



Markradarundersökning Klinthagen

PM BERGTEKNIK

DOKUMENTINFORMATION

Uppdrag Markradarundersökning Klinthagen bergtäkt

Uppdragsnummer B22013

Datum 2022-11-17

Beställare Nordkalk AB

Beställarens referens Kenneth Fjäder

Uppdragsledare Erik Meland

Tfn: 010 505 28 87

Mail: erik.meland@afry.com

Upprättad av Ulf Kristensson 2022-10-27

Granskad av Erik Meland 2022-10-28

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	5
1.1	Markförhållande	6
2	Omfattning	6
3	Metod	6
3.1	Markradar	7
3.2	Databearbetning	8
4	Resultat och tolkning	8
4.1	Profil 1 / Dat 60	8
4.2	Profil 1 / Dat 61	8
5	Sammanfattning.....	8

Bilagor

Nummer	Typ	Antal sidor
Bilaga 1	Översiktskarta, mätlinjer	1
Bilaga 2	Översiktskarta, tolkad karst	1
Bilaga 3	Radarprofiler	25

1 Bakgrund

På uppdrag av Nordkalk AB har AFRY utfört undersökningar med markradar i syfte att bestämma ytbergets beskaffenhet ned till ett djup av ca 8 meter, med avseende på eventuell karstbildning som kan finnas i området. Detta genomförs som en del i utredningen angående utökande av bergtäkten vid Klinthagen, Gotland, se Figur 1.



Figur 1: Översiktsbild av området med mätlinjerna utsatta.

Föreliggande rapport beskriver den geofysiska undersökningen som utfördes den 12 maj 2022 av Ulf Kristensson och Frida Strand.

1.1 Markförhållande

Undersökningsområdet består av småkuperad tallskog med mycket tunt jordtäckte. Mindre områden med hällmark förekommer inom undersökningsområdet där det på ytan syns tecken på möjliga karstområden i form av ytliga sprickor, se Figur 2 1. Jordtäcktet i området bedöms vara tunt, varför ingen tolkning med avseende på jorddjup utförts. Då undersökningsområdet var relativt flackt har ingen topografi lagts in i profilerna.



Figur 2: Tydliga ytsprickor i kalkstensberggrunden

2 Omfattning

Sammanlagt mättes 2 st radarprofiler, vilkas lägen ges i figur 1. Total mätsträcka uppgick till 3010meter. Presenterad total mätsträcka är baserad på radarutrustningens inbyggda GPS.

Inmätningen av linjerna utfördes med radarutrustningens inbyggda GPS i koordinat-system SWEREF 99 TM. Noggrannheten för inmätningen bedöms vara ± 5 meter. Ingen avvägning för höjd har utförts.

3 Metod

Den geofysiska metod som valdes för att utreda ytbergets beskaffenhet med avseende på karst, var mätning med markradar. Denna metod har en hög upplösning och kan snabbt täcka långa mängdprofiler. Metoden bedömdes som lämpligast för frågeställningen och geologin i området.

Det bör noteras att metoden fungerar sämre om jordens elektriska ledningsförmåga är för hög, till exempel vid högt ler- eller siltinnehåll, saltinnehåll eller höga koncentrationer av föroreningar. Radiovågorna dämpas då ut och begränsar mätning på större djup. Vidare så kan förekomst av elektriska ledningar eller stora mängder av sten leda till att resultatet blir brusigt och försämrar möjligheten att hitta önskade föremål eller jordlager. Metoden har tidigare använts i området med goda resultat.

3.1 Markradar

Radarmätningen har utförts med en Malå Geoscience GX med skärmad GX 80 MHz HDR antenn. Data sparades och kvalitetsgranskades löpande under mätningarna.

Utrustningen drogs till fots, se Figur 3, och navigation skedde med en GPS och kompass. Radarlinjerna redovisas på plankarta i bilaga 1. Kalkstensens hastighet sattes till 0,09 m/ns. Då terrängen längs tänkt undersökningslinje bitvis var mycket tät har utförda profiler rundat dessa hinder, därav upplevs profilerna som krokiga.

Samtliga mätningar följer i stort SGFs metodbeskrivning, SGF-metodblad georadar-mätning.



Figur 3: Markradar med skärmad GX 80 MHz antenn. Här syns Frida Strand kämpa med dragningen längs den västliga profilen.

3.2 Databearbetning

För filtrering och tolkning av radardata användes programmet Reflex-Win version 7.2, Sandmeier software.

4 Resultat och tolkning

Resultaten av undersökningarna presenteras som djupprofiler i Bilaga 3, där även tolkningen redovisas. En sammanställning av de tolkade karstområdena i plan redovisas i Bilaga 2.

Radarsignalen släcks succesivt ut mellan 5–9 meters djup vilket troligtvis är en effekt av den lera som finns inlagrad i kalkstenen.

Gränsen mellan mörkelstenen, och krinoidékalkstenen (en typ av kalksten som innehåller mycket koraller) har lokaliserats på profilerna. Den befinner sig generellt på ett djup mellan fem till tio meter under markytan. I de flesta profiler syns ett flertal ytsprickor, samt områden som är mer uppspruckna än omgivningen. Tolkad karst redovisas i plankarta, se bilaga 2. Tolkade radargram med markerad karst ses i bilaga 3.

4.1 Profil 1 / Dat 60

Längd på tolkad profil: 1605 meter

Mätning: NO-SV.

Tolkad karst har lokaliserats vid längdmätning, 101, 413, 415, 536, 538, 542, 973, 975, 977, 1293. Samtliga påträffade mellan 0,8–2,4 meter under markytan.

4.2 Profil 1 / Dat 61

Längd på tolkad profil: 1435 meter

Mätning: SV-NO

Tolkad karst har lokaliserats vid längdmätning, 102, 234, 247, 265, 302, 312, 323, 333, 347, 420, 432, 639, 682, 803, 857, 941, 949, 959. Majoriteten av dessa påträffas 0 - 1,5 meter under markytan. Dock finns det fyra tolkade karster som ligger djupare än 2 meter, var av den djupaste på 3,52m. De djupare är vid längdmätning 857, 941, 949, 959. På denna sträcka noterades även fyra stycken markgående sprickor, se figur 2, lokaliserade vid längdmätning, 703, 718, 1152, 1191.

Längdmätning i profiler och radargram går från norr till söder.

5 Sammanfattning

Tolkad karst har återfunnits i bägge profilerna. Totalt rör det sig om 30 karstformationer, samt 4 ytgående sprickor, som är funna utmed dessa profiler. I stort sett alla dessa är lokaliserade till de översta metrarna, och endast en punkt ligger lite djupare på 3,2 meter.

Inga horisontala karststrukturer har i dessa profiler lokaliserats.

Dock är detta endast djup under markytan, och styrs av den lokala topografin utmed linjen.