

GEOTEKNISKT PM

DJUPADAL, JÖNKÖPINGS KOMMUN

UPPRÄTTAD: 2018-09-03

Upprättad av

Erik Warberg Larsson

Granskad av

Anders Janzon

Godkänd av

Fredrik Johnson

Kund: Jönköpings kommun
Kundens kontaktperson: Fredrik Svärd

Konsult: Sigma Civil AB
Projektansvarig: Fredrik Johnson
Handläggare: Erik Warberg Larsson
Konsultens projektnummer: 133250

Tillhörande dokument:

Namn	Datum
RAPPORT-48494-v.1.0 Markteknisk undersökningsrapport	2018-09-03

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
1.1	Befintliga samt blivande anläggningar	4
2	Syfte, begränsningar och geoteknisk kategori	6
3	Underlag	6
4	Markförhållanden	6
4.1	Jordlagerföljd	6
4.2	Hydrologiska förhållanden	6
5	Geotekniska egenskaper	7
6	Rekommendationer	7
6.1	Grundläggning	7
6.2	Jordschakt	8
6.1	Bergsschakt	8
6.2	Fyllning	8
6.3	Stabilitet	8
6.4	Sättningar	9
6.5	Geohydrologi	9
6.6	Erosion	9
6.7	Markradon	9
6.8	Hårdgjorda ytor	10
6.9	Påverkan av framtida klimatförändringar	10
7	Rekommendationer för fortsatta arbeten	10

1 Objekt

Sigma Civil AB har på uppdrag av Jönköpings kommun utfört en geoteknisk undersökning inför detaljplan för ett planerat exploateringsområde. Inom området planeras skolbyggnad med tillhörande parkeringsplatser och komplementhus. Området är beläget ca 4km nordväst om centrala Jönköping och begränsas i syd och öster av Djupadalsleden respektive Kortebovägen, i norr av ett bostadsområde och åkermark och i väst av skogsmark.



Figur 1. Ungefärligt område för den geotekniska undersökningen

1.1 Befintliga samt blivande anläggningar

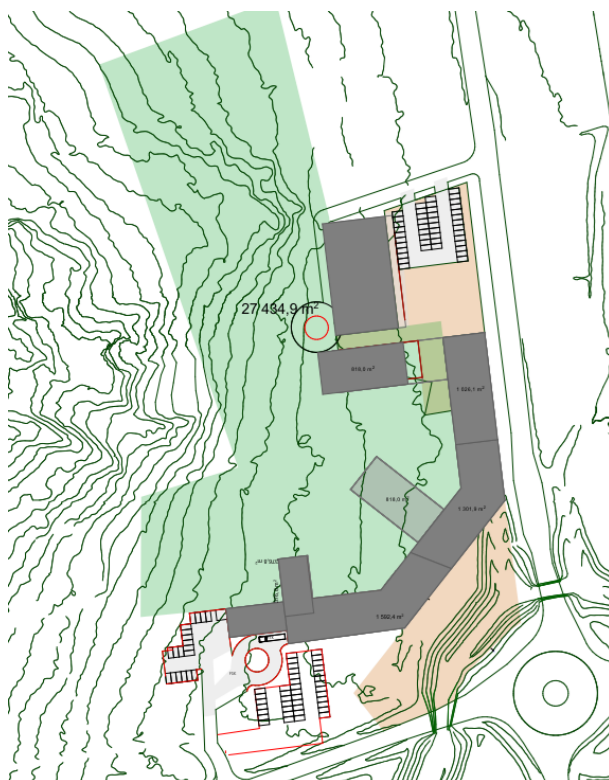
Området är relativt plant med en generell lutning mot sjön Vättern, dvs mot öst. Inmätta undersökningspunkter varierar i nivå mellan +126 och +134.

I dagsläget utgör området både skogsmark och åkermark, vilket området gjort under lång tid.



Figur 2. Historiska flygfoton från 2011-2014 (vänster) och 1955-1967 (höger)

En skolbyggnad med tillhörande parkering och komplementhus planeras inom undersökningsområdet.



Figur 3. Aktuell skiss över blivande exploatering, erhållen av kund, okänt datum.

2 Syfte, begränsningar och geoteknisk kategori

Syftet med undersökningen är att översiktligt klargöra de geotekniska förutsättningarna inför detaljplan.

Samtliga konstruktioner inom objektet bedöms kunna tillhöra Geoteknisk Kategori 2 (GK2) och Säkerhetsklass 2 (SK2).

3 Underlag

- Inhouse Tech Geoteknik AB har satt ut undersökningspunkterna i anslutning till fältarbetet. Använt koordinatsystem är Sweref 99 13 30 och höjdsystem RH 2000.
- För det geotekniska fältarbetet har Inhouse Tech Geoteknik AB i Göteborg svarat. Fältarbetet utfördes den 6:e till 8:e augusti 2018.
- PM Labtek i Göteborg har utfört geotekniska laborietester på upptagna jordprover daterat 2018-08-23

4 Markförhållanden

4.1 Jordlagerföljd

Enligt SGU's jordarts- och jorddjupskarta består undersökningsområdet huvudsakligen av både sandig morän och moränlera. Berg i dagen finns även registrerat inom undersökningsområdet.

Enligt nu utförda undersökningar består den generella jordlagerföljden inom undersökningsområdet av ett lager mulljord ovan ett skiftande ler/silt/sand-lager ovan morän på berg.

Ett ca 0,1 till 0,4 meter mäktigt mulljordslager har påträffats inom hela undersökningsområdet. Lagret bedöms tillhöra materialtyp 6 och tjälfarighetsklass 1.

Det skiftande ler/silt/sand-lagret innehåller en blandning av kornfraktioner mellan ler och sand och varierar i relativ fasthet i lager om ca 1 till 2 meter. Silt förekommer allmänt inom området. Där hög lerhalt förekommer har lagret en utvecklad torrskorpekaraktär. Lagret bedöms vara ca 2 till 5 meter mäktigt och har en naturlig vattenkvot på 6 till 28% och bedöms tillhöra materialtyp 3B och 5A och tjälfarighetsklass 2 och 4.

Moränlagret bedöms vara ca 2 meter mäktigt och utgörs av sand och silt.

Berget bedöms återfinnas på ca 5 till 6 meters djup men har i områdets nordvästra del påträffats i och nära markytan.

Sten och block kan återfinnas i jordprofilen.

4.2 Hydrologiska förhållanden

Tre grundvattenrör installerades under fältarbetet.

Benämning	Installationsdatum	spetsnivå	Jordart vid spetsnivå
SC01	2018-08-08	+125,3	Morän
SC05	2018-08-08	+122,5	Silt
SC10	2018-08-08	+130,1	Friktionsjord

Benämning	Avläsningsdatum	Nivå	Djup under markytan [m]
SC01	2018-08-08	+125,3 (torr)	4,0 (torr)
SC05	2018-08-08	+122,5 (torr)	3,9 (torr)
SC10	2018-08-08	+130,1 (torr)	1,6 (torr)

Vid tillfället för avläsning av installerade grundvattenrör bedöms grundvattenytan stå ovanligt lågt på grund av föregående långvarig torrperiod.

5 Geotekniska egenskaper

Jordarterna i det aktuella området bedöms tillhöra tjälfarighetsklass 2 och 4 samt materialtyp 3B och 5A och den naturliga vattenkvoten varierar mellan 6% och 28%.

Tabell 1. Härledda värden för påträffade jordlager.

Jordart	Mäktighet [m]	Vattenkvot [%]	Friktingsvinkel [°]	E-modul [MPa]	Materialtyp/ Tjälfarighetsklass
Mulljord	0 - 0,5 m				6 / 1
Ler/silt/sand-lager	2 - 6 m	6 - 28%	30°	10 MPa	3B, 5A/ 2, 4

6 Rekommendationer

Förutsättningarna för grundläggningsrekommendationer baseras på föreslagen utbyggnad med lättare huskonstruktion om maximalt 4 våningar i byggnadshöjd samt idrottshall om ca 10 meter i byggnadshöjd. För större laster alternativt högre byggnadshöjder rekommenderas en omvärdering av eventuellt behov av förstärkt grundläggning.

6.1 Grundläggning

För lättare konstruktioner föreslås grundläggning utföras med platta på mark alternativt plintar. För grundläggning av tyngre konstruktioner föreslås grundläggning med plintar ner till jordlager med hög relativ fasthet. All organisk jord skall schaktas bort under blivande byggnationer innan grundläggning utföres. Grundläggningen skall ske på icke tjälfarligt material och schaktbotten skall packas så att bärigheten och den dimensionerande bärförmågan uppfylls enligt gällande dokument. Materialavskiljande lager skall utläggas på schaktbotten för samtliga grundläggningsytor.

För gator gäller att all organisk jord skall bortschaktas och att dimensionering sker utifrån aktuella materialtyper och tjälfarighetsklasser utefter sträckorna. Kompletterande geoteknik rekommenderas utföras längs sträckorna med fokus på jordbeskaffenhet.

Området innehåller tjälfarliga jordar och ledningar rekommenderas därför att grundläggas på frostfritt djup, alternativt frostskyddsisoleras.

6.2 Jordschakt

Då befintliga jordlager innehåller siltigt material kan schaktning försvåras av dess flytbenägenhet i vattenmättat tillstånd och leda till ytuppmjukning och utflytning vid t.ex. regn eller inläckage av grundvatten. Schakter som ska stå öppna längre tid bör skyddas mot erosion. Silt är även störningskänslig och effekter från eventuella vibrationer bör beaktas. Vid djupare schaktning vintertid bör schaktbotten frostskyddas för att förhindra överhängande frusen jord. Vid samtliga schakter djupare än 1 meter gäller att grundvattnet bör vara avsänkt minst 0,5 m under schaktbotten under hela schaktarbetet.

Vid tillfälliga schakter grundare än 1 meter kan schaktslänter utföras utan restriktioner om entreprenören vidtar åtgärder för att undvika brott i schaktgropen.

Vid schakter till mellan 1 och 3 meters djup kan släntlutning förutsättas ställas enligt 1:2,5 utan föregående stabilitetskontroll. Detta kräver dock att släntkrön ej belastas och att entreprenören bedömer släntlutningen ur arbetsmiljösäkerhetssynpunkt utifrån Svensk Byggtjänst och SGI:s skrift "Schakta säkert". Alternativt kan schakter som utföres grundare än 3 m utföras inom avstyvad spont alternativt schaktsläde. Grundvattenytan skall hållas minst 0,5 meter under schaktbotten så länge schakten är öppen.

Samtliga schakter djupare än 3 m samt permanenta slänter skall föregås av en kontrollberäkning för att säkerställa fullgod stabilitet.

För att säkerställa rekommenderade schaktslänter samt optimering av dessa kan provgropar utföras. Provgroparna skall utföras i representativa förhållanden som tänkt schakt ska utföras i. Då silthaltiga jordmassor återfinns inom området skall samtliga schakter kontrolleras dagligen med avseende på arbetsmiljö.

Hydraulisk bottenuppträckning skall beaktas för samtliga schakter, i synnerhet vid höga grundvattennivåer.

6.1 Bergsschakt

Bergsprängning kan bli aktuellt inom området. Speciellt i områdets norra och västra delar.

All bergsschakt skall föregås av en bergteknisk besiktning både före och efter eventuella sprängningsarbeten. En riskanalys skall upprättas innan påbörjade arbeten.

Berg skall undersprängas till minst 0,5 meter under planerad grundläggningsnivå.

6.2 Fyllning

All typ av fyllning skall separeras mot naturlig jord, inom grundläggningsytor, av ett materialavskiljande lager.

Eventuellt kan jordmassor inom området återanvändas för uppfyllning av icke belastade ytor. Kartläggning av packningsbarhet och eventuella föroreningar rekommenderas innan arbetet inleds.

6.3 Stabilitet

Eftersom marken i området är relativt plan, med en lutning på mindre än 1:10, och jorddjup och jordegenskaperna är gynnsamma bedöms totalstabiliteten för planerad anläggning inom aktuellt område vara tillfredställande. Vibrationsalstrande aktiviteter samt erosion, speciellt i kombination med vatten, ska dock beaktas då området innehåller silthaltiga jordar.

6.4 Sättningar

Förutsättningarna anses som goda inom området och vid korrekt utförd grundläggning bedöms inga större sättningar uppstå.

Översiktliga sättningar kan beräknas utifrån härledda E-moduler. Kompletterande geoteknik rekommenderas inför detaljprojektering med syftet att bestämma platsspecifika E-moduler för tänkta konstruktioner.

6.5 Geohydrologi

Området bedöms utgöras av ett öppet grundvattenmagasin där grundvattenytan i stora drag följer topografin. Vid tillfället för det geotekniska fältarbetet bedöms grundvattennivån ha stått mycket lågt. Det rekommenderas därför att grundvattenytans läge undersöks ytterligare för att erhålla en bättre bild över grundvattennivåernas variationer över året.

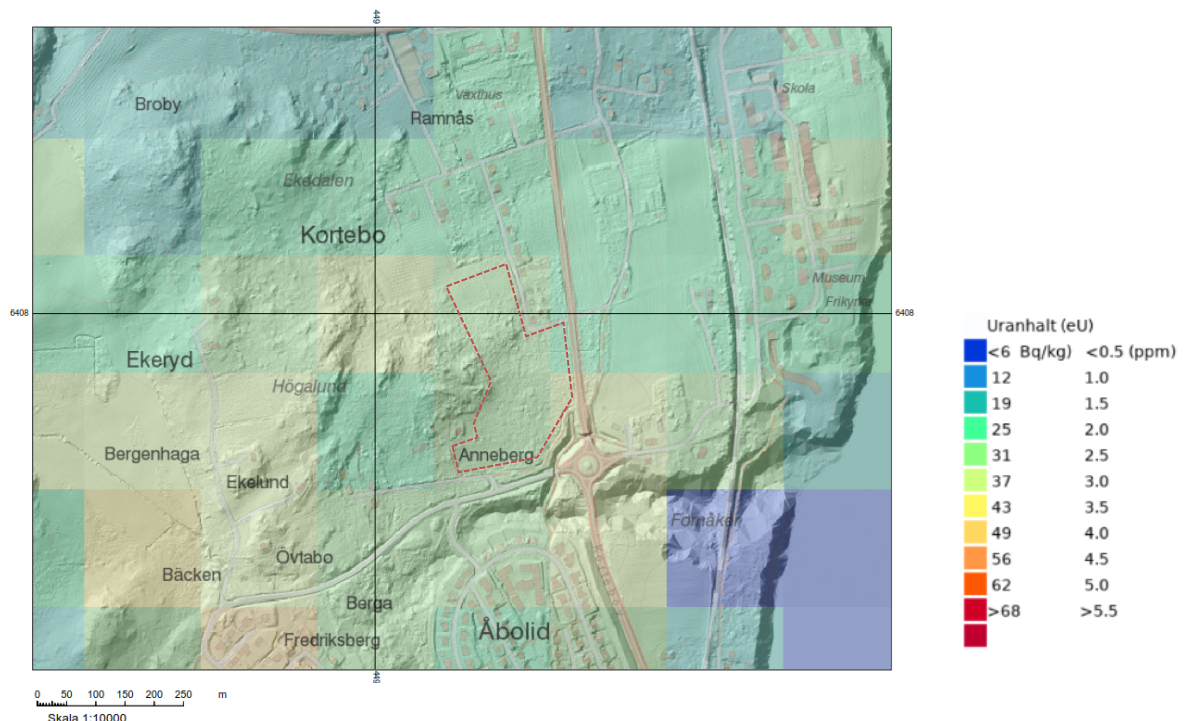
6.6 Erosion

Då siltiga jordar förekommer rikligt inom undersökningsområdet bör slänter skyddas mot erosion.

6.7 Markradon

Inga markradonmätningar har utförts. Det rekommenderas att detta bör utföras.

Enligt SGU:s strålningskarta har området en uranhalt på ca 20 till 30 Bq/kg. Det bör poängteras att dessa resultat är mycket översiktliga och att platsspecifika mätningar krävs. Radonhalten varierar med väder och årstid och mätning med spårfilm rekommenderas.



Figur 4. Strålningskarta, Uran, SGU

Samtliga tillförda jordmassor och byggnadsmaterial skall bedömas med avseende på radon för att säkerställa att färdigställda byggnationer uppfyller aktuella radonkrav.

6.8 Hårdgjorda ytor

Hårdgjorda ytor kan dimensioneras för materialtyp 5A tjälfarighetsklass 4. Mer detaljerade geotekniska undersökningar rekommenderas utmed tänkt vägdragning/parkering.

6.9 Påverkan av framtida klimatförändringar

Området anses inte påverkas av rimlig klimatförändring.

Erosionskänsligt material återfinns inom området. Inga erosionsskador har däremot påträffats under fältarbetet och området bedöms således inte påverkas nämnvärt av rimliga framtida klimatförändringar. Vid extrema regn kan erosion i närhet av eventuella vattendrag inträffa varpå erosionsförhindrande åtgärder såsom sådd eller krossmaterial kan installeras vid behov.

7 Rekommendationer för fortsatta arbeten

- Kompletterande geoteknik inför detaljprojektering
- Sondering utefter gator och ledningar med syfte att fastställa dimensionerande parametrar samt djup till berg
- Grundvattenavläsning vid flera tillfällen utspridda över året
- Provgropar för att bättre bestämma släntlutningar och exponeringstid för schakter
- Packningsbarhet hos den naturliga jorden inom området
- Radonundersökning
- Riskanalys inför eventuella sprängningsarbeten