



FJÄLLKON 6, ÖSTERSUND

Markteknisk undersökningsrapport, geoteknik (MUR, geo)

Kund

Östersunds kommun

Detaljplan



2025-02-07



Uppdragsinformation

Uppdragsnamn	Fjällkon 6 – Geoteknisk utredning
Uppdragsnummer	10377698
Författare	Sebastian Ekblom
Datum	2025-02-07
Ändringsdatum	2025-02-24
Granskad av	Kent Sundvall
Godkänd av	Emelie Strömgren Lindsköld

Kund

Östersunds kommun

Kontaktperson: Sara Svensson
E-post: Sara.2.Svensson@ostersund.se

Konsult

WSP

WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

Kontaktpersoner

Uppdragsledare

Emelie Strömgren Lindsköld
Telefon: +46 10 722 90 41
E-post: emelie.stromgren@wsp.com

Ändringsförteckning

Version: [A, 2025-02-24]

Ändringen avser: Förtydligande angående komplementbyggnader.

Innehållsförteckning

1 Allmänt	5
1.1 Objekt	5
1.1.1 Blivande anläggning/konstruktion	5
1.2 Ändamål	5
1.3 Underlag för undersökning och redovisning	5
1.4 Styrande dokument	6
1.5 Geoteknisk kategori	7
2 Arkivmaterial	7
2.1 Tidigare undersökningar	7
3 Översikt befintliga förhållanden	7
3.1 Topografi, ytbeskaffenhet och markanvändning	7
3.2 Befintliga ledningar och konstruktioner	8
4 Marktekniska undersökningar	8
4.1 Positionering	8
4.2 Geoteknik	8
4.2.1 Fältundersökningar	8
4.2.2 Laborarieundersökningar	9
4.3 Hydrogeologi	9
4.3.1 Fältundersökningar	9
4.4 Miljöteknik	10
4.5 Markradon	10
5 Härledda värden	11
5.1 Hållfasthetsegenskaper	11
5.2 Deformationsegenskaper	13
5.3 Hydrogeologiska egenskaper	14
6 Värdering av undersökning	14
7 Redovisning	14



Bilagor

Beteckning	Titel	Sidor antal
Bilaga 1	Laboratorieanalyser – Geoteknik	2

Ritningar

Ritningsnummer	Typ	Skala	Format	Rev.
G-10-1-01	Plan	1:1000	A1	
G-10-2S-01	Sektion A-A, B-B	H 1:100 L 1:200	A1	
G-10-2S-02	Sektion C-C	1:100	A1	
G-10-2S-03	Sektion D-D, E-E	H 1:100 L 1:200	A1	

1 Allmänt

1.1 Objekt

WSP Sverige AB har på uppdrag av Östersunds kommun utfört en geoteknisk undersökning för rubricerat objekt

Undersökningsområdet ligger på fastigheten Östersund Fjällkon 6 i stadsdelen Karlslund, ca 1 km nordost om centrala Östersund, se figur 1.1 nedan.



Figur 1.1. Flygbild med aktuellt område för geoteknisk undersökning markerat i rött (Källa: Lantmäteriet bilddatum 2023).

1.1.1 Blivande anläggning/konstruktion

På aktuell fastighet, Fjällkon 6, planeras en förtätning genom uppförande av komplementbyggnader i anslutning till befintliga bostäder. Enbostadshus och radhus planeras i fastighetens nordvästra del och i sydvästra delen, intill Grindstugevägen.

1.2 Ändamål

Denna utredning och detta dokument har till syfte att dokumentera de geotekniska förutsättningarna som ska ligga till underlag för fastställande av detaljplan.

Begränsningar

Föreliggande handling redovisar enbart resultat från utförda undersökningar.

1.3 Underlag för undersökning och redovisning

Följande underlag har använts för planering av fältundersökningen:

- Ledningsunderlag, erhållet från beställare, ledningsägare i området och webbtjänsten Ledningskollen (www.ledningskollen.se)
- Jordartskarta och jorddjupskarta, erhållet från Sveriges geologiska undersökning (SGU) via webbtjänsten SGUs kartvisare (<https://apps.sgu.se/kartvisare/index.html>)

- Fastighetskarta från Lantmäteriet
- Flygfoto från Lantmäteriet via webbtjänsten "Min karta" (lantmateriet.se)
- Tidigare utförda undersökningar i området, se kapitel 2 "Arkivmaterial"

Följande underlag har använts för redovisning av geotekniska undersökningar på ritningar:

- Grundkarta i dwg-filformat erhållen från Östersunds e-tjänster (Östersunds kommun).
- Markmodell för området tillhandahållen av kommunen

1.4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

För standarder se tabell 1.1, tabell 1.2, tabell 1.3, tabell 1.4 och tabell 1.5.

Tabell 1.1. Planering och redovisning.

Skede	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2 och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Fältutförande	SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok och SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem version 2001:2 och SGF kompletterat beteckningsblad 2016-11-01, SS-EN 14688-1 med tillägg SS-EN ISO 14688-1/A1:2013

Tabell 1.2. Positionering.

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Geodesi, detaljmätning	Lantmäteriverkets HMK och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

Tabell 1.3. Fältundersökningar – sondering, in-situ och provtagningar.

Undersökningsmetod (Förkortning)	Standard eller annat styrande dokument
Hejarsondering (HfA)	SS-EN ISO 22476-2:2005 med tillägg SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:2011, samt SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Jord-bergsondering (Jb)	SGF Rapport 4:2012; Metodbeskrivning för jord- Bergsondering och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Skrivprovtagning (Skr)	SS-EN ISO 22475-1:2021. Provtagningskategori B, kvalitetsklass 3–4 och SS-EN ISO 14688-1 och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

Tabell 1.4. Laboratorieundersökningar.

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbeskrivning och klassificering	SS-EN ISO 14688-1:2018 och SS-EN ISO 14688-2:2018
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 20, tabell CB/1
Kornstorleksfördelning (siktning)	SS 02 71 23, utgåva 1

Kornstorleksfördelning 0.002–0.063 mm SS 02 71 24, utgåva 2 (hydrometermetoden)

Tabell 1.5. Hydrogeologiska undersökningar.

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Installation för grundvattenmätning	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Funktionskontroll av grundvattenrör	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Mätning av grundvattennivå	SS-EN ISO 22475-1:2006 kap 9. Allmänna krav enligt SGI Information 11. SS-EN 1997-2 kap 3. och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- TRVINFRA-00230 Geokonstruktion (version 2.0)
- Geoteknisk kategori (IEG Rapport 2:2007)

1.5 Geoteknisk kategori

Omfattningen av undersökningen är planerad för grundläggning i geoteknisk kategori 2 (GK2).

2 Arkivmaterial

Historiska flygfoton från lantmäteriet visar att området ca år 1960 utgjordes av skogsmark.

2.1 Tidigare undersökningar

Följande tidigare geotekniska undersökningar i närområdet har utförts av:

- Sweco Civil AB och redovisas i handling, Karlslund 1:4, 1:11 och 2:1, Geoteknisk undersökningsrapport, uppdragsnummer 2454794–000, daterad 2017-05-12.
- K-Konsult Jämtland AB infrastruktur och redovisas i handling, Solliden, 13.1 markbeskrivning, uppdragsnummer 96861-140-27, daterad 1991-05-24.

Resultat som har bedömts som relevanta har inarbetats i detta dokument.

3 Översikt befintliga förhållanden

3.1 Topografi, ytbeskaffenhet och markanvändning

I dagsläget består undersökningsområdet av kvarteret Fjällkon som avgränsas av Sollidenvägen, Eriksbergsvägen, Grindstugvägen och enbostadshusen längs med jaktstigen.

Marken inom området har en sluttning från nordost mot sydväst, med marknivåer inom området som varierar mellan +376 och +392 meter.

3.2 Befintliga ledningar och konstruktioner

Befintliga byggnader finns på området. VA- och elledningar finns i marken.

4 Marktekniska undersökningar

4.1 Positionering

Utsättning och inmätning av geotekniska undersökningspunkter har utförts av Innovativ Markprojektering i Norden AB i december 2024.

Inmätning av undersökningspunkterna har utförts med Leica Viva GS 12 (RTK GPS). Inmätningen motsvarar mätningssklass B enligt SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk Fälthandbok.

Koordinatsystem i plan: SWEREF 99 14 15

Höjdsystem: RH 2000

4.2 Geoteknik

4.2.1 Fältundersökningar

Resultatet från utförda undersökningar redovisas i denna handlings ritningar.

Utförda sonderingar, in situ-försök och provtagningar

Undersökningen är utförd i 8 punkter. Omfattning och typ av metoder redovisas i tabell 4.1 nedan.

Tabell 4.1. Utförda geotekniska fältundersökningar.

Undersökningsmetod	Antal	Typ/Anmärkning
Hejarsondering (HfA)	3	32 mm stål med lös hejarspets
Jord-bergsondering (Jb)	8	57 mm stiftkrona med 44 mm stål och vattenspolning
Skruvprovtagning (Skr)	3	med skruv \varnothing 60-75 mm med 1 m provtagningslängd

Fältundersökningarna är utförda med geoteknisk borrhavn av typ GEOTECH 604 utrustad med Envi loggersystem för automatisk digital registrering av borrhdata.

Undersökningsperiod

De geotekniska fältundersökningarna för rubricerat projekt utfördes av Innovativ Markprojektering i Norden AB under december 2024.

Fältgeotekniker

Fältundersökningen har utförts av fältgeotekniker Larry Johansson, på Innovativ Markprojektering i Norden AB

Kalibrering och certifiering

I tabell 4.2 redovisas använd utrustning och kalibrering. Kalibreringsintyg för använd utrustning lämnas på begäran.

Tabell 4.2. Sammanställning utrustning och kalibrering.

Utrustning	Kalibrerad datum	Kalibrerad av
Borravn GEOTECH 604 D	2024-11-29	Innovativ Markprojektering i norden AB

Provhantering

Provtagning och hantering av jordprover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk fälthandbok. Uptagna jordprover har klassificerats okulärt i fält direkt vid provtagningen enligt SS-EN-ISO 14688-1.

Störda prover har tagits upp med skruvprovtagare, Skr, och placerats i provtagningspåsar samt förvarats frostskyddat. Skruvprovtagningar har utförts i provtagningskategori B och kvalitetsklass 3-4.

Prover har skickats till WSP:s geolabb i Birsta för förvaring. Jordprover sparas i 2 månader innan de kasseras.

Laboratorieanalyser har genomförts på utvalda prover för säkrare klassificering. Resultat från analyserna redovisas i bilaga 1.

4.2.2 Laboratorieundersökningar

WSP Geolab i Birsta har under januari 2025 utfört geotekniska laboratorieundersökningar för rubricerat projekt.

Laboratorieundersökningen utfördes av Didrik Eliasson.

Resultat från utförda laboratorieundersökningar redovisas i bilaga 1.

Utförda undersökningar

Laboratorieundersökningarnas omfattning är sammanställd i tabell 4.3.

Tabell 4.3. Sammanställning av utförda laboratorieundersökningar för störda jordprover

Undersökningsmetod störda jordprover	Antal	Typ/Anmärkning
Kornstorleksfördelning (siktning och sedimentationsanalys), 0,063 – 22,4 mm. inkl. bedömning av jordartsbenämning, materialtyp och tjälfarlighetsklass	2	

I de jordprover som analyserats ur geoteknisk synpunkt har inga indikationer på miljöföroreningar påträffats (såsom avvikande färg eller lukt). Inga prover har dock skickats för miljöanalys.

Provförvaring

Provpåsar med störda prover, transporterade till Sundsvall, har förvarats i rumstemperatur, cirka 20 °C.

4.3 Hydrogeologi

Resultat från grundvattenmätningar redovisas under kapitel "Hydrogeologiska egenskaper" och på denna handlings tillhörande ritningar.

4.3.1 Fältundersökningar

Hydrogeologiska undersökningar har utförts den 30 januari 2025 av Jessica Kärnlund på WSP Sverige AB.

Utförda undersökningar

Aktuella hydrogeologiska undersökningars omfattning är sammanställd i tabell 4.4.

Tabell 4.4. Utförda fältundersökningar

Metod	Antal	Typ/Anmärkning
Grundvattenrör (Rf)	2	Stål, 1"

Utrustning

Öppna grundvattenrör av typen Stål (1") är försedda med filterspets och lock. Samtliga grundvattenrör har försetts med filter och tätats i markytan med bentonitblandning.

Information om installerade grundvattenrör redovisas i tabell 4.5 Tabell 4.5 nedan:

Tabell 4.5. Installerad utrustning.

Gvr-ID	Typ [mtrl, Ø]	Total rörlängd [m]	Uppstick [m]	Spetsdjup u. my [m]	Installationsdatum [ÅÅÅÅ-MM-DD]
24W02GV	Stål, 1"	2,5	0,9	1,6	2024-12-20
24W08GV	Stål, 1"	2,5	0,5	2,0	2024-12-20

4.4 Miljöteknik

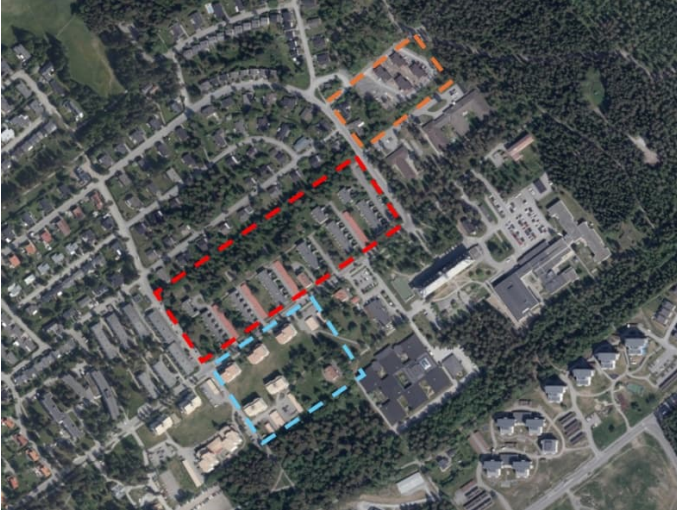
Inga markmiljötekniska undersökningar har utförts inom detta uppdrag.

I de jordprover som analyserats ur geoteknisk synpunkt har inga indikationer på miljöföroreningar påträffats.

4.5 Markradon

Vid tidpunkten för projektet har ingen markradonmätning utförts eftersom marken är frusen, vilket förhindrar tillförlitliga mätresultat. Detta beror på att radon inte kan tränga igenom den frusna marken.

Tidigare mätningar i närområdet har gjorts vid Guldvingestigen (orangemarkerat) och Solliden (blåmarkerat), se figur 4.1 nedan.



Figur 4.1: Aktuellt undersökningsområde Kv. Fjällkon 6 markerat i rött och områden för tidigare genomförda markradonundersökningar vid Guldvingestigen och Solliden, orange, respektive blåmarkerat område.

I tabell 4.6 nedan redovisas resultaten för tidigare genomförda radonmätningar i närområdet.

Tabell 4.6: Resultat från tidigare radonmätningar vid Guldvingestigen och Solliden.

Område	Uppmätt radonhalt [kBq/m ³]	Klassificering av radonmark
Guldvingestigen	11 - 28	Normalradonmark
Solliden	15 - 43	Normalradonmark

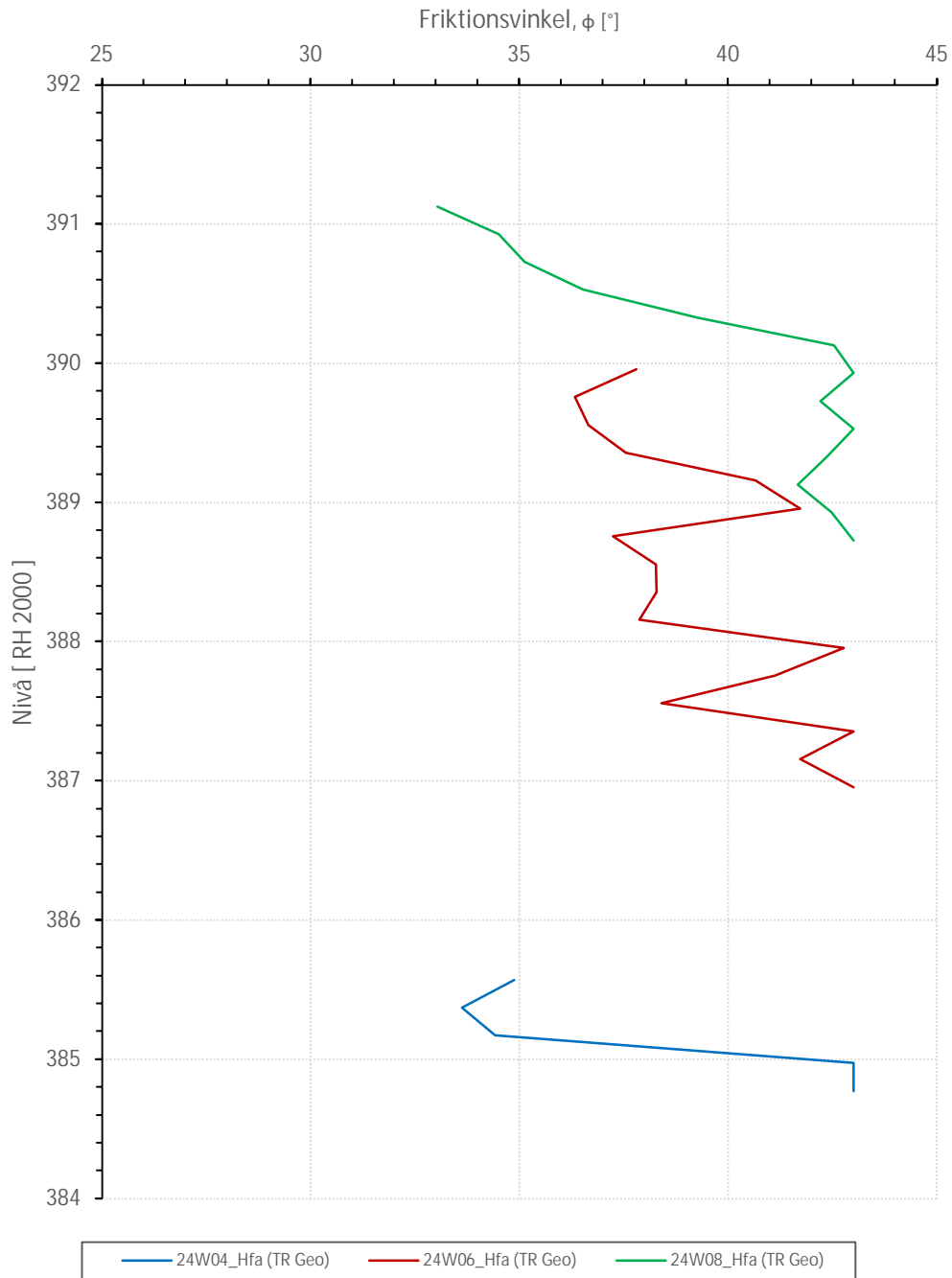
5 Härledda värden

5.1 Hållfasthetsegenskaper

Friktionsvinkel

En sammanställning av härledda värden för friktionsvinkeln redovisas i figur 5.1 nedan.

Härledda värden för friktionsvinkeln [ϕ] är utvärderade från sonderingsmotståndet vid utförda hejarsonderingar (HfA). Samtliga sonderingar har utvärderats enligt TRVINFRA-00230, avsnitt A.2.8.1.1, Figur A.2-2.



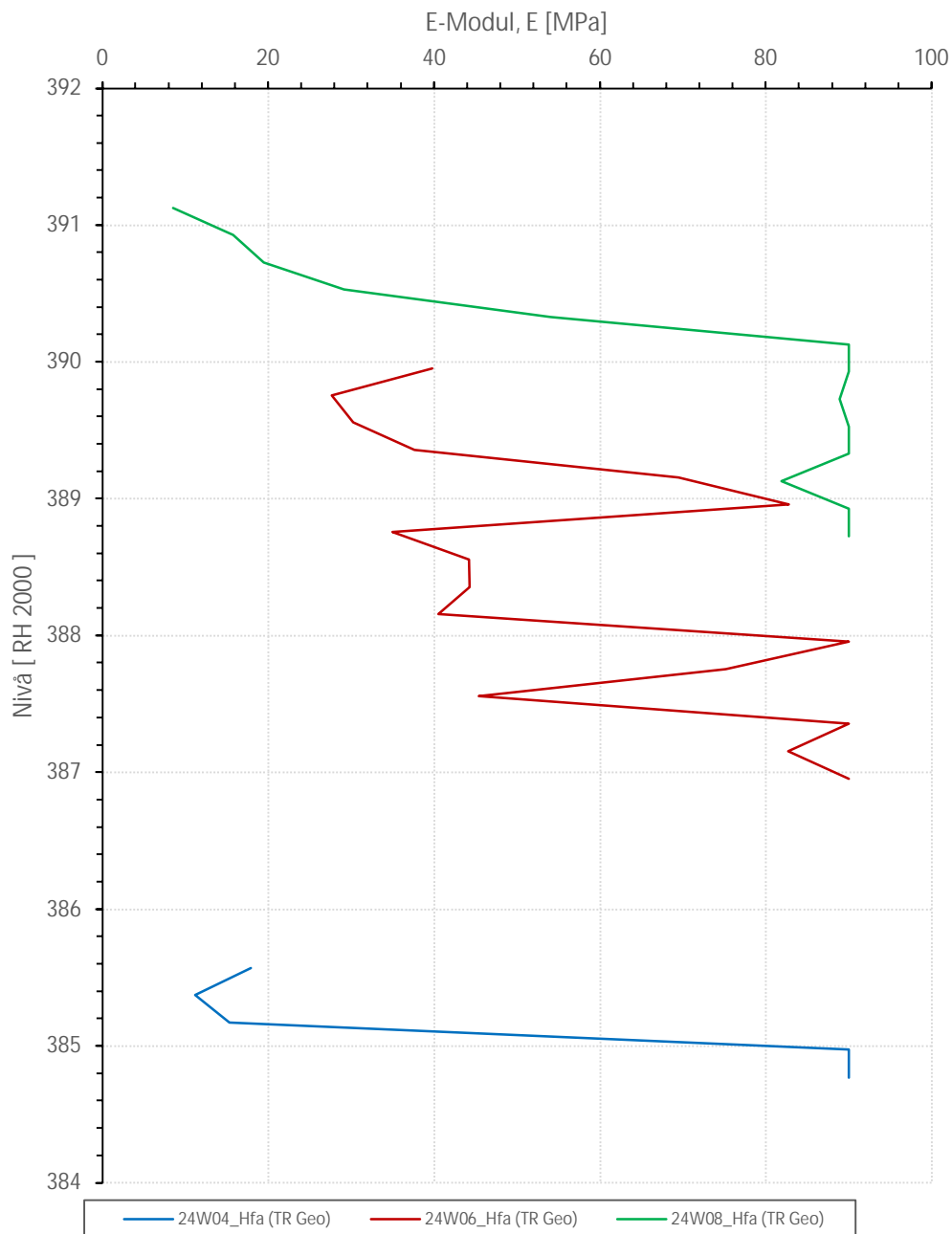
Figur 5.1. Härledda värden för friktionsvinkel redovisade mot nivå i höjdsystem RH 2000.

5.2 Deformationsegenskaper

Elasticitetsmodul för friktionsjord

En sammanställning av härledda värden för elasticitetsmodulen redovisas i figur 5.2 nedan.

Härledda värden för elasticitetsmodulen [E] är utvärderade från sonderingsmotståndet vid utförda hejarsonderingar (HfA). Samtliga sonderingar har utvärderats enligt TRVINFRA-00230, avsnitt A.2.5.1, Figur A.2-1.



Figur 5.2. Härledda värden för elasticitetsmodul redovisade mot nivå i höjdsystem RH 2000.

5.3 Hydrogeologiska egenskaper

Grundvattenrör har installerats i punkt 24W02 samt 24W08. Grundvattenmätningar i installerade grundvattenrör redovisas i tabell 5.1.

Tabell 5.1. Sammanställning avlästa grundvattenytor vid mätningar i grundvattenrör

Gvr-ID	Marknivå [RH 2000]	Datum avläsning [ÅÅÅÅ-MM-DD]	GVY-djup [m. u. my.]	GV-nivå [RH 2000]
24W02GV	+377,51	2025-01-30	Torr	Torr
24W08GV	+391,33	2025-01-30	Torr	Torr

6 Värdering av undersökning

Den geologiska kartan har kunnat bestyrka de geotekniska undersökningarnas resultat.

Vid sammanställning av utförda geotekniska undersökningar erhålls en viss spridning och i vissa fall avvikande enstaka värden sinsemellan resultaten från de olika undersökningsmetoderna. Orsaken till spridningen och skillnader är alltifrån olika noggrannheter mellan mätmetoder till maskinella och yttre faktorer (exv. hantering och störning av jordprover etc.) som i enstaka fall kan medföra avvikande uppmätta värden. Dock anses erhållna värden för spridning i hållfasthets- och deformationsegenskaper vara normala.

Grundvattenmätning bör utföras under en längre tidsperiod för att visa årstidsvariation. Generellt under de perioder av året då mer nederbörd faller, såsom höst och vår ligger normalt grundvattenytan närmare markytan och under torrare perioder av året, sommar och vinter, kommer grundvattenytan att ligga lägre.

Observation av grundvattennivån har endast utförts vid ett tillfälle. Risk finns att grundvattennivån ej hade stabiliserats vid observationstillfället eftersom röret är installerat i en tät jord. Kompletterande grundvattenobservationer rekommenderas för att få en bättre bild av grundvattennivån samt dess max- och minvärde.

7 Redovisning

Resultat från utförda fält- och laboratorieundersökningar redovisas på geotekniska plan- och tvärsnittsritningar.

Ritningar bifogas denna rapport enligt innehållsförteckningen.

Betydelsen av använda beteckningar framgår av SGF/BGS beteckningssystem, version 2001:2 med SGF kompletterat beteckningsblad Berg och Jord, daterat 2016. Dessa kan hittas på länken "<https://svenskageotekniskaforeningen.se/>" under fliken Kunskapsbank.



VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande konsultbolag och rådgivare inom samhällsutveckling. Vi utvecklar allt ifrån städer och transportsystem till vattenförsörjning och höga hus. Med 73 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP

WSP Sverige AB

Org. nr:556057-4880

wsp.com



Bilaga 1 – Laboratorieanalyser - Geoteknik

Bilagan tillhör handling FJÄLLKON 6, ÖSTERSUND, MUR/GEO,
Daterad 2025-02-07, ändrad 2025-02-24.

Innehåll

Innehåll	Sida
Sedimentations och siktanalys 24W02	1
Sedimentations och siktanalys 24W07	2



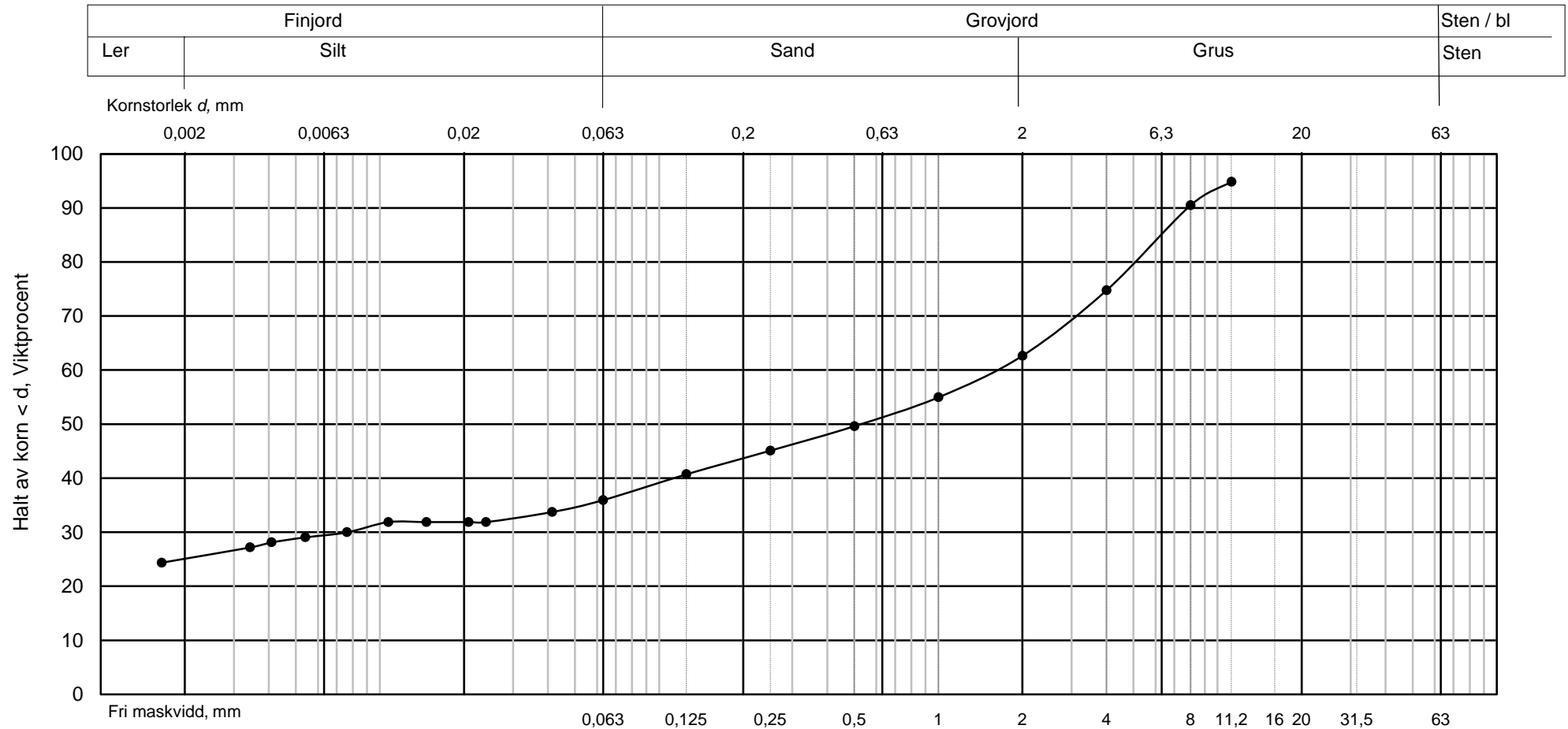
Stuvarvägen 3, 852 29 SUNDSVALL
Tel: 010-722 50 00

Sikt och sedimentationsanalys

Vattenkvot %	15,1%
Grushalt %	37,3%
Sandhalt %	26,7%
Finjordshalt %	35,9%
Lerhalt %	24,9%
Jordart	sandig grusig LERMORÄN
Tjälfarlighetsklass	4
Materialtyp	5A
Graderingstal d60 / d10	-

Projekt

Uppdragsnummer	10377698
Sektion	
Borrhål	24W02
Djup	0-1,5
Fältdatum	
Labdatum	2024-02-07
Lab.tekn	DE
Prov vikt	





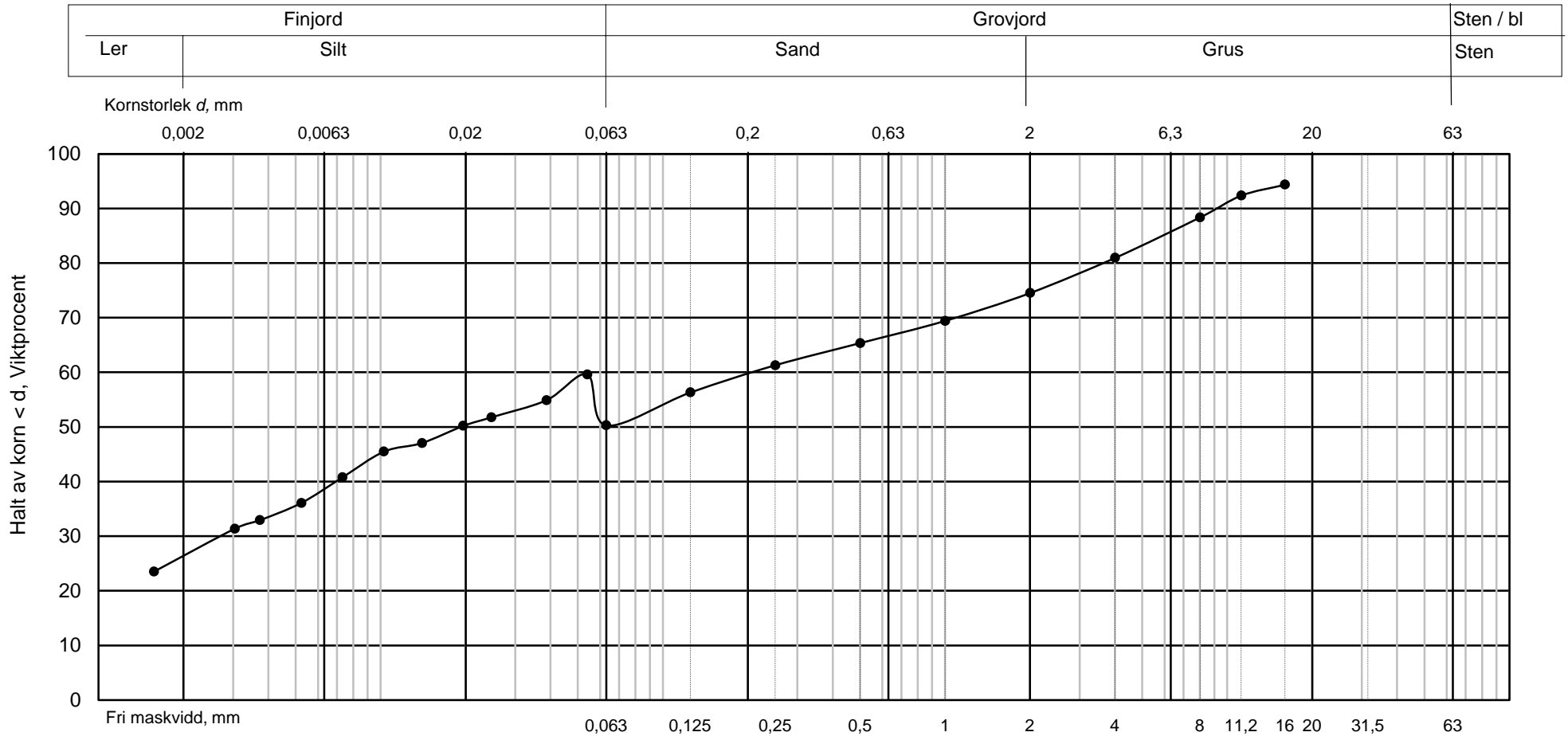
Stuvarvägen 3, 852 29 SUNDSVALL
Tel: 010-722 50 00

Sedimentationsanalys

Vattenkvot %	13,4%
Grushalt %	25,5%
Sandhalt %	24,2%
Finjordshalt %	50,3%
Lerhalt %	42,8%
Jordart	grusig LERMORÄN
Tjälfarlighetsklass	4
Materialtyp	5A
Graderingstal d60 / d10	-

Projekt

Uppdragsnummer	10377698
Sektion	
Borrhål	24W07
Djup	0-0,9
Fältdatum	
Labdatum	2024-02-07
Lab.tekn	DE
Prov vikt	



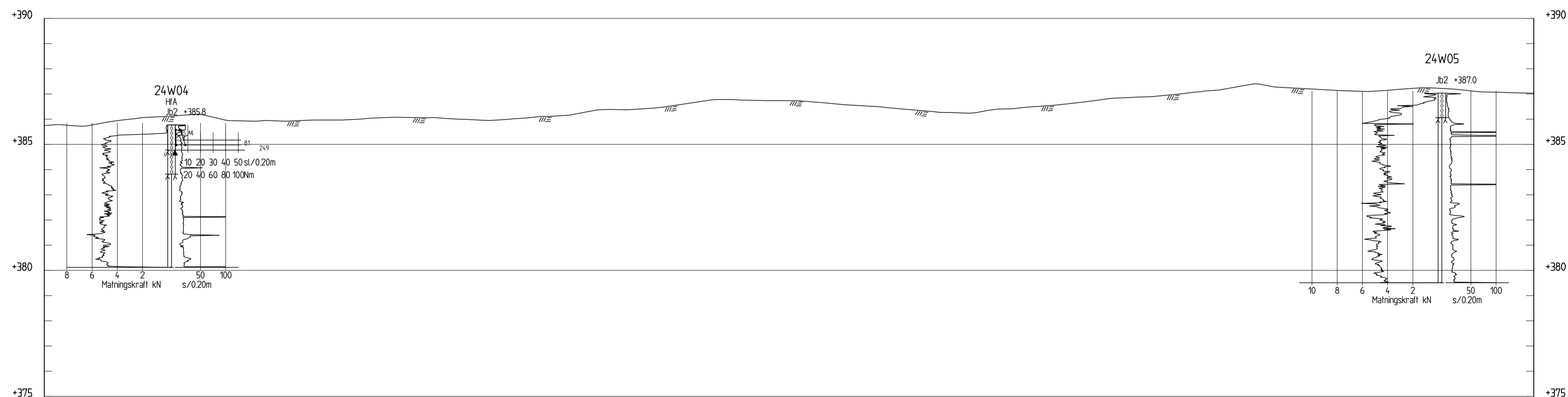
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 14 15
HÖJD: RH 2000

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR OCH SYMBOLER ENLIGT
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION
2001:2 SAMT KOMPLETTERANDE
BETECKNINGSLAD "BERG OCH JORD"
DATERAT 2016-11-01 OCH SS-EN 14688-1
www.sgf.net

—————//E————— BASERAD PÅ
NIVÅKURVOR
FRÅN GRUNDKARTA



SEKTION C-C
1:100

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----------------	-------	------

FJÄLLKON 6
ÖSTERSUNDS KOMMUN

WSP Sverige AB
Stuvarvägen 3
852 29 Sundsvall
TEL: +46 10-722 50 00
www.wsp.com



UPPDRAG NR 10377698	RITAD/KONSTRUERAD AV R.SUDARSHAN	HANDLAGGARE S.EKBLÖM
DATUM 2025-02-07	ANSVARIG EMELIE STRÖMGREN LINDSKÖLD	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

SEKTION C-C

SKALA 1:100	NUMMER A1	BET G-10-2S-02
----------------	--------------	-------------------

F:\Vierpöjningar\SE\Projekt\1381\0377698 - Fjällkon 6 - Geoteknisk undersökning\Fjällkon 6 - Geoteknisk undersökning\CAD\03\ritad\C-C-25-01.dwg PLOTTAD: 2025-02-07 11:58 AV ANVÄNDARE: SESE3398

