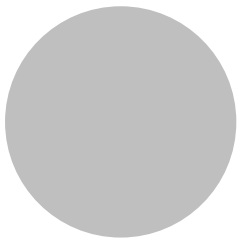
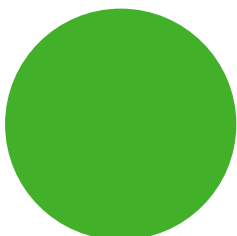
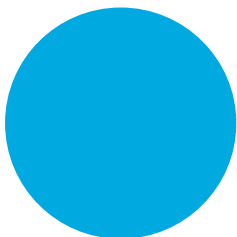
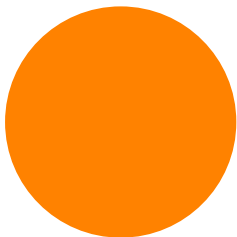


PM Geoteknik



Haninge Kommun
Norrby



Uppdragsnamn
**Haninge Kommun
Norrby**

Skanska Nya Hem AB
Råsundavägen 2
169 67 Solna

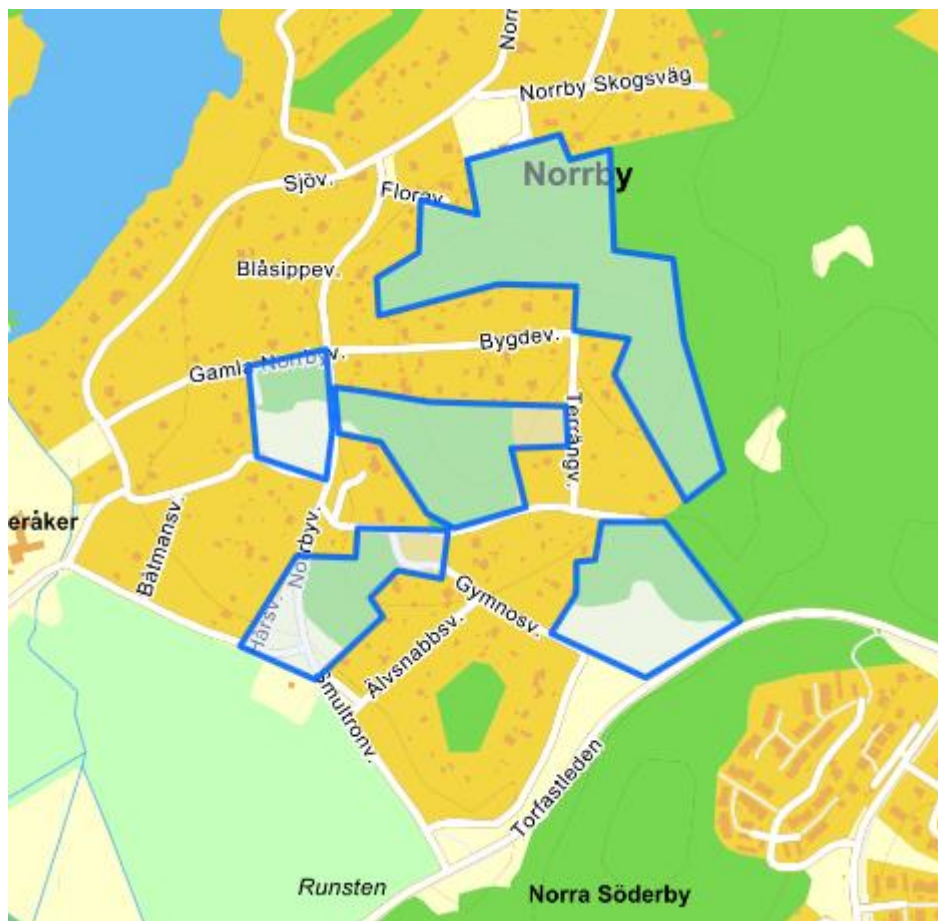
Uppdragsgivare
**Skanska Nya Hem AB
Elin Cadenius**

Vår handläggare
Johnny Turunen

Datum
2016-12-02

1 Objekt

Bjerking AB har på uppdrag av Skanska Nya Hem AB utfört en geoteknisk undersökning i Norrby, Haninge Kommun.



Figur 1: Ungefärligt undersökta områden markerade med blå polygoner. Bild från eniro 2016-11-02.

2 Ändamål

Syftet med uppdraget har varit att klarlägga geotekniska förhållanden och förutsättningar inför projektering av bostadshus i Norrby, Haninge Kommun.

Undersökningen ska användas som underlag för upprättande av ny detaljplan.

3 Underlag

3.1 Geotekniska underlag

Resultatet av utförda undersökningar framgår av MUR (markteknisk undersökningsrapport) med uppdragsnummer 16U30403, dat. 2016-12-02, upprättad av Bjerking AB

3.2 Övriga underlag

Följande övriga handlingar har utgjort underlag för undersökningen:

- Situationsplaner och skisser erhållna 2016-06-20.
- Situationsplaner och skisser erhållna i mejl 2016-06-21.
- Modellfil – situationsplan, daterad 2016-08-08.
- Jordartskarta från SGU, hämtad 2016-08-17.
- Platsbesök 2016-06-28 och 2016-08-18.
- Ledningsunderlag från ledningskollen.se.

4 Styrande Dokument

Denna PM ansluter till SS-EN 1997 med tillhörande nationell bilaga enligt Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (Eurokoder), BFS 2013:10, EKS 9.

5 Geoteknisk Kategori

Utredningen är utförd i enlighet med geoteknisk kategori 2.

6 Befintliga konstruktioner

Befintliga konstruktioner utgörs av asfalterade gator samt småhus.

7 Planerade konstruktioner

Områdesindelning baseras på situationsplaner och skisser erhållna 2016-06-20 samt modellfil – situationsplan, daterad 2016-08-08.

För områdesindelning se planritning G-10-1-001.

Område A - se ritn. G-10-2-004 (sektion)

Planerade konstruktioner i område A består av 7 stycken radhus med färdigt golv mellan nivå +36,5 och +37,5 samt hårdgjorda ytor för parkering.

Område B - se ritn. G-10-2-005 (sektion)

I område B planeras en villa. Färdigt golv planeras till nivå +29,0.

Område C - se ritn. G-10-2-005 (sektion) & G-10-2-009 (enstaka borrpunkter)

Planerade konstruktioner i område C består av 4 stycken radhus med färdigt golv på nivå +43,5 och 6 stycken kedjehus med färdigt golv mellan nivå +42,0 och +43,5 samt 3 stycken villor med färdigt golv mellan nivå +28,5 och +36,0. I området planeras även hårdgjorda ytor och parkeringar.

Område D - se ritn. G-10-2-009 (enstaka borrpunkter)

Planerade konstruktioner i område D består av 5 stycken kedjehus med färdigt golv mellan nivå +44,5 och +45,5.

Område E - se ritn. G-10-1-002 (plan)

Planerade konstruktioner i område E består av 31 stycken kedjehus med färdigt golv mellan nivå +52,0 och +56,0 samt 4 stycken villor med okänd nivå för färdigt golv. I området planeras även hårdgjorda ytor.

Område F+G - se ritn. G-10-2-006, G-10-2-007 & G-10-2-008 (sektioner)

Planerade konstruktioner i område F+G består av 35 stycken radhus med färdigt golv mellan nivå +34,5 och +40,0 samt 28 stycken kedjehus med färdigt golv mellan nivå +33,5 och +41,5. I området planeras även hårdgjorda ytor och parkeringar.

Område H - se ritn. G-10-2-009 (enstaka borrpunkter)

Planerade konstruktioner i område H består av 18 stycken kedjehus med färdigt golv mellan nivå +53,5 och +56,5. I området planeras även hårdgjorda ytor.

Område J - se ritn. G-10-2-009 (enstaka borrpunkter)

Planerade konstruktioner i område J består av 23 stycken radhus med färdigt golv mellan nivå +48,5 och +52,5 samt 5 stycken kedjehus med färdigt golv mellan nivå +54,5 och +55,0. I området planeras även hårdgjorda ytor och parkeringar.

Område K - se ritn. G-10-2-009 (enstaka borrpunkter)

Planerade konstruktioner i område K består av 4 stycken villor med färdigt golv mellan nivå +41,50 och +53,25.

Område L+M - se ritn. G-10-2-009 (enstaka borrpunkter)

Planerade konstruktioner i område L+M består av 11 stycken kedjehus med färdigt golv mellan nivå +45,0 och +48,0. I området planeras även hårdgjorda ytor.

8 Mark- och jordlagerförhållanden

8.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Marknivåerna i Norrby varierar kraftigt och området består av högt belägna skogsområden samt låglänta dalgångar. Marken utgörs generellt av skogbevuxen mulljord där även ytblock har påträffats. Berg i dagen förekommer i stora delar av området. Delar av området består av gräsbevuxen åkermark.

8.2 Jordlagerförhållanden

8.2.1 Område A

Jorden i område A består av upp till 1,4 m fyllning på torrskorpelera på upp till 2,3 m lera på friktionsjord på berg. Mellan torrskorpeleran och leran förekommer ett cirka 0,6 m tjockt lager av svallsand.

Fyllning

Fyllningen består av finsandig siltig lera med torrskorpekaraktär och tillhör materialtyp 5B samt tjälfarlighetsklass 4.

Torrskorpelera

Torrskorpeleran benämns enligt skruvprovtagning som siltig torrskorpelera och tillhör materialtyp 5A samt tjälfarlighetsklass 4.

Lera

Lerlagrets mäktighet är som störst i områdets nordvästra del och varierar där mellan 1,5 – 2,3 m. Leran benämns som varvig lera med siltskikt och tillhör materialtyp 4B och 5A samt tjälfarlighetsklass 3 och 4.

Mot djupet övergår leran till silt med tunna lerskikt.

Friktionsjord

Friktionsjorden benämns som sandigt siltigt grus med lerskikt.

Berg

Bergytans nivå har registrerats mellan nivå +38,5 och +29,6, vilket motsvarar ett djup om 0,5 – 6 m under befintlig marknivå. De högre bergnivåerna återfinns i områdets nordöstra del och de lägre bergnivåerna återfinns i områdets nordvästra del.

8.2.2 Område B

Jorden i område B består av upp till 2 m torrskorpelera på upp till 9 m lera på friktionsjord på berg. I norra delen av området består jorden av upp till 1,1 m siltig sand på upp till 1,1 m lera på ett tunt lager friktionsjord på berg.

Torrskorpelera

Det översta lagret om 0,8 m av torrskorpeleran benämns som finsandig siltig torrskorpelera och tillhör materialtyp 5A samt tjälfarlighetsklass 4. Djupare benämns torrskorpeleran enbart som torrskorpelera och tillhör materialtyp 4B samt tjälfarlighetsklass 3.

Torrskorpelerans okorrigerade odränerade skjuvhållfasthet har uppmätts med vingförsök till mer än 56,6 kPa.

Lera

Lerlagrets mäktighet är som störst i områdets södra del och avtar mot den norra delen av området.

Leran benämns i den norra delen som lera med siltskikt och tillhör materialtyp 5A samt tjälfarlighetsklass 4.

I den södra delen av området benämns leran som varvig lera och innehåller ställvis finsands- och siltskikt. Leran tillhör materialtyp 4B samt tjälfarlighetsklass 3.

Lerans korrigerade odränerade skjuvhållfasthet varierar, enligt vingsonderingar och CPT-sonderingar mellan 13 kPa och 46 kPa och benämns som mycket låg till medelhög. En sammanställning av härledda värden för den odränerade skjuvhållfastheten kan ses i figur 2.

För en grundvattennivå på nivå +26,5, vilket motsvarar 3 m under befintlig marknivå i läge för punkt 16B19, är leran svagt över-/normalkonsoliderad med en överkonsolideringsgrad (OCR) mellan 1,1 – 1,5 på 3,5 – 7,7 m djup enligt CPT-sondering.

Friktionsjord

Den naturlig förekommande friktionsjorden utgörs enligt skruvprovtagning av något grusig sandig siltmorän. Vid jord-bergsondering i den norra delen av området har block genomborrats. Friktionsjorden bedöms där som blockig.

Berg

Bergytans nivå har i områdets norra del registrerats på nivå +29,0 vilket motsvarar ett djup om 2,9 m under befintlig marknivå. I områdets södra del har man sonderat ned till nivå +14,1, vilket motsvarar ett djup om 12,5 m under befintlig marknivå, utan att berg påträffats.

8.2.3 Område C och D

Jorden i område C består av mulljord på upp till 1,7 m friktionsjord på berg. Jorden i område D består av ca 1 m silt på ca 0,4 m torrskorpelera på lerig silt på berg.

Friktionsjord

Enligt skruvprovtagning består jorden överst av finsandig silt med materialtyp 5A samt tjälfarlighetsklass 4.

Torrskorpelera

Torrskorpeleran övergår med djupet till lerig silt. Torrskorpeleran tillhör materialtyp 4B samt tjälfarlighetsklass 3 och den leriga silten tillhör materialtyp 5A samt tjälfarlighetsklass 4.

Berg

Bergytans nivå har i den södra delen av område C registrerats på nivå +27,1 vilket motsvarar ett djup om 1,6 m under befintlig marknivå. I den norra delen av område C och i område D har bergytans nivå registrerats mellan nivå +40,9 och +38,8 vilket motsvarar ett djup om 1,8 – 2,8 m under befintlig marknivå.

8.2.4 Område F+G

Jorden i områdets norra del består ställvis av ca 0,8 m silt på ca 2,5 m grusig sandig siltmorän och dels av ca 3,3 m silt växellagrat med lera.

Jorden i områdets södra del består av ca 1 m torrskorpelera på ca 1 – 6 m lera på friktionsjord på berg.

Torrskorpelera

Torrskorpelerans okorrigerade odränerade skjuvhållfasthet har uppmätts med vingförsök till mer än 56 kPa och benämns som medelhög. Torrskorpeleran tillhör materialtyp 5B och 4B samt tjälfarlighetsklass 4 och 3.

Lera

Lerlagrets mäktighet är som störst i områdets sydvästra del och är där ca 6 m. Lerlagrets mäktighet avtar mot den norra delen av området där den helt övergår till silt.

Leran benämns som varvig lera och innehåller ställvis siltskikt. Lerans korrigerade odränerade skjuvhållfasthet varierar, enligt vingsonderingar, CPT-sonderingar och konförsök mellan 14 kPa och 68 kPa och benämns som mycket låg till medelhög. En sammanställning av härledda värden för den odränerade skjuvhållfastheten kan ses i figur 3.

Lerans sensitivitet har utvärderats med fallkonsförsök och varierar mellan 18 – 76 och benämns som mellansensitiv till högsensitiv. På 6,5 m djup benämns leran som kvicklera.

För en grundvattennivå på nivå +32,3, vilket motsvarar 1 m under befintlig marknivå i läge för punkt 16B36, är leran överkonsoliderad med en överkonsolideringsgrad (OCR) mellan ca 2 – 3 på 3,5 – 5,5 m djup.

Leran tillhör materialtyp 4B samt tjälfarlighetsklass 3.

Friktionsjord

Friktionsjorden utgörs av grusig siltig sandmorän alternativt grusig sandig siltmorän. Vid jord-bergsonderingar i den nordöstra delen av området har 5 stycken block genomborrats i 2 av 6 jord-bergsonderingar. Friktionsjorden bedöms därför som mycket blockig. Friktionsjorden tillhör materialtyp 3B samt tjälfarlighetsklass 2.

Berg

Bergytans nivå har registrerats mellan nivå +38,7 och +31,4, vilket motsvarar 0,6 – 3,5 m under befintlig marknivå. De högre bergnivåerna har registrerats i områdets östra del och de lägre bergnivåerna har registrerats i områdets västra del.

I områdets södra del har man sonderat ned till nivå +20,6, vilket motsvarar ett djup om 12,7 m under befintlig marknivå, utan att berg påträffats.

8.2.5 Område H, J och L+M

Jorden i område H, J och L+M består av ett tunt lager lera som övergår till silt på upp till ca 1 m friktionsjord på berg.

Lera

Leran benämns som gyttjig lera med växtdelar och tillhör materialtyp 5B samt tjälfarlighetsklass 4. Leran övergår med djupet till silt som materialtyp 5A samt tjälfarlighetsklass 4.

Friktionsjord

Friktionsjorden utgörs av mullhaltigt sandigt siltigt grus och tillhör materialtyp 5B samt tjälfarlighetsklass 4.

Berg

Bergytans nivå har registrerats mellan nivå +51,8 och +44,4 vilket motsvarar ett djup om 0,4 – 0,7 m under befintlig marknivå.

8.2.6 Område K

Jorden i nordvästra delen av område K består av 0,9 m fyllning på 2,1 m kohesionsjord på berg.

Fyllning

Fyllningen består överst av ca 0,3 m sandigt grus på ca 0,6 m sandig siltig lera med tegelrester. Det sandiga gruset tillhör materialtyp 2 och den sandiga siltiga leran tillhör materialtyp 5B.

Kohesionsjord

Översta 1,1 m av kohesionsjorden benämns som lera med siltskikt som med djupet övergår till lerig silt. Kohesionsjorden tillhör materialtyp 5A samt tjälfarlighetsklass 4.

Berg

Bergytans nivå har registrerats på nivå +34,5 vilket motsvarar ett djup om 3,9 m under befintlig marknivå.

8.2.7 Område mellan H och F+G

Jorden i området består av ca 0,6 m torrskorpelera på ca 0,8 m kohesionsjord på berg.

Torrskorpelera

Torrskorpeleran innehåller enstaka siltskikt och tillhör materialtyp 4B samt tjälfarlighetsklass 4.

Kohesionsjord

Kohesionsjorden består av sandig silt och tillhör materialtyp 5A samt tjälfarlighetsklass 4.

Berg

Bergytans nivå har registrerats på nivå +39,9 vilket motsvarar ett djup om 1,6 m under befintlig marknivå.

9 Hydrogeologiska förhållanden

I grundvattenrör 16B19GVR har grundvattnets trycknivå under perioden 2016-10-04 till 2016-12-01 uppmätts till mellan +23,3 och +24,0 vilket motsvarar 2,5 – 3,2 m under befintlig marknivå i läge för grundvattenröret.

I grundvattenrör 16B36GVR har grundvattnets trycknivå under perioden 2016-10-04 till 2016-12-01 uppmätts till mellan +32,1 och +32,6 vilket motsvarar 0,7 – 1,2 m under befintlig marknivå i läge för grundvattenröret.

I grundvattenrör 16R22GVR har grundvattnets trycknivå under perioden 2016-10-04 till 2016-12-01 uppmätts till mellan +31,4 och +32,7 vilket motsvarar 2,5 – 3,8 m under befintlig marknivå i läge för grundvattenröret.

I grundvattenrör 16R25GVR har grundvattnets trycknivå under perioden 2016-09-12 till 2016-12-01 uppmätts till mellan +48,0 och +50,1 vilket motsvarar 0,2 – 2,3 m under befintlig marknivå i läge för grundvattenröret.

Grundvattennivån varierar med årstid och nederbörd. Grundvattnets strömningsriktning bedöms följa i huvudsak området topografi, dvs. grundvattnet rinner från höjdpartierna – mot Drevviken.

För att kunna bedöma lämpligheten för en LOD-lösning (lokalt omhändertagande av dagvatten) undersöktes förhållanden vid område H och område J närmare.

De förhållandevis tunna jordlagren i område H och J, med höga bergnivåer, saknar uthålliga grundvattenmagasin i jord. Grundvattnet förekommer i lokala fickor och sänkor i bergöverytan.

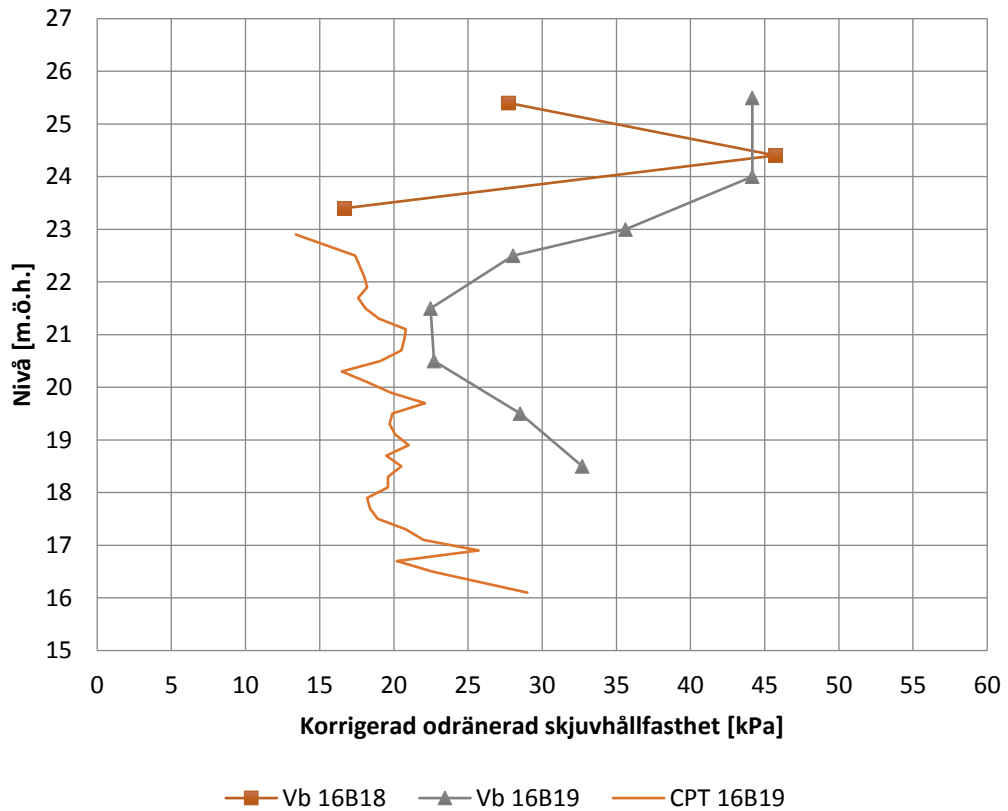
Utifrån de hydrogeologiska förhållandena bedöms förutsättningar för LOD överlag som dåliga. Mark- och jordlagerförhållanden vid norra delen av område F+G visar sig vara mest lämplig för en LOD-lösning (se kapitel 14.7).

Fördröjning av dagvatten och LOD kan för detta projekt användas som ett komplement till ett dagvattennät. Detta beror på att jordlagren inte har den hydrauliska genomsläppligheten som krävs för en dagvattenlösning som enbart bygger på LOD.

10 Sammanställning av härledda egenskaper

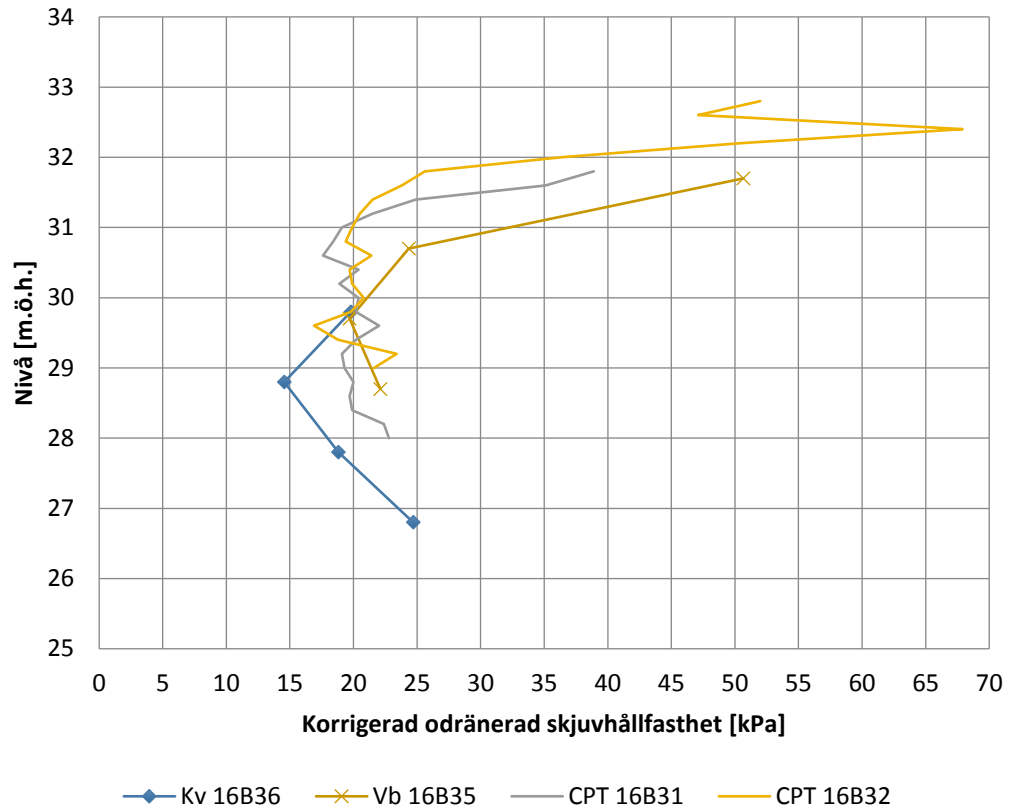
10.1 Odränerad skjuvhållfasthet

10.1.1 Område B



Figur 2: Sammanställning av odränerad skjuvhållfasthet i område B.

10.1.2 Område F+G



Figur 3: Sammanställning av odränerad skjuvhållfasthet i område F+G.

11 Rekommendationer område A

11.1 Stabilitetsförhållanden

Område A består av berg i dagen och fast mark. Inga stabilitetsproblem bedöms föreligga.

11.2 Bergschakt

Bergschakt bedöms bli aktuellt kring punkt 16B14 i den nordöstra delen av området.

11.3 Grundläggning av byggnader

För planerade byggnader kring borrhål 16B13 och 16B14 i nordöstra delen av område A kan grundläggning utföras med plattor eller plintar på minst 0,2 m packad fyllning.

För planerade byggnader kring borrhål 16B10, 16B11 och 16B12i norra/nordvästra delen av område A kan grundläggning utföras med pålgrundläggning.

För val av grundläggningssätt i övriga delar av område A behöver området detaljstuderas.

12 Rekommendationer område B

12.1 Stabilitetsförhållanden

Totalstabilitet har kontrollerats med beräkningar och bedöms som tillfredställande.

12.2 Bergschakt

Bergschakt bedöms inte bli aktuellt.

12.3 Grundläggning av byggnader

För planerade byggnader i området kan pålgrundläggning utföras.

13 Rekommendationer område C och D

13.1 Bergschakt

Bergschakt bedöms bli aktuellt i område C och D.

13.2 Grundläggning av byggnader

För planerade byggnader i område C och D kan grundläggning utföras med plattor eller plintar på minst 0,2 m packad fyllning.

14 Rekommendationer område F+G

14.1 Stabilitetsförhållanden

I området finns högsensitiv lera. Det medför att området är känsligt med avseende på skredrisk, mot störningar vid exempelvis sprängningsarbeten. Detta ska studeras i detalj vid detaljprojektering då åtgärder tas fram.

14.2 Bergschakt

I områdets sydöstra del kring punkterna 16B38 samt 16B40 bedöms bergschakt bli aktuellt.

14.3 Grundvattenhantering

Risk för hydraulisk upptryckning och hydraulisk bottenuppluckring föreligger inte vid schakt ned till 2 m. Vid djupare schakter än 2 m ska risk för hydraulisk upptryckning och hydraulisk bottenuppluckring detaljstuderas.

14.4 Sättningar

Sättningarna har bedömts utifrån ett sättningsbenäget lerlager om 5 m baserat på CRS-försök i punkt 16B36. Bedömningarna baseras på en grundvattennivå som motsvarar 1 m under marknivå. 1 m uppfyllnad motsvarar en lastökning med 20 kPa.

Tabell 1: Sättningar med 5 m sättningskänslig lera.

Uppfyllnad [m]	Bedömd total sättning utan lastfördelning [cm]
0,5	< 1
1,0	< 2
2,0	< 3

14.5 Grundläggning av byggnader

För planerade byggnader i området kan pågrundläggning utföras.

För planerade byggnader kring borrhypunkt 16B34 och 16B40 i östra delen av område F+G kan grundläggning utföras med plattor eller plintar på minst 0,2 m packad fyllning.

14.6 Hårdgjorda ytor och övrig mark

Om marknivåerna sätts högre än befintliga marknivåer kan sättningar uppstå. Sättningarnas storlek bör detaljstuderas och kontrolleras i ett senare skede.

Om sättningarnas storlek överskrider beställarens krav rekommenderas förstärkningsåtgärder t.ex. kalkcementpelare eller kompensationsgrundläggning.

14.7 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Med hänsyn till de ytliga lagren av friktionsjord i området kring borrhypunkt 16B23 samt 16B27 finns möjlighet till att infiltrera dagvatten omkring nämnda punkter.

I övrigt bedöms infiltration av dagvatten inte lämplig på grund av täta jordlager i området.

15 Rekommendationer område H

15.1 Bergschakt

Bergschakt bedöms bli aktuellt i områdets sydvästra delar.

15.2 Grundläggning av byggnader

För planerade byggnader i områdets västra och norra delar kan grundläggning utföras med plattor eller plintar på minst 0,2 m packad fyllning.

I övriga delar av området behöver detaljstudier av grundläggningssätt utföras.

16 Rekommendationer område J

16.1 Bergschakt

Bergschakt bedöms inte bli aktuellt.

16.2 Grundläggning av byggnader

För planerade byggnader i området kan grundläggning utföras med plattor eller plintar på minst 0,2 m packad fyllning.

Rekommendationer område K

16.3 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Infiltration av dagvatten bedöms inte vara möjligt inom området på grund av täta jordlager.

17 Rekommendationer område L+M

17.1 Bergschakt

Bergschakt bedöms bli aktuellt inom området.

17.2 Grundläggning av byggnader

För planerade byggnader i området kan grundläggning utföras med plattor eller plintar på minst 0,2 m packad fyllning.



18 Kompletterande undersökningar

Området behöver detaljstuderas.

Fortsatta observationer av grundvattennivåer i området bör utföras för att registrera grundvattennivåns variation över året.

För området behöver utformning och tillvägagångssätt vid utförande av jordschakt detaljstuderas.

Geotekniska undersökningar behöver kompletteras inför systemhandling och bygghandling. Kompletterande undersökningar ska planeras i samråd med beställare.

Bjerking AB

Handläggare

Johnny Turunen
010-211 85 76
johnny.turunen@bjerking.se

Granskad av

Gunnar Lindberg