

SLAGSTA UTVECKLING 2 AB

PM Geoteknik för detaljplan

Slagsta strand etapp 1

2018-12-20, REV A 2019-01-21



wsp

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN

Slagsta strand etapp 1

KUND

Slagsta utveckling 2 AB

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad
Bergmästaregatan 2
791 30 Falun
Besök: Bergmästaregatan 2
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
<http://www.wspgroup.se>

KONTAKTPERSONER

Geotekniker
Mattias Carlsson
mattias.carlsson@wsp.com
010-722 92 45

Geotekniker
Tobias Sundkvist
tobias.sundkvist@wsp.com
010-722 51 84

PROJEKT

UPPDRAGSNAMN
Slagsta - Geoteknik

UPPDRAGSNUMMER
10276432

FÖRFATTARE
Mattias Carlsson

DATUM
2018-12-20

ÄNDRINGSDATUM
2019-01-21

GRANSKAD AV
Charlotte Andersson / Tobias Sundkvist

GODKÄND AV
Tobias Sundkvist

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	4
2	UPPDRAG	5
2.1	BAKGRUND	5
2.2	PLANERAD BYGGNATION	5
2.3	DOKUMENTETS SYFTE	6
3	STYRANDE DOKUMENT	6
3.1	TILLÄMPNINGSDOKUMENT	6
4	GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS	6
5	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	7
6	MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	7
6.1	GEOTEKNIK	7
6.1.1	Tidigare undersökningar	7
6.1.2	Nu utförd undersökning	7
7	MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	8
7.1	JORDLAGERFÖLJD	8
7.1.1	Fyllning	8
7.1.2	Lera	8
7.1.3	Friktionsjord	9
7.1.4	Berg	9
7.2	GRUNDVATTENNIVÅER	10
7.3	STABILITETSFÖRHÅLLANDEN	10
7.3.1	Beräkningsanvisningar	11
7.3.2	Beräkningsprogram	11
7.3.3	Materialparametrar	12
7.3.4	Beräkningsresultat	12
7.4	SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN	13
8	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	13
8.1	GRUNDLÄGGNING	14
8.2	STABILITET	14
8.3	SÄTTNINGAR	14
8.3.1	Nybyggnation	15
8.3.2	Uppfyllnad, väg, hårdgjorda ytor	15
8.4	OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN	15
8.5	VIBRATIONER	15
8.6	KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNING	16
9	BILAGOR	16

Rev. A

1 SAMMANFATTNING

WSP Sverige AB har utfört en kompletterande geoteknisk undersökning för detaljplan Slagsta strand etapp 1, Botkyrka kommun för Slagsta utveckling 2 AB. Syftet med undersökningen var att kontrollera och kartlägga jordens lämplighet för planerade konstruktioner, geotekniska rekommendationer och geotekniska åtgärder som behöver vidtas för fortsatt projektering. Den kompletterande undersökningen har utförts vid det planerade bostadsområdet med Länsstyrelsen Stockholms samrådsyttrande (402-19004-2018) som förutsättning.

Resultatet av undersökningen visar att jorden i detaljplaneområdet bedöms som lämplig för planerat ändamål. Stor del av planerade byggnationer kommer att behöva grundläggas med pålar för att minimera och undvika sättningsproblematik som kan orsaka en otillfredsställande stabilitet. Gator och eventuella upphöjningar måste planeras noggrant i projekteringsskedet för att minimera differenssättningar i jorden mellan pålade konstruktioner och intilliggande mark.

Vid en eventuell grundvattenförändring med ett förändrat klimat förändras inte förutsättningarna för jordens lämplighet avseende ras och skred nämnvärt på grund av pålgrundläggning som främsta grundläggningsalternativ. Där pålgrundläggning ej anses behövas kan istället plattgrundläggning och i viss mån kompensationsgrundläggning utföras. Vid dessa områden finns ingen bedömd problematik med ras och skred med en förändrad nederbördsmängd och grundvattenförändring enligt verifierade sättnings- och stabilitetsberäkningar.

Ingen ytterligare geoteknisk undersökning anses behöva utföras för fortsatt utredning av detaljplan, då de geotekniska förhållandena har beaktats och bedömts lämplig för detaljplaneskedet. Dock kan kompletterande undersökningar inte uteslutas i projekteringsskedet för att framarbete dimensioneringsparametrar och slutgiltig dimensionering av grundläggning.

2 UPPDRAG

2.1 BAKGRUND

På uppdrag av Slagsta utveckling 2 AB, har WSP Sverige AB utfört en kompletterande geoteknisk undersökning för detaljplan vid Slagsta strand, Botkyrka kommun, se *Figur 1*. Den kompletterande undersökningen har utförts vid det planerade bostadsområdet med Länsstyrelsen Stockholms samrådsyttrande (402-19004-2018) som förutsättning.



Figur 1: Röd markering visar ungefärligt aktuellt område för den geotekniska undersökningen (Google Earth).

2.2 PLANERAD BYGGNATION

Inom aktuellt område planeras nybyggnation av 600–850 bostäder i form av flerbostadshus och radhus samt en förskola, se *Figur 2*.

I södra delen planeras flerbostadshusen ha 9–13 våningsplan. I områdets centrala delar planeras flerbostadshusen ha 4–8 våningsplan. Radhusen på områdets norra del planeras ha 3 våningsplan. I områdets östra del planeras det parkeringsplatser.

Väster om Tegelängsvägen planeras det uppföras en förskola.

Undersökningsområdet har en yta på ca 4 ha.



Figur 2: Utdrag ur situationsplan över planerade byggnader. Se *Bilaga 3* för förklaringar till denna handling.

2.3 DOKUMENTETS SYFTE

Denna utredning och detta dokument har till syfte att översiktligt redogöra för de geotekniska förutsättningarna på aktuellt område.

Utredningen ska ligga till grund för uppförande av detaljplan.

Denna handling är ej framtagen som ett underlag för projektering.

3 STYRANDE DOKUMENT

- SS-EN 1997-1:2005 – Eurokod 7: Dimensionering av geokonstruktioner - Del 1: Allmänna regler

3.1 TILLÄMPNINGSDOKUMENT

- BFS 2015:6 EKS 10
- IEG Rapport 4:2010

4 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

I detta skede bedöms projektet ha geoteknisk kategori 2 (GK2) enligt SS-EN 1997-1:2005. Detta ska slutgiltigt bedömas inför projekteringskedet.

Säkerhetsklass 2 (SK2) skall tillämpas enligt BFS 2015:6 EKS 10 då risken för allvariga personskador är normal. Detta ska slutgiltigt bedömas inför projekteringskedet när samtliga förutsättningar är kända.

5 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Planområdet ligger i Slagsta, Botkyrka kommun, ca 200 m söder om Mälarens strand och ca 1 km norr om Fittja tunnelbanestation.

Området för den kompletterande geotekniska undersökningen angränsas av Tegelängsvägen i väst och ett industriområde i öst med bland annat Södertörns fjärrvärmeverk. I söder angränsar området mot en uppstickande bergsvägg och i norr mot en marina och uppställningsplats för båtar.

Marknivån inom undersökningsområdet är relativt plan och varierar i det centrala området mellan ca +10 och +9 (RH 2000). I söder på skogsmarkområdet stiger marknivån till ca +20–24 vid foten av bergsväggen. Toppen av berget har en nivå på ca +54. Norra delen av området har en marknivå nivå på ca +17. Vid planerad förskola varierar marknivån mellan ca +2 och +4.

I dagsläget består undersökningsområdet av en asfalterad yta och en byggnad med pågående verksamheter i västra delen. I östra delen finns en grusad yta som används som uppställningsplats av husvagnar. Trädbevuxen mark finns i norra och södra delen av området.

Området vid planerad förskola består av parkmark och skogsmark med gång- och cykelvägar som går runt området.

Markförlagda ledningar finns inom området.

6 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

6.1 GEOTEKNIK

6.1.1 Tidigare undersökningar

En tidigare geoteknisk undersökning för detaljplan på aktuellt område samt marinan i norr utfördes under 2017. Data som bedömts relevant för aktuellt område finns bilagda i geotekniska utredningen som utförts av WSP Sverige AB.

- PM Geoteknik - Slagsta strand, Botkyrka - Underlag till detaljplan, Iterio AB, uppdragsnummer 4699m daterad 2018-01-18

6.1.2 Nu utförd undersökning

Fältundersökningen utfördes i oktober-november 2018.

För redovisning av den geotekniska fältundersökningen, se Markteknisk undersökningsrapport - Geoteknik (MUR/Geo), daterad 2018-12-20.

7 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

7.1 JORDLAGERFÖLJD

Se *Bilaga 1* för plan med tolkade jordlager under en ev. fyllning på området.

Generellt utgörs jorden på området av ca 0,5–3 m fyllningsmaterial ovan ett lager av lera till ett djup på maximalt ca 9 m under markytan. Leran underlagras av friktionsjord med en mäktighet mellan ca 2–25 m på berg.

På den trädbevuxna marken i områdets norra och södra del utgörs jorden av ca 3–10 m friktionsjord på berg.



Figur 3: Principiell skiss över jordlagerföljden.

7.1.1 Fyllning

Fyllningsmaterialet består av varierande mängder grus, sand, silt och lera. Delvis krossat material, tegelrester och organiskt material har även påträffats. Fyllnadsmaterialet påträffas i stort sett inom hela området förutom i dess allra nordligaste och sydligaste delar.

Lagrets tjocklek bedöms variera mellan ca 0,5–3 m i tjocklek. På husvagnsuppställningen påträffades de tjockare fyllningslagerna.

7.1.2 Lera

Leran, som återfinns under fyllningsmaterialet, är delvis varvig och innehåller skikt av silt och sand. Lagrets mäktighet varierar från 0 m i norr och söder och ökar till maximalt 9 m i områdets centrala delar.

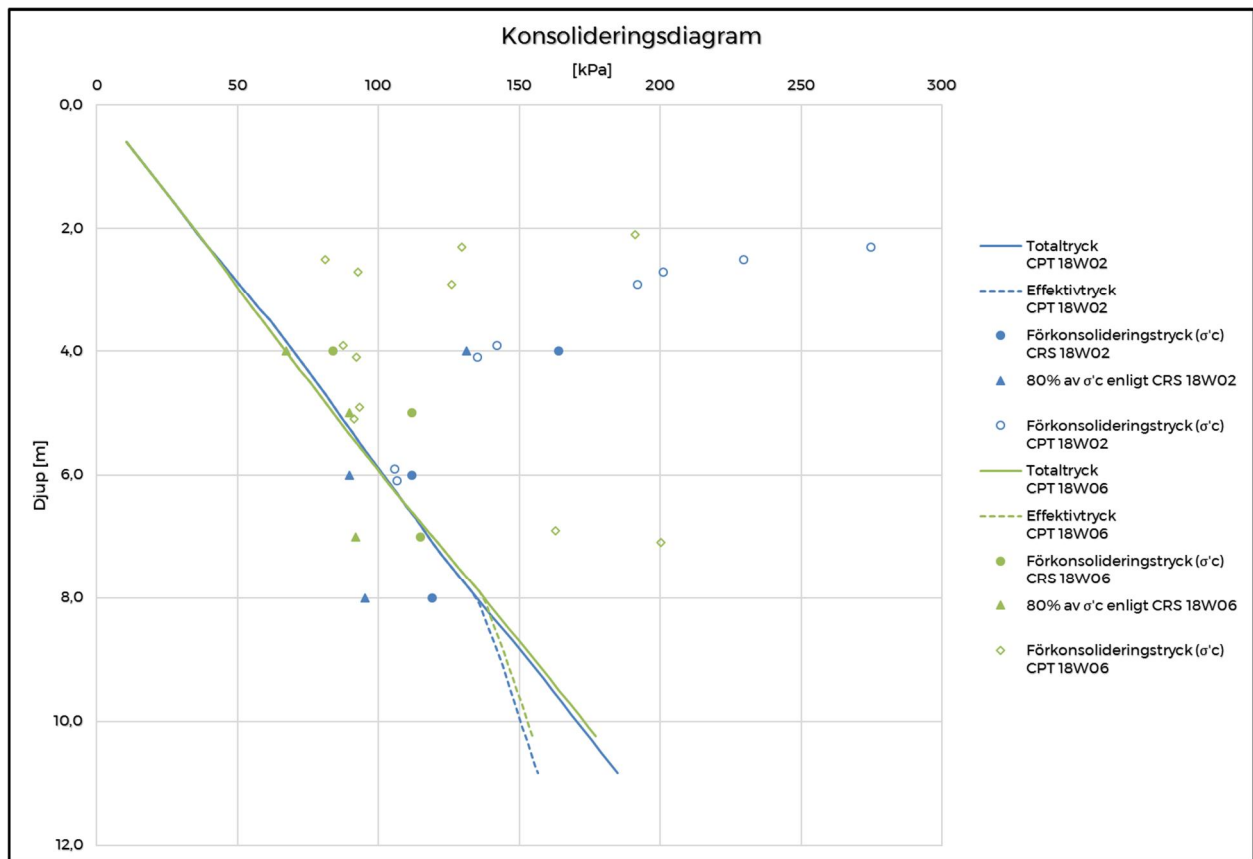
Lerans densitet (ρ) ligger mellan 1,68–1,95 t/m³. Dess förkonsolideringstryck (σ'_c) ligger på ca 100–400 kPa 2–3 m under markytan. Därefter minskar σ'_c till 80–200 ned till ca 8 m under markytan. Överkonsolideringskvoten (OCR) ligger mellan 3–11 kring ett djup på ca 2 m vilket tyder på överkonsoliderad lera, troligtvis på grund av fyllningen, och sjunker sedan till strax över 1 vid ett djup på 4 m och ned till lerans slut vilket tyder på normalkonsoliderad lera. Se *Figur 4* för redovisning av konsolideringsdiagram.

Lerans vattenkvot (W_N) varierar mellan ca 28–67% och konflytgränsen (W_L) varierar mellan ca 27–65%.

Lerans sensitivitet varierar mellan ca 13–25 ned till ett djup på ca 6,5 m vilket indikerar en mellansensitiv lera. Från 6,5 m ökar sensitiviteten till ca 59–76 vilket indikerar en högsensitiv lera.

Lerans modul (M_L) varierar från 660–2500 kPa med den lägsta modulen på ca 5 m djup. M_0 varierar från 5–12 MPa.

Dess odränerade skjuvhållfasthet (C_u) ligger mellan 2–4 m under markytan på mellan 20–60 kPa. Ned till 6–8 m under markytan ligger C_u på mellan 20–30 kPa.



Figur 4: Konsolideringsdiagram för punkterna där CRS-försök från kolvprovtagning (Kv) utfördes i jämförelse med spetsstryckssondering (CPT).

7.1.3 Friktionsjord

Överst under lerlagret har friktionsjorden en friktionsvinkel (Φ) på ca 29–35° innan fast lagrad friktionsjord återfinns kring ett maximalt djup kring ca 24 m under befintlig markyta. Vid förskolan så ligger Φ mellan 29–35° innan den fast lagrade friktionsjorden återfinns kring 19–22 m som djupast under markytan.

E-modulen (M) varierar stort inom området. Generellt så ligger M mellan ca 10–35 MPa med vissa värden under och över spannet. Vid förskolan ligger M mellan 1–20 MPa till ett djup på ca 15 m under markytan. Därefter varierar det mellan ca 1–30 MPa till fast lagrad friktionsjord.

Vid förskolan finns tunna lager av silt och/eller lera i friktionsjorden.

7.1.4 Berg

Djup till berg varierar mellan 0 och ca 34 m enligt utförda sonderingar och bedömning på plats. De djupaste bergnivåerna finns i områdets centrala delar. I områdets sydligaste del finns en synlig bergvägg sluttande ned mot aktuellt område. Från det centrala området stiger bergnivån till att vara mellan ca 3–10 m under markytan.

7.2 GRUNDVATTENNIVÅER

Grundvattennivån ligger ca 8 m under markytan vilket motsvarar en nivå på ca +1,8 (RH 2000) i områdets centrala delar. Installerat rör har satts till 14,5 m under markytan. Mätning på ett närliggande rör under höstmånaderna 2017 har visat en grundvattennivå som varierat mellan ca 7,5–9,7 m under markytan vilket motsvarar +0,2 till +2,4 (RH 2000).

I områdets östra del installerades ett grundvattenrör för miljöprovtagning till ett djup på ca 10 m under markytan. Detta rör var torrt vid kontrollmätningar.

I bostadsområdet väster om Tegelängsvägen finns det några fastigheter i SGU:s Brunnsarkiv med en grundvattenyta noterad 6–10 m under markytan.

Grundvattenytan bedöms variera med årstid och nederbörd.

7.3 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Marken kring centrala delen av aktuellt område är plan. Söder om området finns en brant bergvägg med en nivåskillnad från högsta punkten till plana området på ca 44 m.

Från det centrala området norrut ökar marknivån med ca 5 m innan marken sluttar ned mot marinan. Från norra delen ned till marinan är nivåskillnaden ca 10–13 m. Väster om området ned mot Tegelängsvägen är nivåskillnaden ca 2–4 m.

För planläggning ska en erforderlig säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott vara $\geq 1,7$ – $1,5$ och $\geq 1,5$ – $1,4$ för odränerad (F_c) respektive kombinerad (F_{komb}) analys, se *Figur 4*.

Säkerhetsfaktorerna inom detta projekt har valt till 1,6 för odränerad och 1,5 för kombinerad på grund av säkerheten kring kända jordlagerförhållanden.

		Markanvändning			
		Nyexploatering		Befintlig bebyggelse och anläggning	Annan mark
		Nybyggnation	Planläggning		
Tillståndsbedömning	Översiktlig utredning	Ej tillämpligt för denna rapport	Minst detaljerad utredning ska utföras	$F_c > 2$ + $F_{\phi} > 1,5$	$F_c > 2$ + $F_{\phi} > 1,5$
	Detaljerad utredning		$F_c \geq 1,7$ – $1,5$ + $F_{komb} \geq 1,5$ – $1,4$ $F_{\phi} \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,7$ – $1,5$ + $F_{komb} \geq 1,5$ – $1,3$ $F_{\phi} \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,6$ – $1,4$ + $F_{komb} \geq 1,4$ – $1,3$ $F_{\phi} \geq 1,3$ (sand)
	Fördjupad utredning		$F_c \geq 1,5$ – $1,4$ + $F_{komb} \geq 1,4$ – $1,3$ $F_{\phi} \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,4$ – $1,3$ + $F_{komb} \geq 1,3$ – $1,2$ $F_{\phi} \geq 1,3$ (sand) Under förutsättning att restriktioner införs	$F_c \geq 1,3$ – $1,2$ + $F_{komb} \geq 1,2$ $F_{\phi} \geq 1,2$ (sand)
Projektering		Dimensionering utförs enligt TD "Slänter och bankar" alternativt TK Geo	Beroende på utredningsnivå, F_c och F_{komb} enligt tabellvärde ovan	Stabilitetsförbättrande åtgärd enligt kap 4.5.2.4 alternativt TD "Slänter och bankar" / TK Geo	

Figur 5: Val av rekommenderad säkerhetsfaktor (IEG Rapport 4:2010). Röd markering visar säkerhetsfaktorer för aktuellt uppdrag.

7.3.1 Beräkningsanvisningar

Stabilitetskrav – i enlighet med IEG Rapport 4:2010, se *Figur 4*.

Stabiliteten har kontrollerats i två sektioner enligt *Figur 5* på grund av sektionerna bedömts som mest kritiska fallen ur stabilitetssynpunkt.

Vid utförda beräkningar har totalsäkerhetsfaktorer använts.

Grundvattenytan har bedömts ligga ca 8 m under befintlig markyta. I beräkningarna har känslighetsanalys utförts genom att ändra grundvattennivån med steg om 2 meter upp till markytan samt 8 meter under uppmätt grundvattennivå. Känslighetsanalysen har utförts för att kontrollera hur eventuella framtida grundvattenhöjning och -sänkning påverkar stabiliteten i detaljplaneområdet.



Figur 6: Sektioner var stabilitetsberäkningar är utförda i.

7.3.2 Beräkningsprogram

Stabilitetsberäkningar är utförda i programmet Slope/W 2016, med Morganstern-Price analysmetod med Half-sine funktion. Glidytorerna är cirkulär-cylindriska och beräknade med Grid and Radius genom odränerad och kombinerad analys.

7.3.3 Materialparametrar

Valda värden på materialegenskaper för stabilitetsberäkningarna redovisas i *Tabell 1*. Värdena har valts utifrån härledda värden eller karakteristiska värden för typ av jord.

Tabell 1: Valda materialparametrar för stabilitetsberäkningarna.

Jordlager	Friktionsvinkel (°)	Odränerad skjuvhållfasthet (kPa)	Tunghet/Effektiv tunghet (kN/m ³)
Fyllning: sand och grus	34*		19/12**
Torrskorpelera	-	25**	18/8*
Lera (2-6 m djup)	-	20*	18/8*
Lera (6-8 m djup)	-	25*	19/9*
Silt	30*	-	18/10*
Sand	34*	-	18/10**
Morän	38*	-	20/12**

* Valt värde baserade på sonderings- och/eller laborationsresultat

** Karakteristiskt värde valt utifrån erfarenhet eller TK Geo 13 version 2.

7.3.4 Beräkningsresultat

Tabell 2: Resultat av utförda beräkningar

Sektion	Analys	Förhållande	Last	Säkerhetsfaktor
Sektion A	Odränerad	Befintlig	40 kPa	2,33
Sektion A	Kombinerad	Befintlig	40 kPa	2,33
Sektion D	Odränerad	Befintlig slänt	40 kPa	1,30
Sektion D	Kombinerad	Befintlig slänt	40 kPa	1,19
Sektion D	Odränerad	Slänt enligt situationsplan	40 kPa	1,7
Sektion D	Kombinerad	Slänt enligt situationsplan	40 kPa	1,67

Stabilitetsberäkningarna redovisas i *Bilaga 2*.

Beräkningen för sektion A är utförd med belastning på 40 kPa vilket motsvarar ca 2 m uppfyllnad med sprängsten. Beräkningarna visar en tillfredställande stabilitet med F_C och $F_{komb} = 2,33$ för båda analyserna. Resultat från känslighetsanalysen visar att stabiliteten är tillfredställande även vid grundvattennivå 8 meter ovan uppmätt nivå dvs. vid befintlig markyta med $F_C = 2,26$ och $F_{komb} = 2,24$.

Beräkningen för sektion D är utförd med samma belastning som för sektion A, 40 kPa. Vid beräkning med befintlig slänt så bedöms stabilitetsproblem finnas. Med projektering enligt situationsplanen med dess nivåer kring slänten så är stabiliteten tillfredställande med en $F_C = 1,70$ och $F_{komb} = 1,67$.

Resultat från känslighetsanalysen visar att stabiliteten är tillfredställande även vid grundvattennivå vid markytan med en oförändrad säkerhetsfaktor.

På områdena med friktionsjord förväntas inga stabilitetsproblem.

7.4 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Områdena där jorden innehåller lera bedöms som sättningkänsligt.

Översiktliga sättningsberäkningar har utförts för eventuella uppfyllnader och urgrävningar för t.ex. gator och parkeringar. För byggnaderna har inga sättningsberäkningar utförts då dessa ska grundläggas med pålar.

Fyllnadsmaterialet bedöms som känsligt för ojämna sättningar, då det finns en risk att massorna är ojämnt packade. Eventuella sättningar är momentana (omedelbara vid belastning).

Jord med organiskt innehåll är mycket sättningkänsliga. Fyllningen innehåller platsvis organiskt material.

Leran i området är svagt överkonsoliderad till normalkonsoliderad, vilket innebär att marken ej kan belastas utan att sättningar uppstår.

Krypsättningar tros fortgå i leran på grund av ovanliggande fyllning.

Översiktliga sättningsberäkningar visar på sättningar i storleksordning på ca 10–25 cm med en uppfyllnad på 2 m (40 kPa) under en 100-års period med en grundvattennivå 8 m under markytan. Men en höjning av grundvattenytan närmare dagens marknivå blir sättningarna i storleksordningen 10–15 cm under en 100-års period.

Sättningsberäkning har även utförts för urgrävningar. Resultatet visar på att med en urgrävning på ca 2 m fyllning så avstannar troliga pågående sättningar nästen helt.

8 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

I den framtida planen finns ett flertal olika tänkbara scenarier som kan påverkas av de geotekniska förhållandena. Dessa har definierats som:

- Nybyggnation av bostäder, 3–13 plan
- Nybyggnation av förskola

Dessutom har följande beaktats:

- Uppfyllnad/höjning av marknivå
- Urgrävning/sänkning av marknivå
- Omhändertagande av dagvatten
- Sänkning/höjning av grundvattenyta
- Vibrationer

De geotekniska förutsättningarna samt slutsatser och rekommendationer för dessa beskrivs följande underrubriker.

8.1 GRUNDLÄGGNING

Vid de fristående flerbostadshusen i områdets södra sida föreslås injekterade pålar i berg som grundläggningsalternativ. Detta på grund av förekomsten av lera samt bergets branta lutning. Andra pålningsstyper kan bli aktuellt med mer kända förutsättningar, men måste undersökas närmre under projekteringskedet.

För radhusen och delar av flervåningsbostäderna i områdets norra sida anses platta på mark kunna utföras som grundläggningsalternativ. Detta på grund av avsaknad av lera eller små mäktigheter som kan schaktas bort och ersättas med lämplig fyllning. Vid övergången mellan leran och friktionsjorden kan kompensationsgrundläggning vara möjlig.

I Områdets centrala delar föreslås borrade pålar som grundläggningsalternativ på grund av lerans mäktighet. Djup till fast lagrad friktionsjord skiljer sig mycket inom detta område på grund av de stora differenserna hos bergnivån. Maximal pålningsdjup bedöms vara ca 35 m. Slagna pålar kan vara ett alternativ men måste undersökas närmre under projekteringskedet, och eventuellt minskad pålningsdjup.

Vid förskolan föreslås pålning som grundläggning. Jorden består av ett tunt lager torrskorpelera som vilar på ett lerlager med mäktigheter på ca 4–6 m. Tunna lager av lera och/eller silt finns på flera djup i friktionsjorden. Bedömda pållängder är ca 20–25 m.

8.2 STABILITET

Totalstabiliteten inom området anses tillfredsställande på grund av pålning som grundläggningsalternativ för byggnader på lera. På friktionsjorden bedöms inga stabilitetsproblem föreligga. För planerade uppfyllnader på upp till 2 m föreligger inte heller något stabilitetsproblem enligt nuvarande projektering. Vid förändrad projektering eller större uppfyllnader ska stabilitetsförhållande kontrolleras av geotekniker.

En förändrad grundvattenyta anses inte påverka områdets stabilitet nämnvärt.

Eventuella framtida schaktslänter är mycket osäker, varför planering av schakter och uppfyllnader i samband med detaljprojektering och/eller byggnation ska utföras i samråd med geotekniker.

8.3 SÄTTNINGAR

Jorden är sättningkänslig på det område där lera återfinns. Vid de platser där även fyllning återfinns bedöms jorden som känslig med avseende på ojämna sättningar och ska schaktas bort.

8.3.1 Nybyggnation

Då planerade byggnationer till stor del är planerade på området där jorden består av lera föreslås att grundläggning utförs med pålar.

Då byggnaderna pålas finns det ur geoteknisk synpunkt ej några begränsningar för byggnadernas höjd och påverkan från en förändrad grundvattennivå. Samtlig projektering av byggnader ska ske i samråd med geotekniker.

8.3.2 Uppfyllnad, väg, hårdgjorda ytor

En upphöjning av marken med fyllningsmassor kommer orsaka sättningar. Möjlig åtgärd att minimera sättningarna är att utföra kompensationsgrundläggning vid uppfyllnader.

Att ha i åtanke inför detaljprojektering är differenssättningar som kan uppstå mellan pålade byggnader och gata.

8.4 OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN

Jordens översta 0,5–3 m består av relativt genomsläppliga material. Innehållet i de översta metrarna varierar dock på området. I övrigt består jorden av täta jordmaterial såsom lera och silt till större djup.

Grundvattenytan på området har bedömts ligga ca 8 m under markytan.

På grund av jordens täta material bedöms marken ej lämplig för lokalt omhändertagande av dagvatten. Hur omhändertagandet av dagvatten ska gå till ska utredas under detaljprojektering.

8.5 VIBRATIONER

Planområdet bedöms till viss del som vibrationskänslig på grund av leran som förekommer. Bilar och tung trafik som passerar runt omkring och i området kan ge upphov till vibrationer i marken. Då byggnaderna som planeras att uppföras på leran förordas grundläggas med pålar försvinner eventuella risker som förekommer i samband med vibrationer.

Vibrationer kan vara ett problem under byggtiden då t.ex. större maskiner kommer köra på området, markarbeten och pålning utförs. Ett kontrollprogram, avseende vibrationer under byggtiden ska upprättas av entreprenören och ska utföras enligt SS-EN 1997-2:2017 (Eurokod) kapitel 2.5 Kontroll och uppföljning.

E4:an ligger ca 350–400 m sydöst om planområdet. Eventuella vibrationer från E4:an bedöms ej påverka planområdet på grund av rådande jordförhållanden emellan. T.ex. det uppåt stickande berget söder om planområdet samt att leran inom planområdet inte har kontakt med E4:an.

8.6 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNING

Kompletterande undersökning med avseende på geoteknik bedöms ej krävas för fortsatt utredning av detaljplan.

Kompletterande undersökningar kommer erfordras vid detaljprojektering, då dimensioneringsparametrar skall framarbetas till konstruktör, alternativt för förfrågningsunderlag.

9 BILAGOR

Bilaga 1 – Plan, tolkade jordlager

Bilaga 2 – Stabilitetsberäkningar

Bilaga 3 – Situationsplan för Slagsta strand

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

