

Markteknisk undersökningsrapport

Imnäs 1:8



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av

Uppdrag	Imnäs 1:8
Uppdragsnummer	30047613
Kund	Östersund Kommun
Datum	2022-10-28
Dokumentreferens	c:\temp\pw-sweco\sweco_seklug\d0660051\markteknisk undersökningsrapport-imnäs.docx

Innehållsförteckning

1	Objekt	5
2	Ändamål och skede	5
3	Underlag för undersökningen	5
4	Styrande dokument	5
5	Geoteknisk kategori	6
6	Befintliga förhållanden	6
6.1	Topografi & ytbeskaffenhet	7
6.2	Vattenavrinning och dränering	7
6.3	Befintliga konstruktioner	7
7	Positionering	7
8	Geotekniska fältundersökningar	7
8.1	Utförda fältförsök	7
8.2	Undersökningsperiod	8
8.3	Fältingenjörer	8
8.4	Provhantering	8
8.5	Övrigt	8
9	Geotekniska laboratorieundersökningar	8
9.1	Utförda undersökningar	8
9.2	Undersökningsperiod	8
9.3	Laboratorieingenjörer	9
10	Hydrogeologiska undersökningar	9
10.1	Utförda undersökningar	9
10.1.1	Korttidsobservationer	9
10.1.2	Långtidsobservationer	9
11	Härledda värden	9
11.1	Hållfasthetsegenskaper	9
11.2	Deformationsegenskaper	11
12	Värdering av undersökning	12
12.1	Generellt	12

Bilagor

Beteckning

Bilaga 1-Laborationsresultat

Bilaga 2-Koordinater

1 Objekt

På uppdrag av Östersunds kommun har Sweco Sverige AB utfört en geoteknisk undersökning för ny detaljplan. Undersökningsområdet är beläget i Imnäs 1:8 som ligger mellan Oviken och Hara i Östersunds kommun. I området planeras nya villor att byggas.

Föreliggande handling redovisar enbart utförda undersökningsresultat.

2 Ändamål och skede

Undersökningen syftar till att översiktligt klarlägga jordlager- och grundvattenförhållanden och därmed ge de geotekniska förutsättningarna. Utredningsskede sker även för projektering av bostadsområde med tillhörande VA-ledningar.

3 Underlag för undersökningen

Följande underlag har använts för undersökningen:

- SGU:s jordartskarta och jorddjupskarta.
- Grundkarta från Östersunds kommun. Daterad 2022-08-25

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga BFS 2013:10 – EKS 10 alternativt TRVFS 2011:12.

Tabell 1. Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	Undersökningsprogram från beställaren och/eller 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
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem Version 2001:2 med kompletterande beteckningsblad 2016

Tabell 2. Fältundersökningar – sondering, in-situ

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Slagsondering (SlbT)	SGF Metodblad 2006-10-01
Hejarsondering (HfA)	SS-EN ISO 22476-2:2005 med tillägg SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:2011
JB-totalsondering (Jb-tot)	SGF Rapport 4:2012

Tabell 3. Fältundersökningar - provtagning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Störd provtagning med skruvborr (Skr)	SS-EN ISO 22475-1:2006. Provtagningskategori C, kvalitetsklass 5

Tabell 4. Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Okulär jordartsklassning	SS-EN ISO 14688-1:2018 och 14688-2:2018
Jordartsförkortning	Beteckningsblad IEG 2011-05-08 (Bilaga C, IEG Rapport 13:2010)
Materialtyp och tjälfarighetsklass	AMA anläggning 20
Lab-undersökningar	Uppgifter om standard eller andra styrande dokument ges på tabeller, diagram m.m.

Tabell 2. Hydrogeologiska undersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Grundvattenrör (Rf/Rö)	SS-EN-ISO 22475-1:2006

Tabell 7. 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 att de geotekniska förutsättningarna för objektet och tillhörande arbeten innefattas av geoteknisk kategori 2 (GK 2) och säkerhetsklass 2 (SK 2).

6 Befintliga förhållanden



Figur 1. Översiktsbild över området. Röd ruta markerar undersökningsområdet.

6.1 Topografi & ytbeskaffenhet

Området är en löv- och barrskog omgiven av åkermark. Inom området finns en del högar med kvistar och grenar. Området lutar svagt åt väster i riktning mot Storsjön, med uppmätta höjder mellan cirka + 306 m i öster ned till cirka + 301 m i väster.

6.2 Vattenavrinning och dränering

Området omringas av diken förutom i nordöstra hörnet. Vattnet i diken flödar i riktning mot storsjön.

6.3 Befintliga konstruktioner

Norr om undersökningsområdet går en skogsväg förbi området och fortsätter väster ner till Storsjön och till ett flertal bostadshus. Skogsvägen ansluter i öster till vägen mot Orrviken och Hara. Inom nordöstra hörnet av området finns idag en lada och en mindre öppen yta för etablering. Inga övriga byggnader eller anläggningar finns inom området. Öster om området finns en luftledning som korsar åkermarken i riktning norr till söder

7 Positionering

Inmätning av undersökningspunkterna har utförts med GPS av typ nätverks-RTK. Mätarbeten har utförts av geotekniker Jens Kluge, Sweco Civil AB. Inmätning av undersökningspunkterna har gjorts i mätningssklass A för punkterna: 22SW01, 22SW04, 22SW06. Punkterna 22SW02, 22SW03, 22SW05, 22SW07 uppnådde inte den noggrannhet i inmätningen som efterfrågas på grund av tät skog. Dessa har mätts in med en lägre noggrannhet och har därmed högre osäkerhet i plan- och höjddled.

Mätklass definieras i SGF Geoteknisk Fälthandbok 1:2013.

Koordinatsystem i plan: SWEREF99 14 15

Höjdsystem: RH2000

Koordinater (x, y, z) är sammanställda och redovisas i bilaga 2

8 Geotekniska fältundersökningar

8.1 Utförda fältförsök

Aktuella fältförsök omfattar:

- | | |
|----------------------------|-----------|
| • Slagsondering (SlbT) | 7 punkter |
| • Hejarsondering (HfA) | 2 punkter |
| • Jord-bergsondering (JbT) | 2 punkter |

Aktuella provtagningar omfattar:

- | | |
|---------------------------|-----------|
| • Störd provtagning (Skr) | 3 punkter |
|---------------------------|-----------|

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

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

8.2 Undersökningsperiod

Sonderingar och provtagningar utförda under 6:e Oktober 2022

8.3 Fältingenjörer

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

8.4 Provhantering

Upptagna jordprover har klassificerats okulärt i fält direkt vid provtagningen enligt SS-EN-ISO 14688-1. Ett provtagningsprotokoll har upprättats av ansvarig fältingenjör för varje provtagningspunkt. Utvalda prover har skickats till geotekniskt laboratorium för säkrare klassificering. Resultat från jordlabbet presenteras i bilaga 1. Prover har skickats med företagspaket till Svevia jordlab i Brunflo.

8.5 Övrigt

Undersökningspunkterna är benämnda 22SWxx (GW), där 22 står för årtal, SW för Sweco och xx är en löpande numrering. GW står som tillsats om grundvattenrör sitter vid undersökningspunkt. Resultat av utförda undersökningar redovisas i denna handlings tillhörande ritningar och bilagor. Undersökningspunkterna är inlagda i en databas (GeoSuite). Lagesdata (x, y, z) kan på begäran erhållas digitalt.

9 Geotekniska laboratorieundersökningar

9.1 Utförda undersökningar

Följande analyser har utförts på störda jordprover:

- | | |
|---|------|
| • Jordartsbenämning och bedömning av tjälfarighetsklass | 2 st |
| varav | |
| • Siktanalys | 2 st |

9.2 Undersökningsperiod

Enligt Laborationsrapport är den mellan 2022-10-10 och 2022-10-11.

Alla diagram och tabeller är daterade, där det framgår när proverna analyserades och testades. I Bilaga 1 redovisas resultat.

9.3 Laboratorieingenjörer

Laboratoriearbete har utförts av Mattias Grenholm, laboratorietekniker, Svevia Jordlabb Brunflo

22SW01 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 1.

10 Hydrogeologiska undersökningar

10.1 Utförda undersökningar

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Montering av två grundvattenrör (GW)

10.1.1 Korttidsobservationer

Grundvattenrören har avläst en gång den 6:e Oktober 2022 och visade då på torra förhållanden i den östra delen av område. I södra delen av området visar grundvattenmätningen en nivå på 1,3 m under markytan. Vid undersökningstillfället fanns ytterst lite vatten i diket i västra delen. Uppskattningsvis endast några centimeter i botten av diket.

10.1.2 Långtidsobservationer

Några långtidsobservationer har ej utförts inom ramen för detta uppdrag.

11 Härledda värden

11.1 Hållfasthetsegenskaper

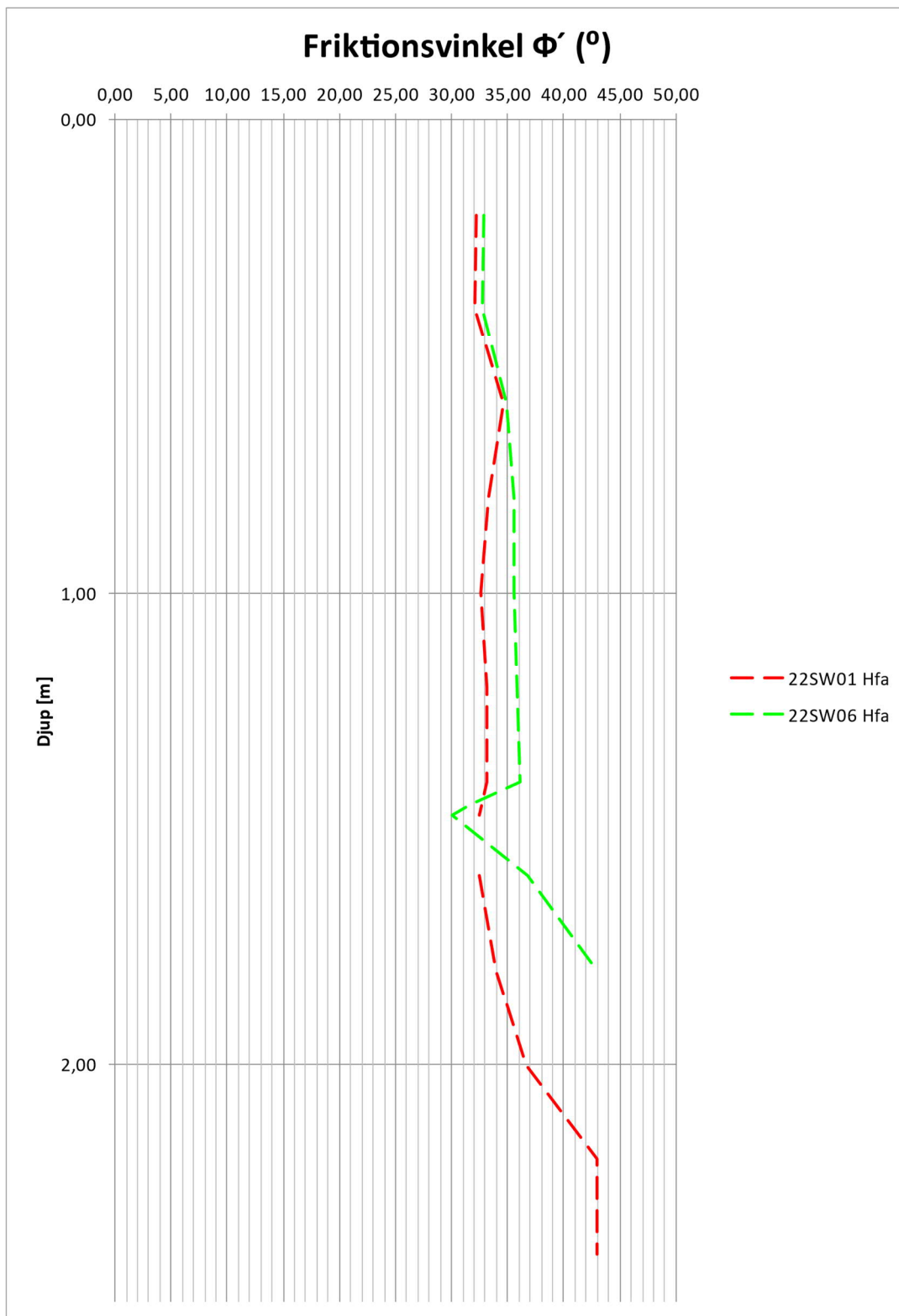
Geotekniska parametrar är tolkade och utvärderade från utförda hejarsonderingar. Utvärderade friktionsvinklar och elasticitetsmoduler redovisas i figurer nedan.

Friktionsvinklar är utvärderade enligt TR Geo 13, kapitel 5.2.3.8.1.1. För silt reduceras utvärderad friktionsvinkel med 3° och för grus görs ett tillägg med 2°.

- Hejarsonderingar: $\phi' = 29 + 2,3 * HfA_{(netto)}^{0,46}$. Maximalt tillåtet värde $\phi' \leq 43^\circ$.

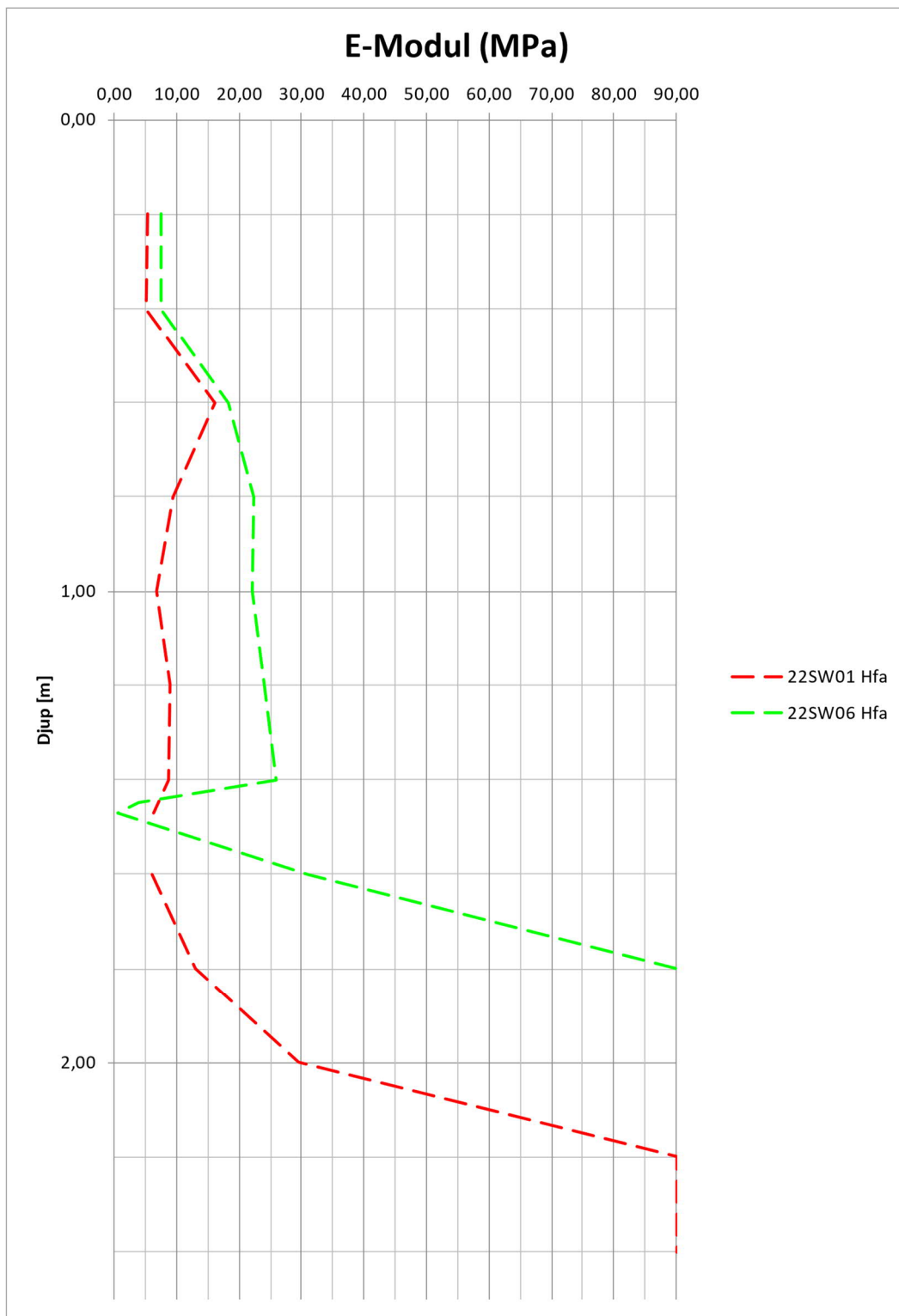
E-moduler är utvärderade enligt TR Geo 13, kapitel 5.2.3.5.2.

- Hejarsonderingar: $E = 2,8 * HfA_{(netto)}^{0,91}$. Maximalt tillåtet värde $E \leq 90$ MPa.



Figur 2. Sammanställning av friktionsvinklar utvärderade från hejarsondering.

11.2 Deformationsegenskaper



Figur 3. Sammanställning av elasticitetsmodul utvärderade från hejarsondering.

12 Värdering av undersökning

12.1 Generellt

Jordbergsondering har använts för att bestämma jorddjup och bergytans nivå.

För jordbergsonderingen finns ingen standardiserad metod att utvärdera jordens egenskaper utifrån sonderingsresultat.

I avståndet mellan undersökningspunkterna finns en osäkerhet vad gäller att täcka in variationerna i bergytans nivå.

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

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

BILAGA 1

Svevia Jordlabb resultat

Bilagan tillhör *markteknisk undersökningsrapport för Imnäs 1:8*

Stenmaterial

Sidan 1 av 1

Beställare
Sweco Sverige AB
Jens Kluge

Provtagningsdatum
2022-10-06
Ankomstdatum
2022-10-07

Analys start
2022-10-10
Analys slut
2022-10-11

Produkt
Jordmaterial
Leverantör

Referens

ID

Entreprenör
Sweco Sverige AB
Objekt
Imnäs 1:8

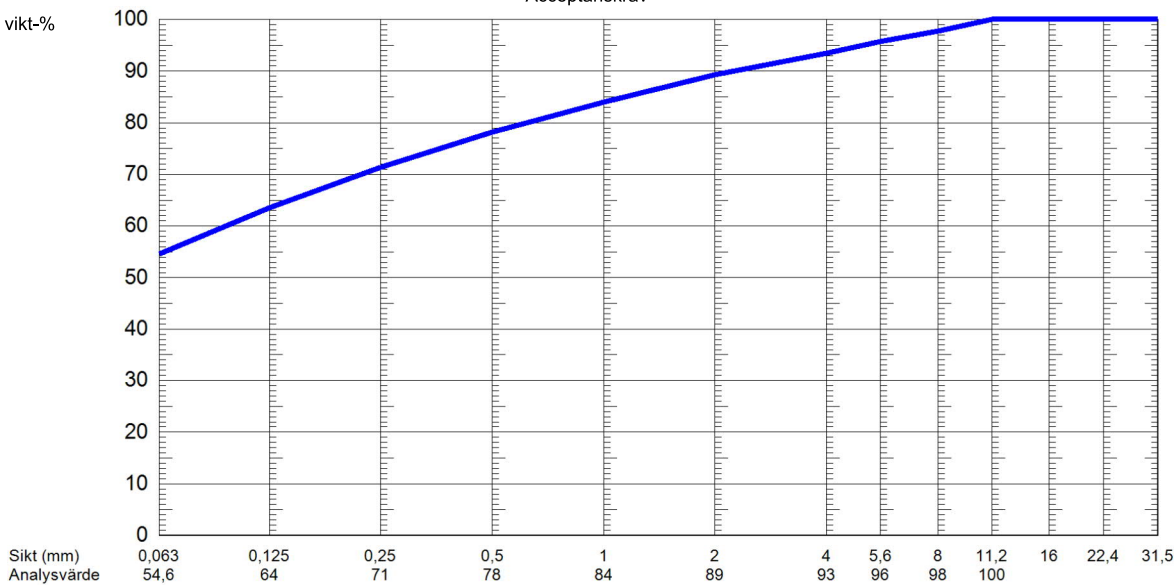
Provtagningsplats
22SW03
Provtagare
LP
Märkning
Djup: 0,20-1,80 m

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 20 DC/1

5A/4

Notering

Ort och datum

Brunflo 2022-10-11



Mattias Grenholm, 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
Jens Kluge

Provtagningsdatum
2022-10-06
Ankomstdatum
2022-10-07

Analys start
2022-10-10
Analys slut
2022-10-11

Produkt
Jordmaterial
Leverantör

Referens

ID

Entreprenör
Sweco Sverige AB
Objekt
Imnäs 1:8

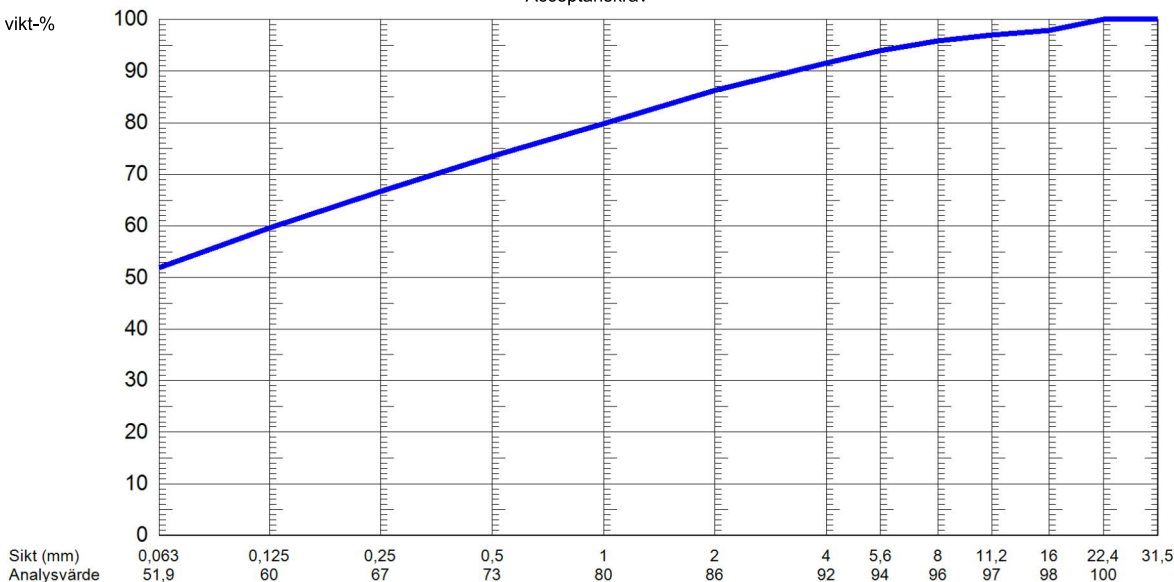
Provtagningsplats
22SW02
Provtagare
LP
Märkning
Djup: 0,40-2,20 m

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 20 DC/1

5A/4

Notering

Ort och datum

Brunflo 2022-10-11

Mattias Grenholm, 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 2

Koordinater för undersökningspunkter

Bilagan tillhör *markteknisk undersökningsrapport för Imnäs 1:8*

Id	X	Y	Z	Typ	Stopp	Djup	I berg	Utförd
22SW01	6995885,6	159161,768	301,161	Slb HfA Prov Miljö	93	2,42		2022-10-06
22SW02	6995816,7	159185,047	302,365	Slb Prov	93	2,9		2022-10-06
22SW02GW	6995816,7	159185,047	302,365	Gvr	0	2,69		2022-10-06
22SW03	6995877,0	159229,052	305	Slb Jb-total Prov Tolk Miljö	94	2,03	0,85	2022-10-06
22SW03GW	6995877,0	159229,052	305	Gvr	0	1,8		2022-10-06
22SW04	6995827,5	159232,966	305,383	Slb Jb-total Tolk Miljö	95	1,27	3,15	2022-10-06
22SW05	6995849,2	159225,818	304,821	Slb	93	2,83		2022-10-06
22SW06	6995817,3	159207,517	302,6	Slb HfA	93	2,63		2022-10-06
22SW07	6995891,7	159208,623	303,842	Slb	93	2,63		2022-10-06