

## PM Geoteknik

Fastigheterna Beryllen 1 och del av Vilbergen 1:1, Norrköpings kommun

GRAP 21499



**Geosigma AB**

2021-12-23

Uppdragsnummer 606804	Grap nr 21499	Datum 2021-12-23	Antal sidor 12	Antal bilagor -
Uppdragsledare Maria Torefeldt		Beställares referens Lars Axelsson		Beställares ref nr -
Beställare Evolv Vilbergen AB				
Rubrik PM Geoteknik				
Underrubrik Fastigheterna Beryllen 1 och del av Vilbergen 1:1, Norrköpings kommun				
Författad av Chiara Cannizzaro				Datum 2021-12-09
Reviderad av Maria Torefeldt				Datum 2021-12-23
Granskad av Lars Johansson				Datum 2021-12-11
Godkänd av Maria Torefeldt				Datum 2021-12-14
<b>GEOSIGMA AB</b> www.geosigma.se info@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 - 7735	<b>Uppsala</b> Box 894, 751 08 Uppsala S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	<b>Teknik &amp; Innovation</b> Vaksala-Eke, Hus H 755 94 Uppsala Tel: 010-482 88 00	<b>Göteborg</b> St. Badhusg 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	<b>Stockholm</b> S:t Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

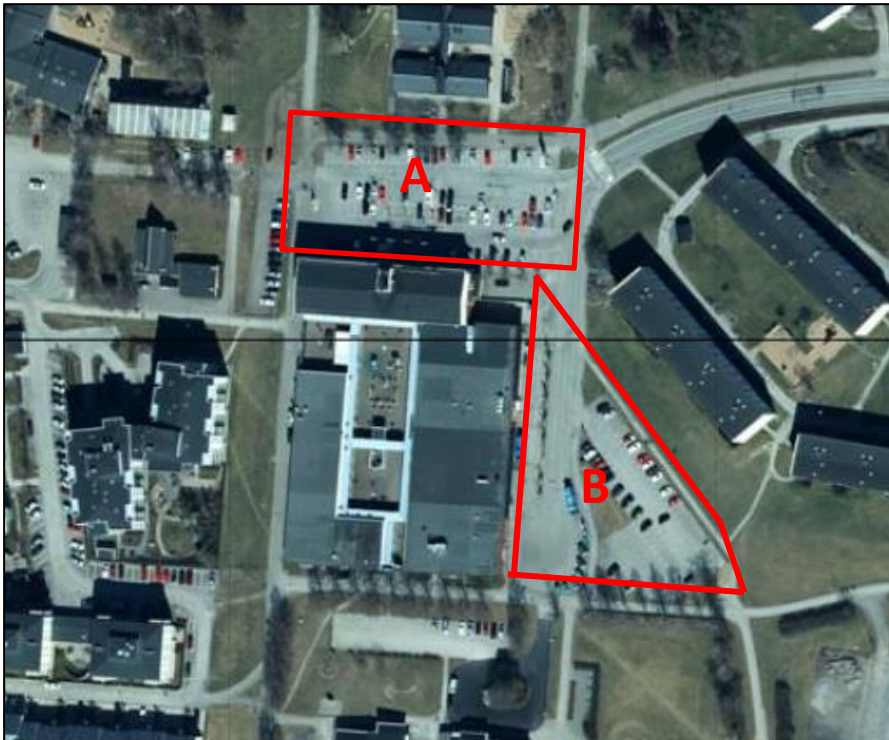
## Innehåll

<b>1</b>	<b>Uppdrag och syfte</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Underlag</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Positionering</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Befintliga anläggningar</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Planerade anläggningar</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Markundersökningar</b>	<b>6</b>
6.1	Tidigare undersökningar	6
6.2	Nu utförda undersökningar	6
<b>7</b>	<b>Geotekniska och geohydrologiska förhållanden</b>	<b>7</b>
7.1	Topografi	7
7.2	Geotekniska förhållanden	7
7.3	Grundvattenförhållanden	9
<b>8</b>	<b>Rekommendationer</b>	<b>9</b>
8.1	Styrande dokument	9
8.2	Säkerhetsklass och geoteknisk kategori	9
8.3	Erosion	9
8.4	Bärighet, stabilitet och sättningar	10
8.5	Schakt	10
8.6	Grundläggning av planerade byggnader	10
8.7	Vidare utredning, uppföljning och kontroll	12

## 1 Uppdrag och syfte

Geosigma AB har på uppdrag av Evolv Vilbergen AB genomfört en geoteknisk utredning inför ny detaljplan för Vilbergen Centrum inom fastigheten Beryllen 1 och del av fastigheten Vilbergen 1:1, i Norrköpings kommun (Figur 1).

Denna PM syftar till att klargöra rådande geotekniska förhållanden inför nybyggnation inför framtagande av nya detaljplan. Utredningsområdet består av delområde A och B enligt Figur 1, samt den befintlig centrumanläggning. För befintlig centrumanläggning är syftet att utreda om det krävs några ytterligare grundläggningsåtgärder för att möjliggöra påbyggnation, utifrån befintligt underlag.



**Figur 1.** Översiktsbild hämtad från Eniro (2021). Undersökningsområdena A och B är markerade med röda linjer.

## 2 Underlag

Som underlag för denna rapport har följande handlingar använts:

- Grundkarta med ledningar och planerade byggnation "Plankarta med ledningsunderlag.dwg".
- "Grundundersökning för affärscentrum i kv. Beryllen, Vilbergen, Norrköping" från Hagconsult AB, daterad 1971-02-04.
- "PM – Beryllen 1 – Provtagning av inomhusluft med avseende på klorerade lösningsmedel" från WSP, daterad 2019-10-10.
- "Dagvattenutredning – Beryllen 1 med närområde" från Bjerking AB, daterad 2021-03-26.
- Information om ledningar i marken från Ledningskollen.



### 3 Positionering

Koordinatsystem SWEREF 99 16 30

Höjdsystem: RH2000

### 4 Befintliga anläggningar

Undersökningsområde A och B består idag i huvudsak av markparkeringar och mindre grönytor. Inom planområdet finns även en befintlig centrumanläggning med 1-3 våningsplan ovan mark och ett källarplan. Källarplanet nyttjas som parkeringsgarage med skyddsrum, serviceutrymmen och enstaka lokaler. Centrumanläggningen planeras göras om till 5 våningsplan ovan mark och ett källarplan.

Inom undersökningsområde B finns befintliga VA-ledningar, som måste tas hänsyn till vid nybyggnation. Delar av ledningsstråken är planerade att flyttas.

### 5 Planerade anläggningar

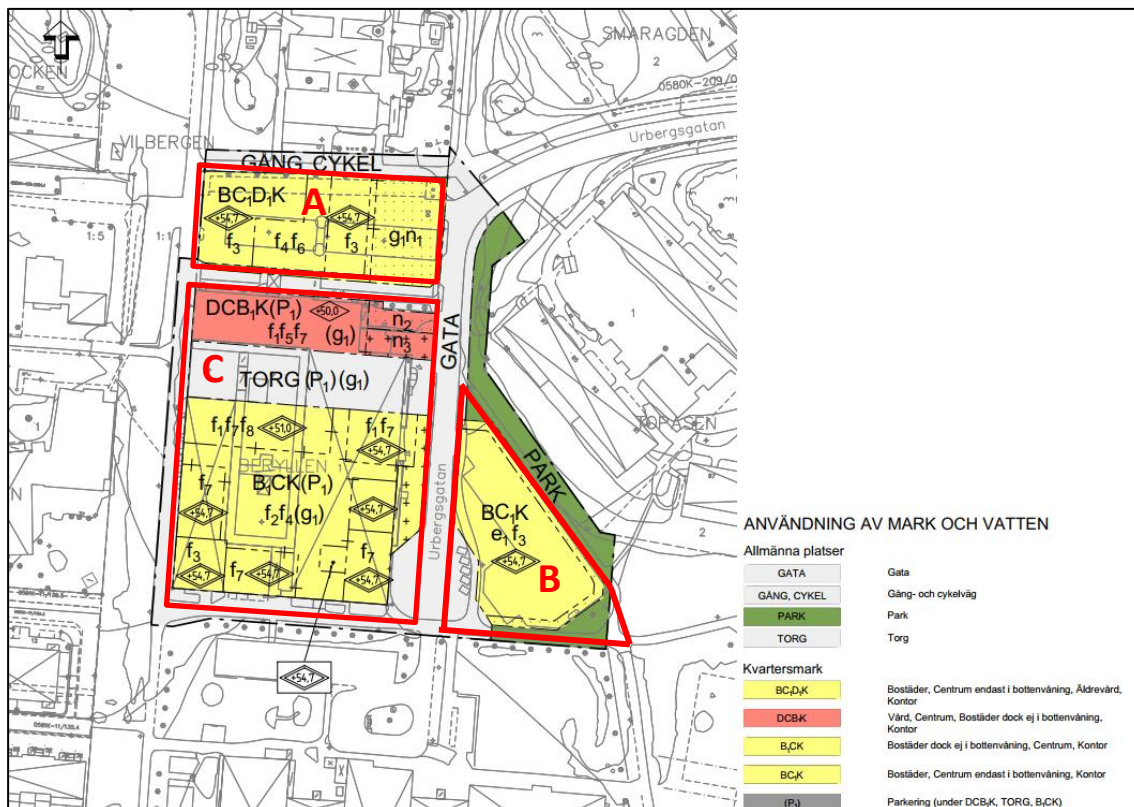
Inom område A och B planeras nybyggnation i fem våningar ovan mark.

Området C utgörs idag av befintlig centrumanläggning med byggnader i 1-3 våningar ovan mark och ett källarplan. Centrumanläggningen planeras göras om och byggas med 5 våningar ovan mark inklusive källarplan.

Se Figur 2 för planerad byggnation och Figur 3 för undersökningsområdena A-C med planerad markanvändning från detaljplanekartan.



**Figur 2.** Preliminär planerad exploatering av Beryllen 1 och del av Vilbergen 1:1.



**Figur 3.** Detaljplan för fastigheten Beryllen 1 med närområde inom Vilbergen i Norrköping, daterad 2021-05-25.

## 6 Markundersökningar

Utförda geotekniska undersökningar redovisas på ritningar tillhörande Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik – Granskningshandling, 2021-12-14.

### 6.1 Tidigare undersökningar

Tidigare utförda undersökningsresultat, som har använts som underlag för denna utredning:

- Hagconsult år 1971
- WSP år 2019.

I dokument från Hagconsult har information om jorddjup och grundläggningsförutsättningar inhämtats. I WSP-rapport från 2019 har endast information om 3 befintliga grundvattenrör inhämtats. Tidigare grundvattennivåer finns inte redovisade i erhållet underlag.

### 6.2 Nu utförda undersökningar

Fältundersökningarna utfördes 2021-12-11 – 2021-12-15 med borrhavn Geotech 604 av Calle Lingvist, GeoNorr AB.

## 7 Geotekniska och geohydrologiska förhållanden

Befintliga förhållanden beskrivs i följande avsnitt utifrån resultat från geotekniska undersökningar redovisade i Markteknisk undersökningsrapport, MUR daterad 2021-12-23.

### 7.1 Topografi

Marken inom undersökningsområde är relativt plan, och nivån varierar mellan ca +36 och +38. Marknivåerna stiger mot norr och väst.

Undersökningsområdet utgörs i huvudsak av asfalterade markparkeringar och en centrumanläggning.

### 7.2 Geotekniska förhållanden

#### Nya byggnader i område A (Sektion A och B i MUR-handlingar)

Jordlagren består i huvudsak av fyllnadsmaterial, torrskorpelera och lera ovan friktionsjord på berg.

Fyllningens tjocklek varierar mellan 1 m - 2 m. Fyllningen består av stenigt grusmaterial samt torrskorpelera blandad med stenig grusig sand.

Torrskorpelerans tjocklek varierar mellan ca 1 m – ca 3 m med störst mäktighet i områdets nordvästra del i punkt 21GS02.

Lerans tjocklek varierar mellan 0 m – ca 1,5 m med störst mäktighet i områdets sydvästra del i punkt 21GS01. Enligt rutinundersökningen i punkt 21GS01 klassificeras leran som rostfläckig med torrskorpekaraktär och med enstaka sandskikt och gruskorn till 4 m djup under markytan, och som varvig lera med enstaka siltskikt till 5 m djup under markytan. Lerans vattenkvot har uppmätts till 41 % och flytgränsen mellan 67 % och 47 %.

Den korrigerade odränerade skjuvhållfastheten har utvärderats i programmet Conrad från resultat av CPT-sonderingar och varierar mellan ca 6 kPa och ca 40 kPa.

Friktionsjorden har generellt en tjocklek mellan ca 0,5 m – ca 4 m. Friktionsjorden antas bestå av morän.

Bergytan har påträffats mellan ca 2 m och 9 m under befintlig markyta, motsvarande nivåer mellan ca +35 till ca +28, med högsta nivån i öst och lägst nivå i sydväst.

Block har påträffats i moränen i punkt 21GS01. Moränjord kan generellt förväntas vara blockig.

#### Nya byggnader i område B (Sektion D och E i MUR-handlingar)

Jordlagren består i huvudsak av fyllnadsmaterial, torrskorpelera och lera ovan friktionsjord på berg.

Fyllningens tjocklek uppgår till ca 1 m. Fyllningen består av grusig sand samt torrskorpelera blandad med stenig grusig sand.

Torrskorpelerans tjocklek varierar mellan ca 1,5 m – ca 3 m, med störst mäktighet i områdets norra del. Torrskorpeleran klassificeras som rostfläckig i punkt 21GS10.

Lerans tjocklek varierar mellan ca 1 m - ca 4,5 m med störst tjocklek i områdets södra del i punkt 21GS10. Enligt laboratorieresultat från rutinundersökningen i punkt 21GS10 klassificeras leran som rostfläckig varvig lera. Lerans vattenkvot har uppmätts till 52 % och flytgränsen till 67 %.

Den korrigerade odränerade skjuvhållfastheten har utvärderats i programmet Conrad från resultat av CPT-sonderingar och varierar mellan ca 15 kPa och ca 40 kPa.

Friktionsjorden har generellt en mäktighet mellan ca 3 m – ca 7 m. Friktionsjorden antas bestå av morän.

Bergytan har påträffats mellan ca 8 m och ca 11 m djup under befintlig marknivå, på plusnivå mellan ca +29 till +23 med högst nivå i norr och lägst nivå i söder.

Block har påträffats i morän i punkt 21GS07. Moränjord kan generellt förväntas vara blockig.

#### **Eventuell position ny VA-ledning inom område B (Sektion C i MUR-handlingar)**

Jordlagren består i huvudsak av fyllnadsmaterial, torrskorpelera och lera ovan friktionsjord på berg.

Fyllningens tjocklek uppgår till ca 1 m.

Torrskorpelerans tjocklek uppgår till 2,5 m med störst tjocklek i områdets norra del.

Lerans tjocklek varierar mellan 0 m - ca 2 m, med störst mäktighet i områdets södra del på punkt 21GS15.

Friktionsjorden har en mäktighet mellan 0 m - ca 6 m. Friktionsjorden antas bestå av morän.

Bergytan har påträffats mellan 3,5 m och 12 m djup under befintlig markyta, på plusnivå mellan ca +33,5 till ca +25 med högsta nivå i norr och lägst nivå i söder.

Block har påträffats i morän i punkt 21GS12. Moränjord kan generellt förväntas vara blockig.

#### **Befintliga byggnader under centrumanläggningen, område C**

Enligt tidigare utredning 1971 inför byggnation av centrumanläggningen finns berg i dagen i form av en flack bergknalle i den nordöstra delen. I den norra delen och i närheten av bergknallen var jorrdjupen mellan ca 2 - 5 m. I det sydöstra hörnet ökade jorrdjupen till som mest ca 12 m.

Jordlagren bestod tidigare av 0,2 m matjord som följdes av 1,5 - 2 m torrskorpelera. Under torrskorpeleran följer lera och sedan friktionsjord på morän eller berg. Friktionsjorden var i detta område ofta tunt eller saknades helt.

Ca 1,5 m schaktades enligt tidigare utredning bort för grundläggning av centrumanläggningen.



### 7.3 Grundvattenförhållanden

Den hydrogeologiska undersökningen omfattade tre installerade grundvattenrör i undersökningspunkterna 21GS01, 21GS06 och 21GS08. (I punkt 21GS01 installerades ett fjärde grundvattenrör i övre grundvattenmagasinet för provtagning avseende analys av vattenkvaliteten.)

Inom undersökningsområdet finns sedan tidigare tre grundvattenrör GV01, GV02 och GV03. Inga tidigare grundvattennivåer finns dokumenterade i tidigare rapporter.

Utifrån noteringar från grundvattenmätningen i november 2021, varierar grundvattennivån mellan ca +34,5 och ca +35,2. Grundvattenytan var vid mättillfället belägen mellan ca 2 m – ca 3 m under markytan.

Grundvattenmätningar har endast gjorts vid enstaka tillfällen och inga långtidsmätningar finns att tillgå. Angivna värden ska ses som ett ungefärligt värde och kan variera. Grundvattennivåerna har naturliga säsongsvariationer och kan även variera från år till år.

Grundvattenströmningen bedöms som sydlig, och följer den lokala topografin i området. Området tillhör, enligt länsstyrelsernas databas Vatteninformationssystem Sverige (VISS) 2021, ett delavrinningsområde som slutligen mynnar ut i Motala Ström, norr om undersökningsområdet.

Grundvattennivåer i närheten till den befintliga centrumanläggningen kan påverkas av byggnadens dränering runt garaget. Grundläggningsritningar eller dokumentation för dränering har inte kunnat erhållas. En bedömning har gjorts av Geosigmas personal, vid platsbesök inför undersökningarna, att uppmätta grundvattennivåer ligger i ungefärlig nivå med förväntat djup på dränering. Ingen påverkan på grundvattennivåer i omgivningen till följd av befintlig dränering observerats men har inte utretts i detalj.

Grundläggning under befintlig marknivå eller grundvattennivå planeras inte för nybyggnation inom undersökningsområdet. Därför har bedömningen gjorts, att ingen fördjupad hydrogeologisk utredning är nödvändig.

## 8 Rekommendationer

### 8.1 Styrande dokument

Boverkets konstruktionsregler, EKS 11 (BFS 2019:1, Avdelning I Geokonstruktioner).

Hänvisningar till AMA-koder avser Anläggnings AMA 17.

### 8.2 Säkerhetsklass och geoteknisk kategori

I detta skede bedöms projektet utföras i enlighet med geoteknisk kategori 2 (GK2). Geokonstruktioner dimensioneras enligt Eurokod7 (EN 1997-1) och i säkerhetsklass 2 (SK2). Slutligt ställningstagande för att verifiera detta tas inför projekteringskedet.

### 8.3 Erosion

Marken inom området bedöms vara stabil enligt befintliga förhållanden. Marken är plan och det finns inga närliggande vattendrag eller ytvatten. Inga skred- eller erosionsrisker förväntas inom området.

## 8.4 Bärighet, stabilitet och sättningar

Ingen fördjupad stabilitetsutredning har bedömts som nödvändig inom området.

Inom områden med mäktiga lerlager bedöms bärigheten som god då pågrundläggning används.

Utvärderingar av CPT-sonderingarna i punkt 21GS01 indikerar att leran är överkonsoliderad för de översta 2 metrarna och att leran kan vara sättningsskänslig i djupare delar. Små sättningar för gator och ledningar bedöms vara troliga men hanterbara.

Utifrån resultat från CPT-utvärderingar och jordprovtagningar i punkt 21GS10, tolkas leran som överkonsoliderad.

För planerade byggnader inom områden med tjocka lerlager rekommenderas grundläggning på pålar för att undvika tillkommande laster på marken.

Markhöjning kan utföras där lera förkommer men kan då komma att kräva geotekniska förstärkningsåtgärder i form av urskiftning, nyttjande av lättfyllnadsmassor eller andra markförstärkningsåtgärder.

Grundvattensänkningar kan också leda till sättningar i området, men då planerade byggnader ska grundläggas i ungefärlig nivå med befintlig marknivå, bedöms detta inte påverka kommande byggnation. Omfattande länshållning av djupa VA-schakter och liknande kan kräva ytterligare utredning av grundvattnet eller upprättande av kontrollprogram. VA-schakter ska utföras så att de inte dränerar av och därmed riskerar att sänka grundvattennivån, flera skyddsåtgärder för detta finns att tillgå t.ex. bentonitskärm.

## 8.5 Schakt

All schaktning ska utföras i enlighet med Anläggnings AMA 17 kap CBB samt Svenskbyggtjänst handbok *Schakta säkert*, 2015.

Schaktbotten och slänter ska besiktas av geotekniskt sakkunnig.

Schakt i fyllning ovan grundvattennivån (till 1 - 2 m djup under befintlig markyta) kan utföras med en släntlutning 1:1,5 enligt typschakt 9 i *Schakta Säkert*, 2015.

Schakt i lera kan utföras med en släntlutning i 1:1 ner till 2,75 m djup under befintlig markyta, enligt typschakt 3 i *Schakta säkert*, 2015. För djupare schakter krävs samråd med geotekniskt sakkunnig, och förstärkningsåtgärder i form av spontning eller schaktlåda kan erfordras.

## 8.6 Grundläggning av planerade byggnader

### Nya planerade byggnader inom området A (Sektion A, B i MUR-handlingar)

Grundläggning på borrade stålplåtar till fast botten rekommenderas, då jorden kan antas innehålla sten och/eller block. Delvis med korta borrade plåtar till berg.

### Nya planerade byggnader inom området B (Sektion D, E i MUR-handlingar)

Grundläggning på borrade stålplåtar till fast botten rekommenderas, då jorden kan antas innehålla sten och/eller block.



## 8.7 Vidare utredning, uppföljning och kontroll

Komplettering av den geotekniska fältundersökningen kan bli aktuellt för att upprätta en byggspecifik Tekniskt PM. Kompletteringen bör också göras för att bekräfta lerans sättningsegenskaper samt klarlägga tjocklek på friktionsjorden och bergnivåer i den östra delen av området A.

Sättningsberäkningar rekommenderas för att kunna bedöma lerans sättningkänslighet i djupare jordlager.

För att bedöma hur stora uppfyllnader som kan göras och vilka laster på mark som är möjligt krävs kompletterande utredning.

Vid schakt- och pålningsarbeten finns risk för vibrationsskador på närbelägna vägar och byggnader. Hänsyn behöver också tas till vibrationer från det spårvagnsstråk, som planeras intill centrumanläggningens östra kant. Ett särskilt kontrollprogram och en riskanalys för vibrationer bör upprättas för att säkerställa att intilliggande fastigheter inte påverkas av planerade arbeten och spårvagnsvibrationer, framför allt i södra delen av område B, där leran kan bedömas som vibrationskänslig.

Kontinuerliga mätningar av områdets grundvattennivåer rekommenderas för att få en bild av dess naturliga variationer, framför allt om det ska utföras tillfälliga schakter under grundvattennivån.

Enligt laboratorieresultat i punkterna 21GS01 och 21GS10 klassificeras jorden som rostfläckig torrskorpelera och lera mellan ca 2 - 4 m respektive 0,5 - 3 m djup under markytan. Vidare utredning om leran är sulfidhaltig kan behövas för att ta hänsyn till detta inför schaktarbeten.

För bedömning om påbyggnad på befintlig centrumanläggning krävs grundläggningsritningar, byggnadens geometri och laster för nuvarande och planerad byggnation. Konstruktör bör undersöka betongen på den befintliga byggnaden för att avgöra dess kvalitet.