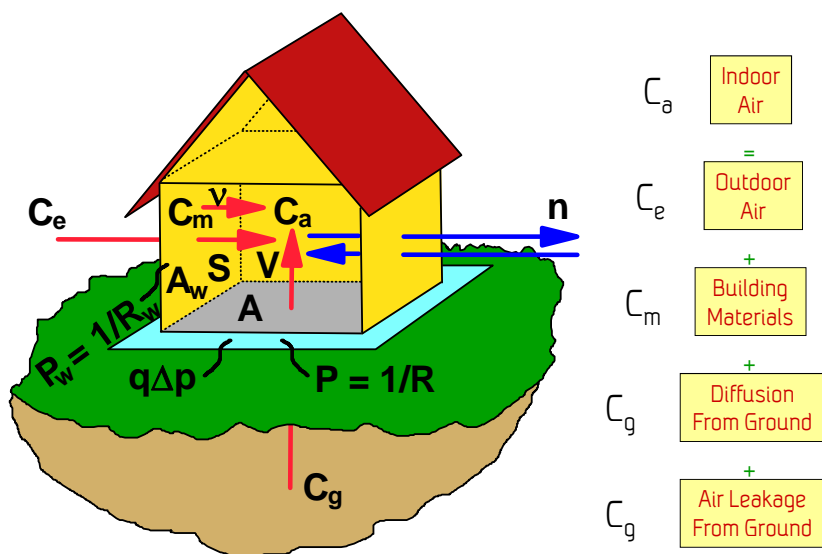
Jonas Holme, Knut Noreng og Bjørn Petter Jelle

Radon

- Radon
 - Radioaktiv edelgass som gir α -stråling
 - Halveringstid – 3,8 dager
 - Dannes kontinuerlig fra uran
- Kilder til radon i inneluft
 - Byggegrunnen
 - Vann fra borebrønn
 - Byggematerialer
- Radonkonsentrasjonen i inneluft måles i Bq/m^3



Radon - The Sketch Model



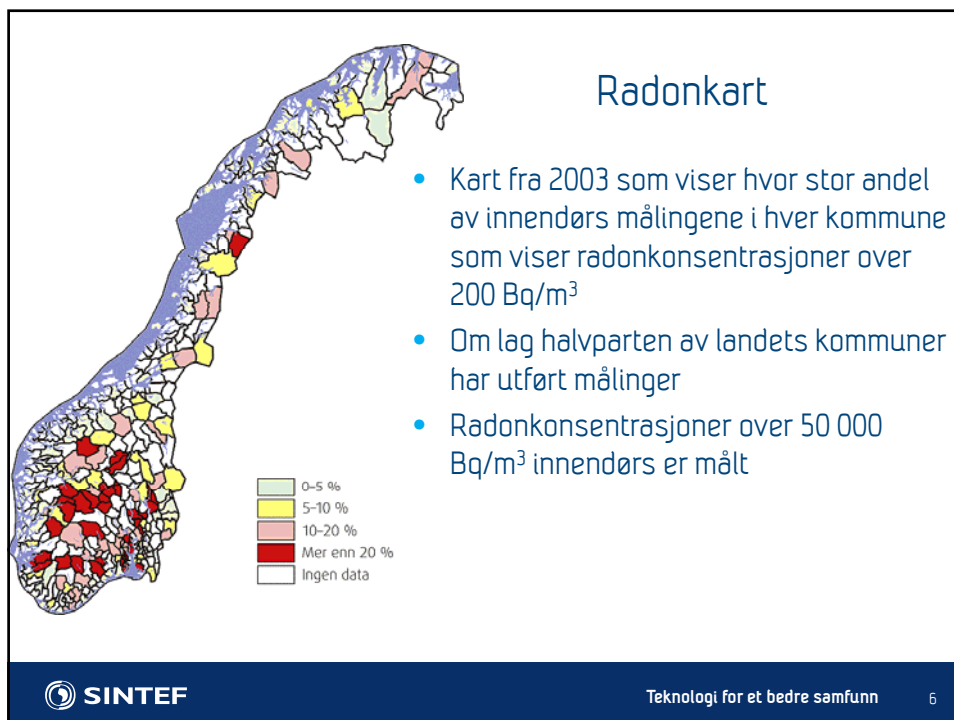
Skader ved alfapartikkel-stråling

- Inhalasjon fører til bestråling av luftveiene
- Alfapartikler er tette ioniserende – stoppes raskt i vev/deponerer mye energi
- Denne brå oppbremsingen fører til stor skade i cellen(e) som treffes
- En enkelt alfapartikkel kan transformere en celle til en kreftcelle
- Skadesannsynlighet er derfor lineært avhengig av antall alfapartikler



Radon og risiko

- Norge er radon medvirkende årsak til ca. 300 lungekreftdødsfall i året, eller ca. 14% av alle nye lungekrefttilfeller
- Nesten hver tiende norske bolig, totalt ca 175 000, har radonkonsentrasjon i innelufta større enn 200 Bq/m³
- Sammen Sverige og Finland er vi blant de l nd i verden med høyest gjennomsnittlig konsentrasjon av radon i inneluft
- Risikoen for lungekreft antas   øke lineært med konsen-tr sjonen og eksponeringstiden. Dvs risikoen er 10 ganger så høy ved 1000 Bq/m³ som ved 100 Bq/m³, og 10 ganger så høy om man bor i et slikt hus i 30 år som i 3 år



Myndighetenes Radonstrategi fra 2009

- Radoneksponeringen i bygninger skal ligge under gitte grenseverdier, med maksimumsgrense 200 Bq/m³, og med 100 Bq/m³ som ny skjerpet tiltaksgrense
- Redusere radonkonsentrasjonen så mye som praktisk mulig
- Begrunnelsen for dette er at radonrisikoen er proporsjonal med eksponeringen, og uten nedre terskelverdi. All reduksjon av radoneksponeringen vil derfor gi helsegevinst
- Radonstrategien skal gjennomføres i løpet av perioden 2009 – 2014

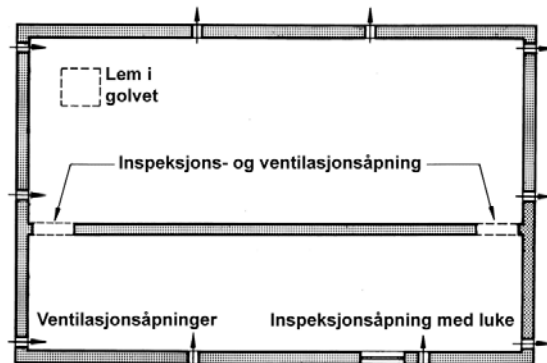
Forskrift om tekniske krav til byggverk

§ 13-5. Radon

- 1) Bygning skal prosjekteres og utføres med radonforebyggende tiltak slik at innstrømming av radon fra grunn begrenses.
Radonkonsentrasjon i inneluft skal ikke overstige 200 Bq/m³
- 2) Følgende skal minst være oppfylt:
 - a) Bygning beregnet for varig opphold skal ha radonsperre mot grunnen.
 - b) Bygning beregnet for varig opphold skal tilrettelegges for egnet tiltak i byggegrunn som kan aktiveres når radonkonsentrasjon i inneluft overstiger 100 Bq/m³
- 3) Annet ledd gjelder ikke dersom det kan dokumenteres at dette er unødvendig for å tilfredsstille kravet i første ledd

Når trengs det ikke radonforebyggende tiltak?

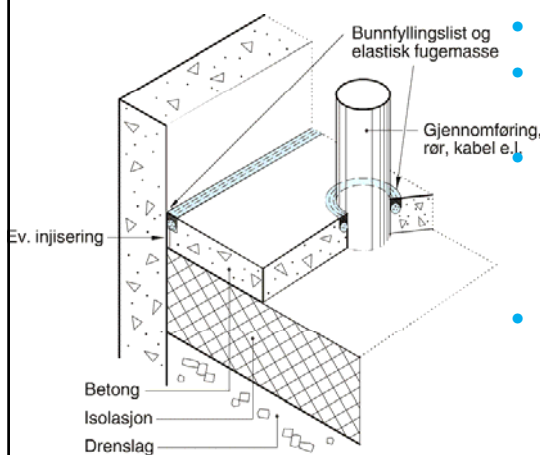
- Dokumentasjon på at det ikke er radon i byggegrunnen?
 - Geologisk kartlegging
- Når bygget har godt ventilert kryperom
 - Kald uteluft
 - Varm inneluft



Radonforebyggende tiltak

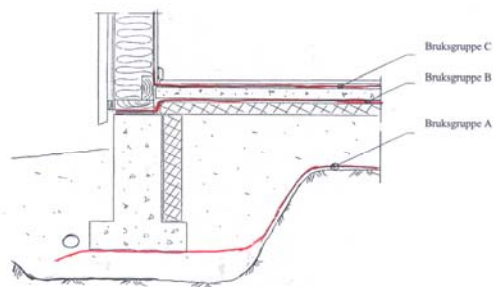
- Radonsperre (tettesjikt mot grunnen)
 - Sperre (byggets ytersjikt)
 - Membran
- Tiltak i byggegrunnen
 - Radonbrønn
 - Ventilert byggegrunn
- Ventilasjon

Bruke byggets ytter-konstruksjoner som tettesjikt



- Tetning rundt gjennomføringer
- Tetting av overgangen mellom golv og vegg
- Valg av betongresept og tykkelse som gir betonggolvet eller kjelleryttervegger tilstrekkelig tetthet mot radon
- Vanlige tiltak ved rehabilitering

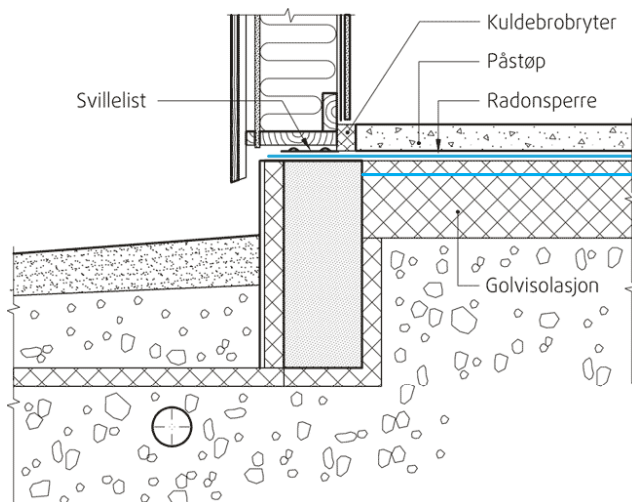
Plassering av radonmembran



Hvor bør radonmembranen plasseres:

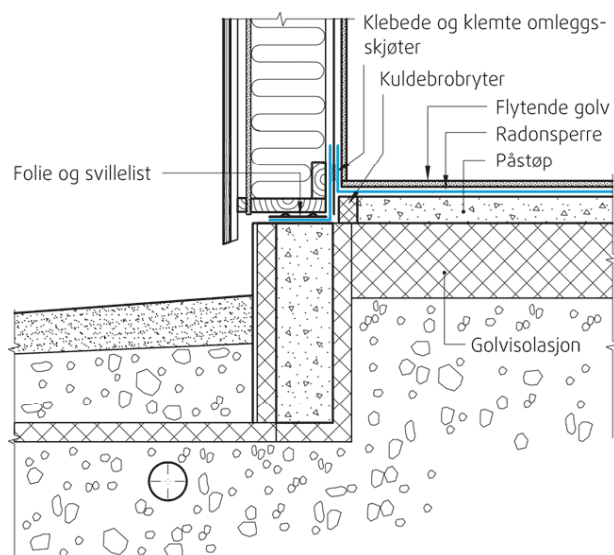
- Bruksgruppe C: På golvstøp på plant underlag, beskyttet mot været i byggeperioden og også lett å beskytte mot skader.
- Bruksgruppe B: På isolasjon under golvstøp. Ikke like godt beskyttet i byggeperioden. Dampspærre og radonspærre i samme sjikt.
- Bruksgruppe A: Plassering dypere i byggegropen gir dårligere beskyttelse. Separat dampspærre må legges på isolasjonen. Pass på at det ikke lett siver inn radonholdig jordluft mellom fundament og radonmembran.

Avslutning av radonmembran mot ringmur



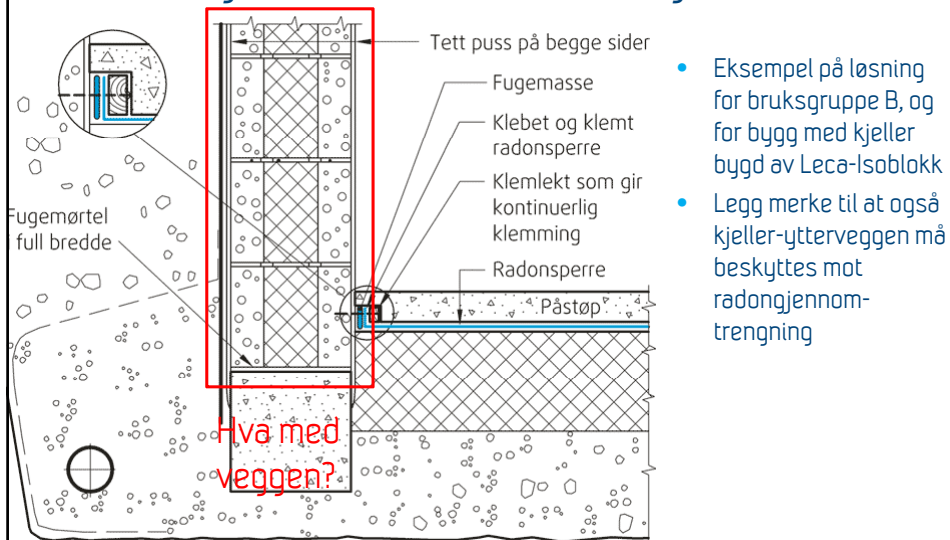
- Avslutningen av radonmembranen mot ringmur må bli tett.
- Eksempel på løsning for bruksgruppe B

Avslutning av radonmembran mot ringmur



- Eksempel på løsning for bruksgruppe C

Avslutning av radonmembran mot ringmur



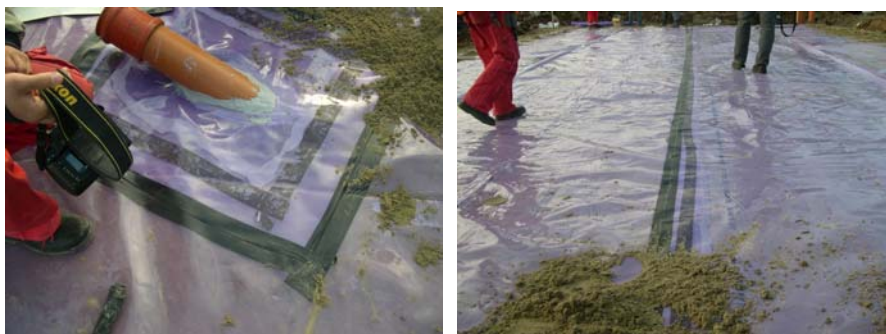
- Eksempel på løsning for bruksgruppe B, og for bygg med kjeller bygd av Leca-Isoblokk
- Legg merke til at også kjeller-ytterveggen må beskyttes mot radongjennomtrengning

Utførelse av radonmembraner – Eksempel



- Plassering av radonmembran under isolasjonen (venstre) eller over isolasjonen, men under betongplata (til høyre).

Utførelse av radonmembraner – Eksempel



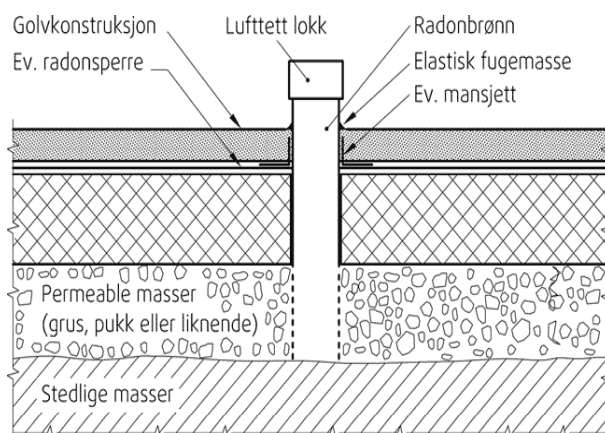
- Tetting rundt gjennomføring ved bruk av klebebånd og fugemasse mellom to lag membran
- Skjøtene må også være lufttett. For å få til det er det normalt nødvendig å benytte både klebebånd og fugemasse der skjøtene ikke sveises.

Utførelse av radonmembraner – Eksempel



- Hvordan skal man klare å utføre god tetting rundt en gjennomføring som er plassert tett inntil veggen?
- Unngå punkteringer av radonmembranen under arbeidets gang f.eks fra armeringsjern eller av andre grunner.

Radonbrønn (montert i golvkonstruksjon)



- Ved aktivering kobles brønnen til et rør som føres til friluft, f.eks opp over tak. Om ønskelig kan det også kobles på en vifte.
- Rundt brønnen må massene være grove nok til å sikre fri åpning til rørets perforering.

Ytterkant fundament

Rørslynge av 100 mm perforert rør (perforert side ned)

Min. 0,5 m

Ca. 2 m

Tett lokk

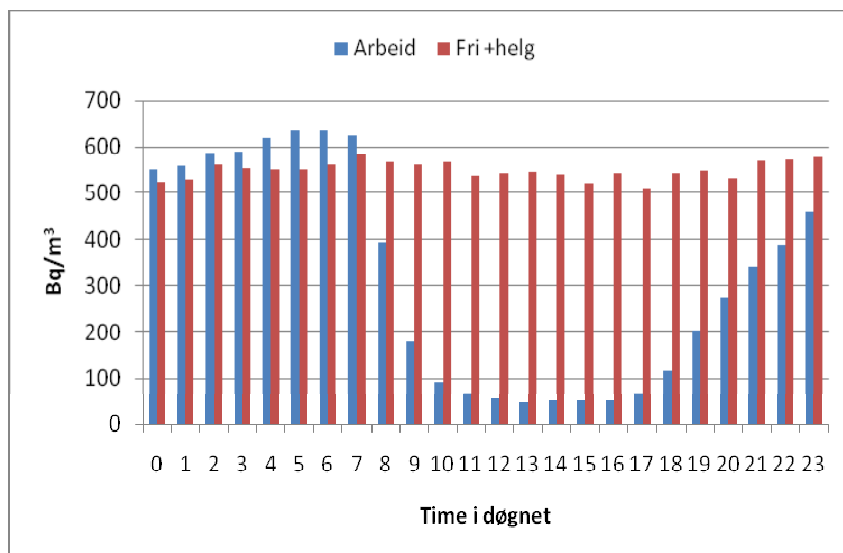
Tett lokk

T-skjøt og oppstikk bør plasseres så jevnt fordelt som mulig. Plasseringen må også tilpasses planløsningen.

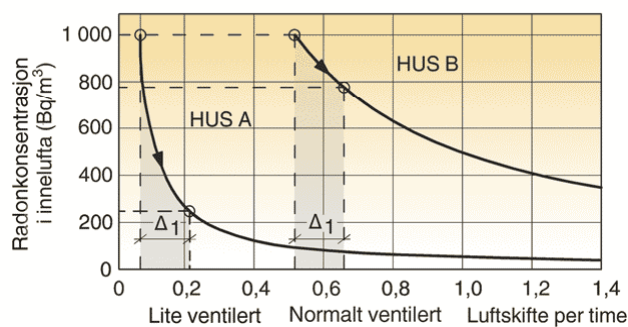
Ventilert byggegrunn

Perforerte rør lagt i pukklaget under bunnplata, og koblet sammen med ett eller flere oppstikk ført opp over tak.

Ventilasjon



Eksempel på ventilasjonens betydning for radonkonsentrasjonen i innelufta



- To forskjellige hus A og B har samme radonkonsentrasjon på 1000 Bq/m³.
- Hus A har svært lavt luftskifte, mens hus B har normalt luftskifte.
- Øker man luftskiftet med 0,15 per time i begge husene, synker radonkonsentrasjonen til 250 Bq/m³ i hus A, men bare til 770 Bq/m³ i hus B.
- Luftskiftet i hus B må økes til 2,0 per time for å komme ned i 250 Bq/m³, det vil øke energiforbruket betydelig og føre til trekkproblemer.
- I hus B må man derfor benytte en annen metode for å få ned radonkonsentrasjonen.

Et Radonsikkert Norge

SINTEF Byggforsk arbeider for å få til
Et nasjonalt forsknings- og utviklingsprogram.

For å få til det trengs:
Støtte fra forskningsrådet og
støtte fra næringslivet.