Bläshammar 3:2 mfl, Varbergs kommun

Geoteknisk undersökning för nybyggnation av en-bostadshus samt mindre flerbostadshus

PM 2 Geoteknik- Projekteringsunderlag

2014-04-25 Reviderad

Upprättad av: Madelene Markusson
Granskad av: Sven-Åke Öhman
Godkänd av: Madelene Markusson

_____

Uppdragsnr: 10179556	PM 2 Geoteknik-Projekteringsunderlag	
Daterad: 2014-04-25	Bläshammar 3:2 m.fl., Varbergs kommun	
Reviderad:	Geoteknisk undersökning	
Handläggare: Madelene Markusson	Status: Fastställd	

Bläshammar 3:2 m.fl., Varbergs kommun

Geoteknisk undersökning för nybyggnation av enbostadhus samt mindre flerbostadshus

PM 2 Geoteknik-Projekteringsunderlag

Kund

Skanska Sverige AB
Region Hus Väst
Projektutveckling Bostäder
Bengt Wallin
Sjöallén 20
432 44 Varberg
Tel: 010-448 86 28

Konsult

WSP Samhällsbyggnad
Laholmsvägen 10
302 66 Halmstad
Tel: +46 35 22 17 00
Fax: +46 35 18 11 01
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

WSP Sverige AB, Halmstad Madelene Markusson tfn: 010-722 52 90
Madelene.Markusson@WSPGroup.se

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

Innehåll

1	Uppdrag	5
1.1	Uppdragsgivare	5
1.2	Planerad utbyggnad	5
1.3	Dokumentets syfte	5
2	Befintliga förhållanden översiktligt	5
2.1	Befintliga förhållanden inom områden planerade för flerbostadshus	11
3	Geotekniska undersökningar	11
3.1	Tidigare undersökningar utförda av WSP, Halmstad	11
3.2	Nu utförda undersökningar	12
4	Geotekniska förhållanden	12
4.1	Jordlagerförhållanden	12
4.2	Område A: Fastmarkspartier	13
4.2.1	Jordlager	13
4.2.2	Fast botten	13
4.2.3	Grundvatten	13
4.2.4	Sättningar	13
4.3	Område B: Växellagrad lera/silt/sand	13
4.3.1	Jordlagren	13
4.3.2	Fast botten	14
4.3.3	Grundvatten	14
4.3.4	Sättningar	14
4.3.5	Sättningsberäkningar	14
4.4	Område C: Tunt sandlager på lös lera	15
4.4.1	Jordlagerföljd	15
4.4.2	Fast botten	16
4.4.3	Grundvatten	16
4.4.4	Sättningsegenskaper	16
4.4.5	Sättningsberäkningar	16
4.5	Område D: Tunt sandlager på tunt lager lös lera	16
4.5.1	Jordlagerföljd	16
4.5.2	Fast botten	17
4.5.3	Grundvatten	17
4.5.4	Sättningsegenskaper	17
4.5.5	Sättningsberäkningar	18
5	Dimensioneringsförutsättningar flerbostadshus	18
5.1	Allmänt	18
5.2	Dimensionerande jordegenskaper	18
5.3	Modellosäkerhetsfaktorn	20
5.4	Dimensionerande grundvattentryck	20
5.4.1	Plattdimensionering	20
5.4.2	Sättningsberäkning	20
5.5	Kontroll i brottgränstillstånd	20
6	Geotekniska rekommendationer	21
6.1	Geotekniska rekommendationer område A	21
6.1.1	Byggnad	21
6.1.2	LOD och dammar	21
6.1.3	Hårdgjorda ytor och vägar	21

6.1.4 Uppfyllnader 21
6.2 Geotekniska rekommendationer område B 21
6.2.1 Byggnad 21
6.2.2 LOD, dammar och diken 22
6.2.3 Uppfyllnader 22
6.3 Geotekniska rekommendationer område C 22
6.3.1 Byggnad 22
6.3.2 LOD, dammar och diken 23
6.3.3 Hårdgjorda ytor och vägar 23
6.3.4 Uppfyllnader 23
6.4 Geotekniska rekommendationer område D 23
6.4.1 Byggnad 23
6.4.2 LOD, dammar och diken 24
6.4.3 Hårdgjorda ytor och vägar 24
6.4.4 Uppfyllnader 24
6.5 Schakt 25
6.6 Grundvattensänkning i byggskedet 25
6.7 Permanent grundvattensänkning 25
6.8 Vibrationer 25
6.9 Kontroll 25

Bilaga: Ritning 101 G 10 22 Plan områdesindelning jordarter

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

1 Uppdrag

1.1 Uppdragsgivare

WSP Sverige AB i Halmstad har på uppdrag av Skanska Sverige AB utfört geoteknisk undersökning och utredning för rubricerat objekt.

1.2 Planerad utbyggnad

Området planeras för bebyggelse av omkring 300 nya bostäder i form av blandad bebyggelse med en- respektive flerbostadshus, samt gator, ledningar och dammar.

1.3 Dokumentets syfte

Denna utredning och detta dokument har till syfte att dokumentera de geotekniska förutsättningarna samt ange härledda, karakteristiska samt dimensionerande värden som underlag för dimensionering av geokonstruktioner. För flerbostadshus är undersökningen samt konstruktionen av sådan typ att dimensionerade värden i GK2 framtagits. För enbostadshus är undersökningens omfattning samt blivande konstruktion av sådan typ att GK1 kan användas.

2 Befintliga förhållanden översiktligt

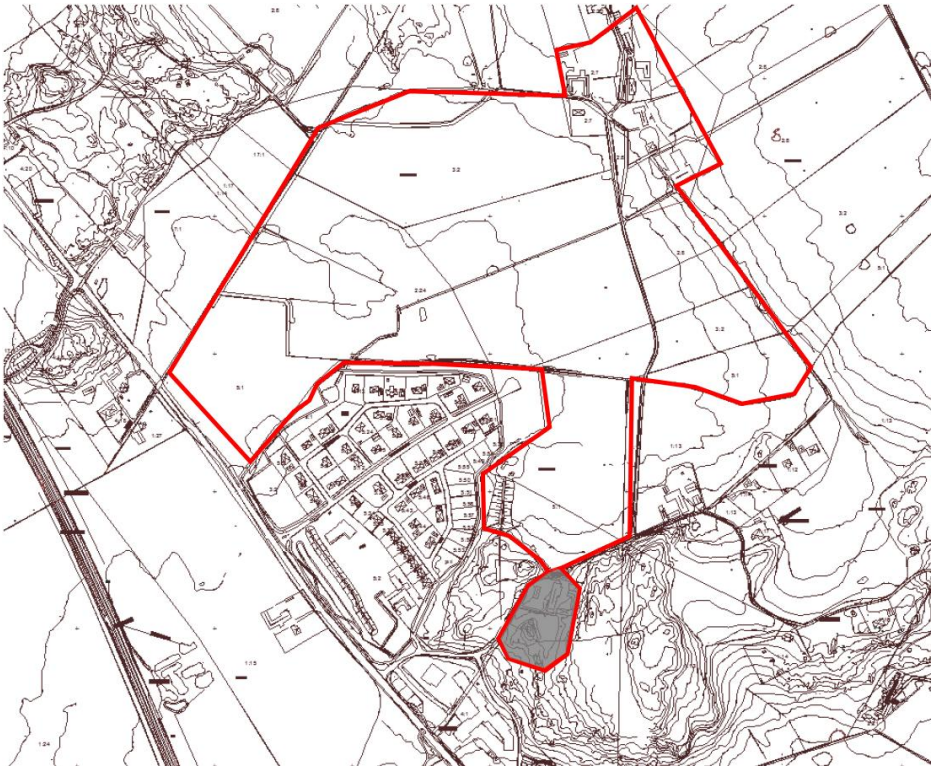

Bild 1: Karta över undersökningsområdet. (Skiss:Skanska).

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

Undersökningsområdet utgörs huvudsakligen av plan jordbruksmark omgiven av höjdpartier. Mot väster gränsar området till ett relativt nybyggt bostadsområde. Inom markerat gråområde på bild 1 låg det tidigare brukningscentret med mangårds- och ekonomibyggnader, som nu är rivna. Grundrester liksom ledningar m m kan finnas kvar i marken (se bild 2 och 3). Söder om brukningscentret finns ett kraftigt kuperat berg- och skogsområde (se bild 4 – 6).

Området i övrigt är flackt med marknivåer mellan ca +8 och +12. Det begränsas av omgivande höglänta partier samt en höjdrygg i nordost (se bild 7-9). Längs ägogränser, diken och i anslutning till bebyggelse finns ofta busk- och trädvegetation.

Diken, avrinningsområden m m redovisas i pågående VA-utredning.

Bild 2: Panorama över tidigare brukningscentret.

Bild 3: Brunn inom tidigare brukningscentret.

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

Bild 4: Karaktärsbild strax söder det tidigare brukningscentret.

Bild 5: Karaktärsbild strax söder om det tidigare brukningscentret.

Bild 6: Karaktärsbild söder om det tidigare brukningscentret.

Bild 7: Karaktärsbild söder

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

Bild 8: Panoramabild från korsande grusväg mot sydväst.

Bild 9: Panoramabild av undersökningsområdets östra del.

Bild 10: Panoramabild från korsande grusväg mot nordost.

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

Bild 11: Från gamla E6:an mot nordöst.

Bild 12: Befintlig damm utanför det nu aktuella området belägen inom den norra delen av det nya bostadsområdet.

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

Bild 13: Karaktärsbild

Bild 14: Karaktärsbild.

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

2.1 Befintliga förhållanden inom områden planerade för flerbostadshus

Inom markerade område i plan nedan är det tänkt att bebyggelsen skall bestå av flerbostadshus i två plan.

Inom båda områdena är marken plan, marknivån inom det västra området varierar mellan ca +8,6 till +8,8 och inom det östra området varierar marknivån mellan ca +8,9 till +9,1. Marken används i dag som åkermark och är tidvis mycket sank, särskilt det östra området. Det växer typiska våtmarksväxter inom det östra området.

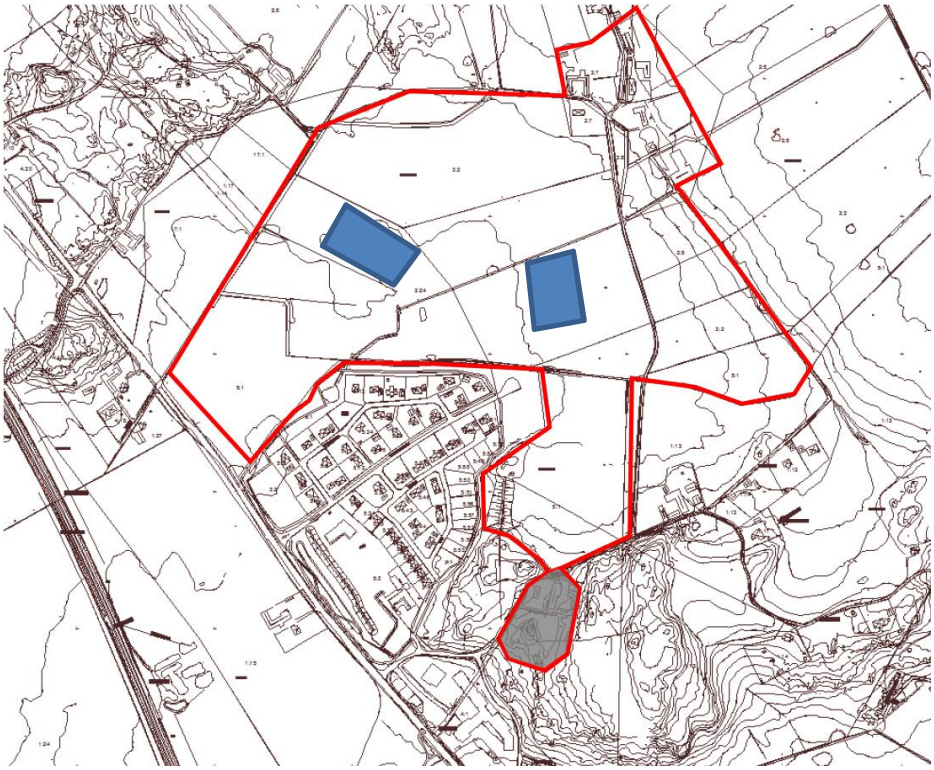

Bild 15: Plan som visar inom vilka områden som flerbostadshus är planerade.

3 Geotekniska undersökningar

3.1 Tidigare undersökningar utförda av WSP, Halmstad

Varbergs kommun, Gatuförvaltningen: Geoteknisk undersökning för detaljplan, uppdragsnummer 10036492, 2003.

Bläshammar Gård AB: Geoteknisk undersökning ca 40 enbostadshus, uppdragsnummer 10076649, 2006.

Resultat från dessa undersökningar har beaktats men redovisas endast delvis (sonderingar från undersökningen 2003) i denna utredning.

3.2 Nu utförda undersökningar

Fältundersökningen utfördes under mars och april månad 2013 samt mars och april månad 2014 och omfattade CPT- sondering, totaltrycksondering, vingsondering och störd provtagning med skruvprovtagare samt ostörd provtagning med kolv. Redovisning av resultat sker i MUR Bläshammar 3:2 mfl, Varberg Kommun, daterad 2013-05-31, reviderad 2014-04-30.

4 Geotekniska förhållanden

4.1 Jordlagerförhållanden

Inom undersökningsområdet utgörs jordlagren, under mulljordslagret, huvudsakligen av mycket skiktad sand-, silt- och lerjord till upp till ca 25 meters djup. Strax norr om det nybyggda bostadsområdet övergår jorden till mer homogen lerjord och där är lerdjupen som störst.
Utifrån jordens egenskaper delas undersökningsområdet in i fyra olika delområden. Indelning framgår av bild 16 nedan samt av bilagd ritning 101 G 10 22. Observera att områdesindelningen är **bedömd** utifrån tillgängliga undersökningar. Gränsen mellan de olika delområdena är flytande och skall inte tolkas som en exakt gräns.

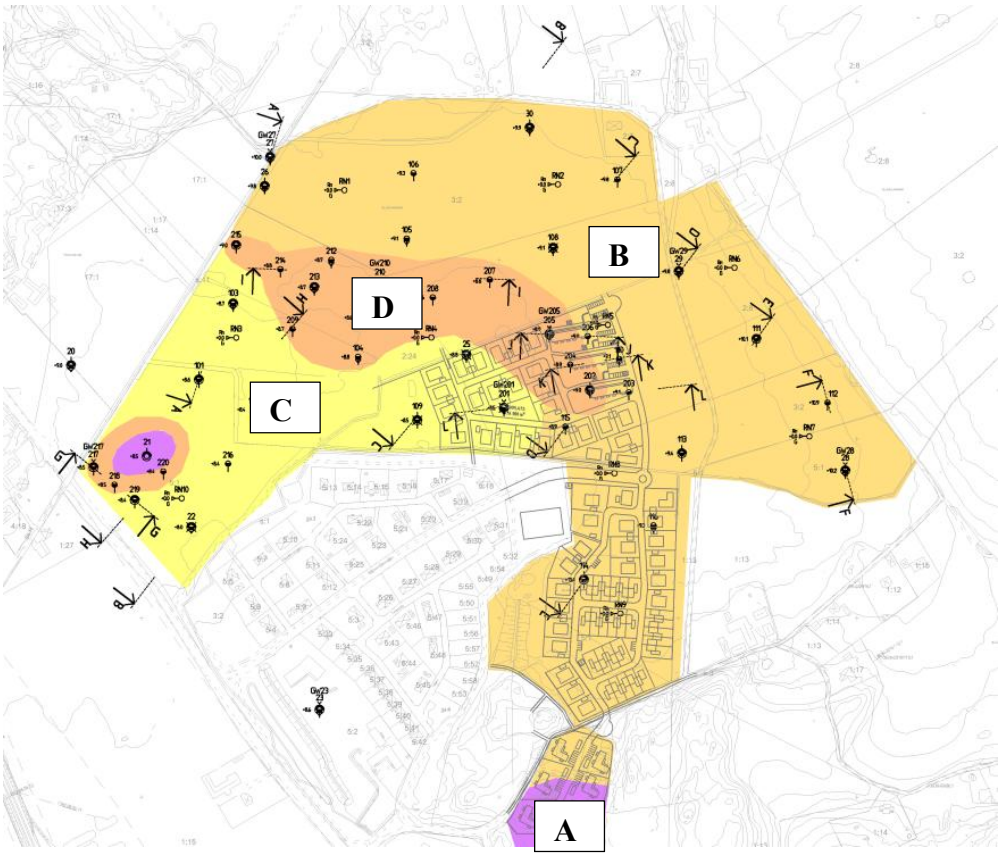

Bild 16: Indelning av undersökningsområdet efter geotekniska egenskaper.

4.2 Område A: Fastmarkspartier

4.2.1 Jordlager

Jorden utgörs huvudsakligen av friktionsjord till måttliga djup eller av berg i dagen.

4.2.2 Fast botten

Djupet till fast botten bedöms vara relativt måttlig, ofta mindre än 3 meter. I området längst i söder går berget i dagen.

4.2.3 Grundvatten

Vattennivån i en brunn vid det tidigare brukningscentret låg på ca 1 meters djup vid undersökningstillfället.

Grundvattennivåer varierar med årstid och nederbörd och kan periodvis vara högre och lägre än nu noterad nivå.

4.2.4 Sättningar

Jorden bedöms, med undantag av löst lagrad fyllning och jord med organiskt innehåll, ej som sättningskänslig.

4.3 Område B: Växellagrad lera/silt/sand

4.3.1 Jordlagren

I större delen av undersökningsområdet underlagras vegetationsskiktet av kraftigt växellagrad sand-, silt- och lerjord. Till ca 1,5 à 2,5 meters djup utgörs jorden huvudsakligen av relativt fast sand- och siltjord för att därunder övergå till kraftigt skiktad sand-, silt- och siltig lerjord. Inlagrad i jorden finns fastare lager med sand och silt. Det värderade medelvärdet på den odränerade skjuvhållfastheten varierar mellan ca 20 och 40 kPa, vilket kan betecknas som låg skjuvhållfatshet.

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

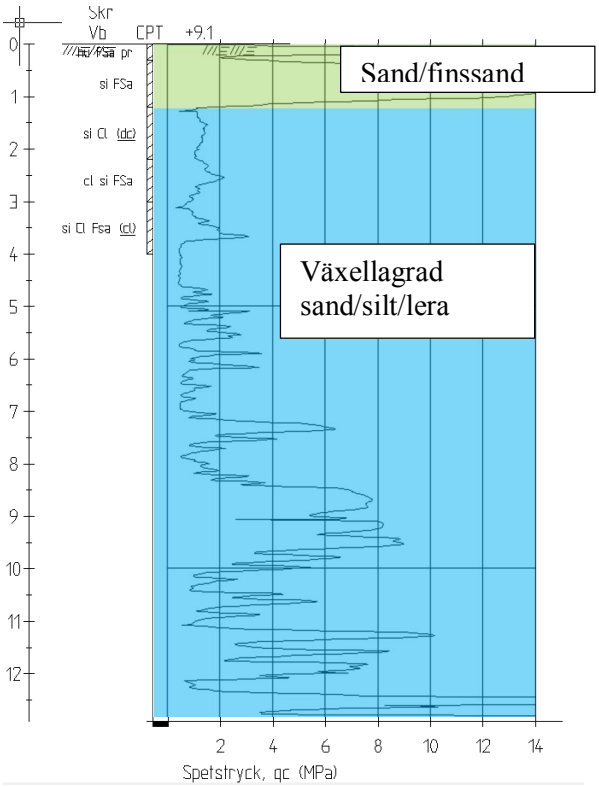

Bild 17: Principiell jordlagerföljd i område B

4.3.2 Fast botten

Fast botten bedöms att variera mellan ca 3 och upp till 19 meter baserat på sonderingsresultatet.

4.3.3 Grundvatten

Uppmätta grundvattennivåer varierar mellan 0,1 till 1,5 meter under markytan.

Grundvattennivåer varierar med årstid och nederbörd och kan periodvis vara högre och lägre än nu noterade nivåer.

4.3.4 Sättningar

Utvärdering av nu utförd CPT-sondering med programmet ”CONRAD” visar på en överkonsolidering på ca 30 kPa. Sättningsmodulen i detta jordlagren kan antas vara 3 MPa.

4.3.5 Sättningsberäkningar

Om den totala nettospänningsökning (den totala lasten av hus, grundvattensänkning samt uppfyllning) på lerlagren på 3 meters djup ej överstiger 30 kPa bedöms total sättning ej överstiga 5 cm samt risken för skadliga differenssättningar bedöms som

liten med hänsyn till lasten är jämt fördelad och jorddjupet ej bedöms variera mycket under respektive byggnad.

4.4 Område C: Tunt sandlager på lös lera

4.4.1 Jordlagerföljd

I undersökningsområdets nordvästra del, strax norr om det nybyggda bostadsområdet, finns ett område med mer homogen lös siltig lera till relativt stora djup, >12 meter. Även här är jordlagren mot djupet genomsatt av sand- och siltskikt. Över lerjorden finns ett vegetationsskikt och ett sandlager till ca 1,5 djup. Översta 1 till 2 metrarna är lerjorden något fastare och något mer överkonsoliderad. Under de översta 2 metrarna varierar den odränerade skjuvhållfastheten (värderat medelvärde) be mellan 11 kPa på 3 meters djup och ökar därunder med 0,5 kPa/m, vilket innebär en mycket låg skjuvhållfasthet. Mot djupet där leran blir mer växellagrad ökar det värderade medelvärdet på den odränerade skjuvhållfastheten till mellan 20 och 40 kPa vilket innebär en låg skjuvhållfasthet.

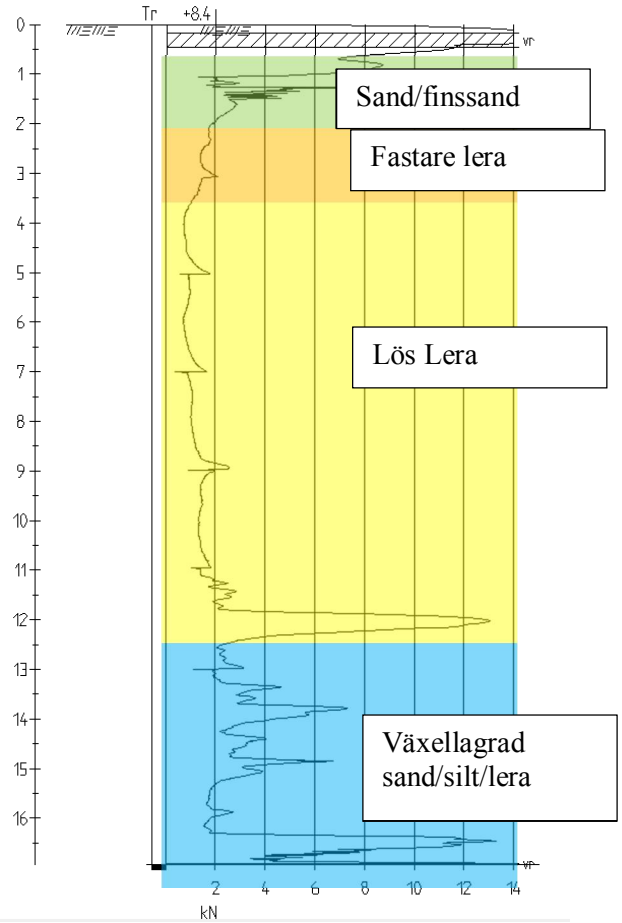

Bild 18: Principiell jordlagerföljd i område C

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

4.4.2 Fast botten

Fast botten bedöms att ligga på upp till ca 25 meters djup.

Berg i dagen har inte observerats.

4.4.3 Grundvatten

Uppmätta grundvattennivåer varierar mellan 0,1 till 1,5 meter under markytan.

Grundvattennivåer varierar med årstid och nederbörd och kan periodvis vara högre och lägre än nu noterade nivåer.

4.4.4 Sättningsegenskaper

Utförd CPT- och vingsondering samt utförda ostörda provtagningar och kompressionsförsök i ödometer visar att lerjordens förkonsolideringstryck varierar i plan och med djupet. I huvudsak är den lösa lerjorden svagt överkonsoliderad, ca 30 kPa på ca 3 meters djup och minskar sedan till ca 10 kPa på 6 meters djup. Detta innebär att lerjorden är mycket sättningskänslig. Modulen M_L ligger på ca 550 till 600 kPa och M_0 är ca 2500 kPa.

4.4.5 Sättningsberäkningar

Inom område C planeras enbart för enbostadshus i ett till ett och ett halvt plan , dvs belastningar på maximalt 10 kPa från planerad hus. Huslast tillsammans med en trolig grundvattensänkning på ca 0,5 m samt en uppfyllning på max 50 cm, (10 kPa) medför en sättning på upp till 10 cm där det lösa lerlagret är som tjockast. Dessa sättningar utbildas dock troligen jämt under husen då lasten jämt fördelad samt att jorddjupen bedöms som jämna under respektive byggnad. Differenssättningen under byggnaden bedöms bli ca en fjärdedel av den totala sättningen, dvs 2,5 cm. Generellt bör dock uppfyllning begränsas för ett ej medföra ytterligare påförd last som kan innebära sättningar.

4.5 Område D: Tunt sandlager på tunt lager lös lera

4.5.1 Jordlagerföljd

I övergången mellan område B och C finns ett område där jordlagren består av ett tunt sandlager ovan ett tunt lager mycket lös lera på en växellagrad jord bestående av lera, sand och silt ned till stora djup.

Sandlagret är ca 1,5 m tjockt och relativt fast. Leran som följer under sanden är översta 1,5 metern något fastare och därunder följer ett ca 1 till 1,5 meter tjock lager mycket lös lera.

Den odränerad skjuvhållfastheten (värderade medelvärdet) på den lösa leran är ca 11 kPa ökande med 0,5 kPa/m mot djupet vilket innebär en mycket låg skjuvhållfasthet.

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

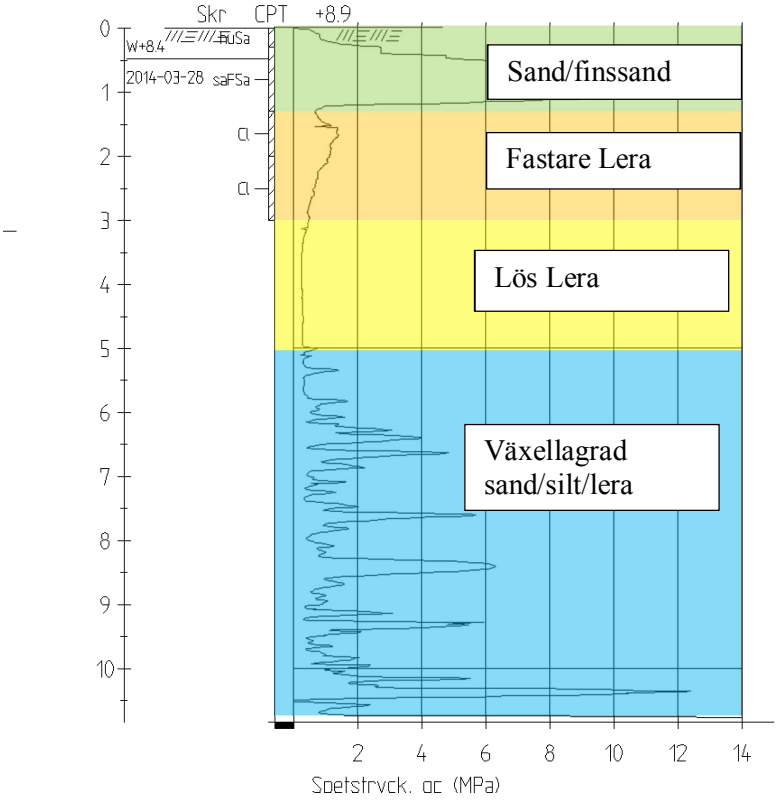

Bild 19: Principiell jordlagerföljd i område D

4.5.2 Fast botten

Fast botten bedöms att ligga på upp till ca 22 meters djup.

Berg i dagen har inte observerats.

4.5.3 Grundvatten

Uppmätta grundvattennivåer varierar mellan 0,1 till 1,5 meter under markytan.

Grundvattennivåer varierar med årstid och nederbörd och kan periodvis vara högre och lägre än nu noterade nivåer.

4.5.4 Sättningsegenskaper

Utförd CPT- och vingsondering samt utförda ostörda provtagningar och kompressionsförsök i ödometer visar att lerjordens förkonsolideringstryck varierar i plan och med djupet. I huvudsak är den lösa lerjorden svagt överkonsoliderad, ca 30 kPa på ca 3 meters djup och minskar sedan till ca 10 kPa på 6 meters djup. Detta innebär att lerjorden är mycket sättningskänslig. Modulen M_L ligger på ca ca 550 till 600 kPa och M_0 är ca 2500 kPa.

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

4.5.5 Sättningsberäkningar

Inom område D planeras för både flerbostadhus i 2 plan samt enbostadshus i ett till ett och ett halvt plan. Om den tillförda nettospänningsökningen på 3 meter djup (dvs huslast tillsammans med en trolig grundvattensänkning samt en uppfyllning) ej överstiger 20 kPa blir sättningen mindre än 5 cm. Även om det lösa lerlagrets tjocklek varierar under byggnaden så bedöms de eventuella differenssättningarna bli så små (5 cm på 20 meter, dvs en vinkeländring på mindre än 1/400) att skador ej uppstår.

Generellt bör dock uppfyllning begränsas för ett ej medföra ytterligare påförd last som kan innebära sättningar.

5 Dimensioneringsförutsättningar flerbostadshus

5.1 Allmänt

För plattgrundläggning kan nedanstående dimensioneringsparametrar användas.

Typ av geoteknisk konstruktion	plattgrundläggning
Säkerhetsklass:	SK2, γ_d= 0,91
Geoteknisk kategori	GK2

5.2 Dimensionerande jordegenskaper

Dimensionerande värden

Dimensionerande värden, $X_d = \frac{1}{\gamma_m} \cdot X_k$

γ_m, partialkoefficient, enligt tabell nedan.

Jordparameter	Partialkoefficienter	Dimensionerande jordparameter
Tunghet, γ_k	γ_γ = 1,0	$\gamma_d = \gamma_k / \gamma_\gamma$
Odränerad skjuvhållfasthet, c_{uk}	γ_{cu} = 1,5	$C_{ud} = C_{uk} / \gamma_{cu}$
Dränerad skjuvhållfasthet, c'_k	$\gamma_{c'}$ = 1,3	$c'_d = c'_k / \gamma_{c'}$
Inre friktionsvinkel, φ'_k	γ_φ = 1,3	$\varphi'_k = \arctan[(\tan \varphi'_k) / \gamma_\varphi]$
Förkonsolideringsspänning, σ'_{ck}	$\gamma_{\sigma c}$ = 1,0	$\sigma'_{cd} = \sigma'_{ck} / \gamma_{\sigma c}$
Styvhetsmoduler, M	γ_M = 1,0	$M_d = M_k / \gamma_M$

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

Karakteristiskt värde, $X_k = \eta \cdot \bar{X}$

η, omräkningsfaktor, enligt tabell nedan, $\bar{X}$ är medelvärde

Tabell: Valda η-faktorer för plattgrundläggning

Delfaktor	Värde för ø Packad fyllning	Värde för ø' Sand	Värde för ø'/ C_u' för fast lera	Värde för ø'/ C_u' för lös lera	Värde för γ	Värde för E/M
$\eta_1\eta_2\eta_3\eta_4$	0,9	0,9	0,9/0,95	0,9/0,95	-	-
$\eta_5\eta_6$ (långsträckt styv platta)	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
$\eta_7\eta_8$	1,1	1,1	1,1/1,0	1,1/1,0	-	-
η_{tot} (produkten)	1,0	1,0	1,0/0,95	1,0		1,0

Vid dimensionering av grundläggning för byggnad kan de geotekniska materialegenskaperna angivna nedan användas.

Tabell: *dimensionerande parametrarna för plattgrundläggning*

Egenskaper (nivå - meter under befintlig markyta)	Värderat medelvärde (baserat på härledda värden)	Karakteristiskt värde	**Dimensionerande värde**
Packad fyllning enligt AMA 10 minst materialtyp 2			
Friktionsvinkel, ø'	38°	38°	**30,8°**
tyngd, γ / γ_m	19/21 kN/m^3	19/21 kN/m^3	**19/21 kN/m^3**
Elasticitetsmodul, E	40 MPa	40 MPa	**40 MPa**
0-1,5 m sand			
Friktionsvinkel, ø'	35°	35°	**28,1°**
tyngd, γ / γ_m	18/20 kN/m^3	18/20 kN/m^3	**18/20 kN/m^3**
Elasticitetsmodul, E	30 MPa	30 MPa	**30 MPa**
1,5-3 m fast Lera			
Friktionsvinkel, ø'	30°	30°	**23,9°**
tyngd, γ / γ_m	18/18 kN/m^3	18/18 kN/m^3	**18/18 kN/m^3**
Modul, M_0 (vid laster under σ'c)	10 MPa	10 MPa	**10 MPa**
Hållfasthet C_u/ c'	40/4 kPa	38/4 kPa	**25/3 kPa**

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

>3 m lös siltig Lera			
Friktionsvinkel, ø'	30°	30°	**23,9°**
tyngd, γ / γ_m	17/17 kN/m^3	17/17 kN/m^3	**17/17 kN/m^3**
Modul, M_0 (vid laster under $\sigma'c$) Modul, ML (vid laster över $\sigma'c$)	2,5 MPa 550 kPa	2,5 MPa 550 kPa	**2,5 MPa** **550 kPa**
Hållfasthet C_u/ c´	11+0,5 kPa/m / 1,1 +0,1 kPa/m	10,5+0,5 kPa/m / 1,1 +0,1 kPa/m	**7+0,3 kPa/m /** **0,8 +0,08 kPa/m**

5.3 Modellosäkerhetsfaktorn

Beräkningar av vertikal bärförmåga, friktionsjord γ_{Rd}=1,0

Modellosäkerhetsfaktorn, γ_{Rd}, för sättningsberäkningar sätts till 1,3, dvs. vid kontroll av differenssättningar skall den största framräknade sättningen multipliceras med 1,3.

5.4 Dimensionerande grundvattentryck

5.4.1 Plattdimensionering

Det dimensionerande värdet för grundvattennivån antas ligga i nivå med dräneringen.

Partialkoefficienten sätts till 1,0.

5.4.2 Sättningsberäkning

Det dimensionerande värdet för grundvatten och portryck ansetts till 1 meter under befintlig markyta.

Partialkoefficienten sätts till 1,0.

5.5 Kontroll i brottgränstillstånd

Bärighetsberäkningar utförs enligt Allmänna bärighetsekvationen. Dimensionering utförs även m.h.t. till glidning och stjälpning. Detta arbete utförs av konstruktören.

6 Geotekniska rekommendationer

6.1 Geotekniska rekommendationer område A

6.1.1 Byggnad

Området lämpar sig för ytlig grundläggning med plattor eller sulor i mark under förutsättning att:

- All jord och fyllning som innehåller organiskt material såsom mulljord utskiftas.
- Grundläggningen kan dimensioneras i GK 1 med ett dimensionerande grundtrycksvärde f_d på 50 kPa. Värdet är reducerat mht högt liggande grundvattenyta.
- Fyllning för byggnad, golv mm utförs i enlighet med AMA Anläggning 10 CEB.2 med fyllningsmaterial tillhörande materialtyp 1 eller 2 enligt AMA tabell CE/1. Grundarbeten skall följa anvisningar i AMA Anläggning 10 (vad gäller avledning av vatten, tjälning, packning, dränering etc.)
- Där sprängning erfordras under byggnad föreslås att grundläggningen utförs på packad sprängstensfyllning efter erforderlig undersprängning på berg.
- Om sprängningsarbeten erfordras skall riskanalys upprättas vad gäller omgivningspåverkan.

6.1.2 LOD och dammar

Jordlagren utgörs av friktionsjord med en grundvattenyta på upp till 1 meters djup. Infiltrationen i detta jordlager är god men bara ned till grundvattenytan.

Vid planering/anläggande av dammar bör beaktas att bergsprängning kan erfordras då jorddjupet kan vara litet.

6.1.3 Hårdgjorda ytor och vägar

För dimensionering av hårdgjorda ytor och vägar kan undergrunden antas tillhör materialgrupp 3B och tjälfarlighetsklass 2. För att undvika skadliga sättningar på vägar och hårdgjorda ytor bör blivande marknivåer ej ansättas till mer än 1 m över befintlig markyta.

6.1.4 Uppfyllnader

Inga restriktioner på massupplag eller uppfyllningar inom detta område.

6.2 Geotekniska rekommendationer område B

6.2.1 Byggnad

Området lämpar sig för ytlig grundläggning med plattor eller sulor i mark under förutsättning att:

- All jord och fyllning som innehåller organiskt material såsom mulljord utskiftas.
- För enbostadshus kan grundläggningen kan dimensioneras i GK 1 med ett dimensionerande grundtrycksvärde f_d på 40 kPa. Värdet är reducerat mht siltiga jordlager samt högt liggande grundvattenyta.
- Fyllning för byggnad, golv mm utförs i enlighet med AMA Anläggning 10 CEB.2 med fyllningsmaterial tillhörande materialtyp 1 eller 2 enligt AMA tabell CE/1. Grundarbeten skall följa anvisningar i AMA Anläggning 10 (vad gäller avledning av vatten, tjälning, packning, dränering etc.)

6.2.2 LOD, dammar och diken

Jordlagren utgörs överst ovan grundvattenytan av siltig sand. Mot djupet finns tätare jordlager med dålig infiltrationsförmåga. Grundvattenyta ligger ytligt på mellan 0,5 till 1 meters djup. Infiltrationen i detta jordlager är begränsad. I eventuell uppfyllning är infiltrationen god.

Vid planering/anläggande av dammar bör beaktas att problem med bottenupptryckning kan förekomma om dammar planeras där jorddjupet är litet och tätare lager av lera förekommer med underliggande vattenförande friktionsjordslager. Samråd med geotekniker bör ske vid detaljprojektering.

Släntlutning på dammar bör ej utföras brantare än 1:3. Vid djupare dammar och diken än 2 meter samt vid belastning på släntkrön bör geotekniker rådfrågas.

Slänter på diken ned till 1,5 meters djup kan projekteras i släntlutning 1:1,5 under förutsättning att släntkrön ej belastas.

6.2.3 Uppfyllnader

Uppfyllnader och massupplag upp till 1,5 meter kan hanteras inom detta område utan särskild kontroll. Högre massupplag rekommenderas att placeras minst 10 m från områden som skall bebyggas i framtiden mht att dessa fungerar som förbelastning av jordlagren vilket kan orsaka differenssättningar i framtiden.

Man skall även undvika uppfyllningar/upplag större än 1,5 m ovan sättningskänsliga ledningar, dvs självfallsledningar.

6.3 Geotekniska rekommendationer område C

6.3.1 Byggnad

Området lämpar sig för småhus/villor med ytlig grundläggning med plattor eller sulor i mark under förutsättning att:

- All jord och fyllning som innehåller organiskt material såsom mulljord utskiftas.
- Uppfyllning från befintlig markyta ej överstiger 50 cm och färdigt golv ej sätts högre än 50 cm ovan befintlig markyta.

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

- För enbostadshus kan grundläggningen kan dimensioneras i GK 1 med ett dimensionerande grundtrycksvärde f_d på 40 kPa. Värdet är reducerat mht siltiga jordlager samt högt liggande grundvattenyta.
- Fyllning för byggnad, golv mm utförs i enlighet med AMA Anläggning 10 CEB.2 med fyllningsmaterial tillhörande materialtyp 1 eller 2 enligt AMA tabell CE/1. Grundarbeten skall följa anvisningar i AMA Anläggning 10 (vad gäller avledning av vatten, tjälning, packning, dränering etc.)

6.3.2 LOD, dammar och diken

Jordlagren utgörs överst ovan grundvattenytan av siltig sand. Mot djupet finns tätare jordlager med dålig infiltrationsförmåga. Grundvattenyta ligger ytligt på mellan 0,5 till 1 meters djup. Infiltrationen i detta jordlager är begränsad. I eventuell uppfyllning är infiltrationen god.

Släntlutning på dammar bör ej utföras brantare än 1:3. Vid djupare dammar och diken än 2 meter samt vid belastning på släntkrön bör geotekniker rådfrågas.

Slänter på diken ned till 1,5 meters djup kan projekteras i släntlutning 1:1,5 under förutsättning att släntkrön ej belastas.

6.3.3 Hårdgjorda ytor och vägar

För dimensionering av hårdgjorda ytor och vägar kan undergrunden antas tillhör materialgrupp 3B och tjälfarlighetsklass 2. För att undvika skadliga sättningar på vägar och hårdgjorda ytor bör blivande marknivåer ej ansättas till mer än 1 m över befintlig markyta.

6.3.4 Uppfyllnader

Då jordlagren inom detta område i huvudsak består av lös mycket sättningskänslig lera bör man vara aktsam i byggskedet med massupplag högre än 1 m, då dessa fungerar som en förbelastning av de lösa jordenlagren vilket kan orsaka differenssättningar i framtiden. Rekommendationen är därför att planera sina massupplag till ytor minst 10 m från områden som skall bebyggas i framtiden.

Man skall även undvika uppfyllningar/upplag större än 1 m ovan sättningskänsliga ledningar, dvs självfallsledningar.

6.4 Geotekniska rekommendationer område D

6.4.1 Byggnad

Området lämpar sig för småhus/villor samt flerbostadhus i två plan med ytlig grundläggning med plattor eller sulor i mark under förutsättning att:

- All jord och fyllning som innehåller organiskt material såsom mulljord utskiftas.
- Uppfyllning från befintlig markyta ej överstiger 50 cm.

- För enbostadshus kan grundläggningen dimensioneras i GK 1 med ett dimensionerande grundtrycksvärde f_d på 40 kPa. Värdet är reducerat mht siltiga jordlager samt högt liggande grundvattenyta.
- Flerbostadshus dimensioneras enligt Eurocode i GK2 enligt ovanstående dimensioneringsförutsättningar, se kapitel 5. Nettospänningsökningen (dvs den totala lasten av hus, grundvattensänkning samt uppfyllning från befintlig markyta) på det lösa lerlagret på 3 meters djup begränsas till 20 kPa.
- Om ovanstående krav ej går att uppfylla kan utskiftning mot lättfyllning utföras under byggnaderna för att minska nettospänningsökningen.
- Fyllning för byggnad, golv mm utförs i enlighet med AMA Anläggning 10 CEB.2 med fyllningsmaterial tillhörande materialtyp 1 eller 2 enligt AMA tabell CE/1. Grundarbeten skall följa anvisningar i AMA Anläggning 10 (vad gäller avledning av vatten, tjälning, packning, dränering etc.)

6.4.2 LOD, dammar och diken

Jordlagren utgörs överst ovan grundvattenytan av siltig sand. Mot djupet finns tätare jordlager med dålig infiltrationsförmåga. Grundvattenyta ligger ytligt på mellan 0,5 till 1 meters djup. Infiltrationen i detta jordlager är begränsad. I eventuell uppfyllning är infiltrationen god.

Vid planering/anläggande av dammar bör beaktas att problem med bottenupptryckning kan förekomma om dammar planeras där jorddjupet är litet och tätare lager av lera förekommer med underliggande vattenförande friktionsjordslager. Samråd med geotekniker bör ske vid detaljprojektering.

Släntlutning på dammar bör ej utföras brantare än 1:3. Vid dammar och diken djupare än 2 meter samt vid belastning på släntkrön bör geotekniker rådfrågas.

Slänter på diken ned till 1,5 meters djup kan projekteras i släntlutning 1:1,5 under förutsättning att släntkrön ej belastas

6.4.3 Hårdgjorda ytor och vägar

För dimensionering av hårdgjorda ytor och vägar kan undergrunden antas tillhör materialgrupp 3B och tjälfarlighetsklass 2. För att undvika skadliga sättningar på vägar och hårdgjorda ytor bör blivande marknivåer ej ansättas till mer än 1 m över befintlig markyta.

6.4.4 Uppfyllnader

Då jordlagren inom detta område delvis består av lös mycket sättningskänslig lera bör man vara aktsam i byggskedet med massupplag högre än 1 m, då dessa fungerar som en förbelastning av de lösa jordenlagren vilket kan orsaka differenssättningar i framtiden. Rekommendationen är därför att planera sina massupplag till ytor minst 10 m från områden som skall bebyggas i framtiden.

Man skall även undvika uppfyllningar/upplag större än 1 m ovan sättningskänsliga ledningar, dvs självfallsledningar.

L:\5836\VARBERG\10179556 - Bläshammar 32 mfl\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM 2 projekteringsunderlag Bläshammar.docx

6.5 Schakt

Schaktarbeten skall utföras med betryggande säkerhet mot ras och skred.

För schakter ovan grundvattenytan ned till 1,5 meters djup rekommenderas släntlutningen till 1:1,5.

Då jorden ställvis bedöms vara mycket eroderingskänslig och flytbenägen kan arbetstekniska problem uppstå vid arbeten under grundvattennivån eller vid kraftig nederbörd. Schakt för grundläggningsarbeten kan komma att kräva grundvattensänkning. Vid höga grundvattennivåer och eller rikligt med regn vid byggnadsarbetena kan reducerad bärighet uppstå i delar där ytliga, siltiga jordlager förekommer.

6.6 Grundvattensänkning i byggskedet

Om schakt skulle ske till nivå under grundvattenytan skall grundvattenytan avsänkas till minst 0,3 m under schaktbotten.

6.7 Permanent grundvattensänkning

Inom stora delar av planområdet finns lös, delvis sättningskänslig jord. En nyexploatering 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.

Ledningsgravar skall därför utformas på sådant sätt att dränering av omgivande mark minimeras, tex genom strömningsavskärande fyllning i ledningsgravarna.

Man skall även vid beräkning av den total nettospänningsökning medräkna en grundvattensänkning på 0,5 m.

6.8 Vibrationer

Inom stora delar av planområdet förekommer vibrationskänsliga jordlager. Detta skall beaktas vid planering och projektering av farthinder. Farthinder bör generellt ej placeras närmare bebyggelse än 50 m. för tyngre trafik.

6.9 Kontroll

Kontroll skall utföras enligt BFS 2011:10 EKS 8 § 13-16 samt enligt Eurocode 7-2 kap 2.5 Kontroll.

FÖRKLARINGAR

TOLKNINGSUNDERLAG OCH FÖRUTSÄTTNINGAR FRAMGÅR AV PM 1 GEOTEKNIK.

A — FAST JORD MED GOD BÄRIGHET. I HUVUDSAK FRIKTIONSJORD ELLER BERG I DAGEN PÅ SMÅ DJUP.

B — VÄXELLAGRAD LERA/SILT/SAND

C — TUNT SANDLAGER PÅ LÖS LERA > 5 m I MÄKTIGHET

D — TUNT SANDLAGER PÅ LÖS LERA < 5 m I MÄKTIGHET

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
A		KOMPLETTERING AV BORRHÅL. 201-220 FÖR PROJEKTERINGSUNDERLAG	2014-04-25	SSN

BLÄSHAMMAR 3:2 mfl

WSP SAMHÄLLSBYGGNAD
LAHOLMSVÄGEN 10
302 66 HALMSTAD
TEL: 010 - 722 50 00
FAX: 010 - 722 52 42

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE
10179556	SSN	SÖM
DATUM	ANSVARIG	
2013-05-31	MADELENE MARKUSSON	

SKANSKA SVERIGE AB, REGION HUS VÄST

BLÄSHAMMAR, VARBERG

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

PLAN, JORDARTSBEDÖMNING

SKALA	NUMMER	BET
A3 1:4000	101 G 10 22	A

PLAN
1:4000

0 100 200 300 400
Horisontal skala 1 : 4000

FIL: L:\5836\VARBERG\10179556 - BLÄSHAMMAR 32 MFL\4_CAD\G\RITDEF\101 G 11 22_JORDARTSBEDÖMNING_REV.DWG PLOTTAD: 2014-04-23 17:54 AV ANVÄNDARE SESS15709