

John Myrvang AS
PB 1085 Flattum
N-3503 HØNEFOSS

Att.: Synnøve Johnsen

Instituttveien 18
Postboks 40, NO-2027 Kjeller
Tlf: +47 63 80 60 00
Faks: +47 63 81 25 61
Org. nr.: NO 959 432 538
Web: www.ife.no

Vår ref.: VE/1.8.1/JW
Dir. tlf: +47 994 50 490
E-mail: jarle.wingaard@ife.no

Deres ref.: Synnøve Johnsen
Best. nr.: Rekv.nr: 10904

Dato: 2015-04-16

Bestemmelse av naturlig radioaktivitet i steinprøver.

Oppdragsnr. 2015-1740

Uran (U) og thorium (Th) finnes naturlig i varierende konsentrasjoner i berggrunnen. Gjennom radioaktiv nedbrytning danner disse hver sin serie med radionuklider (se vedlegg). ^{238}U gir opphav til radiumisotopen ^{226}Ra som igjen gir opphav til radonisotopen ^{222}Rn . Radon er en edelgass, og har derfor liten evne til å danne kjemiske forbindelser. Radongassen frigjøres dermed lett til luft.

Direkte måling av radon i steinprøver lar seg vanskelig gjennomføre. Målingene baseres derfor på bestemmelse av $^{214}\text{Pb}/^{214}\text{Bi}$ og ^{228}Ac for henholdsvis ^{238}U - og ^{232}Th -seriene. Ved radioaktiv likevekt er aktiviteten av ^{222}Rn lik aktivitetene til de andre radionuklidene i ^{238}U -serien. Det samme gjelder for ^{220}Rn og radionuklidene i ^{232}Th -serien. Radioaktiv likevekt forutsetter at radongass ikke unnslipper prøvene. Før måling sto derfor prøvene til inngroing i tette beholdere for opparbeiding av likevekt mellom ^{238}U og ^{222}Rn med døtre.

Av radonisotopene er det primært ^{222}Rn som har betydning i strålevernsammenheng. De andre isotopene har for kort halveringstid til at de vil rekke å diffundere inn i bygninger. Siden radon (^{222}Rn) er et datterprodukt av radium (^{226}Ra), vil radiuminnholdet i berggrunnen være avgjørende for mengden radongass som kan sive inn i bebyggelsen.

De tilsendte prøvene har blitt analysert for innhold av radium fra uran- og thoriumseriene, samt den naturlig forekommende radioaktive kaliumisotopen ^{40}K , ved hjelp av høyoppløselig gamma-spektrometri. Resultatene er gitt i tabellen under. Rapportert usikkerhet er en utvidet usikkerhet basert på en standard usikkerhet multiplisert med en dekningsfaktor på 2, som gir et dekningsnivå på tilnærmet 95%.

Tabell 1. Måleresultater, aktiviteter ved radioaktiv likevekt (Bq/kg)

Serie	²³⁸ U	²³² Th	
Aktuell Ra-isotop	²²⁶ Ra	^{228,224} Ra	
Målte nuklider	²¹⁴ Pb, ²¹⁴ Bi	²²⁸ Ac	⁴⁰ K
Prestmoen 0-2	11,8 ± 2,7	19 ± 3	470 ± 40
Heen 0-3	12,8 ± 0,9	25,9 ± 2,5	540 ± 40
Heen 0-4	26,0 ± 1,9	75 ± 7	720 ± 50
Vestsiden 0-4	29,2 ± 2,4	39 ± 7	610 ± 50
Lunner 0-4	15,6 ± 1,5	23 ± 4	412 ± 29
Lygna 0-4	10,4 ± 1,3	33 ± 4	530 ± 40

Statens strålevern har tidligere anbefalt en grense på 300 Bq/kg for ²²⁶Ra i fyllmasser som benyttes i bygningskonstruksjoner, og en grense på 100 Bq/kg i bygningsmaterialer. Veiledning til byggteknisk forskrift (TEK 10, FOR-2010-03-26-489) sier at tilkjørt masse som skal benyttes under eller rundt konstruksjonen bør ha dokumentert lav radonavgivelse og vesentlig lavere enn den tidligere anbefalte grensen på 300 Bq/kg.

Grensen for bygningsmaterialer er ikke overskredet for noen av prøvene. Grensen for ²²⁶Ra i fyllmasser er ikke overskredet for noen av prøvene.

Statens strålevern har tidligere anbefalt følgende betingelse for innholdet av naturlig radioaktivitet i bygningsmaterialer for innendørs bruk:

$$X = \frac{Bq / kg \text{ } ^{40}K}{3000} + \frac{Bq / kg \text{ } ^{226}Ra}{300} + \frac{Bq / kg \text{ } ^{228,224}Ra}{200} < 1$$

Tabell 2. Betingelse for bygningsmaterialer til innendørs bruk. Rapportert usikkerhet er en utvidet usikkerhet basert på en standard usikkerhet multiplisert med en dekningsfaktor på 2, som gir et dekningsnivå på tilnærmet 95%.

Prøve	X
Prestmoen 0-2	0,291 ± 0,021
Heen 0-3	0,352 ± 0,017
Heen 0-4	0,70 ± 0,04
Vestsiden 0-4	0,49 ± 0,04
Lunner 0-4	0,306 ± 0,021
Lygna 0-4	0,377 ± 0,022

Denne betingelsen er oppfylt for alle prøvene.

Statens stråleverns anbefalinger om radon ble høsten 2009 innskjerpet. Som en følge av innskjerpede anbefalinger for radon i inneluft ble anbefalingene når det gjelder radon og fyllmasser/bygningsmaterialer trukket tilbake, da disse må revideres/innskjerpes. Strålevernet har derfor initiert et prosjekt som vil se på radon og fyllmasser/bygningsmaterialer. Resultatet av dette prosjektet vil blant annet være oppdaterte anbefalinger. Spørsmål vedrørende prosjektet kan rettes til Statens strålevern ved prosjektleder William Standing (tlf. 67 16 26 46).

I henhold til norsk standard NS-EN 12620 skal radioaktivitet i tilslag for betong måles når det er nødvendig for CE-merkingsformål (tabell H.1). Minste prøvingshyppighet er angitt som "Når det kreves og i tilfelle tvil". Standarden gir ikke spesifikke grenseverdier for tillatt radioaktivitetsinnhold i tilslaget.

Hvis ikke annet er avtalt, vil prøvene bli oppbevart i 2 uker og deretter kastet.

Vennlig hilsen



Jarle Wingård

Ingeniør, Miljøovervåking

Avd. Miljø- og strålevern

