



Ing. Vidar Tjervåg  
Strandjordveien 10B  
3941 Porsgrunn

Att.: Vidar Tjervåg

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](http://www.ife.no)

Vår ref.: VE/1.8.1/EStr  
Dir. tlf: +47 63 80 60 95  
E-mail: [elisas@ife.no](mailto:elisas@ife.no)

Deres ref.:  
Best. nr.:

Dato: 2011-05-03

### Bestemmelse av naturlig radioaktivitet i steinprøve

Oppdragsnr. 2011-1048

Uran (U) og thorium (Th) finnes naturlig i varierende konsentrasjoner i berggrunnen. Gjennom radioaktiv nedbrytning danner disse hver sin serie med radionuklider (se vedlegg).  $^{238}\text{U}$  gir opphav til radiumisotopen  $^{226}\text{Ra}$  som igjen gir opphav til radonisotopen  $^{222}\text{Rn}$ . 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  $^{228}\text{Ac}$  for henholdsvis  $^{238}\text{U}$ - og  $^{232}\text{Th}$ -seriene. Ved radioaktiv likevekt er aktiviteten av  $^{222}\text{Rn}$  lik aktivitetene til de andre radionuklidene i  $^{238}\text{U}$ -serien. Det samme gjelder for  $^{220}\text{Rn}$  og radionuklidene i  $^{232}\text{Th}$ -serien.

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

Den tilsendte prøven har blitt analysert for innhold av radium fra uran- og thoriumseriene, samt den naturlig forekommende radioaktive kaliumisotopen  $^{40}\text{K}$ , 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	$^{238}\text{U}$	$^{232}\text{Th}$	
Aktuell Ra-isotop	$^{226}\text{Ra}$	$^{228,224}\text{Ra}$	
Målte nuklider	$^{214}\text{Pb}, ^{214}\text{Bi}$	$^{228}\text{Ac}$	$^{40}\text{K}$
Svene pukkverk AS, 0/4 mm, desember 2010	$13,3 \pm 2,5$	$13,8 \pm 1,6$	$234 \pm 12$

Statens strålevern har tidligere anbefalt en grense på 300 Bq/kg for  $^{226}\text{Ra}$  i fyllmasser som benyttes i bygningskonstruksjoner, og en grense på 100 Bq/kg i bygningsmaterialer. Ingen av disse grensene er overskredet for prøven.

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

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

*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%.*

<b>Prøve</b>	<b>X</b>
Svene pukkverk AS, 0/4 mm, desember 2010	0,191 ± 0,012

Denne betingelsen er oppfylt for prøven.

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. Disse forventes å være ferdige i 2011. Spørsmål vedrørende dette kan rettes til Statens strålevern ved William Standring (tlf. 67 16 26 46) som er prosjektleder for det nevnte prosjektet.

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 prøven bli oppbevart i 2 uker, og deretter kastet.

Vennlig hilsen

Elisabeth Strålberg  
Seksjonsleder, Miljøovervåking  
Avd. Miljø- og strålevern

