

# Nasjonalt Fuktseminar 2015

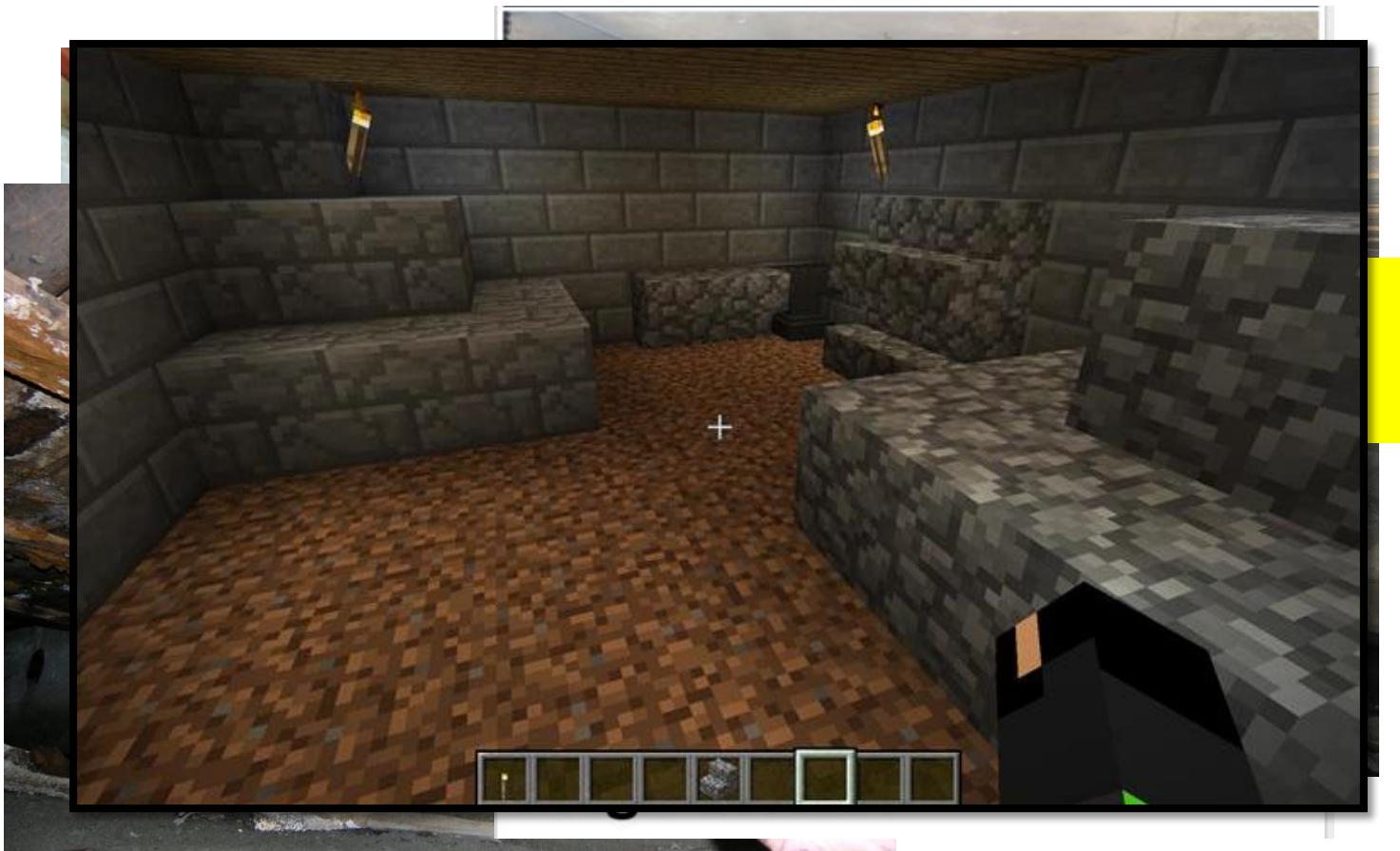
## Moduler på ringmur. Nye kryperomsanvisninger

John Einar Thommesen, SINTEF Byggforsk

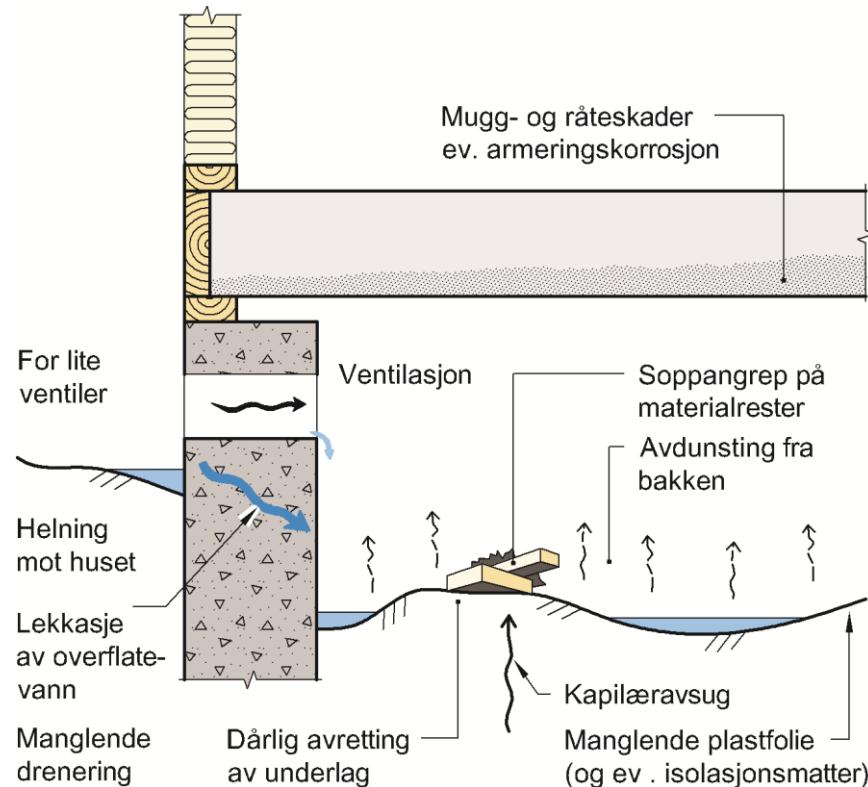
# Nye kryperomsanvisninger. Moduler på ringmur

- Kryperom
- Utfordringer med kryperom, fukt og radon
- Nye kryperomsanvisninger (endringer)
- Moduler på kryperom
- Teknisk løsninger

# Hva er et kryperom



# Utfordringene med kryperom



# Areal

## Areal

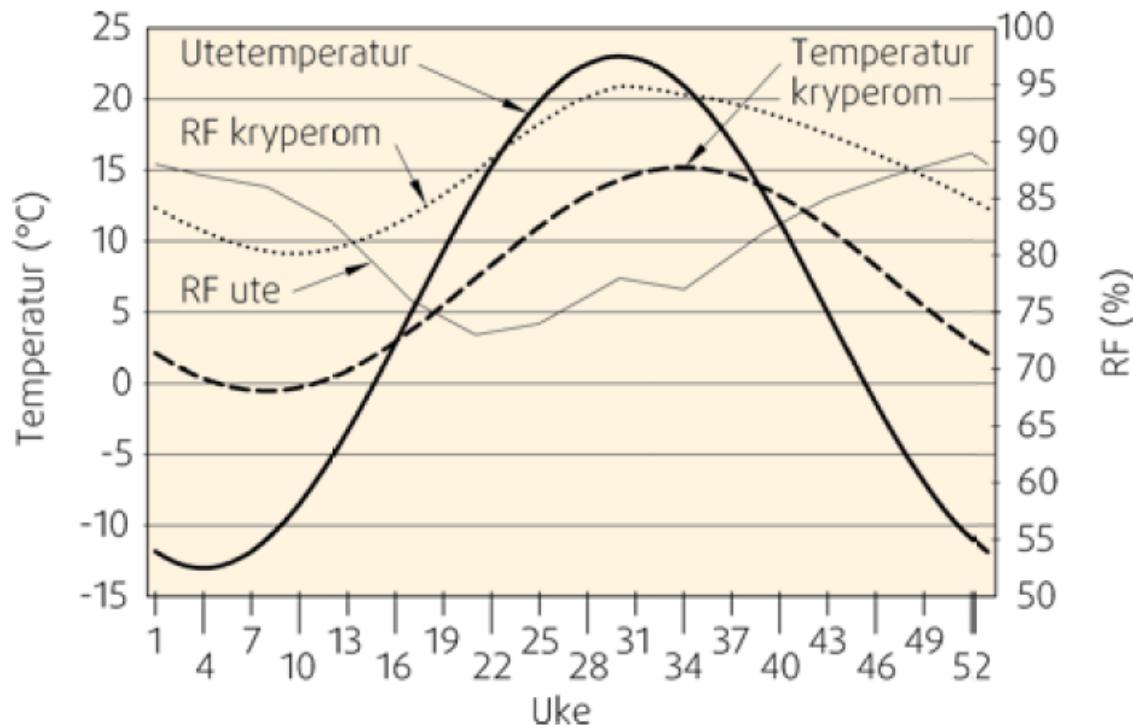


Fig. 12 b

Beregnet temperatur- og fuktighetsvariasjon i kryperom

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

# Luftfuktighet og radon

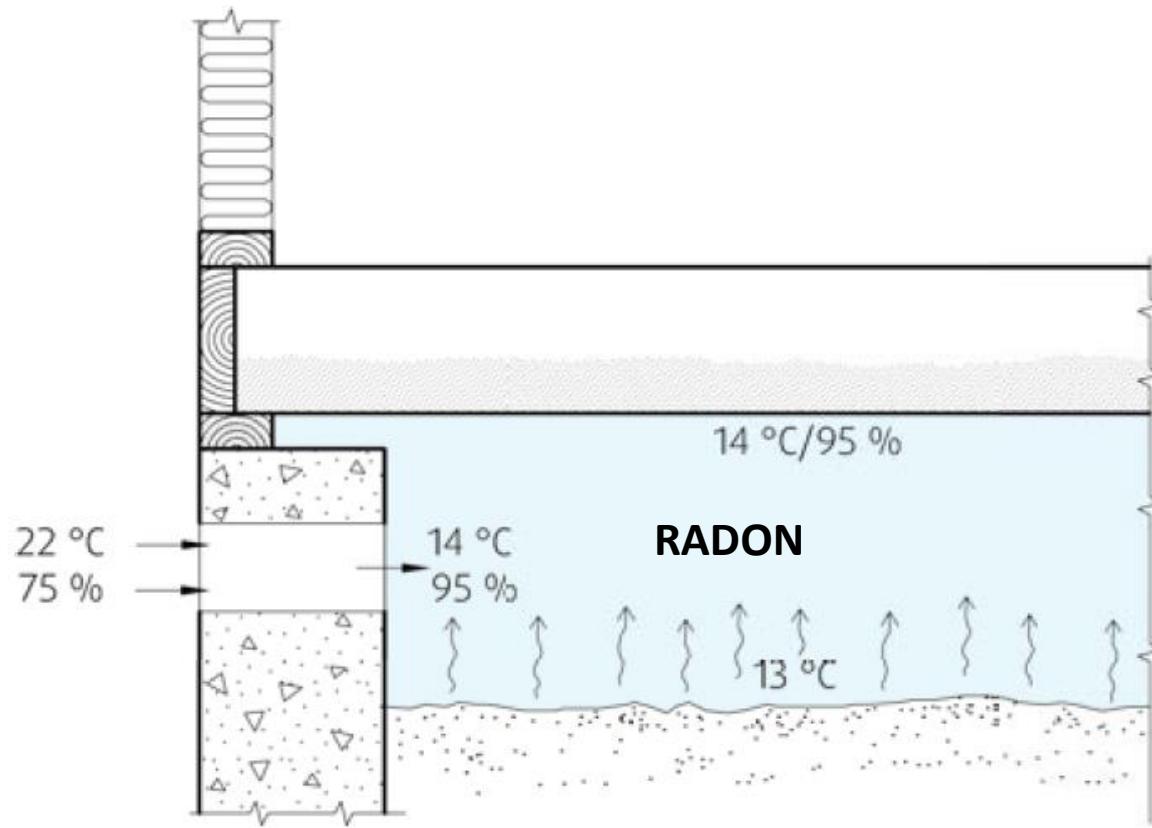
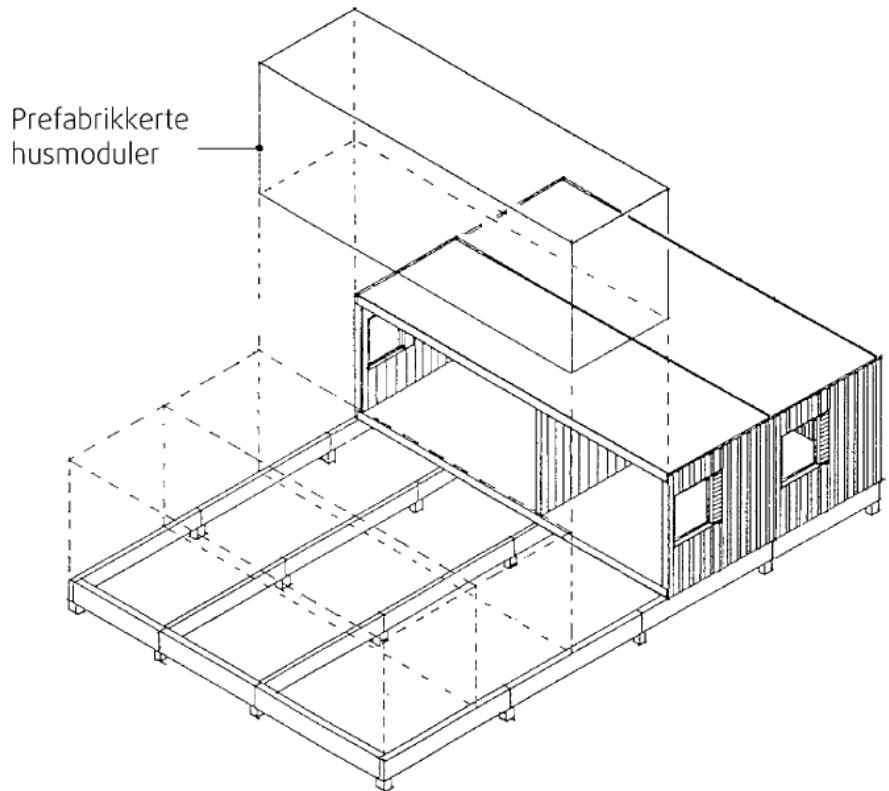


Fig. 12 a  
Fukttilskudd i kryperom

# Hvorfor er kryperom aktuelt igjen?



- **§ 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

- **§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.

# Kap 13 Miljø og helse - Strålingsmiljø

- **§ 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 innluften 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 veilederingen nevnes:
  - ...” i godt ventilerte kryperom vil det vanligvis ikke være behov for tiltak”

# Byggdetaljblad med informasjon om Kryperom

Kunnskapssystemer Nettbokhandel Produktdokumentasjon   Min handlekurv kr 0,00 (0)

SINTEF Byggforsk **Kunnskapssystemer** Logget inn som: SINTEF Byggforsk Logg inn med egen bruker...

Byggforskeren Byggebransjens våtromsnorm Byggeregler SINTEF

**Et nasjonalt kunnskapsverktøy for byggenæringen**

Søket ditt etter **kryperom** ga følgende resultater:

**Kunnskapssystemer (43) Nettbokhandel (3) Produktdokumentasjon (0)**

**Byggforskeren (41) Regelverk (1) Byggebransjens våtromsnorm (1)**

**721.211 Fuktksader i kryperom. Årsaker og utedringsmetoder**  
Dette bladet beskriver fuktksader i kryperom. Bladet redigerer for årsaken til at skader oppstår, det viser hvordan man kan kartlegge skader i kryperom, og hvordan skadene kan utbedres. Reningslinjer for utforming av ringmur med ventilert kryperom er gitt i Byggdetaljer 521.203.

**722.506 Ettersolering av etasjeskiltiere over kjeller og kryperom**  
722.506 Ettersolering av etasjeskiltiere over kjeller og kryperom. Dette bladet handler om ettersolering av etasjeskiltiere over oppvarmet kjeller og kryperom. Et kryperom er et lutt-rom mellom golv og ikke utgravd terreng. Bladet beskriver tiltak for å unngå fuktksader, og valg av materialer og løsninger. Dessuten inneholder bladet beregnede U-verdier for trebjekkelag, beliggender og etasjeskiltiere av stål i kombinasjon med andre materialer. U-verdier er angitt for ulike konstruksjoner både før og etter eventuell ettersolering.

**727.115 Senking av golv i eksisterende kjeller og kryperom**  
727.115 Senking av golv i eksisterende kjeller og kryperom. Dette bladet behandler senking av golvnivå i eksisterende kjeller og kryperom i småhus for å innredre rom med tilstrekkelig romhøyde. Bladet beskriver understøping av grunnmur eller ringmur, ny drenering og fuktisering, og viser framgangsmåte for refundamentering ved seksjonsvis understøping av vegg til et dypere nivå. Refundamentering, spesiell undergraving av gammelt og stopping av nye fundament, innebærer en betydelig risiko for skader dersom man ikke tar nødvendige forholdsregler. Slike arbeider bør derfor bare utføres av erfaren entreprenør. Mer omfattende behandling av refundamentering er gitt i Byggforvaltning 721.112.

**521.203 Fundamentering med ringmur og ventilert kryperom**  
Dette bladet behandler fundamentering med ringmur og kryperom som ventileres med uteluft, se fig. 01. Det er lagt spesiell vekt på å vise nødvendige tiltak for å unngå fuktksader på huset.

**472.911 Kuldebroverdier, Skorstein av lettstålkonstruksjoner og isolert trebjekkelag**  
472.911 Kuldebroverdier. Skorstein av lettstålkonstruksjoner og isolert trebjekkelag. Utgitt i samarbeid med Enova. Denne anvisningen inneholder punktkuldebroverdier, v (W/K), for tilslutning mellom skorstein av murte lettstålkonstruksjoner og isolert trebjekkelag mot kaldt loft eller over kryperom. Se fig. 01 a og b. Bruk av kuldebroverdier, forutsetninger for beregningene og materialegenskaper er beskrevet i Byggdetaljer 472.051 Kuldebroverdier for tilslutninger mellom bygningsdeler. Grunnlag for beregninger. Eventuelle spesielle betingelser er oppgitt i pkt. 1.

**471.009 Beregning av U-verdi og varmestrøm for konstruksjoner mot grunnen etter NS-EN ISO 13370**  
Dette bladet viser hvordan man kan beregne U-verdier (varmegjenomgangskoeffisienten) og varmestrøm etter NS-EN ISO 13370 for konstruksjoner mot grunnen. Bladet omhandler golv på grunnen, golv mot kryperom, golv mot oppvarmet kjeller, og golv og vegg i oppvarmet kjeller. Det viser også hvordan man inkluderer kuldebroer i U-verdien. Verdier for kuldebroer hentes fra Byggdetaljer 471.017 eller 521.112. Byggdetaljer 521.112 og 471.014 viser U-verdier henholdsvis for golv på grunnen/kjellergolv og for vegg mot terreng beregnet etter NS-EN ISO 13370.

**701.706 Tiltak mot radon i eksisterende bygninger**  
701.706 Tiltak mot radon i eksisterende bygninger. 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.

# Revideres nå



## Fuktskader i kryperom Årsaker og utbedringsmetoder

Byggforskserien

Byggforvaltning 2 - 2006

721.211

### 0 Generelt

#### 01 Innhold

Dette bladet beskriver fuktskader i kryperom. Bladet redegjør for årsaken til at skader oppstår, det viser hvordan man kan kartlegge skader i kryperom, og hvordan skadene kan utbedres. Retningslinjer for utforming av ringmur med ventilert kryperom er gitt i Byggdetaljer 521.203.

#### 02 Hva er et kryperom?

Fundamentering med ringmur rundt et kryperom ventilert med uteluft fins i boliger, fritidsboliger og andre mindre bygninger. Etagjeskilleren over kryperommet består som regel av et isolert bjelkelag med stubbeloft av bord eller trebaserte plater på undersiden.

#### 03 Radon

Der det er målt verdier av radon over 200 Bq/m<sup>3</sup> i huset, bør utbedring av kryperommet kombineres med radonsikring. Slik sikring forutsetter at bjelkelagskonstruksjonen er tett mot luftlekkasjer fra kryperommet, at ventilasjonen av kryperommet er god og at radonsperre er montert på grunnen, se Byggforvaltning 701.706.

#### 04 Henvisninger

- Plan- og bygningsloven (pbl)
- Teknisk forskrift til pbl (TEK) med veiledering
- Byggdetaljer:
  - 474.531 Måling av fukt i bygninger
  - 521.111 Golv på grunnen med ringmur. Utforelse



Fig. 11  
Råteskader i bjelkelag og stubbeloftsbord mot kryperom

### 1 Skader og skadeårsaker

#### 11 Typiske skader

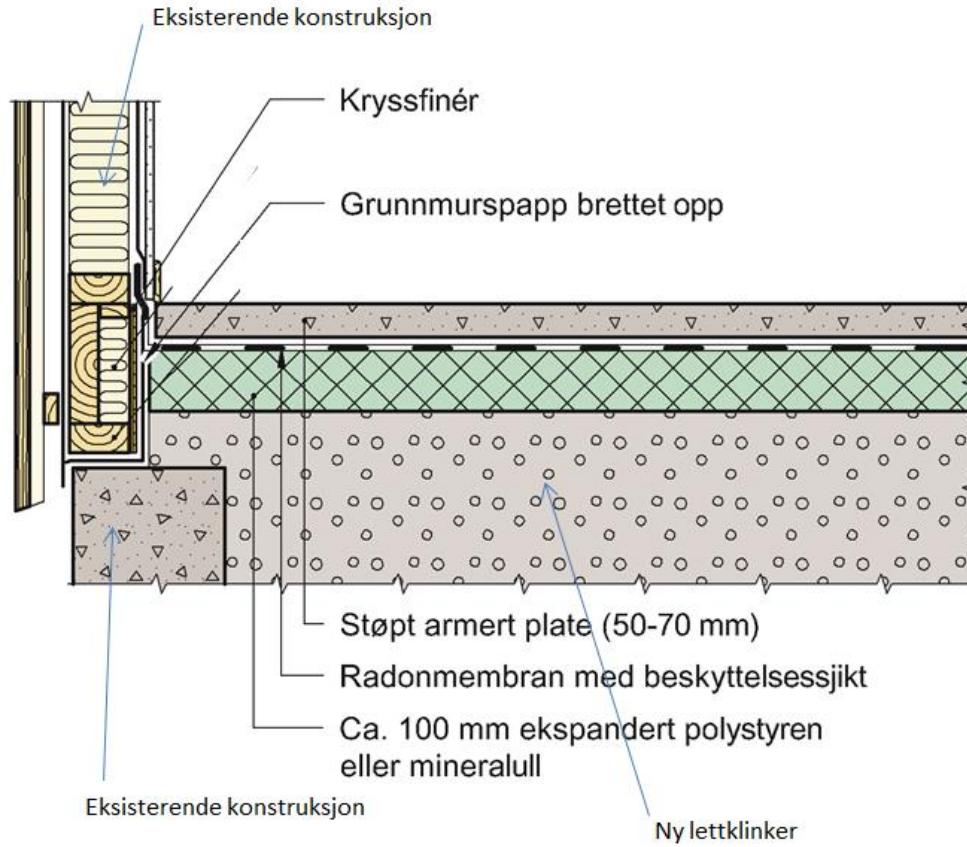
Typiske skader er muggsoppvekst og råte på golvbjelker, sviller og stubbeloftsbord, se fig. 11. Armeringskorrasjon på undersiden av elementdekker er også registrert, spesielt på dekker av lettbetong (gassbetong).

Mugg- og soppveksten kan gi høye koncentrasjoner av muggsopsporer i lufta i kryperommet. Denne for-

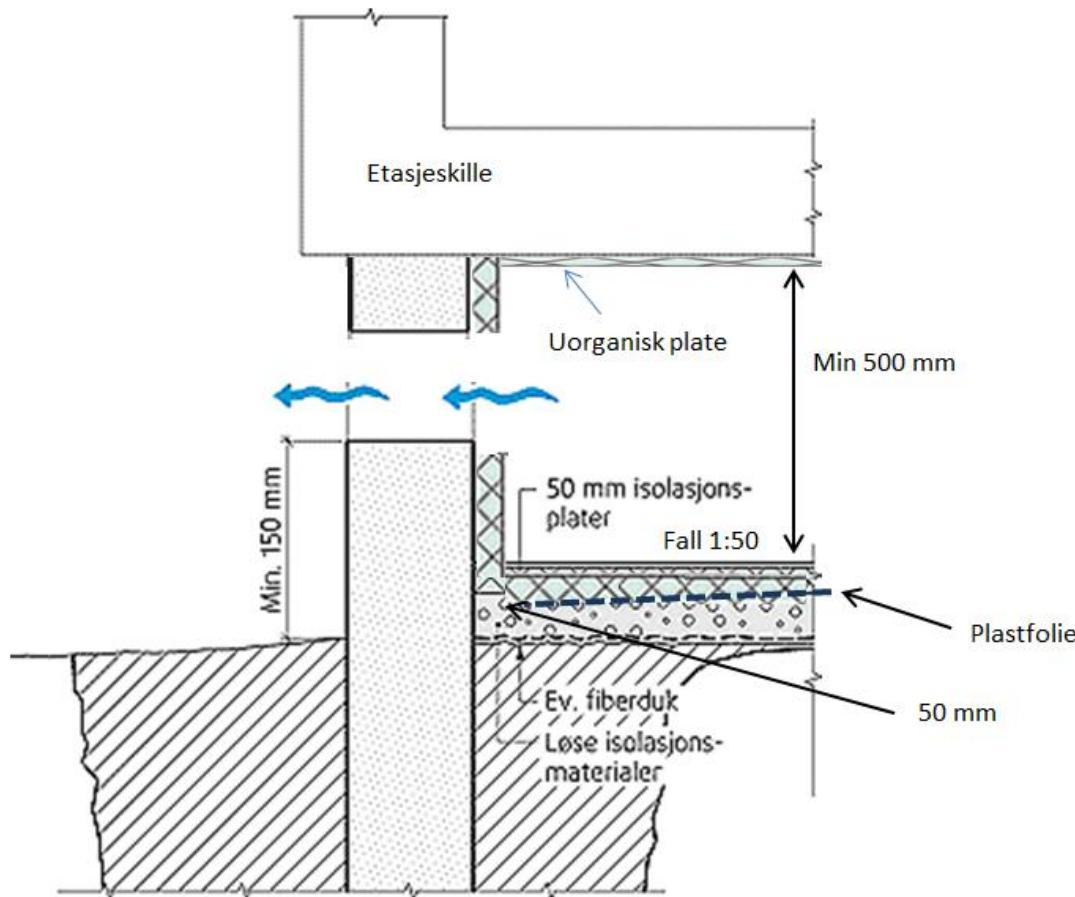
## Viktigste endringene:

- Oppfordrer til grundigere kartlegging og vurdering før utbedring. (HMS, tilgang, fukt, muggsopp, råtesopp, kostnader og muligheter).
- Løsningen må prosjekteres!
- Mer om radon og fukt
- Isolasjon på grunn og ringmur
- Lufttetting av konstruksjon. Uorganisk plate i etasjeskillet ned mot kryperom. (utfordringen er å finne rett typeplate/materiale og hvordan utføre).
- Mekaniske løsninger
- Gjeldene anbefaling er uendret. Bygg om til golv på grunn!

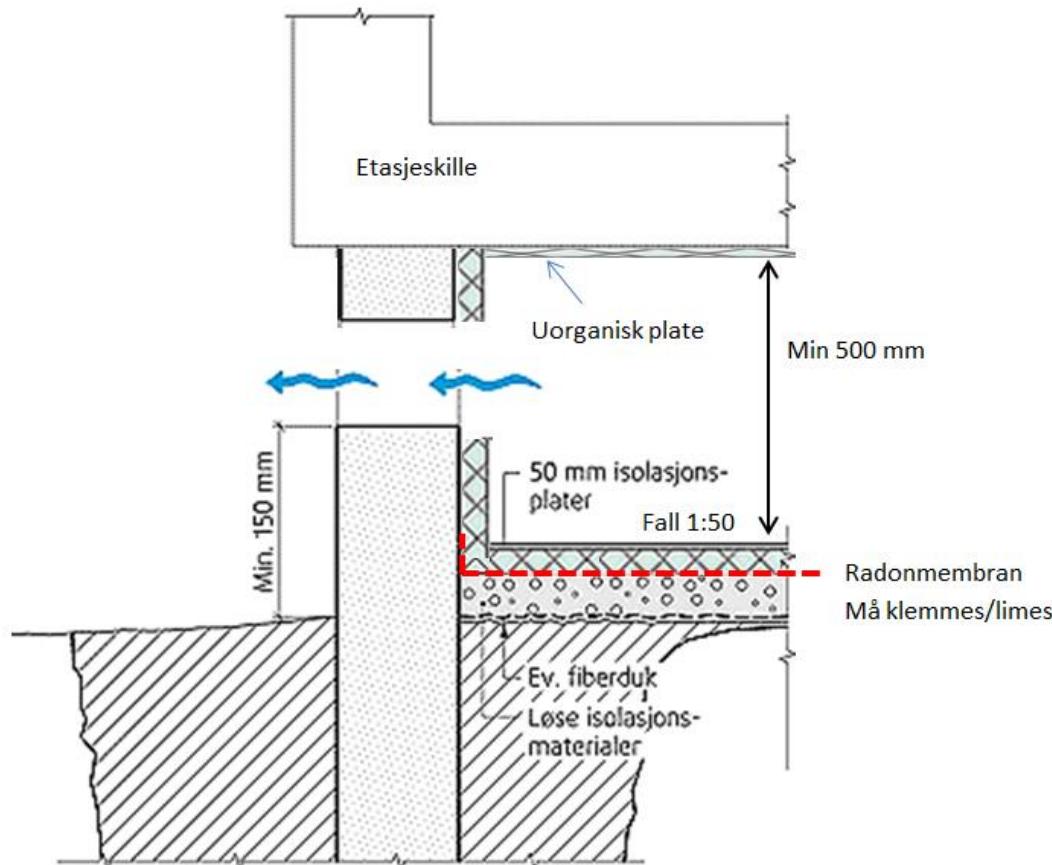
# Løsning: Golv på grunn



# Løsning: Kryperom uten radonmembran



# Løsning: Kryperom med radonmembran



# Revideres nå



## Fundamentering med ringmur og ventilert kryperom

Byggforskserien  
Byggdetaljer  
521.203  
Sending 2 – 2004

### 0 Generelt

#### 01 Innhold

Dette bladet behandler fundamentering med ringmur og kryperom som ventileres med uteluft, se fig. 01. Det er lagt spesiell vekt på å vise nødvendige tiltak for å unngå fuktskader på huset.

#### 02 Bruksområde

Ringmur med kryperom kan være et alternativ til golv direkte på grunnen ved kjellerløs fundamentering. Løsningen er aktuell på flate og småkuperte tomter og i framkant av bygninger i skrående terrenn. Fundamentering med golv direkte på grunnen er generelt et bedre alternativ der forholdene ligger til rette for det.

#### 03 Erfaringer

Fuktskader på undersiden av golvkonstruksjonen som følge av for fuktig klima i kryperommet, er svært utbredt. På trebjelkelag arter skadene seg som soppskader. Lettbetonselementer kan få korrosjon på armeringen med påfølgende avskalling av lettbetongen som dekker armeringen. For å unngå skader er det derfor avgjørende at luftfuktigheten i kryperommet holdes nede på et forsvarlig nivå. Tilgangen på fuktighet begrenses ved å:

- sørge for at utvendig terrenget tildannes med permanent fall fra bygningen
- drenere kryperommet hvis det ligger lavere enn terrenget utenfor
- dekke til grunnen i kryperommet med plastfolie for å hindre fuktavdunstning

Samtidig må det sørges for at fuktighet transporterer bort ved tilstrekkelig ventilasjon av kryperommet. Fuktbeskyttelse og ventilasjon behandles nærmere i pkt. 22 og 23.

Kryperommet må ikke brukes som lagerplass for materialer, bussoldningsutstyr o.l.

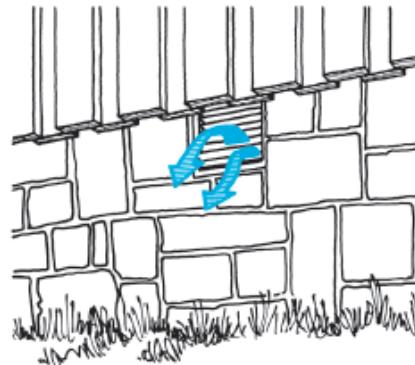


Fig. 01  
Ringmur og kryperom som ventileres med uteluft

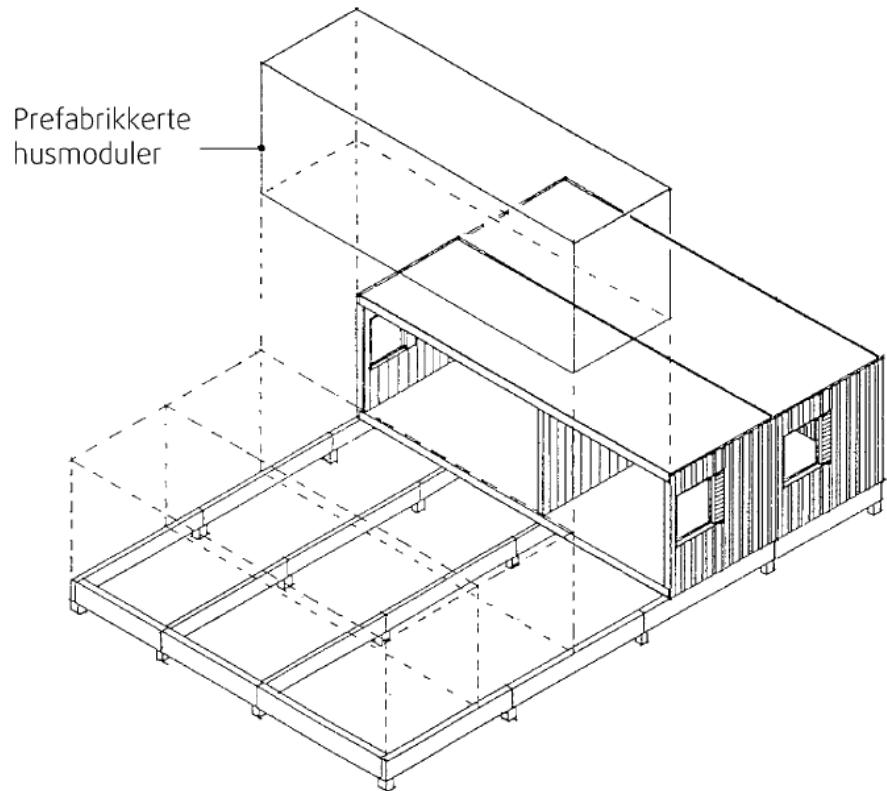
- 520.241 Vindforankring av trehus
  - 521.011 Valg av fundamentering og konstruksjoner mot grunnen
  - 522.351 Trebjelkelag. Dimensjonering og utførelse
  - 522.355 Etasjeskiller med trebjelkelag. Varmeisolering og tetting
- Gruppe 523 Yttervegg  
Byggforvaltning:  
721.211 Skader i kryperom. Årsaker og utbedringsmuligheter

### 1 Materialer

## Viktigste endringene:

- Mer om radon og fukt
- Isolasjon i grunn og på ringmur
- Lufttetting av konstruksjon. Uorganisk plate i etasjeskillet ned mot kryperom. (utfordringen er å finne rett type plate/materiale og hvordan utføre)
- Mekaniske løsninger
- Gjeldene anbefaling er uendret. **Bygg golv på grunn!**

# Moduler og kryperom



# Moduler og kryperom



# Moduler og kryperom

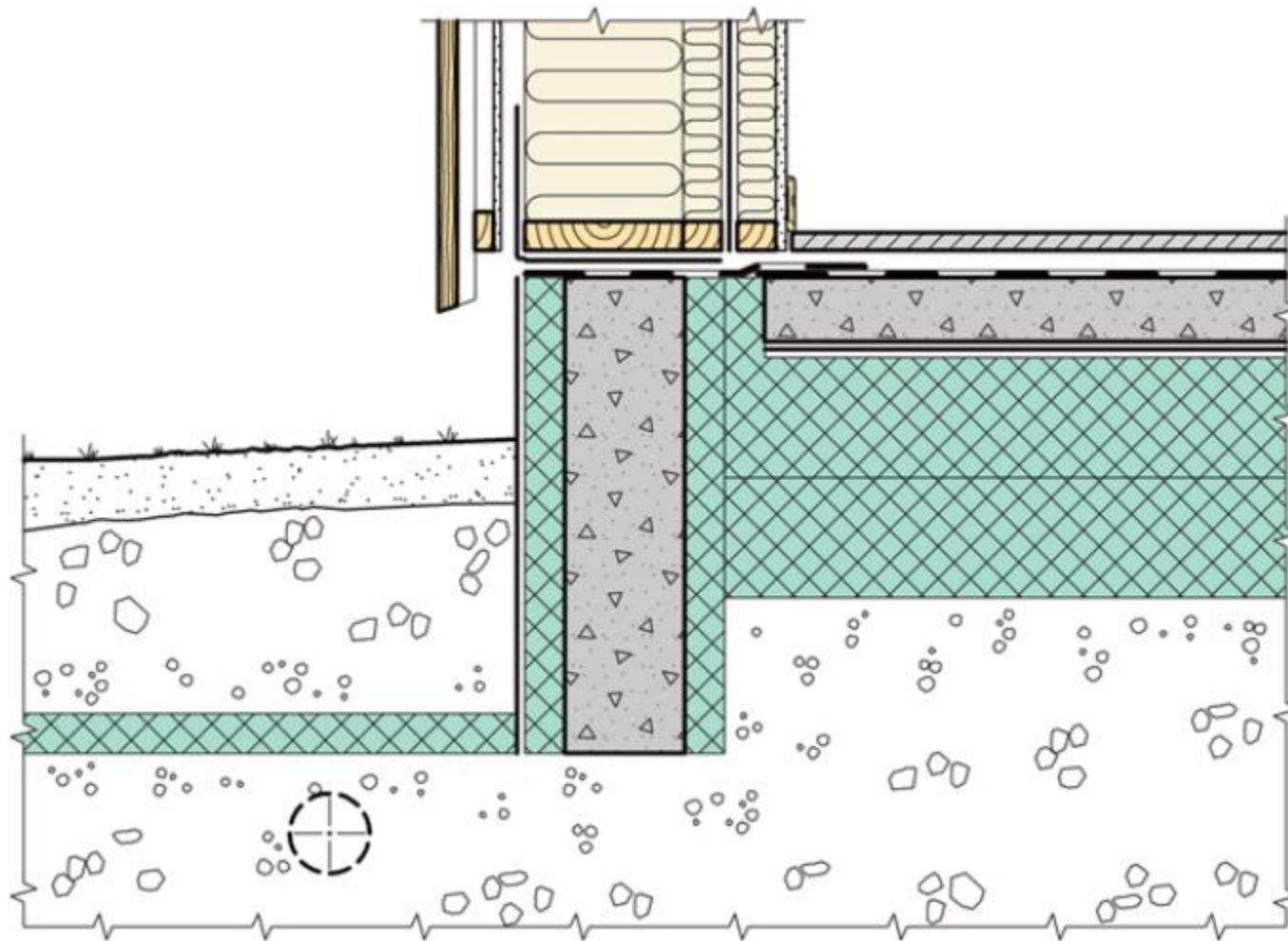
- Mer isolasjon og god ventilasjon. Det kan bli frost i kryperommet.
- Vannrør bør unngås. De må i hvert fall isoleres.
- Ender ofte opp med varmekabler.
- Etasjeskillet skal være lufttett men damp-åpent.



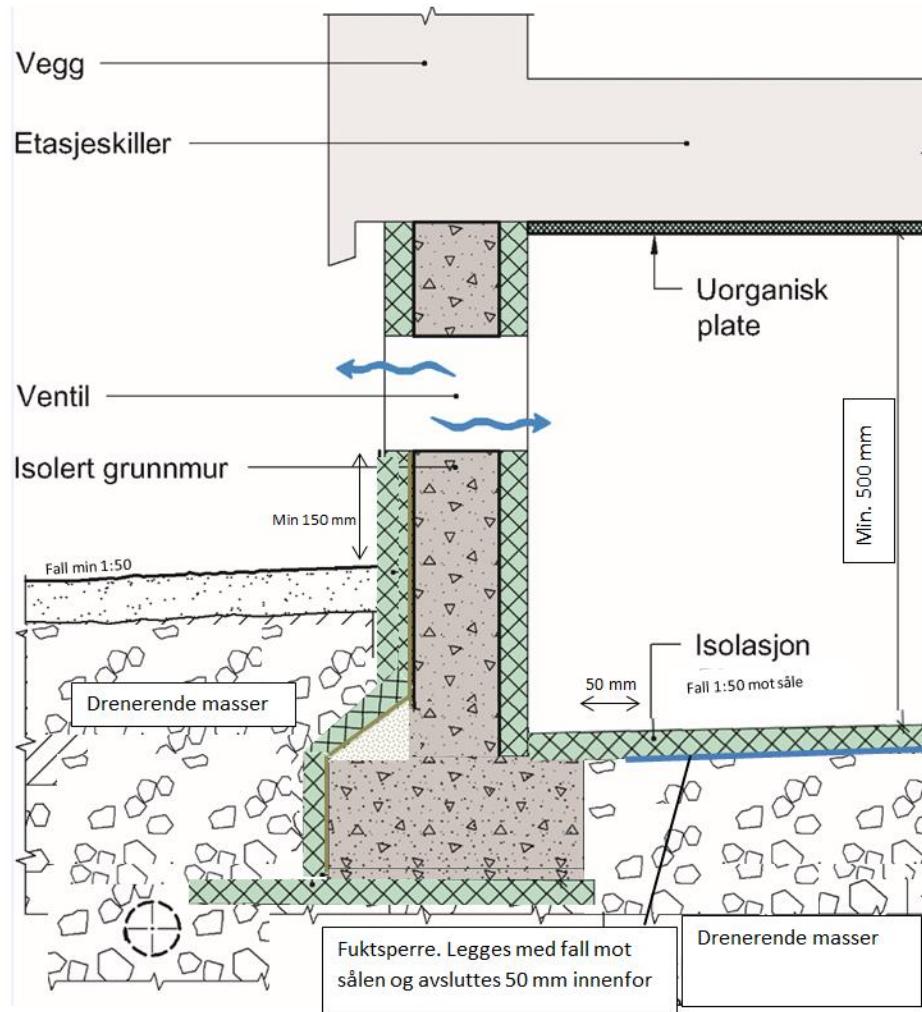
# Hvordan vil vi ha kryperommet

- **Vi vil ha det skikkelig prosjektert!**
- Golv på grunn.
- Radonsperre:
  - Tiltak som hindrer nedbør i byggeperioden.
  - Tiltak som hindrer vann som trenger inn etterpå. Vi mangler en løsning med der vann kan dreneres bort fra radon/fuktsperran
- Ikke radonsperre: Lage løsning slik at vann kan dreneres vekk
- Tilgang , høyde min 0,5 m eller mer. Luke stor nok til å komme inn med materialer.
- Isolasjon på grunnen (min. 50 mm)
- Isolasjon på ringmur (min 50 mm)
- Uorganisk plate i etasjeskillett ned mot kryperommet.
  - Type plate
  - Montering på byggeplass?
  - Montering på fabrikk?
- Ventilasjon. Ikke for mye, ikke for lite. Ta hensyn til lokale forskjeller (temp, vind, RF).
- Mekaniske/automatiske løsninger. Det finnes flere løsninger.

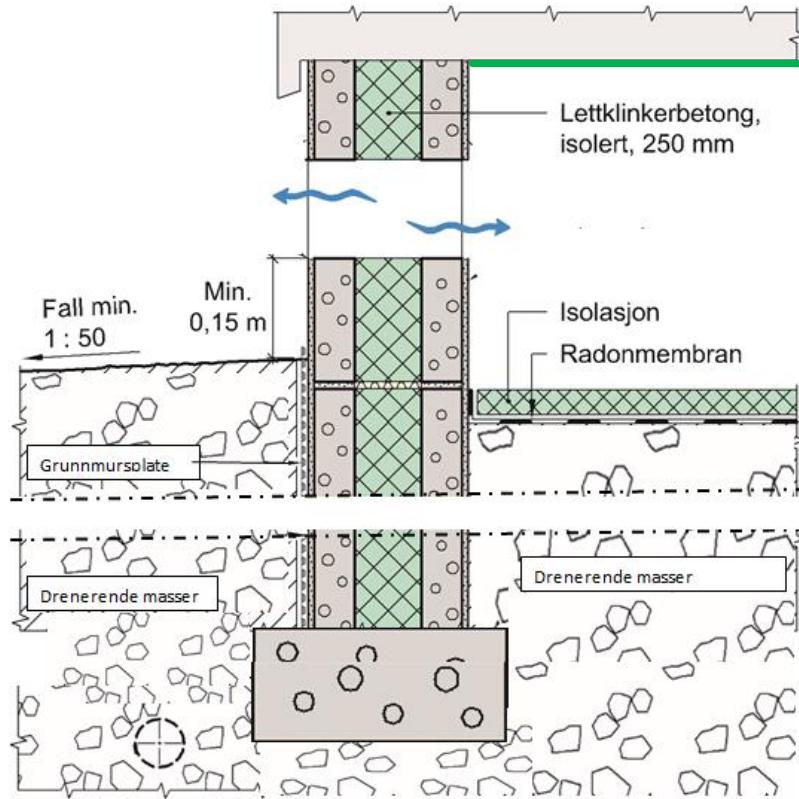
# Moduler og kryperom



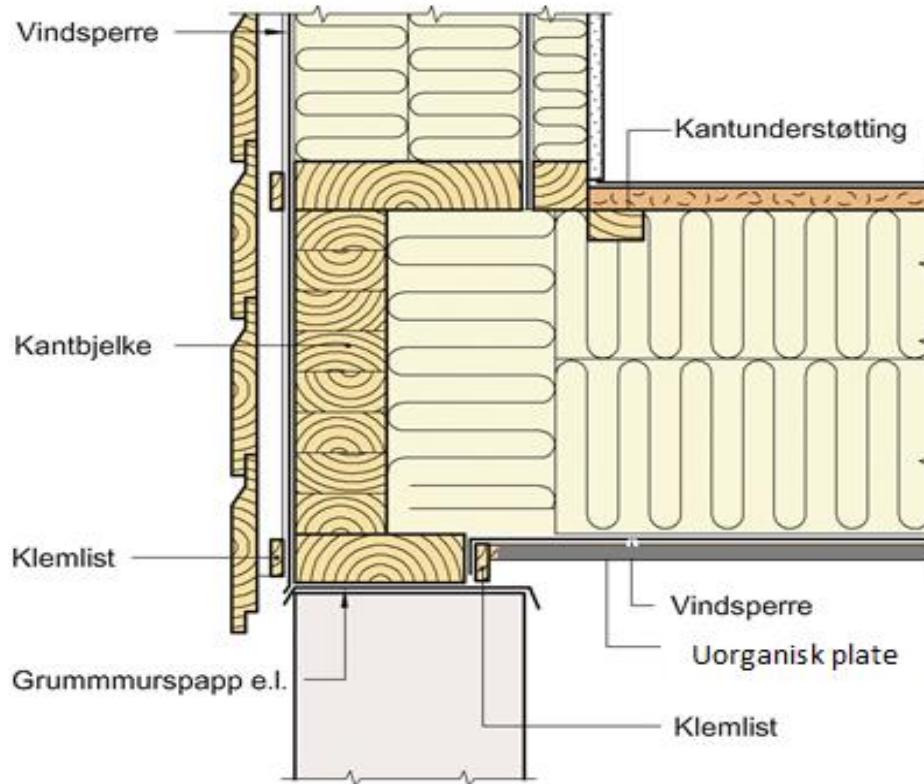
# Løsning uten radonmembran



# Løsning med radonmembran



# Uorganiske plate. Vi spør dere. Hvordan gjør vi det?



# Oppsummering

- Kryperom er fortsatt en risiko-konstruksjon
- Det må prosjekteres!
- Vi vil ha golv på grunn
- Lufttett etasjeskillet
- Radonmembran/Ikke radonmembran (hvordan drenere)
- Isolasjon på grunn og ringmur
- Tilstrekkelig ventilasjon
- Uorganiske materialer ned mot kryperommet
- Mekaniske løsninger. Tja!

# 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

Veileddning om tekniske krav til byggverk (TEK 10)

Statens strålevern

WHO Handbook on indoor radon

Lovdata

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