

**PROJEKTERINGSUNDERLAG GEOTEKNIK
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING FÖR UTBYGGNAD AV VÄ
KÖPCENTRUM, KRISTIANSTAD KOMMUN**



2013-07-05

Uppdrag: 244449, Vä Köpcentrum

Titel på rapport: Projekteringsunderlag Geoteknik, Geoteknisk undersökning för utbyggnad av Vä köpcentrum, Kristianstad kommun

Status: Slutrapport

Datum: 2013-07-05

Medverkande

Beställare: KBK Fastighet

Kontaktperson: Mikael Hansson

Uppdragsansvarig: Anders Selin

Handläggare: Mattias Lindén

Kvalitetsgranskare: Mats Svensson

Författare: Mattias Lindén

Datum: 2013-07-05

Handlingen granskad av: Mats Svensson

Datum: 2013-07-05

Tyréns AB

205 19 Malmö
Isbergs gata 15
Tel: 010 452 20 00
www.tyrens.se

Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

Sammanfattning

Föreliggande Projekteingsunderlag Geoteknik behandlar projekteringsförutsättningar avseende geoteknik, grundvatten och infiltration för rubr. objekt. Sammanställning av nu utförda undersökningar redovisas i en separat rapport MUR, Markteknisk undersökningsrapport daterad 2013-07-05.

Projekteringsunderlag utnyttjas vid planering och projektering. Vid upprättande av bygghandlingar, då byggnaders och anläggningars utformning är bestämd bör geotekniska uppgifter och rekommendationer, som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete, inarbetas i den byggnadstekniska beskrivningen samt eventuella geotekniska kompletteringar utföras.

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Ändamål	4
3	Underlag för Projekterings PM.....	4
4	Styrande dokument.....	5
5	Markförhållanden	5
	5.1 Geotekniska förhållanden	5
	5.2 Hydrogeologiska förhållanden	6
6	Sammanställning av härledda egenskaper.....	6
7	Rekommendationer	7
	7.1 Inledning	7
	7.2 Grundläggning	7
	7.3 Schaktarbeten.....	7
	7.4 Fyllningsarbeten.....	7
	7.5 Anläggning av hårdgjorda ytor	7
	7.6 Grundvattensänkning.....	7
	7.7 Radon	8
8	Dimensionering	8
	8.1 Beskrivning av geokonstruktion	8
	8.2 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass	8
	8.3 Sammanställning av geokonstruktionens dimensionerande värden	8
9	Geoteknisk kontroll	10
10	Övrigt.....	10

1 Objekt

Tyréns AB har på uppdrag av KBK Fastighet utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för Vå köpcentrum, Kristianstad kommun. Undersökt område ligger i Vå strax sydväst om Kristianstad tätort.

I denna rapport redovisas resultat från fält- och laboratorieanalyser för planerade anläggningar.

I dagsläget är området aktuellt för utbyggnad av Coop.



Figur 1. Översiktsbild över aktuellt undersökningsområde. Aktuell utbyggnad planeras ske inom inringat område.

2 Ändamål

Undersökningens syfte har varit att utreda områdets geotekniska förutsättningar för grundläggning av planerad byggnad och för möjlighet till infiltration av dagvatten.

Resultaten från undersökningen ska bl.a. utgöra underlag för fortsatt planering och projektering.

Beställarens kontaktperson har varit Mikael Hansson, KBK Fastighet.

Tyréns uppdragsansvarige har varit Anders Selin och handläggande geotekniker har varit Mattias Lindén. Intern granskning avseende geoteknik har utförts av Mats Svensson, Tyréns AB.

3 Underlag för Projekterings PM

Som underlag för undersökningen har ett borrh- och provtagningsprogram upprättats där omfattningen har bestämts med hjälp av underlag från beställaren, såsom grundkarta och planritning över planerad byggnad.

4 Styrande dokument

Tabell 1 Styrande dokument

Dokument
Eurokod 7, 1997
TK Geo 11, publ. 2011:047
Anläggnings AMA 10
IEG Rapport 2:2009, Rev 1 – Tillämpningsdokument Stödkonstruktioner
IEG Rapport 7:2008 – Tillämpningsdokument Plattgrundläggning
IEG Rapport 2:2008, Rev 2 – Tillämpningsdokument Grunder
Sponthandboken T18:1996

5 Markförhållanden

5.1 Geotekniska förhållanden

Området består av växellagrade siltiga och sandiga jordar, karaktäristiska svallsediment i samband med åsbildningar under högsta kustlinjen.

Jordlagren utgörs generellt, från markytan och nedåt av:

- sandig Mulljord
- siltig Sand
- något siltig Sand
- Sand

Den sandiga mulljorden har en mäktighet på mellan 0,1-0,2 m.

Den siltiga sanden har en generell mäktighet på ca 3 m. I undersökningspunkt 2 och 4 underlagras detta i av silt (1,7–3,2 respektive 4,0–4,4 m u my) och i undersökningspunkt 5 överlagras den siltiga sanden av ett ca 0,4 m (0,4-0,8 m u my) mäktigt skikt av grusig sand. I punkt 5 förekommer även sand med organiska skikt 1,0–2,2 m u my.

Under den siltiga sanden förekommer företrädesvis sand ner till undersökt djup.

I undersökningspunkt 7 skiljer sig jordlagerföljden från övriga punkter då en ca 2,5 m mäktigt enhet siltig sand överlagras ca 1 m sand under vilken den siltiga sanden återkommer ner till undersök djup.

Materialtyp och Tjälfarlighetsklass i sand/siltig sand klassificerats enligt AnläggningsAMA-10 till 2/3B respektive 1/2.

Se jordlagertabell för mer detaljerad beskrivning i bilaga 1 i MUR daterad 2013-07-05.

5.2 Hydrogeologiska förhållanden

Under fältutförande noterades inget grundvatten i de grundvattenrör som installerades. Inte heller fritt vatten i borrhålen noterades i någon av de övriga utförda undersökningspunkterna.

Vid första efterföljande mätillfället (12 dagar efter installation, 2013-06-26) noterades endast vatten i punkt 1, 4,85 m u my motsvarande nivån +13,26.

Utifrån kornfördelningskurvorna har K-värden beräknats för den något siltiga sanden och den siltiga sanden till 7×10^{-5} m/s respektive 1×10^{-6} m/s.

6 Sammanställning av härledda egenskaper

Nedan redovisas härledda värden med medelvärden (röda streck).

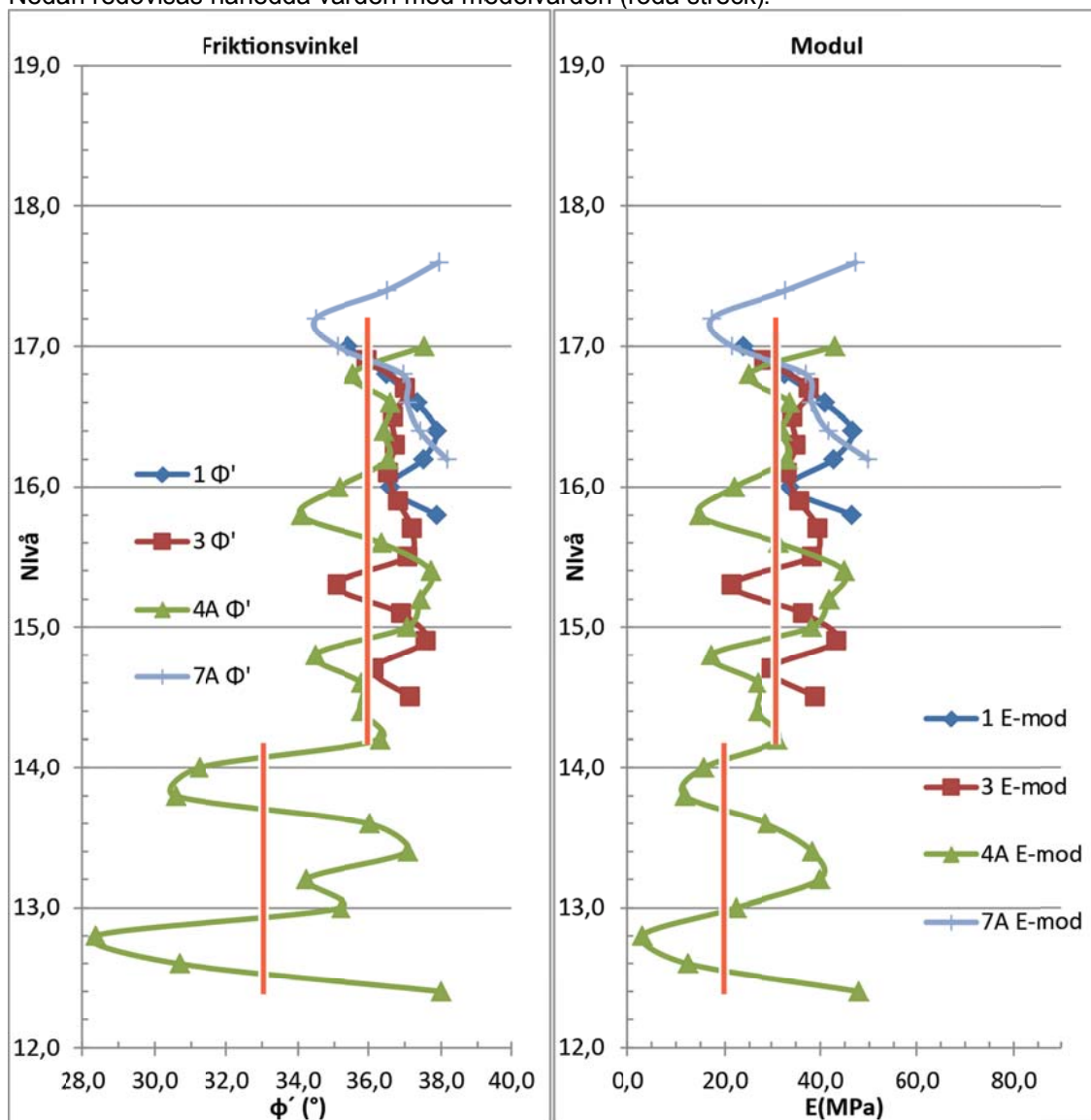


Diagram 1, Sammanställning med medelvärde över härledda värden för friktionsvinkel och E-modul utvärderade från CPT-sondering med stöd av SS-ENV 1997-1 (Eurocode 7), TK Geo 11 och SGI information 15.

7 Rekommendationer

7.1 Inledning

Inga generella stabilitetsproblem bedöms förekomma inom området. Se även kap 8.3 nedan.

Vid dimensionering och projektering skall hänsyn tas till givna dimensioneringsparametrar i kapitel 8.

Vid dimensionering av konstruktion/grundläggning ska sättningar beräknas enligt IEG, Rapport 7:2008, förutsatt att grundläggning utförs med plattor.

7.2 Grundläggning

Föreliggande projekteringsunderlag ska utnyttjas för planering och projektering.

Grundläggning skall ej utföras på frusna, upptinade eller vattenmättade jordar. Hänsyn skall tas till frostfritt djup.

Vid grundläggning av byggnad ska en besiktning av schaktbotten utföras för att säkerställa att ingen grundläggning sker på jord med organiskt innehåll, ältade eller tjälade massor.

7.3 Schaktarbeten

Mulljord skall schaktas bort före grundläggning. Allt schaktarbete ska utföras i enlighet med AnläggningsAMA 10.

Förekommande morän är känslig för vattenöverskott, framförallt i samband med avlastning. Vid schakt under ogynnsamma förhållanden (kvarvarande portryck, överskottsvatten) kan de siltiga jordarnas egenskaper förändras drastiskt till det sämre varför terrasser måste skyddas mot vatten vid avlastning. Förekommande jordar tillhör Materialtyp 3B och Tjälfarlighetsklass 2, undantaget silten som tillhör Materialtyp 5A och Tjälfarlighetsklass 4. Terrasser ska skyddas snarast efter frischaktning. Om terrassen förstörts ska ompackning ske under torra förhållanden, alternativt skiftas ut (se kap. 7.4).

Släntlutningar för grunda schakter i sand och silt (<1,0 m) kan ställas i lutning 1:1 och djupare schakter kan ställas i lutning 1:1,5. Detta förutsätter att slänkrönet är obelastat, en obelastad zon (>0,5 m) från slänkrön ska finnas, samt att grundvattenytan är >0,5 under schaktbotten. Vid utskiftning av mulljord under fyllning kan flackare slänt erfordras.

Vid schaktarbetet skall föreskrifter och rekommendationer i Arbetsmiljöverkets/SGI:s handbok "Schakta säkert - en handbok om säkerhet vid schaktning" samt AFS 1999:3 "Säkrare bygg- och anläggningsarbete" beaktas.

Tillrinnande yt- och sjunkvatten ska omhändertas i lämpligt utformade pumpbrunnar inom schakten.

7.4 Fyllningsarbeten

Fyllning för grundläggning rekommenderas att utföras med friktionsmaterial som påförs och packas i enlighet med AnläggningsAMA 10 så att egenskaper enligt tabell 2 uppnås.

7.5 Anläggning av hårdgjorda ytor

Hårdgjorda ytor i sand och siltig sand förutsätts vid dimensionering utgöras av Materialtyp 3B och Tjälfarlighetsklass 2 och kan utformas utan åtgärd annat än packning.

7.6 Grundvattensänkning

Uppmätt grundvattennivå (endast en uppmätt nivå i punkt 1) är 4,85 m u my, motvarande nivån +13,26 m.

Notera att grundvattennivån vanligen är som högst under perioden februari-april. Installerade grundvattenrör möjliggör fortsatt mätning för en mer precis bedömning av dimensionerande grundvattennivå.

Ska grundläggning utföras under grundvattenytan ska grundvattnet sänkas till 0,5 m under färdig terrass innan schaktning påbörjas. I sandiga jordar kan avsänkningen med fördel ske genom makadamfyllda pumpgrovar. Påträffas finkornigare jordar kan grundvattensänkningen ske genom installation av t.ex. sugspetsar, s.k. wellpoint.

7.7 Radon

Uppmätta värden (11-29 kBq/m³) i kombination med rådande geologi (sand och silt) gör att marken klassas som normalriskmark enligt "Statens Planverk, rapport 59:1982". Radonhalten kan variera med grundvattennivån, vilket periodvis kan ge något högre halter. Därför rekommenderas en radonskyddande konstruktion enligt "Statens Planverk, rapport 59:1982":

- Undvik kantisolering som släpper igenom jordluft längs ytterkanterna på betongplattan
- Bygg så att sättningar undviks.
- Täta där rör går genom husets bottenplatta och eventuella källarytterväggar.

8 Dimensionering

8.1 Beskrivning av geokonstruktion

Planerad konstruktion är ej fastställd i detta läge.

8.2 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Bostadshus hänförs avseende grundläggning till geoteknisk kategori 2 (GK 2) och säkerhetsklass 2 (SK 2).

8.3 Sammanställning av geokonstruktionens dimensionerande värden

Grundläggningen dimensioneras enligt Eurokod 7 (EN 1997) där geokonstruktionen hänförs till geoteknisk kategori 2 (GK2).

Beräkningar i brott- och bruksgränstillstånd utförs med nedanstående parametrar och partialkoefficienter. Dessa är utvärderade ur undersökningsresultaten med stöd av IEG:s tillämpningsdokument Grunder (Rapport 2:2008).

Tabell 2 Härledda medelvärden för parametrar i jordmodellen

Material	Tunghet, ρ (ρ') (kN/m ³)	Hållfasthetsegenskaper	Deformationsegenskaper
Kontrollerad ny fyllning av friktionsmaterial	18 (11)	$\phi' = 37^\circ$	E= 40 MPa
Sand, siltig Sand	18 (11)	$\phi' = 36^\circ$	E= 30 MPa
Sand, silt och siltig sand	18 (11)	$\phi' = 33^\circ$	E= 20 MPa

Det dimensionerande värdet för geokonstruktionen beräknas enligt IEG:s tillämpningsdokument Grunder Rapport 2:2008, Rev 2 som:

$$X_d = \frac{1}{\gamma_m} \cdot \eta \cdot \bar{X}$$

där

\bar{X} Värderat medelvärde baserat på härledda värden

γ_m Fast partialkoefficient enligt tabell 3

η Omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion enligt tabell 4

Tabell 3 Värde för den fasta partialkoefficienten och omräkningsfaktorn

Egenskap	γ_m
Dränerad skjuvhållfasthet (φ' och c')	1,3
Tunghet (γ')	1,0
Elasticitetsmodul (E)	1,0

Tabell 4 Värde för delfaktorer

Delfaktorer	
Sand, siltig sand $\eta_{1x} \eta_{2x} \eta_{3x} \eta_4$	0,9
Sandmorän $\eta_{1x} \eta_{2x} \eta_{3x} \eta_4$	0,95
$\eta_{5x} \eta_6$	--
$\eta_{7x} \eta_8$	1,0

Delfaktorer ($\eta_1 - \eta_4$, $\eta_7 - \eta_8$) för bestämning av dimensionerande värde vid dimensionering av grundläggning med platta. $\eta_5 - \eta_6$ bestäms av konstruktör i samråd med geotekniker efter att konstruktion bestämts.

Vid bruksgränsdimensionering skall hänsyn tas till pålastning pga uppfyllnad av marknivå och avlastning pga urschaktning. Den dimensionerande sättningsskillnaden Δ_{sd} beräknas enligt kap 4.4.2.3 i "IEG:s Tillämpningsdokument Plattgrundläggning (7:2008)"

Tabell 5 Partialkoefficienter för osäkerhet i beräkningsmodell

Beräkningsmodell	γ_{rd}
Bärighetsberäkning enligt allmänna bärighetsekvationen	1,0
Sättningsberäkning	1,3
Differenssättningsberäkning enligt TD Plattgrundläggning.	1,3

Stödkonstruktioner beräknas enligt sponthandboken T18:1996 och TD Stödkonstruktioner för såväl dränerade som odränerade parametrar enligt tabell 2. Horisontella tillskottslaster från angränsande byggnader bör beräknas enligt $2 \cdot \text{Boussinesq}$.

Projekteras grundläggningsnivån >2 m u my bör dimensionerande grundvattenyta bedömas efter en serie mätningar som innefattar perioden februari-april eftersom grundvattennivån i samband med nu utförd undersökning endast mätts vid ett tillfälle.

9 Geoteknisk kontroll

Föreliggande översiktliga Projekteringsunderlag ska utnyttjas vid planering och projekteringen. Vid detaljprojektering då byggnaders läge är kända bör kompletterande undersökning göras och geotekniska uppgifter och rekommendationer, som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete, inarbetas i den byggnadstekniska beskrivningen.

En kontrollplan ska upprättas som åtminstone omfattar:

- Jordlagerförhållanden.
- Grundvattenförhållanden.
- Nivåer avseende grundplattan.
- Vattenavledning.
- Jordschakt.
- Fyllning för grundläggning
- Packningskontroll (på uppfyllnad $>0,5$ m under byggnad.)
- Schaktbotten ska besiktigas av geotekniskt sakkunnig person.

10 Övrigt

Om förorenad jord påträffas i samband med schaktarbeten ska detta anmälas till tillsynsmyndigheten (Miljöförvaltningen i Kristianstad kommun), som ska godkänna hur dessa massor används/omhändertas.