



REGIONE
MOLISE



COMUNE DI
CASACALENDA



COMUNE DI
MORRONE DEL SANNIO



COMUNE DI
SANT'ELIA A PIANISI



COMUNE DI
RIPABOTTONI

--

<i>Committente:</i>	RWE	RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L. via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma P.IVA/C.F. 06400370968 PEC: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it
---------------------	-----	---







<i>Titolo del Progetto:</i>	PARCO EOLICO "SANT'ELIA"
-----------------------------	--------------------------

<i>Documento:</i>	PROGETTO DEFINITIVO	<i>N° Documento:</i>	PESE_EASR_11
-------------------	---------------------	----------------------	--------------

ID PROGETTO	PESE	DISCIPLINA:	PD	TIPOLOGIA:	R	FORMATO:	A4
-------------	------	-------------	----	------------	---	----------	----

<i>Elaborato:</i>	Relazione Idrologica e Idraulica
-------------------	----------------------------------

FOGLIO:	1 di 1	SCALA:	-	NOME FILE:	PESE_EASR_11_Relazione Idrologica e Idraulica.pdf
---------	--------	--------	---	------------	---

<i>Progettisti:</i>	<i>Progettazione:</i>
	 NEWDEVELOPMENTS  NEW DEVELOPMENTS srl piazza Europa, 14 - 87100 Cosenza (CS)
 dott.ing. Emanuele Barbieri	 dott.ing. Giovanni Guzzo Foliaro
 dott.ing. Amedeo Costabile	 dott. Ing. Francesco Meringolo

Rev:	Data Revisione:	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	12/04/2023	PRIMA EMISSIONE	New. Dev.	RWE	RWE

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. AREA DI INTERVENTO	2
3. STATO DI FATTO	4
3.1. SOVRAPPOSIZIONE CON CARTOGRAFIA PAI.....	5
4. OBIETTIVI DELLO STUDIO IDROLOGICO ED IDRAULICO.....	6
5. ANALISI IDROLOGICA.....	9
5.1. ANALISI PROBABILISTICA DELLE PIOGGE	9
5.1.1. PARAMETRI TCEV DA RAPPORTO VAPI.....	10
5.1.2. MODELLO TCEV DI PRIMO LIVELLO	12
5.1.1. CPP DI RIFERIMENTO	13
5.1.2. CURVE DI PIOGGIA INFERIORI ALL'ORA.....	13
5.2. BACINI IDROGRAFICI DI RIFERIMENTO.....	15
5.2.1. ALTITUDINE MEDIA, MASSIMA E MINIMA DEI BACINI	16
5.2.2. CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE	16
5.2.3. STIMA DELLE PORTATE: LA FORMULA RAZIONALE	17
5.3. BACINI STRADALI	19
5.3.1. CALCOLO DELLE PORTATE DEI BACINI STRADALI	19
5.3.2. RISULTATI OTTENUTI	20
6. VERIFICHE IDRAULICHE.....	22
6.1. SCELTA DEL TEMPO DI RITORNO	22
6.2. IL MODELLO HEC RAS	22
6.2.1. LA MODELLAZIONE DI PROGETTO	23
6.2.2. RISULTATI DELLE MODELLAZIONI	25
6.2.3. SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE VIABILITA'	25
6.2.4. RECAPITI AI FOSSI ESISTENTI	26
6.2.5. TOMBINI CIRCOLARI	27
7. RISULTATI E CONCLUSIONI	30
8. ALLEGATI.....	32
8.1. VERIFICHE IN MOTO PERMANENTE MONODIMENSIONALE	
8.2. VERIFICHE FOSSI DI GUARDIA IN TERRA_LATO NORD.....	
8.1. VERIFICHE FOSSI DI GUARDIA IN TERRA_LATO SUD	
8.1. RECAPITI	

1. PREMESSA

Il seguente studio idrologico e idraulico è parte integrante del Progetto Definitivo inerente alla realizzazione di un parco eolico denominato “Sant’Elia”, che la società **RWE Renewables Italia S.R.L** intende realizzare nei territori comunali di **Sant’Elia a Pianisi (CB)**, **Ripabottoni (CB)**, **Casacalenda (CB)** e **Morrone del Sannio (CB)**. Nei paragrafi a seguire si riportano i risultati ottenuti nello studio idrologico e idraulico, redatto in fase di progettazione definitiva. Più in particolare, previo inquadramento dell’area oggetto di intervento, verranno mostrate le analisi idrologiche e le verifiche idrauliche che, a partire da un’analisi probabilistica delle precipitazioni, hanno consentito di stimare le portate di progetto ad assegnato tempo di ritorno, poste alla base del dimensionamento del sistema di drenaggio (quali fossi di scolo, tombini di attraversamento e cunette bordo strada) e delle verifiche in moto permanente monodimensionale di quei tratti del reticolo esistente prossimi al futuro assetto di progetto.

2. AREA DI INTERVENTO

L’ intervento ricade a Nord del centro abitato di Sant’Elia a Pianisi, qualche km più a Ovest della Diga di Occhito e al confine tra le perimetrazioni del Bacino del Fiume Fortore e del Fiume Biferno.



Figura 2-1- Inquadramento area di intervento

Il progetto prevede la realizzazione di n. **8** aerogeneratori aventi un diametro di rotore da **170** m, un’altezza mozzo di **115** m e potenza nominale pari a **6,6** MW cadauno per un totale complessivo pari a **52,8** MW di potenza nominale installata e le opere indispensabili per la connessione alla Rete. La figura che segue mostra l’inquadramento del progetto nel contesto cartografico IGM [rif. tavola **PESE_EGI_1_Corografia di inquadramento territoriale**].

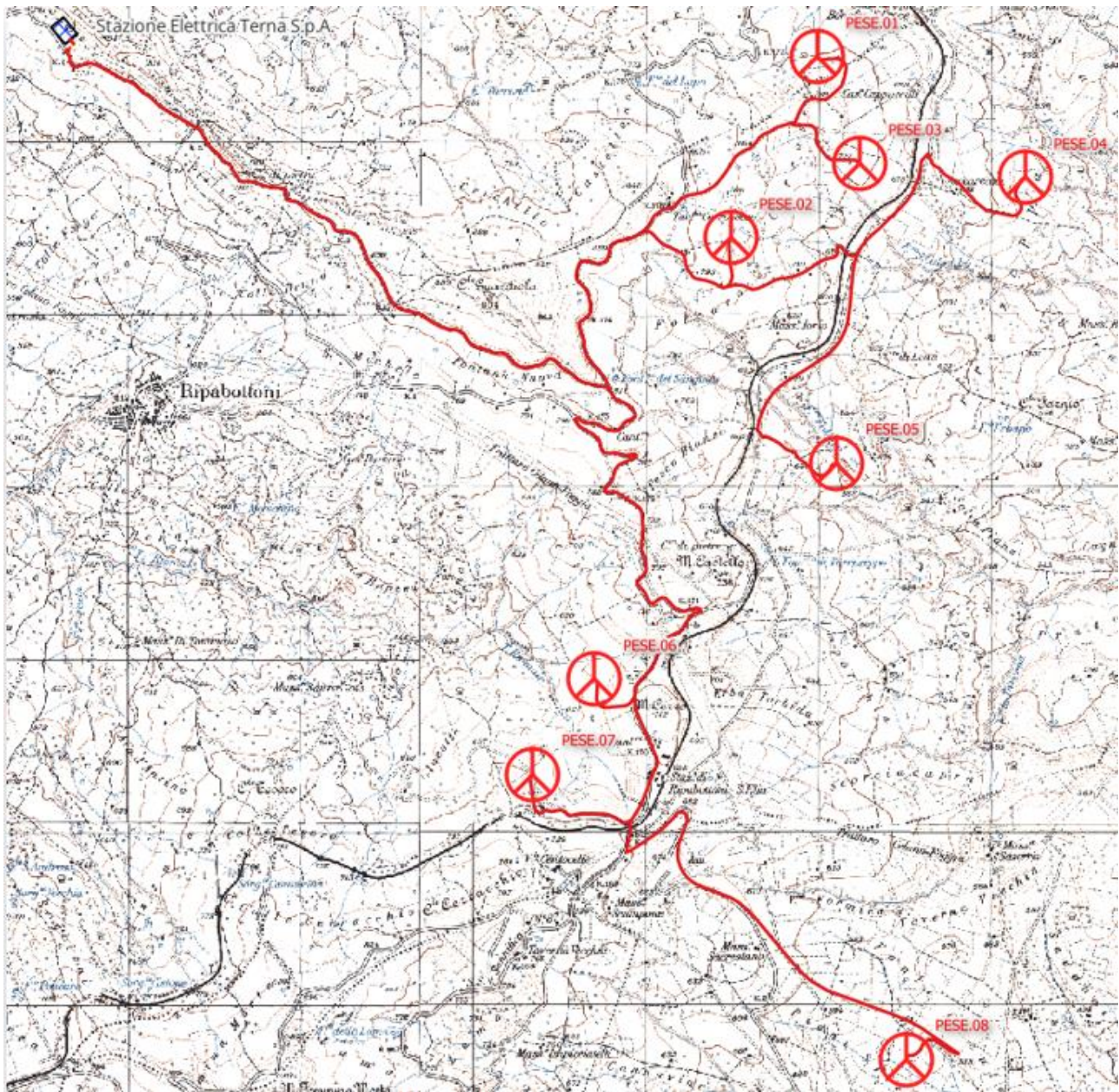


Figura 2-2- Inquadramento parco eolico

Gli otto aerogeneratori del parco eolico sono ubicati in parte nel territorio del comune di **Casacalenda** (PESE.01), in parte nel territorio del comune di **Ripabottoni** (PESE.02, PESE.03, PESE.04, PESE.05, PESE.06) e in parte nel comune di **Sant’Elia a Pianisi** (PESE.07, PESE.08).

La connessione alla rete AT avverrà nel comune di Morrone del Sannio (CB) con una futura SSE d'utenza collegata in antenna a 36 kV ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV “Morrone-Larino”, così come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale Cod. Prat. 202200302 di TERNA.

Il tracciato dell’elettrodotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso all’interno delle sedi stradali esistenti e di progetto, attraversando invece i terreni agricoli al di fuori delle strade solo per brevi tratti.

Detto elettrodotto sviluppa una lunghezza di circa **21,611** km in particolare:

- Tratti di elettrodotto interrato su strada asfaltata: **14.541** ml
- Tratti di elettrodotto interrato su strada non asfaltata: **2.541** ml
- Tratti di elettrodotto su terreno agricolo: **4.530** ml

Oltre a quanto sopra scritto, saranno inoltre previsti interventi di adeguamento della viabilità esterna e sistemazione della viabilità interna al parco, al fine di consentire il trasporto di tutti gli elementi costituenti gli aerogeneratori quali lame, trami, navicella e quant' altro necessario alla realizzazione dell'opera. Questi percorsi, valutati al fine di sfruttare quanto più possibile le strade esistenti e progettati al fine di garantire una vita utile della sede stradale per tutto il ciclo di vita dell'opera, permetteranno il raggiungimento delle aree da parte di mezzi pesanti e/o eccezionali.

3. STATO DI FATTO

Il sito di intervento, presenta una morfologia variabile, prevalentemente collinare, caratterizzato per lo più da un'alternanza di rilievi compresi tra quote 550 m s.l.m. e 785m s.l.m. Il reticolo idrografico è costituito da una serie di fossi naturali e piccoli impluvi, che si immettono negli affluenti del Fiume Fortore e del Fiume Biferno.



Da un punto di vista idraulico, le principali criticità sono dettate dalla presenza di elementi idraulici che interferiscono o sono prossimi alle viabilità degli aerogeneratori PESE03, PESE04, PESE05 e PESE 08 e dalla

necessità di provvedere ad un'adeguata raccolta delle acque sulle viabilità di progetto.

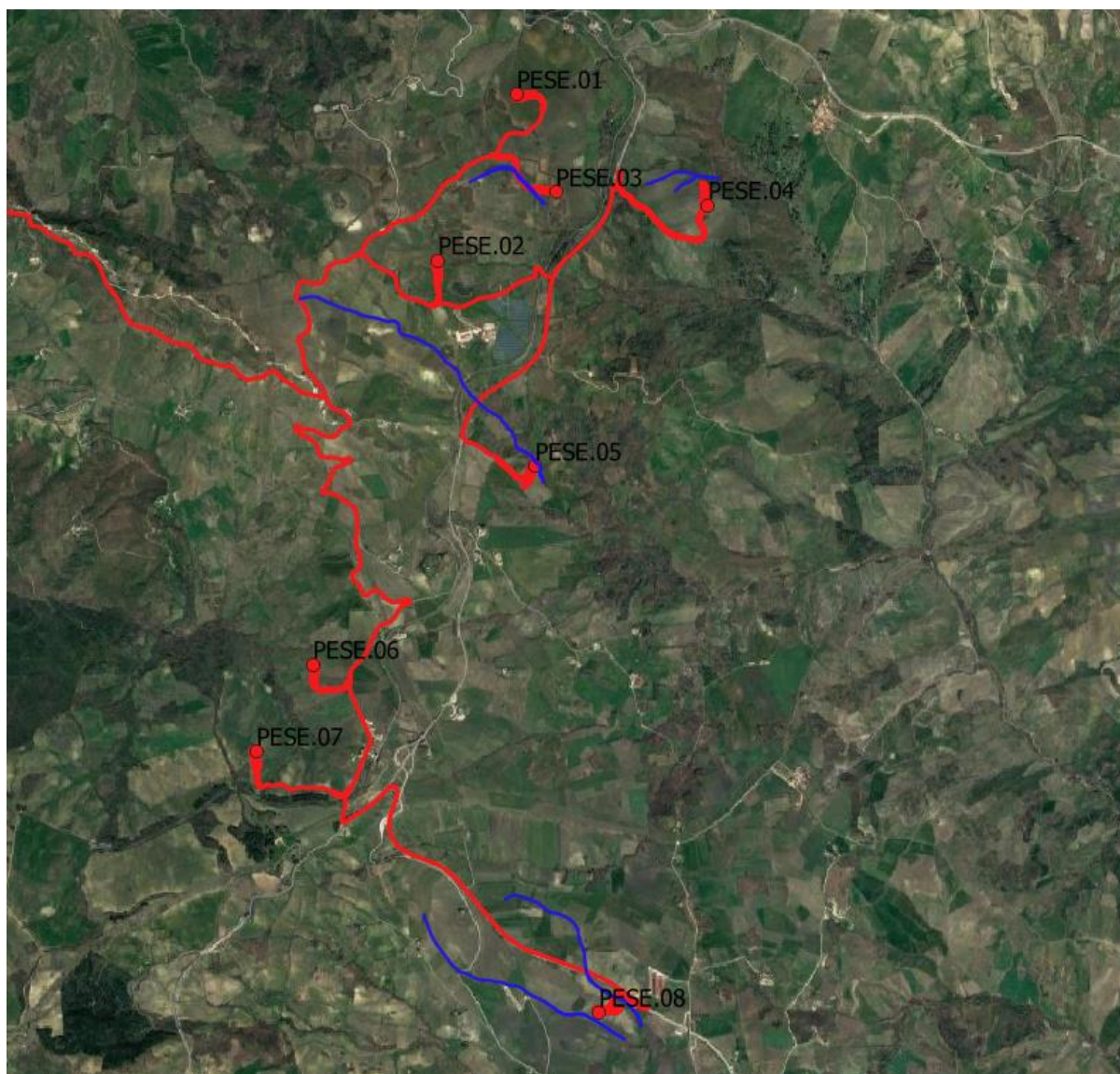


Figura 3-1-Principali interferenze idrauliche analizzate

3.1. SOVRAPPOSIZIONE CON CARTOGRAFIA PAI

Le aree di intervento ricadono nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino del Distretto Appennino Centrale (prima di competenza dell'ex Autorità di Bacino Interregionale Fortore, Saccione, Trigno e Regionale Molise). Da consultazione delle carte tematiche presenti sui siti delle AdB sopra menzionate, non sono state riscontrate aree di pericolosità/rischio idraulico, in corrispondenza delle aree oggetto di intervento.

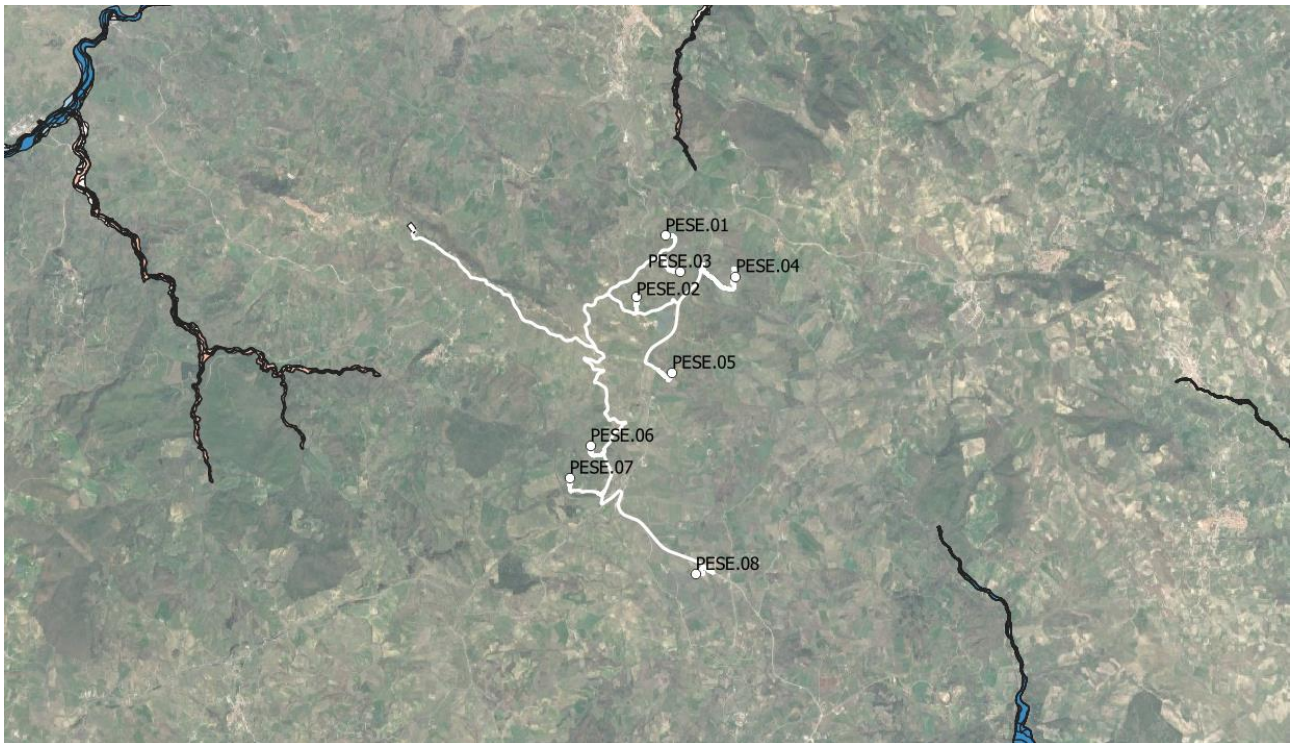


Figura 3-2 - Sovrapposizione con cartografia tematica PAI

4. OBIETTIVI DELLO STUDIO IDROLOGICO ED IDRAULICO

Seppur le aree di impianto non ricadono in aree a pericolosità/rischio idraulico, si procederà ad uno studio di idrologico ed idraulico di dettaglio, in modo da procedere alle verifiche in moto permanente monodimensionale dei tratti d'asta prossimi alle aree di intervento ed al dimensionamento adeguato del sistema di drenaggio delle viabilità di progetto, costituito da cunette, fossi di guardia e tombini idraulici di attraversamento.

Per quanto riguarda il tratto di cavidotto interrato di MT, che permetterà la connessione alla RTN e che lungo il percorso interferisce in più punti con il reticolo esistente e con tombini idraulici di attraversamento, il tracciato è stato studiato in modo da sfruttare quanto più possibile percorsi di viabilità esistente nella maggiore consistenza e comunque interni o prossimi alle sedi di pertinenza della viabilità esistente. Ciò al fine di escludere l'introduzione di elettrodotti all'interno di aree private a vocazione agricola.

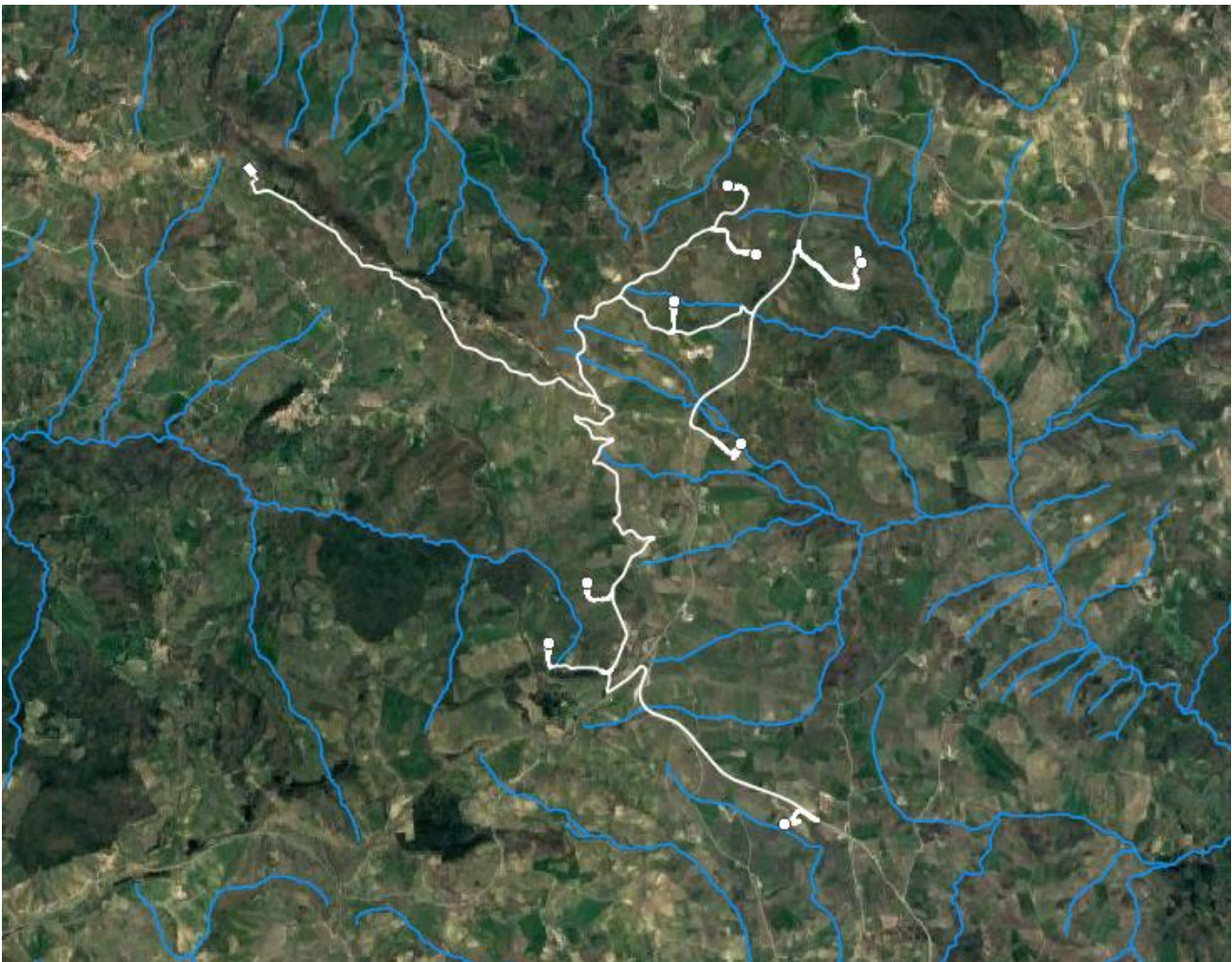


Figura 4-1 - Sovrapposizione opere con reticolo idrografico

Considerato che detto cavidotto sarà posato a profondità di circa 1.00 m rispetto al piano campagna, non interferirà direttamente con il libero deflusso delle acque del reticolo esistente.

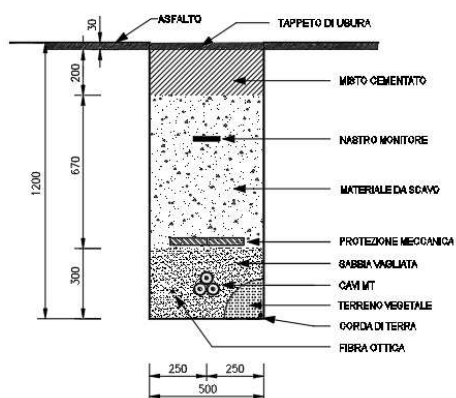


Figura 4-2- Sezione tipo cavidotto su strada

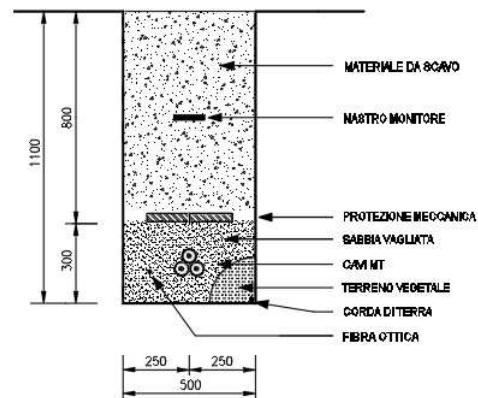


Figura 4-3- Sezione tipo cavidotto su terreno

Più in particolare, per quasi la totalità dello sviluppo, il cavidotto sarà messo in opera con sezione tipo su strada, essendo lo stesso posato sulla viabilità secondaria comunale. In corrispondenza degli attraversamenti

esistenti, il cavidotto MT sarà ancorato/staffato alle strutture, in modo da non interferire con il libero deflusso delle acque.

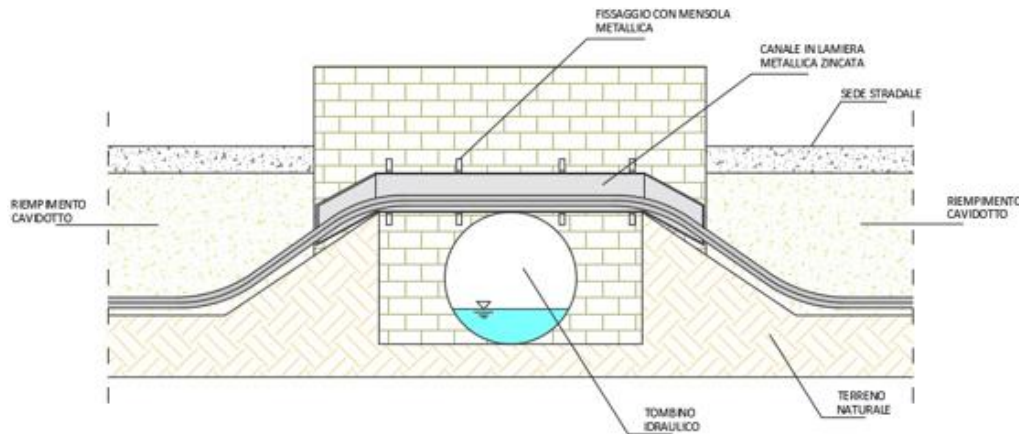


Figura 4-4- Sezione tipo di attraversamento mediante staffatura

In alternativa è possibile ricorrere alla tecnologia di trivellazione orizzontale controllata (TOC) che risulta spesso la soluzione più efficace per l'installazione di sotto-servizi limitando al minimo le zone di lavoro ed eliminando completamente la vista del canale metallico. Con questa tecnica è possibile eseguire l'attraversamento anche sotto il fosso naturale (immediatamente dopo lo sbocco) senza interessare la struttura del tombino idraulico.

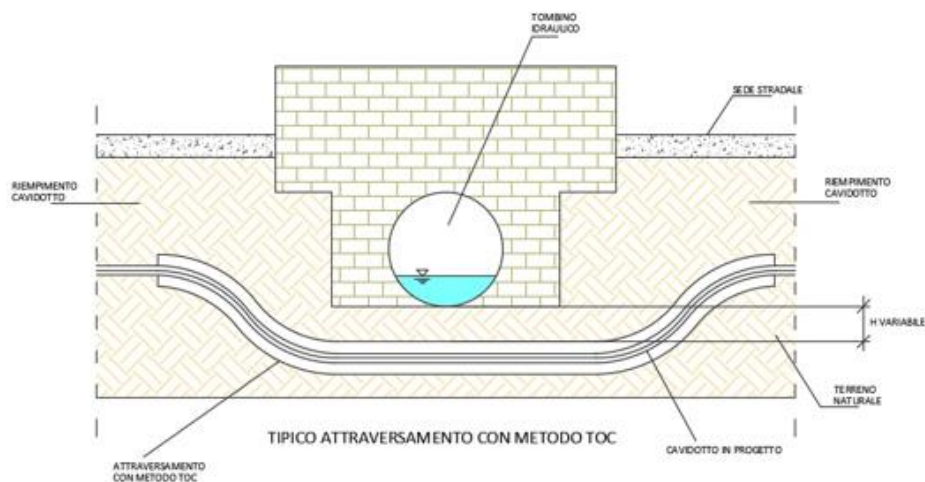


Figura 4-5- Sezione tipo di attraversamento mediante TOC

Per la definizione delle fasi operative e ad integrazione delle analisi idrologiche ed idrauliche effettuate nei successivi capitoli, si procederà, nei livelli successivi di progettazione, ad effettuare uno studio idraulico di maggior dettaglio dell'area, mirato a ottimizzare la gestione del cantiere e, qualora necessario, definire eventuali misure e/o opere di mitigazione temporanee per la sicurezza delle maestranze e mezzi impiegati nelle lavorazioni.

5. ANALISI IDROLOGICA

In fase di analisi idrologica, si procederà a definire la pluviometria dell'area, da usare successivamente come base per i dimensionamenti e le verifiche idrauliche. Le analisi sono state attraverso metodi di stima indiretta che, a partire dalla definizione delle curve di possibilità pluviometrica (CPP), esprimenti la relazione fra le altezze di precipitazione h e la loro durata t , e dalla perimetrazione dei bacini, hanno consentito la stima delle portate di progetto ad assegnato tempo di ritorno. Nei paragrafi a seguire verranno descritte nel dettaglio le varie fasi dello studio idrologico.

5.1. ANALISI PROBABILISTICA DELLE PIOGGE

Lo studio probabilistico delle piogge, necessario per la definizione delle Curve di Possibilità Pluviometrica (CPP), è stato effettuato sull'analisi delle curve di frequenza cumulata (CDF), costruite per le serie storiche dei massimi annuali delle piogge di durata 1,3,6,12,24 ore. Come modello è stato applicato il modello probabilistico TCEV (Two Component Extreme Value), la cui funzione di probabilità è del tipo

$$F_x(x) = \exp\{-\Lambda_1 \exp(-x/\theta_1) - \Lambda_2 \exp(-x/\theta_2)\} \quad x \geq 0$$

in cui è possibile distinguere una componente base (pedice 1), relativa agli eventi normali e più frequenti, ed una componente straordinaria (pedice 2), relativa ad eventi più gravosi e rari. La legge risulta essere funzione di 4 parametri $\Lambda_1, \theta_1, \Lambda_2, \theta_2$, esprimenti il numero medio di eventi indipendenti superiori ad una soglia delle due popolazioni (Λ_1 e Λ_2) e il loro valore medio (θ_1 e θ_2).

Ponendo

$$\theta_* = \theta_2/\theta_1 \text{ e } \Lambda_* = \Lambda_2/\Lambda_1^{\theta_*}$$

la funzione di probabilità diventa

$$F_x(x) = \exp\{-\Lambda_1 \exp(-x/\theta_1) - \Lambda_* \Lambda_1^{\theta_*} \exp[-x/(\theta_*\theta_1)]\} \quad x \geq 0$$

e il valore della variabile casuale x , corrispondente al periodo di ritorno T , dipendente dai 4 parametri

$$\Lambda_* \theta_* \Lambda_1 \theta_1$$

la cui stima può essere effettuata con il metodo del massimo verosimiglianza o dei momenti.

Più in particolare è stato adottato il metodo indice che, in luogo della variabile casuale x_T adoperata la variabile adimensionale $x'_T = x_T / \mu$, dove μ (fattore indice) viene assunto pari al valore medio. Con tale approccio la stima di x si ottiene con due passi distinti:

- 1) Stima del fattore di crescita x'_T relativo al tempo di ritorno T , per cui è necessario conoscere i parametri $\Lambda^* \theta^* \Lambda_1 \theta_1$;
- 2) Stima del valore indice μ , direttamente dai dati campionari o da regressioni empiriche locali.

Per ridurre l'incertezza della stima ottenuta con le serie storiche disponibili, si utilizzano delle tecniche di analisi regionale che si basano sull'individuazione di vaste aree, indicate come zone o sottozone omogenee, all'interno delle quali è possibile assumere la costanza di alcuni parametri.

- Al 1° livello di regionalizzazione, i parametri θ^* e Λ^* del modello assumono un valore costante all'interno di ampie zone omogenee.
- Al 2° livello di regionalizzazione, oltre alle zone omogenee vengono identificate anche delle sottozone omogenee, per cui oltre ai valori costanti di θ^* e Λ^* si può ritenere costante anche il parametro di scala Λ_1 .
- Al 3° livello di regionalizzazione si persegue in modo regionale anche alla stima del 4° parametro, che, in dipendenza dal metodo che si vuole adottare, può essere θ_1 o μ , quest'ultimo definito valore indice e rappresentante un valore caratteristico della distribuzione.

Le analisi idrologiche presentate all'interno del seguente studio verranno condotte adoperando il primo livello di regionalizzazione.

5.1.1. PARAMETRI TCEV DA RAPPORTO VAPI

Per i parametri del modello TCEV si è fatto riferimento a quanto riportato nella sintesi DEL RAPPORTO REGIONALE NEI BACINI DELLE SEZIONI IDROGRAFICHE DI ROMA E PESCARA¹, secondo il quale, al primo e al secondo livello di regionalizzazione, sono state identificate tre regioni omogenee, in cui l'ipotesi della costanza del coefficiente di variazione e del coefficiente di asimmetria può essere accettata:

- zona A (Tirrenica), che interessa la fascia del litorale tirrenico e si protende all'interno lungo le valli dei principali corsi d'acqua;
- zona B (Appenninica), che interessa l'ampia fascia dell'Appennino propriamente detto, con le

¹ L'area interessata dalla studio riguarda i bacini di competenza dell'Ufficio di Roma del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN), ossia il bacino del Tevere e i bacini minori con foce nel tratto laziale del litorale Tirrenico, tra il fosso Tafone (incluso) e il fiume Garigliano (escluso).

propagini dei colli Albani, e i monti Lepini, Ausoni e Aurunci, nonché, separati da questa zona, i gruppi montuosi nell'entroterra tirrenico a nord-ovest del Tevere (i massicci dell'Amiata e del Cetona con i monti Vulsini; e i monti Cimini con i monti della Tolfa e i monti Sabatini);

- zona C (Adriatica), che interessa una ristretta fascia del litorale adriatico e si protende con ristrette lingue lungo le valli dei corsi d'acqua

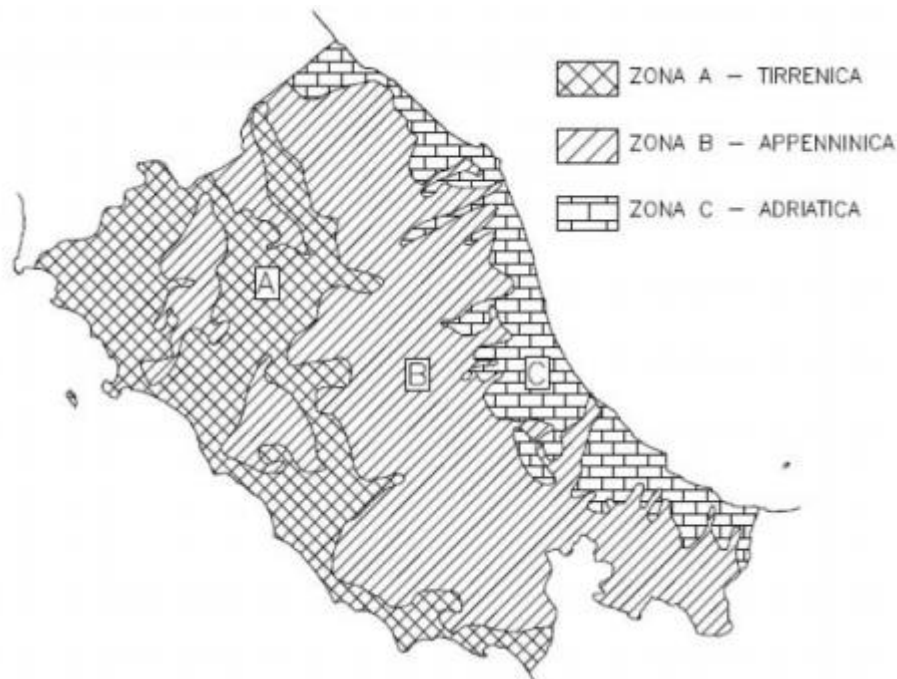


Figura 5-1 - Zone Omogenee del I e II livello di regionalizzazione

I parametri Λ^* e θ^* , determinati al primo livello di regionalizzazione per le tre zone, sono indicati nella tabella seguente:

regione	Λ^*	θ^*
A	0,174	3,490
B	0,762	1,241
C	0,795	2,402

Tabella 1- Primo livello di regionalizzazione

I parametro Λ_1 , determinato al secondo livello di regionalizzazione per le tre zone, e la corrispondente funzione β sono invece indicati nella tabella seguente:

Regione	Λ_1	β
A	29,31	4,480
B	22,02	4,359
C	27,81	5,301

Tabella 2- Secondo livello di regionalizzazione

Come da figura 5-1, le aree oggetto di intervento ricadono nella Zona Appenninica B.

5.1.2. MODELLO TCEV DI PRIMO LIVELLO

Il modello TCEV di I livello è stato applicato sul campione di dati della stazione di SANT'ELIA A PIANISI, dalla quale sono stati estrapolati 27 anni di misurazioni dal 1960 al 2006.

27 [Misurazioni]	1 ORA	3 ORE	6 ORE	12 ORE	24 ORE
ANNO	mm	mm	mm	mm	mm
1960	24.4	25.8	28.2	36.2	41.4
1961	17.6	22.8	25.4	42	59.2
1963	21	27.4	31.8	35.4	64.6
1964	21	28.4	28.4	28.4	50.2
1965	43	60	77.2	77.2	77.2
1966	32.4	33.6	33.8	34	39.6
1967	32.6	38.4	42.2	62.4	83
1968	17	21.8	27.4	31.8	53.4
1969	19.4	19.8	22	34.6	44.4
1971	13	20	28.4	28.4	35.8
1974	14.8	21.6	29	39	47.2
1975	20.4	31.2	39	43.4	63.8
1977	19.6	33	43.2	46.6	46.6
1979	26.6	36.4	36.4	36.4	36.4
1982	25	30	32	34.4	34.4
1983	23.2	23.2	30.4	30.4	30.4
1984	4	9.4	14.4	18.2	27.4
1987	41	55	55	55	56
1988	35.4	39	39.4	44.8	45.4
1992	32.2	37.6	53.2	67.4	89
1996	24.2	35	64	70.6	74
1997	33	48	79.4	84.2	84.6
1998	36.8	44	45.8	49	49
2000	17.2	20.4	27.8	32.8	34
2001	24.4	24.6	24.6	24.8	25
2002	21.2	21.6	28.6	50.6	77.6
2006	12.8	25	26.8	37.4	56.2

Applicando il I Livello di regionalizzazione sono stati ottenuti i seguenti risultati:

T [anni]	10		30		50		100		200		300		500	
t [h]	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n
	38.12	0.214	47.64	0.206	52.02	0.203	57.98	0.199	63.95	0.197	67.46	0.195	71.9	0.194
1	38.12		47.64		52.02		57.98		63.95		67.46		71.9	
3	48.22		59.74		65.02		72.15		79.40		83.58		88.98	
6	55.93		68.91		74.84		82.82		91.02		95.67		101.79	
12	64.88		79.48		86.15		95.07		104.34		109.52		116.44	
24	75.25		91.68		99.16		109.13		119.60		125.37		133.20	

Tabella 3 – Calcolo CPP I Livello di regionalizzazione

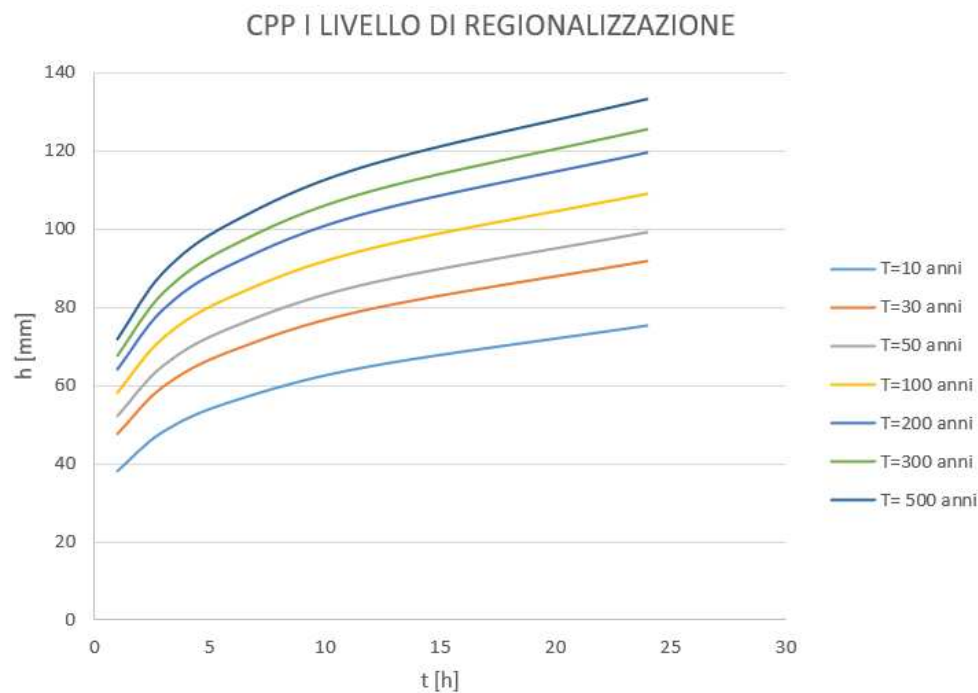


Figura 5-2 - CPP I Livello di regionalizzazione

5.1.1. CPP DI RIFERIMENTO

Le CPP di Figura 5-2 verranno prese come riferimento.

5.1.2. CURVE DI PIOGGIA INFERIORI ALL'ORA

La definizione delle curve di possibilità pluviometrica, per gli eventi di durata inferiori all'ora, è stata effettuata mediante l'applicazione della formula di Bell (1969)

$$\frac{h_{d,T}}{h_{60,T}} = 0.54 * d^{0.25} - 0.5$$

dove

d è la durata dell'evento espressa in min;

T è il tempo di ritorno in anni;

h_{60T} è l'altezza di pioggia per un evento di pioggia di durata 60 min e tempo di ritorno T.

Facendo riferimento ai tempi di ritorno 30, 50,100, 200,300 e 500 anni sono stati ottenuti i seguenti risultati

d [min]	$h_{d,30}$ [mm]	$h_{d,50}$ [mm]	$h_{d,100}$ [mm]	$h_{d,200}$ [mm]	$h_{d,300}$ [mm]	$h_{d,500}$ [mm]
5	14.65	16.00	17.83	19.66	20.74	22.11
10	21.93	23.94	26.69	29.43	31.05	33.09
15	26.81	29.27	32.63	35.99	37.96	40.46
20	30.58	33.39	37.22	41.05	43.31	46.16
30	36.39	39.73	44.28	48.84	51.53	54.92
60	47.78	52.17	58.15	64.14	67.66	72.11

Tabella 4 – Altezze di pioggia per eventi inferiori all'ora

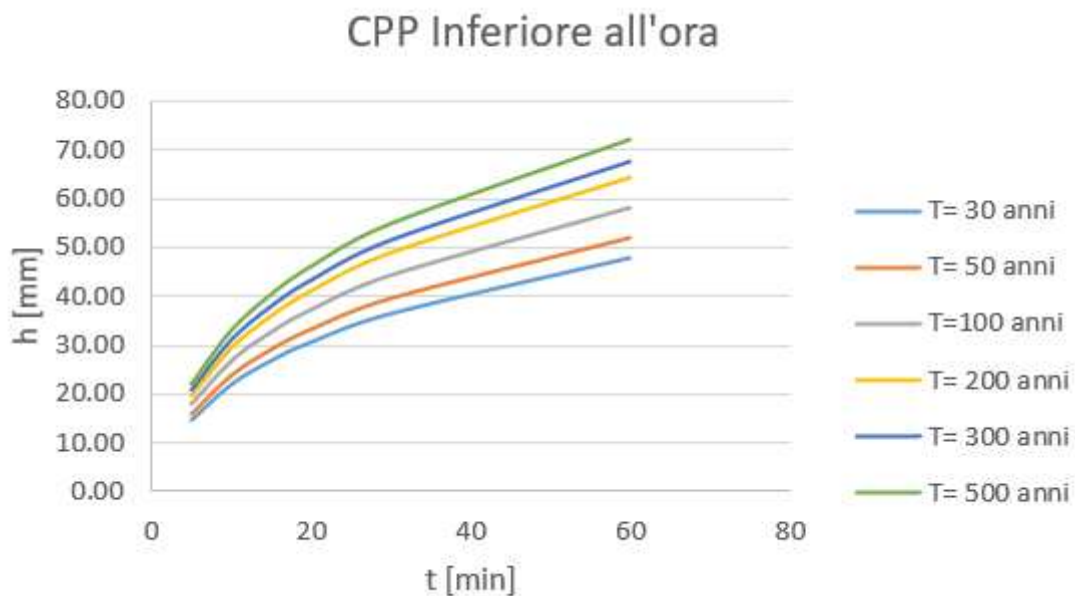


Figura 5-3 - CPP Inferiori all'ora

T	a	n
30	7.201	0.473
50	7.863	0.473
100	8.764	0.473
200	9.666	0.473
300	10.197	0.473
500	10.868	0.473

Tabella 5 – CPP per eventi inferiori all'ora

5.2. BACINI IDROGRAFICI DI RIFERIMENTO

La delimitazione dei bacini idrografici è stata effettuata facendo riferimento alla carta IGM 25.000. Nell'area oggetto di intervento sono stati individuati N. 5 bacini di seguito rappresentati:

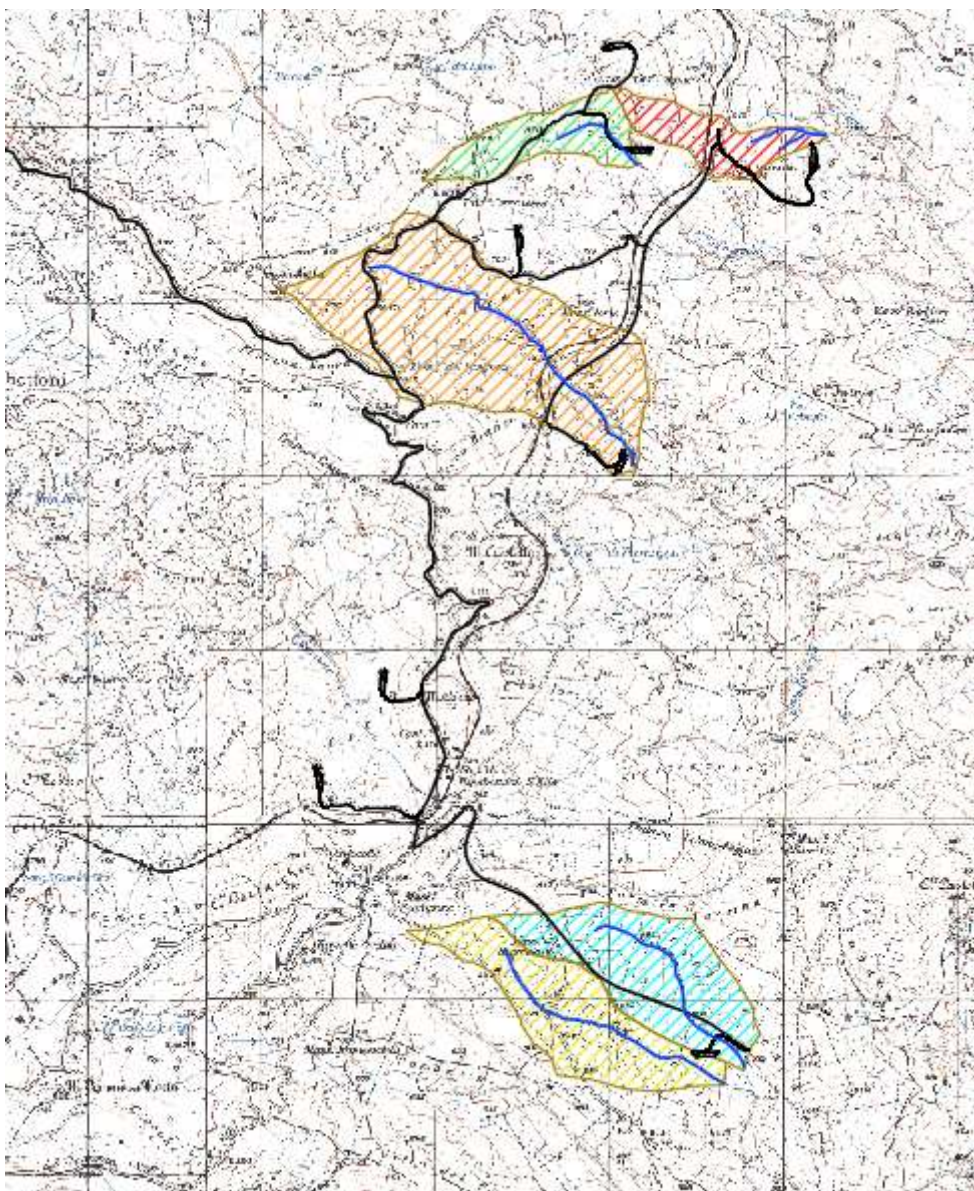


Figura 5-4 - Bacini idrografici di riferimento

BACINO	A [mq]	A [Kmq]
BACINO 1	262050.61	0.26
BACINO 2	312812.38	0.31
BACINO 3	1494461.69	1.49
BACINO 4	683723.787	0.68
BACINO 5	633399.82	0.63

Tabella 6 - Superfici dei Bacini

Si riportano di seguito le caratteristiche plano altimetriche individuate per ciascun bacino, usate come

riferimento per il calcolo delle portate ad assegnato tempo di ritorno.

5.2.1. ALTITUDINE MEDIA, MASSIMA E MINIMA DEI BACINI

Per poter meglio definire l'idrologia dell'area, mediante applicativo GIS, si è proceduti al calcolo dell'altitudine media, massima e minima dei bacini. I risultati ottenuti sono stati i seguenti:

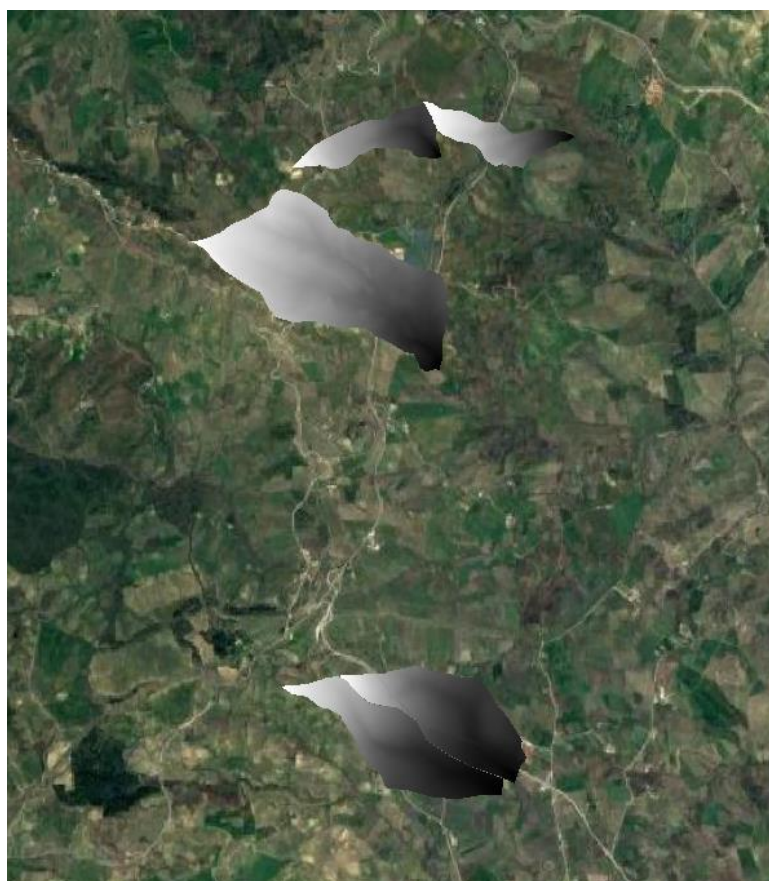


Figura 5-5 – Calcolo dell'altitudine media del bacino

BACINO	A [mq]	A [Kmq]	L[m]	L [Km]	H _{max} [m s.l.m]	H _{med} [m s.l.m]	H _{min} [m s.l.m]
BACINO 1	262050.61	0.26	455.69	0.46	737.88	662.09	545.03
BACINO 2	312812.38	0.31	576.05	0.58	845.18	763.25	699.78
BACINO 3	1494461.69	1.49	2078.80	2.08	900.45	752.65	590.63
BACINO 4	683723.787	0.68	1301.20	1.30	665.02	582.79	548.59
BACINO 5	633399.82	0.63	1572.79	1.57	704.00	603.83	550.55

Tabella 7- Calcolo dei parametri dei bacini

5.2.2. CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Per procedere al calcolo della portata di piena ad assegnato tempo di ritorno è necessario valutare il tempo di corrivazione, inteso come il tempo impiegato da una goccia d'acqua, caduta nel punto più sfavorito, per

raggiungere la sezione di chiusura. Considerate le dimensioni dei bacini, la stima di tale parametro è stata effettuata facendo riferimento ad un valore medio tra la seguente formula :

$$t = t_a + t_c$$

con

- 1) t_a “ Tempo di accesso” (assunto 15 min), rappresentante il tempo impiegato dalla particella d’acqua più sfavorita a giungere nella sezione iniziale del canale;
- 2) t_c “tempo impiegato dalla particella a percorrere l’intero sviluppo del canale”, calcolato mediante la formula di Viparelli:

$$t_c = \frac{L_p}{V}$$

in cui t_c è misurato in ore, L_p indica la lunghezza dell’asta/ canale in km e V la velocità della particella d’acqua assunta pari a 1.0 m/s;

e la formula di Puglisi

$$t_c = 6L^{\frac{2}{3}} * \Delta H^{-\frac{1}{3}}$$

in cui t_c è misurato in ore, L (lunghezza dell’asta principale) in m, ΔH è il dislivello del bacino.

Sostituendo nelle formule precedenti i parametri di ciascun bacino, sono stati ottenuti i seguenti valori:

BACINO	t_c [h]		
	Viparelli	Puglisi	Media
BACINO 1	0.38	0.61	0.50
BACINO 2	0.41	0.79	0.60
BACINO 3	0.83	1.44	1.14
BACINO 4	0.61	1.46	1.04
BACINO 5	0.69	1.52	1.10

Tabella 8 – Calcolo tempi di corrivazione

5.2.3. STIMA DELLE PORTATE: LA FORMULA RAZIONALE

La stima delle portate, ad assegnato tempo di ritorno, è stata effettuata mediante la formula razionale, il cui approccio si basa sull’utilizzo della curva di possibilità pluviometrica e sull’ipotesi che a parità di tempo di ritorno, la portata al colmo maggiore è prodotta dall’evento la cui durata è identica al tempo di corrivazione.

$$Q = \frac{\Phi i_c A}{3.6}$$

in cui

- Φ è il coefficiente di deflusso, indicante il rapporto tra i deflussi e gli afflussi [ad]

- i_c è l'intensità di pioggia di un evento avente durata $d = t_c$ [mm/ora]
- A è la superficie del bacino (o area scolante) [Km²]
- Q è la portata al colmo di piena che defluisce alla sezione di chiusura in corrispondenza di un evento di durata t_c e tempo di ritorno T [m³/s].

➤ **COEFFICIENTE DI DEFLUSSO**

Considerato lo stato di fatto dei luoghi e il futuro assetto di progetto, il valore del coefficiente di deflusso è stato definito a partire dai valori di riferimento riportati in tabella 9; in fase progettuale verrà assunto un valore pari a 0.5.

Tipo di suolo	Copertura del bacino		
	Coltivi	Pascoli	Boschi
Suoli molto permeabili sabbiosi o ghiaiosi	0.20	0.15	0.10
Suoli mediamente permeabili (senza strati di argilla). Terreni di medio impasto o simili	0.40	0.35	0.30
Suoli poco permeabili Suoli fortemente argillosi o simili. con strati di argilla vicino alla superficie. Suoli poco profondi sopra roccia impermeabile.	0.50	0.45	0.40

Tabella 9 - Coefficienti di deflusso da letteratura

➤ **RISULTATI**

Si riportano di seguito i risultati ottenuti dall'applicazione della formula razionale

T = 30 ANNI							
BACINO	A [Kmq]	a	n	t_c [h]	i[mm/h]	ϕ	Q[mc/S]
BACINO 1	0.26	47.64	0.21	0.50	83.16	0.5	3.03
BACINO 2	0.31	47.64	0.21	0.60	71.47	0.5	3.11
BACINO 3	1.49	47.64	0.21	1.14	43.06	0.5	8.94
BACINO 4	0.68	47.64	0.21	1.04	46.25	0.5	4.39
BACINO 5	0.63	47.64	0.21	1.10	44.13	0.5	3.88

Tabella 10 - Stima delle portate con tempo di ritorno 50 anni

T = 100 ANNI							
BACINO	A [Kmq]	a	n	t_c [h]	i[mm/h]	ϕ	Q[mc/S]
BACINO 1	0.26	57.98	0.20	0.50	101.71	0.5	3.70
BACINO 2	0.31	57.98	0.21	0.60	86.98	0.5	3.78
BACINO 3	1.49	57.98	0.21	1.14	52.40	0.5	10.88
BACINO 4	0.68	57.98	0.21	1.04	56.29	0.5	5.35
BACINO 5	0.63	57.98	0.21	1.10	53.70	0.5	4.72

Tabella 11 - Stima delle portate con tempo di ritorno 100 anni

T = 200 ANNI							
BACINO	A [Kmq]	a	n	t _c [h]	i[mm/h]	φ	Q[mc/S]
BACINO 1	0.26	63.95	0.20	0.50	112.34	0.5	4.09
BACINO 2	0.31	63.95	0.21	0.60	95.94	0.5	4.17
BACINO 3	1.49	63.95	0.21	1.14	57.80	0.5	12.00
BACINO 4	0.68	63.95	0.21	1.04	62.09	0.5	5.90
BACINO 5	0.63	63.95	0.21	1.10	59.23	0.5	5.21

Tabella 12 - Stima delle portate con tempo di ritorno 200 anni

T = 500 ANNI							
BACINO	A [Kmq]	a	n	t _c [h]	i[mm/h]	φ	Q[mc/S]
BACINO 1	0.26	71.90	0.19	0.50	126.57	0.5	4.61
BACINO 2	0.31	71.90	0.21	0.60	107.87	0.5	4.69
BACINO 3	1.49	71.90	0.21	1.14	64.98	0.5	13.49
BACINO 4	0.68	71.90	0.21	1.04	69.80	0.5	6.63
BACINO 5	0.63	71.90	0.21	1.10	66.60	0.5	5.86

Tabella 13 - Stima delle portate con tempo di ritorno 500 anni

5.3. BACINI STRADALI

Il dimensionamento del sistema di drenaggio è stato effettuato previa definizione delle aree di influenza su ciascun fosso di guardia, il cui tracciamento è stato effettuato per ciascuna viabilità di progetto, prendendo come riferimento le curve di livello estrapolate dal DTM LIDAR 1X1 e i bacini i di cui al paragrafo 5.2.

5.3.1. CALCOLO DELLE PORTATE DEI BACINI STRADALI

Il calcolo delle portate che si generano sui bacini stradali, poste come dato di input per il dimensionamento di drenaggio (tombini, cunette e fossi di guardia), è stato effettuato facendo riferimento alla formula razionale di cui al paragrafo 5.2.4 e assumendo cautelativamente tali parametri:

- Un tempo di corrivazione t_c variabile da 10 min a 15 min;
- Un coefficiente di deflusso variabile da 0.55 a 0.70;

I risultati ottenuti sono riportati nel paragrafo 5.3.2.

5.3.2. RISULTATI OTTENUTI

VIABILITA' PESE 01 NORD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
31	1	0.17	47.64	0.21	197.62	2378.32	0.00	0.70	0.09
VIABILITA' PESE 01 SUD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
31	PIAZZOLA	0.17	47.64	0.21	197.62	39162.57	0.04	0.70	1.50

Tabella 14 - Stima delle portate bacini viabilità PESE 01

VIABILITA' PESE 02 NORD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
22	1	0.17	47.64	0.21	197.62	28626.79	0.03	0.70	1.10
22	36	0.17	47.64	0.21	197.62	12693.59	0.01	0.70	0.49
36	1	0.17	47.64	0.21	197.62	1452.01	0.00	0.70	0.06
VIABILITA' PESE 02 SUD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
42	1	0.25	47.64	0.21	143.22	46793.74	0.05	0.70	1.30

Tabella 15 - Stima delle portate bacini viabilità PESE 02

VIABILITA' PESE 03 NORD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
1	21	0.17	47.64	0.21	197.62	9402.42	0.01	0.70	0.36
62	21	0.17	47.64	0.21	197.62	50125.57	0.05	0.70	1.93
VIABILITA' PESE 03 SUD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
39	21	0.17	47.64	0.21	197.62	17955.67	0.02	0.70	0.69
62	39	0.17	47.64	0.21	197.62	1288.21	0.00	0.70	0.05
1	21	0.17	47.64	0.21	197.62	3192.68	0.00	0.70	0.12

Tabella 16 - Stima delle portate bacini viabilità PESE 03

VIABILITA' PESE 04 NORD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
VIABILITA DI COLL		0.17	47.64	0.21	197.62	13373.209	0.01	0.70	0.51
1	PIAZZOLA	0.25	47.64	0.21	143.22	94768.61	0.09	0.70	2.64
VIABILITA' PESE 04 SUD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
1	PIAZZOLA	0.25	47.64	0.21	143.22	45067.34	0.05	0.70	1.26

Tabella 17 - Stima delle portate bacini viabilità PESE 04

VIABILITA' PESE 05 NORD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
1	PIAZZOLA	0.17	47.64	0.21	197.62	13967.30	0.0140	0.70	0.54
VIABILITA' PESE 05 SUD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
1	PIAZZOLA	0.17	47.64	0.21	197.62	5302.70	0.01	0.70	0.20
	PIAZZOLA	0.17	47.64	0.21	197.62	3546.82	0.00	0.70	0.14

Tabella 18 - Stima delle portate bacini viabilità PESE 05

VIABILITA' PESE 06 NORD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
43	1	0.17	47.64	0.21	197.62	29635.23	0.03	0.70	1.14
VIABILITA' PESE 06 SUD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
43	1	0.17	67.14	0.26	252.37	17443.30	0.02	0.70	0.86

Tabella 19 - Stima delle portate bacini viabilità PESE 06

VIABILITA' PESE 07 NORD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
	PIAZZOLA	0.17	47.64	0.21	197.62	2924.65	0.00	0.70	0.11
29	PIAZZOLA	0.17	47.64	0.21	197.62	40572.30	0.04	0.70	1.56
VIABILITA' PESE 07 SUD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
	PIAZZOLA	0.17	47.64	0.21	197.62	13547.33	0.01	0.70	0.52
29	PIAZZOLA	0.17	47.64	0.21	197.62	27024.97	0.03	0.70	1.04

Tabella 20 - Stima delle portate bacini viabilità PESE 07

ADEGUAMENTO VIABILITA' ESISTENTE_NORD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
1	4	0.17	47.64	0.21	197.62	407.32	0.00	0.70	0.02
7	4	0.17	47.64	0.21	197.62	552.21	0.00	0.70	0.02
ADEGUAMENTO VIABILITA' ESISTENTE_SUD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
1	4	0.17	47.64	0.21	197.62	2371.53	0.00	0.70	0.09
7	4	0.17	47.64	0.21	197.62	7110.58	0.01	0.70	0.27

Tabella 21 - Stima delle portate bacini adeguamento viabilità esistente

VIABILITA' PESE 08 NORD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
PIAZZOLA	32	0.17	47.64	0.21	197.62	11234.07	0.01	0.70	0.43
1	32	0.25	47.64	0.21	143.22	78346.65	0.08	0.55	1.71
VIABILITA' PESE 08 NORD									
Da sez	A sez	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]
1	32	0.17	47.64	0.21	197.62	1254.70	0.00	0.70	0.05
PIAZZOLA	32	0.25	47.64	0.21	143.22	901.87	0.00	0.70	0.03
PIAZZOLA		0.17	47.64	0.21	197.62	2949.31	0.00	0.70	0.11

Tabella 22 - Stima delle portate bacini adeguamento viabilità PESE 08

6. VERIFICHE IDRAULICHE

Nei paragrafi a seguire verranno mostrate le fasi e le scelte progettuali delle verifiche in moto uniforme e delle modellazioni idrauliche in moto permanente monodimensionale, quest'ultime effettuate per i tratti d'asta dei bacini oggetto di studio, per la definizione dei profili di corrente, durante il passaggio delle piene di progetto con tempi di ritorno 30, 100, 200 e 500 anni. Saranno altresì mostrati i criteri di calcolo del sistema di drenaggio delle viabilità.

6.1. SCELTA DEL TEMPO DI RITORNO

I tempi di ritorno adottati nelle verifiche sono i seguenti:

- 100 anni e 200 anni, per i tombini di attraversamento e gli attraversamenti idraulici;
- 30, 200 e 500 anni per la definizione dei profili di corrente del tratto d'asta dei Bacino 1,2,3,4,5;
- 30 anni per il dimensionamento del sistema di drenaggio delle viabilità.

6.2. IL MODELLO HEC RAS

La definizione dei profili di corrente, è stata condotta in moto permanente monodimensionale, utilizzando il codice di calcolo HEC-RAS versione 5.0.6, sviluppato dall'Hydrologic Engineering Center dell'U.S. Army Corps of Engineers. HEC-RAS è l'abbreviazione di Hydrologic Engineering Center's River Analysis System. Attraverso il software possono essere analizzate condizioni di moto in corrente lenta, condizioni di moto critiche e condizioni di regime misto. Il codice di calcolo permette di descrivere in maniera dettagliata la geometria delle singole sezioni idrauliche, tenendo conto di scabrezze differenti, non solo in diversi tratti del corso d'acqua, ma anche all'interno della stessa sezione (ad esempio per differenziare le zone golenali e il canale principale). Esso consente inoltre di modellare l'andamento meandriforme di un corso d'acqua, indicando differenti lunghezze del tratto che separano due sezioni adiacenti, sia per la golenale in sponda sinistra, che per la golenale in sponda destra, che per il canale principale. Nello specifico il calcolo dei profili di corrente viene effettuato all'interno del software attraverso la risoluzione dell'equazione dell'energia tra due sezioni consecutive, mediante un processo iterativo (standard step method).

6.2.1. LA MODELLAZIONE DI PROGETTO

- GEOMETRIA DELLO STATO DI FATTO

La geometria dello stato di fatto è stata modellata sulla base dei dati LIDAR 1x1 richiesti al . Da tale file sono state estrapolate le curve di livello, definite le superfici del reticolo idrografico oggetto di analisi e importate sul software HEC RAS.

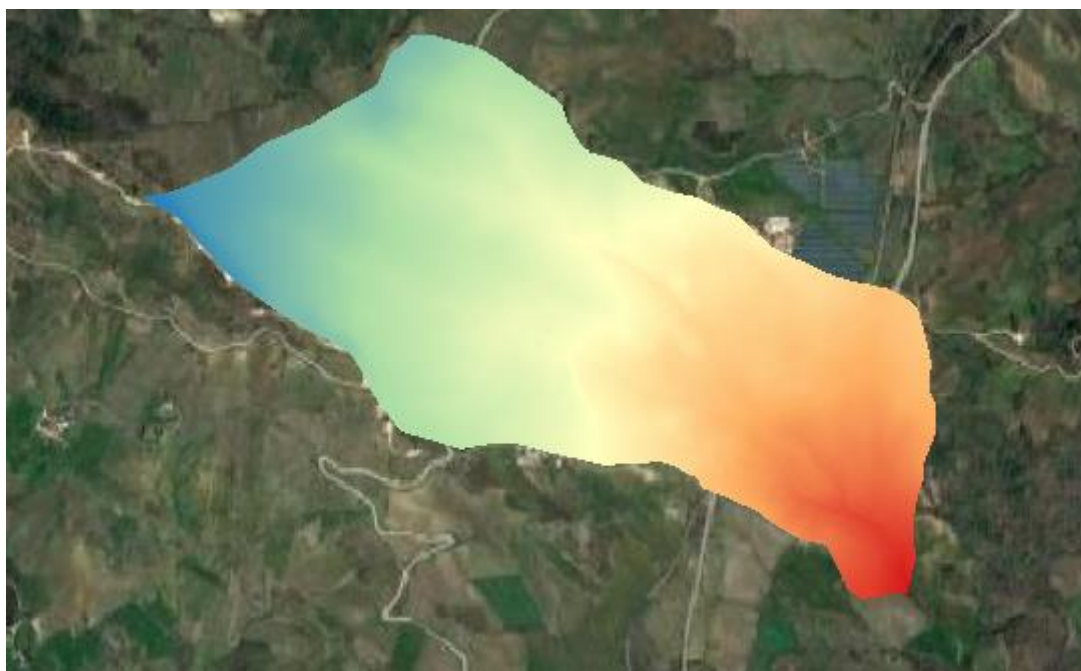


Figura 6-1- DTM da LIDAR

- SCABREZZE DEI CORSI D'ACQUA

Per la determinazione del coefficiente di scabrezza, si è fatto riferimento alla seguente tabella

tipo di superficie	Minimo	Normale	Massimo
ALVEI DI PIANURA			
non vegetati, rettilinei, corrente regolare	0.025	0.030	0.033
come sopra ma con pietre e alghe	0.030	0.035	0.040
non vegetati, tortuosi con molienti e rapide	0.033	0.040	0.045
come sopra ma con pietre e alghe	0.035	0.045	0.050
come sopra, in magra	0.040	0.048	0.055
non vegetati, tortuosi, pietre, molienti e rapide	0.045	0.050	0.060
molto irregolari e alghe molto fitte	0.075	0.100	0.150
ALVEI DI MONTAGNA (SPONDE CON ALBERI E CESPUGLI)			
sul fondo: ghiaia, ciotoli e massi radi	0.030	0.040	0.050
sul fondo: ciotoli e grandi massi	0.040	0.050	0.070
GOLENE E PIANE INONDABILI			
prato senza cespugli, erba bassa	0.025	0.030	0.035
prato senza cespugli, erba alta	0.030	0.035	0.050
campi incolti	0.020	0.030	0.040
coltivazioni a filari	0.025	0.035	0.045
colture di cereali in pieno sviluppo	0.030	0.040	0.050
aree con cespugli sparsi e erba alta	0.035	0.050	0.070
aree con cespugli bassi e alberi, in inverno	0.035	0.050	0.060
aree con cespugli bassi e alberi, in estate	0.040	0.060	0.080
cespugli fitti, in inverno	0.045	0.070	0.110
cespugli fitti, in estate	0.070	0.100	0.160

CANALI CON FONDO IN GHIAIA E SPONDE IN lastre di calcestruzzo	0.017	0.020	0.025
pietrame con giunti stilati	0.020	0.023	0.026
scogliera	0.023	0.033	0.036
CANALI IN TERRA NON RIVESTITI			
rettilinei, non vegetati, buona manutenzione	0.016	0.018	0.020
rettilinei, non vegetati, mediocre manutenzione	0.018	0.022	0.025
rettilinei, non vegetati, con ghiaia	0.022	0.025	0.030
rettilinei, poco inerbiti, rare alghe	0.022	0.027	0.033
ALVEI IN TERRA REGOLARIZZATI O ROGGE			
non vegetati	0.023	0.025	0.030
poco inerbiti, rare alghe	0.025	0.030	0.033
molto vegetati, molte alghe	0.028	0.030	0.035
con sponde in pietrame	0.028	0.030	0.035
con sponde ben inerbite	0.025	0.035	0.040
con fondo in ciotoli e sponde non vegetate	0.030	0.040	0.050
CANALI MANTENUTI CON DRAGAGGIO			
non vegetati	0.025	0.028	0.033
poco inerbiti, rare alghe	0.035	0.050	0.060
ALVEI IN ROCCIA			
con sezione ben regolarizzata	0.025	0.035	0.040
irregolari	0.035	0.040	0.050
CANALI IN TERRA RINATURALIZZATI (CON ALGHE E CESPUGLI)			
con sezione interamente occupata da alghe	0.050	0.080	0.120
con rare alghe e sponde mediamente cespugliate	0.045	0.070	0.110
con alghe e sponde fortemente cespugliate	0.080	0.100	0.140

Più in particolare, sia per lo stato di fatto che di progetto è stato adottato:

- il valore di $0.035 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ per il canale centrale dell'asta oggetto di analisi;
- il valore di $0.035 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ per le aree golenali dell'asta oggetto di analisi;
- il valore di $0.015 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ per gli elementi in cls.
- CONDIZIONI AL CONTORNO

Come condizioni al contorno si è deciso di definire sia a monte che a valle una "normal depth" ovvero un valore noto di pendenza dell'energia, approssimativamente assunto pari alla pendenza di fondo alveo nelle sezioni più a monte e più a valle del tratto oggetto di intervento.

Steady Flow Boundary Conditions

Available External Boundary Condition Types

Known W.S. Critical Depth Normal Depth Rating Curve Delete

Selected Boundary Condition Locations and Types

River	Reach	Profile	Upstream	Downstream
Asse 1	Asse 1	all	Normal Depth S = 0.23	Normal Depth S = 0.29
Asse 2	ASSE 2	all	Normal Depth S = 0.09	Normal Depth S = 0.094
Asse 3	ASSE 3	all	Normal Depth S = 0.094	Normal Depth S = 0.066
Asse 4	ASSE 4	all	Normal Depth S = 0.017	Normal Depth S = 0.02
Asse 4bis	ASSE 4BIS	all	Normal Depth S = 0.03	Normal Depth S = 0.05

Steady Flow Reach-Storage Area Optimization ... OK Cancel Help

Enter to accept data changes.

Figura 6-2- Condizioni al contorno

- PORTATE DI PROGETTO

Facendo riferimento alle tabelle 10,12,13 sono state adoperate le seguenti portate di progetto

Steady Flow Data - portata

Description: [] Apply Data

Enter/Edit Number of Profiles (32000 max): [3] Reach Boundary Conditions ...

Locations of Flow Data Changes

River: Asse 1 Add Multiple...

Reach: Asse 1 River Sta.: 10 Add A Flow Change Location

Flow Change Location			Profile Names and Flow Rates			
River	Reach	RS	Q 30	Q 200	Q 500	
1	Asse 1	Asse 1	10	3.03	4.09	4.61
2	Asse 2	ASSE 2	18	3.11	4.17	4.69
3	Asse 3	ASSE 3	10	8.94	12	13.49
4	Asse 4	ASSE 4	20	4.39	5.9	6.63
5	Asse 4bis	ASSE 4BIS	20	3.88	5.21	5.86

Edit Steady flow data for the profiles (m3/s)

Figura 6-3 - Portate di riferimento

6.2.2. RISULTATI DELLE MODELLAZIONI

I risultati delle modellazioni sono allegati nel paragrafo 8 sia in forma grafica che tabellare.

6.2.3. SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE VIABILITA'

Il sistema di drenaggio delle viabilità sarà costituito da una serie di fossi di guardia e cunette in terra che, captate le acque le convoglieranno nei recapiti naturali esistenti. Il dimensionamento di tale sistema è stato effettuato sulla base di un tempo di ritorno 30 anni e adottando la formula di moto uniforme di Gauckler Strickler:

$$Q = K * A * R^{\frac{2}{3}} * i^{0.5}$$

Dove

K è un coefficiente di scabrezza, assunto pari a 33 per i fossi in terra [$m^{\frac{1}{3}}/s$];

A è l'area della sezione idraulica [m^2];

i è la pendenza del canale;

R è il raggio idraulico [m];

Dai dimensionamenti effettuati saranno adottati i seguenti elementi:

- Fossi di guardia a sezione trapezia, avente dimensioni minime 0.50/1.20 e altezza variabile, a protezione dei tratti in trincea e dei tratti in rilevato (rif. figura 6.4).

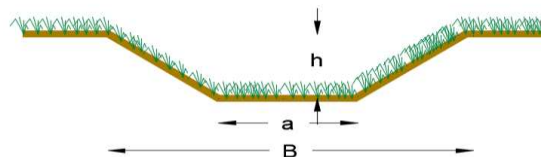


Figura 6-4- Dimensione sezione trapezia tipo

I risultati delle verifiche sono riportati, per ciascuna viabilità, negli allegati alla seguente relazione.

6.2.4. RECAPITI AI FOSSI ESISTENTI

Il dimensionamento dei fossi di recapito è stato effettuato sulla base della formula di Gauckler Strickler precedentemente richiamata. Per ciascun recapito sono state definite le aree di influenza e successivamente stimate le portate considerando un evento di pioggia di durata 15 min, un coefficiente di deflusso variabile da 0.55 a 0,70 e un tempo di ritorno di 30 anni. I risultati dei dimensionamenti sono riportati nella sezione allegati. Anche in questo caso saranno realizzati fossi di guardia a sezione trapezia, avente dimensioni minime 0.50/1.20 e altezza variabile (rif. figura 6.4).

6.2.5. TOMBINI CIRCOLARI

Lungo le viabilità di progetto, saranno previsti i seguenti tombini idraulici circolari:

Viabilità	SEZ
PESE 01	PIAZZOLA
PESE 02	0+275,00
PESE 03	0+168,00
	0+330,00
PESE 04	VIABIL. ADEG
	VIABIL. ADEG
	0+120,00
	PIAZZOLA
PESE 07	PIAZZOLA
VIABIL. ADEG.	0+50,00
	0+75,00
PESE 08	0+50,00
	0+230,00

Tabella 23 – Tombini circolari di progetto

Per quanto riguarda il dimensionamento dei manufatti degli attraversamenti da prevedere sulle viabilità PESE 001, PESE 002, PESE 004, PESE 007, VIABILITÀ DI ADEGUAMENTO E PESE 008 (PK 0+50,00), lo stesso è stato effettuato secondo il seguente iter di calcolo:

- È stata calcolata la portata di dimensionamento mediante la formula razionale, ponendo $\phi=0.70$ e considerando un evento di pioggia di durata 15 min;
- È stato determinato il diametro del manufatto mediante la formula di moto uniforme di Gauckler Strickler per sezioni circolari, assumendo coefficienti di scabrezza pari a $75 \text{ [m}^{\frac{1}{3}}/\text{s]}$ (valido sia per elementi in materiale plastico che per elementi in c.a.).

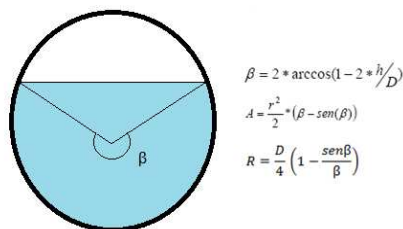


Figura 6-5 - Scala di deflusso circolare

Previa determinazione dei deflussi in entrata² in ciascun tombino e delle portate di progetto, le verifiche sono state effettuate sulla base dei tempi di ritorno di 100 e 200 anni e considerando i seguenti dati di INPUT:

- una pendenza longitudinale dei collettori di circa 1%;

² Cautelativamente determinati in riferimento alla massima area di influenza relativa al fosso di guardia in ingresso

- un grado di riempimento ammissibile di 0.70.

Si riportano di seguito gli esiti delle verifiche:

Viabilità	SEZ	A [mq]	A [Kmq]	Q ₁₀₀ [mc/s]	Q ₂₀₀ [mc/s]
PESE 01	PIAZZOLA	39162.5688	0.0392	1.34	1.48
PESE 02	0+275,00	14145.6034	0.0141	0.48	0.54
PESE 04	VIABIL. ADEG	12985.2006	0.0130	0.44	0.49
	VIABIL. ADEG	12985.2006	0.0130	0.44	0.49
	0+120,00	6438.190814	0.0064	0.22	0.24
	PIAZZOLA	94768.6094	0.0948	3.24	3.59
PESE 07	PIAZZOLA	40572.2964	0.0406	1.39	1.54
VIABIL. ADEG.	0+50,00	9482.1092	0.0095	0.32	0.36
	0+75,00	7110.5758	0.0071	0.24	0.27
PESE 08	0+50,00	7238.8219	0.0072	0.25	0.27

Tabella 24 – Calcolo delle portate di progetto

Viabilità	SEZ	A [Kmq]	Q ₁₀₀ [mc/s]	D [m]	h/d	β (rad)	β (gradi)	A [m ²]	R [m]	K [m ^{2/3} /s]	i	Q [m ³ /s]	V [m/s]
PESE 01	PIAZZOLA	0.04	1.34	1.00	0.70	3.96	227.16	0.59	0.30	75.00	0.01	1.96	3.33
PESE 02	0+275,00	0.01	0.48	1.00	0.70	3.96	227.16	0.59	0.30	75.00	0.01	1.96	3.33
PESE 03	0+168,00	VERIFICA CON MOTO PERMANENTE MONODIMENSIONALE											
	0+330,00												
PESE 04	VIABIL. ADEG	0.01	0.44	1.00	0.70	3.96	227.16	0.59	0.30	75.00	0.01	1.96	3.33
	VIABIL. ADEG	0.01	0.44	1.00	0.70	3.96	227.16	0.59	0.30	75.00	0.01	1.96	3.33
	0+120,00	0.01	0.22	0.63	0.70	3.96	227.16	0.23	0.19	75.00	0.01	0.57	2.45
	PIAZZOLA	0.09	3.24	1.50	0.70	3.96	227.16	1.32	0.44	75.00	0.01	5.77	4.37
PESE 07	PIAZZOLA	0.04	1.39	1.00	0.70	3.96	227.16	0.59	0.30	75.00	0.01	1.96	3.33
VIABIL. ADEG.	0+50,00	0.01	0.32	1.00	0.70	3.96	227.16	0.59	0.30	75.00	0.01	1.96	3.33
	0+75,00	0.01	0.24	0.63	0.70	3.96	227.16	0.23	0.19	75.00	0.01	0.57	2.45
PESE 08	0+50,00	0.01	0.25	1.00	0.70	3.96	227.16	0.59	0.30	75.00	0.01	1.96	3.33
	0+230,00	VERIFICA CON MOTO PERMANENTE MONODIMENSIONALE											

Tabella 25 – Dimensionamento dei tombini circolari T 100 anni

Viabilità	SEZ	A [Kmq]	Q ₂₀₀ [mc/s]	D [m]	h/d	β (rad)	β (gradi)	A [m ²]	R [m]	K [m ^{2/3} /s]	i	Q [m ³ /s]	V [m/s]
PESE 01	PIAZZOLA	0.0392	1.48	1.00	0.7	3.96	227.16	0.59	0.30	75.00	0.01	1.96	3.33
PESE 02	0+275,00	0.0141	0.54	1.00	0.7	3.96	227.16	0.59	0.30	75.00	0.01	1.96	3.33
PESE 03	0+168,00	VERIFICA CON MOTO PERMANENTE MONODIMENSIONALE											
	0+330,00												
PESE 04	VIABIL. ADEG	0.0130	0.49	1.00	0.7	3.96	227.16	0.59	0.30	75.00	0.01	1.96	3.33
	VIABIL. ADEG	0.0130	0.49	1.00	0.7	3.96	227.16	0.59	0.30	75.00	0.01	1.96	3.33
	0+120,00	0.0064	0.24	0.63	0.7	3.96	227.16	0.23	0.19	75.00	0.01	0.57	2.45
	PIAZZOLA	0.0948	3.59	1.50	0.7	3.96	227.16	1.32	0.44	75.00	0.01	5.77	4.37
PESE 07	PIAZZOLA	0.0406	1.54	1.00	0.7	3.96	227.16	0.59	0.30	75.00	0.01	1.96	3.33
VIABIL. ADEG.	0+50,00	0.0095	0.36	1.00	0.7	3.96	227.16	0.59	0.30	75.00	0.01	1.96	3.33
	0+75,00	0.0071	0.27	0.63	0.7	3.96	227.16	0.23	0.19	75.00	0.01	0.57	2.45
PESE 08	0+50,00	0.0072	0.27	1.00	0.7	3.96	227.16	0.59	0.30	75.00	0.01	1.96	3.33
	0+230,00	VERIFICA CON MOTO PERMANENTE MONODIMENSIONALE											

Tabella 26 – Dimensionamento dei tombini circolari T 200 anni

Come da verifiche sopra riportate, saranno adottati elementi circolari con dimensioni non inferiori al DN 630.

Per quanto riguarda gli attraversamenti lungo la PESE 03 e l'attraversamento PESE 08 (PK 0+230,00), il calcolo è stato effettuato mediante software HEC RAS, ottenendo i seguenti risultati:

- PESE 03_PK 0+168,00 : n.2 ATTRAVERSAMENTI CIRCOLARI in C.A. DN 1200, prevedendo una

riprofilatura (sezione trapezia di dimensioni pari a circa 3.00/5.00 altezza variabile) a monte e a valle della sezione idraulica in ingresso/uscita e un pozzetto di caduta/ispezione (dim. 2.00 x2.00x1.50 m) nella sezione di imbocco;

- PESE 03_PK 0+330,00 : n.2 ATTRAVERSAMENTI CIRCOLARI in C.A DN 1000, prevedendo una riprofilatura (sezione trapezia di dimensioni pari a circa 3.00/5.00 altezza variabile) a monte e a valle della sezione idraulica in ingresso/uscita;
- PESE 08_PK 0+230,00: n.1 ATTRAVERASAMENTO RETTANGOLARE in C.A 2.70 X 1.00 m, prevedendo una riprofilatura (sezione trapezia di dimensioni pari a circa 3.00/5.00 altezza variabile) a monte e a valle della sezione idraulica in ingresso/uscita.

7. RISULTATI E CONCLUSIONI

Da quanto emerso dalle verifiche idrauliche in moto permanente monodimensionale, effettuate per i tratti d'asta prossimi e/o interferenti con le opere in progetto, i deflussi con tempo di ritorno 200 anni non interessano le viabilità di collegamento agli aereogeneratori.

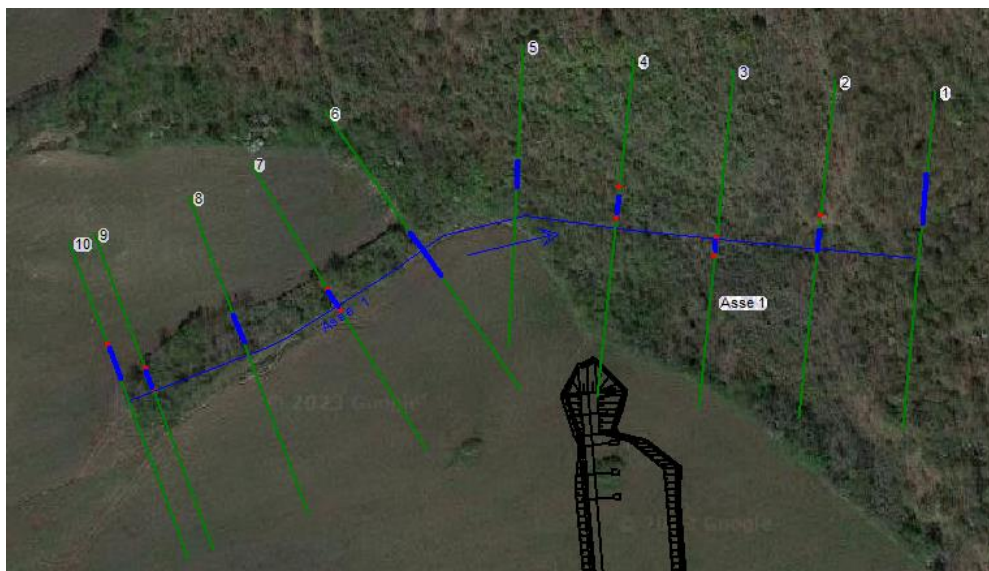


Figura 7-1 - Risultati modellazione in moto permanente monodimensionale T=200 anni, asta prossima alla PESE 01



Figura 7-2 - Risultati modellazione in moto permanente monodimensionale T=200 anni, asta prossima alla PESE 03

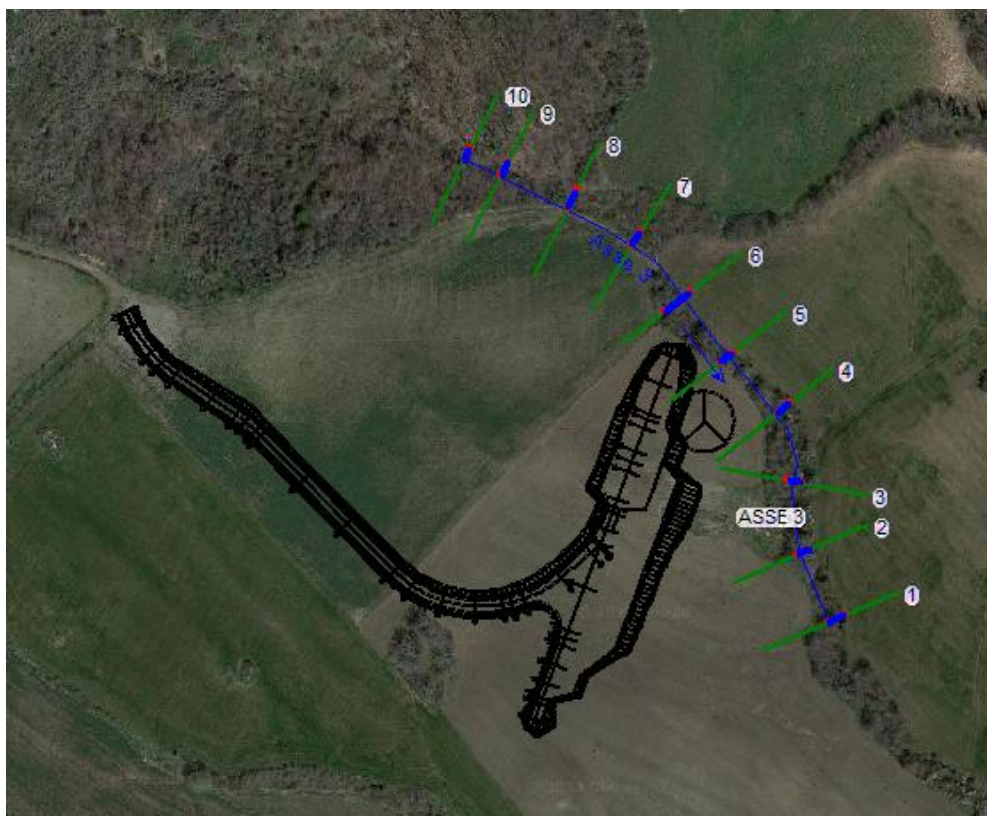


Figura 7-3 - Risultati modellazione in moto permanente monodimensionale $T=200$ anni, asta prossima alla PESE 05



Figura 7-4 - Risultati modellazione in moto permanente monodimensionale $T=200$ anni, asta prossima alla PESE 08; in corrispondenza della SEZ 9 i deflussi lambiscono la strada. Si precisa che le modellazioni sono state effettuate considerando la massima portata stimata sul bacino di riferimento; inoltre, in quel tratto, il fosso si biforca per poi ricongiungersi poco più a valle.

In corrispondenza della viabilità PESE 0 03, oltre alla realizzazione del sistema di drenaggio, dovranno essere previsti, in prossimità degli attraversamenti di progetto, degli interventi di riprofilatura dei fossi esistenti e la messa in opera di un pozzetto di caduta/ispezione (solo per la PESE 03 PK 0+330,00), quest'ultimo ritenuto necessario per consentire il deflusso delle portate a gravità al di sotto della livelletta di progetto. Il sistema di drenaggio di progetto è stato invece verificato in modo da garantire il contenimento delle portate all'interno della sezione dei fossi e il deflusso non in pressione all'interno dei tombini idraulici per un tempo di ritorno 200 anni.

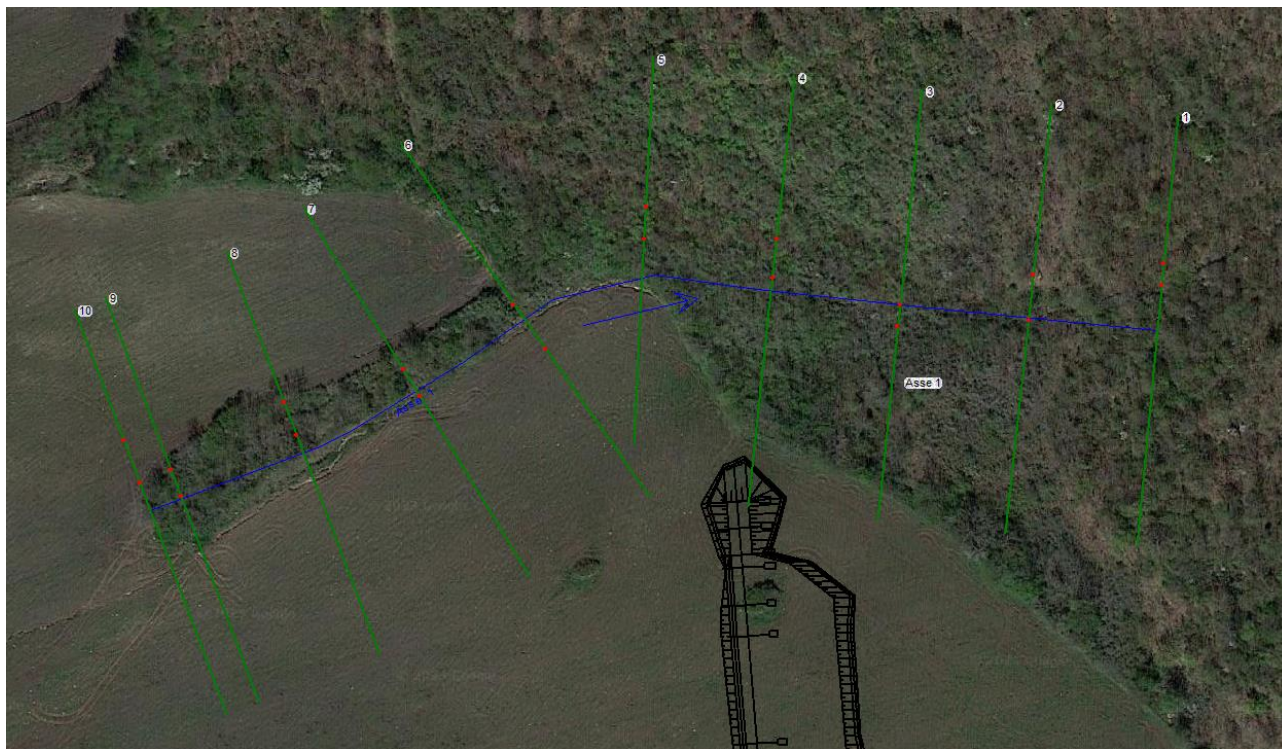
In fase di realizzazione dell'impianto, considerato che l'area è continuamente soggetta a pratiche agricole, si procederà ad aggiornare il rilievo topografico dello stato di fatto e a rettificare, se necessario, le simulazioni e le verifiche idrauliche sulla base del nuovo scenario individuato. Qualora risultasse necessario procedere alla realizzazione di ulteriori interventi, quali riprofilature delle sezioni idrauliche e/o inserimento di fossi e tombini, gli stessi saranno dimensionati adottando le stesse procedure di calcolo riportate nel seguente elaborato.

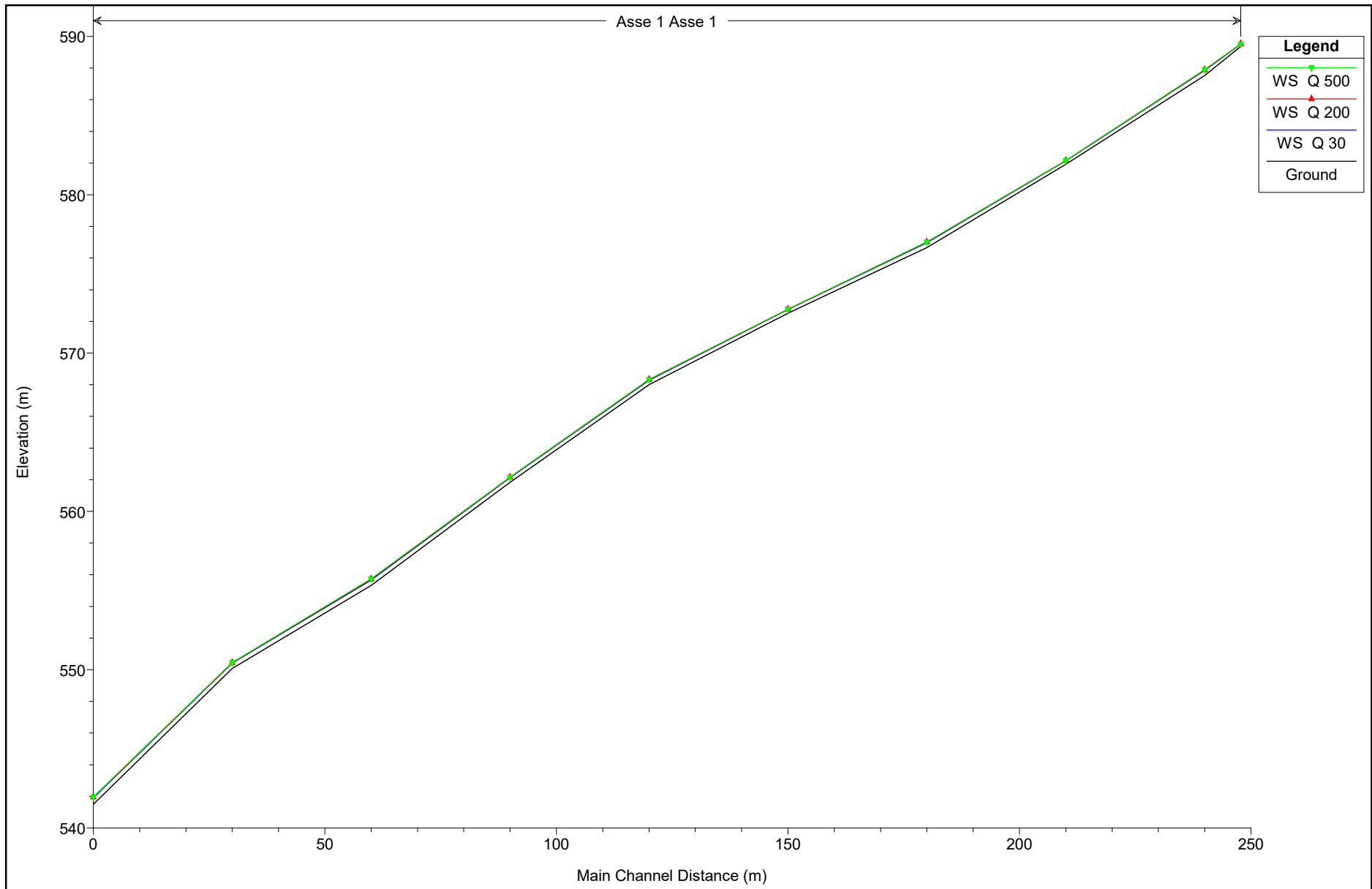
8. ALLEGATI

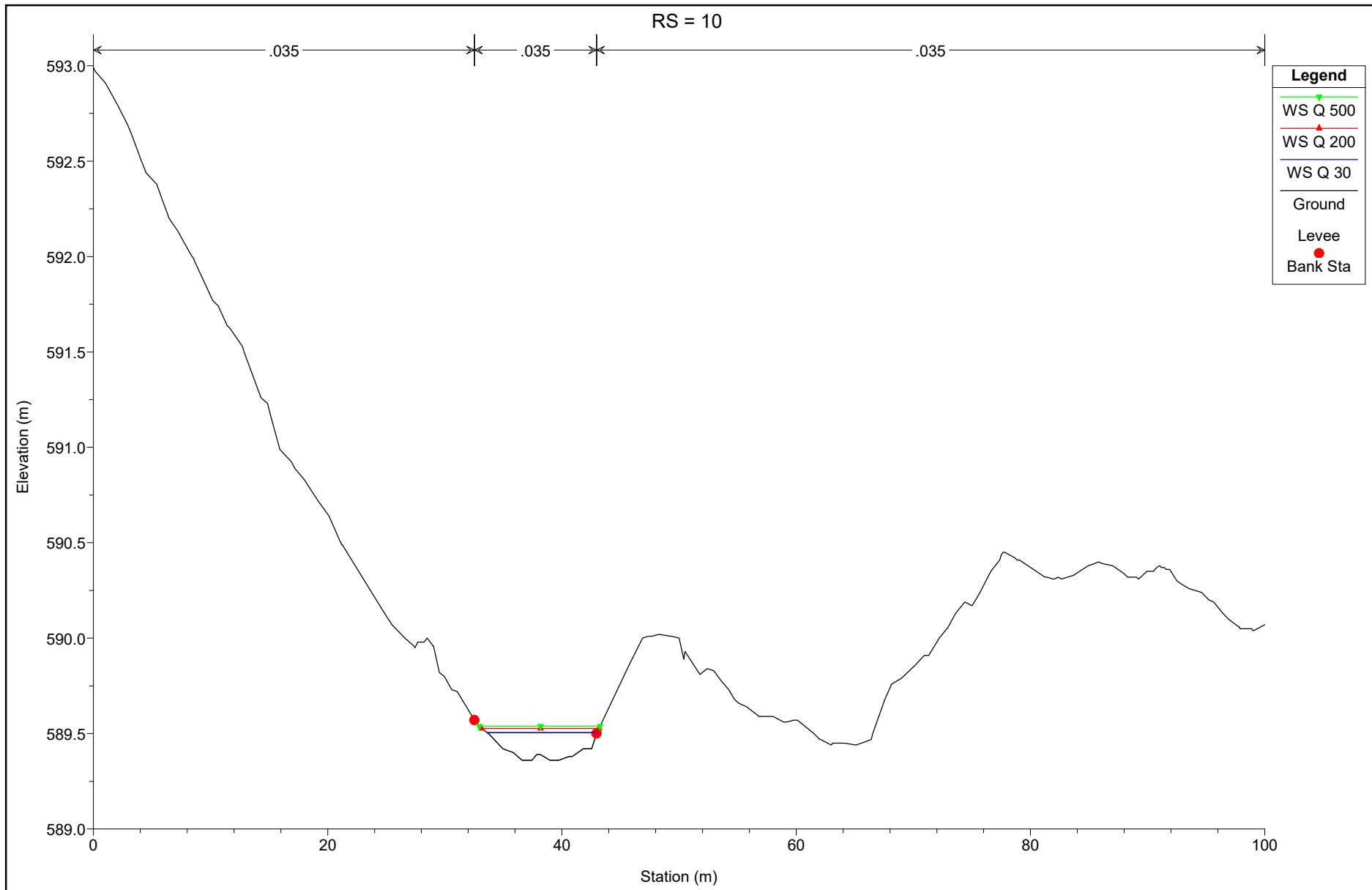
I risultati delle verifiche verranno mostrati di seguito.

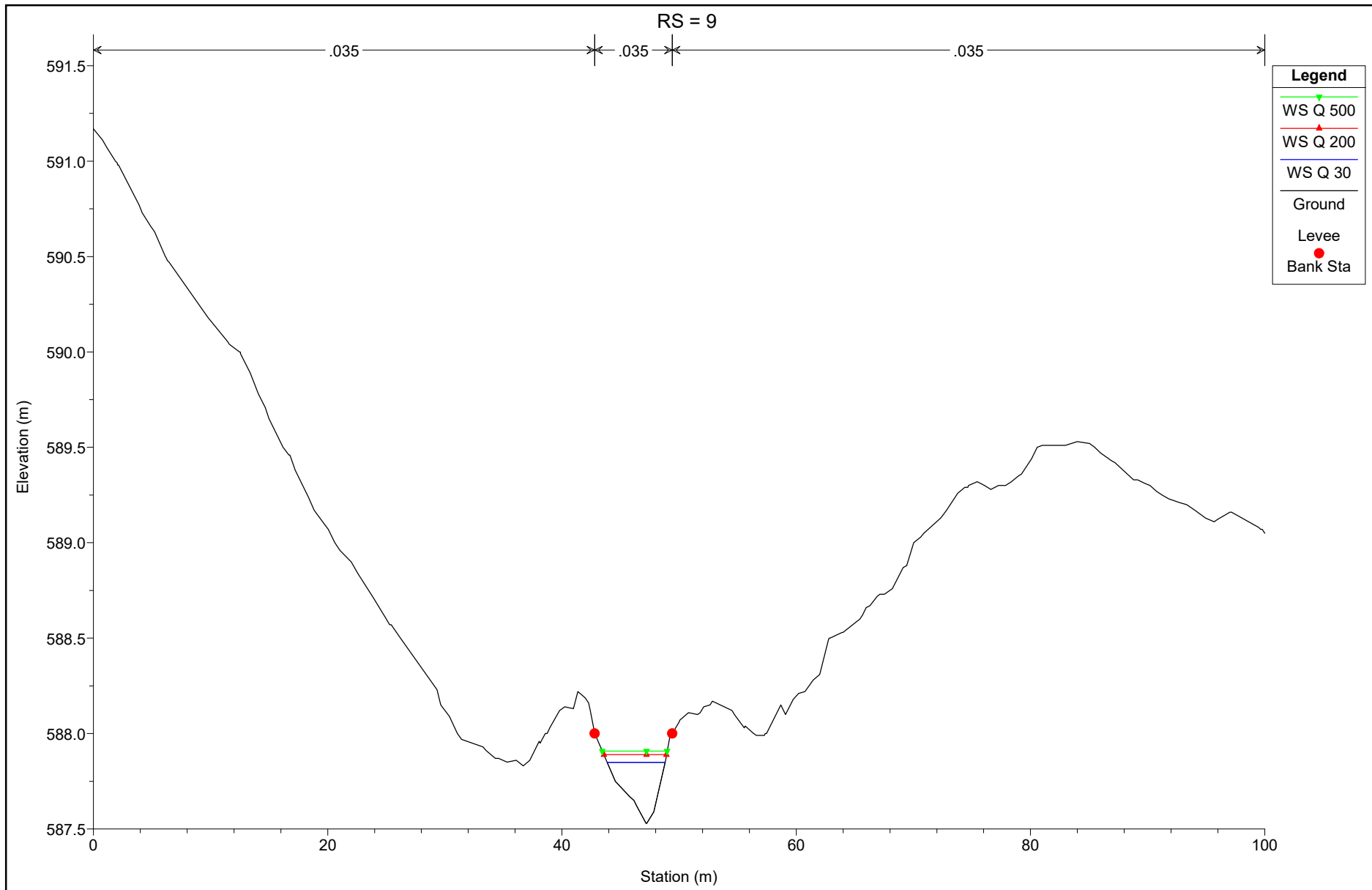
8.1. VERIFICHE IN MOTO PERMANENTE MONODIMENSIONALE

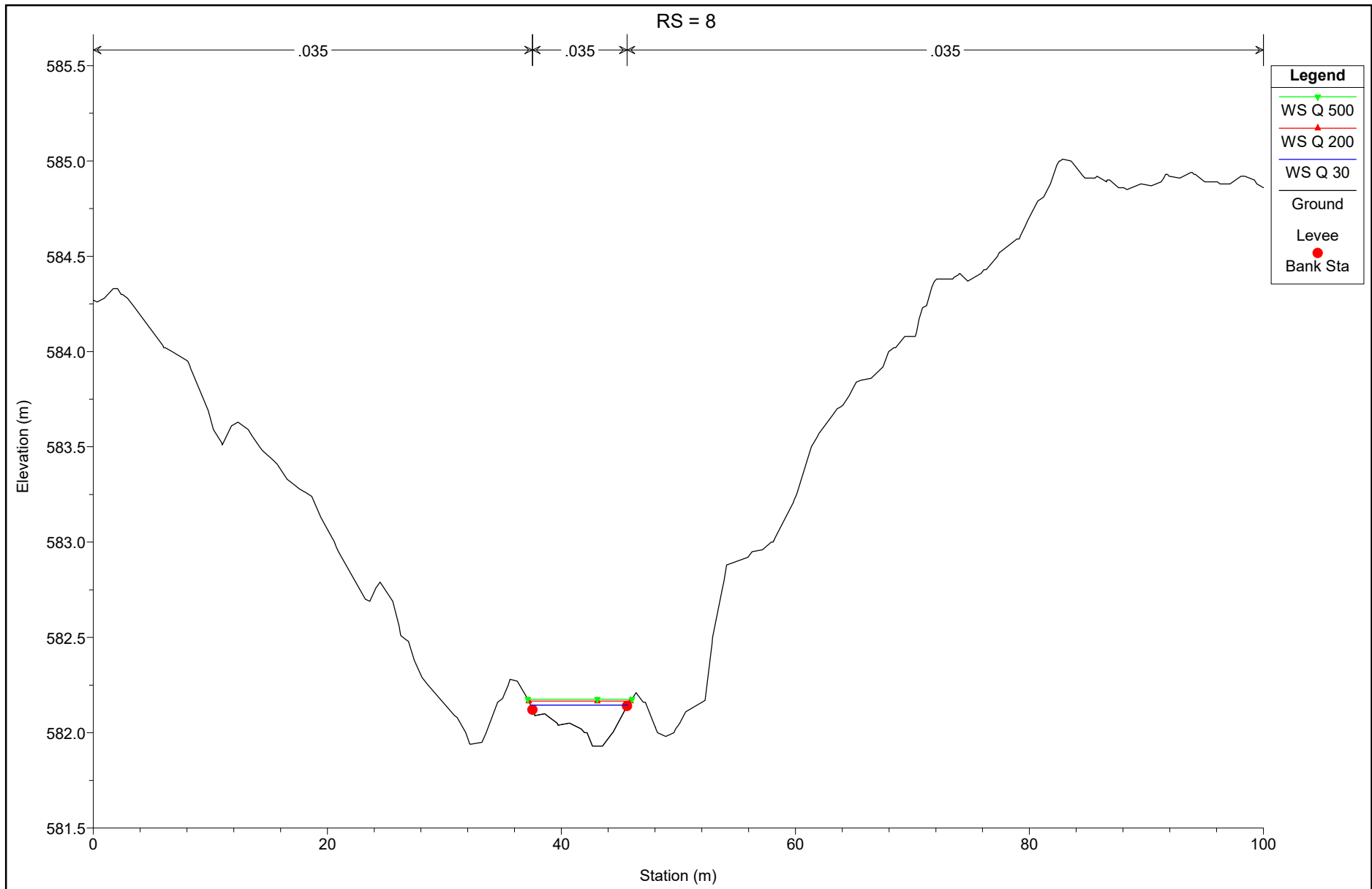
ASSE 1: MODELLAZIONI STATO DI FATTO

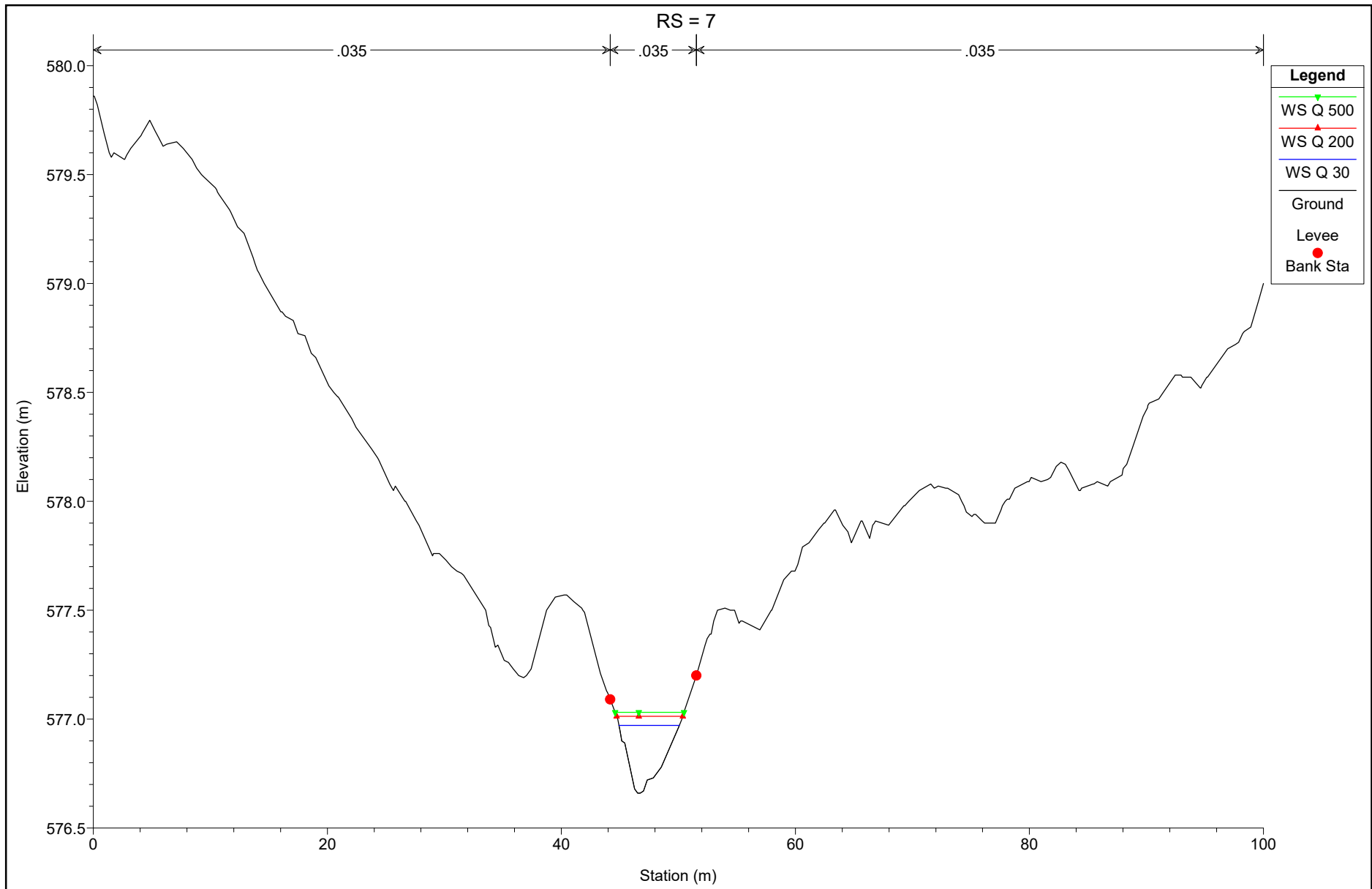


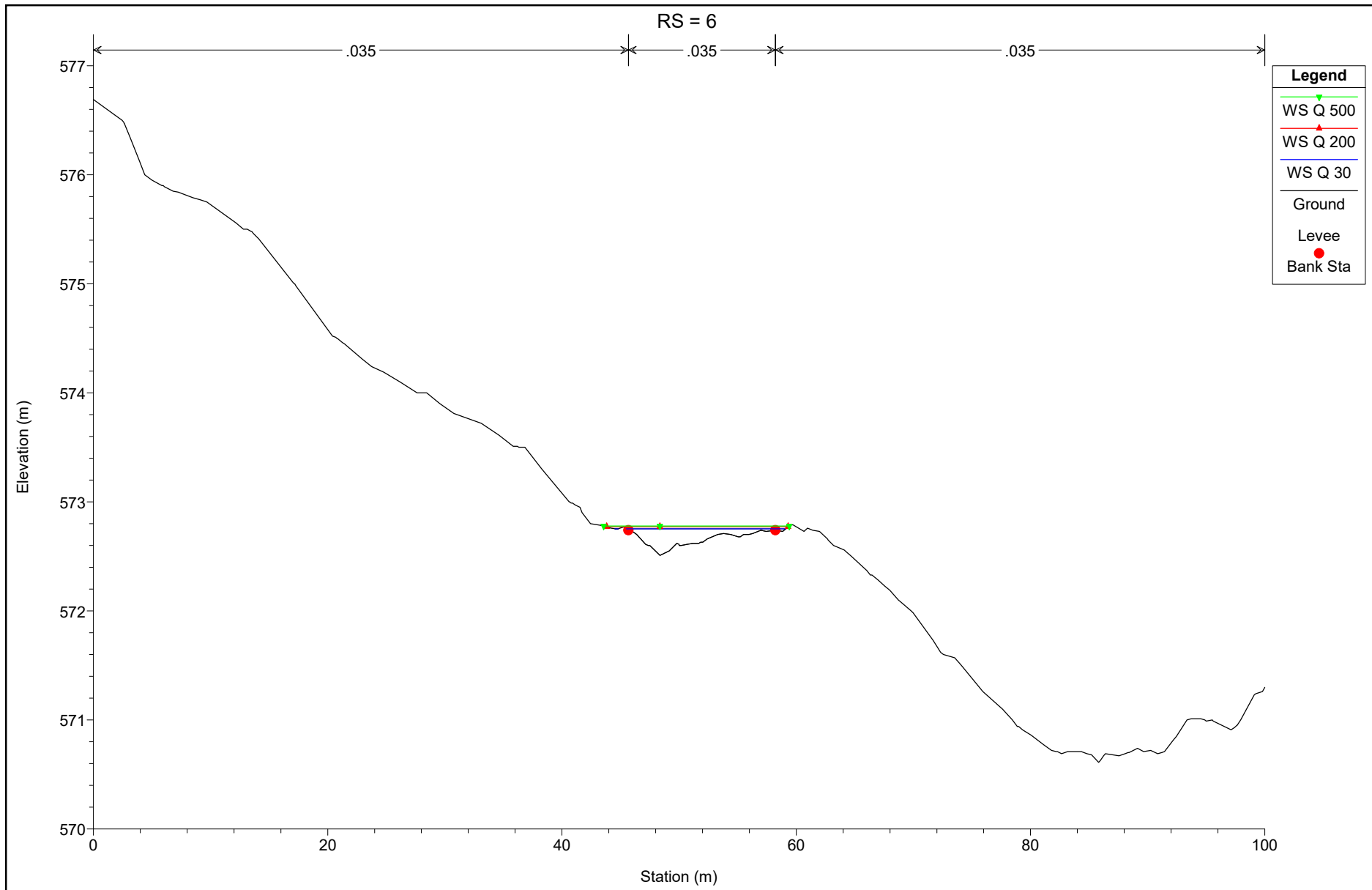


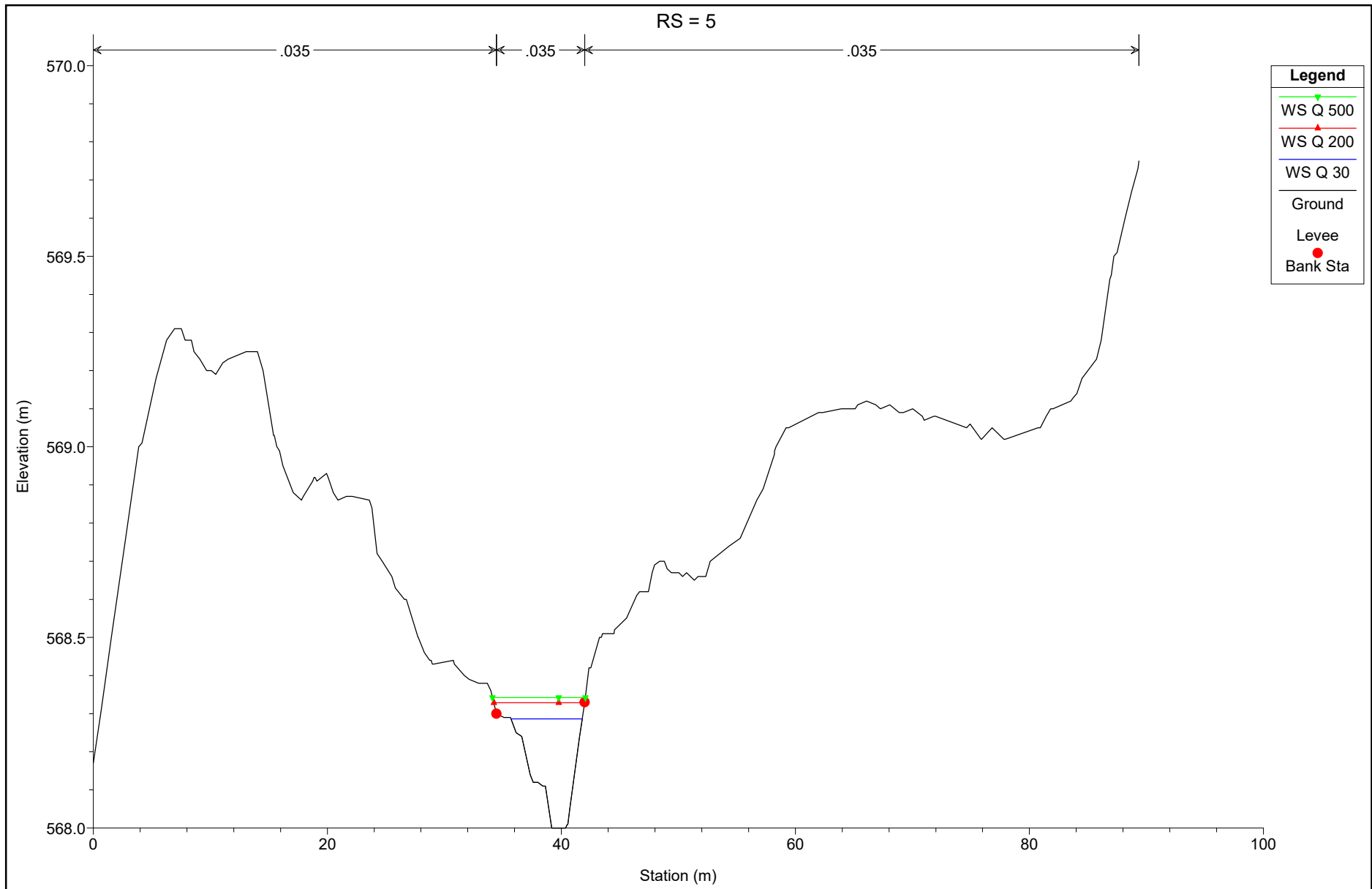


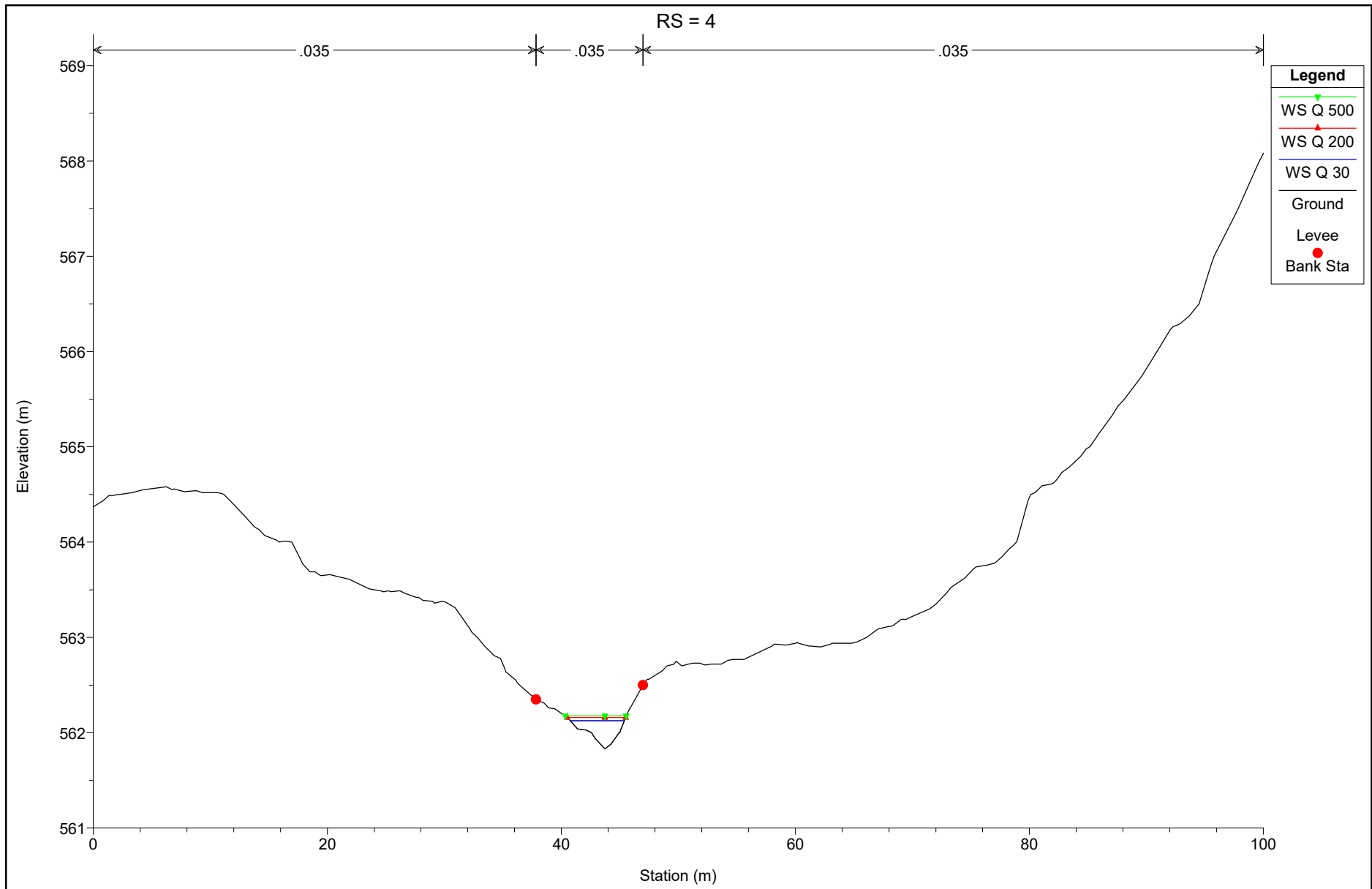


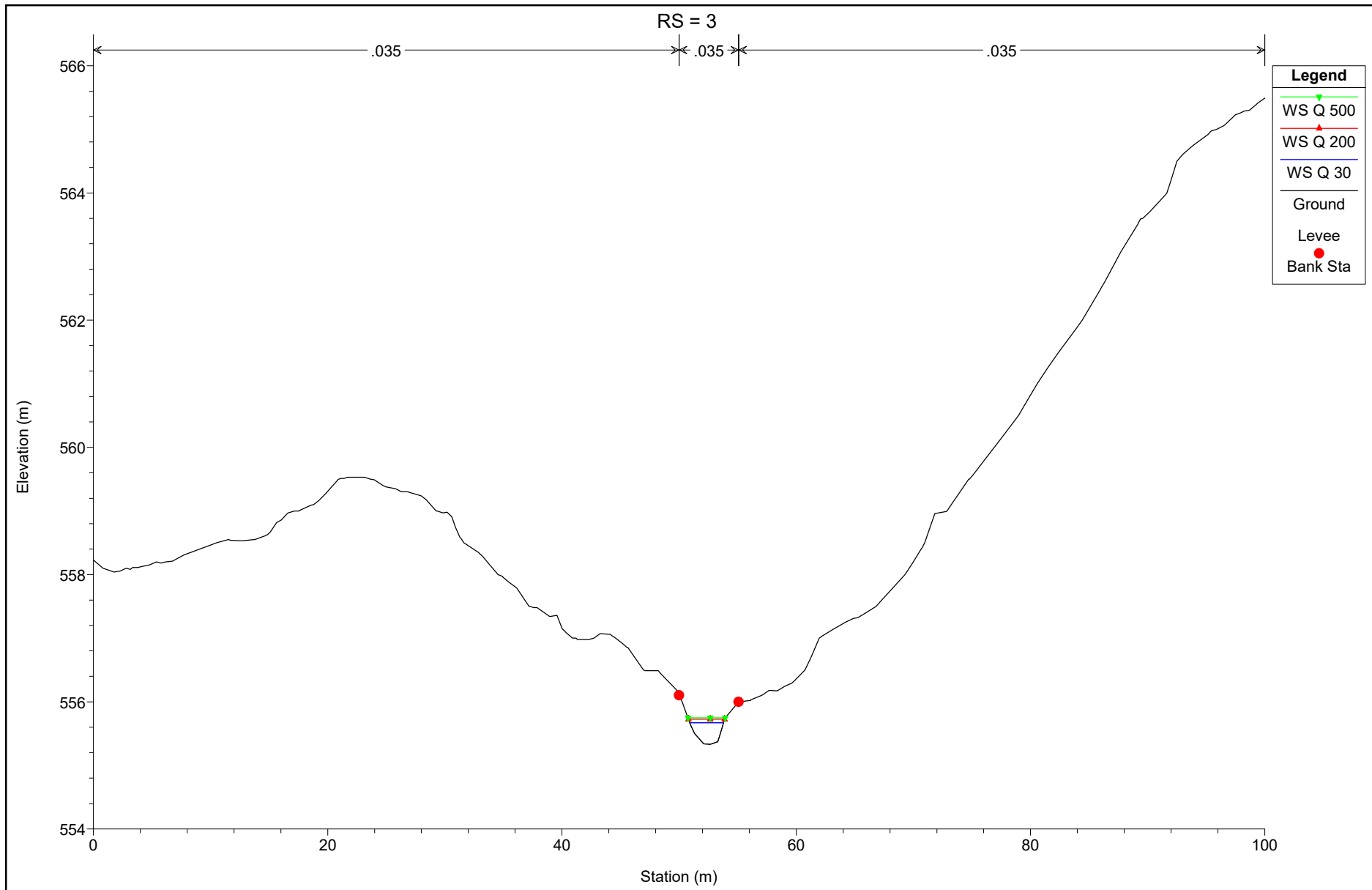


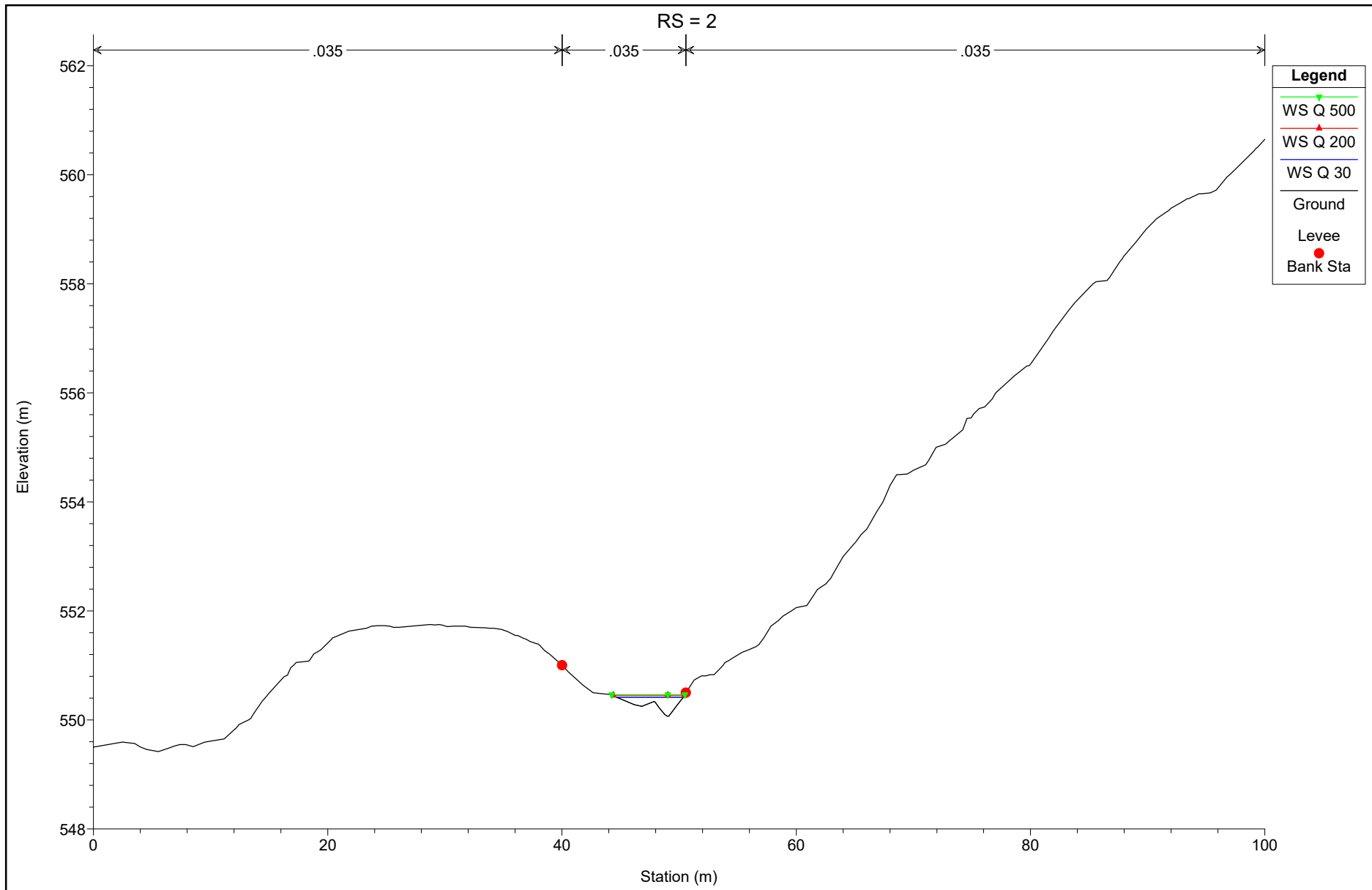


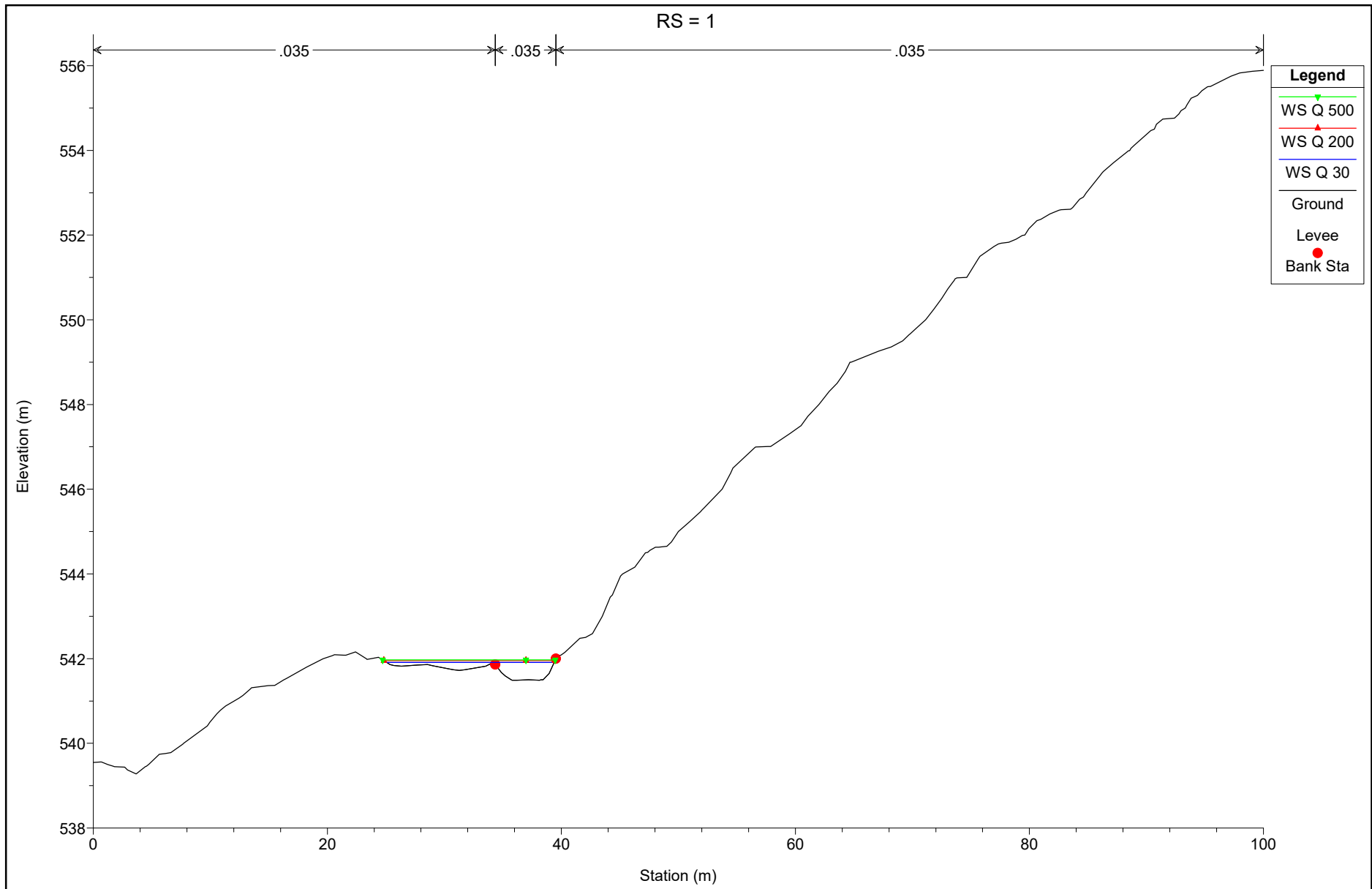












HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 1 Reach: Asse 1

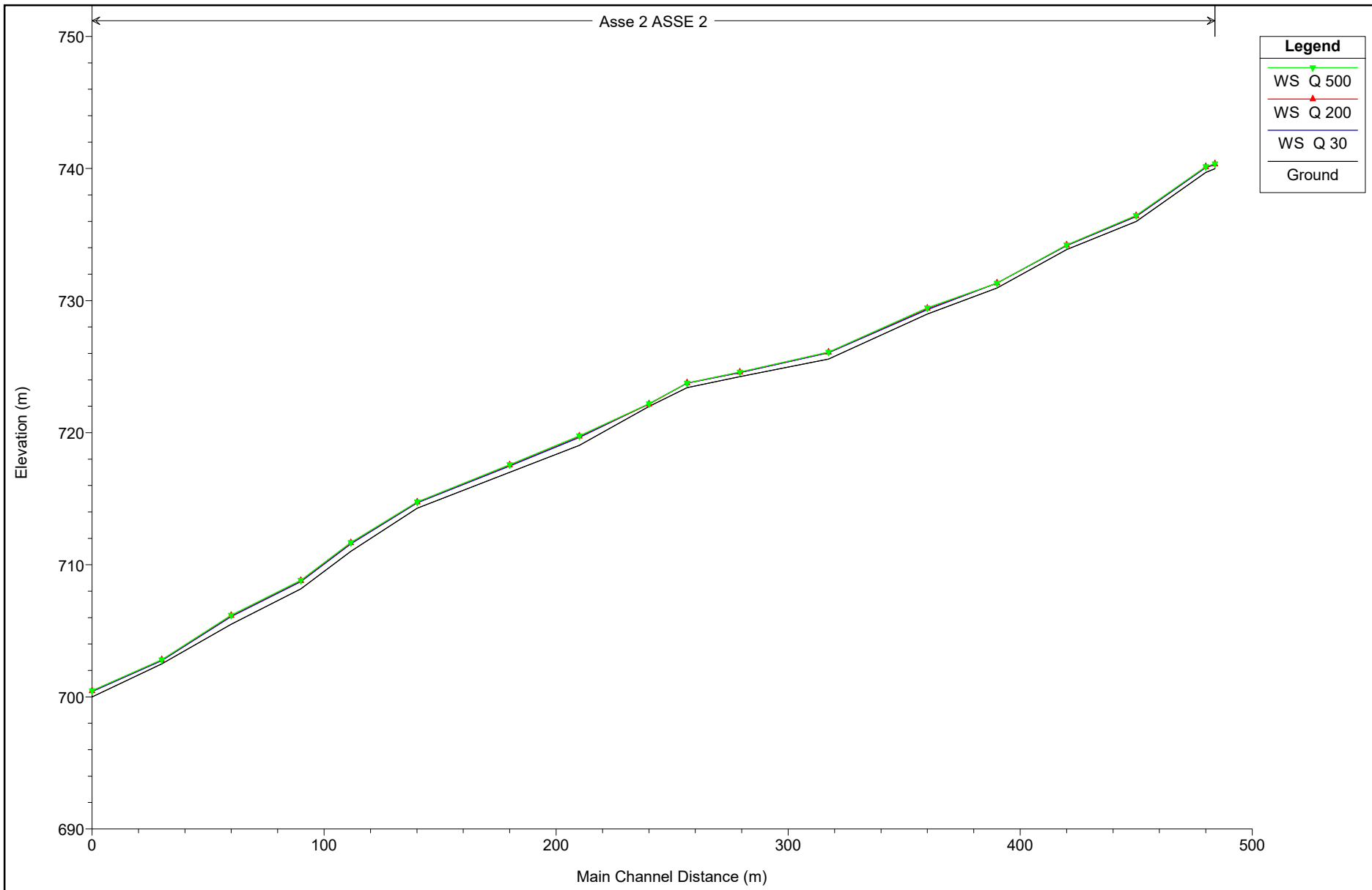
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Asse 1	10	Q 30	3.03	589.36	589.50	589.62	589.98	0.230301	3.06	0.99	9.41	3.01
Asse 1	10	Q 200	4.09	589.36	589.53	589.67	590.11	0.230281	3.39	1.21	10.04	3.08
Asse 1	10	Q 500	4.61	589.36	589.54	589.69	590.17	0.230452	3.52	1.31	10.31	3.12
Asse 1	9	Q 30	3.03	587.53	587.85	588.02	588.48	0.159873	3.53	0.86	4.94	2.71
Asse 1	9	Q 200	4.09	587.53	587.89	588.08	588.63	0.155635	3.82	1.07	5.36	2.73
Asse 1	9	Q 500	4.61	587.53	587.91	588.12	588.70	0.153964	3.94	1.17	5.54	2.74
Asse 1	8	Q 30	3.03	581.93	582.15	582.23	582.69	0.235556	3.27	0.93	8.31	3.08
Asse 1	8	Q 200	4.09	581.93	582.17	582.26	582.87	0.242324	3.71	1.11	8.71	3.22
Asse 1	8	Q 500	4.61	581.93	582.18	582.26	582.95	0.244617	3.90	1.19	8.90	3.27
Asse 1	7	Q 30	3.03	576.66	576.97	577.12	577.52	0.131652	3.27	0.93	5.16	2.47
Asse 1	7	Q 200	4.09	576.66	577.01	577.19	577.65	0.129973	3.55	1.15	5.64	2.51
Asse 1	7	Q 500	4.61	576.66	577.03	577.22	577.71	0.129675	3.65	1.26	5.89	2.52
Asse 1	6	Q 30	3.03	572.51	572.75	572.79	573.06	0.163219	2.45	1.25	13.90	2.50
Asse 1	6	Q 200	4.09	572.51	572.77	572.79	573.16	0.168266	2.78	1.51	15.50	2.61
Asse 1	6	Q 500	4.61	572.51	572.78	572.79	573.21	0.169615	2.92	1.63	15.84	2.65
Asse 1	5	Q 30	3.03	568.00	568.29	568.42	568.75	0.126322	3.03	1.00	6.10	2.39
Asse 1	5	Q 200	4.09	568.00	568.33	568.48	568.83	0.124824	3.13	1.31	7.77	2.40
Asse 1	5	Q 500	4.61	568.00	568.34	568.50	568.89	0.123299	3.26	1.42	7.94	2.41
Asse 1	4	Q 30	3.03	561.83	562.12	562.33	563.11	0.302492	4.39	0.69	4.61	3.63
Asse 1	4	Q 200	4.09	561.83	562.16	562.39	563.30	0.289690	4.73	0.86	5.00	3.64
Asse 1	4	Q 500	4.61	561.83	562.18	562.42	563.40	0.290259	4.89	0.94	5.21	3.67
Asse 1	3	Q 30	3.03	555.33	555.67	555.92	556.63	0.161713	4.33	0.70	2.89	2.81
Asse 1	3	Q 200	4.09	555.33	555.72	556.03	556.89	0.164335	4.77	0.86	3.08	2.89
Asse 1	3	Q 500	4.61	555.33	555.75	556.07	556.99	0.163761	4.92	0.94	3.19	2.90
Asse 1	2	Q 30	3.03	550.07	550.42	550.58	551.07	0.206472	3.58	0.85	5.74	2.98
Asse 1	2	Q 200	4.09	550.07	550.45	550.63	551.25	0.207959	3.95	1.03	6.09	3.06
Asse 1	2	Q 500	4.61	550.07	550.46	550.65	551.33	0.210143	4.12	1.12	6.24	3.11

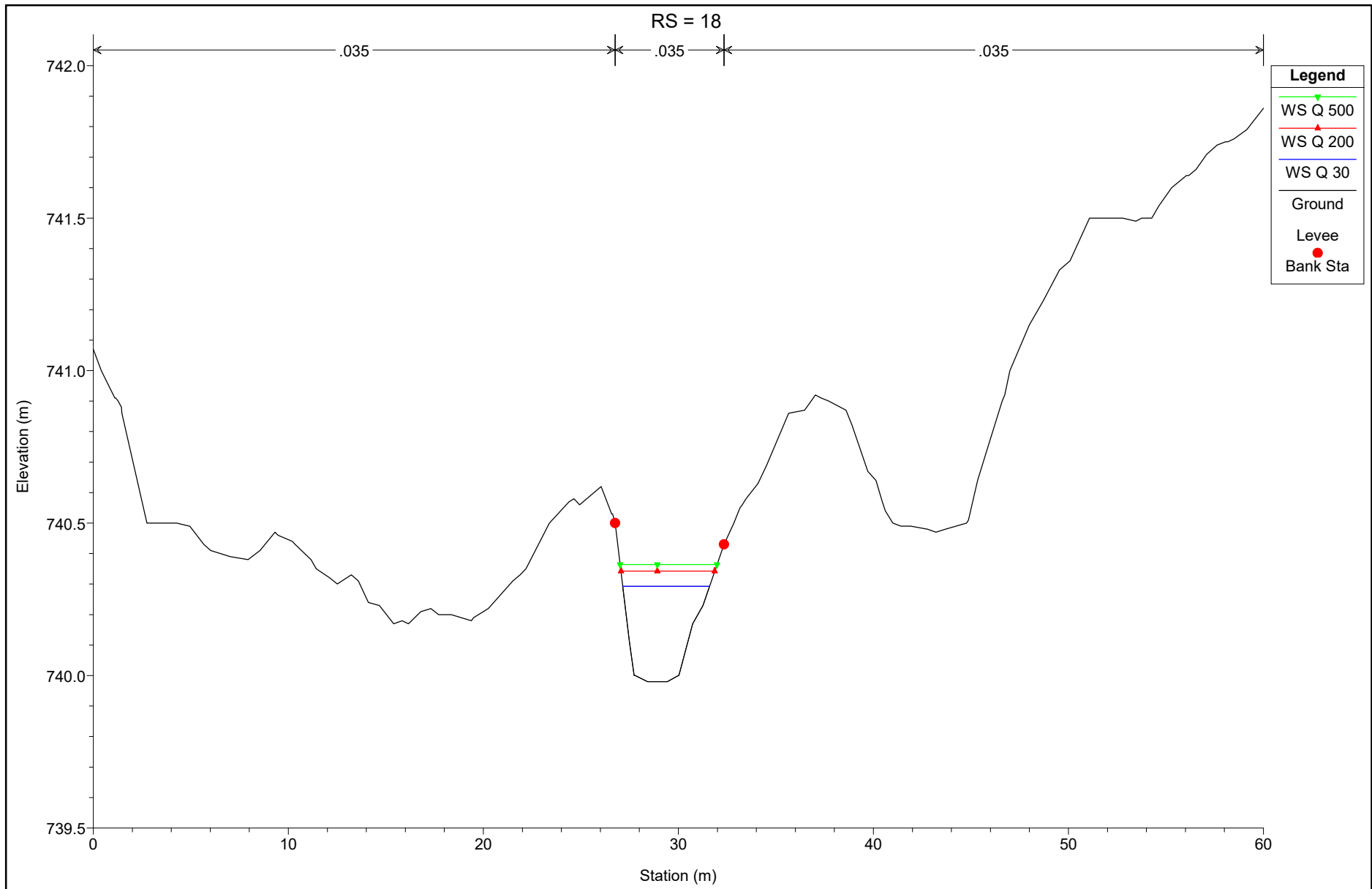
HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 1 Reach: Asse 1 (Continued)

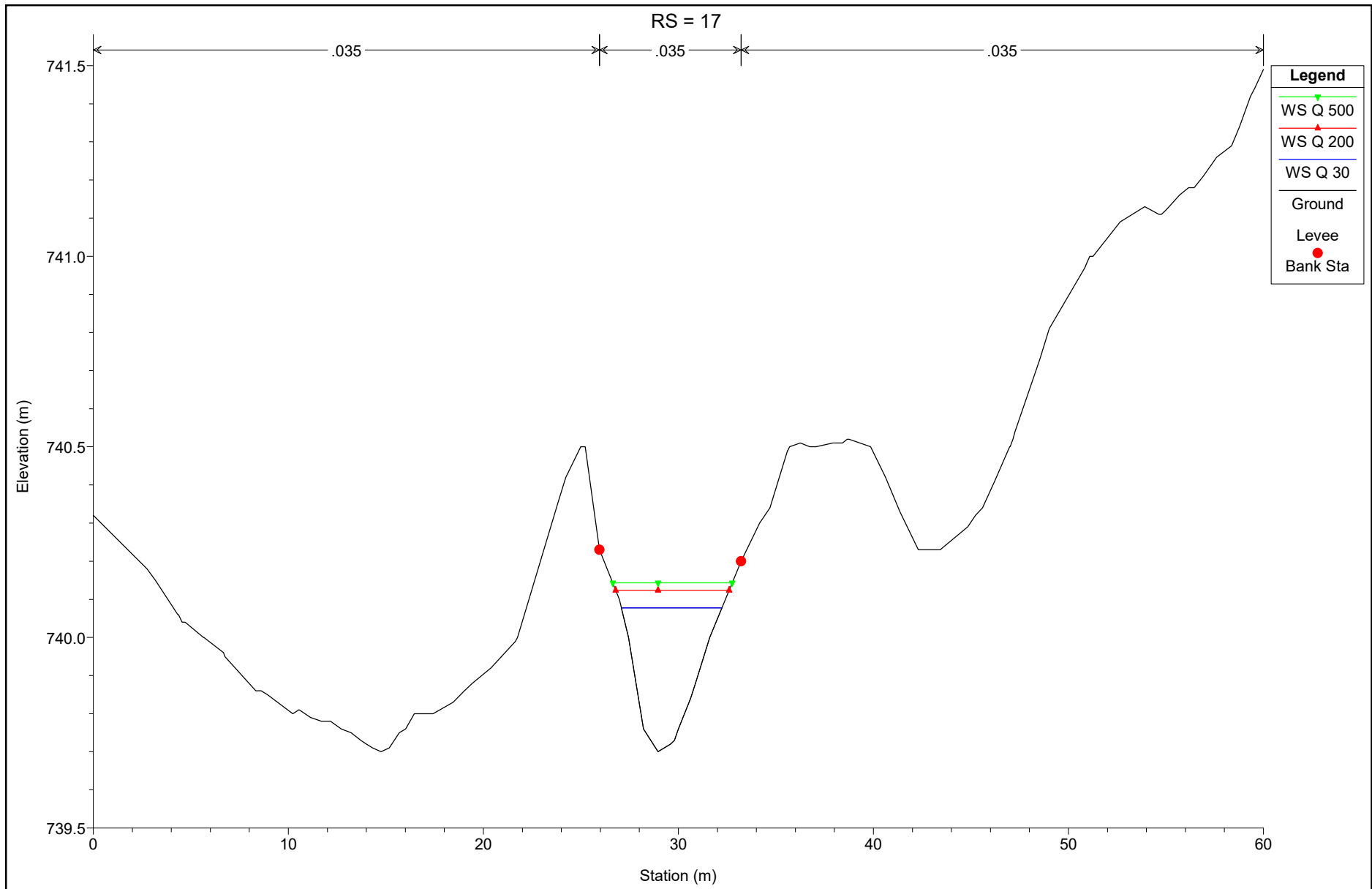
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Asse 1	1	Q 30	3.03	541.49	541.91	541.91	542.00	0.010697	1.42	2.65	14.30	0.77
Asse 1	1	Q 200	4.09	541.49	541.96	541.96	542.05	0.011008	1.54	3.29	14.62	0.80
Asse 1	1	Q 500	4.61	541.49	541.97	541.97	542.08	0.011536	1.62	3.53	14.75	0.82

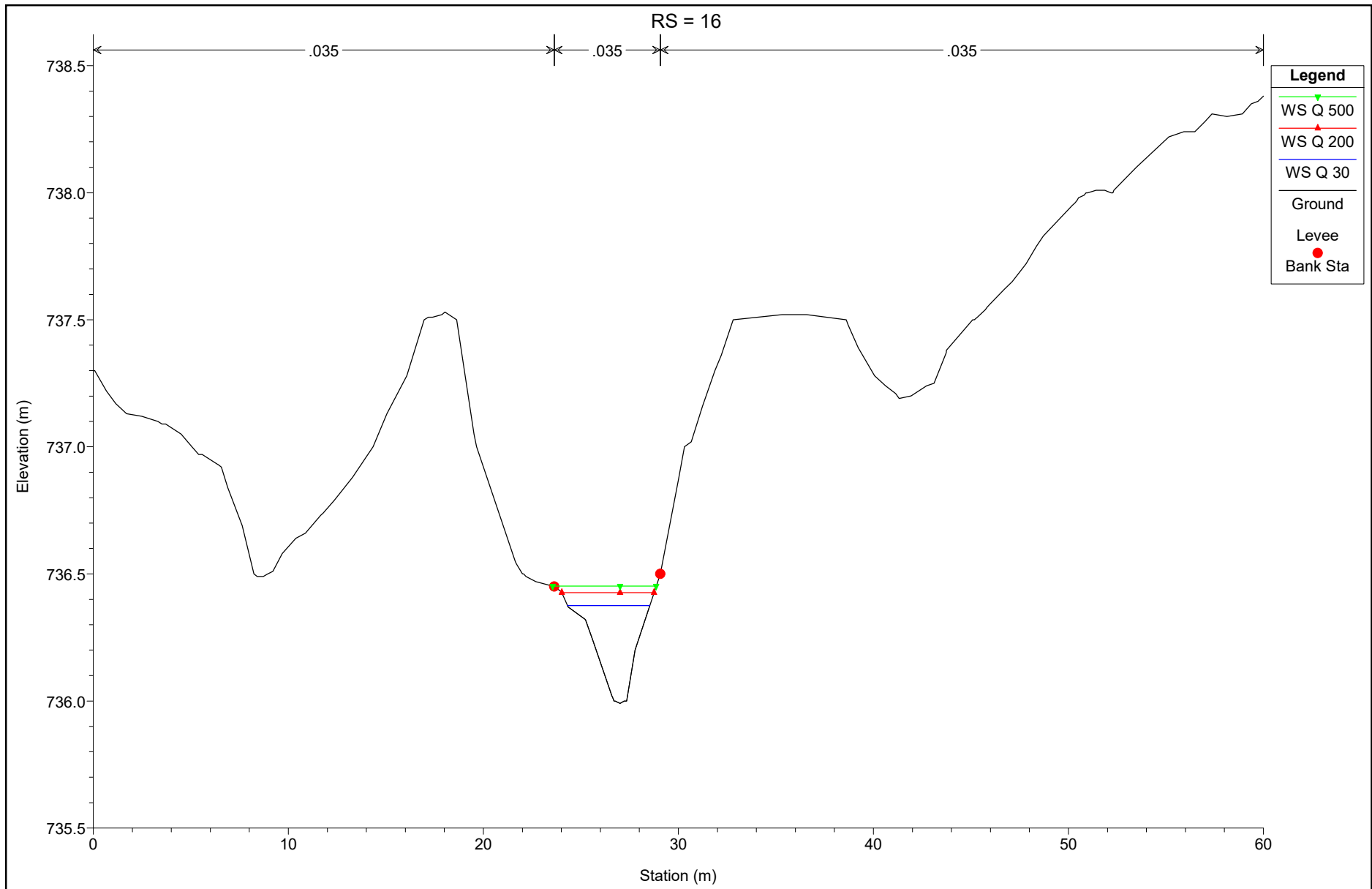
ASSE 2: MODELLAZIONI STATO DI FATTO

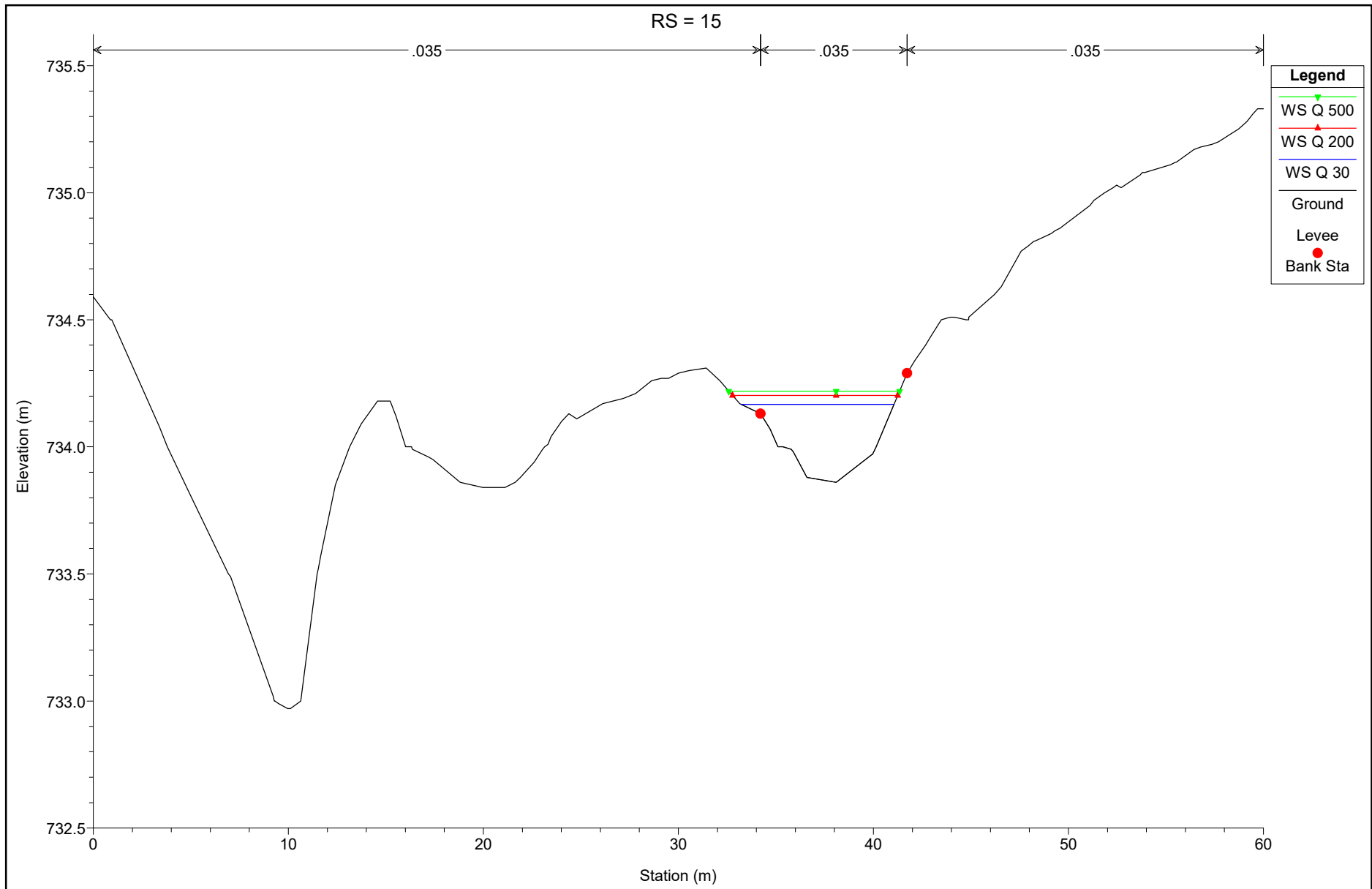


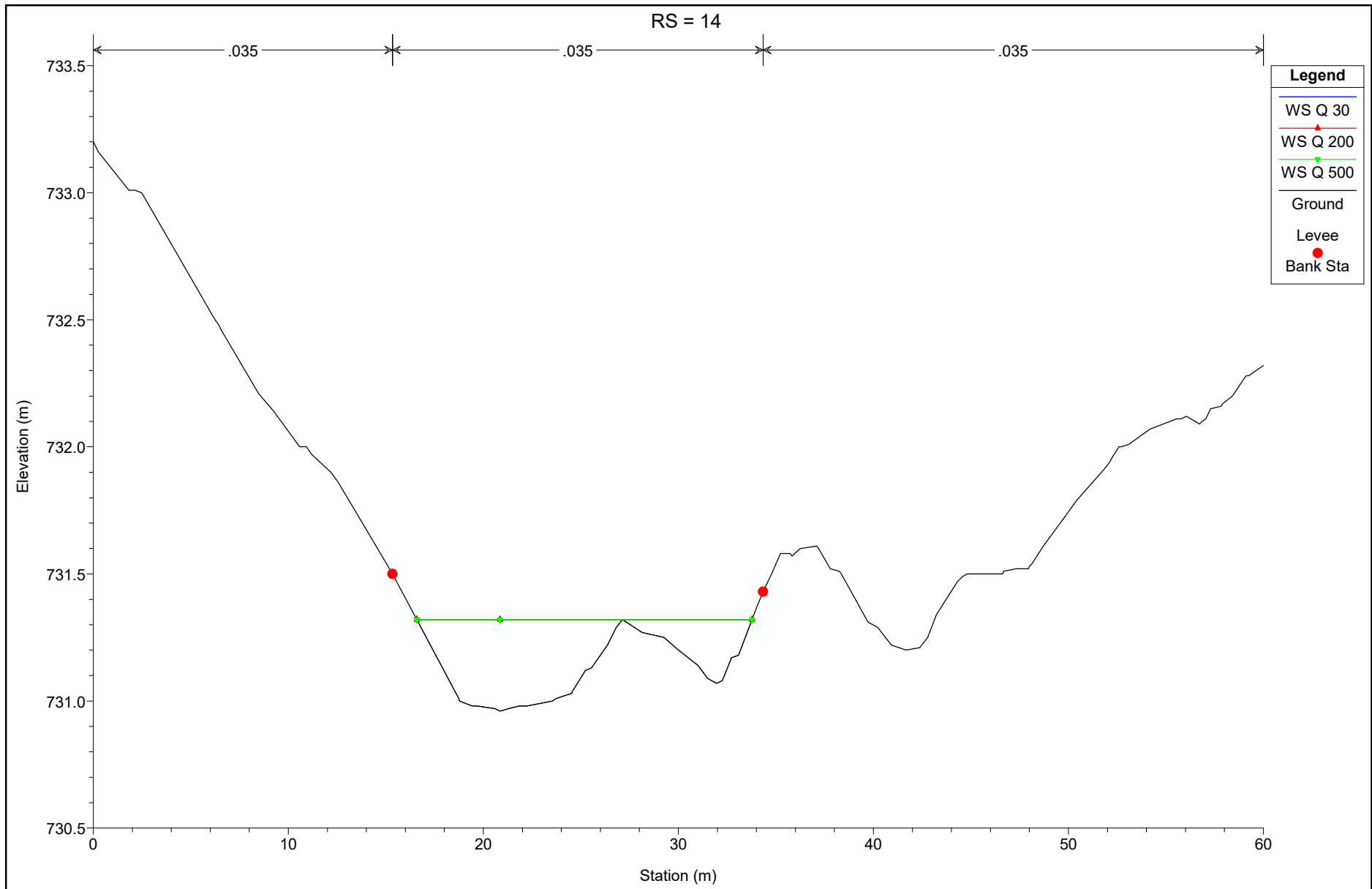


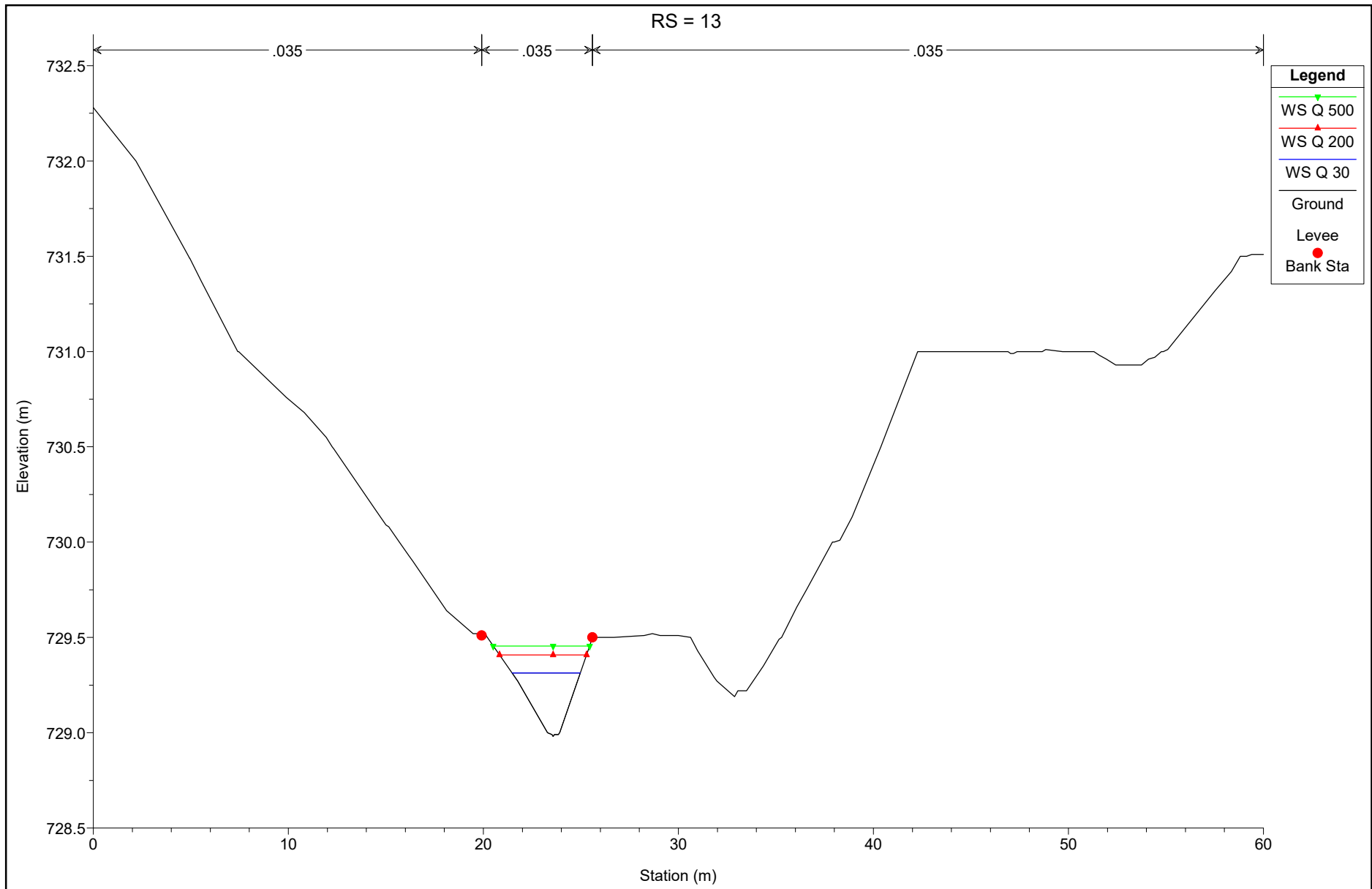


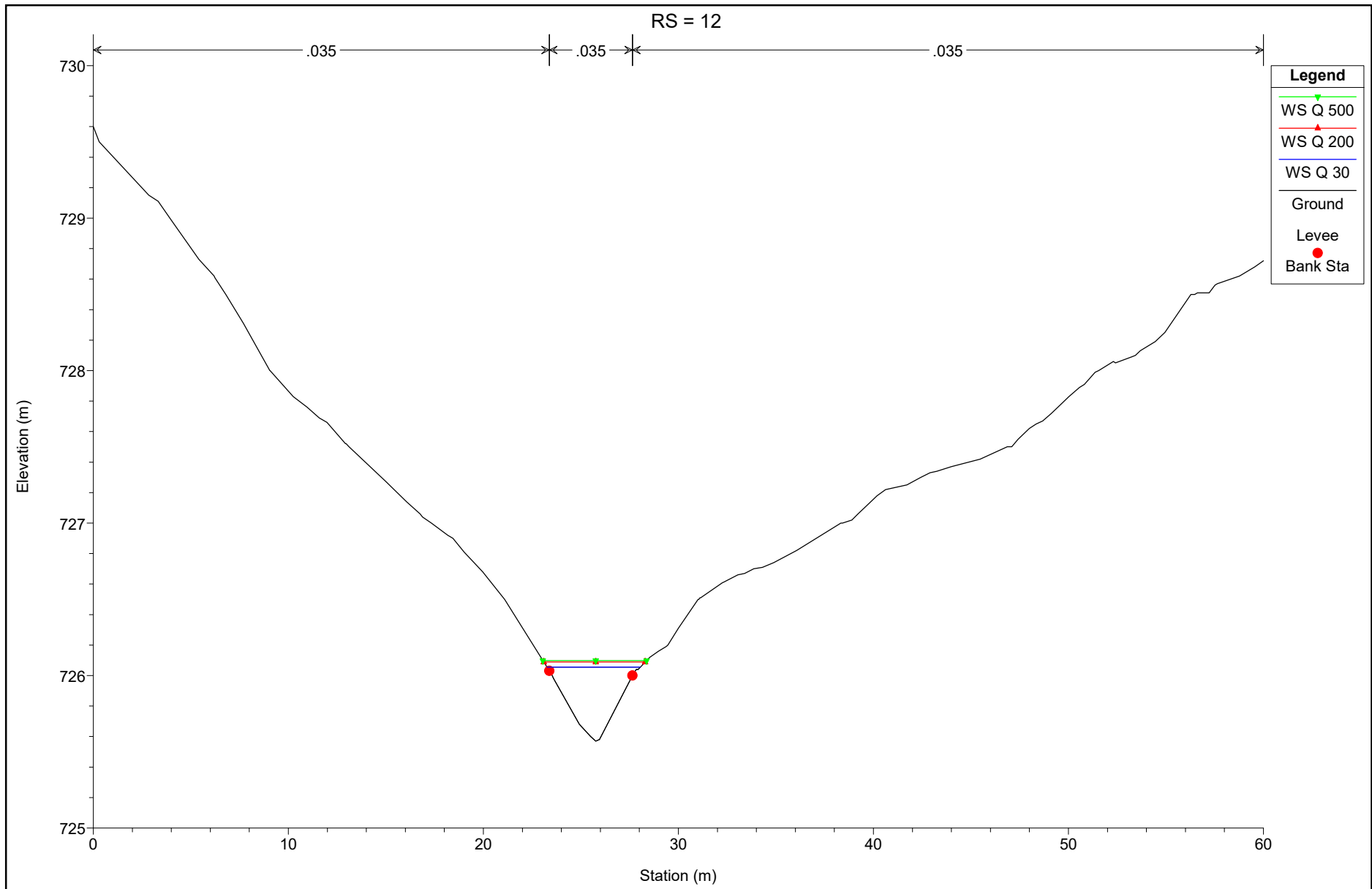


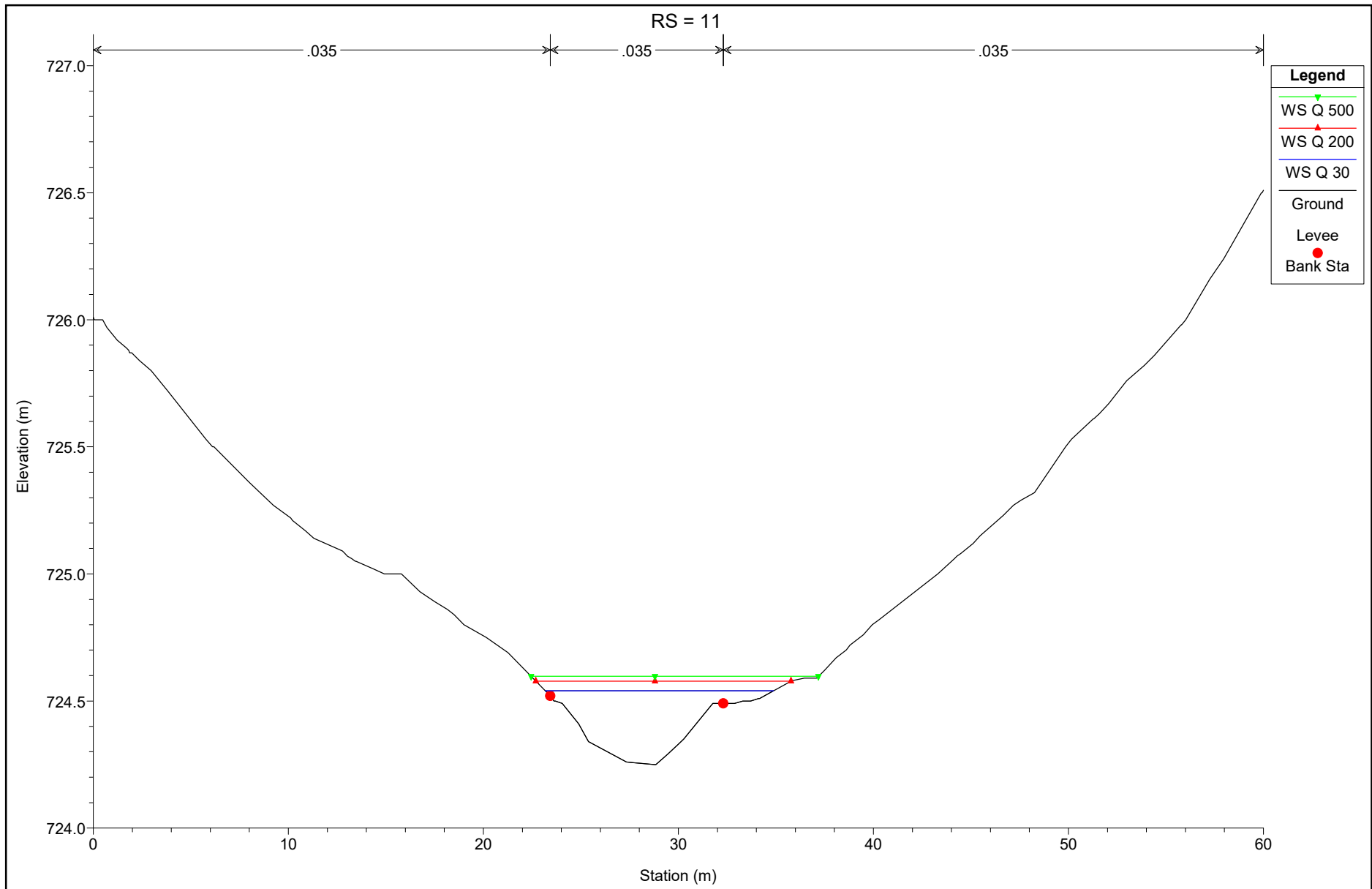


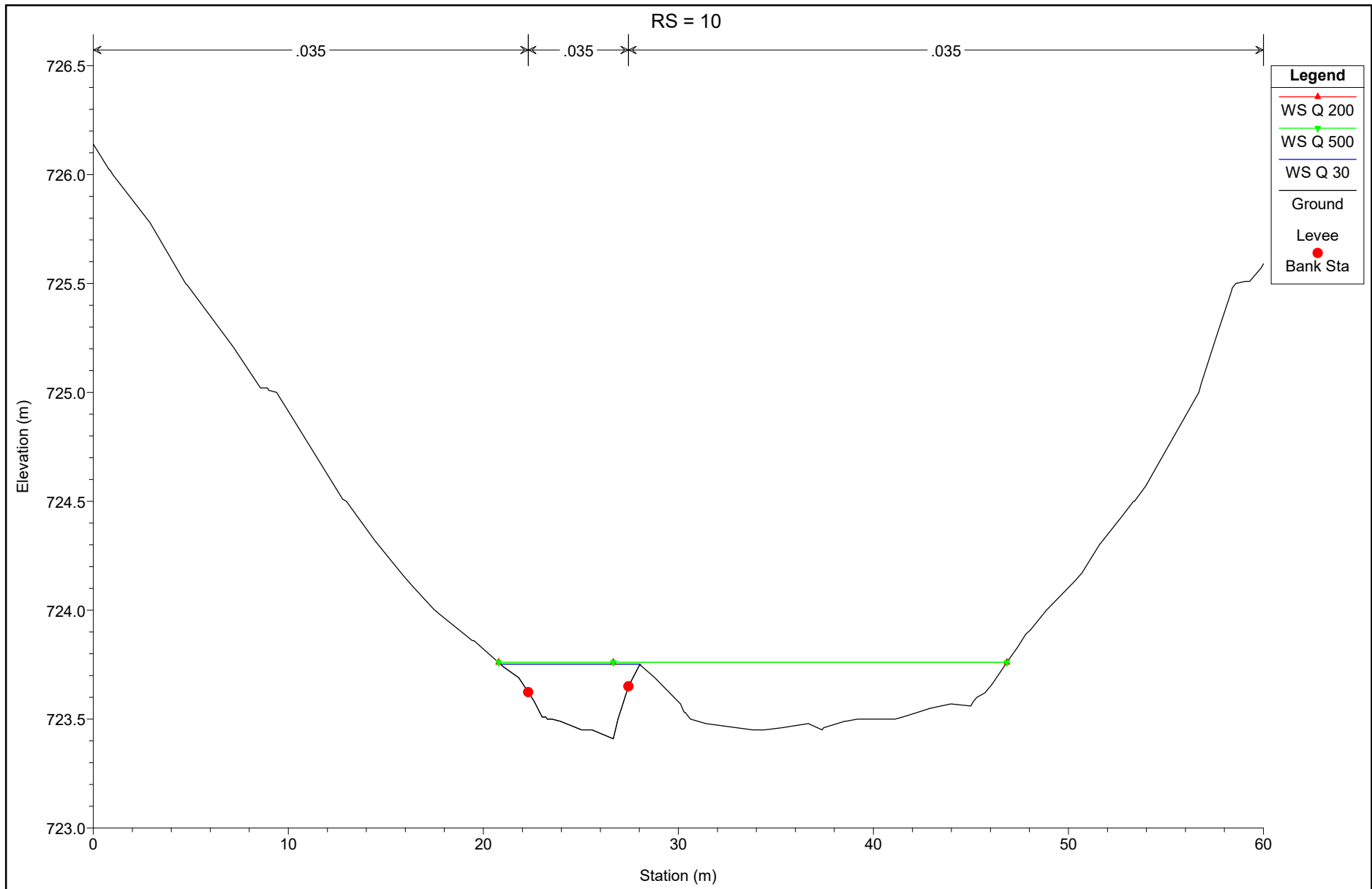


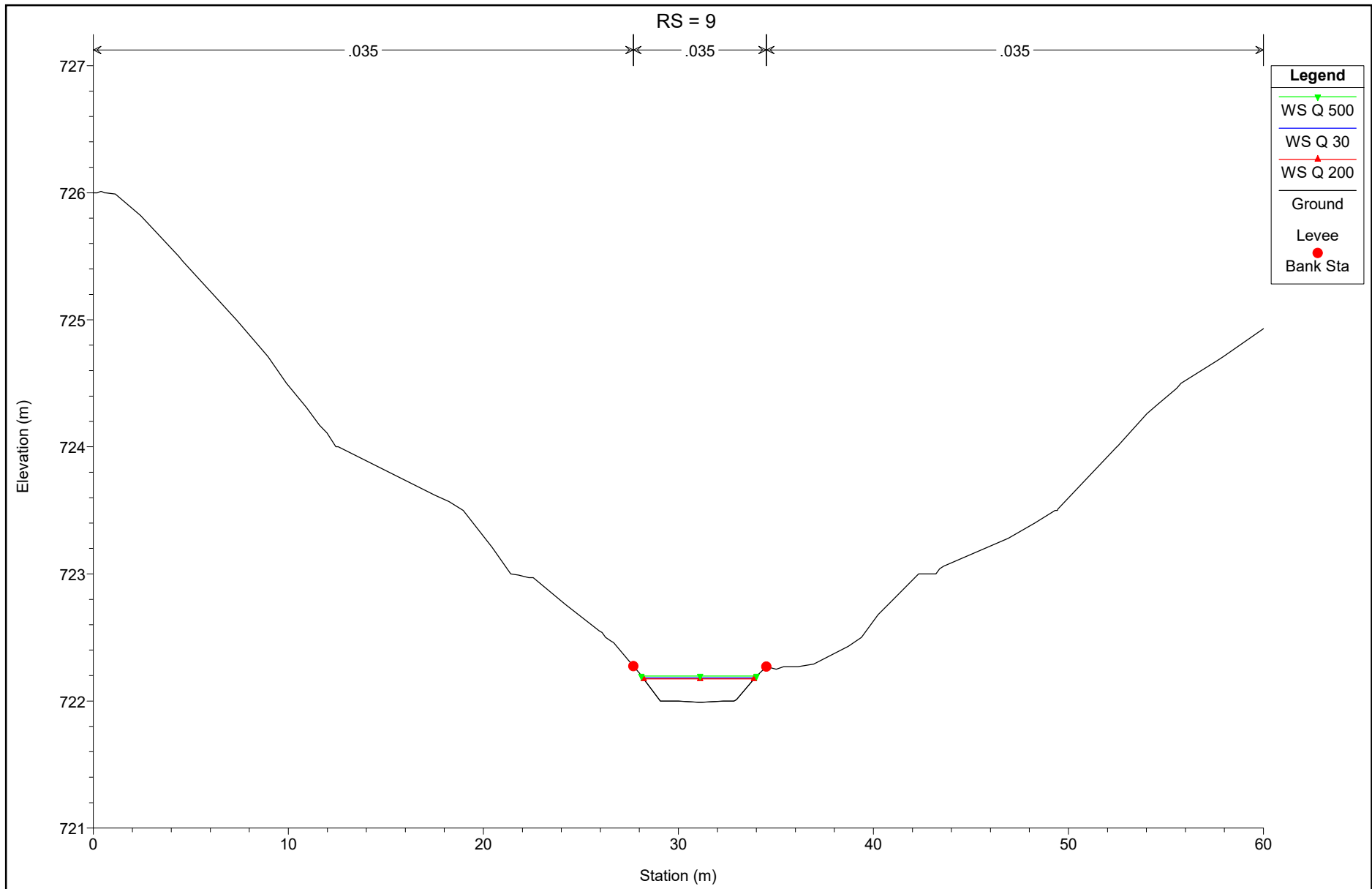


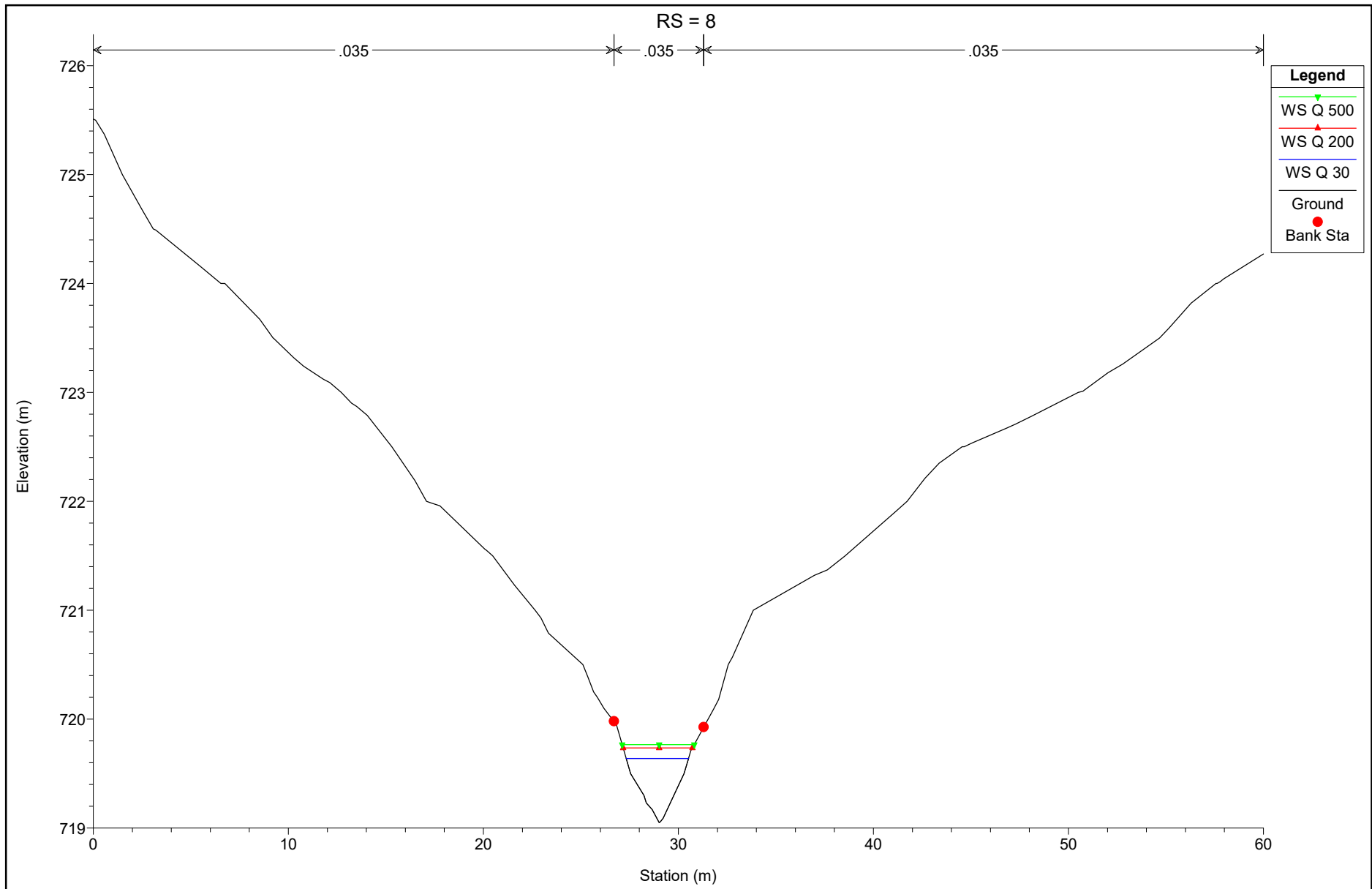


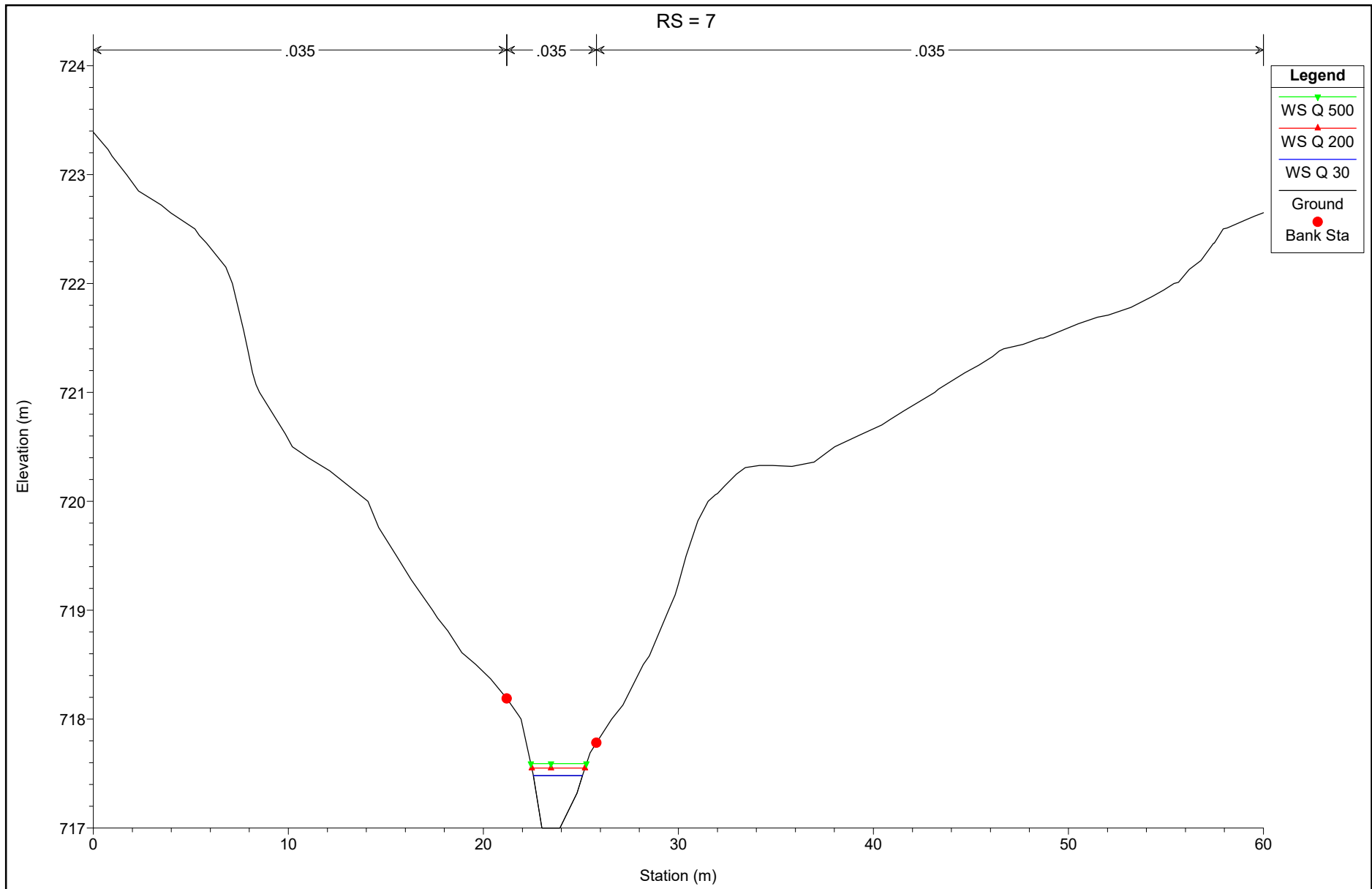


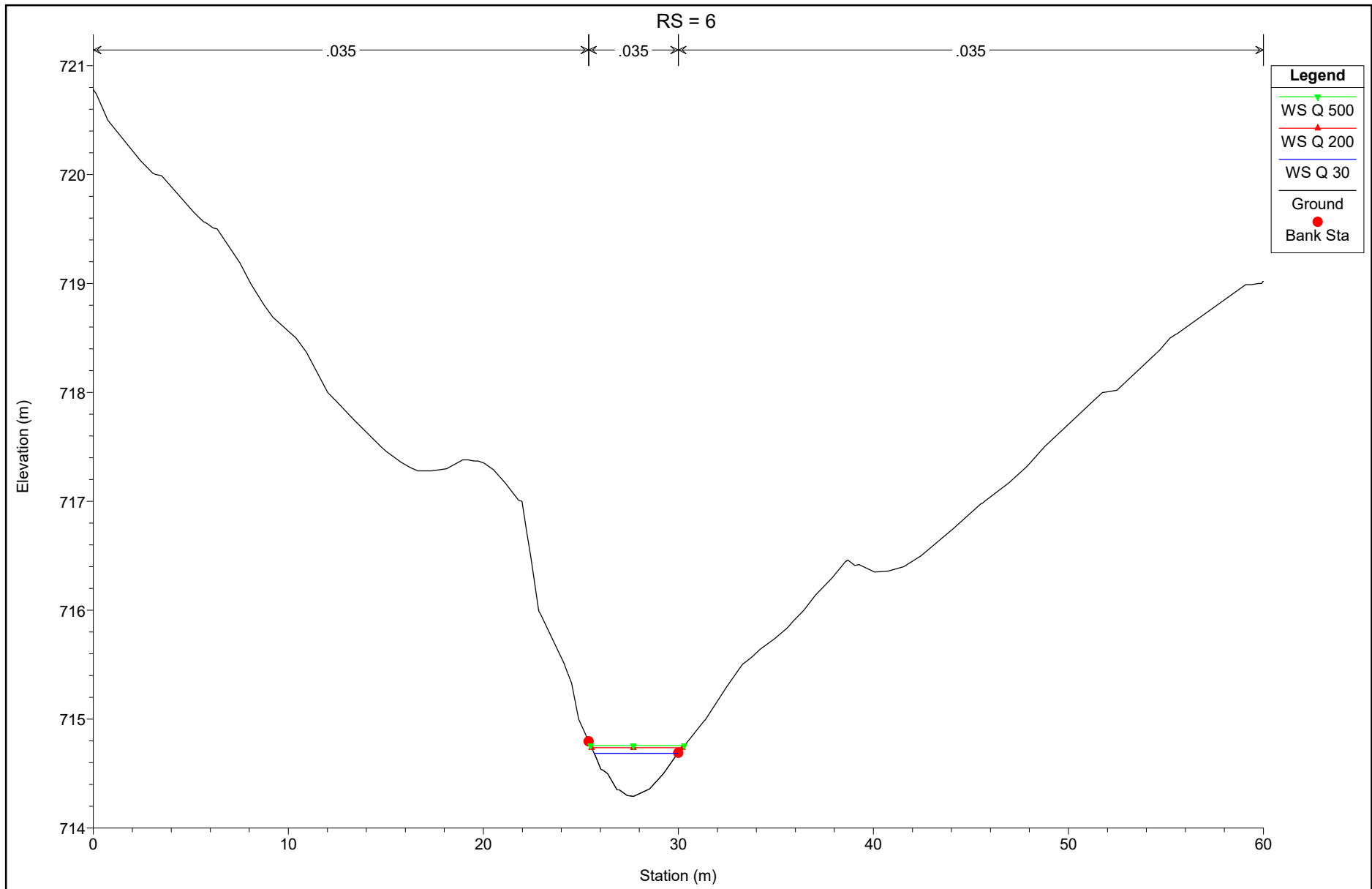


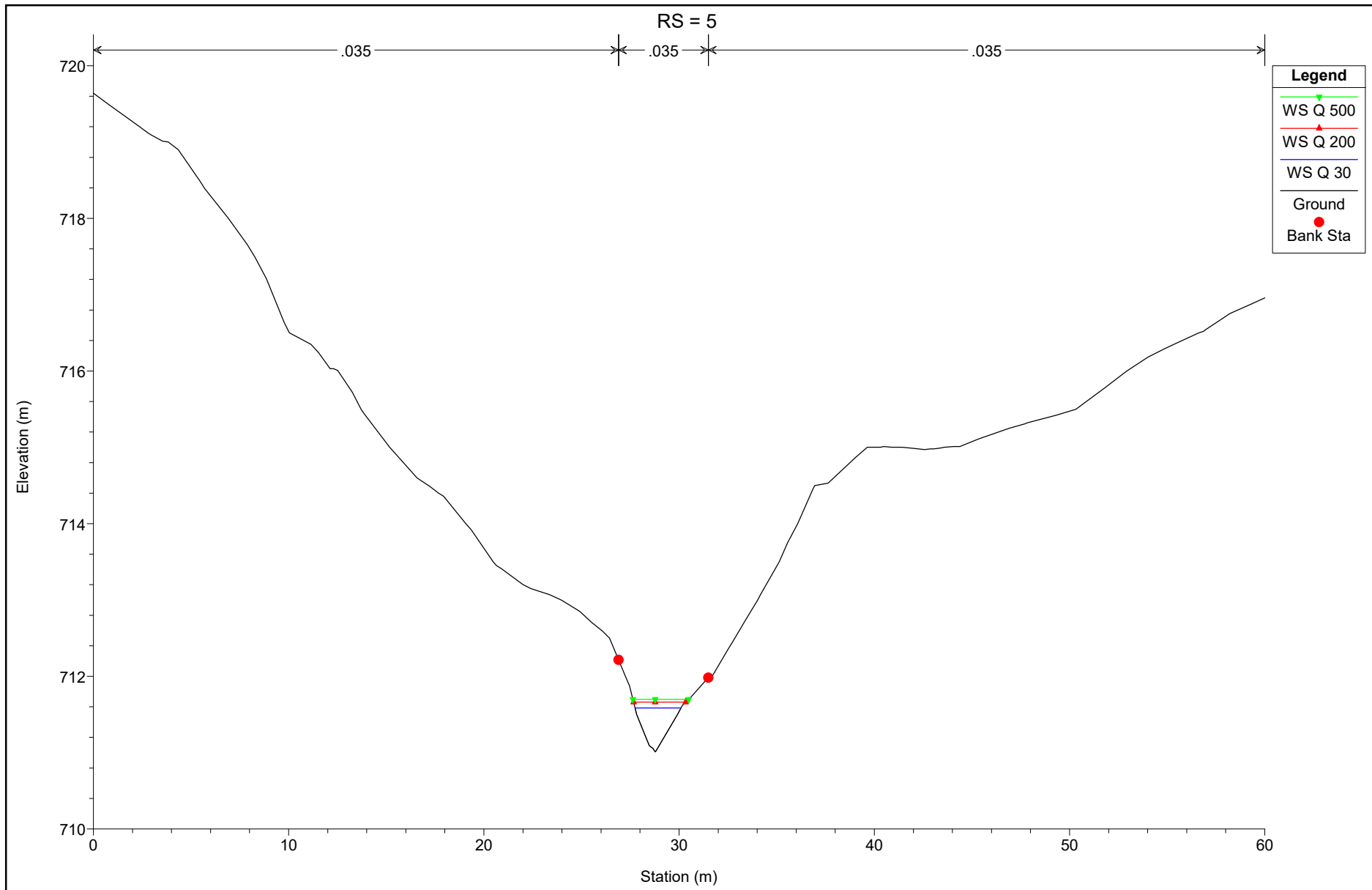


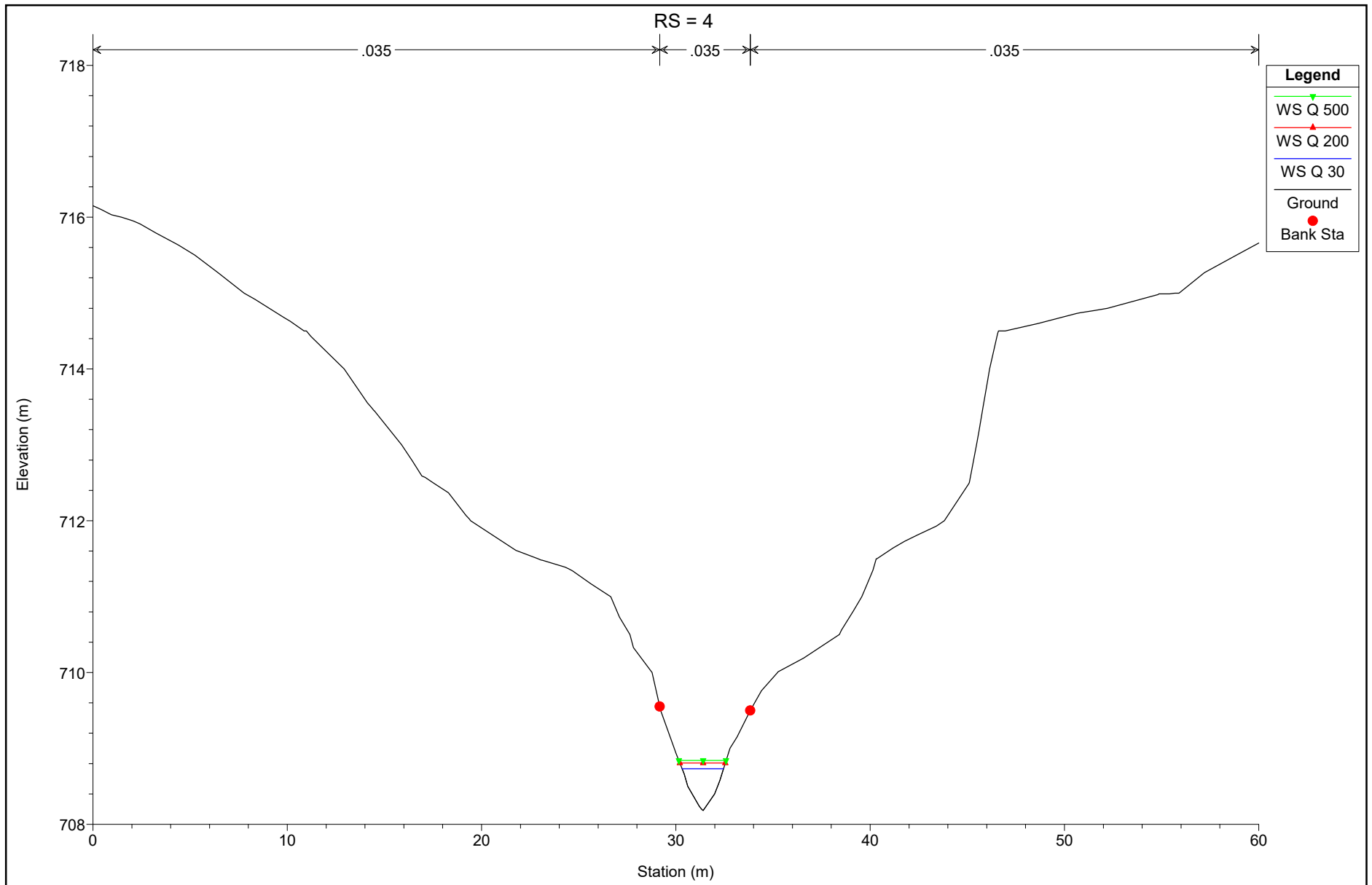


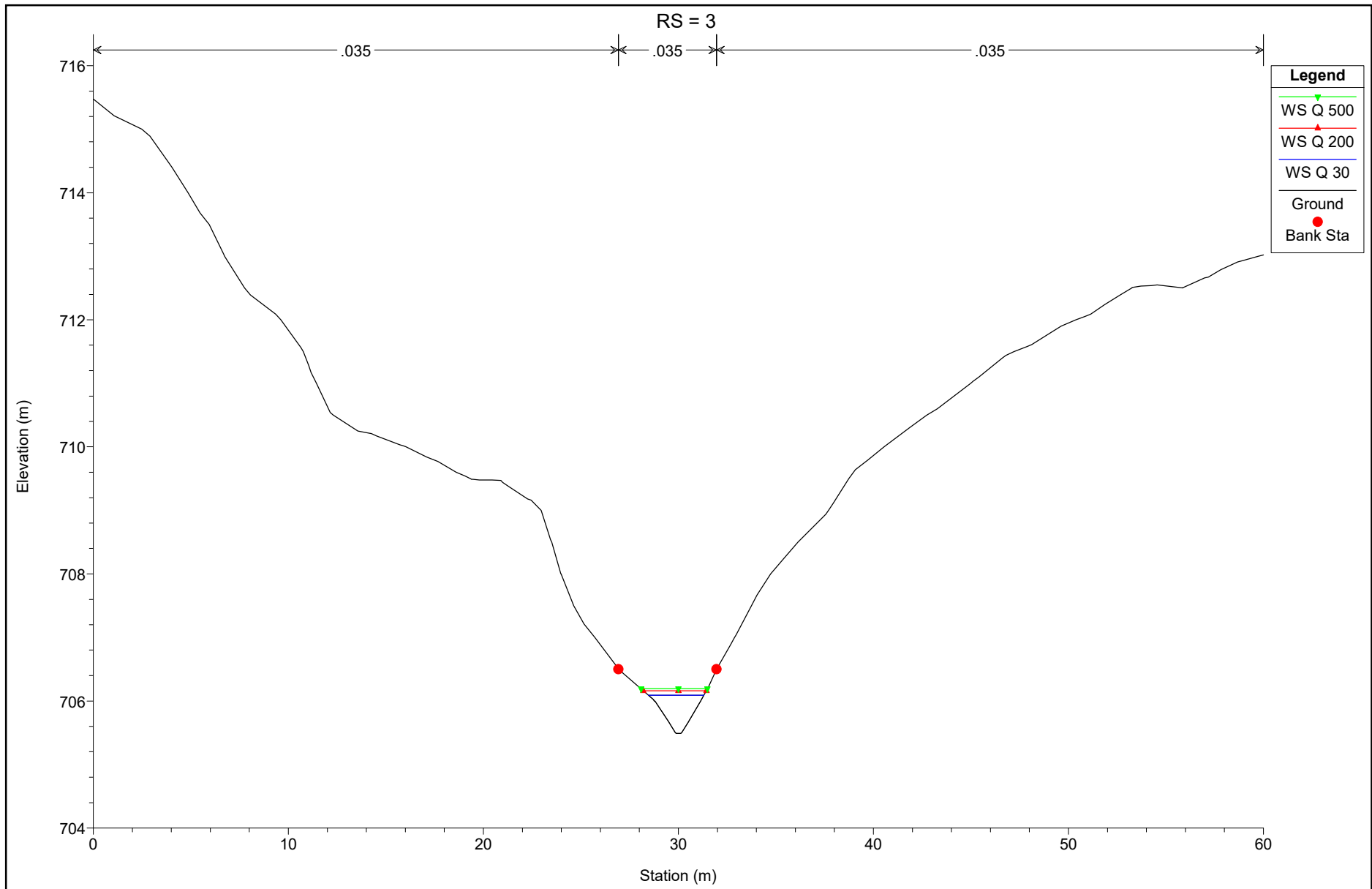


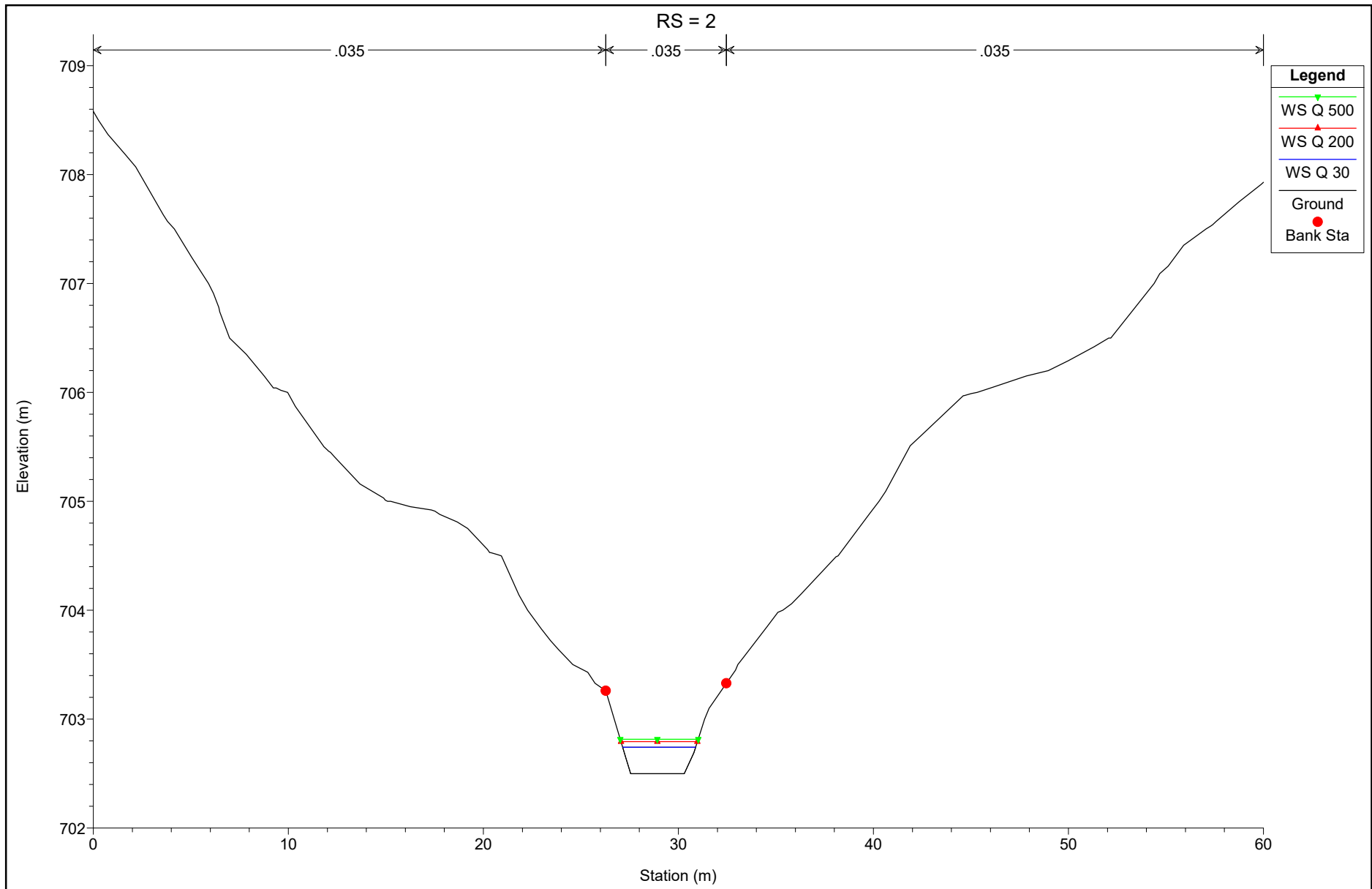


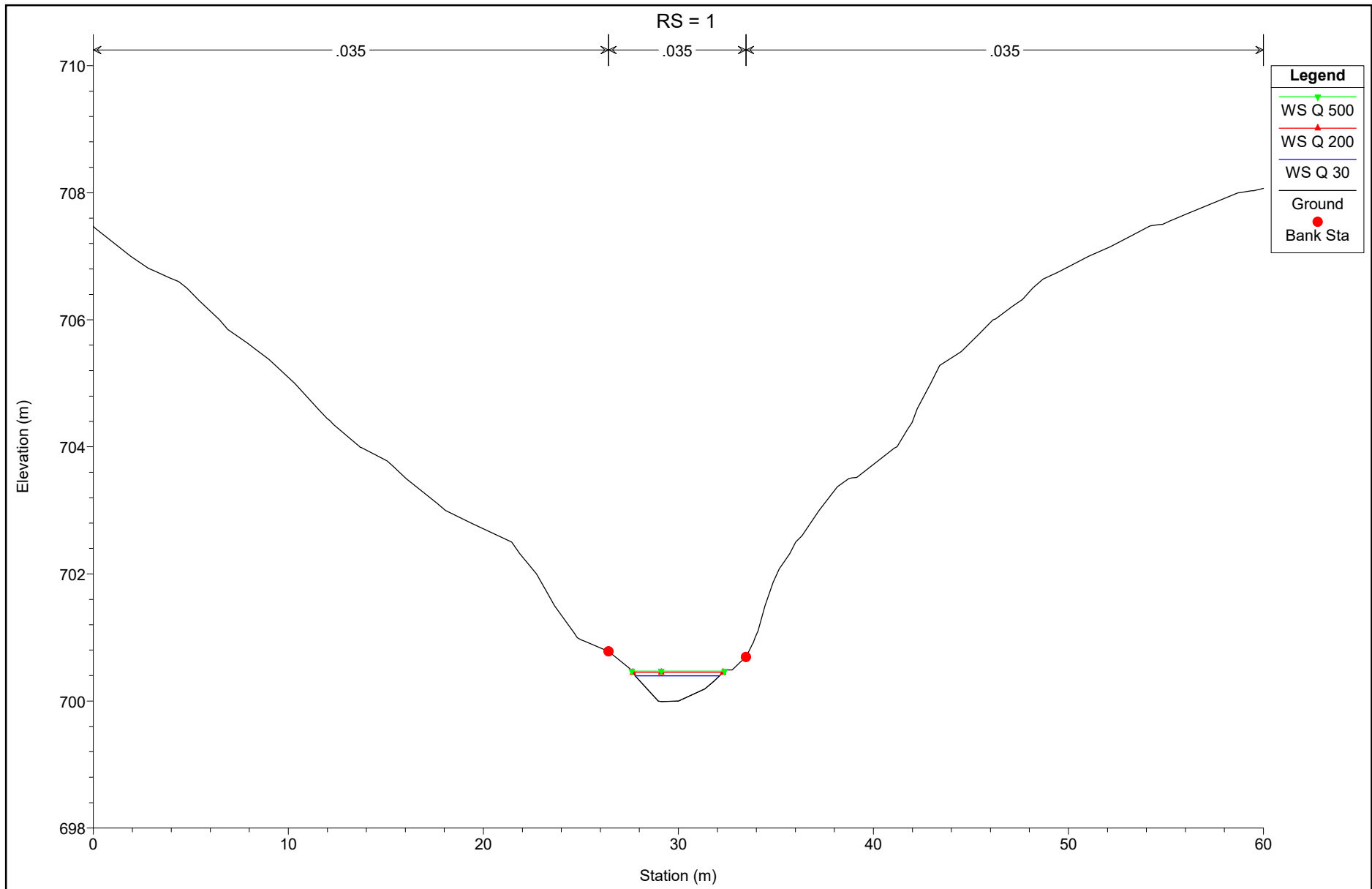












HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 2 Reach: ASSE 2

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
ASSE 2	18	Q 30	3.11	739.98	740.29	740.44	740.79	0.090095	3.12	1.00	4.45	2.10
ASSE 2	18	Q 200	4.17	739.98	740.34	740.52	740.93	0.090178	3.40	1.23	4.81	2.15
ASSE 2	18	Q 500	4.69	739.98	740.36	740.55	740.99	0.090177	3.51	1.34	4.97	2.16
ASSE 2	17	Q 30	3.11	739.70	740.08	740.20	740.45	0.067394	2.70	1.15	5.15	1.83
ASSE 2	17	Q 200	4.17	739.70	740.12	740.27	740.57	0.073166	2.97	1.40	5.82	1.93
ASSE 2	17	Q 500	4.69	739.70	740.14	740.30	740.63	0.075991	3.08	1.52	6.13	1.98
ASSE 2	16	Q 30	3.11	735.99	736.38	736.57	737.20	0.195134	4.01	0.78	4.23	2.99
ASSE 2	16	Q 200	4.17	735.99	736.43	736.64	737.31	0.172935	4.16	1.00	4.73	2.88
ASSE 2	16	Q 500	4.69	735.99	736.45	736.67	737.33	0.167704	4.15	1.13	5.30	2.85
ASSE 2	15	Q 30	3.11	733.86	734.17	734.25	734.41	0.049017	2.20	1.43	7.84	1.55
ASSE 2	15	Q 200	4.17	733.86	734.20	734.30	734.51	0.052557	2.49	1.72	8.48	1.64
ASSE 2	15	Q 500	4.69	733.86	734.22	734.30	734.56	0.053119	2.60	1.86	8.76	1.66
ASSE 2	14	Q 30	3.11	730.96	731.32	731.32	731.36	0.008602	0.90	3.44	17.19	0.65
ASSE 2	14	Q 200	4.17	730.96	731.32	731.32	731.40	0.015465	1.21	3.44	17.19	0.87
ASSE 2	14	Q 500	4.69	730.96	731.32	731.32	731.41	0.019562	1.36	3.44	17.19	0.97
ASSE 2	13	Q 30	3.11	728.98	729.31	729.49	730.50	0.279920	4.82	0.64	3.50	3.59
ASSE 2	13	Q 200	4.17	728.98	729.41	729.52	730.26	0.149996	4.08	1.02	4.47	2.72
ASSE 2	13	Q 500	4.69	728.98	729.46	729.52	730.18	0.113081	3.77	1.24	4.95	2.40
ASSE 2	12	Q 30	3.11	725.57	726.06	726.17	726.39	0.044102	2.56	1.22	4.77	1.53
ASSE 2	12	Q 200	4.17	725.57	726.09	726.25	726.56	0.053670	3.05	1.40	5.20	1.72
ASSE 2	12	Q 500	4.69	725.57	726.10	726.28	726.66	0.061461	3.32	1.44	5.32	1.85
ASSE 2	11	Q 30	3.11	724.25	724.54	724.59	724.72	0.041004	1.87	1.73	11.71	1.39
ASSE 2	11	Q 200	4.17	724.25	724.58	724.64	724.78	0.037427	2.02	2.20	13.09	1.37
ASSE 2	11	Q 500	4.69	724.25	724.60	724.66	724.81	0.035371	2.08	2.46	14.74	1.35
ASSE 2	10	Q 30	3.11	723.41	723.75	723.75	724.00	0.036520	2.23	1.46	7.19	1.39
ASSE 2	10	Q 200	4.17	723.41	723.76	723.76	723.79	0.004344	0.78	5.86	26.07	0.48
ASSE 2	10	Q 500	4.69	723.41	723.76	723.76	723.79	0.005495	0.88	5.86	26.07	0.54

HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 2 Reach: ASSE 2 (Continued)

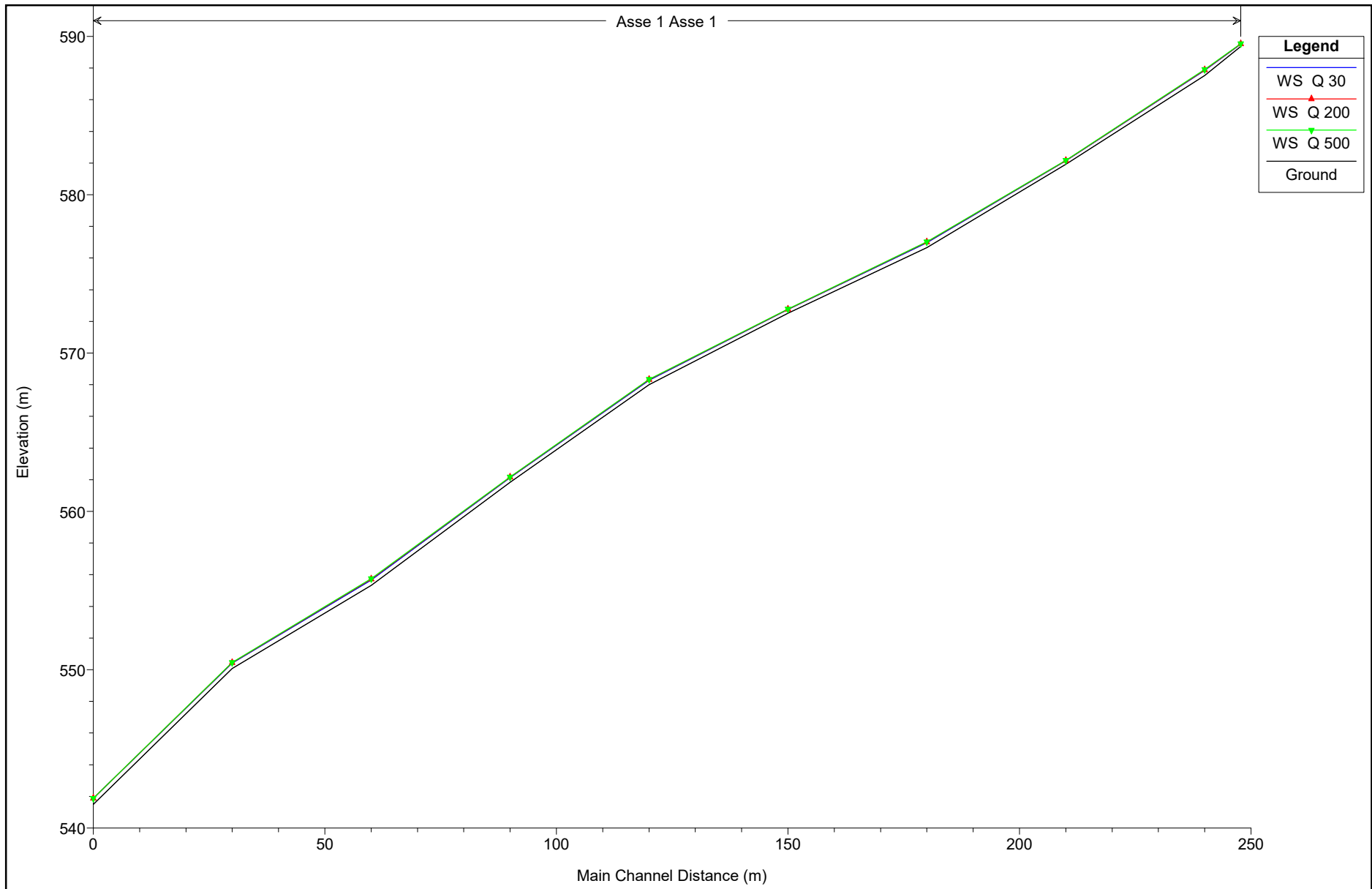
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
ASSE 2	9	Q 30	3.11	721.99	722.18	722.35	722.81	0.185875	3.52	0.88	5.74	2.87
ASSE 2	9	Q 200	4.17	721.99	722.17	722.41	723.43	0.387783	4.97	0.84	5.66	4.12
ASSE 2	9	Q 500	4.69	721.99	722.20	722.43	723.40	0.324741	4.85	0.97	5.90	3.83
ASSE 2	8	Q 30	3.11	719.05	719.64	719.78	720.09	0.052048	2.96	1.05	3.20	1.65
ASSE 2	8	Q 200	4.17	719.05	719.73	719.88	720.21	0.044686	3.05	1.37	3.54	1.56
ASSE 2	8	Q 500	4.69	719.05	719.77	719.93	720.28	0.045988	3.17	1.48	3.69	1.60
ASSE 2	7	Q 30	3.11	717.00	717.48	717.69	718.16	0.079560	3.63	0.86	2.51	1.99
ASSE 2	7	Q 200	4.17	717.00	717.55	717.81	718.38	0.084437	4.02	1.04	2.72	2.08
ASSE 2	7	Q 500	4.69	717.00	717.59	717.86	718.44	0.081417	4.09	1.15	2.84	2.06
ASSE 2	6	Q 30	3.11	714.29	714.69	714.82	715.12	0.069581	2.93	1.06	4.29	1.88
ASSE 2	6	Q 200	4.17	714.29	714.74	714.90	715.27	0.068315	3.22	1.30	4.67	1.91
ASSE 2	6	Q 500	4.69	714.29	714.76	714.94	715.34	0.070664	3.39	1.39	4.81	1.96
ASSE 2	5	Q 30	3.11	711.01	711.58	711.85	712.50	0.121221	4.24	0.73	2.35	2.42
ASSE 2	5	Q 200	4.17	711.01	711.66	711.96	712.69	0.118690	4.50	0.93	2.67	2.44
ASSE 2	5	Q 500	4.69	711.01	711.70	712.01	712.76	0.115415	4.55	1.03	2.86	2.42
ASSE 2	4	Q 30	3.11	708.18	708.73	709.02	709.76	0.132110	4.50	0.69	2.13	2.52
ASSE 2	4	Q 200	4.17	708.18	708.81	709.14	710.00	0.130189	4.83	0.86	2.34	2.54
ASSE 2	4	Q 500	4.69	708.18	708.84	709.19	710.10	0.129455	4.98	0.94	2.43	2.55
ASSE 2	3	Q 30	3.11	705.49	706.09	706.29	706.69	0.075590	3.44	0.90	2.84	1.95
ASSE 2	3	Q 200	4.17	705.49	706.16	706.38	706.87	0.078546	3.72	1.12	3.24	2.02
ASSE 2	3	Q 500	4.69	705.49	706.19	706.43	706.94	0.079862	3.84	1.22	3.40	2.05
ASSE 2	2	Q 30	3.11	702.50	702.74	702.95	703.53	0.155645	3.92	0.79	3.75	2.72
ASSE 2	2	Q 200	4.17	702.50	702.79	703.03	703.71	0.146096	4.24	0.98	3.92	2.70
ASSE 2	2	Q 500	4.69	702.50	702.82	703.07	703.79	0.142450	4.37	1.07	4.00	2.70
ASSE 2	1	Q 30	3.11	699.99	700.40	700.52	700.78	0.056129	2.73	1.14	4.33	1.70
ASSE 2	1	Q 200	4.17	699.99	700.45	700.60	700.92	0.059420	3.04	1.37	4.62	1.78

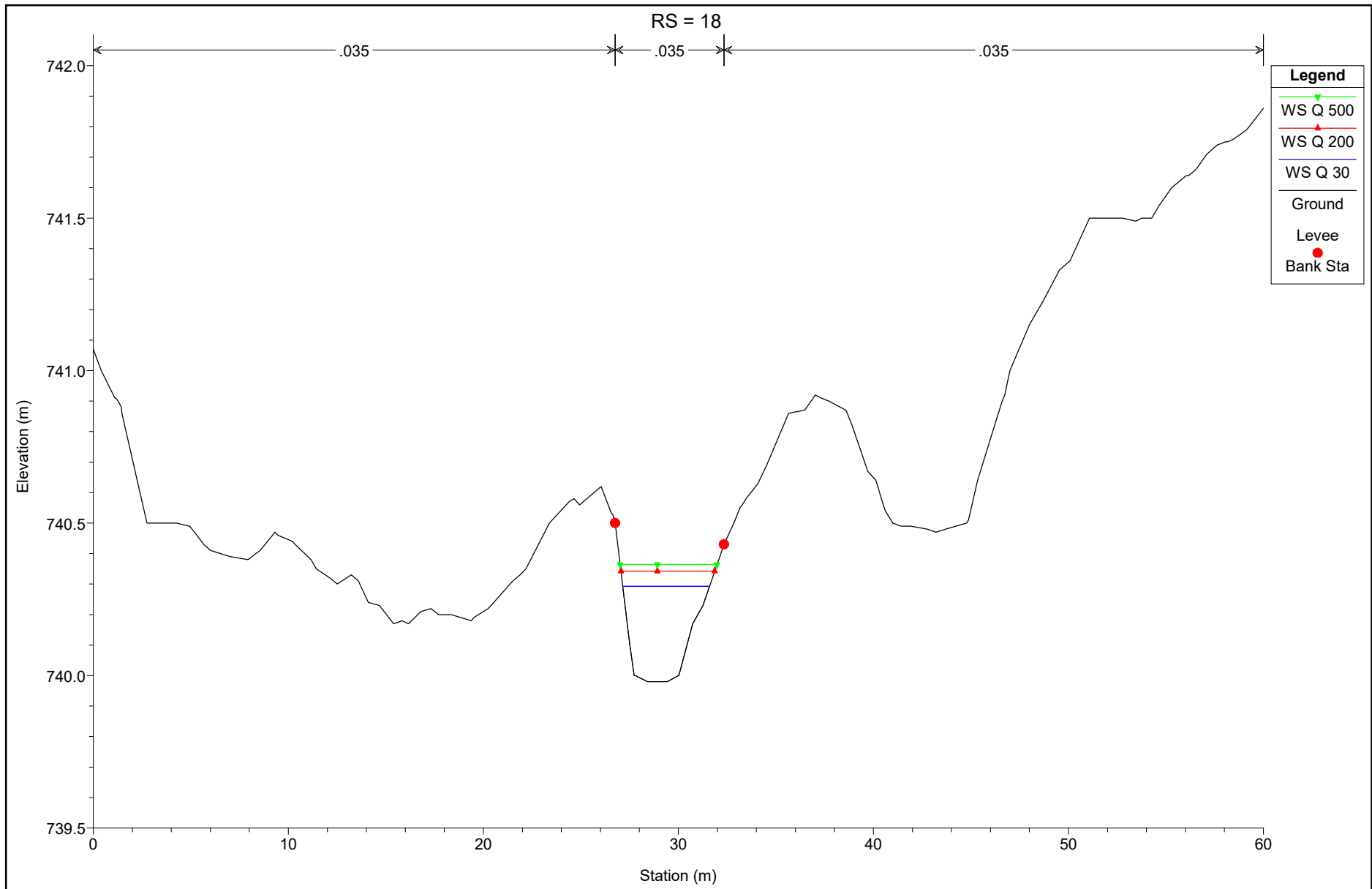
HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 2 Reach: ASSE 2 (Continued)

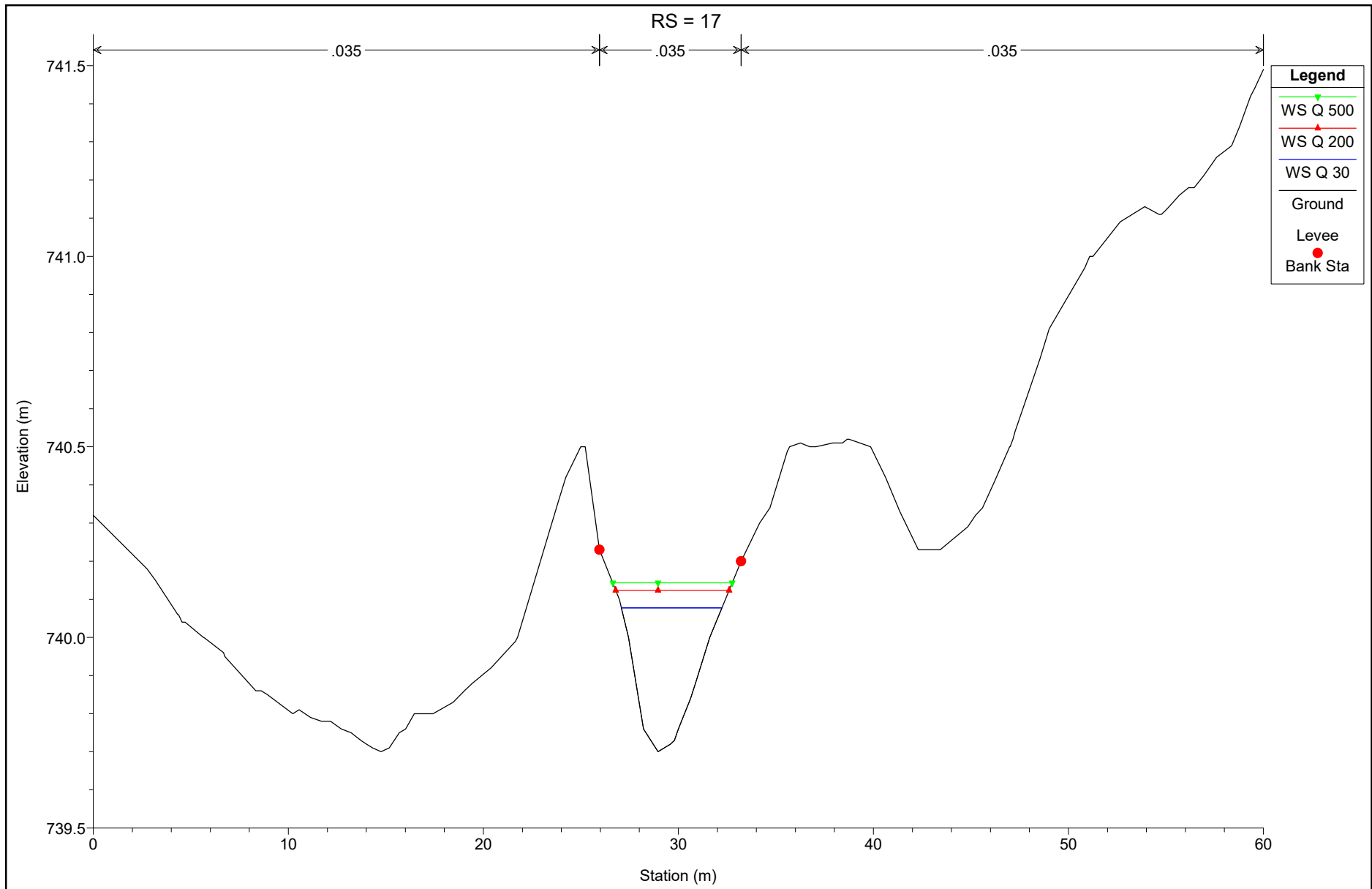
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
ASSE 2	1	Q 500	4.69	699.99	700.47	700.64	700.98	0.060789	3.18	1.48	4.75	1.82

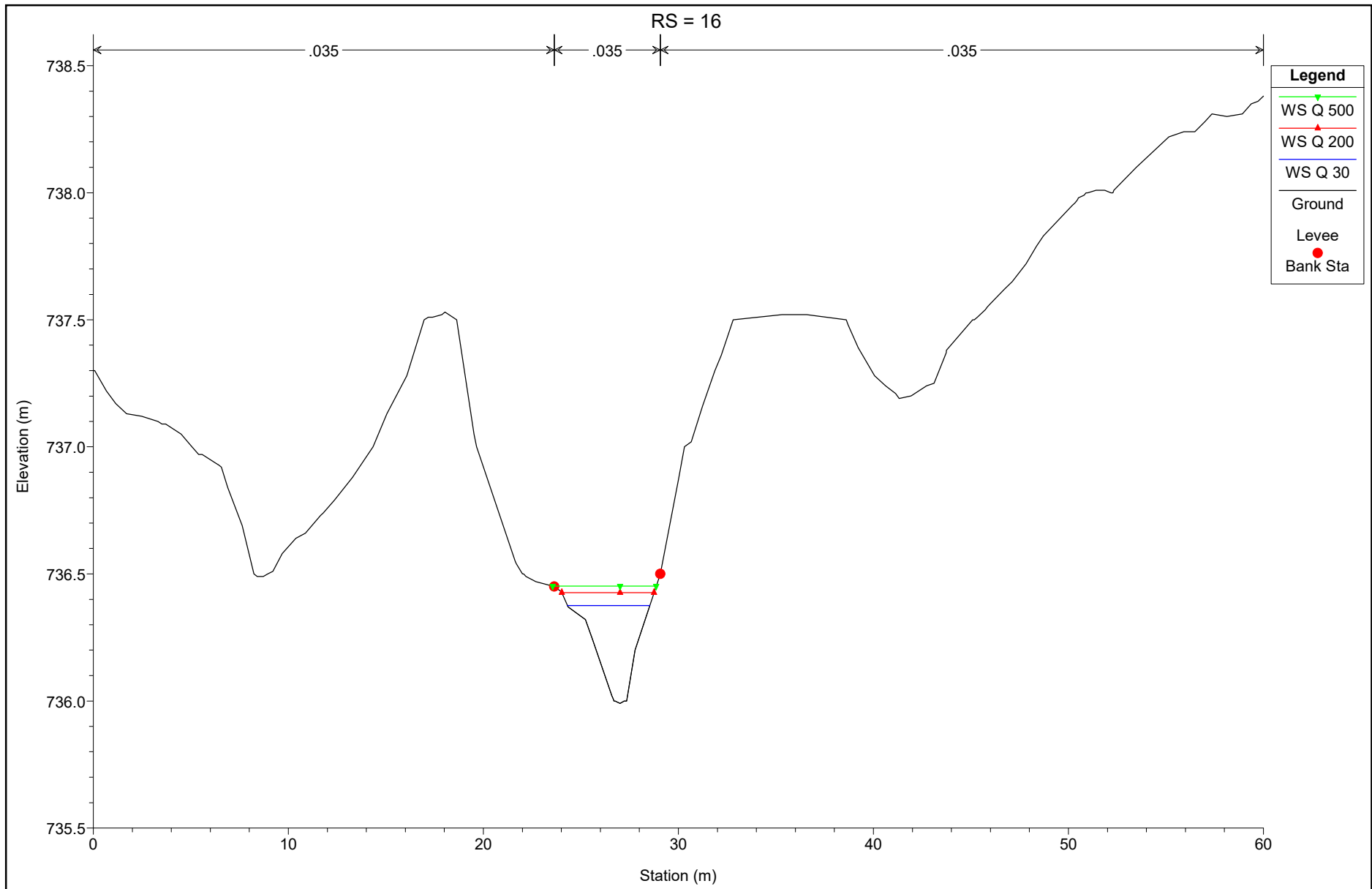
ASSE 2: MODELLAZIONI STATO DI PROGETTO

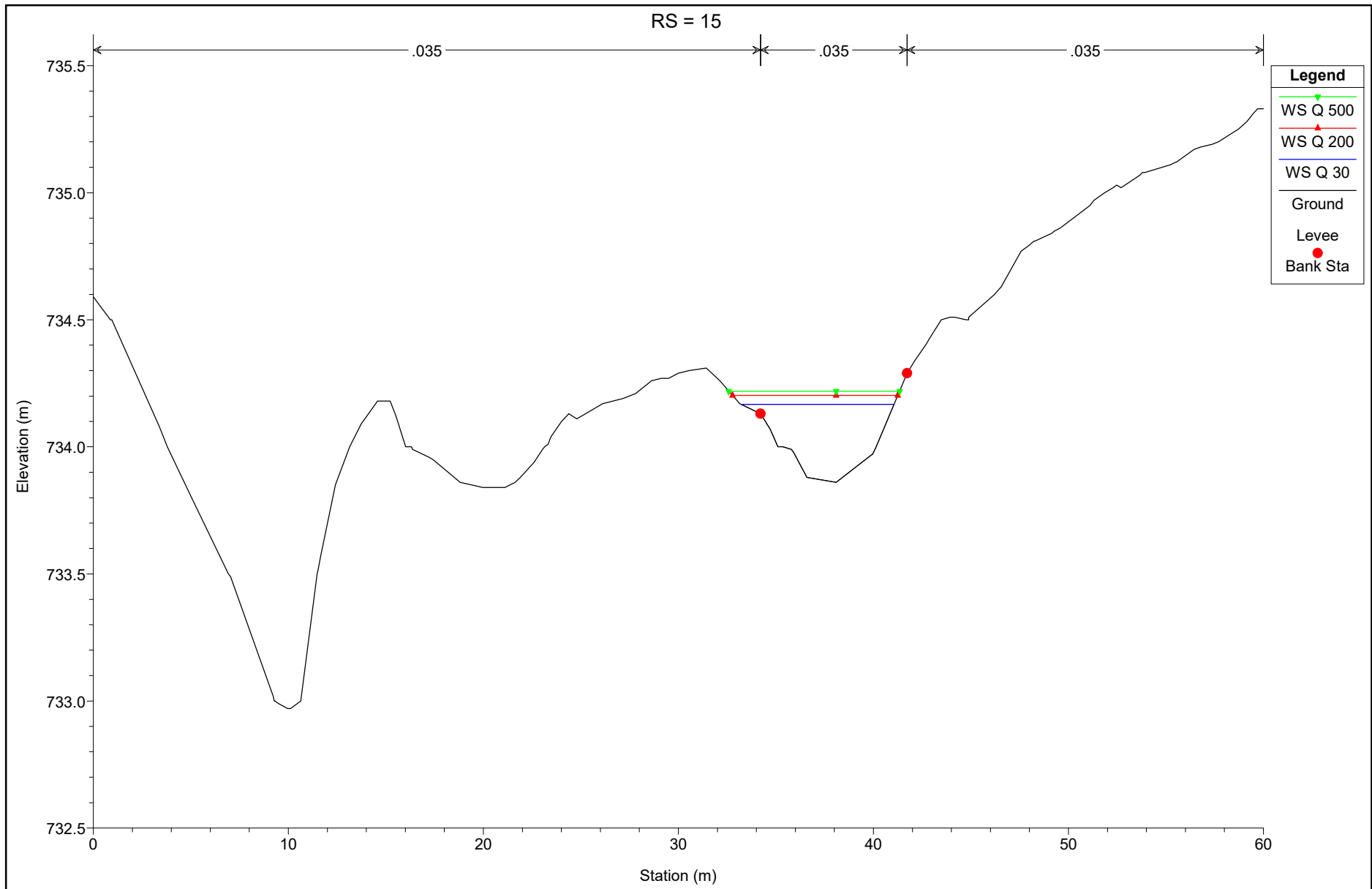


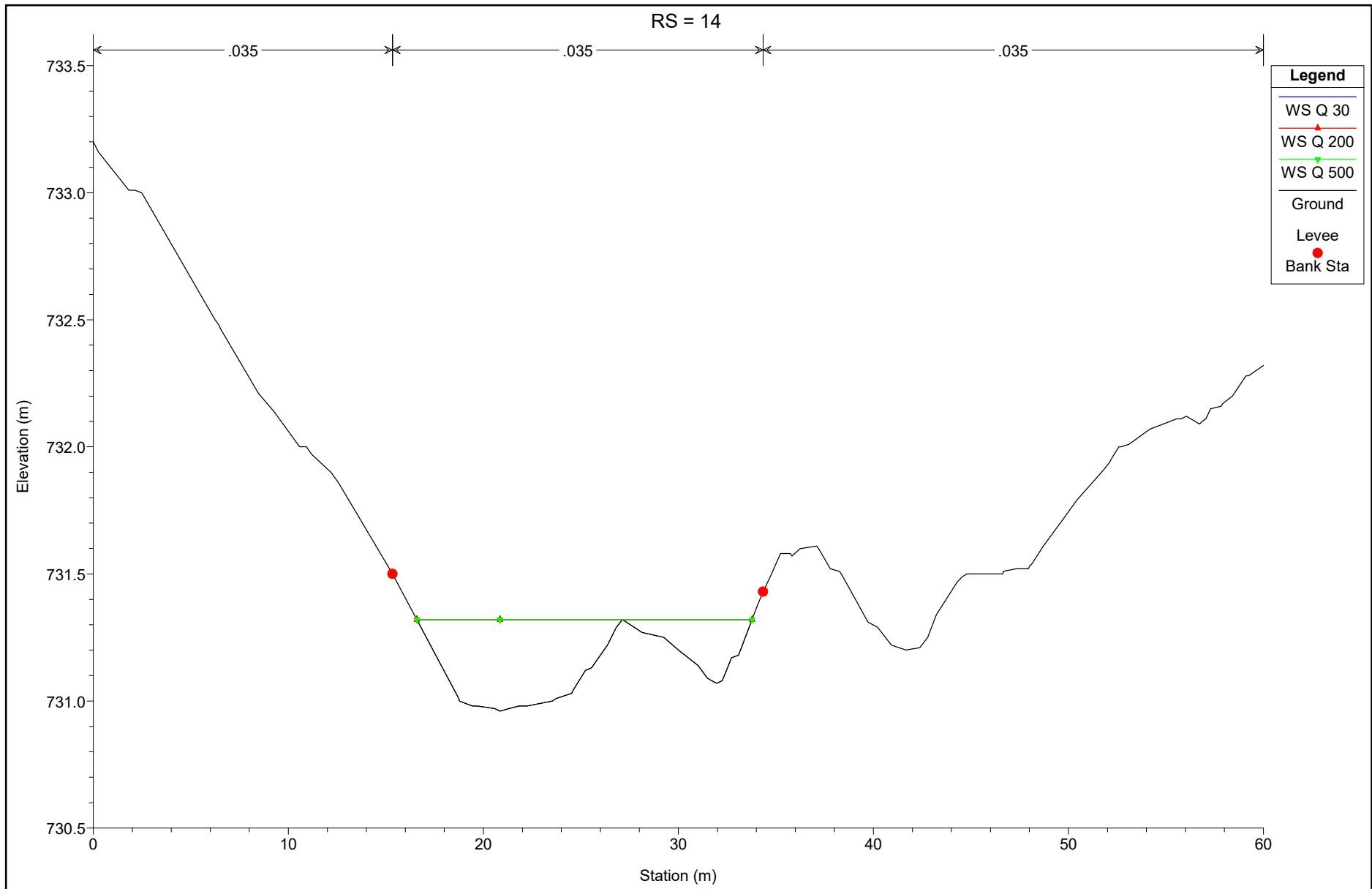


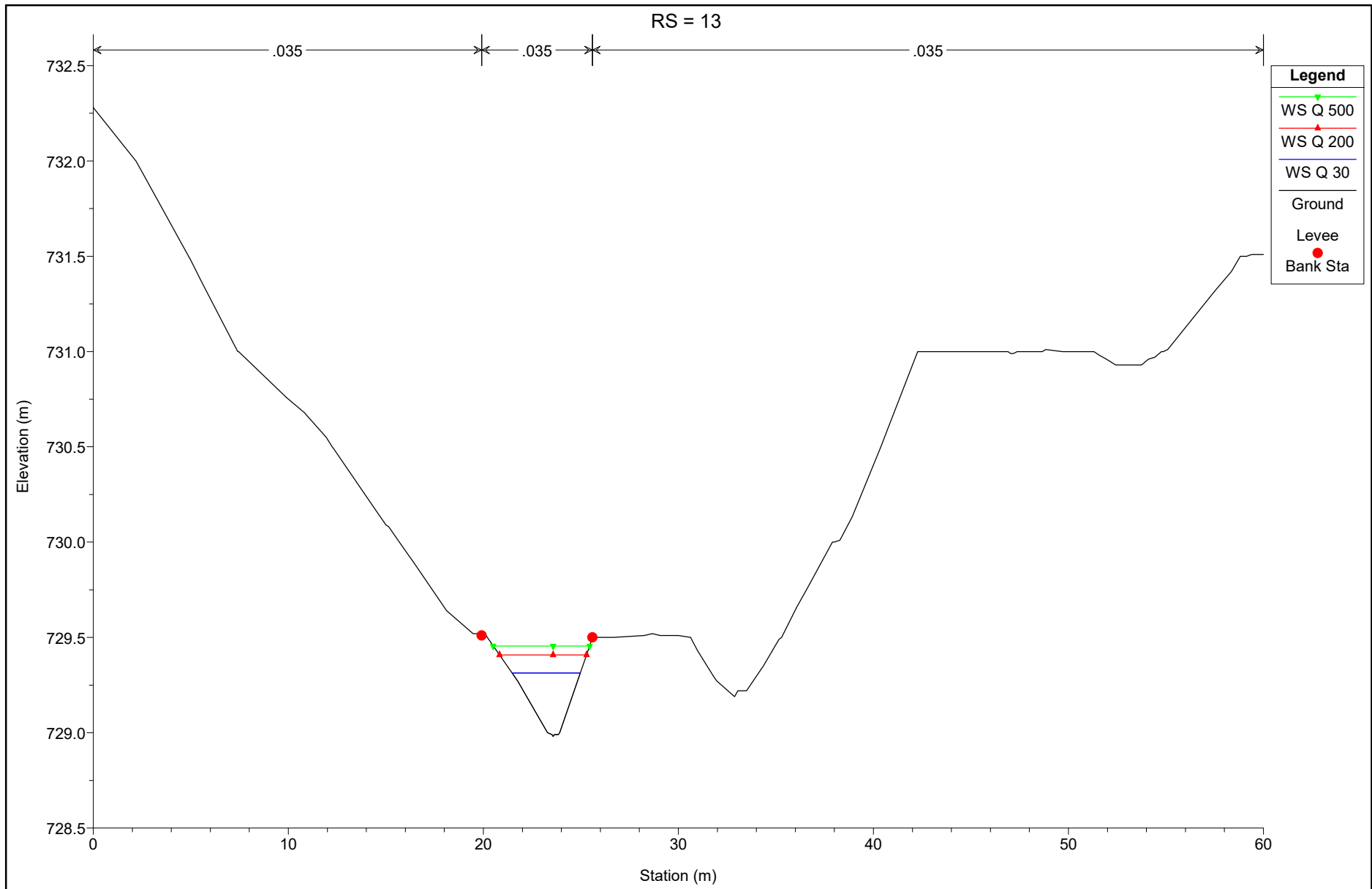


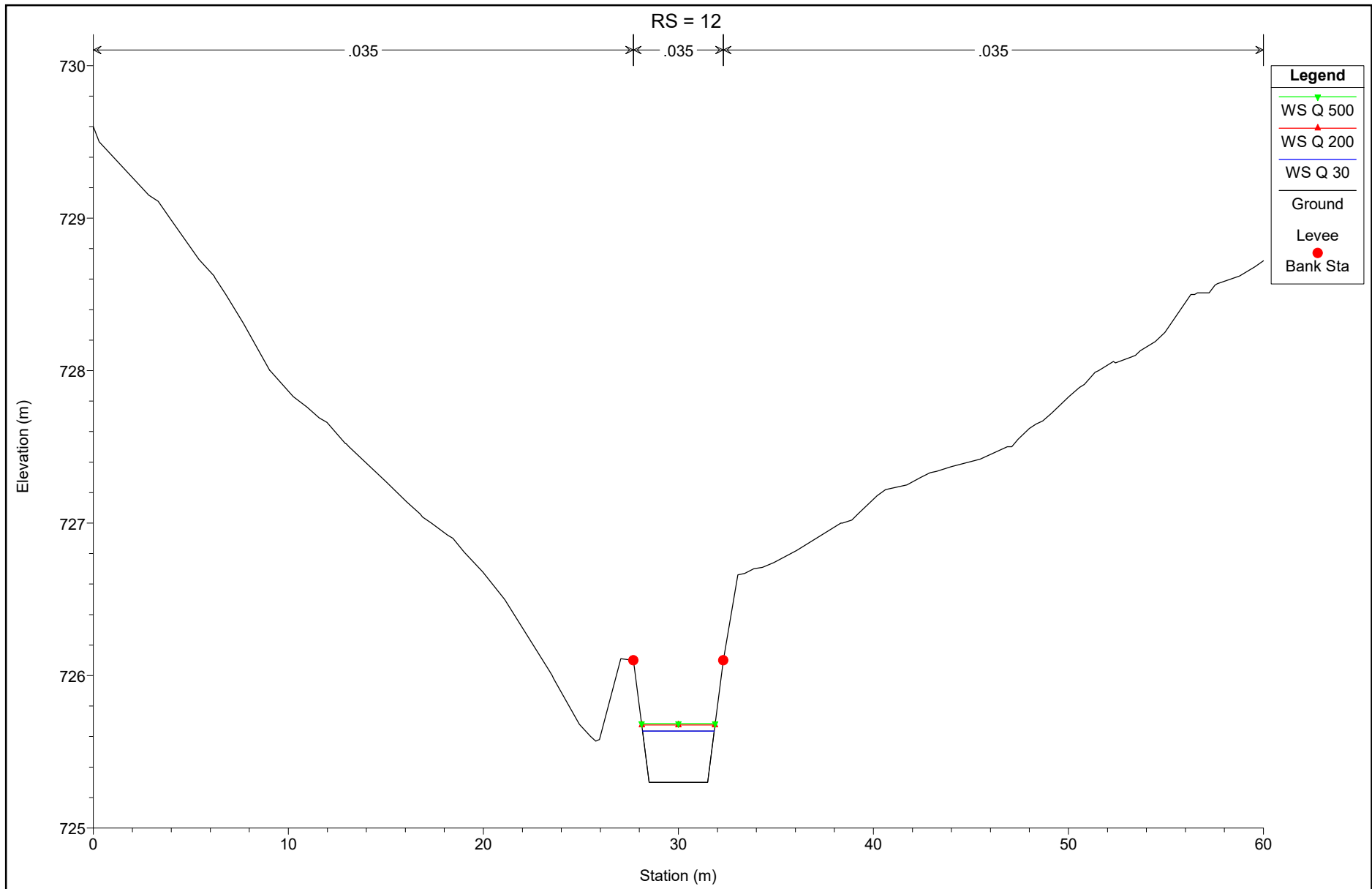


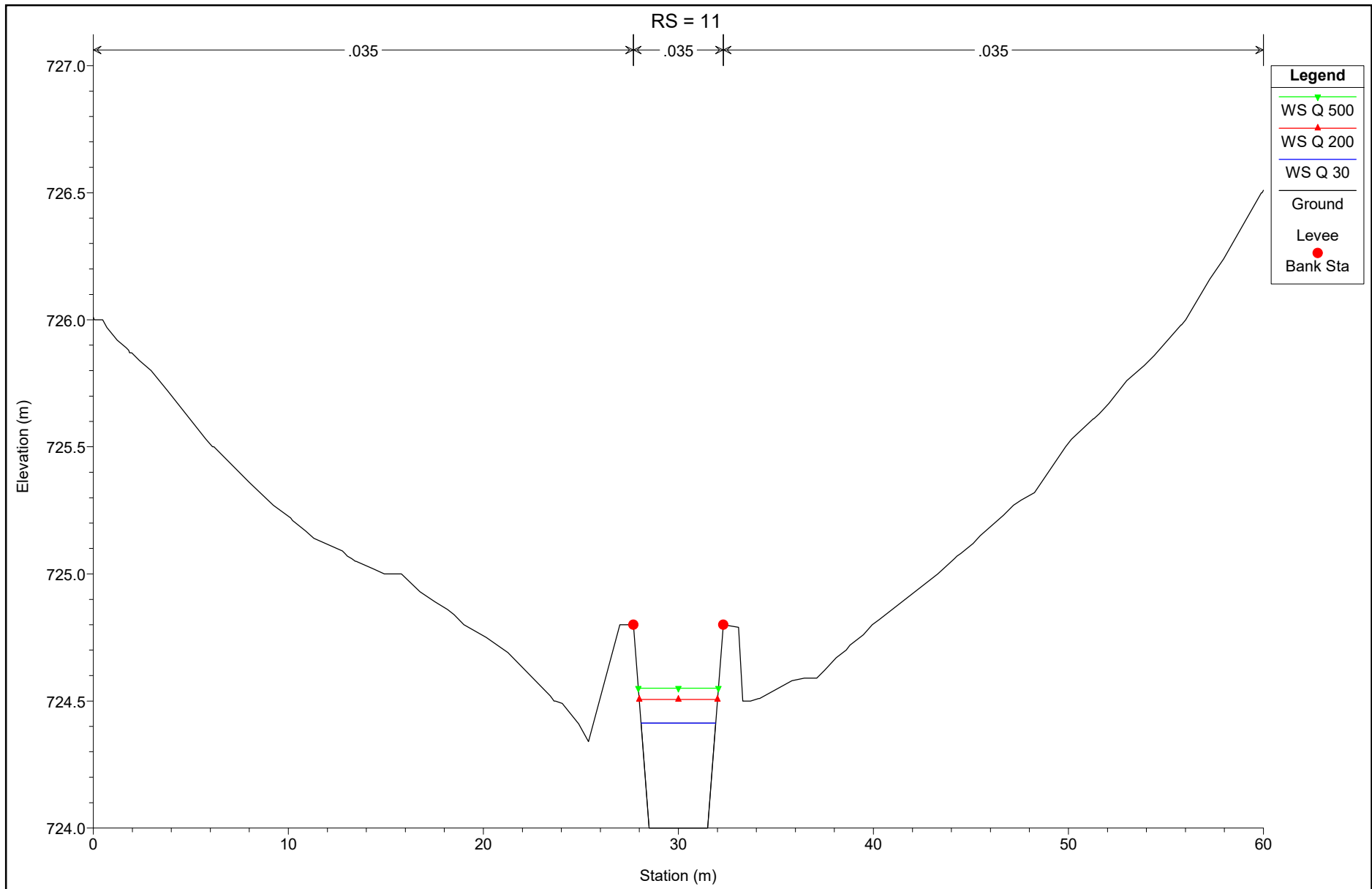


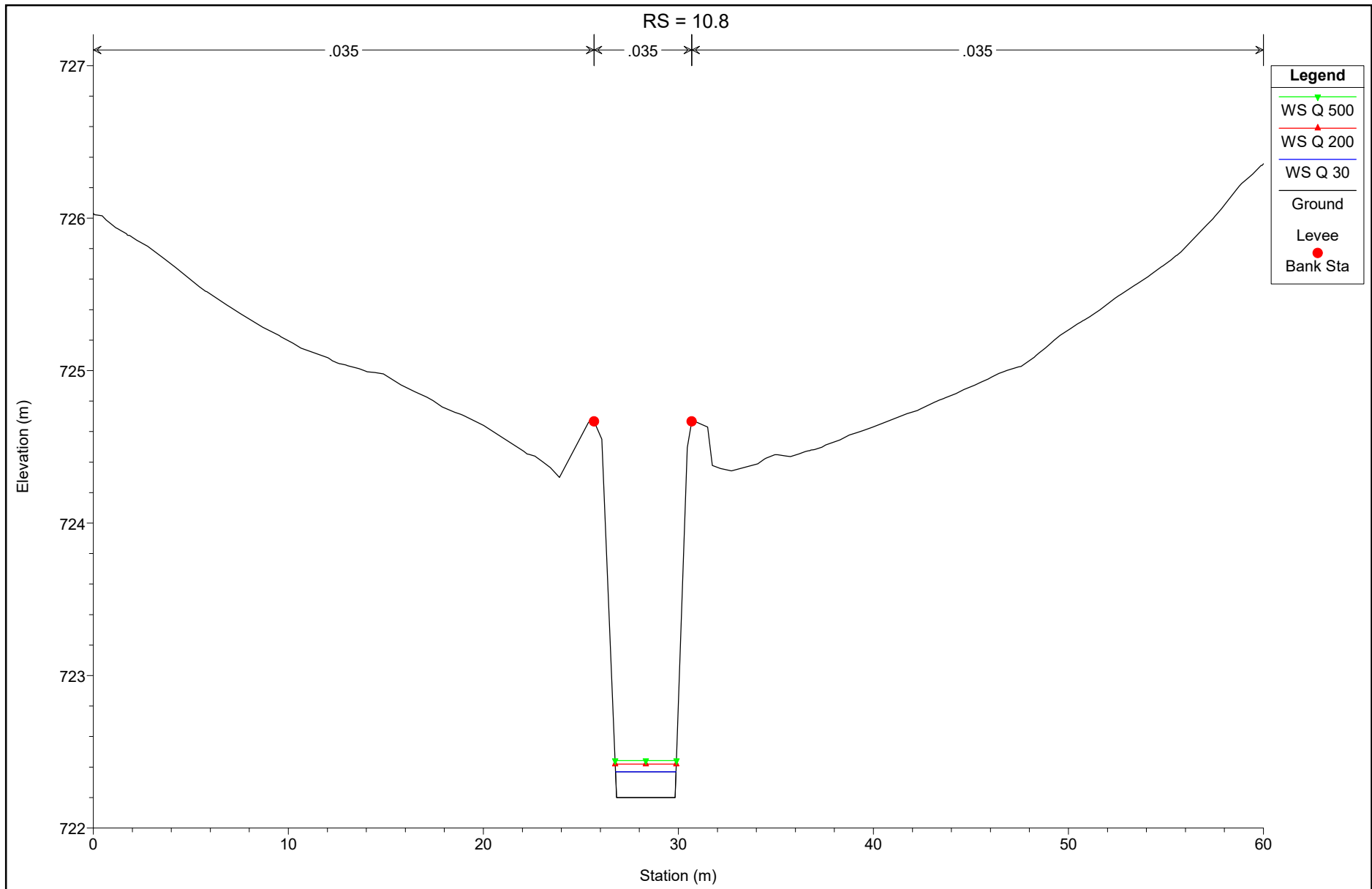


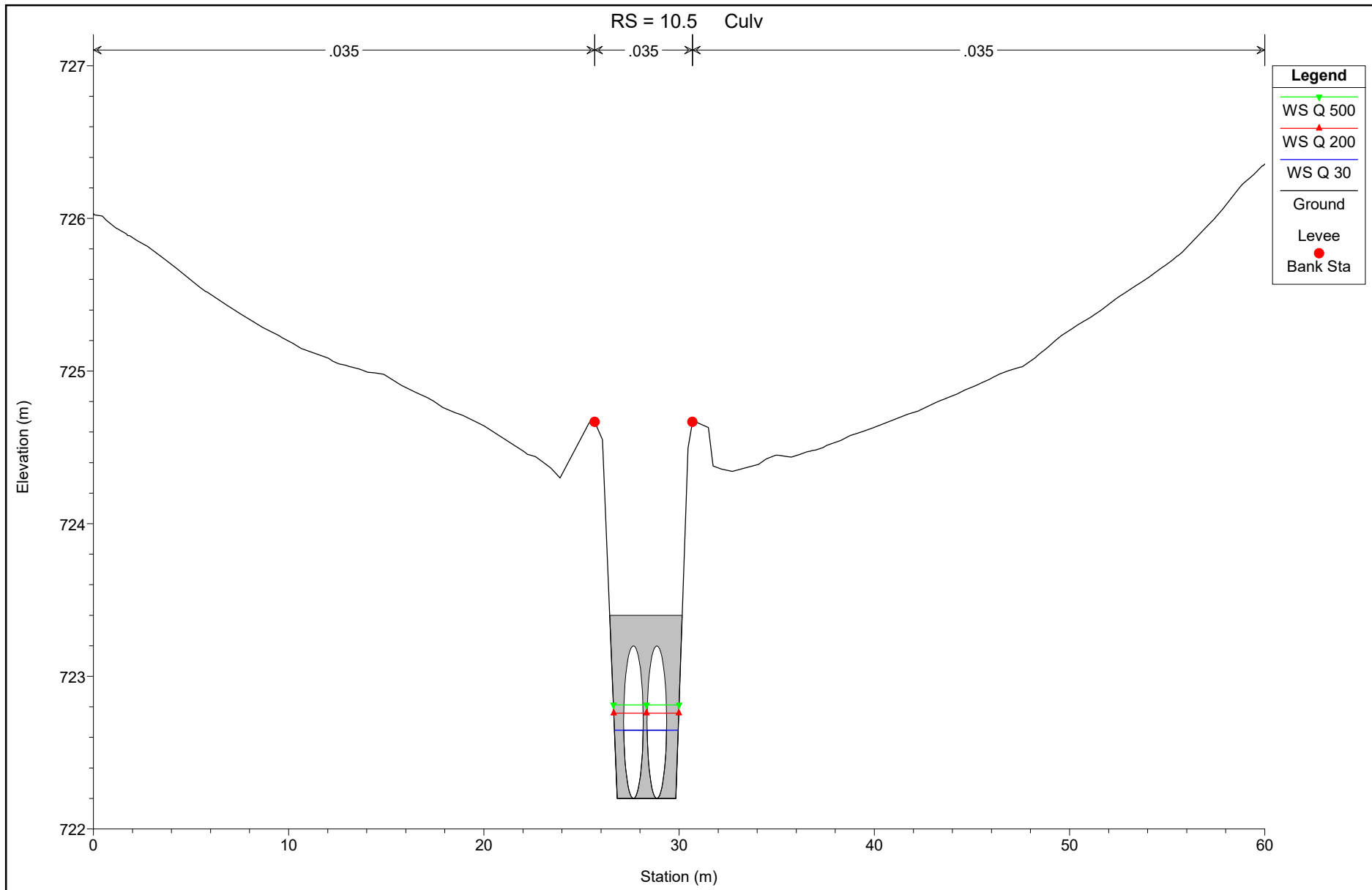


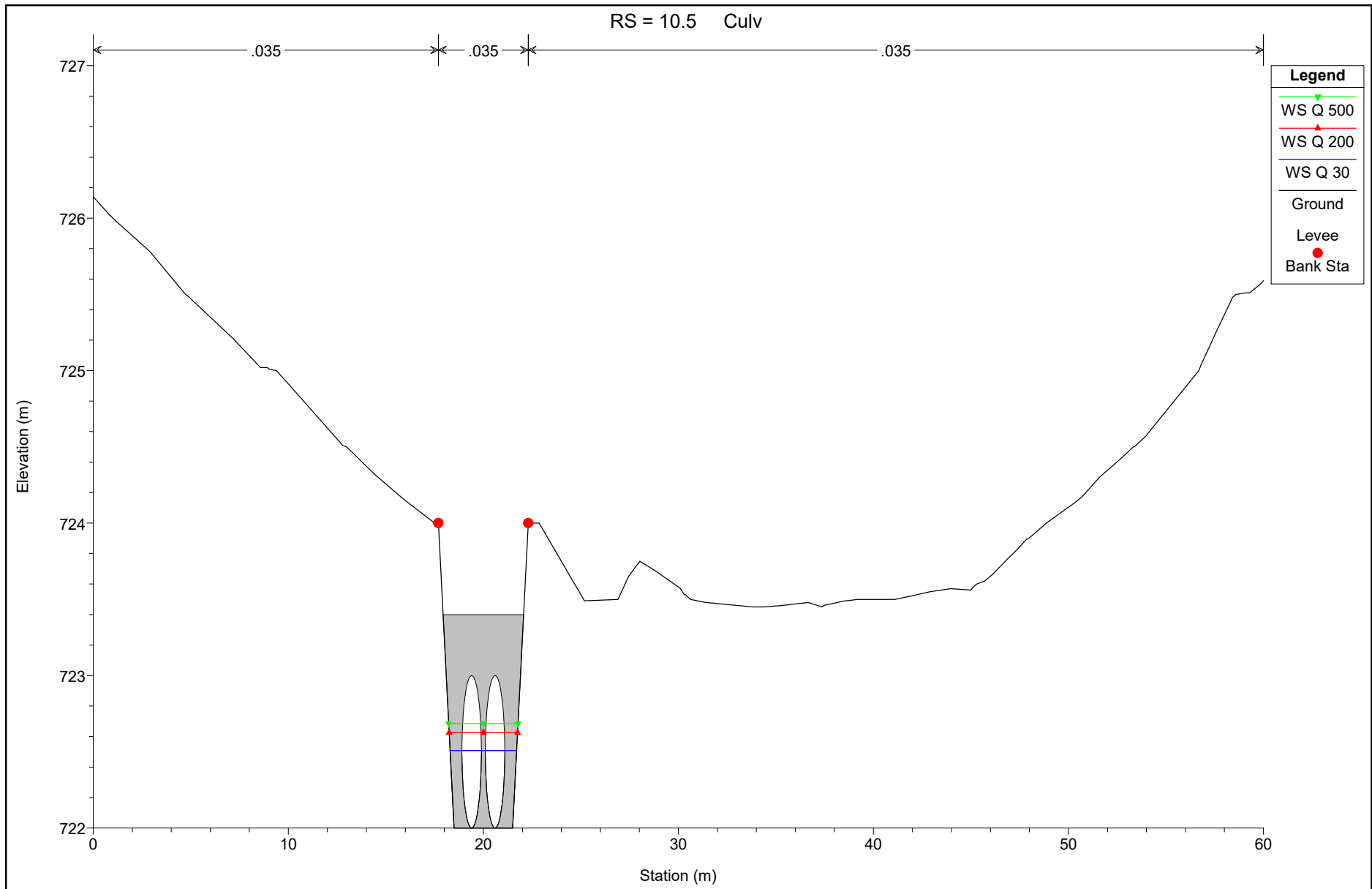


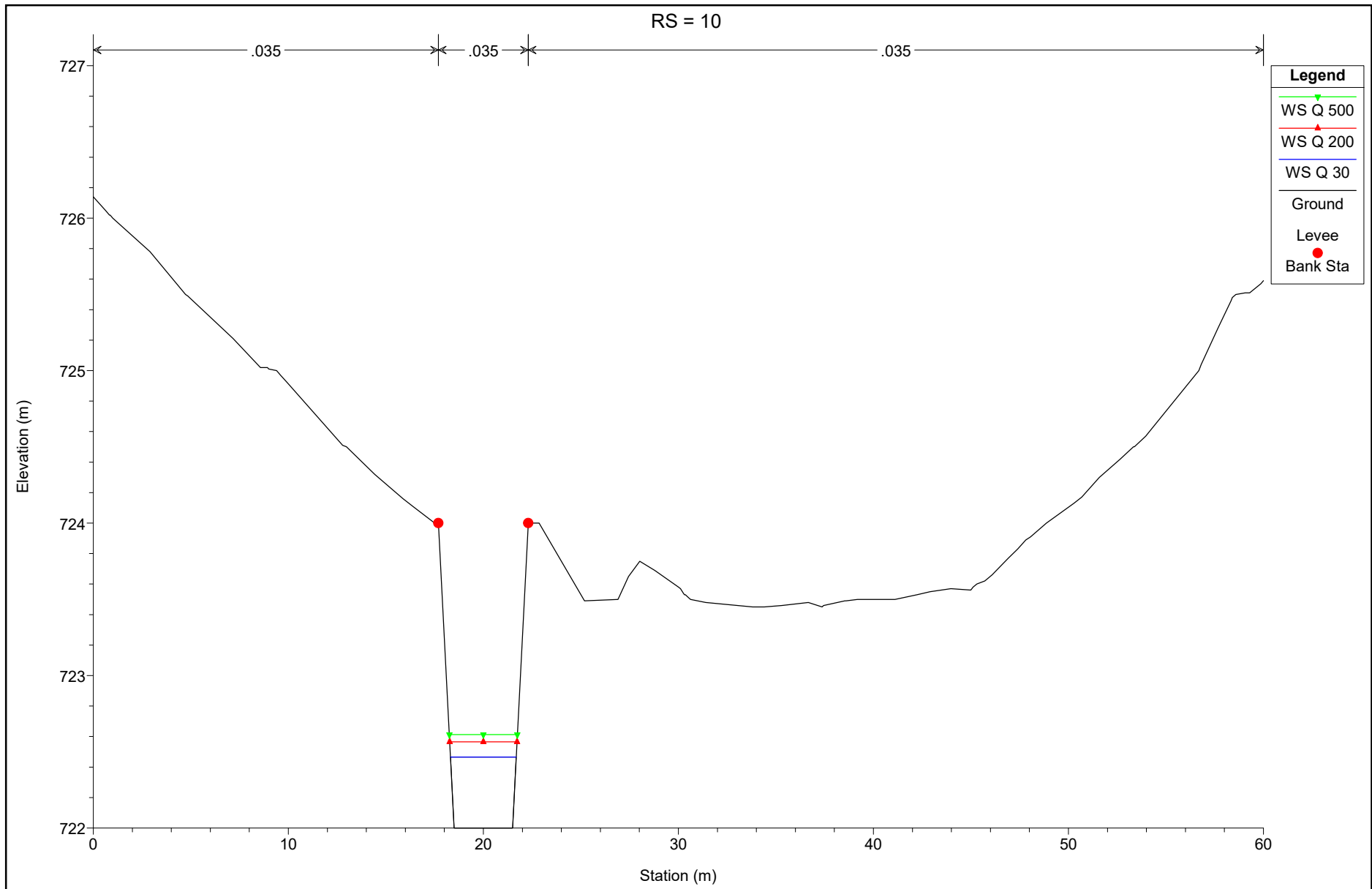


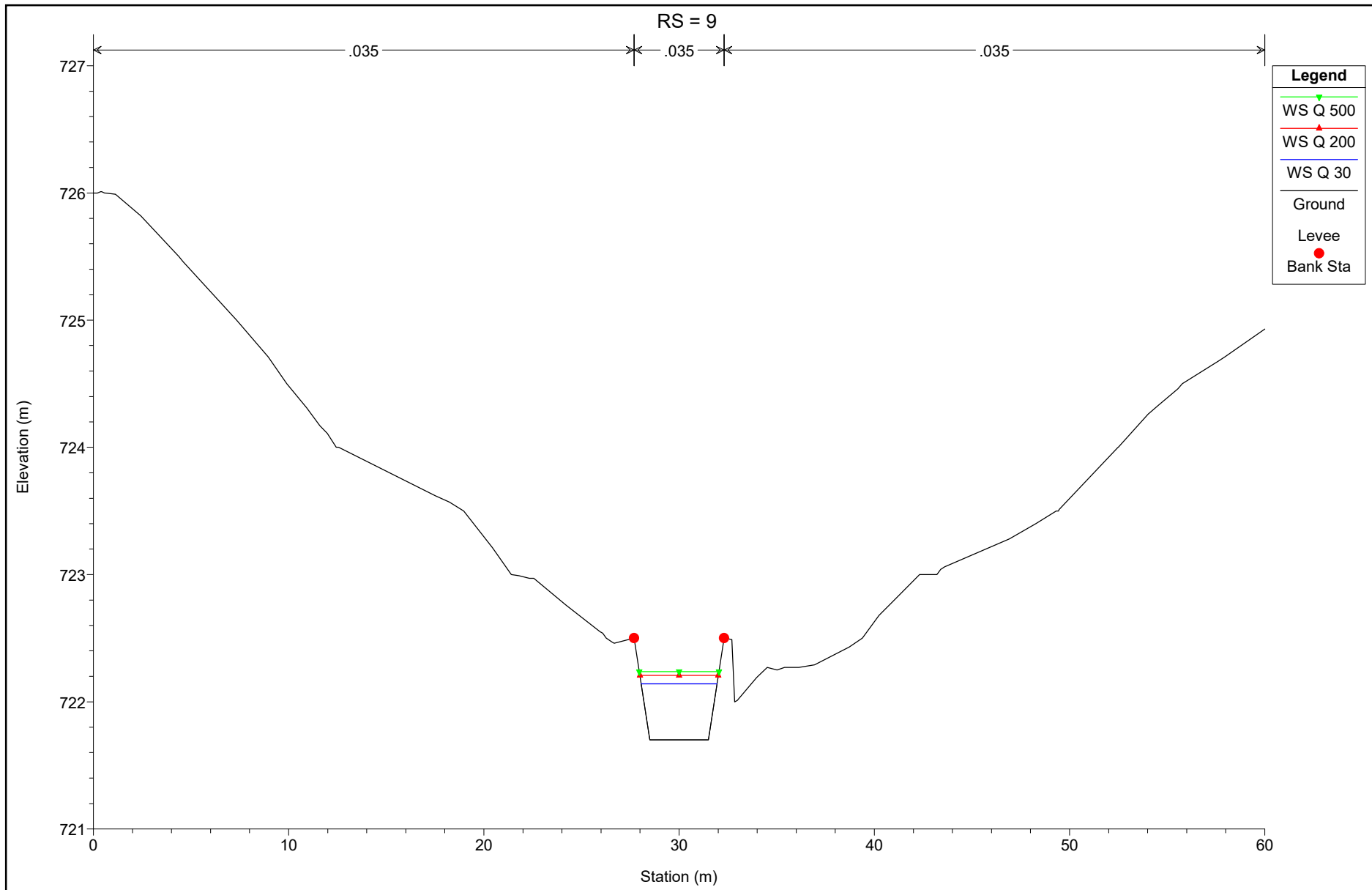


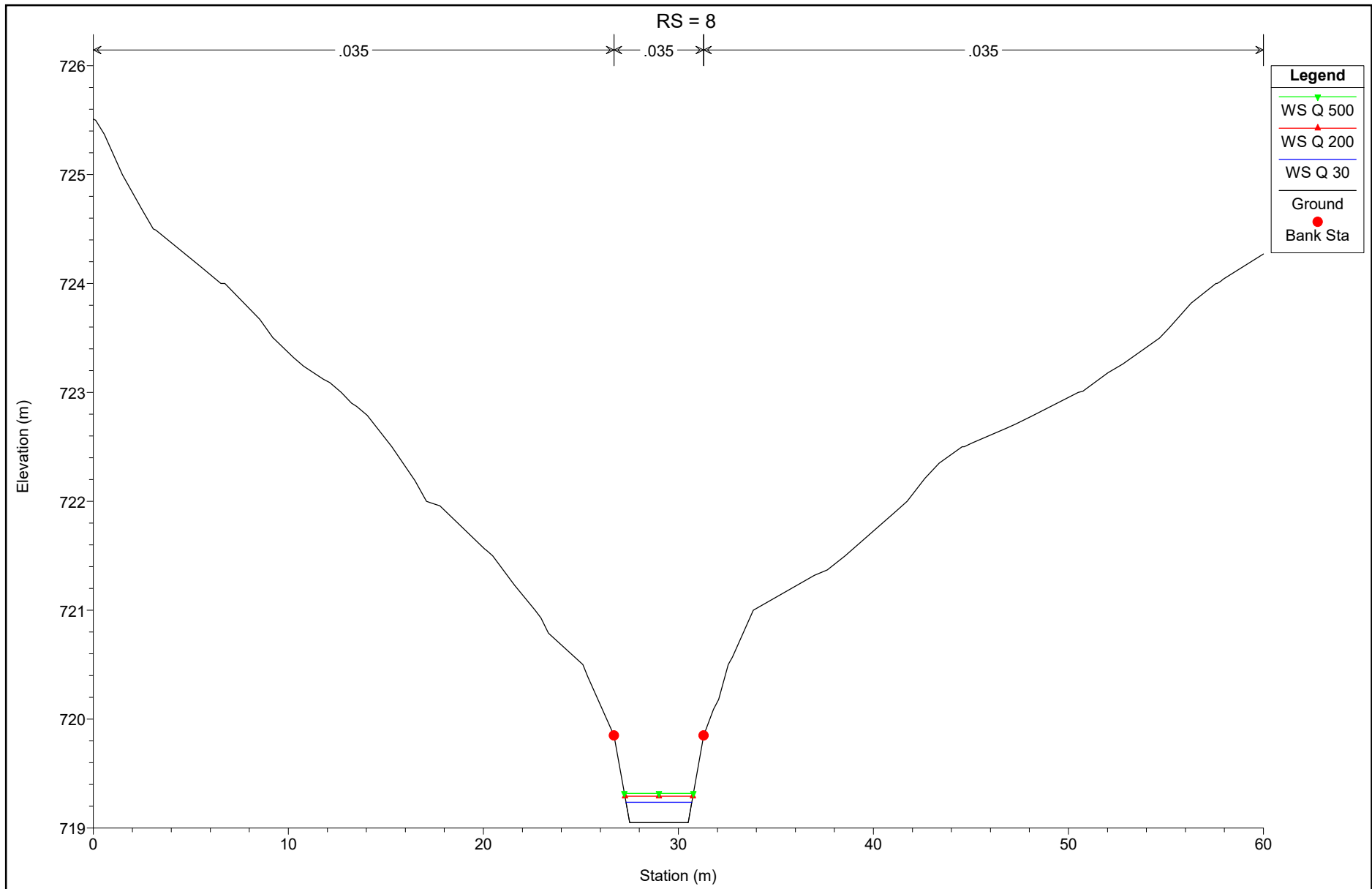


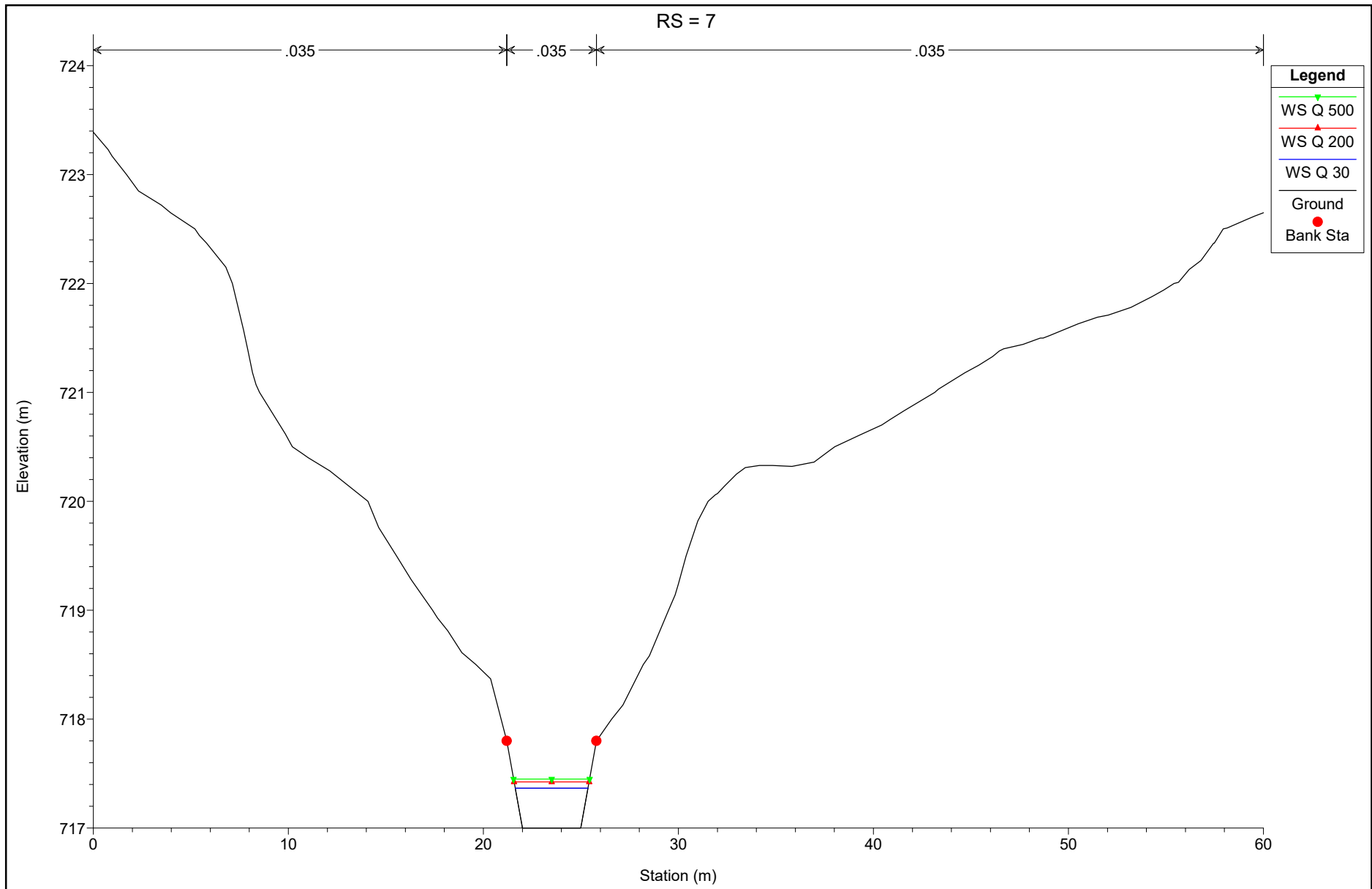


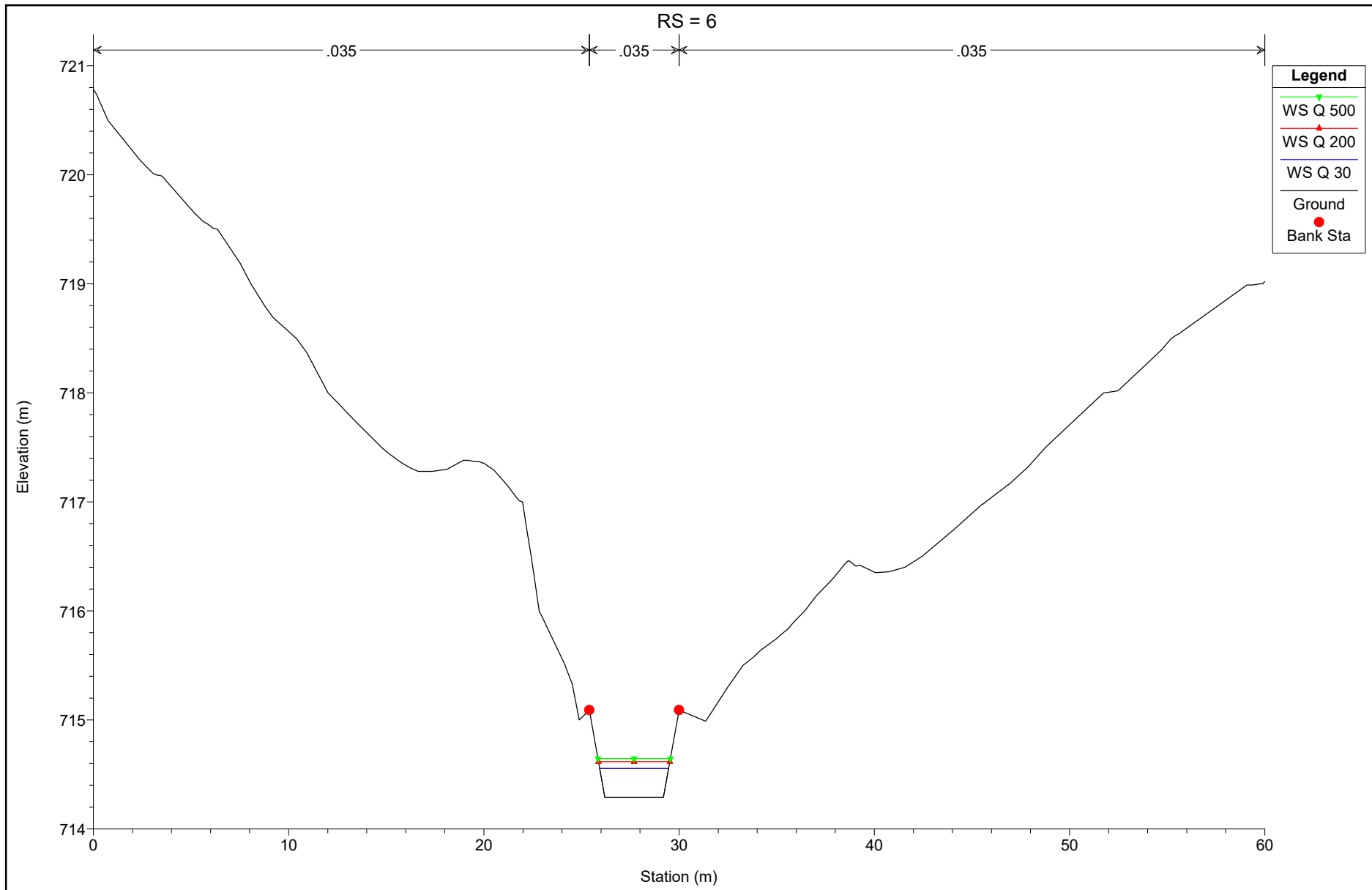


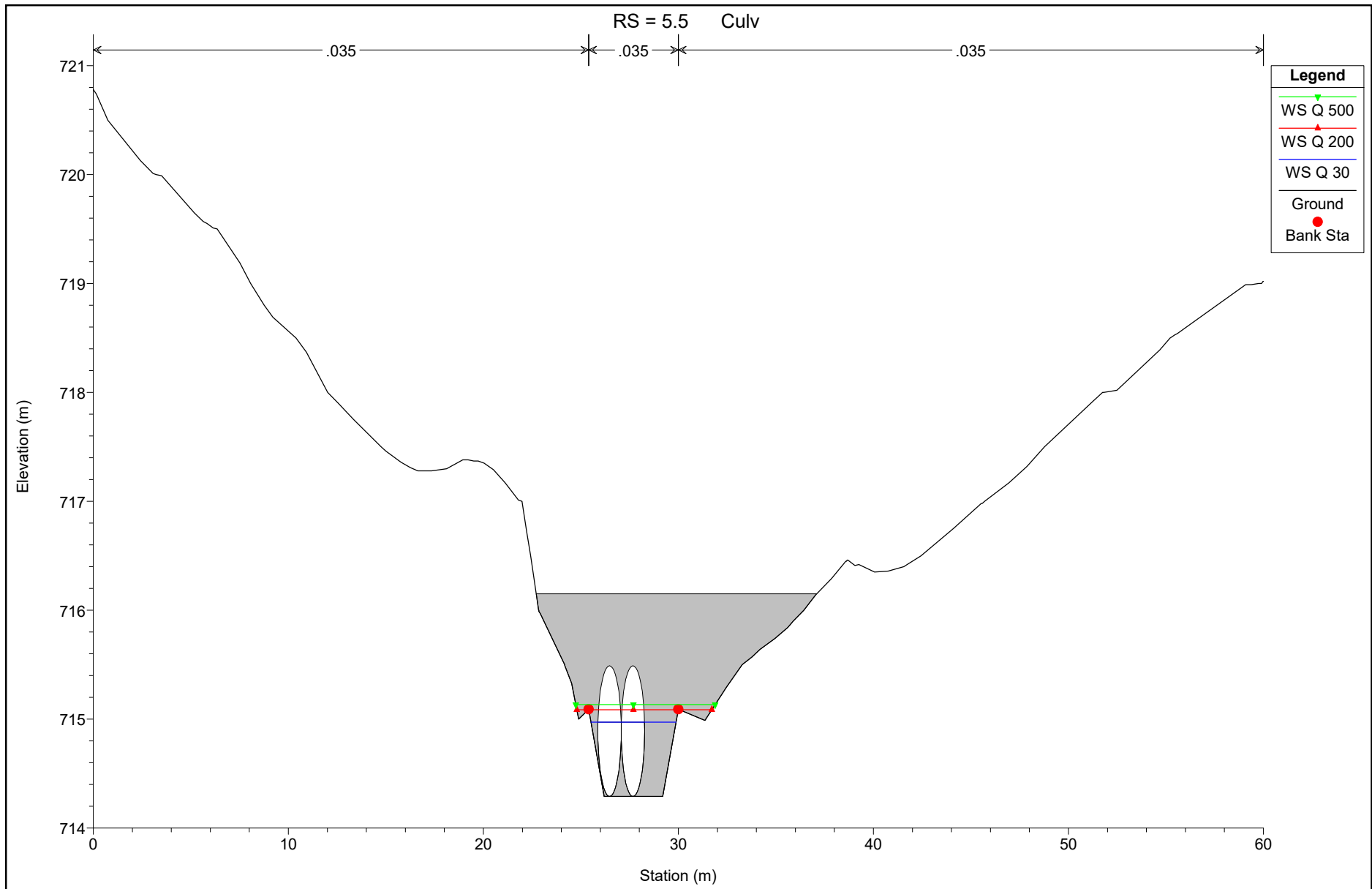


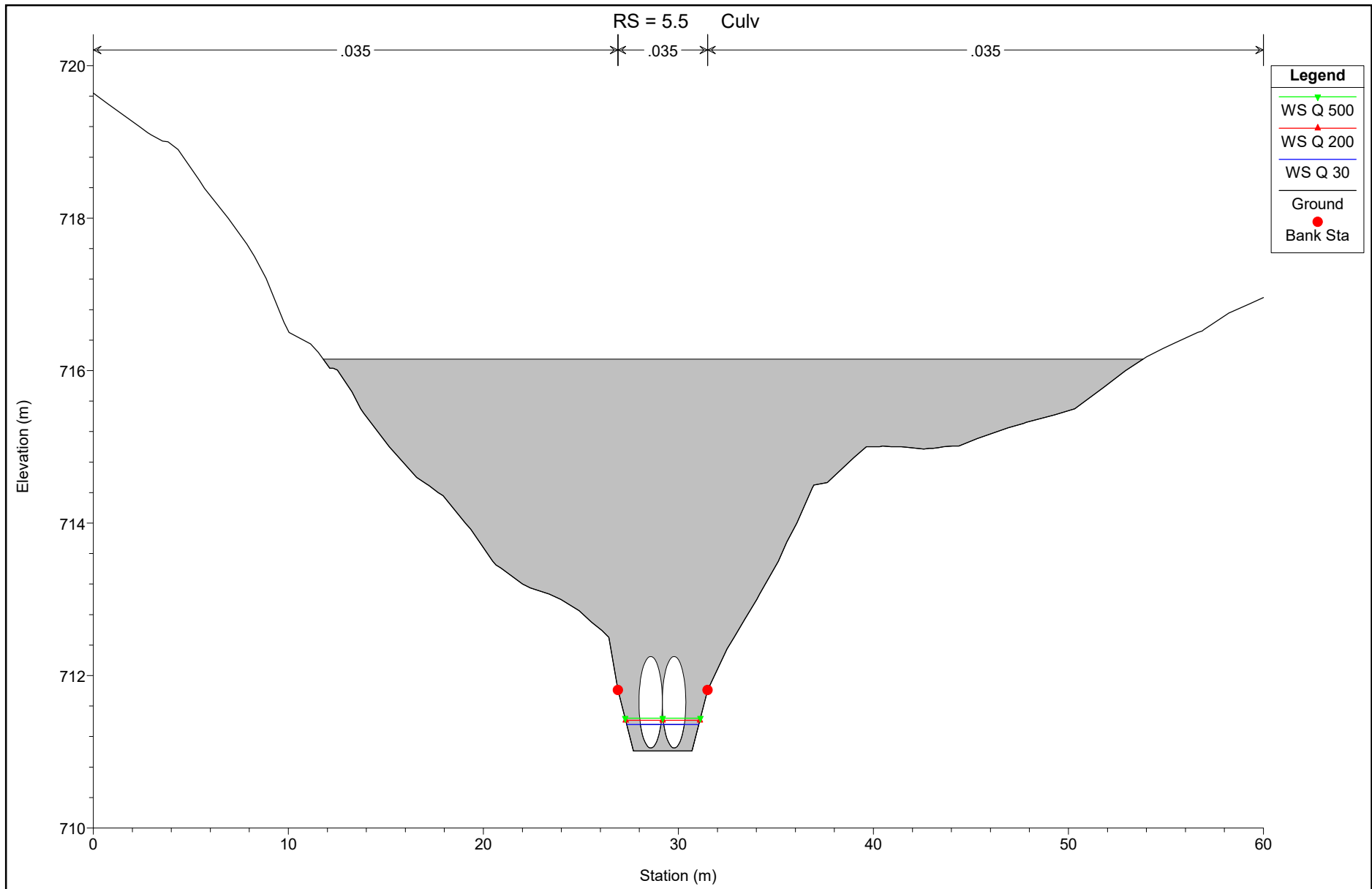


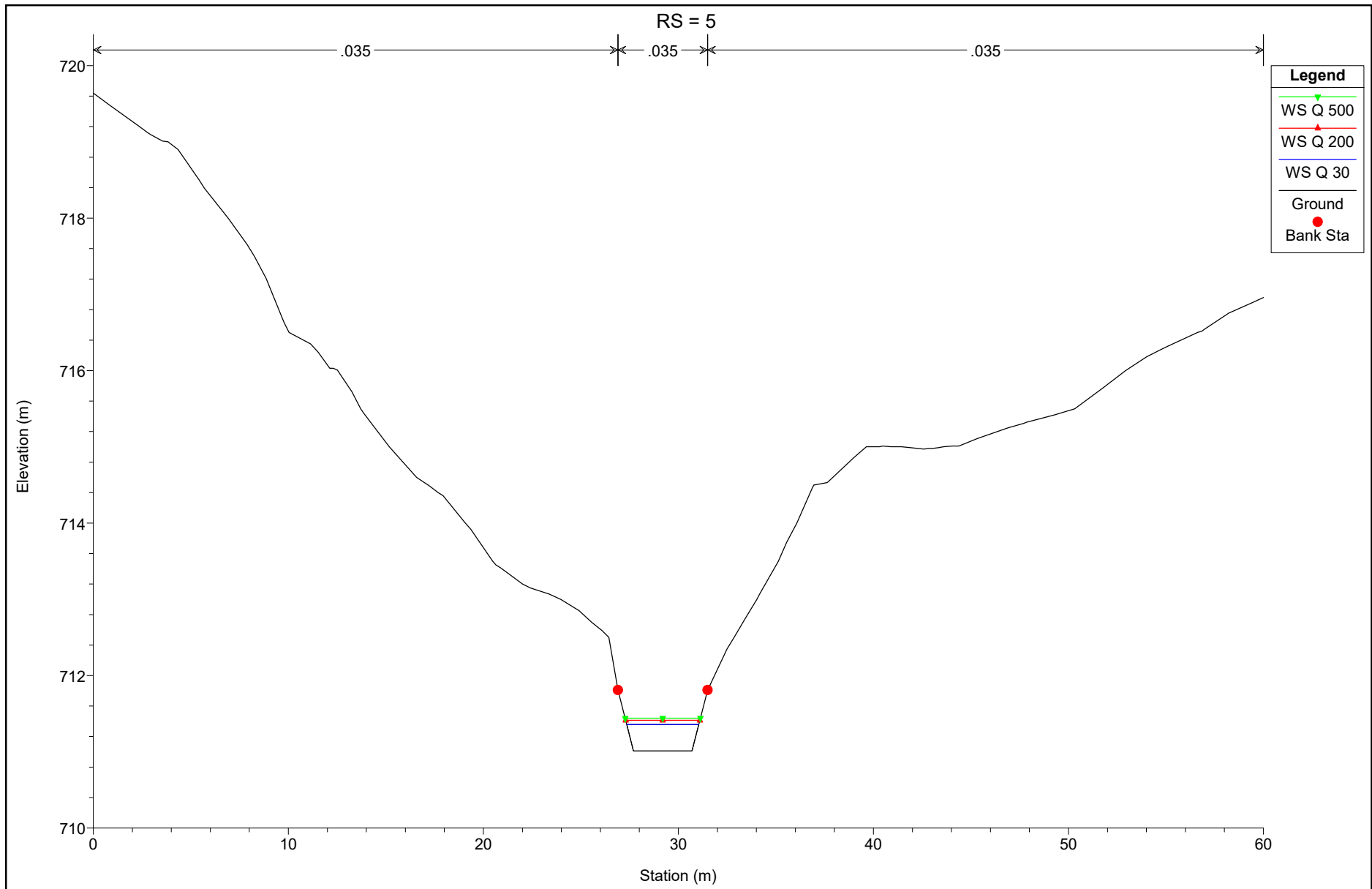


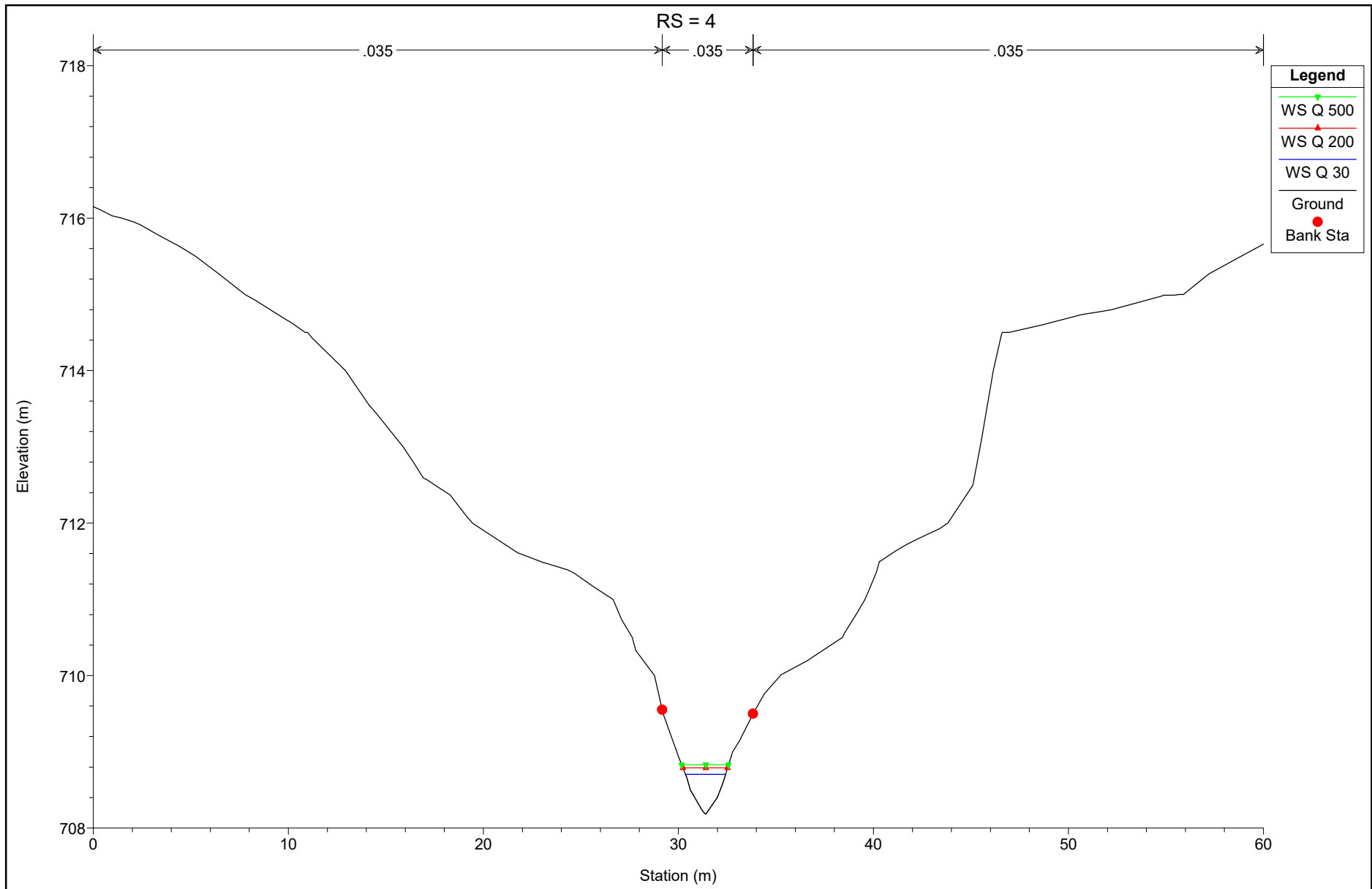


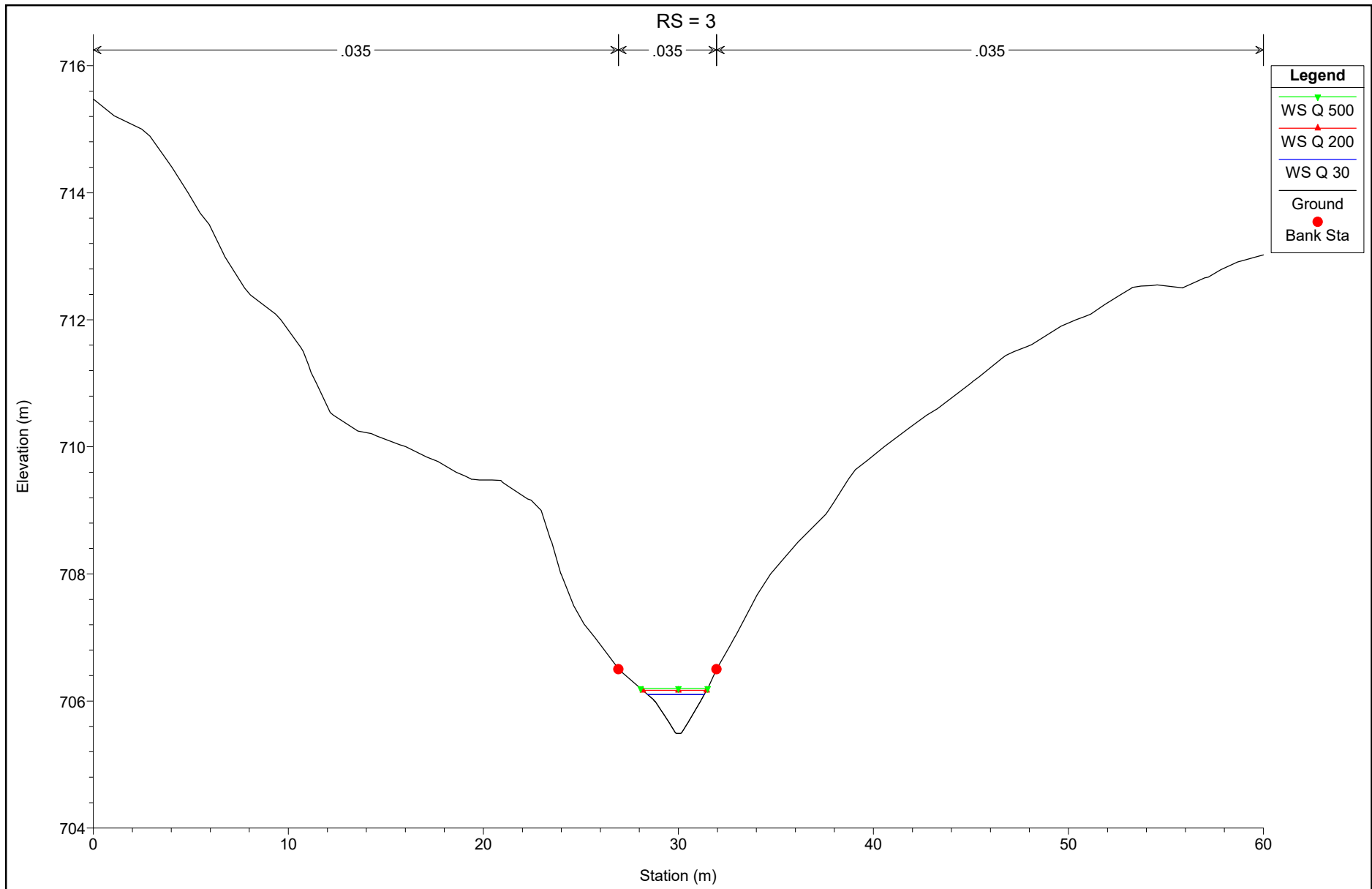


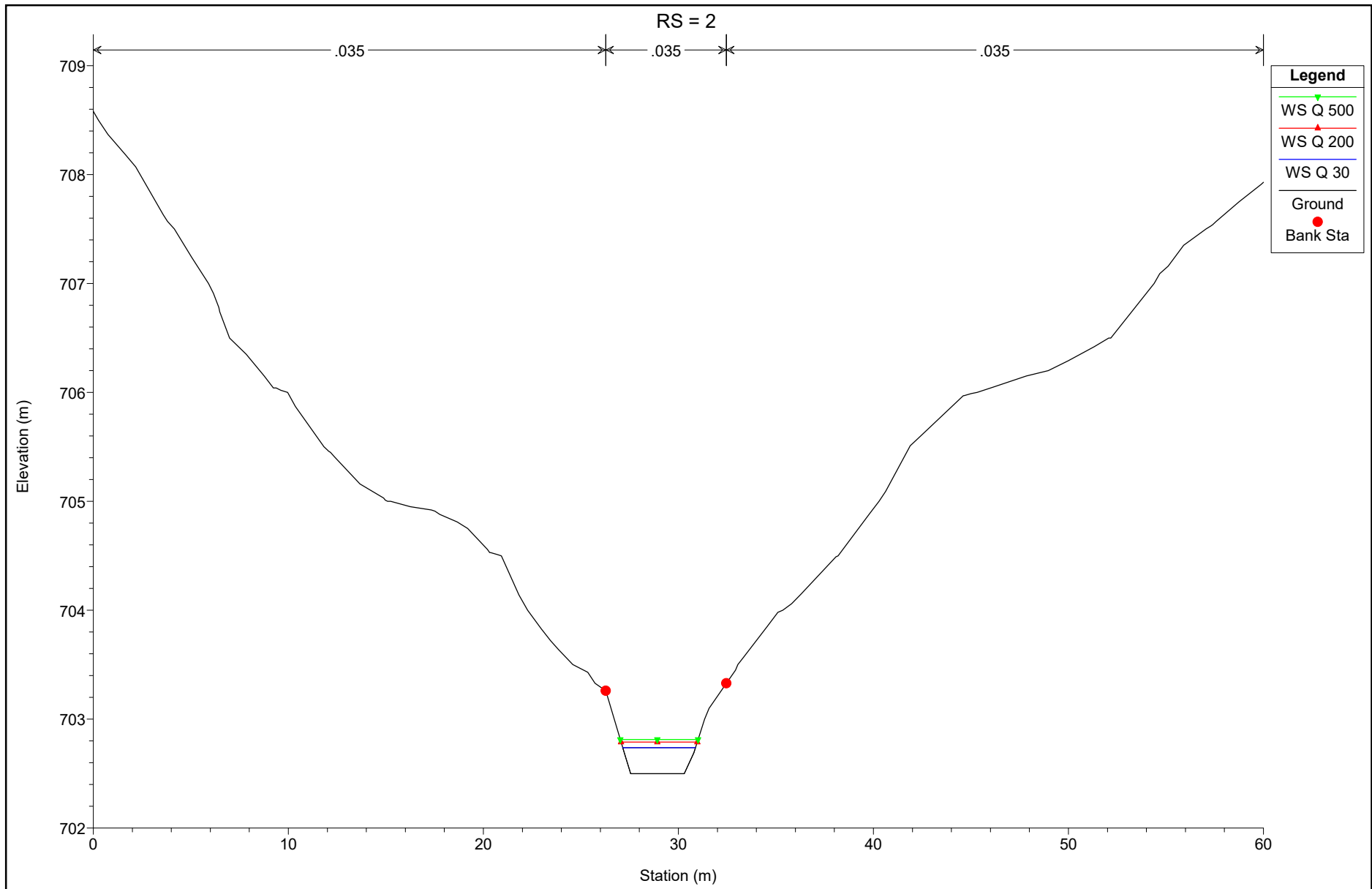


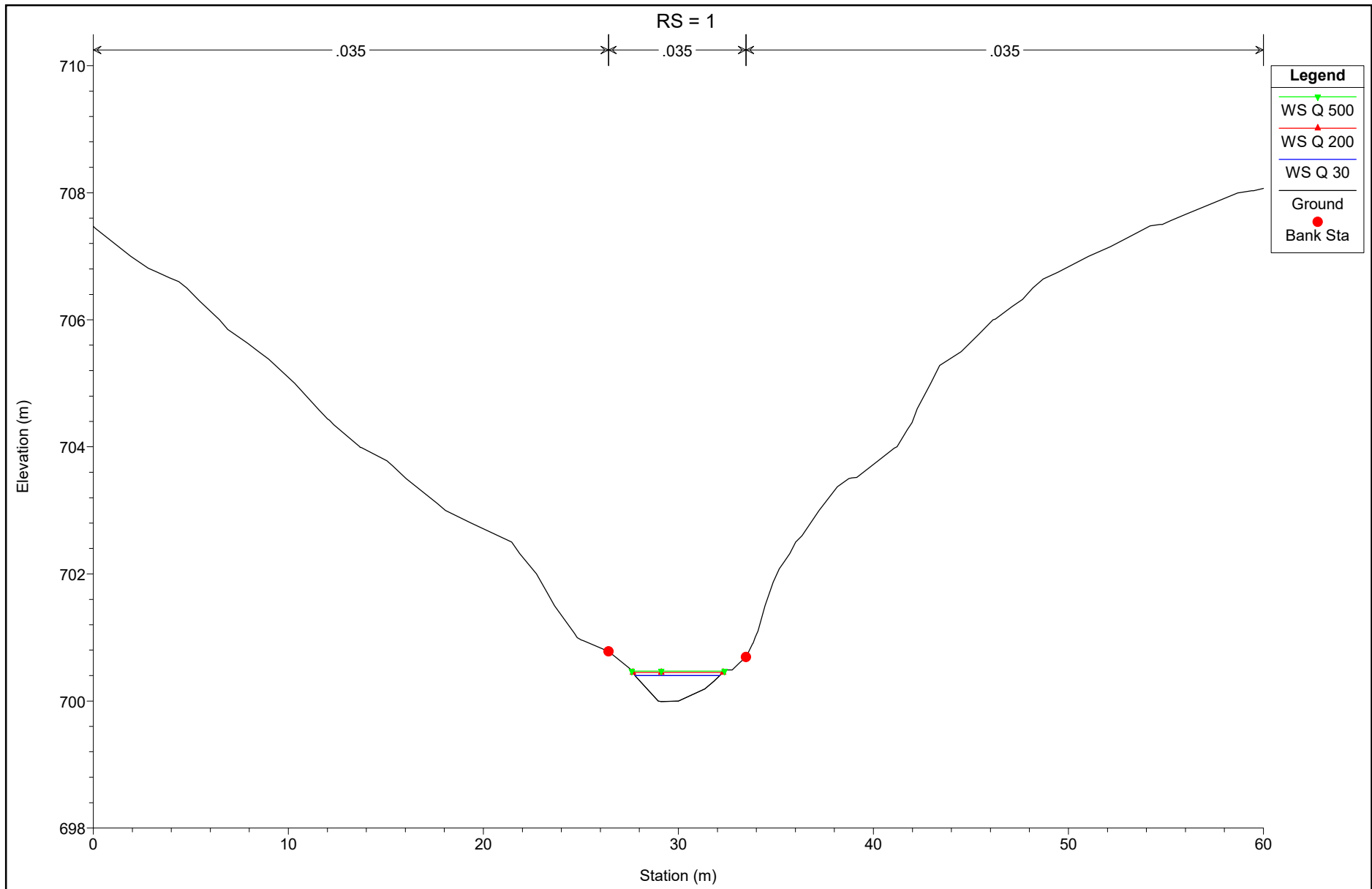












HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 2 Reach: ASSE 2

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
ASSE 2	18	Q 30	3.11	739.98	740.29	740.44	740.79	0.090095	3.12	1.00	4.45	2.10
ASSE 2	18	Q 200	4.17	739.98	740.34	740.52	740.93	0.090178	3.40	1.23	4.81	2.15
ASSE 2	18	Q 500	4.69	739.98	740.36	740.56	740.99	0.090107	3.51	1.34	4.97	2.16
ASSE 2	17	Q 30	3.11	739.70	740.08	740.20	740.45	0.067394	2.70	1.15	5.15	1.83
ASSE 2	17	Q 200	4.17	739.70	740.12	740.27	740.57	0.073166	2.97	1.40	5.82	1.93
ASSE 2	17	Q 500	4.69	739.70	740.14	740.30	740.63	0.075991	3.08	1.52	6.13	1.98
ASSE 2	16	Q 30	3.11	735.99	736.38	736.57	737.20	0.195134	4.01	0.78	4.23	2.99
ASSE 2	16	Q 200	4.17	735.99	736.43	736.64	737.31	0.172935	4.16	1.00	4.73	2.88
ASSE 2	16	Q 500	4.69	735.99	736.45	736.67	737.33	0.167704	4.15	1.13	5.30	2.85
ASSE 2	15	Q 30	3.11	733.86	734.17	734.25	734.41	0.049017	2.20	1.43	7.84	1.55
ASSE 2	15	Q 200	4.17	733.86	734.20	734.30	734.51	0.052557	2.49	1.72	8.48	1.64
ASSE 2	15	Q 500	4.69	733.86	734.22	734.30	734.56	0.053119	2.60	1.86	8.76	1.66
ASSE 2	14	Q 30	3.11	730.96	731.32	731.32	731.36	0.008602	0.90	3.44	17.19	0.65
ASSE 2	14	Q 200	4.17	730.96	731.32	731.32	731.40	0.015465	1.21	3.44	17.19	0.87
ASSE 2	14	Q 500	4.69	730.96	731.32	731.32	731.41	0.019562	1.36	3.44	17.19	0.97
ASSE 2	13	Q 30	3.11	728.98	729.31	729.49	730.50	0.279920	4.82	0.64	3.50	3.59
ASSE 2	13	Q 200	4.17	728.98	729.41	729.52	730.26	0.149996	4.08	1.02	4.47	2.72
ASSE 2	13	Q 500	4.69	728.98	729.46	729.52	730.18	0.113081	3.77	1.24	4.95	2.40
ASSE 2	12	Q 30	3.11	725.30	725.64	725.75	726.03	0.050331	2.77	1.12	3.67	1.60
ASSE 2	12	Q 200	4.17	725.30	725.68	725.84	726.23	0.062576	3.29	1.27	3.75	1.81
ASSE 2	12	Q 500	4.69	725.30	725.69	725.89	726.34	0.072586	3.59	1.30	3.77	1.95
ASSE 2	11	Q 30	3.11	724.00	724.41	724.46	724.66	0.025298	2.21	1.41	3.83	1.16
ASSE 2	11	Q 200	4.17	724.00	724.51	724.54	724.79	0.022938	2.35	1.77	4.01	1.13
ASSE 2	11	Q 500	4.69	724.00	724.55	724.59	724.84	0.021806	2.40	1.95	4.10	1.11
ASSE 2	10.8	Q 30	3.11	722.20	722.37	722.67	724.24	0.547701	6.06	0.51	3.10	4.75
ASSE 2	10.8	Q 200	4.17	722.20	722.42	722.77	724.39	0.422376	6.22	0.67	3.13	4.29
ASSE 2	10.8	Q 500	4.69	722.20	722.44	722.82	724.46	0.381017	6.29	0.75	3.14	4.12

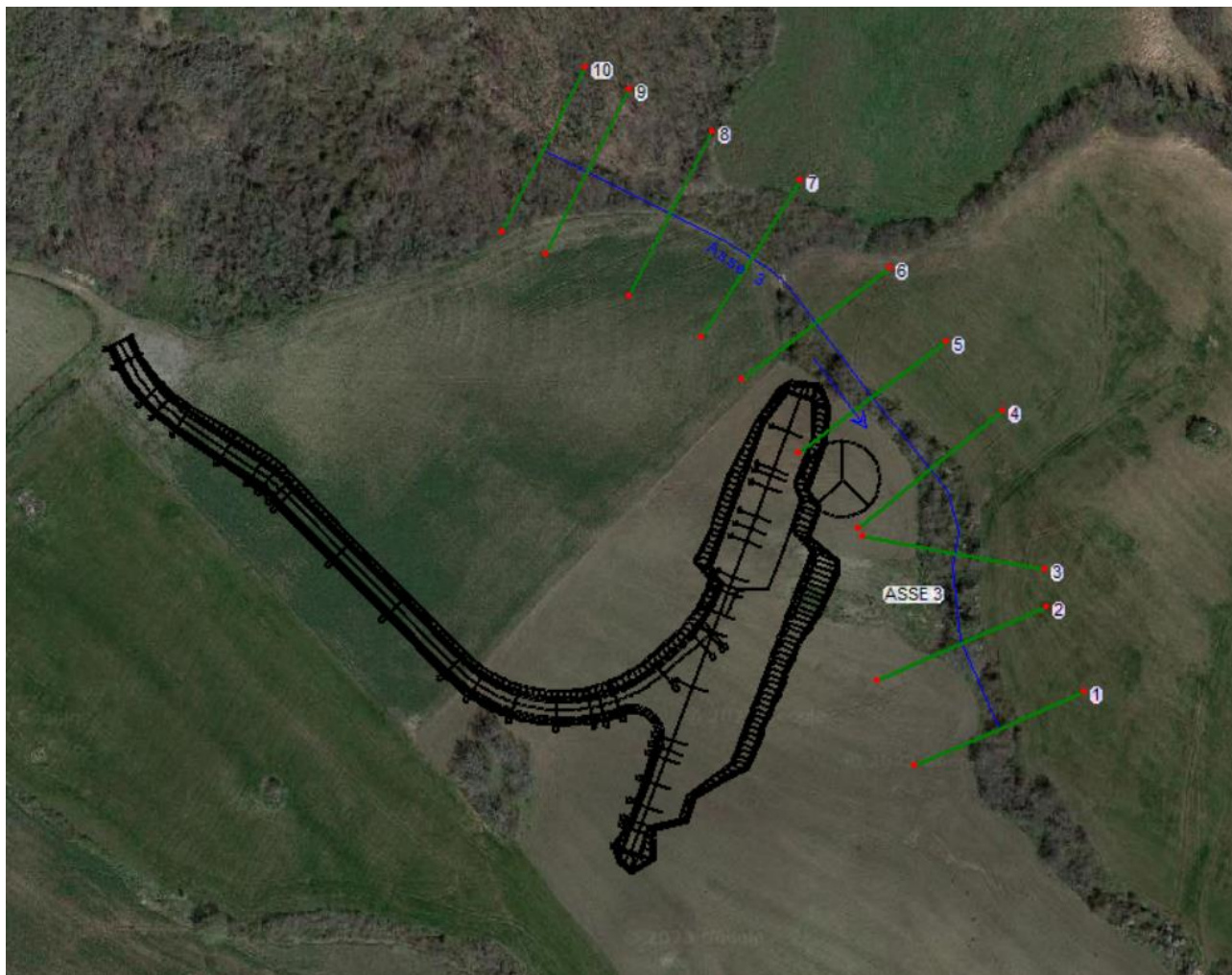
HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 2 Reach: ASSE 2 (Continued)

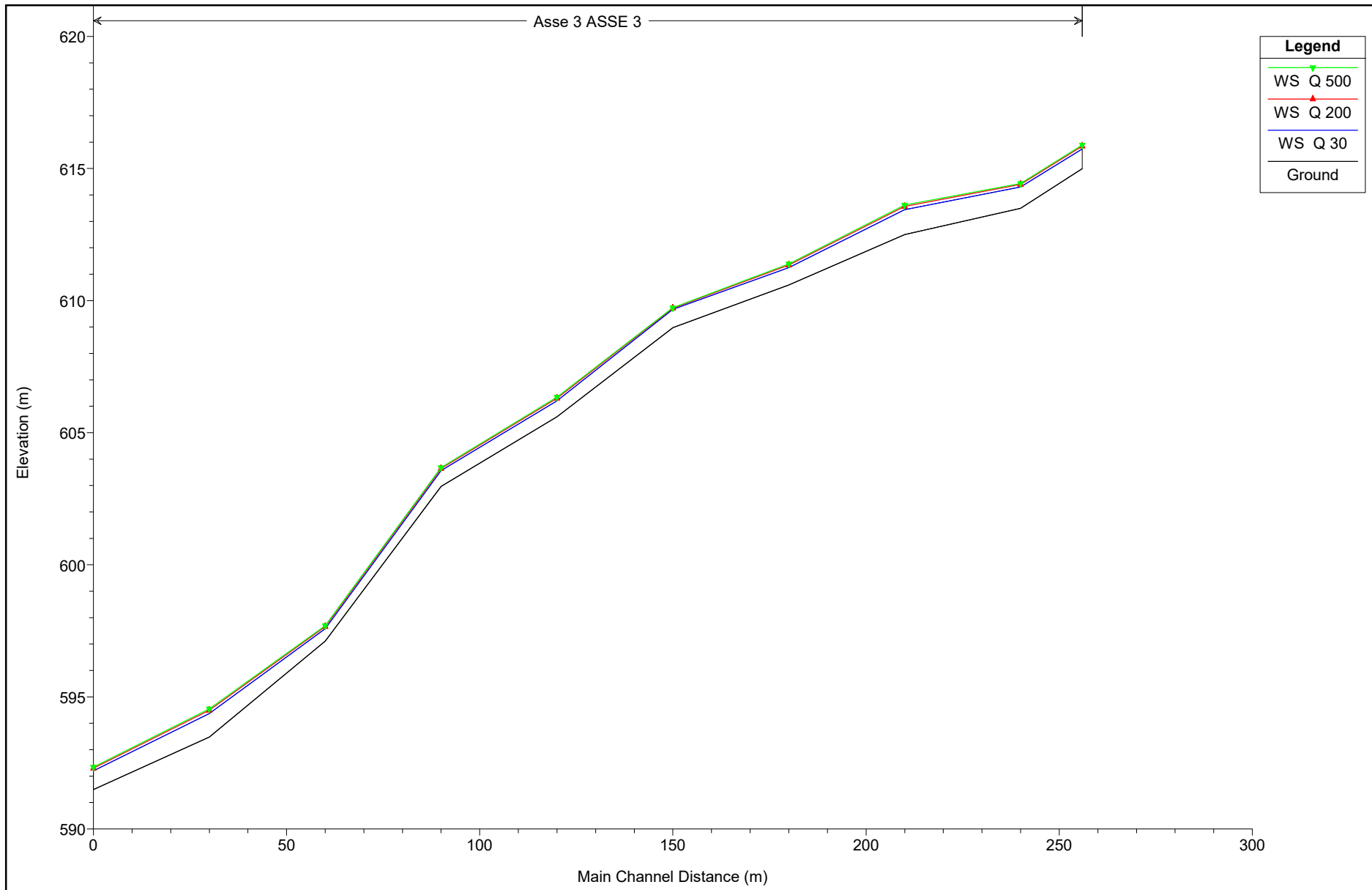
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
ASSE 2	10.5		Culvert									
ASSE 2	10	Q 30	3.11	722.00	722.47	722.47	722.69	0.020214	2.10	1.48	3.37	1.01
ASSE 2	10	Q 200	4.17	722.00	722.57	722.57	722.83	0.019570	2.29	1.82	3.45	1.00
ASSE 2	10	Q 500	4.69	722.00	722.61	722.61	722.90	0.019106	2.36	1.99	3.49	1.00
ASSE 2	9	Q 30	3.11	721.70	722.14	722.16	722.36	0.020313	2.05	1.52	3.88	1.05
ASSE 2	9	Q 200	4.17	721.70	722.21	722.25	722.49	0.022824	2.35	1.78	4.01	1.13
ASSE 2	9	Q 500	4.69	721.70	722.24	722.29	722.55	0.023607	2.47	1.90	4.08	1.15
ASSE 2	8	Q 30	3.11	719.05	719.24	719.50	720.64	0.364004	5.25	0.59	3.37	4.00
ASSE 2	8	Q 200	4.17	719.05	719.29	719.59	720.73	0.271028	5.31	0.79	3.48	3.57
ASSE 2	8	Q 500	4.69	719.05	719.32	719.64	720.78	0.245458	5.36	0.88	3.54	3.44
ASSE 2	7	Q 30	3.11	717.00	717.36	717.45	717.69	0.038401	2.53	1.23	3.73	1.41
ASSE 2	7	Q 200	4.17	717.00	717.42	717.54	717.84	0.041646	2.87	1.45	3.85	1.49
ASSE 2	7	Q 500	4.69	717.00	717.45	717.59	717.92	0.043050	3.02	1.55	3.90	1.53
ASSE 2	6	Q 30	3.11	714.29	714.55	714.74	715.22	0.112567	3.60	0.86	3.53	2.33
ASSE 2	6	Q 200	4.17	714.29	714.62	714.83	715.36	0.099297	3.83	1.09	3.65	2.24
ASSE 2	6	Q 500	4.69	714.29	714.65	714.88	715.43	0.094830	3.93	1.19	3.71	2.21
ASSE 2	5.5		Culvert									
ASSE 2	5	Q 30	3.11	711.01	711.36	711.46	711.72	0.045537	2.68	1.16	3.69	1.53
ASSE 2	5	Q 200	4.17	711.01	711.41	711.55	711.88	0.049004	3.03	1.38	3.81	1.61
ASSE 2	5	Q 500	4.69	711.01	711.44	711.60	711.95	0.050092	3.18	1.48	3.86	1.64
ASSE 2	4	Q 30	3.11	708.18	708.70	709.02	709.94	0.168450	4.92	0.63	2.05	2.83
ASSE 2	4	Q 200	4.17	708.18	708.79	709.14	710.10	0.147767	5.07	0.82	2.30	2.70
ASSE 2	4	Q 500	4.69	708.18	708.83	709.19	710.18	0.141316	5.14	0.91	2.40	2.66
ASSE 2	3	Q 30	3.11	705.49	706.10	706.29	706.66	0.068718	3.31	0.94	2.91	1.86
ASSE 2	3	Q 200	4.17	705.49	706.17	706.38	706.85	0.074721	3.65	1.14	3.27	1.97

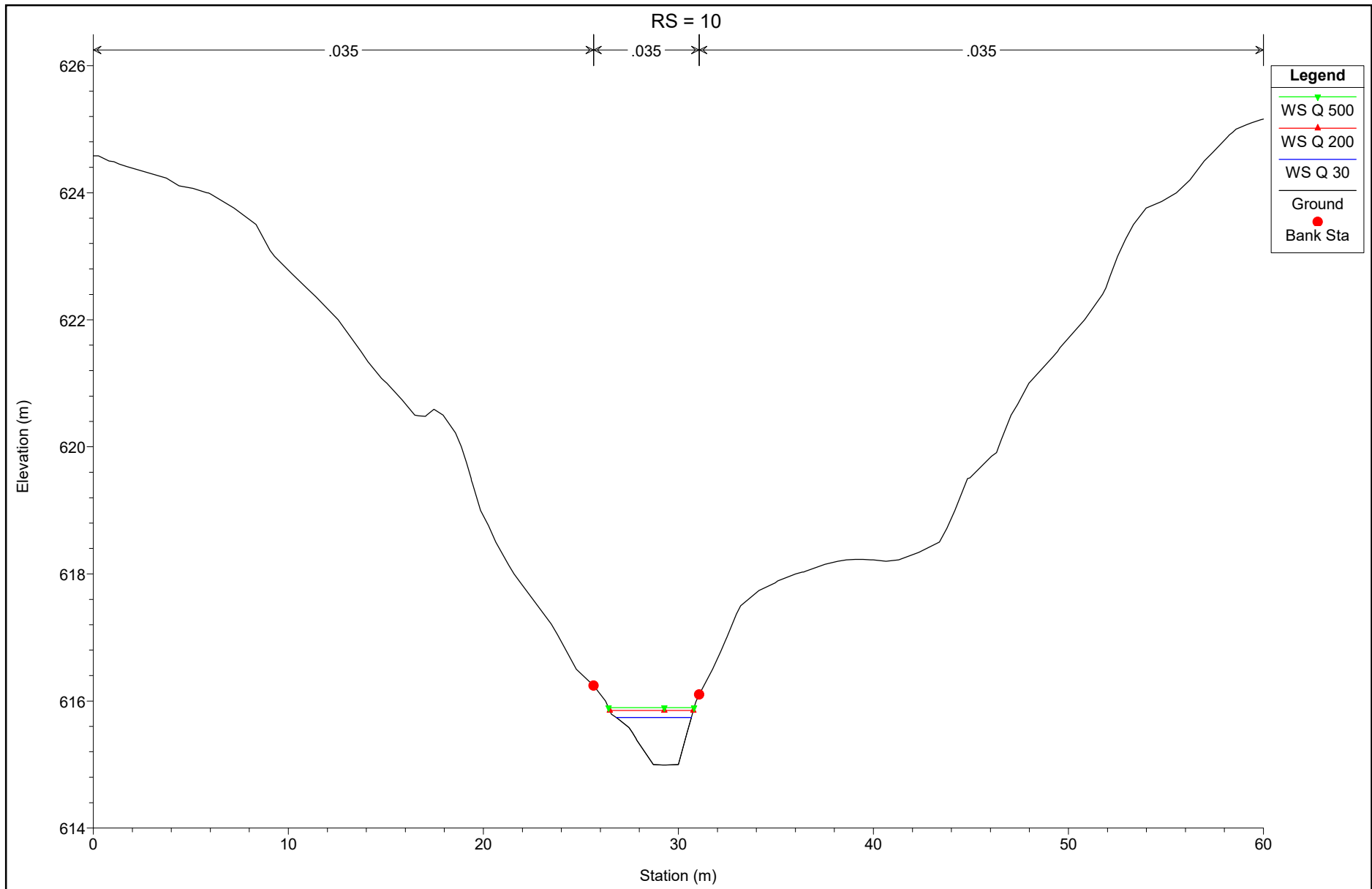
HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 2 Reach: ASSE 2 (Continued)

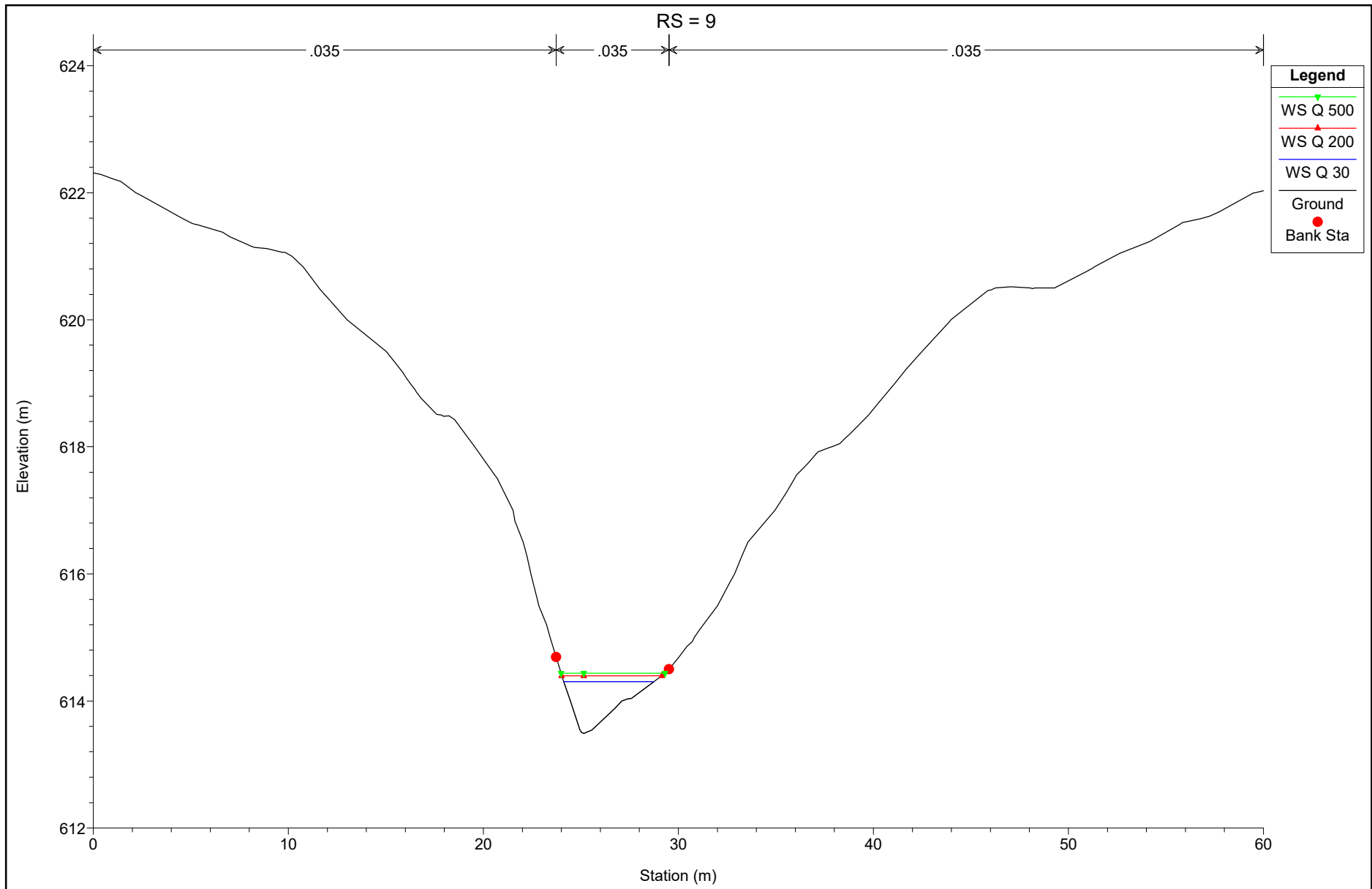
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
ASSE 2	3	Q 500	4.69	705.49	706.20	706.43	706.93	0.077146	3.79	1.24	3.43	2.02
ASSE 2	2	Q 30	3.11	702.50	702.74	702.95	703.56	0.168612	4.03	0.77	3.73	2.83
ASSE 2	2	Q 200	4.17	702.50	702.79	703.03	703.73	0.151423	4.29	0.97	3.91	2.75
ASSE 2	2	Q 500	4.69	702.50	702.81	703.07	703.80	0.145806	4.41	1.06	3.99	2.73
ASSE 2	1	Q 30	3.11	699.99	700.40	700.52	700.77	0.054433	2.70	1.15	4.35	1.68
ASSE 2	1	Q 200	4.17	699.99	700.45	700.60	700.92	0.058624	3.03	1.38	4.63	1.77
ASSE 2	1	Q 500	4.69	699.99	700.47	700.64	700.98	0.060258	3.17	1.48	4.75	1.81

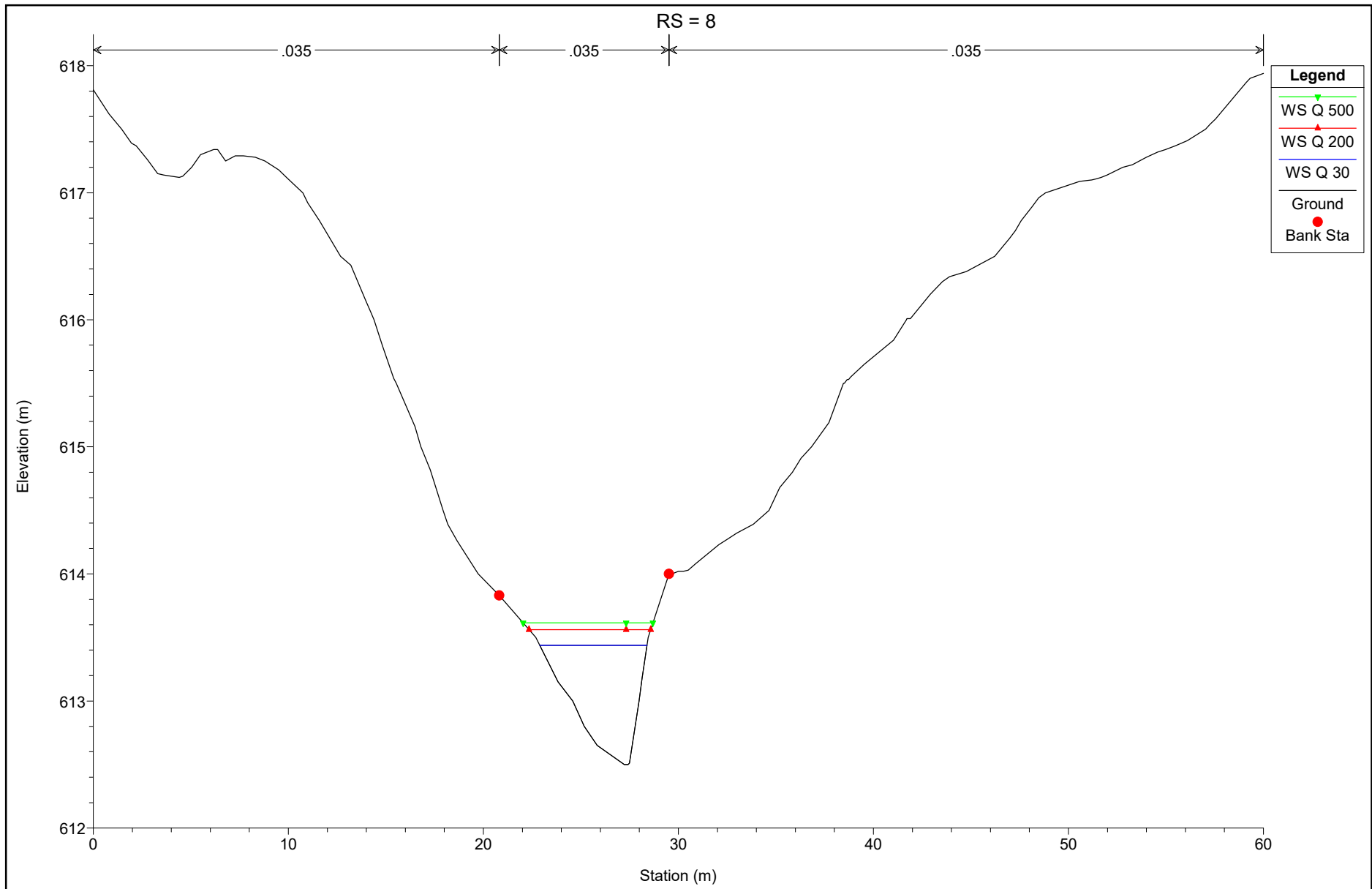
ASSE 3: MODELLAZIONI STATO DI FATTO

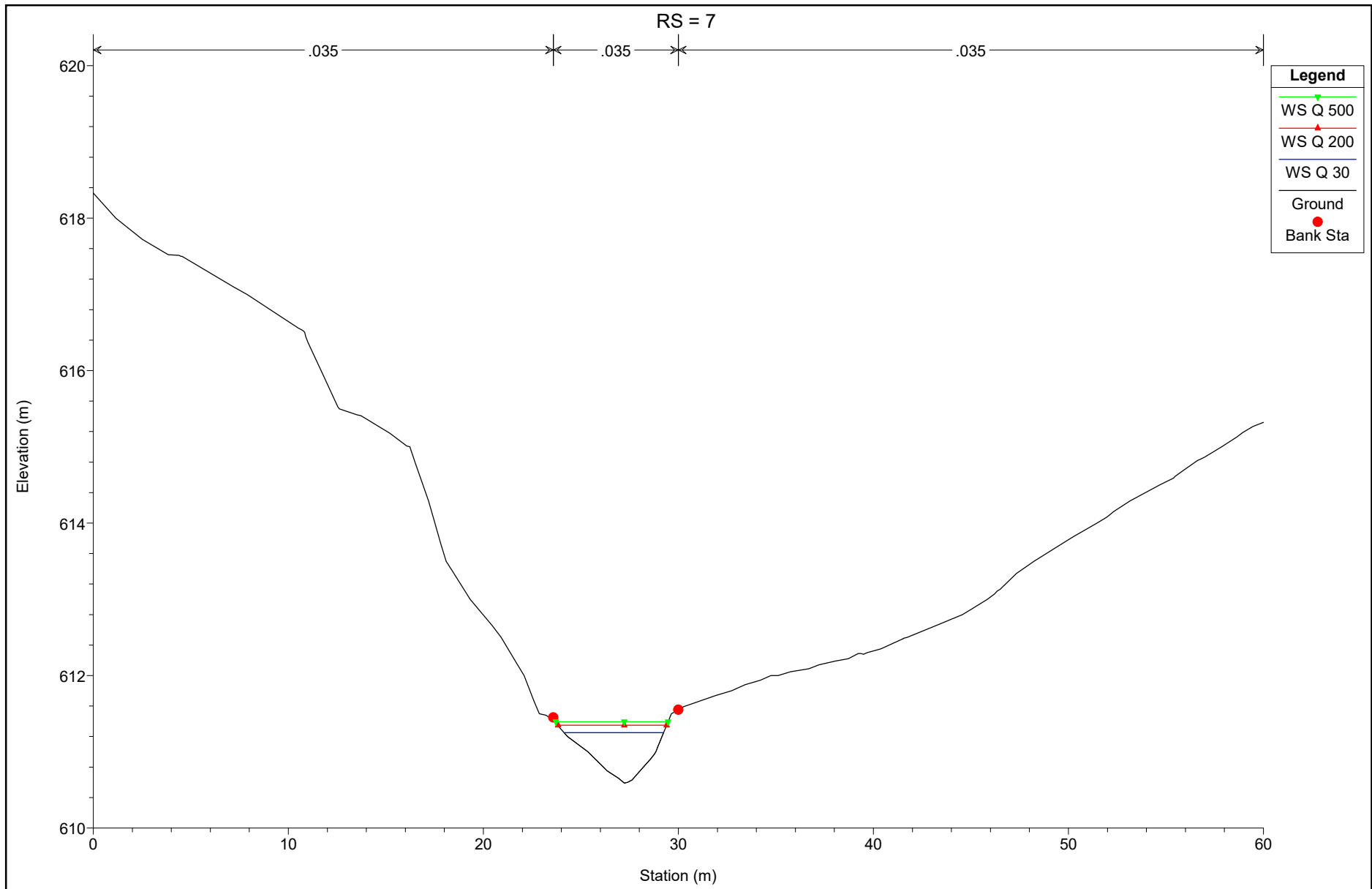


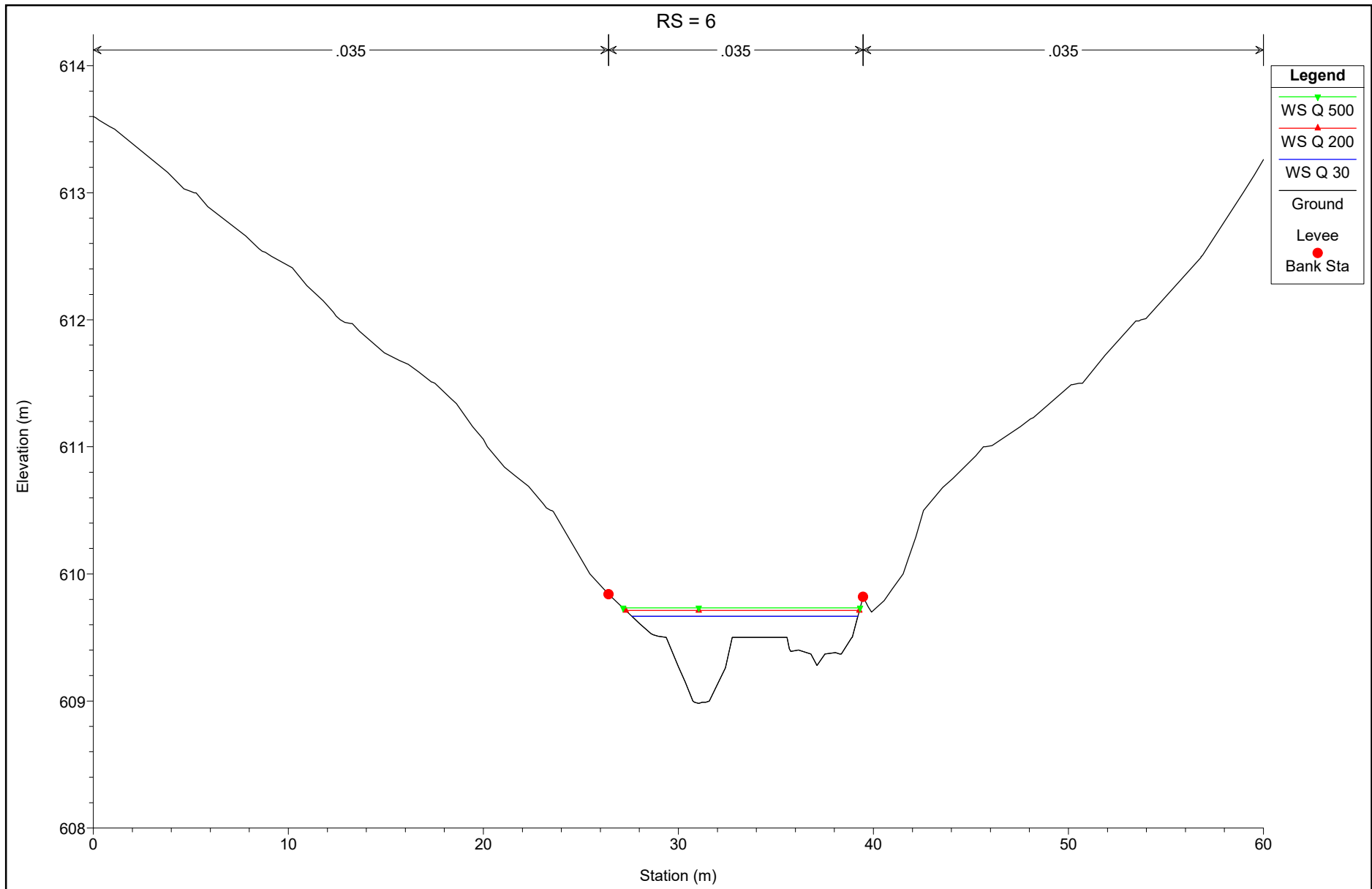


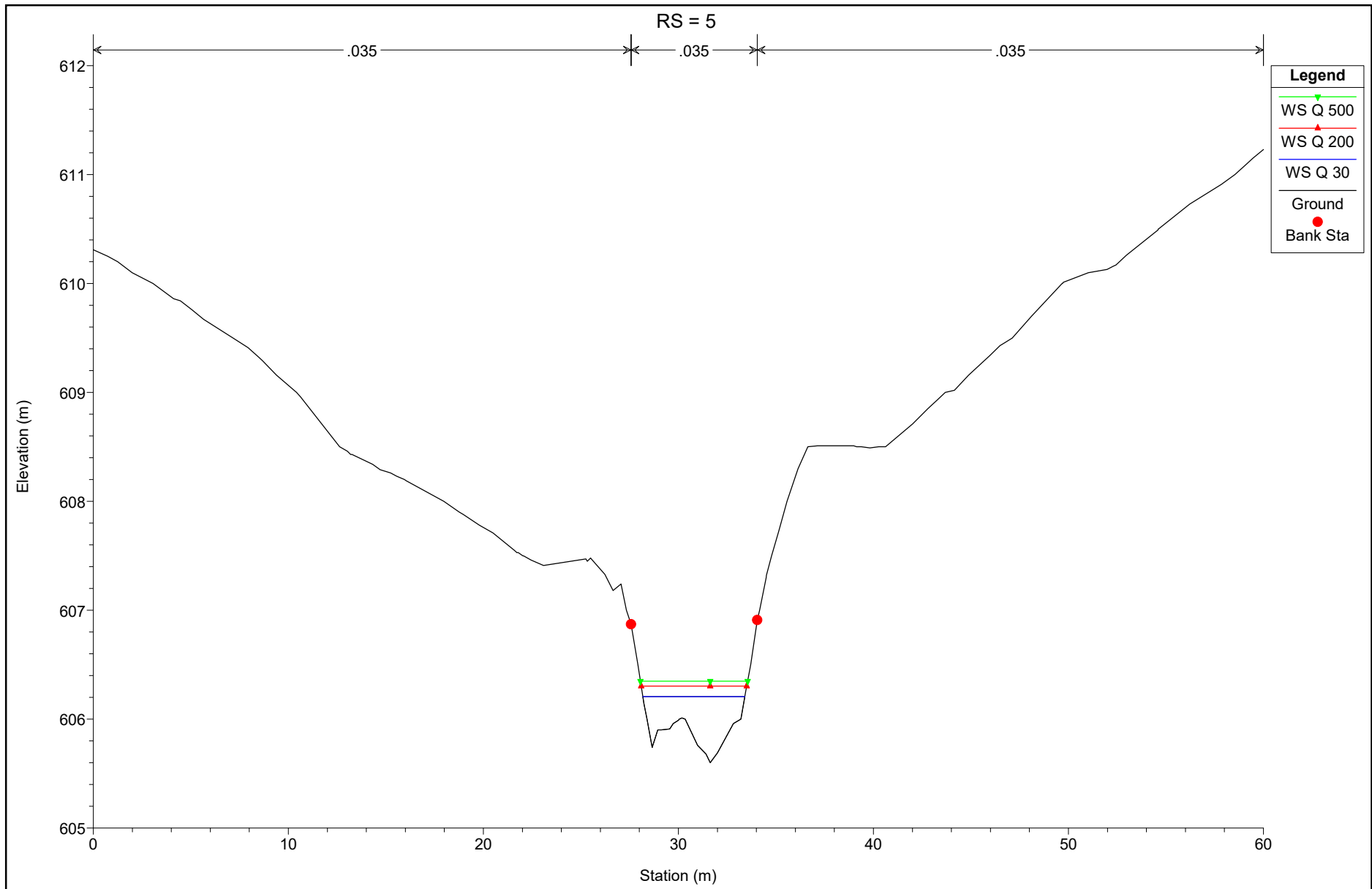


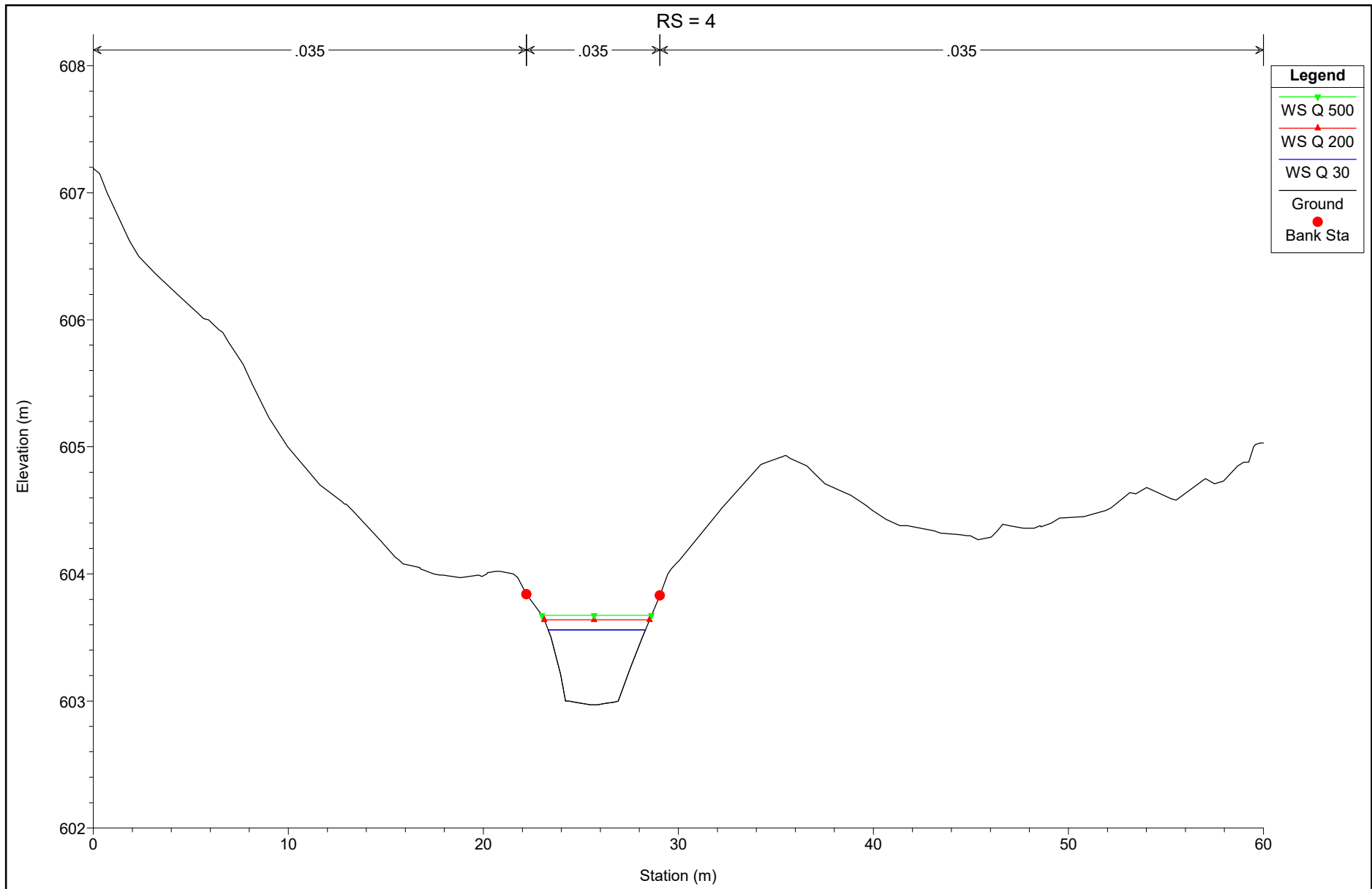


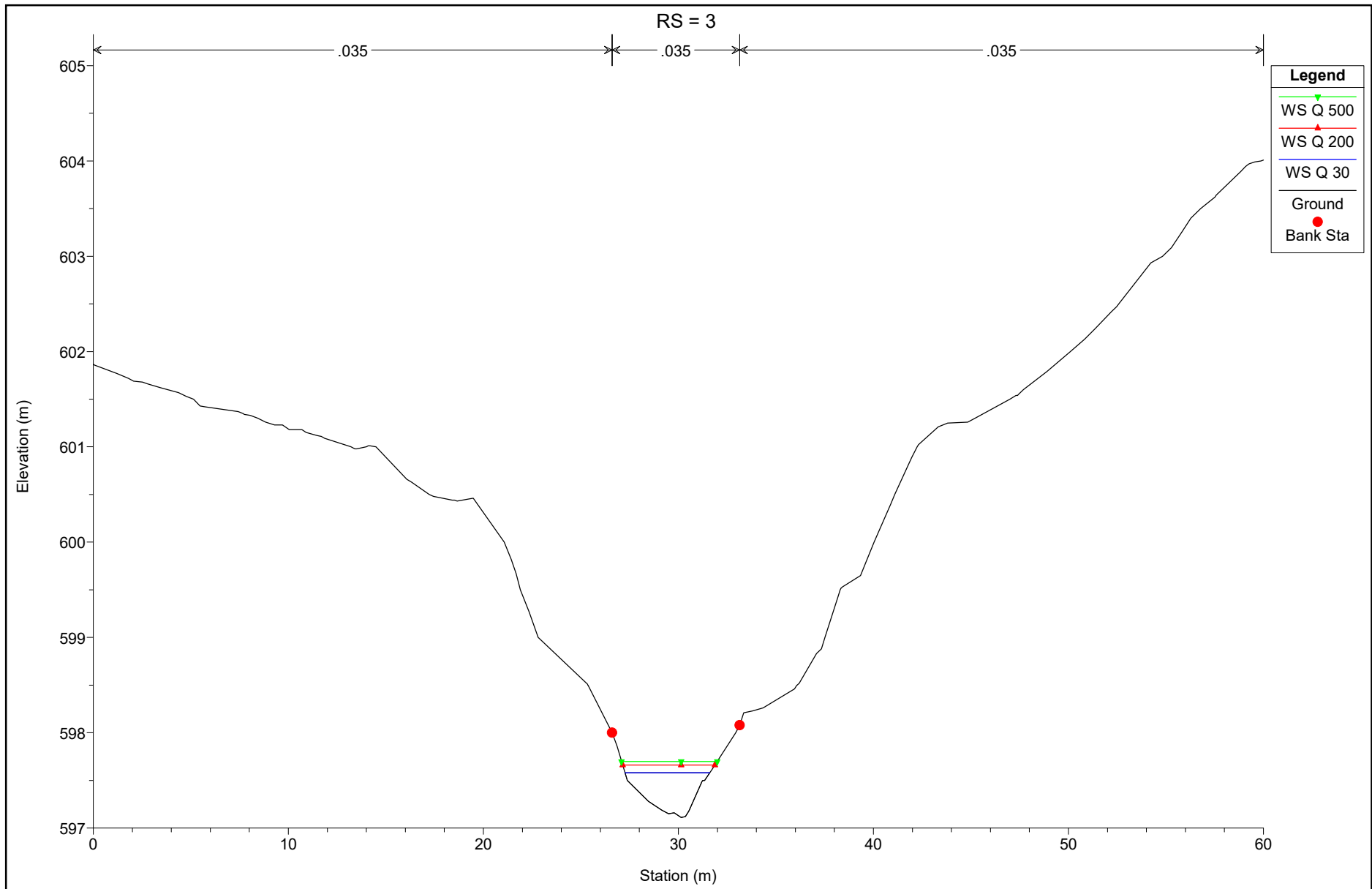


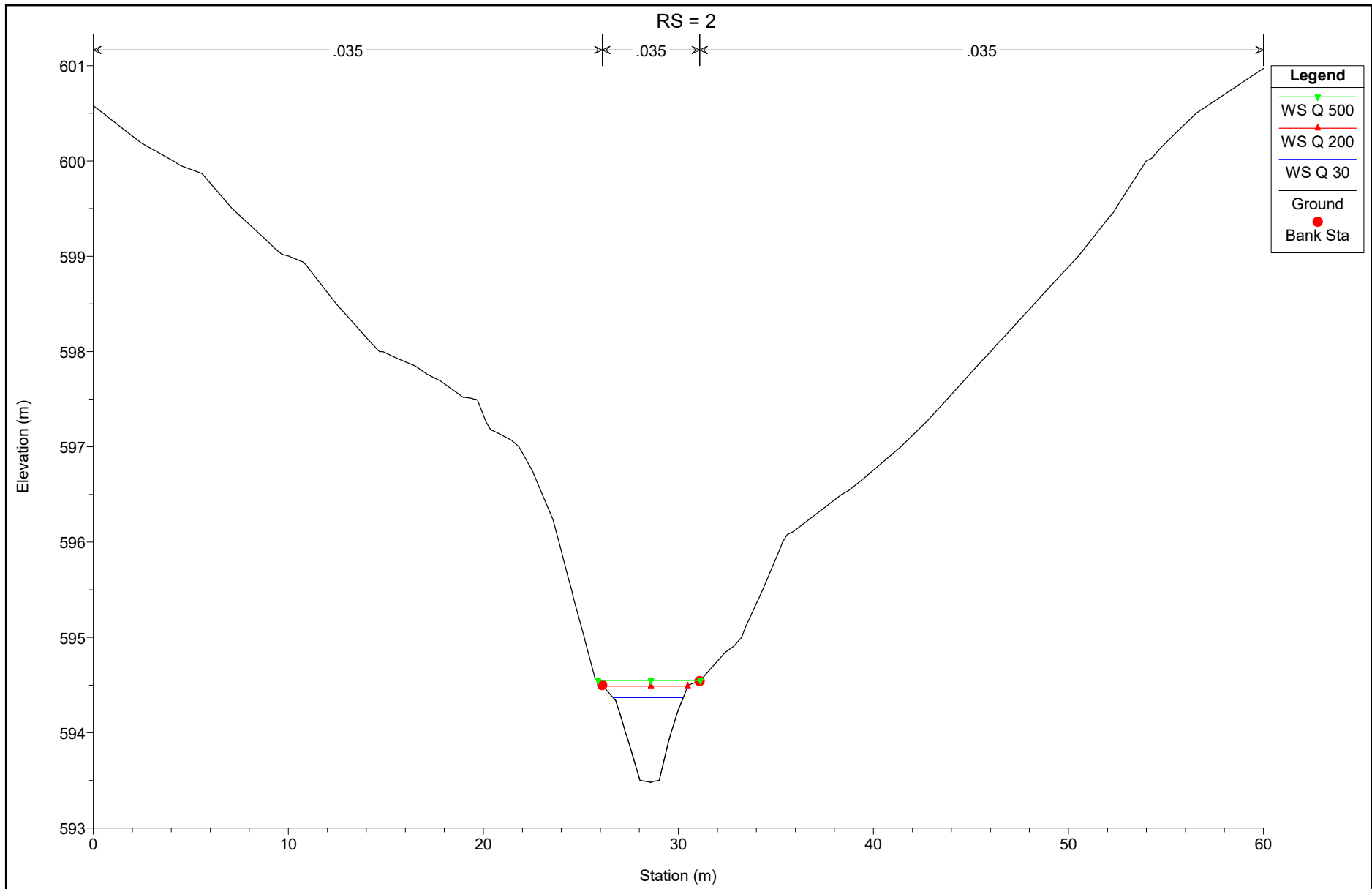


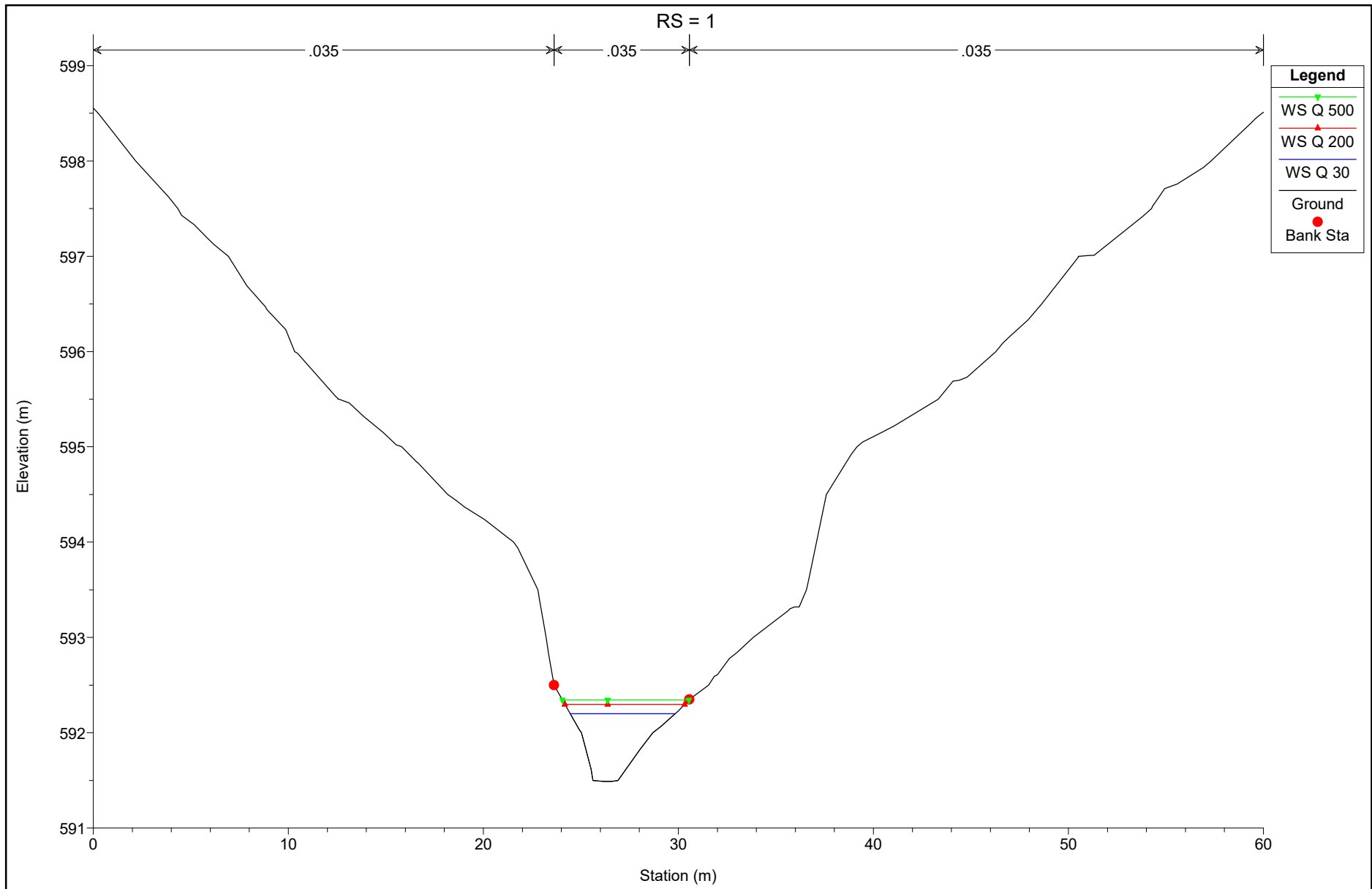












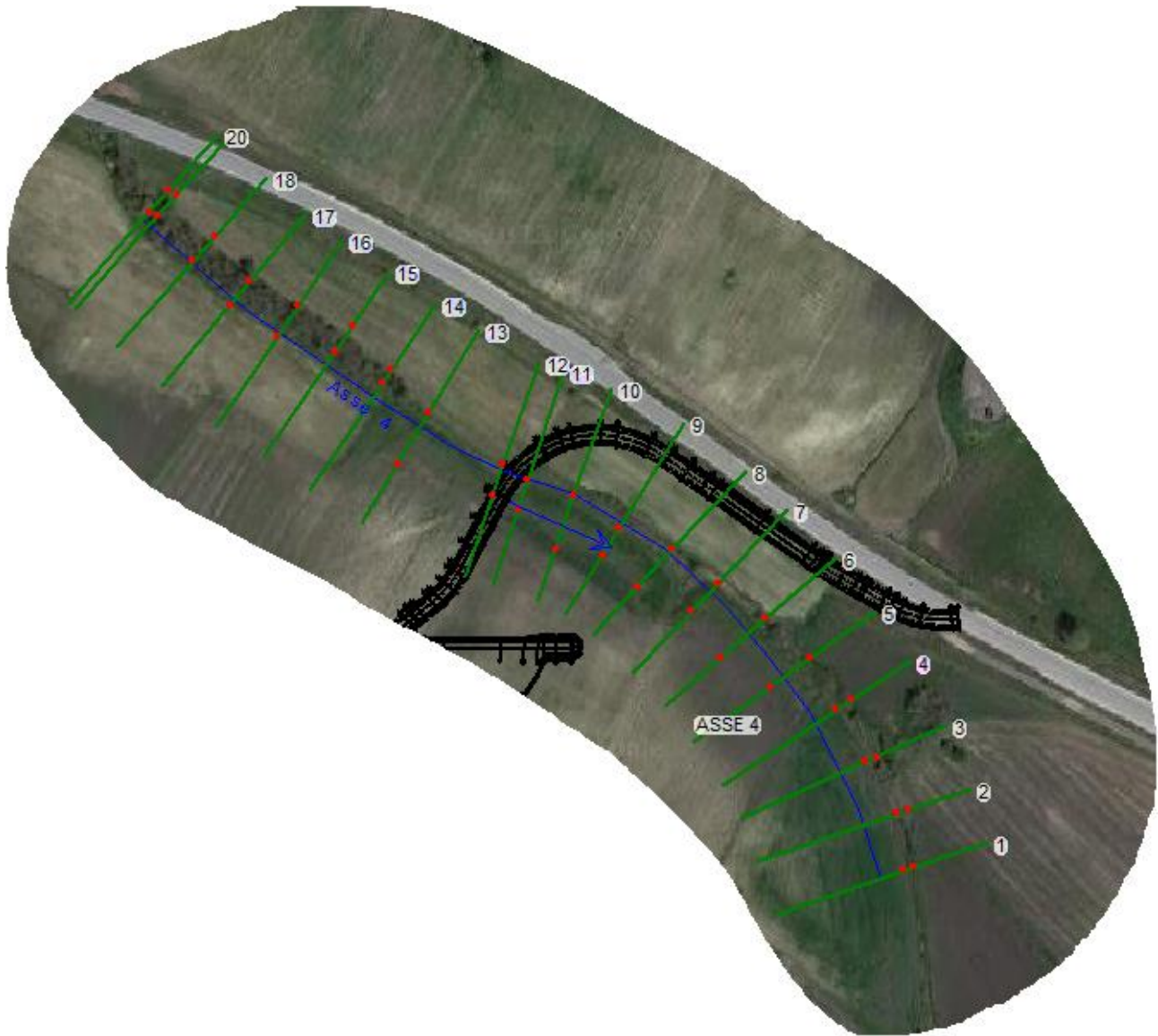
HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 3 Reach: ASSE 3

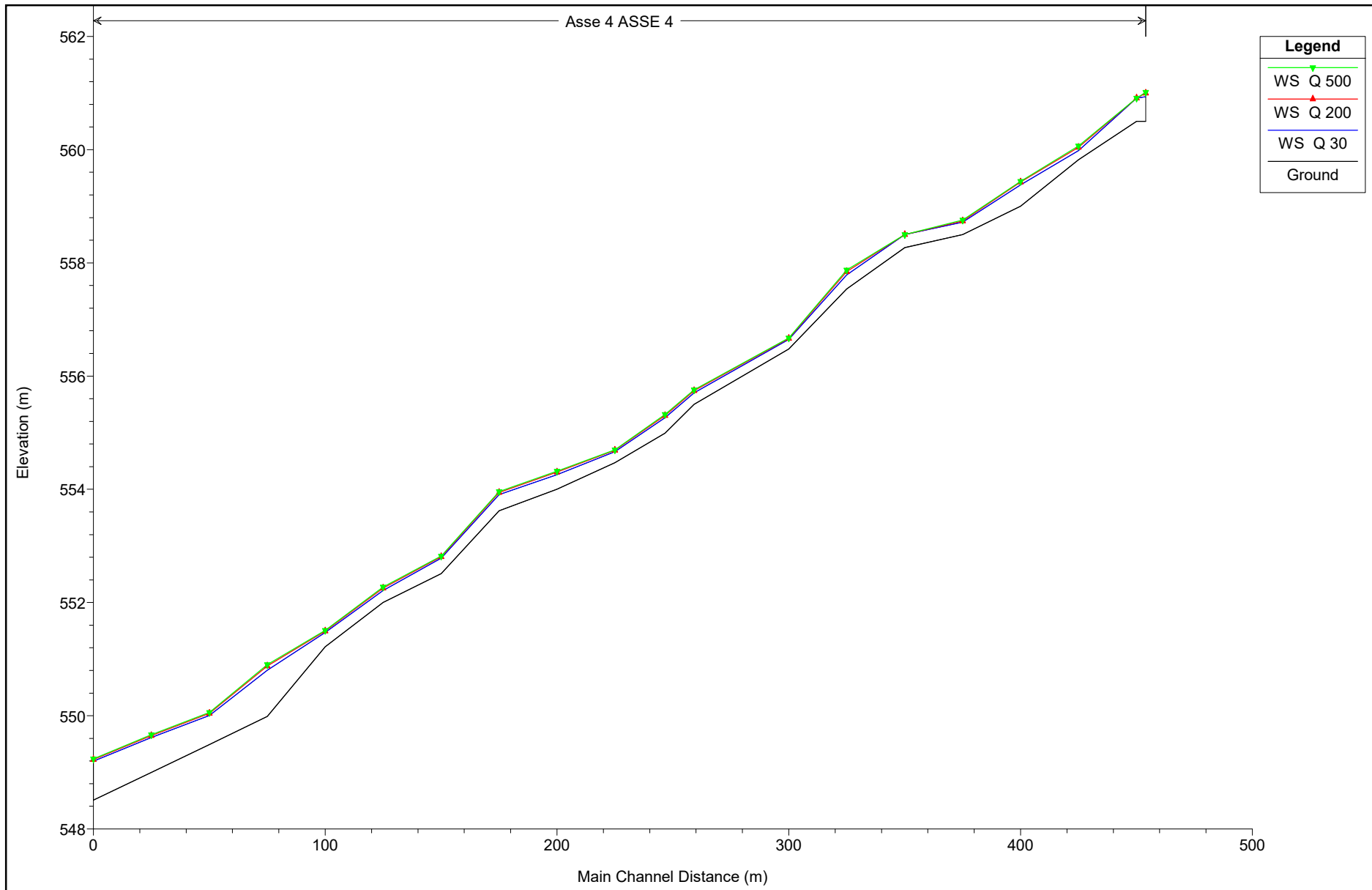
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
ASSE 3	10	Q 30	8.94	614.99	615.74	616.11	616.97	0.094114	4.92	1.82	3.85	2.29
ASSE 3	10	Q 200	12.00	614.99	615.85	616.27	617.28	0.094123	5.29	2.27	4.28	2.32
ASSE 3	10	Q 500	13.49	614.99	615.89	616.34	617.43	0.094045	5.48	2.46	4.39	2.34
ASSE 3	9	Q 30	8.94	613.49	614.30	614.62	615.41	0.096795	4.67	1.92	4.63	2.32
ASSE 3	9	Q 200	12.00	613.49	614.40	614.77	615.70	0.098657	5.06	2.37	5.14	2.38
ASSE 3	9	Q 500	13.49	613.49	614.44	614.83	615.84	0.100206	5.25	2.57	5.34	2.42
ASSE 3	8	Q 30	8.94	612.50	613.44	613.54	613.87	0.025632	2.92	3.06	5.49	1.25
ASSE 3	8	Q 200	12.00	612.50	613.56	613.70	614.07	0.026904	3.17	3.79	6.24	1.30
ASSE 3	8	Q 500	13.49	612.50	613.62	613.77	614.16	0.027594	3.27	4.13	6.66	1.32
ASSE 3	7	Q 30	8.94	610.59	611.25	611.58	612.40	0.109919	4.75	1.88	5.10	2.50
ASSE 3	7	Q 200	12.00	610.59	611.35	611.72	612.61	0.097826	4.97	2.41	5.57	2.41
ASSE 3	7	Q 500	13.49	610.59	611.39	611.78	612.70	0.092546	5.05	2.67	5.75	2.37
ASSE 3	6	Q 30	8.94	608.98	609.67	609.78	610.04	0.049582	2.71	3.30	11.58	1.62
ASSE 3	6	Q 200	12.00	608.98	609.71	609.87	610.21	0.055802	3.11	3.86	11.98	1.75
ASSE 3	6	Q 500	13.49	608.98	609.73	609.91	610.29	0.058933	3.29	4.09	12.15	1.81
ASSE 3	5	Q 30	8.94	605.60	606.21	606.54	607.53	0.152650	5.10	1.75	5.23	2.81
ASSE 3	5	Q 200	12.00	605.60	606.30	606.69	607.72	0.122936	5.28	2.27	5.42	2.60
ASSE 3	5	Q 500	13.49	605.60	606.35	606.75	607.81	0.113271	5.35	2.52	5.50	2.52
ASSE 3	4	Q 30	8.94	602.97	603.56	603.84	604.43	0.069054	4.14	2.16	4.99	2.01
ASSE 3	4	Q 200	12.00	602.97	603.64	603.97	604.75	0.077185	4.66	2.57	5.41	2.16
ASSE 3	4	Q 500	13.49	602.97	603.67	604.10	604.89	0.080703	4.88	2.77	5.62	2.22
ASSE 3	3	Q 30	8.94	597.11	597.58	598.04	600.25	0.359183	7.24	1.23	4.34	4.34
ASSE 3	3	Q 200	12.00	597.11	597.66	598.17	600.49	0.301417	7.45	1.61	4.73	4.08
ASSE 3	3	Q 500	13.49	597.11	597.70	598.24	600.60	0.282860	7.55	1.79	4.90	3.99
ASSE 3	2	Q 30	8.94	593.48	594.37	594.72	595.50	0.076449	4.70	1.90	3.60	2.07
ASSE 3	2	Q 200	12.00	593.48	594.49	594.88	595.78	0.081975	5.04	2.38	4.34	2.17
ASSE 3	2	Q 500	13.49	593.48	594.55	594.95	595.86	0.085222	5.08	2.66	5.24	2.22

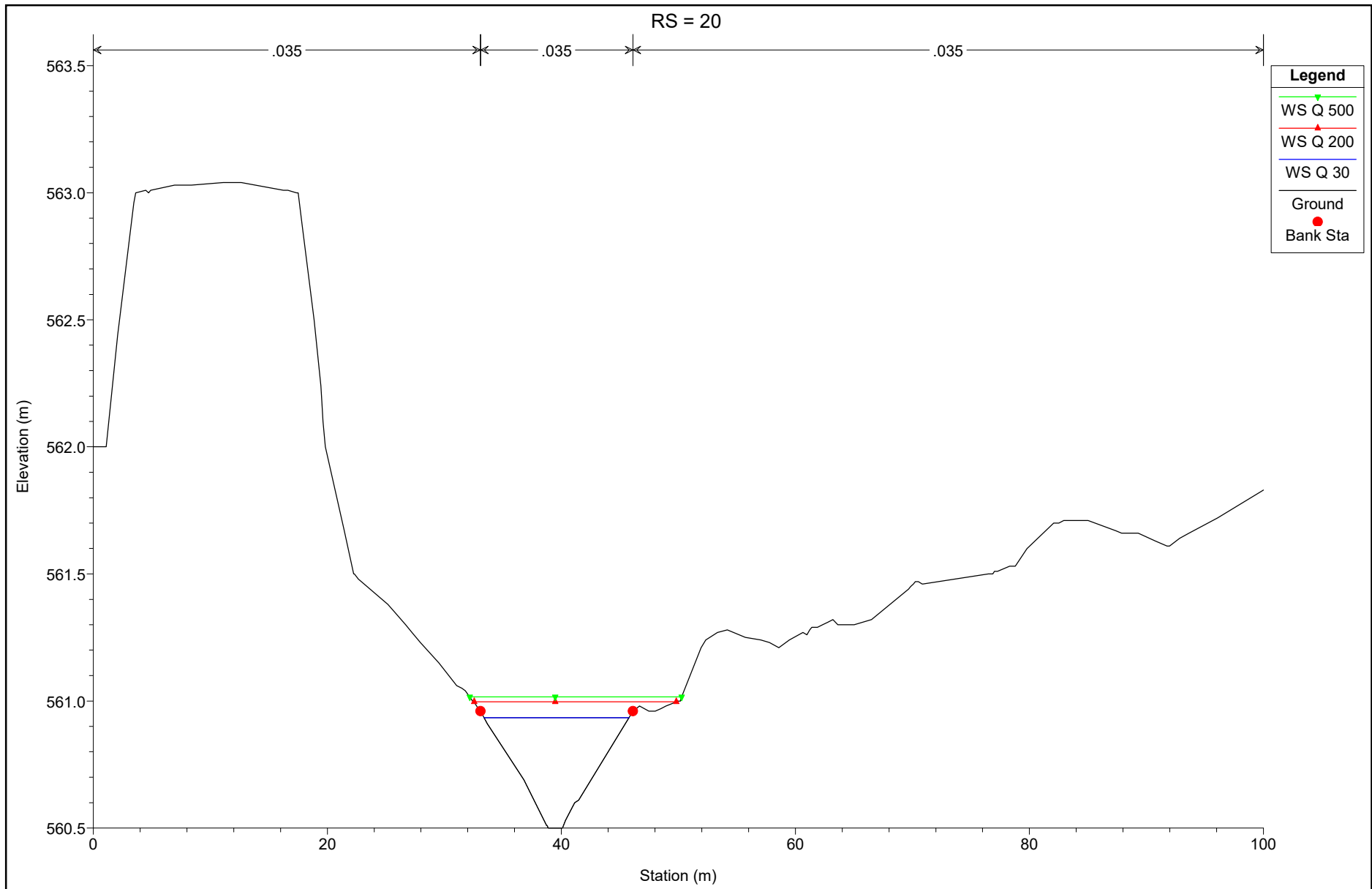
HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 3 Reach: ASSE 3 (Continued)

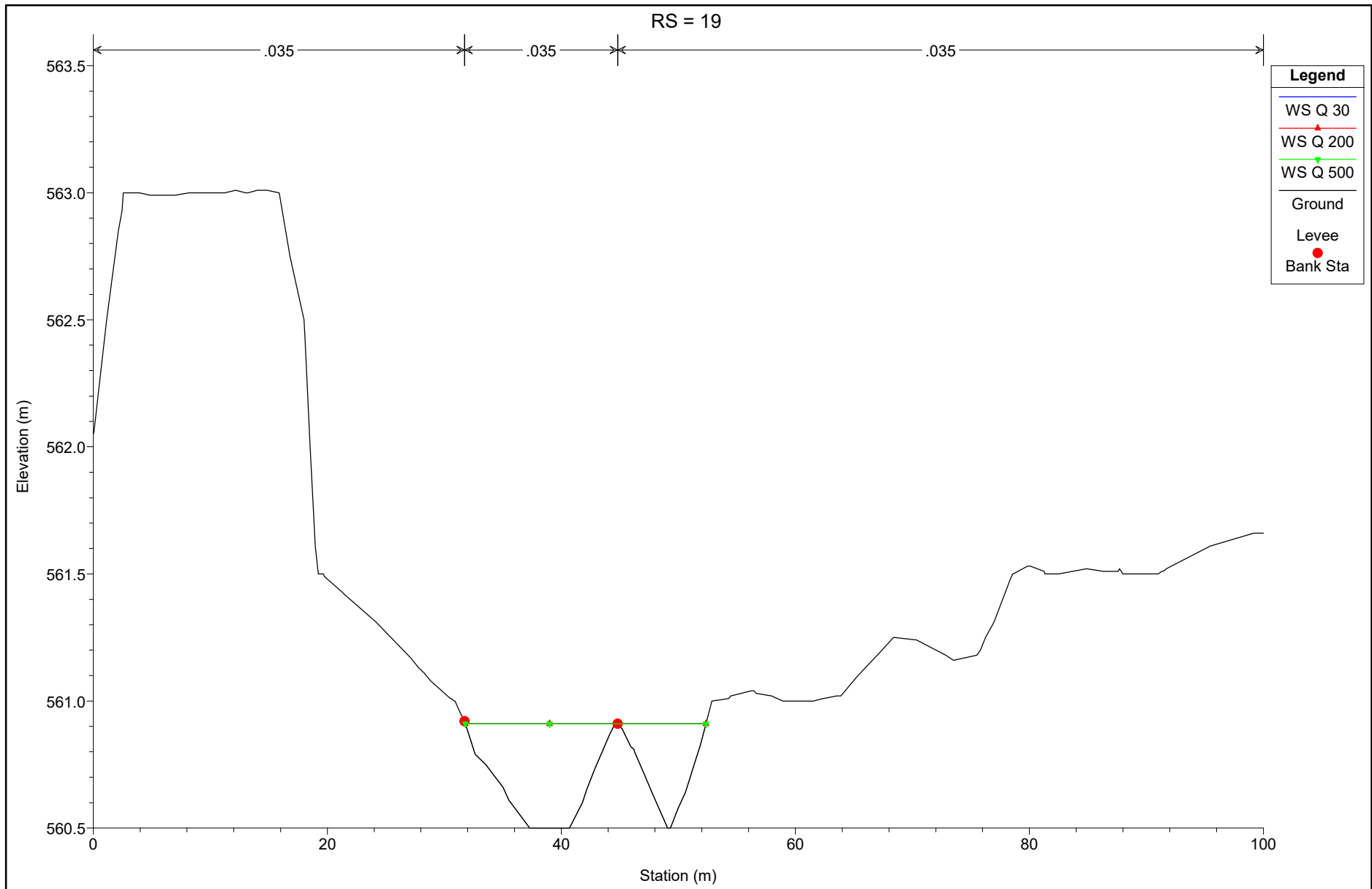
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
ASSE 3	1	Q 30	8.94	591.49	592.20	592.47	593.09	0.079049	4.18	2.14	5.38	2.12
ASSE 3	1	Q 200	12.00	591.49	592.30	592.60	593.31	0.077736	4.45	2.70	6.14	2.14
ASSE 3	1	Q 500	13.49	591.49	592.34	592.66	593.38	0.075235	4.52	2.99	6.48	2.12

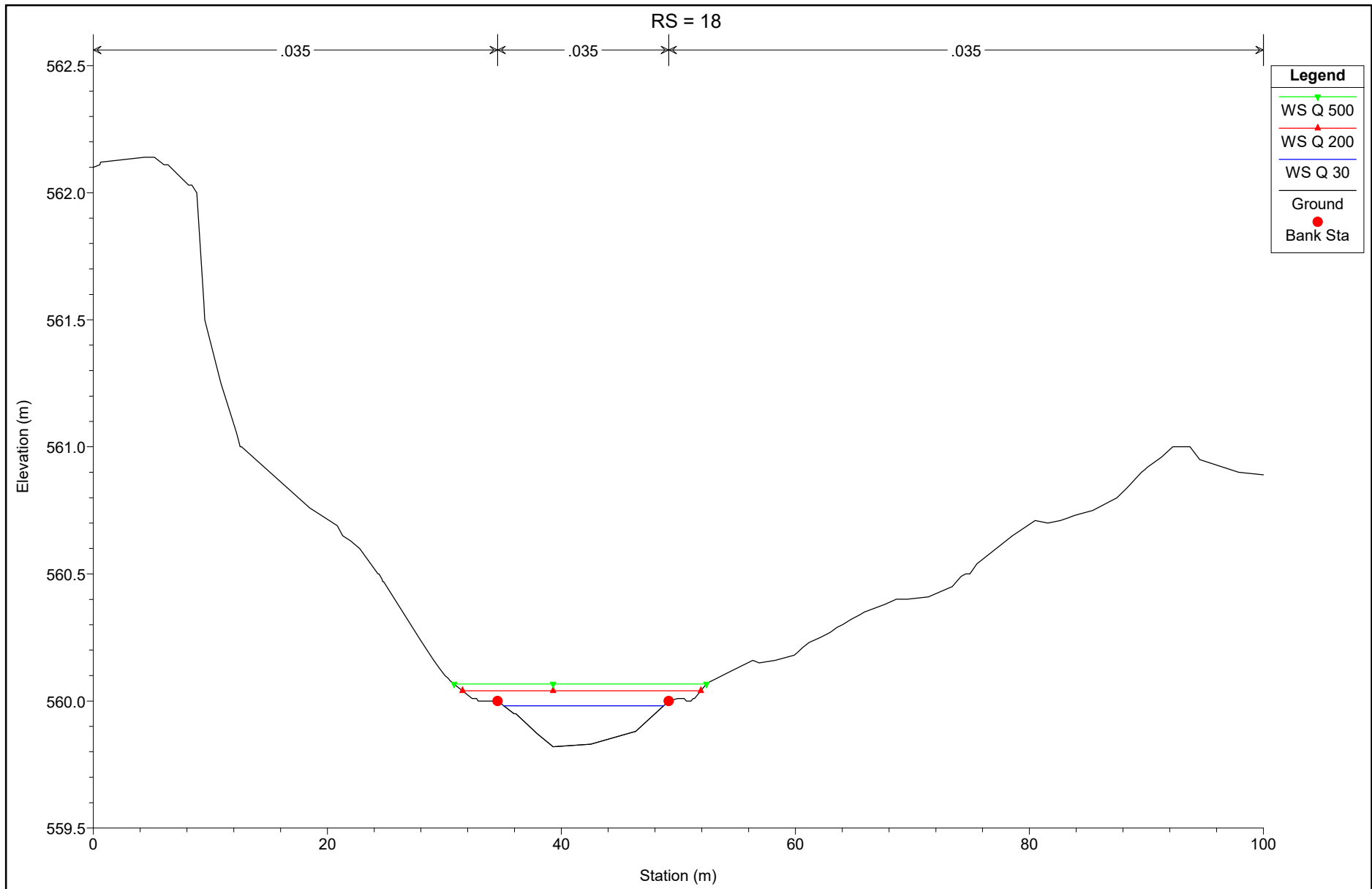
ASSE 4: MODELLAZIONI STATO DI FATTO

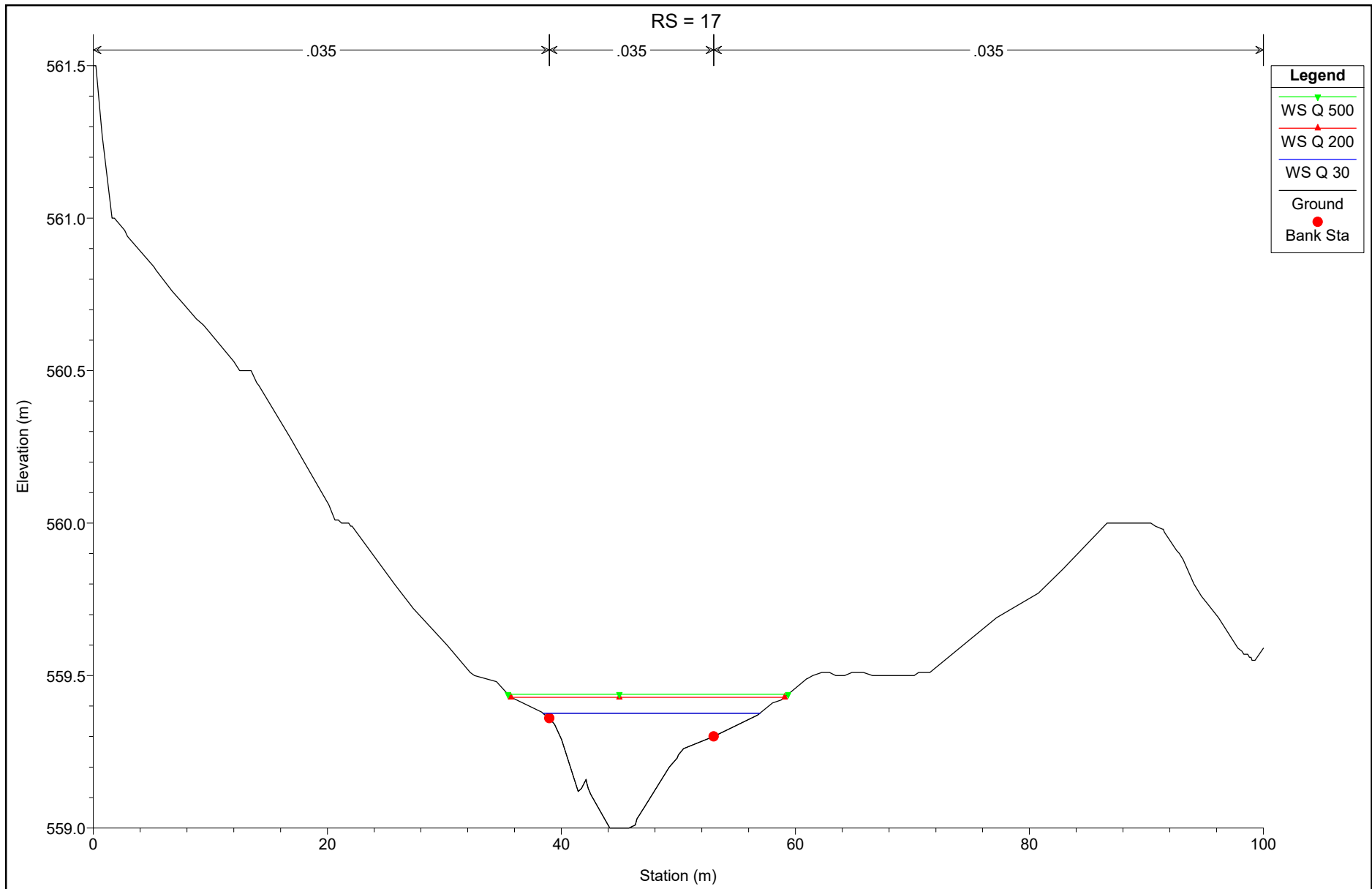


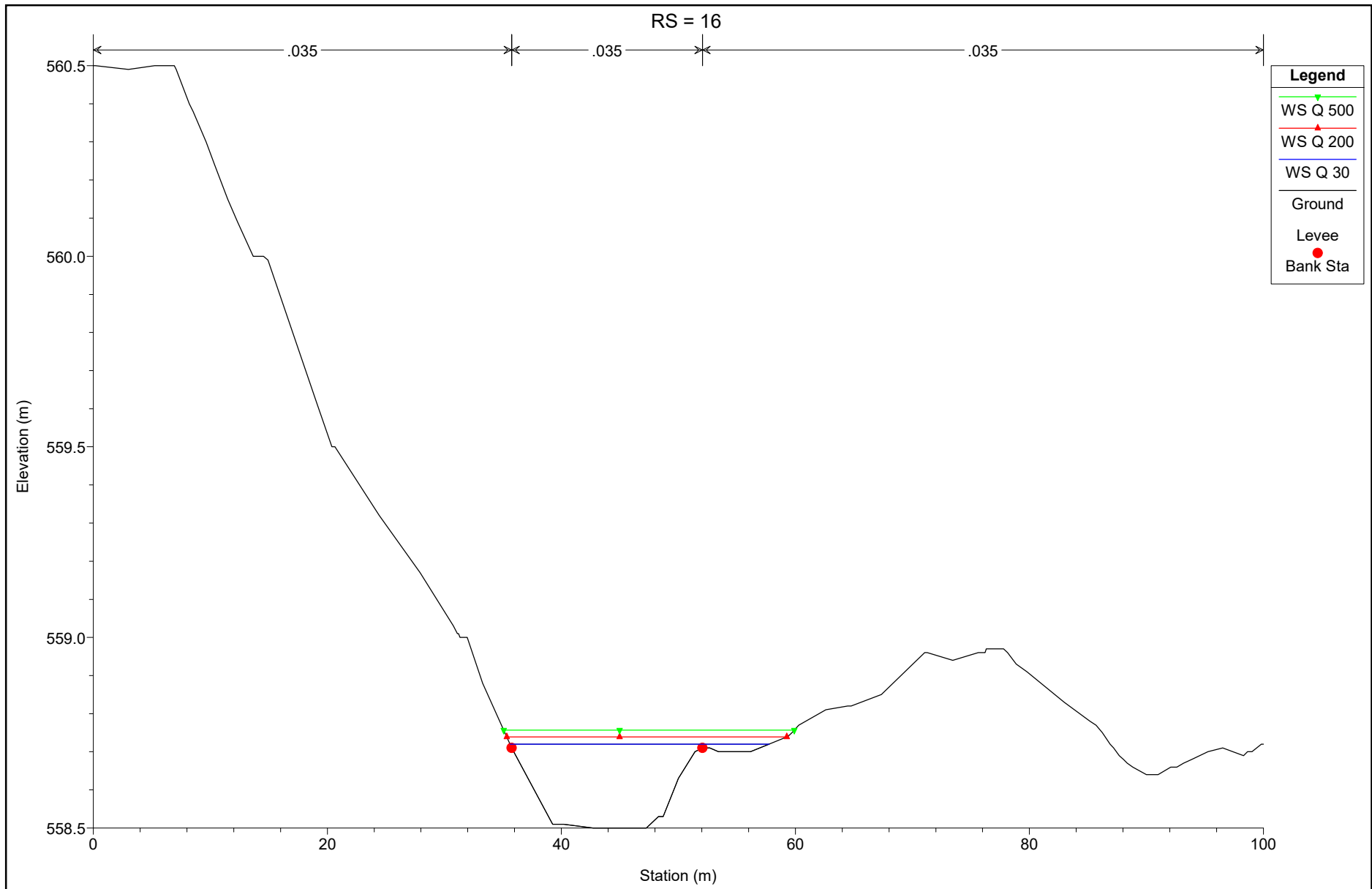


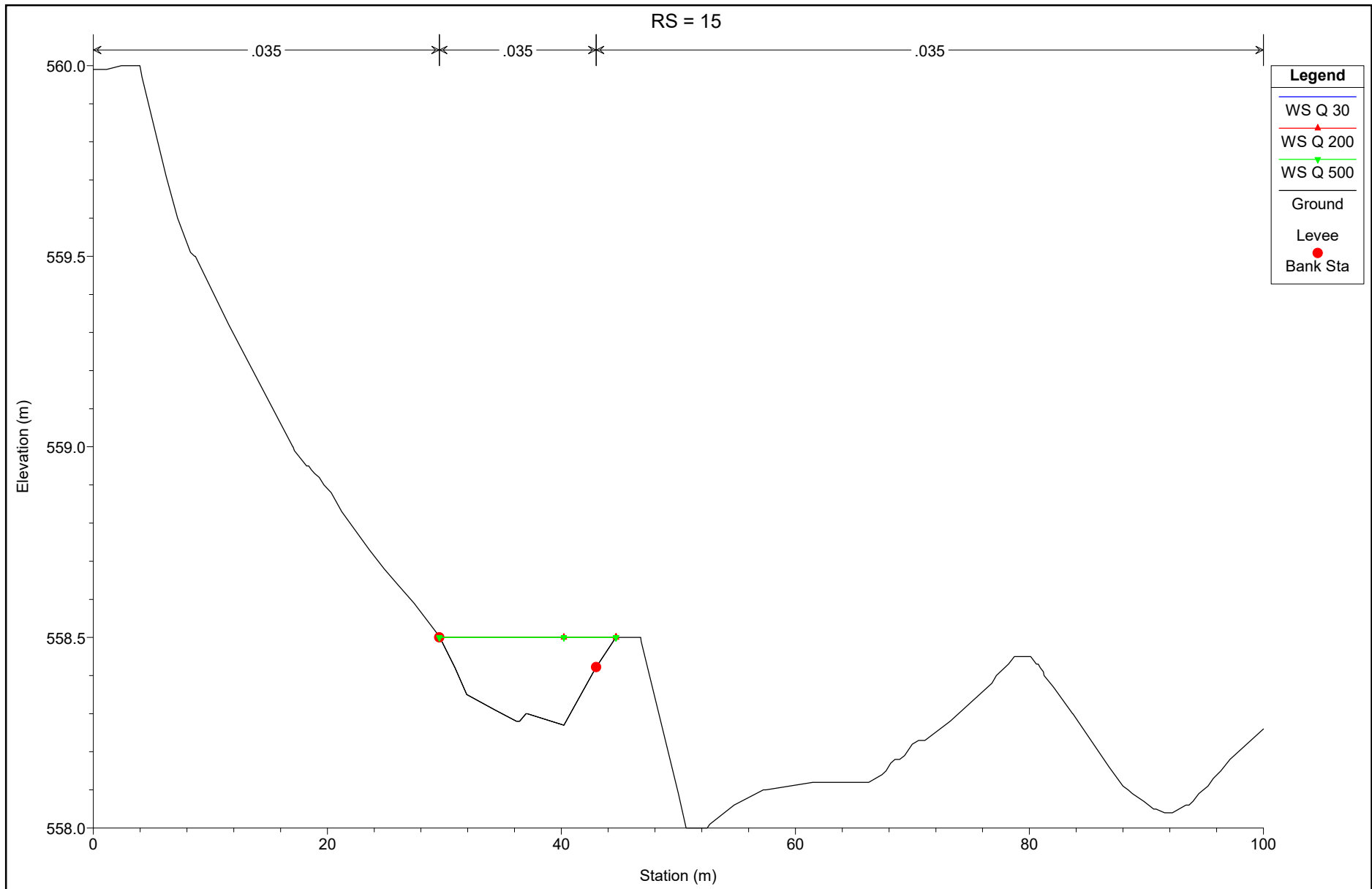


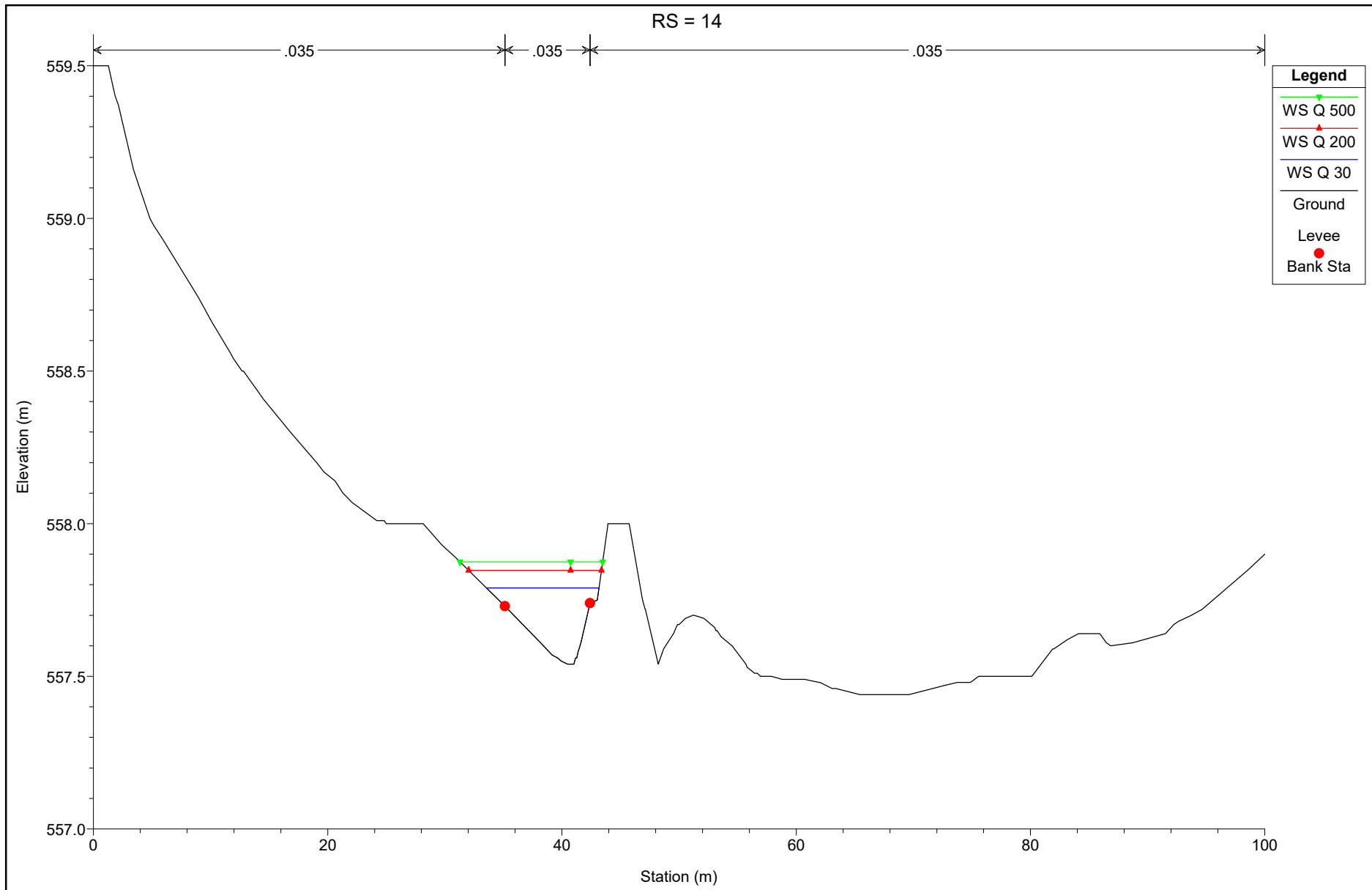


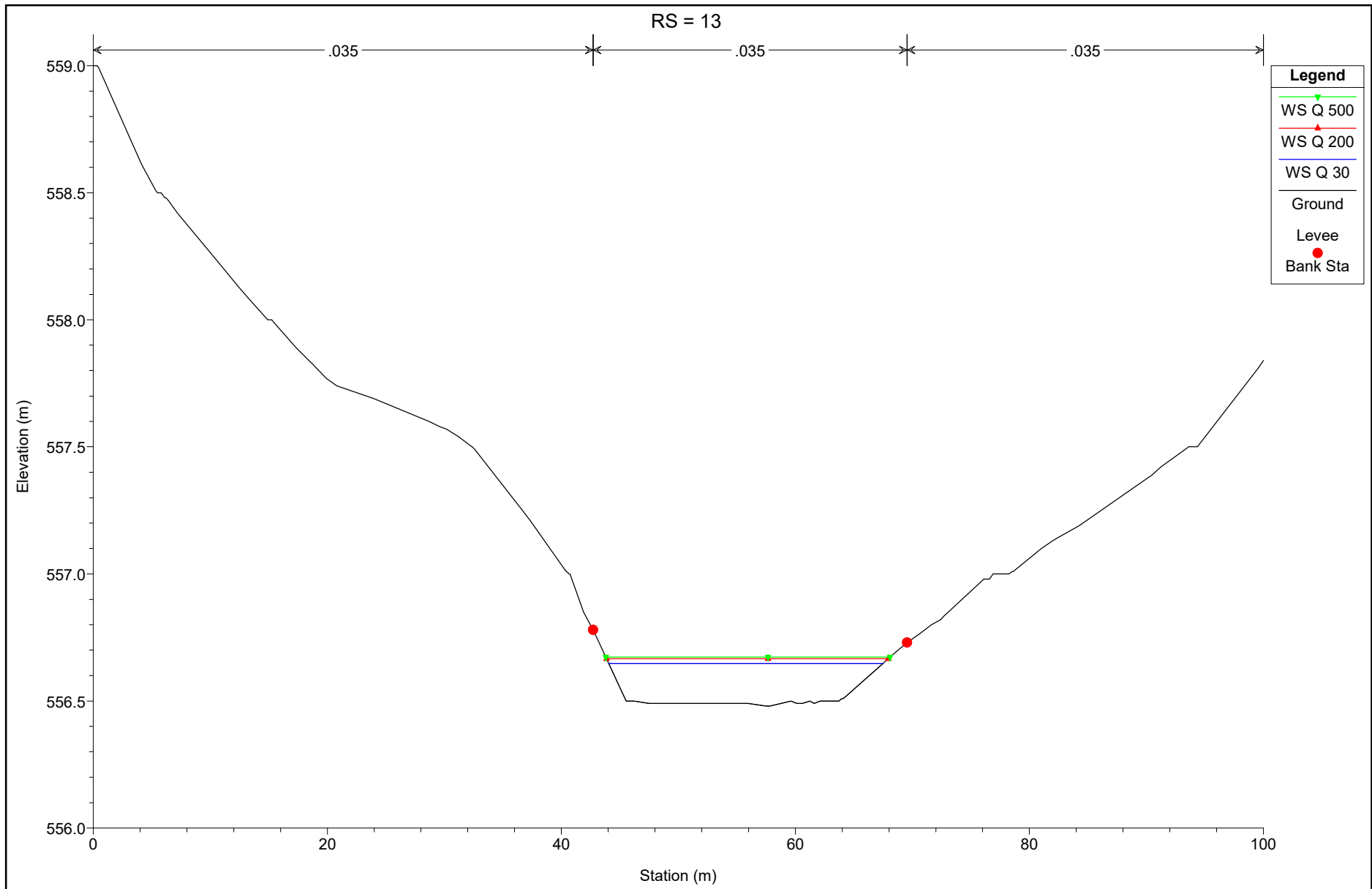


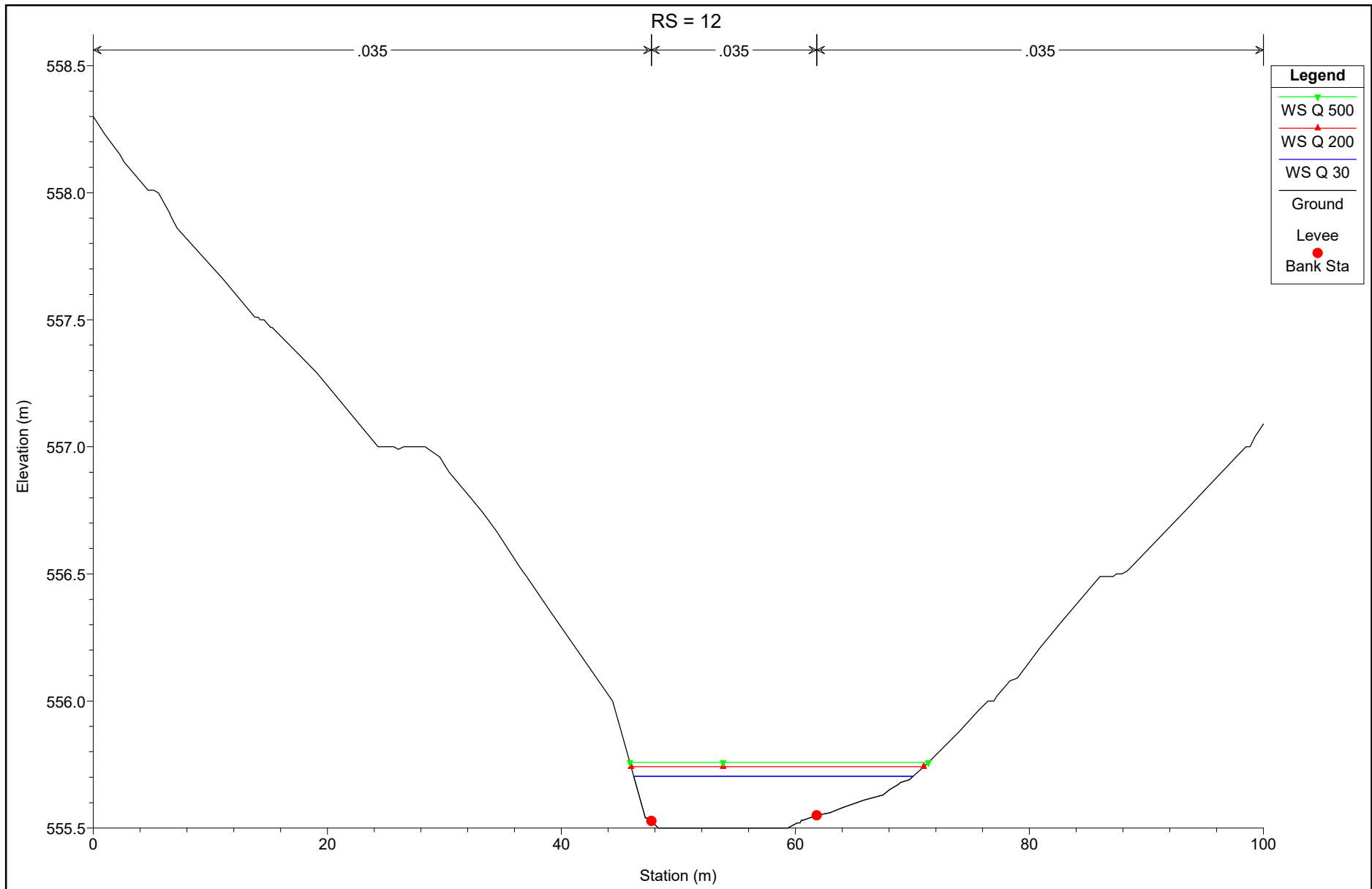


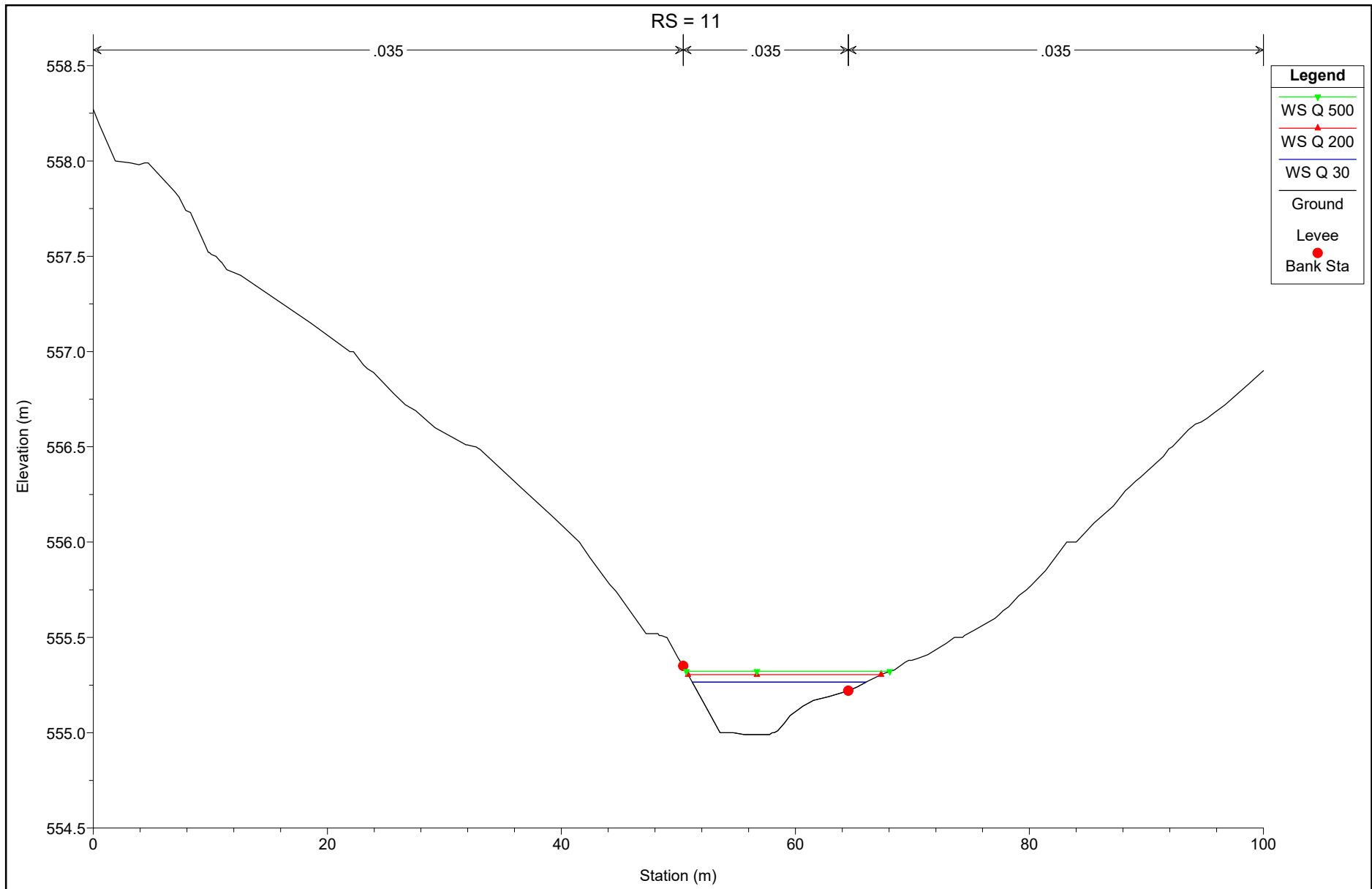


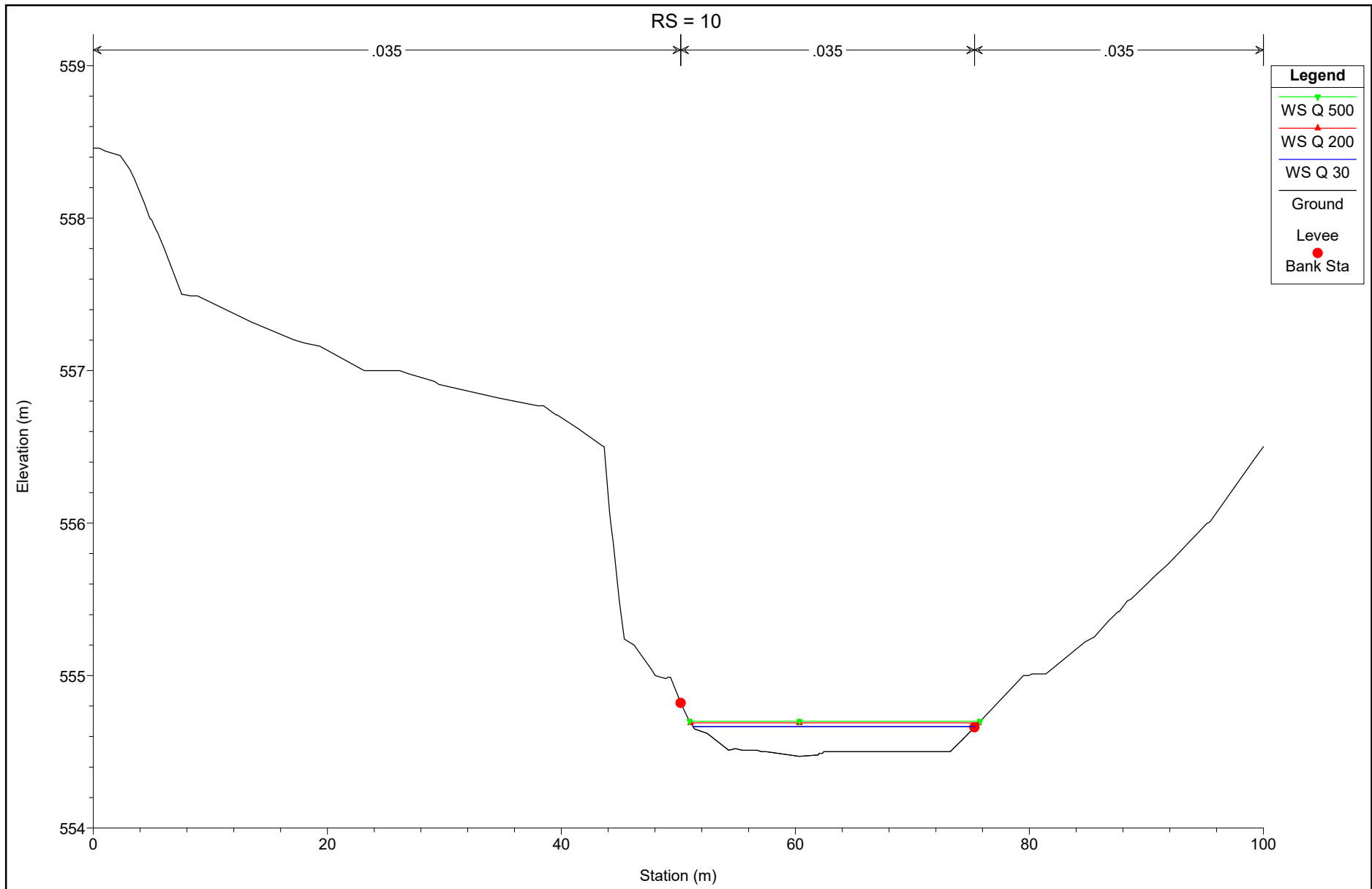


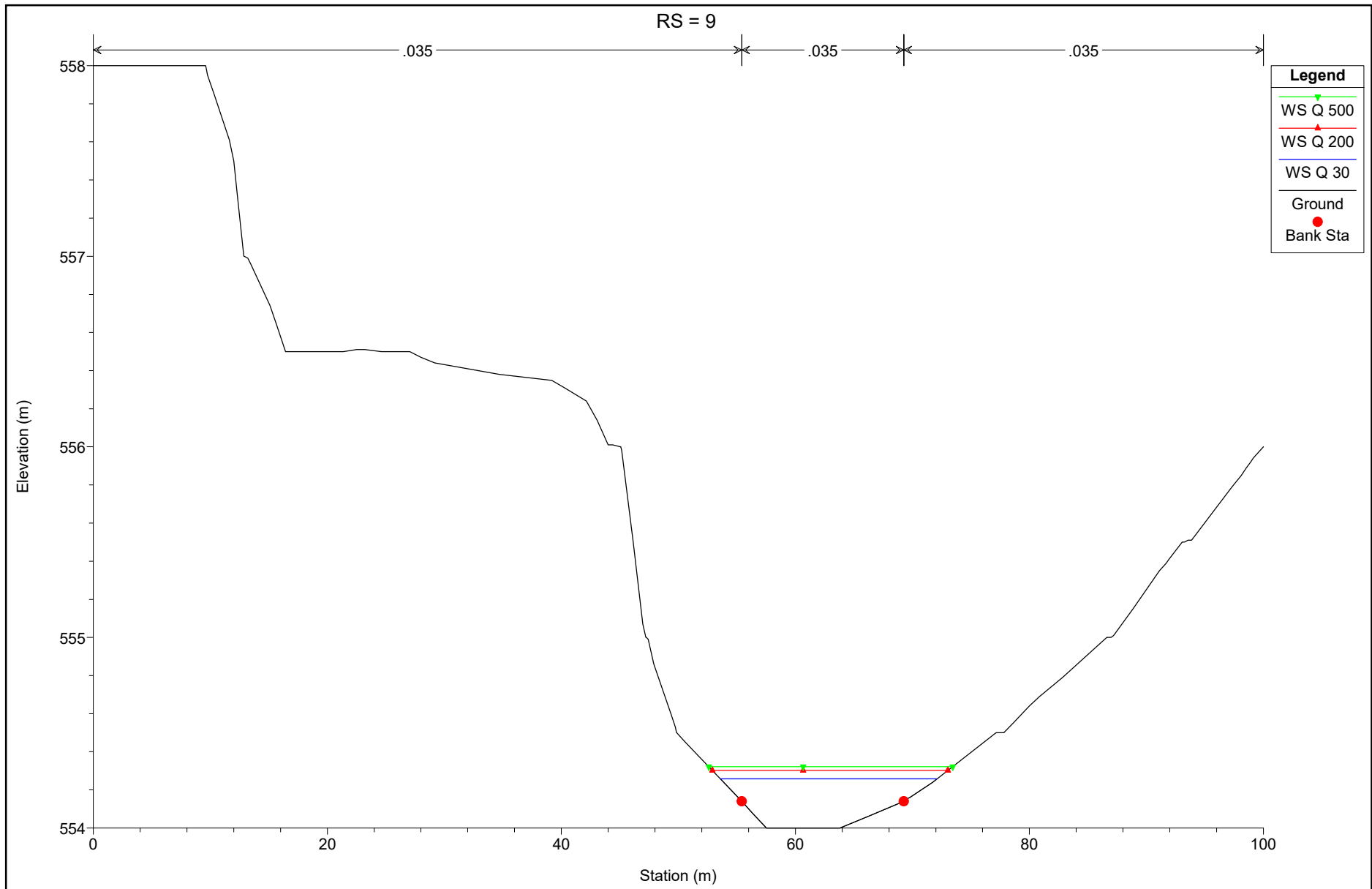


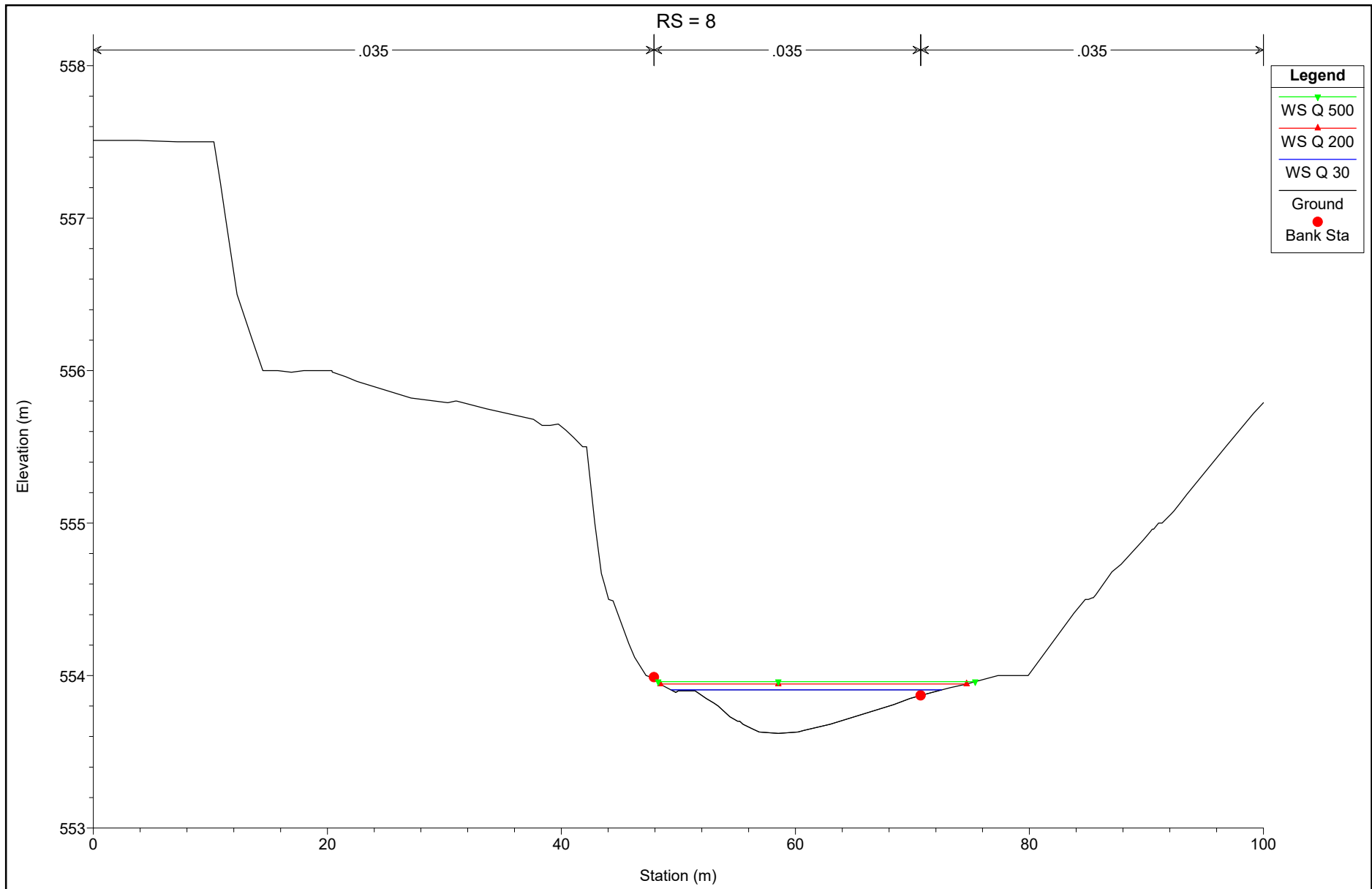


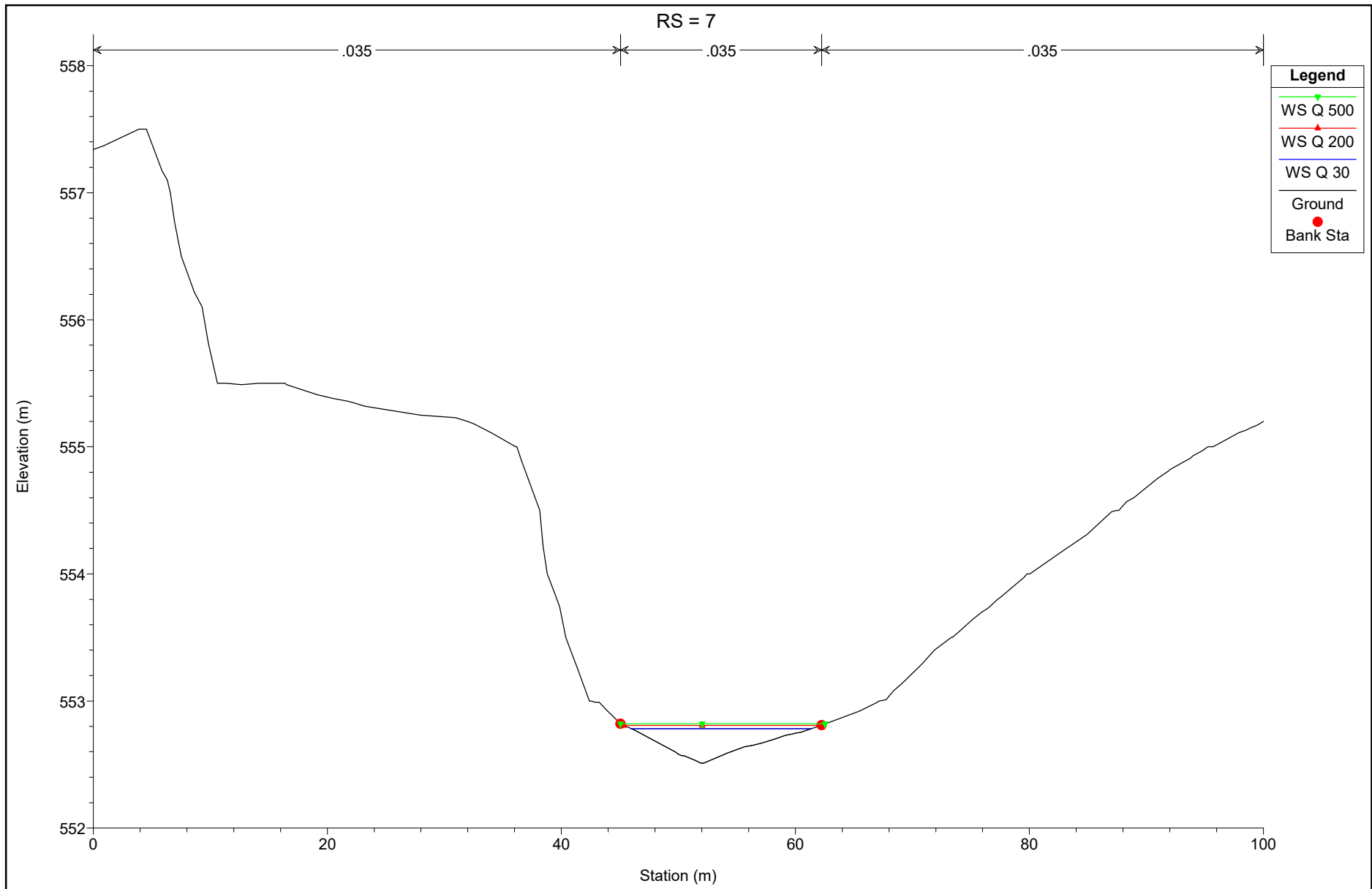


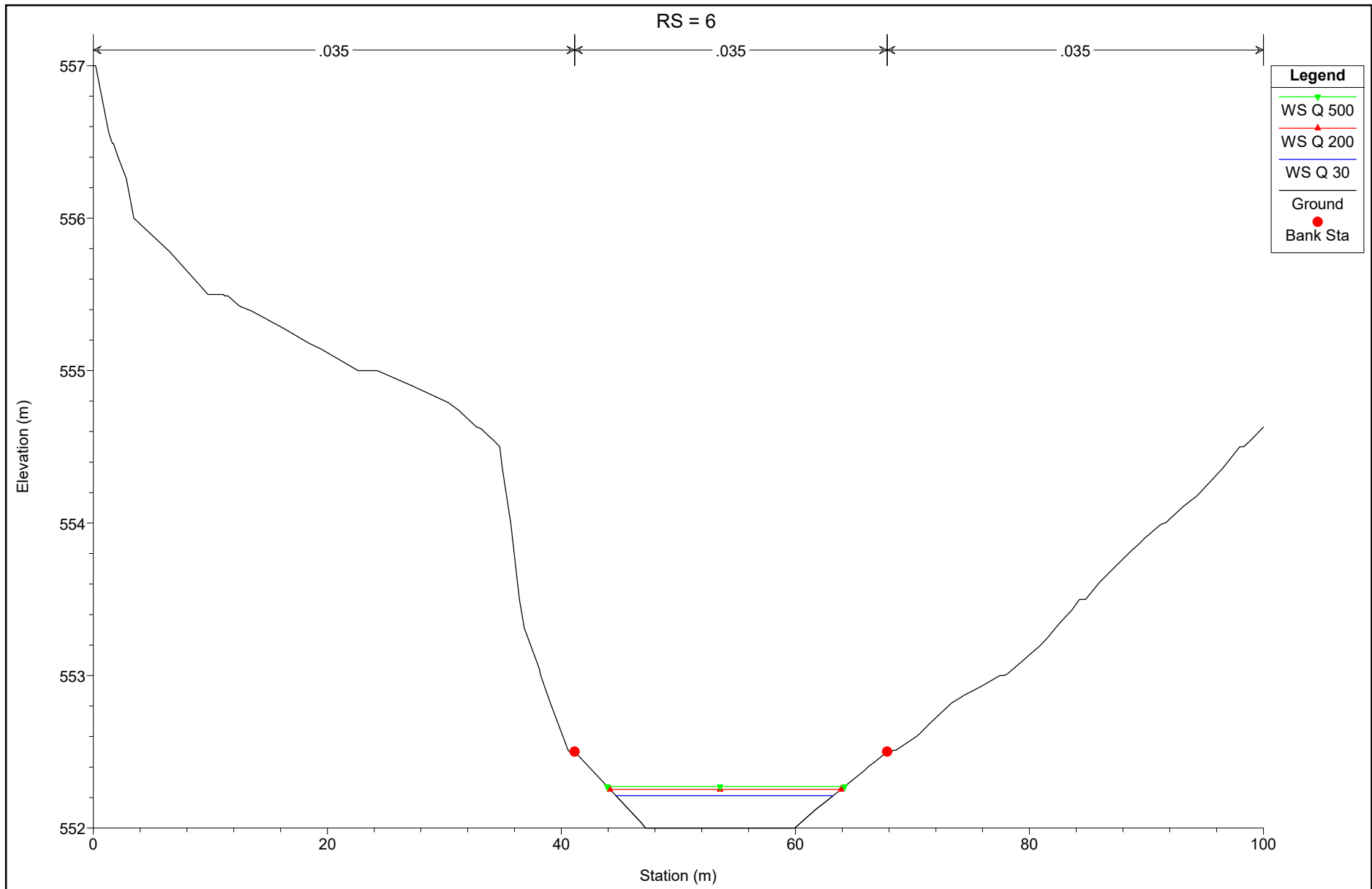


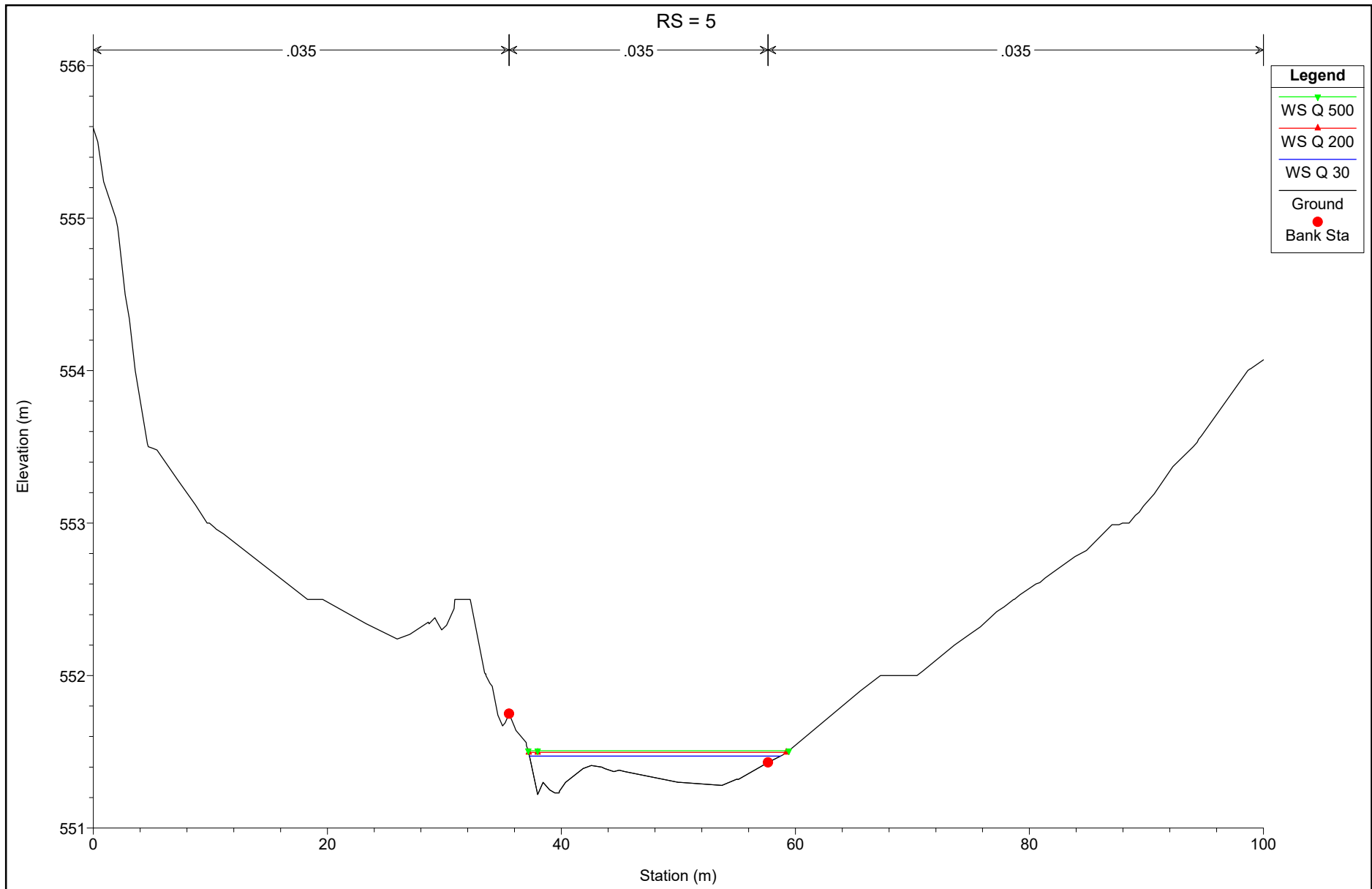


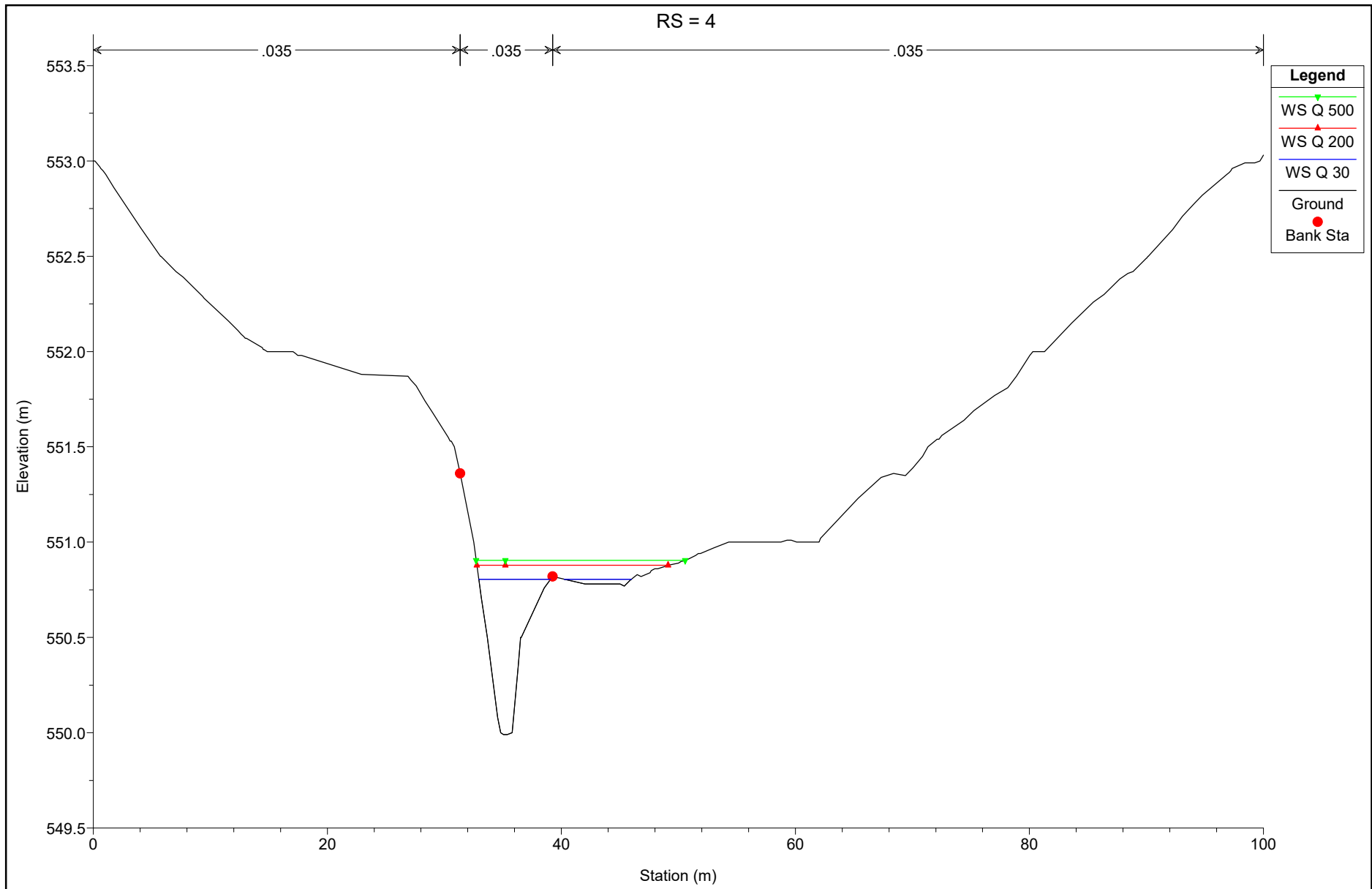


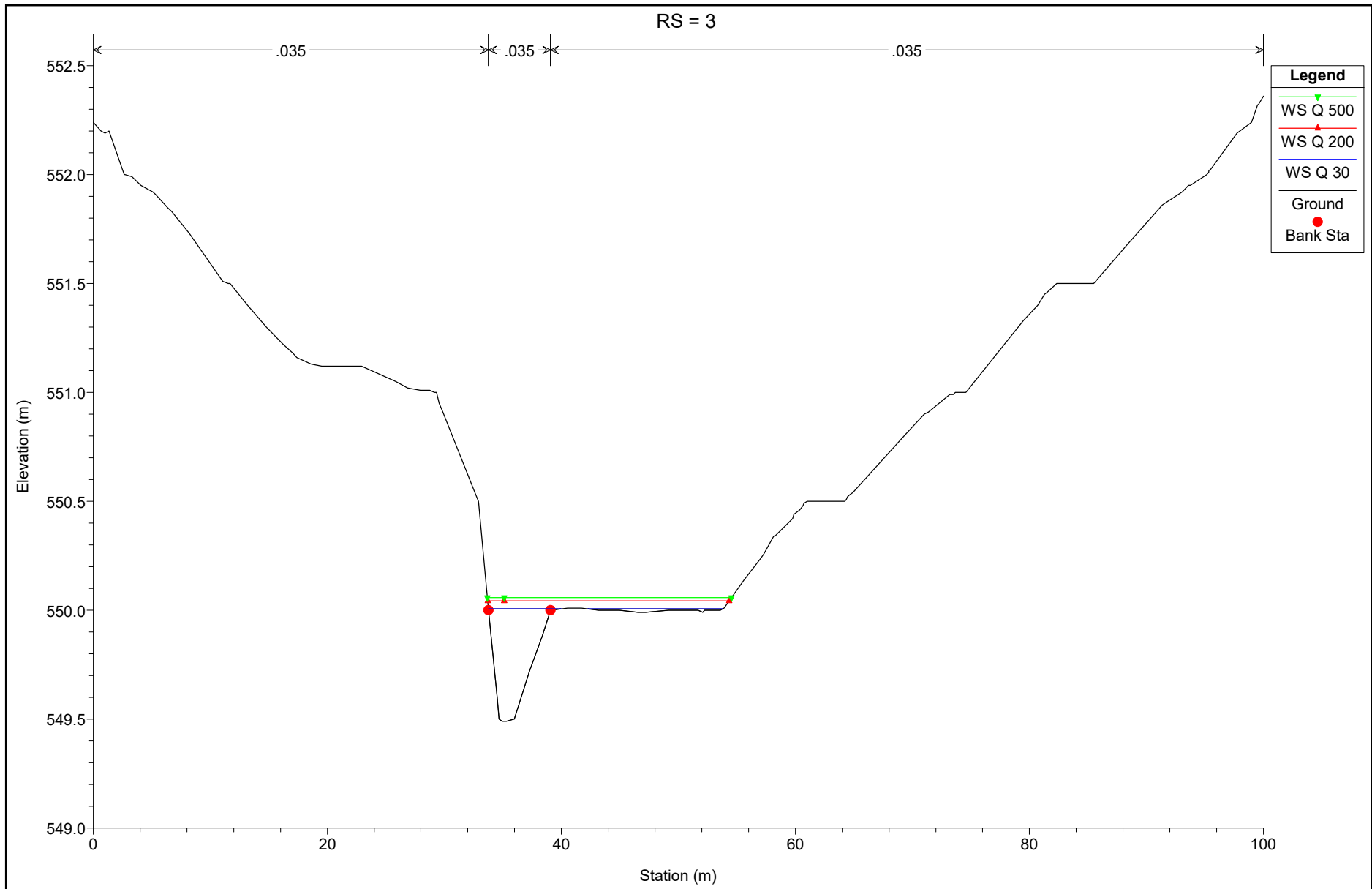


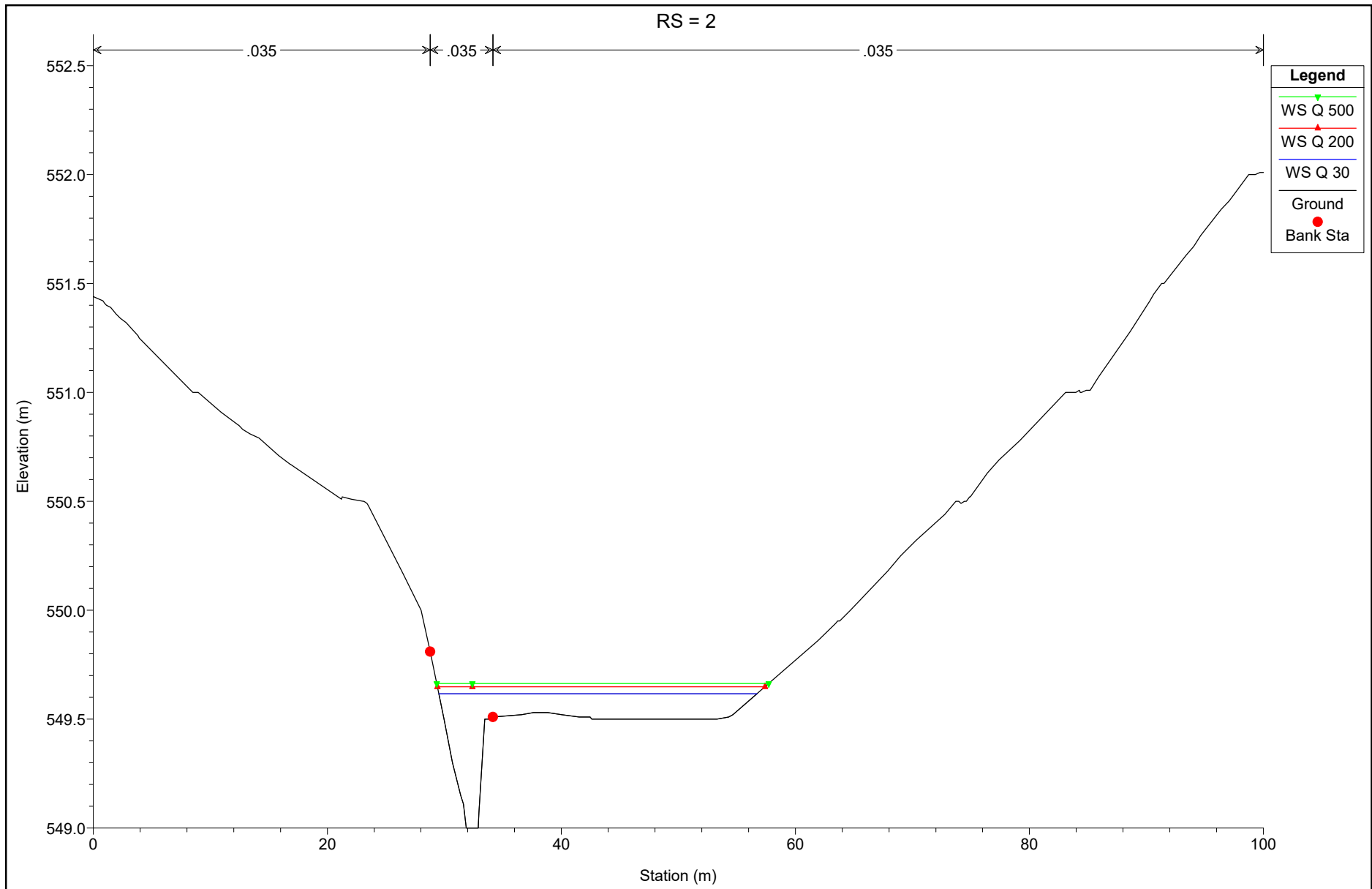


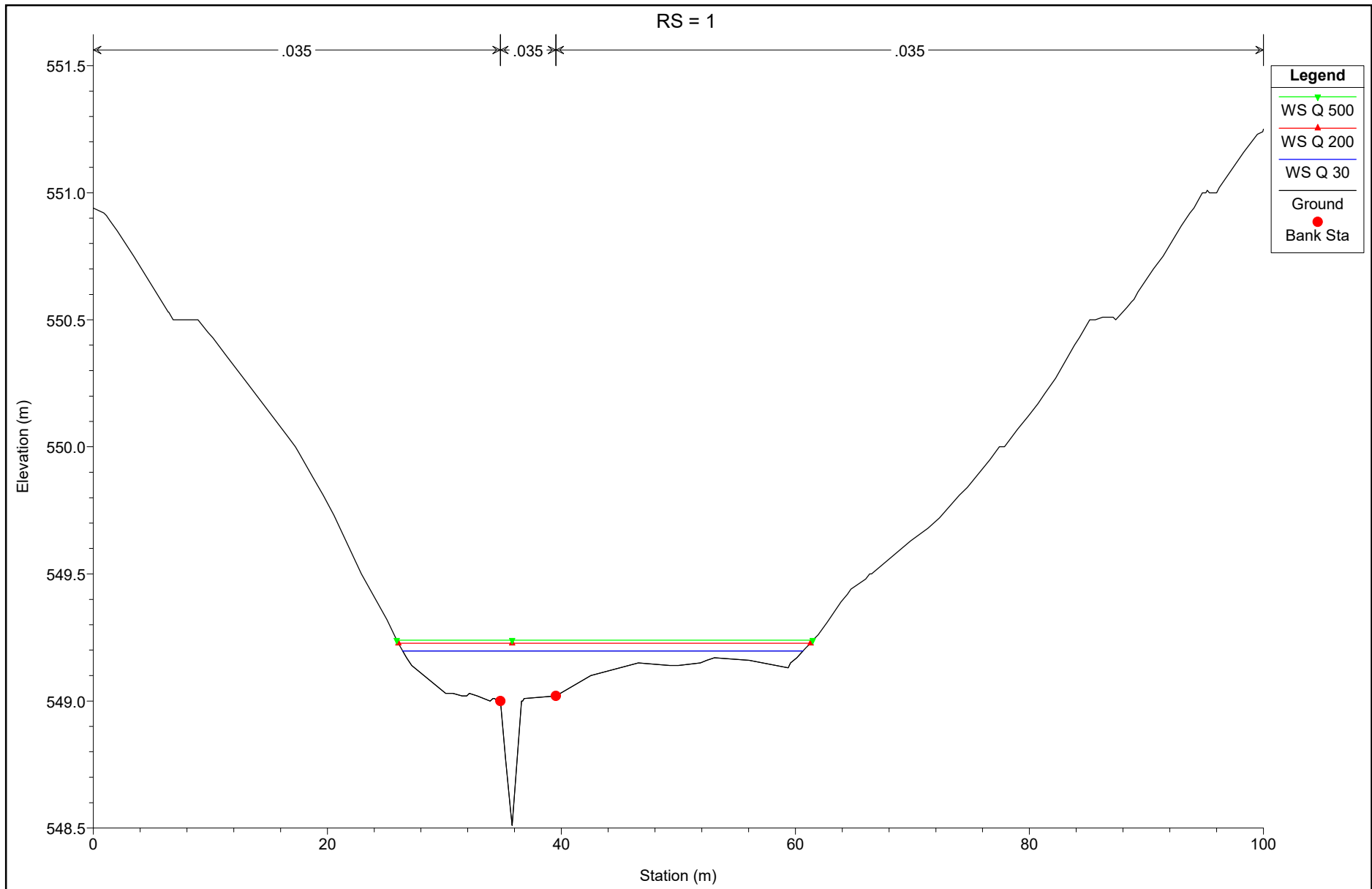












HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 4 Reach: ASSE 4

Reach	River Sta	Profile	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)	
ASSE 4	20	Q 30	4.39	560.50	560.93	560.93	561.05	0.020270	1.53	2.87	12.38	1.02
ASSE 4	20	Q 200	5.90	560.50	561.00	561.00	561.13	0.016998	1.60	3.77	17.29	0.96
ASSE 4	20	Q 500	6.63	560.50	561.02	561.02	561.16	0.017003	1.67	4.11	18.12	0.97
ASSE 4	19	Q 30	4.39	560.50	560.91	560.91	560.95	0.006036	0.91	5.04	20.56	0.57
ASSE 4	19	Q 200	5.90	560.50	560.91	560.91	560.98	0.010902	1.23	5.04	20.56	0.76
ASSE 4	19	Q 500	6.63	560.50	560.91	560.91	561.00	0.013767	1.38	5.04	20.56	0.86
ASSE 4	18	Q 30	4.39	559.82	559.98	560.09	560.46	0.231624	3.06	1.43	13.66	3.02
ASSE 4	18	Q 200	5.90	559.82	560.04	560.14	560.35	0.091495	2.51	2.47	20.38	2.03
ASSE 4	18	Q 500	6.63	559.82	560.07	560.15	560.34	0.064762	2.34	3.03	21.57	1.75
ASSE 4	17	Q 30	4.39	559.00	559.38	559.38	559.47	0.017991	1.40	3.26	18.56	0.95
ASSE 4	17	Q 200	5.90	559.00	559.43	559.43	559.53	0.014999	1.47	4.34	23.39	0.90
ASSE 4	17	Q 500	6.63	559.00	559.44	559.45	559.56	0.016593	1.58	4.57	23.95	0.95
ASSE 4	16	Q 30	4.39	558.50	558.72	558.76	558.85	0.035909	1.62	2.77	22.17	1.28
ASSE 4	16	Q 200	5.90	558.50	558.74	558.80	558.93	0.043989	1.93	3.21	23.95	1.44
ASSE 4	16	Q 500	6.63	558.50	558.76	558.81	558.94	0.039234	1.94	3.64	24.83	1.38
ASSE 4	15	Q 30	4.39	558.27	558.50	558.50	558.50	0.000362	0.17	19.01	70.42	0.13
ASSE 4	15	Q 200	5.90	558.27	558.50	558.50	558.51	0.000655	0.22	19.01	70.42	0.17
ASSE 4	15	Q 500	6.63	558.27	558.50	558.50	558.51	0.000827	0.25	19.01	70.42	0.19
ASSE 4	14	Q 30	4.39	557.54	557.79	557.94	558.41	0.163878	3.52	1.30	9.59	2.74
ASSE 4	14	Q 200	5.90	557.54	557.85	558.00	558.39	0.101296	3.37	1.90	11.33	2.26
ASSE 4	14	Q 500	6.63	557.54	557.88	558.00	558.39	0.082221	3.28	2.23	12.18	2.08
ASSE 4	13	Q 30	4.39	556.48	556.65	556.66	556.74	0.031215	1.35	3.25	23.45	1.16
ASSE 4	13	Q 200	5.90	556.48	556.67	556.70	556.80	0.038453	1.60	3.68	24.09	1.31
ASSE 4	13	Q 500	6.63	556.48	556.67	556.72	556.83	0.043157	1.73	3.83	24.29	1.39
ASSE 4	12	Q 30	4.39	555.50	555.70	555.71	555.78	0.018137	1.31	3.71	23.88	0.94
ASSE 4	12	Q 200	5.90	555.50	555.74	555.74	555.83	0.016911	1.42	4.63	25.02	0.93
ASSE 4	12	Q 500	6.63	555.50	555.76	555.76	555.85	0.016475	1.47	5.05	25.50	0.93

HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 4 Reach: ASSE 4 (Continued)

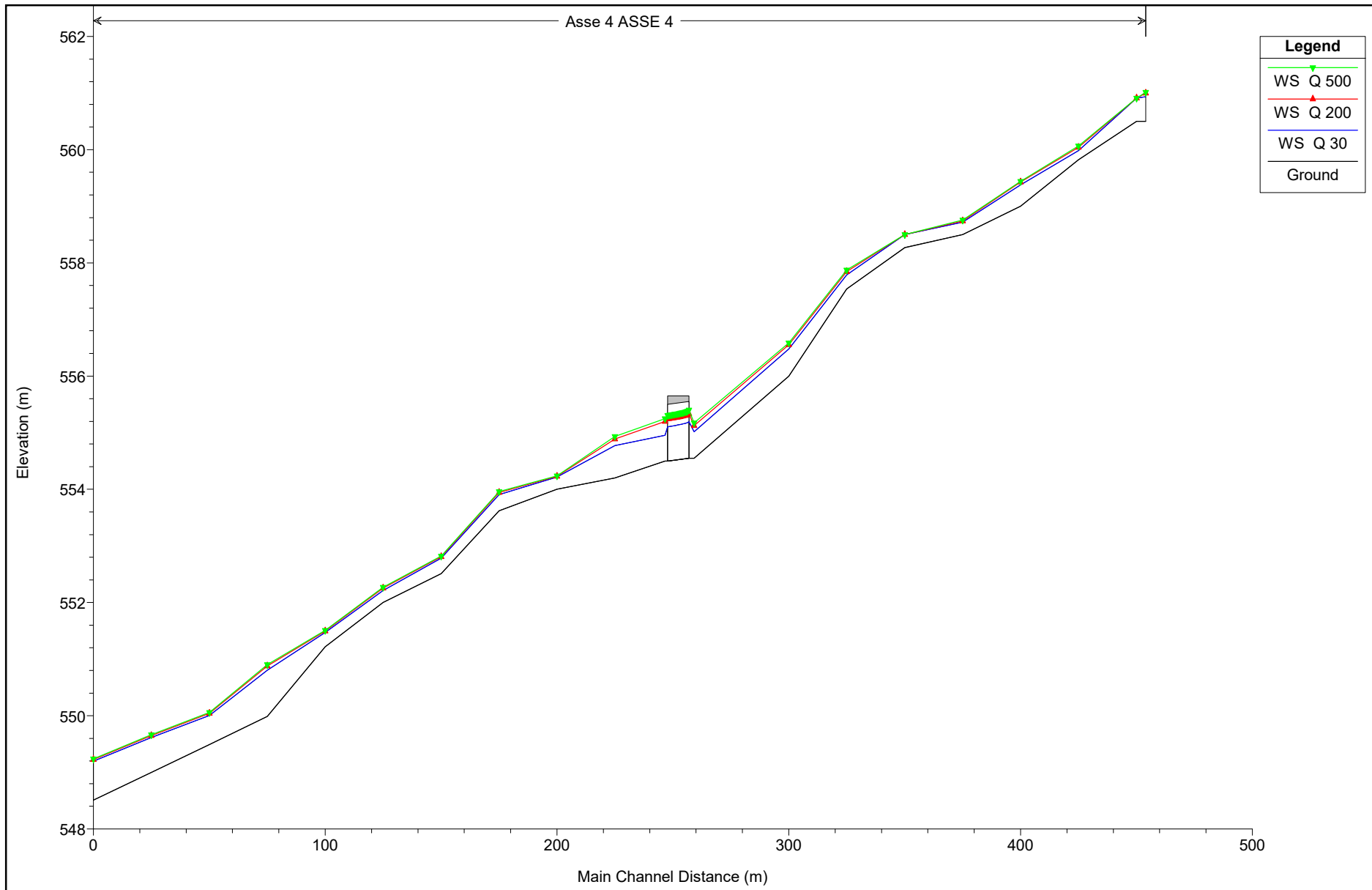
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
ASSE 4	11	Q 30	4.39	554.99	555.27	555.31	555.44	0.042503	1.85	2.40	14.88	1.41
ASSE 4	11	Q 200	5.90	554.99	555.30	555.37	555.51	0.039907	2.02	3.00	16.49	1.40
ASSE 4	11	Q 500	6.63	554.99	555.32	555.39	555.54	0.038793	2.08	3.30	17.39	1.40
ASSE 4	10	Q 30	4.39	554.47	554.66	554.67	554.74	0.023605	1.23	3.57	24.12	1.02
ASSE 4	10	Q 200	5.90	554.47	554.69	554.70	554.79	0.025807	1.42	4.17	24.63	1.09
ASSE 4	10	Q 500	6.63	554.47	554.70	554.72	554.81	0.026992	1.50	4.42	24.84	1.13
ASSE 4	9	Q 30	4.39	554.00	554.26	554.26	554.35	0.017799	1.39	3.32	18.50	0.95
ASSE 4	9	Q 200	5.90	554.00	554.30	554.30	554.41	0.016453	1.51	4.19	20.13	0.94
ASSE 4	9	Q 500	6.63	554.00	554.32	554.32	554.44	0.015935	1.56	4.59	20.85	0.93
ASSE 4	8	Q 30	4.39	553.62	553.91	553.91	553.99	0.021861	1.26	3.51	23.11	1.00
ASSE 4	8	Q 200	5.90	553.62	553.95	553.95	554.04	0.019606	1.34	4.48	26.18	0.97
ASSE 4	8	Q 500	6.63	553.62	553.96	553.96	554.06	0.019176	1.39	4.90	27.11	0.97
ASSE 4	7	Q 30	4.39	552.51	552.78	552.85	553.02	0.082660	2.14	2.05	15.40	1.87
ASSE 4	7	Q 200	5.90	552.51	552.81	552.90	553.10	0.091379	2.40	2.46	16.82	2.00
ASSE 4	7	Q 500	6.63	552.51	552.82	552.92	553.14	0.090981	2.49	2.67	17.46	2.02
ASSE 4	6	Q 30	4.39	552.00	552.21	552.21	552.30	0.021631	1.33	3.30	18.56	1.01
ASSE 4	6	Q 200	5.90	552.00	552.25	552.25	552.36	0.020660	1.44	4.10	19.75	1.01
ASSE 4	6	Q 500	6.63	552.00	552.27	552.27	552.38	0.020150	1.48	4.48	20.28	1.01
ASSE 4	5	Q 30	4.39	551.22	551.47	551.50	551.59	0.038852	1.52	2.90	21.45	1.29
ASSE 4	5	Q 200	5.90	551.22	551.50	551.54	551.65	0.040905	1.74	3.43	22.02	1.36
ASSE 4	5	Q 500	6.63	551.22	551.51	551.55	551.68	0.042084	1.83	3.67	22.29	1.40
ASSE 4	4	Q 30	4.39	549.99	550.81	550.85	550.98	0.016483	1.86	2.46	11.89	0.96
ASSE 4	4	Q 200	5.90	549.99	550.88	550.93	551.06	0.015269	1.95	3.51	16.34	0.95
ASSE 4	4	Q 500	6.63	549.99	550.91	550.95	551.09	0.014930	1.99	3.98	17.85	0.94
ASSE 4	3	Q 30	4.39	549.49	550.01	550.11	550.35	0.040090	2.60	1.78	17.72	1.48
ASSE 4	3	Q 200	5.90	549.49	550.04	550.16	550.44	0.042932	2.90	2.52	20.64	1.56

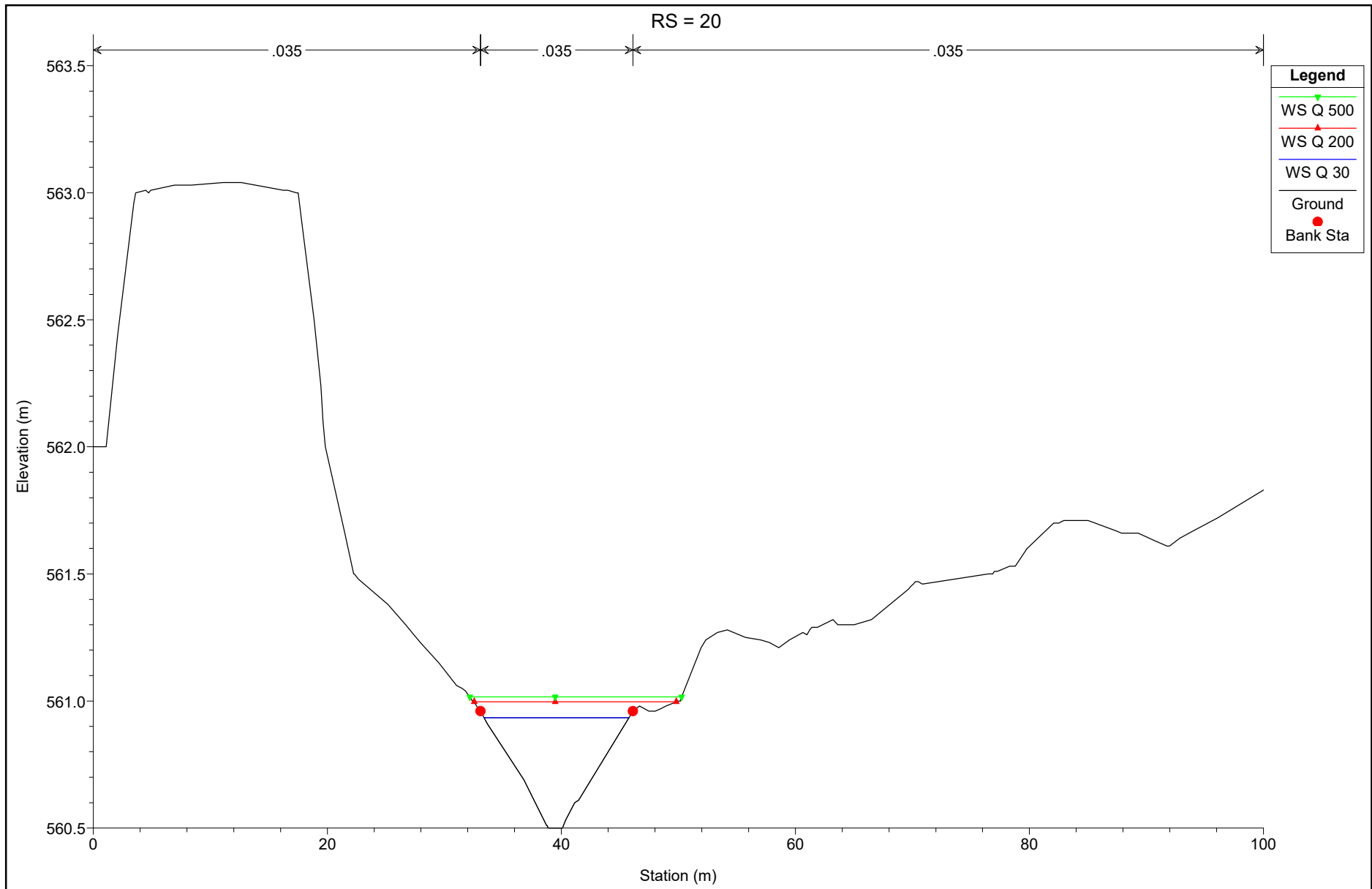
HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 4 Reach: ASSE 4 (Continued)

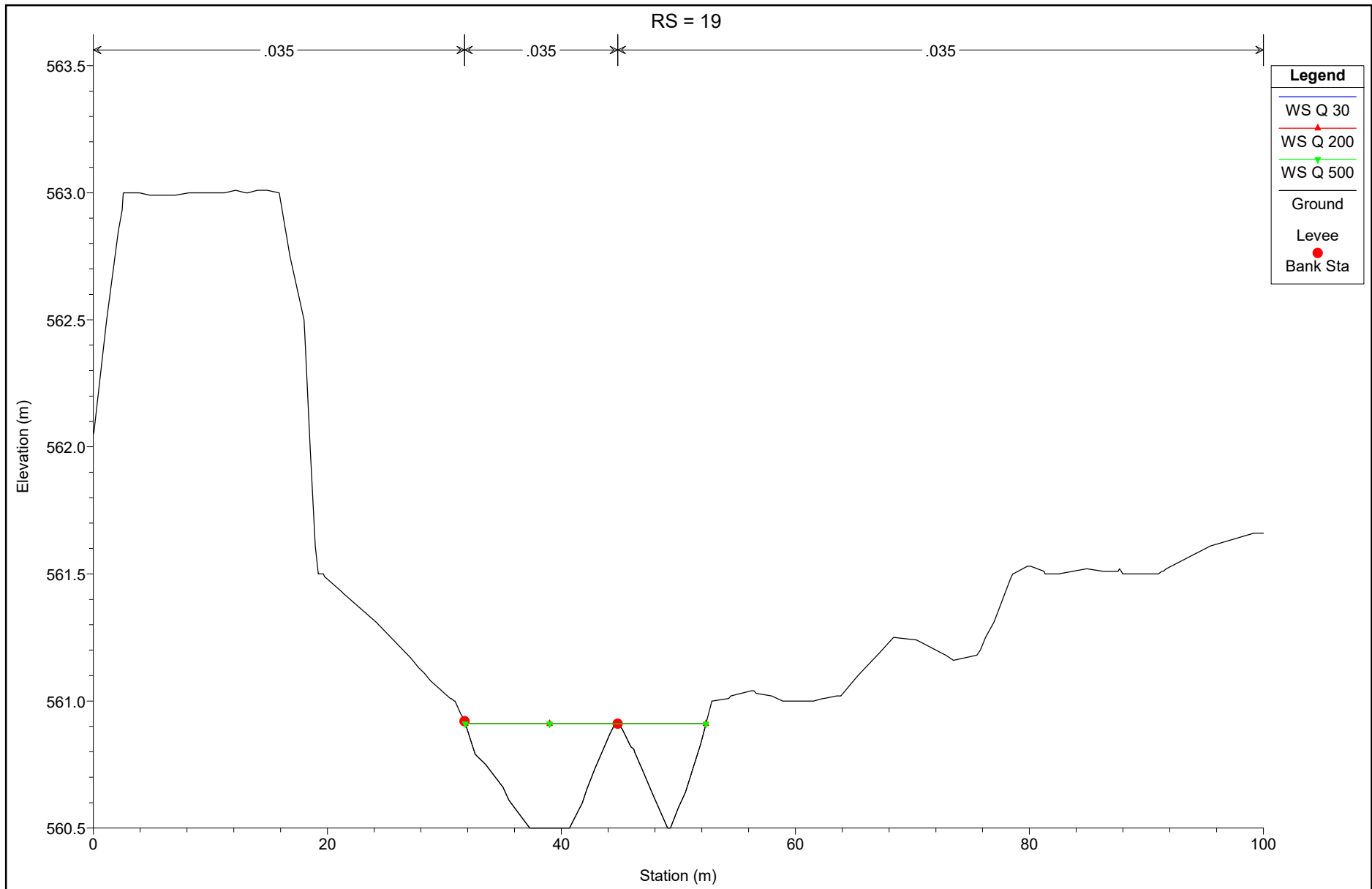
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
ASSE 4	3	Q 500	6.63	549.49	550.06	550.17	550.47	0.043844	3.01	2.82	20.85	1.58
ASSE 4	2	Q 30	4.39	549.00	549.62	549.63	549.71	0.014465	1.64	3.93	27.18	0.89
ASSE 4	2	Q 200	5.90	549.00	549.65	549.67	549.75	0.015310	1.76	4.82	28.00	0.92
ASSE 4	2	Q 500	6.63	549.00	549.66	549.68	549.77	0.015515	1.80	5.23	28.36	0.93
ASSE 4	1	Q 30	4.39	548.51	549.20	549.22	549.29	0.019824	1.68	3.85	34.21	1.01
ASSE 4	1	Q 200	5.90	548.51	549.23	549.25	549.33	0.018973	1.75	4.91	35.24	1.00
ASSE 4	1	Q 500	6.63	548.51	549.24	549.26	549.34	0.019155	1.81	5.33	35.55	1.01

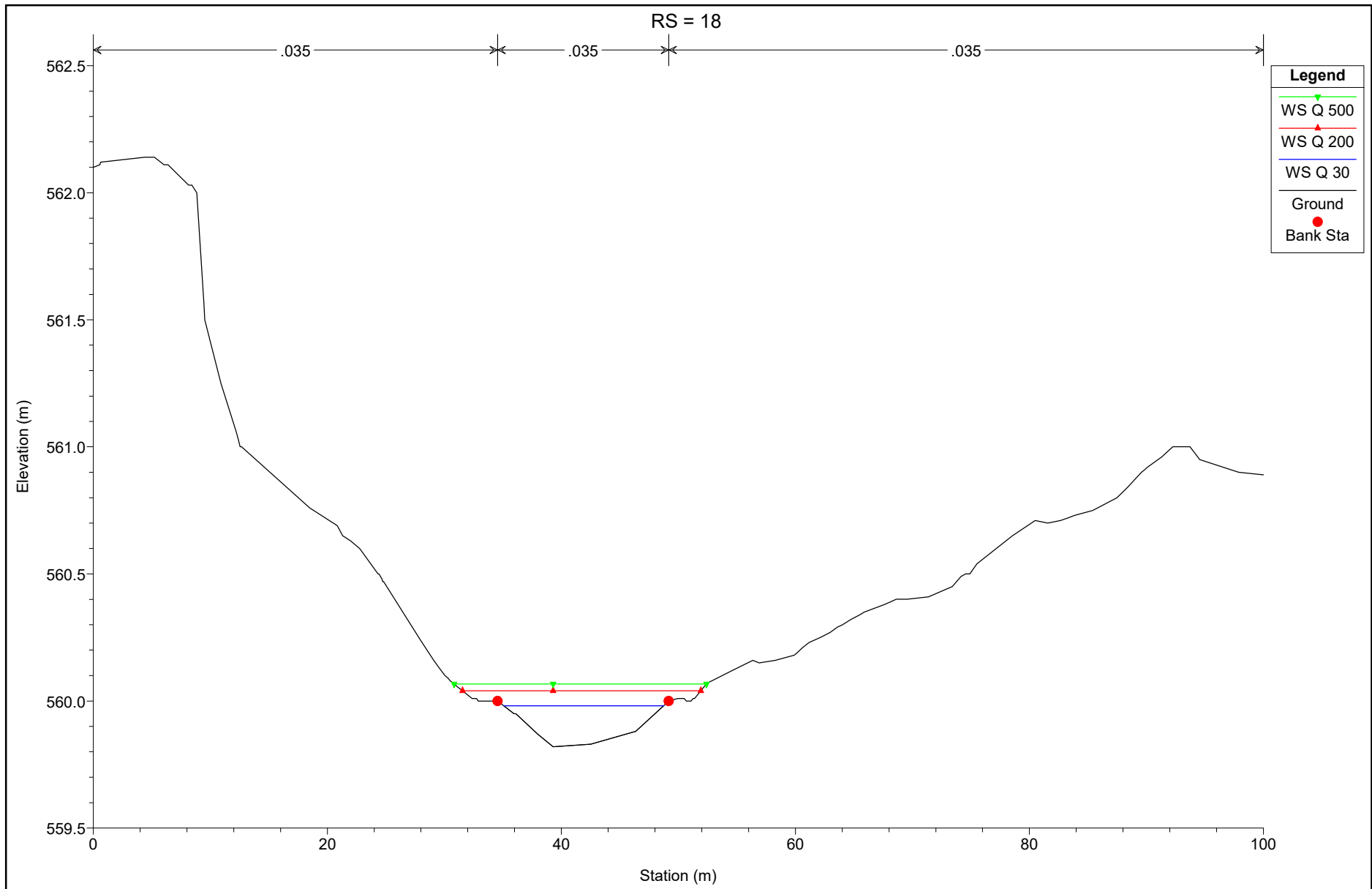
ASSE 4: MODELLAZIONI STATO DI PROGETTO

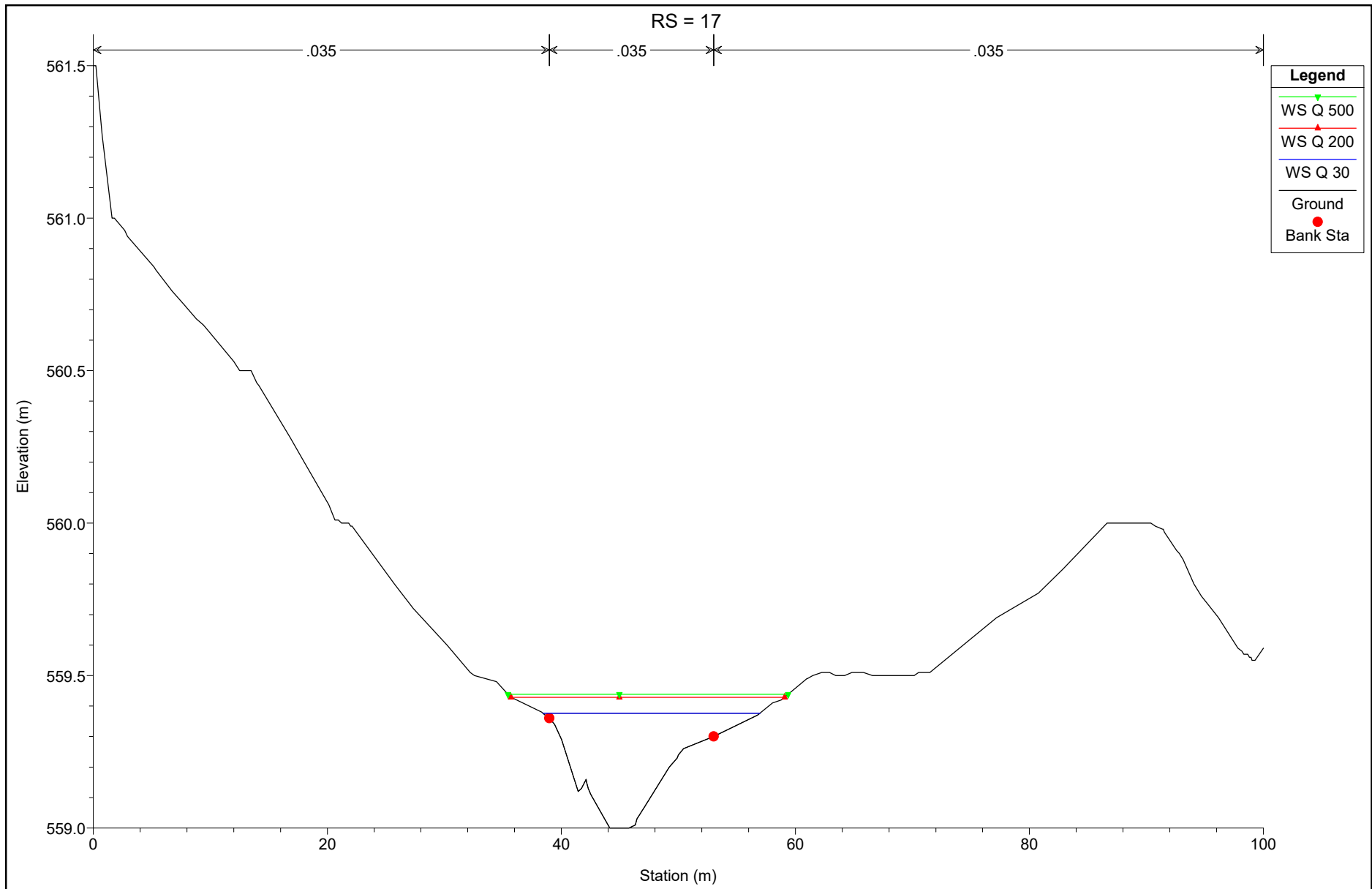


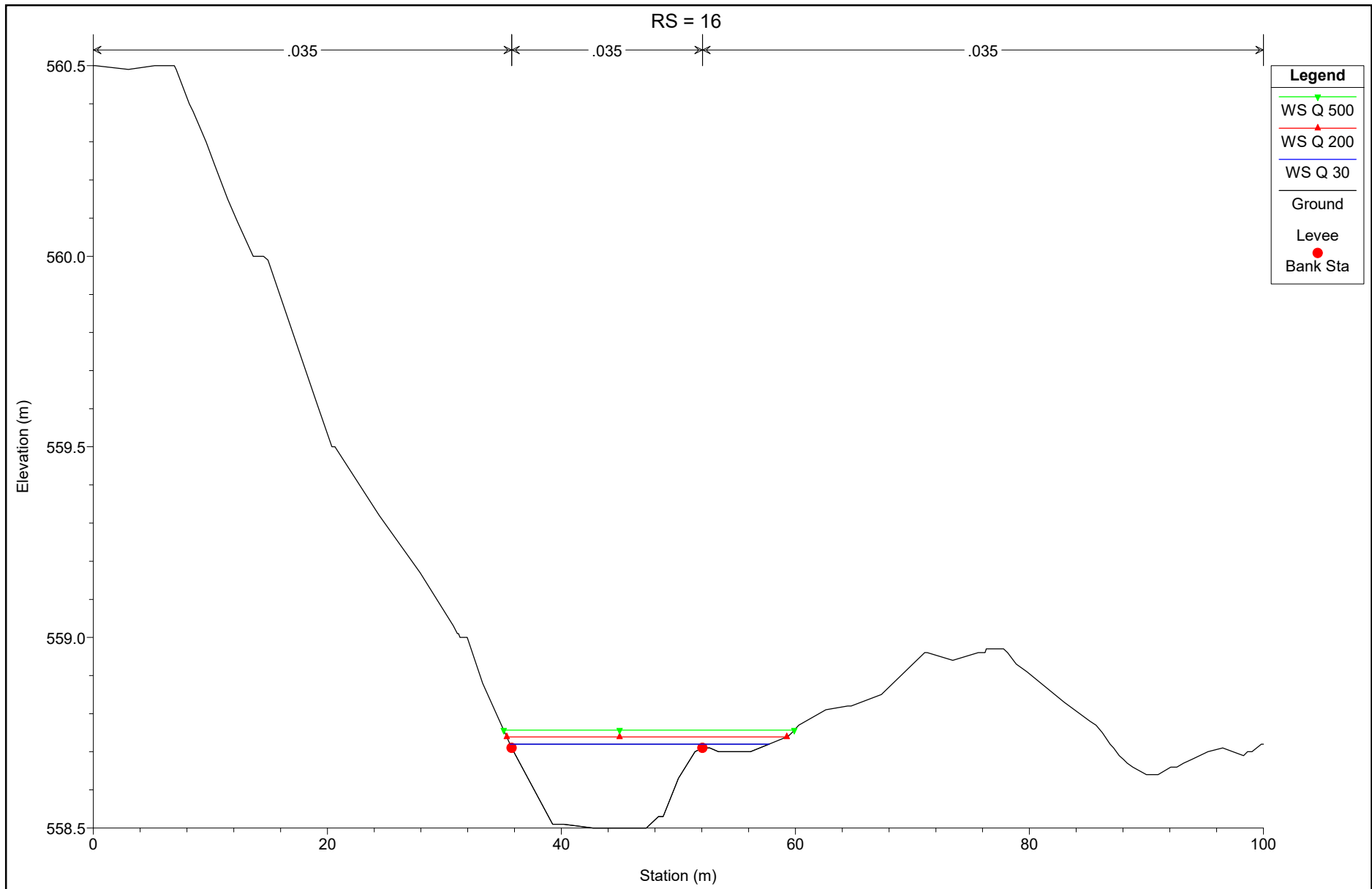


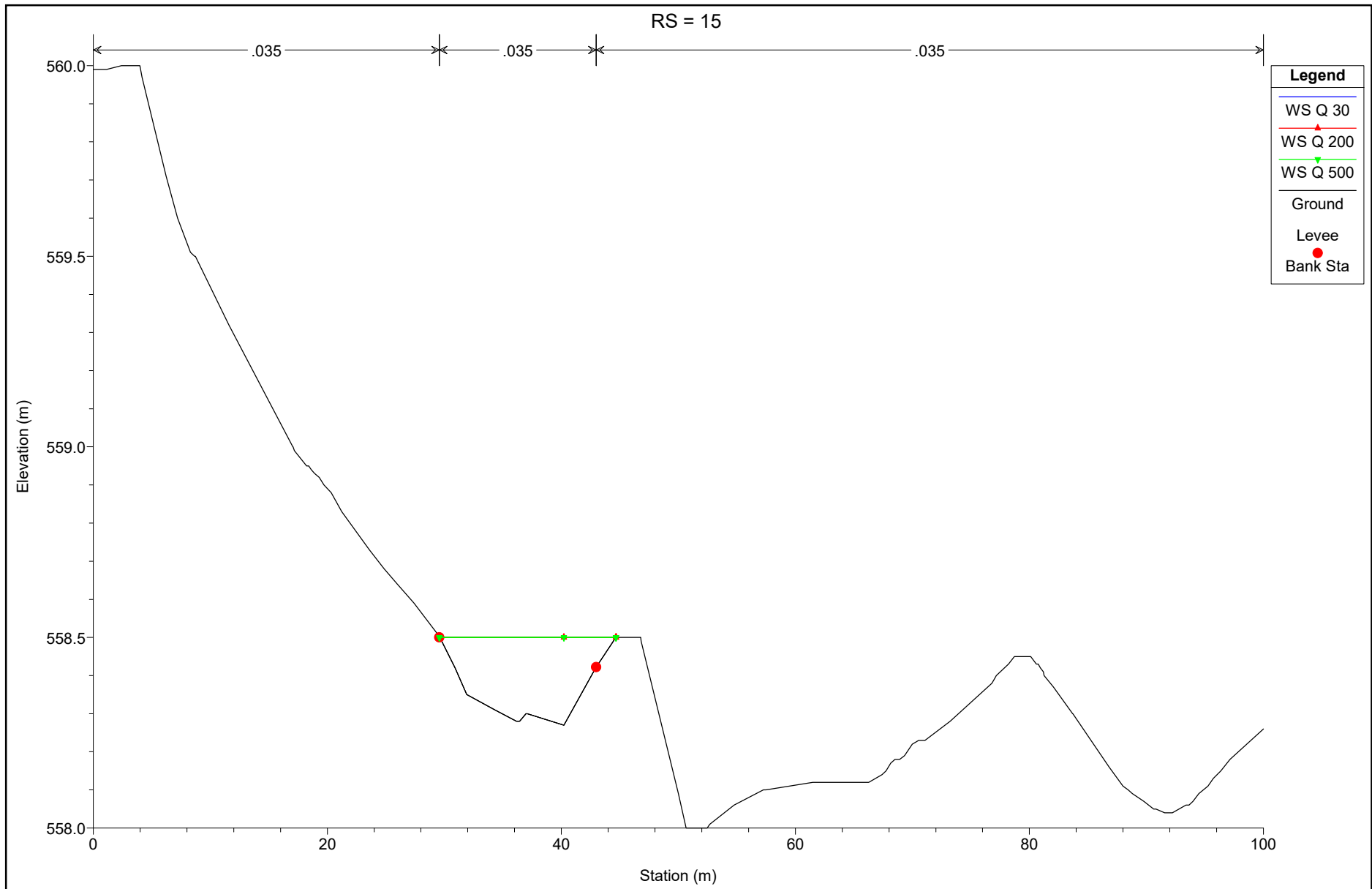


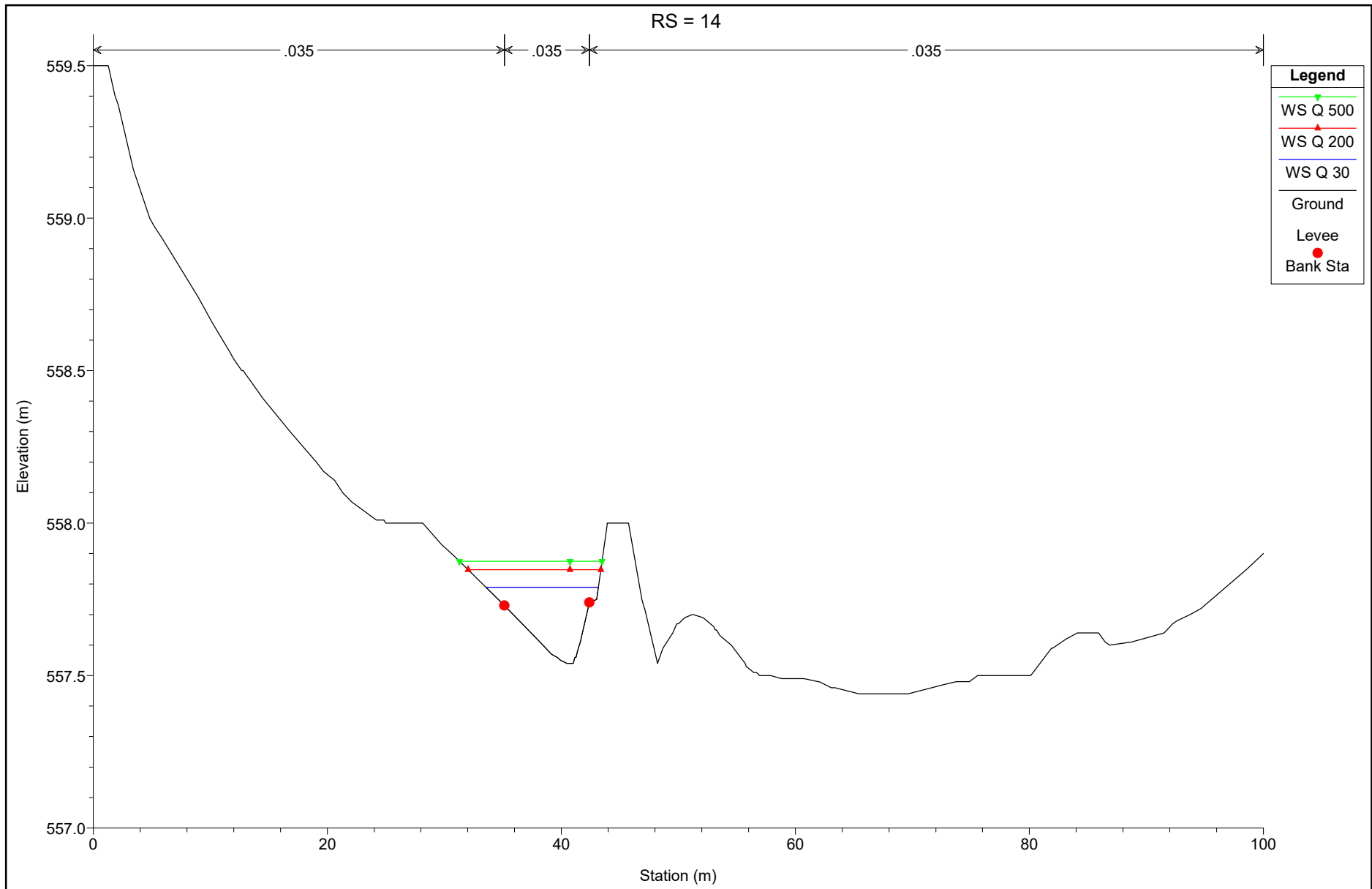


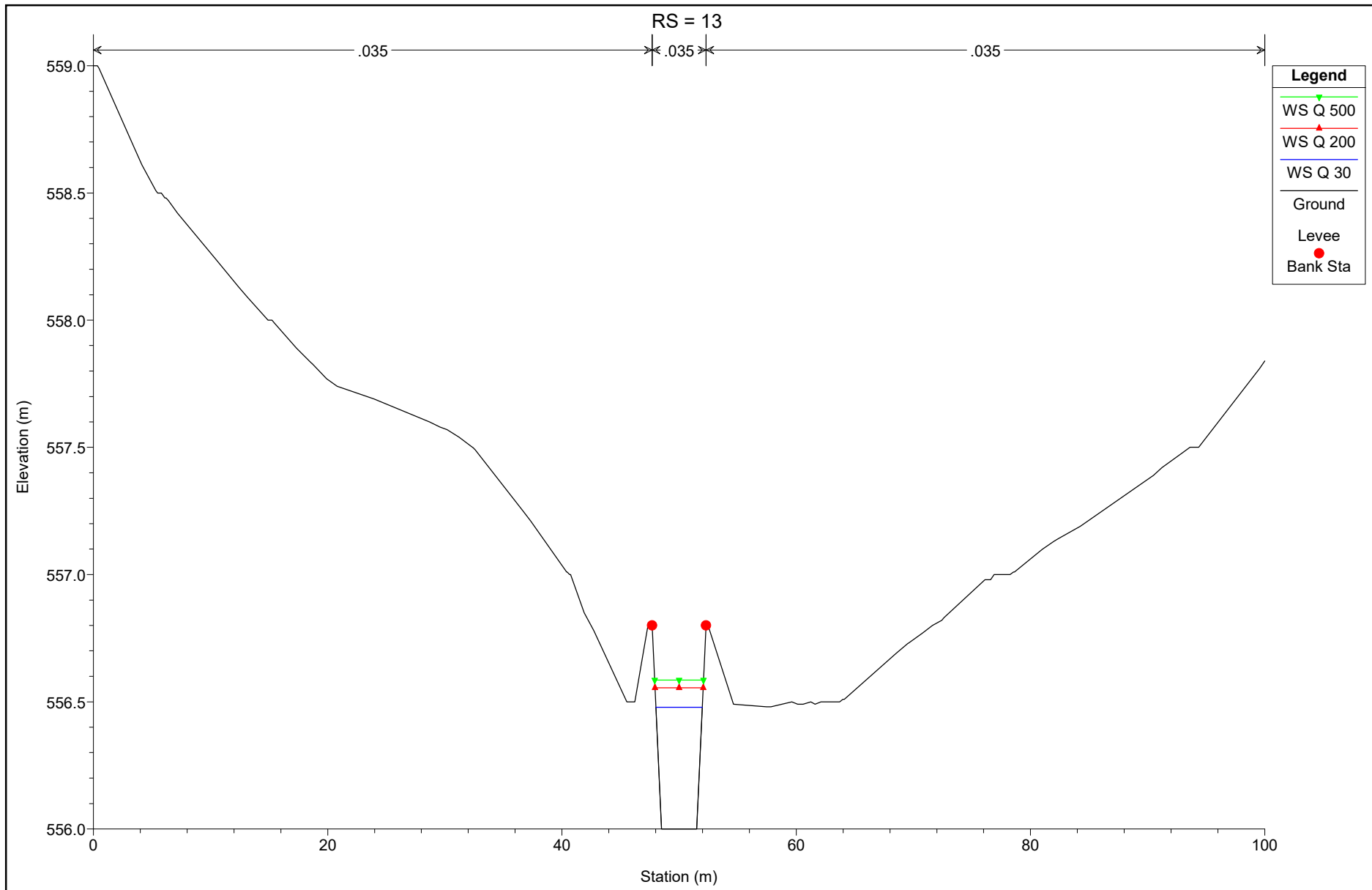


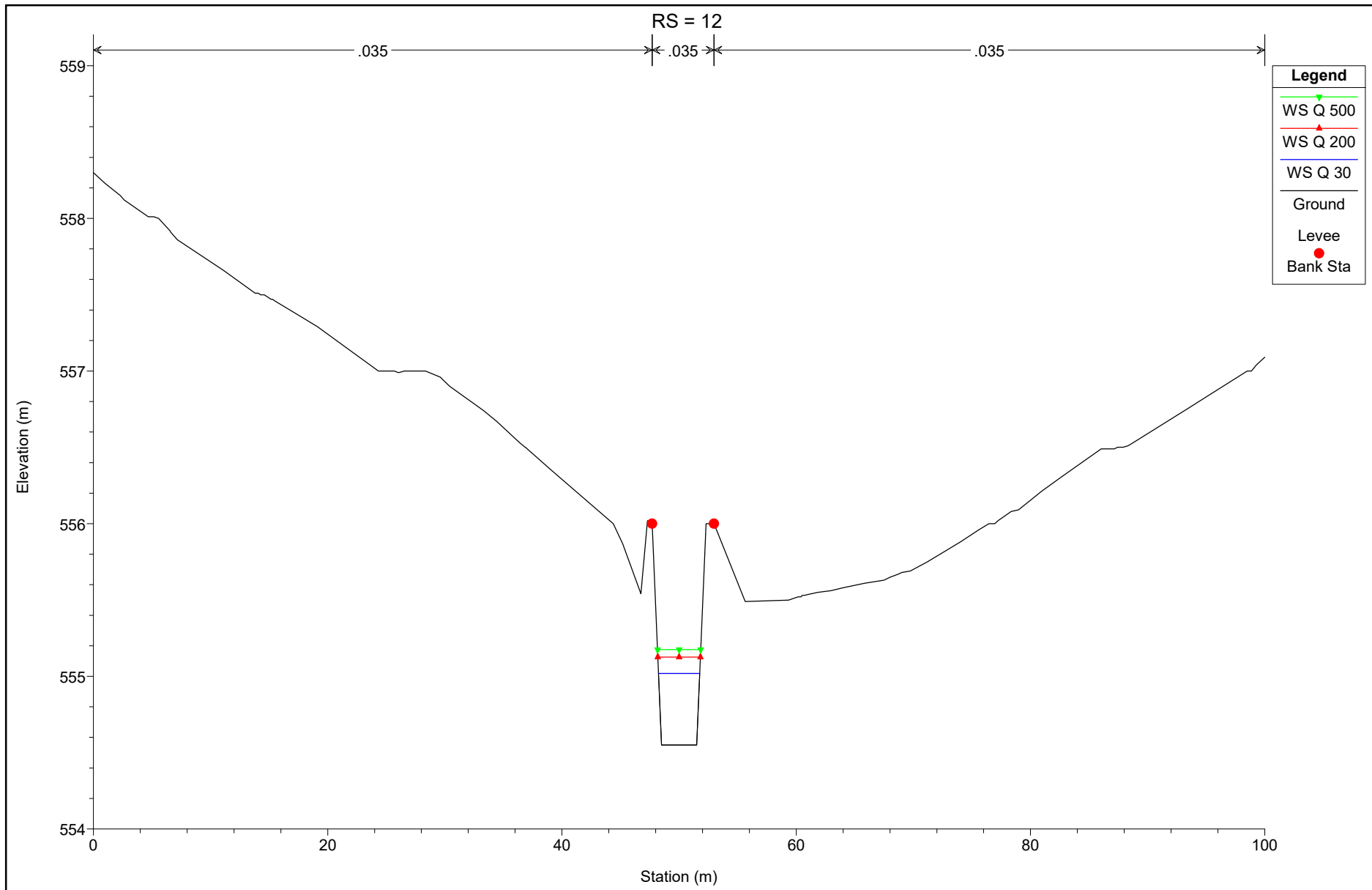


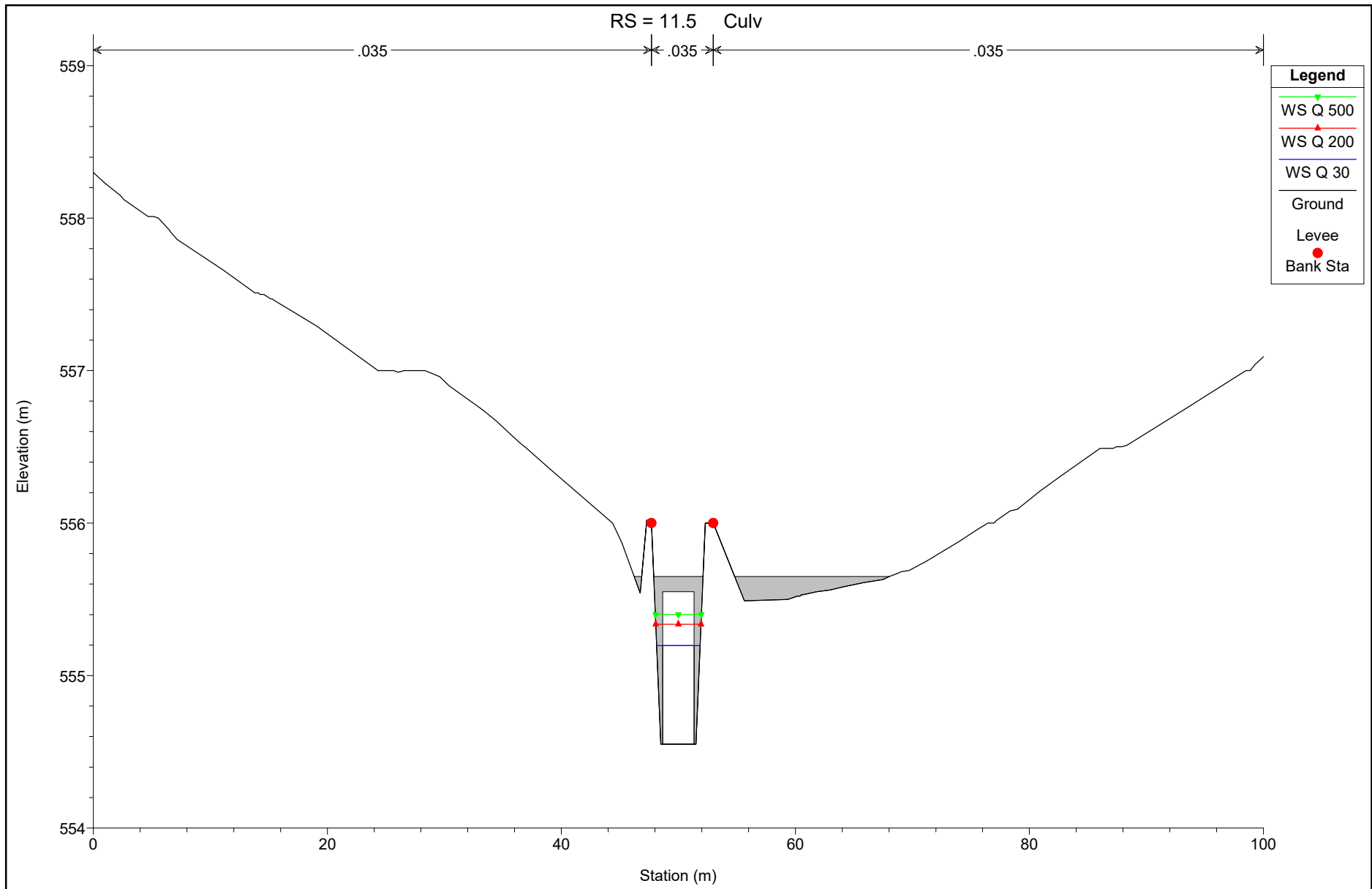


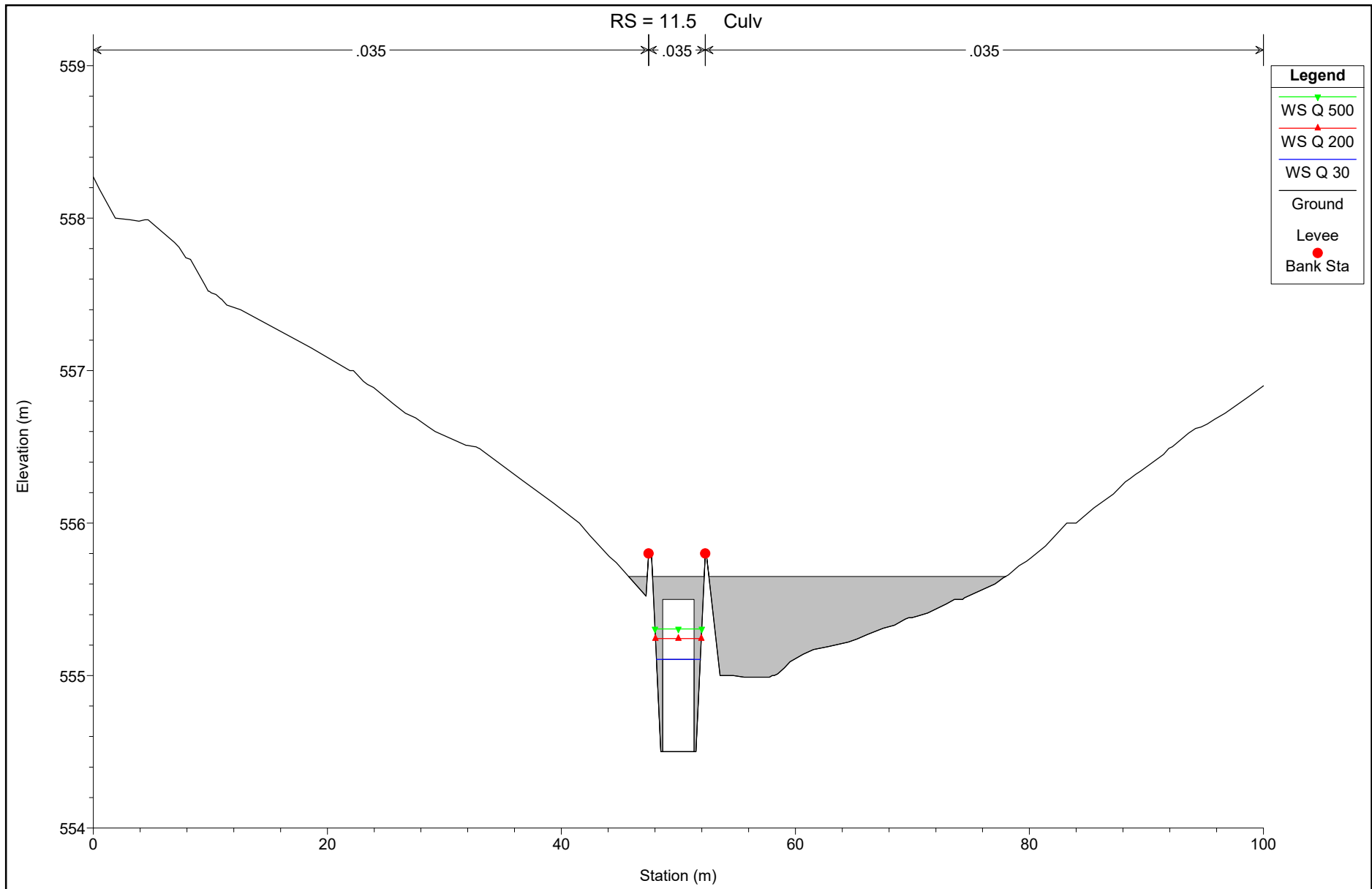


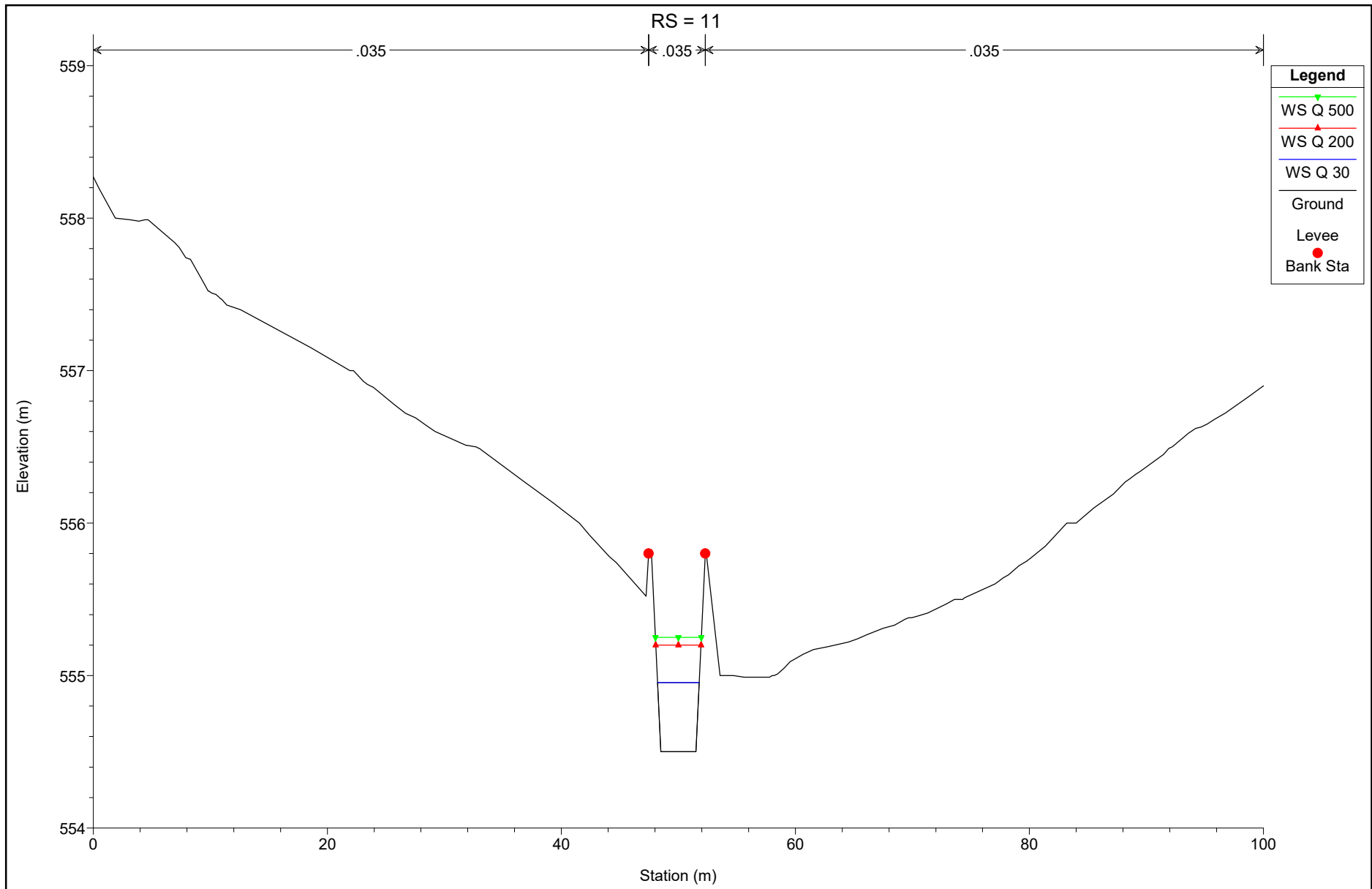


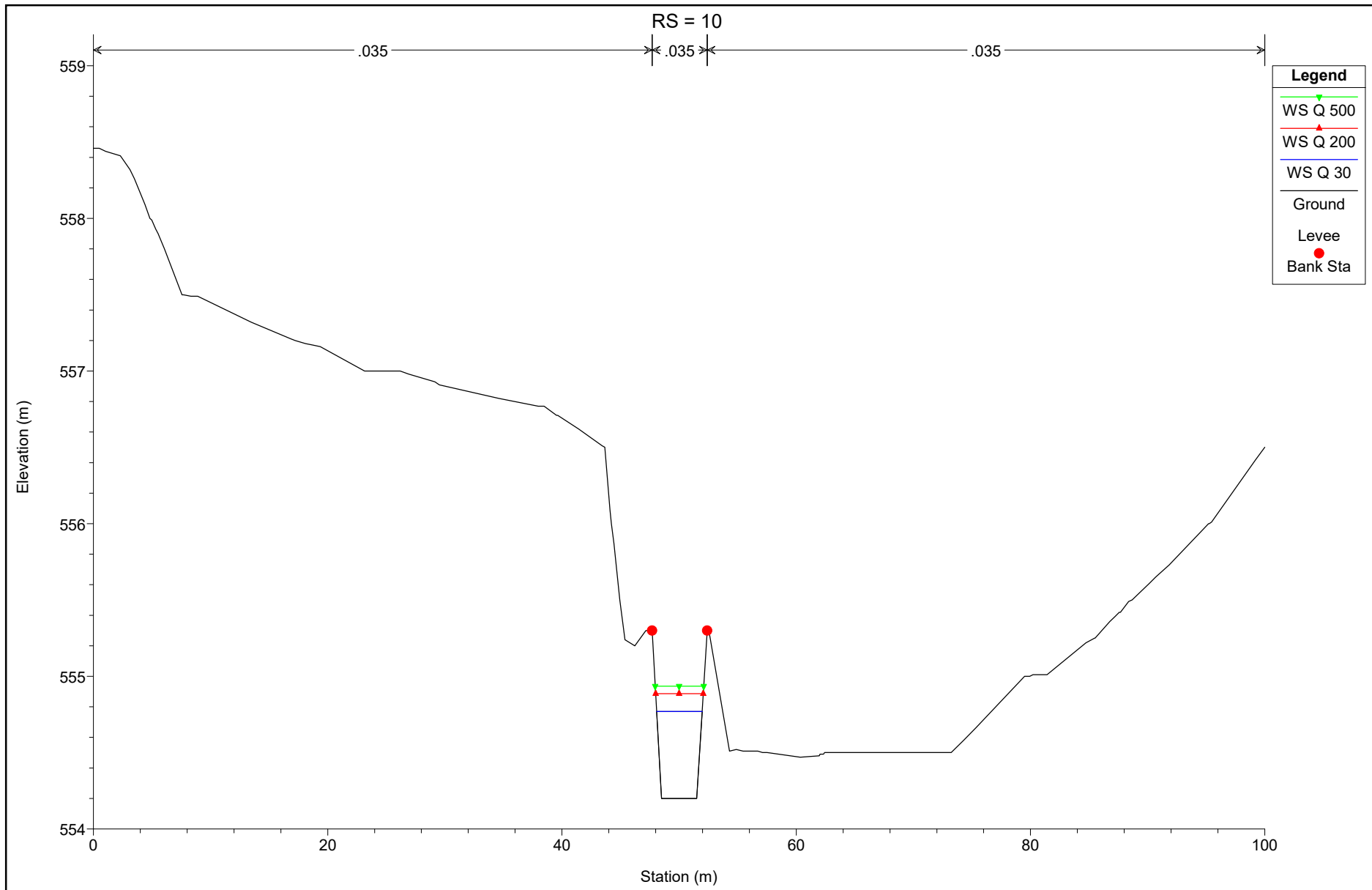


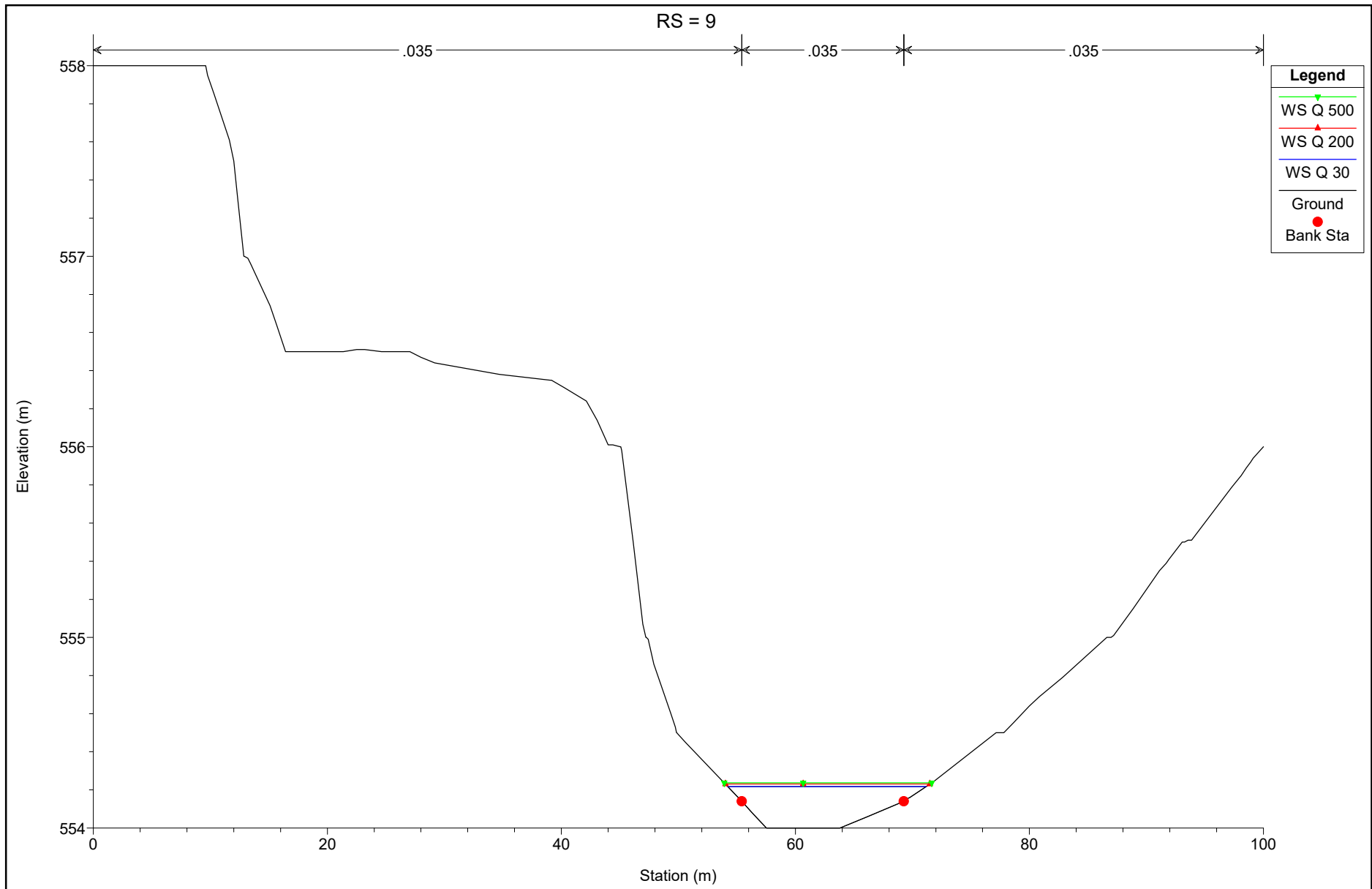


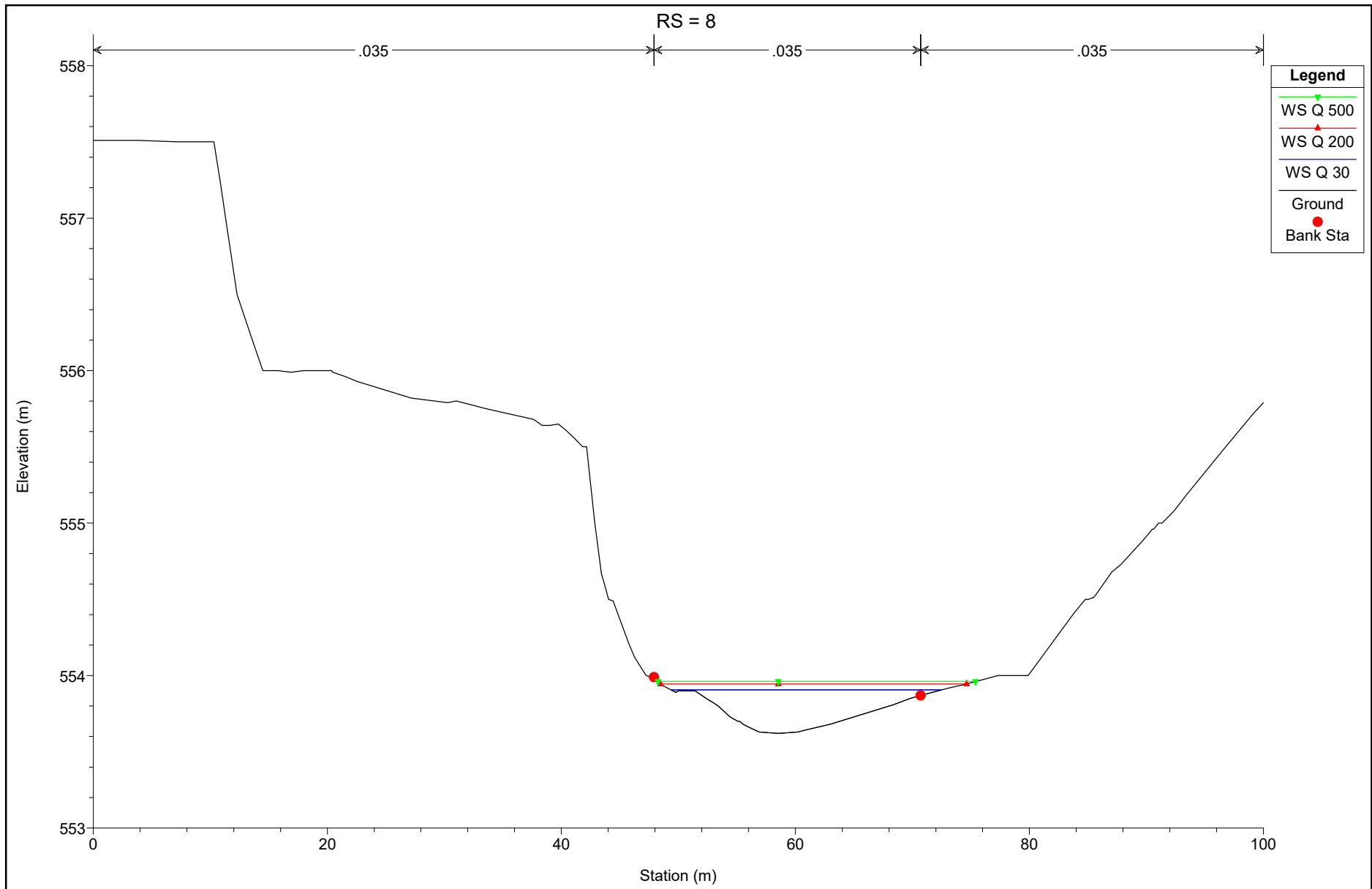


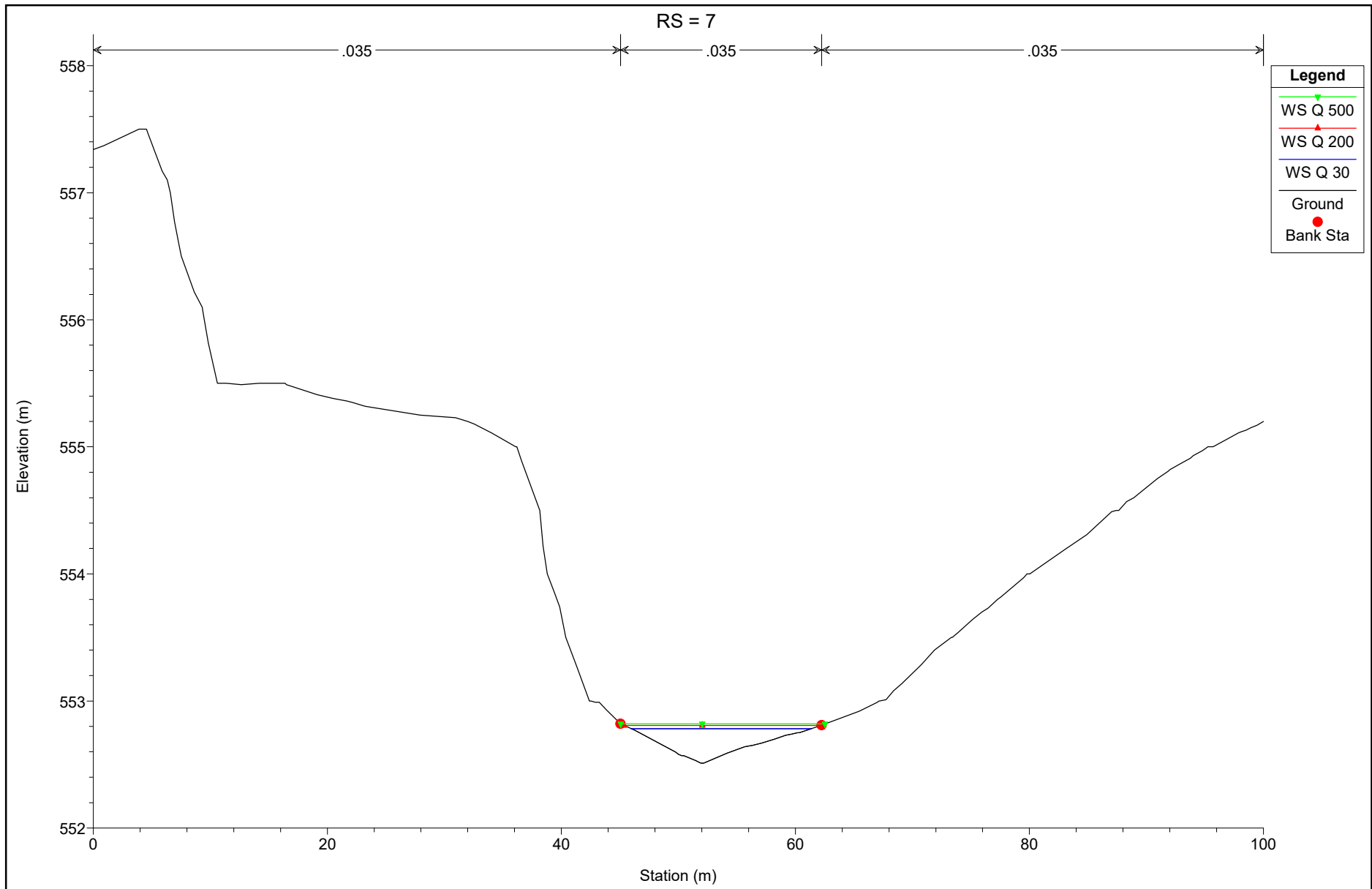


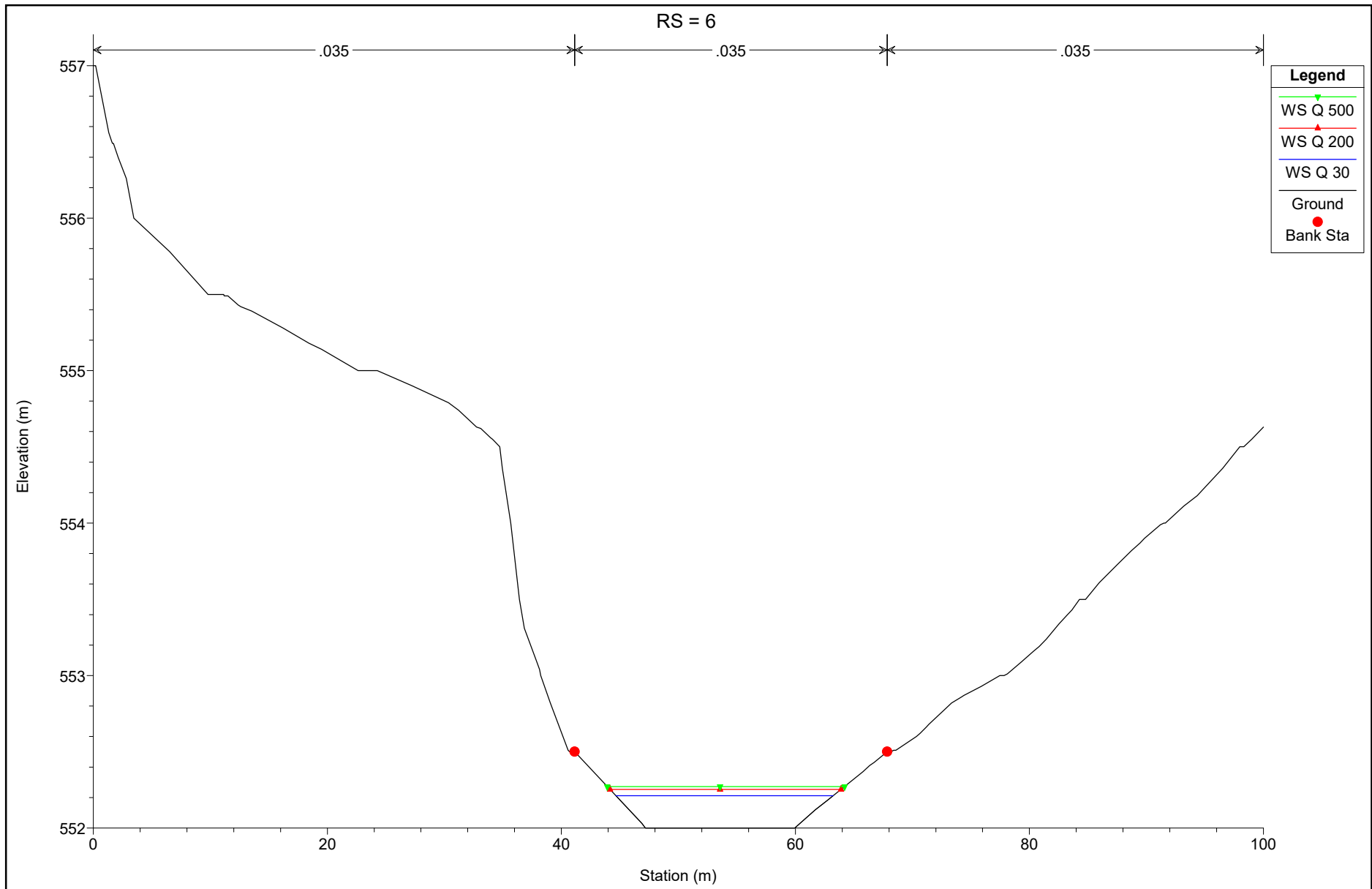


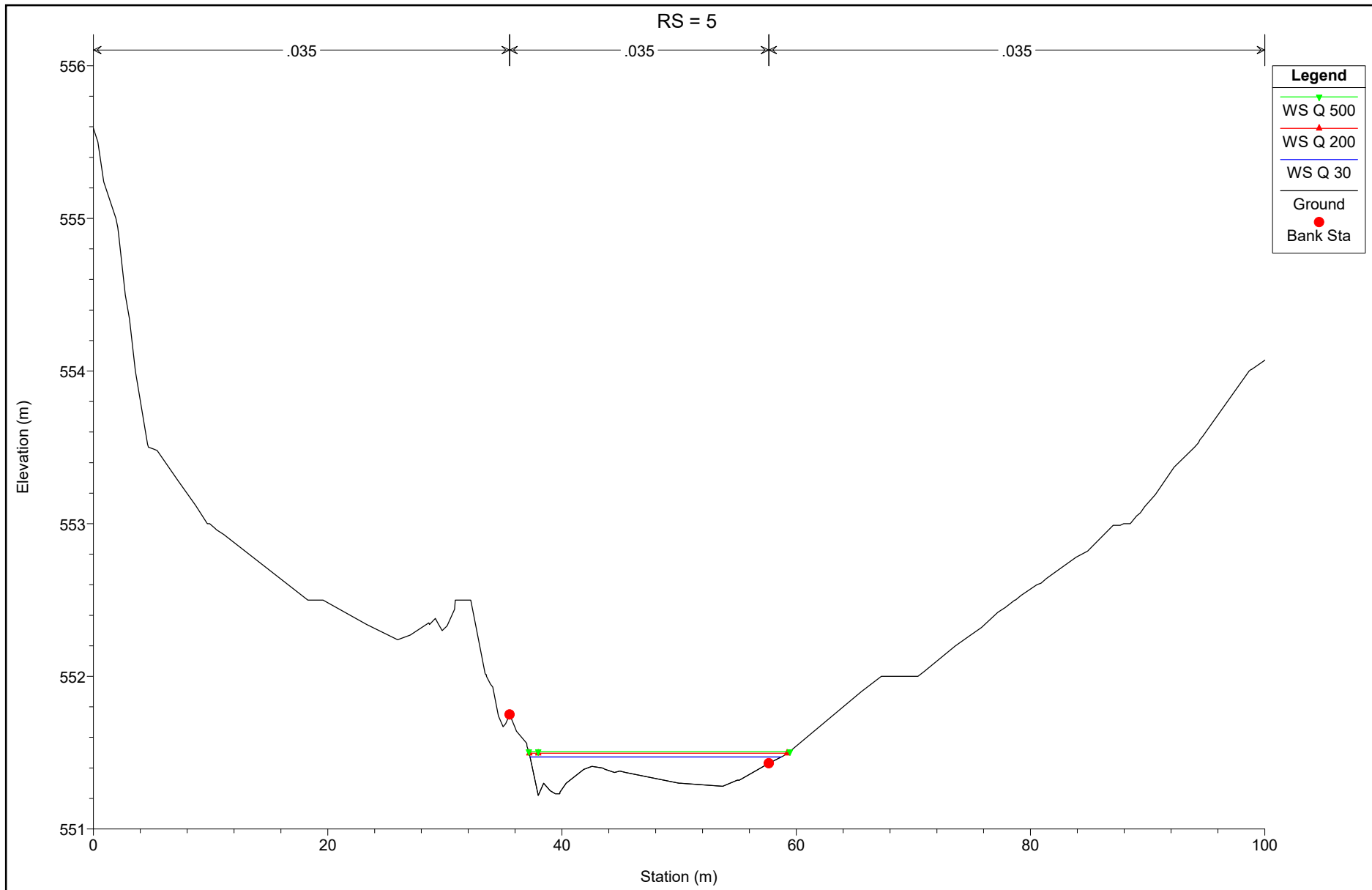


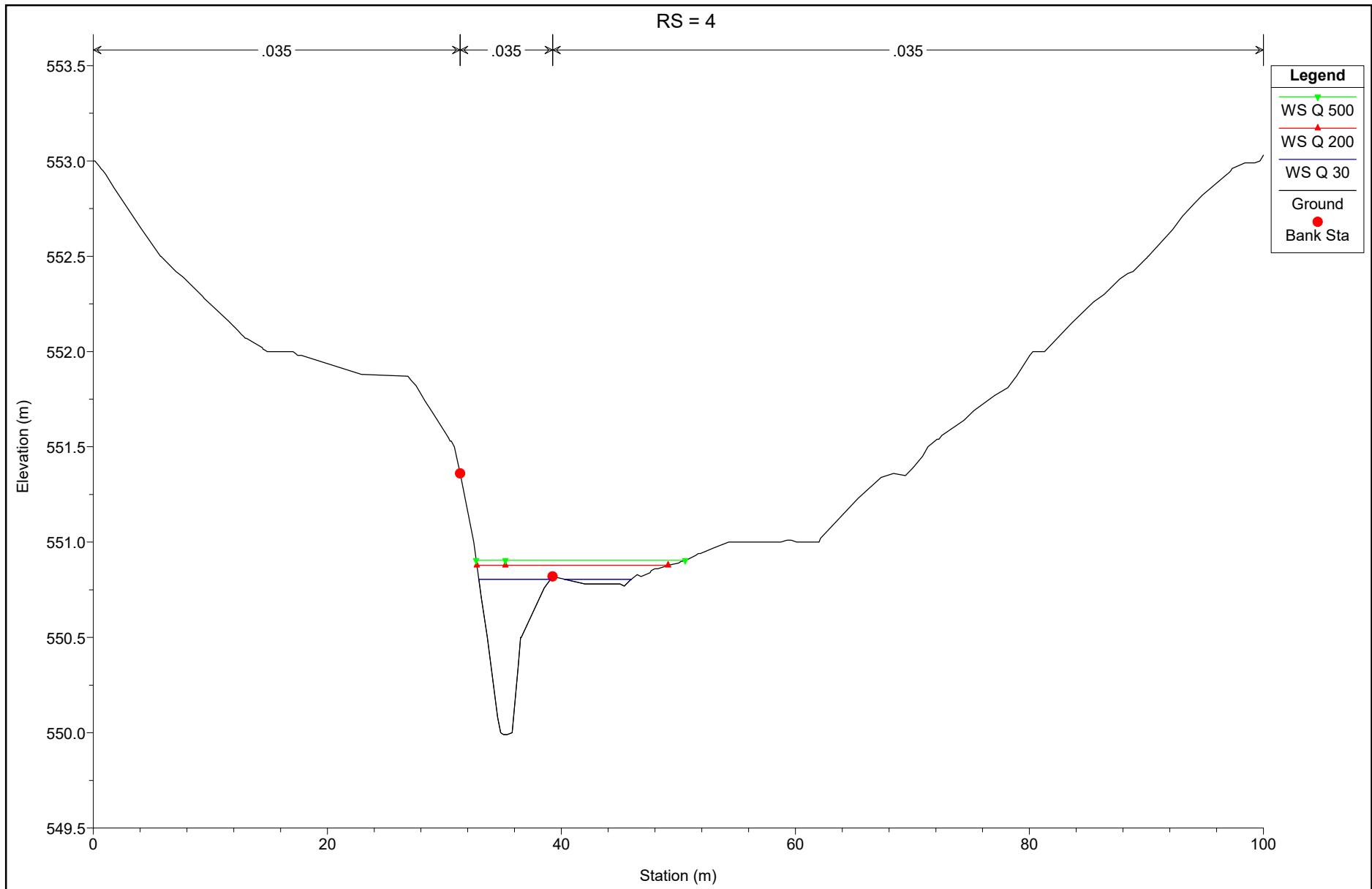


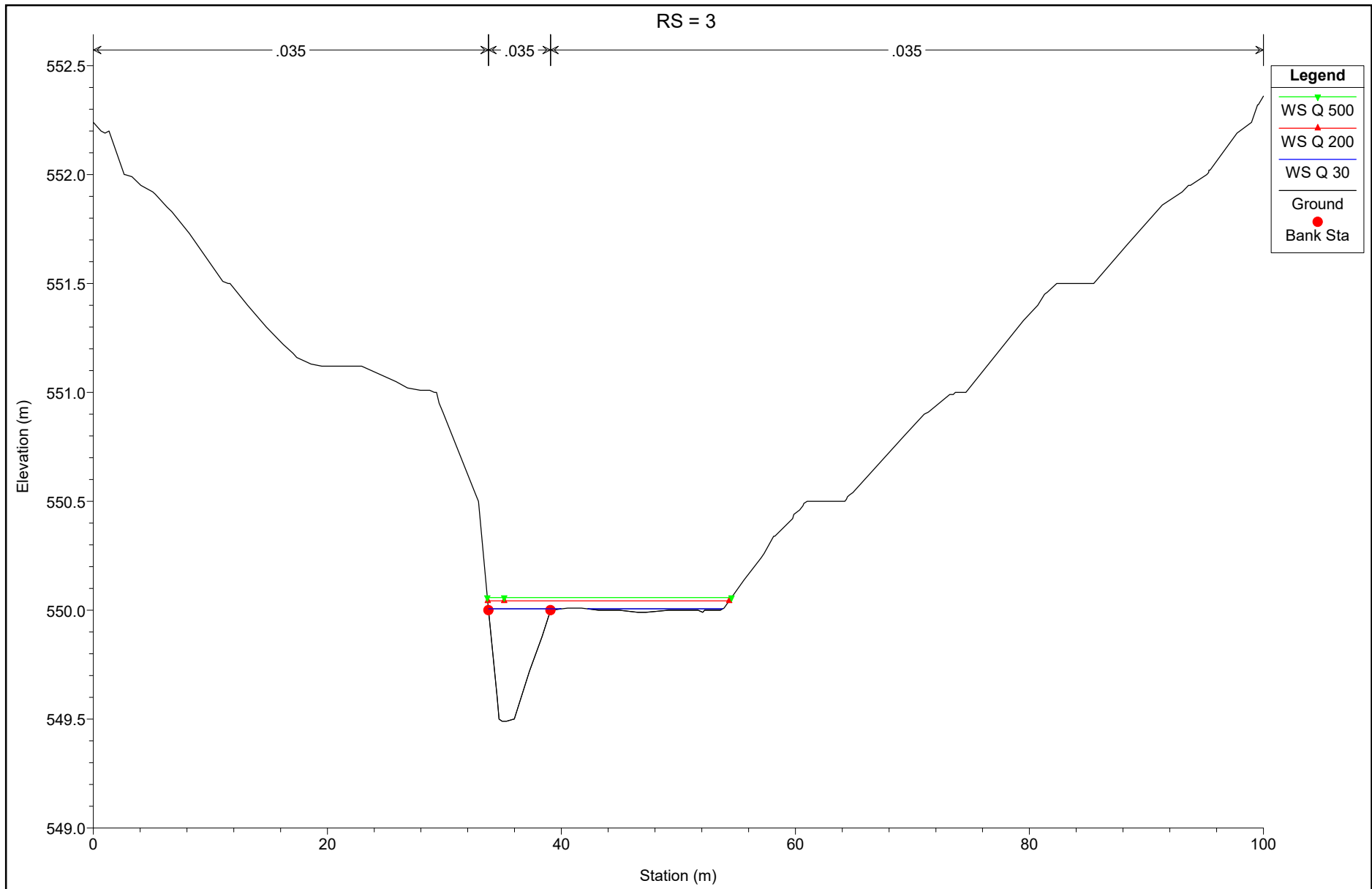


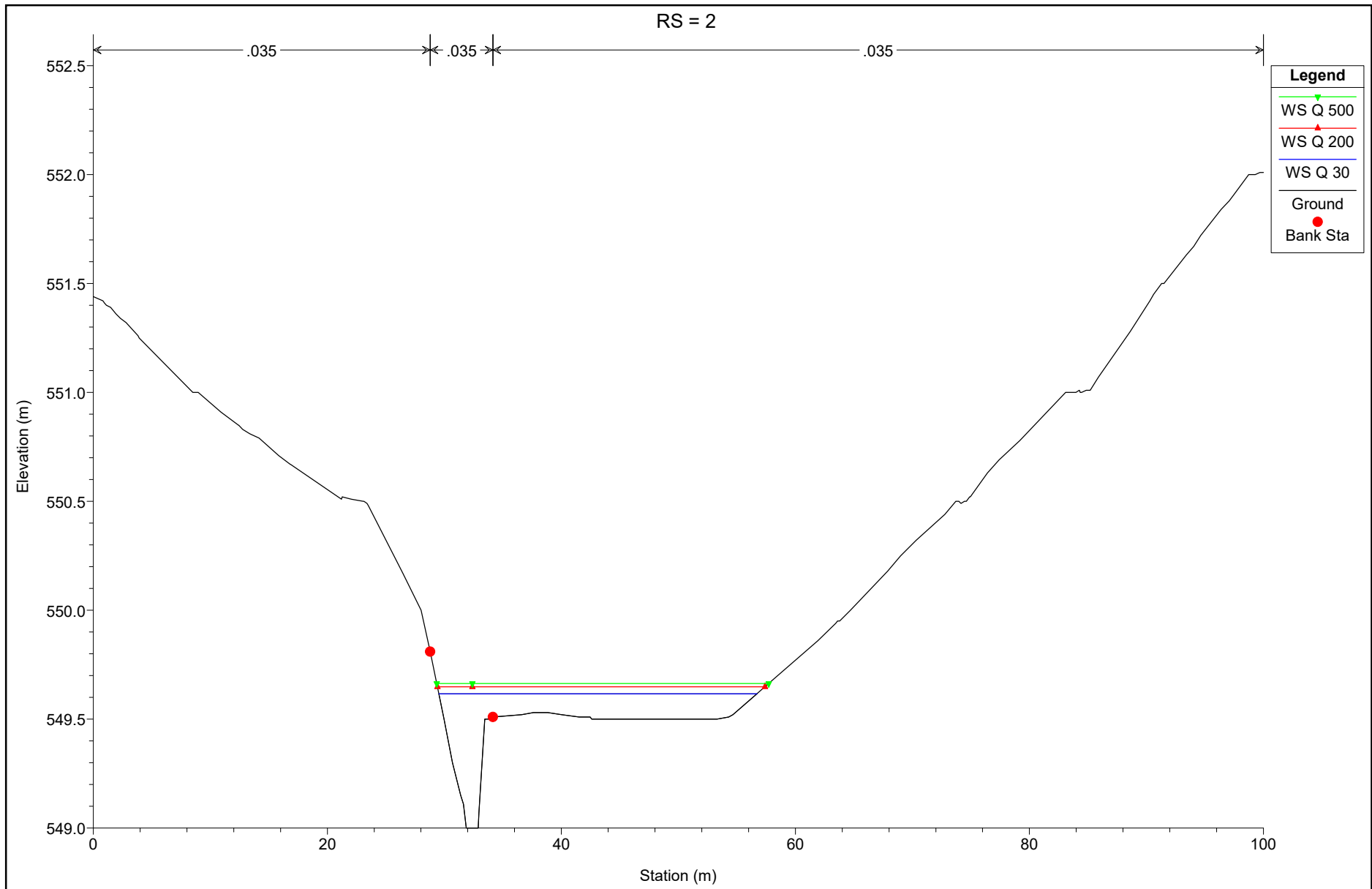


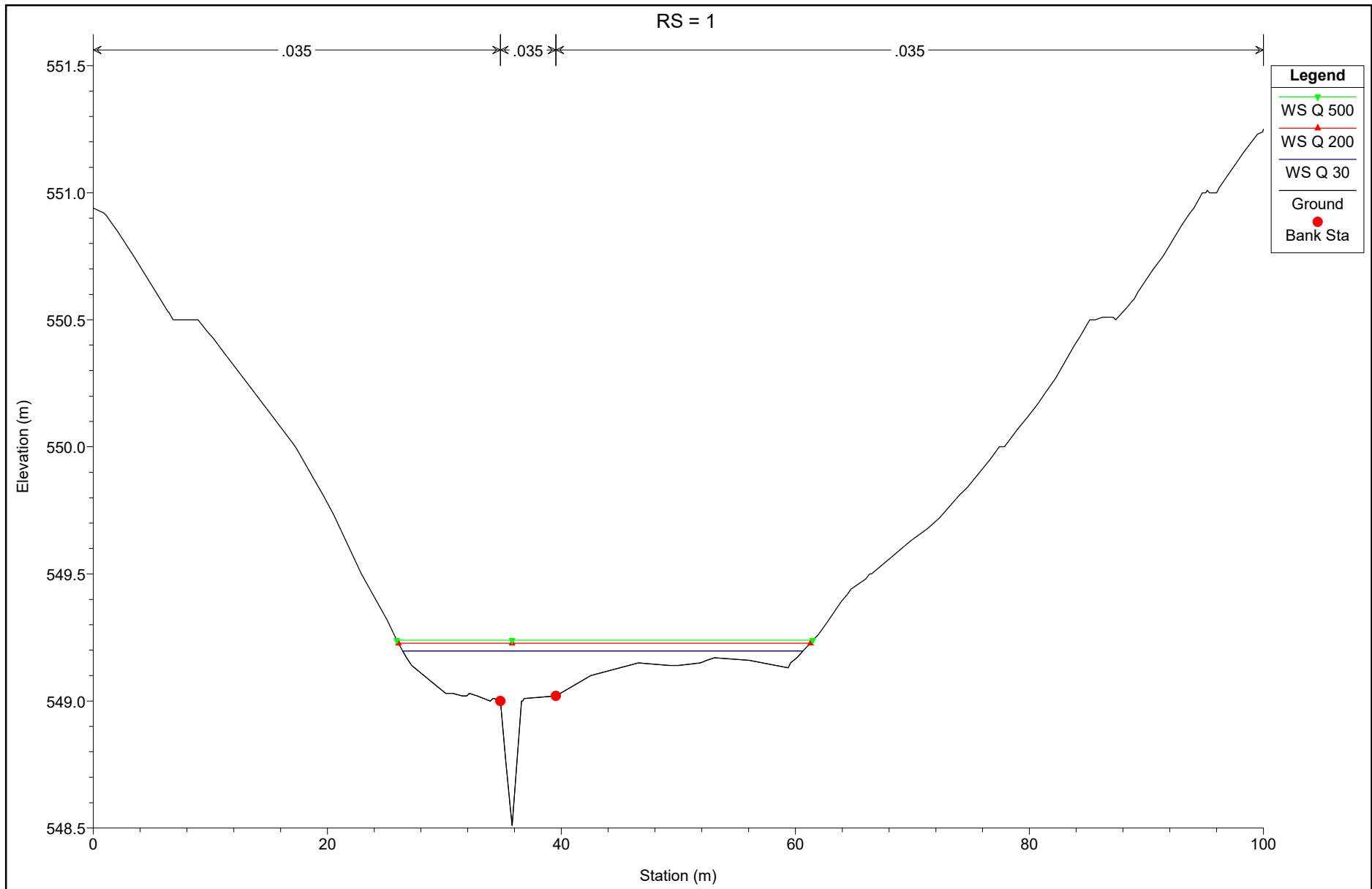












HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 4 Reach: ASSE 4

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
ASSE 4	20	Q 30	4.39	560.50	560.93	560.93	561.05	0.020270	1.53	2.87	12.38	1.02
ASSE 4	20	Q 200	5.90	560.50	561.00	561.00	561.13	0.016998	1.60	3.77	17.29	0.96
ASSE 4	20	Q 500	6.63	560.50	561.02	561.02	561.16	0.017003	1.67	4.11	18.12	0.97
ASSE 4	19	Q 30	4.39	560.50	560.91	560.91	560.95	0.006036	0.91	5.04	20.56	0.57
ASSE 4	19	Q 200	5.90	560.50	560.91	560.91	560.98	0.010902	1.23	5.04	20.56	0.76
ASSE 4	19	Q 500	6.63	560.50	560.91	560.91	561.00	0.013767	1.38	5.04	20.56	0.86
ASSE 4	18	Q 30	4.39	559.82	559.98	560.09	560.46	0.231624	3.06	1.43	13.66	3.02
ASSE 4	18	Q 200	5.90	559.82	560.04	560.14	560.35	0.091495	2.51	2.47	20.38	2.03
ASSE 4	18	Q 500	6.63	559.82	560.07	560.15	560.34	0.064762	2.34	3.03	21.57	1.75
ASSE 4	17	Q 30	4.39	559.00	559.38	559.38	559.47	0.017991	1.40	3.26	18.56	0.95
ASSE 4	17	Q 200	5.90	559.00	559.43	559.43	559.53	0.014999	1.47	4.34	23.39	0.90
ASSE 4	17	Q 500	6.63	559.00	559.44	559.45	559.56	0.016593	1.58	4.57	23.95	0.95
ASSE 4	16	Q 30	4.39	558.50	558.72	558.76	558.85	0.035909	1.62	2.77	22.17	1.28
ASSE 4	16	Q 200	5.90	558.50	558.74	558.80	558.93	0.043989	1.93	3.21	23.95	1.44
ASSE 4	16	Q 500	6.63	558.50	558.76	558.81	558.94	0.039234	1.94	3.64	24.83	1.38
ASSE 4	15	Q 30	4.39	558.27	558.50	558.50	558.50	0.000362	0.17	19.01	70.42	0.13
ASSE 4	15	Q 200	5.90	558.27	558.50	558.50	558.51	0.000655	0.22	19.01	70.42	0.17
ASSE 4	15	Q 500	6.63	558.27	558.50	558.50	558.51	0.000827	0.25	19.01	70.42	0.19
ASSE 4	14	Q 30	4.39	557.54	557.79	557.94	558.41	0.163878	3.52	1.30	9.59	2.74
ASSE 4	14	Q 200	5.90	557.54	557.85	558.00	558.39	0.101296	3.37	1.90	11.33	2.26
ASSE 4	14	Q 500	6.63	557.54	557.88	558.00	558.39	0.082221	3.28	2.23	12.18	2.08
ASSE 4	13	Q 30	4.39	556.00	556.48	556.56	556.83	0.030723	2.64	1.66	3.96	1.30
ASSE 4	13	Q 200	5.90	556.00	556.55	556.68	557.01	0.033644	2.99	1.97	4.11	1.38
ASSE 4	13	Q 500	6.63	556.00	556.59	556.72	557.09	0.035414	3.16	2.10	4.17	1.42
ASSE 4	12	Q 30	4.39	554.55	555.02	555.13	555.44	0.037635	2.88	1.52	3.52	1.40
ASSE 4	12	Q 200	5.90	554.55	555.13	555.25	555.61	0.034654	3.09	1.91	3.64	1.36
ASSE 4	12	Q 500	6.63	554.55	555.18	555.30	555.69	0.033482	3.17	2.09	3.69	1.34

HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 4 Reach: ASSE 4 (Continued)

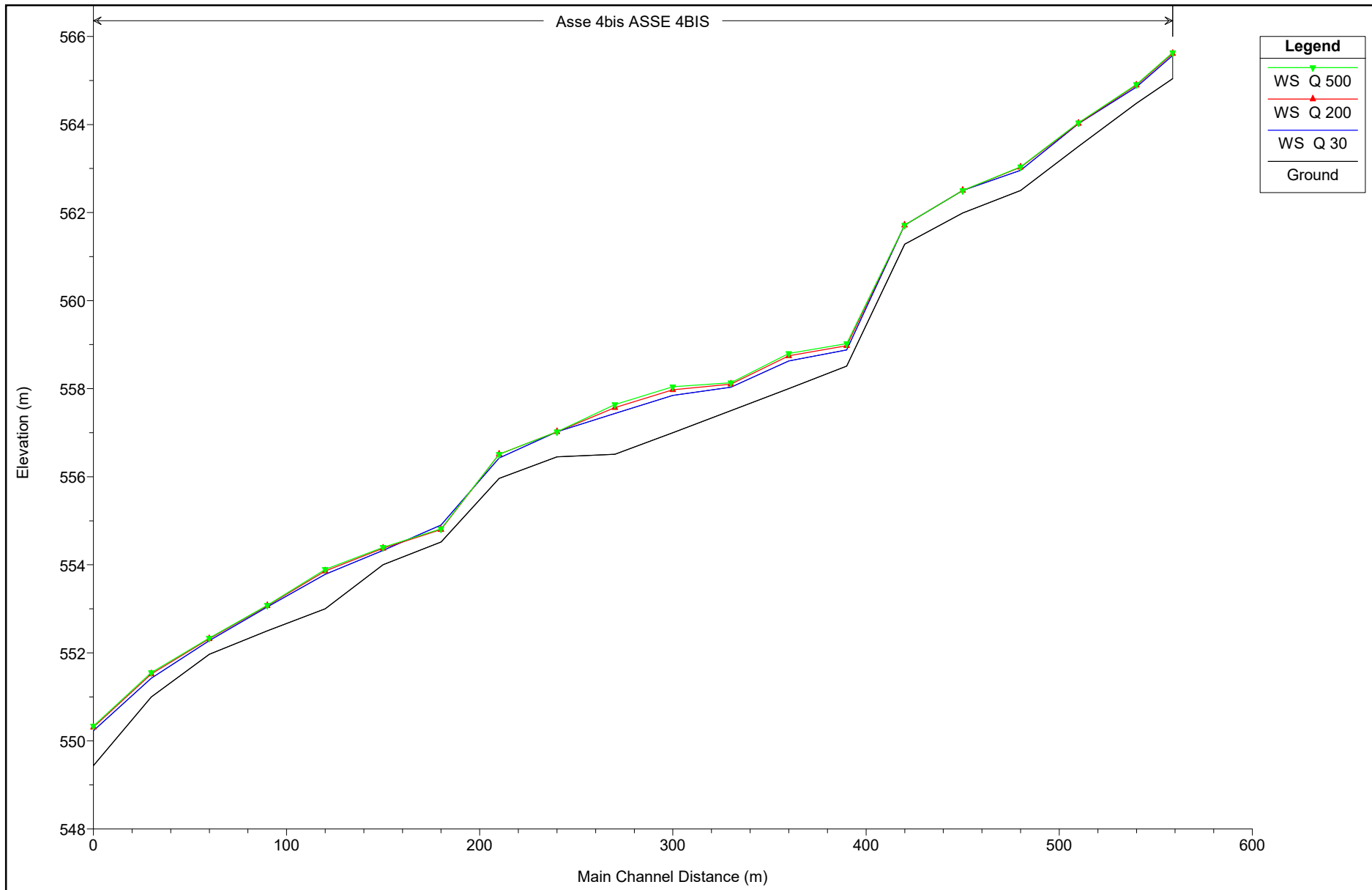
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
ASSE 4	11.5		Culvert									
ASSE 4	11	Q 30	4.39	554.50	554.95	555.08	555.40	0.040640	2.95	1.49	3.56	1.46
ASSE 4	11	Q 200	5.90	554.50	555.20	555.20	555.51	0.017809	2.46	2.40	3.86	0.99
ASSE 4	11	Q 500	6.63	554.50	555.25	555.25	555.58	0.017934	2.55	2.60	3.92	1.00
ASSE 4	10	Q 30	4.39	554.20	554.77	554.77	555.03	0.018190	2.24	1.96	3.89	1.00
ASSE 4	10	Q 200	5.90	554.20	554.89	554.89	555.19	0.017692	2.43	2.43	4.07	1.01
ASSE 4	10	Q 500	6.63	554.20	554.94	554.94	555.26	0.017729	2.52	2.63	4.14	1.01
ASSE 4	9	Q 30	4.39	554.00	554.22	554.26	554.37	0.036479	1.74	2.60	16.94	1.31
ASSE 4	9	Q 200	5.90	554.00	554.23	554.30	554.46	0.051528	2.16	2.83	17.46	1.57
ASSE 4	9	Q 500	6.63	554.00	554.24	554.32	554.51	0.057646	2.34	2.95	17.73	1.67
ASSE 4	8	Q 30	4.39	553.62	553.91	553.91	553.99	0.021861	1.26	3.51	23.11	1.00
ASSE 4	8	Q 200	5.90	553.62	553.95	553.95	554.04	0.019606	1.34	4.48	26.18	0.97
ASSE 4	8	Q 500	6.63	553.62	553.96	553.96	554.06	0.019119	1.39	4.90	27.12	0.97
ASSE 4	7	Q 30	4.39	552.51	552.78	552.85	553.02	0.082660	2.14	2.05	15.40	1.87
ASSE 4	7	Q 200	5.90	552.51	552.81	552.90	553.10	0.091379	2.40	2.46	16.82	2.00
ASSE 4	7	Q 500	6.63	552.51	552.82	552.92	553.14	0.091314	2.49	2.66	17.45	2.02
ASSE 4	6	Q 30	4.39	552.00	552.21	552.21	552.30	0.021631	1.33	3.30	18.56	1.01
ASSE 4	6	Q 200	5.90	552.00	552.25	552.25	552.36	0.020660	1.44	4.10	19.75	1.01
ASSE 4	6	Q 500	6.63	552.00	552.27	552.27	552.38	0.020199	1.48	4.47	20.28	1.01
ASSE 4	5	Q 30	4.39	551.22	551.47	551.50	551.59	0.038852	1.52	2.90	21.45	1.29
ASSE 4	5	Q 200	5.90	551.22	551.50	551.54	551.65	0.040905	1.74	3.43	22.02	1.36
ASSE 4	5	Q 500	6.63	551.22	551.51	551.55	551.68	0.041964	1.83	3.67	22.29	1.39
ASSE 4	4	Q 30	4.39	549.99	550.81	550.85	550.98	0.016483	1.86	2.46	11.89	0.96
ASSE 4	4	Q 200	5.90	549.99	550.88	550.93	551.06	0.015269	1.95	3.51	16.34	0.95
ASSE 4	4	Q 500	6.63	549.99	550.91	550.95	551.09	0.014946	2.00	3.97	17.85	0.94

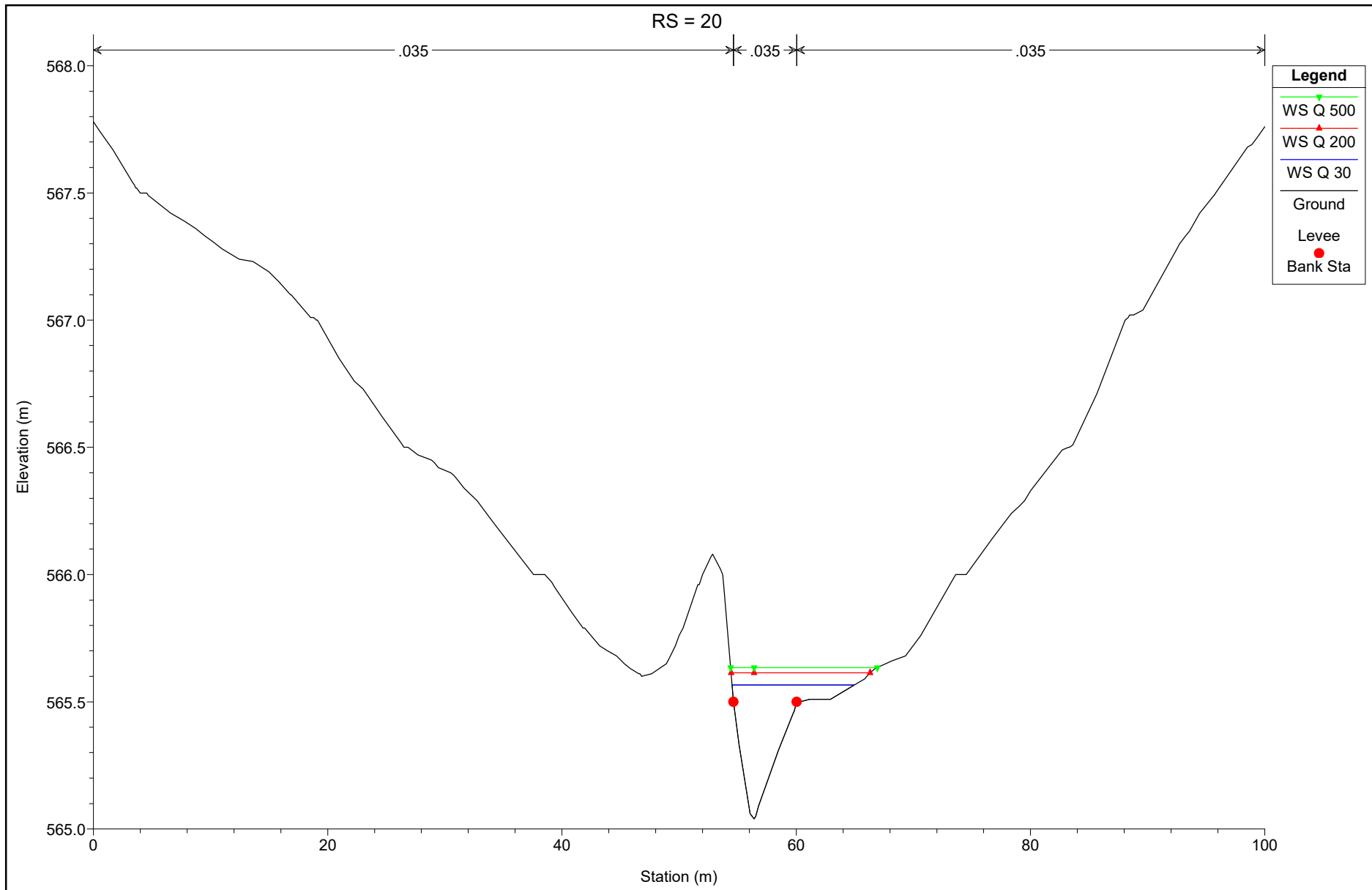
HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 4 Reach: ASSE 4 (Continued)

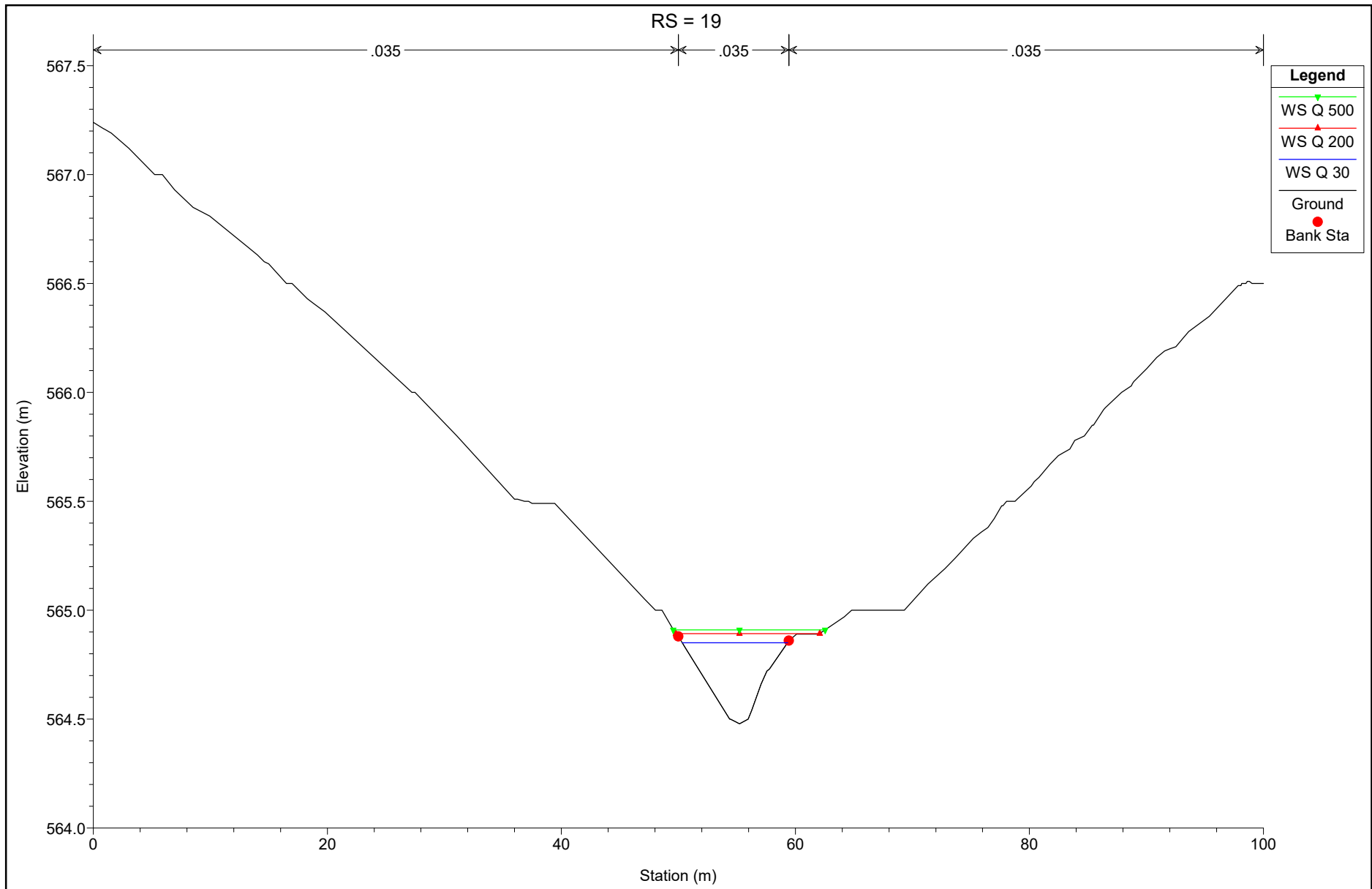
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
ASSE 4	3	Q 30	4.39	549.49	550.01	550.11	550.35	0.040090	2.60	1.78	17.72	1.48
ASSE 4	3	Q 200	5.90	549.49	550.04	550.16	550.44	0.042932	2.90	2.52	20.64	1.56
ASSE 4	3	Q 500	6.63	549.49	550.06	550.17	550.47	0.043820	3.01	2.82	20.86	1.58
ASSE 4	2	Q 30	4.39	549.00	549.62	549.63	549.71	0.014465	1.64	3.93	27.18	0.89
ASSE 4	2	Q 200	5.90	549.00	549.65	549.67	549.75	0.015310	1.76	4.82	28.00	0.92
ASSE 4	2	Q 500	6.63	549.00	549.66	549.68	549.77	0.015515	1.80	5.23	28.36	0.93
ASSE 4	1	Q 30	4.39	548.51	549.20	549.22	549.29	0.019824	1.68	3.85	34.21	1.01
ASSE 4	1	Q 200	5.90	548.51	549.23	549.25	549.33	0.018973	1.75	4.91	35.24	1.00
ASSE 4	1	Q 500	6.63	548.51	549.24	549.26	549.34	0.019155	1.81	5.33	35.55	1.01

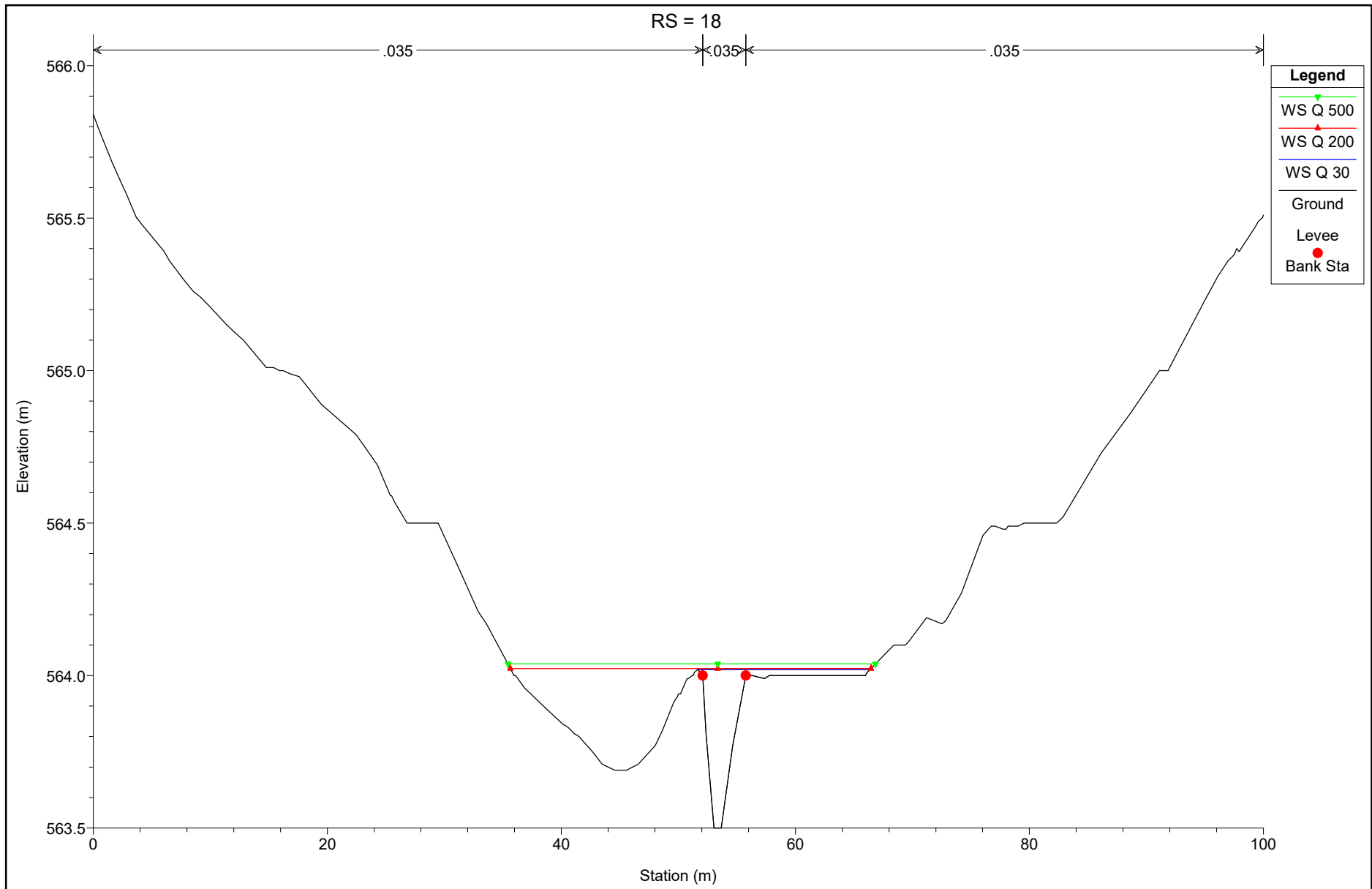
ASSE 4 BIS: MODELLAZIONI STATO DI FATTO

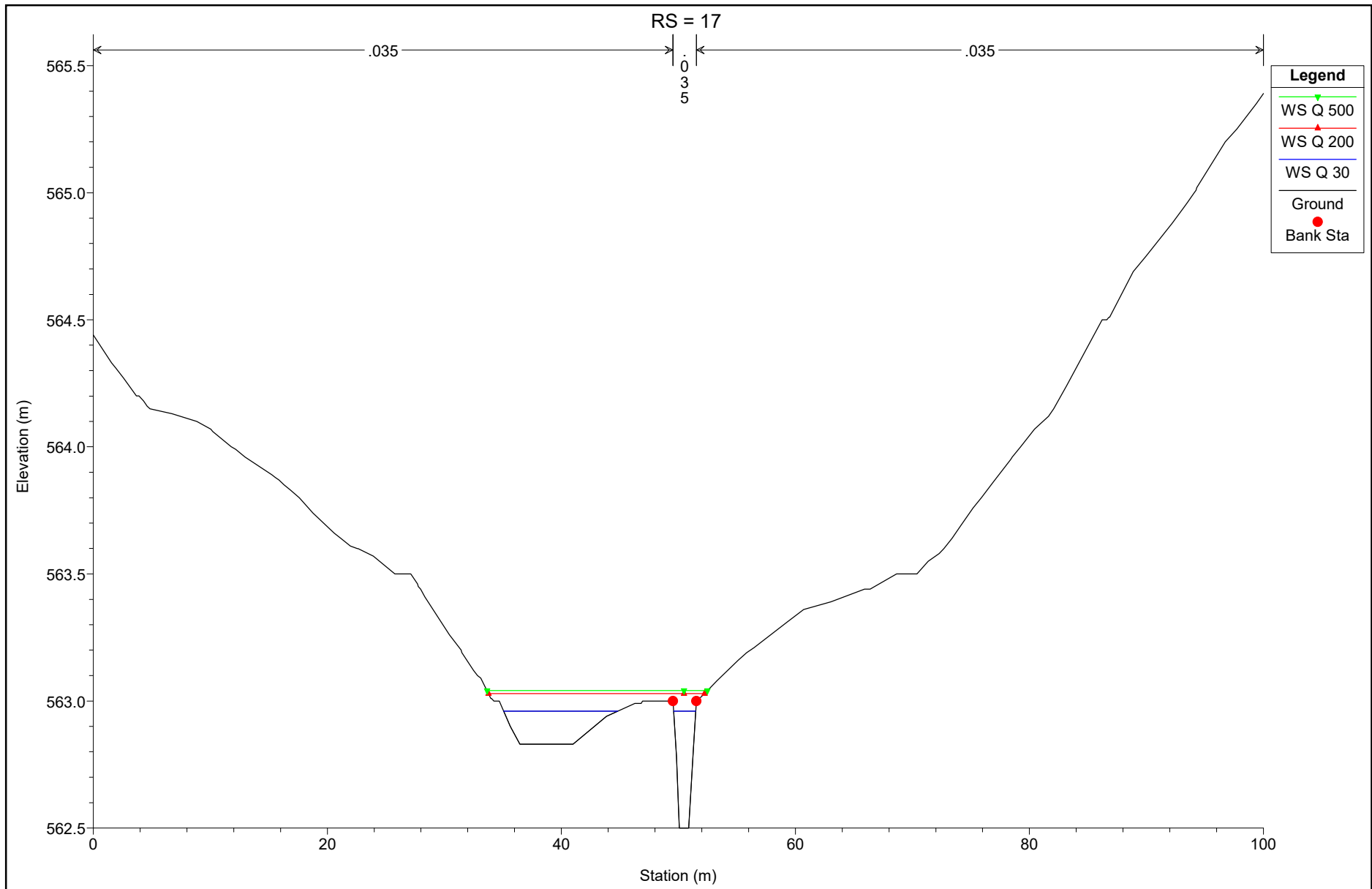


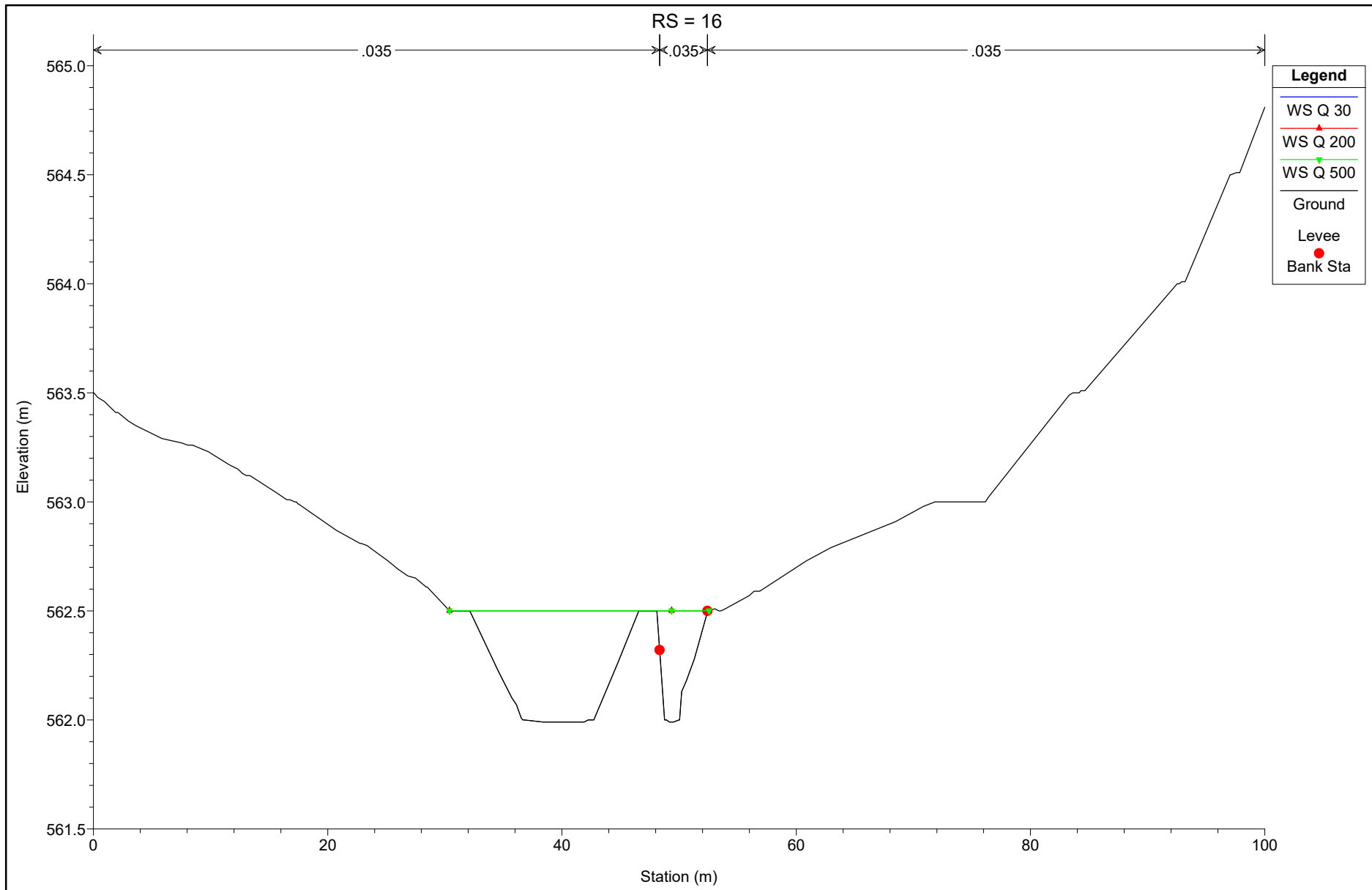


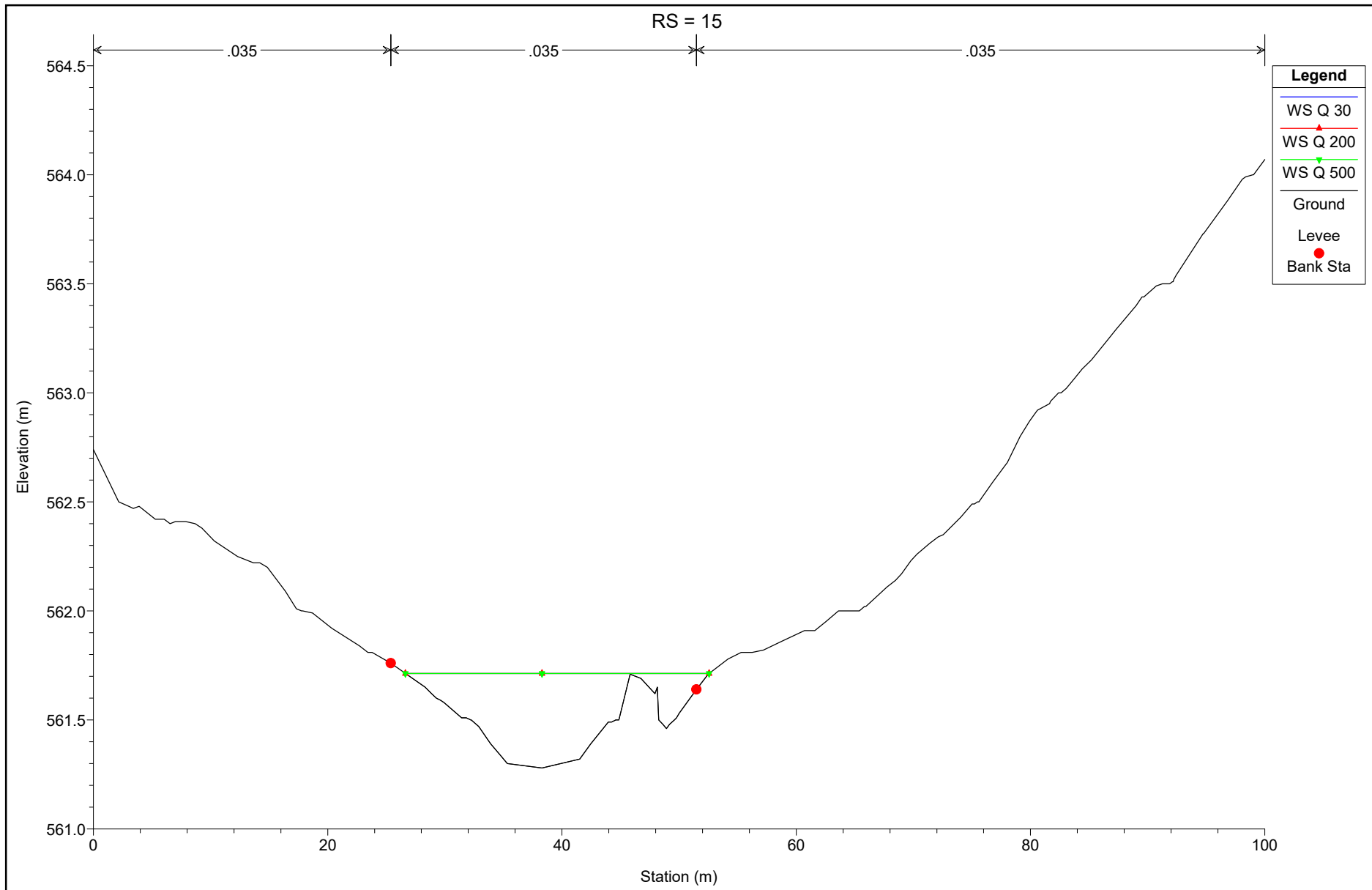


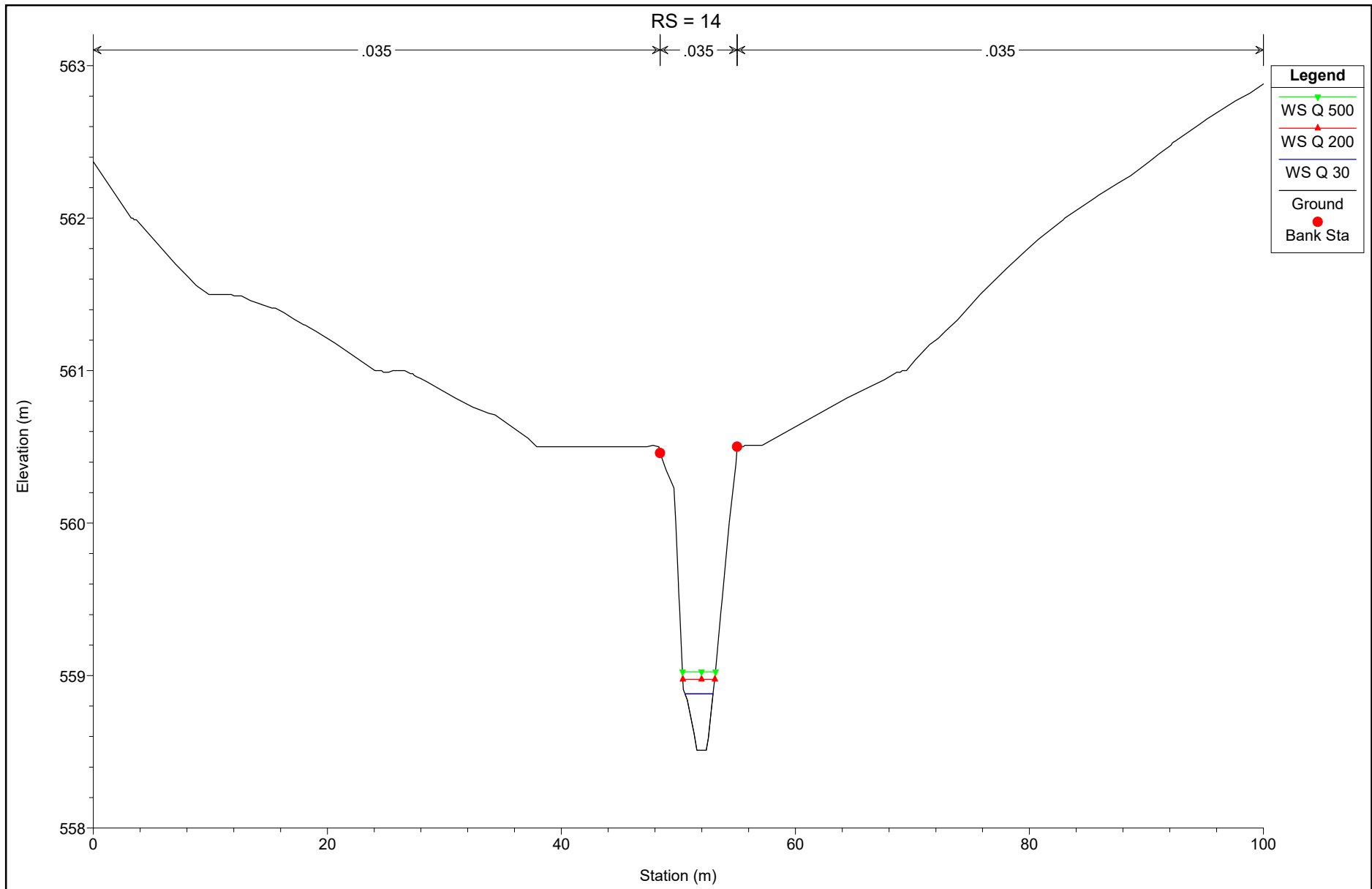


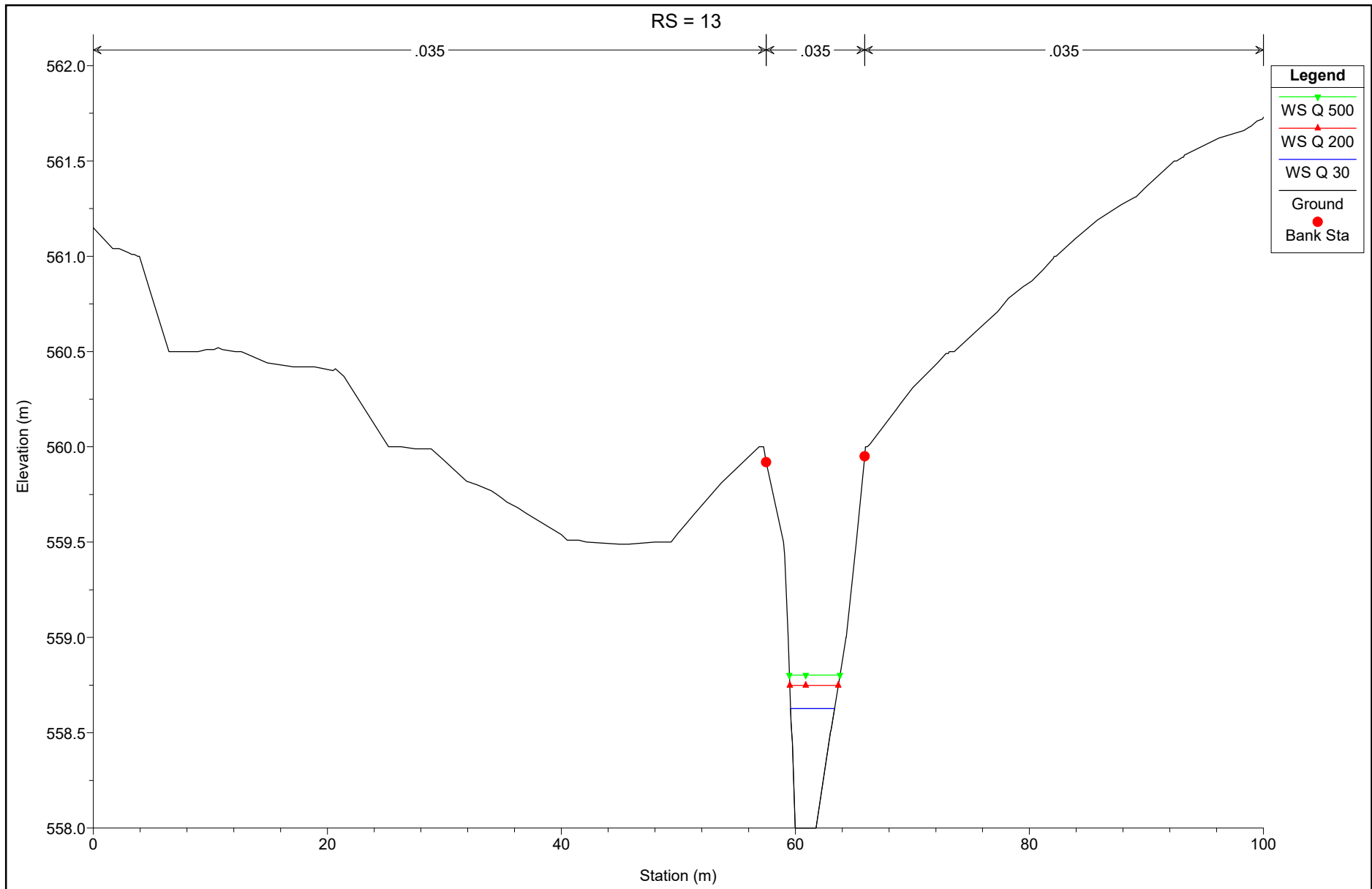


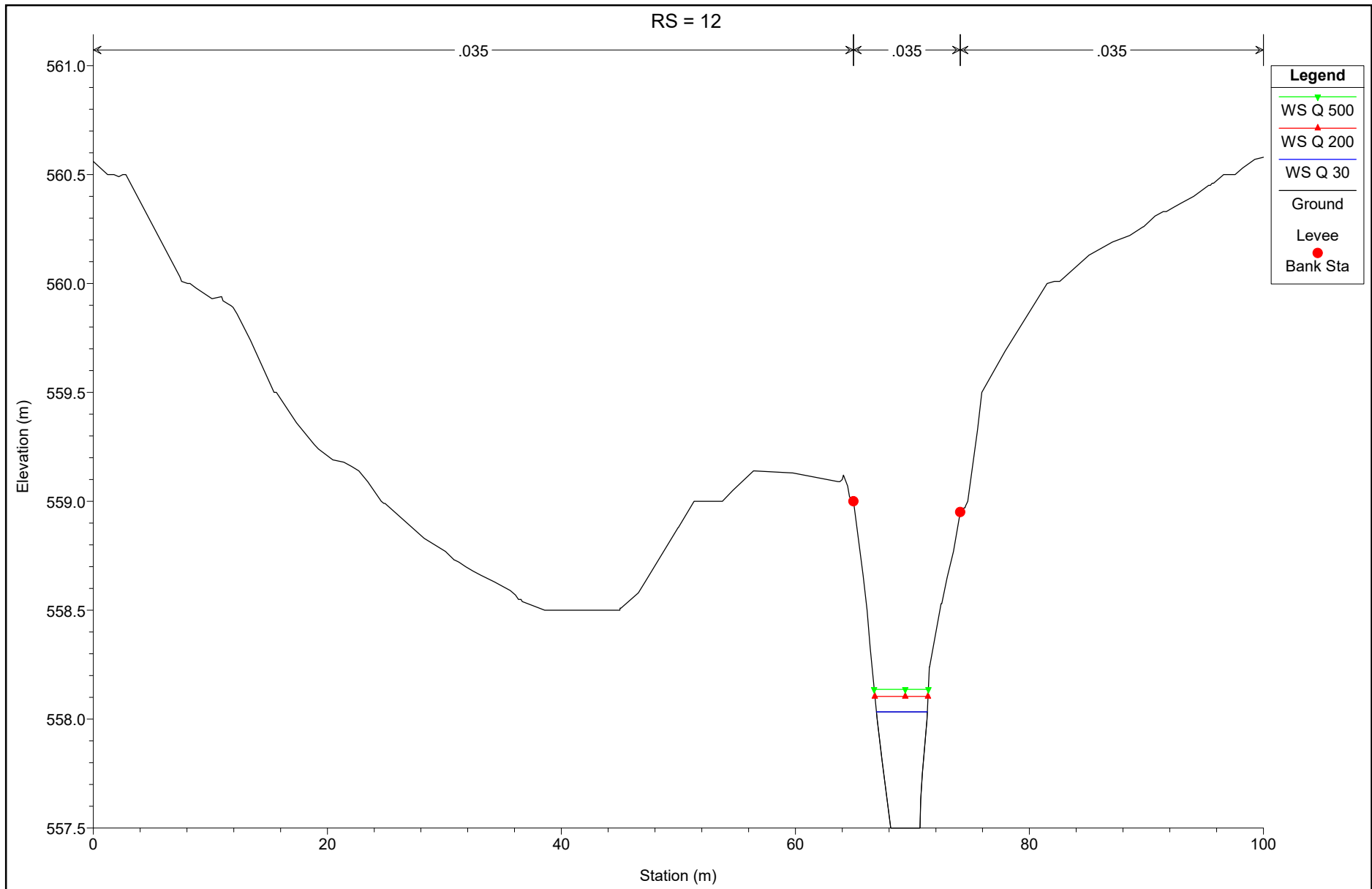


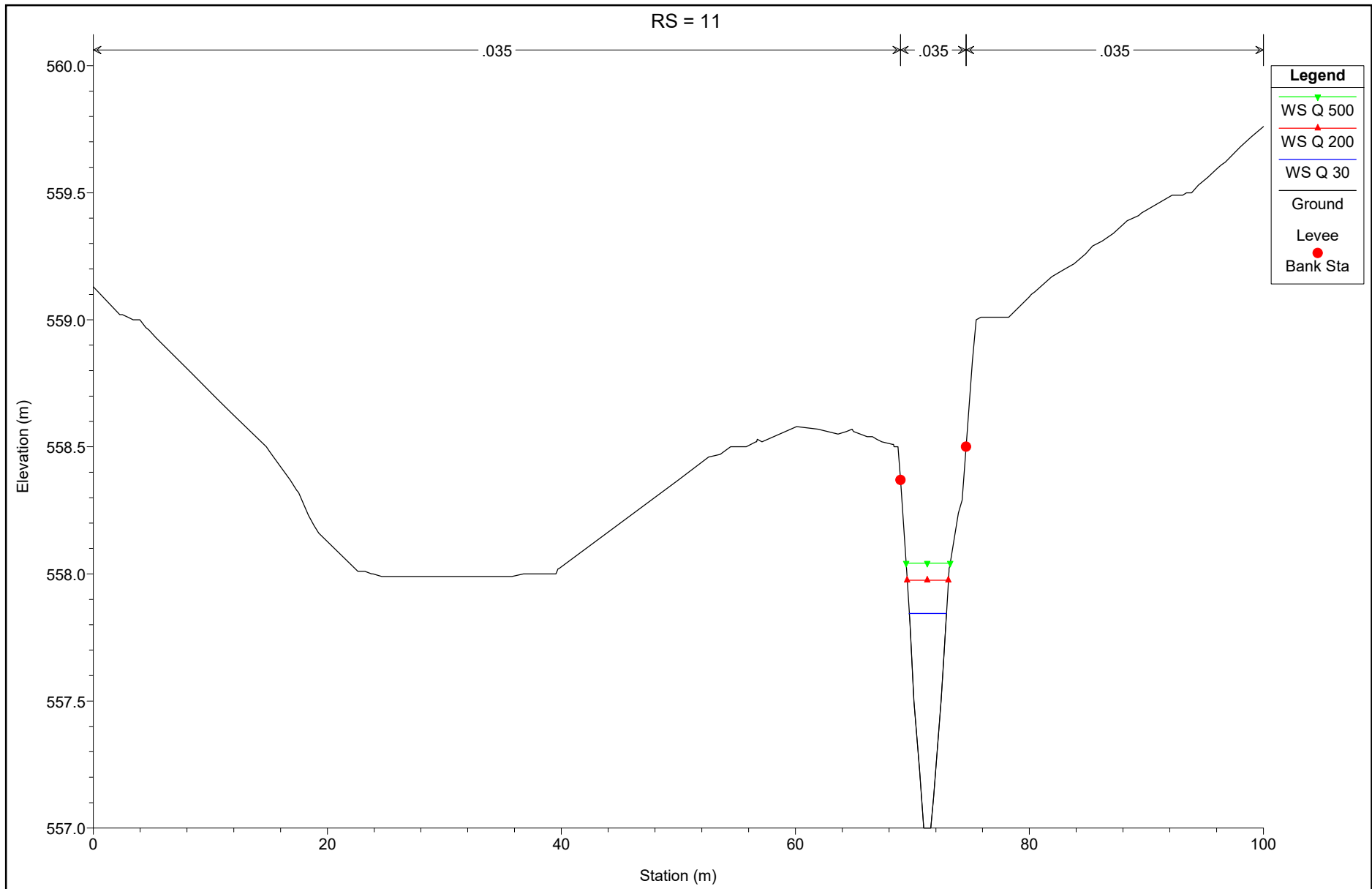


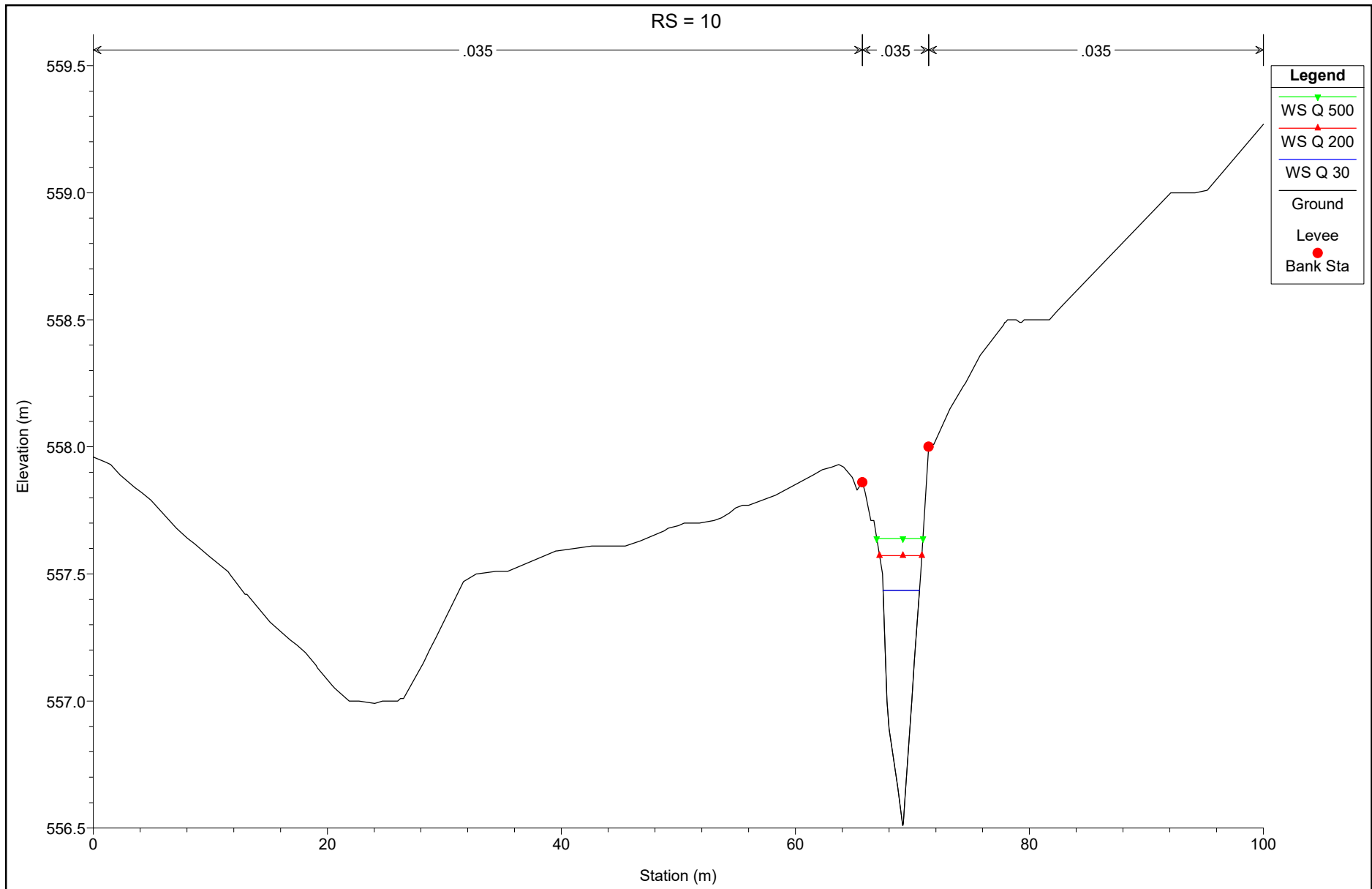


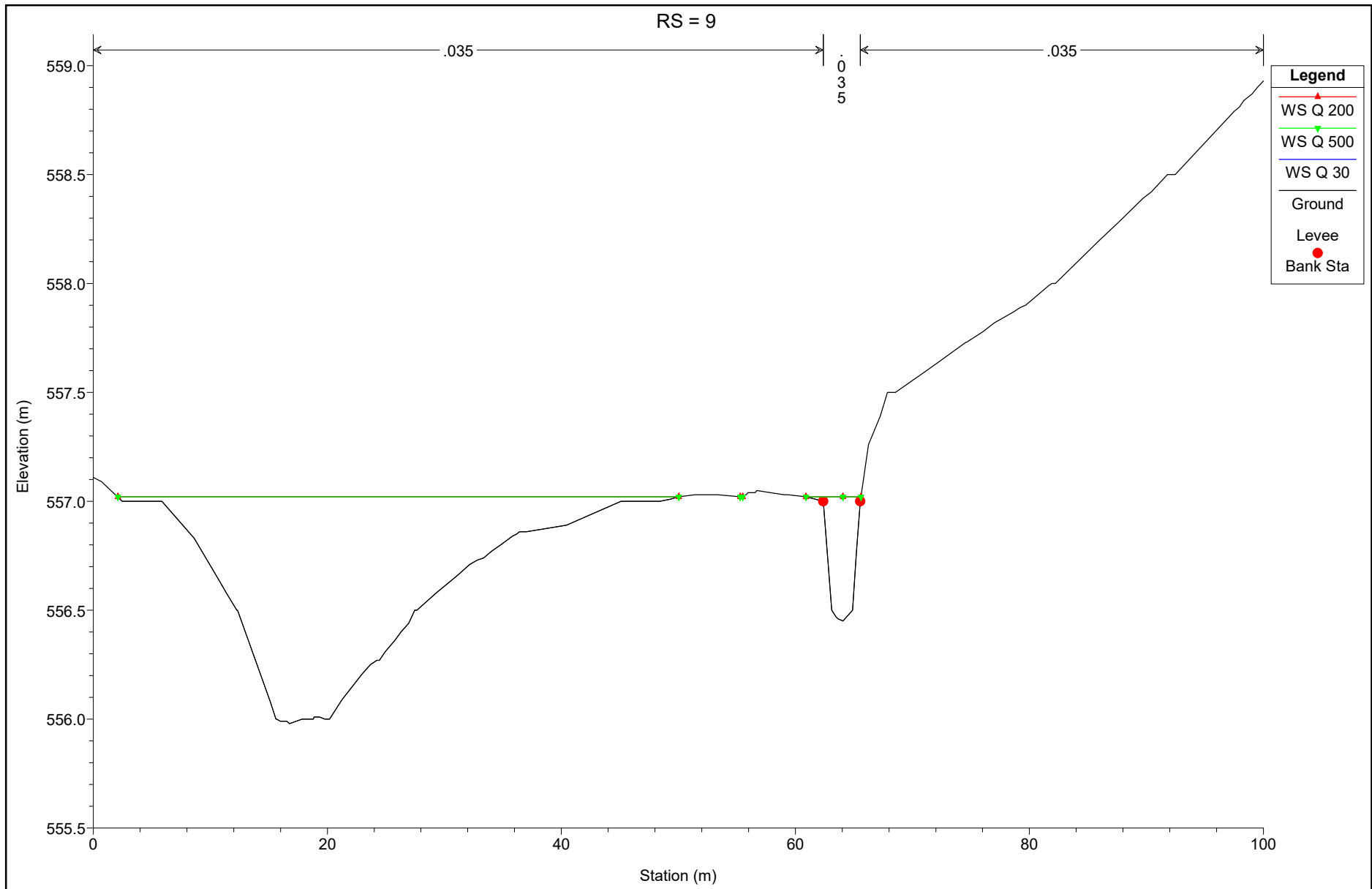


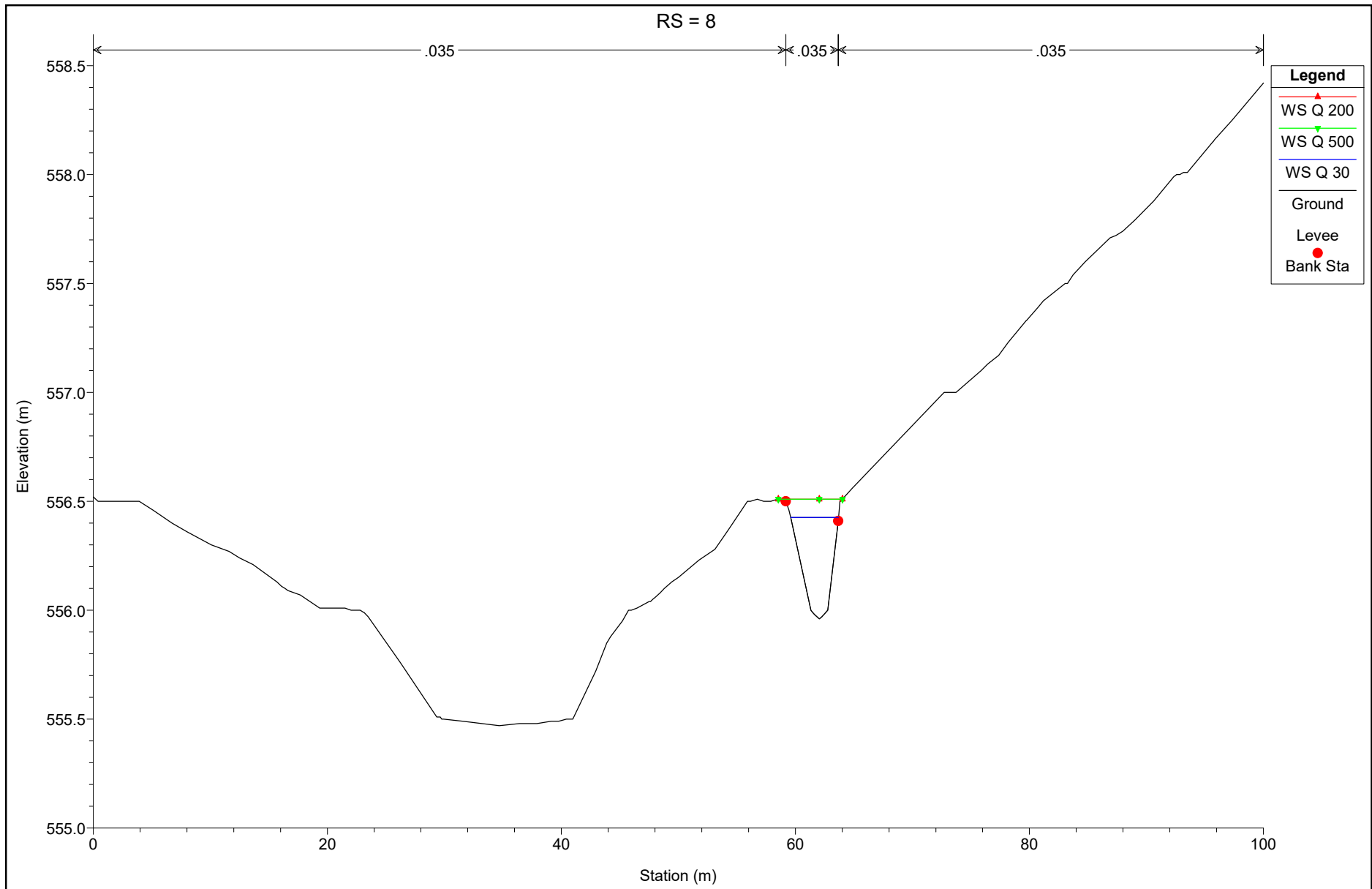


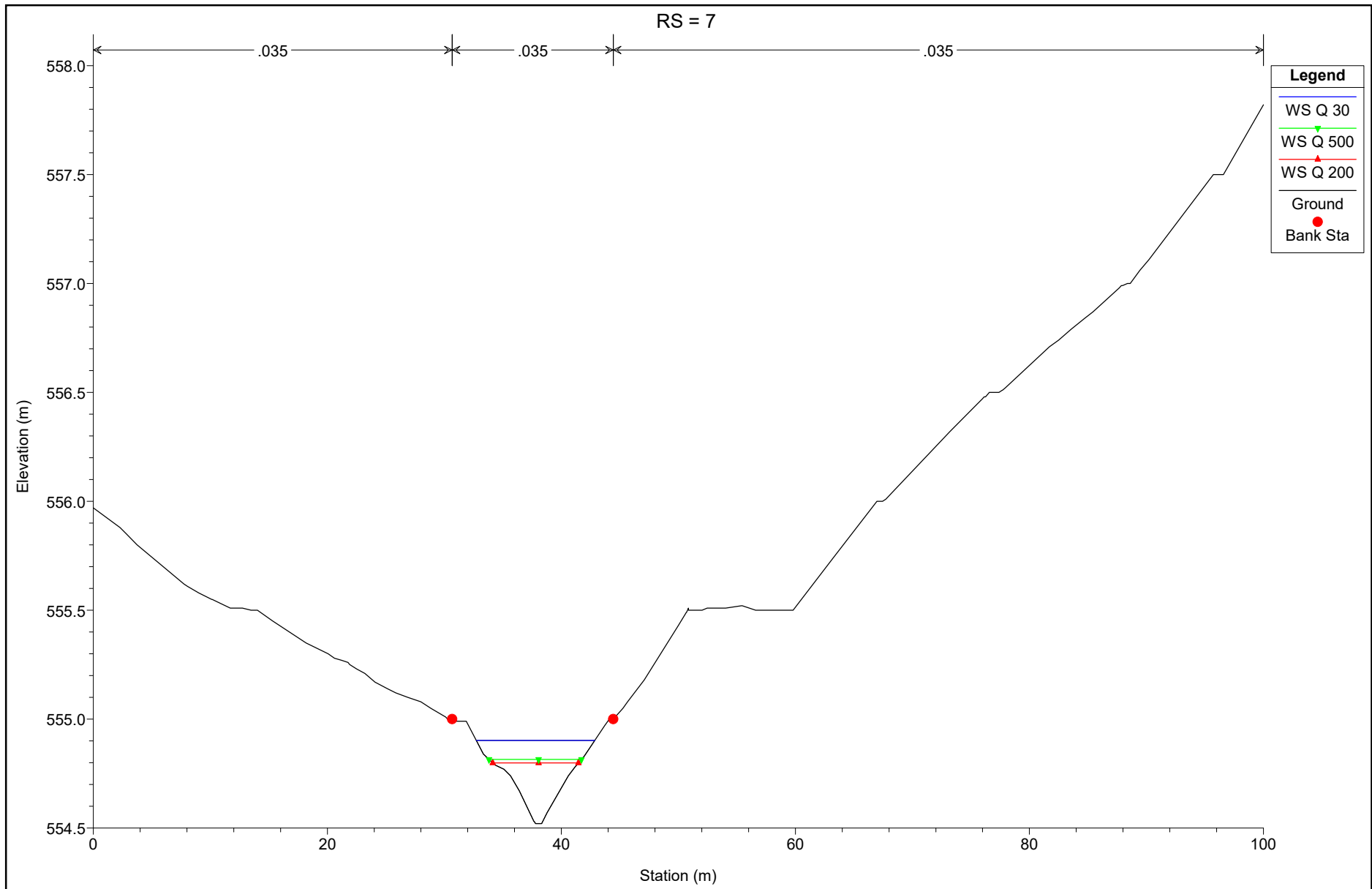


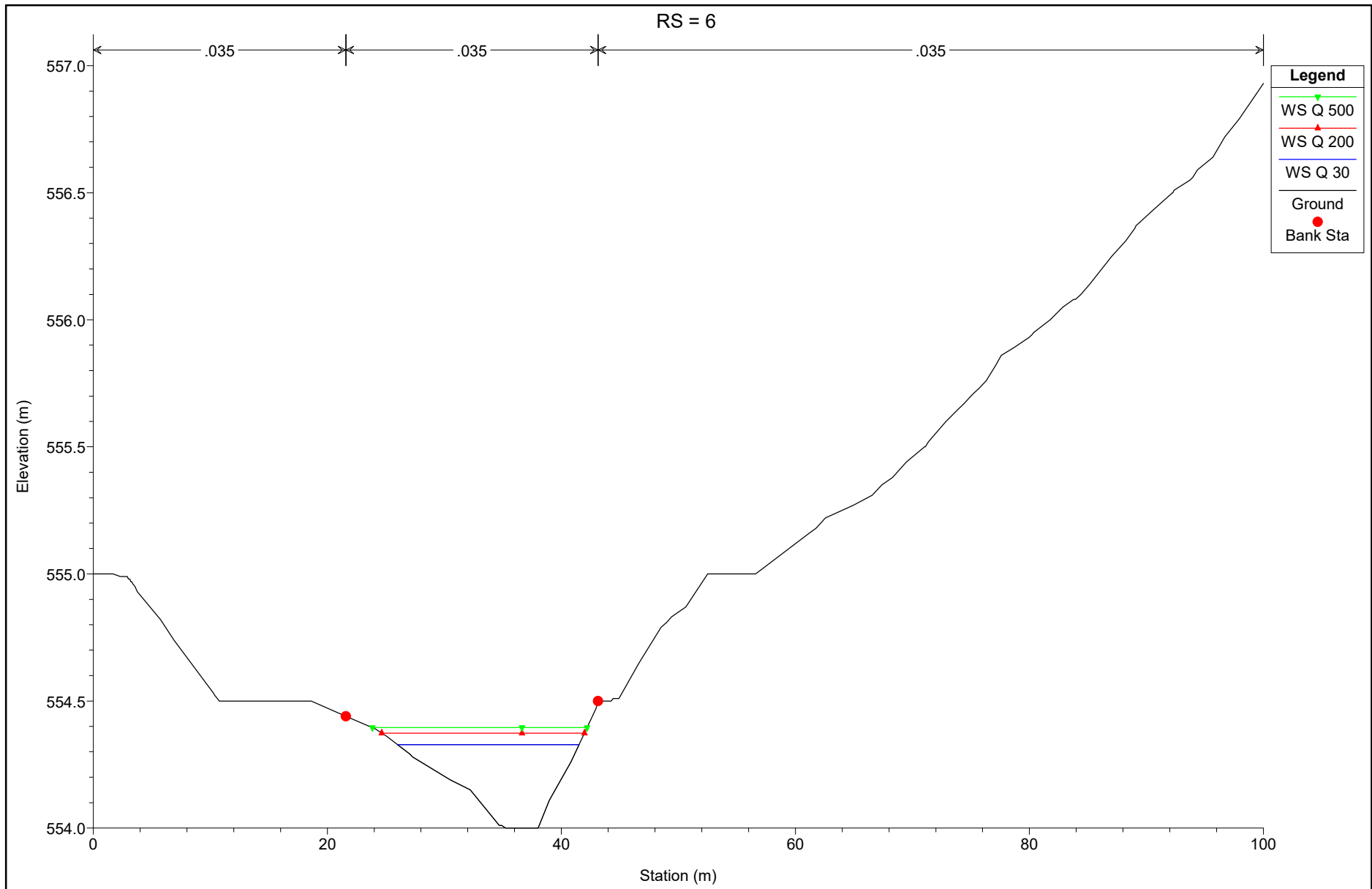


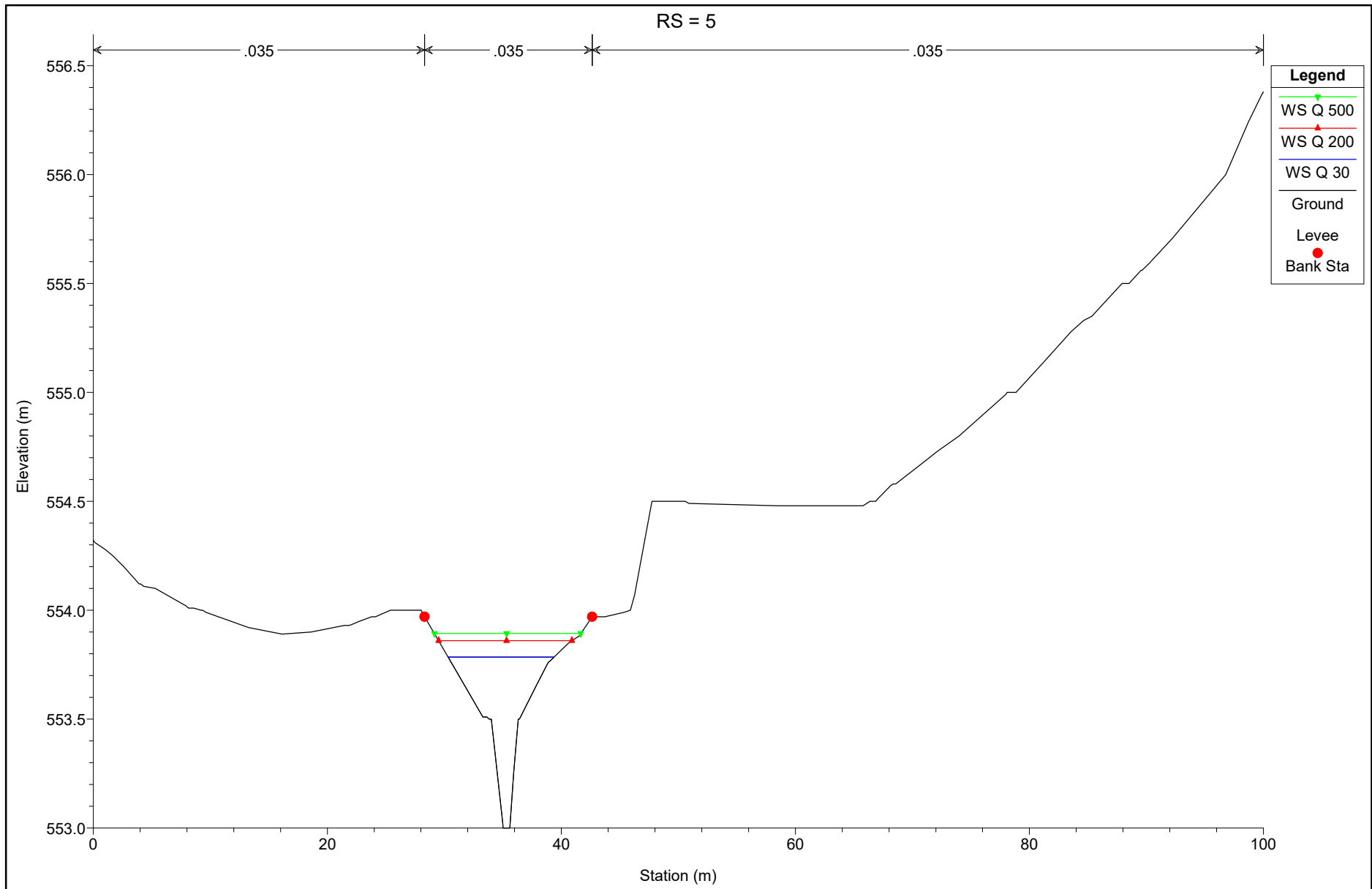


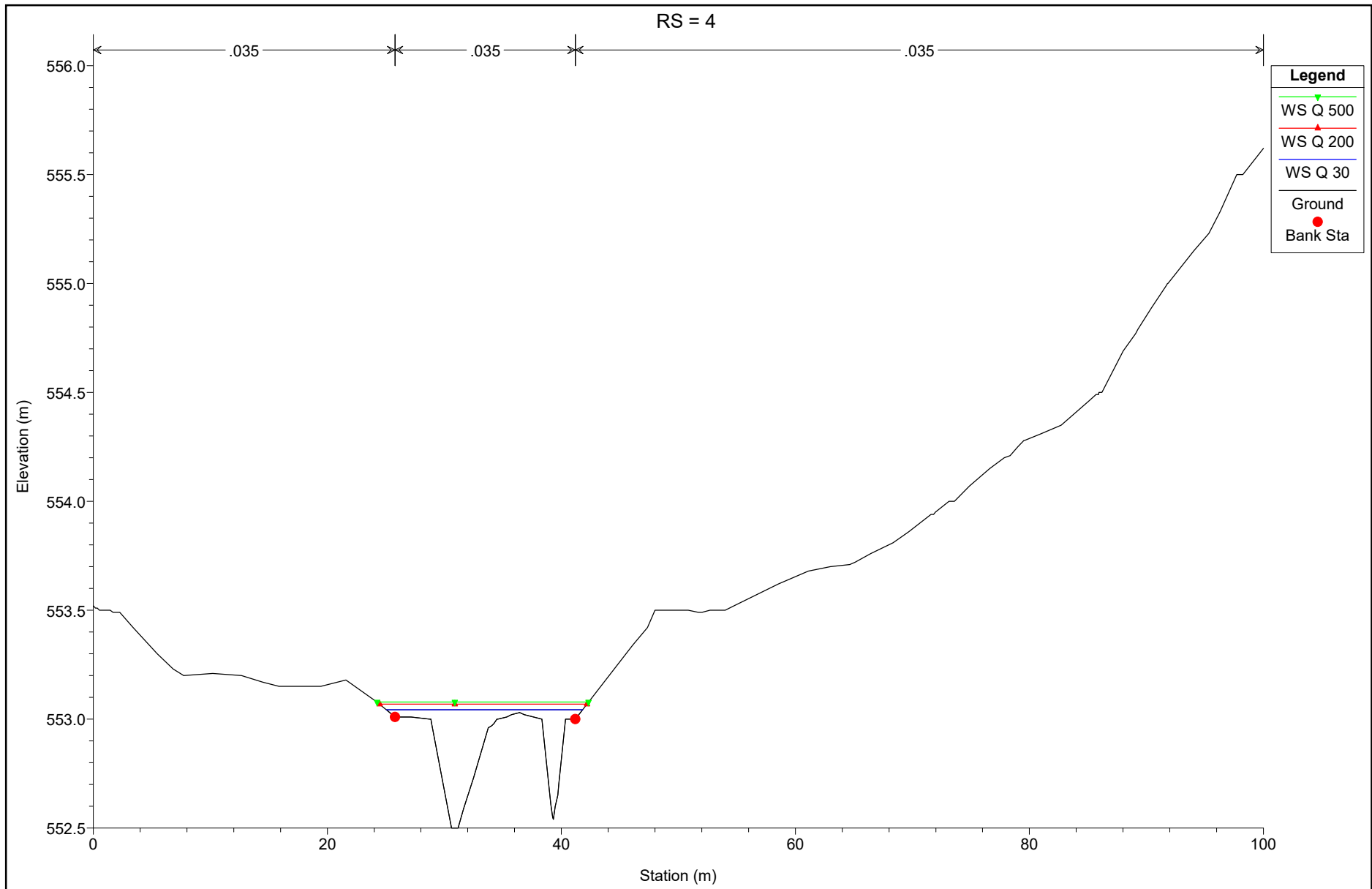


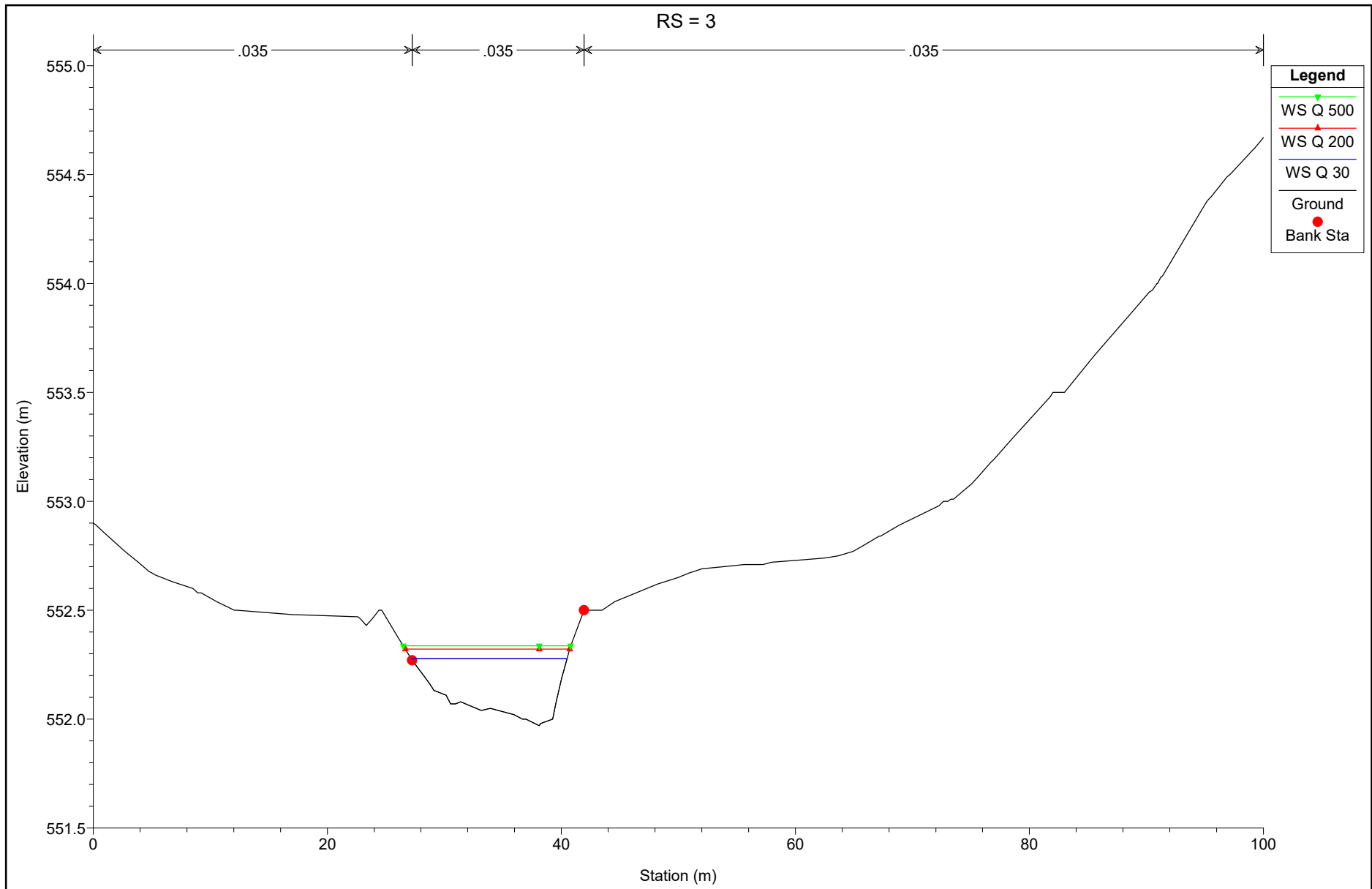


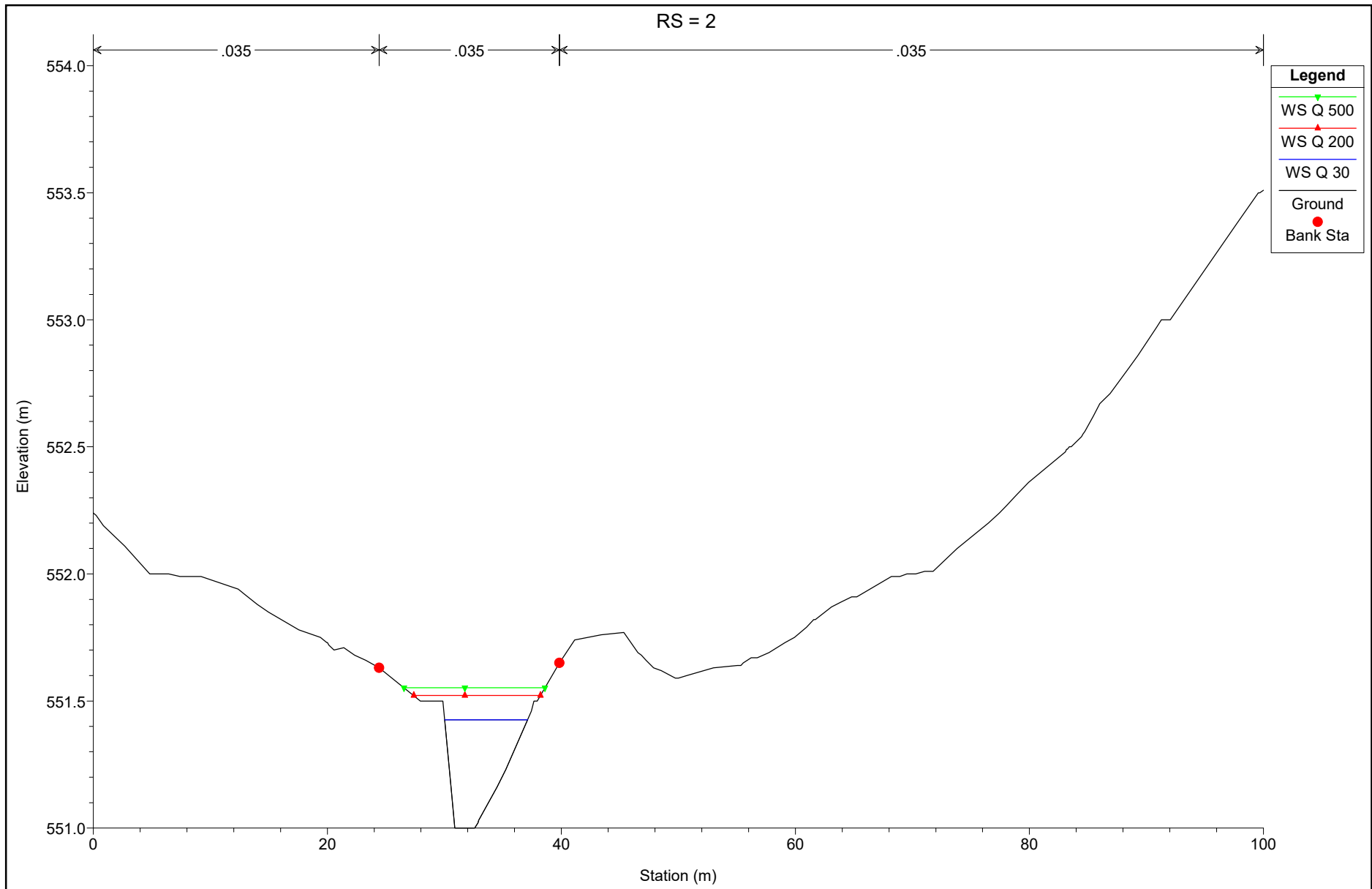


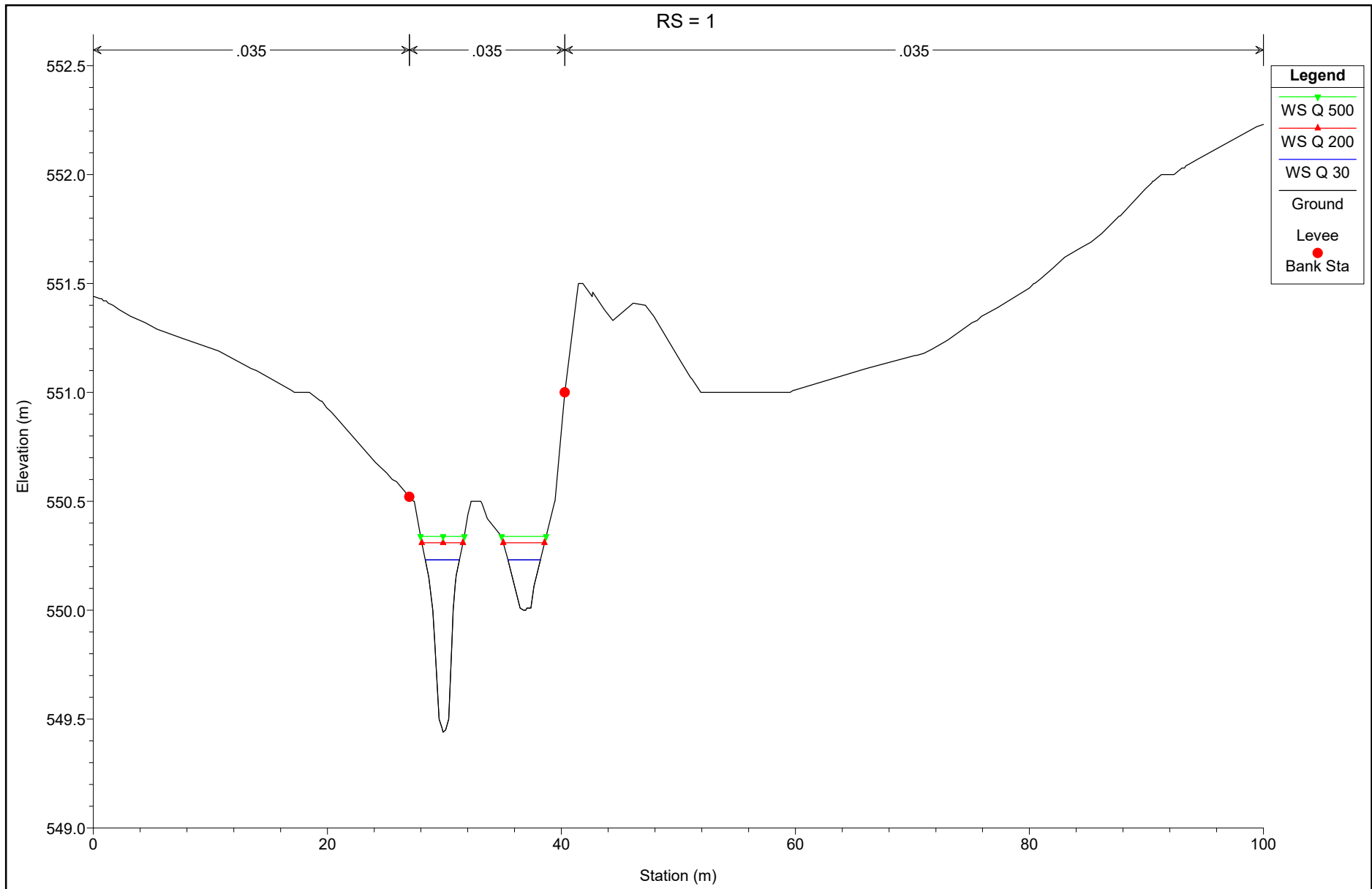












HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 4bis Reach: ASSE 4BIS

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
ASSE 4BIS	20	Q 30	3.88	565.04	565.57	565.64	565.81	0.030015	2.24	1.90	10.43	1.28
ASSE 4BIS	20	Q 200	5.21	565.04	565.61	565.72	565.90	0.030020	2.46	2.44	11.87	1.32
ASSE 4BIS	20	Q 500	5.86	565.04	565.63	565.74	565.94	0.030040	2.56	2.69	12.53	1.33
ASSE 4BIS	19	Q 30	3.88	564.48	564.85	564.93	565.09	0.050291	2.17	1.79	9.00	1.56
ASSE 4BIS	19	Q 200	5.21	564.48	564.89	564.99	565.18	0.049967	2.39	2.19	12.29	1.59
ASSE 4BIS	19	Q 500	5.86	564.48	564.91	565.03	565.22	0.049282	2.49	2.41	12.98	1.60
ASSE 4BIS	18	Q 30	3.88	563.50	564.02	564.02	564.07	0.008272	1.14	4.37	30.70	0.66
ASSE 4BIS	18	Q 200	5.21	563.50	564.02	564.02	564.10	0.014205	1.51	4.46	30.81	0.87
ASSE 4BIS	18	Q 500	5.86	563.50	564.04	564.04	564.12	0.013980	1.55	4.95	31.43	0.87
ASSE 4BIS	17	Q 30	3.88	562.50	562.96	563.07	563.43	0.094262	3.69	1.52	11.63	2.08
ASSE 4BIS	17	Q 200	5.21	562.50	563.03	563.11	563.33	0.056215	3.13	2.56	18.47	1.64
ASSE 4BIS	17	Q 500	5.86	562.50	563.04	563.13	563.35	0.056929	3.22	2.77	18.84	1.66
ASSE 4BIS	16	Q 30	3.88	561.99	562.50	562.50	562.52	0.002187	0.61	6.57	22.17	0.34
ASSE 4BIS	16	Q 200	5.21	561.99	562.50	562.50	562.53	0.003944	0.82	6.57	22.17	0.46
ASSE 4BIS	16	Q 500	5.86	561.99	562.50	562.50	562.54	0.004989	0.93	6.57	22.17	0.52
ASSE 4BIS	15	Q 30	3.88	561.28	561.71	561.71	561.73	0.003569	0.65	5.96	25.92	0.43
ASSE 4BIS	15	Q 200	5.21	561.28	561.71	561.71	561.75	0.006435	0.88	5.96	25.92	0.57
ASSE 4BIS	15	Q 500	5.86	561.28	561.71	561.71	561.76	0.008141	0.99	5.96	25.92	0.65
ASSE 4BIS	14	Q 30	3.88	558.51	558.88	559.27	561.15	0.398393	6.68	0.58	2.40	4.33
ASSE 4BIS	14	Q 200	5.21	558.51	558.98	559.39	560.98	0.263756	6.27	0.83	2.73	3.63
ASSE 4BIS	14	Q 500	5.86	558.51	559.02	559.44	560.90	0.214409	6.06	0.97	2.82	3.31
ASSE 4BIS	13	Q 30	3.88	558.00	558.63	558.65	558.89	0.020917	2.27	1.71	3.75	1.07
ASSE 4BIS	13	Q 200	5.21	558.00	558.75	558.76	559.04	0.019183	2.38	2.19	4.14	1.04
ASSE 4BIS	13	Q 500	5.86	558.00	558.80	558.81	559.10	0.018522	2.42	2.42	4.31	1.03
ASSE 4BIS	12	Q 30	3.88	557.50	558.03	558.05	558.27	0.019951	2.14	1.81	4.35	1.06
ASSE 4BIS	12	Q 200	5.21	557.50	558.10	558.15	558.41	0.022632	2.46	2.12	4.54	1.15
ASSE 4BIS	12	Q 500	5.86	557.50	558.14	558.19	558.48	0.023495	2.58	2.27	4.63	1.18

HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 4bis Reach: ASSE 4BIS (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
ASSE 4BIS	11	Q 30	3.88	557.00	557.84	557.84	558.12	0.018662	2.31	1.68	3.18	1.01
ASSE 4BIS	11	Q 200	5.21	557.00	557.98	557.98	558.28	0.018046	2.46	2.12	3.52	1.01
ASSE 4BIS	11	Q 500	5.86	557.00	558.04	558.04	558.36	0.017307	2.48	2.36	3.77	1.00
ASSE 4BIS	10	Q 30	3.88	556.51	557.44	557.44	557.71	0.018493	2.30	1.69	3.12	1.00
ASSE 4BIS	10	Q 200	5.21	556.51	557.57	557.57	557.87	0.018300	2.43	2.14	3.62	1.01
ASSE 4BIS	10	Q 500	5.86	556.51	557.64	557.64	557.94	0.017702	2.45	2.40	3.94	1.00
ASSE 4BIS	9	Q 30	3.88	556.45	557.02	557.02	557.02	0.000166	0.19	19.89	52.73	0.10
ASSE 4BIS	9	Q 200	5.21	556.45	557.02	557.02	557.02	0.000300	0.26	19.89	52.76	0.13
ASSE 4BIS	9	Q 500	5.86	556.45	557.02	557.02	557.02	0.000379	0.29	19.89	52.76	0.14
ASSE 4BIS	8	Q 30	3.88	555.96	556.43	556.51	556.95	0.066349	3.21	1.21	4.09	1.88
ASSE 4BIS	8	Q 200	5.21	555.96	556.51	556.51	556.51	0.000092	0.13	30.74	63.82	0.07
ASSE 4BIS	8	Q 500	5.86	555.96	556.51	556.51	556.51	0.000117	0.15	30.74	63.82	0.08
ASSE 4BIS	7	Q 30	3.88	554.52	554.90	554.97	555.12	0.050844	2.08	1.86	10.12	1.55
ASSE 4BIS	7	Q 200	5.21	554.52	554.80	555.03	556.35	0.574117	5.51	0.95	7.34	4.90
ASSE 4BIS	7	Q 500	5.86	554.52	554.82	555.05	556.35	0.533104	5.48	1.07	7.91	4.76
ASSE 4BIS	6	Q 30	3.88	554.00	554.33	554.33	554.42	0.021676	1.36	2.86	15.52	1.01
ASSE 4BIS	6	Q 200	5.21	554.00	554.37	554.37	554.48	0.020888	1.45	3.60	17.33	1.01
ASSE 4BIS	6	Q 500	5.86	554.00	554.40	554.40	554.51	0.020346	1.47	3.98	18.34	1.01
ASSE 4BIS	5	Q 30	3.88	553.00	553.79	553.79	553.92	0.019970	1.62	2.39	9.05	1.01
ASSE 4BIS	5	Q 200	5.21	553.00	553.86	553.86	554.00	0.019307	1.66	3.15	11.37	1.01
ASSE 4BIS	5	Q 500	5.86	553.00	553.89	553.89	554.03	0.018445	1.65	3.55	12.51	0.99
ASSE 4BIS	4	Q 30	3.88	552.50	553.04	553.07	553.16	0.032486	1.53	2.56	16.78	1.20
ASSE 4BIS	4	Q 200	5.21	552.50	553.07	553.11	553.23	0.035860	1.76	3.00	17.72	1.29
ASSE 4BIS	4	Q 500	5.86	552.50	553.08	553.13	553.26	0.038324	1.88	3.17	18.07	1.35
ASSE 4BIS	3	Q 30	3.88	551.97	552.28	552.28	552.38	0.021067	1.44	2.70	13.32	1.01
ASSE 4BIS	3	Q 200	5.21	551.97	552.32	552.33	552.45	0.020299	1.59	3.30	14.05	1.03

HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Asse 4bis Reach: ASSE 4BIS (Continued)

Reach	River Sta	Profile	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)	
ASSE 4BIS	3	Q 500	5.86	551.97	552.34	552.35	552.48	0.021227	1.68	3.51	14.30	1.06
ASSE 4BIS	2	Q 30	3.88	551.00	551.43	551.47	551.63	0.029159	2.02	1.92	7.08	1.24
ASSE 4BIS	2	Q 200	5.21	551.00	551.52	551.57	551.71	0.029719	1.93	2.70	10.83	1.24
ASSE 4BIS	2	Q 500	5.86	551.00	551.55	551.60	551.74	0.028741	1.92	3.05	12.06	1.22
ASSE 4BIS	1	Q 30	3.88	549.44	550.23	550.33	550.54	0.046223	2.45	1.58	5.69	1.48
ASSE 4BIS	1	Q 200	5.21	549.44	550.31	550.42	550.63	0.043615	2.50	2.08	7.05	1.47
ASSE 4BIS	1	Q 500	5.86	549.44	550.34	550.45	550.67	0.043758	2.56	2.29	7.53	1.48

8.2. VERIFICHE FOSSI DI GUARDIA IN TERRA_LATO NORD

VIABILITA' PESE 01 NORD																								
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]	
31	PIAZZOLA	0.05807905	137.7433	0.17	47.64	0.21	197.62	2378.32	0.00	0.70	0.09	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.06	1.21	
VIABILITA' PESE 02 NORD																								
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]	
22	1	0.01	178.3	0.17	47.64	0.21	197.62	28626.79	0.03	0.70	1.10	0.50	0.80	60	1.047198	0.46188	1.42	0.77	2.35	0.33	33	0.01	1.21	
22	36	0.07	59.96	0.17	47.64	0.21	197.62	12693.59	0.01	0.70	0.49	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.07	1.29	
42	36	0.11	44.7	0.17	47.64	0.21	197.62	1452.01	0.00	0.70	0.06	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.11	1.67	
VIABILITA' PESE 03 NORD																								
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]	
1	21	0.008	172.7795	0.17	47.64	0.21	197.62	9402.42	0.01	0.70	0.36	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.01	0.45	
62	21	0.069	378.9959	0.17	47.64	0.21	197.62	50125.57	0.05	0.70	1.93	0.50	0.65	60	1.047198	0.375278	1.25	0.57	2.00	0.28	33	0.07	2.13	
VIABILITA' PESE 04 NORD																								
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]	
VIABILITA DI COLL		0.051	58.9899	0.17	47.64	0.21	197.62	13373.209	0.01	0.70	0.51	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.05	1.13	
1	PIAZZOLA	0.091932658	1033.365	0.25	47.64	0.21	143.22	94768.61	0.09	0.70	2.64	0.50	0.70	60	1.047198	0.404145	1.31	0.63	2.12	0.30	33	0.09	2.83	
VIABILITA' PESE 05 NORD																								
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]	
1	PIAZZOLA	0.112985103	327.4768	0.17	47.64	0.21	197.62	13967.30	0.0140	0.70	0.54	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.11	1.68	
VIABILITA' PESE 06 NORD																								
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]	
43	1	0.081773962	428.0091	0.17	47.64	0.21	197.62	29635.23	0.03	0.70	1.14	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.08	1.43	
VIABILITA' PESE 07 NORD																								
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]	
PIAZZOLA		0.039	129.34	0.17	47.64	0.21	197.62	2924.65	0.00	0.70	0.11	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.04	0.98	
29	PIAZZOLA	0.071	139.96	0.17	47.64	0.21	197.62	40572.30	0.04	0.70	1.56	0.50	0.60	60	1.047198	0.34641	1.19	0.51	1.89	0.27	33	0.07	1.87	
ADEGUAMENTO VIABILITA' ESISTENTE_NORD																								
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]	
1	4	0.008	48.6943	0.17	47.64	0.21	197.62	407.32	0.00	0.70	0.02	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.01	0.45	
7	4	0.033	59.9922	0.17	47.64	0.21	197.62	552.21	0.00	0.70	0.02	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.03	0.91	
VIABILITA' PESE 08 NORD																								
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]	
PIAZZOLA		32	0.016757904	179.02	0.17	47.64	0.21	197.62	11234.07	0.01	0.70	0.43	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.02	0.65
1	32	0.008625895	231.86	0.25	47.64	0.21	143.22	78346.65	0.08	0.55	1.71	0.50	0.85	45	0.785398	0.85	2.20	1.15	2.90	0.40	33	0.01	1.89	

8.1. VERIFICHE FOSSI DI GUARDIA IN TERRA_LATO SUD

VIABILITA' PESE 01 SUD																							
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	φ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
31	PIAZZOLA	0.050	140.813	0.17	47.64	0.21	197.62	39162.57	0.04	0.70	1.50	0.50	0.60	60	1.047198	0.34641	1.19	0.51	1.89	0.27	33	0.05	1.56
VIABILITA' PESE 02 SUD																							
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	φ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
38	1	0.016	249.83	0.25	47.64	0.21	143.22	46793.74	0.05	0.70	1.30	0.50	0.75	60	1.047198	0.433013	1.37	0.70	2.23	0.31	33	0.02	1.35
VIABILITA' PESE 03 SUD																							
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	φ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
39	21	0.07	168.0198	0.17	47.64	0.21	197.62	17955.67	0.02	0.70	0.69	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.07	1.34
62	39	0.07	217.2334	0.17	47.64	0.21	197.62	1288.21	0.00	0.70	0.05	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.07	1.36
1	21	0.008	185.7363	0.17	47.64	0.21	197.62	3192.68	0.00	0.70	0.12	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.01	0.45
VIABILITA' PESE 04 SUD																							
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	φ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
1	PIAZZOLA	0.093773684	1013.077	0.25	47.64	0.21	143.22	45067.34	0.05	0.70	1.26	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.09	1.53
VIABILITA' PESE 05 SUD																							
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	φ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
1	PIAZZOLA	0.138	274.71	0.17	47.64	0.21	197.62	5302.70	0.01	0.70	0.20	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.14	1.86
	PIAZZOLA	0.03	128.78	0.17	47.64	0.21	197.62	3546.82	0.00	0.70	0.14	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.03	0.88
VIABILITA' PESE 06 SUD																							
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	φ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
37	1	0.08384672	429.3549	0.17	67.14	0.26	252.37	17443.30	0.02	0.70	0.86	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.08	1.45
VIABILITA' PESE 07 SUD																							
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	φ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
	PIAZZOLA	0.014	124.39	0.17	47.64	0.21	197.62	13547.33	0.01	0.70	0.52	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.01	0.58
26	PIAZZOLA	0.062	110.03	0.17	47.64	0.21	197.62	27024.97	0.03	0.70	1.04	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.06	1.25
ADEGUAMENTO VIABILITA' ESISTENTE_SUD																							
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	φ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
3	4	0.008	10.38	0.17	47.64	0.21	197.62	2371.53	0.00	0.70	0.09	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.01	0.45
7	4	0.077288951	64.6923	0.17	47.64	0.21	197.62	7110.58	0.01	0.70	0.27	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.08	1.39
VIABILITA' PESE 08 SUD																							
Da sez	A sez	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	φ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	α [gradi]	α [rad]	a [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
1	32	0.013262599	226.2	0.17	47.64	0.21	197.62	1254.70	0.00	0.70	0.05	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.01	0.58
	PIAZZOLA	0.028171659	106.49	0.25	47.64	0.21	143.22	901.87	0.00	0.70	0.03	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.03	0.84
	PIAZZOLA	0.008	235.01	0.17	47.64	0.21	197.62	2949.31	0.00	0.70	0.11	0.50	0.50	60	1.047198	0.288675	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.01	0.45

8.1. RECAPITI

VIABILITA' PESE 01																			
UBICAZIONE	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
PIAZZOLA	0.183	120	0.25	47.64	0.21	143.22	44299.09	0.04	0.70	1.23	0.50	0.50	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.18	2.14
VIABILITA' PESE 02																			
UBICAZIONE	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
PIAZZOLA NORD	0.124	48.47	0.25	47.64	0.21	143.22	33132.84	0.03	0.70	0.92	0.50	0.80	1.42	0.77	2.35	0.33	33	0.12	4.25
CENTRO PIAZZOLA	0.042	71.85	0.25	47.64	0.21	143.22	18885.45	0.02	0.70	0.53	0.50	0.50	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.04	1.02
VIABILITA' PESE 04																			
UBICAZIONE	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
PIAZZOLA NORD	0.080	50	0.25	47.64	0.21	143.22	98177.755	0.10	0.70	2.73	0.50	0.75	1.37	0.70	2.23	0.31	33	0.08	3.01
CENTRO PIAZZOLA	0.061	16.4	0.25	47.64	0.21	143.22	45067.336	0.05	0.70	1.26	0.50	0.75	1.37	0.70	2.23	0.31	33	0.06	2.63
VIABILITA' PESE 05																			
UBICAZIONE	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
PIAZZOLA NORD	0.299	6.7	0.25	47.64	0.21	143.22	15216.57	0.0152	0.70	0.42	0.50	0.50	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.30	2.73
CENTRO PIAZZOLA	0.301	33.203	0.25	47.64	0.21	143.22	2696.57	0.0027	0.70	0.08	0.50	0.50	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.30	2.75
PIAZZOLA SUD	0.111	126.13	0.25	47.64	0.21	143.22	6564.00	0.0066	0.70	0.18	0.50	0.50	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.11	1.67
VIABILITA' PESE 06																			
UBICAZIONE	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
PIAZZOLA NORD	0.150	106.7322	0.25	47.64	0.21	143.22	48145.85	0.05	0.70	1.34	0.50	0.50	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.15	1.94
VIABILITA' PESE 07																			
UBICAZIONE	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
PIAZZOLA NORD	0.096	125.65	0.25	47.64	0.21	143.22	46053.02	0.05	0.70	1.28	0.50	0.50	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.10	1.55
ADEGUAMENTO VIABILITA' ESISTENTE																			
UBICAZIONE	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
PK 0+50,00	0.075	40.01	0.17	47.64	0.21	197.62	10841.74	0.01	0.70	0.42	0.50	0.50	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.07	1.37
VIABILITA' PESE 08																			
UBICAZIONE	i	L [m]	tc [h]	a	n	i[mm/h]	A [mq]	A [kmq]	ϕ	Q [mc/s]	b [m]	h [m]	B [m]	A [mq]	P [m]	R [m]	K [m ^{1/3} /s]	i	Q [mc/s]
PIAZZOLA SUD	0.040	74.87	0.17	47.64	0.21	197.62	3698.01	0.00	0.70	0.14	0.50	0.50	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.04	1.00
0+50,00	0.112	35.83	0.17	47.64	0.21	197.62	7910.7972	0.00	0.70	0.00	0.50	0.50	1.08	0.39	1.65	0.24	33	0.11	1.67