

MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/ Geoteknik

NYTT VATTENVERK LUSPEN 1:254, STORUMAN



**Storums
kommun**
LUSPIE

Slutrapport

2025-08-29

Uppdrag: 351855 Utredningar för detaljplan Nytt Vattenverk
Luspen 1:254 Storuman

Titel på rapport: MUR/ Geoteknik Vattenverk Luspen 1:254,
Storuman

Status: Slutrapport

Datum: 2025-08-29

Medverkande

Beställare: Storuman Kommun

Kontaktperson: Tim Sehlström

Konsult: Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig: Ludvig Danfors

Handläggare: Ludvig Danfors

Kvalitetsgranskare: Sara Forsgren

Innehållsförteckning

1 Objekt.....	5
2 Ändamål och syfte	6
3 Underlag	6
4 Styrande dokument	7
5 Geoteknisk kategori.....	7
6 Befintliga förhållanden	8
6.1 Topografi och ytbeskaffenhet.....	8
6.2 Befintliga konstruktioner.....	8
7 Positionering	8
8 Geotekniska fältundersökningar	9
8.1 Utförda sonderingar	9
8.2 Utförda provtagningar	9
8.3 Undersökningsperiod	9
8.4 Fältingenjörer.....	9
8.5 Kalibrering och certifiering.....	9
8.6 Provhantering	9
9 Hydrogeologiska undersökningar.....	10
9.1 Utförda undersökningar	10
9.2 Undersökningsperiod	10
9.3 Fältingenjörer.....	10
10 Härledda värden.....	10
10.1 Hållfasthets- och deformationsegenskaper	10
10.2 Hydrogeologiska egenskaper.....	10
10.3 Markradon	11
11 Värdering av undersökning.....	11
11.1 Generellt	11

11.2 Härledda värdens spridning och relevans	12
--	----

12 Övrigt	12
------------------------	-----------

Bilagor

Beteckning	Datum
Bilaga 1 - Skruvprovtagningsprotokoll	2025-08-22
Bilaga 2 – Härledda värden	2025-08-22
Bilaga 3 – Jord-bergsonderingar	2025-08-22
Bilaga 4 - Kalibreringsprotokoll	2025-08-22
Bilaga 5 – Beräkning radonhalt	2025-08-22

Ritningar

Beteckning	Typ, skala	Datum
G-11-1-01	Plan, 1:400	2025-08-22
G-11-3-01	Sektion, 1:100	2025-08-22

Inledning

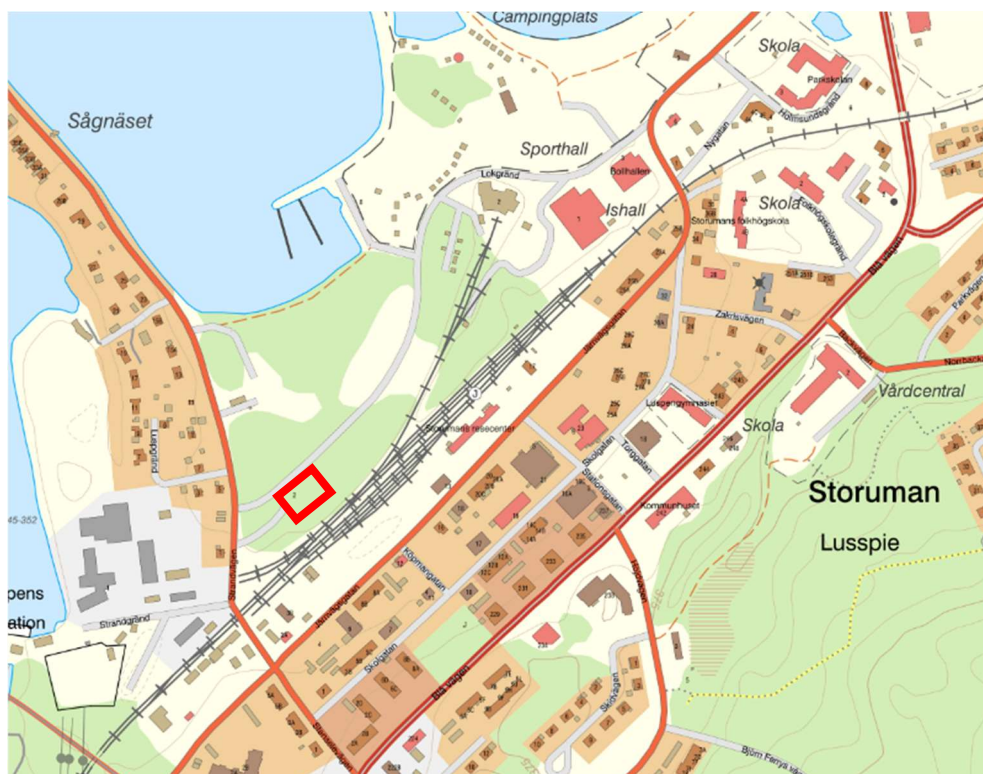
En Markteknisk undersökningsrapport (MUR) är en faktabaserad handling som redovisar omfattning och resultat av utförda geotekniska och hydrogeologiska undersökningar.

I föreliggande handling är samtliga nivåer angivna i höjdsystem RH 2000 om inget annat anges

1 Objekt

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Storuman Kommun utfört en geoteknisk och hydrogeologisk undersökning i samband med projektering av detaljplan på fastighet Luspen 1:254 inför anläggande av nytt vattenverk. På fastigheten har det tidigare legat ett bostadshus.

Tim Sehlström har varit beställarens kontaktperson, Ludvig Danfors har varit uppdragsansvarig och geoteknisk handläggare på Tyréns Sverige AB. Intern granskning har utförts av Sara Forsgren, Tyréns Sverige AB.



Figur 1. Översiktskarta över centrala Storuman med aktuellt undersökningsområde markerat i rött.

2 Ändamål och syfte

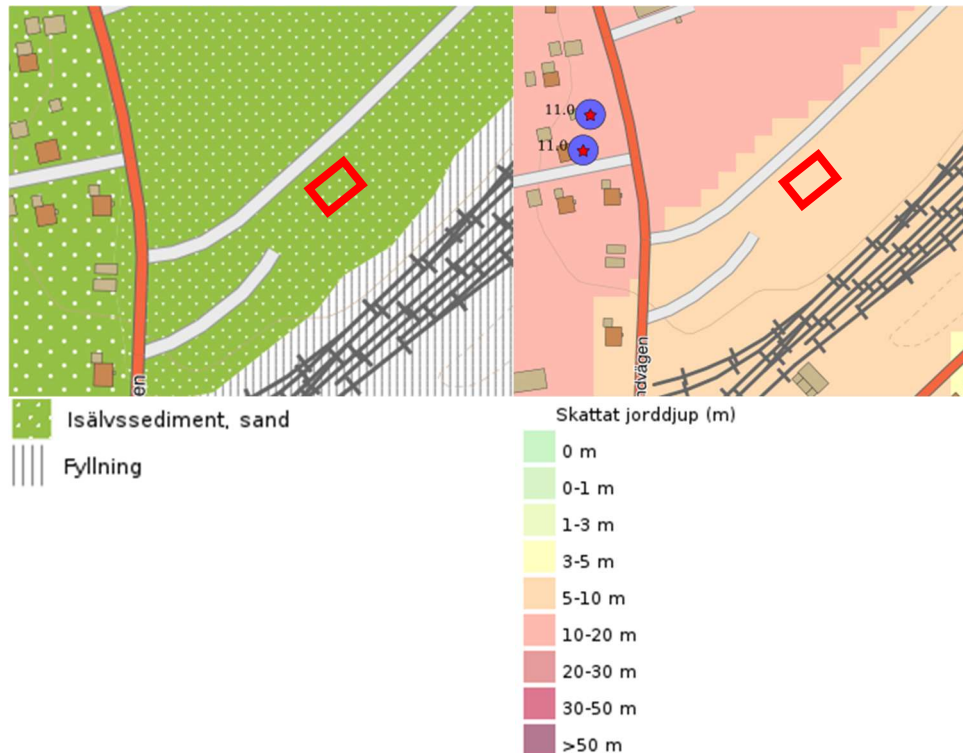
Utförd undersökning syftar till att klargöra de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna inom utredningsområdet. Utförd undersökning ska utgöra underlag inför framtagande av ny detaljplan samt projekteringsunderlag inför anläggande av nytt vattenverk.

3 Underlag

Följande underlag har studerats inför upprättande av föreliggande rapport:

1. Jordarts- och jorddjupskarta över området med tillhörande beskrivning från SGU – Sveriges Geologiska Undersökning
2. Översiktskarta, erhållen från Lantmäteriets karttjänst
3. Utkast över planerad anläggning, erhållet av beställaren.

Vid framtagande av undersökningsprogram och val av undersökningsmetoder inför nu utförd undersökning har [1] studerats i vilken det framgår att undersökningsområdet förväntas utgöras av isälvsediment bestående av sand. Jorddjupet uppskattas enligt [1] till 5-10 m.



Figur 2. Jordarts- respektive jorddjupskarta från SGU. (SGU, 2025)

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1:2005 med tillhörande nationell bilaga. I tabellerna nedan redovisas styrande dokument för undersökningen.

Tabell 1. Planering, redovisning och utvärdering

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2:2007 (/AC:2010)
Fältutförande	SS-EN ISO 22475–1:2021 (eng), SGF Rapport 1:2013
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 samt av SGF kompletterat beteckningsblad, 2016-11-01
Utvärdering	SS-EN 1997-2:2007 (/AC:2010) IEG 2:2008 R2 TKGeo 13 R2 alt. TRVINFRA-00230 1.0 Krav och råd Dimensionering och utformning.

Tabell 2. Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
DPSH-A/ HFA/	SS-EN ISO 22476-2:2005/A:2011 (sv)
WST / VIM	SS-EN ISO 22476-10:2017 (eng)/ SGF Rapport 1:2013
Ej Europastandarder	
Jb-2-sondering	SGF Rapport 4:2012/ SGF Rapport 1:2013
Provtagningar	
Kategori D	SS-EN ISO 22475–1:2021 (eng)/ SGF Rapport 1:2023/ SGF Rapport 1:2013
Markradonmätning (Markus 10)	Passiv provtagning, SGF Rapport 2:2013

Tabell 3. Laboratorieundersökningar.

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Bestämning och beskrivning	SS-EN ISO 14688-1:2017
Klassificeringsprinciper	SS-EN ISO 14688-2:2017
Materialtyp	AMA Anläggning 23
Tjälfarlighet	AMA Anläggning 23
Vattenkvot	SS-EN ISO 17892-1:2014/A1:2022 (eng)

Tabell 4. Hydrogeologiska undersökningar.

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Öppna system	SS-EN ISO 22475–1:2021
Fria vattenytor i borrhål	SGF Rapport 1:2013

5 Geoteknisk kategori

Undersökningar är utförda i enlighet med Geoteknisk kategori 2 för konstruktion/grundläggning.

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Aktuellt område är obebyggt där terrängen karakteriseras av vildvuxna träd och buskar, se Figur 3.



Figur 3. Bilder tagna inom undersökningsområdet.

Marknivån inom undersökningsområdet är flackt där inmätta undersökningspunkter varierar mellan +352,4 och +353,2.

6.2 Befintliga konstruktioner

Vid tidpunkten för utförda undersökningar fanns inom och/eller i anslutning till undersökningsområdet markförlagda ledningar för Vattenfall Eldistribution AB och Storumans Kommun.

I norr går gatan Lokgränd i en nordöstlig-sydvästlig riktning.

7 Positionering

Utsättning och inmätning av geotekniska undersökningspunkter har utförts av Markku Jämsä, Tyréns Sverige AB, i mätklass B enligt SGF Rapport 1:2013.

- Koordinatsystem: SWEREF 99 15 45.
- Höjdsystem: RH 2000.

8 Geotekniska fältundersökningar

8.1 Utförda sonderingar

Aktuella sonderingar omfattar:

- Hejarsondering (HfA) i 4 st undersökningspunkter.
- Viktsondering (Vim) i 3 st undersökningspunkter.
- Jordberg-sondering (JB-2) i 1 undersökningspunkt.

Utförda sonderingar redovisas i plan och sektion på ritningarna G-11-1-01 & G-11-3-01.

8.2 Utförda provtagningar

Aktuella provtagningar omfattar:

- Störd provtagning med skruvborr (Skr) i 4 st undersökningspunkter.

Utförda provtagningar redovisas i Bilaga 1 samt i plan och sektion på ritningarna G-11-1-01 & G-11-3-01.

8.3 Undersökningsperiod

Undersökningarna utfördes den 2-3/6 – 2025.

8.4 Fältingenjörer

Fältarbetet har utförts av Markku Jämsä, fältingenjör på Tyréns Sverige AB.

8.5 Kalibrering och certifiering

Undersökningar har utförts med borrhandsvagn av modell 505 FM.
Fullständigt kalibreringsprotokoll ses i Bilaga 4.

Tabell 5. Utrustning och kalibrering.

Utrustning	Datum	Kalibrerad av
Borrhandsvagn 505 FM	2024-02-09	Ville Niiranen, Geoservice AB

8.6 Provhantering

De geotekniska jordproverna har hanterats i enlighet med SGF Rapport 1:2013. Störda prover har förvarats och transporterats i märkta plastpåsar.

9 Hydrogeologiska undersökningar

9.1 Utförda undersökningar

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Installation av grundvattenrör (Rf) i 1 undersökningspunkt. Installerade grundvattenrör utgörs av PVC-rör ($\varnothing=1''$) med 0,7 m filterlängd.

Utförda hydrogeologiska undersökningar redovisas i plan och sektion på ritningarna G-11-1-01 & G-11-3-01.

9.2 Undersökningsperiod

Hydrogeologiska undersökningar har utförts under juni och juli månad 2025.

9.3 Fältingenjörer

Installation av grundvattenrören har utförts av Markku Jämsä, Tyréns Sverige AB. Lodning av grundvattennivåer efter installationstillfället har utförts av Markku Jämsä och Bella Blomqvist, Tyréns Sverige AB.

10 Härledda värden

10.1 Hållfasthets- och deformationsegenskaper

Härledda värden för hållfasthetsegenskaper (inre friktionsvinkel ϕ) samt deformationsegenskaper (*E-modul*) från utförda hejarsonderingar och viktsonderingar redovisas i Bilaga 2.

Utvärderingarna har utförts med stöd av SS-EN 1997-1 (Eurokod 7) och *SGL Information 15*.

10.2 Hydrogeologiska egenskaper

I installerade grundvattenrör har grundvattennivån mätts vid 2 st tillfällen efter installationstillfället, med noteringar om grundvatten på nivåer som anges i Tabell 6, se även ritning G-11-3-01.

Tabell 6. Uppmätta grundvattennivåer i installerade grundvattenrör.

ID	Marknivå	Spetsnivå	Uppmätt grundvattennivå		
			2025-06-03	2025-07-09	2025-08-21
25T03GW	+353,2	+350,9	+351,7	+351,5	+351,5

Vid utförda skruvprovtagningar har en fri vattenyta noterats i 3 st borrhål på djup som varierar mellan 0,8 och 1,5 m under markytan, se Tabell 7 och ritning G-11-3-01.

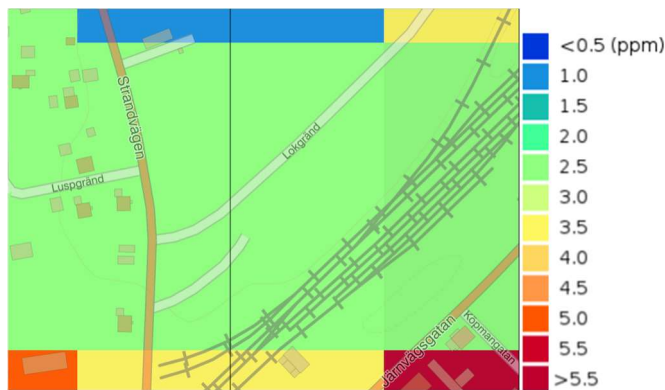
Tabell 7. Uppmätta grundvattennivåer i borrhål.

ID	Marknivå	Uppmätt grundvattennivå
25T01	+353,0	+351,5
25T02	+352,4	+351,6
25T04	+352,7	+351,3

10.3 Markradon

Markradon har mätts med utrustning Markus 10 i flera punkter på fastigheten. Mätningarna har inte uppmätt några halter av radon. Detta kan bero på mätutrustningsfel eller en effekt av högt grundvatten vid mättillfället.

Utifrån SGU:s jordartskarta erhålls generella uranhalter för aktuellt undersökningsområde, se Figur 3 nedan. Omräkning till enheten kBq/m³ är utförd i separat rapport och redovisas i Bilaga 5.



Figur 4. SGU:s karta för gammastrålning, uran. (SGU, 2025)

11 Värdering av undersökning

11.1 Generellt

Inget avvikande från borrhundersökningarna har förekommit. Vid radonmätningen erhöles ingen mätdata från mätutrustningen Markus-10 varvid uppskattad radonhalt har beräknats utifrån SGU:s uranhaltskarta.

11.2 Härledda värdens spridning och relevans

Resultatet från undersökningarna är i regel samstämmig från plan utan större avvikelser. Grundvattennivåerna förväntas variera med årstid och nederbörd. För en säkrare bedömning av grundvattenytans nivå bör fler mätningar utföras.

12 Övrigt

För förklaring till de geotekniska beteckningarna som redovisas i bifogade handlingar och ritningar, se SGF:s (Svenska Geotekniska Förening) hemsida: www.sgf.net.

BILAGA 1.
SKRUVPROVTAGNINGSPROTOKOLL
UPPDRAGSNUMMER: 351855



2025-08-22

Uppdragsnr / Uppdragsnamn		Luspen 1:254		Blad nr
Borrhålnr/ Sektion	Markyta	Ref nivå	Sign	datum
25T01	+	+	M; 250502	
Provtagare, dimension etc		Stabiliserad vattenyta i borrhålet		
		den 2,6 1,5 m u my		
Anm				
Djup under ref nivå m	Prov nr	Preliminär geoteknisk benämning (förkortning)		
0,15		M _g [hu, sa]		
0,3		s _i sa		
1,0		Fsa		
2,0	1-2	(s _i)sa		
2,5	2-2,5	s _i sa		
2,85		sa		
3,0		s _i sa		
4,7		grsa		
5,0		cogr _{sa}		

Uppdragsnr / Uppdragsnamn		Luspen		Blad nr
Borrhålnr/ Sektion	Markyta	Ref nivå	Sign	datum
25T04	+	+	Mj	250603
Provtagare, dimension etc		Stabiliserad vattenyta i borrhålet		
		den 3,6 1,4 m u my		
Anm				
Djup under ref nivå m	Prov nr	Preliminär geoteknisk benämning (förkortning)		
0,1		Mg [hu,sa]		
0,45		Mg [sigrisa]		
1,2		Sa		
2,7		grSa		
3,6		co grSa		
<u>A</u>				

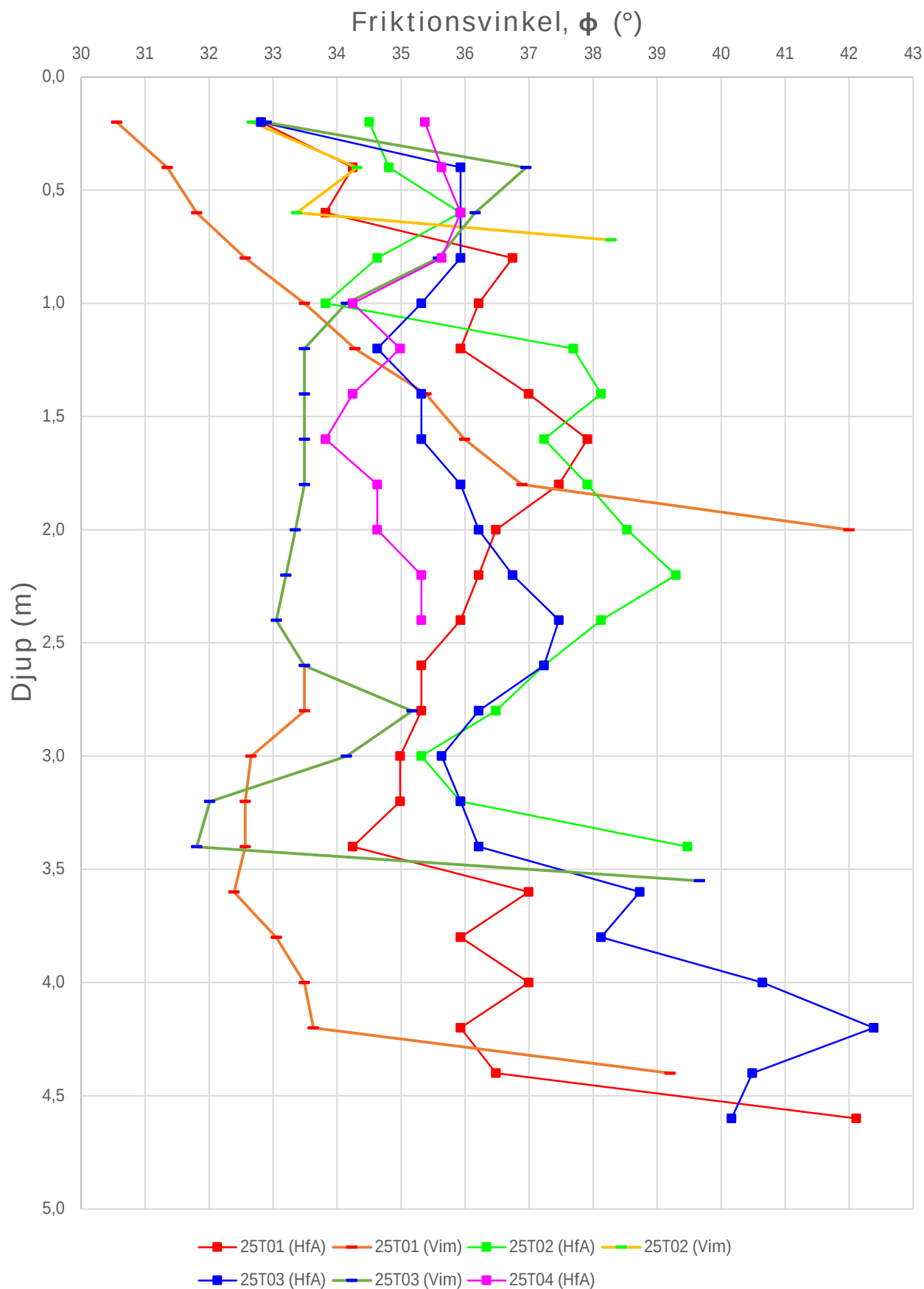
**BILAGA 2.
HÄRLEDDA VÄRDEN
UPPDRAGSNUMMER: 351855**



2025-08-22

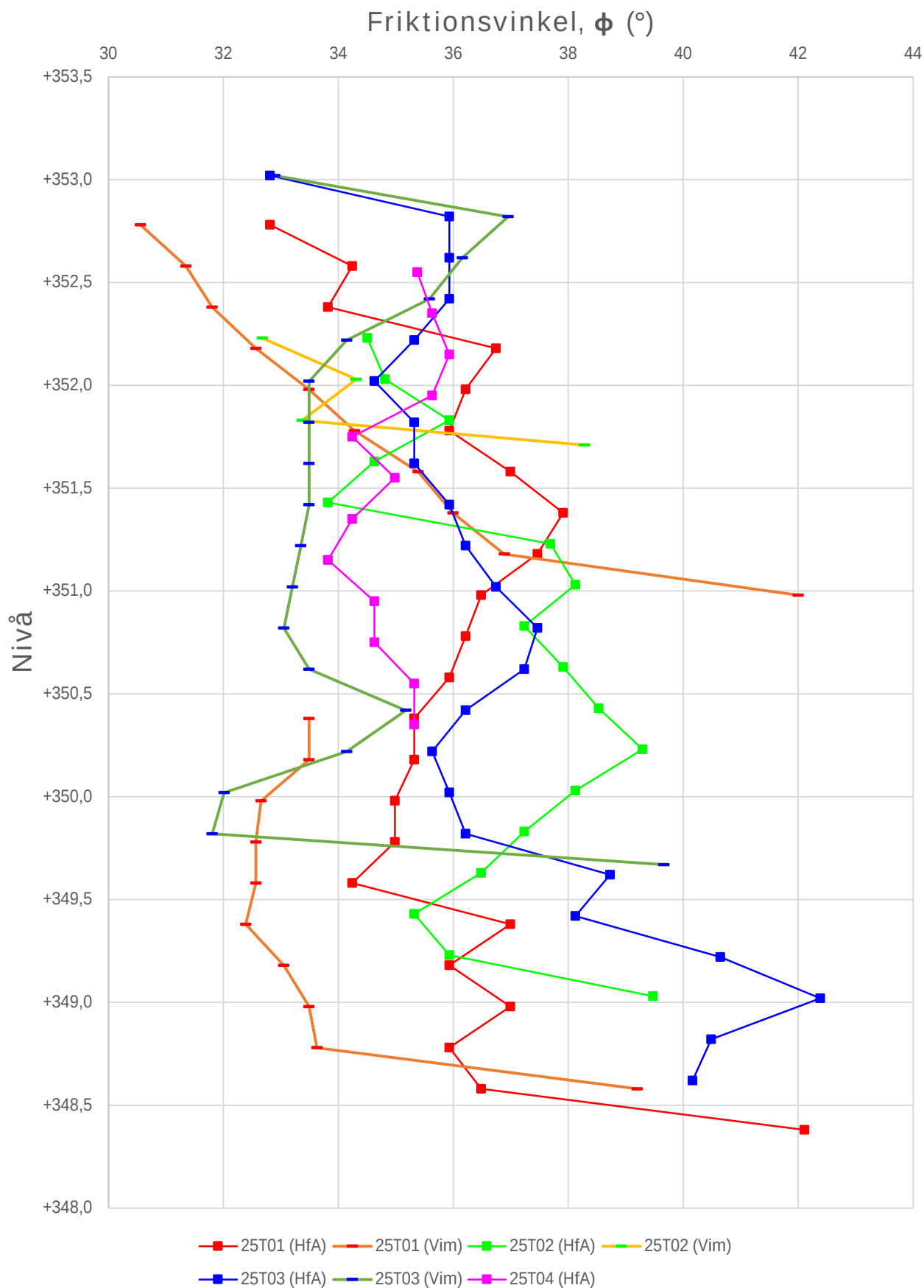
Uppdrag: Nytt Vattenverk Luspen 1:254 Storuman
 Handläggare: Ludvig Danfors

Jppdragsnummer: 351855
 Datum: 2025-06-16



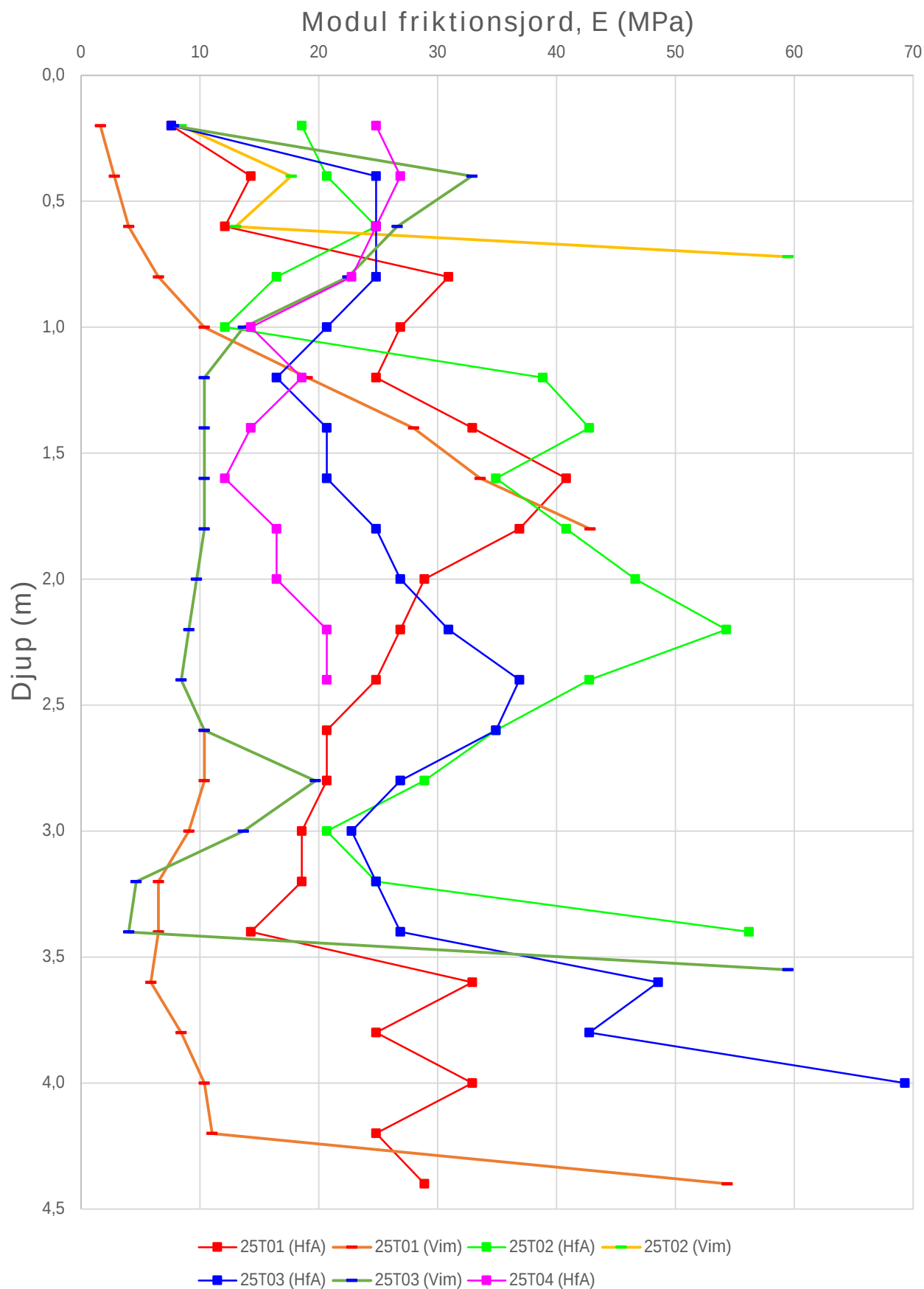
Uppdrag: Nytt Vattenverk Luspen 1:254 Storuman
 Handläggare: Ludvig Danfors

Jppdragsnummer: 351855
 Datum: 2025-06-16



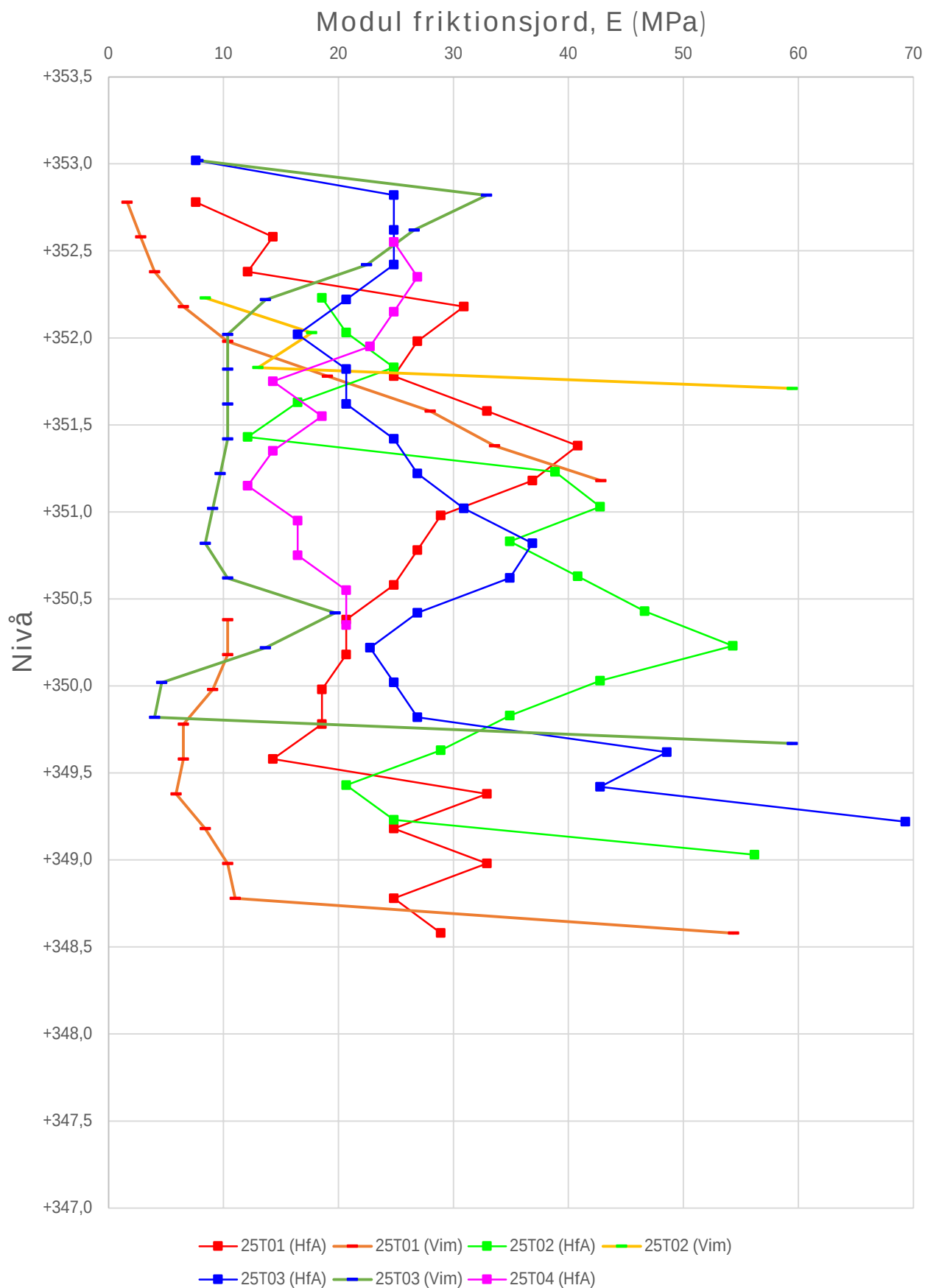
Uppdrag: Nytt Vattenverk Luspen 1:254 Storuman
 Handläggare: Ludvig Danfors

Jppdragsnummer: 351855
 Datum: 2025-06-16



Uppdrag: Nytt Vattenverk Luspen 1:254 Storuman
 Handläggare: Ludvig Danfors

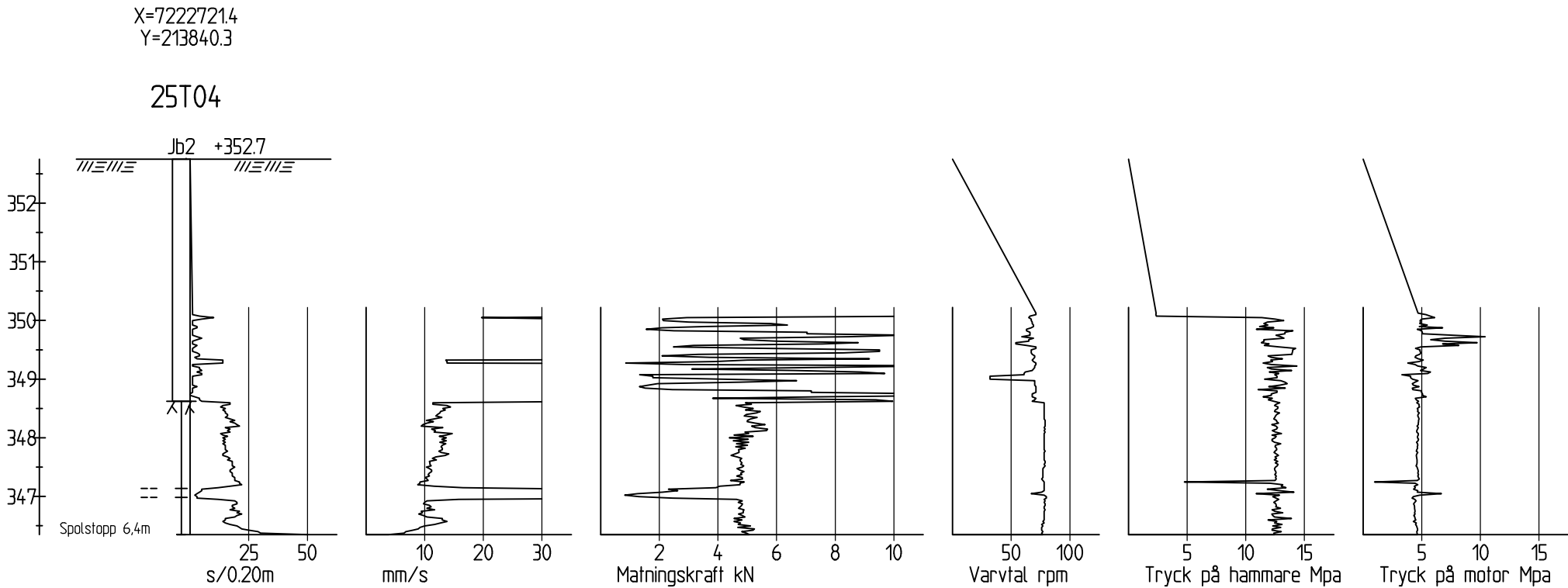
Jppdragsnummer: 351855
 Datum: 2025-06-16



BILAGA 3.
JORD-BERGSONDERINGAR
UPPDRAGSNUMMER: 351855



2025-08-22



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
STORUMAN KOMMUN				
351855 - NYTT VATTENVERK LUSPEN 1:254				
JB2-BILAGA				
RITAD AV L. DANFORS	HANDLÄGGARE L. DANFORS	DATUM 2025-06-03	SKALA 1:100	
		UPPDRAGSNUMMER 351855	RITNINGSNUMMER BORRHÅL 25T04	ÄNDR

BILAGA 4.
KALIBRERINGS PROTOKOLL
UPPDRAGSNUMMER: 351855



2025-08-22



Order nr : 232 2025-05-06

Testprotokoll uppsamlingssystem**Datum / Plats :** 2025-05-06 / Övik**Tillverknings nr:** 19562**Maskin :** Geotech 505FM**Uppsamlingssystem :** Geotech**Driftstid :** 3851-492h**Ägare :** Tyrens**Operatör :** Markku Jämsä**Ansvarig för test :** Ville Niiranen**Utrustning vid testtillfället :** VETEK DFWL.VE s/n 58938

Photo Tachometer DT-1236L s/n AC.41650

Manometer Hydrosand 0-250 bar

Övrig notering :**Nästa kalibrering :** 2026-05-06

	Enhet	Maskin	Uppmätt	Kommentar
Djupgivare :	cm	200,0	200,0	
	cm	100,0	100,0	
	cm	20,0	20,0	
Rotation 1 :	rpm	41,0	41,0	
	rpm	22,0	22,0	
	rpm	14,0	14,0	
Rotation 2 :	rpm	38,0	38,0	
	rpm	30,0	30,0	
	rpm	9,0	9,0	
Tryck :				
Rotation 1 :	Mpa	8,0	8,0	
Rotation 2 :	MPa	4,3	4,3	
Hammare :	MPa	11,0	11,0	
Spolvatten :	MPa	1,0	1,0	

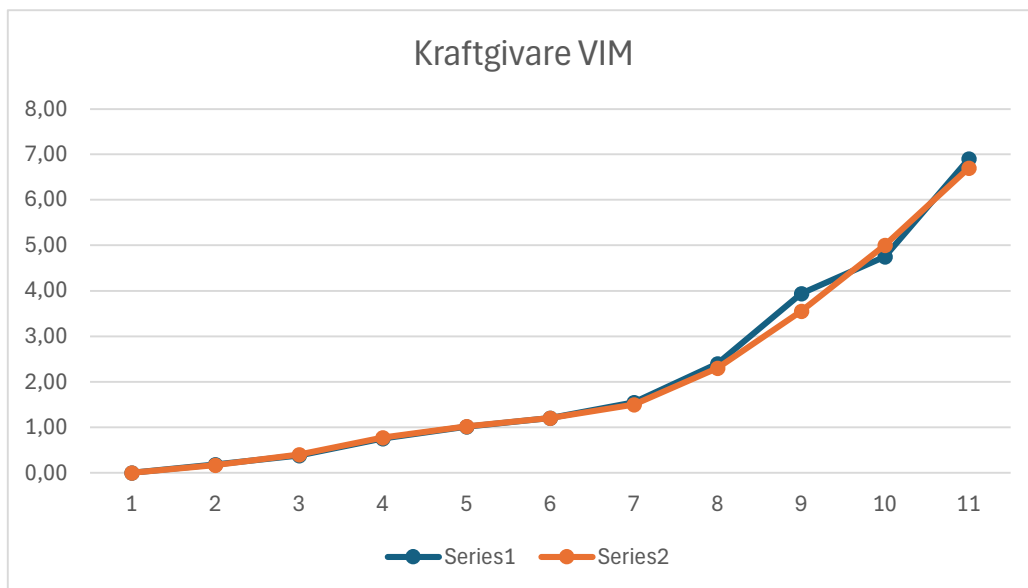
Notering:



Order nr : 232 2025-05-06

Testprotokoll uppsamlingssystem**Kraftgivare VIM****Datum / Plats :** 2025-05-06 / Övik**Ansvarig för test :** Ville Niiranen**Tillverknings nr:** 19562**Maskin :** Geotech 505FM**Uppsamlingssystem :** Geotech**Kraftkonstat :** 1,19

Enhet	Verklig <i>kN</i>	Uppmätt <i>kN</i>	Diff <i>kN</i>	%
	0,00	0,00	0,00	0,0%
	0,18	0,17	-0,01	-5,6%
	0,38	0,40	0,02	5,3%
	0,75	0,77	0,02	2,7%
	1,01	1,02	0,01	1,0%
	1,20	1,20	0,00	0,0%
	1,55	1,50	-0,05	-3,2%
	2,40	2,30	-0,10	-4,2%
	3,94	3,55	-0,39	-9,9%
	4,75	5,00	0,25	5,3%
	6,90	6,70	-0,20	-2,9%

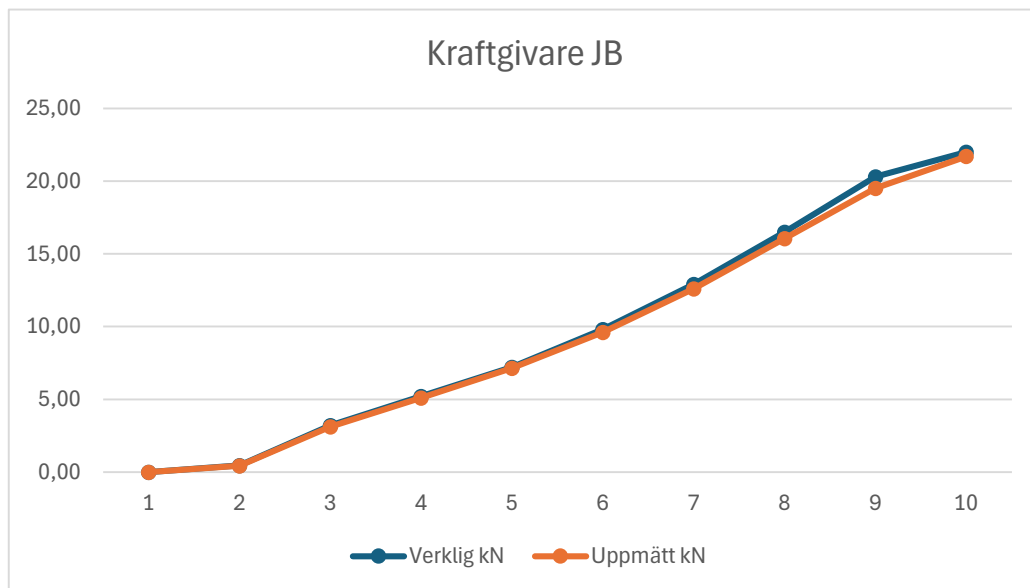




Order nr : 232 2025-05-06

Testprotokoll uppsamlingssystem**Kraftgivare JB****Datum / Plats :** 2025-05-06 / Övik**Ansvarig för test :** Ville Niiranen**Tillverknings nr:** 19562**Maskin :** Geotech 505FM**Uppsamlingssystem :** Geotech**Kraftkonstat :** 1,1

Enhet	Verklig kN	Uppmätt kN	Diff kN	%
	0,00	0,00	0,00	0,0%
	0,46	0,44	-0,02	-4,3%
	3,20	3,13	-0,07	-2,2%
	5,20	5,10	-0,10	-1,9%
	7,20	7,14	-0,06	-0,8%
	9,80	9,61	-0,19	-1,9%
	12,91	12,61	-0,30	-2,3%
	16,50	16,05	-0,45	-2,7%
	20,30	19,50	-0,80	-3,9%
	22,00	21,70	-0,30	-1,4%





COORDINATSYSTEM

PLAN: SWREF 99 15 45
HÖJD: RH2000

GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

SONDERING

- DYNAMISK SONDERING
(JORD-BERG-/SLAG-/HEJAR-SONDERING)
- STATISK SONDERING
(VKT-/TRYCK-SONDERING)
- CPT-SONDERING
- SONDERING TILL FÖRMODAD FAST BOTTEN
- SONDERING MOT FÖRMODAT BERG
- SONDERING I FÖRMODAT BERG
- SONDERING MINST 3 M I FÖRMODAT BERG

MILJÖANALYS

GRUNDVATTENRÖR

PROVTAGNING

- STÖRD PROVTAGNING
- ÖSTÖRD PROVTAGNING
- MILJÖPROVTAGNING

ID-FÖRKLARING

24Txx TYRÉNS SVERIGE AB 2024

TECKENFÖRKLARING

----- FASTIGHETSGRÄNS

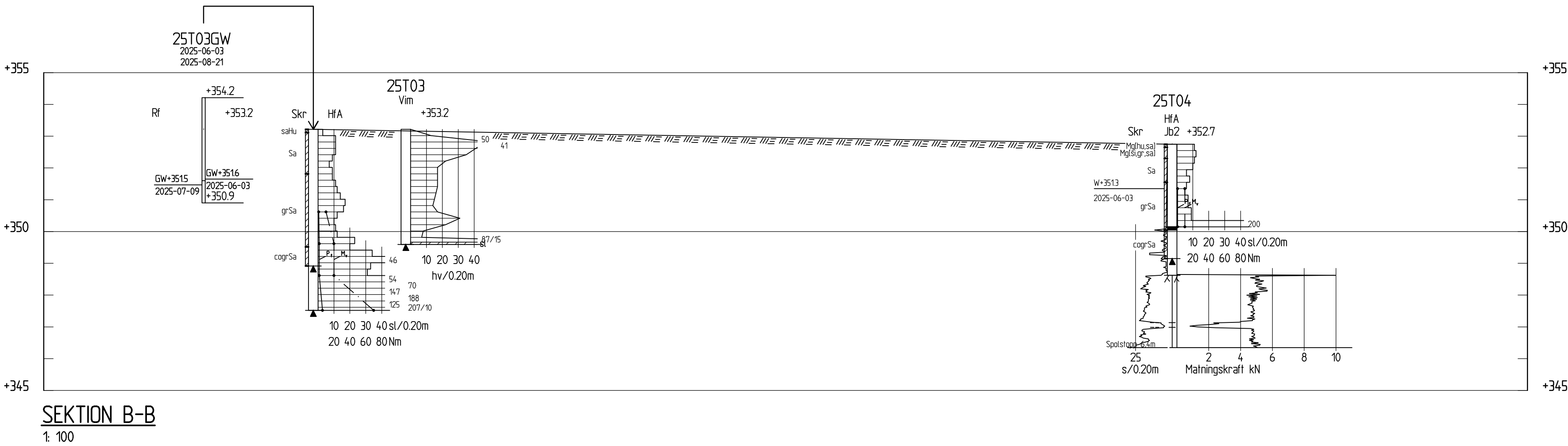
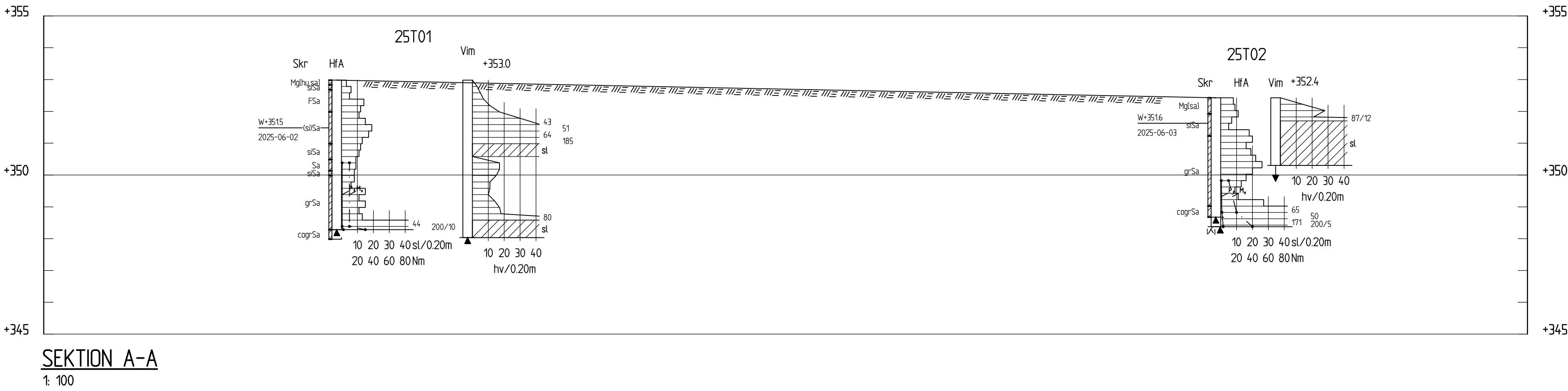
HÄNVISNINGAR

FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS
TILL SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM SOM
ÅTERFINNS PÅ WWW.SGF.NET (PUBLIKATIONER
-> SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)

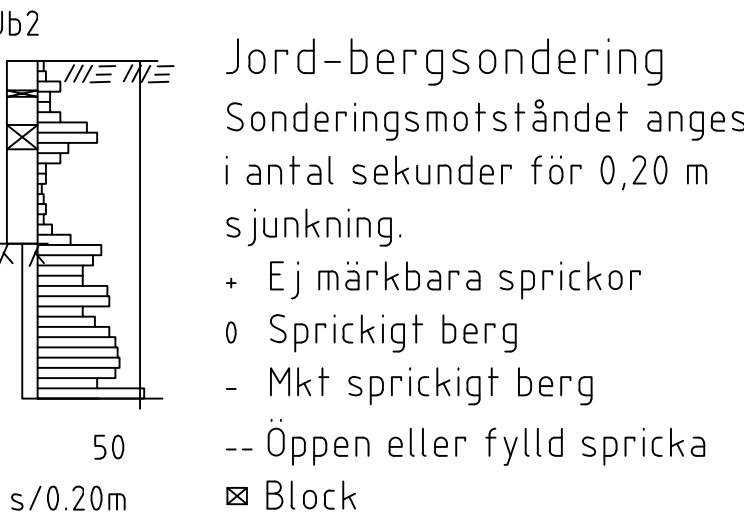
ÖVRIGT

BAKGRUNDSKARTA OCH ORTOFOTO
ERHÅLLET FRÅN LANTMÄTERIETS
KARTTJÄNST

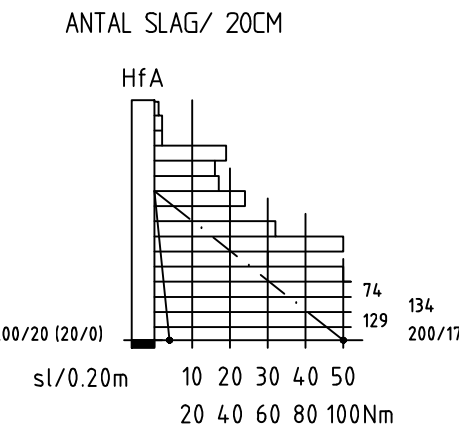
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
LUSPEN 1:254				
		Storumans kommun LUSPIE		
				
UPPDRAG NR 351855	RITAD AV L. DANFORS	HANDLAGGARE L. DANFORS		
DATUM 2025-08-22	ANSVARIG L. DANFORS			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING NY DETALJPLAN PLAN				
SKALA 1:400	NUMMER G-11-1-01		BET	



GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR



HEJARSONDERING



SKRUVPROVTAGNING



KOORDINATSYSTEM

HÖJD: RH2000

HÄNVISNINGAR

FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS
TILL SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM SOM
ÅTERFINNS PÅ WWW.SGF.NET (PUBLIKATIONER ->
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)

BET	ANT	ÄNDRINGEN ÄVSER	DATUM	SIGN		
NYTT VATTENVERK LUSPEN 1:254						
		Storumans kommun LUSPIE				
						
UPPDRAG NR 351855	RITAD AV L. DANFORS	HANDLAGGARE L. DANFORS				
DATUM 2025-08-22	ANSVARIG L. DANFORS					
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR						
SEKTION A-A & B-B						
SKALA 1:100	NUMMER G-11-3-01			BET		