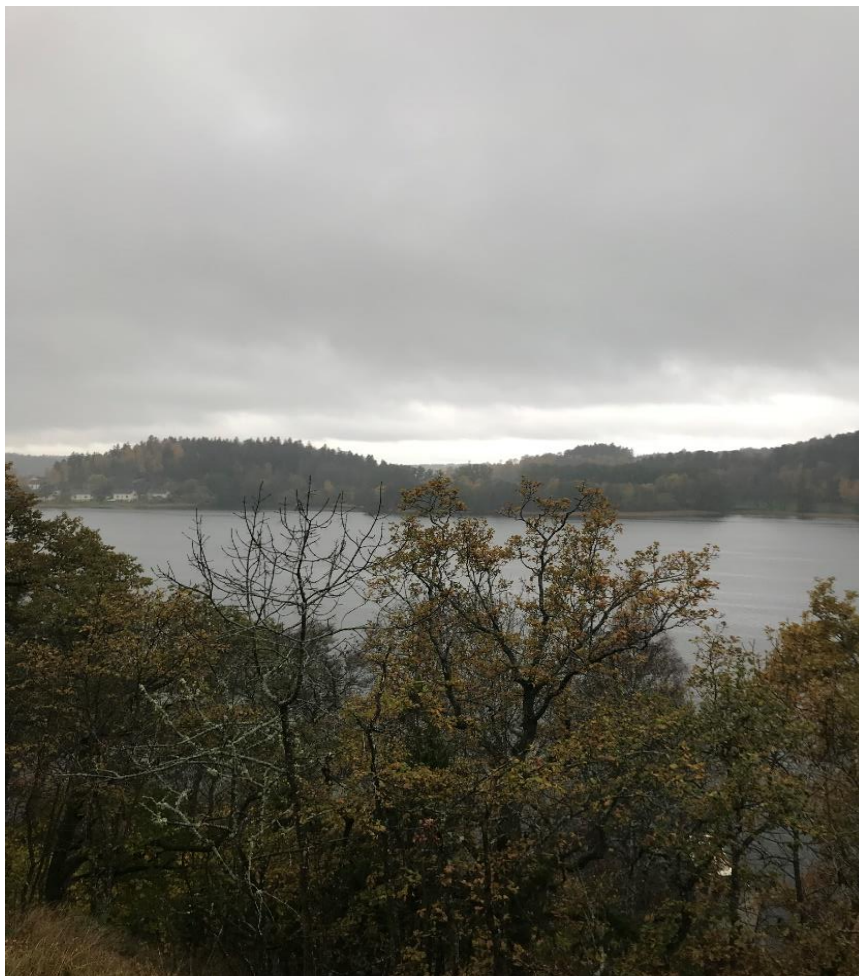


Grap 17288

PM Radonriskundersökning

Ulfbergsgården, Tullinge



Geosigma AB

Stockholm 2017-11-23

GEOSIGMA		SYSTEM FÖR KVALITETSLEDNING		
Uppdragsledare Helena Thulé	Uppdragsnr 604999	Gräp nr 17288	Version 1.0	Antal sidor 8
Beställare FB Bostad AB	Beställares referens Albertina Henriksson			Antal bilagor 0
Rapporttitel PM Radonriskundersökning Bostäder vid Ulfbergsgården, Tullinge				
Författad av Josefine Johansson		Datum 2017-11-17		
Granskad av Sofia Winell		Datum 2017-11-22		
Godkänd av Maria Torefeldt		Datum 2017-11-23		
GEOSIGMA AB www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 - 7735	Uppsala Postadress Box 894, 751 08 Uppsala Besöksadress S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Seminariegatan 33 752 28 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg Stora Badhusgatan 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm Sankt Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

Innehåll

1	Inledning	3
2	Syfte	3
3	Bakgrund	3
3.1	Radon	3
4	Riskbedömning radon i berg och mark	4
4.1	Gränsvärde gammastrålning	4
4.2	Klassificering av byggnadsmaterial	4
5	Områdesbeskrivning	5
5.1	Geologi	5
6	Genomförande	6
6.1	Berg	6
6.2	Mark	6
7	Resultat	7
7.1	Berg	7
7.2	Mark	7
8	Slutsatser	8
	Referenser	8

Ritningar

Plan

Nr

160G1101

1 Inledning

Geosigma AB har på uppdrag av FB Bostad AB genomfört en radonriskundersökning inför en ny detaljplan inom fastigheten Tullinge 16:121 (Ulfsbergsgården) i Tullinge, Botkyrka kommun, se figur 1-1.



Figur 1-1 Översiktsbild hämtad från Eniro (2017), aktuellt område markerad med svart ram.

2 Syfte

Syftet med undersökningen var att bedöma vilket byggnadstekniskt utförande som krävs vid nybyggnation med avseende på radonrisk.

3 Bakgrund

3.1 Radon

Uran, torium och kalium är radioaktiva ämnen som förekommer naturligt i berggrund och mark, halterna varierar beroende på bergart. Vid sönderfall av dessa radioaktiva ämnen kan radongas och radondöttrar bildas. Radondöttrar attraheras av laddade partiklar och kan därför följa med inandningsluft och påverka människors hälsa.

Under sönderfall emitteras lång- och kortvågig strålning, den kortvågiga gammastrålningen är av särskild betydelse då den kan tränga igenom bland annat betong.

Radongas, dess radondöttrar och den emitterade strålningen kan ge upphov till radonproblem i byggnader, varför det är viktigt att innan byggnation beakta eventuella byggnadstekniska åtgärdskrav.

4 Riskbedömning radon i berg och mark

Vid riskbedömning av radon i berg och mark finns tre riskklasser som motsvarar byggnadstekniska rekommendationer inför nybyggnation. Riskklasserna är låg-, normal- och högradonmark som motsvarar traditionellt-, radonskyddande- och radonsäkert utförande vid byggnation (Tabell 3-1). Beroende på om radonundersökningen sker av berg eller i mark skiljer sig gränsvärden och enheter åt. Då radonskyddat utförande är standard idag är gränsvärden för radonsäkert utförande (högradonmark) av särskilt intresse (Tabell 3-2).

Tabell 3-1. Gällande riskklasser och dess motsvarande byggnadstekniska åtgärdskrav avseende på radonrisk (Åkerblom & Clavensjö, 2004)

Riskklass	Åtgärdskrav
Högradonmark	Radonsäkert utförande
Normalradonmark	Radonskyddande utförande
Lågradonmark	Traditionellt utförande*

Traditionellt utförande rekommenderas dock inte då radonhalten i marken alltid är tillräckligt hög för att ge upphov till förhöjda radonhalter inomhus om tillräckligt stora volymer jordluft läcker in i huset.*

Tabell 3-2. Visar gränsvärden för högradonmark (Åkerblom & Clavensjö, 2004)

Gränsvärden för högradonmark vilket motsvarar radonsäkert utförande vid nybyggnation	
Berg	Radiumaktivitet (Bq/kg)
Utsprängd berggrund med sprängbottenskärv	>cirka 200
Sprängsten (fyllning och sprängbottenskärv)	>cirka 100
Mark	Radonhalt i jordluft (kBq/m ³)
Grus och grovkornig morän	>50
Sand-grovsilt	>50
Silt	>60
Lera, lerig morän	>100

4.1 Gränsvärde gammastrålning

Den totala gammastrålningen från uran, torium och kalium redovisas i $\mu\text{Sv/h}$ och den maximala stråldosen $0,3 \mu\text{Sv/h}$ som är gränsvärdet för nya hus där människor vistas mer än tillfälligt (Boverkets byggregler, BBR).

4.2 Klassificering av byggnadsmaterial

Om bortschaktat berg ska återanvändas som byggmaterial används ett aktivitetsindex (AI) för klassificering. AI beräknas utifrån uppmätta aktivitetskoncentrationer av kalium, uran och torium för att klassificera berget och vilka användningsområden som är godkända med avseende på radonrisk.

Enligt rekommendationer från de nordiska ländernas strålskyddsmyndigheter bör AI för byggnadsmaterial vara mindre än 2, och gärna understiga 1.

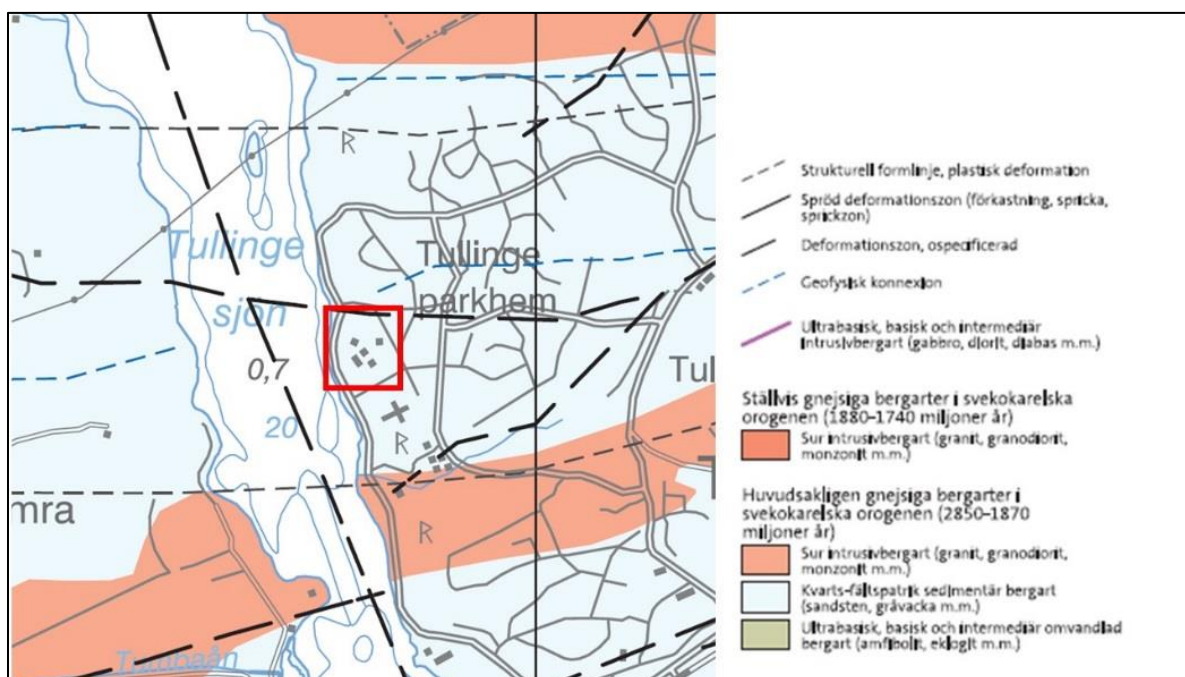
5 Områdesbeskrivning

Planområdet ligger vid Tullingesjön, mellan Tullinge strand, Ulfbergsvägen, Solvägen och Källvägen. Ulfbergsgården ligger utefter Ulfbergsvägen och är en gammal vårdfastighet. Fastighetens högsta del ligger ca 35 meter över Tullingesjön.

Markytan är kuperad och varierar mellan +37 och +30 (RH2000).

5.1 Geologi

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs området främst av berg, glacial lera och morän. Berg i dagen påträffas i den västra delen av området. Bergarten som dominerar inom området är sedimentådergnejs, se figur 3-2-1.



Figur 3-2-1 Berggrundskarta hämtad från SGU:s karttjänst (2017). Det aktuella området är markerat med en röd ruta.

Geofysiskt underlag hämtat från SGU:s kartgenerator visade på uranhalt mellan 2-3 ppm, toriumhalt på 8-12 ppm och kaliumhalt på cirka 2% vilket motsvarar normalradonmark enligt ovan nämnda bedömningsgrunder.

Botkyrka kommun har en webbaserad karta över markradon i området som visar på låg- och normalradonmark, se figur 3-2-2.



Figur 3-2-2 karta hämtad från Botkyrka kommun (2017), aktuellt område är markerat med en svart ruta.

6 Genomförande

Radonundersökningen utfördes 2/11 och 6/11 2017 av Josefine Johansson, Geosigma. Punkternas ungefärliga lägen redovisas på ritning 160G1101.

Fältundersökningen omfattade:

- 4 st. mätpunkter med en gammaspektrometer i berg
- 7 st. mätpunkter med ett Markus-10 instrument i mark

6.1 Berg

Mätpunkter för radonundersökning av berg är begränsade till de platser där det finns en plan exponerad bergsyta om minst 1x1 meter för att säkerställa representativa mätresultat. Mätningarna omfattade fyra berghällar och utfördes med en gammaspektrometer (Radiation Solutions RS-230), som mäter gammastrålning enligt indelningen kalium-, uran- och toriumsönderfall. Utifrån uppmätt uranhalt kunde sedan en radiumhalt beräknas.

6.2 Mark

Mätningarna av markradon utfördes i sju undersökningspunkter med hjälp av ett Markus-10 instrument. Ett perforerat stålrör slogs ned till cirka 0,7 meters djup i jorden. Luften pumpades därefter genom stålröret till en mätkammare på Markus 10-instrumentet där radonets sönderfallsprodukter detekterades. Mätresultaten erhöles direkt i fält efter utförda mätningar. Vid halter $>50 \text{ kBq/m}^3$ pumpades luft igenom instrumentet för att säkerställa representativa mätresultat.

7 Resultat

7.1 Berg

Bergarten på hållarna där mätningar utfördes bedöms stämma överens med SGU:s bergartskarta, sedimentådergnejs.

Undersökningen av berg med gammasppektrometer visade på radonhalter motsvarande låg- och normalradonmark (<100Bq/kg).

Den totala gammastrålningen är mellan 0,02-0,26 µSv/h, samtliga mätpunkter ligger under 0,3 µSv/h som är gränsvärdet för nya hus där människor vistas mer än tillfälligt.

Aktivitetsindex ligger för 3 av 4 mätpunkter med marginal under 1, vilket betyder att det uppkrossade berget kan användas i byggmaterial utan begränsningar. Det höga aktivitetsindexet för mätpunkt Rn 2 beror sannolikt på lokal variation i bergarten. Den lokala variationen kan exempelvis vara en närliggande kvarts- eller pegmatitgång, vilket troligtvis inte påverkar aktivitetsindexet i stort vid återanvändning av bergmaterialet.

Tabell 5-1. Beräknad radiumaktivitet (Ra) och gammastrålning

Mätpunkt	Typ av mätpunkt/Bergart	Koncentration			Aktivitets koncentration		Aktivitets index	Gamma strålning
		K	U	Th	K	Ra		
		(%)	(ppm)	(ppm)	(Bq/kg)	(Bq/kg)	(I)	µSv/h
Rn1	Sedimentådergnejs	1,2	1	3,3	375,6	12	0,2	0,03
Rn2	Sedimentådergnejs	4,2	7	53,5	1314,6	86	1,8	0,26
Rn3	Sedimentådergnejs	0,6	1,8	1,3	187,8	22	0,2	0,02
Rn4	Sedimentådergnejs	1,2	5,4	14,1	375,6	67	0,6	0,09

7.2 Mark

Jordarterna inom området varierade mellan morän, sand, silt och lera. De mätpunkter där mätvärden erhöles visade på radonhalter som motsvarar normalradonmark, enligt tidigare nämnda bedömningsgrunder. I fyra punkter var jorden för finkornig för att luft skulle kunna pumpas från marken varför resultat uteblev.

Punkt R17GS17 utfördes i finkornig jord (silt) och är en osäker mätning,

Tabell 5-2. Uppmätt radonhalt i mark, (-) indikerar utebliven mätning pga för finkornig jord

Mätpunkt mark	Jordart	kBq/m ³
R17GS02		-
R17GS13		-
R17GS01		-
R17GS11	Siltig lera	40
R17GS09	Morän	35
R17GS14		-
R17GS17	Siltig lera	58

8 Slutsatser

Vid undersökning av mark och berg med avseende på radonrisk har området klassats som normalradonmark. Resultatet innebär att minst radonskyddat utförande för nya byggnader ska tillämpas.

Om överblivet bergmaterial ska användas som fyllnadsmassor under byggnader eller som ballast i betong kan detta ske. Geosigma rekommenderar dock att en kontrollmätning på det färdigrossade materialet utförs då en mät punkt visade på högre aktivitetsindex.

Referenser

Botkyrka kommun (2017), *Gismo Webbkarta*, [online] Karta,botkyrka.se, Tillgängligt: <http://karta.botkyrka.se/> [Hämtad 16 Nov, 2017],

Boverkets byggregler BBR, Tillgängligt: www.boverket.se,

BFS 2015:3, Boverkets författningssamling, BBR 22 www.boverket.se,

Clavensjö, B, och Åkerblom, G,, 2004, *Radonboken*, 1st ed, Stockholm: Formas

Eniro (2017), *Eniro.se - Upptäck närheten*, [online] Eniro.se, Tillgängligt: <http://www.eniro.se> [Hämtad 20 Nov, 2017],

SGU, 2017 Sveriges geologiska undersökning, Jordartskartan,

SGU, 2017, Sveriges geologiska undersökning, Bergartskartan,