

MUR (MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT)/GEOTEKNIK
SKENE 72:1, KUNGSFORS FABRIKER



GRANSKNINGSHANDLING
2019-03-22

REV A 2020-06-26

UPPDRAG 288428, Detaljplan Skene
Titel på rapport: DETALJPLAN SKENE, KUNGSFORS
Status: Granskningshandling
Datum: 2019-03-22

MEDVERKANDE

Beställare: Kungsfors Köpcentrum AB
Kontaktperson: Hans-Erling Andersson

Konsult: Tyréns AB
Uppdragsansvarig: Daniel Hägerstrand
Handläggare: Johanna Ljungdahl
Kvalitetsgranskare: Marius Tremblay

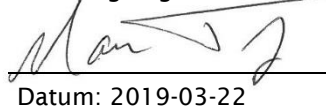
REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2020-06-26
Version Rev A
Initialer DH, Tyréns AB

Uppdragsansvarig:


Datum: 2019-03-22

Handlingen granskad av:


Datum: 2019-03-22

SAMMANFATTNING

Denna marktekniska undersökningsrapport, MUR/Geoteknik, redovisar utförda geotekniska undersökningar tillhörande projekt 288428 Detaljplan för fastighet Skene 72:1, Kungsfors fabriker, Marks kommun.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT	5
2	ÄNDAMÅL OCH SYFTE	5
3	UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN	6
4	STYRANDE DOKUMENT	6
5	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	7
	5.1 TOPOGRAFI	7
	5.2 YTBEKÄFFENHET	7
	5.3 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER	7
6	POSITIONERING	7
7	GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR	8
	7.1 UTFÖRDA SONDERINGAR	8
	7.2 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR	8
	7.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD	8
	7.4 FÄLTINGENJÖRER	8
	7.5 KALIBRERING OCH CERTIFIERING	8
	7.6 PROVHANTERING	9
8	GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR	9
	8.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	9
	8.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD	9
	8.3 LABORATORIEINGENJÖRER	9
	8.4 PROVFÖRVARING	9
9	HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR	10
	9.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	10
	9.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD	10
	9.3 FÄLTINGENJÖRER	10
10	HÄRLEDDA VÄRDEN	10
	10.1 JORDARTSBESKRIVNING	10
	10.2 HÅLLFASTHETSEGENSKAPER	10
	10.3 DEFORMATIONSEGENSKAPER	11
	10.4 HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER	11

10.4.1	FRITT SÅTENDE VATTEN I ÖPPNA HÅL FÖR SKRUVPROVTAGNING	11
10.4.2	GRUNDVATTENNIVÅ I ÖVRE MAGASIN	11
10.4.3	GRUNDVATTENNIVÅ I UNDER MAGASIN	11
10.4.4	PORTRYCK I LERAN	11
11	VÄRDERING AV UNDERSÖKNING.....	12
11.1	FÄLTUNDERSÖKNING	12
11.2	KOLVPROVTAGNING OCH ÖDOMETERFÖRSÖK	12
11.3	INMÄTNINGAR.....	12
11.4	HÄRLEDDA VÄRDENS SPRIDNING OCH RELEVANS	12
12	ÖVRIGT.....	13

Bilagor

<i>Beteckning</i>	<i>Datum</i>
Bilaga A – Fältdagbok, fältprotokoll och kalibreringsprotokoll	2019-03-22 Rev A 2020-06-26
Bilaga B – Laboratorieprotokoll	2019-03-22 Rev A 2020-06-26
Bilaga C – Härledda värden	2019-03-22 Rev A 2020-06-26
Bilaga D – CPT - utvärdering	2019-03-22 Rev A 2020-06-26
Bilaga E – Inmätningar	2019-03-22

Ritningar

<i>Beteckning</i>	<i>Typ, skala</i>	<i>Datum</i>
G01	Plan, 1:1 500	2019-03-22 Rev A 2020-06-26
G11-G17	Enstaka borrhål, 1:100	2019-03-22
G18	Enstaka borrhål, Grundvattenrör undre magasin och Porttrycksstation, 1:100	2019-03-22 Rev A 2020-06-26
G19	Enstaka borrhål, Miljöskruv, provgrop och grundvattenrör övre magasin, 1:100	2019-03-22 Rev A 2020-06-26
G21-G24	Sektion AA til D-D, H 1:200, L 1:500	2019-03-22 Rev A 2020-06-26

Tillhörande dokument/Hänvisningar

<i>Beteckning</i>	<i>Datum</i>
PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN. SKENE 72:1, KUNGSFORS FABRIKER	2019-03-22 Rev A 2020-06-26
RISKBEDÖMNING MARK OCH GRUNDVATTEN. DP SKENE 72:1 OCH 72:3	2020-06-26

1 OBJEKT

På uppdrag av Kungsfors Köpcenter AB har Tyréns AB utfört en geoteknisk undersökning och geoteknisk utredning för detaljplan Skene 72:1. Den geotekniska undersökningen utfördes under 2018 och kompletterades under våren 2020. Den geotekniska utredningen för detaljplanen har reviderats och är daterad 2020-06-26.

Kungsfors Köpcenter AB planerar att bygga ca 200 bostäder i blandad bebyggelse samt en förskola på fastigheten Skene 72:1 i Skene, Marks kommun. Detaljplaneområdet omfattar fastighetens södra delar, se figur 1.



Figur 1 - Översiktskarta. Planområdets ungefärliga gräns visas i gult och förslag på husplacering är hämtat från förslag till detaljplan daterat som arbetsmaterial 2020-03-23, AI studio. Ortofoto källa: www.lantmateriet.se.

2 ÄNDAMÅL OCH SYFTE

Tyréns AB har på uppdrag av Kungsfors Köpcenter AB utfört geotekniska undersökningar i samband med framtagandet av ny detaljplan för Skene 72:1.

Uppdraget syftar till att ge underlag avseende de geotekniska förhållandena och klarlägga stabilitets- och sättningsförhållanden inom området samt ge översiktliga grundläggningsrekommendationer. Denna MUR redovisar geotekniska fält- och laboratorieundersökningar utförda av Tyréns AB.

3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

Nedanstående underlag har nyttjats inom uppdraget
Projekteringsunderlag:

- Jordart- och jorddjupskarta från SGU har använts som underlag för planering av de geotekniska undersökningarna.

Material erhållet från beställaren:

- Grundkarta (dwg)
- Preliminär gräns för planområdet (dwg)

4 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1:2005 med tillhörande nationell bilaga. I tabellerna nedan redovisas styrande dokument för undersökningen.

Tabell 1. Planering och redovisning

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Fältplanering	SS-EN 1997-2:2007
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 samt SGF kompletterat beteckningsblad, 2013-04-24.

Tabell 2. Fältundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
CPT, Spetstrycksondering	SS-EN ISO 22476-1:2012/ Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Övriga ej Europastandarder	
Jb-sondering	SGF Rapport 4:2012/ Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Fältvingförsök	SGF Rapport 2:93/ Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Provtagningar	
Kategori A	SS-EN ISO 22475-1:2006/ Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Kategori B	SS-EN ISO 22475-1:2006/ Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Provgropsgrävning	VV Publ 2006:59 Provgropsundersökning/ Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013

Tabell 3. Laboratorieundersökningar

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Klassificering	SS-EN ISO 14688-1
Vattenkvot	SS-EN ISO 17892-1:2014
Skrymdensitet	SS-EN ISO 17892-2:2014
Ödometer	ISO/TS 17892-5:2004
Fallkon	SIS-CEN ISO/TS 17892-6:2007
Sedimentationsanalys	SIS-CEN ISO/TS 17892-4:2004

Tabell 4. Hydrogeologiska undersökningar

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Öppna system	SS-EN ISO 22475-1:2006
Slutna system	SS-EN ISO 22475-1:2006

5 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

5.1 TOPOGRAFI

Marken inom planområdet är relativt flackt med marknivåer runt +44 till + 50 enligt grundkartan samt inmätta undersökningspunkter inom planområdet. I norra delen av delen av planområdet återfinns ett litet parti med berg i dagen och marknivåer kring +55 enligt grundkartan.

Strax öster och söder om planområdet gränsar området till naturreservatet Assbergs raviner. I söder sluttar ravinerna ner mot Viskan där marknivåerna vid vattendragets kant ligger kring ca +20 m. Bottennivåer i Viskan är inmätta i sektion A och B, se planritning G01, med lägsta nivå +15,2. Vattenströmningen i Viskan sker i öst-västlig riktning.

5.2 YTBEKÄFFENHET

Södra delen av planområdet utgörs främst av åkermark, i mitten av området går en befintlig grusväg genom planområdet. Norr om grusvägen återfinns asfalterade ytor samt ett litet parti med berg i dagen. I nordöstra delen av planområdet är marken asfalterad.

5.3 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER

Inom planområdet finns i norra delen ett garage, väster om garaget finns en större byggnad som idag används för tillverkning av pooler. I nordöstra delen av planområdet finns en transformatorstation och strax norr om planområdet finns byggnader som tillhör Kungsfors köpcentrum. Enligt uppgift från Kungsfors är samtliga byggnader inom aktuellt område grundlagda med platta på mark.

I norra delen av planområdet, strax norr om den befintliga grusvägen som går igenom planområdet, finns ett flertal (4st) brunnar. Ingen ytterligare information om vad dessa brunnar används till eller vem som äger dem har framkommit under tiden för detta uppdrag.

I direkt anslutning till planområdets södra gräns finns en invallad vattenledning som sträcker sig i öst-västlig riktning.

6 POSITIONERING

Utsättning och Inmätning av geotekniska undersökningar har utförts av Flemming Hansen, Tyréns AB och Jonas Forslund, JMF Fältgeoteknik AB, i mätklass B enligt SGF Rapport 1:2013.

Inmätning av sektioner och skredärr samt lodning i Viskan har utförts av mättekniker Andreas Ekelund och Peder Jensen, Tyréns AB, i mätklass B enligt SGF Rapport 1:2013.

Koordinatsystem: Sweref 99 12 00

Höjdsystem: RH 2000

7 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

7.1 UTFÖRDA SONDERINGAR

Aktuella sonderingar omfattar:

- CPT-sondering (CPT) i 13 st punkter
- Vingborrning (Vb) med mellan vinge i 1 st punkt
- Vingborrning (VB) med liten vinge samt förborrning 3 st punkter
- Jordberg-sondering (JB-3) i 5 st punkter

Utförda sonderingar redovisas i fältprotokoll i Bilaga A, daterad 2019-03-22, reviderad 2020-06-26 samt på planritning G01. Utförda sonderingar redovisas även som enstaka borrhål på ritning, G11-G19 samt i sektion, A-A till D-D, på sektionsritningar G21-G24.

7.2 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR

Aktuella provtagningar omfattar:

- Provgropsgrävning (Pg) i 4 st punkter (utfördes i samband med den miljötekniska undersökningen)
- Störd provtagning med skruvborr (Skr) utfördes i 13 st punkter (10 st utfördes år 2018 och 3 st år 2020). Ytterligare 32 st utfördes i samband med den miljöteknisk undersökningen varav 4 st år 2018 och 28 st år 2020.
- Ostörd provtagning med kolvprovtagare (Kv/St II) i 3 st punkter

Utförda provtagningar redovisas i fältprotokoll i Bilaga A, daterad 2019-03-22, reviderad 2020-06-26 samt på ritning G01 i plan och som enstaka borrhål på ritning, G11-G19. Störd provtagning (skruv och provgrop) utförd i samband med den miljötekniska undersökningen redovisas i Rapport Markmiljö och som enstaka borrhål på planritning G19.

7.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD

Undersökningarna har utförts under vecka 40-41 i oktober och vecka 49 i december år 2018 och under vecka 17 i april år 2020.

7.4 FÄLTINGENJÖRER

Fältarbete har utförts av Flemming Hansen och Alexander Fäldt, fältingenjör Tyréns AB samt av Jonas Forslund, fältingenjör JMF Fältgeoteknik AB.

7.5 KALIBRERING OCH CERTIFIERING

Undersökningarna under 2018 och 2020 har utförts med borrhåndvagn Geotech 505, utrustning som använts under 2018 redovisas i Tabell 5 och utrustning som använts under 2020 redovisas i tabell 5.1.

Tabell 5. Utrustning och kalibrering

Utrustning	Kalibrerad	Kalibrerad av
Borrhåndvagn nr 15504	2017-12-12	Richard Trygg, Geotech AB
Borrhåndvagn nr 15504	2018-11-28	Richard Trygg, Geotech AB
CPT nr 4544	2018-07-11	Christoffer Hurtig, Geotech AB

Vingborr nr 0133	2017-09-29	Christoffer Hurtig, Geotech AB
Vingborr nr 0133	2018-11-28	Åsa Ericson Rengman, Geotech AB
Tabell 5. 1. Utrustning och kalibrering, vid undersökningar under 2020		
<i>Utrustning</i>	<i>Kalibrerad</i>	<i>Kalibrerad av</i>
Borrbandvagn nr 15504	2019-11-13	Richard Trygg, Geotech AB
CPT nr 5460	2020-02-17	Joakim Tingström, Geotech AB

7.6 PROVHANTERING

Provhantering och hantering av jordprover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok.

Ostörda prover har förvarats i glasfiberhylsor med tättslutande gummilock i avsedda lådor som tillhandahållits av laboratoriet. Proverna har transporterats på ett sådant sätt att de inte utsatts för temperaturer under fryspunkten eller skadliga vibrationer och stötar.

Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast.

Fältprotokoll för utförda provtagningar redovisas i Bilaga A, daterad 2019-03-22, reviderad 2020-06-26.

8 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

8.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Aktuella laboratorieundersökningar omfattar:

- Rutinundersökning störda prover (okulär jordartsbenämning, vattenkvot, flytgräns) av 21 st prover
- Rutinundersökning ostörda prover (okulär jordartsbenämning, konflytgräns, vattenkvot, skrymdensitet, odränerad skjuvhållfasthet, sensitivitet) av 18 st prover
- Ödometerförsök på 1 st prover
- CRS 1 st prov
- Sedimentationsanalys på 2 st prover

Laboratorieprotokoll redovisas i Bilaga B, daterad 2019-03-22, reviderad 2020-06-26.

8.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD

Laboratorieundersökningar har utförts under oktober och november 2018, januari 2019 samt april och juni 2020.

8.3 LABORATORIEINGENJÖRER

Laboratorieundersökningar under 2018 och 2019 har utförts av Peter Hedborg och Magnus Salmi, laboratorieingenjör PM Labtek AB. Laboratorieundersökningarna under 2020 har utförts av Alma Zerem Hrvat och Daniel Dickas, Laboratorieingenjör WSP.

8.4 PROVFÖRVARING

Jordproverna har efter mottagande förvarats i kylrum. Proverna från 2018 och 2019 sparas därefter i sex månader efter utförd rutinundersökning och proverna från 2020 sparas därefter i tre månaden för skruvprover och sex månader för kolvprover.

9 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

9.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Installation av grundvattenrör (Rf) i 4 st punkter under 2018 (3 st av dessa är utförda i samband med den miljötekniska undersökningen) samt i 8 st punkter under 2020 (varav alla dessa utförda i samband med den miljötekniska undersökningen)
- Installation av porttryckmätare (Pp) i 1 st punkt på 3 nivåer

Fältprotokoll för utförda hydrogeologiska undersökningar samt utförda grundvattennivåmätningar redovisas i Bilaga A, daterad 2019-03-22, reviderad 2020-06-26 samt på ritning G11-G19. Grundvattenrör installerade i samband med den miljötekniska undersökningen redovisas på planritning G19, fältrapport redovisas i Rapport Markmiljö.

9.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD

Installation av grundvattenrör har utförts i samband med de geotekniska undersökningarna. Grundvattenmätningar har utförts under vecka 42, 50 och 51 under år 2018 samt under vecka 17 år 2020.

9.3 FÄLTINGENJÖRER

Installation av grundvattenrör och porttrycksmätare har utförts av Jonas Forslund, JMF Fältgeoteknik AB och grundvatten- och porttrycksmätning har utförts av Lars Nilsson, Johanna Ljungdahl, Andreas Ekelund, och Alexander Fäldt, Tyréns AB.

10 HÄRLEDDA VÄRDEN

10.1 JORDARTSBESKRIVNING

Jordlagerföljden i utförda geotekniska undersökningar påvisar siltig sand den översta metern i flertalet av undersökningspunkterna. Under den siltiga sanden återfinns torrskorpelera ner till ca 2 meter under markytan. Enligt utförda skruvprovtagningar underlagras torrskopelera av siltig lera ner till 3 meter djup som sedan underlagras av lera med inslag av sandkörklar och siltskikt och vidare av siltig lera med inslag av siltskikt ovan friktionsjord.

Enligt utförd sedimentationsanalys på två jordprover, på 16 meters djup i undersökningspunkt 20TYG01 och 17 meters djup i undersökningspunkt 20TYG03, klassificeras proverna på dessa nivåer som lera. Provet på 17 meter djup i punkt 20TYG01 består till viktandel av 42% lera, 57,6% silt och 0,4% finsand. Provet vid 20TYG03 på 16 meters djup består till viktandel av 45% lera, 54,6% silt och 0,4 % finsand.

De geotekniska undersökningarna har avslutats mellan ca 14–45 meter under markytan. Den sondering som utförts närmast Viskan har avslutats med stopp mot förmodat berg vid 14 meter under markytan, resterande sonderingar har avslutats utan att stopp mot berg erhållits.

CPT-sonderingar är utvärderade enligt SGI Info 15 i programvaran CONRAD version 3.1.1 och redovisas i Bilaga D. Densitet och konflytgräns har bedömts utifrån utförda laboratorieundersökningar och utgjort indata till CPT-utvärderingen.

10.2 HÅLLFASTHETSEGENSKAPER

Den odränerade skjuvhållfastheten har utvärderats från:

- CPT-sonderingar utförda i 18TYG01 - 18TYG10 och 20TYG01-20TYG03
- Vingborrning utförd i 18TYG02, 18TYG06, 18TYG09 och 18TYG10

- Konförsök utförda på prover i 18TYG06, 20TYG01 och 20TYG03

Utvärderade härledda hållfasthetsparametrar redovisas i Bilaga C.

10.3 DEFORMATIONSEGENSKAPER

Förkonsolideringstrycket har utvärderats från:

- CPT- sonderingar utförda i 18TYG01 - 18TYG10 och 20TYG01-20TYG03
- Ödometer utförd på prov i 18TYG06
- CRS utförd på prov i 18TYG06

Utvärderade härledda deformationsparametrar redovisas i Bilaga C

10.4 HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER

10.4.1 FRITT STÅENDE VATTEN I ÖPPNA HÅL FÖR SKRUVPROVTAGNING

Fritt stående vatten har observerats i öppna hål för skruvprovtagning i undersökningspunkt 18TYG01, 18TYG02, 18TYG03, 18TYG05, 18TYG07, 18TYG08, 18TYG10 samt i 18TYM01 och 18TYM07. Fritt stående vatten har i dessa punkter dokumenterats ligga mellan 0,5–2,0 m under markytan. I undersökningspunkt 18TYG04 (3m), 18TYG06 (3,3m), 18TYG09 (3m), 18TYM03 (2m) och TYM08 (4m), har ingen fri vattenyta observerats och det öppna hålet har varit torrt ner till underkant för skruvprovtagningen.

Vid undersökningarna utförda år 2020 har fritt stående vatten noterats i öppna hål för skruvprovtagningar i undersökningspunkt 20TYG01 och 20TYG02 1,4 respektive 1,2 meter under markytan. I undersökningspunkt 20TYG03 var skruvborrhålet torrt, vid 3 meter djup.

10.4.2 GRUNDVATTENNIVÅ I ÖVRE MAGASIN

Grundvattenytan i grundvattenrör 18TYM01, 18TYM03 och 18TYM07, vars spetsnivå sitter ca 2 meter under markytan, har vid måttillfällena uppmätts ligga mellan 0,2–1,7 meter under markytan (vilket motsvarar nivåer mellan +45,3 - +49,8).

Kompletterande grundvattenmätning under 2020 i 18TYM01 och 18TYM07 uppmättes vid måttillfället ligga mellan 1,2 respektive 1,3 meter under markytan, vilket motsvarar nivåer om +49,14 och +45,7.

Grundvattenytan i grundvattenrör 20TYM03, 20TYM05, 20TYM08, 20TYM11, 20TYM12, 20TYM16, 20TYM20 och 20TYM23 har vid måttillfällena under 2020 uppmätts ligga mellan 0,66–1,53 meter under markytan

10.4.3 GRUNDVATTENNIVÅ I UNDRE MAGASIN

Grundvattennivån i grundvattenröret, 18TYG02 (vars spetsnivå sitter i underliggande friktionslager på 32 meters djup under markytan), har vid måttillfällena mätts till mellan 28,7–29,2 meter under markytan (vilket motsvarar nivåer mellan +18,52 - +19,02).

10.4.4 PORTRYCK I LERAN

Portryckmätningarna utförda i de portryckspetsar som sitter vid undersökningspunkt TYG06 visar trycknivå på 2–2,3 meter under markytan för portryckspetsen på 8 meter djup och trycknivå motsvarande 1,7–3,2 meter under markytan för portryckspetsen på 18 meter djup. Den djupaste BAT-spetsen på 28 meters djup har vid måttillfällena visat trycknivåer motsvande 22,7 samt 17 meter under markytan (nivå +23,8 samt +29,5).

Kompletterande portrycksmätningar under 2020 visar motsvarande nivåer uppmätta under 2018. Mätningen i portryckspetsen på 8 meters djup visar trycknivå som motsvarar djupet ca 2 meter under markytan. Portryckspetsen på 18 meters djup visar trycknivåer motsvarande ca 1,5

meter under markytan och porttrycksspetsen på 28 meters djup visar trycknivåer som motsvarande ca 17 meter under markytan.

11 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING

11.1 FÄLTUNDERSÖKNING

Den första vingborrningen utfördes i 18TYG02 med en mellanvinge, av typen Geotech. Vingförsöket utfört på 12 meters djup avslutades innan brott på grund av hög mantelfriktion och troligen orsakad av högt silt innehåll. Den okorrigerade skjuvhållfastheten uppmättes till 54,2 kPa.

På grund av att brott inte uppnåts vid vingborrning i 18TYG02 valdes en annan vinge (liten vinge) samt förborrning ner till respektive djup för vingförsöket vid vingborrning i undersökningspunkt 18TYG06, 18TYG09 och 18TYG10.

Vingförsöket i undersökningspunkt 18TYG06 djup 18 samt 22 meter förborrades, dock utfördes försöket ett dygn senare vilket resulterade i hög mantelfriktion, troligen på grund av att borrhålet satts igen. Resultatet från dessa nivåer bedöms som ej helt tillförlitliga.

Vingförsöket i undersökningspunkt 18TYG09 på djupet 18 meter har uppnått skjuvhållfasthet 113 kPa utan att gå till brott. Även försöket på djupet 28 meter ger ett osäkert resultat på uppmätt skjuvhållfasthet.

Vingborrningen i undersökningspunkt 18TYG10 på 6 meters djup har uppnått skjuvhållfasthet 120 kPa, dock med brott som ej bedöms som helt tillförlitligt.

De två första mätningarna i porttrycksspetsen på 28 meter djup gav mycket låga porttrycksvärden, luft uppmärksammandes i första mätningen och porttrycket steg under lång tid väldigt sakta vid den andra mätningen, därav bedöms de två första mätningarna som ej tillförlitliga.

11.2 KOLVPROVTAGNING OCH ÖDOMETERFÖRSÖK

Vid kolvprovtagning i undersökningspunkt TYG06 uppstod ett hålrum i en av kolvarna, anledningen till varför ett hålrum uppstod är oklar. Vilken nivå detta uppstod på har inte noterats.

Ödometerförsöket som utfördes på djupet 6 meter fick avbrytas och köras om med ett nytt prov. Resultatet av det första blev ej tillförlitligt, troligen på grund av ett hårt skikt i provet.

Vid kolvprovtagningen i undersökningspunkt 20TY01 var kolven på nivån 25 meter tom då hylsan ej löstes ut, anledningen till varför är oklar.

11.3 INMÄTNINGAR

Två stycken av inmätta punkter vid sektion C i slänt har bedömts som ej tillförlitliga då de har stor avvikelser från grundkartan samt att mycket vegetation i slänten kan ha påverkat mätvärdena, se Bilaga E.

11.4 HÄRLEDDA VÄRDENS SPRIDNING OCH RELEVANS

Utförda vingförsök är utförda med olika typ av vinge; mellanvinge samt liten vinge. De undersökningar som är utförda med liten vinge är även förborrade ner till respektive nivå för försöket. Detta gör att de olika vingförsöken kanske inte är helt jämförbara, på grund av olika förutsättning med avseende på mantelfriktion.

Några av vingförsöken har avslutats innan brott har uppnåts på grund av hög mantelfriktion.

12 ÖVRIGT

Undersökningresultaten redovisas i bifogade handlingar och ritningar. För förklaring till de geotekniska beteckningarna hänvisas till SGF:s (Svenska Geotekniska Förening) hemsida: www.sgf.net.