

2024

breccia

PM, Geoteknik Stöpplaren 3, Nykvarns kommun

Beställare: Nykvarns kommun
Uppdragsnummer: 2023104

Upprättat datum: 2023-05-30

Reviderat datum: 2024-02-19



Karl Hedgärde

Geotekniker, handläggare

breccia

Breccia Konsult AB

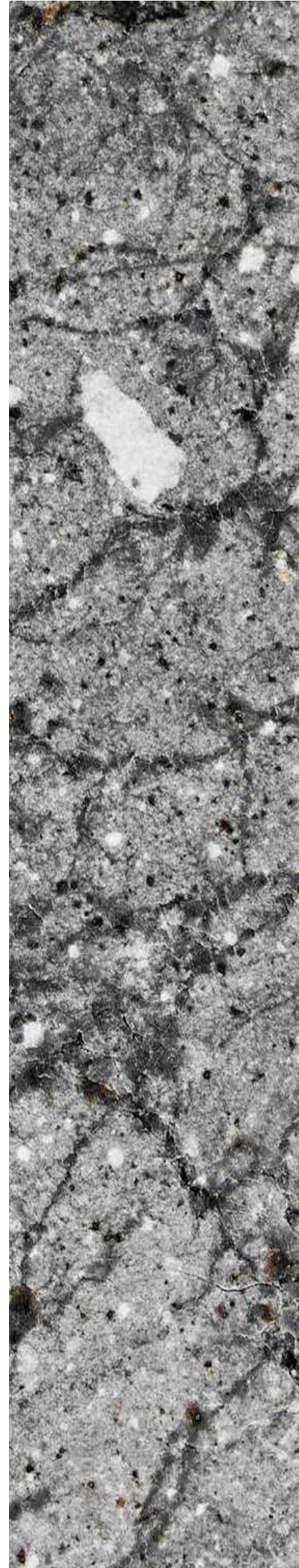


Olivia Stövring-Nielsen

Geotekniker, granskare

breccia

Breccia Konsult AB



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. UPPDRAG OCH SYFTE	2
2. UNDERLAG FÖR PROJEKTERINGS PM	2
3. STYRANDE DOKUMENT.....	2
4. PLANERAD BYGGNATION.....	2
5. GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	3
5.1 Generellt	3
5.2 Jordlagerföljd	3
5.3 Jordens materialegenskaper	4
5.4 Deformations- och hållfasthetsgenskaper för jordmaterial	4
5.5 Grundvatten.....	5
6. RADON	5
7. GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER.....	5
7.1 Grundläggning.....	5
7.2 Schakt-, fyllnings- och packningsarbeten.....	6
7.3 Grundvatten.....	6
7.4 Dagvatten.....	6
8. SÄTTNINGAR OCH STABILITET	6
9. PÅVERKAN PÅ SVEALANDSBANAN	7
10. VIDARE PLANERING OCH PROJEKTERING	8

Bilagor

Nr	Innehåll
1	Valda värden

1. Uppdrag och syfte

Breccia konsult AB har, på uppdrag av Nykvarns kommun, utfört en geoteknisk undersökning inför ny detaljplaneläggning av fastigheten Stöpplaren 3 i Nykvarns kommun, se Figur 1.



Figur 1. Karta över aktuellt undersökningsområde, blåmarkerat (Bildkälla: <https://minkarta.lantmateriet.se/>).

Denna undersökning syftar till att beskriva de geotekniska förhållandena inom planområdet. Undersökningen utgör underlag inför fortsatt detaljplaneläggning av fastigheten. Föreliggande rapport redovisar de geotekniska förhållandena i form av jordlagerföljd och förekommande jordars tekniska egenskaper. Likaså presenteras grundläggningsrekommendationer för aktuell detaljplan samt en utredning kring huruvida planbestämmelser krävs för att tillgodose yttranden från dels, Länsstyrelsen, dels Trafikverket.

2. Underlag för projekterings PM

Resultat från utförd fältundersökning redovisas i:

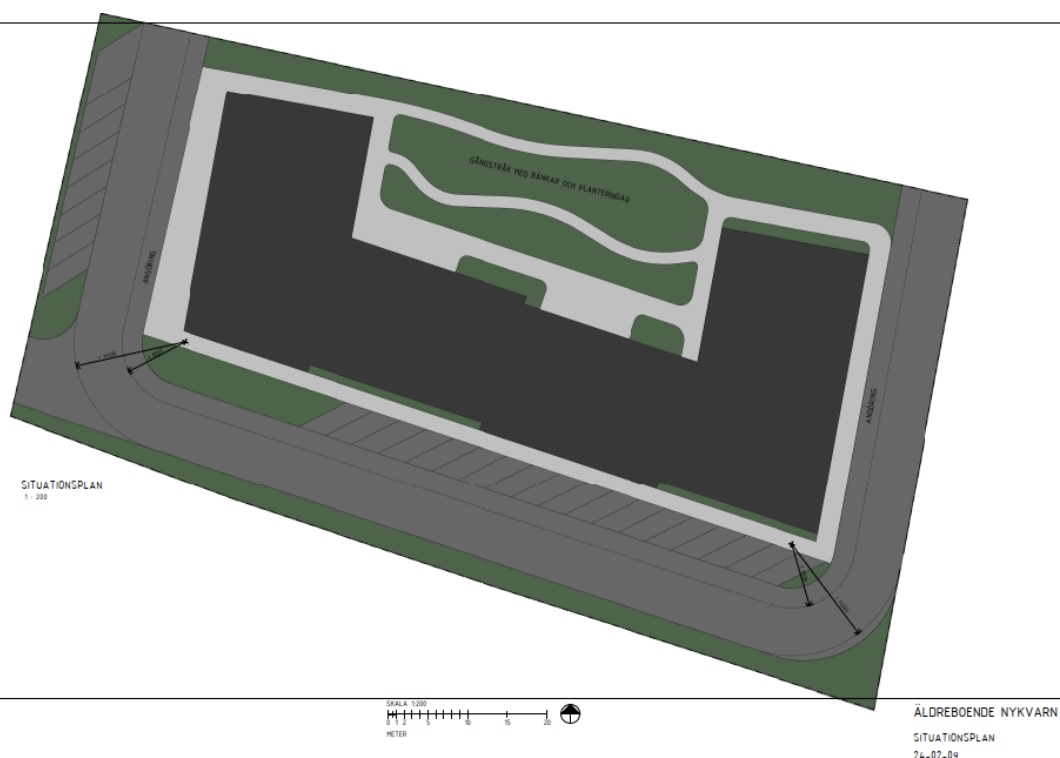
MUR – Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik, Stöpplaren 3, Nykvarns kommun, upprättad av Breccia Konsult AB 2023-05-30.

3. Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2 med tillhörande nationell bilaga BFS 2011:10 – EKS 12, AMA Anläggning 20 samt TK GEO 13 v.2 (TDOK 2013:0067).

4. Planerad byggnation

Inom undersökningsområdet planeras ett nytt äldreboende i 4 - 5 våningar med tillhörande park och hårdgjord parkeringsyta, se ungefärlig placering i Figur 2.



Figur 2. Situationsplan av ADDAC arkitektur, erhållen av Nykvarns kommun.

5. Geotekniska förhållanden

5.1 Generellt

Enligt SGU:s jordartskarta domineras undersökningsområdet av glacial lera och finlera, och enligt SGU:s jorddjupskarta är skattat jorddjup mellan 5 och 10 meter.

Marken inom undersökningsområdet utgörs främst av en parkeringsyta, en gräsyta samt en grusad vändplan. I östra delen av fastigheten står en byggnad. Utanför undersökningsområdet förekommer bebyggelse i norr och i öster. I söder begränsas undersökningsområdet av Svealandsbanan.

Området är flackt men med en svag lutning från norr mot söder samt från öster mot väster. Marknivån varierar mellan +34,6 och +35,5 vid utförda undersökningspunkter.

5.2 Jordlagerföljd

En generaliserad jordlagerföljd beskrivs nedan från markytan mot djupet, avvikande förhållande mellan borrhål kan inte uteslutas.

Enligt utförda undersökningar utgörs jordlagerföljden inom området generellt av fyllning på mulljord på lera på silt och sand.

Fyllningen har en mäktighet som varierar mellan ca 0,2 m och 1,4 m och utgörs främst av grusig sand, men även singel, mulljord och lera förekommer i fyllningen.

Under fyllningen har ett lager av mulljord påträffats i flertalet undersökningspunkter. Mulljorden är lokalt grusig eller lerig och har en mäktighet som varierar mellan 0,2 m och 0,8 m.

Leran som påträffats under mulljorden är siltig och sandig och innehåller ställvis tunna sandskikt. Leran uppvisar torrskorpekaraktär i den översta delen, ca 1,0 – 2,0 m. Leran har totalt en mäktighet på ca 3 m, är överkonsoliderad och uppvisar medelhög odränerad skjuvhållfasthet.

Under leran har silt och sand påträffats, växellagrat med varierande mäktigheter. Generellt domineras jordlagren mellan 4 – 6 m under markytan av siltiga jordar och på djup från ca 6 m har främst sand påträffats. Silten uppvisar generellt hög odränerad skjuvhållfasthet och sanden uppvisar medelfast lagringstäthet.

Se ritningar bilagda tillhörande MUR för en mer detaljerad jordlagerföljd.

5.3 Jordens materialegenskaper

Materialegenskaperna för den naturligt lagrade jorden presenteras i Tabell 1.

Tabell 1. Materialegenskaper för förekommande jordar.

Material	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass
Mulljord	6B	1
Lera	5A	4
Silt	5A	4
Sand	3B	2

5.4 Deformations- och hållfasthetsegenskaper för jordmaterial

Deformations- och hållfasthetsegenskaper för leran har tagits fram utifrån genomförda CPT-sonderingar. För utvärderingen av CPT-sonderingarna har utvärderingsprogrammet, Conrad, använts. Utvärderingsmodellen i Conrad baseras på modell och beräkningsmetod som beskrivs i SGI Information 15.

Härledd E-modul i leran har utvärderats enligt $150 \cdot c_u$. E-modulen motsvarar kompressionsmodulen, M_0 , och gäller endast för belastning under förkonsolideringstrycket, σ'_c .

Den dränerade skjuvhållfastheten i lera och silt har utvärderats enligt kohesionsinterceptet $c' = 0,1 \cdot c_{u,dr}$, och friktionsvinkeln för leran antas vara $\varphi' = 30^\circ$.

Utifrån CPT-sonderingen har även härledda värden för friktionsvinkeln i sand och silt tagits fram utifrån metod presenterad i TR Geo 13 avsnitt 5.2.3.8.1.1.

Härledda värden på friktionsjordens dränerade hållfasthetsparametrar (ϕ'), deformationsegenskaper (E-modulen) samt samtliga förekommande jordars tunghet (γ, γ') har tolkats från resultatet av utförda undersökningar enligt beskrivning ovan, samt på basis av erfarenhetsvärden redovisade i Tabell 5.2-1, Tabell 5.2-2 och Tabell 5.2-3 i TK Geo 13. En sammanställning redovisas i Tabell 2 samt Bilaga 1.

Tabell 2. Valda härledda värden.

Jordart	Cirka djup [m] ^{*2}	γ/γ^{*1} [kN/m ³]	c_u [kPa]	c' [kPa]	ϕ [°]	E-modul [MPa]
Fyllning	0,0 – 0,9	19/11	-	-	-	-
Mulljord	0,9 – 1,1	17/7	-	-	-	-
Lera	1,1 – 2,0	17/7	50	5,0	30	7,5
Lera	2,0 – 3,0	18/8	65	6,5	30	9,7
Lera	3,0 – 4,0	19/9	50	5,0	30	7,5
Silt	4,0 – 6,0	20/10	120	12	30	7
Sand	6,0 – 10,0	18/10	-	-	34	13

*1 – Naturfuktig jord över grundvattenytan/ effektiv tunghet under grundvattenytan.

*2 – Generella djup, avvikelser förekommer, se ritningar bilagda MUR för mer exakta djup och nivåer.

5.5 Grundvatten

Grundvattennivån i installerade grundvattenrör har uppmätts vid två tillfällen. Grundvattennivån har då legat på mellan 3,5 m och 3,6 m under befintlig markyta vilket motsvarar nivåer mellan +31,8 och +31,0. Vid ett mätillfälle, 2023-05-16, var det torrt i röret i undersökningspunkt BR2301.

Vid undersökningstillfället noterades även fritt vatten i samtliga undersökningspunkter på djup mellan 1,5 m och 2,0 m under befintlig markyta vilket motsvarar nivåer mellan +33,9 och +32,6.

Grundvattenytans nivå kan förväntas variera med nederbördsförhållanden och årstid.

6. Radon

Utförda mätningar av markradon tyder på radonhalter inom intervallet för lågriskmark. Dock förekommer även nivåer inom nedre delen av intervallet för normalriskmark och radonskyddat byggande kan behövas vid nybyggnation.

7. Geotekniska rekommendationer

7.1 Grundläggning

Grundläggningsnivåerna är okända vid tidpunkten för upprättande av denna rapport.

Förekommande lera är överkonsoliderad och klarar viss belastning innan problem med sekundära krypsättningar uppstår. Lera kan generellt belastas med spänningar upp till 80 % av förkonsolideringstrycket innan problem med krypsättningar uppstår. Resultatet av utförda undersökningar tyder då på att leran kan belastas med ca 150 – 200 kPa innan 80 % av förkonsolideringstrycket är uppnått.

I det fall lasterna är för stora för att plattgrundläggning ska kunna ske på den halvfasta leran, rekommenderas att grundläggning utförs med någon form av pågrundläggning.

Om planerad nybyggnation grundläggs med källare bedöms detta vara gynnsamt för rådande stabilitets- och sättningsituation då ett par meter av befintlig lera skulle schaktas bort.

Grundläggning av hårdgjorda ytor och ledningar bedöms kunna utföras på konventionellt vid utan att markförstärkning krävs.

All fyllning och mulljord ska schaktas ur innan grundläggning påbörjas om grundläggningen utförs med plattgrundläggning.

All grundläggning bör ske på torr och frostfri mark samt på fast och ostörd schaktbotten. Grundläggning av byggnader och hårdgjorda ytor får inte utföras på tjälat material.

7.2 Schakt-, fyllnings- och packningsarbeten

För schakter ner till 1,5 meters djup på fastigheten hänvisas till skriften "Schakta Säkert", Svensk Byggtjänst. Släntlutningar för schakter ner till 1,5 meter djup anpassas efter jordens hållfasthet samt väderlek, schaktdjup och närhet till grundvattenytan. Jorden bedöms som normalschaktad och släntlutning på 1:2 kan användas i fyllning samt mull- och lerjord ovan grundvattennivå eller under förutsättning att grundvattenytan kontinuerligt sänks. Djupare schakter kräver samråd med geoteknisk sakkunnig.

All fyllning och eventuell mullhaltig jord bör schaktas bort innan grundläggning utförs.

Schakt-, fyllnings- och packningsarbeten föreslås ske enligt anläggnings AMA Anläggning 20 och bör utföras under torra väderleksförhållanden.

7.3 Grundvatten

Grundvattenytan har uppmätts på ca 3,5 m under markytan. Vid undersökningarna observerades dock blöt lera redan på djup runt 1,5 – 2,0 m under markytan. Detta kan dock vara kapillärt vatten och grundvattenytan som observerats i grundvattenrören bedöms vara mer rättvisande, möjligen ligger den verkliga grundvattennivån mellan ca 2,5 m och 3,5 m under markytan då den varierar med årstid och nederbörd.

Med nu tillgänglig information kring planerad byggnation kommer det med stor sannolikhet inte att krävas några permanenta sänkningar av grundvattnet för planerad nybyggnation och de rådande hydrogeologiska förhållandena bedöms inte påverkas av valet av grundläggningsmetod för planerad nybyggnation. Möjligen krävs en mindre temporär sänkning av grundvattennivån om planerad nybyggnation grundläggs med källare. Det är då viktigt att kontrollera grundvattenströmningen för att inte riskera borttransport av finmaterial under Svealandsbanan.

7.4 Dagvatten

Då de översta jordlagren inom området domineras av en tät lera med låg permeabilitet är marken inom området inte lämplig för naturlig infiltration.

8. Sättningar och stabilitet

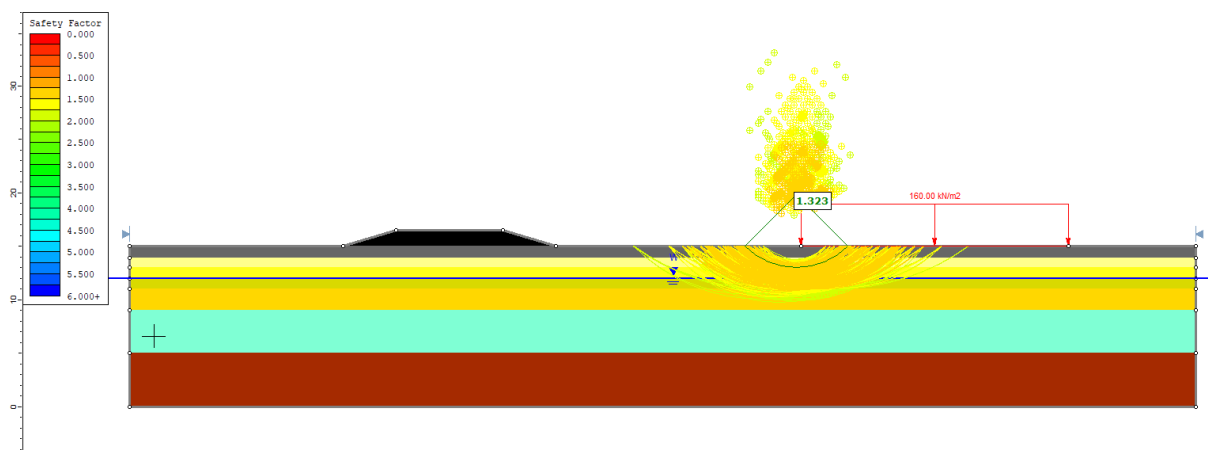
I förekommande naturliga jordar kan sättningar förväntas vid belastning. Utöver de primära sättningarna, som uppstår vid all typ av belastning, kan krypsättningar uppkomma i leran vid effektivspänningar över 80% av förkonsolideringstrycket. Resultatet av utförda undersökningar tyder då på att leran kan belastas med ca 150 – 200 kPa innan 80 % av förkonsolideringstrycket är uppnått.

Undersökningsområdet samt intilliggande mark är plan och endast små nivåförändringar förekommer. Med de platta förhållandena i topografin bedöms risken för släntstabilitetsproblem som liten.

Det åligger konstruktören att säkerställa att framtida konstruktioner uppfyller ställda sättningskrav samt att bärigheten i marken är tillfredsställande för planerade laster.

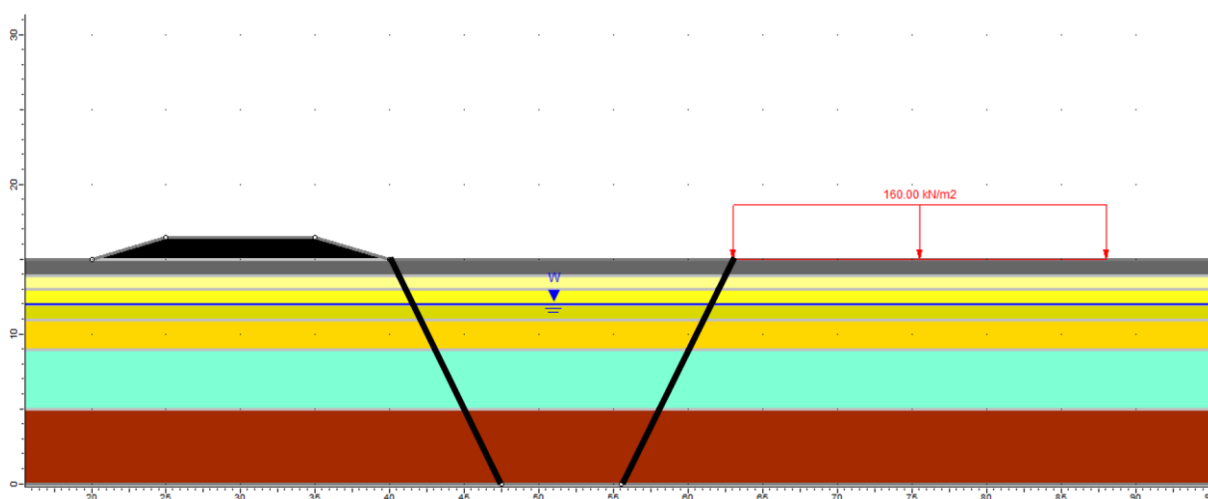
9. Påverkan på Svealandsbanan

En översiktlig stabilitetsberäkningar har utförts med beräkningsprogrammet Slide 2D för att utreda huruvida en eventuell plattgrundläggning skulle påverka befintlig järnväg. Marken har modellerats plan och befintlig järnvägsbank har antagits vara ca 1,5 m hög intill Stöpplaren 3. Lasten från planerad nybyggnation har antagits vara ca 30 - 40 kPa per våningsplan, totalt har en last på 160 kPa modellerats. Vidare har dimensionerande materialparametrar använts, varför en säkerhetsfaktor på minst 1,0 ska uppnås. Resultatet visar att spänningar från planerad nybyggnation inte kommer påverka stabiliteten för Svealandsbanan. Ett utklipp från stabilitetsberäkningarna redovisas i Figur 3.



Figur 3. Utklipp från utförda översiktliga stabilitetsberäkningar.

Vidare har även spänningssituationen i marken analyserats för att kontrollera att spänningar från planerad nybyggnation inte påverkar spänningssituationen för Svealandsbanan negativt. Lasterna från både järnvägsbanken och planerad nybyggnation har kontrollerats för en antagen lastspridning med 2:1. Resultatet visar att lastspridningarna inte påverkar varandra, se Figur 4.



Figur 4. Lastspridning från Svealandsbanan och planerad nybyggnation.

10. Vidare planering och projektering

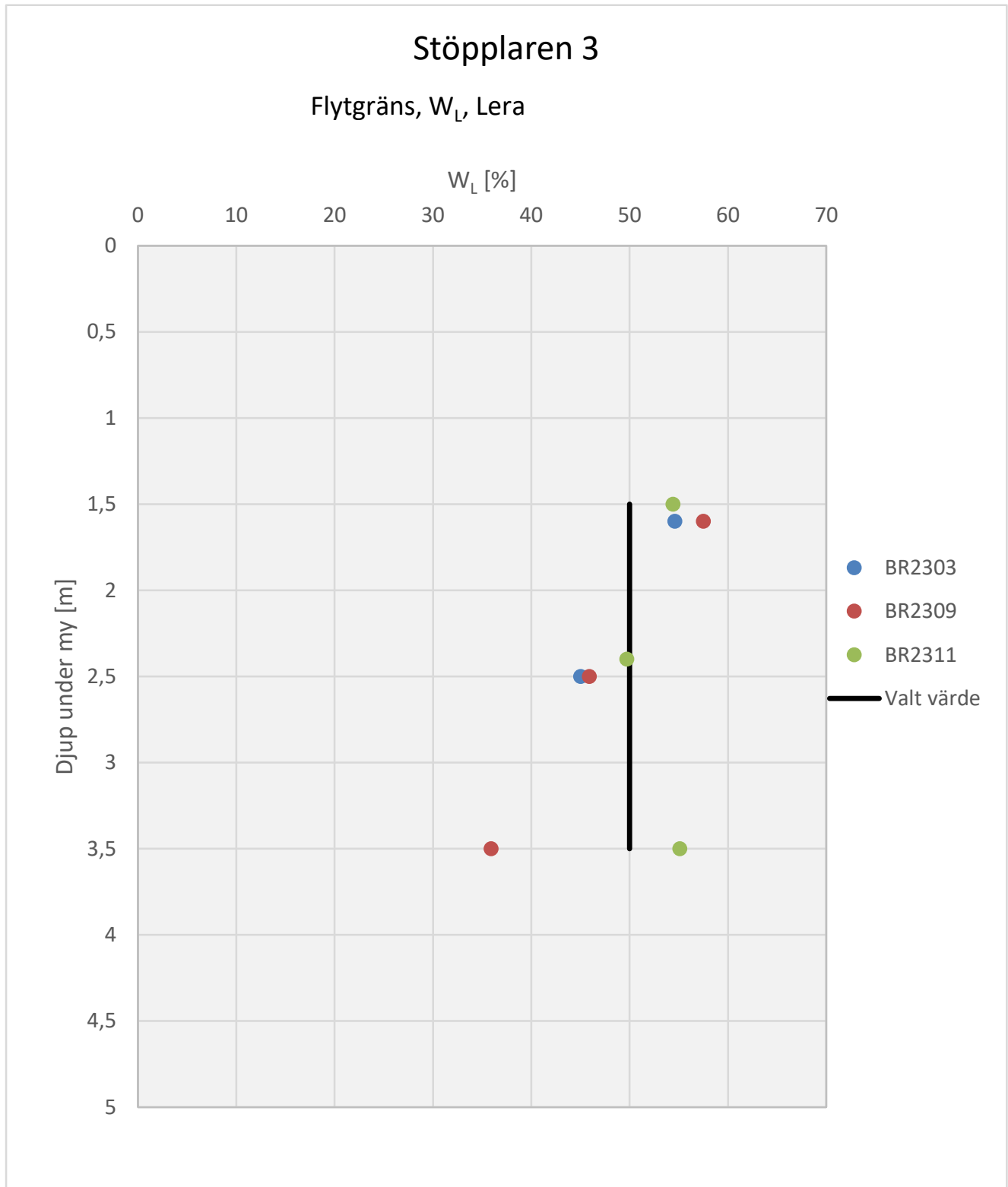
Projektering och dimensionering ska följa BFS 2010:11 - EKS 12, Avdelning I – EN 1997 – Grundkonstruktioner med nationell bilaga och Implementeringskommission för Europastandarder inom Geotekniska rapporter.

Planerad nybyggnation bedöms eventuellt kunna grundläggas med platta på mark, detta bestäms främst av hur stora sättningar som förväntas uppstå när laster från planerad nybyggnation är kända. Bliir sättningarna för stora för ställda sättningskrav kan planerad nybyggnation behöva pågrundläggas.

Planerad nybyggnation bedöms inte påverka Svealandsbanan ur stabilitets- och sättningssynpunkt. Val av grundläggningsmetod bedöms därför inte behöva regleras i detaljplanen för föreslagen nybyggnation av ett äldreboende i 4 - 5 våningsplan.

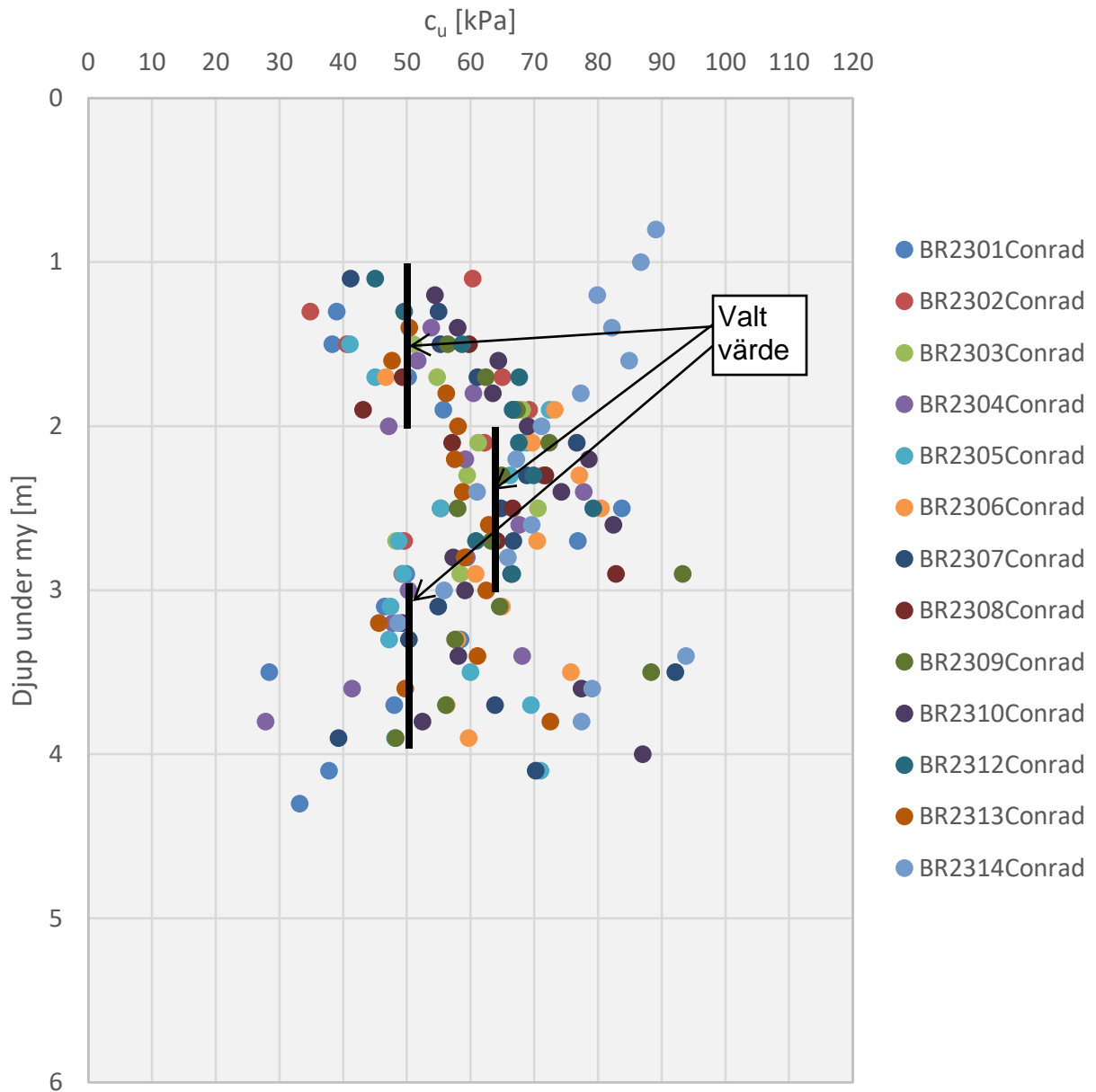
Då Svealandsbanan ligger ca 30 m från planerad nybyggnation bör en riskanalys upprättas inför byggskedet för planerade markarbeten. Där gränsvärden för vibrationer som uppstår vid eventuell pålning samt vid schakt- och packningsarbeten tas fram.

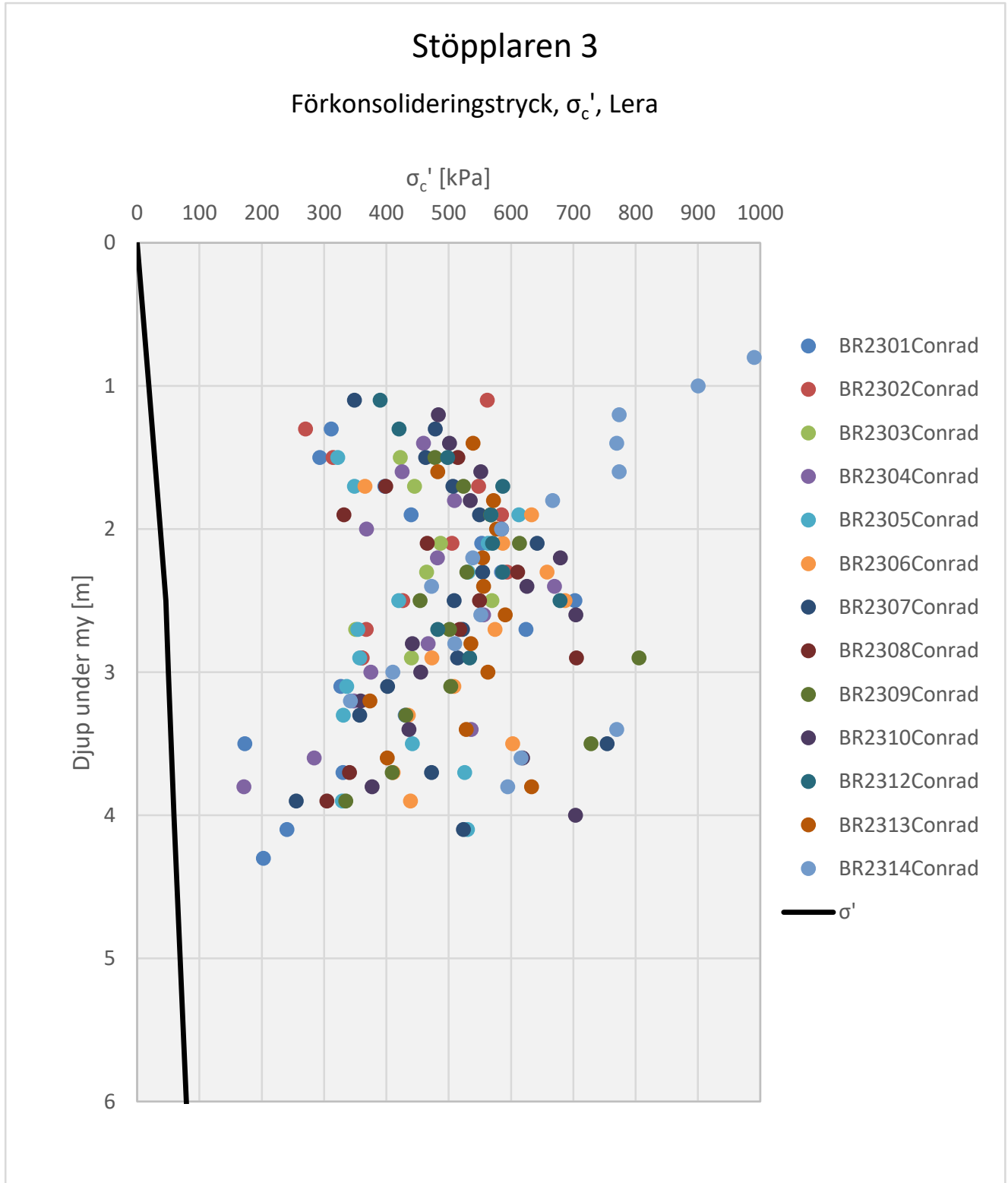
Föreliggande rapport och utförda undersökningar beskriver översiktligt de geotekniska förhållandena på fastigheten. Kompletterande undersökningar kan krävas i detaljprojekteringskedet, när utformning, marknivåer och lägen för konstruktioner och infrastruktur är bestämda, i syfte att erhålla objektspecifika dimensionerande geotekniska parametrar. För dessa kompletterande undersökningar rekommenderas att hejarsondenig samt jord-bergsondering utförs för att fastställa pållängder för en eventuell pågrundläggning.



Stöpplaren 3

Odränerad skjuvhållfasthet, c_u , Lera





Stöpplaren 3

Odränerad skjuvhållfasthet, c_u , Silt

