

2023

breccia

PM, Geoteknik DP Igelstaverket Karleby 2:39 m.fl. Södertälje kommun

Beställare: Södertälje kommun
Uppdragsnummer: 2022228

Upprättat datum: 2023-01-17
Reviderat datum: 2023-02-15



Karl Hedgärde

Geotekniker, handläggare

breccia

Breccia Konsult AB

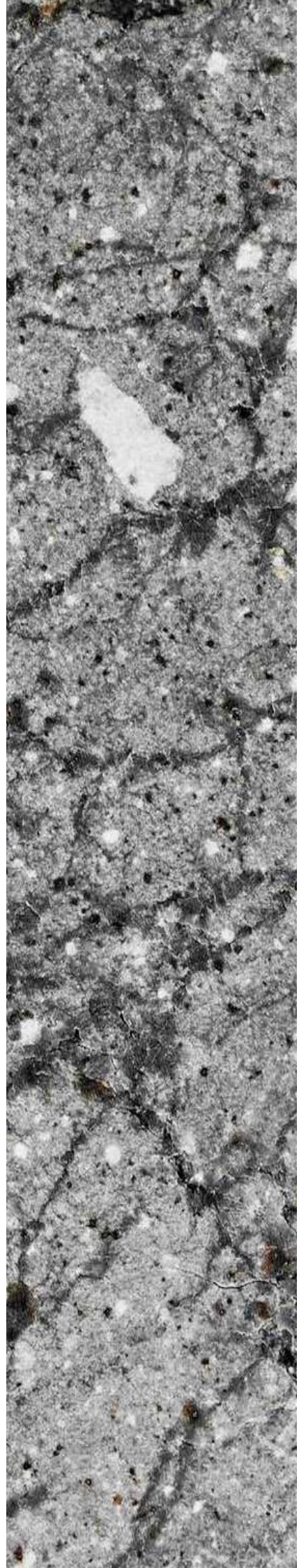


Jonas Edin

Geotekniker, granskare



Edin Geoteknik AB



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

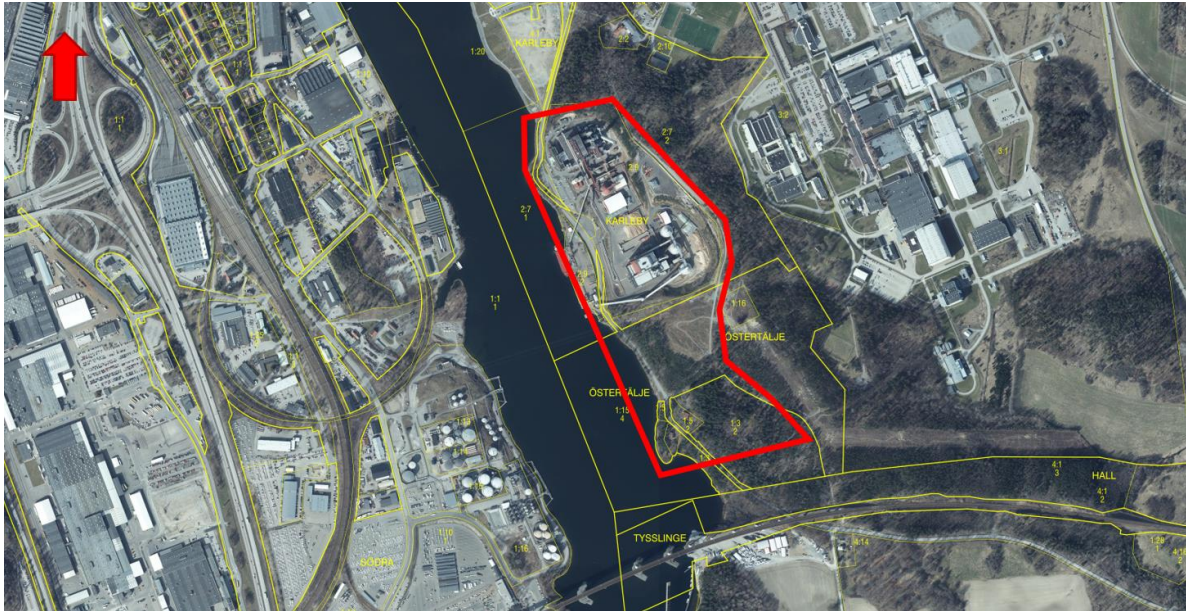
1. UPPDRAG OCH SYFTE	2
2. UNDERLAG FÖR PROJEKTERINGS PM	3
3. STYRANDE DOKUMENT.....	3
4. PLANERAD BYGGNATION.....	3
5. GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	4
5.1 Generellt	4
5.2 Jordlagerföljd	4
5.3 Jordens materialegenskaper	4
5.4 Deformations- och hållfasthetsegenskaper för jordmaterial	5
5.5 Grundvatten.....	5
5.6 Berg.....	6
6. GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER FÖR DELOMRÅDE 1 OCH 2.....	6
6.1 Grundläggning.....	6
6.2 Schakt-, fyllnings- och packningsarbeten.....	6
6.3 Sättningar och stabilitet.....	6
7. DELOMRÅDE 3	7
8. VIDARE PLANERING OCH PROJEKTERING.....	7

Bilagor

Nr	Innehåll
1	Valda värden

1. Uppdrag och syfte

Breccia konsult AB har, på uppdrag av Södertälje kommun, utfört en geoteknisk undersökning för ett detaljplanearbete vid Igelstaverket i Södertälje. Undersökningsområdet visas rödmarkerat i Figur 1. I samband med den geotekniska undersökningen utfördes även en översiktlig markmiljöundersökning. Resultatet från den miljötekniska markundersökningen redovisas separat i *Översiktlig miljöteknisk markundersökning Igelstaverket*, daterad 2023-01-02.



Figur 1. Ungefärligt plan- och undersökningsområde (Bildkälla: <https://minkarta.lantmateriet.se/>).

Denna undersökning syftar till att utreda de geotekniska förhållandena inom detaljplaneområdet. Utifrån undersökningen utreds den planerade markanvändningens möjligheter och svårigheter. Resultatet av undersökningen ska utgöra underlag inför fortsatt detaljplaneläggning av området.

Föreliggande rapport redovisar de geotekniska förhållandena i form av jordlagerföljd och förekommande jordars tekniska egenskaper. Likaså presenteras grundläggningsrekommendationer för aktuell nybyggnation samt andra värderingar och rekommendationer av betydelse för planerad detaljplaneläggning.

Uppdraget har delats in i 3 delområden, se Figur 2.



Figur 2. Från vänster: Delområde 1, delområde 2 och delområde 3.

Delområde 1 ligger söder om befintlig anläggning och består främst av skogsmark. Delområdet planeras att användas som verksamhetsmark av Söderenergi där trolig markanvändning är tekniska anläggningar och industri. Inom delområdet finns en upplagsyta för Söderenergi samt två villor längs Nynäsvägen, dessa ägs av kommunen.

Delområde 2 ligger inom eller precis intill befintlig anläggning och utgörs idag av prickmark i gällande detaljplan. Trolig markanvändning i ny detaljplan är tekniska anläggningar och industri, utan prickmark, även för detta delområde.

Delområde 3 utgörs av ett vattenområde söder om befintlig hamn där en ny hamn eventuellt kan komma att placeras. Inga nya undersökningar har utförts här utan syftet har varit att utreda huruvida tidigare utförda undersökningar, som utförts för befintlig hamn, kan utgöra underlag även för delområde 3.

2. Underlag för projekterings PM

Resultat från utförda undersökningar redovisas i:

MUR – Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik, DP Igelstaverket Karleby 2:39 m.fl., Södertälje kommun, upprättad av Breccia Konsult AB, daterad 2023-01-13.

Utöver utförda undersökningar har följande underlag använts vid upprättandet av detta PM Geoteknik:

- *Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik (MUR), Ny bränsleplan, upprättad av Grontmij, daterad 2014-05-21.*
- *PM Geoteknik – Ny bränsleplan, upprättad av Grontmij, daterad 2014-05-21.*
- *Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik (MUR), Igelsta kaj, upprättad av Grontmij, daterad 2014-06-18.*
- *PM Geoteknik Igelsta kaj, upprättad av Grontmij, daterad 2014-06-18.*
- *PM Geoteknik Igelsta kajrenovering, upprättad av Grontmij, daterad 2014-06-18.*
- *Rapport – geoteknisk undersökning (RGeo), Nytt kraftvärmeverk och flisupplag vid Igelstaverket inom Södertälje Kommun, upprättad av Tyréns, daterad 2005-12-06.*
- Koordinatsatt grundkarta.
- SGU:s kartvisare, <https://apps.sgu.se/kartvisare/>.

3. Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2 med tillhörande nationell bilaga BFS 2019:1 – EKS 11, AMA anläggning 20, TK GEO 13 v.2 TDOK.

4. Planerad byggnation

Syftet med detaljplanen är att förbättra trafiksituationen vid Nynäsvägen mellan Igelstaverket och Igelstahamnen, möjliggöra gång- och cykelväg förbi Igelstaverket, utöka byggrätten, säkerställa Igelstaverkets verksamhet, samt rätta till planstridiga åtgärder som finns idag.

5. Geotekniska förhållanden

5.1 Generellt

Enligt SGU:s jordartskarta domineras undersökningsområdet av isälvsediment, sandig morän, postglacial sand och urberg. Inom befintligt verksamhetsområde överlagras isälvsedimenten av fyllning. Enligt SGU:s jorddjupsmodell ligger skattat jorddjup mellan 10 och 20 meter.

Undersökningsområdet ligger övervägande inom skogsmark. Inom planområdet förekommer även lokalgator, markvägar och industrimark. Området är kuperat och marknivån varierar mellan +9,2 och +36,9 vid utförda undersökningspunkter.

5.2 Jordlagerföljd

En generaliserad jordlagerföljd beskrivs nedan från markytan mot djupet, avvikande förhållande mellan borrhål kan inte uteslutas. För en mer detaljerad jordlagerföljd hänvisas till geotekniska ritningar bilagda tillhörande MUR.

5.2.1 Delområde 1

Enligt utförda undersökningar utgörs marken inom delområde 1 främst av mulljord eller fyllning på sand på fast morän på berg.

Mulljorden är generellt sandig och har en mäktighet som varierar mellan ca 0,3 – 0,5 m. Mulljorden har främst påträffats i skogsmarken. I de undersökningspunkter som utförts i anslutning till befintliga villor eller Söderenergis upplagsyta har fyllning påträffats. Fyllningen utgörs främst av grus och sand men även organiskt material och växtrester har påträffats i fyllningen.

Under mulljorden/fyllningen har främst sand påträffats men även silt i undersökningspunkt BR2206. Sanden är siltig och grusig, har generellt en mäktighet på mellan ca 1 – 5 m och uppvisar fast lagringstäthet.

Morän har påträffats under sanden och har en mäktighet på mellan ca 1 - 7 m. Moränen är generellt sandig och uppvisar fast till mycket fast lagringstäthet.

5.2.2 Delområde 2

Enligt tidigare utförda undersökningar utgörs marken inom delområde 2 främst av åsmaterial på mycket hård bottenmorän av sandig och siltig morän, på berg. Efter att dessa undersökningar utförts har verket byggts ut ytterligare och marken inom delområde 2 utgörs idag av hårdgjorda ytor varför översta lagret i jordlagerföljden utgörs av fyllning av friktionsmaterial, som t.ex bärlager, makadam, grus eller sand.

5.3 Jordens materialegenskaper

Materialegenskaperna för den naturligt lagrade jorden presenteras i Tabell 1.

Tabell 1. Materialegenskaper för förekommande jordar.

Material	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass
Sand	3B	2
Silt	5B	4
Sandig Morän	2	1

5.4 Deformations- och hållfasthetsegenskaper för jordmaterial

Deformations- och hållfasthetsegenskaper utifrån hejarsonderingar i friktionsjord är framtagna med hjälp av formler för empiriska erfarenhetsvärden som presenteras i TR Geo 13 version 2.0 avsnitt 5.2.3.5.2 och 5.2.3.8.1.1.

Valda värden på friktionsvinkeln (ϕ'), E-modulen samt tunghet (γ, γ') har tolkats från resultatet av utförda sonderingar, 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 i Bilaga 1.

Tabell 2. Valda härledda värden.

Jordart	Cirka djup [m] ^{*2}	γ/γ'^{*1} [kN/m ³]	ϕ [°]	E-modul [MPa]
Mulljord	0,0 – 0,3	17/7	-	-
Sand	Varierande	18/10	33	15
Silt	Varierande	17/9	31	7
Morän	Varierande	20/12	37	20

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

*2 – Varierande djup och nivåer, se ritningar bilagda MUR för exakta djup och nivåer.

5.5 Grundvatten

5.5.1 Delområde 1

Inom delområde 1 har grundvattennivån i installerade grundvattenrör uppmätts på varierande djup. I den östra delen, i undersökningspunkterna BR2202 och BR2207, har vattennivån i installerade grundvattenrör uppmätts på djup mellan 0,7 m och 2,9 m under befintlig markyta vilket motsvarar nivåer mellan +36,2 och +33,8.

I den västra delen av område 1, i undersökningspunkt BR2204 intill Nynäsvägen, har vattennivån i installerat grundvattenrör uppmätts på djup 8,2 m under befintlig markyta vilket motsvarar nivån +1,0. Här korrelerar grundvattenytan sannolikt med vattennivån i Södertälje kanal med en gradient uppåt i terrängen.

Grundvattenytans nivå kan förväntas variera med nederbördsförhållanden och årstid.

5.5.2 Delområde 2

Inom delområde 2 har inget grundvatten påträffats i installerat grundvattenrör. Röret är beläget öster om befintlig verksamhet och är installerat till ca 9,8 m under befintlig markyta vilket motsvarar en spetsnivå på +22,2.

I underlaget från tidigare utförda undersökningar har inga hydrogeologiska undersökningar hittats.

Grundvattenytan inom delområde 2 korrelerar sannolikt med vattennivån i Södertälje kanal med en gradient uppåt i terrängen och kan förväntas variera med nederbördsförhållanden och årstid.

5.6 Berg

5.6.1 Delområde 1

Inom delområde 1 har förmodat berg påträffats på nivåer mellan +31,6 och -1,3 enligt utförda jordbergsonderingar. De högsta nivåerna har påträffats i öst och de lägsta i väst.

En bergteknisk utredning har utförts av Forcit Consulting AB, under ledning av Breccia Konsult AB. Resultatet från den bergtekniska utredningen redovisas i separat rapport, *PM Bergteknik, Södertälje Kommun – Karleby 2:9 m.fl. (Igelstaverket)*, upprättad 2022-11-15.

5.6.2 Delområde 2

Enligt tidigare utförda undersökningar har förmodat berg påträffats på nivåer mellan +21,0 och -1,2 inom delområde 2. Även här sluttar bergytan från öster till väster, ner mot Södertälje kanal.

6. Geotekniska rekommendationer för delområde 1 och 2

6.1 Grundläggning

Grundläggningsförutsättningarna inom både delområde 1 och 2 bedöms som goda. Marken utgörs generellt av åsmaterial av friktionsjord med fast lagringstäthet på fast morän och framtida byggnader bedöms kunna grundläggas ytligt med platta, plint, sula eller liknande, i naturligt avlagrad jord alternativt på berg. Stora koncentrerade laster kan kräva djupgrundläggning med pålar. All organisk jord och eventuell fyllning ska schaktas bort innan grundläggning påbörjas.

Även hårdgjorda ytor och ledningar bedöms kunna anläggas på konventionellt vis utan att markförstärkning krävs.

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.

6.2 Schakt-, fyllnings- och packningsarbeten

Jorden bedöms som normalschaktad och släntlutning på 1:1,5 kan användas i friktionsjord vid schakt till 2 m förutsatt att schakt sker ovan grundvattennivå eller under förutsättning att grundvattenytan kontinuerligt sänks.

Djupare schakter kan krävas om utbyggnaden av Igelstaverket ska utföras i nivå med befintlig verksamhet. Schakt djupare än 2 m hänförs till geoteknisk kategori 2 och kräver samråd med geoteknisk sakkunnig. Schakt djupare än 10 m ska hänföras till Geoteknisk Kategori 3.

Grundvattenytan rekommenderas att, vid behov, sänkas till minst 0,5 m under blivande schaktbotten.

Schakt-, fyllnings- och packningsarbeten bör utföras enligt AMA Anläggning 20 samt Schakta Säkert.

6.3 Sättningar och stabilitet

Förekommande naturliga jordar uppvisar goda förutsättningar för grundläggning och risken för stabilitets- och sättningsproblem bedöms som liten. Dock bör stabilitetsberäkningar utföras om nybyggnation planeras nära slänkrönet på befintlig övre slänt, öster om Nynäsvägen, mot Södertälje kanal.

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

7. Delområde 3

Inga undersökningar har utförts inom delområde 3. Tidigare utförda undersökningar, utförda vid befintlig kaj, tyder på att botten utgörs av 2 – 3 m sediment av gyttjig lera som överlagras 4 – 5 m sandig lera. Under leran följer sand som övergår till morän på större djup. Bergytan sluttar brant ner mot Södertälje kanal och bergnivån ligger som djupast på nivåer ner mot -55. Enligt sjökort (pasjon.eniro.se) ligger vattendjupet inom delområde 3 på ungefär samma nivåer som för de tidigare utförda undersökningarna för befintlig kaj. Jordlagerföljden inom delområde 1 och den intilliggande terrängens geometri tyder på att de geotekniska förutsättningarna inom delområde 3 är liknande förutsättningarna vid befintlig kaj. Vilket innebär att en eventuell kaj inom delområde 3 kommer att behöva anläggas som en spontkaj, alternativt pålkaj. Detta är dock ett antagande som bör bekräftas med nya undersökningar i planprocessen inom delområde 3 för att säkerställa byggbarheten.

8. Vidare planering och projektering

Utförda undersökningar inom delområde 1 och tidigare utförda undersökningar inom delområde 2 påvisar goda geotekniska förhållanden och marken inom områdena kan användas till tekniska anläggningar och industrimark. Då de geotekniska förutsättningarna är goda bör inga begränsningar föras in i detaljplanen. Prickmark i gällande detaljplan har inte med de geotekniska förutsättningarna att göra och kan, ur geoteknisk synpunkt, tas bort.

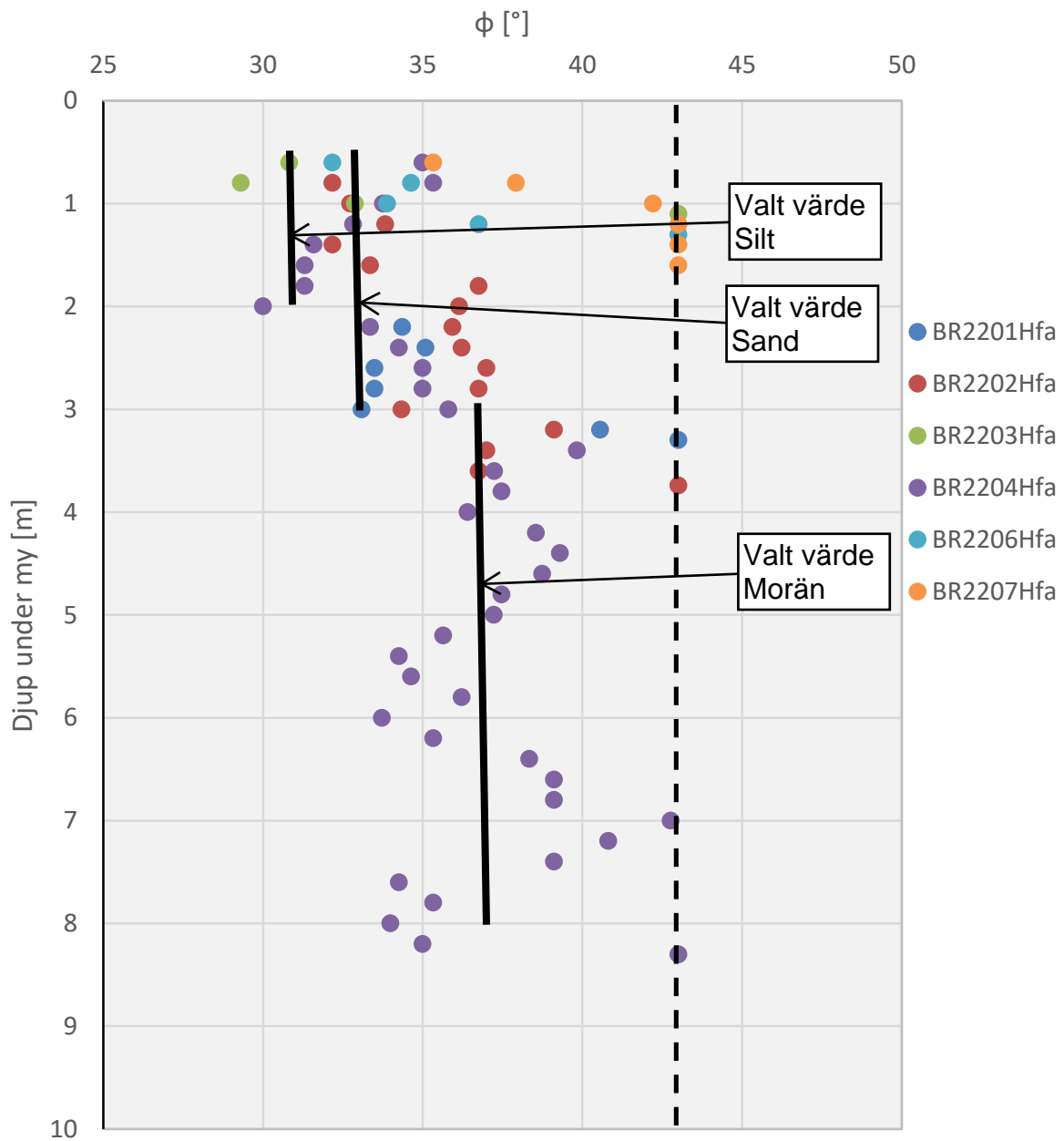
Projektering och dimensionering ska följa EKS 12 Avdelning I – EN 1997 – Grundkonstruktioner med nationell bilaga och Implementeringskommission för Europastandarder inom Geotekniska rapporter, eller senare gällande standard.

Föreliggande rapport och utförda undersökningar beskriver översiktligt de geotekniska förhållandena på fastigheterna. Kompletterande undersökningar krävs i detaljprojekteringskedet, när utformning, marknivåer och lägen för konstruktioner och infrastruktur är bestämda, i syfte att erhålla objektspecifika dimensionerande geotekniska parametrar.

Inom delområde 3 rekommenderas att kompletterande geotekniska undersökningar utförs. Dessa undersökningar bör utföras i planprocessen och undersökningarnas syfte bör främst vara att bestämma jordlagerföljd ner till fast friktionsjord alternativt berg samt att bestämma hållfasthets- och deformationsegenskaper för både friktionsjord och kohesionsjord. Undersökningarnas omfattning och detaljeringsgrad bör väljas utefter planerade anläggningar.

I det fall bergschakt blir aktuellt bör en riskanalys upprättas för att säkerställa att kringliggande byggnader och infrastruktur inte tar skada.

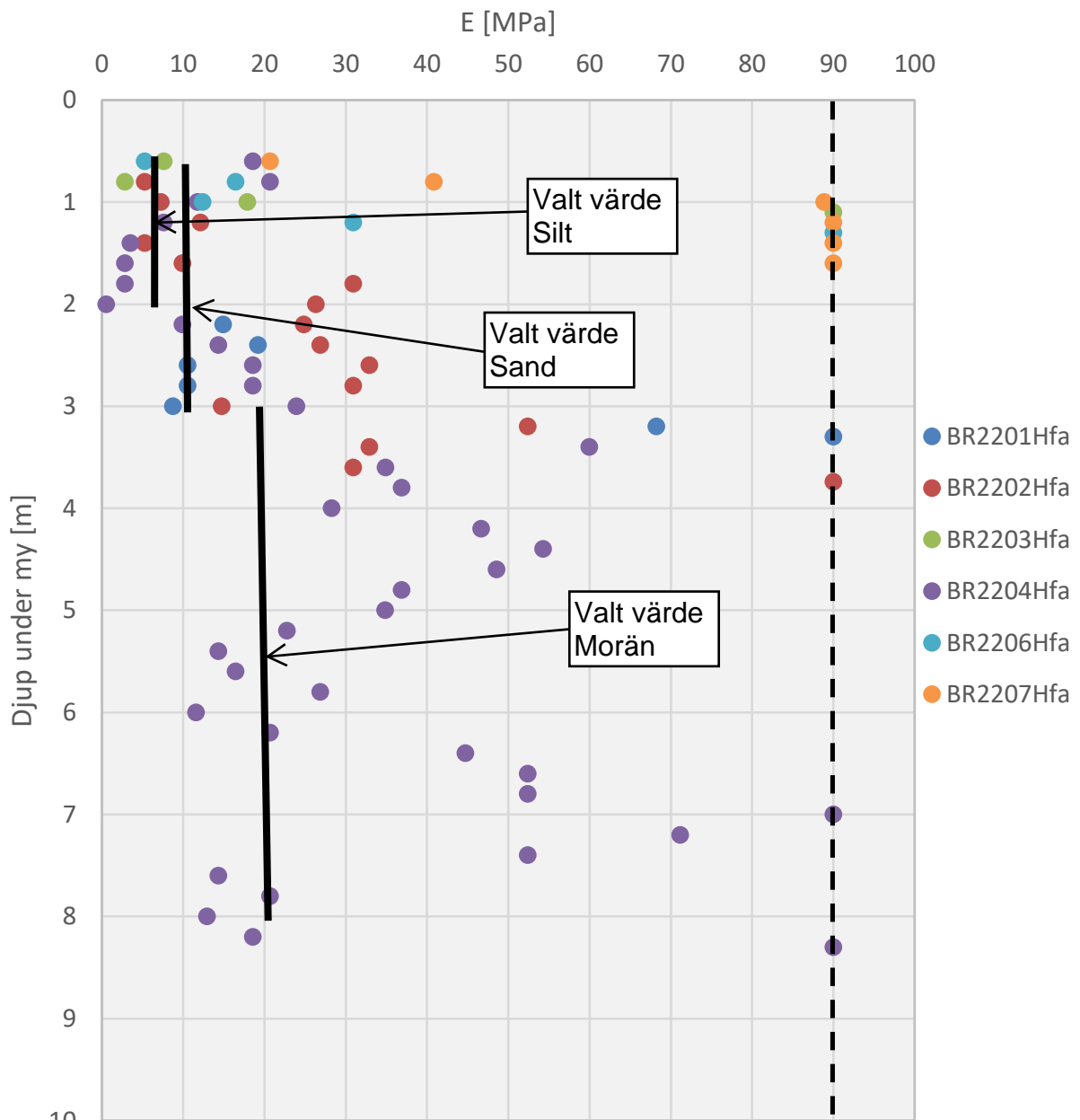
Igelstaverket

Friktionsvinkel, ϕ , Friktionsjord

Streckad linje motsvarande 43° anger maximalt värde för beräkningsmetoden TR Geo 13.

Igelstaverket

Elasticitetsmodul, E, Friktionsjord



Streckad linje motsvarande 90 MPa anger maximalt värde för beräkningsmetoden.