

Oppdragsgiver: **Bergen kommune**  
Oppdragsnr.: **5207625** Dokumentnr.: **N-07**

**Til:** Bergen Kommune  
**Fra:** Jørgen Knutsen  
**Dato** 2022-11-23

## ► Radontiltak Ulriken Avlastningsskole

### Bakgrunn

Dette notat er utarbeidet som en del av prosjekt for bygging av Ulriken Avlastningsskole i Landåsveien 31A/B, 5097 Bergen. Prosjektet omfatter bl.a. innredning av klasserom i arealer med gulv på grunn. Dette notatet beskriver forskriftskrav, metode for måling, typiske tiltak mot radon og anbefalt fremgangsmåte for Ulriken avlastningsskole.

### Forskriftskrav

Bergen kommune har som eier av Ulriken avlastningsskole en plikt etter strålevernforskriften (2016, §6) <sup>1</sup> om gjøre tiltak dersom radonnivået i skolen overstiger 100 Bq/m<sup>3</sup>. Etter tiltaket skal radonnivået ikke overstige 200 Bq/m<sup>3</sup>. Kommunen har også ansvar som arbeidsgiver etter arbeidsmiljøloven (2005, §3-1) <sup>2</sup> å sørge for at arbeidstakere er vernet mot radoneksponering.

Tiltaksgrense for radon oppsummert: Ved radonkonsentrasjon over 100 Bq/m<sup>3</sup> skal det gjennomføres tiltak. Tiltakene skal minst redusere radonkonsentrasjon til under 200 Bq/m<sup>3</sup>, men helst så lavt som mulig.

### Kartlegging

Ulriken avlastningsskole befinner seg i en sone med moderat til lav aktsomhetsgrad ifølge NGU <sup>3</sup>. Men for å bestemme om radoninnholdet i oppholdsrom er over tiltaksgrensen må radonkonsentrasjonen måles.

Måling av radon gjennomføres etter måleprosedyre for skoler og barnehager utarbeidet av Statens strålevern<sup>4</sup>. I henhold til prosedyren utføres målingen i to trinn. Hvor trinn 1 har til hensikt å avdekke eventuelle høye radonnivåer og trinn 2 har som hensikt å kartlegge radonnivået i brukstiden. Figur 1 viser flytskjema for å måle radon i skoler og barnehager.

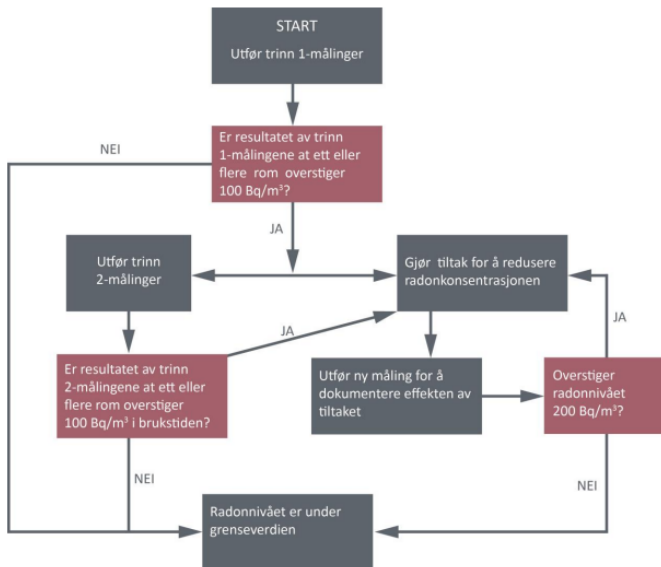
Radonnivået i bygget er sterkt avhengig av ventilasjonen i bygget. Målinger bør derfor gjennomføres når bygget er i normal drift for å få et godt resultat.

<sup>1</sup> Strålevernforskriften. (2016) Forskrift om strålevern og bruk av stråling (FOR-2016-12-16-1659) Hentet fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-16-1659>

<sup>2</sup> Arbeidsmiljøloven. (2004). Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (LOV-2005-06-17-62) Hentet fra: <https://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/lover/arbeidsmiljloven/3/3-1/>

<sup>3</sup> [https://geo.ngu.no/kart/radon\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/radon_mobil/)

<sup>4</sup> Statens strålevern, «Måleprosedyre for radon i skoler og barnehager», 2015. Hentet fra: <http://mrhv.no/wp-content/uploads/2021/08/maleprosedyre-radon-skoler-og-bhg.pdf>



Figur 1 Flytskjema for måling av radon i skoler og barnehager (Statens strålevern, 2015)

## Tiltak mot radon

Sintef Byggforsk anbefaler i byggdetaljblad «Tiltak mot radon i eksisterende bygninger»<sup>5</sup> å benytte en trinnvis tilnærming for reduksjon av radonkonsentrasjon. Tiltakene deles inn i 3 hovedgrupper:

- Tetting av konstruksjonen mot grunnen
- Forbedring av ventilasjon i bygningen
- Trykkendring over eller under konstruksjonen mot grunnen

*Tetting av konstruksjonen mot grunnen* deles igjen inn i enkle og omfattende tetttiltak. Det anbefales å først og fremst gjennomføre enkle tetttiltak. Dette er eksempelvis: tetting av fuger og sprekker med elastisk fugemasse, tetting av hull og sprekker med sementbaserte produkter eller pussing av luftgjennomtrengelige vegger.

Omfattende tetttiltak omfatter bl.a. radonmembran på gulv og pussing av luftgjennomtrengelige vegger fra utsiden.

*Forbedring av ventilasjon i bygningen* handler på høyeste nivå om å installere balansert, behovsstyrt ventilasjon. Denne typen ventilasjon er typisk for skoler og barnehager. Det er derfor lite rom for å gjøre tiltak innenfor denne kategorien. Men et tiltak som kan være aktuelt er å starte ventilasjonen tidlig for å luften ut eventuelt radon.

*Trykkendring over eller under konstruksjonen mot grunnen* handler i hovedsak om å installere radonbrønner. Det gjøres dersom de tetting mot grunnen og forbedring av ventilasjon ikke har ønsket effekt.

<sup>5</sup> Sintef byggforsk «701.706 Tiltak mot radon i eksisterende bygninger (2018) Besøkt 2022-11-18: <https://www.byggforsk.no/dokument/648#>

## Frengangsmåte for Ulriken Avlastingskole

For Ulriken avlastningskole anbefales det følgende fremgangsmåte:

### 1. BYGGEFASE:

1.1. *Enkle tetttiltak:* Under bygging skal fuger og sprekker tettet med elastisk fugemasse og hull og større sprekker tettes med sementbaserte produkter. Steder det er aktuelt å tett inkluderer:

- vann- og avløpsrør
- sluk i gulv på bakkeplan
- stakekummer i gulv
- gjennomføringer i kjøkkenbenk
- overgang mellom gulv og vegg

1.2. *Styring av ventilasjon:* Luftbehandlingsanlegg leveres med justerbart tidsprogram og justerbare  $V_{min}$  og  $V_{max}$  i rom for eventuell justering av ventilasjon i etterkant av måling.

### 2. DRIFTSFASE:

2.1. *Måling av radonnivå:* Trinn 1-måling gjennomføres første vinterhalvår (fra oktober til medio april) etter at dette prosjektet er ferdigstilt og nytt ventilasjonsanlegg er i normal drift. Trinn 1 måling gjennomføres i alle oppholdsrom med gulv eller vegger mot grunn.

2.2. Dersom Trinn 1-måling avdekker radonkonsentrasjoner over  $100 \text{ Bq/m}^3$  skal det gjennomføres trinn 2-måling i de rom hvor trinn 1-måling viste en konsentrasjon over  $100 \text{ Bq/m}^3$ .

2.3. *Justering av ventilasjon:* Ved påvisning av høye radonkonsentrasjoner skal ventilasjon justeres. Ved opphopning av radon utenfor driftstid justeres ventilasjonsanleggets driftstid. Ved høyt innsig av radon i driftstiden oppjusteres ventilasjonsanlegges minimum luftmengde  $V_{min}$ .

2.4. *Installasjon av radonbrønn:* Dersom radonkonsentrasjonen ikke reduseres til under  $200 \text{ Bq/m}^3$  av ovennevnte tiltak skal det installeres radonbrønner. Enten innvendig eller utvendig avhengig av hvor i bygget det er høy radonkonsentrasjon.

J01	2022-11-23	For bruk	JoeKnu	ErJoha	JoeKnu
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.