



**BRILJANTGATAN, TYNNERED**  
PM Bergteknisk undersökning  
Järnbrott 164:14


## PM

2015-11-06

Reviderad: -

Upprättad av: Björn Sandström

Granskad av: Jessica Öhr Hellman

Uppdragsnr: 10222298	Briljantgatan, Tynnered	
Datum: 2015-11-06	PM Bergteknisk undersökning	
Ändringsdatum: -		
Författare: Björn Sandström	Granskningsstatus: Godkänd	

# BRILJANTGATAN, TYNNERED

## PM Bergteknisk undersökning Järnbrott 164:14

### Kund

Göteborgs stads bostadsaktiebolag  
Mikael Olehede

### Konsult

#### WSP Sverige AB | Bergteknik


Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Ullevigatan 19  
Tel: +46 10 7225000  
Fax: +46 10 7227420  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
<http://www.wspgroup.se>

### Kontaktperson

Björn Sandström, 010 - 722 73 68, [bjorn.sandstrom@wspgroup.se](mailto:bjorn.sandstrom@wspgroup.se)

### Innehåll

1	Sammanfattning	3
2	Uppdrag	3
3	Förutsättningar	4
4	Utförda undersökningar	4
4.1	Bergbesiktning	4
4.2	Markradon	4
5	Topografi och geologi	5
6	Befintliga undermarksanläggningar	6
7	Släntstabilitet	7
8	Risk för ras och blocknedfall	7
9	Grundläggning	8
10	Förutsättningar och omgivningspåverkan vid bergschakt	8
11	Radonklassificering	10

Uppdragsnr: 10222298	Briljantgatan, Tynnered	
Datum: 2015-11-06	PM Bergteknisk undersökning	
Ändringsdatum: -		
Författare: Björn Sandström	Granskningsstatus: Godkänd	

## 1 Sammanfattning

WSP Sverige AB har på uppdrag av Göteborgs stads bostadsaktiebolag utfört en bergteknisk undersökning. Undersökt området omfattar delar av fastighet Järnbrott 164:14 på Briljantgatan, Tynnered, samt angränsande områden inför ny detaljplan och uppförande av ett 10-våningshus.

Berggrunden i det undersökta området består av grå, medelkornig, svagt gnejsig granodiorit. Berget är storblockigt uppsprucket och inga problem med släntstabilitet föreligger i området eller i direkt angränsande områden.

Vid grundläggning på fast berg kan ett dimensionerande grundtryck på 3-10 MPa tillåtas. På packad sprängbotten eller sprängstensfyllning kan maximalt 0,5 MPa tillåtas som dimensionerande grundtryck.

Inga bergtekniska hinder för bergschakt för grundläggning av planerad byggnad föreligger. Innan sprängningsarbeten utförs i området ska en riskanalys avseende sprängningsarbeten upprättas och en bergslänt väster om området skyddsrenas.

Inga undermarksanläggningar, som påverkar eller förhindrar uppförandet av planerad byggnad, förekommer i området.


Marken inom det undersökta området klassas som normalradonmark.

## 2 Uppdrag

WSP Sverige AB har på uppdrag av Göteborgs stads bostadsaktiebolag (Bostadsbolaget) utfört en bergteknisk undersökning av delar av fastighet Järnbrott 164:14 på Briljantgatan, Tynnered, samt angränsande områden inför ny detaljplan, se Figur 1. I aktuellt område planeras byggnation av ett 10-våningshus i ett område som idag består av ett skogsbeklätt bergparti.

Syftet med undersökningen har varit att göra en bergteknisk lämplighetsbedömning av marken inom området med avseende på planerad bebyggelse. Det som har utretts inom aktuellt uppdrag är:

- Bergteknisk stabilitetsutredning inklusive bedömning av risk för ras och blocknedfall inom aktuellt planområde, samt i direkt angränsande område som kan påverka planområdet.
- Förutsättningar för bergschakt och byggnation i området.
- Förekomst av undermarksanläggningar i området.
- Radonklassificering av marken.

Uppdragsnr: 10222298	Briljantgatan, Tynnered	
Datum: 2015-11-06	PM Bergteknisk undersökning	
Ändringsdatum: -		
Författare: Björn Sandström	Granskningsstatus: Godkänd	



Figur 1. Undersökt område vid Briljantgatan, Tynnered, markerat med streckad linje.

### 3 Förutsättningar

Underlag för uppdraget har tillhandahållits av Bostadsbolaget och har bestått av en grundkarta över området samt en pdf med skiss över området och planerad byggnad.

Höjder anges i höjdsystem RH 2000.

### 4 Utförda undersökningar

#### 4.1 Bergbesiktning


En bergteknisk besiktning av området utfördes okulärt 2015-11-03 av geolog/bergtekniker Björn Sandström, WSP. Besiktningen utfördes med avseende på geologi, släntstabilitet, risk för ras- och blocknedfall samt förutsättningar för bergschakt och grundläggning.

#### 4.2 Markradon

Mätning av markradon utfördes i 15 st punkter på fast rent berg under och runt planerad byggnad, se Figur 9. Mätningarna utfördes 2015-11-03 av Björn Sandström, WSP.

Mätning utfördes med en gammaspectrometer av typ Radiation Solution RS-230 BGO Super-SPEC. Spektrometern mäter den totala gammastrålningen samt fördelningen av isotoperna kalium-40 (wt%), uran-238/235 (ppm) och torium-232 (ppm). Baserat på uppmätt uranhalt beräknas sen aktivitetkoncentrationen för radium-226 (Bq/kg).

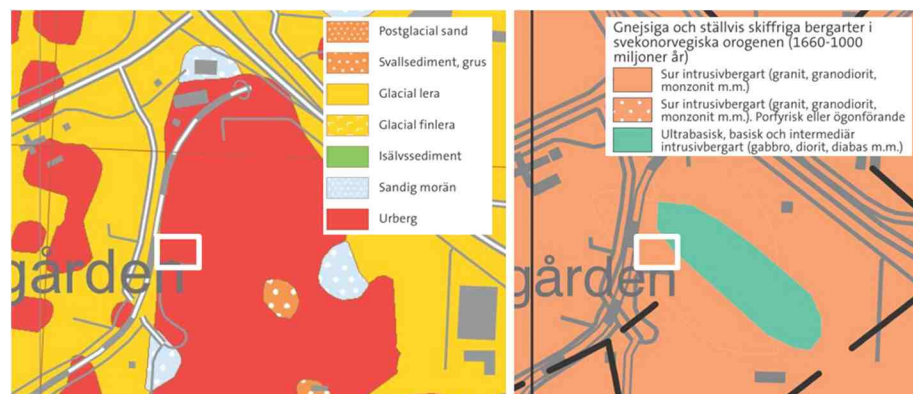
Vid undersökningen var det mulet, svag vind och ca 9°C.

Uppdragsnr: 10222298	Briljantgatan, Tynnered	
Datum: 2015-11-06	PM Bergteknisk undersökning	
Ändringsdatum: -		
Författare: Björn Sandström	Granskningsstatus: Godkänd	

## 5 Topografi och geologi

Området består av berg i dagen och tunt jordtäckte på berg (Figur 2 och Figur 3). I de högsta delarna av det undersökta området i söder ligger bergytan på nivå ca +50, därefter faller bergytan av ner mot norr. Norr om det undersökta området ligger ett parti med naturliga branta bergslänter. Norr om dessa slänter ligger marknivån på mellan +32 och +36 (Figur 6). Väster om området där byggnaden planeras att uppföras finns en sprängd slänt ner mot en gångväg och spårvagnsspåren, höjden på slänten varierar mellan ca 2 och 6 m (Figur 4). Nordost om området finns det en ca 2,5 m hög sprängd slänt längs med en trappa (Figur 5).


Berggrunden i det undersökta området är homogen och består av grå, medelkornig, svagt gnejsig granodiorit (Figur 2 och Figur 5). Berget är storblockigt uppsprucket med en generell sprickfrekvens på <1 spricka per meter. Mer uppspruckna området förekommer också. Uppmätta huvudsprickriktningar i området är 360/60°, 250/85°, 180/60-80°, 65/90°, 50/20° och 360/15°, angivna som strykning/stupning enligt högerhandsregeln. Även andra sprickriktningar förekommer.



Figur 2. Vänster: Jordartsgeologisk karta. Höger: Berggrundsgeologisk karta. Undersökt område markerat med vit rektangel. Kartunderlag från [www.squ.se](http://www.squ.se).



Figur 3. Foto av aktuellt område taget mot nordväst.

Uppdragsnr: 10222298	Briljantgatan, Tynnered	
Datum: 2015-11-06	PM Bergteknisk undersökning	
Ändringsdatum: -		
Författare: Björn Sandström	Granskningsstatus: Godkänd	



Figur 4. Sprängd slänt väster om området ner mot gångväg och spårvagnsspår. Foto taget mot söder.




Figur 5. Svagt gnejsig granodiorit (vänster). Storblockigt uppsprucket berg (höger).

## 6 Befintliga undermarksanläggningar

Inga synliga ingångar till undermarksanläggningar finns i området. Uppgifter om förekomst av undermarksanläggningar i området har kontrollerats mot Ledningskollen och MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap).

Svar har inkommit från ledningsägare Ellevio AB, Skanova, Göteborgs Energi AB och Göteborgs stad, Kretslopp och vatten samt trafikkontoret. Inga av dess ledningsägare har enligt uppgift några berganläggningar i marken under planerad byggnad.

MSB har meddelat att de inte har några bergrum i området.

Uppdragsnr: 10222298	Briljantgatan, Tynnered	
Datum: 2015-11-06	PM Bergteknisk undersökning	
Ändringsdatum: -		
Författare: Björn Sandström	Granskningsstatus: Godkänd	

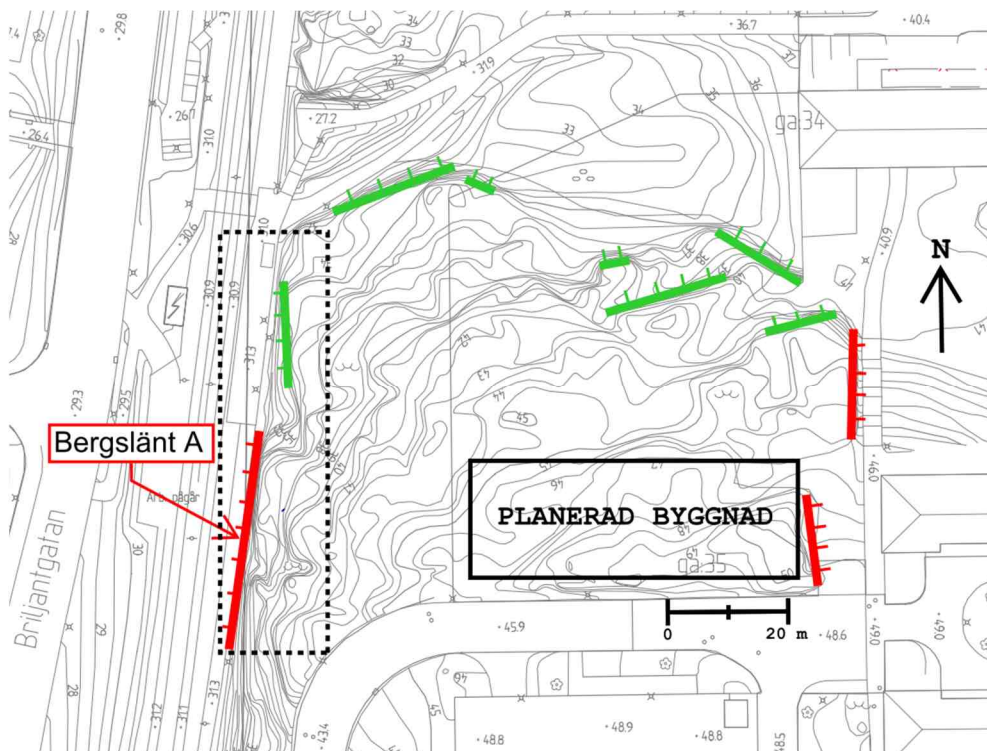
## 7 Släntstabilitet

Marken i området består av berg i dagen eller tunt jordtäckte på berg. Berggrunden i området är storblockigt uppsprucken och av god kvalitet och inga problem med släntstabilitet föreligger i området där byggnaden ska uppföras eller i anslutande områden.


## 8 Risk för ras och blocknedfall

Inga områden där ras eller blocknedfall riskerar att hamna i området där den planerade byggnaden ska uppföras föreligger då aktuellt område är ett lokalt höjdparti i terrängen. I de naturliga bergslänterna ner mot norr bedöms berget vara stabilt och inga åtgärder behöver utföras. Inte heller i de sprängda slänterna öster om området finns det något behov av åtgärder. I den sprängda bergslänten väster om planerad byggnad ska skyddsrensning (handskrotning) utföras innan bergsprängning i området påbörjas, se Bergslänt A i Figur 6. I övriga slänter behöver inga åtgärder utföras.

I samband med bergschakt som skapar nya bergslänter i området kan eventuella lösa block som uppkommer förankras med selektiva bergbultar av kamstålstyp



Figur 6. Bergslänter i undersökt område. Naturliga slänter är markerade med grönt och sprängda slänter med rött. Bergslänt A ska skyddsrensas innan sprängning i området utförs. Vid eventuell grundläggning inom streckat område ska släntstabilitet utredas ytterligare.

Uppdragsnr: 10222298	Briljantgatan, Tynnered	
Datum: 2015-11-06	PM Bergteknisk undersökning	
Ändringsdatum: -		
Författare: Björn Sandström	Granskningsstatus: Godkänd	

## 9 Grundläggning

Berggrunden i området tillhör Bergtyp 1 enligt TR Geo 13.

Vid grundläggning på fast berg i området kan ett dimensionerande grundtryck på 3 MPa tillåtas efter en enkel undersökning. En enkel undersökning omfattar enligt TK Geo 13 fastställande av bergart genom besiktning efter avtäckning av berget.

Efter en avancerad undersökning kan tillåtet dimensionerande grundtryck på fast berg ökas upp till emot 10 MPa. En avancerad undersökning innebär enligt TK Geo 13 att bergtekniskt sakkunnig besiktare grundläggningsytan efter avtäckning för bedömning av tillåten last på bergytan.

Vid grundläggning på packad sprängbotten eller packad sprängstensfyllning gäller maximalt dimensionerande grundtryck på 500 kPa. Detta värde förutsätter att krav på packning etc. enligt aktuell underkod till CEB i AMA Anläggning 13 uppfylls.

Vid grundläggning nära den sprängda slänten väster om planerad byggnad ska kompletterande utredning rörande släntstabilitet utföras, se Figur 6.

## 10 Förutsättningar och omgivningspåverkan vid bergschakt


Innan sprängningsarbeten i området påbörjas ska en riskanalys upprättas avseende risk för omgivningspåverkan i närområdet. I riskanalysen sätts bl.a. gränsvärden för maximala tillåtna vibrationer i omgivande byggnader och spåranslagningar samt gränser för luftstötväg från sprängning. Rekommenderat utredningsområde för riskanalysen visas i Figur 7. Riskanalys ska utföras enligt SS 460 48 66:2011, SS 02 52 10 samt SS 02 52 11.

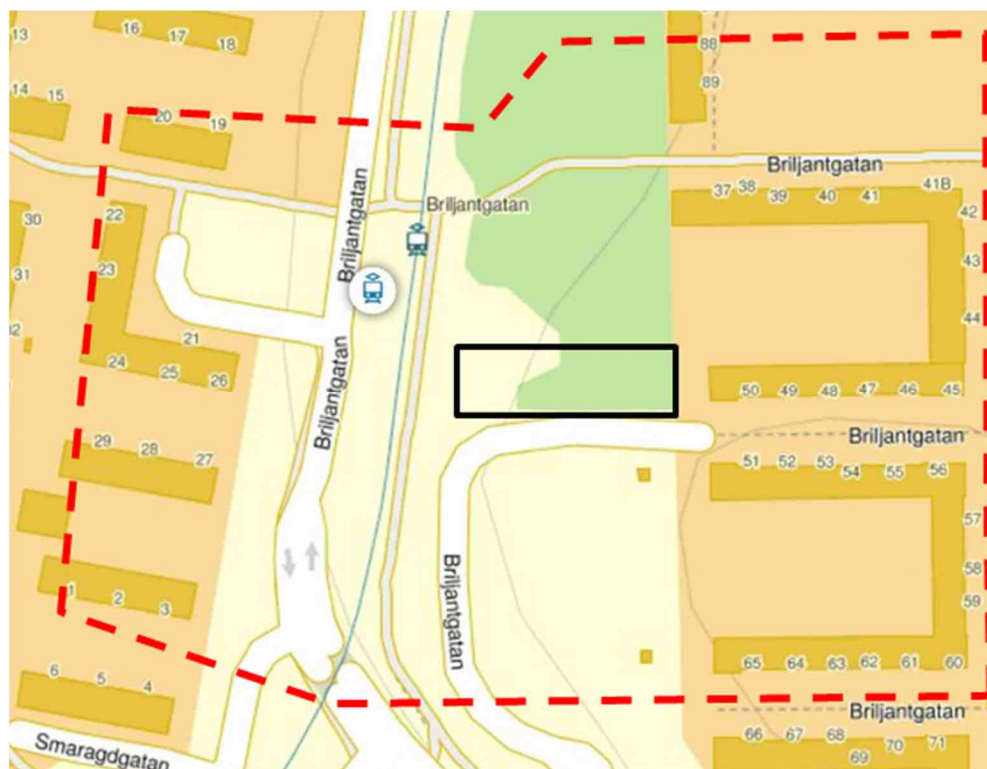
I Brillantgatan strax söder om planerad byggnad finns det bl.a. vattenledningar, dessa ska beaktas vid upprättande av riskanalys inför sprängning.

Innan sprängningsarbeten i området ska samråd hållas med spårvägsoperatör för att planera sprängtider och åtgärder vid sprängning.


Inga bergtekniska hinder för bergschakt eller uppförande av planerad byggnad i området föreligger.



Uppdragsnr: 10222298	Briljantgatan, Tynnered	
Datum: 2015-11-06	PM Bergteknisk undersökning	
Ändringsdatum: -		
Författare: Björn Sandström	Granskningsstatus: Godkänd	



Figur 7. Utredningsområde för riskanalys inför sprängning (röd-streckat område). Ungefärligt läge på planerad byggnad markerat med svart rektangel.

Uppdragsnr: 10222298	Briljantgatan, Tynnered	
Datum: 2015-11-06	PM Bergteknisk undersökning	
Ändringsdatum: -		
Författare: Björn Sandström	Granskningsstatus: Godkänd	

## 11 Radonklassificering

Vid radonklassificering delas marken in i hög-, normal- eller lågradonmark. För normalradonmark ska aktivitetskoncentrationen för radium (som sönderfaller till radon) i berg inklusive ett tunt lager sprängsten ligga mellan 60-200 Bq/kg. Lägre aktiviteter ger lågradonmark och högre högradonmark. Om berget losshålles och används som fyllning under byggnad och inte bara som ett tunt sprängbottenlager ska radiumaktiviteten ligga mellan 25-100 Bq/kg för att klassas som normalradonmark<sup>1</sup>.

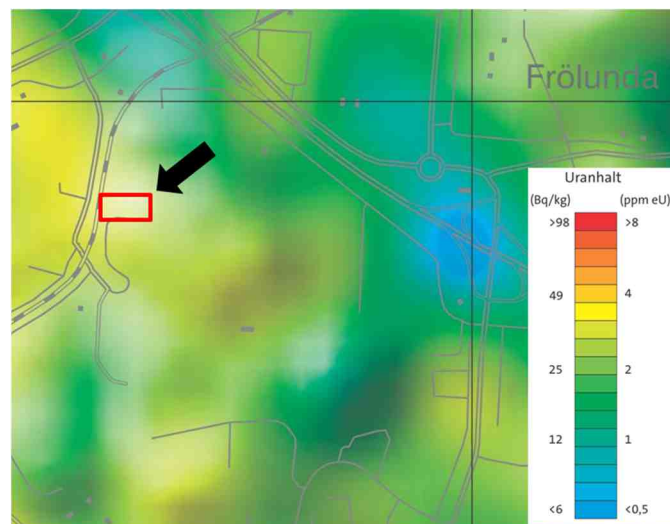
SGU:s geofysiska urankarta ger en generell bild av uranhaltens fördelning i jord och berg, se Figur 8.

Uppmätta värden visar aktivitetskoncentrationer från radium-226 mellan 38 och 75 Bq/kg, se Tabell 1. Mätningar av den totala gammastrålningen visar värden mellan 0,09 och 0,14 µSv/h. Berggrunden i området är homogen. Lägen för utförda undersökningar redovisas i Figur 9.

4 av 15 mätningar visar värden över 60 Bq/kg vilket hamnar inom gränsen för normalradonmark. Övriga värden ligger inom gränsen för lågradonmark. Samtliga värden ligger inom gränserna för normalradonmark gällande losshållet berg som används som fyllning under byggnad.


- Baserat på utförda undersökningar av gammastrålning klassificeras marken som **normalradonmark**. Detta gäller både vid grundläggning på berg och om berget losshålles och används som fyllnad under byggnad.
- Enligt gällande anvisningar från Boverket ska byggnader som uppförs på normalradonmark uppföras **radonskyddande** vilket innebär att särskilda åtgärder krävs för att skydda byggnaden mot inträngande luft från marken.

Radonbidrag kan även komma från byggmaterial och vatten.



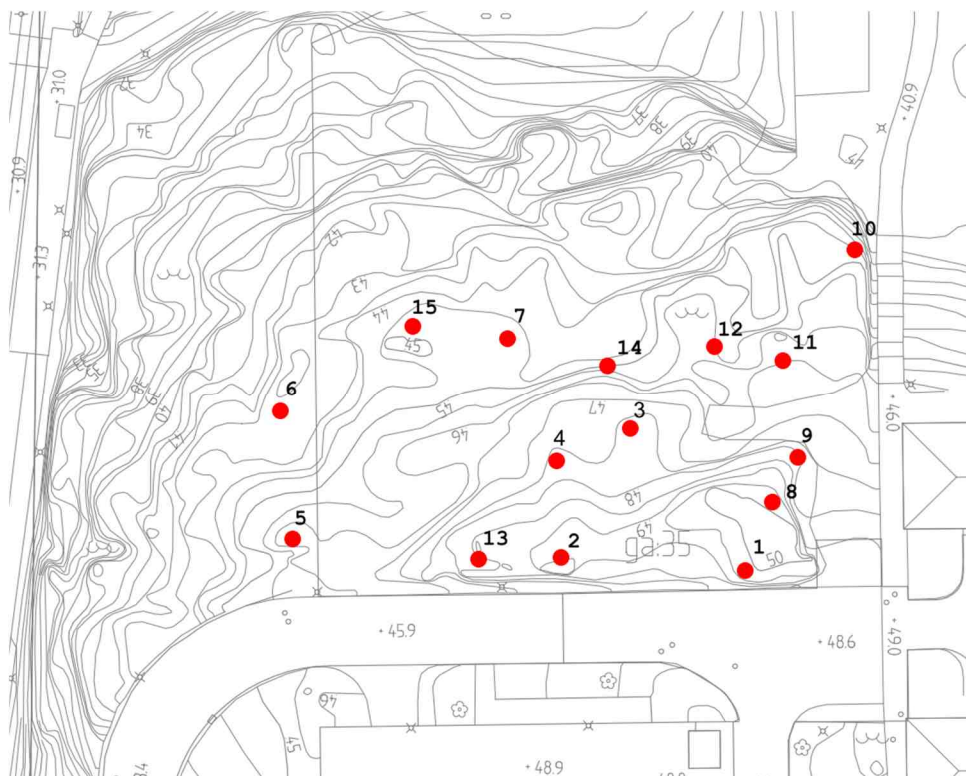
Figur 8. Urankarta baserad på SGU:s flyggeofysiska undersökningar ([www.sgu.se](http://www.sgu.se)). Undersökt område är markerat i kartan.

<sup>1</sup> Clavensjö & Åkerblom. Radonboken – Förebyggande åtgärder i Nya byggnader. T6:2004.

Uppdragsnr: 10222298	Briljantgatan, Tynnered	
Datum: 2015-11-06	PM Bergteknisk undersökning	
Ändringsdatum: -		
Författare: Björn Sandström	Granskningsstatus: Godkänd	

Tabell 1. Mätresultat från mätningar med gammaspektrometer. Aktiviteten för Ra-226 är beräknat baserat på uppmätt uranhalt.

Mätpunkt	K	U	Th	Ra-226	Gammastrålning
	%	ppm	ppm	Bq/kg	μSv/h
1	3,0	5,5	13,3	68	0,13
2	2,8	4,4	7,1	54	0,10
3	2,6	3,1	8,5	38	0,09
4	1,5	4,8	9,8	59	0,09
5	2,9	4,4	12,8	54	0,12
6	3,2	4,1	14,5	51	0,13
7	2,6	4,5	8,9	56	0,10
8	3,1	6,1	16,9	75	0,14
9	2,3	4,1	12,9	51	0,12
10	3,2	5,3	14,2	65	0,14
11	3,0	3,6	10,0	44	0,11
12	2,9	5,0	11,2	62	0,11
13	1,8	4,0	11,2	49	0,09
14	1,6	4,5	9,6	56	0,09
15	1,6	3,9	14,8	48	0,10



Figur 9. Mätpunkter där mätning av gammastrålning har utförts.