

Höllviken 8:42, Vellinge k:n

Nybyggnad bostadshus

Geoteknisk undersökning

Markteknisk undersökningsrapport (MUR)

Projekteringsanvisningar

Uppdragsgivare: Vellinge kommun



GeoExperten i Skåne AB

GEOTEKNISK KONSULT

Rolf Svensson

Innehållsförteckning:

Markteknisk undersökningsrapport (MUR)

1.	Orientering	sid 3
2.	Underlagsmaterial	sid 3
3.	Styrande dokument	sid 3
4.	Geoteknisk kategori	sid 3
5.	Fältundersökningar	sid 4
6.	Redovisning	sid 4
7.	Undersökningsresultat	sid 4
	7.1 Berggrund	sid 4
	7.2 Jordlager	sid 4
	7.3 Hållfasthetsegenskaper	sid 5
	7.4 Grundvatten	sid 5

Projekteringsanvisningar

8.	Grundläggning	sid 5
	8.1 Alternativ A: Utskiftning	sid 5
	8.1.1 Dimensionering	sid 5-6
	8.2 Alternativ B: Pålning	sid 6
9.	Dränering	sid 6
10.	Schaktarbeten	sid 7
11.	Kontroll	sid 7

Bilagor

Bilaga 1- Provtabell A (3 sidor)

Ritningar

Ritning Ge 1- Borrplan

Ritning Ge 2- Borrprofiler 1-7

Ritning Ge 3- Borrprofiler 8-13

Geoteknisk undersökning för nya bostadshus inom fastigheten Höllviken 8:42, Vellinge kommun**Markteknisk undersökningsrapport (MUR)****1. Orientering**

På uppdrag av Vellinge kommun har rubricerade utförts.

Undersökningen avser nya bostadshus. Enligt presenterat förslag omfattar detta 5 st radhus och 2 st flerfamiljshus. Närmare uppgifter avseende antal våningar, mm föreligger inte i nuläget. Källare förutsätts inte förekomma.

Den undersökta tomten ligger i den nordöstra delen av Höllvikens centrum och gränsar i söder till Gamleväg och i norr till Falsterbovägen. På tomten har det bl.a. legat en skolbyggnad som rivits.

Den geotekniska undersökningen syftar till att klarlägga de geotekniska förhållandena samt med ledning av resultaten upprätta geotekniska anvisningar som underlag för dimensionering och utförande av geokonstruktioner, dränering och markarbeten.

Samtidigt med den geotekniska undersökningen utfördes en miljöundersökning av Miljöfirman AB (Jesper Karlström).

2. Underlagsmaterial

- Illustrationsplan (förslag).
- SGU:s hemsida.
- Ledningsritningar erhållna från www.ledningskollen.se.

3. Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 (Eurocode 7: Geotechnical design, del 1 allmänna regler) med tillhörande nationell bilaga.

*Undersökningsmetod**Standard eller styrande dokument*

Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96 samt SS EN-ISO 22475-1
Provtagning	Störd provtagning med skruvborr Φ 80 mm, L= 1,0 m, kategori B och kvalitetsklass 4 enligt EN ISO 22475-1.
Jordartbestämning	Okulär jordartsklassificering i fält enl. EN ISO 14688-1.
CPT sondering	Rekommenderad standard enligt SGF Rapport 1:93, klass 2
Grundvattenmätning	Enligt EN 22475-1
Koordinatsystem	I plan Sweref 99 1330, i höjd RH 2000
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 med avsteg vid redovisning av provtagning i profil, se www.sgf.net

4. Geoteknisk kategori

För husens geokonstruktioner gäller SS-EN 1997 – Eurocode 7: Dimensionering av geokonstruktioner (EC7), geoteknisk kategori 2 (GK 2) och säkerhetsklass 2 (SK 2).

5. Fältundersökningar

Fältarbetet utfördes av Stefan Svensson 2016-12-06 och omfattar.

- Utsättning och avvägning av borrhålen.
- Provtagning med skruvborr (Skr) i 13 punkter.
- Hållfasthetsbestämning genom CPT sondering i 5 punkter.
- Slagsondering (Slb) i 5 punkter för kontroll av bergstopp.
- Inmätning av vattenytor i öppna skruvborrhål i anslutning till fältarbetet.
- Installation av 2 detektorer för uppmätning av markradonstrålning.

Borrningarna har utförts med larvgående borrhandsvagn av fabrikat Geomek GM 65 utrustad med fältdataminne av fabrikat ENVI D-mon och hydrauldriven slagborrmaskin av fabrikat Furukawa F2.

Inmätningarna har utförts med GPS instrument av fabrikat Altus APS-3u.

Upptagna jordprover har jordartsklassificerats okulärt i fält.

Radondetektorerna tillhandahålls och utvärderas av Radonanalys GJAB i Lund.

6. Redovisning

Undersökningsresultaten redovisas i plan och profil på bifogade ritningar Ge1 - Ge3 samt i provtabell A enligt bilaga 1.

Använda ritningsbeteckningar ansluter till SGF/BGS (Svenska Geotekniska Föreningens) standard med avsteg vid redovisning av provtagning i profil. För närmare information hänvisas till www.sgf.net.

Resultaten av radonmätningen redovisas i separat PM vid senare tillfälle.

Resultaten av miljöundersökningen redovisas av Miljöfirman AB.

7. Undersökningsresultat

7.1. Berggrund

Berggrunden utgörs av kalksten. Vid slagsondering erhöles stopp mot "fastare" kalkberg på 7,7-9,8 m djup motsvarande nivåer mellan -5,1 och -7,2. Sondspetsen bedömts ha nedträngt 0,5-1,0 m ner i kalkberget beroende på att berget är vittrat och sprucket i varierande grad i ytan.

7.2. Jordlager

Jordlagren utgörs överst av fyllning med skiftande överbyggnadsmaterial, sand och matjord med en tjocklek varierande mellan 0,3 och 1,6 m.

Fyllningen underlagras av naturliga jordlager bestående av sand till djup mellan 1,1 och 1,9 m djup följt av organisk jord bestående av torv, dyig sand och dyig lermorän till djup mellan 1,3 och 2,4 m.

Den organiska jorden följs av sandig lermorän med tunnare sandskikt till mer än undersökt djup, =4,5 m. Lermoränen kan förväntas sträcka sig ner till det underliggande kalkberget.

Undantag från ovanstående utgör borrhål 6 och 7 i den nordöstra delen av tomten där fyllningen följs direkt av lermorän.

Sanden tillhör materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1 medan lermoränen och tillhör typ 4B och klass 3 enligt klassificering i anläggnings AMA.

7.3. Hållfasthetsegenskaper

Vid CPT sonderingarna har spetstryck motsvarande en låg relativ fasthet ($q_c=2,5-5,0$ MPa) registrerats i fyllningen och sanden.

I de organiska jordlagren har en mycket låg fasthet uppmätts.

I lermoränen har spetstryck motsvarande en odränerad skjuvhållfasthet ≥ 120 kPa registrerats utom i lermoränens övre del i borrhål 4 och 6 med värden ner mot 40 kPa.

7.4. Grundvatten

I borrhålen inmättes vattenytor på 0,85-2,1 m djup motsvarande nivåer mellan +1,15 och +1,75.

Projekteringsanvisningar

8. Grundläggning

Den organiska jorden är sättningsgivande vid belastning. En grundförstärkning bedöms som nödvändig.

Med ledning av undersökningsresultaten föreslås att husen grundläggs enligt endera av nedanstående alternativ.

8.1. Alternativ A: Utskiftning

De organiska jordlagren utskiftas mot kontrollerat friktionsmaterial.

Utskiftningsdjupen i de utförda borrhålen redovisas i profil på bifogade ritningar Ge 2 och Ge 3.

Schaktbotten ska besiktigas och godkännas av geotekniskt sakkunnig.

Husen kan därefter grundläggas på sedvanligt sätt med hel kantförstyvad bottenplatta, längsgående grundsulor eller utbredda grundplattor i den nya kontrollerade fyllningen.

8.1.1 Dimensionering

För geokonstruktionerna gäller Eurokod 7-1 och geoteknisk kategori 2 (GK 2) med dimensionering i brottgräns- och bruksgränstillstånd.

I *brottgränstillstånd* rekommenderas dimensioneringen att utföras enligt "allmänna bärlighetsekvationen" där partialkoefficienten γ_R som beaktar osäkerheten i beräkningsmodellen kan sättas till 1,0. Beräkningarna föreslås ske enligt partialkoefficientmetoden.

Tabell 1. Härledda och hävdvunna karakteristiska värden för jordlagren.

Lager	Tunghet λ_k/λ'_k	Hållfasthetsparametrar	Modul
kontrollerad fyllning med friktionsmaterial	18/11 kN/m ³	$\varphi_k = 37^\circ$ ($c_{uk}=0$)	$E_k = 30$ MPa
lermorän på nivå $\geq \pm 0,0$	21/11 kN/m ³	$c_{uk} = 70$ kPa ($\varphi_k = 0$)	$E_k = 15$ MPa
lermorän på nivå $< \pm 0,0$	21/11 kN/m ³	$c_{uk} = 150$ kPa ($\varphi_k = 0$)	$E_k = 35$ MPa

Index k = karakteristiskt (medel) värde. Angiven nivå är en medelnivå som underlag för beräkningarna, λ = Tunghet, λ' = Tunghet under vatten, c_u = Odränerad skjuvhållfasthet φ = Friktionsvinkel, E = Elasticitetsmodul

Tabell 2. Partialkoefficienter i brottgräns för jordparametrar γ_m

Parameter	γ_m
Friktionsvinkel, $\tan \varphi$	$\gamma_{m\varphi} = 1,3$
Skjuvhållfasthet c_u	$\gamma_{mc} = 1,5$
Tunghet λ	$\gamma_\gamma = 1,0$

Tabell 3. Partialkoefficienter i bruksgränstillstånd för jordparametrar γ_m

Parameter	γ_m
Friktionsvinkel, $\tan \varphi$	$\gamma_{m\varphi} = 1,0$
Odränerad skjuvhållfasthet c_u	$\gamma_{mdk} = 1,0$
Elasticitetsmodul E	$\gamma_{mE} = 1,0$
Tunghet λ	$\gamma_\gamma = 1,0$

Partialkoefficienterna i tabell 2 och 3 finns angivna i nationell bilaga BFS 2010:28.

8.2 Alternativ B: Pålning

Lasterna från husens stomme och golv nedförs vid detta alternativ till kalkberget med pålar, lämpligen betongpålar som stoppslås som stödpålar. Pållängden bestäms vid provpålning. Som ett första antagande kan en pållängd av 10 m räknat från nuvarande markyta antas. Osäkerhet föreligger avseende erforderliga pållängder beroende på skiftande fasthet i övre delen av kalkberget.

Vid påslagning ska vibrationsnivån i de intilliggande byggnaderna kontrolleras. Påslagningsordningen ska utformas så att massundanträngning mot husen i väster minimeras.

För dimensioneringen gäller EN 1997-1, kapitel 7 och geoteknisk kategori 2 och säkerhetsklass 2.

9. Dränering

Husen ska skyddas mot markfukt genom utläggning av dränerande och kapillärbrytande skikt samt dräneringsledning.

Under golv gjutet mot mark ska dränerande och kapillärbrytande skikt utläggas. Om tvättad makadam används som kapillärbrytande skikt så gäller att den kapillära stighöjden i materialet inte får överstiga halva lagertjockleken vilket normalt innebär en minimitjocklek av 0,2 m.

Om cellplast som är godkänd som kapillärbrytande läggs under golvet ska ett minst 0,15 m tjockt dränerande lager läggas under cellplasten.

Runt husen ska dräneringsledning läggas. Ledningarnas högsta punkt (vattengången) bör som högst ligga i nivå med det anslutande makadamlagrets eller dränerande lagrets underkant.

Skiffervägen 35
224 78 Lund
tel 046 30 70 01
rolf.geo.svensson@gmail.com

Höllviken 8:42, Vellinge k:n
Bostadshus
Geoteknisk undersökning
Markteknisk undersökningsrapport, MUR
Projekteringsanvisningar

arb nr 227-16

10. Schaktarbeten

Jordlagren är lättschaktade med normal maskinutrustning.

Vid schaktning under grundvattenytan flyter sanden igen varför vattenytan måste före schaktstart.

För att underlätta grundvattenavsänkningen vid utskiftning samt minimera omgivningspåverkan rekommenderas att en tätspons installeras runt schakterna. Sponten installeras då till minst 1,0 m djup ner i den "täta" lermoränen. Avsänkningen bedöms i så fall kunna utföras med dränkbara pumpar i erosionsskyddade pumpgröpar. I annat fall bedöms att avsänkningen måste utföras med wellpöms.

Som underlag för beslut om lämplig åtgärd rekommenderas att en provgröpp uppgrävs i ett tidigt skede.

Schakt-, fyllnings- och packningsarbeten föreslås ske enligt anläggnings AMA. Komprimering under byggnad utförs enligt tabell CE/4.

Nya överbyggnader kan dimensioneras som för undergrund enligt materialtyp 3B i anläggnings AMA.

11. Kontroll

Grundkontroll omfattande granskning av geokonstruktionsritningar och beräkningar, schaktbottenbesiktningar samt kontroll av de i geokonstruktionerna ingående materialen.

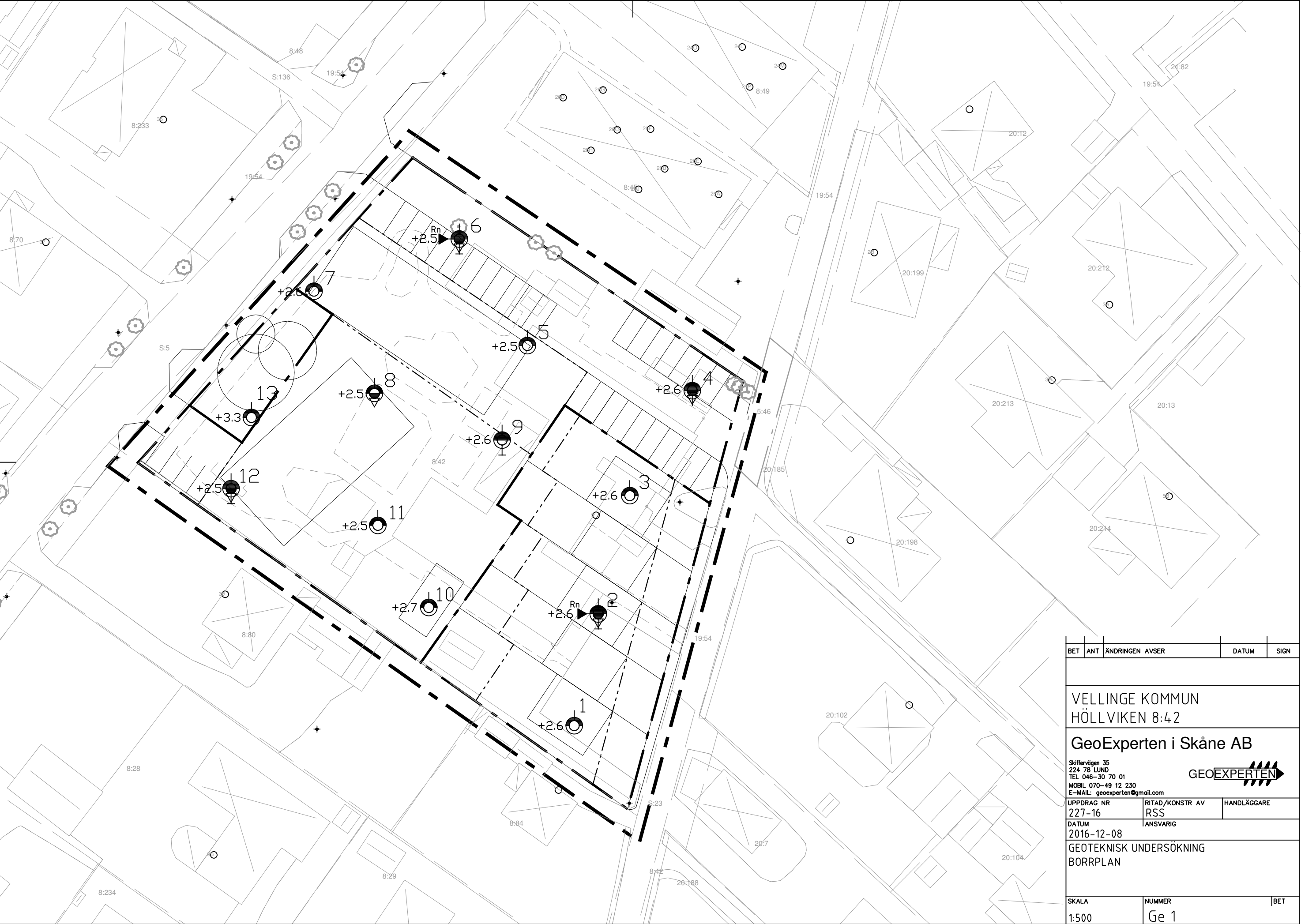
Tilläggskontroll omfattande:

- Kontroll av packningsarbete för uppfyllnader med en mäktighet av förslagsvis >0,5 m.
- Kontroll av vibrationsnivåer i de intilliggande byggnaderna i väster och öster vid spontslagning, packning och pålningsarbeten.

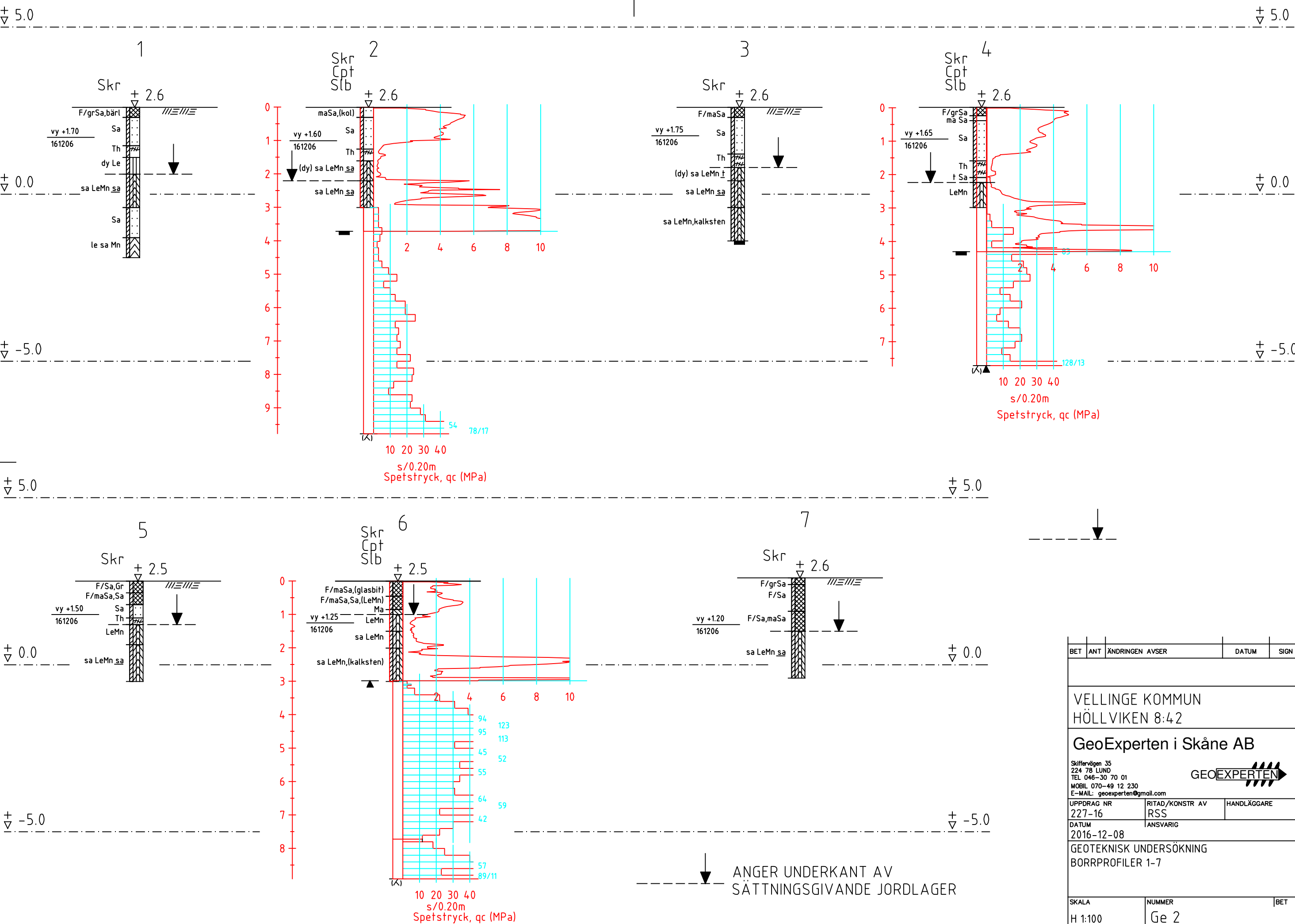
Uppdrag				
Geoteknisk undersökning för bostadshus inom Höllviken 8:42, Vellinge k:n				
Uppdragsnummer		Datum för undersökning		Utförd av
227-16		2016-12-06		RSS
Borrhål	Djup m u my/ provtagningshål	Provtagningsätt	Jordart	u my=under markytan, vy=vattenyta, F/ anger fyllning
1	0,0-0,3 0,3-1,15 1,15-1,5 1,5-2,0 2,0-3,0 3,0-4,5	Skr	F/grusig Sand, bärlagergrus brun Sand mörkbrun högförmultnad Torv grå dyig Lera grå sandig Lermorän med sandskikt grå lerig sandig Morän	vy 0,9 m u my
2	0,0-0,3 0,3-1,25 1,25-1,6 1,6-2,2 2,2-3,0	Skr	mörkbrun matjordshaltig Sand , enstaka kolbitar brun Sand mörkbrun högförmultnad Torv grå svagt dyig sandig Lermo- rän med sandskikt grå sandig Lermorän med sandskikt	radondetektor LE7059 vy 1,0 m u my
3	0,0-0,3 0,3-0,7 0,7-1,4 1,4-1,8 1,8-2,2 2,2-3,0 3,0-4,0	Skr	F/matjordshaltig Sand brun Sand grå Sand mörkbrun högförmultnad Torv grå något dyig sandig Ler- morän med torvskikt grå sandig Lermorän med sandskikt grå sandig Lermorän , kalk- sten stopp för provtagning	vy 0,85 m u my
4	0,0-0,25 0,25-0,4 0,4-1,6 1,6-2,1 2,1-2,25 2,25-3,0	Skr	F/grusig Sand mörkbrun matjordshaltig Sand brun Sand mörkbrun högförmultnad Torv mörkbrun torvhaltig Sand grå Lermorän	vy 0,95 m u my

Uppdrag				
Geoteknisk undersökning för bostadshus inom Höllviken 8:42, Vellinge k:n				
Uppdragsnummer		Datum för undersökning		Utförd av
227-16		2016-12-06		RSS
Borrhål	Djup m u my/ provtagningshål	Provtagningsätt	Jordart	u my=under markytan, vy=vattenyta, F/ anger fyllning
5	0,0-0,35 0,35-0,7 0,7-1,1 1,1-1,3 1,3-1,9 1,9-3,0	Skr	F/Sand, Grus F/matjordshaltig Sand, Sand brun Sand mörkbrun högförmultnad Torv grå Lermorän grå sandig Lermorän med sandskikt	vy 1,0 m u my
6	0,0-0,45 0,45-0,85 0,85-1,0 1,0-1,5 1,5-2,0 2,0-3,0	Skr	F/matjordshaltig Sand, en- staka glasbitar F/matjordshaltig Sand, Sand, enstaka Lermorän svart Matjord gråbrun Lermorän brun sandig Lermorän grå sandig Lermorän , ensta- ka kalksten	radondetektor LE7058 vy 1,25 m u my
7	0,0-0,2 0,2-1,0 1,0-1,6 1,6-2,1 2,1-3,0	Skr	F/grusig Sand F/vit-ljusbrun Sand F/Sand, matjordshaltig Sand brun sandig Lermorän med sandskikt grå sandig Lermorän med sandskikt	vy 1,4 m u my
8	0,0-0,4 0,4-0,6 0,6-1,5 1,5-2,0 2,0-3,0	Skr	F/grusig Sand F/torvhaltig Matjord F/Sand, matjordshaltig Sand grå dyig sandig Lermorän grå sandig Lermorän med skikt av grusig sand stopp för provtagning mot sannolikt sten eller block	vy 1,1 m u my
9	0,0-0,1 0,1-0,3 0,3-1,0 1,0-1,6 1,6-1,95 1,95-2,1 2,1-3,0	Skr	F/Sand F/mörkbrun matjordshaltig Sand, enstaka kolbitar, en- staka tegel brun Sand grå Sand mörkbrun högförmultnad Torv mörkbrun torvhaltig lerig Sand grå sandig Lermorän	vy 1,0 m u my

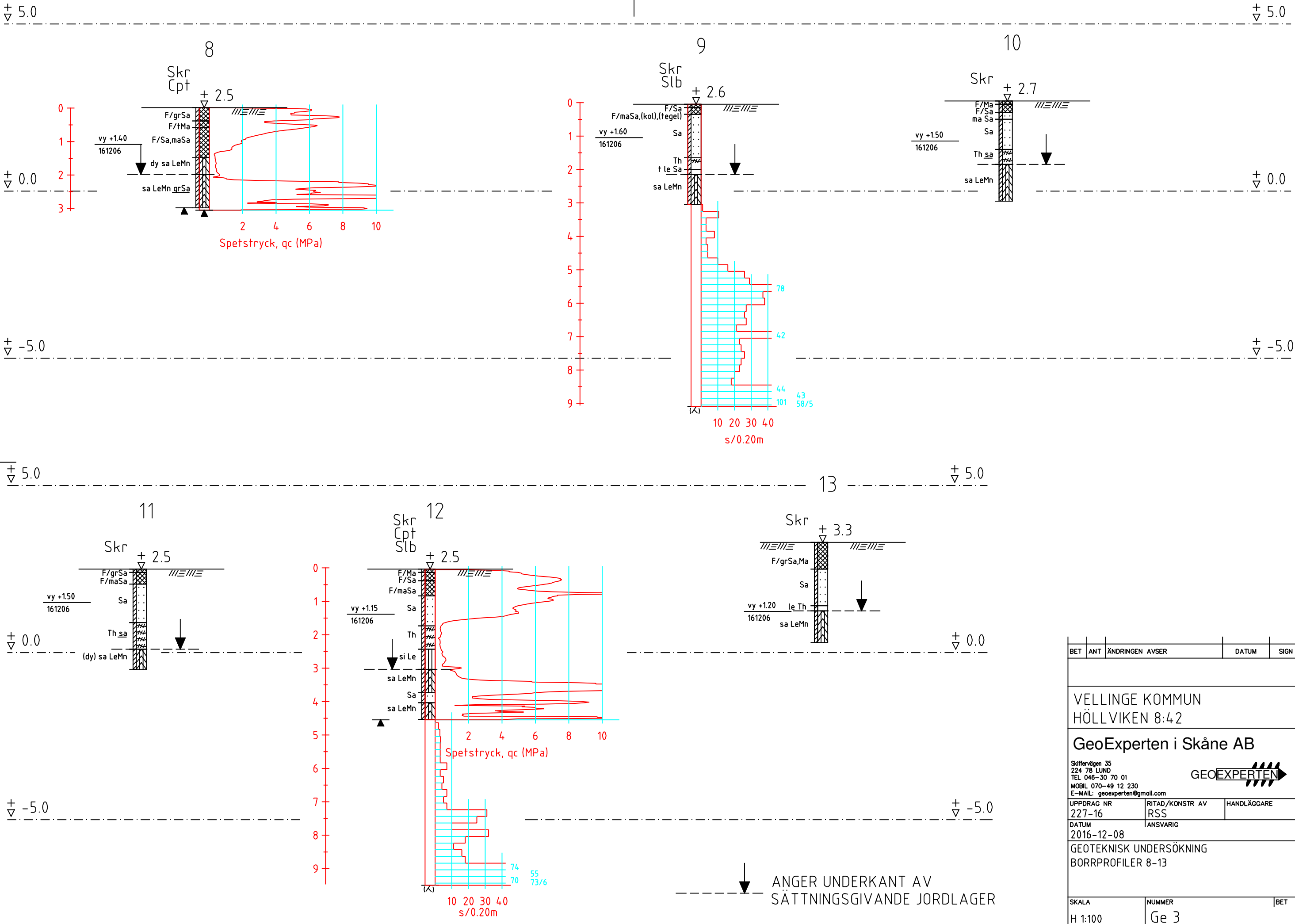
Uppdrag				
Geoteknisk undersökning för bostadshus inom Höllviken 8:42, Vellinge k:n				
Uppdragsnummer		Datum för undersökning		Utförd av
227-16		2016-12-06		RSS
Borrhål	Djup m u my/ provtagningshål	Provtagningssätt	Jordart	u my=under märkytan, vy=vattenyta, F/ anger fyllning
10	0,0-0,1 0,1-0,35 0,35-0,55 0,55-1,45 1,45-1,9 1,9-3,0	Skr	F/Matjord F/Sand mörkbrun matjordshaltig Sand brun Sand mörkbrun högförmultnad Torv med sandskikt grå sandig Lermorän	vy 1,2 m u my
11	0,0-0,1 0,1-0,45 0,45-1,2 1,2-1,6 1,6-2,4 2,4-3,0	Skr	F/grusig Sand F/mörkbrun matjordshaltig Sand brun Sand grå Sand mörkbrun högförmultnad Torv med sandskikt grå något dyg sandig Lermorän	vy 1,0 m u my
12	0,0-0,1 0,1-0,35 0,35-0,8 0,8-1,7 1,7-2,4 2,4-3,0 3,0-3,7 3,7-4,0 4,0-4,5	Skr	F/Matjord F/Sand F/matjordshaltig Sand brun Sand mörkbrun högförmultnad Torv grå siltig Lera grå sandig Lermorän grå Sand grå sandig Lermorän	vy 1,35 m u my
13	0,0-0,8 0,8-1,9 1,9-2,05 2,05-3,0	Skr	F/grusig Sand, Matjord brun Sand svart lerig högförmultnad Torv grå sandig Lermorän	vy 2,1 m u my



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
VELLINGE KOMMUN HÖLLVIKEN 8:42				
GeoExperten i Skåne AB				
Skiffervägen 35 224 78 LUND TEL 046-30 70 01 MOBIL 070-49 12 230 E-MAIL: geoexperten@gmail.com 				
UPPDRAG NR 227-16		RITAD/KONSTR AV RSS	HANDLÄGGARE	
DATUM 2016-12-08		ANSVARIG		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING BORRPLAN				
SKALA 1:500		NUMMER Ge 1		BET



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
VELLINGE KOMMUN HÖLLVIKEN 8:42				
GeoExperten i Skåne AB				
Skiffervägen 35 224 78 LUND TEL 046-30 70 01 MOBIL 070-49 12 230 E-MAIL: geoexperten@gmail.com				
UPPDRAG NR 227-16		RITAD/KONSTR AV RSS		HANDLÄGGARE
DATUM 2016-12-08		ANSVARIG		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING BORRPROFILER 1-7				
SKALA H 1:100		NUMMER Ge 2		BET



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
VELLINGE KOMMUN HÖLLVIKEN 8:42				
GeoExperten i Skåne AB				
Skiffervägen 35 224 78 LUND TEL 046-30 70 01 MOBIL 070-49 12 230 E-MAIL: geoexperten@gmail.com				
UPPDRAG NR 227-16		RITAD/KONSTR AV RSS		HANDLÄGGARE
DATUM 2016-12-08		ANSVARIG		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING BORRPROFILER 8-13				
SKALA H 1:100		NUMMER Ge 3		BET