

Varbergs kommun Gatuförvaltningen

Trönningenäs Varbergs kommun Geoteknisk undersökning för detaljplan PM 1 GEOTEKNIK

Uppdragsnummer	10035902	
Datum	2003-08-27	
Rev. datum		
Upprättad av	Sven-Åke Öhman	SIGN.
Granskad av	Ulf Possfelt	SIGN.
Godkänd av	Sven-Åke Öhman	
_____ UNDERSKRIFT		

PM 1 GEOTEKNIK

Trönningenäs Varbergs kommun Geoteknisk undersökning för detaljplan

Innehållsförteckning

1	UPPDRAG	4
1.1	Orientering, dokumentets syfte	4
1.2	Uppdragsgivare	4
2	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	4
3	UNDERSÖKNINGAR	5
3.1	Geoteknisk undersökning	5
3.2	Resistivitetsundersökning	5
4	UNDERSÖKNINGSRESULTAT	5
4.1	Allmänt	5
4.2	Område A: Berg i dagen eller berg på ringa djup.	6
4.3	Område B: Fastjordsområde	6
4.3.1	Allmänt	6
4.3.2	Jordlager	6
4.3.3	Djup till fast botten	6
4.3.4	Grundvatten	6
4.3.5	Stabilitet	6
4.3.6	Grundläggningstekniska förhållanden	6
4.4	Område C	6
4.4.1	Allmänt	6
4.4.2	Jordlager	6
4.4.3	Djup till fast botten	7
4.4.4	Grundvatten	7
4.4.5	Stabilitet	7
4.4.6	Grundläggningstekniska förhållanden	7
4.5	Område D	7
4.5.1	Allmänt	7
4.5.2	Jordlager	7
4.5.3	Djup till fast botten	8
4.5.4	Grundvatten	8
4.5.5	Stabilitet	8
4.5.6	Grundläggningstekniska förhållanden	8
4.6	Område E	8
4.6.1	Allmänt	8
4.6.2	Jordlager	8
4.6.3	Djup till fast botten	8
4.6.4	Grundvatten	9
4.6.5	Stabilitet	9
4.6.6	Grundläggningstekniska förhållanden	9
5	SAMMANFATTNING, REKOMMENDATIONER	9
5.1	Allmänt	9
5.2	Grundläggning	9

Uppdragsnr. 10035902

Upplättad: 2003-08-27

5.3	Uppfyllnader	10
5.4	Infiltration	10
5.4.1	Delområde typ A, B, C och D	10
5.4.2	Delområde typ E.	10

Bilagor:

Rapport geoteknisk undersökning

R/Geo

PM 1 GEOTEKNIK

Trönningenäs Varbergs kommun Geoteknisk undersökning för detaljplan

1 Uppdrag

1.1 Orientering, dokumentets syfte

I Trönningenäs ca 5 km norr om Varberg pågår detaljplanarbete i ett område mellan Västkustbanan och havet. Området begränsas åt söder av Trönningenäsvägen. Området skall planläggas för bostadsändamål.

Denna PM redovisar de allmänna geotekniska förutsättningarna för anläggande av byggnader och infrastruktur i området och syftar till att ge en översiktlig bild av förutsättningar och begränsningar för anläggningar i och på mark. Undersökningens översiktliga karaktär gör att mer objektsanpassade och detaljerade geotekniska undersökningar kan komma att krävas inför detaljprojektering av hus och anläggningar.

1.2 Uppdragsgivare

WSP Samhällsbyggnad, Anläggningsteknik i Halmstad har på uppdrag av Varbergs kommun utfört geoteknisk undersökning för rubricerat objekt.

2 Befintliga förhållanden

Undersökningsområdet utgörs huvudsakligen av plan jordbruksmark omgivet av höjdområden där berget ställvis går i dagen. Havet ligger ca 600 meter väster om undersökningsområdet.

Bebyggelse finns i form av lantbruks- och enbostadshus. Ett hästcenter finns inom området.

Längs ägogränser, bäckar, diken och i anslutning till bebyggelse finns enstaka busk- och trädvegetation. Marken i övrigt utgörs huvudsakligen av öppen åkermark. Markhöjden varierar mellan ca +6,8 och +9,0.

Topografin och vegetationen i området längst väster ut, kring borrhål nr 7, tyder på att vattennivån i marken här tidvis står i eller nära markytan.

I omgivande höjdområden går berget här och var i dagen. Inom undersökningsområdet har synligt berg observerats på två platser intill Trönningenäsvägen.



Foto 1: Vy mot väster-norr-öster. Foto från läget mellan bh 1 och 2.



Foto 2: Vy mot öster. Foto från läget mellan bh 1 och bh 2



Foto 3: Vy mot nordöst i läget för bh 11

3 Undersökningar

3.1 Geoteknisk undersökning

Fältundersökningen utfördes under juni 2003, se RGEO. Fältundersökningen föregicks av ledningsinventering.

3.2 Resistivitetsundersökning

CVES (Continuous Vertical Electrical Sounding) mäter markens resistivitet. Resistiviteten i de vanligaste jord- och bergarterna styrs av dess vatteninnehåll, mängden lösta joner i vattnet och dess fördelning i materialet. Genom mätningen kan man bygga upp bilder av strukturer i marken.

Mätningar med CVES ger en tvådimensionell bild av den övergripande geologin, vilket gör att metoden är lämplig vid bland annat förundersökningar och när man söker anomalier, jordartsgränser, sprickzoner eller djup till berg. Resistivitetsintervallen för en del material överlappar varandra, varför man måste kalibrera resultaten mot geologiska data från exempelvis provgröpar/borringar för att verifiera tolkningen.

Vid bedömning av resistivitetsmätningar kan följande antaganden anses rimliga: Kohesionsjordar motsvaras av en resistivitet från 0 till en nivå mellan 80-125 Ω meter, fast berg över 5000 Ω meter, medan vittrat berg anses ge värden från 1000 Ω meter och uppåt. Intervallet där emellan består normalt av friktionsjord.

4 Undersökningsresultat

4.1 Allmänt

Undersökningsområdet karakteriseras av områdesvis blandade geotekniska förutsättningar vad gäller exploatering och bebyggelse. Vald områdesindelning framgår av bilagd ritning G10-P006

4.2 Område A: Berg i dagen eller berg på ringa djup.

Berg i dagen har påträffats inom två mindre områden strax norr om Trönningenäsvägen. Omfattning framgår av ritning G10-P006. Inom området bedöms att marken utgörs av berg i dagen eller mark där djupet till fast botten är litet (oftast mindre än 3 meter).

4.3 Område B: Fastjordsområde

4.3.1 Allmänt

Området karakteriseras av i huvudsak goda geotekniska förutsättningar för exploatering och bebyggelse. Områdestypen förekommer i begränsad omfattning i anslutning till områden med berg i dagen samt som en mindre moränrygg vid borrhål nr 12.

4.3.2 Jordlager

Jordprofilen består generellt, under eventuell fyllning eller vegetationsskikt, av relativt fast ler-, silt- och sandjord som mot djupet övergår till jord med moränkaraktär.

4.3.3 Djup till fast botten

Djupet till fast botten är relativt måttligt, ofta mindre än 5 meter.

4.3.4 Grundvatten

Avläsning av vattennivåer i de monterade öppna rören visade på grundvattennivåer ca 1,0 meter under befintlig markyta vid avläsningstillfället 2003-06-19.

4.3.5 Stabilitet

De fasta jordarna och de relativt begränsade höjdskillnaderna i området innebär att stabilitetsproblem ej bedöms föreligga.

4.3.6 Grundläggningstekniska förhållanden

De fast lagrade jordarna i området lämpar sig för ytlig grundläggning med plattor eller sulor i mark.

4.4 Område C

4.4.1 Allmänt

Områdestypen förekommer huvudsakligen i de västra delarna av undersökningsområdet och karakteriseras av ett ytligt lager med gyttejnehåll på lös lera.

4.4.2 Jordlager

Jorden består av ett tunt övre, fastare jordlager med huvudsakligen sand, ett upp till 2 á 3 meter tjockt lager med varierande gyttejnehåll och därunder lös lera till mer än 12 meters djup. I borrhål nr 4 påträffades ett tunt torvlager mellan gytjtjan och lera.

Lös gytjtig jord är sättningskänslig för all typ av belastning.

Påträffad lera är i regel lös. Enligt utförda laboratorieförsök uppgår lerans vattenkvot till mellan 40 - 70 %. Konflytgränsen har uppmätts till ca 60 % - 70 % för ej gyttjig lera.

Baserat på lerans hållfasthetsdata och analys av utförd CPT-sondering med SGI:s programvara CONRAD, bedöms leran vara mycket lös till halvfast med en uppmätt skjuvhållfasthet på ca 10 – 35 kPa. Lerjordens bedöms vara normal- till svagt överkonsoliderad. Detta innebär att jorden är sättningkänslig för alla typer av belastningar.

4.4.3 Djup till fast botten

Djupet till fast botten varierar mellan ca 10 och 35 meter.

4.4.4 Grundvatten

Vid undersökningarna noterades att grundvattennivåer i observationsrören låg ca 1,0 under markytan.

4.4.5 Stabilitet

De begränsade höjdskillnaderna inom området innebär att området har gynnsamma förutsättningar ur stabilitetssynpunkt. Den lösa jorden innebär dock att marken är känslig för höga lokala belastningar, exempelvis från uppfyllnader.

4.4.6 Grundläggningstekniska förhållanden

Delområdet är känsligt för belastningar på marken. Man måste räkna med att marksättningar och bärlighetsproblem kommer att uppstå för all typ av pålastning. Sättningar uppträder dels i den gyttjiga ytliga jorden, dels i underliggande lerjord.

4.5 Område D

4.5.1 Allmänt

Områdestypen förekommer huvudsakligen i de centrala delarna av undersökningsområdet samt längst i öster. Området karakteriseras av att jorden huvudsakligen utgörs av lera till relativt stora djup.

4.5.2 Jordlager

Jorden består av ett 1 å 2 0 meter tjockt övre, fastare jordlager med huvudsakligen sand, och därunder lös lera.

Enligt utförda laboratorieförsök uppgår lerans vattenkvot till mellan 40 - 60 %. Konflytgränsen har uppmätts till ca 50 % - 60 %. Baserat på lerans hållfasthetsdata och analys av utförd CPT-sondering med SGI:s programvara CONRAD, bedöms leran vara lös till halvfast med en uppmätt skjuvhållfasthet på ca 15 – 40 kPa. Lerjordens bedöms vara svagt till måttligt överkonsoliderad. Detta innebär att jorden ”tål” mindre belastningar utan att stora konsoliderings-sättningar uppstår vid belastning på jorden. Kompletterande geotekniska utredningar krävs för att mer noggrant bestämma graden av överkonsolidering.

4.5.3 Djup till fast botten

Djupet till fast botten varierar mellan ca 8 och 35 meter.

4.5.4 Grundvatten

Vid undersökningarna noterades att grundvattennivåer i observationsrören låg ca 1,0 under markytan.

4.5.5 Stabilitet

De begränsade höjdskillnaderna inom området innebär att området har gynnsamma förutsättningar ur stabilitetssynpunkt. Den ställvis lösa jorden innebär dock att marken är känslig för höga lokala belastningar, exempelvis från uppfyllnader.

4.5.6 Grundläggningstekniska förhållanden

Delområdet är något känsligt för belastningar på marken. Man måste räkna med att marksättningar och bärlighetsproblem kan komma att uppstå. Storleken av marksättningar beror på lastens storlek och utbredning i plan.

4.6 Område E

4.6.1 Allmänt

Områdestypen karakteriseras av att jorden utgörs av ett övre sandlager som underlagras av lös lera till ställvis mycket stora djup.

4.6.2 Jordlager

Jorden består av ett upp till 6,0 meter tjockt övre, fastare jordlager med huvudsakligen sand, och därunder lös lera.

Det övre sandlagret utgörs huvudsakligen av finsand med inlagrade skikt och lager av silt och sand. Sandjorden är flytbenägen i vattenmättat tillstånd.

Lerjorden är huvudsakligen lös till halvfast Enligt utförda laboratorieförsök uppgår lerans vattenkvot till mellan 40 - 60 %. Konflytgränsen har uppmätts till ca 50 % - 60 %. Baserat på lerans hållfasthetsdata och analys av utförd CPT-sondering med SGI:s programvara CONRAD, bedöms leran vara lös till halvfast med en uppmätt skjuvhållfasthet på ca 15 – 40 kPa. Lerjordens bedöms vara svagt till måttligt överkonsoliderad. Detta innebär att jorden "tål" mindre belastningar utan att stora konsolideringssättningar uppstår vid belastning på jorden. Kompletterande geotekniska utredningar krävs för att mer noggrant bestämma graden av överkonsolidering.

4.6.3 Djup till fast botten

Djupet till fast botten varierar mellan ca 7 och 45 meter.

4.6.4 Grundvatten

Vid undersökningarna noterades att grundvattennivåer i observationsrören låg ca 1,0 under markytan.

4.6.5 Stabilitet

De begränsade höjdskillnaderna inom området innebär att området har gynnsamma förutsättningar ur stabilitetssynpunkt. Den ställvis lösa jorden innebär dock att marken är känslig för höga belastningar med stor utbredning i plan, exempelvis från större uppfyllnader.

4.6.6 Grundläggningstekniska förhållanden

Delområdet är något känsligt för belastningar på marken. Man måste räkna med att marksättningar kan komma att uppstå, speciellt för laster med stor utbredning i plan. Laster från mindre byggnader typ enbostadshus bedöms kunna grundläggas direkt i mark.

Inom delområdet finns överst ett belastningsutjämnande lager mellan en eventuell last på jorden och sättningskänslig, lös lera. Vid grundläggning direkt i mark skulle detta lager utjämna och sprida koncentrerade laster från väggar och pelare något.

5 Sammanfattning, rekommendationer

5.1 Allmänt

Inom stora delar av planområdet finns lös, sättningskänslig jord till stora djup. Med undantag av de områden som markerats som typ A (berg eller berg till ringa djup) och typ B (fastmark) krävs kompletterande detaljerade geotekniska utredningar för varje objekt. Detta för att få tillräckligt underlag för korrekt val av lämplig grundläggning och underlag för dimensionering av grundkonstruktion.

De speciella grundläggningstekniska förutsättningarna måste särskilt beaktas inom resp. område, så att såväl markanläggningar som byggnader får en god funktion och kvalitet. En nyexploatering av ett område av den karaktär som nu är aktuell medför ofta en grundvattensänkning. Detta beror huvudsakligen dels på att naturlig infiltration i marken förhindras genom att regnvatten från tak och hårdgjorda ytor avleds i ledningssystem, dels på att området kan dräneras av nya ledningsgravar. Inom området bör därför hänsyn tas till detta genom att dagvattnet tas om hand lokalt genom markinfiltration samt att ledningsgravar utförs på sådant sätt att dränering av omgivande mark hejdas.

Då grundvattennivåerna kan förväntas ligga högt inom planområdet skall byggnaders skydd mot markfukt speciellt beaktas.

5.2 Grundläggning

Inom typområde C, D och E krävs kompletterande geoteknisk utredning som underlag för val av grundläggning och dimensionering av grundkonstruktion. Även för bedömning av behovet av sannolik grundförstärkning - exempelvis pålning och användning av lättfyllning -behövs en geoteknisk utredning.

Inom typområde A och B bedöms enklare och lättare konstruktioner kunna grundläggas direkt i mark.

Grundläggning direkt i mark bedöms möjlig även inom typområde E förutsatt att höjdsättningen beaktar jordens sättningssegenskaper.

5.3 Uppfyllnader

Då det inom stora delar av planområdet finns lös, sättningkänslig jord till stora djup, bör uppfyllnader generellt undvikas.

5.4 Infiltration

5.4.1 Delområde typ A, B, C och D

Inom denna del av undersökningsområdet utgörs jorden huvudsakligen av silt och lera med låg vattenförande förmåga (permeabilitet). Ställvis är även djupet till fast botten (berg eller fast morän) mindre än 2 á 3 meter. Hitintills utförda vattenobservationer i monterade observationsrör tyder på en hög grundvattennivå inom området.

En anläggning för infiltration av dagvatten kräver sannolikt kompletterande åtgärder, t ex att ler- och siltjorden schaktas bort och ersätts med dränerande massor med högre vattenförande förmåga och/eller uppfyllning av dränerande massor ovanför leran.

Vid uppförande av ett magasin för fördröjning före utsläpp till recipient bedöms att befintliga jordar sannolikt är tillräckligt täta för att kunna nyttjas som tätskikt. Detta måste dock verifieras för varje objekt.

5.4.2 Delområde typ E.

Jorden består av överst vegetationsskikt och därunder ett upp till ca 6 meter tjockt lager av huvudsakligen sand som överlagrar lera till stora djup. Delområdet har ett dränerande sandlager vilket gör att infiltration kombinerad med utjämningsmagasin kan vara lämpligt för hantering av dagvatten inom dessa delar.

WSP Samhällsbyggnad
Halmstad Anläggningsteknik

Sven-Åke Öhman