Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

COMUNE DI VALLECROSIA

Provincia di IMPERIA

Interreg ALCOTRA RISQ'EAU
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO IDROGEOLOGICO:

- (INT. A) - RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE VERBONE, CON AUMENTO DELLA RESILIENZA DEL TERRITORIO: I^ LOTTO PRESTAZIONALE - Contributi 2021 per investimenti opere pubbliche di messa in sicurezza degli edifici e del territorio - Art. 1 comma 139, e sg. Legge 30 dicembre 2018, n. 145 – Decreto 23 febbraio 2021 - CUP: E14H20001030001;
- (Int. B) – MESSA IN SICUREZZA DELLA VIABILITÀ COMUNALE DI LUNGOMARE A SERVIZIO DEL CENTRO ABITATO COSTIERO - Contributi 2021 per investimenti opere pubbliche di messa in sicurezza degli edifici e del territorio - Art. 1 comma 139, e sg. Legge 30 dicembre 2018, n. 145 – Decreto 8 novembre 2021 - CUP: E17H20001270001

RELAZIONE ILLUSTRATIVA-IDRAULICA

Il tecnico

Ing. Tiziano DE SILVESTRI

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI SAVONA
DOTT. ING. De Silvestri Ricca Tiziano
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione
n. A 752

Firmato digitalmente da: Gianni Ughetto
Luogo: Vallecrosia
Data: 20/10/2022 09:40:49

1. PREMESSA

Nell'ambito degli interventi di Messa in Sicurezza del territorio, il Comune di Vallecrosia, viste le problematiche d'inondazione che hanno interessato il suo territorio, si è dotato d'un progetto preliminare degli "*Interventi di sistemazione idraulica del tratto terminale del torrente Verbone, ai fini della mitigazione del rischio alluvionale dell'abitato di Vallecrosia*", approvato, in linea tecnica, con D.G.C. n. 110, in data 09.12.2010.

La soluzione individuata nel suddetto progetto preliminare approvato, prevede un costo complessivo per sole opere di €. 17.440.000,00, comprensivi del costo di rifacimento del ponte della ferrovia, pari ad €. 1.500.000,00, con la sola esclusione del costo di rifacimento del ponte in corrispondenza della Via Aurelia, oggetto di separato intervento finanziario, al quale vanno aggiunte le somme a disposizione della stazione appaltante, quantificate in €. 10.363.000,00, per un totale complessivo di €. 27.803.000,00. In relazione al notevole impegno finanziario necessario per l'attuazione del progetto nella sua interezza, lo stesso è stato suddiviso in quattro lotti funzionali come si seguito sinteticamente riportati:

- ✓ **Lotto 1** – comprendente la realizzazione degli interventi a valle del tratto tombinato compresa la delocalizzazione dei locali commerciali a valle del rilevato ferroviario;
- ✓ **Lotto 2** – comprendente la realizzazione di 150 ml dell'allargamento del tratto tombinato fino in corrispondenza dell'ingresso del parcheggio di fronte al Supermercato "Euro Spin";
- ✓ **Lotto 3** – comprendente la realizzazione di 150 ml. dell'allargamento del tratto tombinato fino al ponte di Via Angeli Custodi, (ivi compreso quest'ultimo);
- ✓ **Lotto 4** – comprendente la parte dei primi 50 ml del tratto tombinato e la sistemazione dell'alveo a monte del canale, con contestuale delocalizzazione del palazzo delle "Poste";

e l'intero impianto progettuale è stato oggetto del parere di compatibilità n°13/2012, ai sensi dell' art. 5, comma 1, lett. d) della L.R. 58/2009, dai competenti Uffici della Regione Liguria, il tutto al fine dell'inserimento delle opere in oggetto all'interno del Programma Triennale degli Interventi di cui all'art. 42 della L.R. n. 20/2006 – (D.G.R. n. 1395/2007). Detto intervento è stato, inoltre, recepito dalla Variante Sostanziale al Piano di Bacino Stralcio per la difesa idraulica ed idrogeologica – Torrente Vallecrosia, Borghetto e Rii Minori – (Ambito di Bacino n. 2 – Nervia), approvata con D.C.P. n. 38 del 29.07.2011.

Il presente elaborato costituisce la RELAZIONE ILLUSTRATIVA-IDRAULICA del progetto di messa in sicurezza del tratto focivo del Torrente Verbone, quale 1° Lotto del Progetto Generale, nel tratto che va dalla fine dell'attuale copertura dello stesso a valle, utilizzata a parcheggio e la foce.

In oggi sono disponibili i finanziamenti finalizzati alla realizzazione d'una 1^ Fase di tale Lotto di messa in sicurezza:

- ❖ **del territorio a rischio idrogeologico: *(Int. A) riduzione del rischio idraulico nel tratto terminale del torrente Verbone, con aumento della resilienza del territorio: I^ lotto prestazionale - importo 1.780.000€;***
- ❖ **di strade, ponti e viadotti: *(Int. B) messa in sicurezza di tratto di viabilità comunale di lungomare ed al servizio dell'abitato costiero - importo 720.000€.***

La ***1^ Fase del suddetto*** del suddetto progetto trova finanziamento secondo il seguente schema:

- **(INT. A)** - RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE VERBONE, CON AUMENTO DELLA RESILIENZA DEL

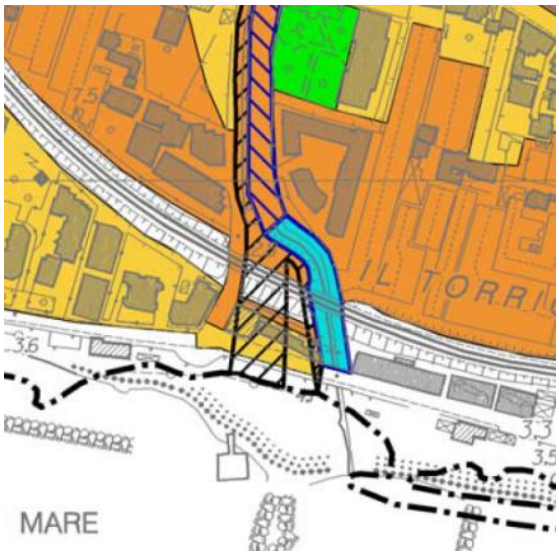
TERRITORIO: I^ LOTTO PRESTAZIONALE - Contributi 2021 per investimenti opere pubbliche di messa in sicurezza degli edifici e del territorio - Art. 1 comma 139, e sg. Legge 30 dicembre 2018, n. 145 – Decreto 23 febbraio 2021 - CUP: E14H20001030001;

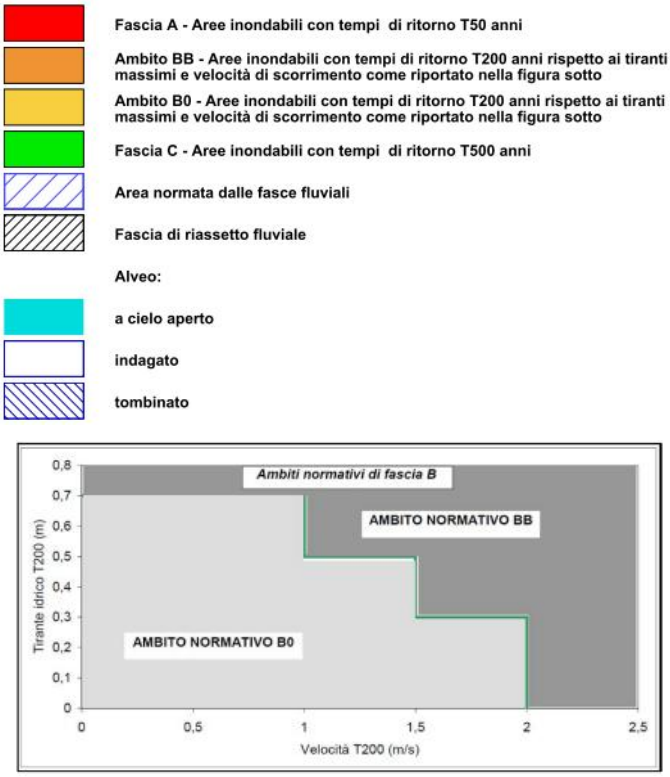
- **(Int. B)** – MESSA IN SICUREZZA DELLA VIABILITÀ COMUNALE DI LUNGOMARE A SERVIZIO DEL CENTRO ABITATO COSTIERO - Contributi 2021 per investimenti opere pubbliche di messa in sicurezza degli edifici e del territorio - Art. 1 comma 139, e sg. Legge 30 dicembre 2018, n. 145 – Decreto 8 novembre 2021 - CUP: E17H20001270001;

con il Comunicato del 6/09/2021 il Ministero dell'Interno, il Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali, ha pubblicato sul proprio sito istituzionale un Comunicato con il quale rendeva edotti i Comuni Beneficiari dei contributi ex art.1 co. 139 e ss. L. 145/2018, del passaggio delle risorse relative alla graduatoria 2021 sul PNRR, con il conseguente assoggettamento degli interventi de quo alle regole del PNRR.

2. STATO DI FATTO

Il tratto oggetto di intervento risulta indagato in sede di Piano di Bacino e ricompreso nella Carta degli Ambiti Normativi da cui emerge che, in sponda destra del T. Verbone, parte dell'intervento ricade in fascia BB e parte in fascia B0 a causa, prevalentemente, dell'insufficienza idraulica della tombinatura che attraversa il centro abitato congiuntamente all'insufficienza idraulica, altresì, dell'attraversamento di Via G. Marconi.





Infatti, il tratto terminale del T. Verbone risulta, altresì, inserito nella Carta degli Interventi del Piano di Bacino che prevede:

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO	TRATTO INTERESSATO	IMPORTO EURO	PRIORITA'	INTERVENTO SOGGETTO A VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Adeguamento dell'alveo del T. Vallecrosia a valle di via Romana con delocalizzazione del palazzo delle Poste e allargamento della copertura con una sezione unica IPOTESI ALTERNATIVA Come sopra, con rettifica dello sbocco a mare (**)	Zona 11 Tratto da 51 a 54 (scheda 11i)	20.510.550,00 27.803.000,00	1	

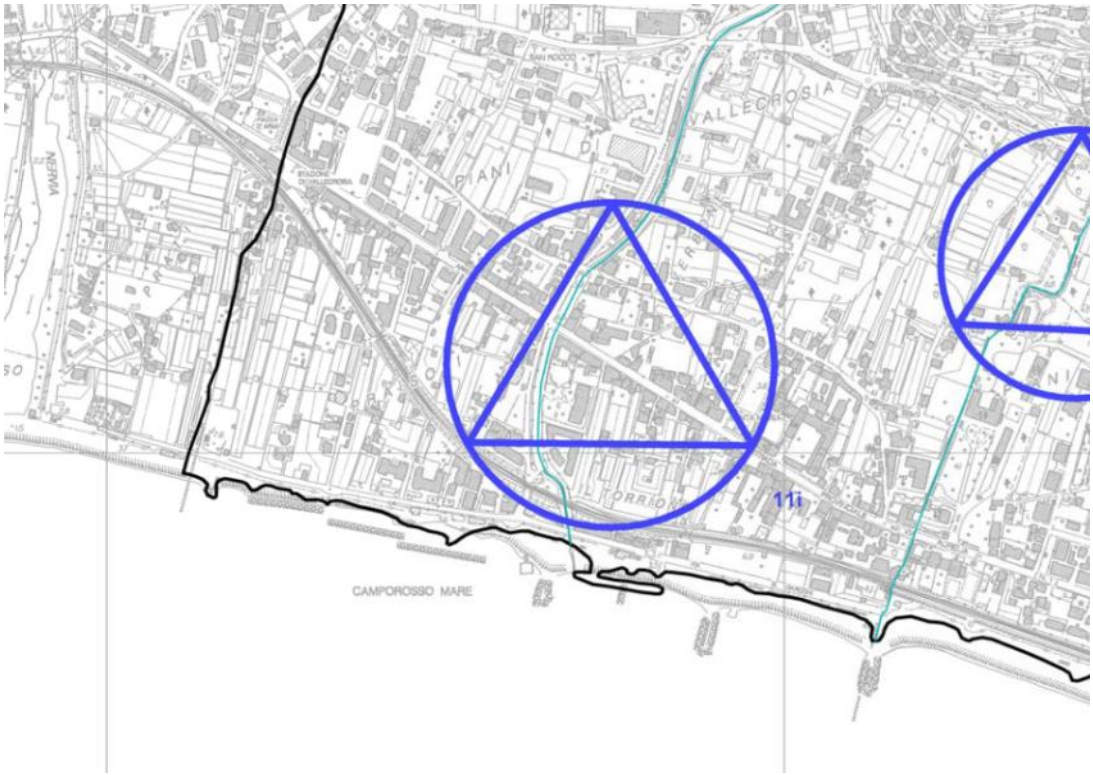




Foto 1: Vista da monte dell'attraversamento di Via G. Marconi



Foto 2: Vista da monte dell'attraversamento di Via G. Marconi e dell'ex sedime ferroviario



Foto 3: Vista da monte dell'attraversamento dell'ex sedime ferroviario da dentro la copertura



Foto 4: Vista da monte dell'attraversamento dell'ex sedime ferroviario da sopra la copertura



Foto 5: Vista da monte dalla copertura dell'area laddove verrà realizzato nuovo canale



Foto 6: Vista da monte dalla strada dell'area laddove verrà realizzato nuovo canale/attraversamenti



Foto 7: Vista da valle dalla strada dell'area laddove verrà realizzato nuovo canale



Foto 8: Vista da valle dalla strada dell'area laddove verrà realizzato nuovo canale

3. STATO DI PROGETTO

Sulla scorta di quanto indicato nella Carta degli Interventi, il progetto di cui alla presente è volto all'adeguamento del tratto terminale del T. Verbone immediatamente a valle della copertura nel rispetto del parere di compatibilità n°13/2012 rilasciato dai competenti Uffici della Regione Liguria ed, altresì, recepito dalla Variante Sostanziale al Piano di Bacino Stralcio per la difesa idraulica ed idrogeologica – Torrente Vallecrosia, Borghetto e Rii Minori – (Ambito di Bacino n. 2 – Nervia), approvata con D.C.P. n. 38 del 29.07.2011. Da detto parere emerge che:

- *la soluzione scelta (soluzione 2 del progetto preliminare) prevede a valle del tratto tombinato la realizzazione di un nuovo alveo: detta soluzione fu scelta in allora per le difficoltà di sostituire l'esistente attraversamento ferroviario senza interrompere la linea ferroviaria internazionale, ipotizzando l'utilizzo della tecnica dello spingitubo: soluzione in oggi non più praticabile in oggi a seguito di quanto disposto al Cap. 5 – Ponti, delle NTC 2018 che consentirebbe la realizzazione di pile in alveo solo nell'ipotesi di luci oltre i 40 m.;*
- *l'attraversamento della ferrovia, che verrà realizzato esternamente e poi varato con la tecnica dello spingitubo, avrà una sezione interna utile di 22 metri e dovrà essere preferibilmente realizzato senza il setto intermedio:tale condizione, divenuta obbligo di legge, dovrà essere valutata tecnicamente da RFI, valutando l'opportunità di realizzare il setto per la fase di costruzione, prevedendone la demolizione ad opera definita;*
- *le analisi e le modellazioni numeriche a fondo mobile effettuate, anche con riferimento alle linee guida di morfodinamica predisposte dalla Regione Liguria, hanno evidenziato una sostanziale stabilità del fondo di progetto e una capacità delle piene eccezionali di garantire la rimozione dell'eventuale materiale depositato dalle piene ordinarie.*

Pertanto, si è prevista la realizzazione di un nuovo alveo con muri in c.a. immediatamente a valle della copertura esistente di larghezza L=22,00m congiuntamente alla realizzazione di n°2 attraversamenti (un ponte stradale in sez.11 ed una passerella ciclo-pedonale ad arco tra le sez.5-4) e l'apertura di un varco nel rilevato ferroviario in sezione 14 privo di setto centrale. Per quanto attiene i raccordi:

- a monte, si è previsto il mantenimento dell'alveo esistente con realizzazione di una biforcazione (Plan 2022-08_SP_biforcazione) mentre la soluzione con realizzazione in sponda sinistra di muro in c.a. in allineamento al progetto oggetto di Parere a chiusura del tratto terminale esistente è stata presa in considerazione a favore di sicurezza per la determinazione dei franchi idraulici (Plan 2022-08_SP) ; mentre, in sponda destra, si è prevista la realizzazione di una gabbionata dovendosi necessariamente raccordare alla tombinatura esistente: trattasi di opera facilmente amovibile nell'ottica della futura prosecuzione dell'adeguamento di detta tombinatura. Inevitabilmente, occorrerà demolire una porzione di tombinatura per una lunghezza pari a 22,75m ca;
- a valle, immediatamente dopo il ponte in sezione 4.5, si prevede la realizzazione di una difesa spondale in scogliera a 45° con quota sommitale coincidente col piano campagna (sez.3-2) nella zona laddove sono presenti i dislivelli maggiori mentre, dalla sez.2, si prevede la sistemazione a scarpata a 30° con quota sommitale coincidente col piano campagna avendo un minore dislivello.

Si osservi che:

- nel Parere di Compatibilità n°13/2012 rileva che "*ll piano di bacino, con l'ultima variante adottata con D.G.P. n° 13 dell'11.01.2012, ha recepito l'ipotesi di intervento del progetto preliminare in esame quale intervento per l'adeguamento idraulico del tratto terminale del t. Vallecrosia*" per cui la Fascia di Riassetto presente nel Piano di Bacino deriva dai limiti dell'alveo di detta progettazione. Ciononostante, da una sovrapposizione della Carta delle Fasce d'Inondabilità di Piano di Bacino con detto Progetto Preliminare rileva una piccola discordanza in termini planimetrici dovuta presumibilmente al tracciamento delle stesse su CTR: con la Progettazione di cui alla presente, si è previsto l'allineamento delle opere con la progettazione preliminare sottoposta a parere;
- si è assunto, quale fondo di progetto, quello derivante dalla progettazione preliminare;
- gli attraversamenti a progetto sono tali da rispettare il franco di sicurezza nella soluzione progettuale più gravosa (Plan 2022-08_SP ovvero senza il mantenimento del ramo terminale esistente) mentre gli argini garantiscono il transito, nella medesima configurazione, il transito in sicurezza della portata duecentennale con idoneo franco a valle del ponte ferroviario in sezione 14 mentre a monte avviene il contenimento del solo livello idrico + 50cm a causa dell'insufficienza della tombinatura di monte che determina dei livelli energetici elevati. La difesa spondale a valle del ponte in sezione 4.5 è tale da contenere il solo livello idrico + 50cm in quanto realizzata su spiaggia per cui un'esondazione residuale non comporterebbe rischio alcuno. Si precisa che le arginature a progetto saranno realizzate in modo tale che la quota sommitale coincida con il piano campagna esistente in modo che l'eventuale esondazione da monte possa comunque riconfluire nell'alveo;
- per quanto attiene la fascia di inedificabilità assoluta pari a 10,00m, ivi sono state previste delle semplici sistemazioni a raso della viabilità esistente e connessi, salvo la realizzazione in sponda destra i due rampe d'accesso al parcheggio esistente sul solettone (sez. 19-18) che verranno realizzate su pilastri in modo da far sì che siano vuote sotto così da non creare ostacolo all'eventuale esondazione proveniente da monte. In particolare, la stazione di sollevamento in oggi esistente in sponda destra del ramo di T. Verbone esistente in corrispondenza del ponte di V. Marconi (sez. 2.5), verrà demolita cerando n°2 nuove stazioni di sollevamento nella fascia di rispetto, al di sotto del sedime stradale, che risultano assentibili sulla scorta della Norma di PdB. Contestualemente, si prevede la posa di condotta in attraversamento del T. Verbone zancata all'impalcato a monte del ponte in sez.11: la stessa sarà posizionata in modo

tale che l'appoggia sia al di sopra della line del livello energetico, rappresentante il franco di sicurezza.

L'intervento di cui alla presente rappresenta un I Lotto della futura Messa in Sicurezza del T. Verbone nel tratto terminale e non determina un aumento delle condizioni di rischio in oggi esistenti.

In particolare, con il finanziamento in essere, si prevede la realizzazione di un I Stralcio del I Lotto, denominato Fase 1, immediatamente a valle del rilevato ferroviario prevedendo la realizzazione delle opere idrauliche (2 ponti e argini/difese spondali a valle della sezione B) senza modificare effettivamente, in oggi, le condizioni idrauliche in essere lungo il T. Verbone in quanto non verrebbe aperto il varco nel sedime ferroviario: l'intervento di I Stralcio lascerebbe immutate le condizioni idrauliche in oggi in essere essendo sconnesso dall'alveo esistente.

4. COMPATIBILITÀ IDRAULICA

4.1. CONSIDERAZIONI IDRAULICHE

Per la realizzazione dell'intervento, interferente con il deflusso di piena del T. Verbone, si rende necessario lo studio idraulico, di cui alla presente, per dimostrare la compatibilità idraulica dello stesso.

A tal uopo, si è proceduto nel rispetto della Normativa del Piano di Bacino Borghetto - Vallecrosia (Ambito n°2 – Nervia) e nel rispetto del *REGOLAMENTO REGIONALE 14 LUGLIO 2011 N. 3 - Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua e ss.mm. e ii.*, individuando che:

- il bacino idrografico sotteso alla zona di intervento, in corrispondenza del primo nodo di confluenza a valle del tratto stesso (sbocco a mare), risulta pari a 20.80 kmq, pertanto trattasi di reticolo idrografico di primo livello, in relazione all'art.3, comma a) del suddetto Regolamento;
- il bacino idrografico sotteso alla zona di intervento, sulla base della perimetrazione della superficie scolante del Rio stesso chiuso a valle dell'intervento, per la determinazione della portata di progetto, coincide col precedente;
- ll tratto di Rio di progetto, fa parte del reticolo idrografico principale individuato nella Tav. 19 del Piano di Bacino ed è anche individuato come tratto indagato Carta delle fasce fluviali.

Lo studio compiuto ha riguardato la verifica idraulica di un tratto idraulicamente significativo del Rio, a verificare la fattibilità di dell'intervento, secondo la normativa vigente. La verifica idraulica è stata condotta per lo scenario relativo allo stato di fatto e per lo scenario relativo allo stato di progetto, attraverso una simulazione del deflusso nel tratto investigato con un modello mono-dimensionale di moto permanente; a questo proposito, come debitamente descritto nei paragrafi successivi, si è fatto riferimento alle attuali normative di Piano di Bacino.

4.2. IDROLOGIA DI PIENA

Il Rio presenta bacino avente un'area pari a 20.80 Kmq sulla base della perimetrazione della superficie scolante del Rio stesso chiuso a valle dell'intervento. Le portate di Piena, riportate nel Piano di Bacino, sono ricavate dal "Centro di Ricerca in Monitoraggio Ambientale – CIMA" dell'"Università di Genova, che ha effettuata per conto della Regione Liguria lo studio per la "Caratterizzazione delle precipitazioni intense e delle portate di piena per i bacini liguri". I risultati

di questo studio (nel seguito indicato per brevità come studio "CIMA") forniscono i valori al colmo di piena riportati nella seguente tabella:

Periodo di ritorno [anni]	Q(P_Bacino) [mc/s]
50	170
100	210
200	240
500	290

4.3. SIMULAZIONE IDRAULICA IN MOTO PERMANENTE – PROCEDURA DI CALCOLO

La determinazione del profilo di moto permanente nel tratto d'alveo in esame è stata condotta mediante l'uso dello specifico codice di calcolo HEC - RAS (U.S. Army Corps of Engineers - Hydrologic Engineering Center; versione 5.0.1 – Aprile 2016). La procedura utilizzata dal codice citato è basata sulla risoluzione dell'equazione del moto delle correnti a pelo libero nella schematizzazione mono-dimensionale. Il calcolo delle perdite di carico è effettuato mediante l'equazione di Manning. Nella letteratura anglosassone la procedura in questione è indicata come Standard Step Method.

Le equazioni fondamentali su cui essa si basa sono le seguenti:

$$Y_2 + Z_2 + \alpha_2 V_2^2 / 2g = Y_1 + Z_1 + \alpha_1 V_1^2 / 2g + h_e$$

$$h_e = L S_f + C \mid \alpha_2 V_2^2 / 2g - \alpha_1 V_1^2 / 2g \mid$$

dove (con riferimento alla figura seguente):

Y_1 , Y_2 = profondità della corrente nelle sezioni agli estremi del tratto

Z_1 , Z_2 = quote del punto più basso del fondo alveo nelle sezioni agli estremi del tratto

V_1, V_2 = velocità medie (rapporto portata / sezione bagnata)

α_1, α_2 = coefficienti di ragguaglio dell'energia cinetica

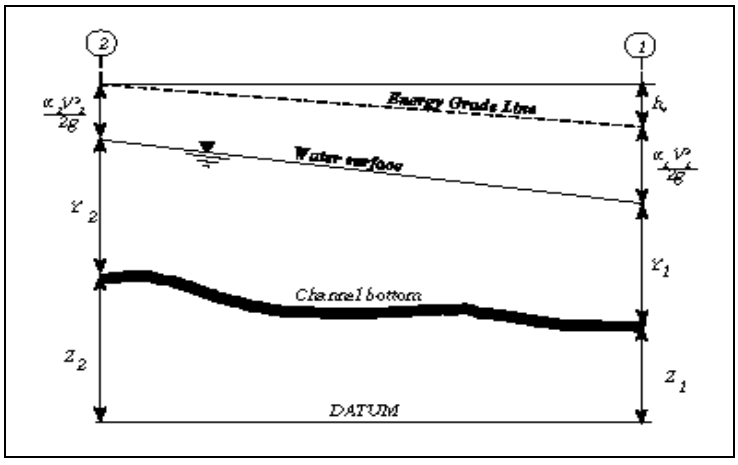
g = accelerazione di gravità

h_e = perdita di carico

L = lunghezza del tratto (corretta secondo la distribuzione delle portate)

S_c = cadente del carico totale

C = coefficiente di perdita per contrazione - espansione.



Schema di riferimento per il calcolo

Il calcolo è eseguito iterativamente a partire da una condizione al contorno (all'estremo di monte o di valle del tronco fluviale); la soluzione si propaga alla sezione successiva dopo aver bilanciato il carico fra due sezioni contigue con uno scarto assegnato, che nel caso in esame si è posto inferiore a 1 centimetro.

Per i dettagli computazionali si rimanda alla documentazione del codice di calcolo (U.S. Army Corps of Engineers - Hydrologic Engineering Center: HEC - RAS River Analysis System, HYDRAULIC REFERENCE MANUAL; Davis, 1998).

L'applicazione della procedura per la determinazione del profilo di moto permanente, così come attuato originariamente, associato alla portata di progetto richiede di disporre dei seguenti dati fondamentali:

- descrizione geometrica completa del tronco fluviale: deve essere costituita dalla rappresentazione geometrica delle sezioni trasversali e dal loro posizionamento plani - altimetrico;
- definizione del tipo di corrente (lenta o veloce) nel tronco;
- condizioni al contorno di valle o di monte, rispettivamente per correnti lente o veloci;
- caratterizzazione della resistenza dell'alveo mediante la definizione del coefficiente di scabrezza n (secondo Manning) e dei coefficienti di contrazione C_c e di espansione C_e;
- definizione geometrica ed idraulica di eventuali singolarità presenti in alveo (ponti, coperture, etc.).

Nel caso in esame il tratto studiato è stato descritto sulla base di un rilievo topografico di dettaglio compreso tra le sezioni 58 e 0: SONO STATE GRAFICATE LE SOLE SEZIONI DALLA 20 ALLA 0, QUELLE DI MONTE SONO SEMPLICEMENTE SEZINI DI CALCOLO.

4.4. PARAMETRI DI CALCOLO

Per quanto riguarda il tipo di corrente, si è proceduto ipotizzando nel reticolo la presenza di una corrente mista, con passaggi da corrente veloce a corrente lenta, assegnando le condizioni al contorno:

C.C.monte (sez.58)	prof. critica
C.C.valle (sez.1)	livello medio mare + 1,50m (come da Progetto Prelimianre)

La scelta di tali condizioni piuttosto che di altre è ininfluente ai fini del calcolo nei tratti di intervento poiché modificando le condizioni al contorno stesse assumendo, sia a monte che a valle, la profondità uniforme, considerando una pendenza media i=1% a monte e i=0.4% a valle desunte dal rilievo, nei tratti di intervento si osservano le medesime grandezze idrauliche (vedi raffronto in HEC-RAS *Plan 2022-08_SF_uniforme/2022-08_SF*).

Nella modellazione del moto permanente monodimensionale, si prendono in considerazione le caratteristiche del corso d'acqua, nonché le caratteristiche e le condizioni di manutenzione del fondo. In funzione di tali condizioni e caratteristiche, viene effettuata la scelta del coefficiente di scabrezza dell'alveo, il quale non è altro che la misura globale della resistenza al moto. Così come indicato dalle Norme di Attuazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) all'interno della "Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B", per la scelta dei valori numerici è possibile fare riferimento alle indicazioni fornite dalle tabelle do "Open Channel

Hydraulics", Ven te Chow, McGraw Hill International Editions, utilizzando il coefficiente di scabrezza di Manning (tabella 1):

Strickler: $v = K_s R^{2/3} i^{1/2}$

Manning: $v = (1/n) R^{2/3} i^{1/2}$

dove:

v = velocità media della corrente (m/s)

R = raggio idraulico (m)

i = pendenza di fondo (m/m)

K_s = coefficiente di *Strickler*

n = coefficiente di *Manning*

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4)\, m_5$$

Tabella 1: metodo per il calcolo del coefficiente di scabrezza n nei corsi d'acqua

Condizioni dell'alveo		Valori	
Materiale costituente l'alveo	Terra	n_0	0.020
	Roccia		0.025
	Alluvione grossolana		0.028
	Alluvione fine		0.024
Irregolarità della superficie della sezione	Trascurabile	n_1	0.000
	Bassa		0.005
	Moderata		0.010
	Elevata		0.020
Variazione della forma e della dimensione della sezione trasversale	Graduale	n_2	0.000
	Variazione occasionalmente		0.005
	Variazione frequente		0.010-0.015
Effetto relativo di ostruzioni	Trascurabile	n_3	0.000
	Modesto		0.010-0.015
	Apprezzabile		0.020-0.030
	Elevato		0.040-0.060
Effetto della vegetazione	Basso	n_4	0.005-0.010
	Medio		0.010-0.025
	Alto		0.025-0.050
	Molto alto		0.050-0.100
Grado di sinuosità dell'alveo	Modesto	m_5	1.000
	Apprezzabile		1.150
	Elevato		1.300

Nel codice di calcolo viene introdotto, in base alla tabella di cui sopra, un valore di scabrezza di Manning pari a 0.035 (alveo in roccia – la plateazione è considerata roccia - con irregolarità della superficie trascurabile, variazione graduale della sezione trasversale, ostruzioni trascurabili, effetto basso della vegetazione e grado di sinuosità dell'alveo modesto) calcolato come segue in funzione della tabella sopra riportata:

$$n= (n_0+n_1+n_2+n_3+n_4) \times m_5 = (0.025+0.000+0.000+0.000+0.005) \times 1.000=0.030$$

Per quanto riguarda invece i coefficienti di contrazione ed espansione, essi sono stati impostati pari rispettivamente a "0.1" e "0.3" come da default del programma di simulazione trattandosi di corrente mista.

Gli attraversamenti sono stati risolti come *bridge* in pressione mentre la copertura come *lid*. Per la determinazione della portata confluente nei due rami a valle della biforcazione, è stata utilizzata l'opzione "*Split Flow Optimizations*". Le ottimizzazioni del flusso nelle giunzioni sono eseguite calcolando i profili della superficie dell'acqua per tutti i rami, quindi confrontando le linee del livello energetico calcolate per le sezioni trasversali appena a valle della biforcazione. Se l'energia in tutti i rami al di sotto della biforcazione non rientra in una tolleranza specificata, la portata in ogni ramo viene ridistribuito e i profili sono ricalcolati. Questa metodologia continua fino al raggiungimento dell' equilibrio.

4.5. ANALISI E SIMULAZIONE IDRAULICA RELATIVA ALLO STATO DI FATTO (Plan 2022-08_SF)

Il tratto oggetto di intervento risulta indagato in sede di Piano di Bacino e ricompreso nella Carta degli Ambiti Normativi da cui emerge che, in sponda destra del T. Verbone, parte dell'intervento ricade in fascia BB e parte in fascia B0 a causa, prevalentemente, dell'insufficienza idraulica della tombinatura che attraversa il centro abitato congiuntamente all'insufficienza idraulica, altresì, dell'attraversamento di Via G. Marconi.

In tale sede è stata condotta una simulazione idraulica relativa allo Stato di Fatto sulla scorta di un rilievo plano-altimetrico di dettaglio da cui sono emerse le medesime criticità come da Piano di Bacino.

Si riportano, di seguito, la tabella e il profilo longitudinale per tempo di ritorno duecentennale.

River Sta	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
58	240	7.66	11	10.61	11.92	0.005139	4.26	56.35	19.91	0.81
57	240	7.42	11.1	10.33	11.73	0.003208	3.53	68.07	22.51	0.65
56	240	6.94	11.13	9.93	11.61	0.002135	3.05	78.64	23.14	0.53
55	240	6.56	11.14	9.79	11.54	0.00181	2.83	84.83	24.48	0.49
54	240	6.69	11.21	9.38	11.46	0.000997	2.24	107.03	28.87	0.37
53	240	6.28	11.18	9.09	11.44	0.000918	2.24	107.18	26.21	0.35
52	240	6.43	11.19	8.86	11.41	0.000773	2.08	115.4	26.49	0.32
51	240	6.25	11.2	8.52	11.4	0.000658	1.97	122.04	25.69	0.29
50.5	Bridge									
50	240	6.13	10.68	8.32	10.9	0.000788	2.1	114.16	25.89	0.32
49	240	6.08	10.7	8.25	10.87	0.000567	1.82	131.59	30.7	0.28
48	240	6.17	10.61	8.47	10.86	0.000905	2.21	108.55	25.81	0.34
47	240	5.9	10.56	8.42	10.83	0.000965	2.29	104.95	24.64	0.35
46	240	5.76	10.55	8.26	10.8	0.000876	2.21	108.66	24.57	0.34
45	240	5.49	10.51	8.14	10.77	0.000911	2.27	105.95	23.1	0.34
44	240	5.09	10.53	7.73	10.73	0.000609	1.97	122.05	24.86	0.28
43	240	4.43	10.52	7.41	10.71	0.000579	1.9	126.24	23.98	0.26
42.5	Bridge									
42	240	4.6	10.2	7.28	10.39	0.000606	1.95	122.76	24.25	0.28
41	240	4.59	10.18	7.27	10.39	0.000635	2	120.03	23.5	0.28
40	240	4.36	10.17	7.13	10.36	0.000558	1.91	125.46	24.18	0.27
39	240	4.08	10.18	6.89	10.34	0.000447	1.76	136.21	25.36	0.24
38	240	4.14	10.18	6.75	10.33	0.000399	1.69	142.08	26.4	0.23
37	240	3.99	10.15	6.69	10.31	0.000471	1.81	132.41	23.73	0.25

36	240	3.9	9.99	6.86	10.28	0.000944	2.39	100.37	17.26	0.32
35.5	240	3.59	10.04	6.48	10.24	0.000587	1.99	120.8	20.16	0.26
35	240	3.57	10.04	6.47	10.24	0.000574	1.96	122.45	20.5	0.26
34	240	3.58	10.01	6.56	10.23	0.000673	2.1	114.31	19.18	0.27
33	240	3.32	9.86	6.59	10.19	0.00113	2.55	94.15	15.16	0.33
32	240	3.26	9.72	7.37	10.16	0.004203	2.95	81.42	15.49	0.37
31	240	3.07	9.59	7.36	10.05	0.004553	3.02	79.46	15.48	0.38
30.5	240	2.9	9.48	5.83	9.96	0.004606	3.05	78.77	15.3	0.38
30	240	2.9	9.39	5.83	9.94	0.005554	3.28	73.09	14.43	0.41
29	240	2.81	8.78	7.77	9.63	0.011472	4.09	58.62	14.54	0.54
28	240	2.67	7.89	7.89	9.4	0.029744	5.44	44.09	14.59	0.76
27	240	2.34	8.03	5.8	8.82	0.010109	3.94	60.94	13.89	0.53
26	240	1.93	7.93	5.48	8.62	0.008081	3.67	65.4	13.88	0.48
25	240	2.22	7.85	5.53	8.58	0.009014	3.79	63.29	13.93	0.51
24	240	2	7.68	5.46	8.45	0.009728	3.89	61.68	13.82	0.52
23	240	1.83	7.72	5.21	8.33	0.007273	3.46	69.35	15.08	0.46
22	240	1.67	7.56	4.94	8.15	0.006838	3.4	70.56	15.14	0.45
21	240	1.55	7.4	4.76	8	0.007067	3.44	69.69	14.92	0.45
20	240	1.49	7.19	4.63	7.81	0.007432	3.5	68.54	14.85	0.47
19	240	1.43	6.91	4.44	7.56	0.008149	3.58	66.97	15.11	0.49
18	240	1.05	6.67	4.24	7.32	0.008031	3.56	67.34	15.03	0.48
17	240	0.81	6.21	4.14	7.07	0.012595	4.11	58.42	14.84	0.56
16	240	0.84	6.48	4.14	6.94	0.001765	3.02	79.54	15.09	0.42
15	240	0.83	6.52	3.98	6.89	0.001243	2.67	89.77	17.24	0.37
14	240	0.77	6.67	3.47	6.81	0.000414	1.69	142.19	27.81	0.24
13	240	0.66	6.61	3.47	6.8	0.000545	1.95	123.38	23.25	0.27
12	240	0.65	6.61	3.46	6.8	0.000542	1.94	123.77	23.4	0.27
11	240	0.62	6.62	3.25	6.79	0.000452	1.81	132.78	24.14	0.25
10	240	0.61	6.46	3.59	6.78	0.001055	2.48	96.93	17.43	0.34
9.5	Bridge									
9	240	0.69	6.31	3.63	6.64	0.00113	2.55	94.03	17.62	0.35
8	240	0.63	6.21	3.73	6.62	0.001461	2.83	84.68	15.86	0.39
7	240	0.6	6.19	3.73	6.61	0.001541	2.88	83.3	15.62	0.4
6	240	0.6	6.19	3.73	6.61	0.001533	2.88	83.42	15.61	0.4
5	240	0.81	6.13	3.8	6.58	0.00171	2.96	81.11	15.56	0.41
4	240	0.84	6.02	4.02	6.57	0.002185	3.27	73.29	14.59	0.47
3	240	0.82	6.02	3.94	6.56	0.002221	3.26	73.7	14.35	0.46
2.5	Bridge									
2	240	0.68	3.8	3.8	5.35	0.009896	5.52	43.45	14.01	1
1	240	0.46	3.28	3.11	4.14	0.005914	4.09	58.7	27.28	0.89
0	240	0.37	3.05	3.05	4.04	0.007732	4.4	54.49	27.89	1.01

Tabella 1: Dati idraulici con tempo di ritorno T=200 anni STATO DI FATTO

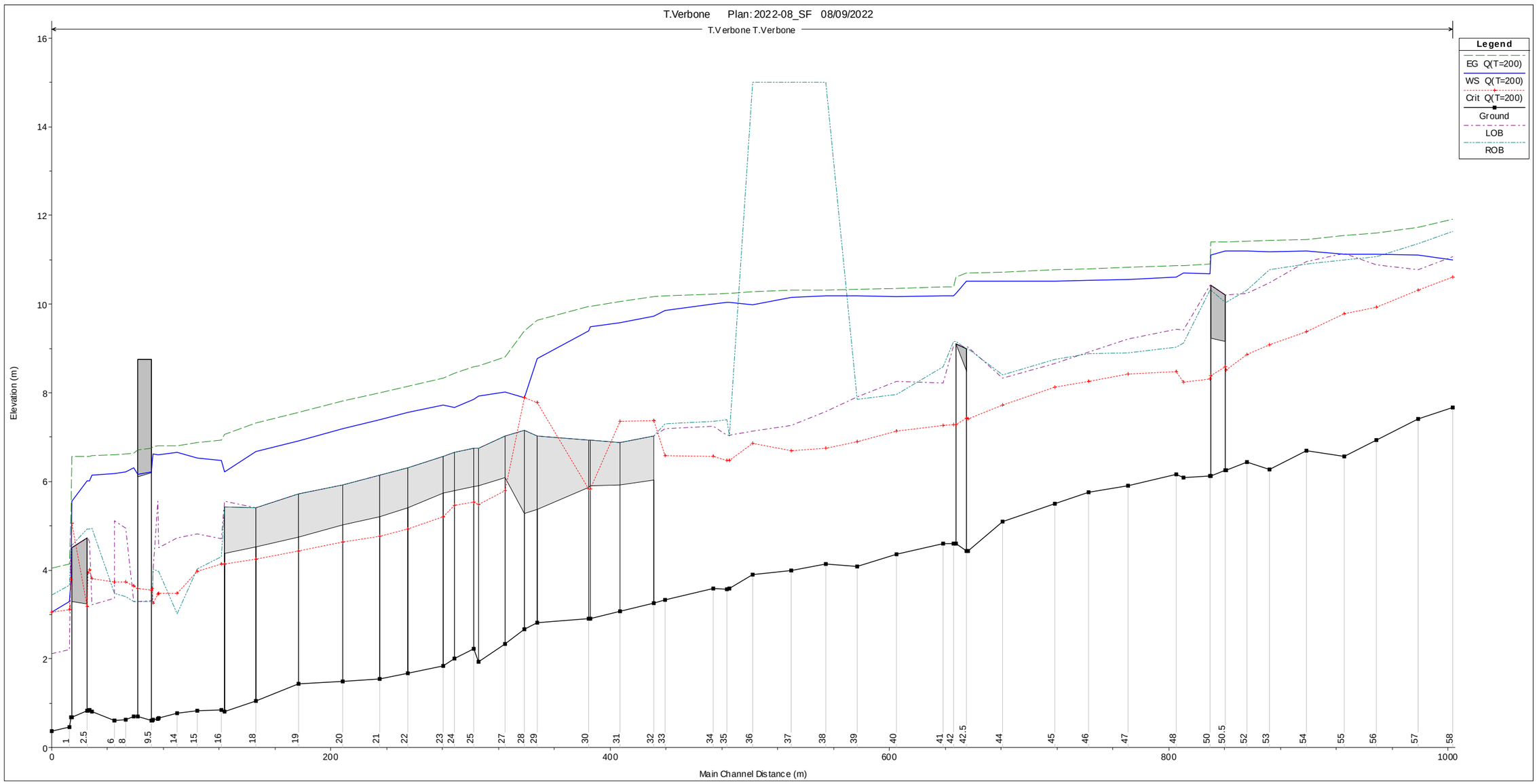


Figura 1 Profilo longitudinale con T=200 anni STATO DI FATTO

4.6. ANALISI E SIMULAZIONE IDRAULICA RELATIVA ALLO STATO DI PROGETTO (Plan 2022-08_SP)

Sulla scorta di quanto indicato nella Carta degli Interventi, il progetto di cui alla presente è volto all'adeguamento del tratto terminale del T. Verbone immediatamente a valle della copertura nel rispetto del parere di compatibilità n°13/2012 rilasciato dai competenti Uffici della Regione Liguria ed, altresì, recepito dalla Variante Sostanziale al Piano di Bacino Stralcio per la difesa idraulica ed idrogeologica – Torrente Vallecrosia, Borghetto e Rii Minori – (Ambito di Bacino n. 2 – Nervia), approvata con D.C.P. n. 38 del 29.07.2011. Da detto parere emerge che:

- *la soluzione scelta (soluzione 2 del progetto preliminare) prevede a valle del tratto tombinato la realizzazione di un nuovo alveo. Detta soluzione è stata scelta per le difficolta di sostituire l'esistente attraversamento ferroviario senza interrompere la linea ferroviaria internazionale;*
- *l'attraversamento della ferrovia, che verrà realizzato esternamente e poi varato con la tecnica dello spingitubo, avrà una sezione interna utile di 22 metri e dovrà essere preferibilmente realizzato senza il setto intermedio;*
- *le analisi e le modellazioni numeriche a fondo mobile effettuate, anche con riferimento alle linee guida di morfodinamica predisposte dalla Regione Liguria, hanno evidenziato una sostanziale stabilità del fondo di progetto e una capacità delle piene eccezionali di garantire la rimozione dell'eventuale materiale depositato dalle piene ordinarie.*

Pertanto, si è prevista la realizzazione di un nuovo alveo con muri in c.a. immediatamente a valle della copertura esistente di larghezza L=22,00m congiuntamente alla realizzazione di n°2 attraversamenti (un ponte stradale in sez.11 ed una passerella ciclo-pedonale ad arco tra le sez.5-4) e l'apertura di un varco nel rilevato ferroviario in sezione 14 privo di setto centrale. Per quanto attiene i raccordi:

- a monte, si è previsto il mantenimento dell'alveo esistente con realizzazione di una biforcazione (Plan 2022-08_SP_biforcazione) mentre la soluzione con realizzazione in sponda sinistra di muro in c.a. in allineamento al progetto oggetto di Parere a chiusura del tratto terminale esistente è stata presa in considerazione a favore di sicurezza per la determinazione dei franchi idraulici (Plan 2022-08_SP) ; mentre, in sponda destra, si è prevista la realizzazione di una gabbionata dovendosi necessariamente raccordare alla tombinatura esistente: trattasi di opera facilmente amovibile nell'ottica della futura prosecuzione dell'adeguamento di detta tombinatura. Inevitabilmente, occorrerà demolire una porzione di tombinatura per una lunghezza pari a 22,75m ca;
- a valle, immediatamente dopo il ponte in sezione 4.5, si prevede la realizzazione di una difesa spondale in scogliera a 45° con quota sommitale coincidente col piano campagna (sez.3-2) nella zona laddove sono presenti i dislivelli maggiori mentre, dalla sez.2, si prevede la sistemazione a scarpata a 30° con quota sommitale coincidente col piano campagna avendo un minore dislivello.

Si riportano, di seguito, la tabella e il profilo longitudinale per tempo di ritorno duecentennale relative allo stato di progetto sia con realizzazione in sponda sinistra di muro in c.a. in allineamento al progetto oggetto di Parere (Plan 2022-08_SP) sia quella con il mantenimento dell'alveo esistente con realizzazione di una biforcazione (Plan 2022-08_SP_biforcazione).

River Sta	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
58	240	7.66	11	10.61	11.92	0.005139	4.26	56.35	19.91	0.81
57	240	7.42	11.1	10.33	11.73	0.003207	3.53	68.07	22.51	0.65
56	240	6.94	11.13	9.93	11.61	0.002135	3.05	78.64	23.14	0.53
55	240	6.56	11.14	9.79	11.54	0.00181	2.83	84.83	24.48	0.49
54	240	6.69	11.21	9.38	11.46	0.000997	2.24	107.03	28.87	0.37
53	240	6.28	11.18	9.09	11.44	0.000918	2.24	107.18	26.21	0.35
52	240	6.43	11.19	8.86	11.41	0.000773	2.08	115.4	26.49	0.32
51	240	6.25	11.2	8.52	11.4	0.000658	1.97	122.04	25.69	0.29
50.5	Bridge									
50	240	6.13	10.68	8.32	10.9	0.000788	2.1	114.17	25.89	0.32
49	240	6.08	10.7	8.25	10.87	0.000567	1.82	131.59	30.7	0.28
48	240	6.17	10.61	8.47	10.86	0.000904	2.21	108.55	25.81	0.34
47	240	5.9	10.56	8.42	10.83	0.000965	2.29	104.95	24.64	0.35
46	240	5.76	10.55	8.26	10.8	0.000876	2.21	108.66	24.57	0.34
45	240	5.49	10.51	8.14	10.77	0.000911	2.27	105.96	23.1	0.34
44	240	5.09	10.53	7.73	10.73	0.000609	1.97	122.05	24.86	0.28
43	240	4.43	10.52	7.41	10.71	0.000578	1.9	126.25	23.98	0.26
42.5	Bridge									
42	240	4.6	10.2	7.28	10.39	0.000606	1.95	122.77	24.25	0.28
41	240	4.59	10.18	7.27	10.39	0.000635	2	120.03	23.5	0.28
40	240	4.36	10.17	7.13	10.36	0.000558	1.91	125.46	24.18	0.27
39	240	4.08	10.18	6.89	10.34	0.000447	1.76	136.22	25.36	0.24
38	240	4.14	10.18	6.75	10.33	0.000399	1.69	142.08	26.4	0.23
37	240	3.99	10.15	6.69	10.31	0.000471	1.81	132.41	23.73	0.25
36	240	3.9	9.99	6.86	10.28	0.000944	2.39	100.37	17.26	0.32
35.5	240	3.59	10.04	6.48	10.24	0.000587	1.99	120.8	20.16	0.26
35	240	3.57	10.04	6.47	10.24	0.000574	1.96	122.45	20.5	0.26
34	240	3.58	10.01	6.56	10.23	0.000673	2.1	114.31	19.18	0.27
33	240	3.32	9.86	6.58	10.19	0.00113	2.55	94.15	15.16	0.33
32	240	3.26	9.72	7.37	10.16	0.004203	2.95	81.42	15.49	0.37
31	240	3.07	9.59	7.36	10.05	0.004552	3.02	79.47	15.48	0.38
30.5	240	2.9	9.48	5.83	9.96	0.004606	3.05	78.77	15.3	0.38
30	240	2.9	9.39	5.83	9.94	0.005554	3.28	73.09	14.43	0.41
29	240	2.81	8.78	7.77	9.63	0.011469	4.09	58.63	14.54	0.54
28	240	2.67	7.89	7.89	9.4	0.029744	5.44	44.09	14.59	0.76
27	240	2.34	4.61	5.8	8.68	0.039425	8.93	26.89	13.85	2.05
26	240	1.93	6.68	5.48	7.9	0.01342	4.89	49.05		0.72
25	240	2.22	6.57	5.53	7.84	0.014375	5	48.02		0.77
24	240	2	6.34	5.46	7.64	0.014776	5.05	47.49		0.77
23	240	1.83	6.38	5.21	7.47	0.012112	4.63	51.83		0.69
22	240	1.67	6.05	4.94	7.16	0.012244	4.66	51.54		0.71
21	240	1.55	5.77	4.76	6.91	0.012721	4.72	50.9		0.73

20	240	1.49	5.38	4.63	6.56	0.013573	4.81	49.84		0.78
19	240	1.43	4.89	4.44	6.11	0.014505	4.89	49.03		0.84
18	240	1.05	4.24	4.24	5.73	0.009667	5.39	44.52	15.02	1
15	240	-0.09	1.31	2.2	4.4	0.040714	7.78	30.85	22	2.1
14.5	240	-0.16	1.32	2.13	4.08	0.033973	7.35	32.66	22	1.93
14	Bridge									
13.5	240	-0.16	1.62	2.13	3.54	0.019251	6.14	39.09	22	1.47
13	240	-0.28	2.4	2.01	3.24	0.005372	4.07	58.91	22	0.8
11	Bridge									
10	240	-0.35	2.28	1.95	3.16	0.005677	4.15	57.86	22	0.82
5	240	-0.4	2.26	1.9	3.12	0.00548	4.1	58.53	22	0.8
4.5	Bridge									
4	240	-0.4	1.9	1.9	3.05	0.008618	4.75	50.55	22	1
3	240	-0.44	1.36	1.77	2.95	0.015214	5.58	42.98	25.68	1.38
2	240	-0.56	1.43	1.65	2.73	0.011088	5.05	47.54	25.89	1.19
0	240	-0.63	1.25	1.56	2.55	0.01213	5.04	47.61	29.98	1.25

Tabella 2: Dati idraulici con tempo di ritorno T=200 anni STATO DI PROGETTO – MURO IN C.A. DI CHIUSURA

Reach	River Sta	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
T.Verbone	58	240	7.66	11	10.61	11.92	0.005139	4.26	56.35	19.91	0.81
T.Verbone	57	240	7.42	11.1	10.33	11.73	0.003207	3.53	68.07	22.51	0.65
T.Verbone	56	240	6.94	11.13	9.93	11.61	0.002135	3.05	78.64	23.14	0.53
T.Verbone	55	240	6.56	11.14	9.79	11.54	0.00181	2.83	84.83	24.48	0.49
T.Verbone	54	240	6.69	11.21	9.38	11.46	0.000997	2.24	107.03	28.87	0.37
T.Verbone	53	240	6.28	11.18	9.09	11.44	0.000918	2.24	107.18	26.21	0.35
T.Verbone	52	240	6.43	11.19	8.86	11.41	0.000773	2.08	115.4	26.49	0.32
T.Verbone	51	240	6.25	11.2	8.52	11.4	0.000658	1.97	122.04	25.69	0.29
T.Verbone	50.5	Bridge									
T.Verbone	50	240	6.13	10.68	8.32	10.9	0.000788	2.1	114.17	25.89	0.32
T.Verbone	49	240	6.08	10.7	8.25	10.87	0.000567	1.82	131.59	30.7	0.28
T.Verbone	48	240	6.17	10.61	8.47	10.86	0.000904	2.21	108.55	25.81	0.34
T.Verbone	47	240	5.9	10.56	8.42	10.83	0.000965	2.29	104.95	24.64	0.35
T.Verbone	46	240	5.76	10.55	8.26	10.8	0.000876	2.21	108.66	24.57	0.34
T.Verbone	45	240	5.49	10.51	8.14	10.77	0.000911	2.27	105.96	23.1	0.34
T.Verbone	44	240	5.09	10.53	7.73	10.73	0.000609	1.97	122.05	24.86	0.28
T.Verbone	43	240	4.43	10.52	7.41	10.71	0.000578	1.9	126.25	23.98	0.26
T.Verbone	42.5	Bridge									
T.Verbone	42	240	4.6	10.2	7.28	10.39	0.000606	1.95	122.77	24.25	0.28
T.Verbone	41	240	4.59	10.18	7.27	10.39	0.000635	2	120.03	23.5	0.28
T.Verbone	40	240	4.36	10.17	7.13	10.36	0.000558	1.91	125.46	24.18	0.27
T.Verbone	39	240	4.08	10.18	6.89	10.34	0.000447	1.76	136.22	25.36	0.24
T.Verbone	38	240	4.14	10.18	6.75	10.33	0.000399	1.69	142.08	26.4	0.23
T.Verbone	37	240	3.99	10.15	6.69	10.31	0.000471	1.81	132.41	23.73	0.25

T.Verbone	36	240	3.9	9.99	6.86	10.28	0.000944	2.39	100.37	17.26	0.32
T.Verbone	35.5	240	3.59	10.04	6.48	10.24	0.000587	1.99	120.8	20.16	0.26
T.Verbone	35	240	3.57	10.04	6.47	10.24	0.000574	1.96	122.45	20.5	0.26
T.Verbone	34	240	3.58	10.01	6.56	10.23	0.000673	2.1	114.31	19.18	0.27
T.Verbone	33	240	3.32	9.86	6.58	10.19	0.00113	2.55	94.15	15.16	0.33
T.Verbone	32	240	3.26	9.72	7.37	10.16	0.004203	2.95	81.42	15.49	0.37
T.Verbone	31	240	3.07	9.59	7.36	10.05	0.004552	3.02	79.47	15.48	0.38
T.Verbone	30.5	240	2.9	9.48	5.83	9.96	0.004606	3.05	78.77	15.3	0.38
T.Verbone	30	240	2.9	9.39	5.83	9.94	0.005554	3.28	73.09	14.43	0.41
T.Verbone	29	240	2.81	8.78	7.77	9.63	0.011469	4.09	58.63	14.54	0.54
T.Verbone	28	240	2.67	7.89	7.89	9.4	0.029744	5.44	44.09	14.59	0.76
T.Verbone	27	240	2.34	4.61	5.8	8.68	0.039425	8.93	26.89	13.85	2.05
T.Verbone	26	240	1.93	6.68	5.48	7.9	0.01342	4.89	49.05		0.72
T.Verbone	25	240	2.22	6.57	5.53	7.84	0.014375	5	48.02		0.77
T.Verbone	24	240	2	6.34	5.46	7.64	0.014776	5.05	47.49		0.77
T.Verbone	23	240	1.83	6.38	5.21	7.47	0.012112	4.63	51.83		0.69
T.Verbone	22	240	1.67	6.05	4.94	7.16	0.012244	4.66	51.54		0.71
T.Verbone	21	240	1.55	5.77	4.76	6.91	0.012721	4.72	50.9		0.73
T.Verbone	20	240	1.49	5.38	4.63	6.56	0.013573	4.81	49.84		0.78
T.Verbone	19	240	1.43	4.89	4.44	6.11	0.014505	4.89	49.03		0.84
T.Verbone	18	240	1.05	4.24	4.24	5.73	0.009667	5.39	44.52	15.02	1
T.Verbone	17	240	0.81	1.94	2.83	5.13	0.05299	7.9	30.36	26.77	2.37
T.Verbone v.	15	101	0.83	3.48	2.74	3.85	0.002712	2.67	37.88	16.57	0.56
T.Verbone v.	14	101	0.77	3.6	2.53	3.76	0.001159	1.76	57.48	27.17	0.39
T.Verbone v.	13	101	0.66	3.55	2.44	3.74	0.001226	1.92	52.63	22.58	0.4
T.Verbone v.	12	101	0.65	3.55	2.42	3.74	0.001203	1.9	53.03	22.51	0.4
T.Verbone v.	11	101	0.62	3.58	2.24	3.73	0.000887	1.7	59.32	23.74	0.34
T.Verbone v.	10	101	0.61	3.45	2.4	3.71	0.001825	2.27	44.4	17.43	0.45
T.Verbone v.	9.5	Bridge									
T.Verbone v.	9	101	0.69	3.4	2.46	3.69	0.001996	2.36	42.87	17.62	0.48
T.Verbone v.	8	101	0.63	3.32	2.46	3.67	0.002468	2.6	38.84	15.81	0.53
T.Verbone v.	7	101	0.6	3.29	2.45	3.65	0.002628	2.65	38.08	15.51	0.54
T.Verbone v.	6	101	0.6	3.29	2.45	3.64	0.002611	2.65	38.15	15.59	0.54
T.Verbone v.	5	101	0.81	3.16	2.53	3.59	0.003543	2.89	34.92	15.48	0.61
T.Verbone v.	4	101	0.84	2.68	2.68	3.54	0.00951	4.1	24.62	14.52	1.01
T.Verbone v.	3	101	0.82	2.4	2.6	3.5	0.01439	4.64	21.79	14.35	1.2
T.Verbone v.	2.5	Bridge									
T.Verbone v.	2	101	0.68	2.44	2.44	3.31	0.00988	4.14	24.41	14.01	1
T.Verbone v.	1	101	0.46	1.67	2.17	3.22	0.032005	5.52	18.31	20.23	1.85
T.Verbone v.	0	101	0.37	2.06	2.15	2.74	0.011071	3.64	27.73	25.73	1.12

Biforcazione	15	139	-0.09	0.72	1.51	3.85	0.08102	7.84	17.73	22	2.79
Biforcazione	14.5	139	-0.16	0.74	1.43	3.27	0.057363	7.05	19.73	22	2.38
Biforcazione	14	Bridge									
Biforcazione	13.5	139	-0.16	0.98	1.43	2.54	0.026407	5.54	25.1	22	1.66
Biforcazione	13	139	-0.28	1.67	1.31	2.2	0.004842	3.24	42.84	22	0.74
Biforcazione	11	Bridge									
Biforcazione	10	139	-0.35	1.58	1.25	2.13	0.004983	3.27	42.45	22	0.75
Biforcazione	5	139	-0.4	1.56	1.2	2.09	0.004718	3.22	43.2	22	0.73
Biforcazione	4.5	Bridge									
Biforcazione	4	139	-0.4	1.46	1.2	2.05	0.005581	3.39	40.94	22	0.79
Biforcazione	3	139	-0.44	1.55	1.11	1.98	0.003671	2.91	47.81	26.06	0.69
Biforcazione	2	139	-0.56	1.49	1	1.89	0.003362	2.83	49.12	26.01	0.66
Biforcazione	0	139	-0.63	1.5	0.9	1.83	0.002611	2.53	55.54	32.65	0.59

Tabella 3: Dati idraulici con tempo di ritorno T=200 anni STATO DI PROGETTO – RAMO ESISTENTE MANTENUTO

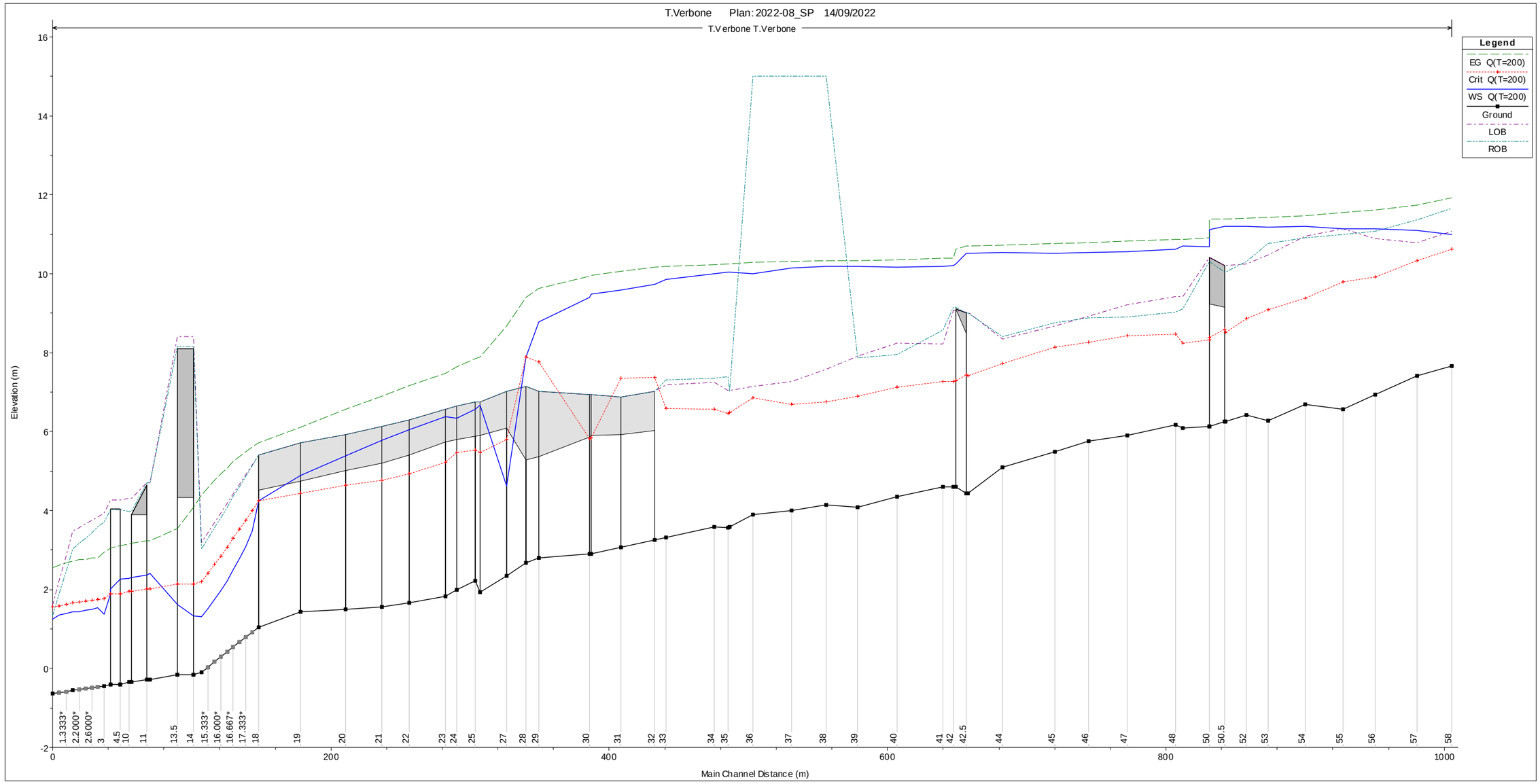


Figura 2 Profilo longitudinale con T=200 anni STATO DI PROGETTO – MURO IN C.A. DI CHIUSURA

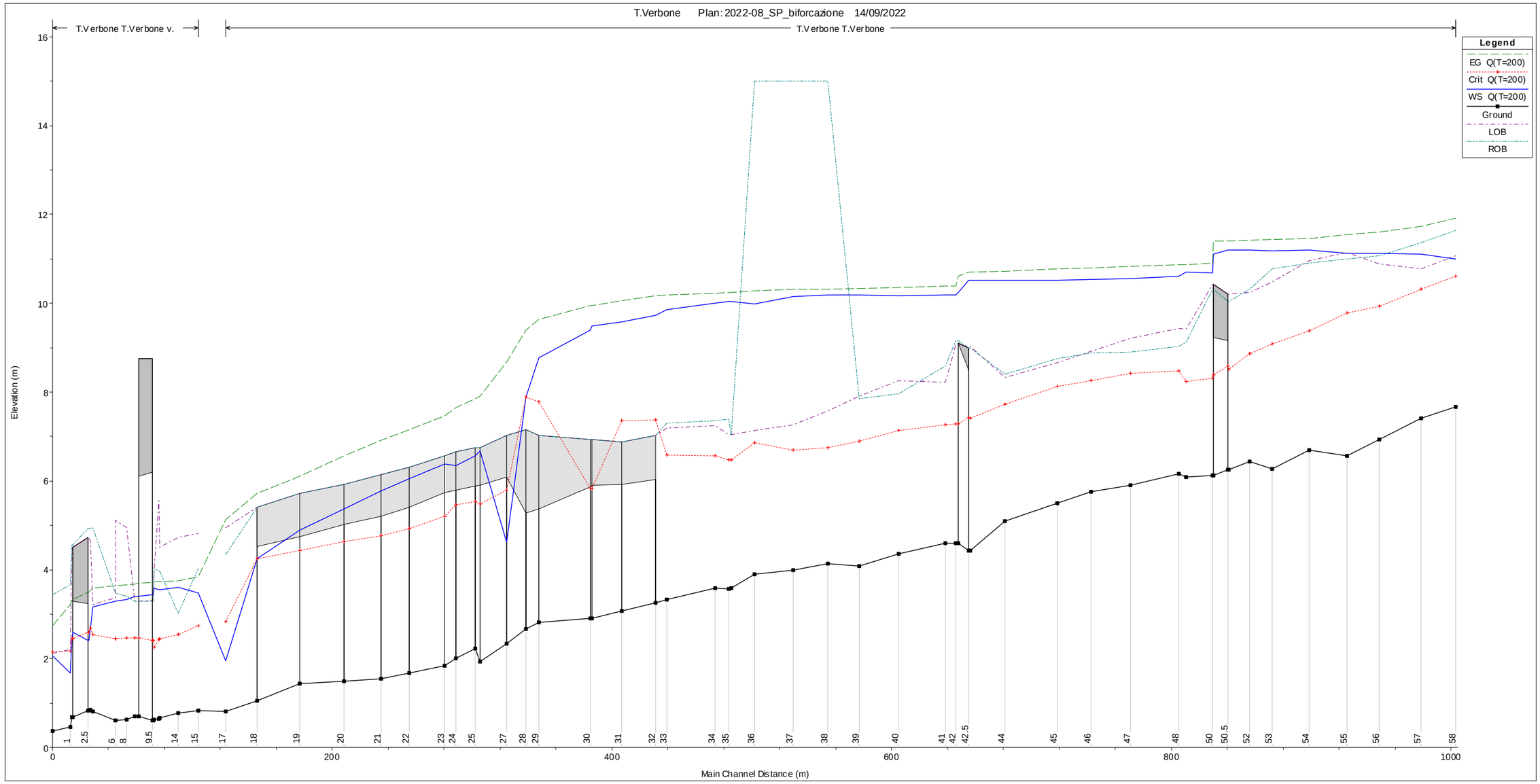


Figura 3 Profilo longitudinale con T=200 anni STATO DI PROGETTO – RAMO ESISTENTE MANTENUTO (RAMO MONTE+RAMO ESISTENTE)

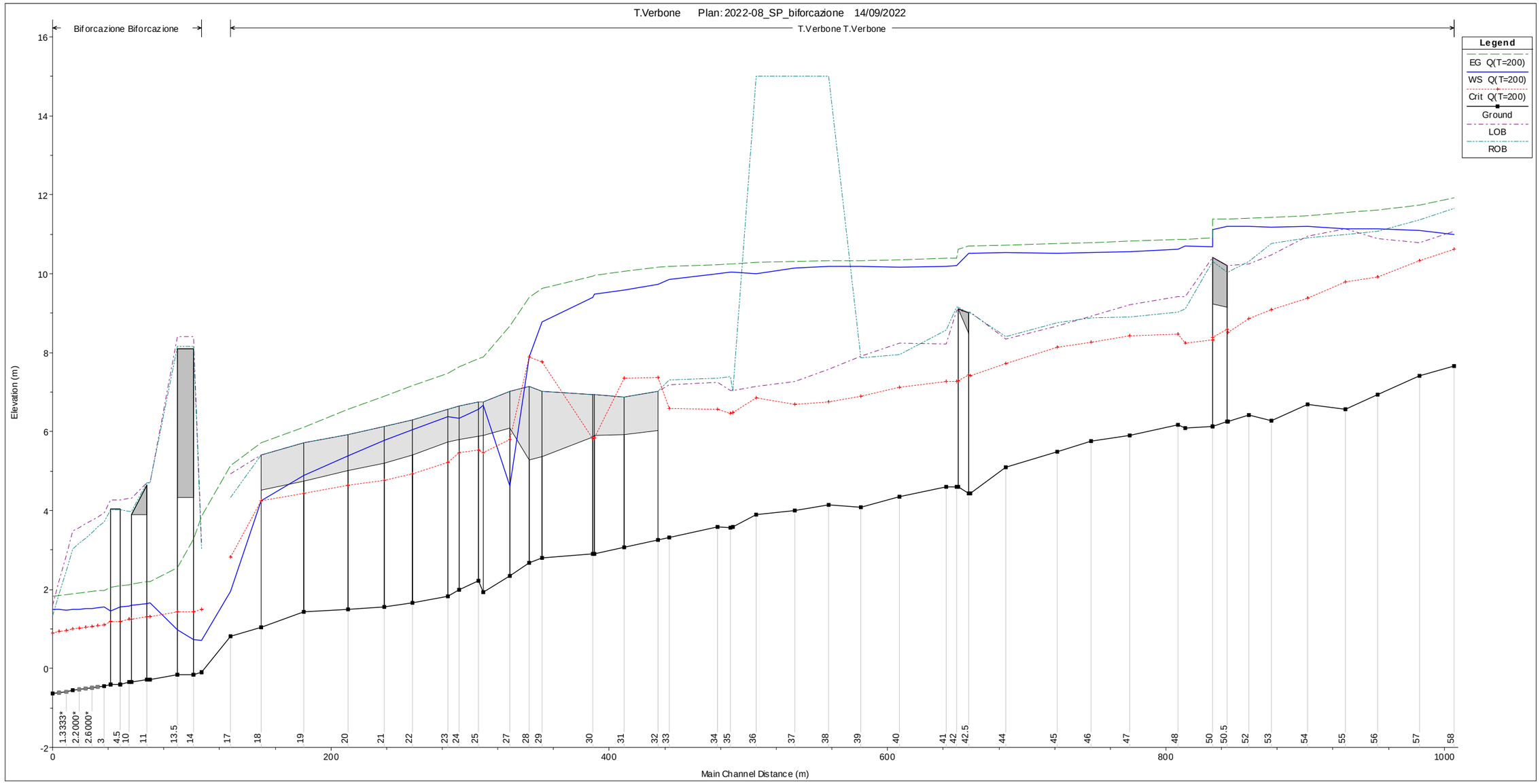


Figura 4 Profilo longitudinale con T=200 anni STATO DI PROGETTO – RAMO ESISTENTE MANTENUTO (RAMO MONTE+RAMO NUOVO)

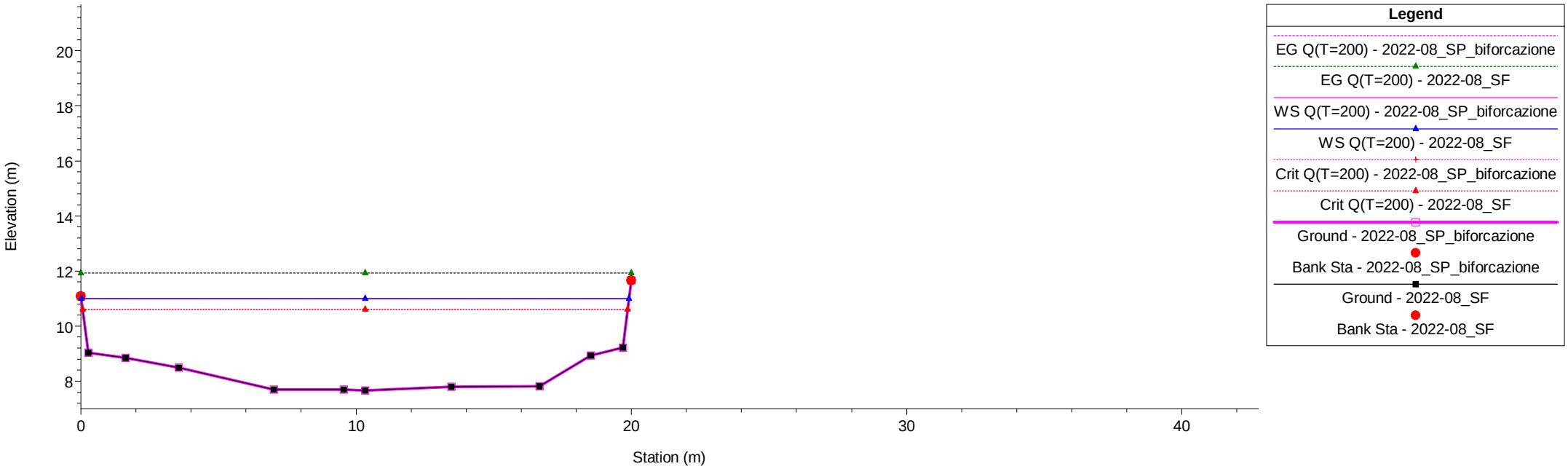
5. CONCLUSIONI

L’intervento di cui alla presente rappresenta un I Lotto della futura Messa in Sicurezza del T. Verbone nel tratto terminale e non determina un aumento delle condizioni di rischio in oggi esistenti.

SEZIONI TRASVERSALI HEC-RAS
STATO DI FATTO/STATO
DI PROGETO_BIFORCAZIONE
T=200 ANNI

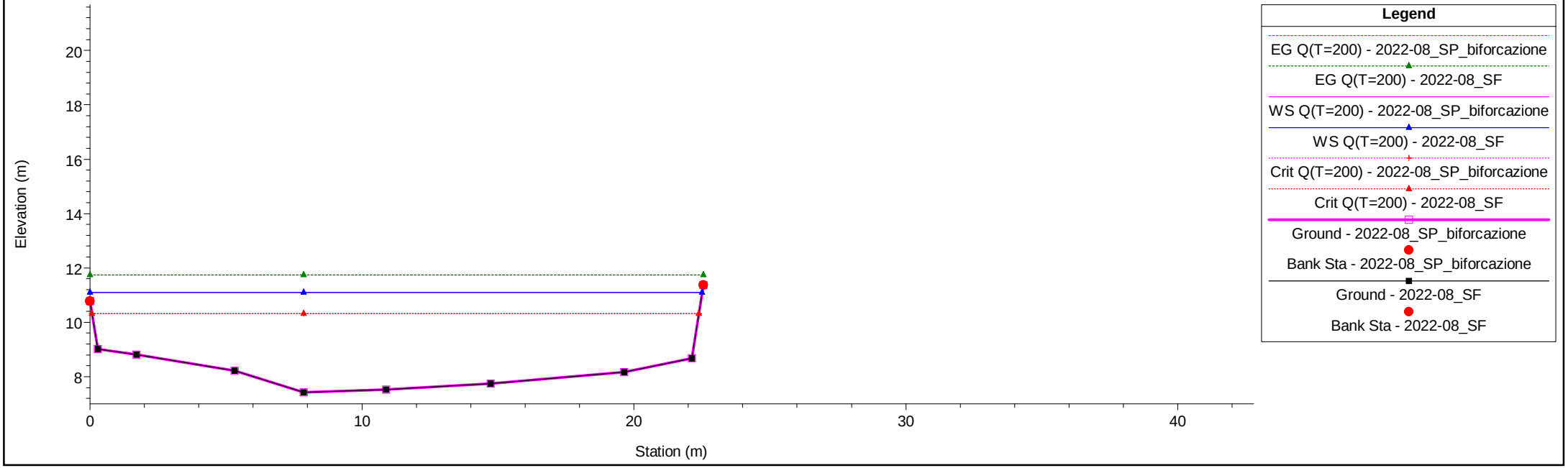
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 58 58



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

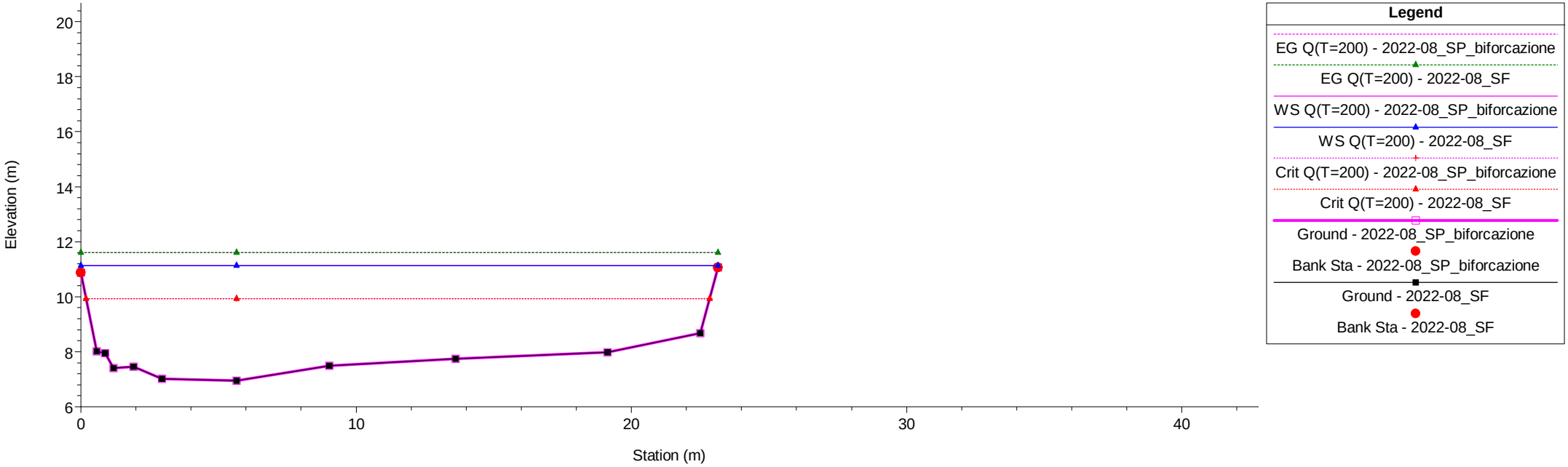
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 57 57



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

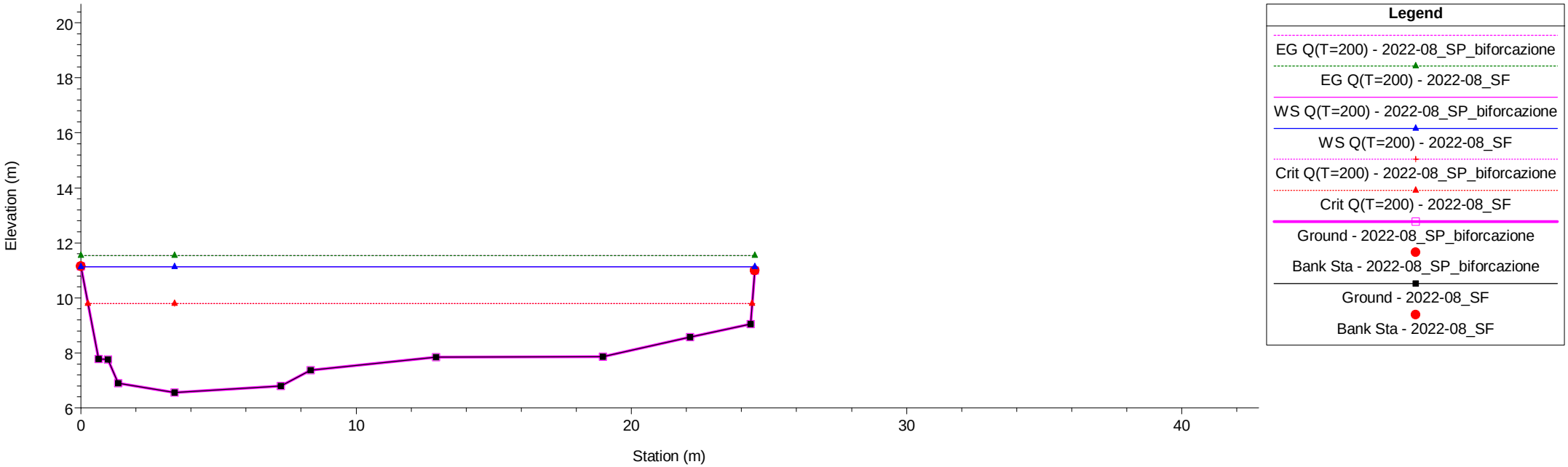
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 56 56



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

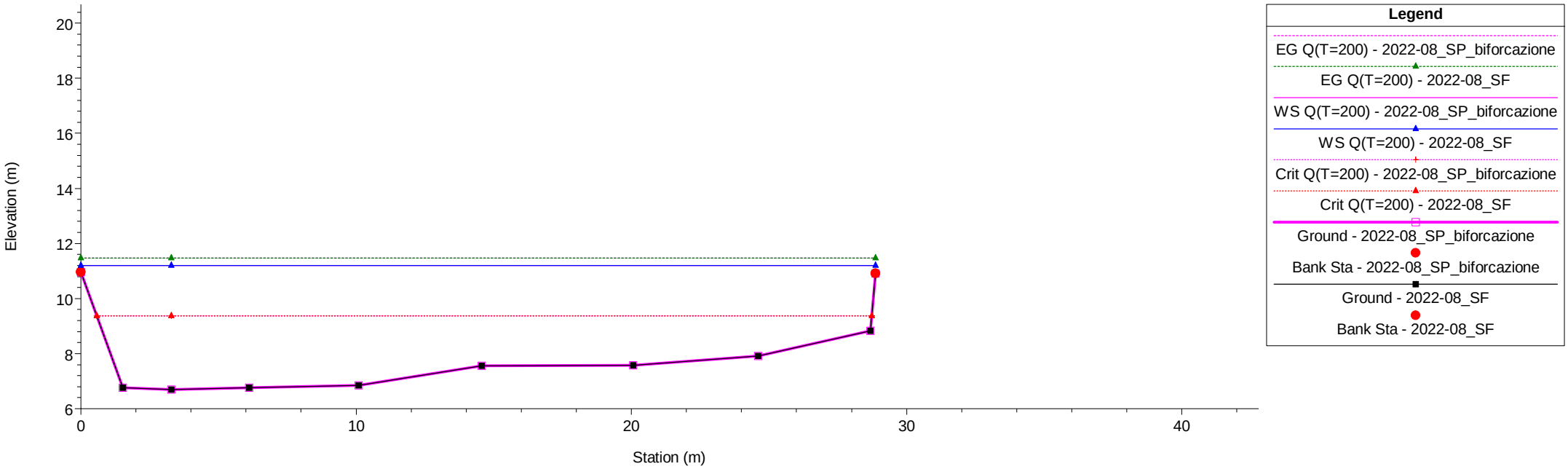
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 55 55



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

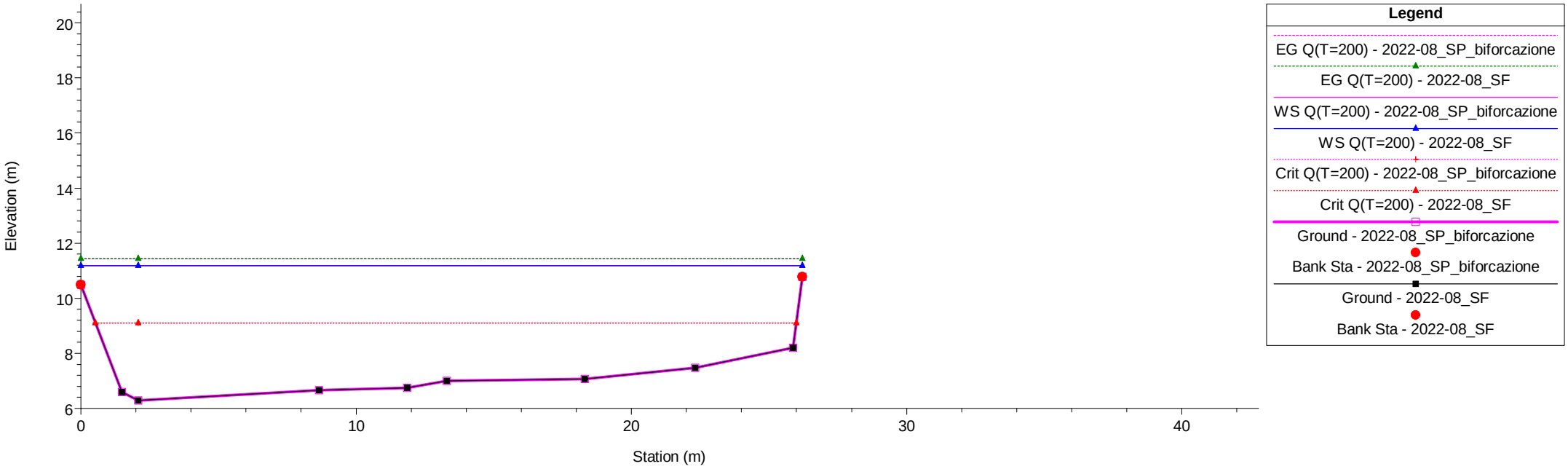
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 54 54



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

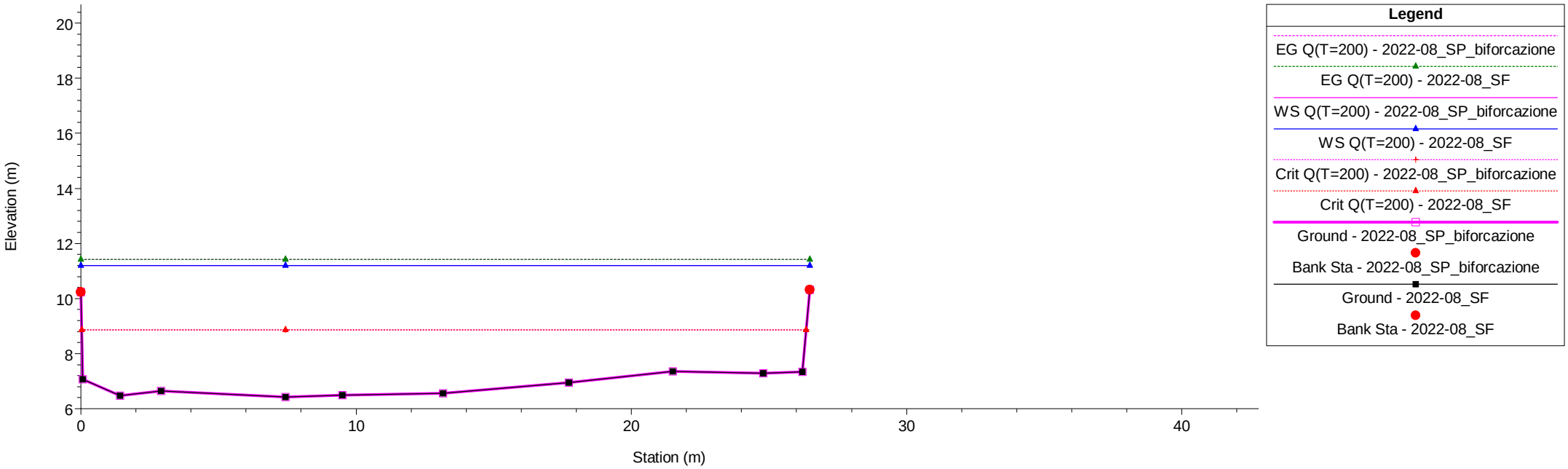
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 53 53



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

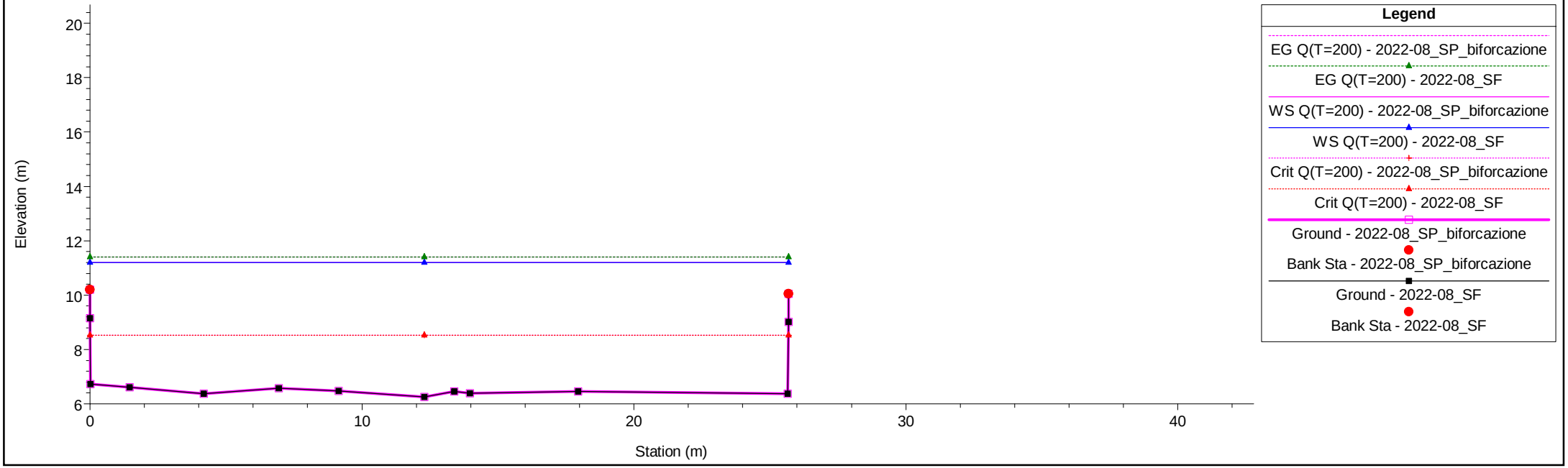
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 52 52



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

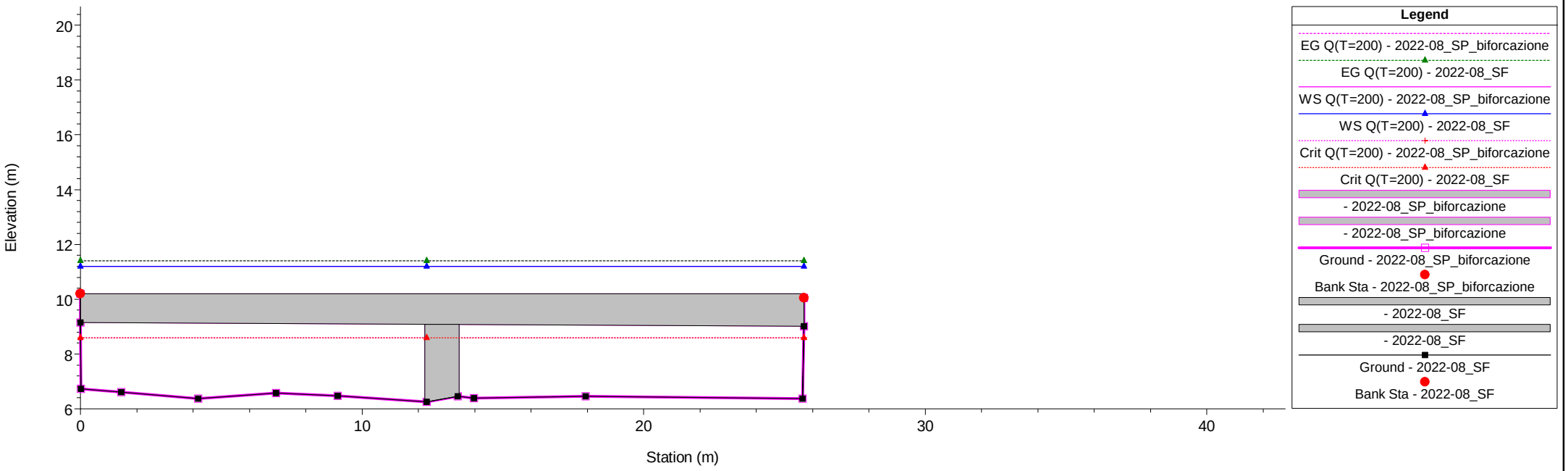
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 51 51



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

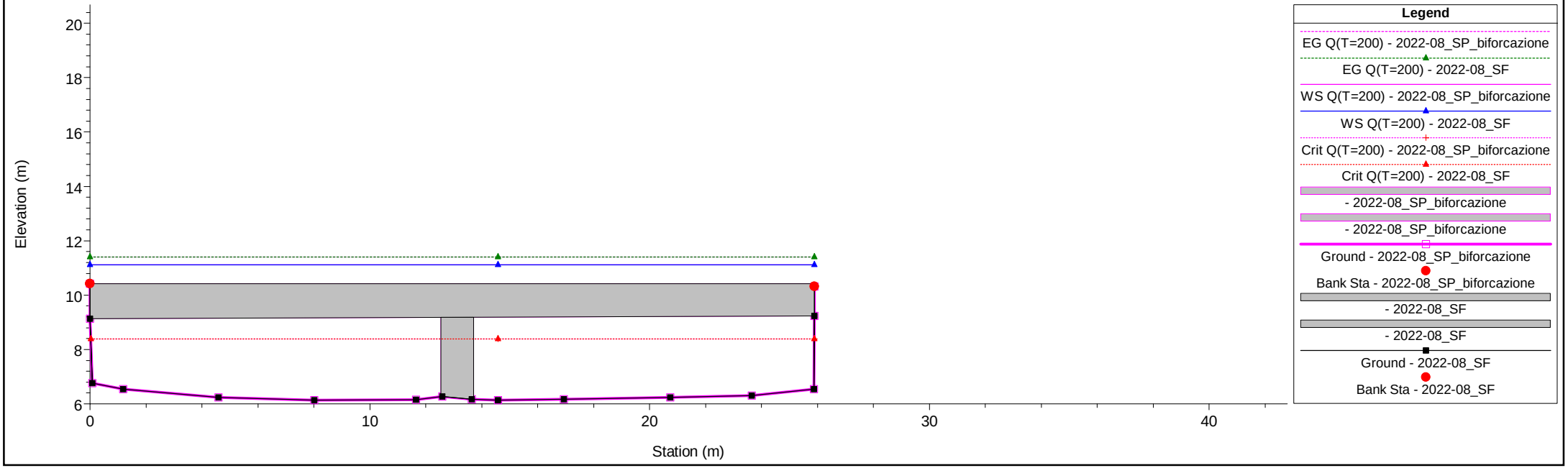
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 50.5 BR



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

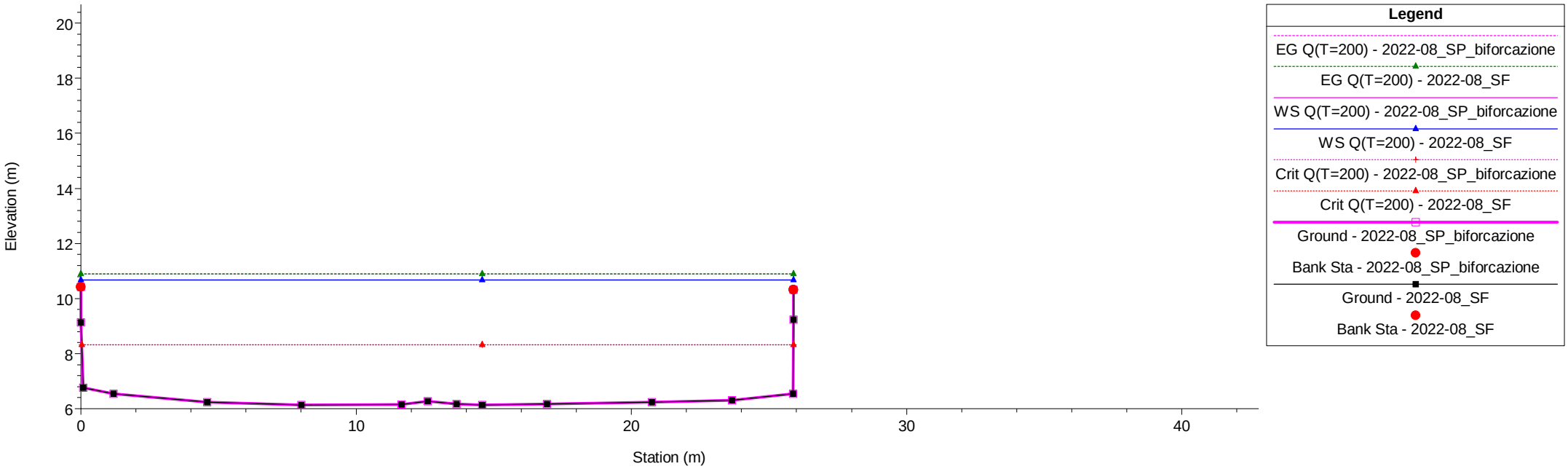
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 50.5 BR



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

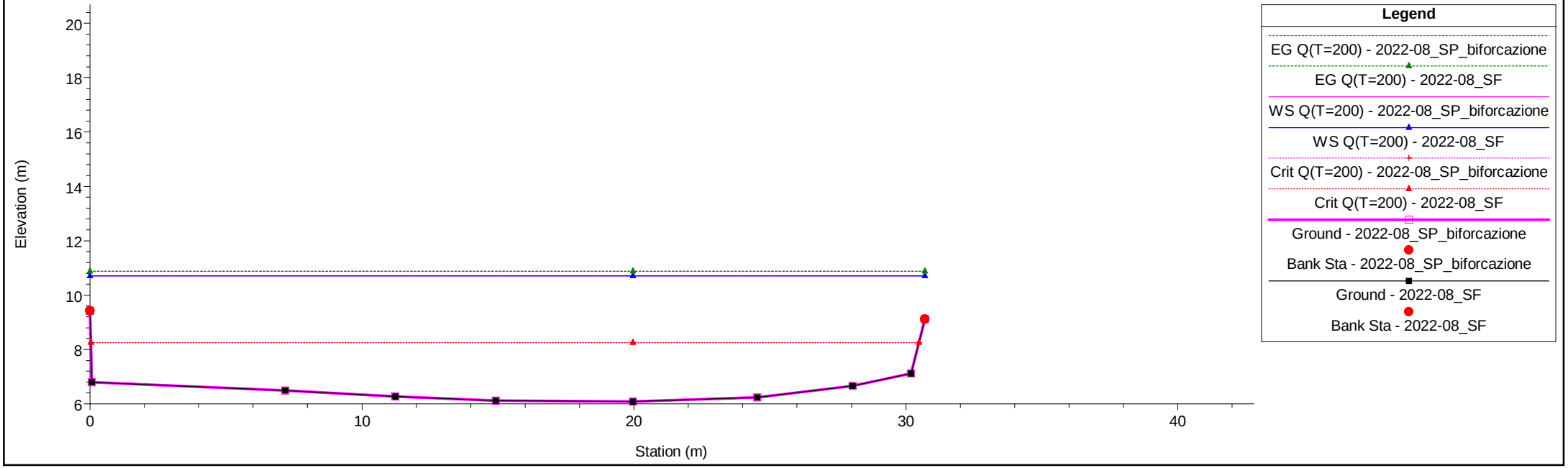
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 50 50



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

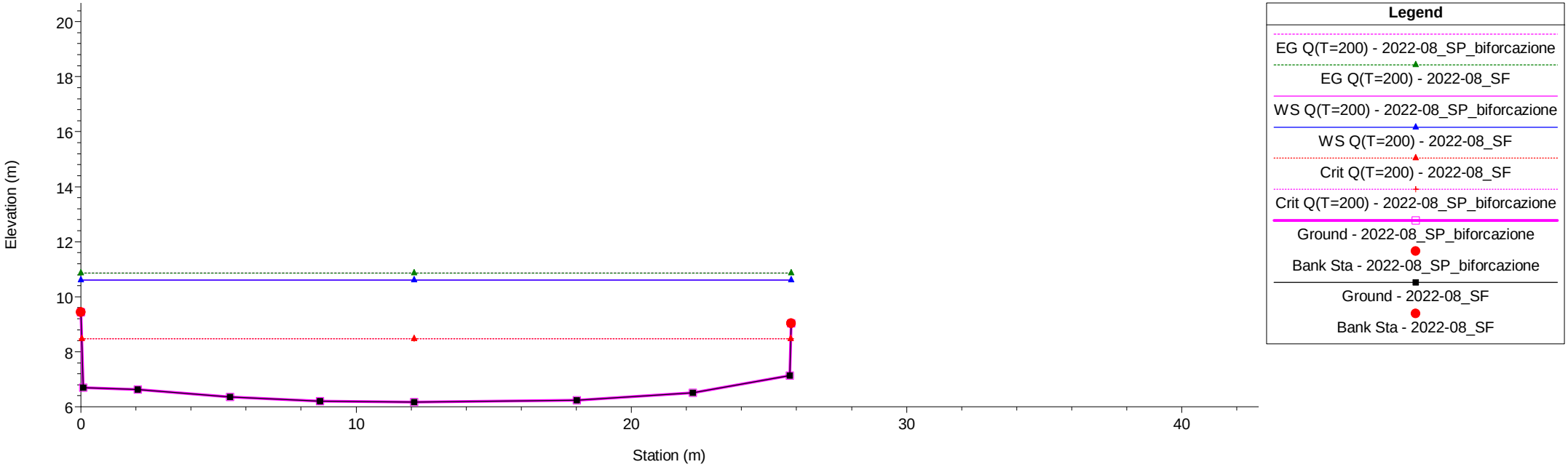
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 49 49



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

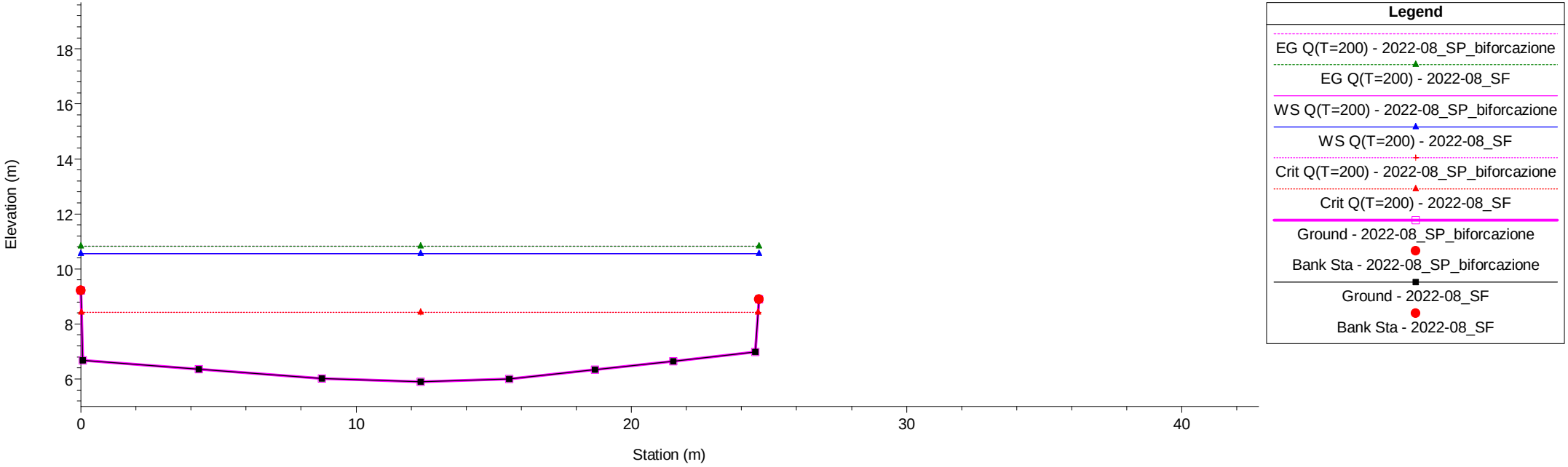
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 48 48



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

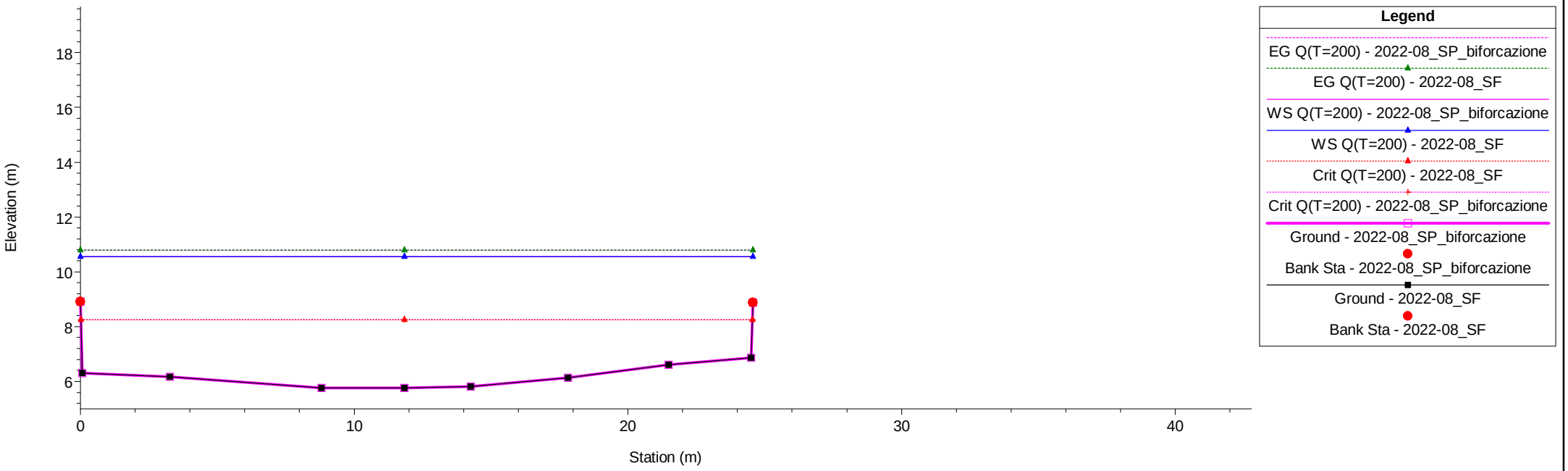
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 47 47



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

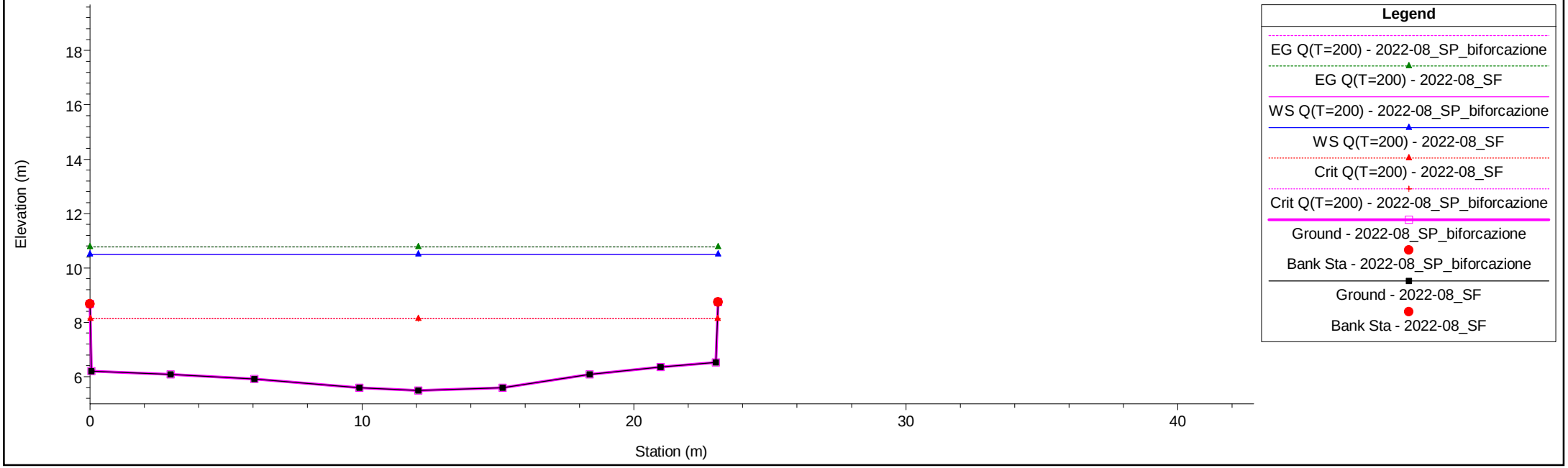
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 46 46



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

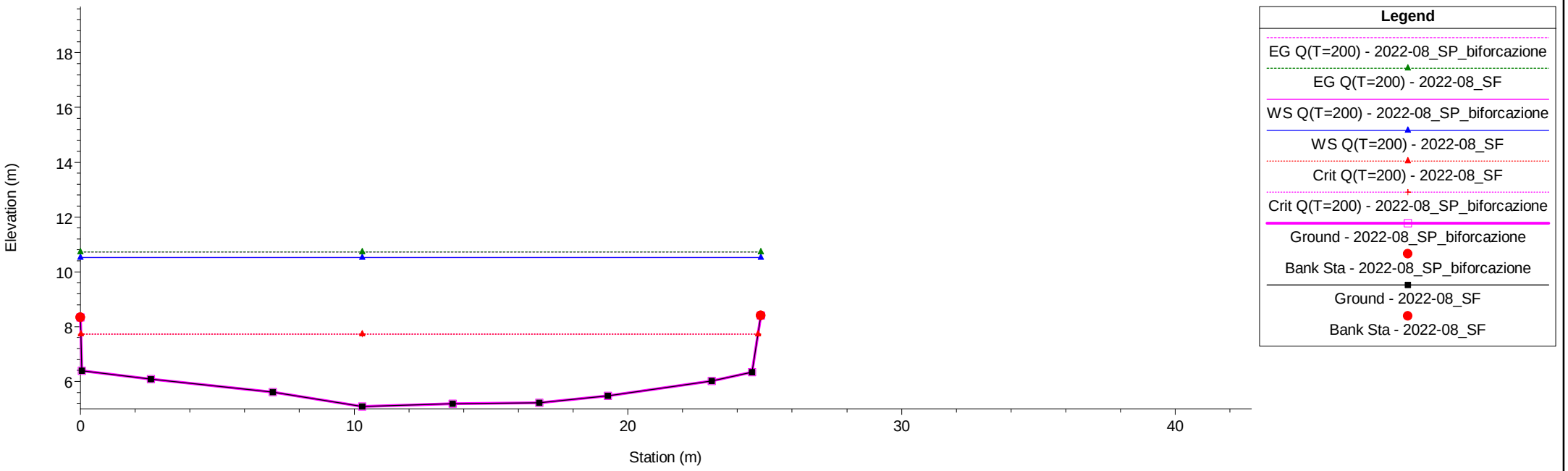
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 45 45



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

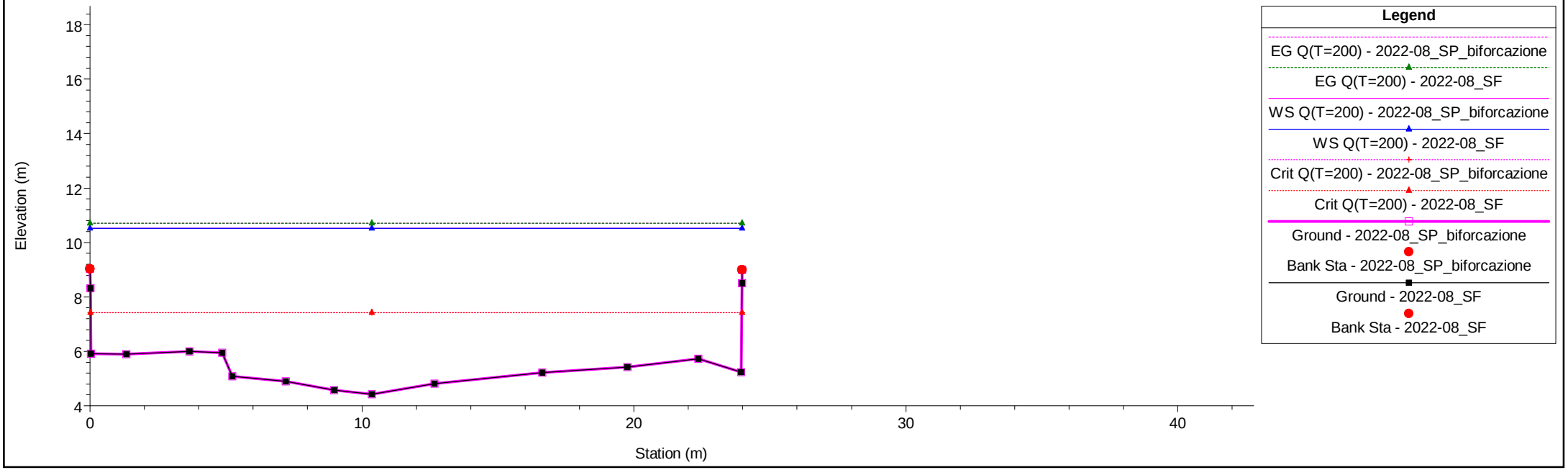
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 44 44



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

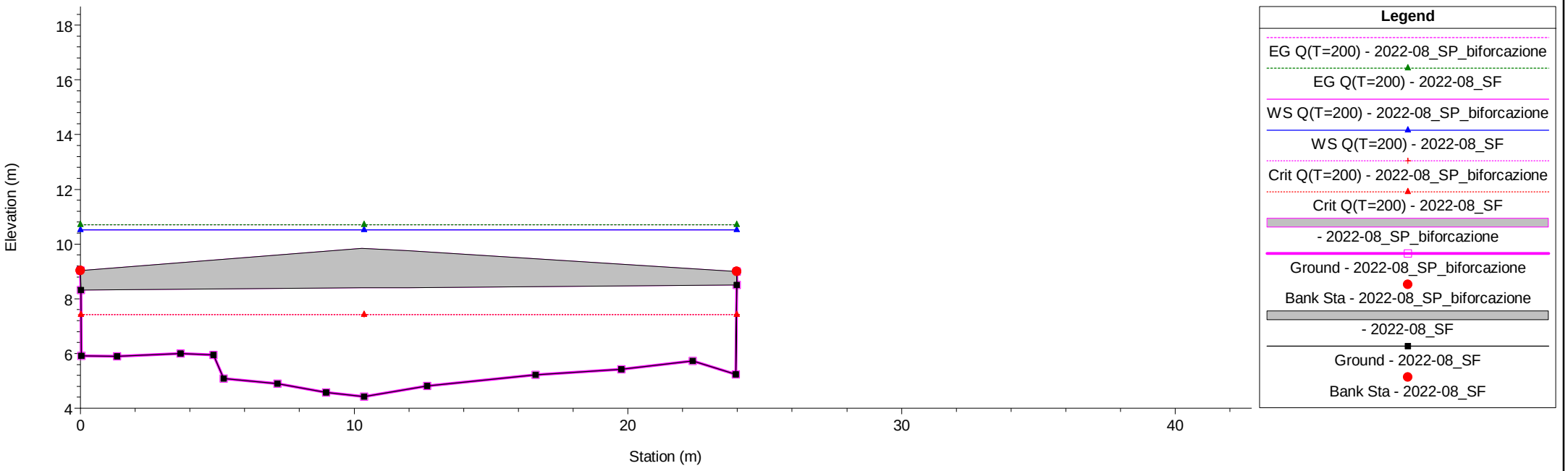
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 43 43



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

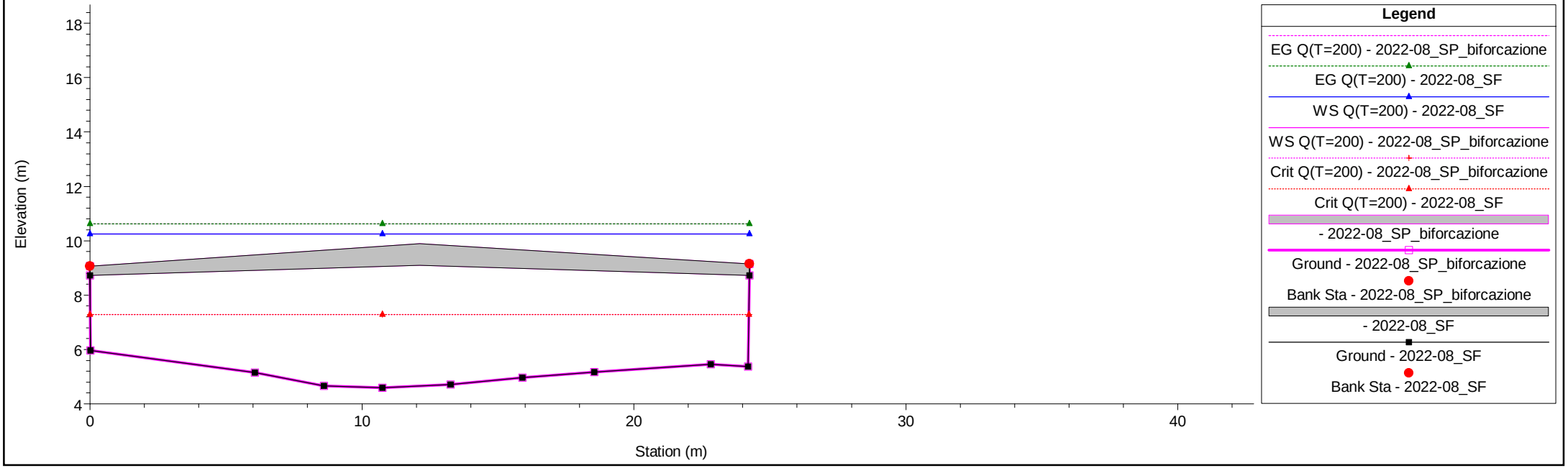
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 42.5 BR



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

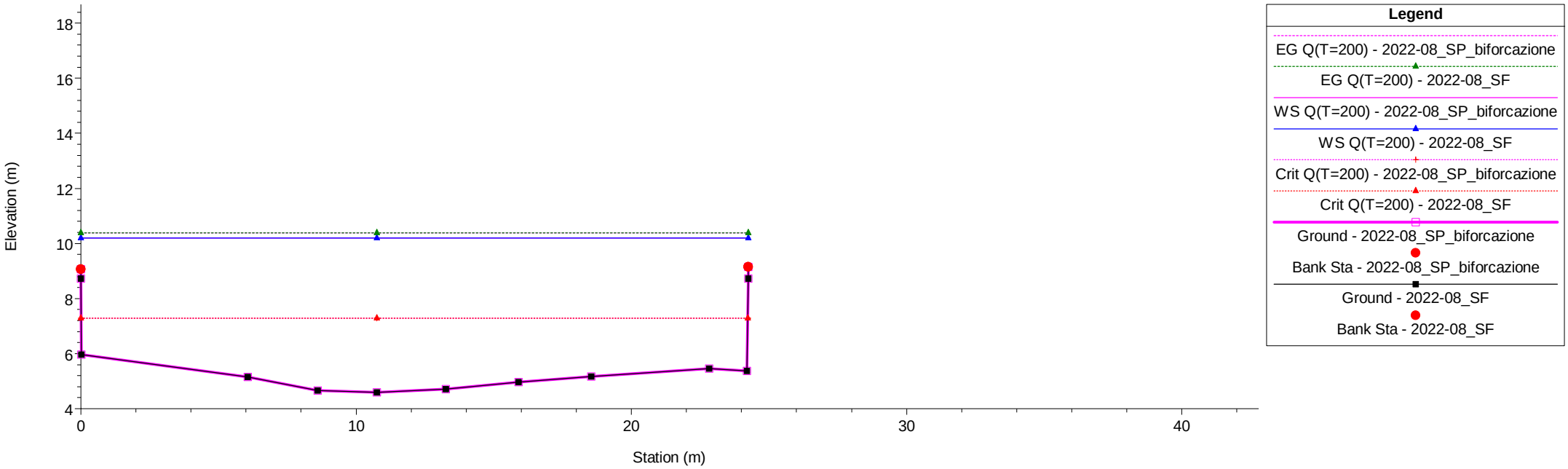
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 42.5 BR



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

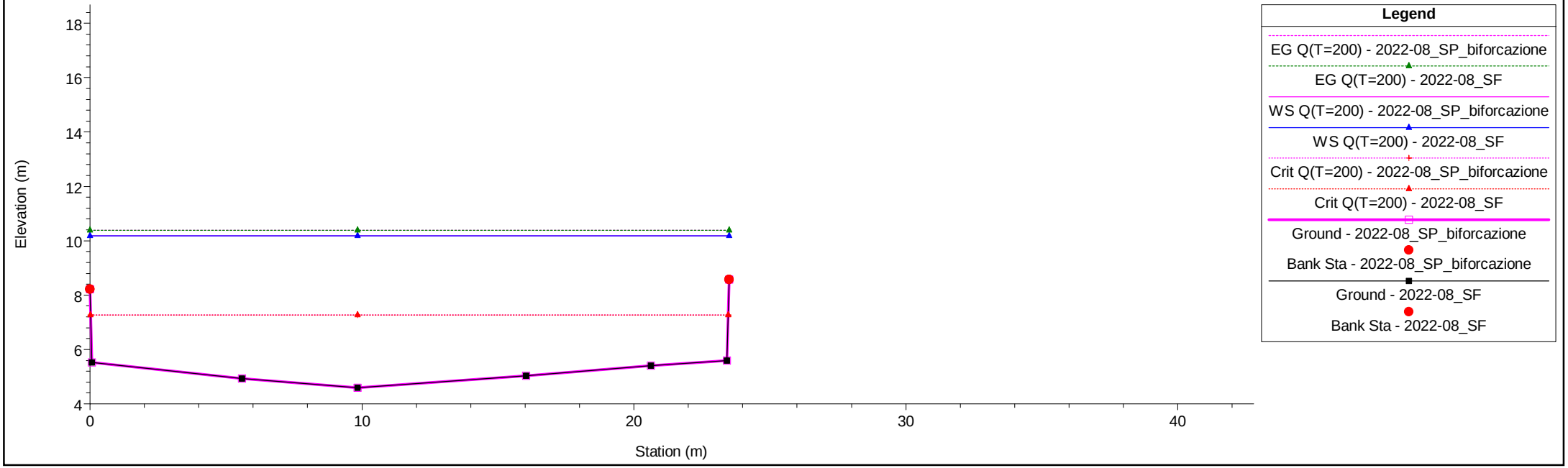
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 42 42

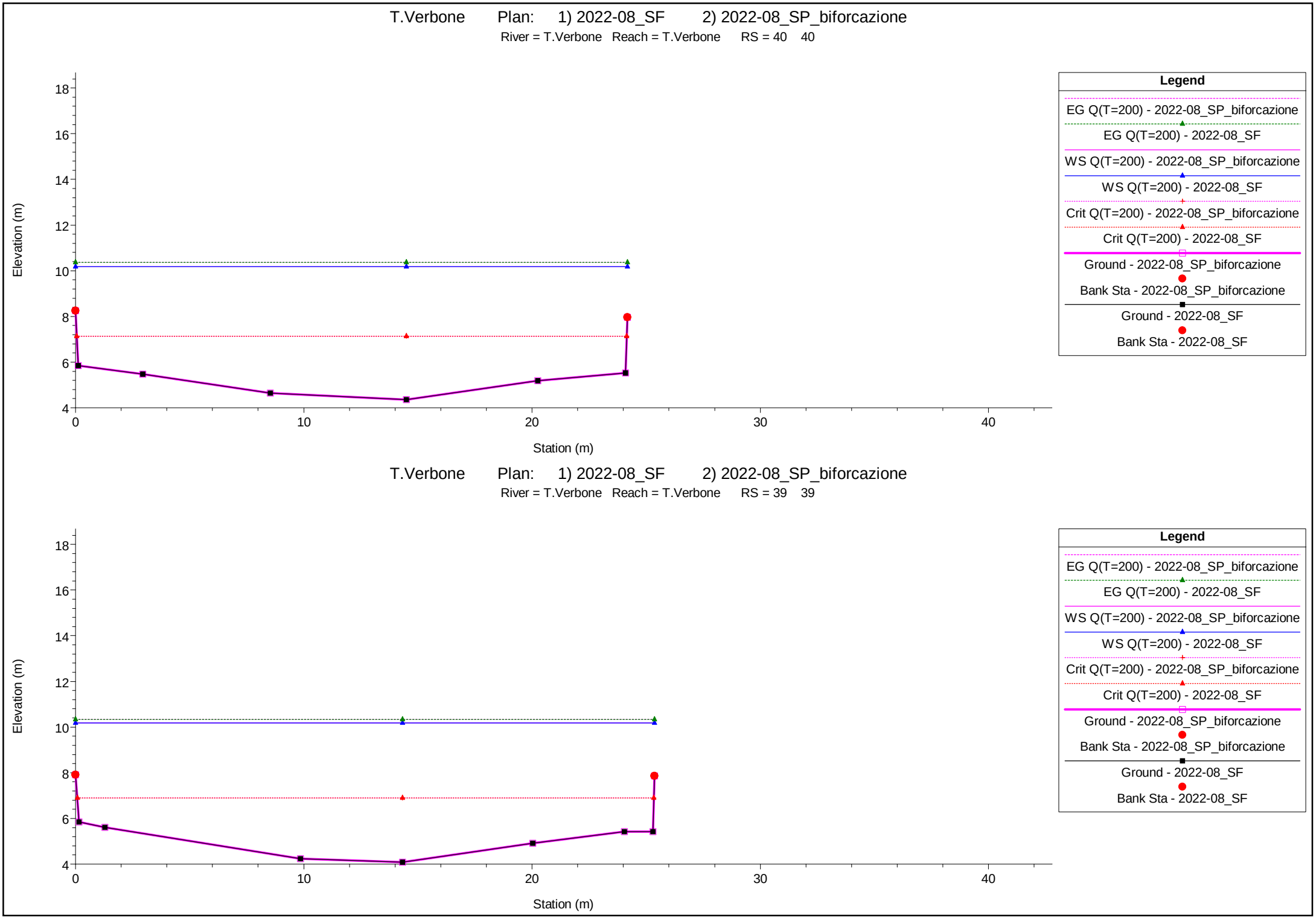


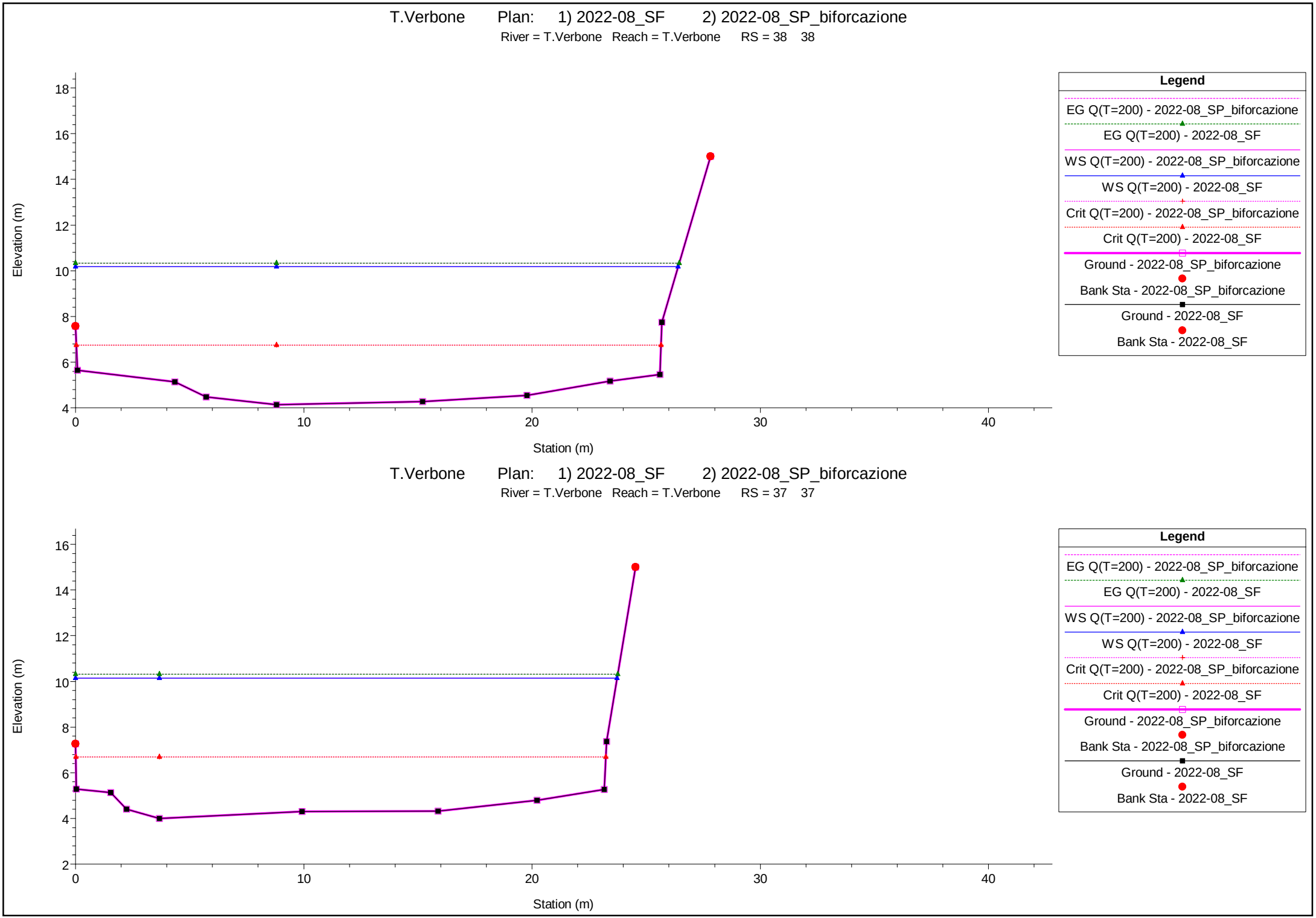
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 41 41



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

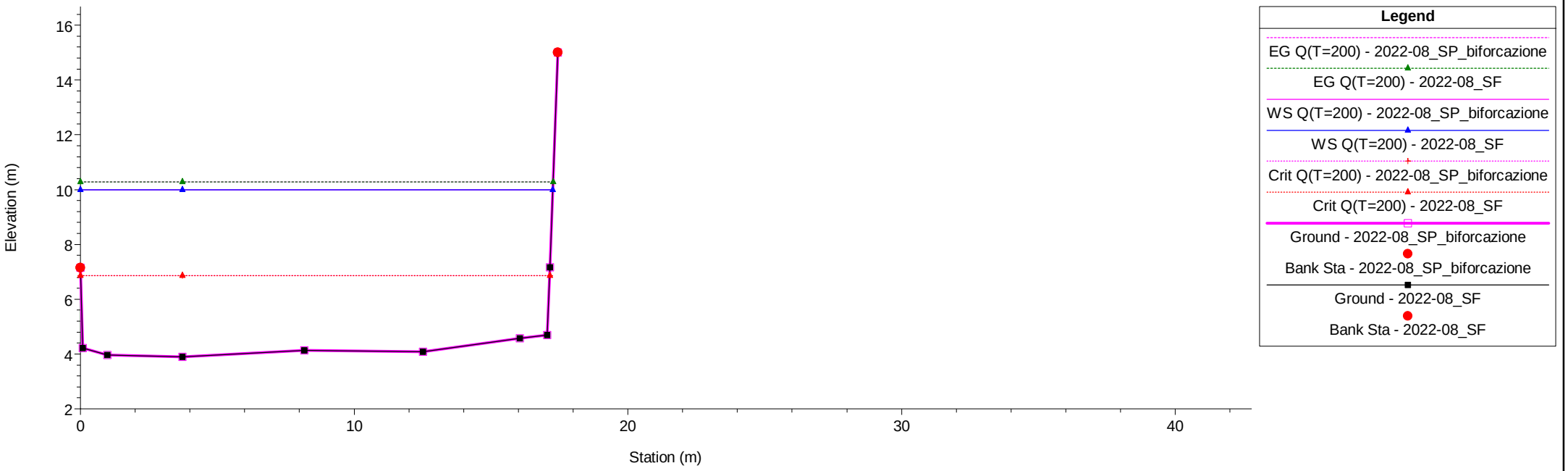

T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 40 40
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(T=200) - 2022-08_SP_biforcazione
EG Q(T=200) - 2022-08_SF
WS Q(T=200) - 2022-08_SP_biforcazione
WS Q(T=200) - 2022-08_SF
Crit Q(T=200) - 2022-08_SP_biforcazione
Crit Q(T=200) - 2022-08_SF
Ground - 2022-08_SP_biforcazione
Bank Sta - 2022-08_SP_biforcazione
Ground - 2022-08_SF
Bank Sta - 2022-08_SF
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 39 39
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(T=200) - 2022-08_SP_biforcazione
EG Q(T=200) - 2022-08_SF
WS Q(T=200) - 2022-08_SP_biforcazione
WS Q(T=200) - 2022-08_SF
Crit Q(T=200) - 2022-08_SP_biforcazione
Crit Q(T=200) - 2022-08_SF
Ground - 2022-08_SP_biforcazione
Bank Sta - 2022-08_SP_biforcazione
Ground - 2022-08_SF
Bank Sta - 2022-08_SF
1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

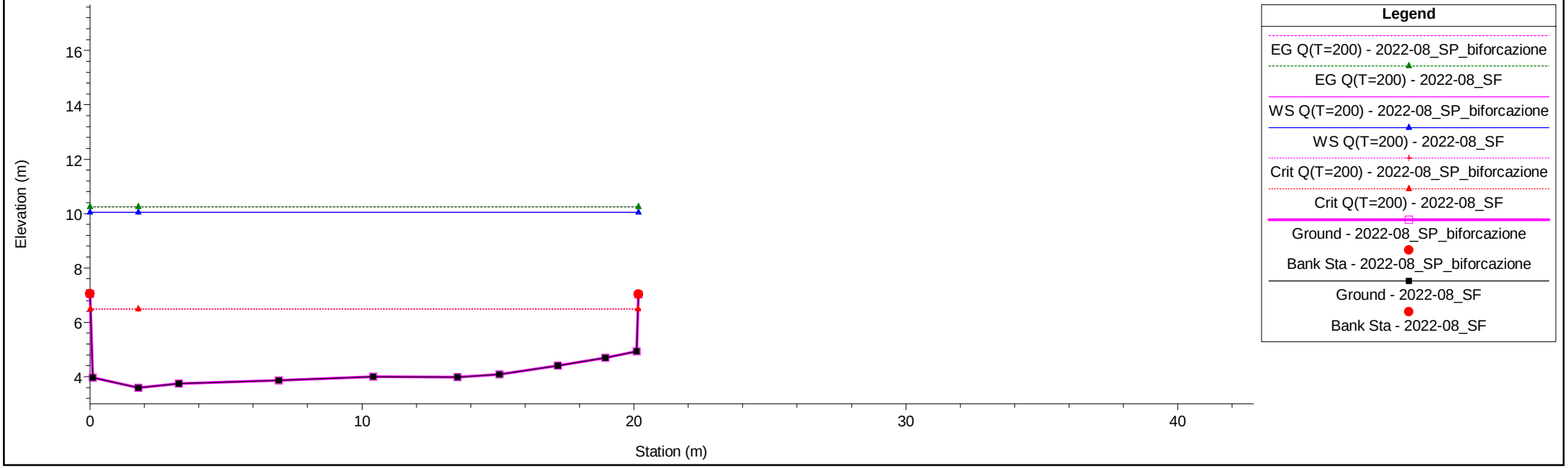
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 36 36



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

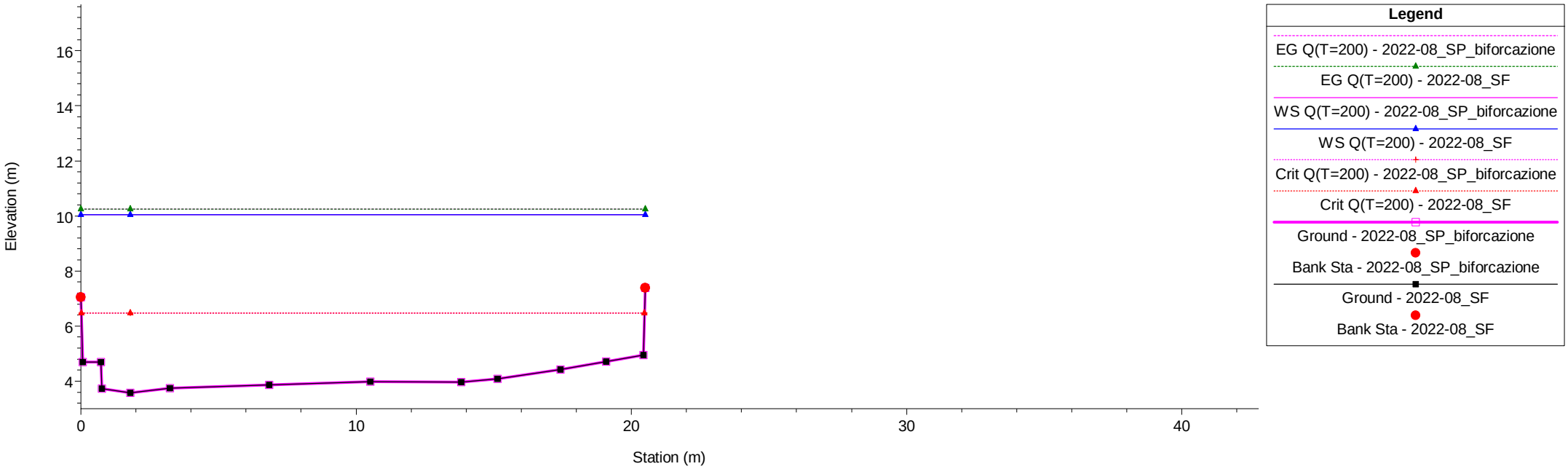
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 35.5 35.5



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

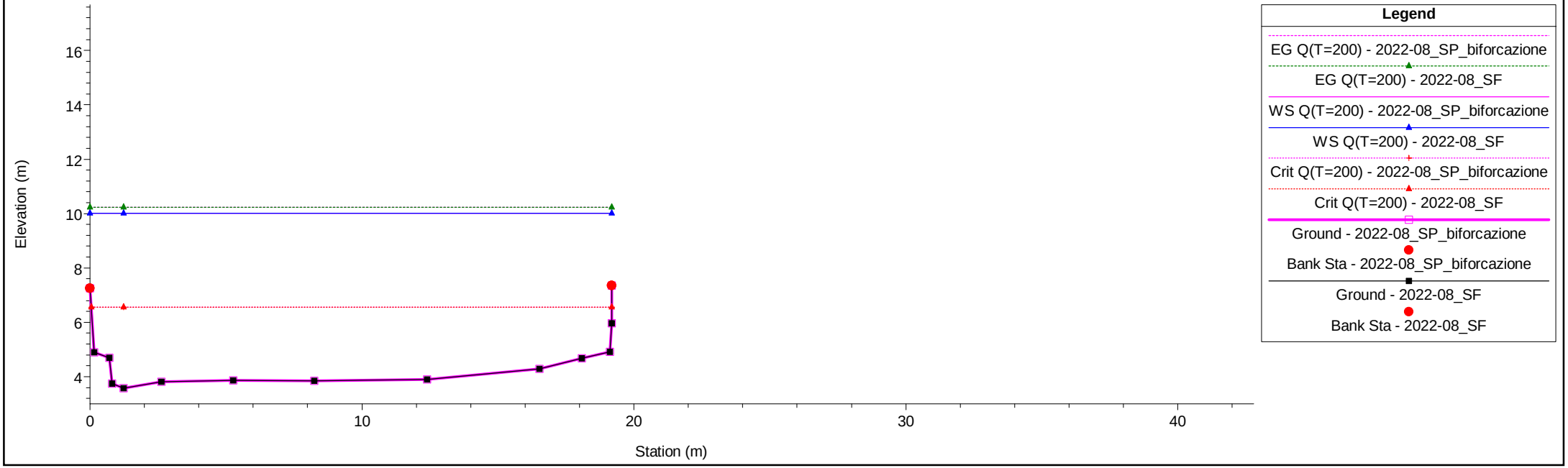
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 35 35



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

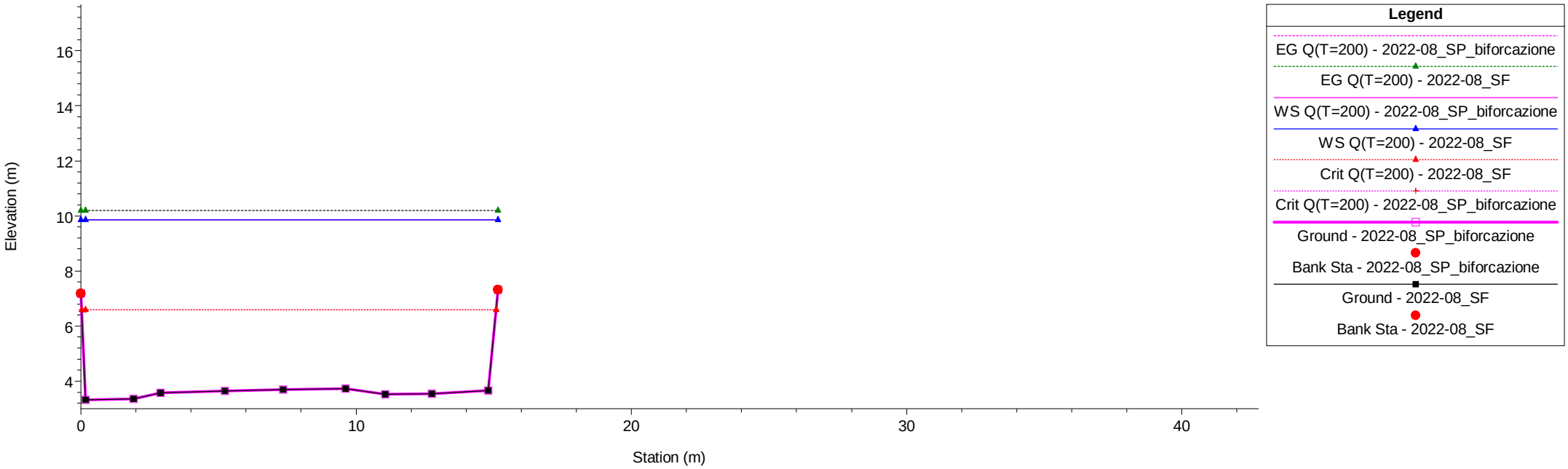
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 34 34



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

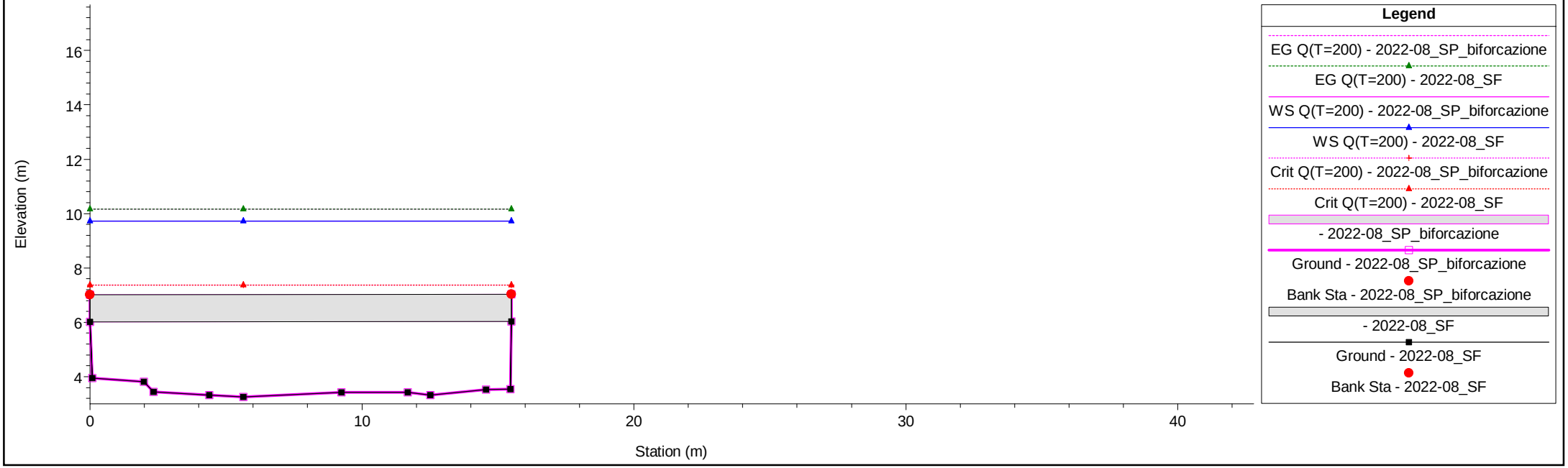
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 33 33



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

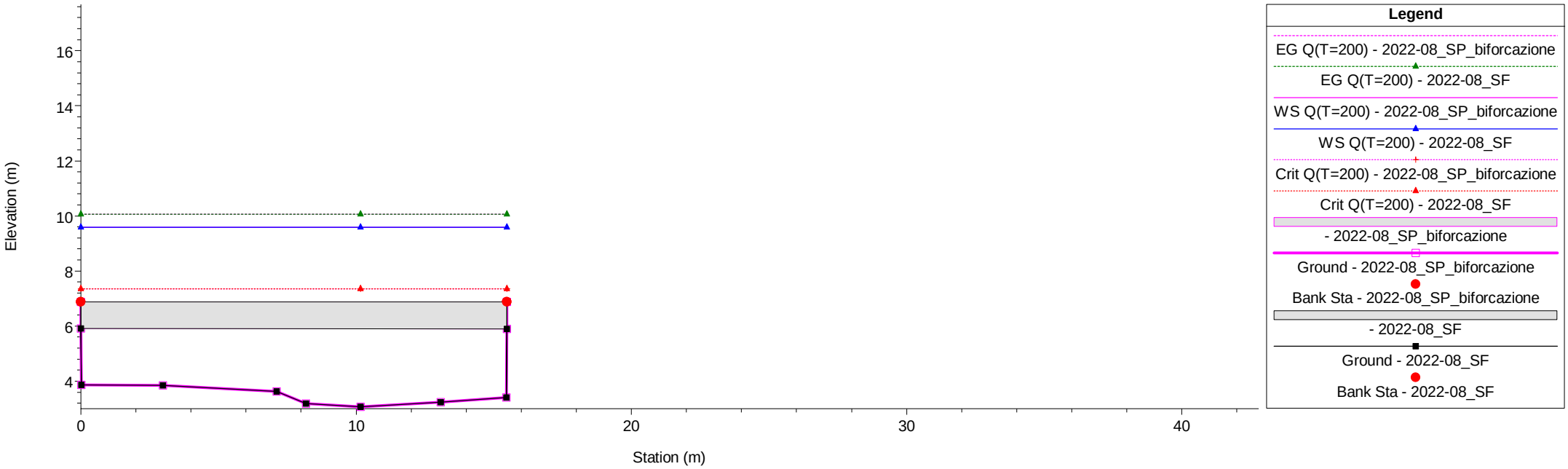
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 32 32



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

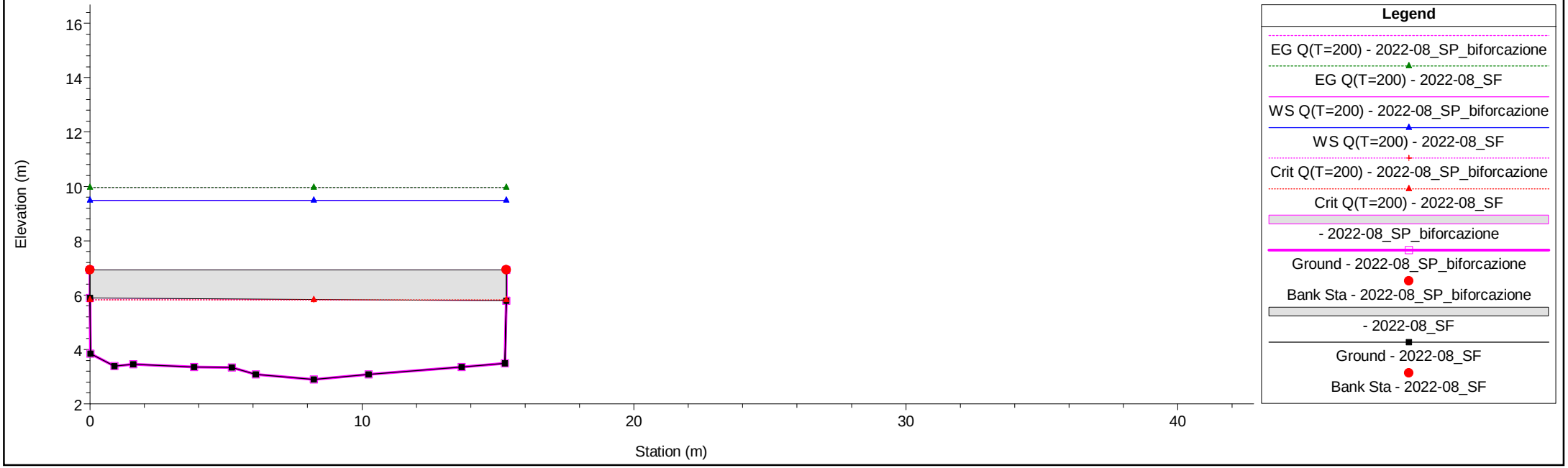
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 31 31



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

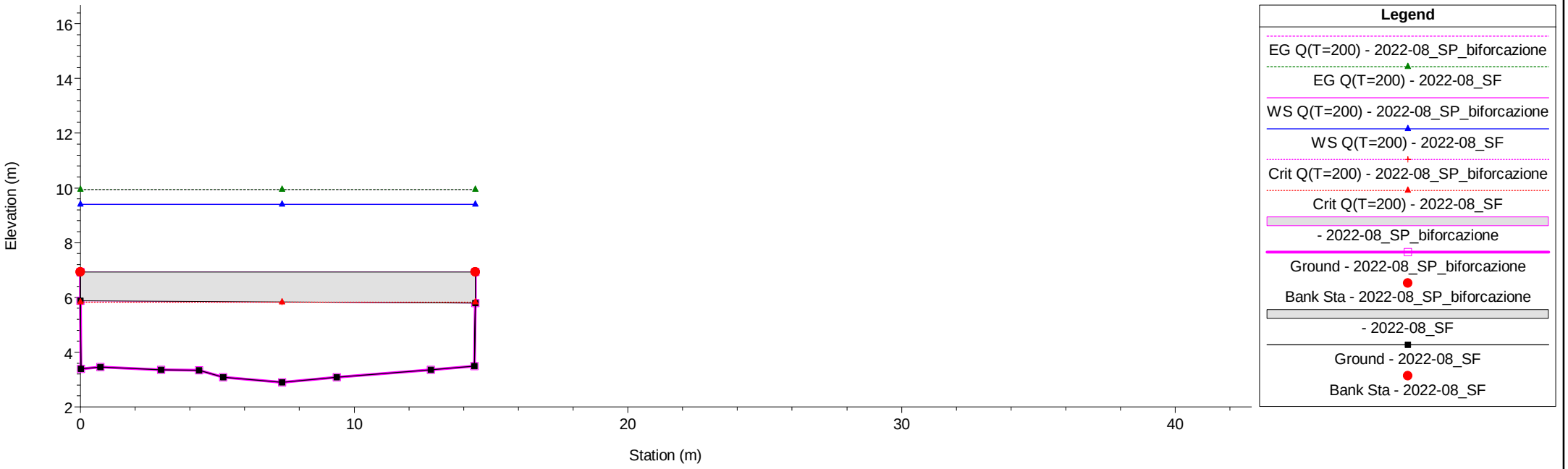
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 30.5 30.5



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

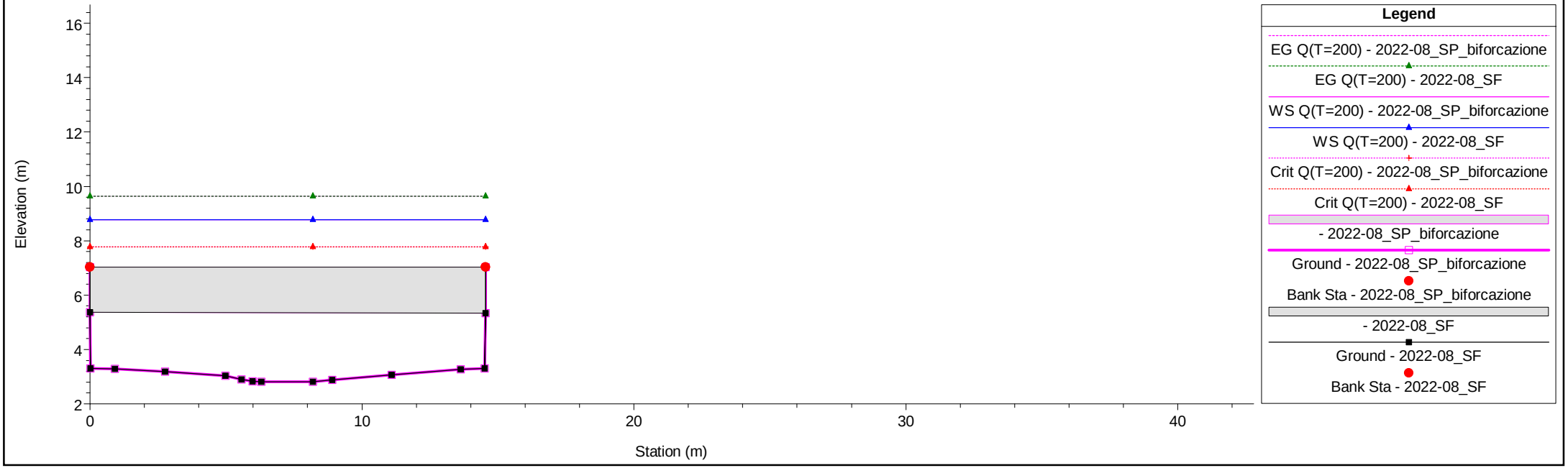
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 30 30



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

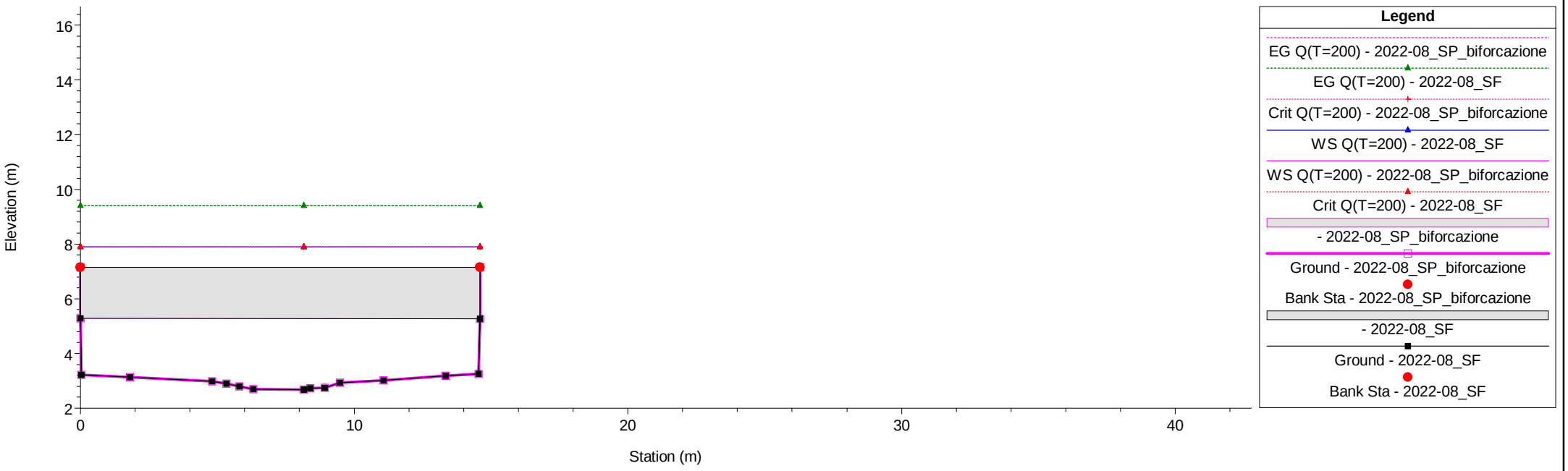
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 29 29



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

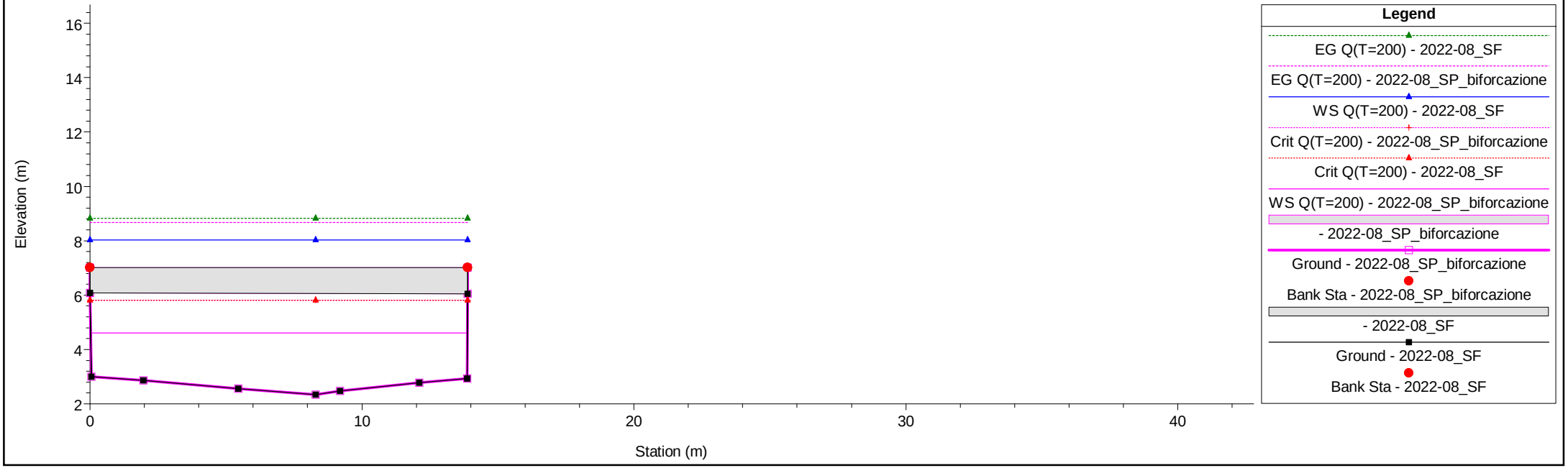
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 28 28



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

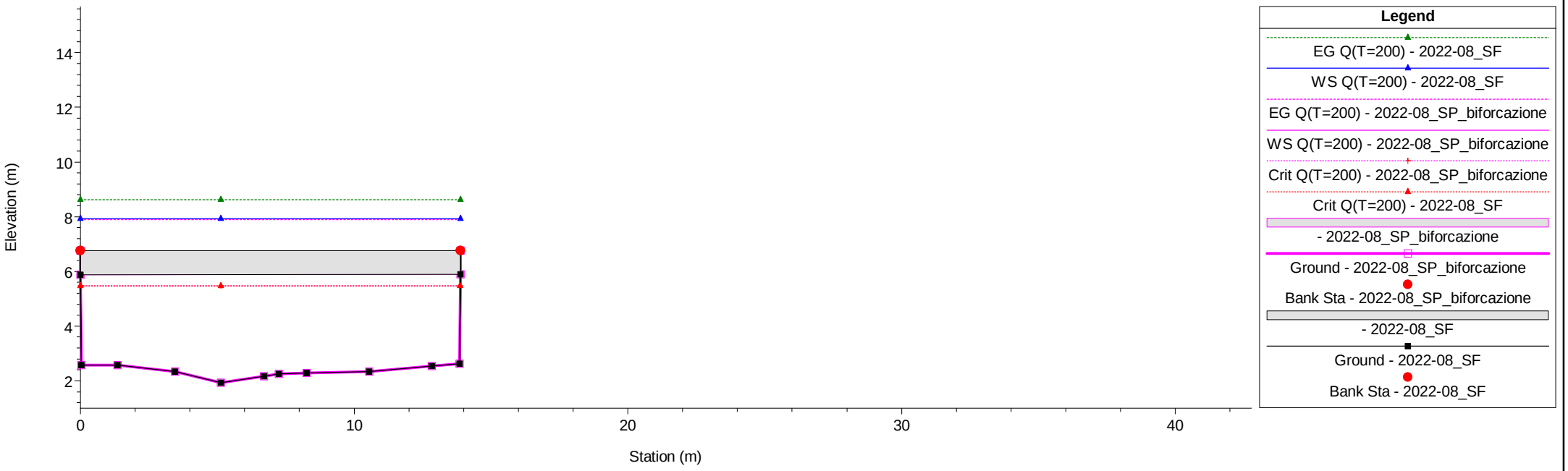
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 27 27



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

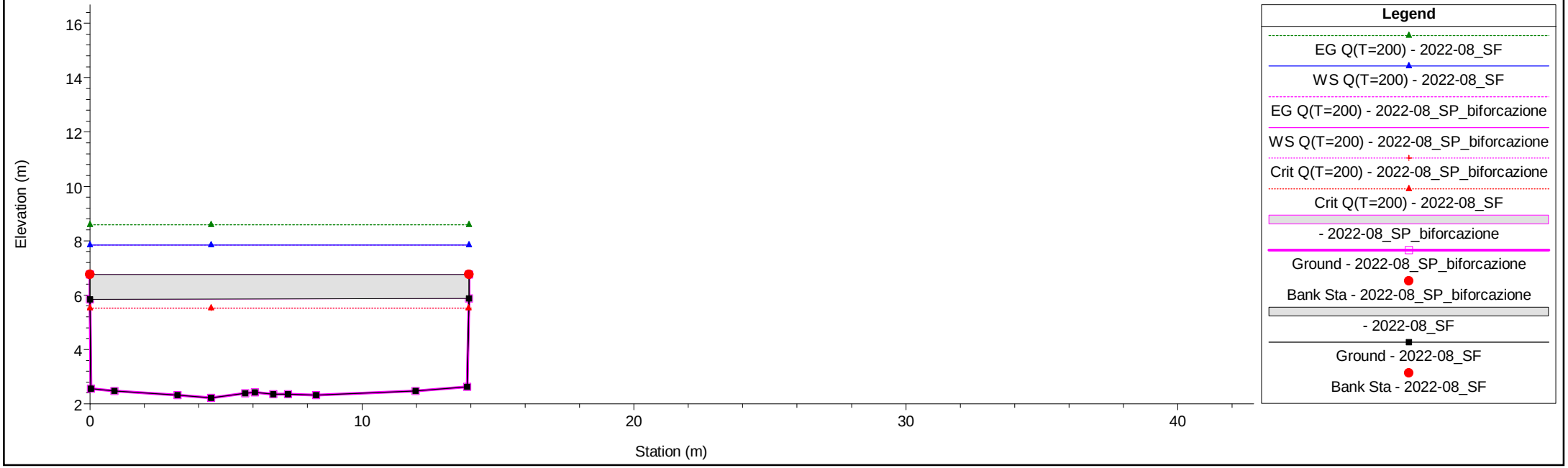
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 26 26



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

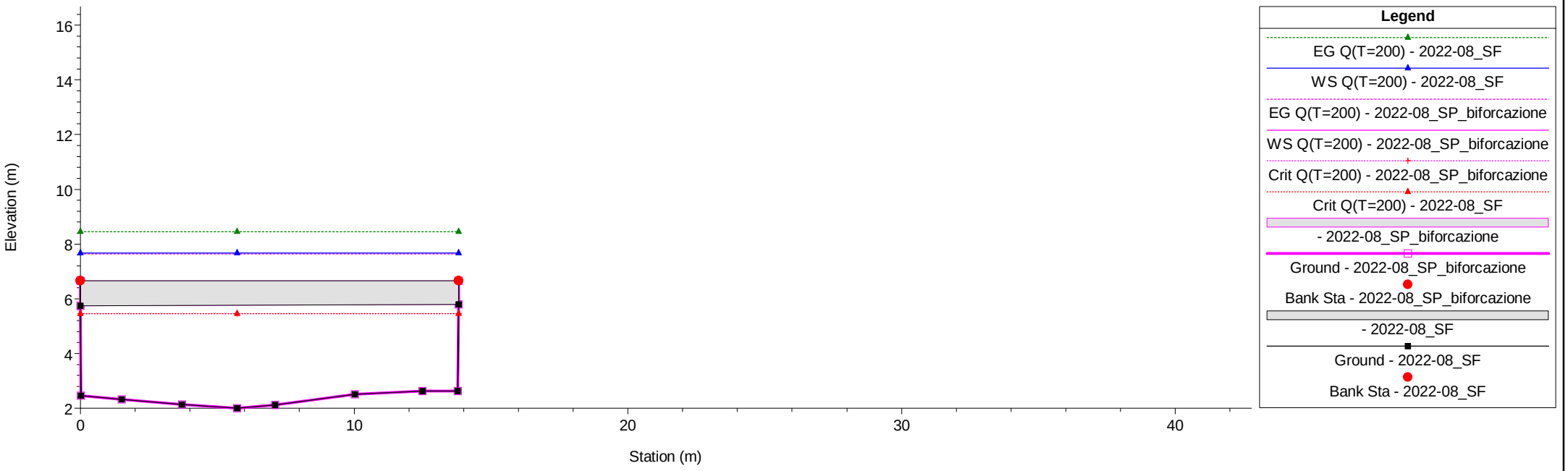
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 25 25



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

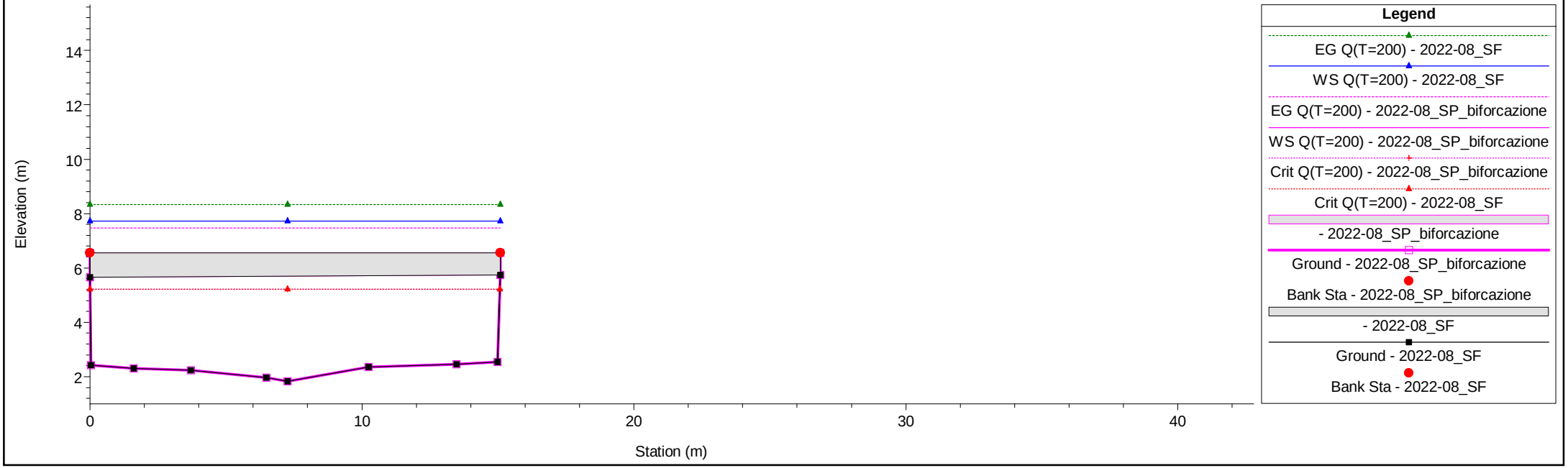
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 24 24

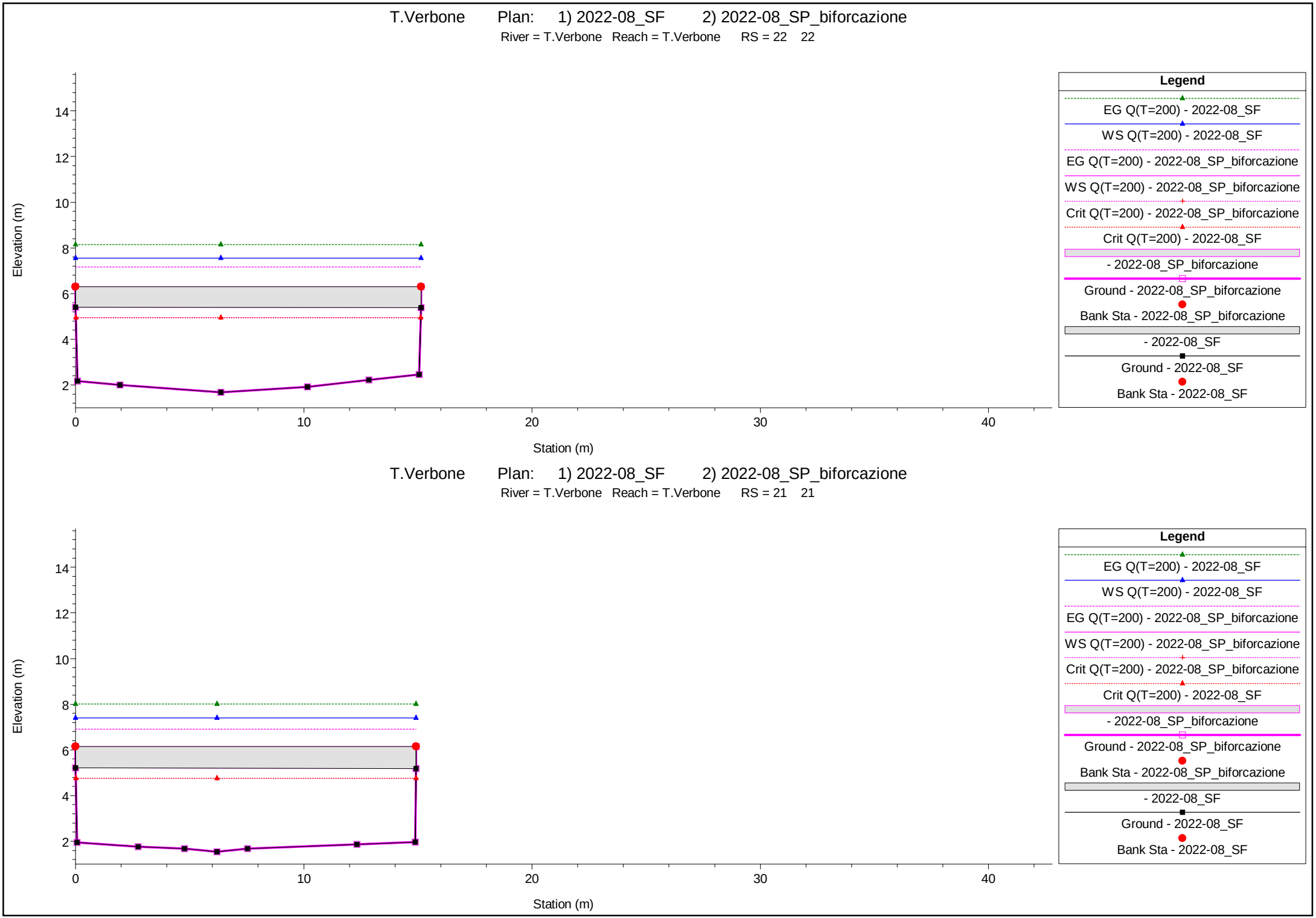


T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 23 23



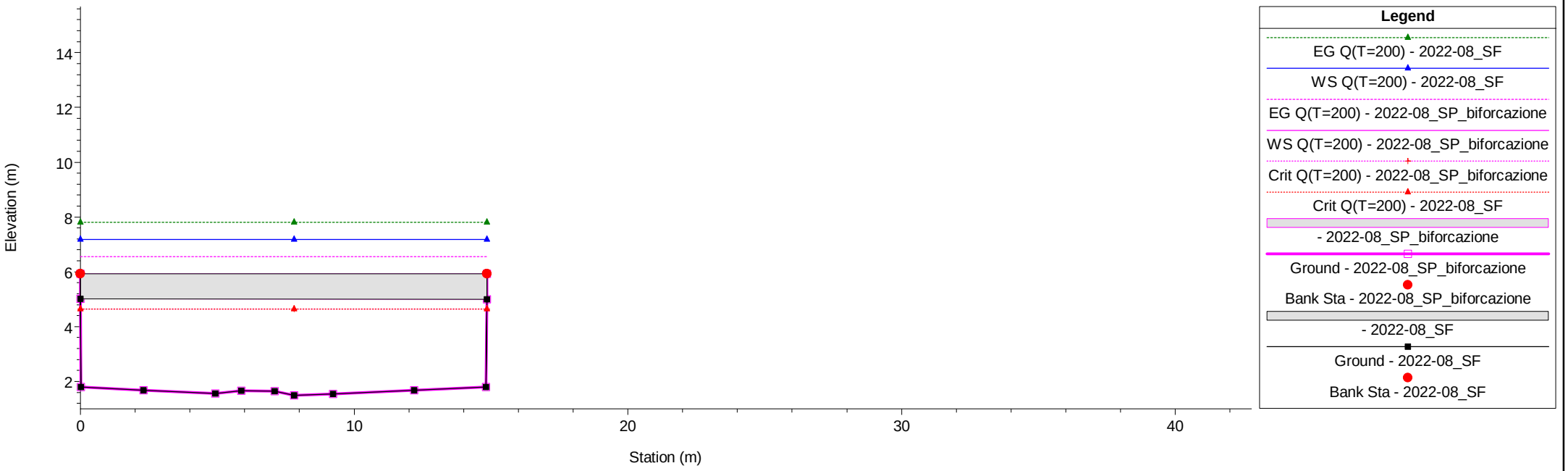
1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

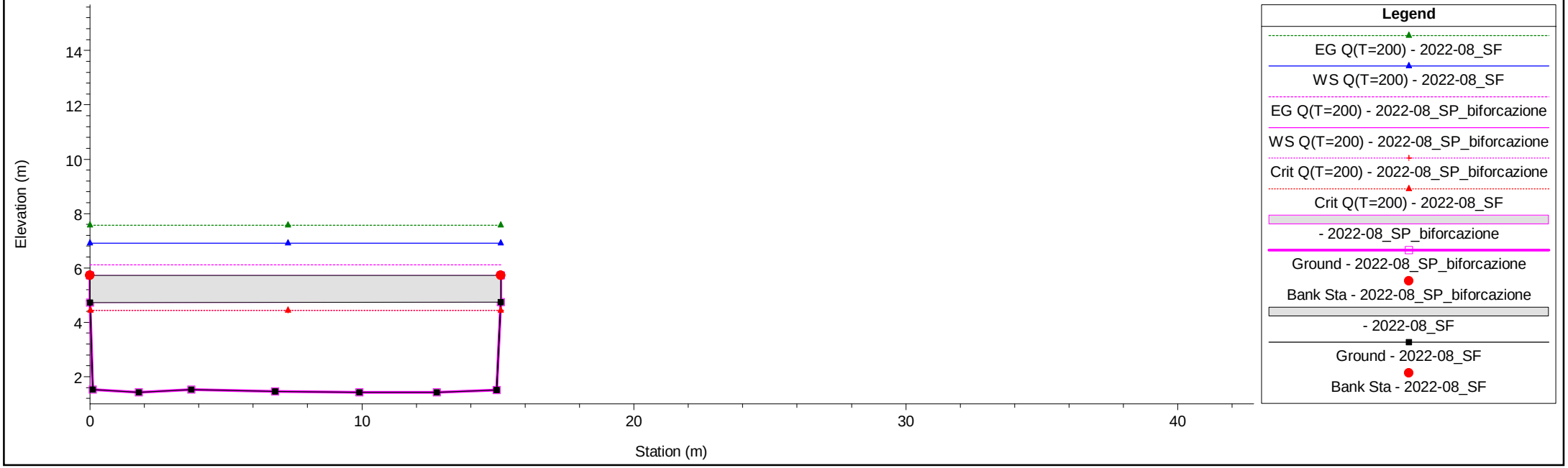
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 20 20



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

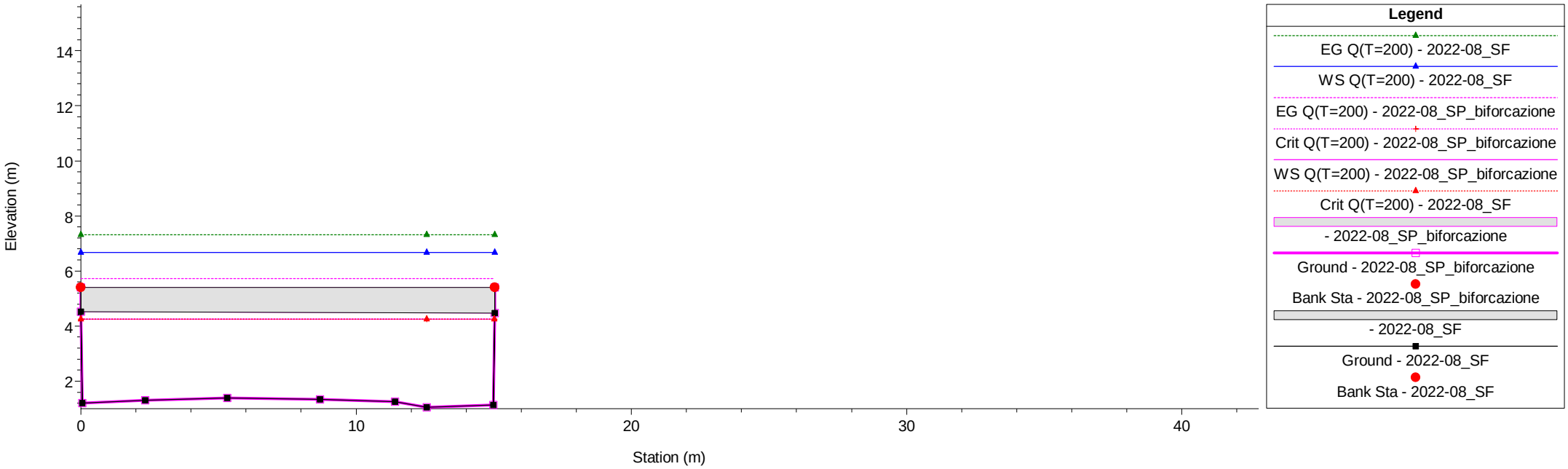
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 19 19



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

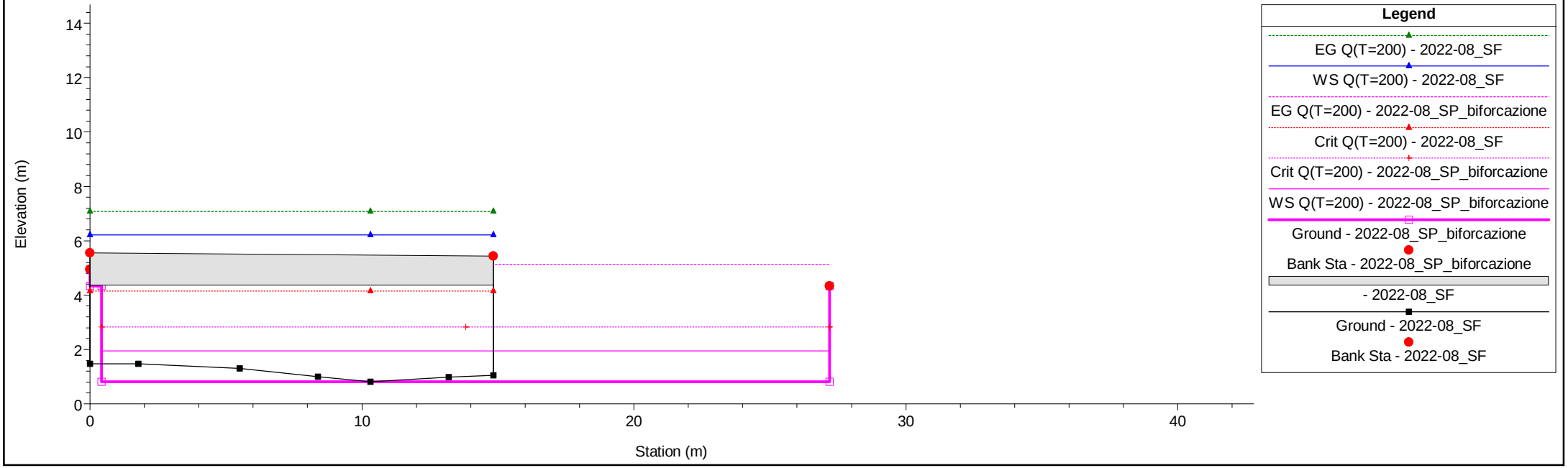
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 18 18



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

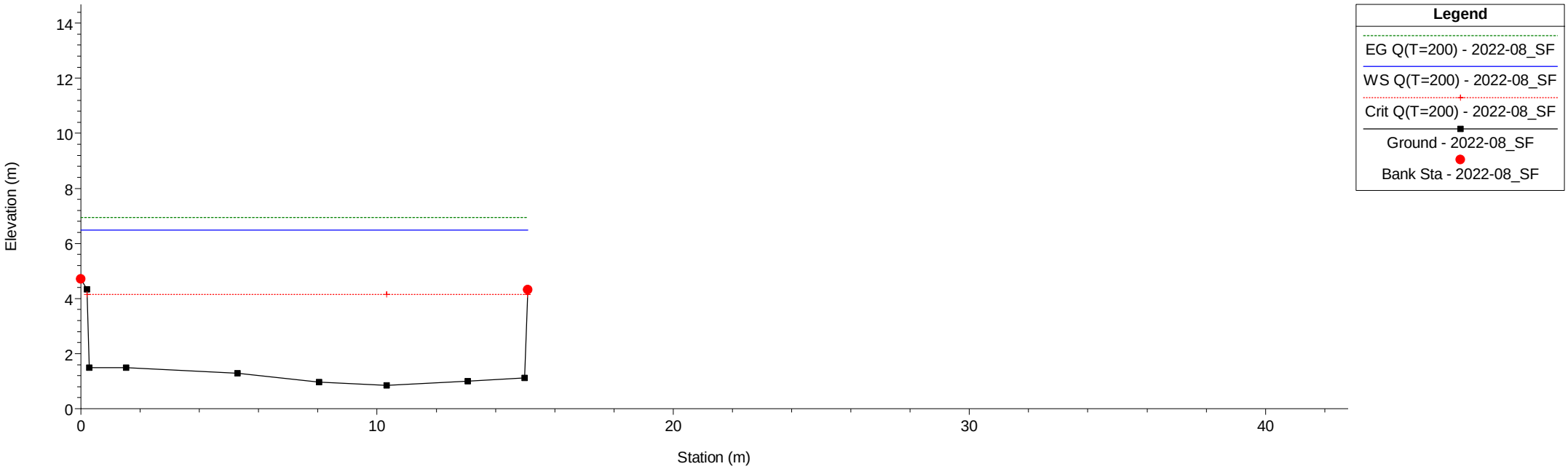
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 17 17



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

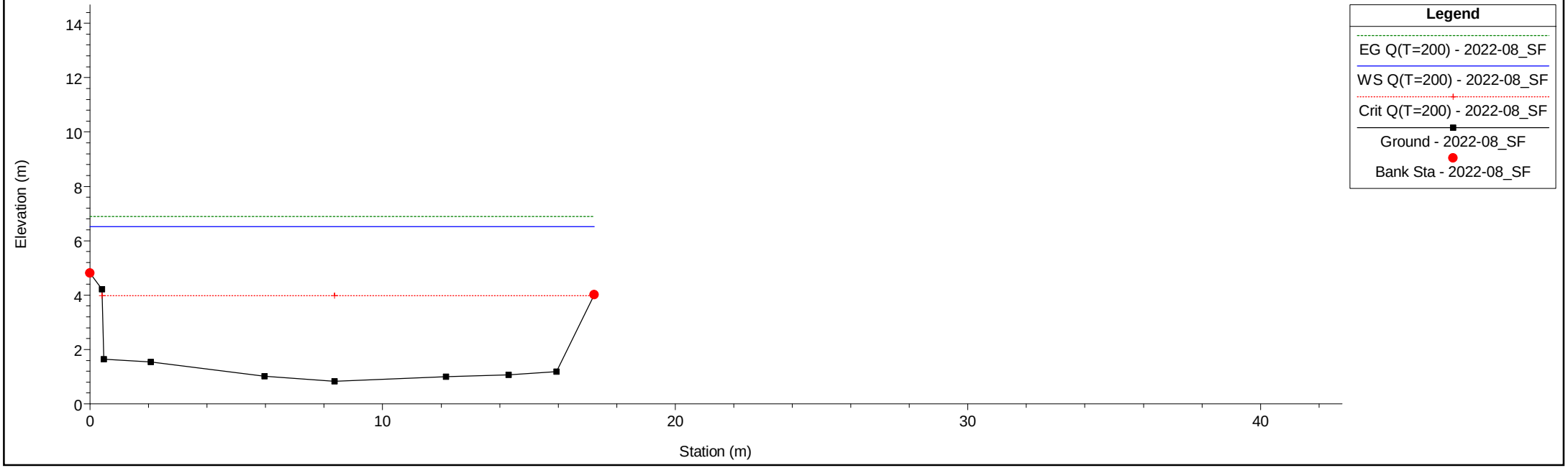
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 16 16



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

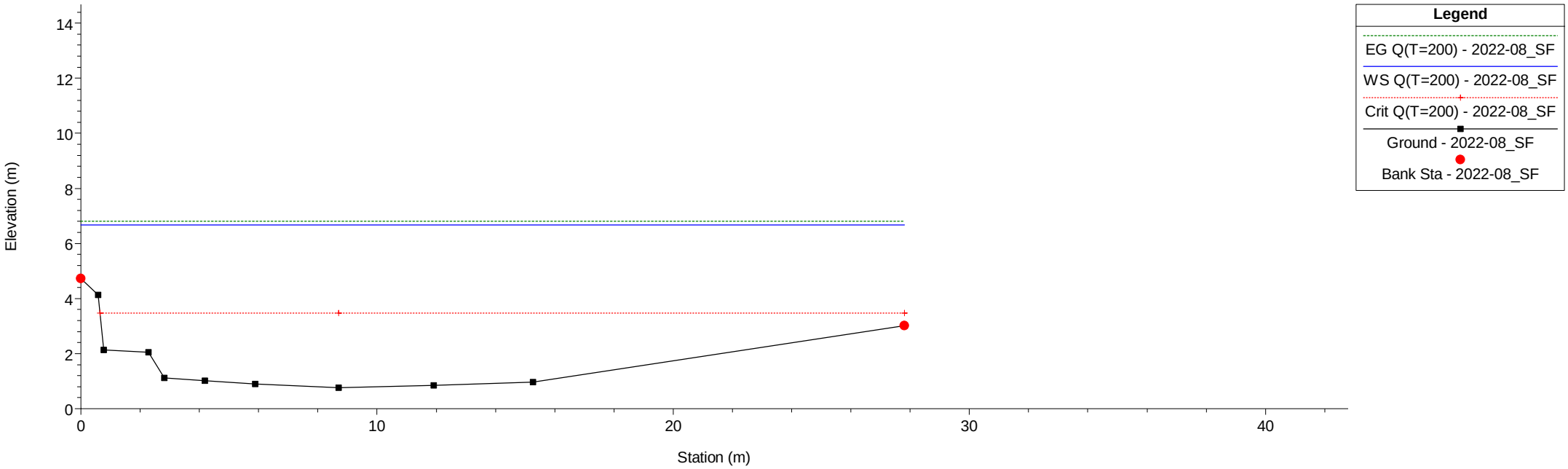
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 15 15



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

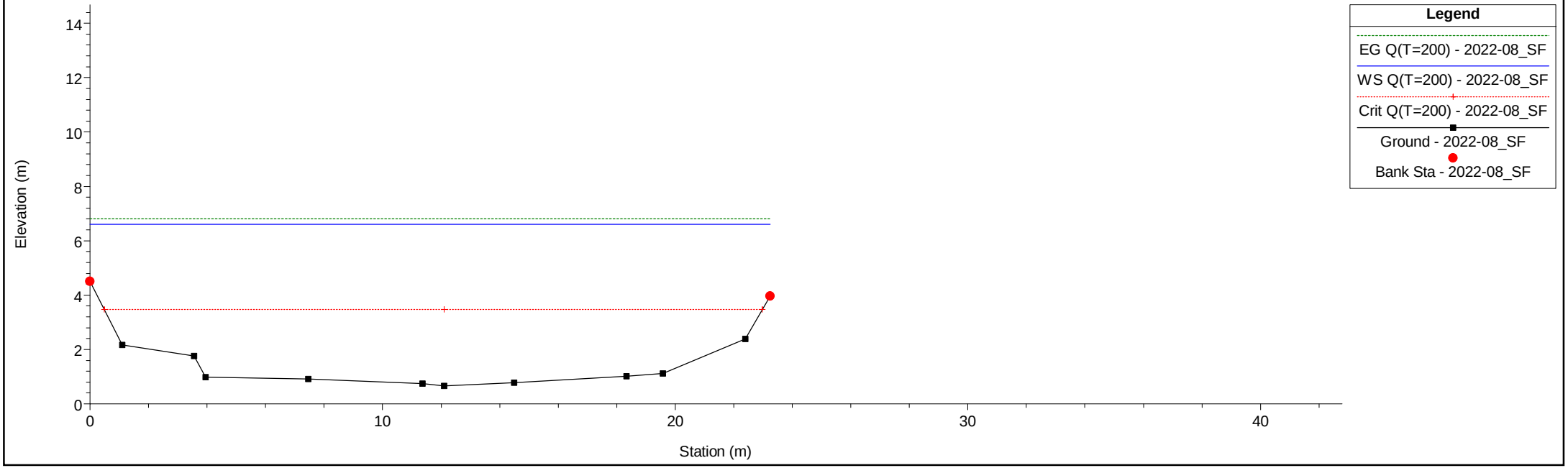
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 14 14



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

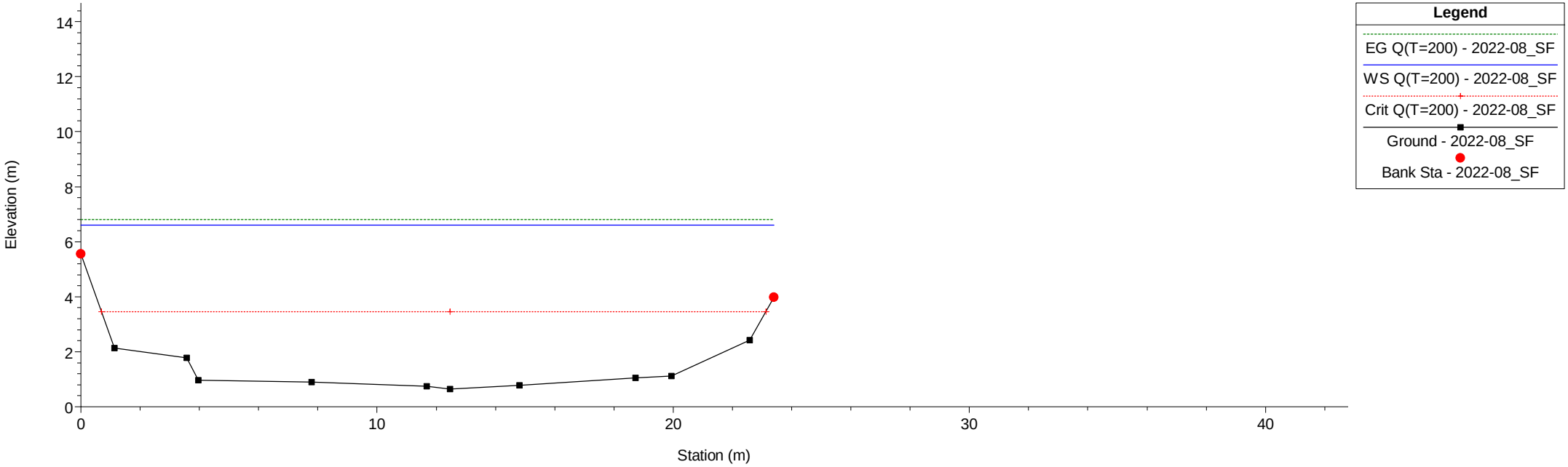
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 13 13



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

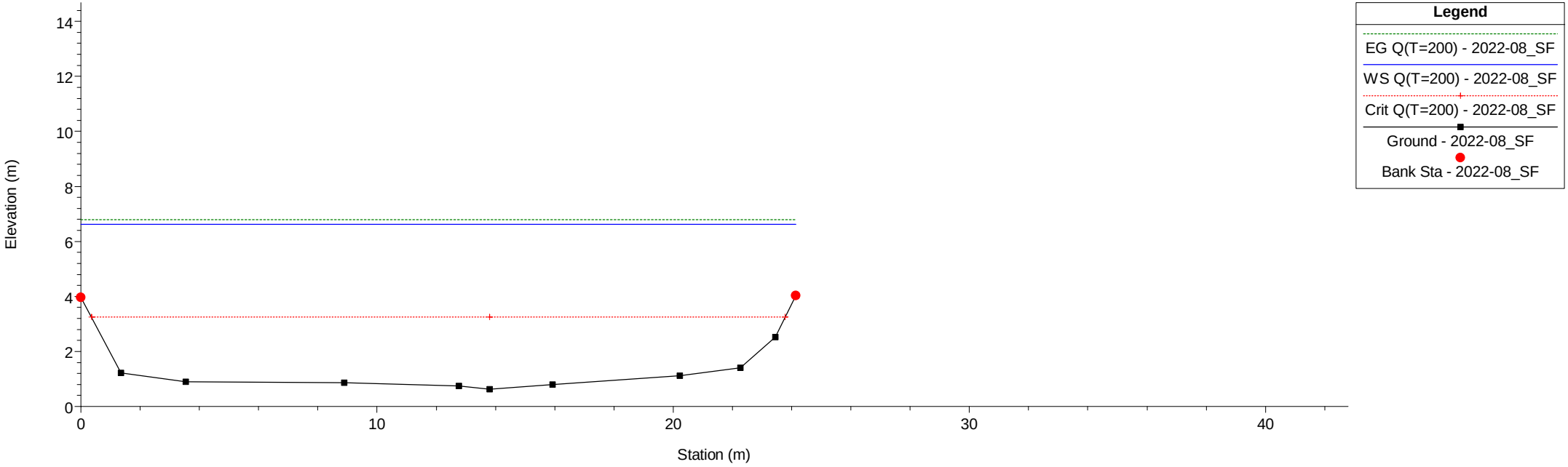
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 12 12



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

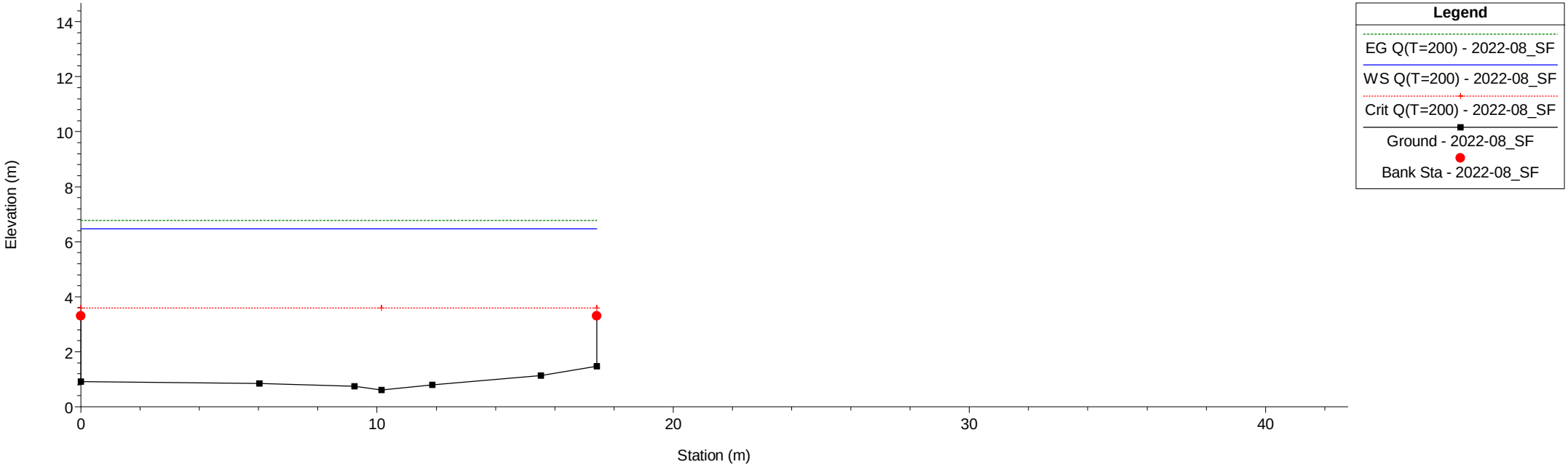
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 11 11



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

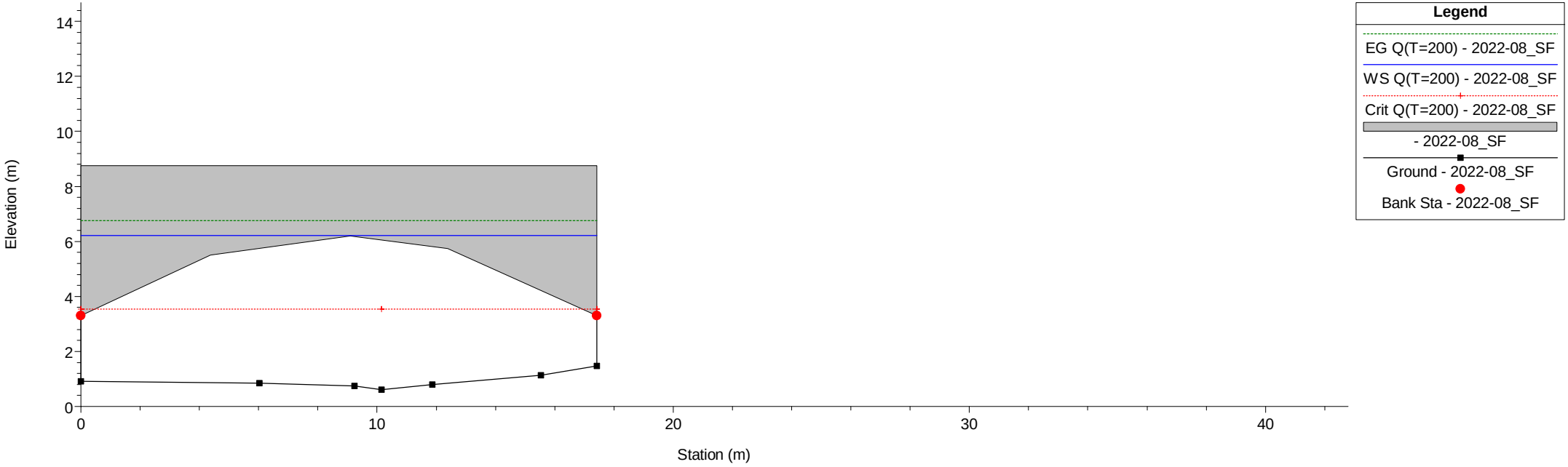
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 10 10



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

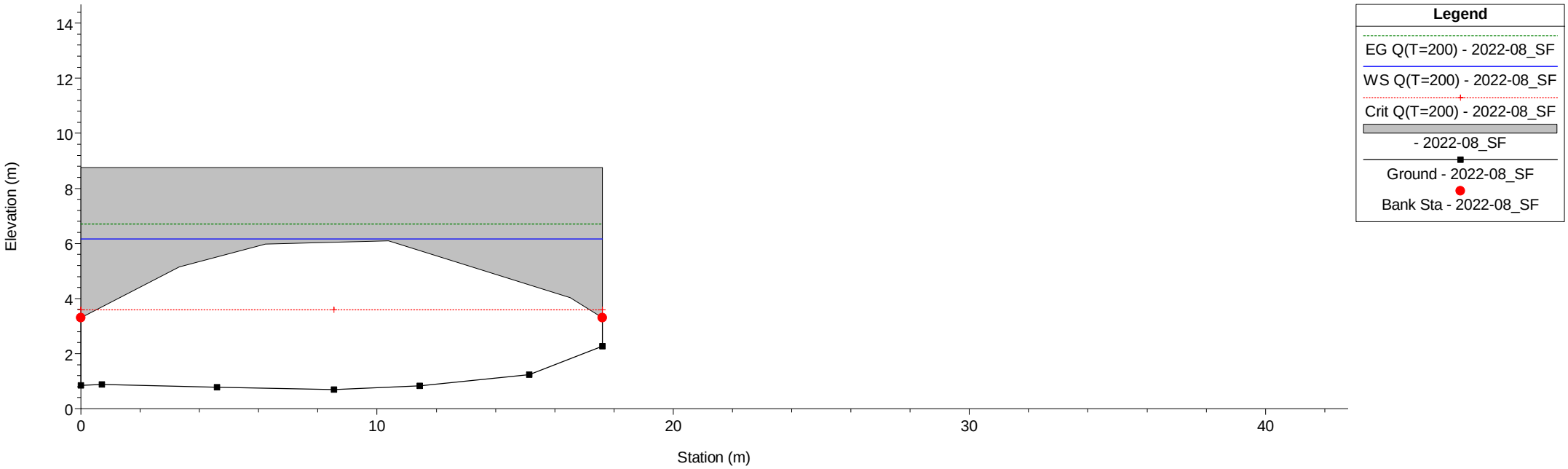
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 9.5 BR



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

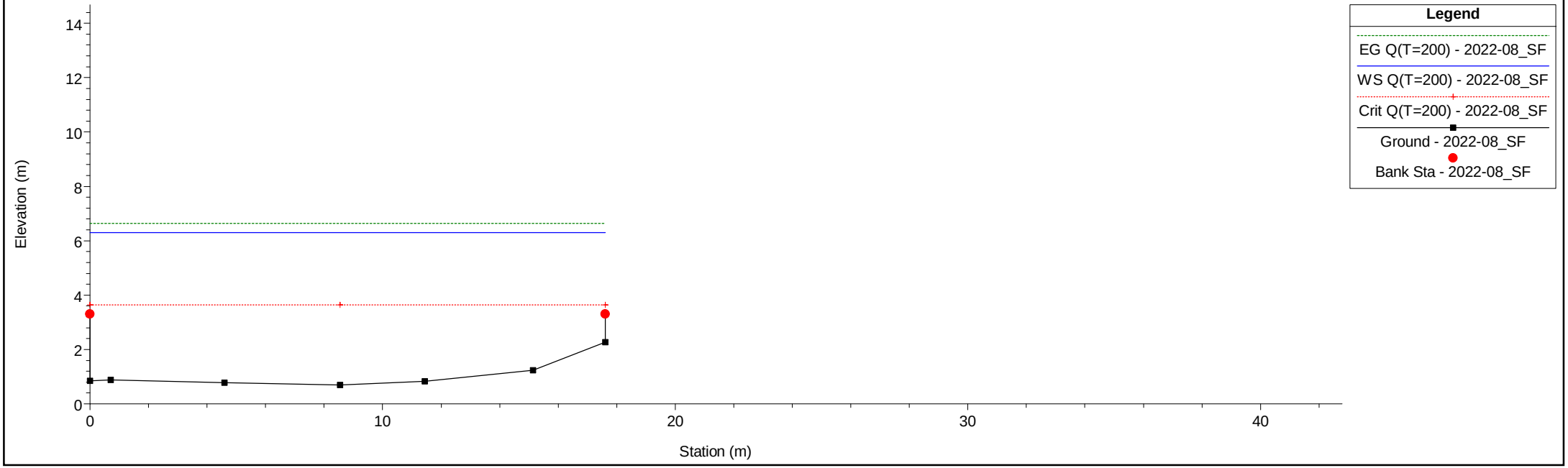
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 9.5 BR



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

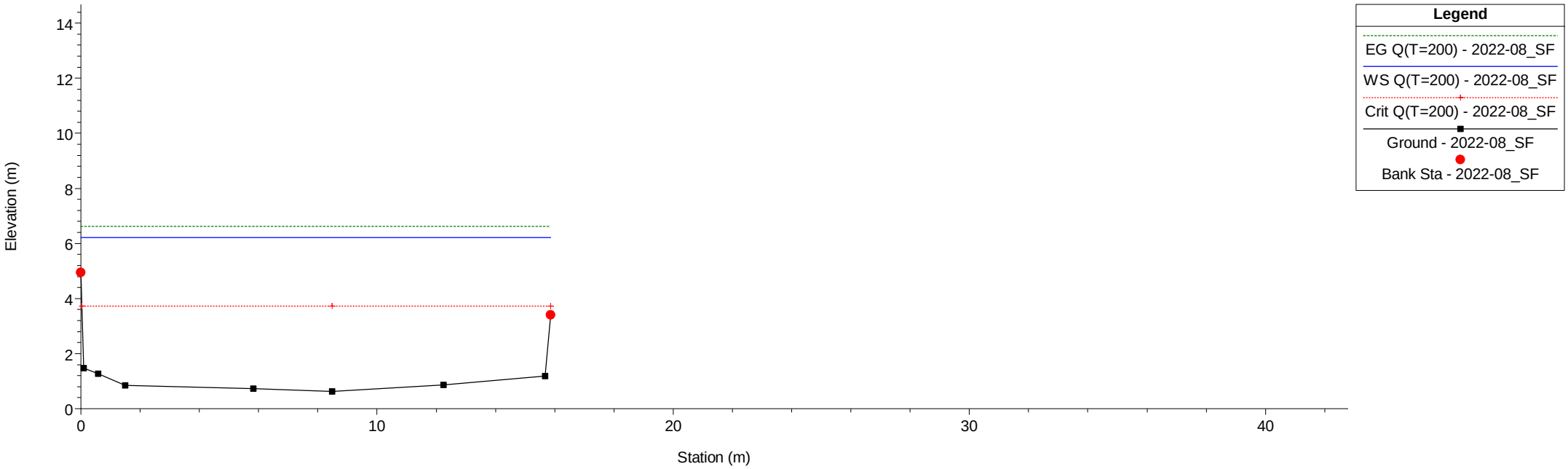
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 9 9



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

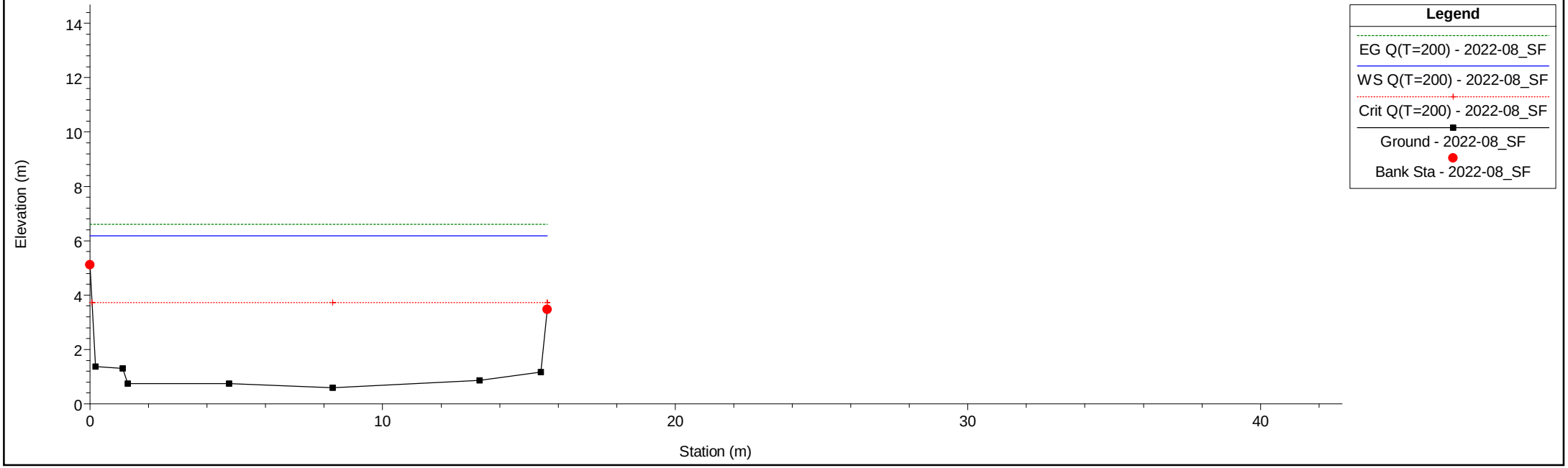
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 8 8



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

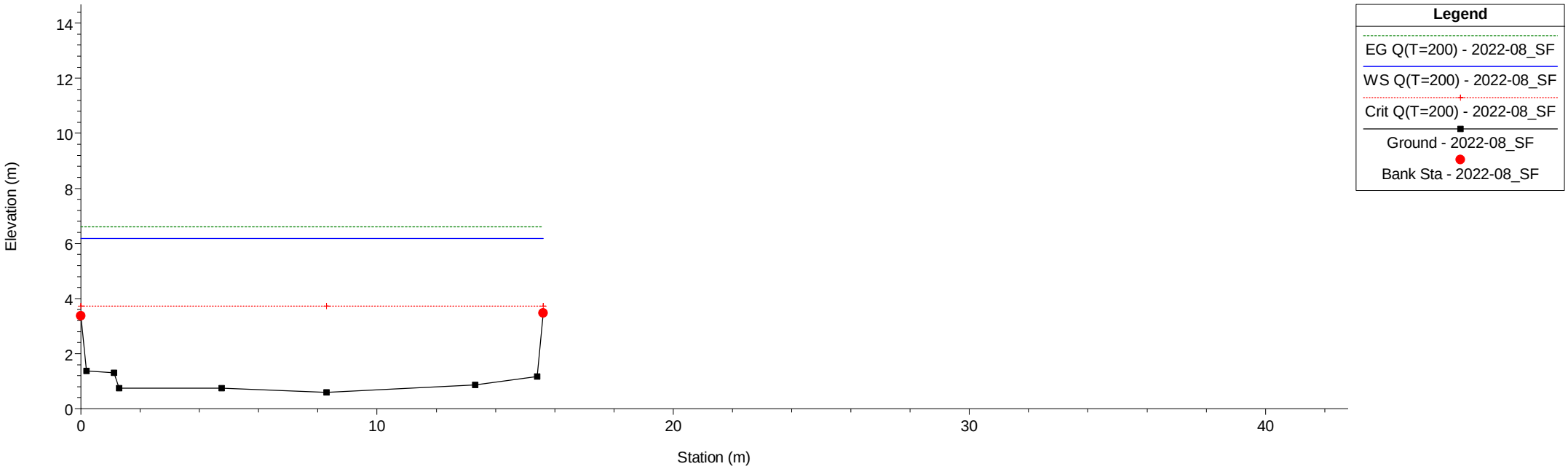
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 7 7



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

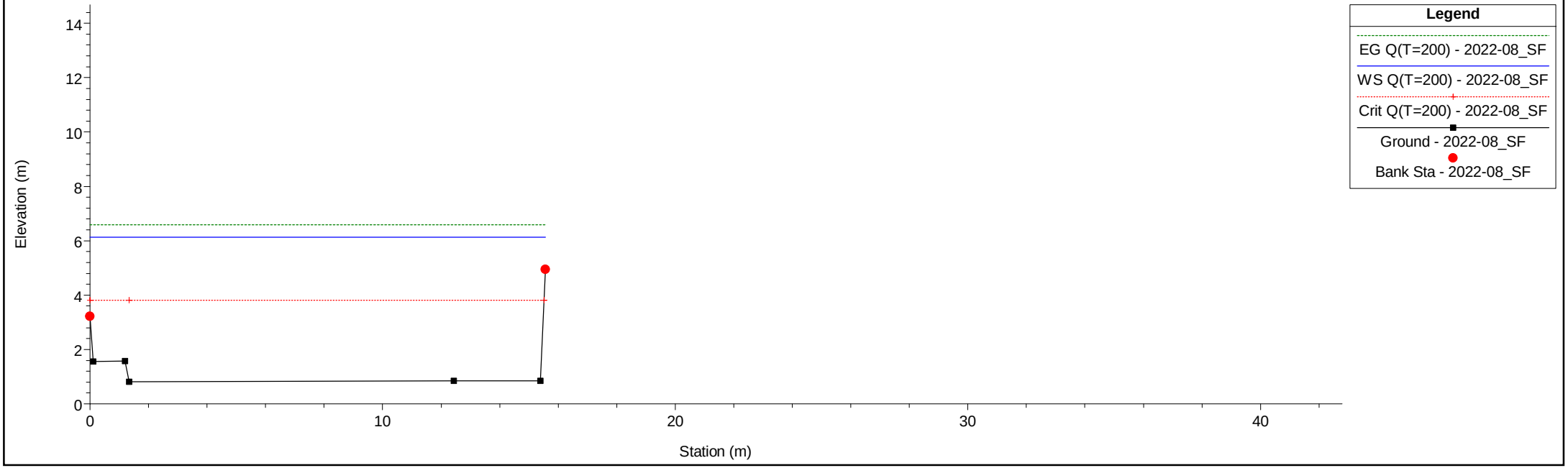
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 6 6



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

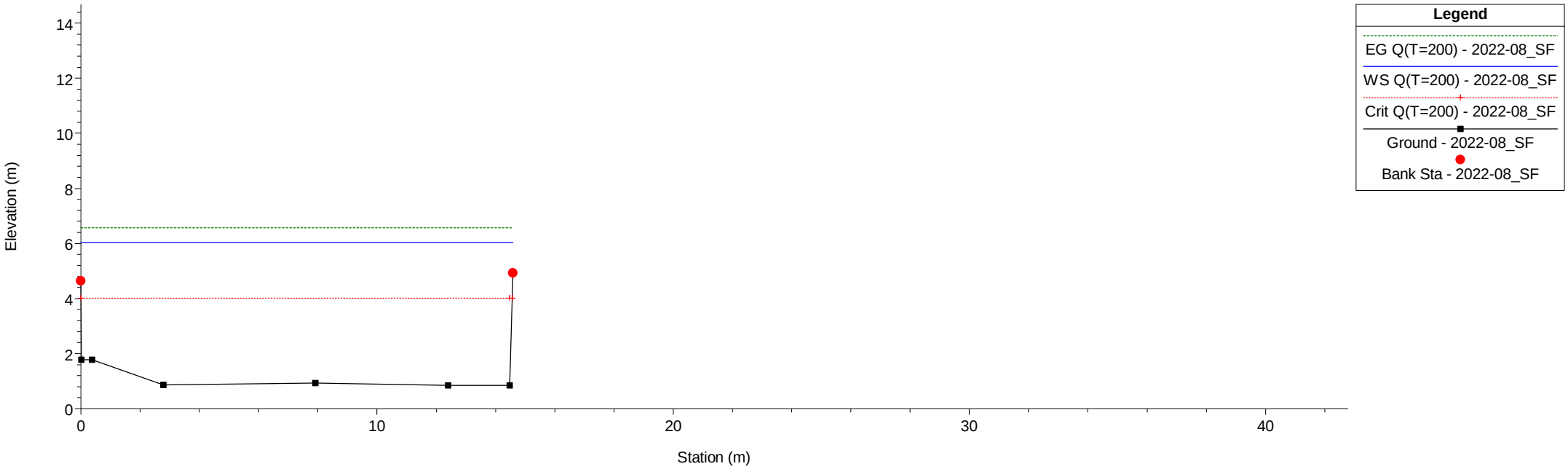
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 5 5



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

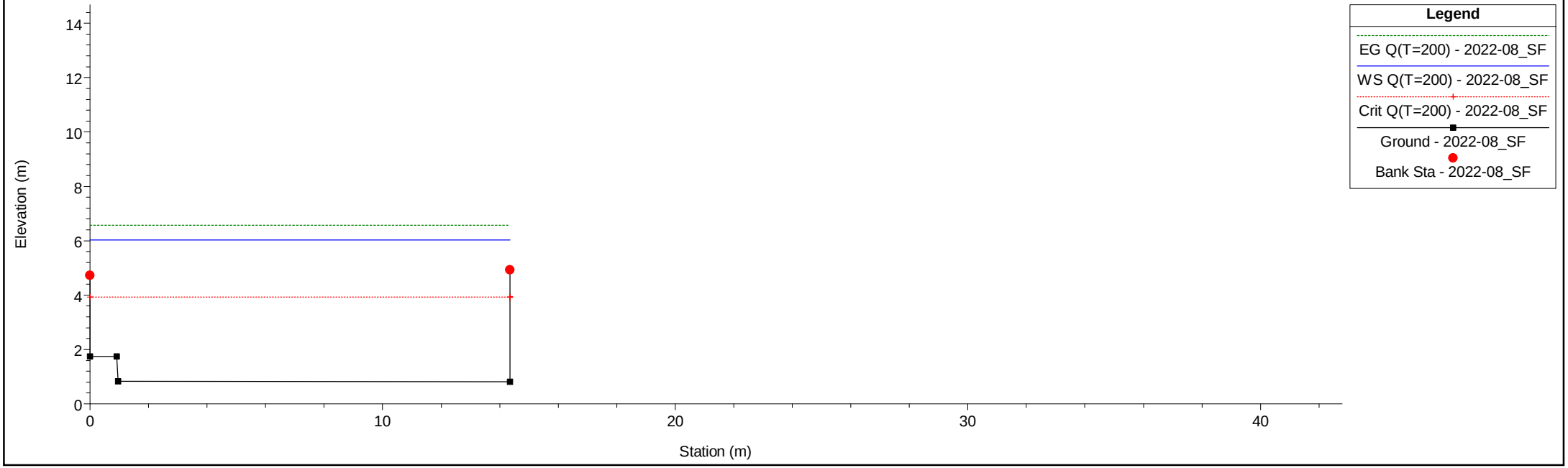
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 4 4



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

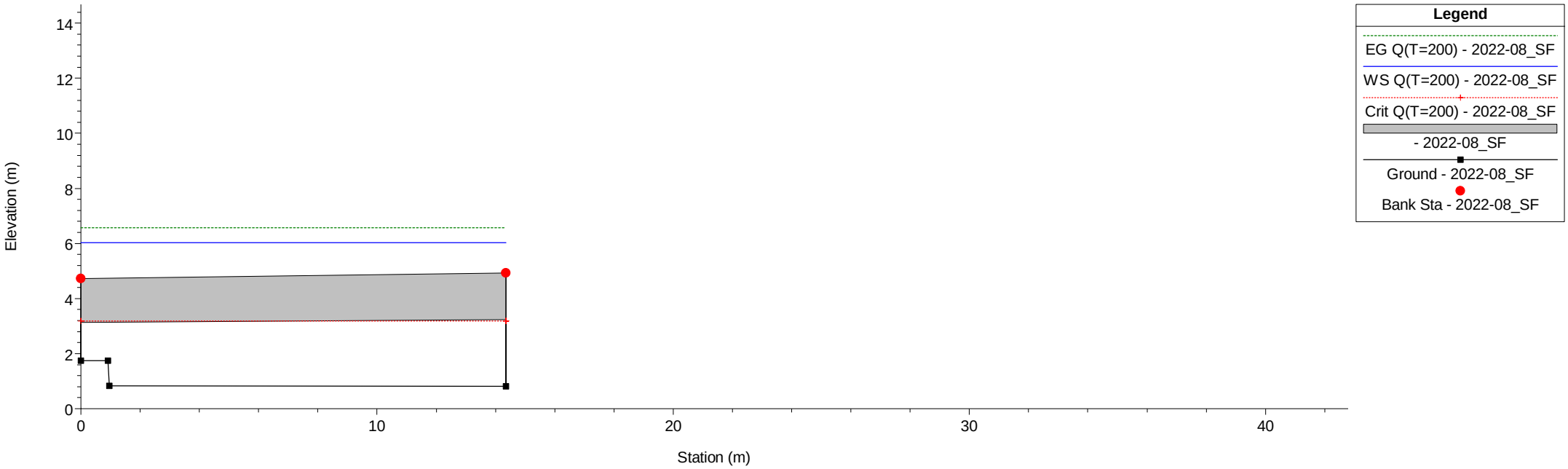
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 3 3



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

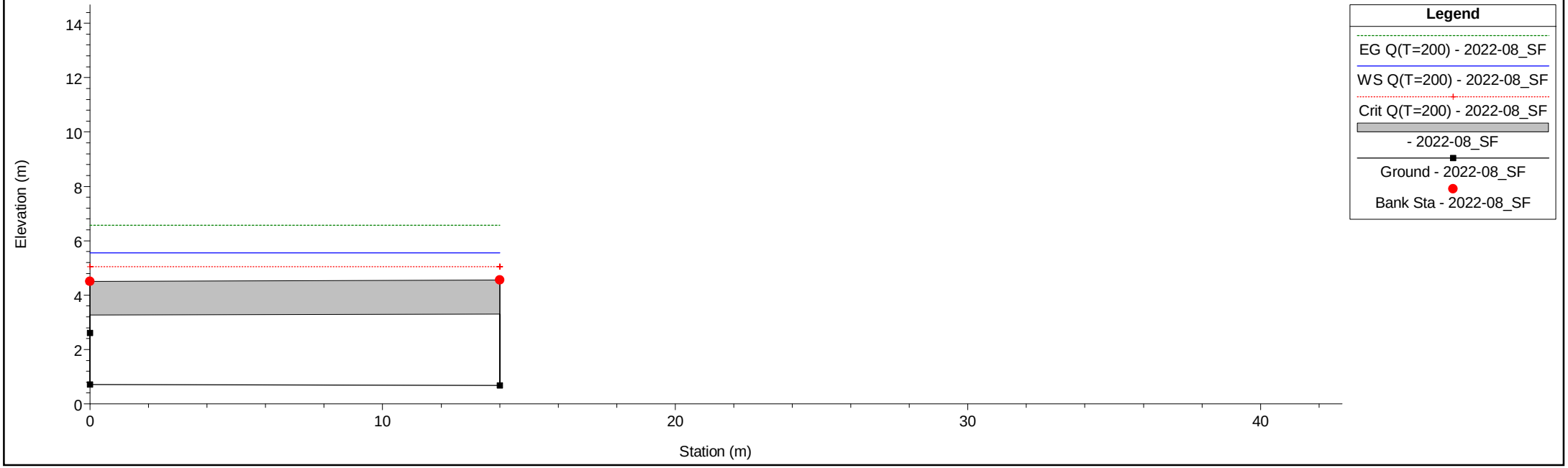
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 2.5 BR



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

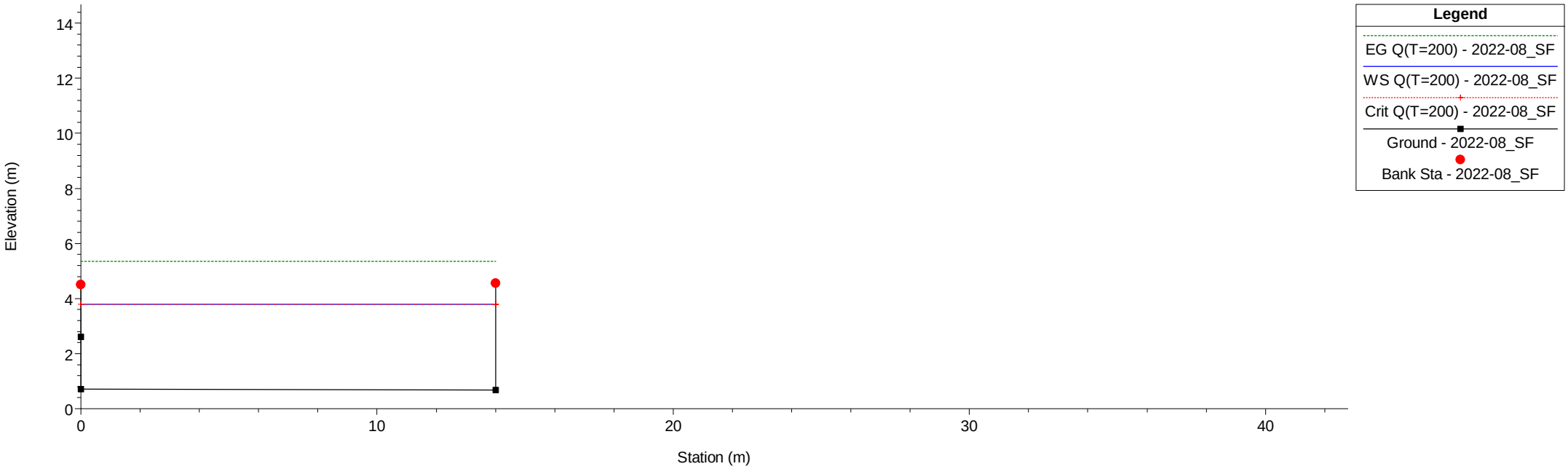
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 2.5 BR



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

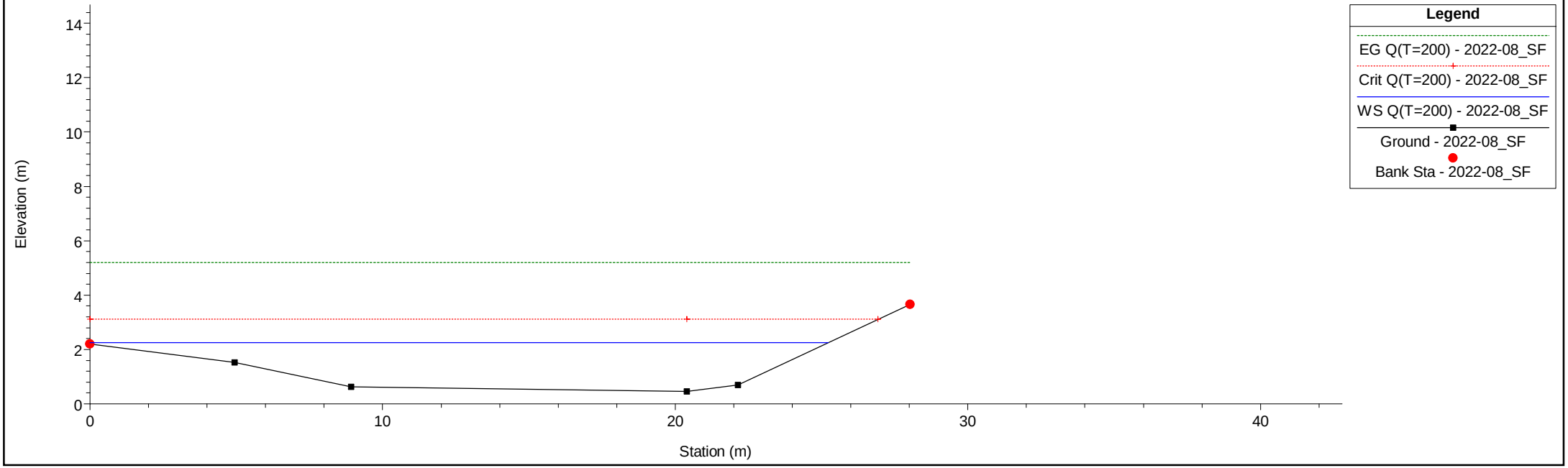
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 2 2



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

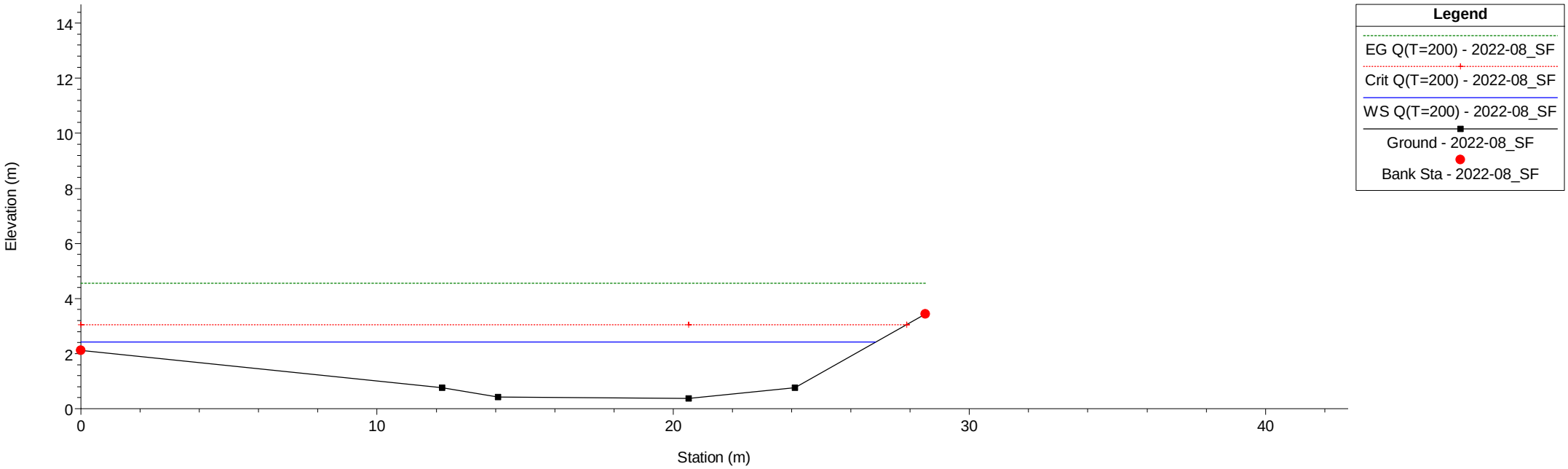
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 1 1



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP_biforcazione

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 0 0

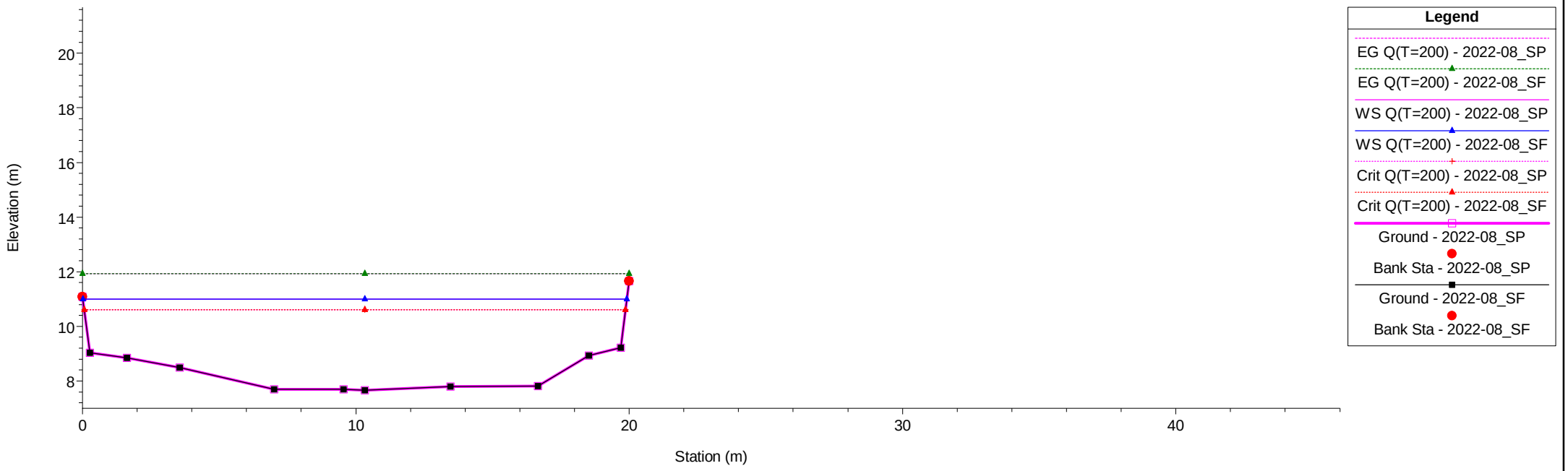


1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

SEZIONI TRASVERSALI HEC-RAS
STATO DI FATTO/STATO DI PROGETTO
T=200 ANNI

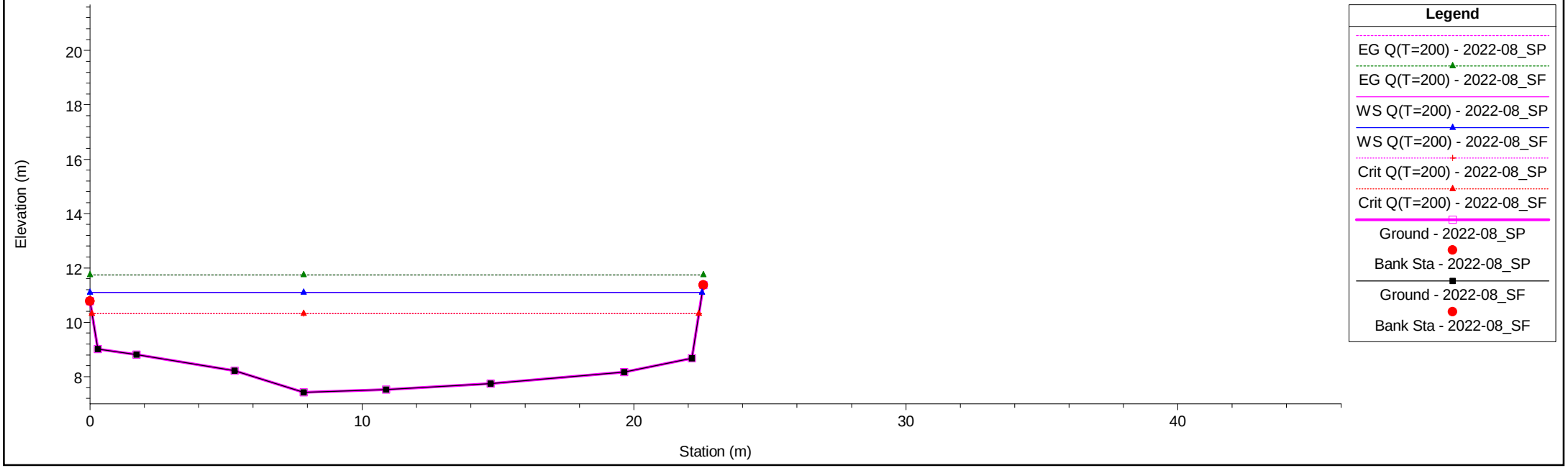
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 58 58



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

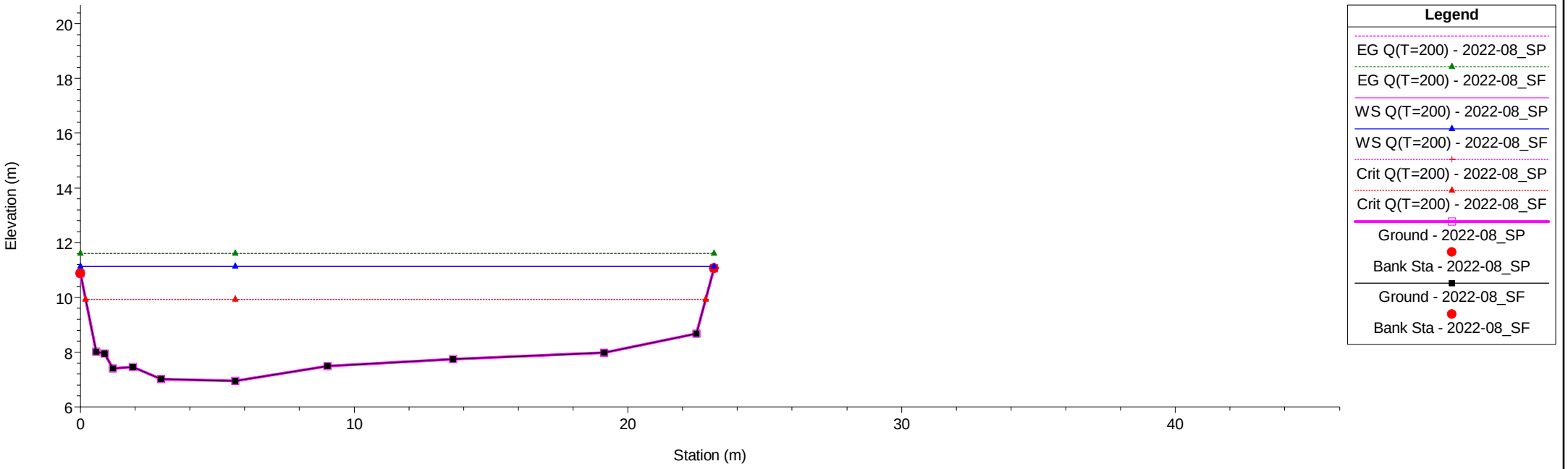
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 57 57



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

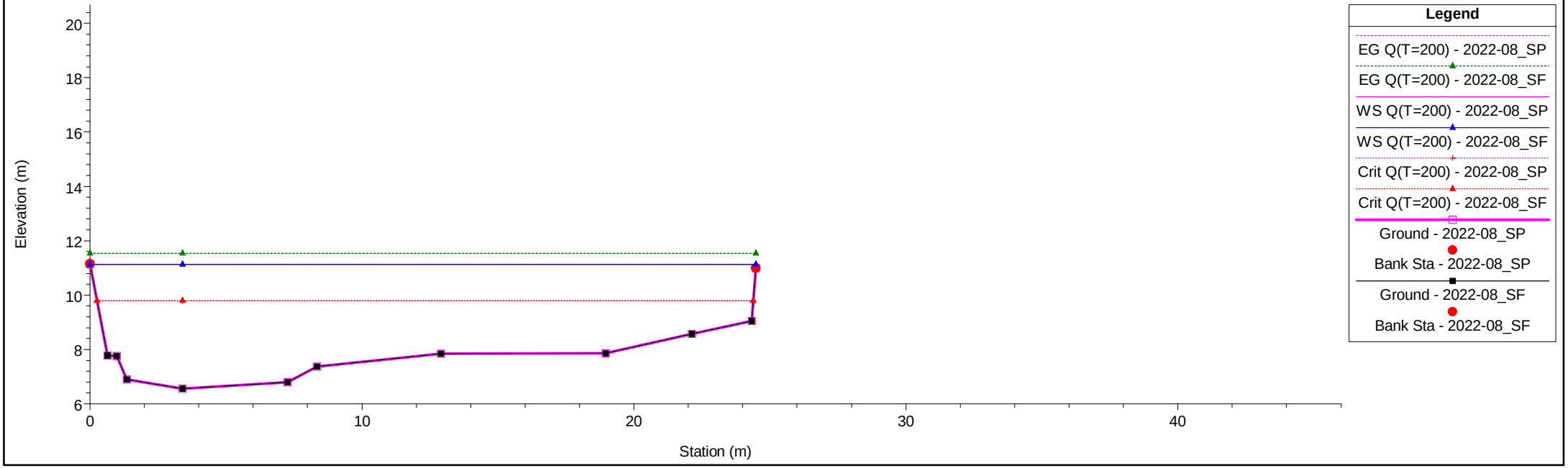
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 56 56



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

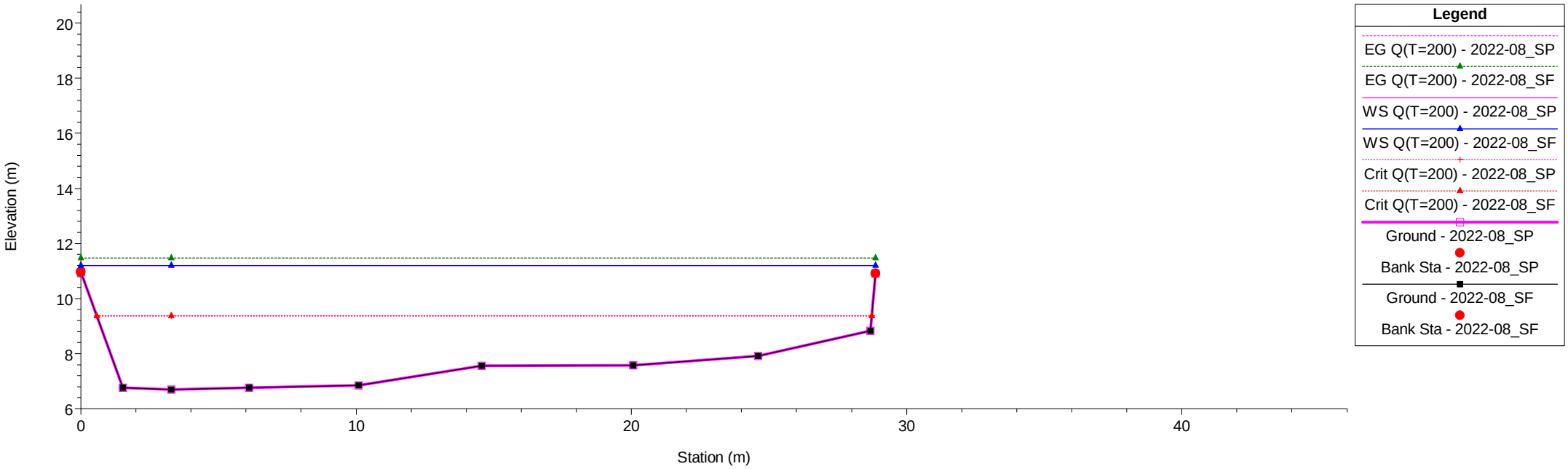
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 55 55



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

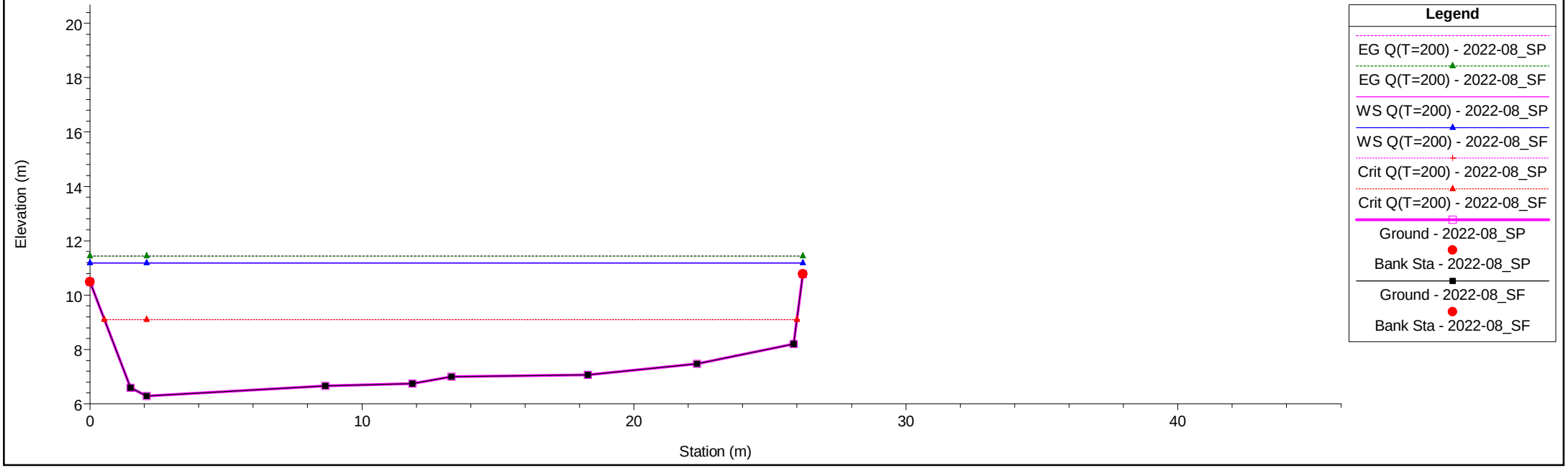
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 54 54



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

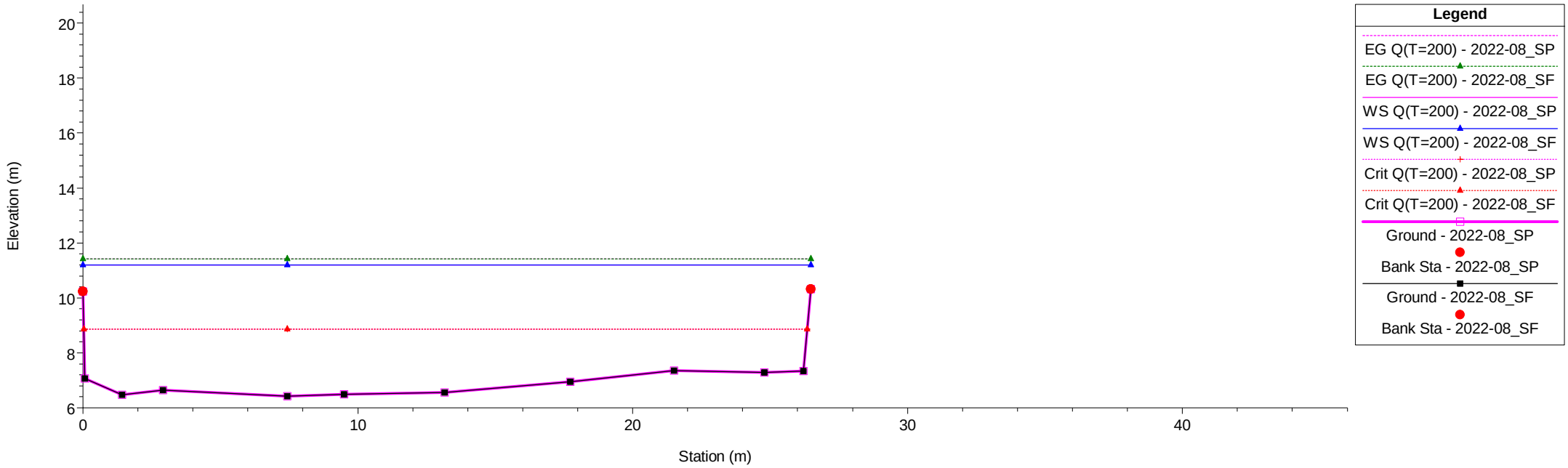
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 53 53



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

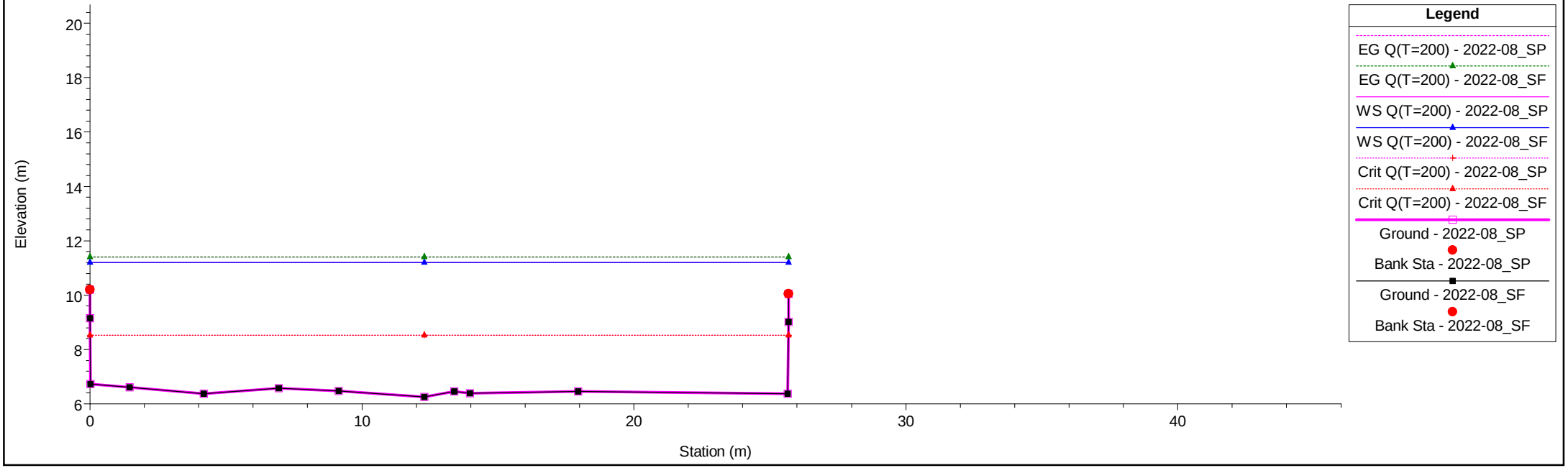
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 52 52



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

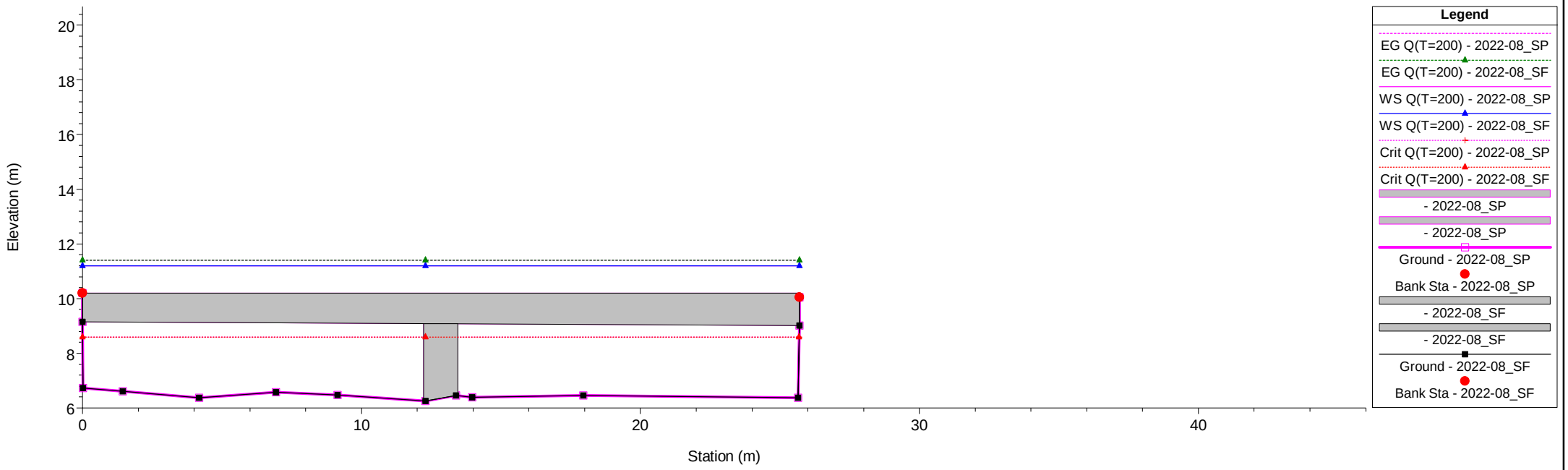
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 51 51



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

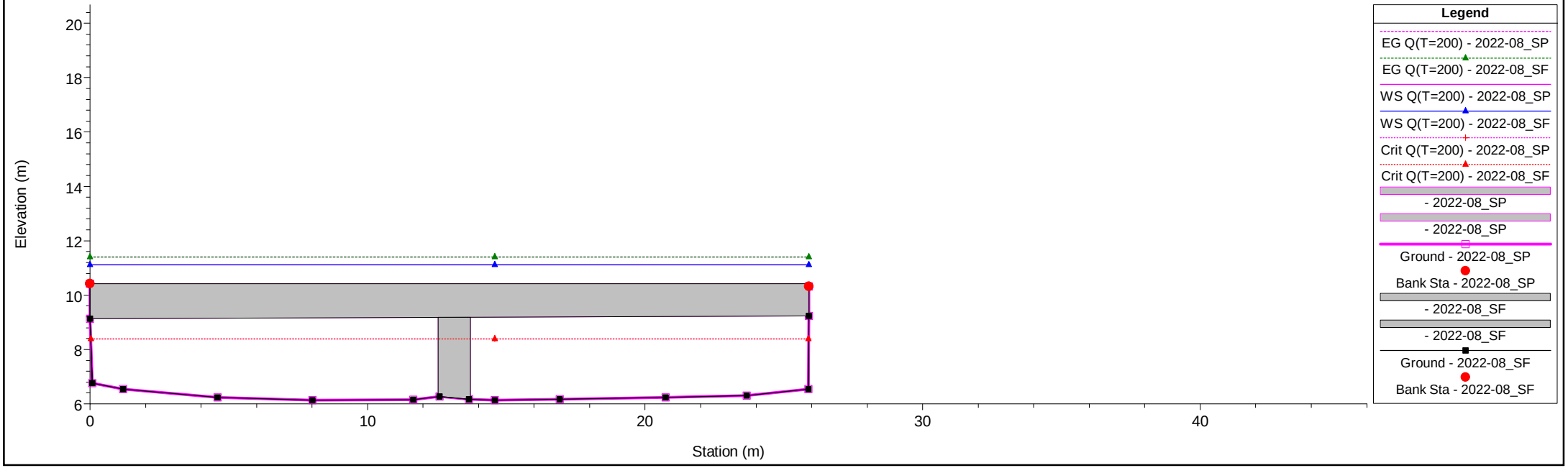
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 50.5 BR



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

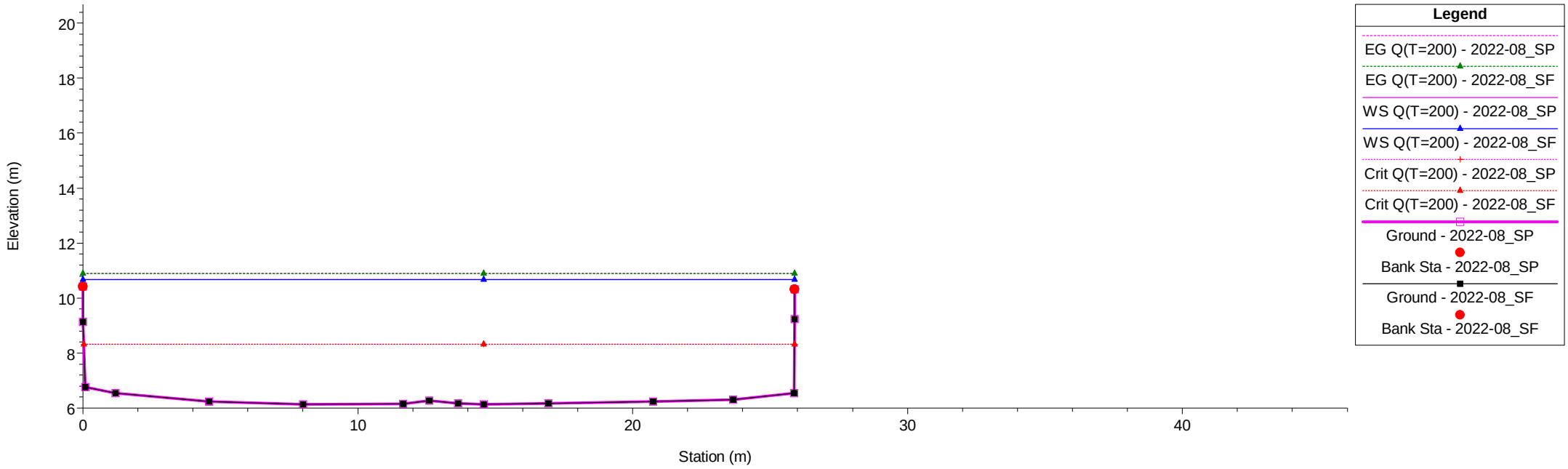
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 50.5 BR



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

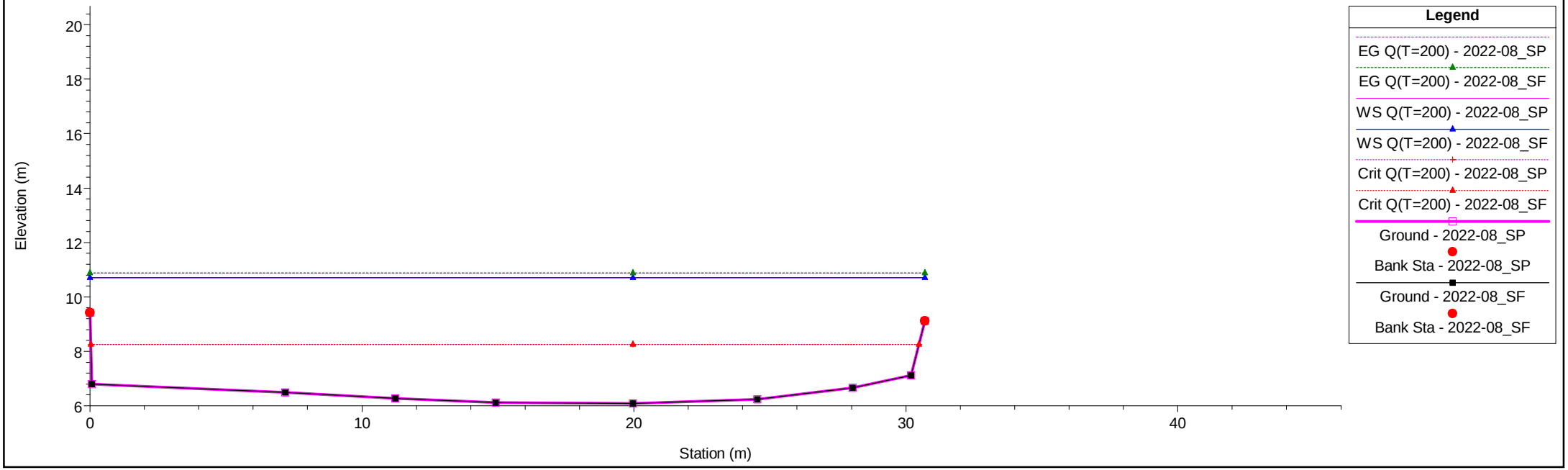
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 50 50



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

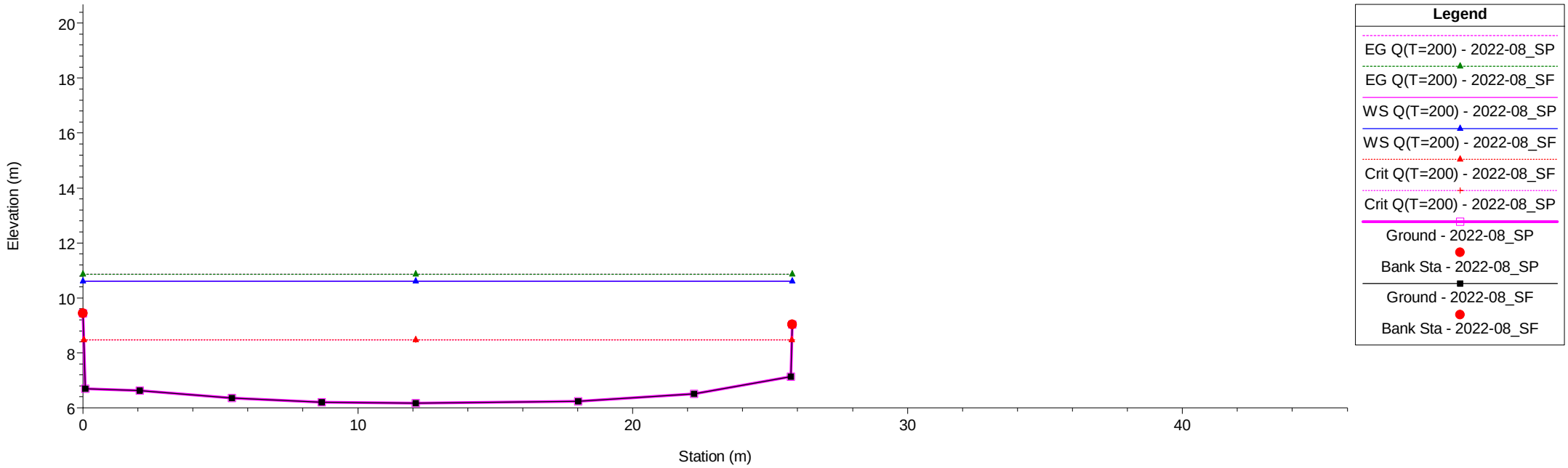
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 49 49



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

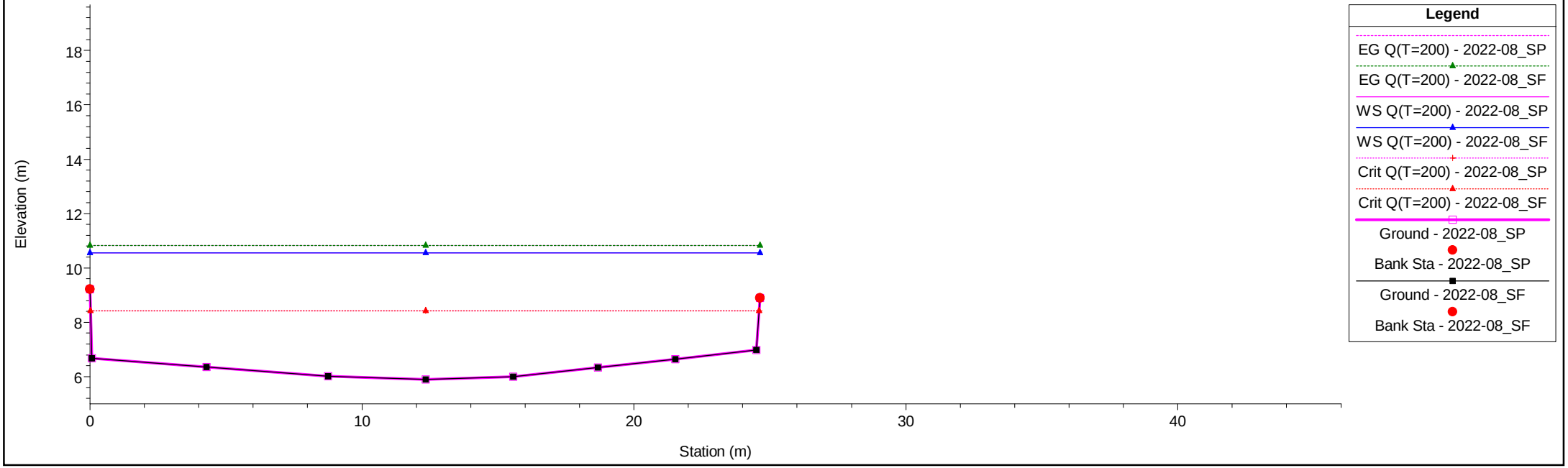
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 48 48



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

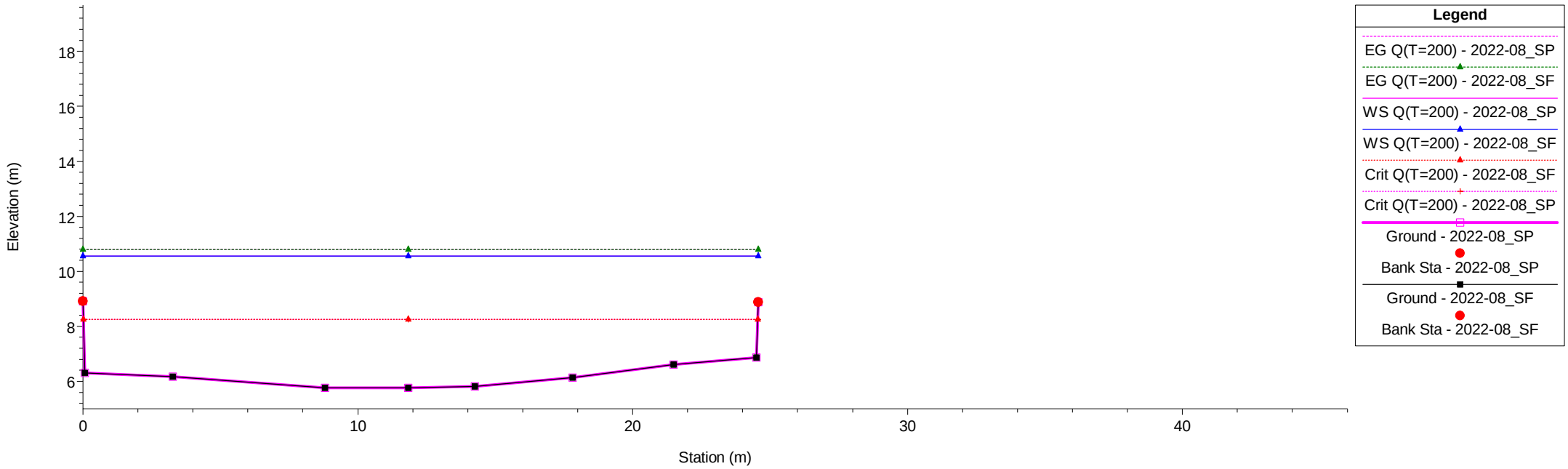
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 47 47



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

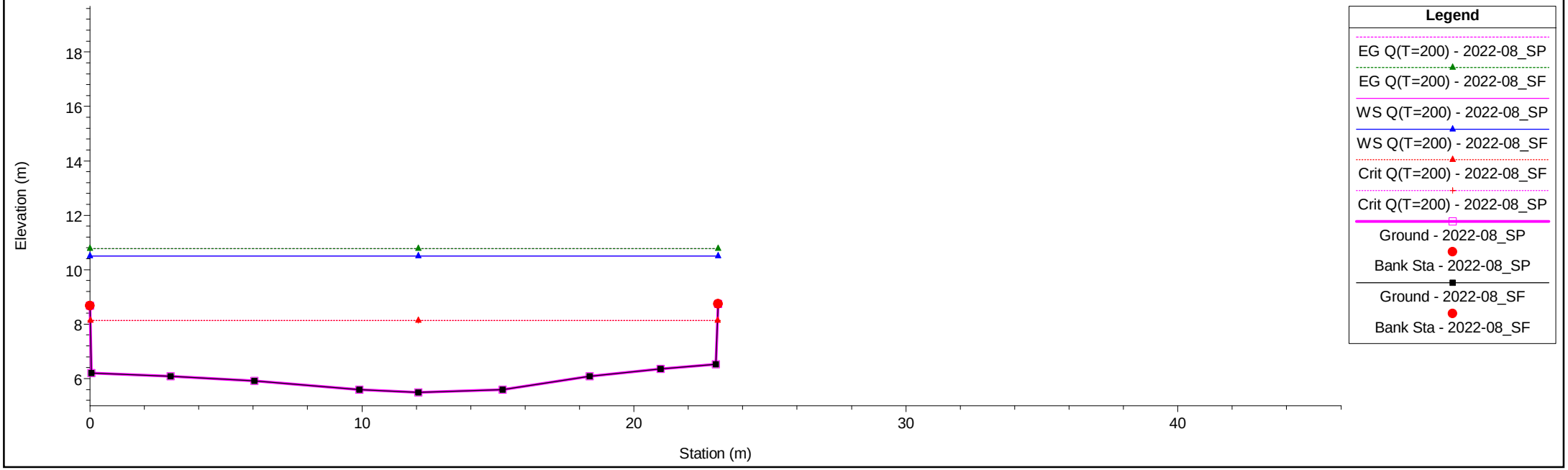
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 46 46



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

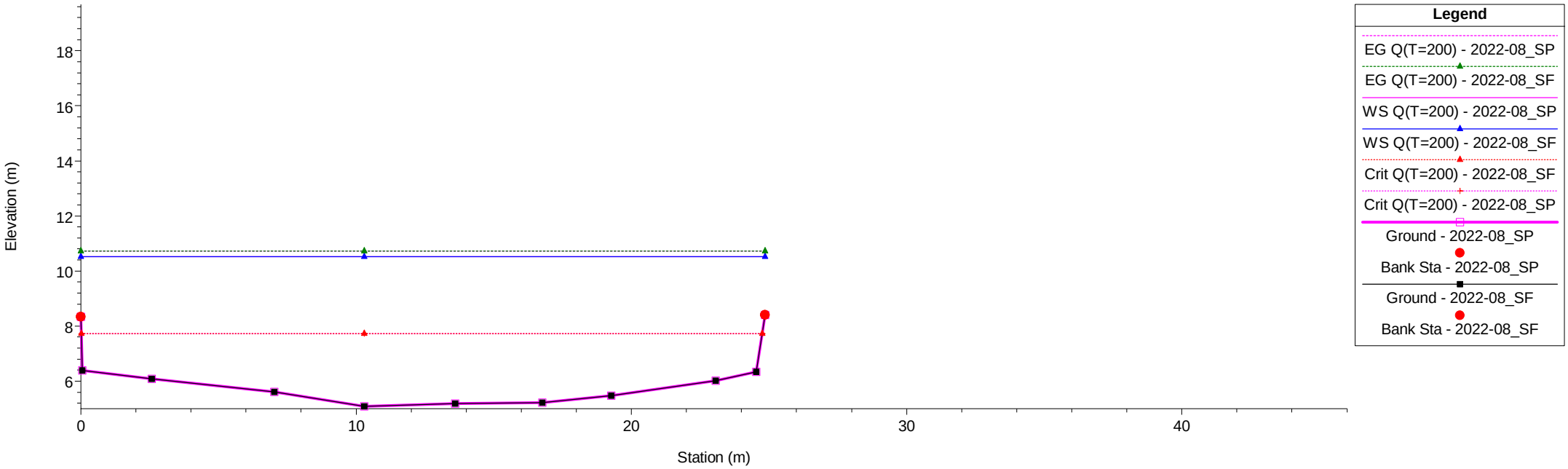
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 45 45



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

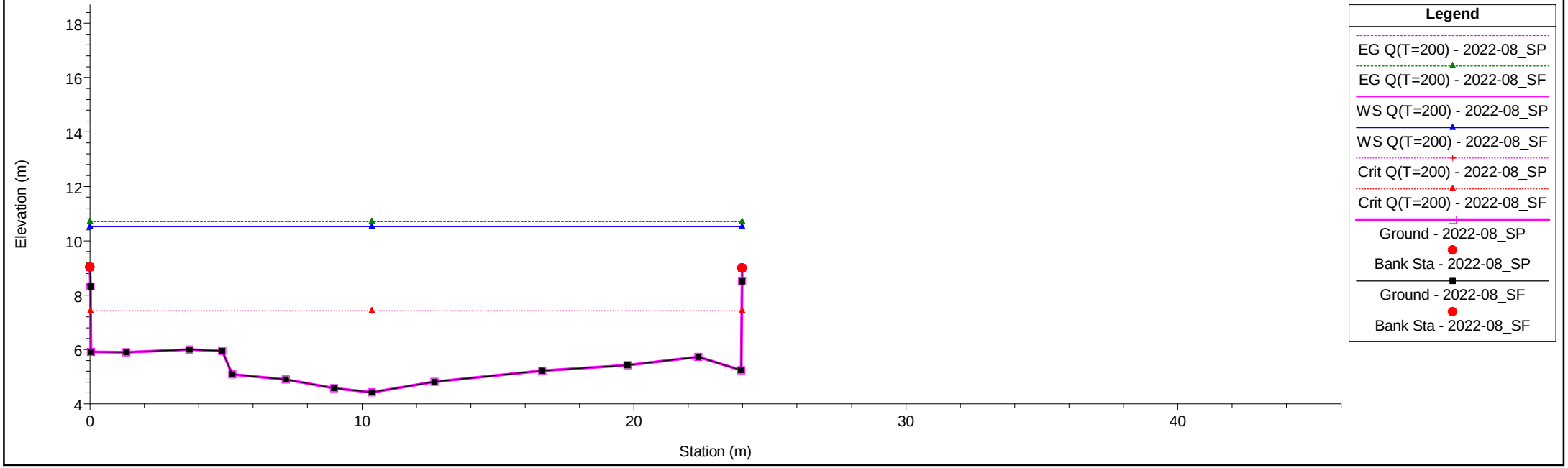
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 44 44



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

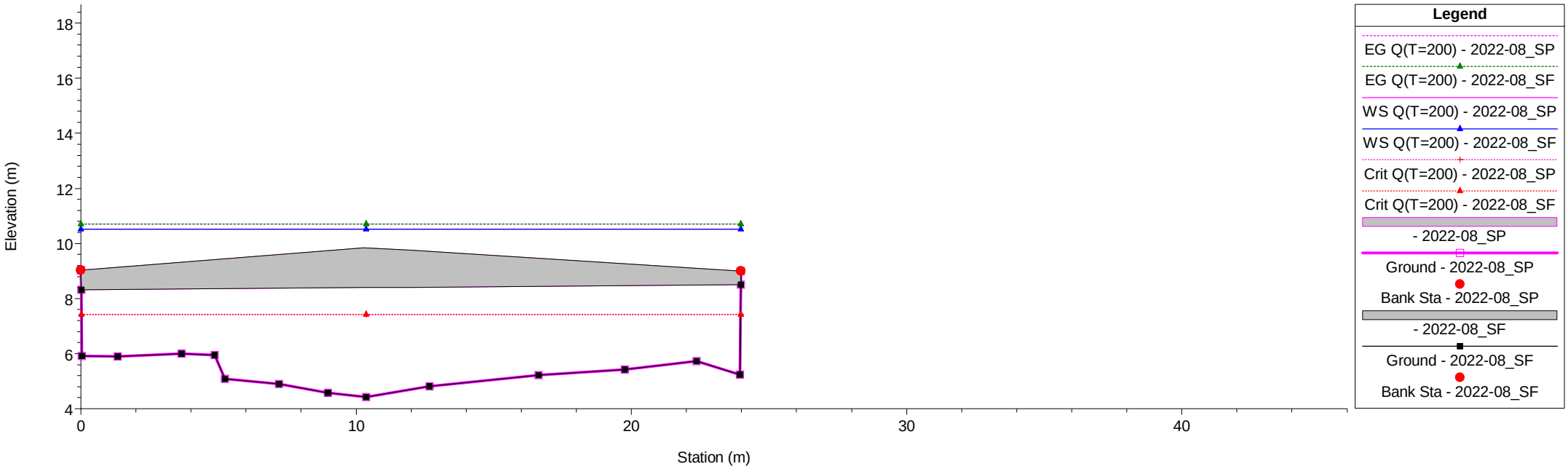
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 43 43



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

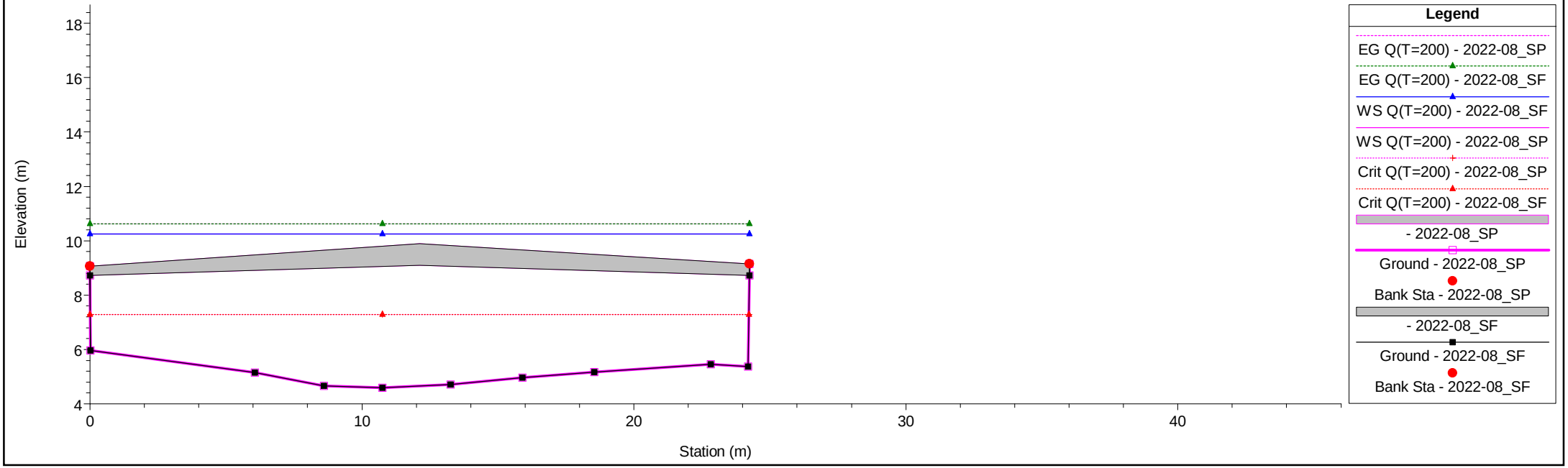
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 42.5 BR



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

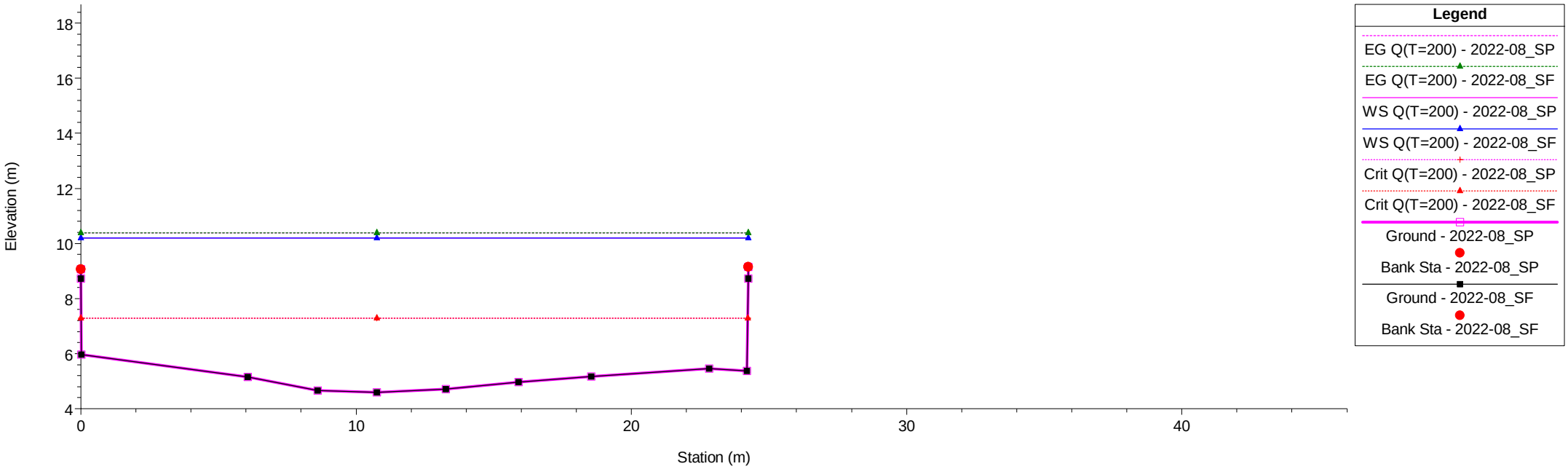
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 42.5 BR



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

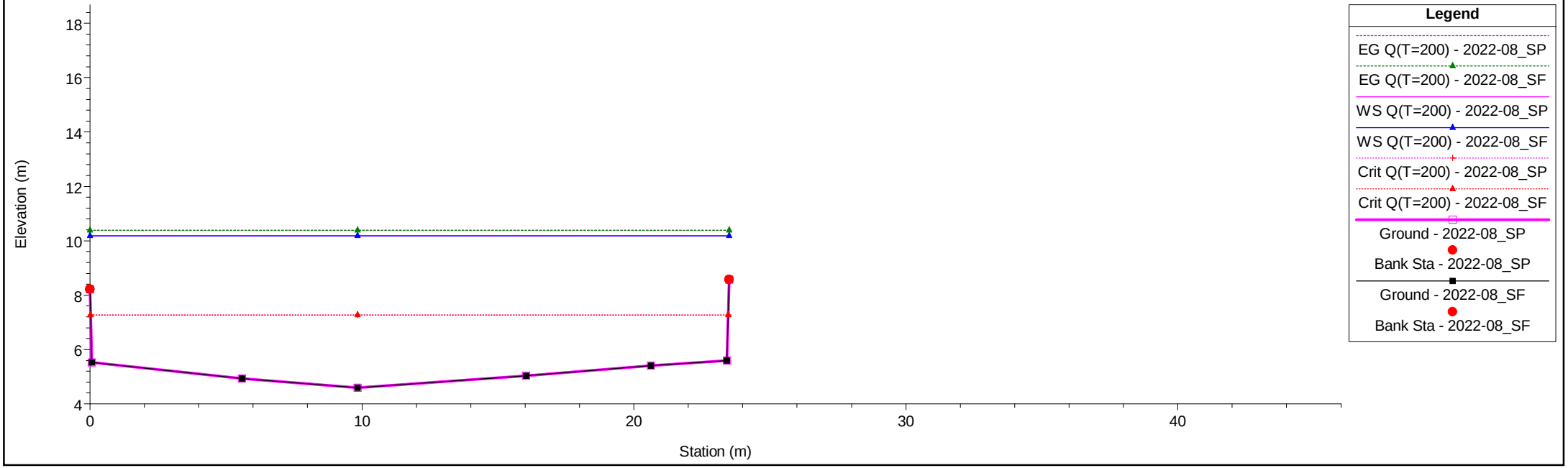
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 42 42



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

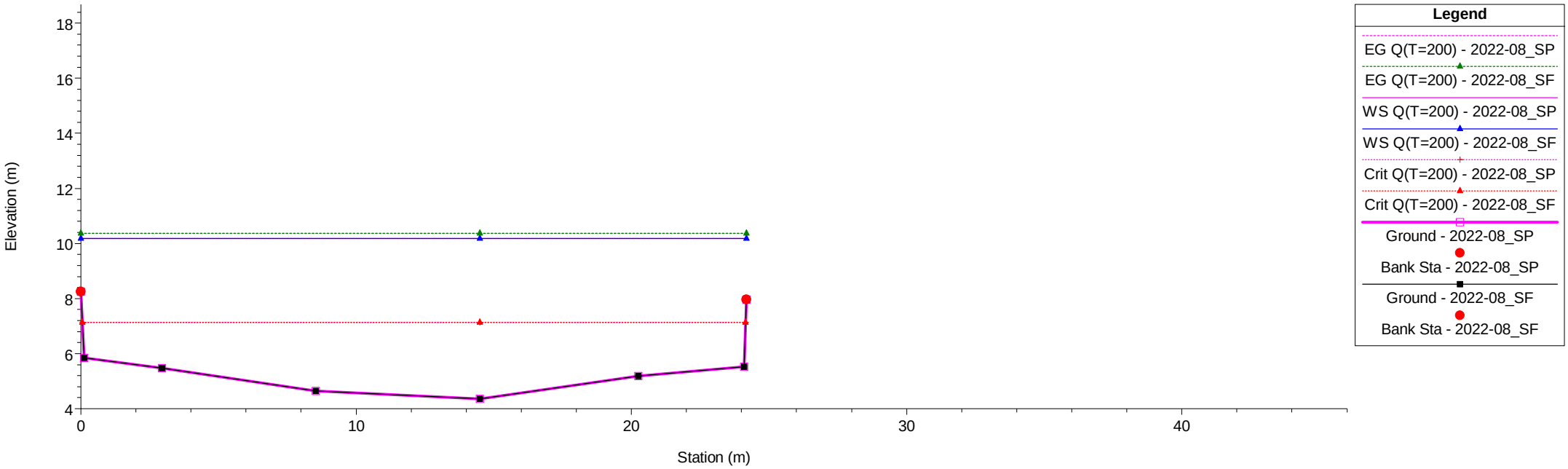
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 41 41



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

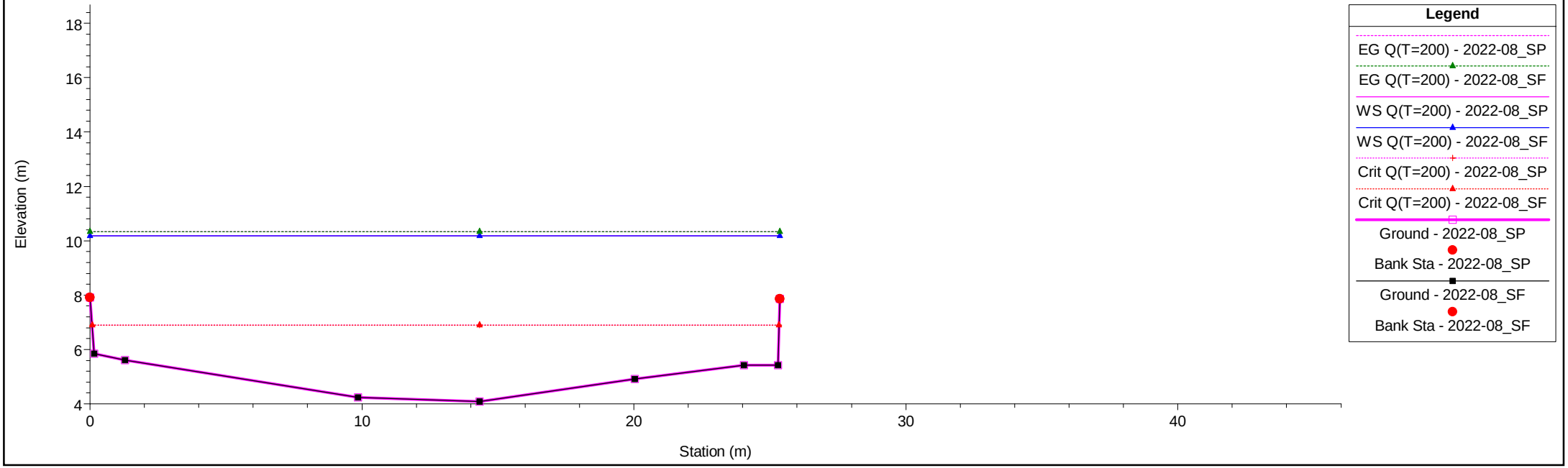
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 40 40



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

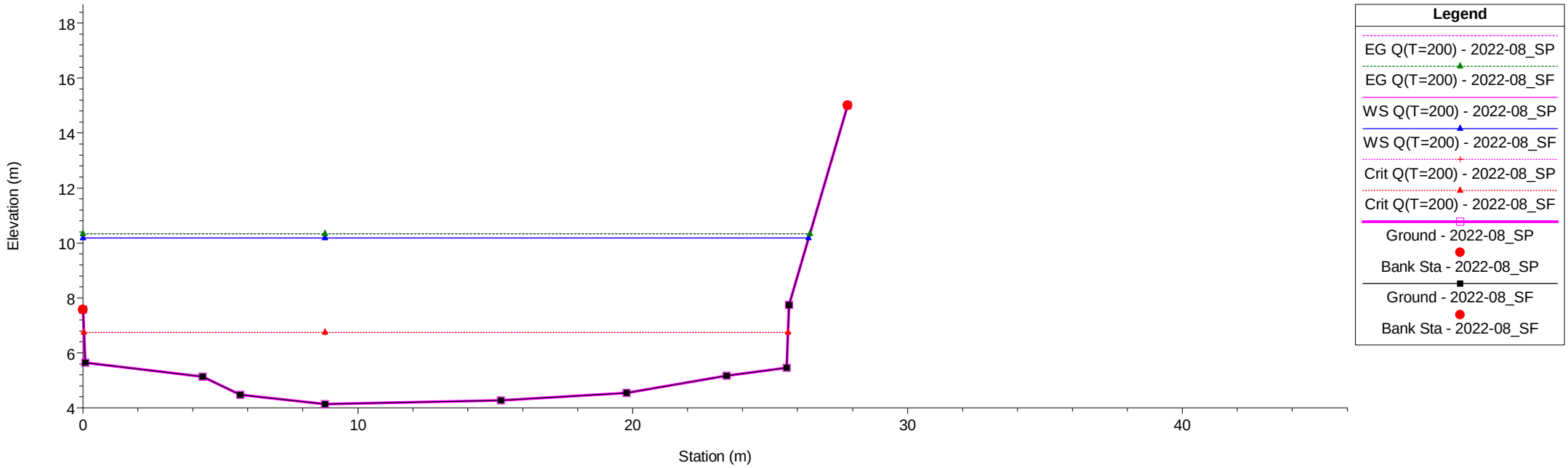
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 39 39



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

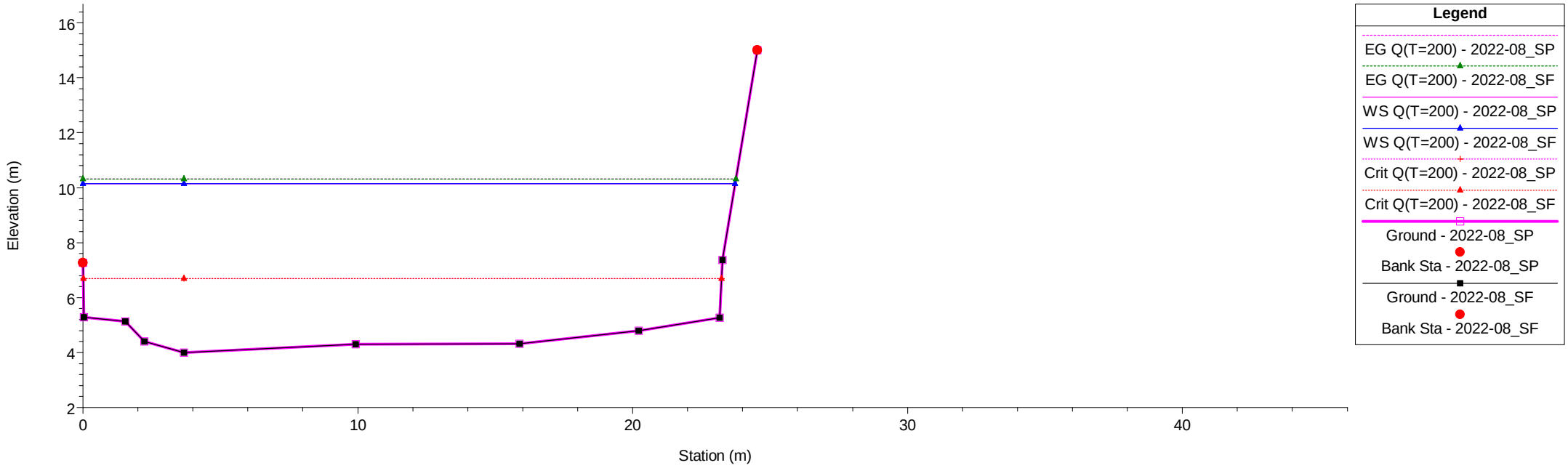
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 38 38



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

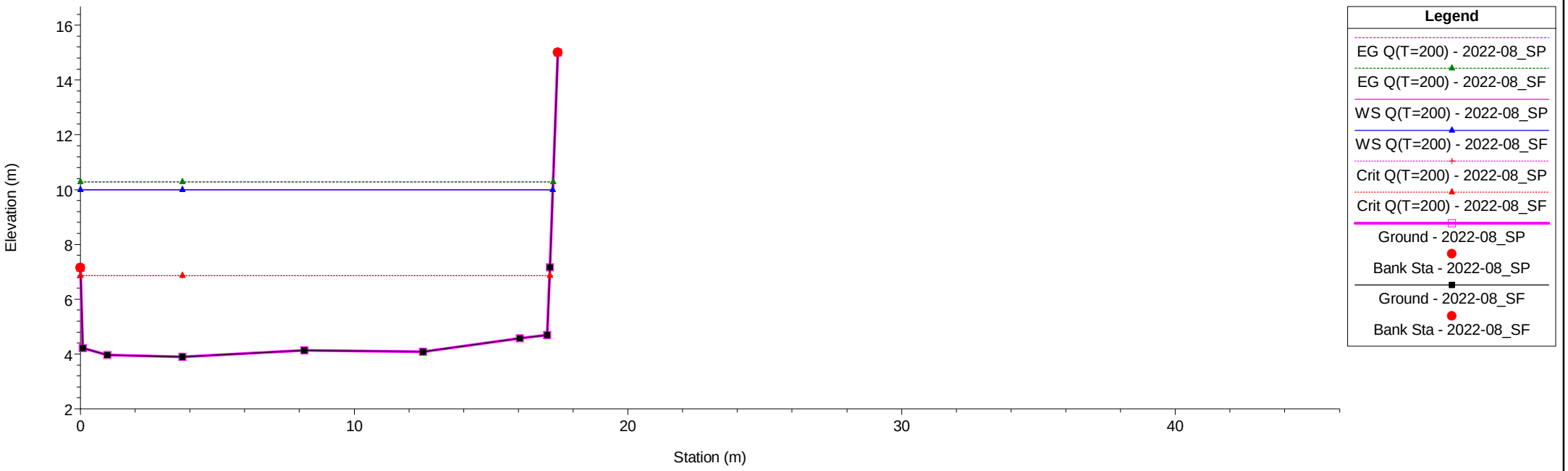
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 37 37



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

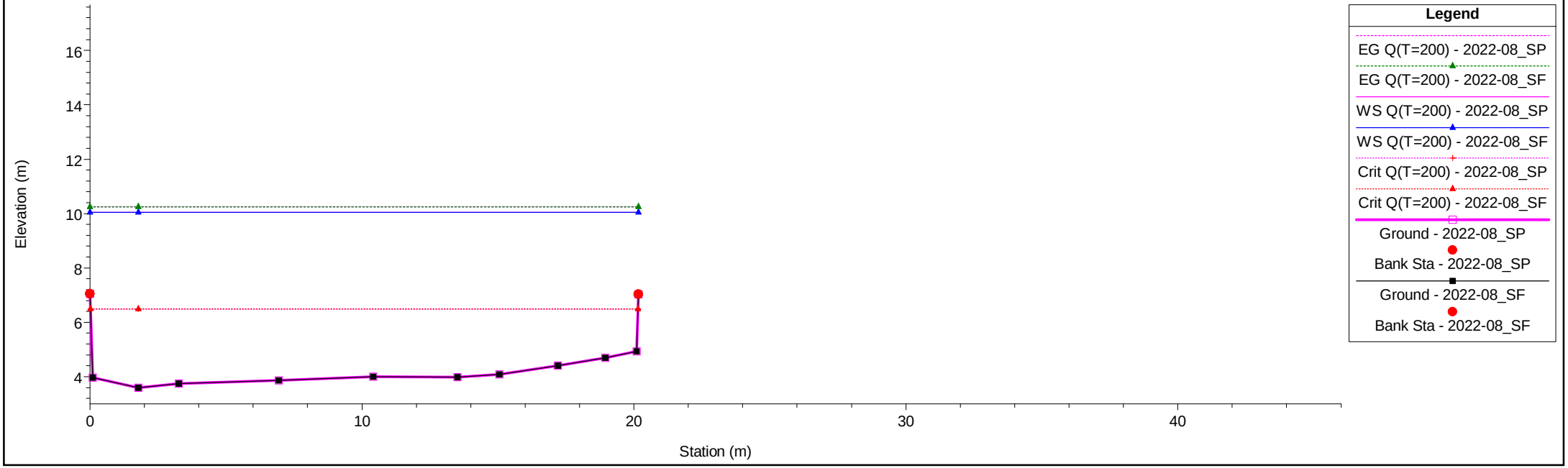
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 36 36



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

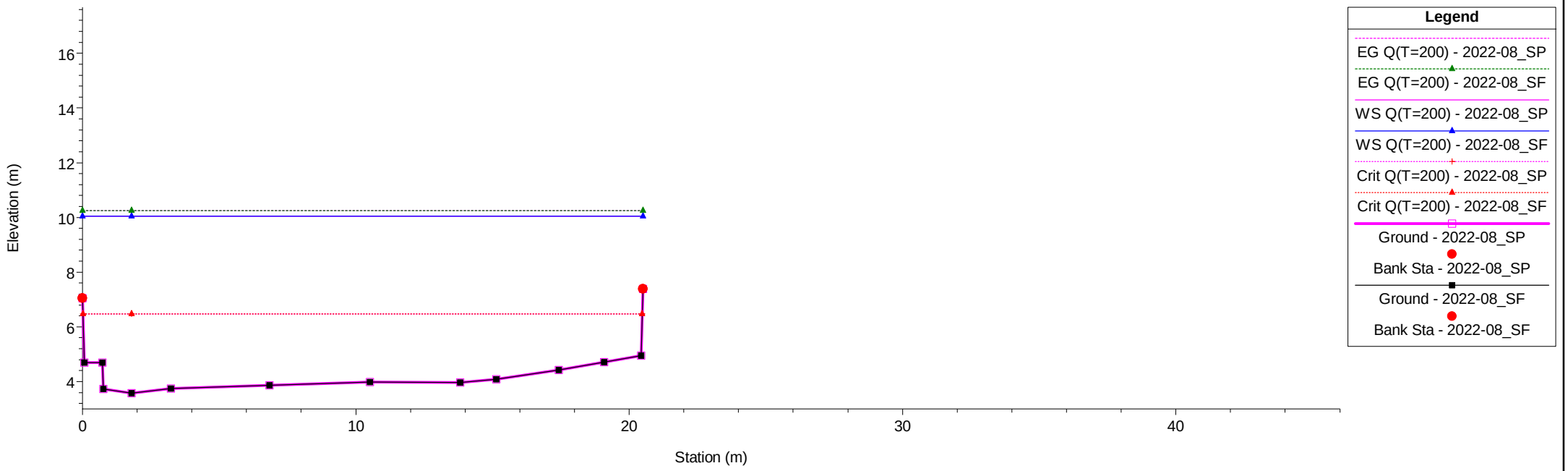
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 35.5 35.5



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

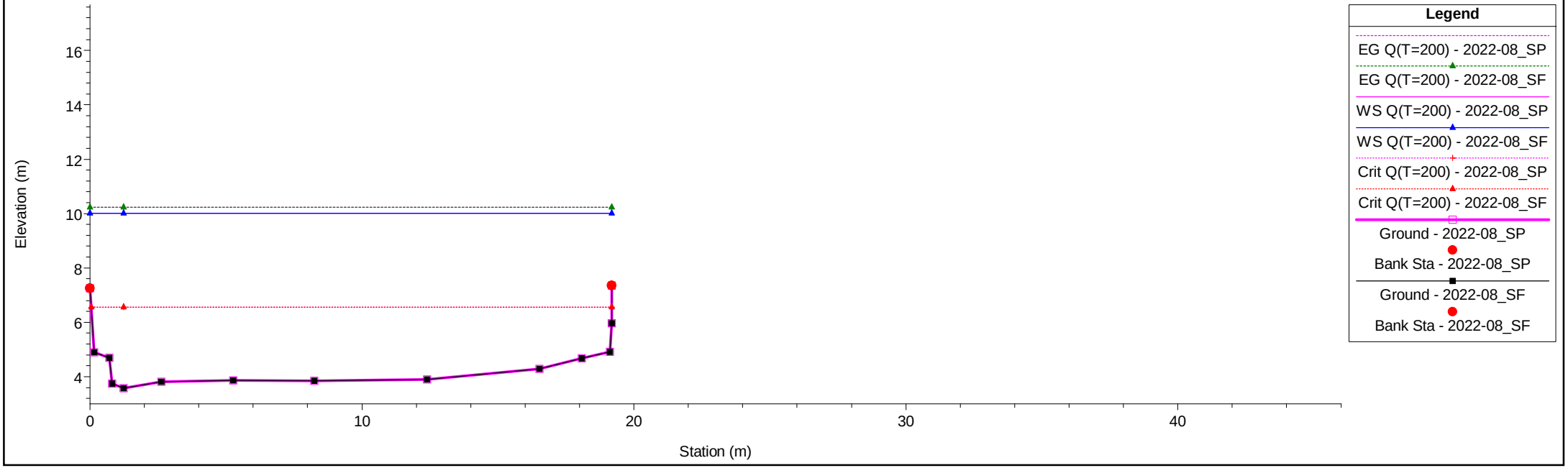
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 35 35



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

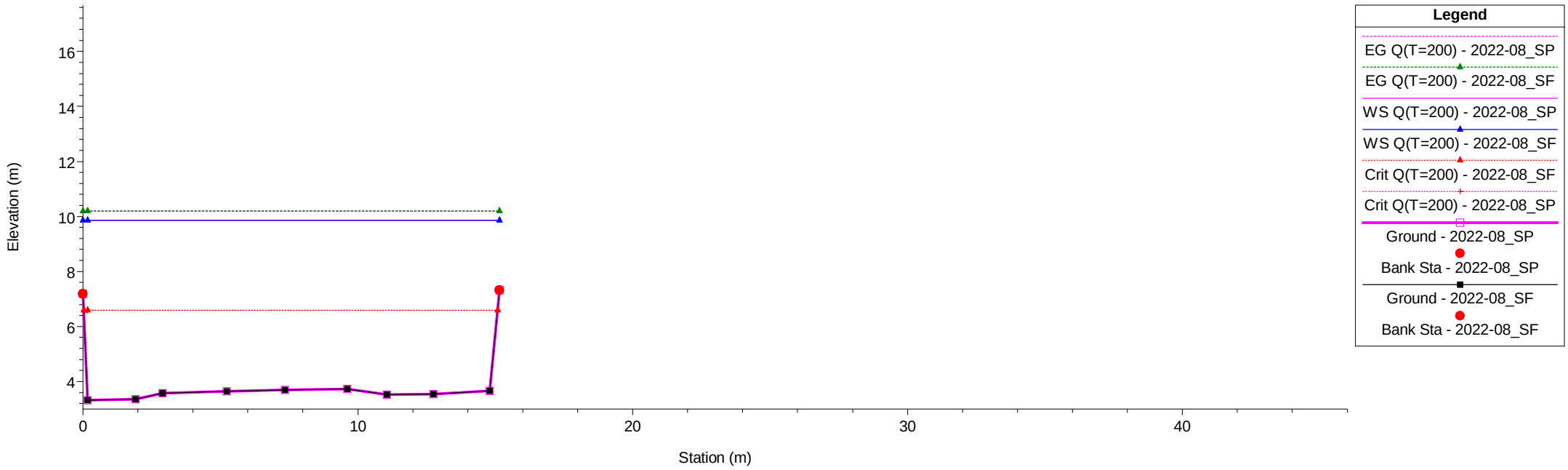
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 34 34



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

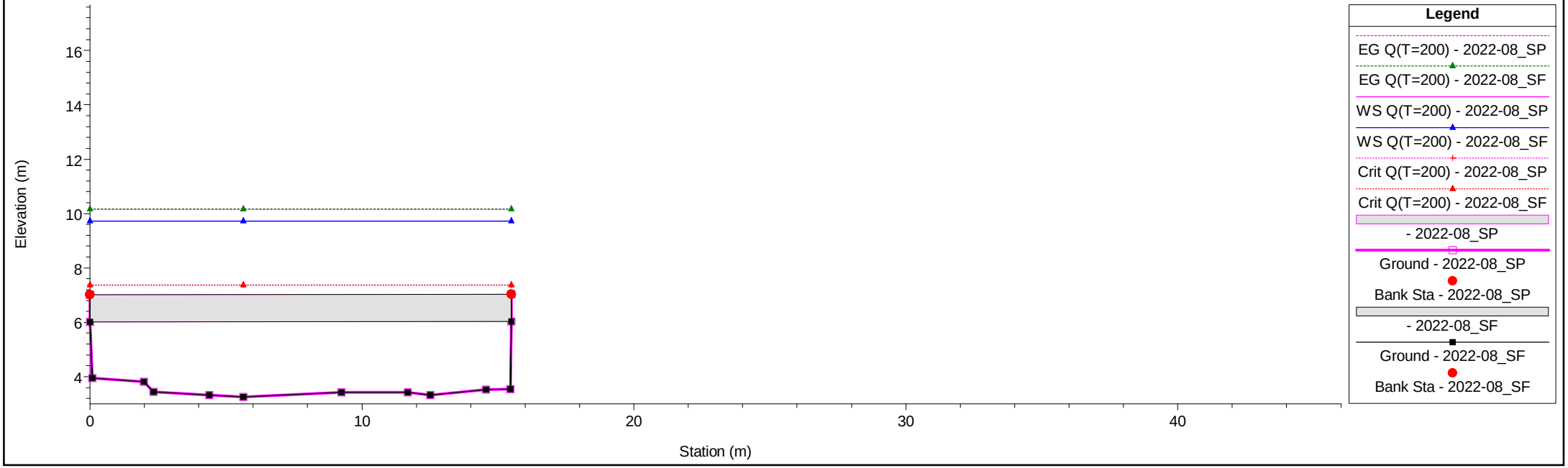
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 33 33

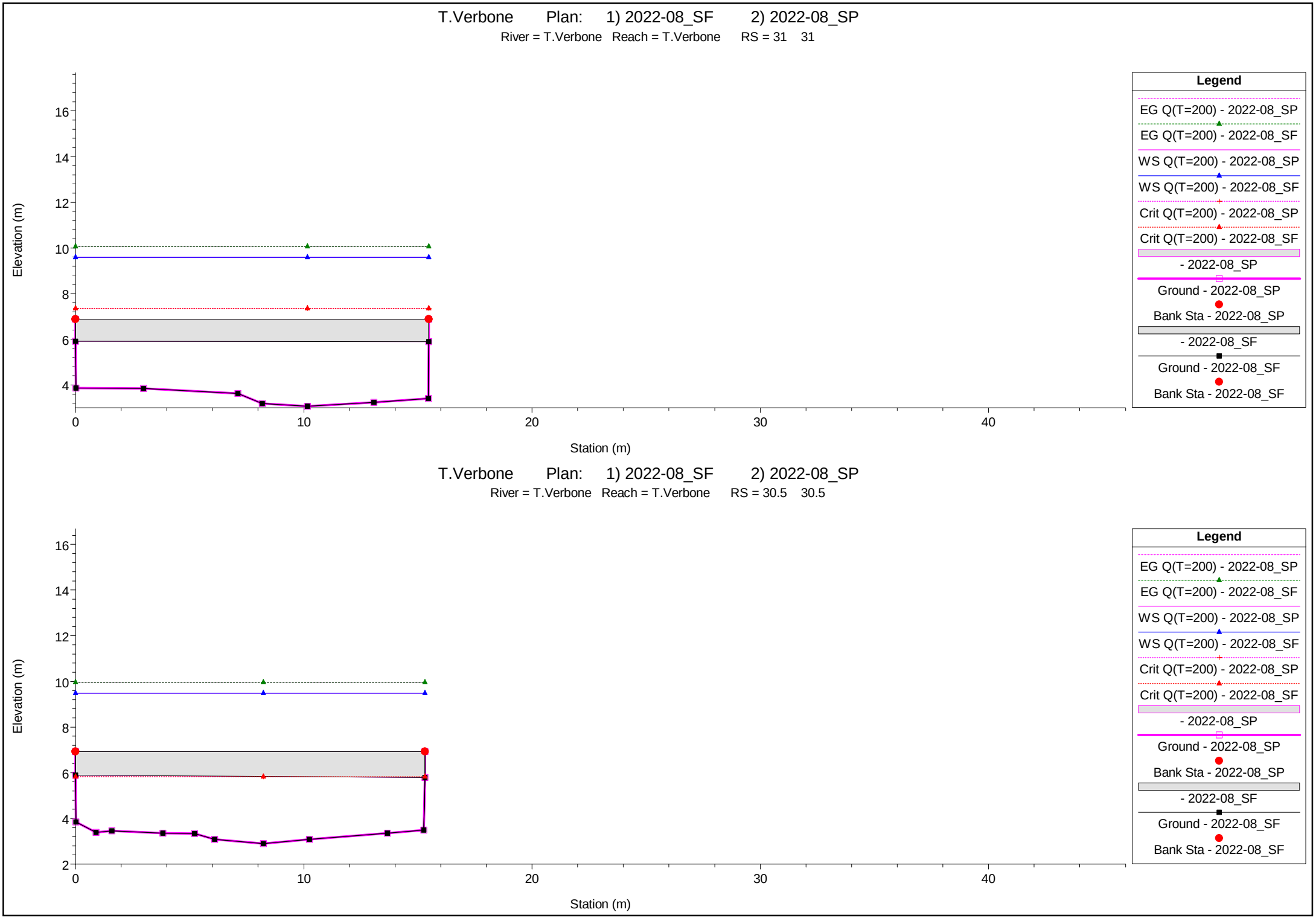


T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 32 32



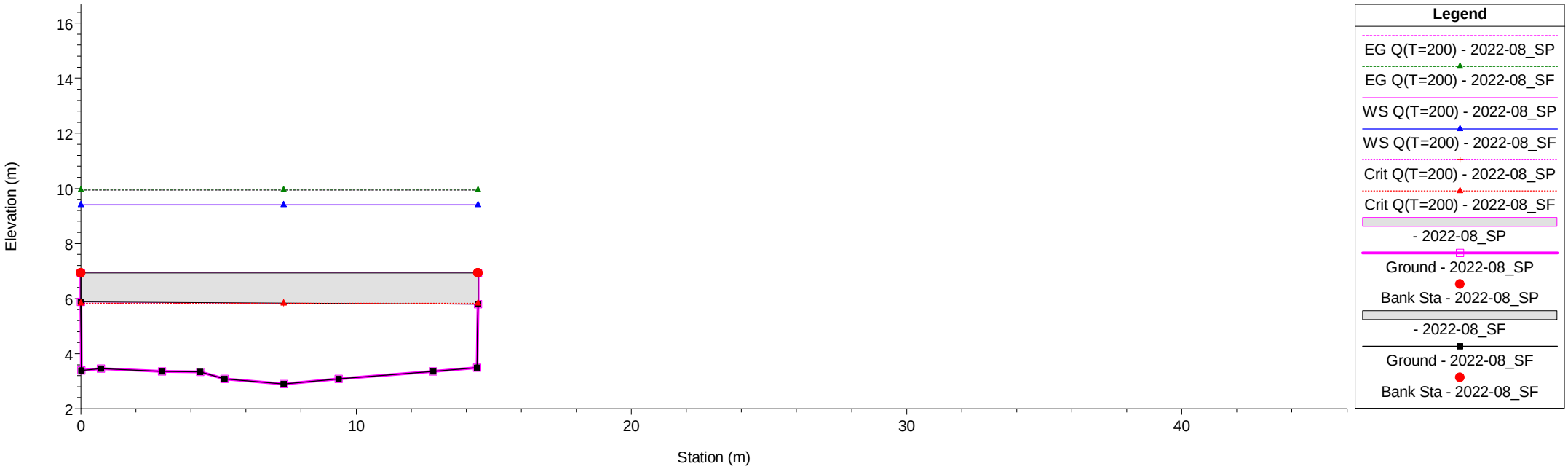
1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

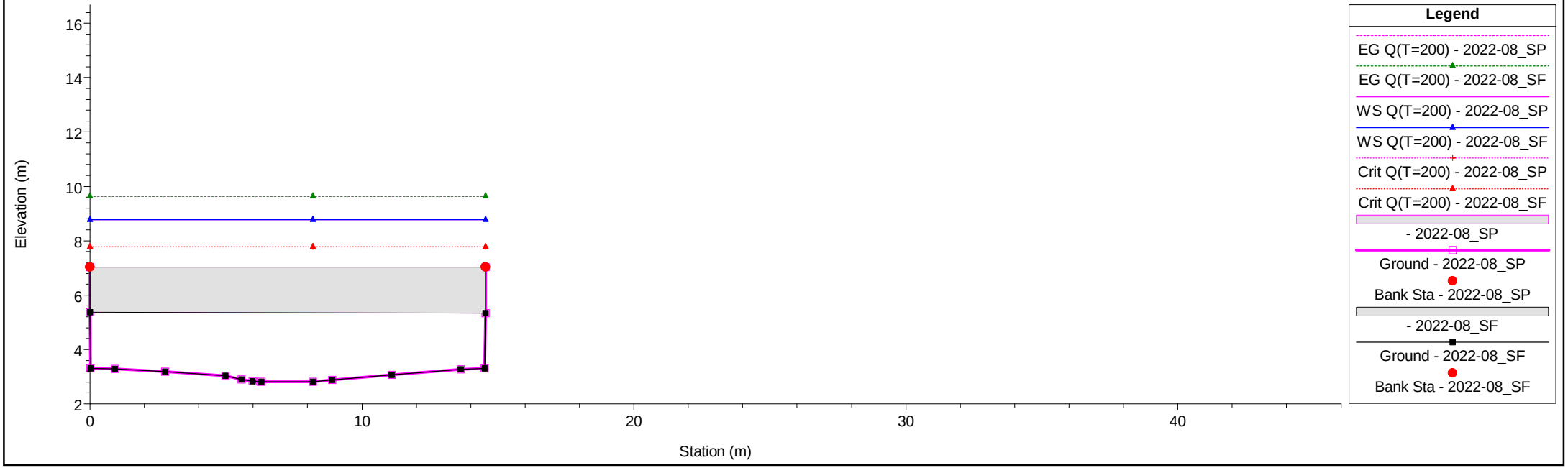
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 30 30



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

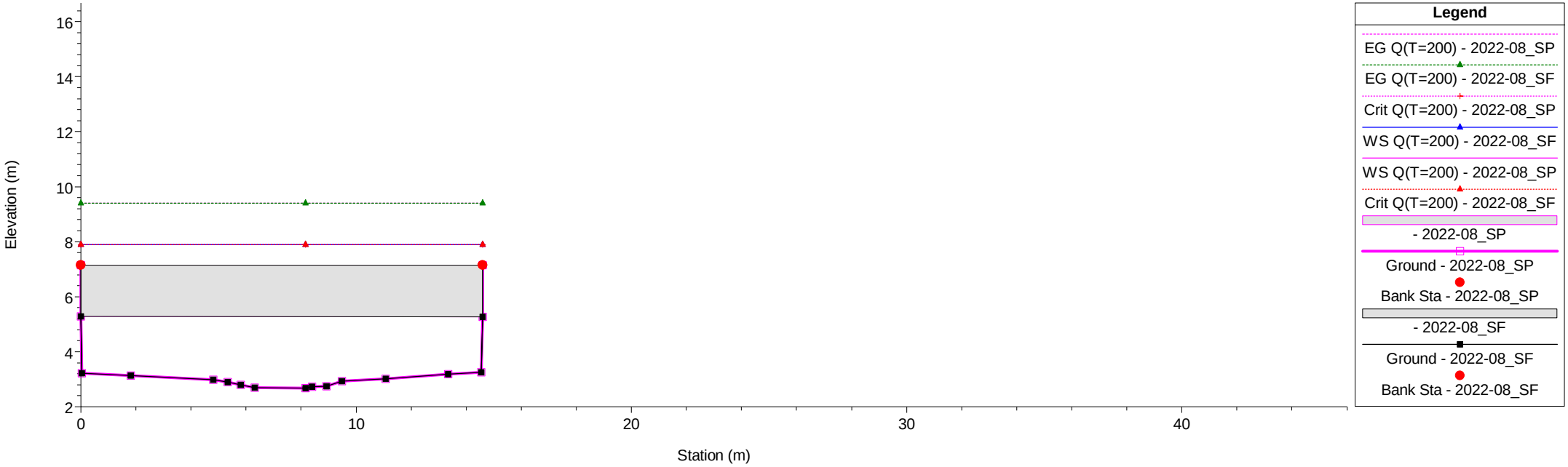
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 29 29



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

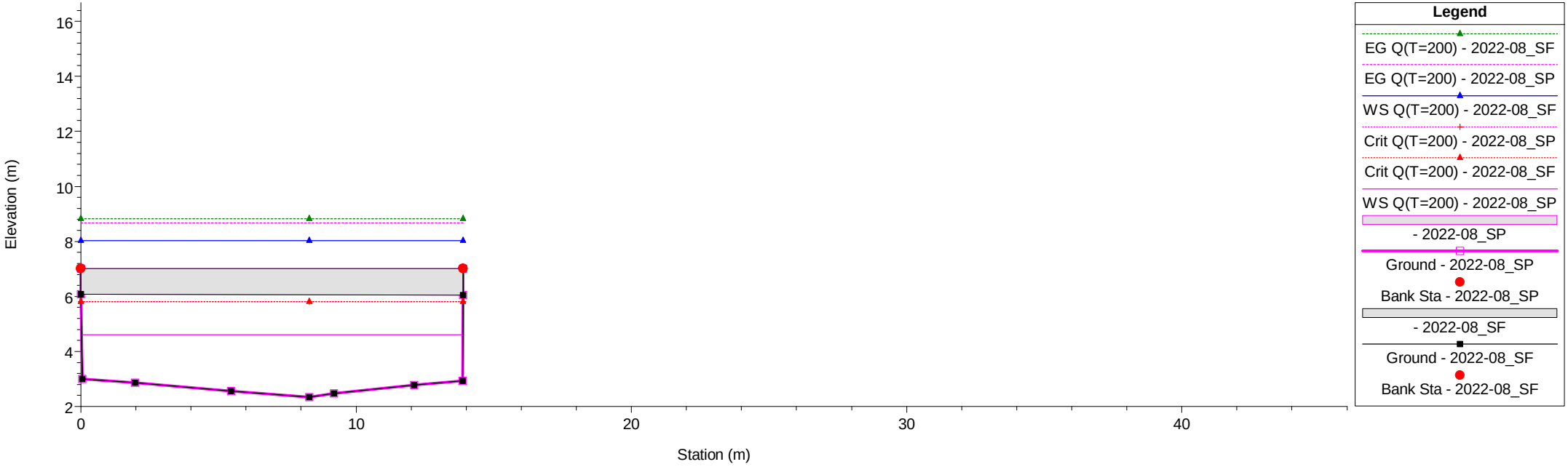
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 28 28



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

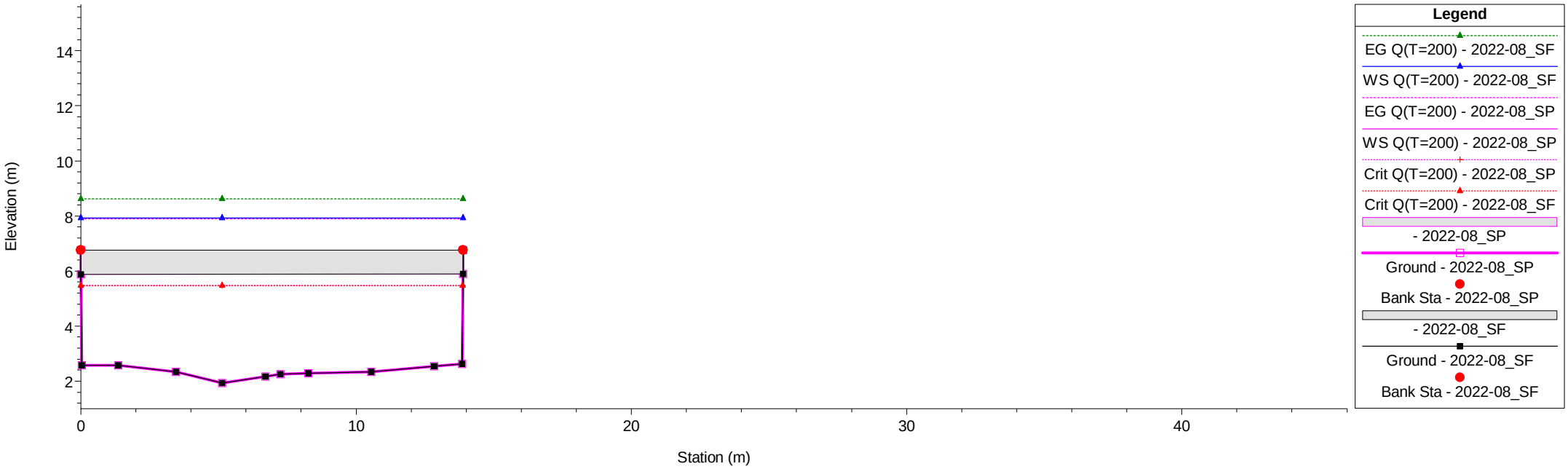
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 27 27



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

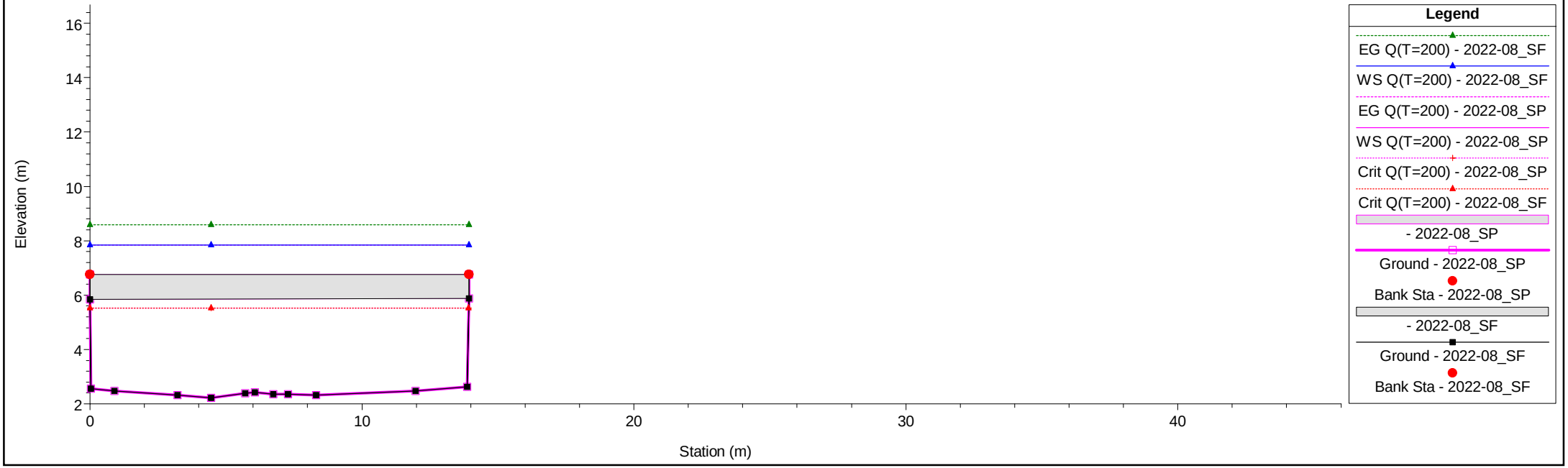
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 26 26



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

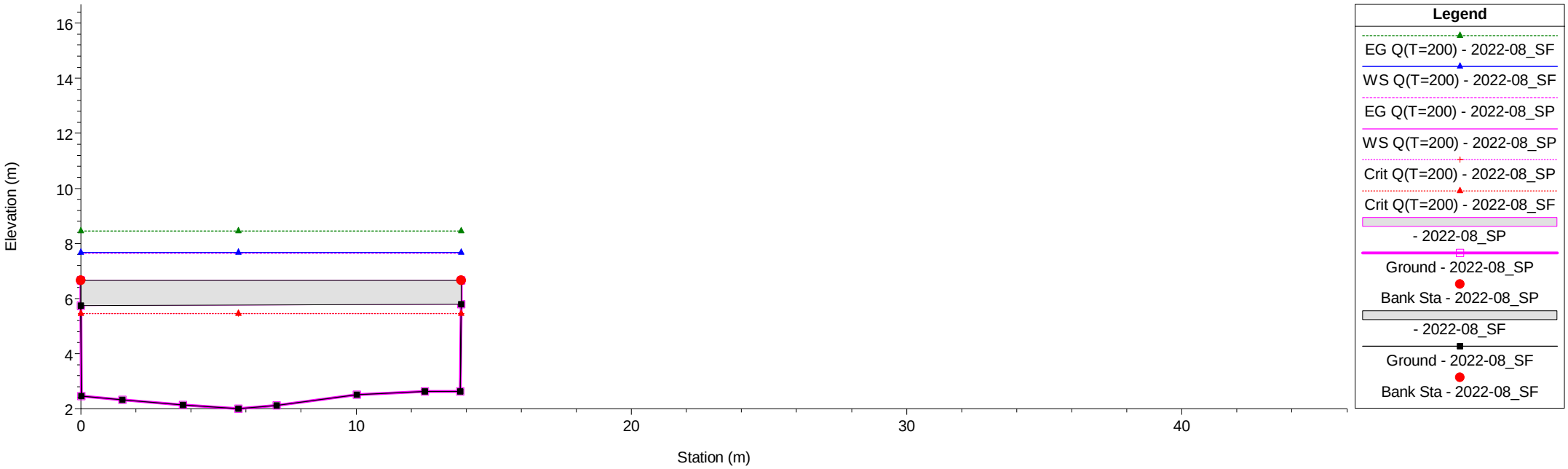
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 25 25



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

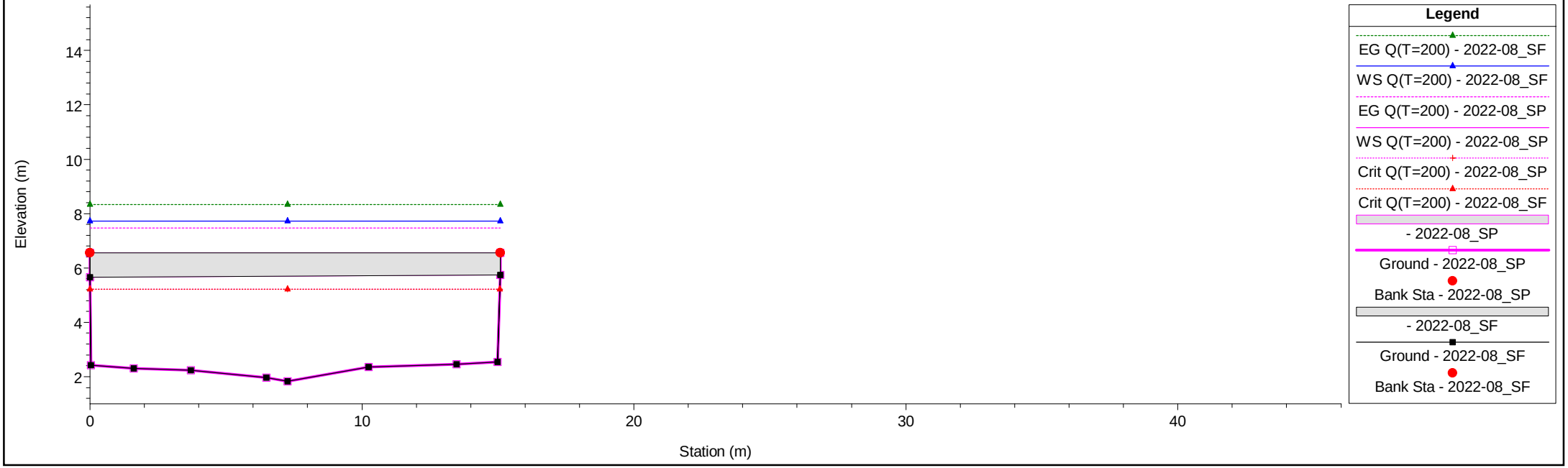
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 24 24



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

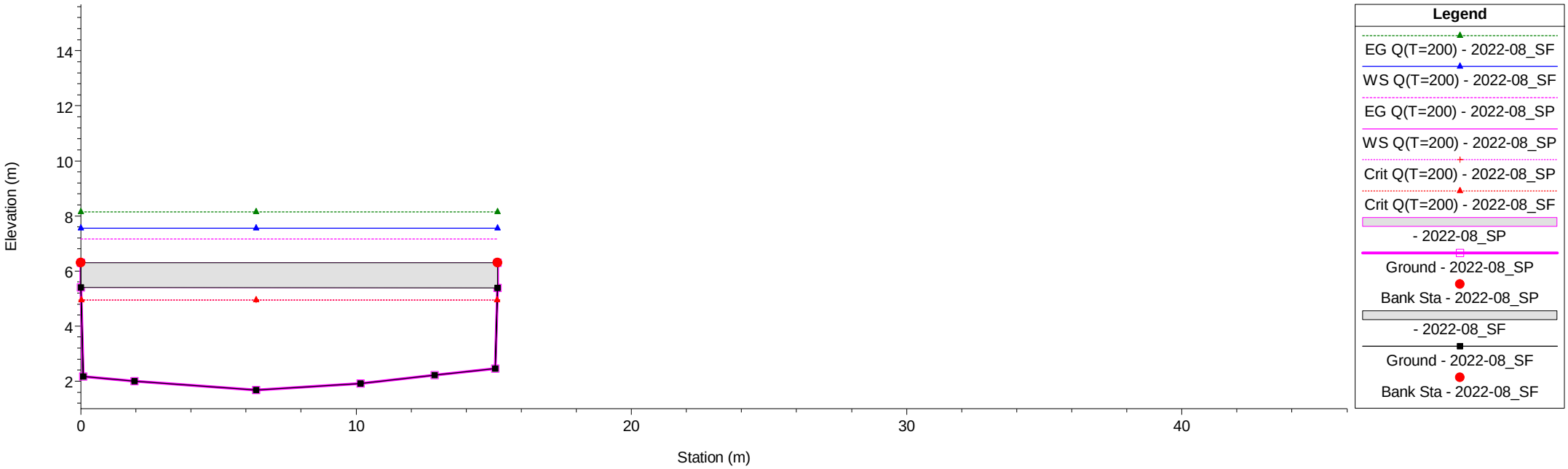
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 23 23



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

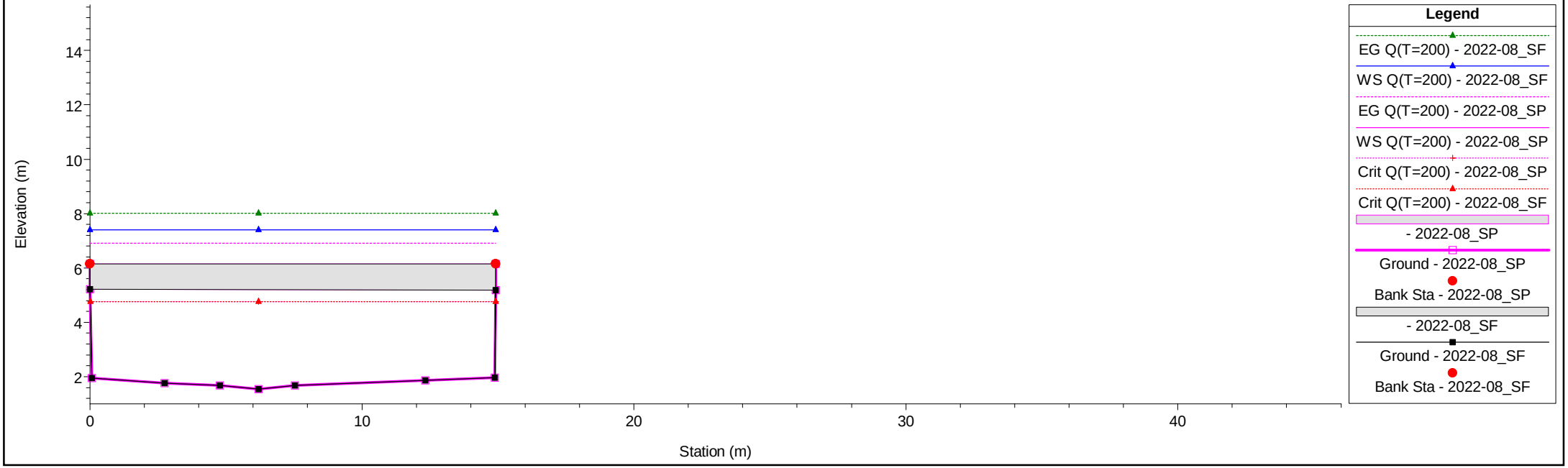
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 22 22



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

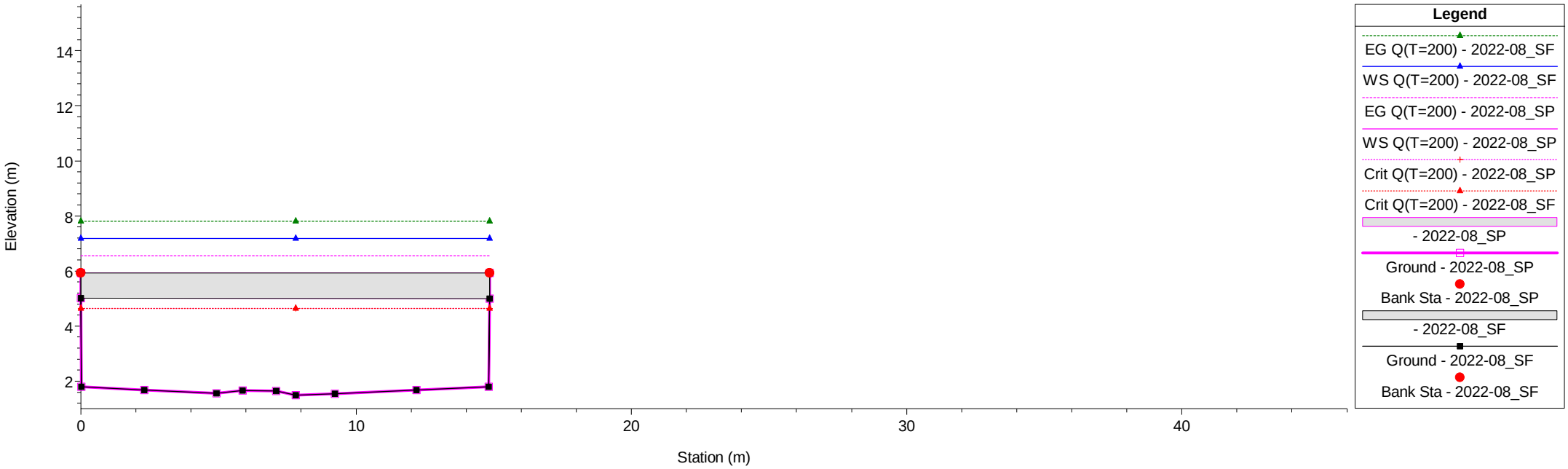
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 21 21



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

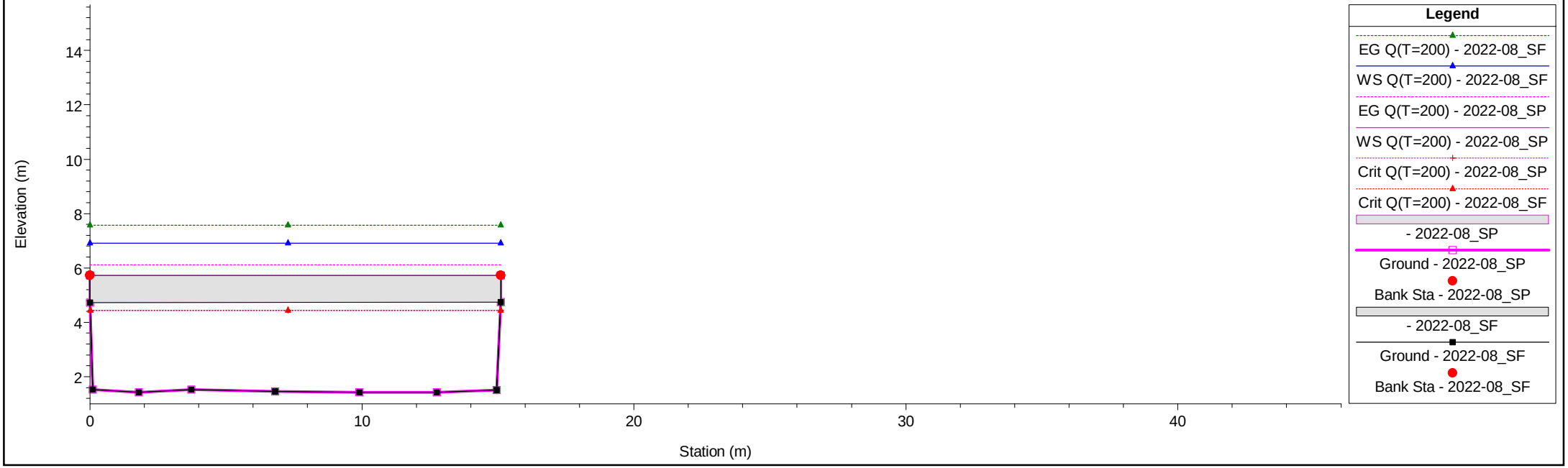
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 20 20



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

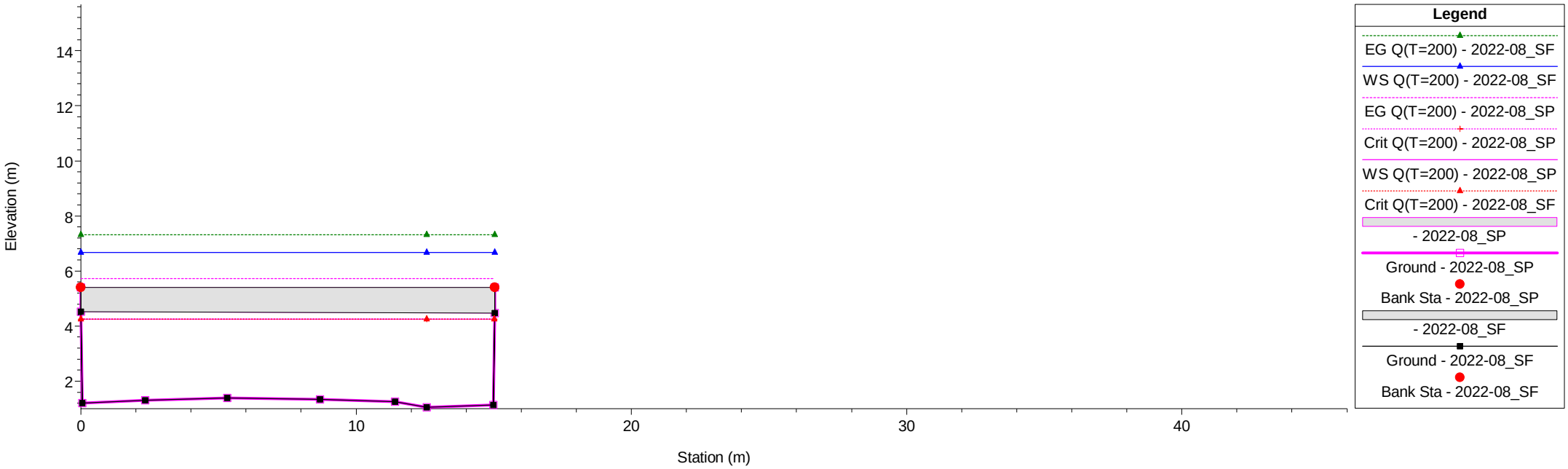
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 19 19



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

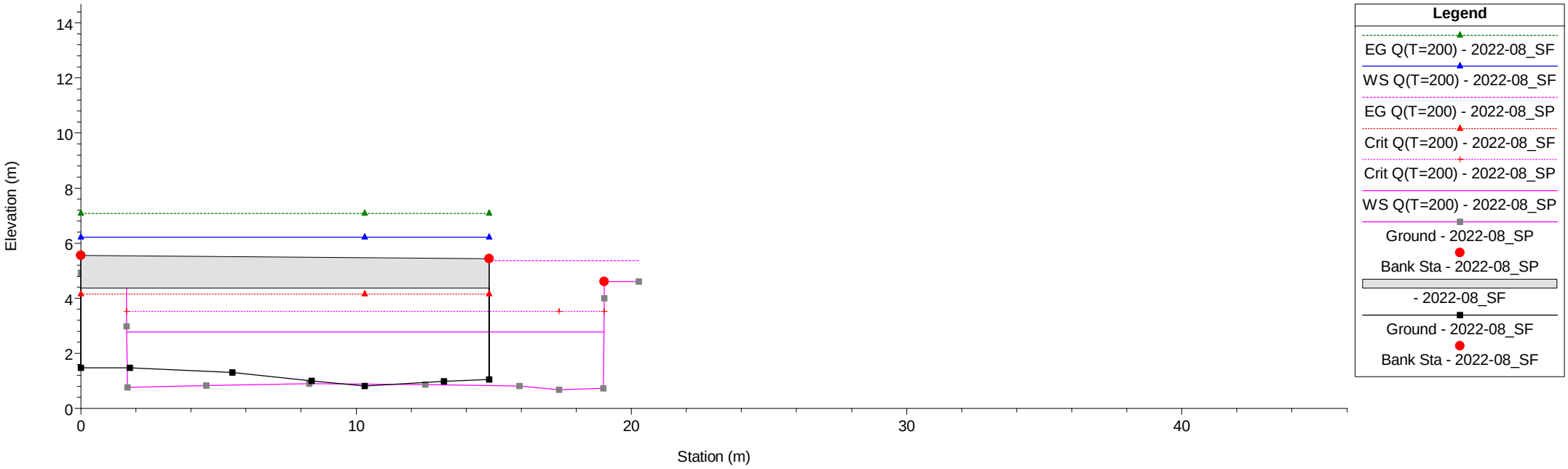
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 18 18



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

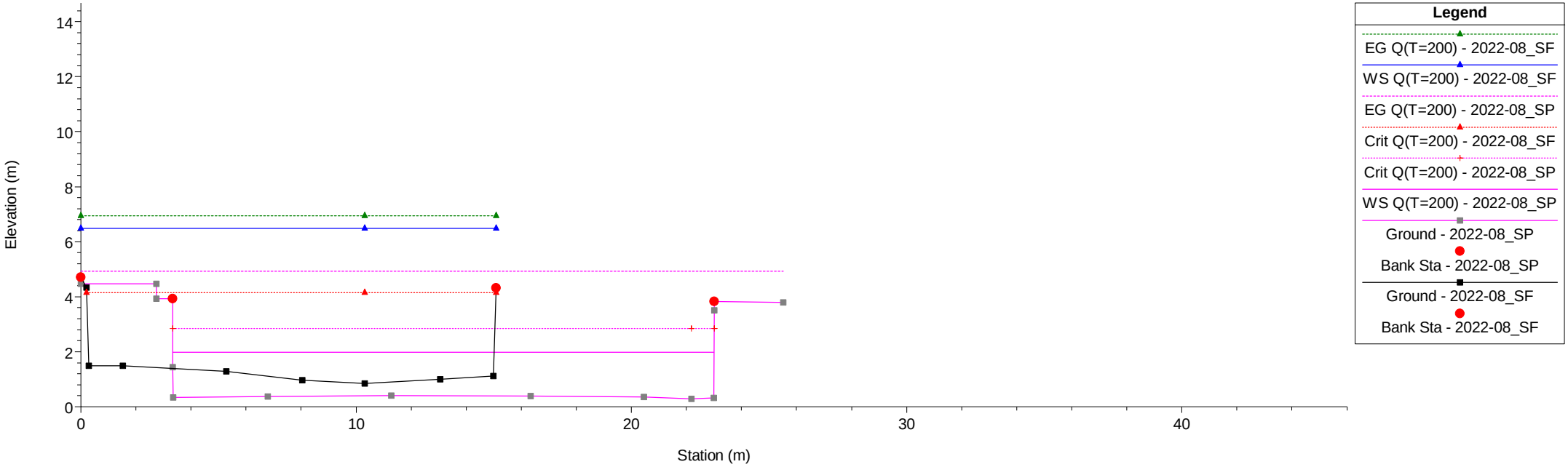
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 17 17



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

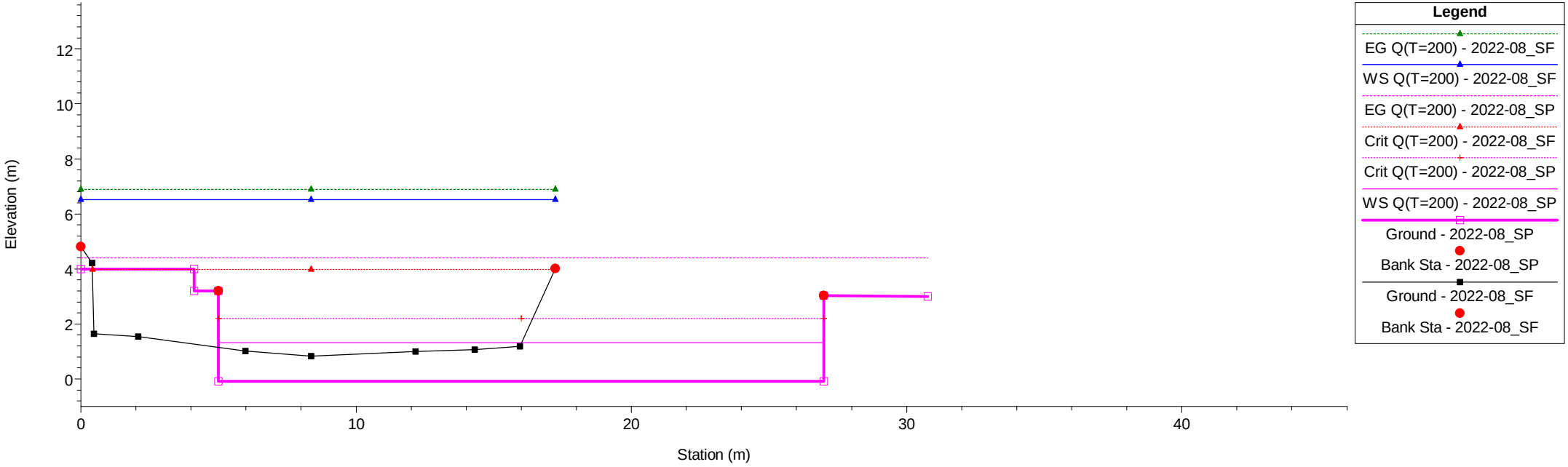
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 16 16



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

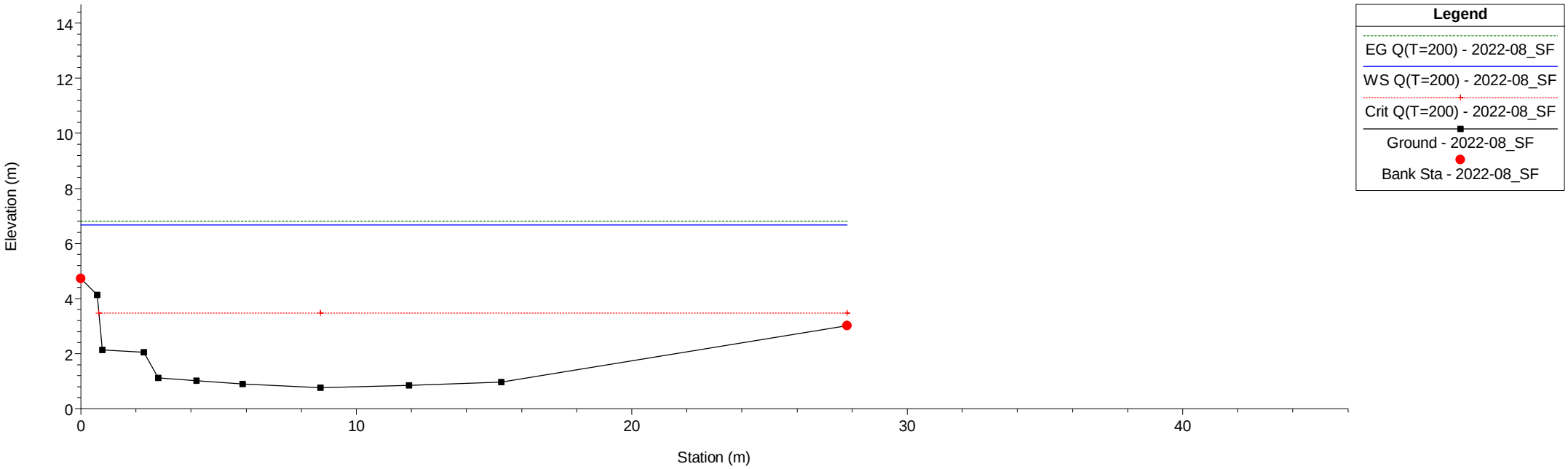
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 15 15



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

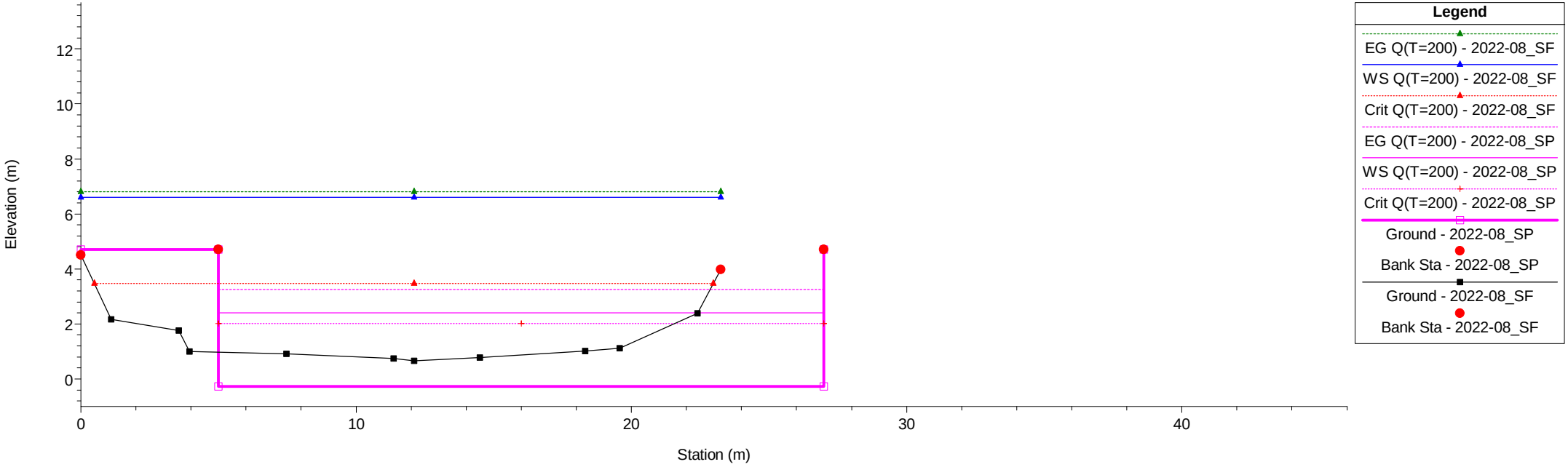
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 14 14



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

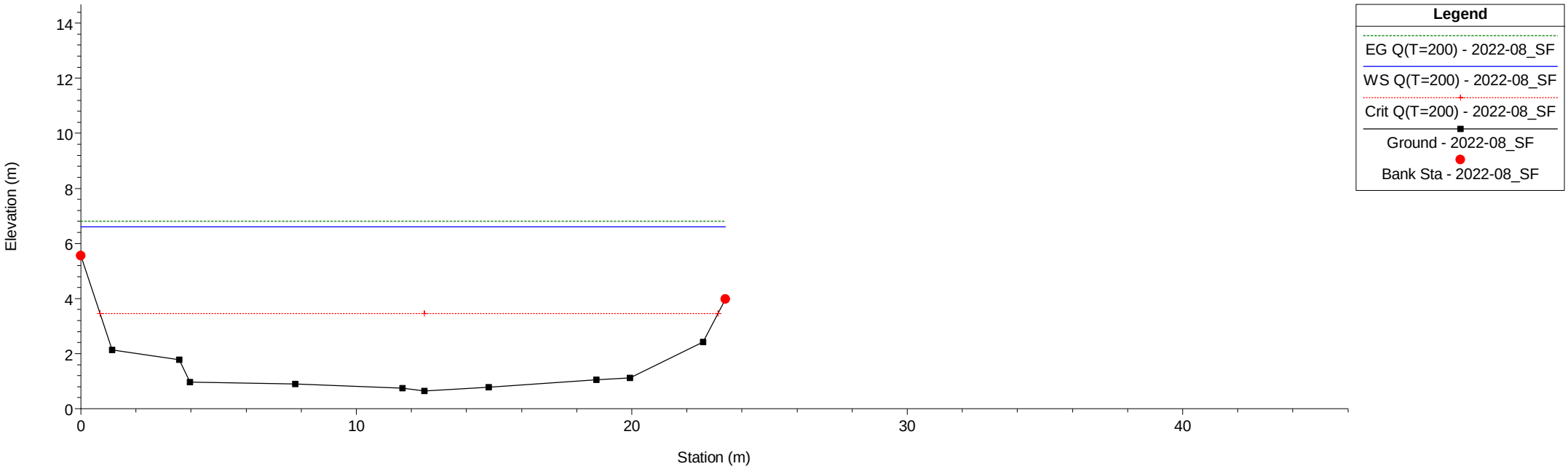
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 13 13



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

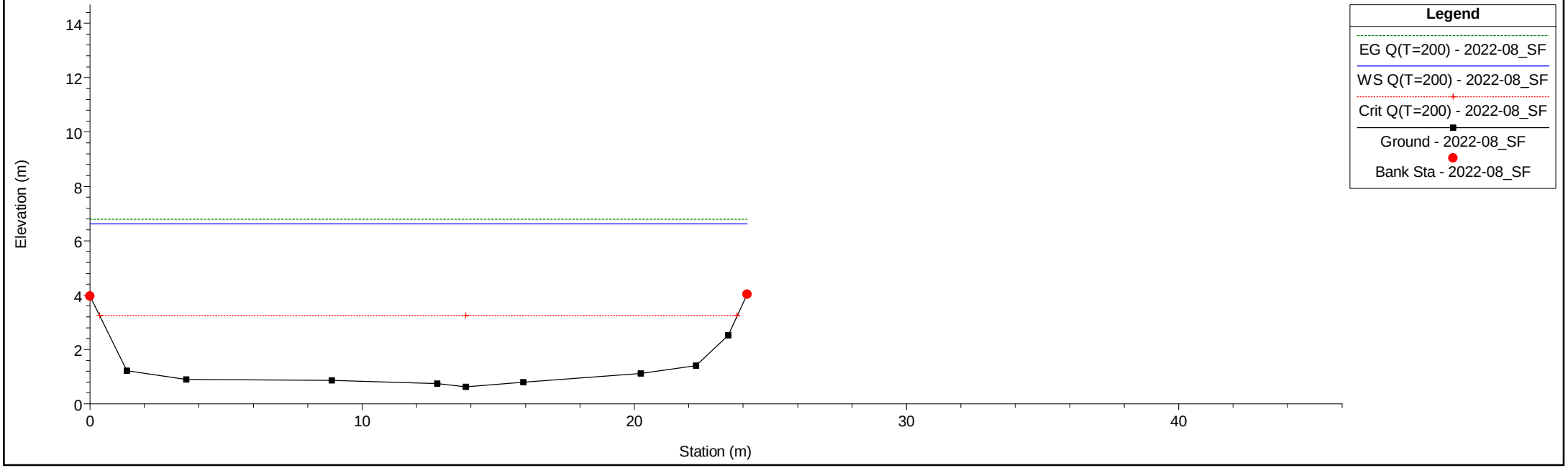
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 12 12



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

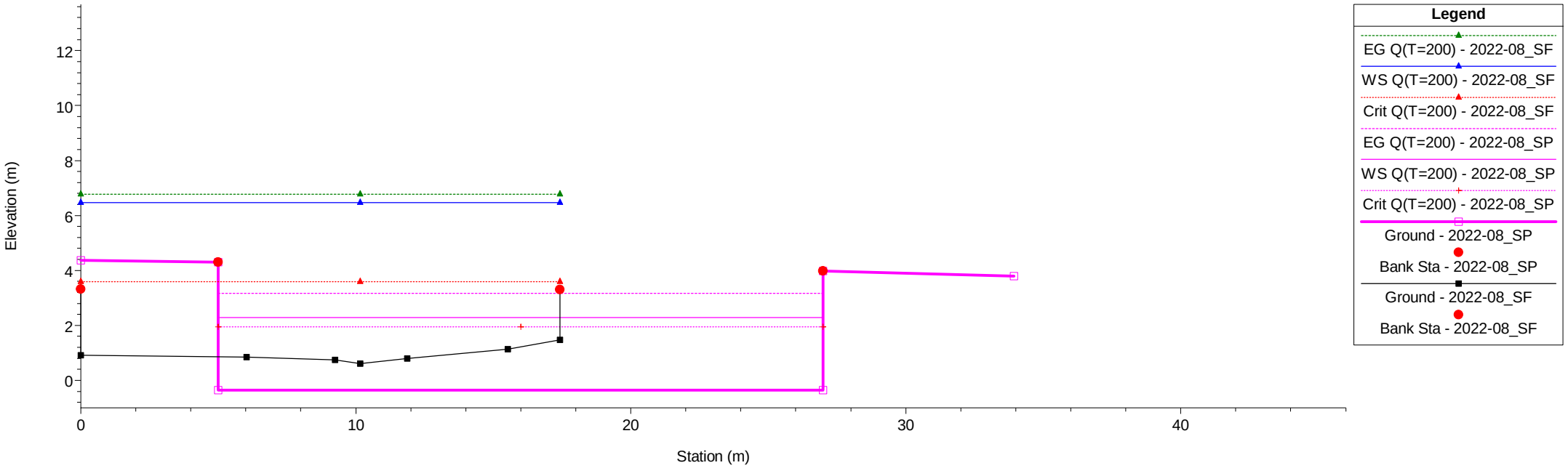
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 11 11



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

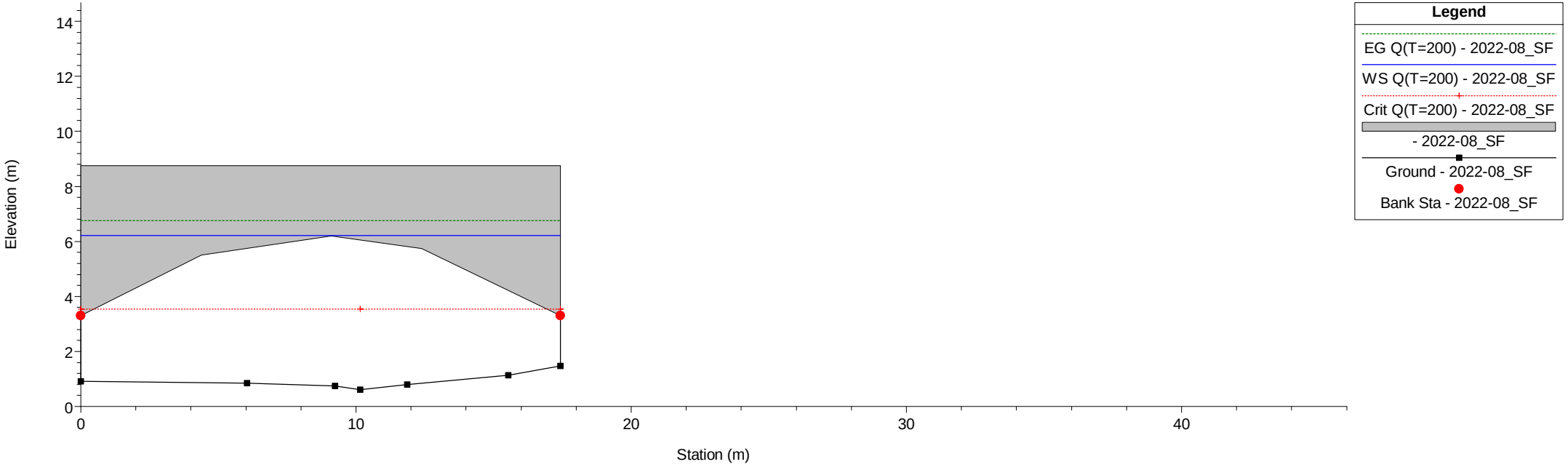
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 10 10



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

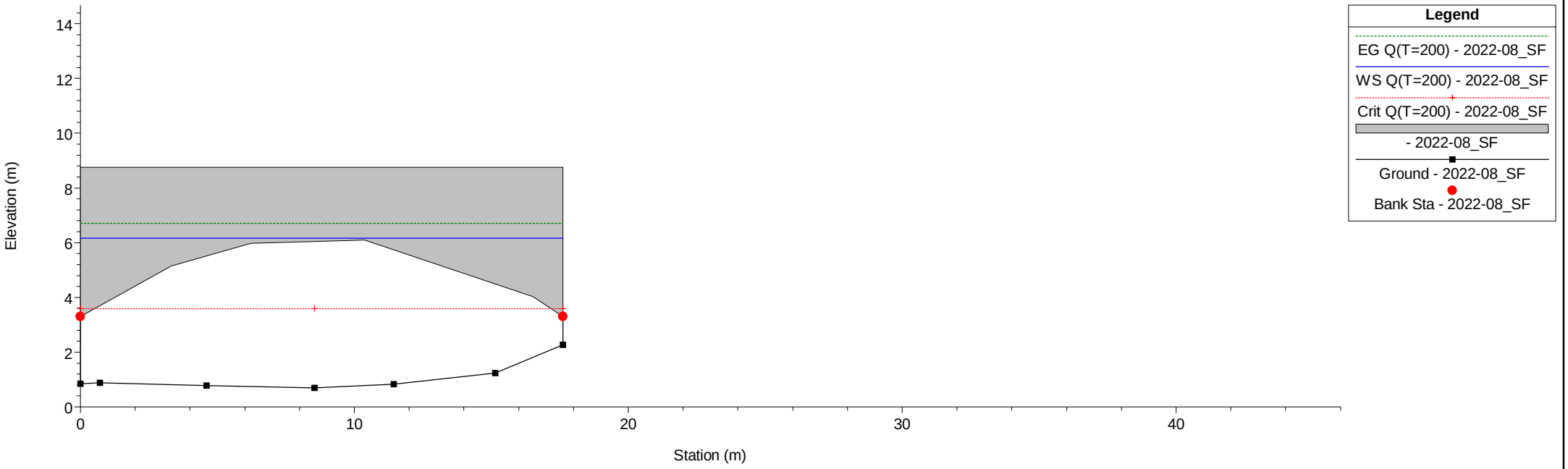
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 9.5 BR



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

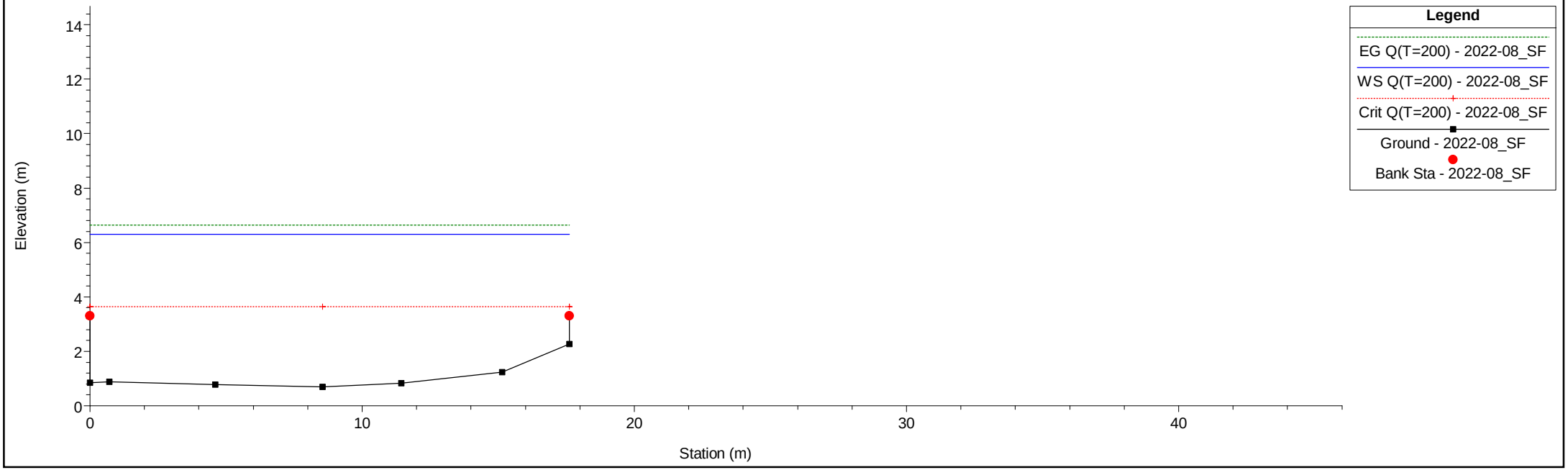
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 9.5 BR



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

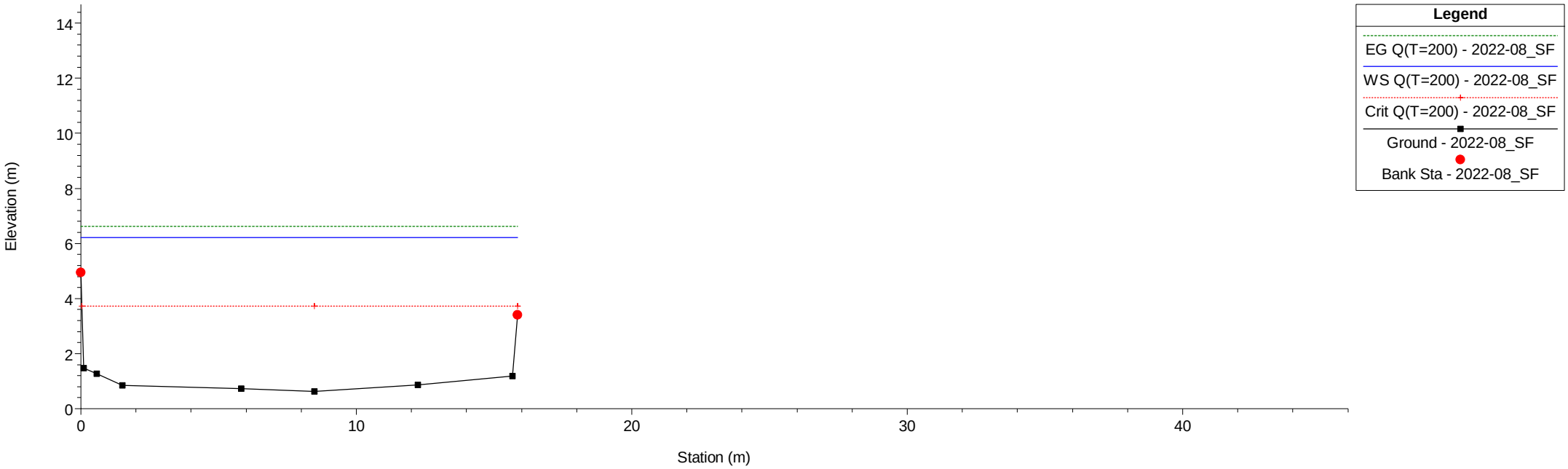
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 9 9



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

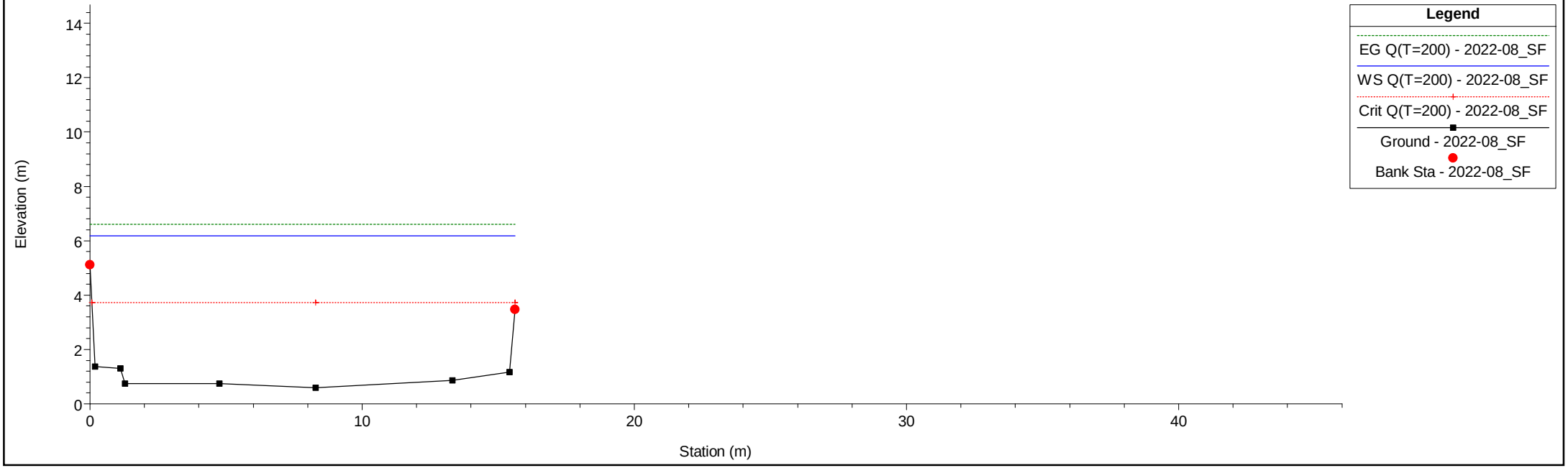
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 8 8



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

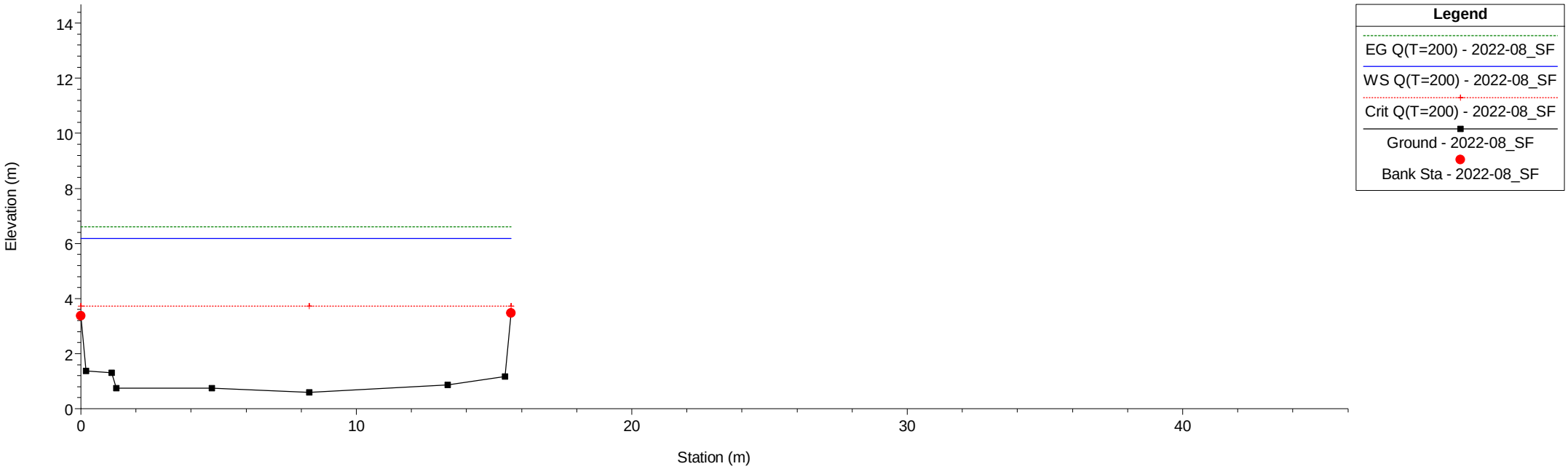
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 7 7



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

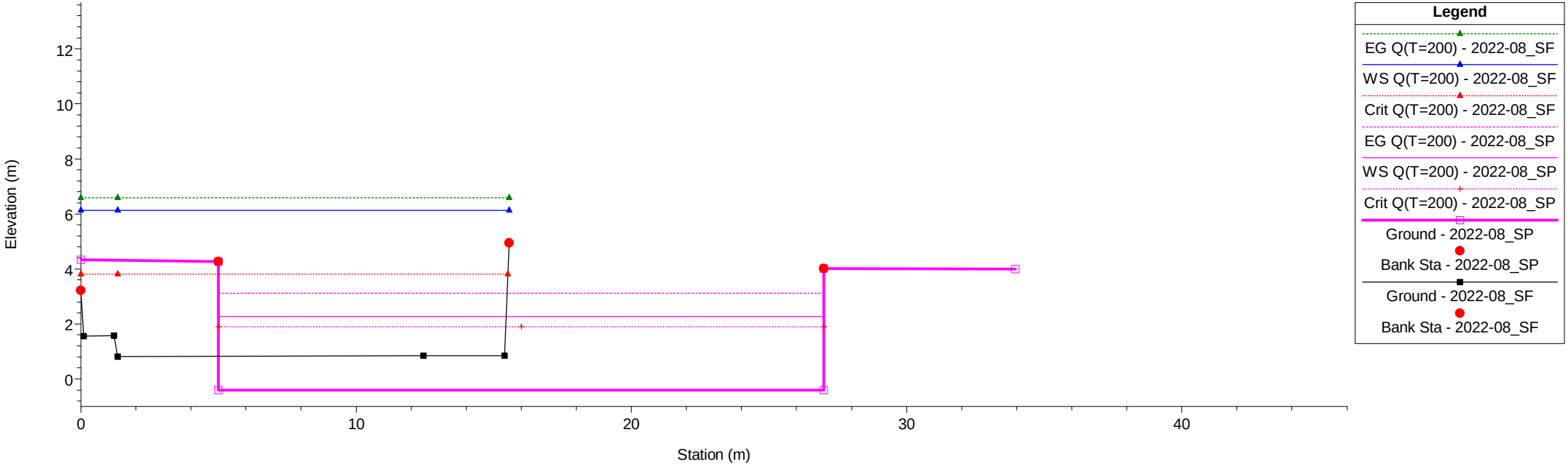
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 6 6



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

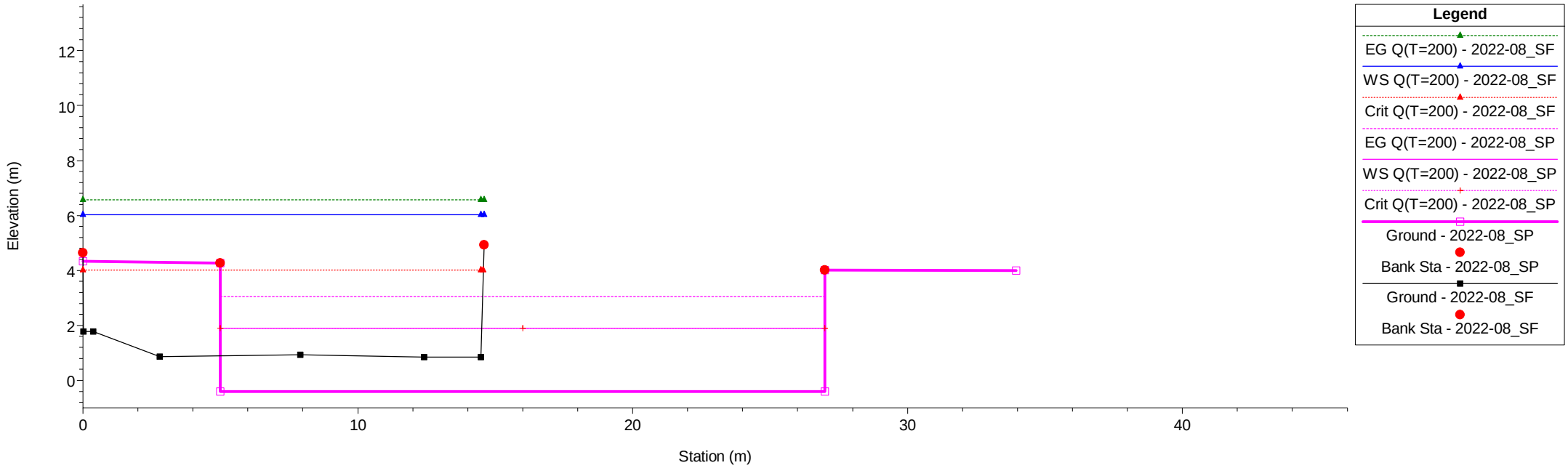
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 5 5



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

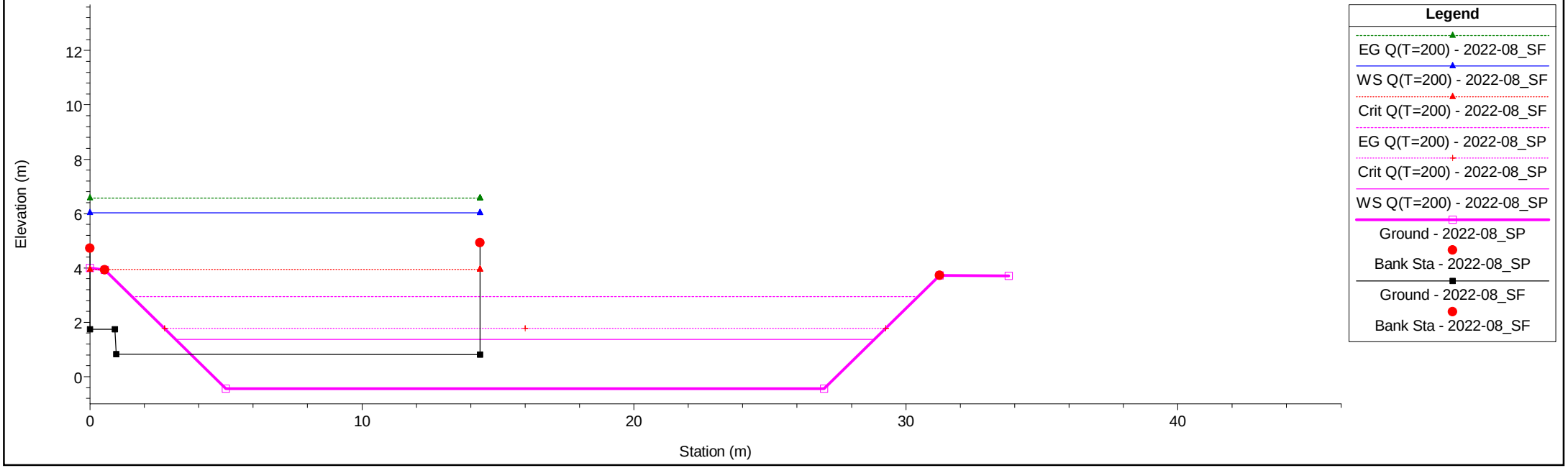
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 4 4



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

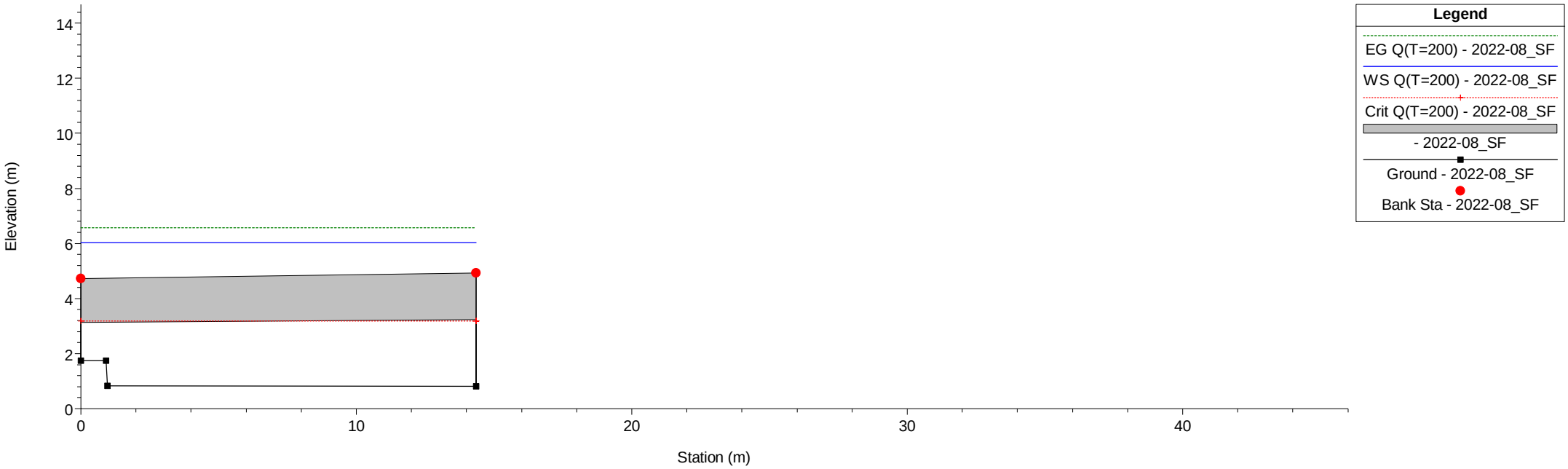
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 3 3



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

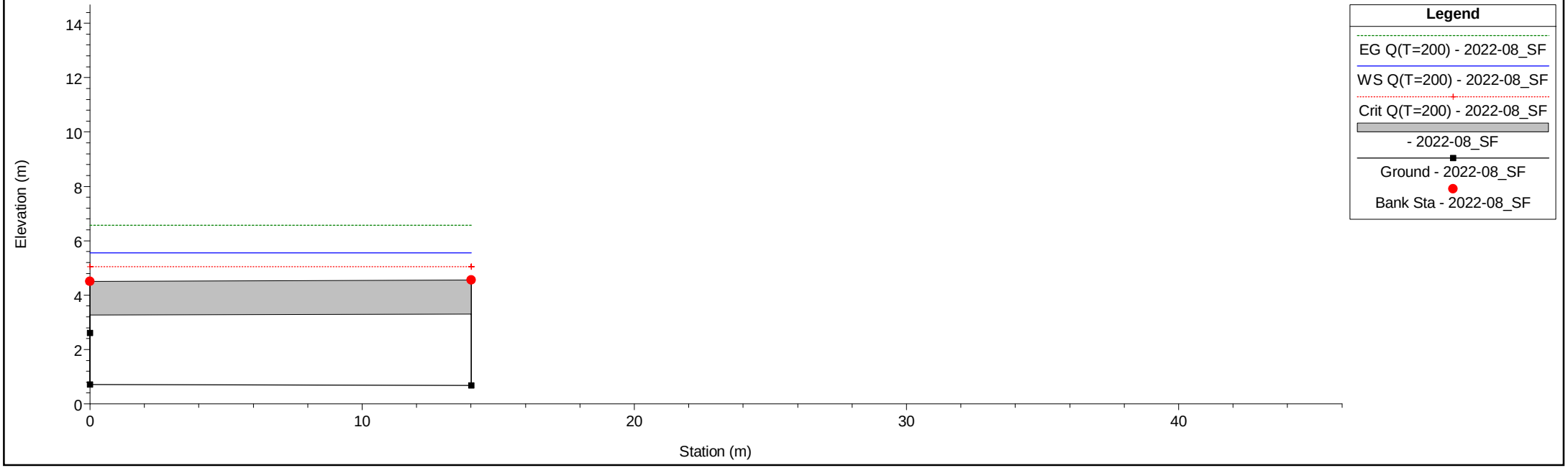
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 2.5 BR



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

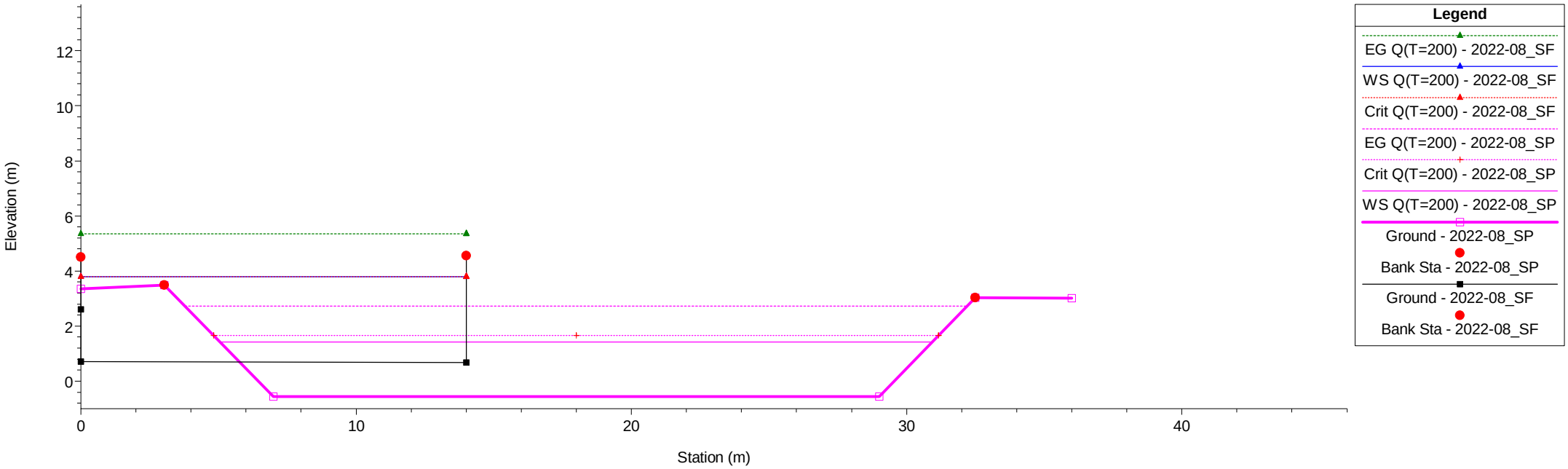
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 2.5 BR



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

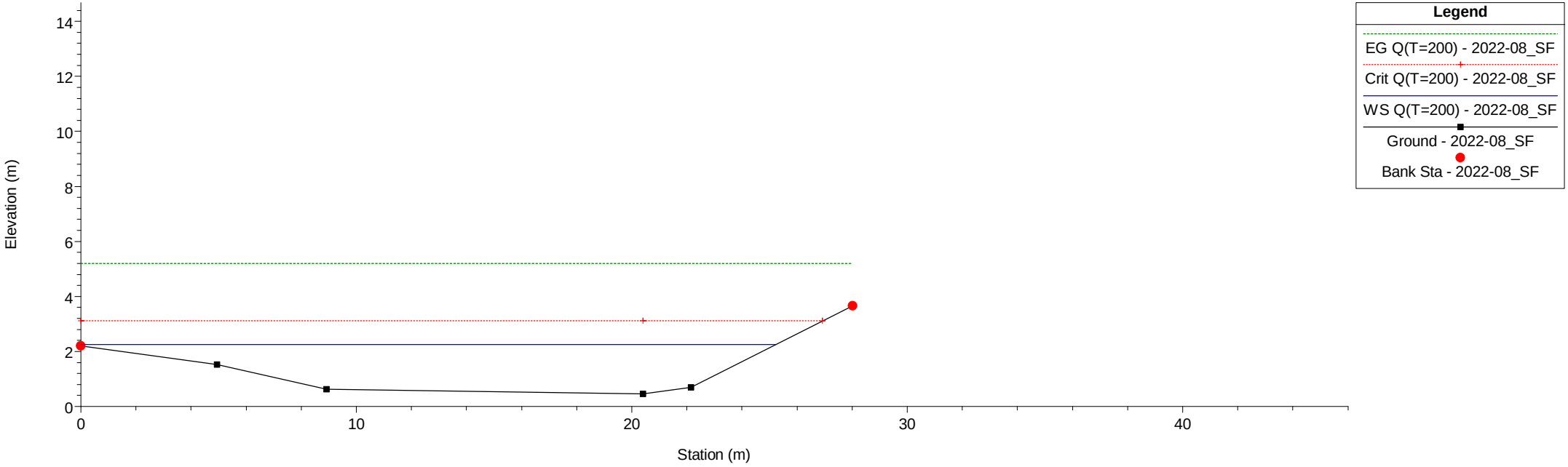
T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 2 2



T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

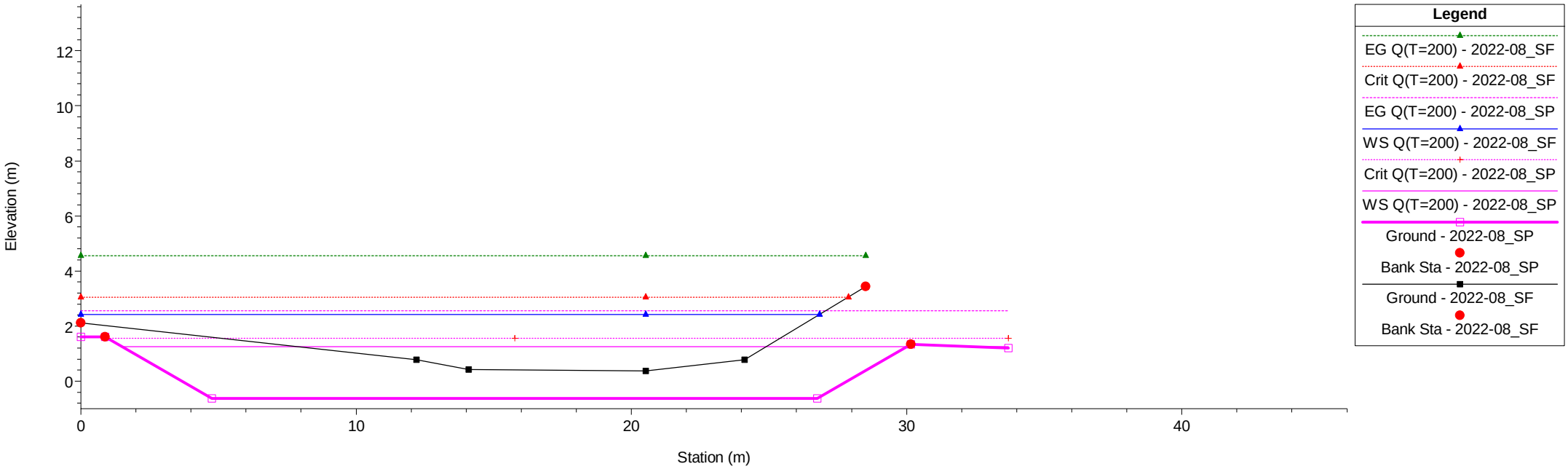
River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 1 1



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m

T.Verbone Plan: 1) 2022-08_SF 2) 2022-08_SP

River = T.Verbone Reach = T.Verbone RS = 0 0



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 2 m