

106-176

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING FÖR DETALJPLAN, HÄLLORNA, GREBBESTAD TANUMS KOMMUN



Utsikt över delområde D

Göteborg 2006-09-20
TELLSTEDT I GÖTEBORG AB
Avd geoteknik och mätteknik

Varbergsgatan 12 A
412 65 GÖTEBORG
Tel 031-723 73 00
Fax 031-335 81 09

Handläggare: Cecilia Ahl
Tel 031- 723 73 23
cecilia.ahl@tellstedt.se

Granskare: Thomas Östergren
Tel 031- 723 73 21
thomas.ostergren@tellstedt.se

Org nr 55 64 54-0861

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	ORIENTERING	2
2	RAPPORT ÖVER GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	2
2.1	Nu utförda undersökningar	2
2.2	Redovisning	2
3	BESKRIVNING AV GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	3
3.1	Topografi mm	3
3.2	Geotekniska förhållanden	3
3.2.1	Delområde A (punkt 13-16)	4
3.2.2	Delområde B (punkt 10-12)	4
3.2.3	Delområde C (punkt 17-21)	5
3.2.4	Delområde D (punkt 5-9)	5
3.2.5	Delområde E (punkt 1-4)	6
3.3	Geohydrologi	7
4	GEOTEKNISKA PROBLEM OCH REKOMMENDATIONER	7
4.1	Planerad byggnation	7
4.2	Sättningar	7
4.2.1	Område A (punkt 13-16)	7
4.2.2	Område B (punkt 10-12)	7
4.2.3	Område C (punkt 17-21)	8
4.2.4	Område D (punkt 5-9)	8
4.2.5	Område E (punkt 1-4)	8
4.3	Grundläggningsförslag mm	8
4.3.1	Område A (punkt 13-16)	9
4.3.2	Område B (punkt 10-12)	9
4.3.3	Område C (punkt 17-21)	10
4.3.4	Område D (punkt 5-9)	10
4.3.5	Område E (punkt 1-4)	11
5	SCHAKTNING	11

106-176

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING FÖR DETALJPLAN, HÄLLORNA, GREBBESTAD TANUMS KOMMUN

GEOTEKNISK UTREDNING

1 ORIENTERING

På uppdrag av Johan Bellner och Lennart Stjern, har Tellstedt i Göteborg AB utfört en geoteknisk utredning som underlag inför detaljplanarbetet för rubricerat projekt.

Undersökningsområdet är beläget i Tanums kommun, Grebbestad.

Syftet med undersökningen är att bestämma markområdets geotekniska egenskaper och lämpligt grundläggningsförfarande inför planerad byggnation av ca 90-talet bostäder.

2 RAPPORT ÖVER GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

2.1 Nu utförda undersökningar

Den geotekniska undersökningen utfördes under september 2006 med borrhandsvagn Geotech och bestod i:

Tr	-Trycksondering i 16 punkter
Slb	-Slagsondering i 12 punkter
Skr	-Skruvprovtagning i 10 punkter, störd provtagning
Gw	-Installering av 1 grundvattenrör
Kv	-Kolvprovtagning i 1 punkt, ostörd provtagning

Upptagna störda jordprover har benämnts i fält samt i geotekniskt laboratorium.

2.2 Redovisning

Den geotekniska undersökningen redovisas, förutom i denna rapport på:

- Bilaga 1-2 Jordartsklassificering
- Bilaga 3 Laborationerapport, kolvprovtagning
- ritning G-1 innehållande sonderingsplan, skala 1:2000 och sonderingsresultat, skala 1:100

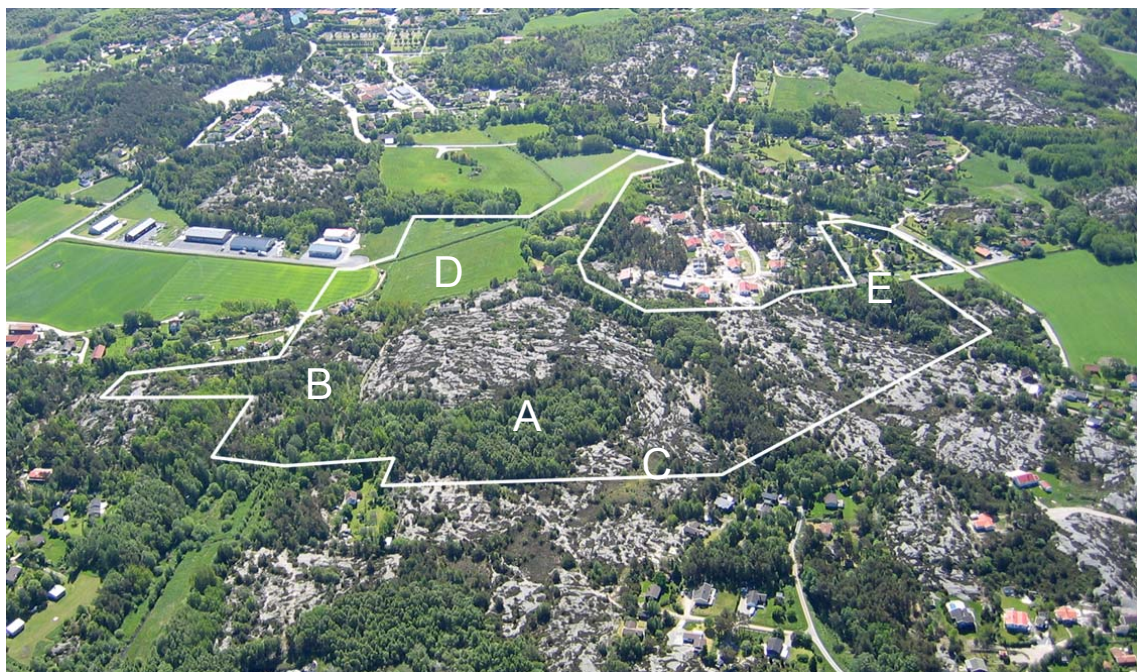
3 BESKRIVNING AV GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

3.1 Topografi mm

Planområdet utgörs till största delen av granitiska bergarter och blandskog (barrträd och lövträd). Åkermark (tidigare potatisåker) finns i planområdets sydsydöstra och östra delar. Våtområden återfinns i nordväst, troligen med torvinslag samt ett litet område på berg i nordöst.

Ett dagbrott för granit har förekommit i det centrala bergområdet. Här finner man rester av uthuggna block utspridda längsmed bergfoten och uppe på bergskränet. Dessa block skall troligen ligga kvar inom planområdet som ett kulturarv.

Områdets topografi varierar inom planområdet med de högsta höjderna på +28 i de centrala och sydvästra delarna och de lägsta höjderna +14 på åkerområdet i öster, se ritning G-1.



Figur 1. Ungefärligt läge för plan- och delområdena, Hällorna, Grebbestad

3.2 Geotekniska förhållanden

Ungefär halva planområdet utgörs av berg i dagen. Resterande delområden beskrivs nedan.

De redovisade jordmäktigheterna är uppmätta i provtagningspunkterna och gäller i de specifika punkterna, således kan mäktigheterna variera mellan punkterna och inom undersökningsområdet.

Anm Friktionsjord = sten, grus och sand, kornstorlek 200-0,2 mm.

Mellanjord = finsand och silt, kornstorlek 0,2-0,002 mm.

Kohesionsjord = kornstorlek 0,002-0,001 mm.

3.2.1 Delområde A (punkt 13-16)

Områdesbeskrivning: Området består av två stråk med skogsmark (vid punkt 13-16 och angränsande område i sydväst).

I områdets nordvästra delar (gränisar mot området med sonderingspunkt 13-16) finner man rester från stenhuggeriverksamhet i form av kantiga block. Blocken ligger utspridda uppe på berget samt längsmed bergfoten och är delvis överväxta med enar och tall vilket övergår i skogsområdet med punkt 13-16. I detta skogsområde (området för punkt 13-16) finner man ett flertal dräneringsdiken. Marken är bevuxen med björk, asp, tall och snår. Norr om skogsområdet (med punkt 13-16) går berget åter i dagen och här finner man även den gamla stenhuggarbostaden. Detta skogsområde angränsar i väster mot ett våtmarksområde. Söder om våtmarksområdet finner man det andra skogsstråket. Här finner man blandskog i form av löv och barrträd. Berget går åter i dagen sydväst om detta skogsområde.

Punkterna har tryck- och slagsonderats till ca 1,5-4,5 meters djup. Sonderingsstopp har noterats som stopp mot sten block eller berg vid slagsondering och som stopp i morän vid trycksondering.

Jordlagerföljden inom området består av mulljord vilken underlagras av sand och silt på friktionsjord ovan berg.

Sand (friktionsjord) är den dominerande jordarten i området. Sand påträffas från 0,2-2,4 meters djup. Sandens sammansättning varierar från siltig-, siltig grusig-, något siltig något grusig sand med lerskikt, *se bilaga 2*.

I punkt 14 finner man sand i underordnad form såsom grusig sandig silt, 1,2-2,0 meter under markytan.

Silt (mellanjord) underlagrar sanden i punkt 14 som grusig siltig sand i ett 0,8 meter tunt lager.

3.2.2 Delområde B (punkt 10-12)

Områdesbeskrivning: Området har stora nivåskillnader med de högsta höjderna på +28 (berg i dagen) och de lägsta höjderna på +19 (skogsmark). Delområdet är till största ytan täckt av skog. Skogen utgörs av björk, gran, tall och asp, men även andra trädslag förekommer. Växtligheten på marken utgörs av gräs och skogsörter. Berget går i dagen på ett flertal ställen inom delområdet. Ett antal dräneringsdiken finns inom området och här är marken öppen. En ledningsgata för el och VA/avlopp passerar genom området.

Punkt 10 och 11 har tryck- och slagsonderats till ca 4-8,5 meters djup och punkt 12 har endast trycksonderats, med sondstopp på ca 5,5 meters djup. Sonderingsstopp har noterats som stopp mot sten block eller berg vid slagsondering och som stopp i morän vid trycksondering.

Jordlagerföljden inom området har en skiktad lagerföljd och består av mulljord, sand, silt och lera på friktionsjord ovan berg.

Ytlaget utgörs av mulljord med en varierande mäktighet.

Sand (friktionsjord), siltig sand, skalblandad sand och grusig sand, ställvis med lerskikt förekommer från ca 0,4-2,0 meters djup. Sand förekommer därefter i underordnad form som tex. något sandig lerig silt och grusig sandig silt, se *bilaga 1 och 2*.

Lera (finjord) finns i punkt 10, 2-3,5 meter under markytan. Leran är siltig och innehåller sandskikt. Något sandig lerig silt påträffas i punkt 11, 2-3,0 meter under markytan.

Silt (mellanjord) underlagrar sanden i punkt 11 och 12. Siltens sammansättning varierar från sandig-, grusig sandig-, till något sandig lerig silt. I punkt 12 finner man även skal i silten. Silt i underordnad form påträffas i punkt 10 och 11, se *bilaga 1*.

3.2.3 Delområde C (punkt 17-21)

Områdesbeskrivning: Markytan inom våtmarksområdet ligger lågt och utgör därför en naturlig uppsamlingsplats för tillrinnande vatten. Våtmarken är bevuxen med olika sorters mossor och låglänta örter. Troligen underlagras ytlagret av torv, vars mäktighet ej har dokumenterats.

Våtmarksområdet gick ej att beträda med borrhandsvagnen varför sticksondering med spett har utförts här.

Vi sticksonderingen noterades ett löst material den översta metern, troligtvis grusig sand. Vid ca 1,5 meters djup blev motståndet i jordarterna såpass stort att spettet knappt trängde ned, och stopp kan sättas till ca 1,5 meter under markytan. Troligtvis underlagras den grusiga sanden av ett lager lera på friktionsjord ovan berg. Leran hindrar marken från att dräneras och en mosse har bildats.

3.2.4 Delområde D (punkt 5-9)

Områdesbeskrivning: Området är relativt plant och sluttar svagt mot sydöst från +15 till +14. I områdets södra del går berget i dagen med en höjd på +24. Runt berget växer blandskog i form av tall, ek, björk och diverse sly och skogsörter. Dräneringsdiken finns på ett flertal platser runt berget. Åkern har stått i träda och gräs och örter var ca 1-1,5 m höga. Åkern kantas av buskar och snår längs den västra kanten och av lövträd och tall i den norra- och sydvästra kanten. Ett större dike omringar och dränerar åkern. Det finns 3 befintliga hus inom delområdet. I sydvästra hörnet av området (där åkern övergår i berg) står ett befintligt obebott hus, vilket troligen kommer att rivas. Följer man vägen ca 110 meter åt norr finner man ett befintligt hus med tillhörande gäststuga. Vid vägkorsningen följer man vägen ca 50 meter åt väster (precis i utkanten av planområdet), där ännu ett bebott hus finns. Telekablar finns inom området.

Punkt 5, 6, 8 och 9 har tryck- och slagsonderats till ca 4,5-16 meters djup och punkt 7 har endast trycksonderats, med sondstopp på ca 19 meters djup. Sonderingsstopp har noterats som stopp mot sten block eller berg vid slagsondering och som stopp i morän vid trycksondering.

Jordlagerföljden inom området har en skiktad lagerföljd med lera, sand och silt på friktionsjord ovan berg. Jorddjupen minskar åt norr.

Ytlagret utgörs av mulljord med en varierande mäktighet.

Silt (mellanjord) med sand och grusinslag, ställvis med skal förekommer i punkt 5, 0,3-1,2 meter under markytan. I punkt 8 påträffas ett 0,3 meter tunt lager av sandig silt med skal. Silt förekommer därefter i underordnad form såsom te x. siltig lera, för mer detaljerad information, se *bilaga 1*. Silt ska alltid betraktas som tjälfarlig, erosionskänslig samt flytbenägen i vattenmättat tillstånd.

Lera (finjord) finns som torrskorpa 0,2-0,4 meter under markytan i punkt 8. Siltig lera, ställvis med skal, grus och växtdelar påträffas i samtliga punkter från ca 1,2 meters djup. En kolv har tagits upp i borrhål i punkt 7 på nivåerna, 2-15 meters djup. Leran innehåller skal och grus på 4 meters djup. Från 9-15 meters djup är leran siltig. Densiteten varierar från 1,55-1,85 t/m³ och vatten kvoten mellan 45-82 %. Konflytgränsen (W_L) har uppmätts till mellan 38-62 %. Lerans sensitivitet S_t varierar mellan 14 och 53 och klassificeras därav som mellan-, till högsensitiv. Den oreducerade skjuvhållfastheten varierar mellan 15,5-27 kPa, leran har således låg skjuvhållfasthet. För mer detaljerad information, se *bilaga 1 och 3*.

Sand (friktionsjord) hittas ovan leran i punkt 7 och 8 ca 0,3-0,8 meter under markytan. I punkt 7 finner man därefter skalblandad sand med siltskikt (0,5-1,2 meters djup) och i punkt 8 ett lager av grusig sand (0,8-1,2 meters djup). Sand påträffas i underordnad form i samtliga undersökningspunkter, se *bilaga 1*.

Grus (friktionsjord) förekommer endast i underordnad form punkt 5 och 8, som t.ex. grusig sand och grusig sandig silt, se *bilaga 1*.

3.2.5 Delområde E (punkt 1-4)

Områdesbeskrivning: Området sluttar från ca +18 till +17. Åkern är relativt plan och var vid undersökningstillfället bevuxen med stubb (halmåker). Tidigare har potatisodling förekommit. Åkern kantas av berg och skog. Skogen består av blandskog med t.ex. björk, gran och tall. Öster om området finns befintlig bebyggelse. Norr om åkern ca 15 meter in i skogen påträffas en gårdesgård.

Punkt 1 och 4 har tryck- och slagsonderats till ca 3-6,5 meters djup och punkt 2 och 3 har endast trycksonderats, med sondstopp på ca 1,5-3,5 meters djup. Sonderingsstopp har noterats som stopp mot sten block eller berg vid slagsondering och som stopp i morän vid trycksondering.

Ytlagret inom området utgörs av *mulljord* med en varierande mäktighet.

Sand (friktionsjord) hittas från ca 0,2 meters djup och har en något skiftande sammansättning. Siltig sand förekommer i punkt 2 och 3 från ca 0,2-0,8 meters djup. I punkt 1 finner man något siltig grusig- till siltig grusig sand 0,3-1,5 meter under markytan. Grusig sand förekommer även i punkt 2 och 3 till ca 1,2 meters djup. I punkt 1 påträffas lerblandad grusig sand i ett 0,5 meter tunt lager vilket underlagras av siltig grusig sand till 2,5 meters djup. Sand återfinns även i underordnad form som sandskikt i siltig lera, 1-2,8 meters djup i punkt 2, för mer detaljerad information se *bilaga 1*.

Lera (finjord) förekommer i punkt 2, 1-2,8 meter under markytan. Leran är siltig och innehåller sandskikt. I punkt 1 är den grusiga sanden lerblandad från 1,5-2,0 meters djup.

Grus (friktionsjord) förekommer endast i underordnad form såsom tex. siltig grusig sand och grusig sand, för mer detaljerad information se *bilaga 1*.

3.3 Geohydrologi

Vid undersökningstillfället 2006-09-12-2006-09-15 registrerades vattenytor, 0,8-1,4 meter under markytan i skruvprovtagningshålen. Ett grundvattenrör installerades i sonderingspunkt 7 (se *ritning G-1*). Avlästa vattenytor har varierat mellan 1,8-1,9 meter under markytan. Grundvattenytan antas fluktuera med årstiderna.

4 GEOTEKNISKA PROBLEM OCH REKOMMENDATIONER

4.1 Planerad byggnation

Inom det undersökta området planeras att uppföras ett 90-tal bostäder

4.2 Sättningar

Allmänt om sättningar (vilket skall beaktas vid val av grundläggningsmetod)

- Normalkonsoliderad jord innebär att varje lastökning på marken ger upphov till sättningar.
- Överkonsoliderad jord innebär att marken har satt sig färdigt för en viss belastning. Om marken belastas över denna vikt kommer nya sättningar (konsolideringssättningar) att inträffa.
- I mark som innehåller en måttligt stor andel små, kolloida partiklar (silt eller lera) och där vatten kan tränga in i tjälzonen underifrån via grundvattnet kan tjällyftning av marken ske. Detta medför att det bildas islinser som växer till under vintern och får den frusna marken att utvidgas och därmed höjas. Då tjälen släpper kommer därför jordarterna att återgå dvs. sjunka tillbaka och ett hålrum kan skapas under en eventuell betongplatta.

4.2.1 Område A (punkt 13-16)

Grundläggning av hus på de markområden med berg i dagen kommer inte att ge upphov till sättningar. Jordarterna inom de 2 stråken med skogsmark får anses vara normalkonsoliderad. Vidare undersökning krävs vid de specifika huslägena innan ställningstagande kan tas huruvida marksättningar inom den specifika platsen kommer att ske. Då jorden innehåller siltiga jordarter kan det finnas risk för tjälskador.

4.2.2 Område B (punkt 10-12)

Då berget går i dagen på ett flertal platser inom området kan man förvänta sig ojämna jorddjup inom delar av området. Grundläggning av hus på de markområden med berg i dagen kommer inte att ge upphov till sättningar. Snedsättningar kan dock förväntas vid grundläggning på ojämna jorddjup. I övrigt antas jordarterna vara normalkonsoliderade tills vidare undersökningar har utförts vid de specifika huslägena. Då jorden inom delområdet innehåller siltiga jordarter kan det finnas risk för tjälskador.

4.2.3 Område C (punkt 17-21)

Området består av våtmark. Om grundläggning skall ske i dessa jordar måste området först schaktas ur och rensas på organiskt material och eventuella lösa skikt. Marken skall därefter fyllas upp med friktionsmaterial och dräneras väl för att sättningar ej skall uppstå.

4.2.4 Område D (punkt 5-9)

En kolv har tagits upp i punkt 7. Genom överslagsberäkning med Hansbos formel framgår att marken inom åkern är överkonsoliderad. Detta innebär att marken klarar av viss belastning av t.ex. lättare hus (dock ej mer än 2 våningar) och mindre uppfyllnader utan att marksättningar inträffar. Vid grundläggningen är det dock viktigt att jorddjupen är jämna för att undvika snedsättningar. Grundläggning av hus på de markområden med berg i dagen kommer inte att ge upphov till sättningar. Då jorden inom delområdet innehåller siltiga jordarter kan det finns risk för tjälskador.

4.2.5 Område E (punkt 1-4)

Inom området förekommer åkermark vars jordmäktigheter varierar (3-6,5 meter under markytan). Jorden antas vara normalkonsoliderad till vidare undersökningar har vidtagits. Sättningar kan även bildas vid grundläggning på ojämna jorddjup. Vid grundläggning på berg kommer inga sättningar att bildas. Då jorden inom delområdet innehåller siltiga jordarter kan det finns risk för tjälskador.

4.3 Grundläggningsförslag mm.

Allmänt kring grundläggningsförslagen av husen

- Då huslägena har fastställts bör vidare geotekniska underökningar utföras inom området (förtäta sonderingspunkterna). Detta skall göras för att få en bra och säker grundläggningsmetod för varje enskilt hus. Grundläggningsförslagen för varje delområde är endast en rekommendation efter de nu utförda sonderingarna.
- Vid grundläggning på berg skall undersprängning göras med minst 0,5 meter under planerad byggnad.
- Vid grundläggning med stålplåtar (villapålar) skall dessa föras ned till fast botten eller berg. Plåtarna slås till godkänt stopp i friktionsmaterialet (morän) eller till berg. För kontroll att erforderlig bärförmåga uppnåtts kan plåtarna stötvågsmätas (med CAPWAP-analys).
- Då jorden på många ställen innehåller siltiga jordarter kan det finnas risk för tjälskador. Ett exempel för att undvika tjälskador är att låta isoleringen gå ut en bit under marken vid huset. Isoleringen ligger då som en krage runt huset som håller marken varm och hindrar tjälens från att tränga fram till grunden.

- Det kan vara bra att utföra en radonundersökning för att veta om de planerade husen ska radonsäkras eller radonskyddas, samt att få veta om den sprängsten som kommer från området fungerar att använda som fyllnadsmaterial.

4.3.1 Område A (punkt 13-16)

Grundläggning skogsmark

Mulljorden samt annat material vilket är otjänligt för grundläggningen skall först schaktas bort. Marken schaktas därefter av ytterligare eller fylls upp till erforderlig grundläggningsnivå. Husen kan troligen (inom området för de utförda sonderingarna 14-15) grundläggas med platta på mark eller hel kantförstyvad bottenplatta direkt på den eventuella fyllningen eller de naturliga jordlagren.

Vid sonderingspunkt 13 är jordlagren mycket lösa ca 1,5 meter under markytan. Här kan det bli aktuellt med stödpålning.

Det är viktigt att bevara så mycket som möjligt av de lastbevarande jordarterna ned till ca 1-1,5 meters djup.

Eventuellt fyllnadsmaterial (skall väljas från tabell CE/1 i Anläggnings AMA 98) under de planerade husen, avskiljs från de naturliga jordlagren med hjälp av en geotextil och packas enligt anvisningarna i Anläggnings AMA 98. Vid utförande med golvvärme isoleras plattan undertill med minst 0,3 meter cellplast.

Då jorden innehåller siltiga jordarter kan det finnas risk för tjälskador vilket skall beaktas vid grundläggningen.

Inom området och runt byggnaderna är det viktigt att det sörjs för en rätt dimensionerad och utformad dränering då mycket avrinning sker från intilliggande berg.

Grundläggning på grunda jorddjup eller berg i dagen

Eventuella jordlager skall först schaktas bort. Vid grundläggning på berg är det viktigt att undersprängning sker med minst 0,5 meter under planerad grundläggningsnivå. Vid måttliga jorddjup föreslås att alla jord (ned till berg) schaktas bort.

Husen kan därefter grundläggas på packad sprängstensfyllning (eller annat material vilket skall väljas från tabell CE/1 i Anläggnings AMA 98 samt packas enligt tabell CE/4 i Anläggnings AMA 98).

Inom området och runt byggnaderna är det viktigt att det sörjs för en rätt dimensionerad och utformad dränering

4.3.2 Område B (punkt 10-12)

Vid sonderingspunkt 10 och 11 verkar jordlagren vara relativt fasta. Vid sonderingspunkt 12 är jordlagren mycket lösa ca 1 meter under markytan.

Mulljorden samt annat material vilket är otjänligt för grundläggningen skall först schaktas bort. Marken schaktas därefter av ytterligare eller fylls upp till erforderlig grundläggningsnivå. Husen kan troligen (inom området för de utförda sonderingarna 10 och 11) grundläggas med platta på mark eller hel kantförstyvad bottenplatta direkt på den eventuella fyllningen eller de naturliga jordlagren. Eventuellt fyllnadsmaterial (skall väljas från tabell CE/1 i Anläggnings AMA 98) under de planerade husen, avskiljs från

de naturliga jordlagren med hjälp av en geotextil och packas enligt anvisningarna i Anläggnings AMA 98. Vid utförande med golvvärme isoleras plattan undertill med minst 0,3 meter cellplast.

Vid sonderingspunkt 12 är jordlagren såpass lösa att stödpålning av husen eventuellt kan behövas.

Det är viktigt att bevara så mycket som möjligt av de lastfördelande jordarterna ned till ca 1-1,5 meters djup. Bottenplattan bör utföras kantförstyvad. Om större uppfyllnader kommer att behövas är det troligt att dessa får utgöras av lätta massor såsom cellplast.

Då jorden inom delområdet innehåller siltiga jordarter kan det finnas risk för tjälskador vilket skall beaktas vid grundläggningen.

Inom området och runt husen är det viktigt att det sörjs för en rätt dimensionerad och utformad dränering då mycket avrinning sker från intilliggande berg.

4.3.3 Område C (punkt 17-21)

Troligen skall ingen grundläggning av hus ske inom våtmarksområdet. Om grundläggning skall ske i dessa jordar måste området först schaktas ur och rensas på organiskt material och eventuella lösa skikt. Marken skall därefter fyllas upp med friktionsmaterial och dräneras väl för att kunna bebyggas.

Inom området är det viktigt att det sörjs för en rätt dimensionerad och utformad dränering då mycket avrinning sker från intilliggande berg och höjdområden till våtområdet.

4.3.4 Område D (punkt 5-9)

Med överslagsberäkning (Hansbos formel) är marken inom åkerområdet överkonsoliderad.

Mulljorden samt annat material vilket är otjänligt för grundläggningen skall först schaktas bort. Marken schaktas därefter av ytterligare eller fylls upp till erforderlig grundläggningsnivå. Det är viktigt att bevara så mycket som möjligt av de lastfördelande jordarterna ned till ca 1-1,5 meters djup. Då jorddjupen kan variera inom området är det troligt att stödpålning kan komma att behövas på vissa platser.

Vissa av husen kan troligen (inom området för de utförda sonderingarna och om jorddjupen inte varierar för mycket inom det enskilda husläget) grundläggas med betongplatta eller hel kantförstyvad bottenplatta direkt på den eventuella fyllningen eller de naturliga jordlagren utan att större sättningar uppstår (detta är dock beroende på hur stora lasterna blir). Vid utförande med golvvärme isoleras plattan undertill med minst 0,3 meter cellplast. Eventuellt fyllnadsmaterial (skall väljas från tabell CE/1 i Anläggnings AMA 98) under de planerade husen, avskiljs från de naturliga jordlagren med hjälp av en geotextil och packas enligt anvisningarna i Anläggnings AMA 98.

Då jorden innehåller siltiga jordarter kan det finnas risk för tjälskador vilket skall beaktas vid grundläggningen.

Inom området och runt byggnaderna är det viktigt att det sörjs för en rätt dimensionerad och utformad dränering då mycket avrinning sker från intilliggande berg.

4.3.5 Område E (punkt 1-4)

Mulljorden samt annat material vilket är otjänligt för grundläggningen skall först schaktas bort. Marken schaktas därefter av ytterligare eller fylls upp till erforderlig grundläggningsnivå. Där jorddjupen är ringa kan det vara en fördel att schakta bort all jord ned till berg och därefter fylla upp med friktionsmaterial (materialet skall väljas från tabell CE/1 i Anläggnings AMA 98 och packas enligt tabell CE/4 Anläggnings AMA 98). Husen kan troligen (inom området för de utförda sonderingarna) grundläggas med hel kantförstyvad bottenplatta direkt på den eventuella fyllningen eller de naturliga jordlagren. Är jorddjupen mycket varierande inom läget för det enskilda huset/husen kan stödpålning eller grundläggning på plintar vara nödvändig. Vid utförande med golvvärme isoleras plattan undertill med minst 0,3 meter cellplast. Eventuellt fyllnadsmaterial (skall väljas från tabell CE/1 i Anläggnings AMA 98) under de planerade husen, avskiljs från de naturliga jordlagren med hjälp av en geotextil och packas enligt anvisningarna i Anläggnings AMA 98.

Då jorden innehåller siltiga jordarter kan det finnas risk för tjälskador vilket skall beaktas vid grundläggningen.

Inom området och runt byggnaderna är det viktigt att det sörjs för en rätt dimensionerad och utformad dränering då mycket avrinning sker från intilliggande berg.

5 **SCHAKTNING**

Schaktning i siltförande jord skall utföras med försiktighet då den är erosionskänslig och flytbenägen i vattenmättat tillstånd.

Släntlutningarna för schaktningsarbeten är oftast till stor del beroende av väderleken och hur stor nederbörden är samt grundvattennivån och bör därför bedömas för rådande förhållanden på plats.

Alla schaktningsarbeten utförs med fördel under perioder med lite nederbörd och låga grundvattennivåer. Schaktning av rörgravar bör utföras etappvis samt skyddas mot nederbörd.

Göteborg 2006-09-21

TELLSTEDT I GÖTEBORG AB

Avd Geoteknik och Mätteknik

Cecilia Ahl
handl

BYGGKONSTRUKTION GEOTEKNIK MÄTTEKNIK

Projekt: Hällorna, Grebbestad, Tanums kommun
 Projektnummer: 106-176
 Datum: 2006-09-12 till 2006-09-15
 Utförd av: Cecilia Ahl

Bilaga 1

Borrhål	Provtagn.-nivå	Provtagn.-metod	Jordart	Vattenytamumy	Vattenkvot %	Tjälfarlig.-klass	Konflyt-gräns (%)
1	0,0-0,3		MULLJORD	0,9			
	0,3-1,2		Brungrå något siltig grusig SAND		7		
	1,2-1,5		Brungrå siltig grusig SAND		12		
	1,5-2,0		Brungrå lerblandad grusig SAND		16		
	2,0-2,5		Brungrå siltig grusig SAND		12		
2	0,0-0,3		MULLJORD	0,9			
	0,3-0,7		siltig SAND				
	0,7-1,0		grusig SAND				
	1,0-2,0		Brun siltig LERA, sandskikt		30		
	2,0-2,8		Brun siltig LERA, sandskikt		34		
3	0,0-0,2		MULLJORD				
	0,2-0,8		SILT				
	0,8-1,2		grusig SAND				
5	0,0-0,3		MULLJORD				
	0,3-0,5		sandig SILT				
	0,5-0,8		grusig sandig SILT				
	0,8-1,2		grusig sandig SILT, skal				
	1,2-2,0		Grå siltig LERA, växtdelar, skal	58			
	2,0-3,0		Grå siltig LERA	69			
8	0,0-0,2		MULLJORD				
	0,2-0,4		TORRSKORPELERA				
	0,4-0,8		SAND				
	0,8-1,2		grusig SAND				
	1,2-1,5		sandig SILT, skal				
	1,5-2,0		LERA				
	2,0-3,0		siltig LERA				
10	0,0-0,4		MULLJORD	0,9			
	0,4-1,2		Brungrå SAND		18		
	1,2-2,0		Grå skalblandad SAND, lerskikt		23		
	2,0-2,9		Brungrå siltig LERA, sandskikt		23		
	2,9-3,5		Brungrå siltig LERA, sandskikt		12		
11	0,0-0,4		MULLJORD	1,4			
	0,4-1,0		SAND				
	1,0-1,6		siltig SAND				
	1,6-2,0		sandig SILT				
	2,0-3,0		Brungrå något sandig lerig SILT		14		

TELLSTEDT I GÖTEBORG AB

Varbergsgatan 12A
 412 65 GÖTEBORG
 Tel 031-723 73 00. Fax 031-40 40 76

E-post info@tellstedt.se

BYGGKONSTRUKTION GEOTEKNIK MÄTTEKNIK

Projekt: Hällorna, Grebbestad, Tanums kommun

Bilaga 2

Projektnummer: 106-176

Datum: 2006-09-12 till 2006-09-15

Utförd av: Cecilia Ahl

Borrhål	Provtagn.-nivå	Provtagn.-metod	Jordart	Vattenytamumy	Vattenkvot %	Tjälfarlig.-klass	Konflyt-gräns
12	0,0-0,4 0,4-0,6 0,6-1,2 1,2-2,0		MULLJORD SAND grusig SAND grusig sandig SILT, skal	0,95			
14	0,0-0,2 0,2-0,6 0,6-1,2 1,2-2,0		MULLJORD SAND grusig SAND grusig sandig SILT				
15	0,0-0,2 0,2-0,6 0,6-1,0 1,0-2,0 2,0-2,4		MULLJORD siltig SAND siltig grusig SAND Brungrå grusig SAND Brungrå något siltig grusig SAND, lerskikt	0,4	20 12		

TELLSTEDT I GÖTEBORG AB

Varbergsgatan 12A

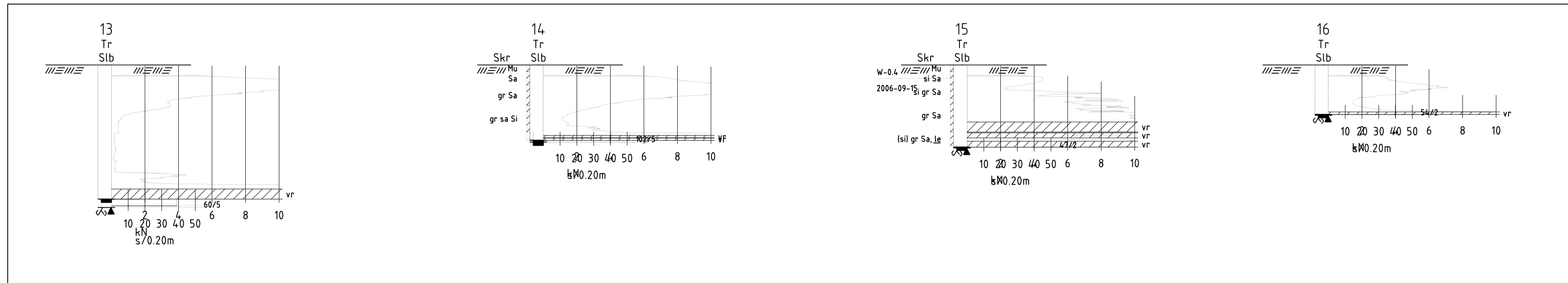
412 65 GÖTEBORG

Tel 031-723 73 00. Fax 031-40 40 76

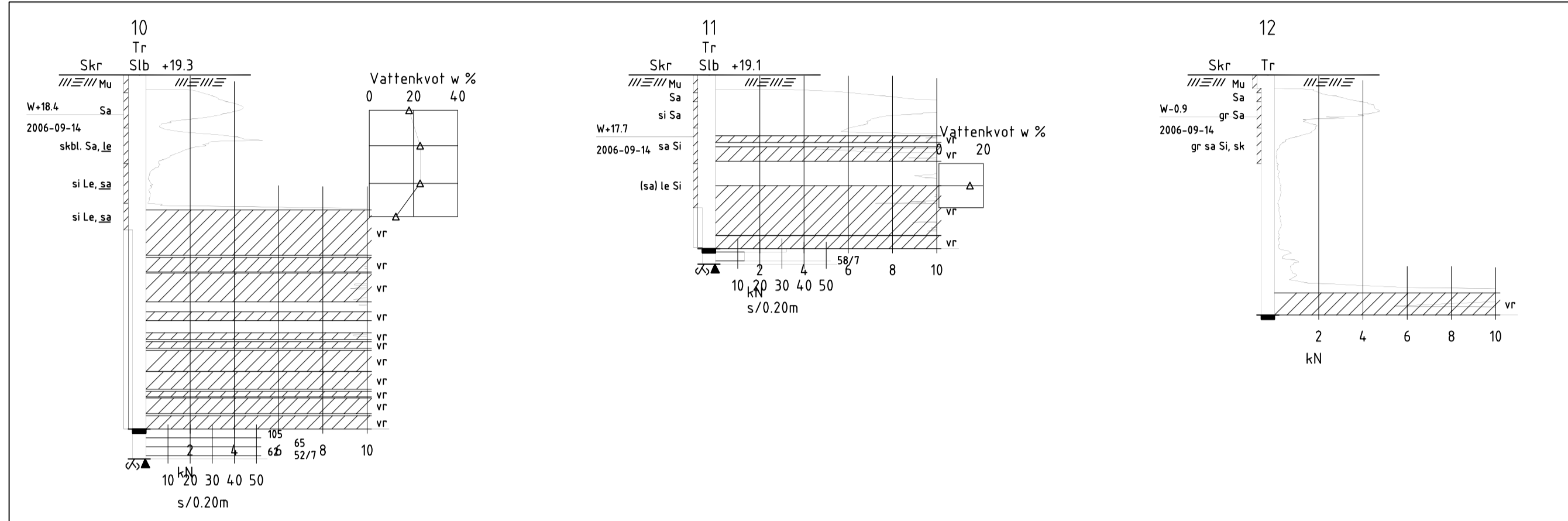
E-post info@tellstedt.se

Sektion/borrhål Djup/nivå	Benämning	Densitet ρ t/m ³	Vatten- kvot W %	Konflyt- gräns W _L %	Sensiti- viteten enl. konprov S _t	Skjuvhållfasthet (reducerad) τ_{fu} kPa *)		Omrörd skjuvhållf kPa	Korrekt. faktor μ enl SGI	Anm.	PROVTAGNING Datum:060914 IP	PROVTAGNING Skr., Kv SII	Provtagningsredskap	Godkänd den 060920 Birgitta Alfredsson	LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR Datum:060918 BA		
						Tryckprov	Konprov										
7 0.0-0.3 0.3-0.5 0.5-1.2 1.2-1.8	Stab vy 0.8 m u my (060914) MATJORD SAND Gråbrun,skalblandad SAND,siltskikt Grå,siltig LERA	1.60	73							Enl protokoll "							
2.0	Grå LERA	1.61 1.60	67	62	14		20		0,85								
3.0	Grå LERA	1.60 1.59 1.61	68 73	54	34		15.5		0,90								
4.0	Grå LERA,skal,grus	1.56 1.65 1.60	82 67	50	46		17.5		0,93								
5.0	Brungrå LERA	1.56 1.55 1.58	80 80	56	53		20		0,89								
7.0	Brungrå LERA	1.62 1.62 1.66	71 69	55	53		20		0,90								
9.0	Brungrå,siltig LERA	1.66 1.69 1.68	58 57	52	40		23		0,92								
12.0	Brungrå,siltig LERA	1.76	48	50	39		20		0,93								
15.0	Brungrå,siltig LERA	1.77 1.78 1.85	47 45	38	47		27		1,06								
Lediga kolumner är avsedda för resultat av specialundersökningar Nedanstående förkortningar kan t.ex. användas: Skj = direkta skjuvförsök korn = kornfördelning komp = kompressionsförsök pac = packningsförsök						*) Skjuvhållfastheten, karakteristiskt värde, har utvärderats enl. SGF.s laboratoriekommitté 1984. Skjuvhållfastheten har ej reducerats med hänsyn till gytjehalt eller konflytgräns.										Uppdragsnr. 106-176	Tabellnr, plansöchr e. Iflkn

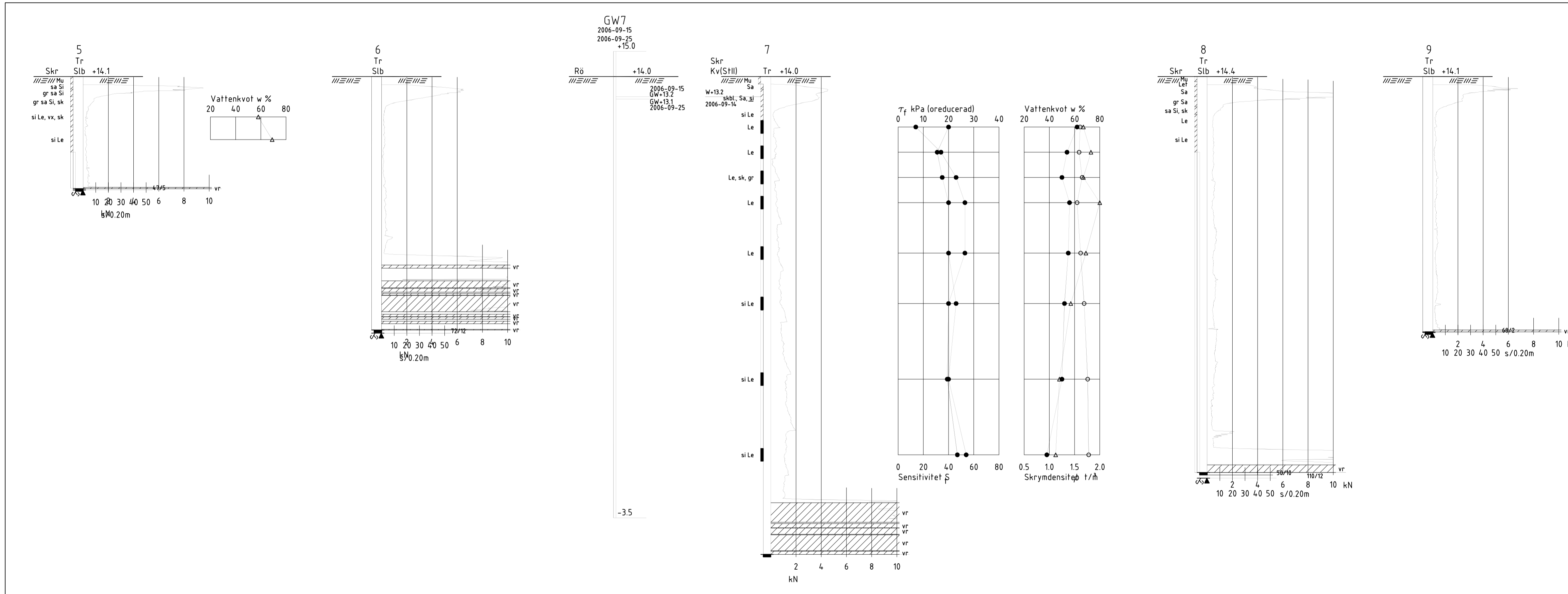
Delområde A



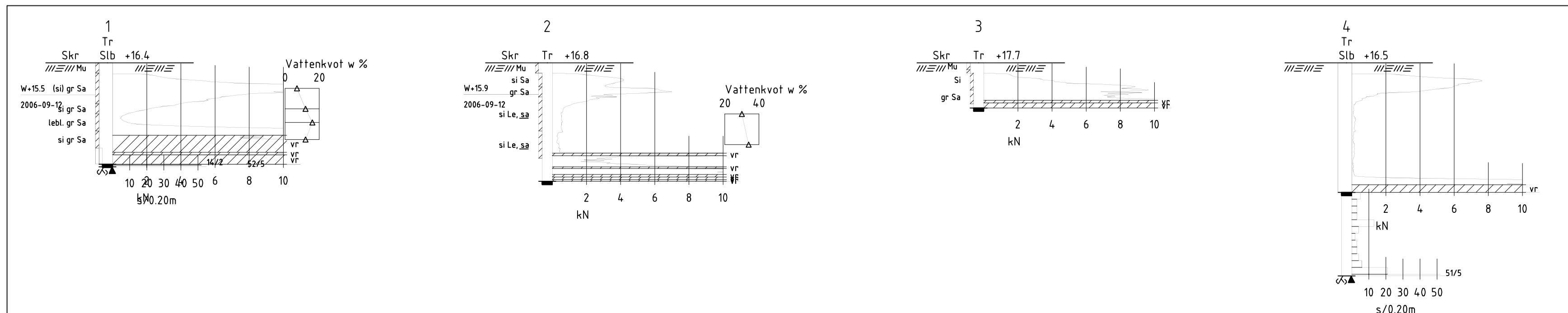
Delområde B



Delområde D



Delområde E



Teckenförklaring

- Sti- Sticksondring utförd till fast botten
- Tr- Trycksondring, utförd till fast botten
- Sib- Slagsondring till fast botten
- ⊙ Skr- Skruvprovtagning (störda jordprover), fri vattenyta observerad
- ⊙ Kv- Kolvprovtagning (ostörda jordprover)

- A-E Delområden
- ⬇ Ävermark
 - ⊙ Berg i dagen (granit)
 - ⊘ Skog
 - ⊙ Västmarksområde

BET	ANT	ANDRINNEN AVSER	SIGN	DATUM
TANUMS KOMMUN HÄLLORNA DETALJPLAN TELLSTEDT BYGGKONSTRUKTION GEOTEKNIK MÄTTEKNIK Varbergsgatan 12A 412 65 Göteborg Tel 031-723 73 00 Fax 031-335 81 09 www.tellstedt.se				
UPPDRAG NR 106-176	RITAD AV E. AHL	HANDLAGARE ECILIA AHL		
DATUM 2006-09-21	ANSVARIG T. ÖSTERGREN			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SONDERINGSRESULTAT SONDERINGSPLAN				
SKALA A:1 (längd) 1:100 & 1:2000	NUMMER G-1	I BET		