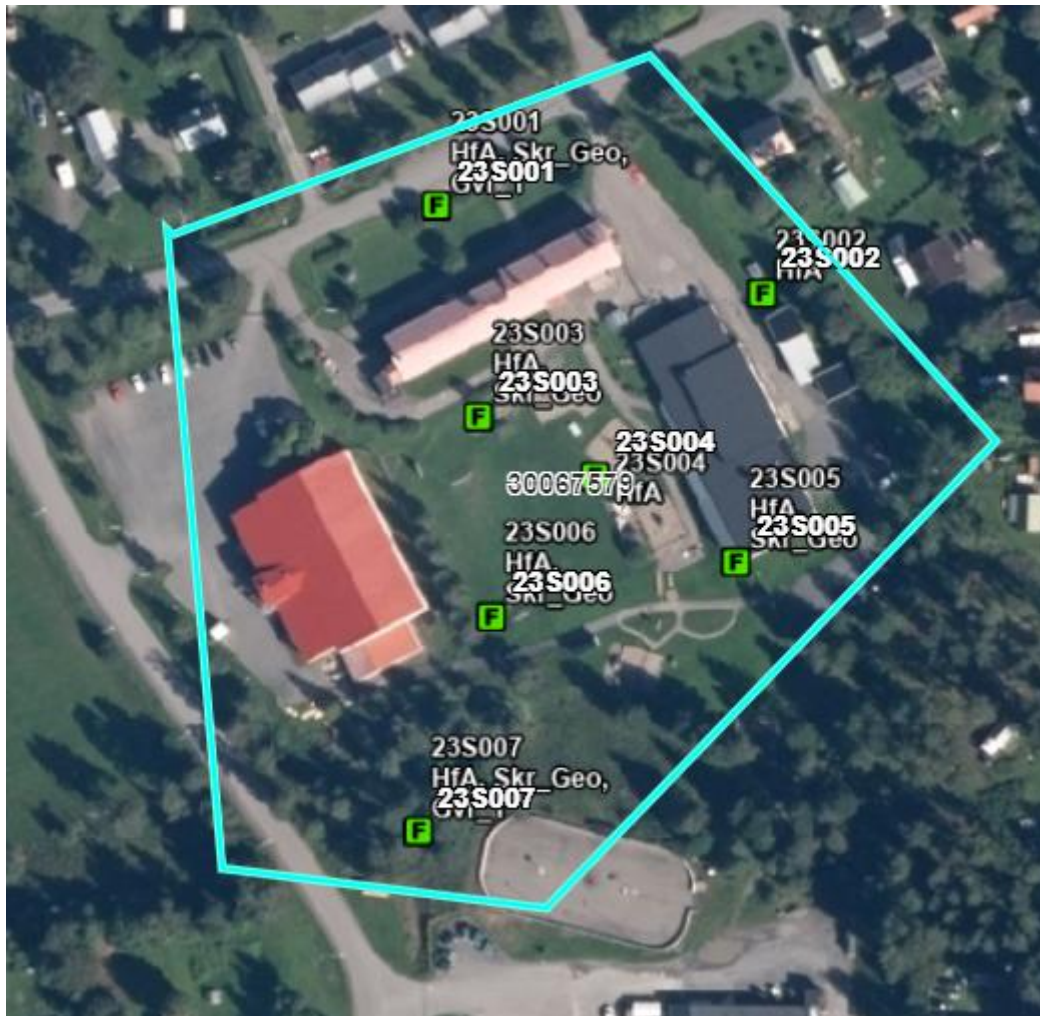


PM Geoteknik

GU Häggesta 1:59

2024-09-06



Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum
Dokumentreferens

RegNo 556767-9849
GU Häggesta 1:59
30067579-005
Östersunds kommun
Niklas Sved
2024-09-06
PM Geoteknik Häggesta 1:59

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Ändamål	4
3	Underlag för projekteringen	4
4	Styrande dokument	4
5	Geotekniska förhållanden	5
5.1	Jordlagerföljd	5
5.2	Materialtyp och tjälfarighetsklass	5
5.3	Markradon	5
6	Hydrogeologiska förhållanden	8
7	Geotekniska rekommendationer	8
7.1	Grundläggning	8
7.2	Schaktning	8
7.3	Markradon	9
7.4	Stabilitet & sättningar	9
8	Slutsats	9

1 Objekt

På uppdrag av Östersunds kommun har Sweco Sverige AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för att möjliggöra utbyggnation av befintlig skola samt förskola på fastighet Häggesta 1:59, Östersunds kommun, Jämtlands län. Tillkommande byggnader och utbyggnader ska vara i samma storleksordning som befintlig bebyggelse i området. I södra delen av området tillåts endast komplementbyggnader.

Det undersökta området visas i Figur 1-1.



Figur 1-1. Översiktsbild över undersökningsområdet i Häggesta, Östersunds kommun (minkarta.lantmateriet.se).

2 Ändamål

Syftet med föreliggande handling är att beskriva de geotekniska förhållandena, redogöra för härledda värden på geotekniska parametrar, redogöra geotekniska åtgärder samt ge förslag på grundläggning.

3 Underlag för projekteringen

Som underlag har följande nyttjats:

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) – GU Häggesta 1:59 med tillhörande ritningar och bilagor, daterad 2024-09-06, upprättad av Sweco Sverige AB.

4 Styrande dokument

Följande dokument har beaktats i projekteringen:

- SS-EN 1997-1 med nationella bilagor
- TRVINFRA-00229 och 00230

- AMA Anläggning 23

5 Geotekniska förhållanden

5.1 Jordlagerföljd

Området utgörs överst av ca 0,2 m mulljord ovan lermorän med en mäktighet på ca 1,0 – 2,9 m. I en av punkterna förekommer en blandkornig fyllning, troligtvis kommen från i området frekvent förekommande siltig lermorän, med en mäktighet mellan 2,8 – 3,4 m. Fyllningen underlagras av naturlig lermorän.

Översta lagret av den naturliga lermoränen har en lagringstäthet, bedömt baserat på utförda hejarsonderingar, som mycket lös till lös. Nedre delen av moränen (1,5 – 5,0 m) har en lagringstäthet som bedöms mellanfast till mycket fast.

Baserat på utförda hejarsonderingar varierar bergfritt djup mellan 2,0 och 7,0 m under befintlig markyta. Det ytligaste stoppet hittas i undersökningspunkt 23S002. Vid resterande punkter varierar bergfritt djup mellan 4,5 och 7,0 m.

5.2 Materialtyp och tjälfarighetsklass

Bedömning av materialtyp och tjälfarighetsklass har utförts enligt AMA Anläggning 23 tabell CB/1. Sammanställning av materialtyp och tjälfarighetsklass redovisas i Tabell 5-1.

Tabell 5-1. Materialtyp och tjälfarighetsklass.

Jordart	Materialtyp	Tjälfarighetsklass
grsasiLeMn	4B	3
sasiLeMn	5A	4

5.3 Markradon

Markradon har utförts i två punkter inom området. Mätningarna har utförts med utrustning "Markus 10". Marken klassificeras som lågradonmark – normalradonmark och vid byggnation bör radonskyddad grundläggning tillämpas. Redovisning av radonhalt samt klassificering ses i Tabell 5-2.

Tabell 5-2. Redovisning av radonhalt.

Punkt ID	Radonhalt [kBq/m ³]	Klassificering
23S004	10	Normalradonmark
23S006	5	Lågradonmark

6 Dimensioneringsförutsättningar

6.1 Geoteknisk kategori

Undersökningar har utförts i omfattning och typ med förutsättning att objekt och arbeten omfattas av geoteknisk kategori 2 (GK 2) och säkerhetsklass 2 (SK 2).

6.2 Geotekniska parametrar

Geotekniska parametrar är, sedan Eurokodernas införande, namngivna enligt följande rangordningsprincip:

- Härledda värden
- Valda värden
- Karakteristiska värden
- Dimensionerande värden

Härledda värden redovisas i MUR. Dessa värden har utvärderats från utförda undersökningar och redovisas utan viktning eller värdering med undantag för felaktiga värden som förkastas. Valda värden, vilka ansätts och baseras på de härledda värdena, bedöms representera den aktuella jordegenskapen.

Karakteristiska värden χ_k erhålls genom att reducera eller öka det valda värdet med en omräkningfaktor η enligt ekvation (1). Omräkningsfaktorn beaktar bland annat tillförlitligheten i undersökningen samt osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell konstruktion.

$$(1) \quad \chi_k = \eta \cdot \chi_{valt}$$

där χ_{valt} avser vald geoteknisk parameter, enligt tabell 4.

Dimensionerande värden χ_d på den geotekniska parametern erhålls från följande samband och nyttjas när ett lågt värde är dimensionerande (ogynnsamt)

$$(2) \quad \chi_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot \chi_k$$

Följande värde nyttjas när ett högt värde är dimensionerande (ogynnsamt)

$$(3) \quad \chi_d = \gamma_M \cdot \chi_k$$

Dimensionerande värden på friktionsvinkeln bestäms via friktionskoefficienten $\tan(\phi)$ enligt sambandet

$$(4) \quad \phi_d = \tan^{-1} \left(\frac{1}{\gamma_M} \cdot \eta \cdot \tan(\phi_{valt}) \right)$$

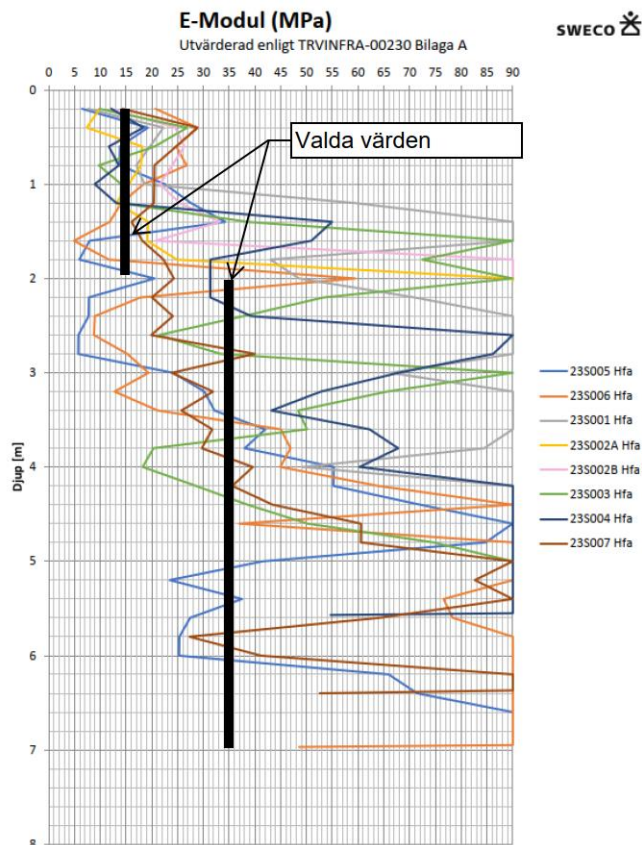
och används när ett lågt värde är dimensionerande. När ett högt värde på friktionsvinkeln är dimensionerande tillämpas principen enligt ekvation (3).

Omräkningsfaktorn η bestäms i projekteringskedet, faktorn bedöms ligga $0,9 \leq \eta \leq 1$ beroende på typ av grundläggning.

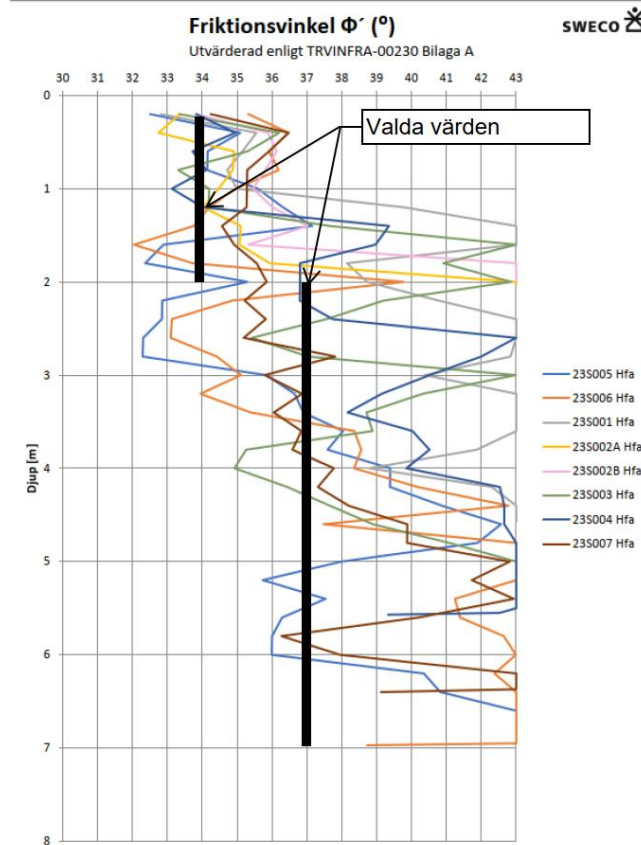
Omräkningsfaktorn η beräknas som produkten av delfaktorer:

$$\eta_{(1)} = \eta_{(1)} * \eta_{(2)} * \eta_{(3)} * \eta_{(4)} * \eta_{(5)} * \eta_{(6)} * \eta_{(7)} * \eta_{(8)}$$

Valda värden har baserats på härledda värden utifrån utförda hejarsonderingar. Se figurer 5-1 och 5-2 samt tabell 6-1 för valda värden. I tabell 6-1 redovisas även aktuella partialkoefficienter.



Figur 6-1. Grafiskt valda värden för E-modul



Figur 6-2. Grafiskt valda värden för friktionsvinkel

Tabell 6-1. Valda värden och partialkoefficienter.

Materialgenskaper, djup under markyta	Valt värde	Partialkoefficient, γ_m
LeMn, 0,2 – 2,0 m		
Friktingsvinkel ϕ_k	34°	1,3
E-modul E_k	15 MPa	1,0
Tunghet γ_k	22 kN/m ³	1,0
Tunghet under gvy γ'_k	12 kN/m ³	1,0
LeMn, > 2,0 m		
Friktingsvinkel ϕ_k	37°	1,3
E-modul E_k	35	1,0
Tunghet γ_k	22 kN/m ³	1,0
Tunghet under gvy γ'_k	12 kN/m ³	1,0

7 Hydrogeologiska förhållanden

Två grundvattenrör har installerats inom det undersökta området. Resultatet från mätningarna tyder på grundvatten mellan 1,85 m och 2,83 m under befintlig markyta. Grundvattennivån är lägre i sydöstlig riktning av undersökningsområdet. Avläsningarna redovisas i tabell 7-1.

Tabell 7-1. Grundvattenavläsningar.

GWR. ID	Marknivå [m.ö.h]	Nivå filterspets [m.u.my]	Grundvattennivå 2024-08-05 [m.ö.h.]	Grundvattennivå 2024-08-06 [m.ö.h.]
23S001G	+338,166	+334,116	TORR	+336,32
23S007G	+328,334	+323,604	+325,48	+325,50

Området klassificeras som låg permeabelt då det utgörs av lermorän, vilket innebär att stabilisering av grundvattennivån kan vara tidskrävande vid installation av grundvattenrör samt att installerat filter kan vara igensatt av den täta moränen. Grundvattenmätning bör utföras under en längre tid för att visa årstidsvariationer. Grundvattennivåerna kan förväntas variera med säsong och nederbörd.

8 Geotekniska rekommendationer

8.1 Grundläggning

Grundläggningen bedöms kunna ske ytligt med packad fyllning ovan naturlig morän. De organiska jordarna ska avtäckas innan grundläggning.

Den naturligt förekommande lermoränen bedöms vara tjälfarlig jord. För att undvika stora tjälrörelser ska grundläggningen utföras frostskyddat. Detta antingen genom utskiftning av tjällyftande massor eller genom termisk isolering.

Den naturliga lermoränen bedöms ha goda sättnings- och bärighetsegenskaper. Eventuella sättningar bedöms bli små och utvecklas momentant vid pålastning.

Inga beräkningar har utförts i detta skede. Bärighets- och sättningsberäkningar ska utföras i projekteringsskedet när grundkonstruktioners utformning och laster från dessa samt grundläggningsdjup är kända.

Grundläggning får ej ske på tjälad eller störd jord.

Mark ska planeras med fall bort från byggnader.

8.2 Schaktning

Vid förekomst av vatten i schakten ska denna sänkas till 0,5 m under schaktbotten före packningsarbeten påbörjas. Schaktarbeten ska utföras från lågpunkt till högpunkt så att schakten blir självdränerande.

Permanent schaktslänter utförs med lutning 1:2 eller flackare. Aktuella jordarter bedöms vara erosionskänsliga och schaktslänter utan vegetationstäckelse löper risk för att skadas. Slänter ska erosionsskyddas, till

exempel genom omedelbar återetablering av växtlighet eller påförande av bergkrossmaterial.

Temporära schakter ska utföras enligt schakta säkert, Svensk Byggtjänst (2015). Schaktning rekommenderas att utföras i torra förhållanden.

8.3 Markradon

Med hänsyn till uppmätta markradonhalter klassificeras marken som lågradonmark till normalradonmark som innebär att grundläggning ska ske på radonskyddat sätt.

Efter byggnadens färdigställande rekommenderas kontroll av radongas i inomhusluften.

8.4 Stabilitet

Det bedöms föreligga försumbar risk för stabilitetsproblem för planerad exploatering på grund av förekommande jordarter och områdets topografi.

9 Slutsats

Ur geoteknisk synpunkt bedöms marken inom undersökt område vara lämpligt för bebyggelse och grundläggning bedöms kunna ske ytligt med till exempel platta på mark, plintar eller grundsulor. Då byggnadernas utformning ej är kända kan endast generella rekommendationer ges i detta skede.

Schaktarbeten anses komplicerade om de utförs vid nederbörd och ska utföras och kontrolleras på ett korrekt sätt. Schaktarbeten rekommenderas att utföras under torra förhållanden.

Grundvattennivåerna bör kontrolleras vid fler tillfällen på grund av den täta moränen för att få bättre översikt av årsvariationerna.

Inom undersökt område varierar bergfritt djup mellan 2,0 och 7,0 m under befintlig markyta baserat på utförda hejarsonderingar. Det ytligaste stoppet hittas i undersökningspunkt 23S002. Vid resterande punkter varierar bergfritt djup mellan 4,5 och 7,0 m. Då det vid undersökningstillfället inte gick att genomföra jord-bergsonderingar på grund av restriktioner för att borra i berg inom primärt vattenskyddsområde, gick det inte bedöma om utförda sonderingar tagit stopp mot berg, block/sten eller fast jord.

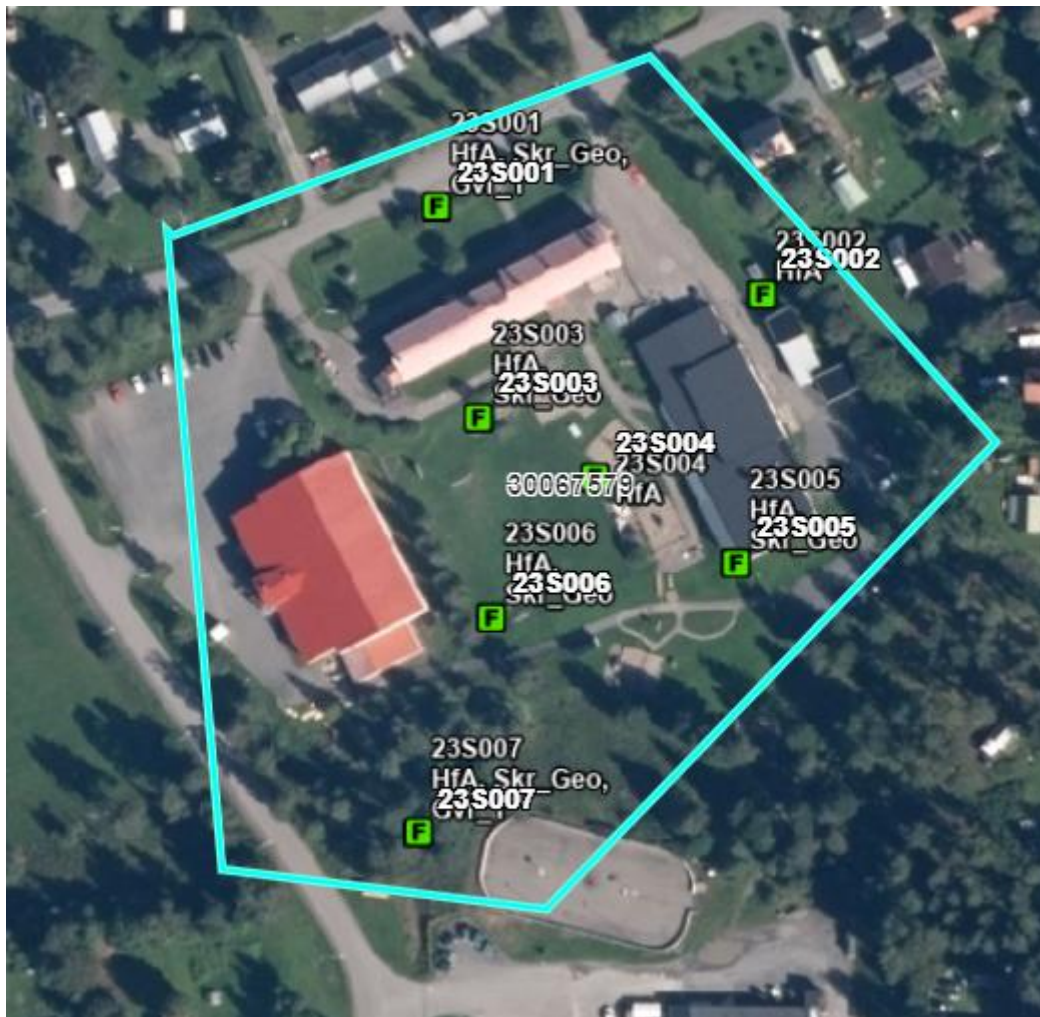
Gällande kravet att grundläggning inte får ske på berg för planerad exploatering görs bedömningen att det inte går att utesluta att berg kan påträffas inom 2 m djup från befintlig markyta, speciellt nära undersökningspunkt 23S002. För att ytterligare utreda bergfritt djup kan fler hejarsonderingar utföras vid läget för planerade konstruktioner.

Niklas Sved
Geotekniker

Björn Lundman
Granskare

Markteknisk undersökningsrapport

GU Häggesta 1:59



Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum
Dokumentreferens

RegNo 556767-9849
GU Häggesta 1:59
30067579-005
Östersunds kommun
Vilma Näsholm
2024-08-056
Markteknisk undersökningsrapport Häggesta 1:59

Innehållsförteckning

1	Objekt	5
2	Ändamål och skede	5
3	Underlag för undersökningen	5
4	Styrande dokument	6
5	Geoteknisk kategori	7
6	Befintliga förhållanden	7
6.1	Topografi & ytbeskaffenhet	7
6.2	Vattenavrinning och dränering	7
6.3	Befintliga konstruktioner	7
7	Positionering	8
8	Geotekniska fältundersökningar	8
8.1	Utförda fältförsök	8
8.2	Utförda provtagningar	8
8.3	Undersökningsperiod	8
8.4	Fältingenjörer	8
8.5	Kalibrering och certifiering	8
8.6	Provhantering	8
8.7	Övrigt	9
9	Hydrogeologiska undersökningar	9
9.1	Utförda undersökningar	9
9.1.1	Korttidsobservationer	9
9.1.2	Långtidsobservationer	9
9.2	Fältingenjörer	9
10	Miljötekniska undersökningar	9
10.1	Utförda undersökningar	9
10.2	Undersökningsperiod	10
10.3	Fältingenjörer	10
11	Geotekniska laboratorieundersökningar	10
11.1	Utförda undersökningar	10
11.2	Undersökningsperiod	10
11.3	Laboratorieingenjörer	10
11.4	Kalibrering och certifiering	10
12	Härledda värden	11
12.1	Hållfasthetsegenskaper	11
12.2	Deformationsegenskaper	12
13	Värdering av undersökning	13

13.1	Generellt	13
13.2	Övrigt	13

Bilagor

Beteckning		Datum	Rev. datum	Sidor
Bilaga 1	Koordinatförteckning	2024-09-06		1
Bilaga 2	Laboratorieprotokoll	2024-09-06		4
Bilaga 3	Grundvattenrörsmätning	2024-09-06		
Bilaga 4	Kalibreringsprotokoll	2024-09-06		3

Ritningar

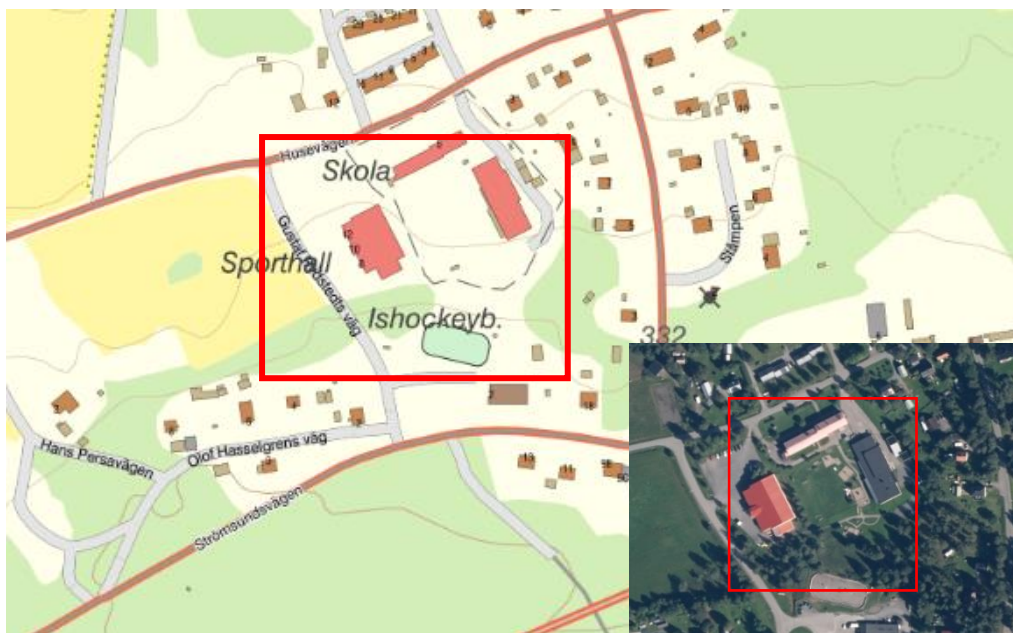
Beteckning	Typ	Skala	Format	Datum	Rev. datum
G-10-1-101	Plan	1:1000	A1	2024-09-06	
G-10-2-101	Profil	H1:100, L1:1000	A1	2024-09-06	
G-10-3-101	Sektion	1:100	A1	2024-09-06	

1 Objekt

På uppdrag av Östersunds kommun har Sweco Sverige AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för att möjliggöra utbyggnation av befintlig skola samt förskola på fastighet Häggesta 1:59, Östersunds kommun, Jämtlands län. Tillkommande byggnader och utbyggnader ska vara i samma storleksordning som befintlig bebyggelse i området. I södra delen av området tillåts endast komplementbyggnader.

Det undersökta området visas i *Figur 1*.

Föreliggande handling redovisar enbart utförda undersökningsresultat.



Figur 1. Översiktsbild över undersökningsområdet i Häggesta, Östersunds kommun (minkarta.lantmateriet.se).

2 Ändamål och skede

Undersökningen syftar till att översiktligt klarlägga jordlager- och grundvattenförhållanden och därmed ge de geotekniska förutsättningarna.

3 Underlag för undersökningen

Följande underlag har använts för undersökningen:

- Ledningsunderlag erhållet från ledningsägare i området.
- Geologiska, bergtekniska och geohydrologiska kartor, erhållet från Sveriges geologiska undersökningar (SGU).
- Flygfotografier från minkarta.lantmateriet.se.

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2:2007/AC:2010, med tillhörande nationell bilaga EKS 12 - BFS 2022:4.

Tabell 1. Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1:2006, SS-EN-1997-1 och SS-EN 1997-2:2007/AC:2010
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem Version 2001:2 med kompletterande beteckningsblad 2016

Tabell 2. Fältundersökningar – sondering, in-situ

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Hejarsondering (HfA)	SS-EN ISO 22476-2:2005 med tillägg SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:2011

Tabell 3. Fältundersökningar - provtagning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Störd provtagning med skruvborr (Skr)	SGF Rapport 1:2013 samt provhantering SS-EN ISO 22475-1:2021. Provtagningskategori B-C, kvalitetsklass 3-5

Tabell 4. Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Okulär jordartsklassning	SS-EN ISO 14688-1:2018 och 14688-2:2017
Jordartsförkortning	Beteckningsblad IEG 2011-05-08 (Bilaga C, IEG Rapport 13:2010)
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 23
Lab-undersökningar	Uppgifter om standard eller andra styrande dokument ges på tabeller, diagram m.m.

Tabell 5. Hydrogeologiska undersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Grundvattenrör (Rf/Rö)	SS-EN-ISO 22475-1:2021

Tabell 6. Miljötekniska undersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Markradon (Radongashalt i jordluft)	BFR R85:1988 rev år 1990

5 Geoteknisk kategori

Undersökningar har utförts i omfattning och typ med förutsättning att de geotekniska förutsättningarna för objektet och tillhörande arbeten omfattas av geoteknisk kategori 2 (GK2).

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi & ytbeskaffenhet

Aktuellt område utgörs idag av öppna gräsytor. Marknivåerna längs med den undersökta sträckan varierar mellan +328,33 och +338,17 m. ö.h (RH2000).

Enligt SGU:s varierar djupet till berg mellan 3 – 10 m under befintlig markyta, se *Figur 2*.



Figur 2. Jorddjupskarta över Häggesta, Östersunds kommun (sgu.se).

6.2 Vattenavrinning och dränering

Lägen och kapaciteter på eventuella dräneringar och pumpbrunnar i undersökningsområdet har inte undersökts.

6.3 Befintliga konstruktioner

Inom området finns idag markförlagda ledningar och kablar. Det undersökta området utgörs av en skolgård med befintlig verksamhet.

7 Positionering

Inmätning av undersökningspunkterna har utförts med GPS av typ nätverks-RTK. Mätarbeten har utförts av Lars Persson, Sweco Sverige AB. Utsättning av undersökningspunkterna har gjorts i mätningsklass B enligt SGF Geoteknisk Fälthandbok 1:2013.

Koordinatsystem i plan: SWEREF99 14 15

Höjdsystem: RH2000

Koordinater (x, y, z) är sammanställda och redovisas i bilaga 1.

8 Geotekniska fältundersökningar

8.1 Utförda fältförsök

Aktuella fältförsök omfattar:

- Hejarsondering (HfA) 9 punkter

Sonderingarna är utförda med geoteknisk borrhandsvagn Geotech 505.

8.2 Utförda provtagningar

Aktuella provtagningar omfattar:

- Störd provtagning (Skr) 5 punkter

Provtagningarna är utförda med geoteknisk borrhandsvagn Geotech 505. Störd jordprovtagning inom ytjord har utförts med skruvborr $\varnothing$ 60 mm.

Fri vattenyta har noterats i provtagningshål som en indikation på grundvattenytans läge vid undersökningstillfället.

8.3 Undersökningsperiod

Sonderingar och provtagningar utförda under augusti 2024.

8.4 Fältingenjörer

Fältarbete har utförts under ledning av Lars Persson, fältgeotekniker på Sweco Sverige AB.

8.5 Kalibrering och certifiering

Dokumentation på utförd kalibrering redovisas i bilaga 4.

8.6 Provhantering

Upptagna jordprover har klassificerats okulärt i fält direkt vid provtagningen enligt SS-EN-ISO 14688-1:2017. Ett provtagningsprotokoll har upprättats av ansvarig fältingenjör för varje provtagningspunkt. Utvalda prover har skickats till geotekniskt laboratorium för säkrare klassificering.

Resultat från geotekniskt laboratorium presenteras i bilaga 2.

8.7 Övrigt

Utförda undersökningar är benämnda 23Sxxx, där 23 står för årtal, S för Sweco och xxx är en löpande numrering. Resultat av utförda undersökningar redovisas i denna handlings tillhörande ritningar och bilagor. Undersökningspunkterna är inlagda i en databas (GeoSuite).

9 Hydrogeologiska undersökningar

9.1 Utförda undersökningar

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Montering av filterförsedda grundvattenrör (Rf) 2 st

Enkel funktionskontroll, påfyllning av vatten och kontroll av att det sjunker undan, har utförts minst en gång i respektive rör.

9.1.1 Korttidsobservationer

Grundvattenrören har avläst två gånger under perioden augusti 2024. Rekommendationer om fortsatta avläsningar ges nedan under rubrik *Värdering av undersökning*.

Resultat av korttidsobservationer kan ses i Tabell 4 och bilaga 3.

Tabell 4. Redovisning av grundvattenavläsningar.

GWR. ID	Marknivå [m.ö.h]	Nivå filterspets [m.u.my]	Grundvattennivå 2024-08-05 [m.ö.h.]	Grundvattennivå 2024-08-06 [m.ö.h.]
23S001G	+338,166	+334,116	TORR	+336,32
23S007G	+328,334	+323,604	+325,48	+325,50

9.1.2 Långtidsobservationer

Några långtidsobservationer har ej utförts inom ramen för detta uppdrag.

9.2 Fältingenjörer

Fältarbete har utförts under ledning av Lars Persson, fältgeotekniker på Sweco Sverige AB.

10 Miljötekniska undersökningar

10.1 Utförda undersökningar

Mätning av markradon har utförts med hjälp av Markus 10 i två punkter. Resultat från utförd mätning redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Redovisning av mätresultat.

Punkt ID	Radonhalt [kBq/m³]
23S004	10
23S006	5

10.2 Undersökningsperiod

Undersökningar är utförda under augusti 2024.

10.3 Fältingenjörer

Fältarbete har utförts under ledning av Lars Persson, fältgeotekniker på Sweco Sverige AB.

11 Geotekniska laboratorieundersökningar

11.1 Utförda undersökningar

Följande analyser har utförts på störda jordprover:

- Jordartsbenämning och bedömning av tjälfarlighetsklass 2 st
- Siktanalys 3 st

Laboratorieundersökningens omfattning är så begränsad att ingen separat Försöksrapport/Lab har upprättats. All information redovisas i tabeller och diagram i bilaga 2.

11.2 Undersökningsperiod

Alla diagram och tabeller är daterade, där det framgår när proverna analyserades och testades.

11.3 Laboratorieingenjörer

Geotekniskt laboratoriearbete har utförts under ledning av Sander Bergström, ansvarig laboratorietekniker, Svecias laboratorium i Brunflo.

Ett flertal jordprover har bara bedömts okulärt i fält av fältingenjören direkt vid provtagningen. Dessa prover redovisas endast på sektionsritningar och är inte medtagna i jordprovstabeller från laboratoriet. Materialtyp och tjälfarlighetsklassificering för fältbedömda prover är sammanställda i bilaga 2.

11.4 Kalibrering och certifiering

Anlitade laboratorium är kvalitets- och miljöcertifierade enligt ISO 9001 och ISO 14001. Kalibreringsdata för använd utrustning finns dokumenterad på laboratoriet enligt godkända certifieringsrutiner och kan på begäran uppvisas.

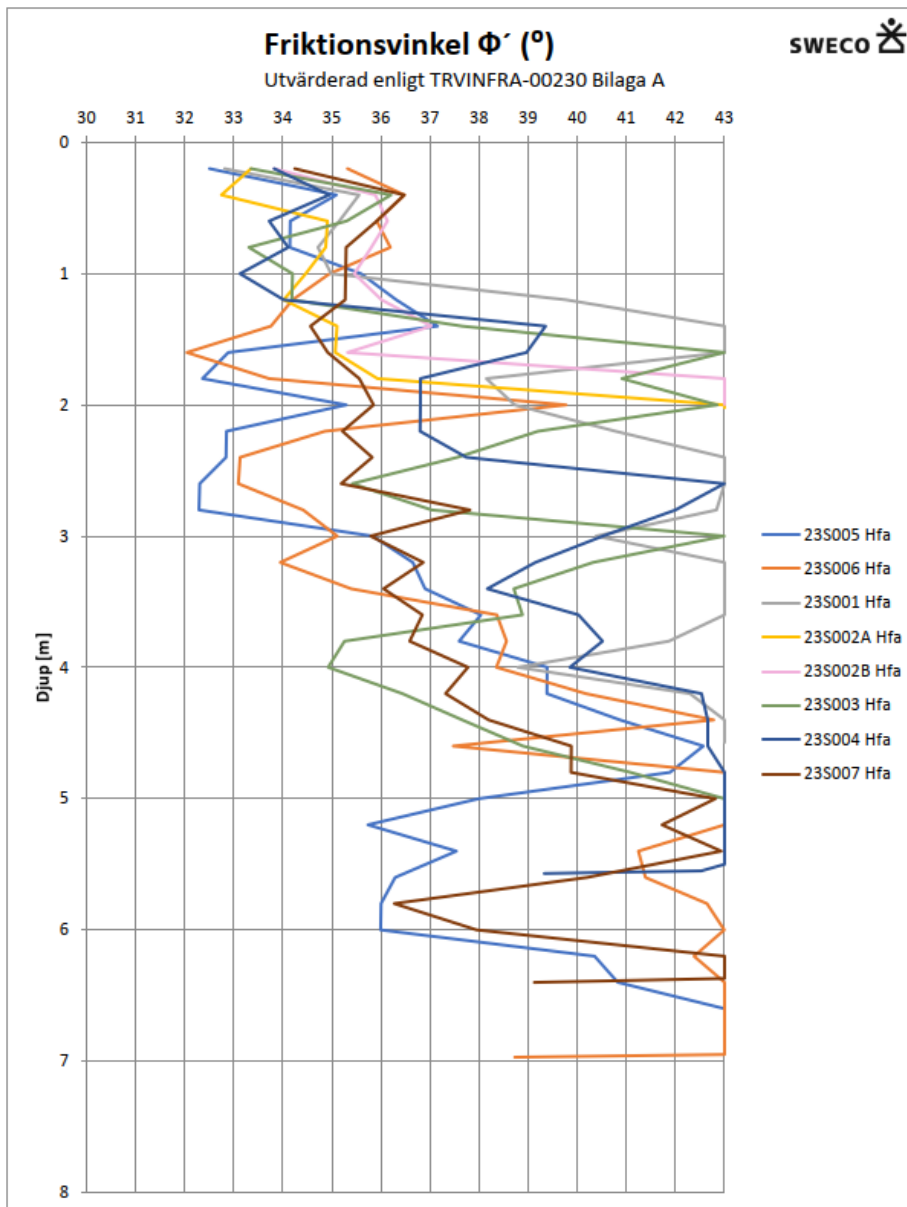
12 Härledda värden

12.1 Hållfasthetsegenskaper

Friktionsvinklar är tolkade och utvärderade från utförda hejarsonderingar.

Redovisade värden är utvärderade enligt TRVINFRA-00230.

Utvärderade friktionsvinklar redovisas i *Figur 3*.

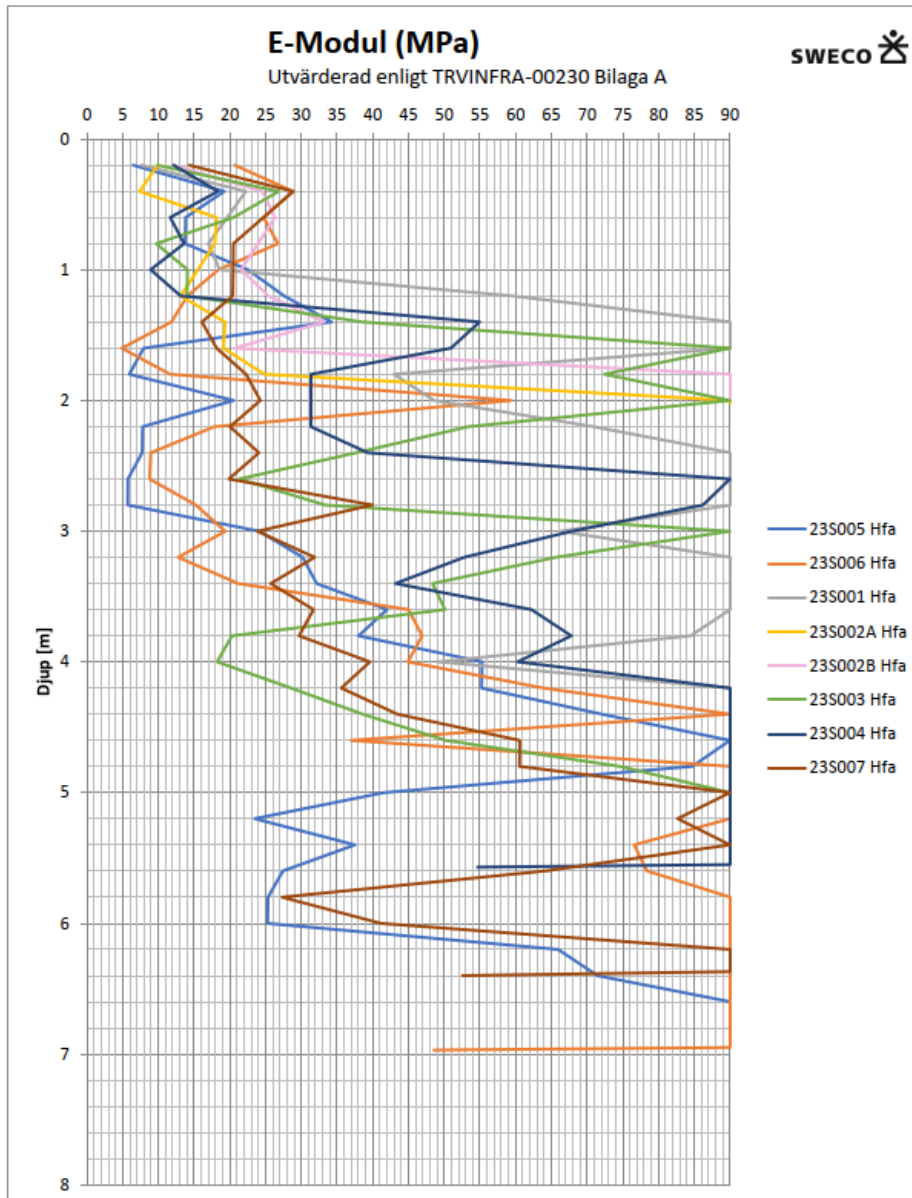


Figur 3. Utvärderade friktionsvinklar från utförda hejarsonderingar.

12.2 Deformationsegenskaper

Deformationsegenskaper är tolkade och utvärderade från utförda hejarsonderingar. Redovisade värden är utvärderade enligt TRVINFRA-00230.

Utvärderade elasticitetsmoduler redovisas i *Figur 4*.



Figur 4. Utvärderade elasticitetsmoduler från utförda hejarsonderingar.

13 Värdering av undersökning

13.1 Generellt

Skruvprovtagning har använts för att bestämma jordlagerföljd samt materialtyp och tjälfarighetsklass.

Hejarsonderingar har utförts för att bestämma mäktigheter och egenskaper i friktionsjord.

Grundvattenmätning bör utföras under längre tid för att visa årstidsvariation. Grundvattennivåerna ska förväntas variera med årstid och nederbördsförhållandena.

13.2 Övrigt

Hejarsondering i punkt 23S002 utfördes tre gånger på grund av tidigt stopp.

BILAGA 1
Koordinatförteckning
2024-09-06

Id	X	Y	Z	Typ	Stopp	Jord	Berg
23S001	7032439,6	107670,1	338,17	HfA Prov	91	4,57	
23S001G	7032439,6	107670,1	338,17	Gvr	0	4,05	
23S002	7032417,71	107743,96	337,89	HfA	91	0,85	
23S002A	7032417,71	107743,96	337,89	HfA	92	2,03	
23S002B	7032417,71	107743,96	337,89	HfA	93	2	
23S003	7032390,2	107674,26	336,24	HfA Prov	91	5	
23S004	7032374,92	107706,11	336,07	HfA	91	5,57	
23S005	7032354,88	107738,92	336,28	HfA Prov	93	6,93	
23S006	7032341,94	107681,16	334,59	HfA Prov	91	6,97	
23S007	7032285,79	107664,13	328,33	HfA Prov	92	6,4	
23S007G	7032285,79	107664,13	328,33	Gvr	0	4,73	

BILAGA 2
Laboratorieprotokoll
2024-09-06

Stenmaterial

Sidan 1 av 1

Beställare
Sweco Sverige AB
Niklas Sved

Provtagningsdatum

2024-08-06

Analys start

2024-08-13

Ankomstdatum

2024-08-07

Analys slut

2024-08-15

Produkt

Jordmaterial

Leverantör

Entreprenör

Objekt

Häggesta

Referens

ID

Provtagningsplats

Hål: 23S006

Provtagare

LP/ME

Märkning

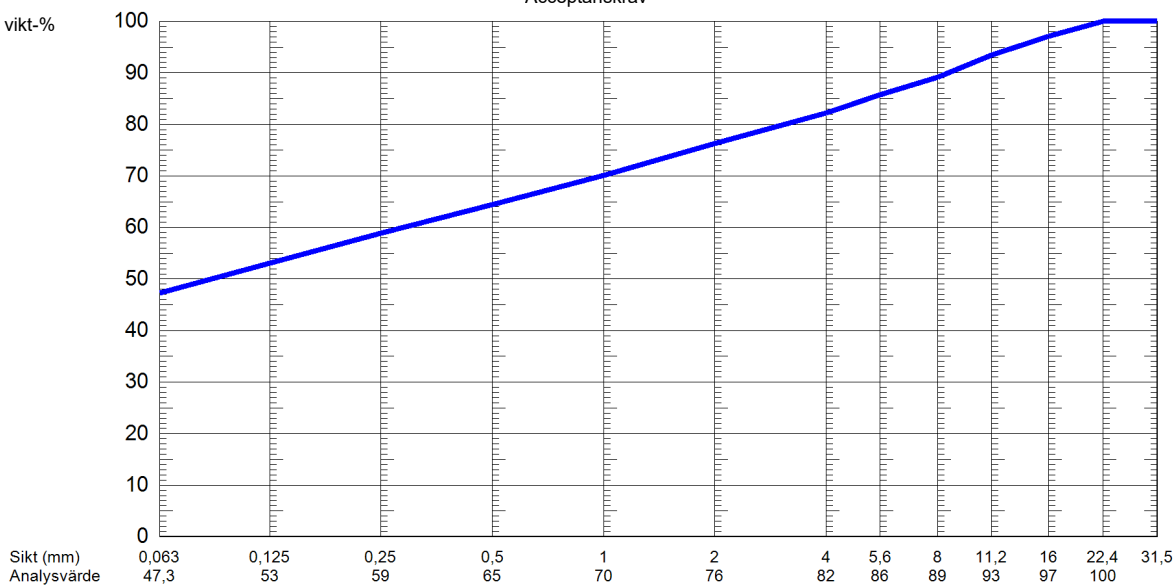
Djup: 0,2-3,6 m

Kornstorleksfördelning EN933-1

Gränslinje

Acceptanskrav

Passerad mängd, vikt-%



Provresultat

Värde

Fraktion
(mm)

SS-EN 933-1 Kornstorleksfördelning

Tvättning och siktning

Jordartsbenämning enl SS-EN ISO 14688-2 [EA]

sasiCITI

Material/Tjälfarlighetsklass AMA 23 DC/1 [EA]

5A/4

Notering

Ort och datum

Brunflo 2024-08-15**Sander Bergström, Laboratorietekniker**

Digital signatur

Provresultatet gäller enbart för det inlämnade provet och får endast återges i sin helhet.

(EA) = Ej Ackrediterad metod. (E) = Enkelprov

Kundbilaga finns på <https://www.svevia.se/vart-erbjudande/asfalt/laboratorier>

Stenmaterial

Sidan 1 av 1

Beställare
Sweco Sverige AB
Niklas Sved

Provtagningsdatum

2024-08-05

Ankomstdatum

2024-08-07

Analys start

2024-08-13

Analys slut

2024-08-15Produkt
Jordmaterial
Leverantör

Referens

ID

Entreprenör

Provtagningsplats

Hål: 23S007

Provtagare

LPObjekt
Häggesta

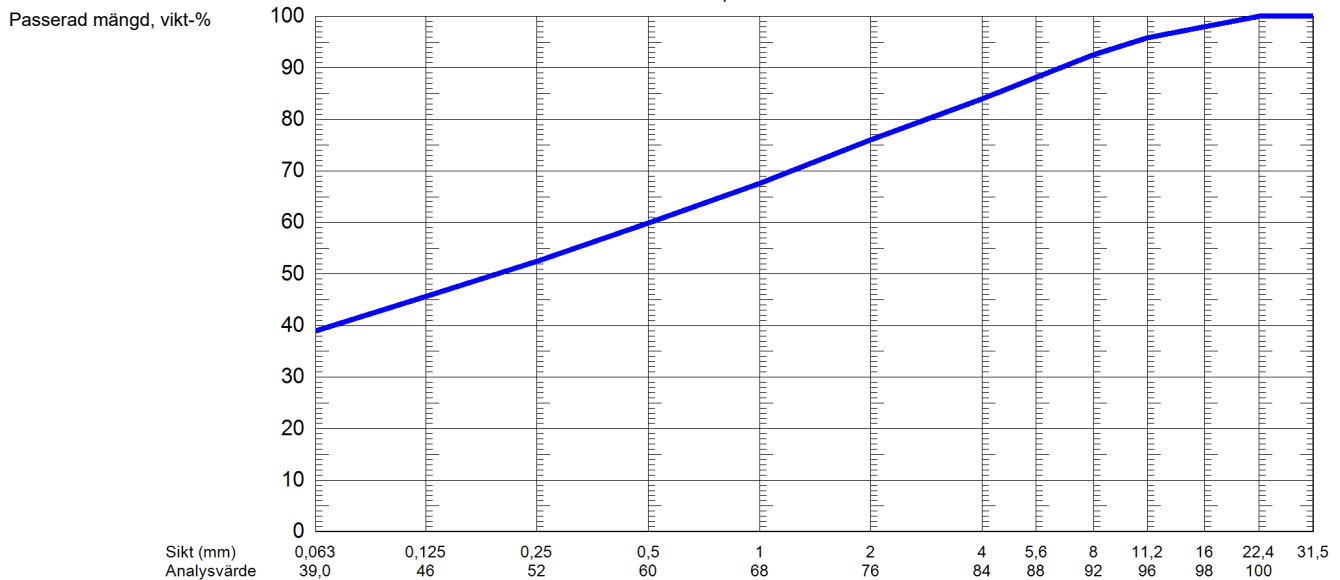
Märkning

Djup: 0,2-3,1 m

Kornstorleksfördelning EN933-1

Gränslinje

Acceptanskrav



Provresultat	Värde	Fraktion (mm)
SS-EN 933-1 Kornstorleksfördelning		
Tvättning och siktning		
Jordartsbenämning enl SS-EN ISO 14688-2 [EA]	sacITi	
Material/Tjälfarlighetsklass AMA 23 DC/1 [EA]	4A/3	

Notering

Ort och datum

Brunflo 2024-08-15**Sander Bergström, Laboratorietekniker**

Digital signatur

Provresultatet gäller enbart för det inlämnade provet och får endast återges i sin helhet.
(EA) = Ej Ackrediterad metod. (E) = Enkelprov
Kundbilaga finns på <https://www.svevia.se/vart-erbjudande/asfalt/laboratorier>

Beställare Sweco Sverige AB Niklas Sved	Produkt Jordmaterial Leverantör Entreprenör	Provtagningsplats Provtagare LP Märkning	Provtagningsdatum 2024-08-05 Ankomstdatum 2024-08-07	Analys start 2024-08-13 Analys slut 2024-08-15
Mtrl.typ + Tjälfarlighetsklass AMA	Objekt Häggesta		Referens	ID

Jordartsprov									
Reg.nr	Märkning	Provtagningsdatum	Sektion	Djup (m)	Benämning	Materialtyp / Tjälfarlighet	Vattenkvot (WN) (ISO/TS 17892-1)	Konflytgräns (WL) (ISO/TS 17892-12)	Notering / Anmärkning
10	Prov: 1	2024-08-06	23S005	2,8-3,2	sasiCITi	4B/3			
20	Prov: 2	2024-08-06	23S006	3,6-4,9	sasiCITi	4B/3			

Provresultatet gäller enbart för det inlämnade provet och får endast återges i sin helhet.
(EA) = Ej Ackrediterad metod. (E) = Enkelprov
Kundbilaga finns på <https://www.svevia.se/vart-erbjudande/asfalt/laboratorier>



Ort och datum
Brunflo 2024-08-15

Svevia AB
Laboratorium
Grävarvägen 3
834 97 BRUNFLO

Besöksadress
Grävarvägen 3
Styrelsens säte
Fleminggatan 20, 112 26
Stockholm

Telefon nr
063-205 33
Telefax nr

Org.nr
556768-9848
VAT nr
SE556768984801

E-post
lab.brunflo@svevia.se
Internet adress
www.svevia.se

Sander Bergström, Laborarietekniker
Digital signatur

Stenmaterial

Sidan 1 av 1

Beställare
Sweco Sverige AB
Niklas SvedProvtagningsdatum
2024-08-05
Ankomstdatum
2024-08-07Analys start
2024-08-13
Analys slut
2024-08-15Produkt
Jordmaterial
Leverantör

Referens

ID

Entreprenör

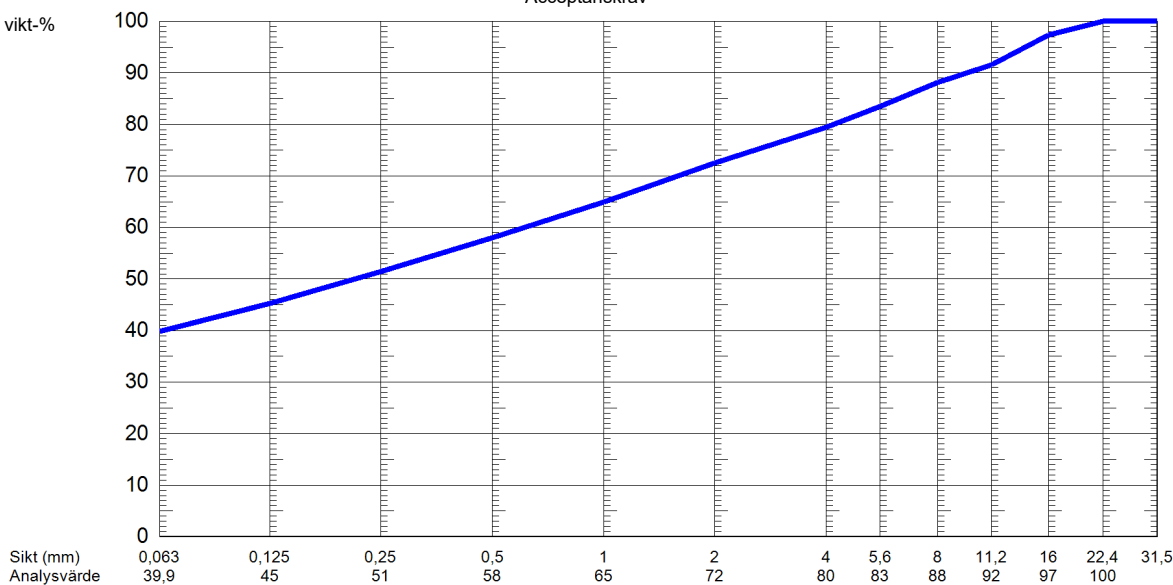
Provtagningsplats
Hål: 23S003
ProvtagareObjekt
Häggesta**LP/ME**
Märkning
Djup: 0,1-1,5 m

Kornstorleksfördelning EN933-1

Gränslinje

Acceptanskrav

Passerad mängd, vikt-%



Provresultat

Värde

Fraktion
(mm)

SS-EN 933-1 Kornstorleksfördelning

Tvättning och siktning

Jordartsbenämning enl SS-EN ISO 14688-2 [EA]

grsasiCITi

Material/Tjälfarlighetsklass AMA 23 DC/1 [EA]

4A/3

Notering

Ort och datum

Brunflo 2024-08-15**Sander Bergström, Laboratorietekniker**

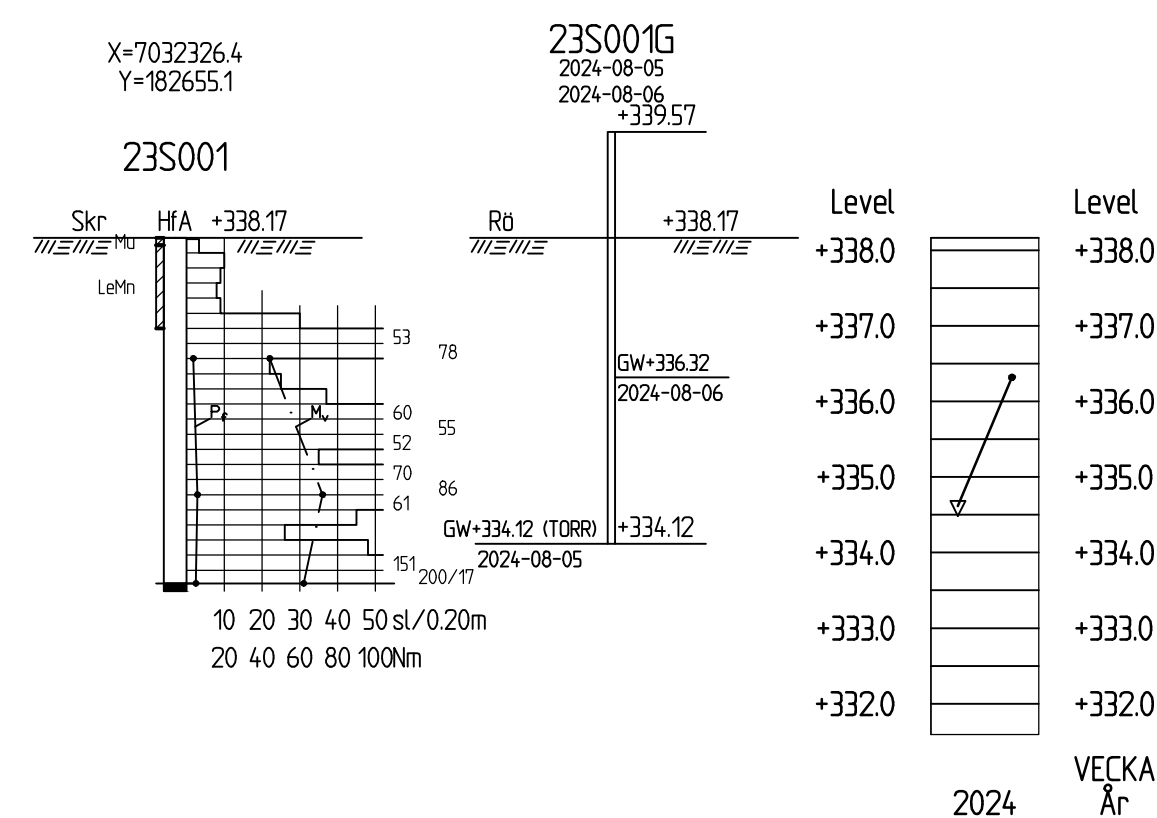
Digital signatur

Provresultatet gäller enbart för det inlämnade provet och får endast återges i sin helhet.
(EA) = Ej Ackrediterad metod. (E) = Enkelprov
Kundbilaga finns på <https://www.svevia.se/vart-erbjudande/asfalt/laboratorier>

BILAGA 3
Grundvattenrörsmätning
2024-09-06

ANMÄRKNINGAR
 KOORDINATSYSTEM
 PLAN : SWREF 99 14 15
 HÖJD : RH 2000

Ritningen redovisas enligt SGF/BGS Beteckningssystem, Version 2001:2 +
Beteckningsblad 2016, www.sgf.net
Ritningen gäller ENDAST geoteknisk information från utförda
undersökningar



BETECKNINGAR					
Linjestil	Namn	Idtyp	Minvärde	Maxvärde	Medelvärde
	23S001G	R0	(336.316)	336.316	(336.316)

FÖRKLARINGAR

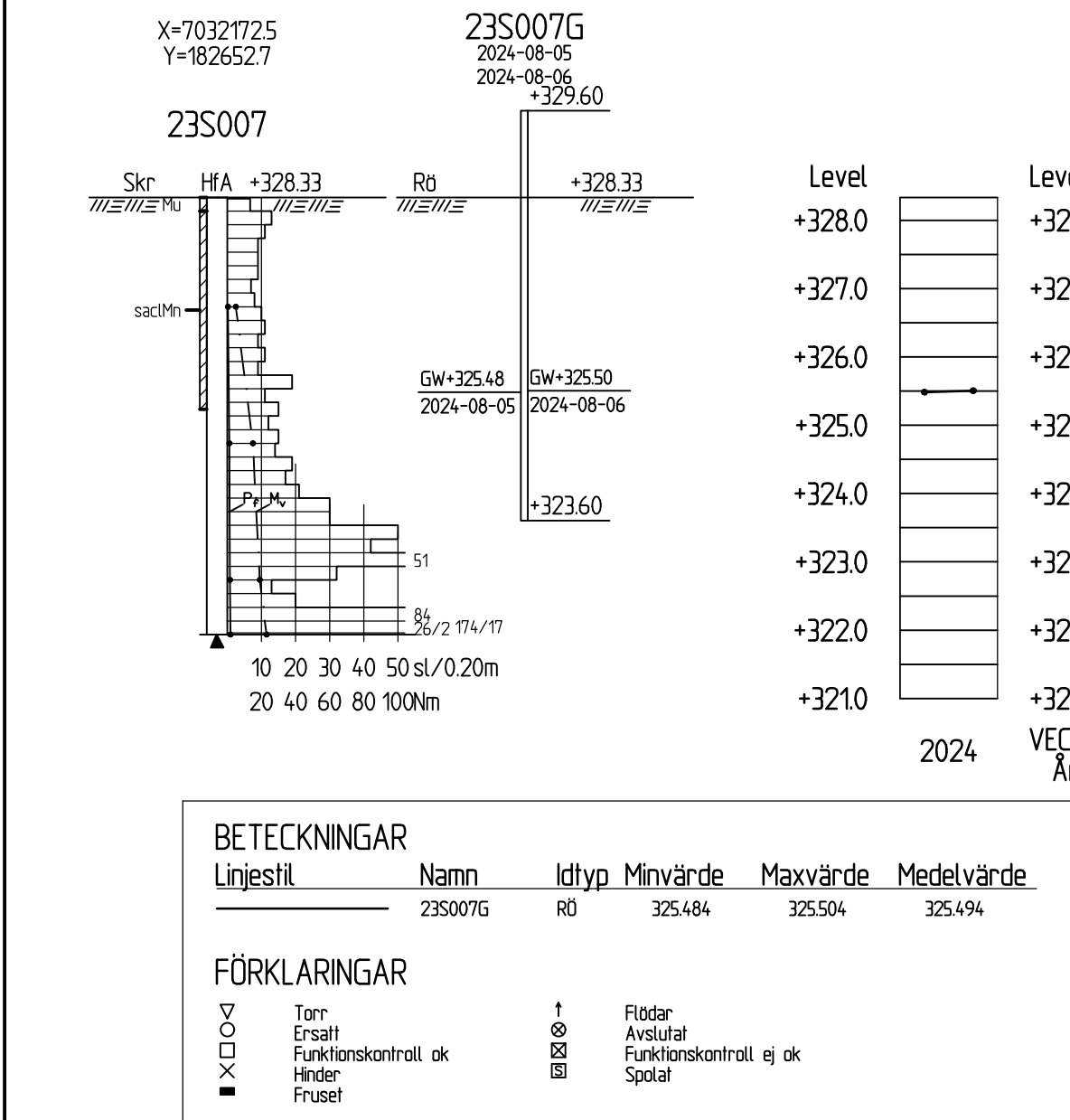
▽	Torr	↑	Flödar
○	Ersatt	⊗	Avslutat
□	Funktionskontroll ok	⊗	Funktionskontroll ej ok
×	Hinder	⊗	Spolat
■	Fruset		



REV	ÄNDRINGEN AVSEER	GÖRK	DATUM
GRÄNSKINNSSTATUS/SYFTE GEOTEKNISSK UTRÄDNING		PROJEKTERINGSSTEG PROJEKTERINGSUNDERLAG	
BESTÄLLARE  ÖSTERSUNDS KOMMUN		HÄGGESTA 1:59 ÖSTERSUNDS KOMMUN	
LEVERANTÖR 		23S001G GRUNDVATTENRÖR MÄTMODULSREDOVISNING	
UPPDRAGSGÄNGBESKRIVNING SEQPPP	UPPDRAGSGÄNGBESKRIVNING 30067579-005	KONSTRUKTIONSR FORMAT A1 SKALA 1:500	
KONSTRUKTIONSR SEBAGG	KONSTRUKTIONSR SEQPPP	OBJEKT NR BITNINGSNR	REV
Östersunds SEVINA	2024-09-06	BILAGA 3 01	

ANMÄRKNINGAR
KOORDINATSYSTEM
PLAN : SWEREF 99 14 15
HÖJD : RH 2000

Ritningen redovisas enligt SGF/BGS Beteckningssystem, Version 2001:2 +
Beteckningsblad 2016, www.sgf.net
Ritningen gäller ENDAST geoteknisk information från utförda
undersökningar



BILAGA 4
Kalibreringsprotokoll
2024-09-06

KALIBRERING BORRBANDVAGN

Maskin: Geotech 505 Ösd

Kraftkonstant:

VIKTSONDERING VISAT VÄRDE LOGG (KG)	AVLÄST VÄRDE VÅG (KG)
0	
25	26
50	51
75	75
100	102
SLAGRÄKNARE HFA LOGG	AVLÄST
25	25
50	50
DJUPMÄTARE LOGG	UPPMÄTT
100cm	100cm
150cm	150cm
200cm	200cm
SJUNKHASTIGHET LOGG	AVLÄST
20MM/SEK	20,1 mm/s
30MM/SEK	30 mm/s
50MM/SEK	50,1 mm/s
MATNINGSKRAFT LOGG	AVLÄST VÄRDE VÅG
0 KN	KN
1 KN	1,02 KN
2 KN	2,02 KN
3 KN	3,0 KN
4 KN	4,0 KN
5 KN	4,97 KN

1 (3)

memo03.docx 2012-03-26

Sweco
Södra Mariegatan 18E
Box 1902
SE-791 19 Falun, Sverige
Telefon +46 (0)23 46400
Fax +46 (0)23 46401
www.sweco.se

Sweco Infrastructure AB
Org.nr 556507-0868
Styrelsens säte: Stockholm

Thomas Hedberg

Telefon direkt +46 (0)23 46435
Mobil +46 (0)70 5911717
thomas.hedberg@sweco.se

BJ [https://swecogroup.sharepoint.com/sites/gr_grupp22434/shared documents/fält/kalibreringsprotokoll/material för kalibrering/kalibreringsprotokoll.docx](https://swecogroup.sharepoint.com/sites/gr_grupp22434/shared%20documents/fält/kalibreringsprotokoll/material%20för%20kalibrering/kalibreringsprotokoll.docx)

6 KN	5,92	KN
8 KN	7,82	KN
VRIDTRYCK MPA LOGGER	AVLÄST KELLER MANOMETER MPA	
0	0	
2	2,01	
4	3,99	
6	5,98	
8	7,96	
10	9,91	
12	11,89	
16	15,93	
HAMMARTRYCK MPA LOGGER	AVLÄST KELLER MANOMETER MPA	
0	0	
4	3,95	
6	5,98	
8	7,91	
10	9,9	
12	—	
ROTATIONSHASTIGHET INSTÄLLD	AVLÄST RÄKNAT	
20 RPM	20 rpm	
30 RPM	30 rpm	
40 RPM	40 rpm	
FINNS SPRICKOR I MAST ELLER VID OK?		
NEJ	Nej	
FINNS SPRICKOR I HYDRAULSLANGAR?		
NEJ	Nej	
SITTER NÅGOT LÖST PÅ MASKINEN?		
NEJ	Nej	
ÖVRIGA SÄKERHETSBRISTER/ÅTGÄRDER		
Nej		

2 (3)

KALIBRERING BORRBANDVAGN
FEL! HITTAR INTE REFERENSKÄLLA.

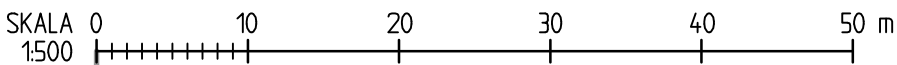
DATUM	2023-10-10
SIGN.	Jonas Bengtsson

ANMÄRKNINGAR
KOORDINATSYSTEM
PLAN : SWEREF 99 14 15
HÖJD : RH 2000

Ritningen redovisas enligt SGF/BGS Beteckningssystem, Version 2001:2 +
Beteckningsblad 2016, www.sgf.net
Ritningen gäller ENDAST geoteknisk information från utförda
undersökningar



PLAN
1500



REV		ÄNDRINGEN AVSYR	GÖDK		DATUM
GRÄNSKINGSSTATUS/SYFTE		GEOTEKNISK UTREDNING	PROJETERINGSUNDERLAG		
BESTÄLLARE			HÅGGESTA 1:59 ÖSTERSUNDS KOMMUN		
LEVERANTÖR			GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR		
UPPDRAGSANSVARIG		SEQPPP	UPPDRAGSNUMMER		30067579-005
KONSTR		SEBAGG	GRANSK		SEQPPP
Östersund		2024-09-06	OBJEKT NR		
SEVINA			RITINGSNR		G-10-1-001
			FORMAT		A1
			SKALA		1:500
			REV		



Ritningen redovisas enligt SGF/BGS Beteckningssystem, Version 2001:2 +
Beteckningsblad 2016, www.sgf.net
Ritningen gäller ENDAST geoteknisk information från utförda
undersökningar

REV	ÄNDRINGEN AVSEER	GDOK	DATUM			
GRANSKNINGSSTATUS/SYFTE GEOTEKNISK UTREDNING		PROJEKTERINGSSTEG PROJEKTERINGSUNDERLAG				
BESTÄLLARE  ÖSTERSUNDS KOMMUN		HÄGGESTA 1:59 ÖSTERSUNDS KOMMUN				
LEVERANTÖR 						
UPPDRAGSSVARI SEQPPP		SEKTION A-A, B-B & C-C				
UPPDRAGSNUMMER 30067579-005		GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR				
KONSTR SEBAGG		SEKTIONER				
GRANSK SEQPPP		KONSTRUKTIONSR	FORMAT A1	SKALA 1:100	1:200	REV
Östersund SEVINA		OBJEKT NR	RITINGSNR G-10-3-001			
2024-09-06						