

Beställare: Skifu

Projekt: Gasverket 1

PM Geoteknik

PM Geoteknik

Uppdrag
Gasverket 1
Uppdragsnummer
D0207943
GNR

Datum
29/11/2024
Revidering

Beställare
Skifu
Beställarens referens
Martin Kjellqvist

Uppdragsledare
Matz Norberg
Telefon
010 505 74 99
Mejl
Matz.Norberg@afry.com

Upprättad av:
Matz Norberg, Geoteknik

Granskad av:
Mattias Carlsson

PM Geoteknik

Geoteknisk och miljöteknisk undersökning inför upprättande av detaljplan inom fastighet
Gasverket 1 i Sundsvall, Sundsvalls kommun

Innehållsförteckning

1	Objekt	3
2	Syfte	3
3	Styrande dokument	4
4	Underlag för projektering	4
4.1	Planerad byggnation	4
4.2	Geotekniska undersökningar	4
4.2.1	Utförda undersökningar	4
4.2.2	Tidigare utförda undersökningar	4
4.3	Befintliga byggnader och anläggningar	4
4.4	Topografi och ytbeskaffenhet	5
5	Geotekniska förhållanden	5
5.1	Jorddjup och jordlagerföljd	5
5.2	Stabilitetsförhållanden	7
5.3	Sättningsförhållanden	8
5.4	Hydrogeologiska förhållanden	8
6	Geotekniska egenskaper	8
6.1	Hållfasthets- och deformationsegenskaper	8
6.2	Geotekniska parametrar	11
7	Slutsats och rekommendation	11
7.1	Grundläggning	11
7.2	Hårdgjorda ytor och dagvatten	11
7.3	Schakt	12
7.4	Kontroll	12
7.5	Styrande krav för eventuell fortsatt projektering	12

1 Objekt

På uppdrag av Skifu har AFRY utfört en geoteknisk och miljöteknisk undersökning inför upprättande av detaljplan på fastighet Gasverket 1 i Sundsvall, Sundsvalls kommun. Se Figur 1-1 och Figur 1-2 för lokalisering av undersökningen.



Figur 1-1. Lokalisering av undersökningsområdet.



Figur 1-2. Lokalisering av undersökningsområdet.

2 Syfte

Syftet med de geotekniska undersökningarna har varit att ta fram underlag för bedömning av jordens sammansättning och ta fram underlag för nyttjande av planerad mark inom fastigheten.

Föreliggande rapport redovisar resultaten av i uppdraget utförda geotekniska undersökningar inom området och rekommendationer utifrån dessa.

Följande PM är en beställarhandling och nyttjas som underlag för fortsatt projektering. Vid fortsatt projektering inarbetas de geotekniska uppgifterna och rekommendationerna som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete.

3 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till Dimensionering av geokonstruktioner enligt svensk standard SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 3-1 Styrande dokument.

Dokument	Standard eller annat styrande dokument
SS-EN 1997-1:2005	Eurokod 7 - Dimensionering av geokonstruktioner – Del 1: Allmänna regler
<i>För nationella val till Eurokod gäller följande dokument</i>	
BFS 2011:10 med ändringar till och med BFS 2022:4	Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (Eurokoder)
<i>Följande dokument är rådgivande för objektet</i>	
IEG Rapport 2:2008, Rev. 3	Tillämpningsdokument, Grunderna i Eurokod 7, SGF

4 Underlag för projektering

4.1 Planerad byggnation

Olika förslag har lagts fram gällande hur fastigheten ska bebyggas. Generellt planeras för nya byggnader på nordöstra sidan fastigheten med tillhörande grönytor samt ett garage i det sydvästra hörnet. Beroende på utformning planeras för 4-7 våningar för huvudbyggnaden.

4.2 Geotekniska undersökningar

4.2.1 Utförda undersökningar

En översiktlig geoteknisk undersökning har utförts för att bedöma områdets lämplighet av byggnationer och geotekniska förhållanden inför kommande nybyggnationer.

I Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik, daterad 2024-11-29 redovisas samtliga geotekniska undersökningar som utförts under slutet av oktober och början av november 2024.

4.2.2 Tidigare utförda undersökningar

Under oktober 2003 utförde SGI geotekniska undersökningar runt och i undersökningsområdet. De utförde totalt 7 punkter. Utvärderingarna från den tidigare undersökningen är inarbetad i den nya undersökningens MUR och PM. SGI:s geotekniska rapport bifogas i Bilaga 7 Tidigare utförda undersökningar i MUR daterad 2024-11-29.

4.3 Befintliga byggnader och anläggningar

Befintliga byggnader finns inom och runt undersökningsområdet. Byggnaderna kring området innefattar ett 4-vånings flerfamiljshus med affärslokaler på bottenvåning samt en tvåplansfastighet med diverse företag. Gamla Gasverket klassas som en kulturhistoriskt värdefull byggnad. Det finns va-ledningar, el samt optokablar i området.

4.4 Topografi och ytbeskaffenhet

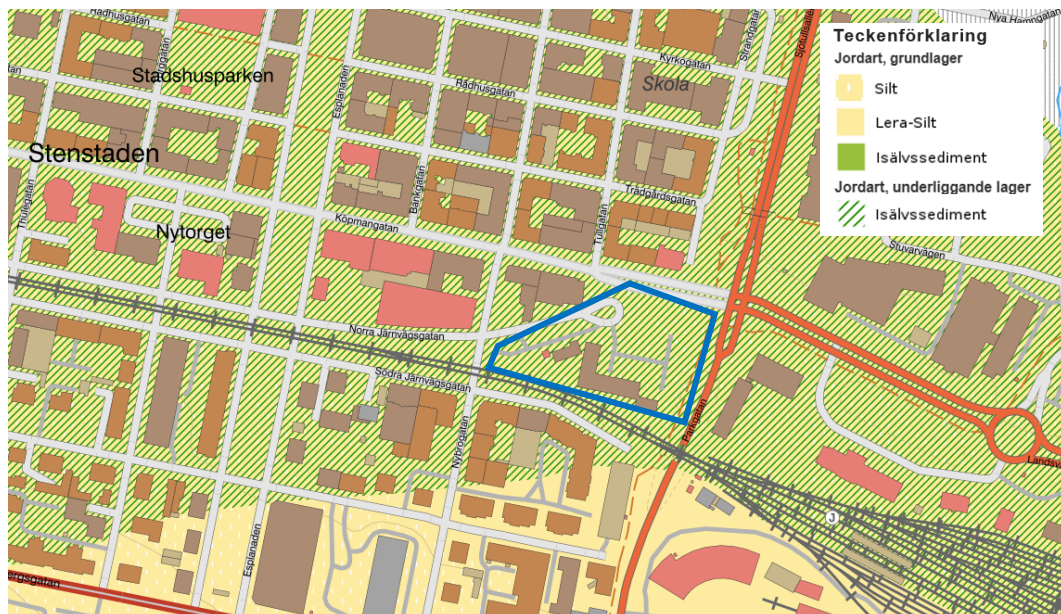
Marken inom det undersökta området är plan med marknivåer som varierar mellan +32,4 till +33,5 (RH2000).

Området består av delvis asfalt, sand, grus samt gräsmattor.

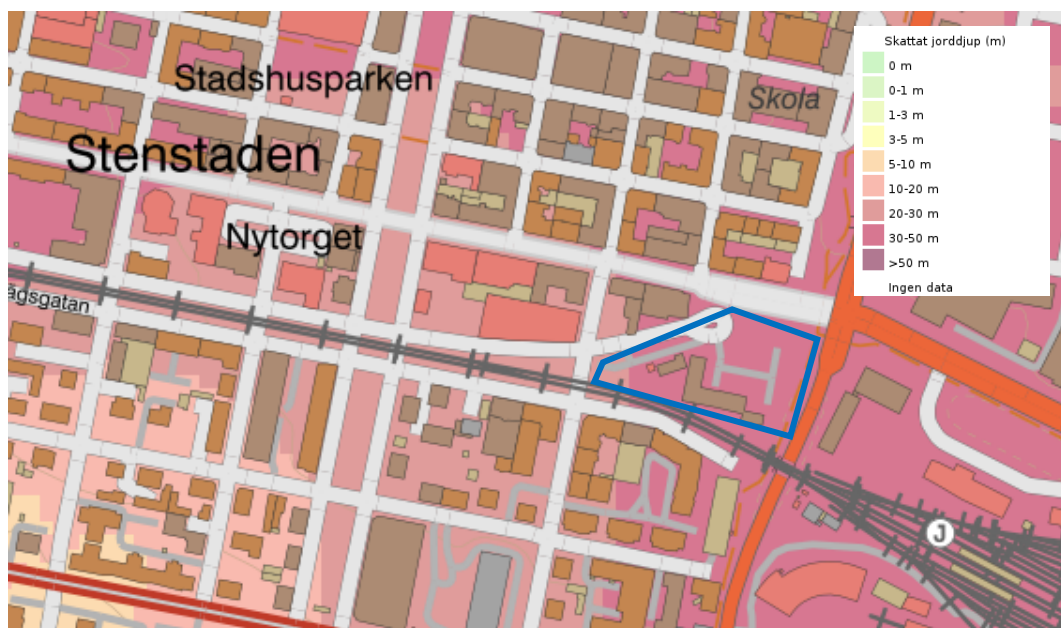
5 Geotekniska förhållanden

5.1 Jorddjup och jordlagerföljd

Enligt SGU:s jordartskarta består området av silt med underliggande lager av isälvsediment. Jorddjupet uppskattas vara omkring 30 – 50 meter. Se även Figur 5-1 och 5-2.



Figur 5-1. Jordarter i området enligt SGU:s kartvisare "Jordarter 1:25 000 – 1:1 000 000".



Figur 5-2. Uppskattat jorddjup i området enligt SGU:s kartvisare "Jorddjup".

Enligt utförd undersökning är marken relativt homogen i området och sonderingarna visar på liknande jordlagerföljd.

Fyllnadsmaterial:

Generellt i området återfinns fyllnadsmassor av blandad karaktär med varierande mäktighet beroende på undersökningspunkt. Mäktigheten varierar mellan 1,1 till 3,0 meter. Fyllnadsmaterialet är en blandning mellan grus, sand och tegel. Materialet är kompakt sammansatt med en friktionsvinkel på ca 34 grader.

Torrskorpesilt:

Under fyllnadsmaterialet påträffas torrskorpesilt med varierande mäktighet och fasthet. Torrskorpans mäktighet varierar mellan 0,9 till 1,1 meter beroende på undersökningspunkt.

Siltig lera:

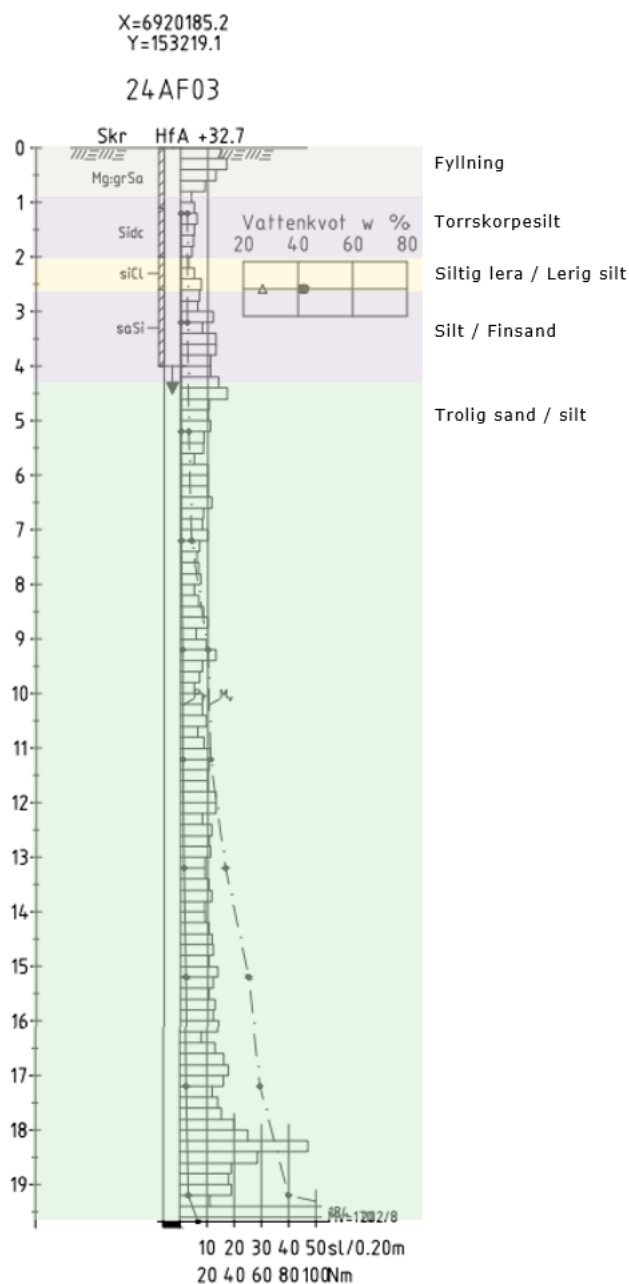
Under torrskorpan finns ett lager med siltig lera vars mäktighet varierar inom det undersökta området. Leran påträffas på djup mellan 2 till 3 meter under markyta beroende på undersökningspunkt. Motsvarande nivåer är +31 till +30.

Grov silt/Finsand:

Under den siltiga leran finns olika lager av grov silt eller finsand. Friktionsvinkeln på detta lager ligger på ca 36 grader.

Mot djupet förekommer troligen isälvsmaterial av sand och silt. Utförd hejarsondering når stopp vid ca 20 meter under markytan, troligen i fast friktionsjord eller morän.

Generell jordlagerföljd kan ses i Figur 5-3.



Figur 5-3. Tolkad skiss av generell jordlagerföljd.

5.2 Stabilitetsförhållanden

Utvärdering av de utförda sonderingarna samt områdets jordlagerföljd ner till fast lagrad mark visar att marken är stabil. Detta då mäktigheten på material som silt och lera inte påverkas av runtomliggande rörelser eller vibrationer. Det tjocka fyllnadslagret hjälper till att påverkan på de känsliga lagren minskar. Markytan i området är även relativt plan.

5.3 Sättningsförhållanden

Då en del av materialet i marken är sättningskänsligt kan vissa sättningar förväntas uppstå beroende på lastsituation, placering och utformning av eventuell byggnad. Även bärigheten kan ställvis vara bristande beroende på lastsituation.

Utförligare beräkningar och bedömningar gällande sättningsförhållanden samt jordens bärighet bör utföras när detaljerad information kring utformning och lastförhållanden finns att tillgå.

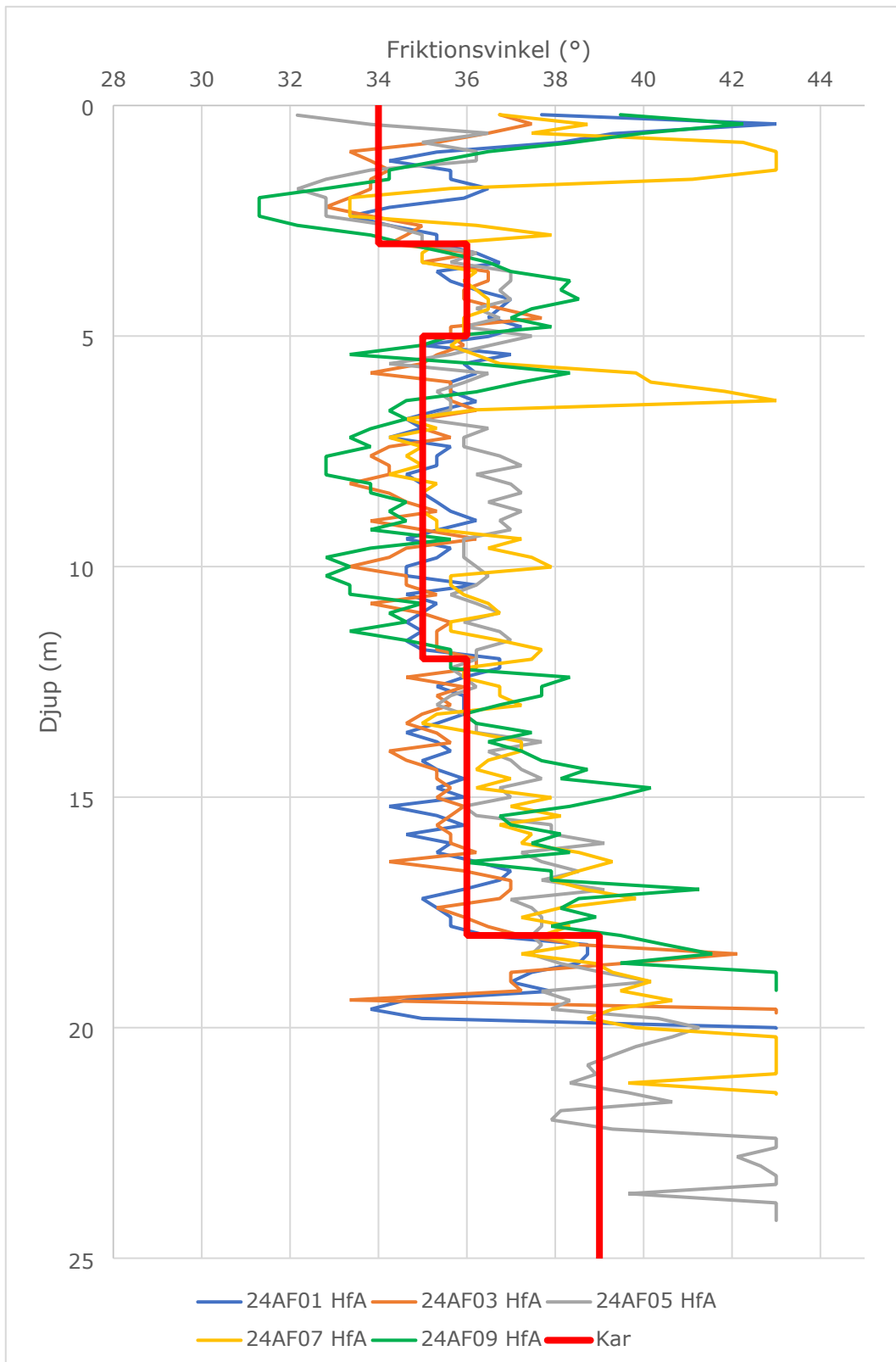
5.4 Hydrogeologiska förhållanden

Två grundvattenrör har installerats i punkter 24AF06 och 24AF08. 24AF06 har ett spetsdjup på ca +30 och 24AF08 har ett spetsdjup på ca +22,8. Det motsvarar ca 2,8 m samt 10,5 meter under markyta. Lodning i rör 24AF08 utfördes den 28/10. Då låg grundvattennivån på +26 vilket motsvarar ca 7 meter under markytan. Grundvattennivåer både över och under denna nivå kan förekomma beroende på årstid och nederbörd.

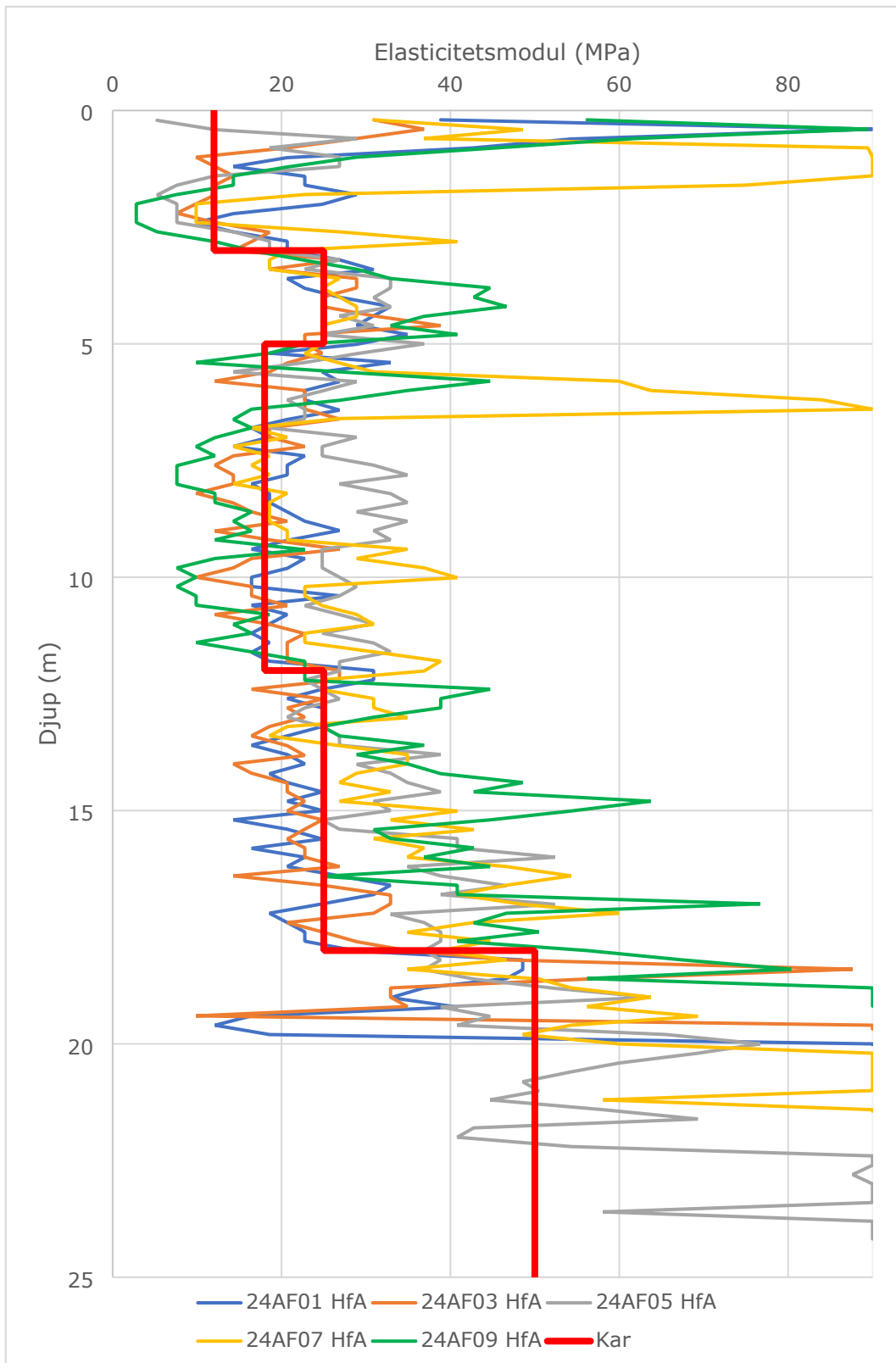
6 Geotekniska egenskaper

6.1 Hållfasthets- och deformationsegenskaper

I Figur 6-1 och 6-2 redovisas härledda värden för jordens hållfasthets- och deformationsegenskaper utifrån sonderingsresultat från utförda hejarsonderingar (HfA). Utvärdering har utförts i enlighet med TRVINFRA-00230. De djup som redovisas är generella djup som anses som representativa för området i helhet.



Figur 6-1. Friktionsvinkel plottad mot djup.



Figur 6-2. Elasticitetsmodul plottad mot djup.

6.2 Geotekniska parametrar

Tabell 6-1 visar jordens härledda materialparametrar från de utförda sonderingarna.

Tabell 6-1. Härledda materialparametrar från utförda sonderingar.

Djup [m.u.my]	Jordart	Friktionsvinkel [°]	Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]	E-modul [MPa]	Materialtyp /Tjälfarlighets- klass
0,0-1,5	Fyllning	34	-	12	2/1
1,0-2,0	Torrskorpesilt	34	-	12	5A/4
1,5-3,0	Siltig lera / Lerig silt	34	58	12	5A/4
3,0-5,0	Grovsilt / Finsand	36	-	25	5A/4
5,0-12,0	*Sand / Silt	35	-	18	2/1
12,0-18,0	*Sand	36	-	25	2/1
18,0-25,0	*Sand	39	-	50	2/1

*Ej undersökt material. Erfarenhetsbaserad värdering.

7 Slutsats och rekommendation

7.1 Grundläggning

Gällande lämplig grundläggning för eventuell nybyggnation i området är detta beroende av vilka lastförutsättningar som planeras råda. Laster bör föras ned till fastare jordlager under påträffad lera. Vid lättare laster bedöms grundläggning kunna utföras med konventionella grundläggningsmetoder. Detta kan exempelvis vara plintar grundlagda på friktionsjord ca 3 meter under markytan.

Pålning kan vara aktuellt vid större laster. För slagna pålar bedöms stopp ske på en nivå ungefär motsvarande stopp för hejarsondering ca 20 m under nuvarande markyta.

En mer detaljerad utredning kring val av grundläggning bör utföras inför byggskedet när detaljerad information kring utformning och lastförhållanden finns att tillgå.

Grundläggning skall ske tjälsäkert med isolerande lager eller på tjälfritt djup. I Sundsvall ligger erforderligt tjäldjup på ca 1,9 meter. Terrassen skall skyddas från tjäle, tjälade massor skall schaktas bort och tjälad fyllning får ej användas.

7.2 Hårdgjorda ytor och dagvatten

Eftersom silt förekommer ytligt i området rekommenderas hårdgjorda ytor att dimensioneras för materialtyp 5A, tjälfarlighetsklass 4.

Gällande lokalt omhändertagande av dagvatten lämpar sig naturliga jordlager mindre bra för infiltration enligt bedömning. Detta på grund av förekomsten av siltig lera, lerig silt och silt som utgör täta lager i jordprofilen.

7.3 Schakt

Schakter utformas i enlighet med AMA Anläggning samt rekommendationer i handboken "Schakta säkert - Säkerhet vid schaktning i jord" av Svensk byggtjänst.

Silt förekommer relativt ytligt inom området och är flytbenägen i vattenmättat tillstånd, varvid schaktarbeten bör undvikas vid snösmältning, tjällossning och regnrika perioder.

7.4 Kontroll

Geotekniker ska kontaktas om marken skiljer sig från de geotekniska utvärderingar som framtagits.

7.5 Styrande krav för eventuell fortsatt projektering

Nedan anges krav för eventuell projektering utöver de som finns med i föreliggande handling:

- Schaktslänter ovan grundvattenytan får ej utföras brantare än 1:2 i fyllning och naturligt lagrad jord.
- Vid schakter djupare än 2,0 meter och/eller där brantare schaktslänter än 1:2 krävs, måste särskild utredning av sakkunnig geotekniker utföras.
- Uppfyllnader över 2,0 meter får ej utföras utan särskild utredning av sakkunnig geotekniker.