



Illustration: Krook & Tjäder

PM markradon för fastigheten Masthugget 29:4, Göteborg

Uppdragsgivare: AR Masthugget 29:4 AB

PM markradon för fastigheten Masthugget 24:9, Göteborg

Revision: -
Datum: 2025-03-27
Beställare: AR Masthugget 29:4 AB
Beställarens representant: Mathias Vårström
Konsult: Geotechnical Engineers of Sweden AB
Theres Svenssons gata 15
417 55 Göteborg
Uppdragsledare: Mikael Lindström, mikael@geos.se
Handläggare: Christin Döse, christin.dose@geos.se
Jesper Petersson, jesper@geos.se
Uppdragsnummer: 24063
Dokument-id: 24063-71
Filnamn och sökväg: A:\Projekt\2024\24063-Göteborg-Masthugget
29_4\Arbetsdokument\Textdokument\PM\24063-71, Göteborg,
Masthugget Radonundersökning.Docx



Rapport granskad av Christin Döse, GEOS, datum 2025-03-27



Rapport granskad av Jesper Petersson, GEOS, datum 2025-03-27

Innehållsförteckning

1. Objekt och syfte	4
2. Befintliga förhållanden	5
3. Mätning och resultat	5
4. Klassificering av mark efter radonrisk.....	6
5. Utvärdering och rekommendationer	7

1. Objekt och syfte

Geotechnical Engineers of Sweden AB (GEOS) har på uppdrag av AR Masthugget 29:4 AB utfört en radonundersökning med efterföljande riskbedömning inför exploatering av fastighet Masthugget 29:4 i Göteborg. Utredningsområdets läge framgår av Figur 1.1.

Fastigheten är belägen i stadsdelen Masthugget och avgränsas i norr av Andréegatan (E45), i söder av Masthamnsgatan, i väst av Östra Sänkverksgatan och i öster av parkeringshuset Koffen. Fastigheten utgör cirka 3 700 m². Befintlig bebyggelse planeras att ersättas av en ny byggnad med en höjd på 7–10 våningar samt källarplan. Föreslaget innebär att den nya byggnaden kommer att placeras i fastighetsgräns åt Masthamnsgatan samt Östra Sänkverksgatan, men hålla ett visst avstånd till fastighetsgränsen i norr och öster.

Föreliggande PM redovisar radonriskbedömning för aktuell fastighet baserat på utförd mätning av markradon och gammastrålning i relation till de riktvärden som anges av Statens råd för byggforskning.



Figur 1.1 Satellitbild som visar läget för utredningsområdet (röd streckad linje). Underlag <https://minkarta.lantmateriet.se/>, 2025-03-27.

2. Befintliga förhållanden

Fastigheten utgörs i huvudsak befintlig byggnation och hårdgjorda ytor med asfalt.

Baserat på tidigare utförda sonderingar består marken under asfalten av ett 2–5 m tjockt lager fyllnadsmaterial med underliggande lera till stora djup. De geotekniska förutsättningarna beskrivs vidare i *“Geotekniskt PM för fastigheten Masthugget 24:9, Göteborg”*, GEOS (dokument ID 24063-21). Förekomsten av ytor utan asfalt, med exponerat fyllnadsmaterial, begränsas till smala strängar längs Masthamnsgatan och Östra Sänkverksgatan. I det senare fallet omedelbart väster om den aktuella fastigheten.

3. Mätning och resultat

Mätningar av radonhalten i jordluften har utförts med mätinstrument Markus 10 i sex punkter (R1–R6). Alla mätningar har utförts i lägen utan asfalt, med fyra punkter längs Masthamnsgatan, en längs Östra Skänkverksgatan på grannfastigheten och en nära befintlig bebyggelse på aktuell fastighet (se Figur 3.1). I omedelbar anslutning till fem av dessa punkter (R1, R2, R3, R5 och R6) har det även utförts strålningsmätning med en gammaspektrometer. Dessutom har det gjordes en ytterligare mätning av gammastrålning längs Masthamnsgatan (se Figur 3.1).



Figur 3.1 Mätpunkter för markradon och gammastrålning på och i omedelbar anslutning till fastighet Masthugget 29:4. Underlag <https://minkarta.lantmateriet.se/>, 2025-03-27.

Strålningsmätning utfördes med en gammaspektrometer av typ Radiation Solutions, modellbeteckning RS-230 BGO som kalibrerats för 2π (plan yta). Mättiden var 300 sekunder. Utöver dosrat (dosekvivalent) och koncentrationen av kalium (K), uran (U) och torium (Th), vilka beräknas av spektrometern, har även aktivitetsindex (AI) och radiumhalt (Ra-226) beräknats. Aktivitetsindex är ett mått på byggmaterials radioaktivitet med syfte att bedöma lämplighet för användning, medan Ra-226 ger ett mått på mängden radon som bildas vid sönderfall av uran.

Resultat för enskilda mätningar redovisas i Tabell 3.1. Uppmätt radonhalt varierar mellan 0 och 21 kBq/m³, medan beräknad radiumhalt baserad på mätning av gammastrålning varierar från 26 till 96 Bq/kg.

Tabell 3.1 Resultat från mätning av gammastrålning och jordluftens radonhalt (Rn). AI, aktivitetsindex ($=K \times 313/3000 + U \times 12,35/300 + Th \times 4,06/200$); Ra-226, beräknad radiumhalt ($=U \times 12,35$).

Nr	Marktyp	Dosrat [μSv/h]	K [%]	U [ppm]	Th [ppm]	Ra-226 [Bq/kg]	AI	Jordluftens radonhalt [kBq/m ³]
R1	Grusig-stenig fyllning med lera på cirka 0,5 m djup	0,144	3,2	4,3	20,1	53	0,9	0,0
R2	Grusig-stenig fyllning med lera på cirka 0,5 m djup	0,191	3,9	5,5	28,6	68	1,2	0,3
R3	Grusig-stenig fyllning	0,127	3,2	2,7	17,0	33	0,8	5,2
R4	Grusig-stenig fyllning	–	–	–	–	–	–	21,4
R5	Grusig fyllning, rött grus	0,252	5,2	7,8	36,3	96	1,6	15,9
R6	Grusig-stenig fyllning	0,097	2,8	2,1	12,0	26	0,6	3,2
S7	Grusig-stenig fyllning	0,163	3,5	5,0	23,2	62	1,0	–

4. Klassificering av mark efter radonrisk

Enligt Statens Planverk *“Radon – planläggning, byggnadslov och skyddsåtgärder”*, rapport 59/1982, bör det vid nybyggnation utföras en detaljerad radonundersökning för klassificering av den marken efter radonrisk. Marken delas då in i högradonmark, normalradonmark och lågradonmark.

Rekommenderade gränsvärden för radonhalt (Rn) och radiumhalt (Ra) i låg- till högradonmark enligt *“Radonboken: åtgärder mot radon”* (Clavensjö och Åkerblom 1992, Statens råd för byggforskning, med opublicerade uppgifter från Åkerblom) framgår av Tabell 4.1 och Tabell 4.2.

Tabell 4.1 Rekommenderade gränsvärden för radonhalt (Rn) i låg- till högradonmark.

Marktyp	Lågradon [kBq/m ³]	Normalradon [kBq/m ³]	Högradon [kBq/m ³]
Lera, lerig morän (mäktighet >2 m)	< 40	40 – 100	> 100
Sprängsten, morän, grus, sand (fyllning)	< 10	10 – 50	> 50

Tabell 4.2 Rekommenderade gränsvärden för radiumhalt (Ra) i låg- till högradonmark.

Marktyp	Lågradon [Bq/kg]	Normalradon [Bq/kg]	Högradon [Bq/kg]
Lera, lerig morän (mäktighet >2 m)	< ca 80	ca 80 – ca 100	> ca 100
Morän, grus, sand (fyllning)	< ca 25	ca 25 – ca 50	> ca 50

5. Utvärdering och rekommendationer

Direkta mätningar av jordluftens radonhalt i områden med fyllning och lokalt även lera uppvisar värden som genomgående underskrider angivna gränsvärden för högradonmark på 50 respektive 40 kBq/m³ (se Tabell 4.1).

Beräknad radiumhalt från mätning med gammaspektrometer på fyllning ger däremot en mer varierad bild, med flera värden som överskrider angivna gränsvärden för högradonmark på 50 Bq/kg.

Baserat på beräknad radiumhalt klassificeras marken i området som högradonmark, vilket innebär att byggnad ska uppföras med radonsäkert utförande. Vid byggnation på högradonmark ska uppförda byggnader ges ett radonsäkert utförande för att säkerställa att radongas inte tränger in från marken. Byggnaderna bör göras så täta som möjligt och förses med FT-ventilation för att minimera undertrycket inomhus och därmed minska risken för insugning av radonhaltig jordluft om läckage trots allt skulle uppstå. Noggrannheten vid byggnation och utförande av åtgärderna är av största vikt.

Skillnaderna i resultat mellan direkt mätning av markradon och beräknad radiumhalt bedöms vara kopplat till typ av fyllnadsmaterial där den översta delen av fyllningen har mer ofördelaktiga strålningsegenskaper än djupare liggande fyllning och lera. Därför rekommenderas att det översta lagret av fyllning, ner till ca 0,5 m djup, schaktas bort i anslutning till lägen för planerad nybyggnation. Om denna åtgärd utförs är bedömningen att byggnader istället kan uppföras med radonskyddande utförande, vilket innebär en konstruktion som inte ger uppenbara otätheter mot mark, täta rör genomföringar och åtgärder för att förhindra att sprickor uppstår i golvplattor.

Det rekommenderas även att eventuella tillförda massor vid grundläggning ska kontrolleras med avseende på radonavgång om intyg från leverantör saknas.