



**COMUNE DI CANDELA**  
*PROVINCIA DI FOGGIA*

**Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza pari a 43.918 MWp, da ubicarsi in agro del Comune di Candela in un buffer di 300 m dall'Autostrada A16 in località "Serra d'Isca", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili**

**PROGETTO DEFINITIVO**

Relazione idraulica

COD. ID.					
Livello prog.		Tipo documentazione	N. elaborato	Data	Scala
PD		Definitiva	4.2.5	05/2024	-

Nome file	
-----------	--

**REVISIONI**

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	MAGGIO 2024	PRIMA EMISSIONE	MAGNOTTA	MAGNOTTA	MAGNOTTA

COMMITTENTE:



**Q-Energy Renewables 2 s.r.l.**

Via Vittor Pisani, 8/A  
20124 Milano (MI) Italia  
q-energyrenewables2srl@legalmail.it

PROGETTAZIONE:



**MAXIMA INGEGNERIA S.R.L.**

Direttore tecnico: Ing. Massimo Magnotta  
via Marco Partipilo n.48 - 70124 BARI  
pec: gpsd@pec.it  
P.IVA: 06948690729

CONSULENTI:

**Dott. Geol. Rosario Antonio Falcone**

e-mail: antonow.falcone@libero.it

**Ing. Orazio Buonamico**

e-mail: orazio.82@gmail.com

**Dott. Antonio Mesisca**

e-mail: mesisca.antonio@virgilio.it

**Dott. Diego Zullo**

e-mail: diegoantonio.zullo@gmail.com

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Maggio 2024	1 di 37

## RELAZIONE IDRAULICA

### INDICE

---

1	PREMESSA .....	2
2	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	2
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	4
4	INQUADRAMENTO IDROGEOMORFOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO .....	10
5	STUDIO IDROLOGICO.....	15
5.1	<i>Metodologia utilizzata</i> .....	15
5.2	<i>Analisi morfologica</i> .....	16
5.3	<i>Analisi pluviometrica</i> .....	18
5.4	<i>Stima delle portate al colmo di piena</i> .....	20
6	STUDIO IDRAULICO .....	25
6.1.	Aree di alluvionamento.....	29
7	INTERSEZIONI CAVIDOTTO – RETICOLI IDROGRAFICI .....	31
8	CONCLUSIONI .....	34

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Maggio 2024	2 di 37

## 1 PREMESSA

La presente Relazione Idraulica è parte integrante della proposta progettuale avanzata dalla società Q-Energy Renewables 2 srl, con sede legale in Via Vittor Pisani, 8/A a Milano (MI), promotrice del progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare, di potenza nominale complessiva pari a 36.958 kW, (43.918 kWp di picco), da realizzarsi nella Provincia di Foggia, nel territorio comunale di Candela, in località "Serra d'Isca". Saranno inoltre previste le relative opere di connessione e infrastrutture necessarie che ricadranno nei Comuni di Candela (FG), Deliceto (FG) e Ascoli Satriano (FG).

L'impianto fotovoltaico sorgerà in un'area rurale posta a nord-ovest del centro abitato di Candela, in prossimità del confine comunale tra Candela ed i comuni di Sant'Agata di Puglia e Rocchetta Sant'Antonio, in un buffer di 300 m dell'Autostrada A16. Il suddetto campo sarà allacciato alla rete elettrica nazionale tramite la realizzazione di una sottostazione elettrica utente MT/AT, collegata al futuro ampliamento della stazione di Rete Terna, situata nel territorio comunale di Deliceto (FG).

La soluzione di connessione alla RTN per l'impianto fotovoltaico di progetto prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN denominata "Deliceto". Il cavidotto di connessione alla stazione elettrica utente ricade nei territori comunali di Candela (FG), di Deliceto (FG) e di Ascoli Satriano (FG).

La presente relazione idrologica si propone di analizzare il deflusso delle acque meteoriche, superficiali e sotterranee, compatibilmente con le NTA del PAI dell'Autorità di Bacino della Regione Puglia, nonché nel rispetto del Regolamento Regionale 26/2013 che disciplina le acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia.

## 2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

La Legge n. 183/1989 sulla difesa del suolo ha definito il bacino idrografico inteso come "il territorio dal quale le acque pluviali o di fusione delle nevi e dei ghiacciai, defluendo in superficie, si raccolgono in un determinato corso d'acqua direttamente o a mezzo di affluenti; nonché il territorio che può essere allagato dalle acque del medesimo corso d'acqua, ivi compresi i suoi rami terminali con le foci in mare ed il litorale marittimo prospiciente".

Inoltre, tale legge ha stabilito che il bacino idrografico debba essere l'ambito fisico di pianificazione per superare le frammentazioni e le separazioni prodotte in seguito all'adozione di aree di riferimento aventi confini meramente amministrativi.

Strumento di gestione del bacino idrografico è il Piano di Bacino, piano territoriale e di settore, che si configura come strumento di carattere "conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato".

L'Autorità di Bacino della Puglia, con Delibera del Comitato Istituzionale n. 39 del 30.11.2005, ha approvato il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), Piano Stralcio del Piano di bacino, ai sensi dell'artt. 17 della Legge 18 maggio 1989, n° 183.

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>										
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Maggio 2024		3 di 37	

Il PAI è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità dei versanti ed a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso, e rappresenta la disciplina che più particolarmente si occupa delle tematiche proprie della difesa del suolo.

Il PAI costituisce il Piano Stralcio del Piano di Bacino, ai sensi dell'articolo 17 comma 6 ter della Legge 18 maggio 1989, n° 183; ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia.

Le finalità del PAI (art. 1) sono realizzate, dall'Autorità di Bacino della Puglia e dalle altre Amministrazioni competenti, mediante:

- la definizione del quadro della pericolosità idrogeologica in relazione ai fenomeni di esondazione e di dissesto dei versanti;
- la definizione degli interventi per la disciplina, il controllo, la salvaguardia, la regolarizzazione dei corsi d'acqua e la sistemazione dei versanti e delle aree instabili a protezione degli abitati e delle infrastrutture, indirizzando l'uso di modalità di intervento che privilegino la valorizzazione ed il recupero delle caratteristiche naturali del terreno;
- l'individuazione, la salvaguardia e la valorizzazione delle aree di pertinenza fluviale;
- la manutenzione, il completamento e l'integrazione dei sistemi di difesa esistenti;
- la definizione degli interventi per la difesa e la regolazione dei corsi d'acqua;
- la definizione di nuovi sistemi di difesa, ad integrazione di quelli esistenti, con funzioni di controllo della evoluzione dei fenomeni di dissesto e di esondazione, in relazione al livello di riduzione del rischio da conseguire.

Il PAI (art. 4), in relazione alle condizioni idrauliche, alla tutela dell'ambiente e alla prevenzione di presumibili effetti dannosi prodotti da interventi antropici, disciplina le aree di cui agli artt. 6, 7, 8, 9 e 10. In particolare, le aree di cui sopra sono definite:

- *Alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali (art. 6);*
- *Aree ad alta pericolosità idraulica (A.P.) (art. 7);*
- *Aree a media pericolosità idraulica (M.P.) (art. 8);*
- *Aree a bassa pericolosità idraulica (B.P.) (art. 9);*
- *Fasce di pertinenza fluviale (art. 10).*

Relativamente alle aree a diversa pericolosità idraulica (A.P., M.P., B.P.), queste risultano arealmente individuate nelle "Carte delle aree soggette a rischio idrogeologico" allegata al PAI, mentre, relativamente alle aree definite "Alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali (art. 6)" e "Fasce di pertinenza fluviale (art. 10)", la loro delimitazione segue i seguenti criteri:

- (art. 6 comma 8) quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato al PAI e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m;

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>										
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Maggio 2024		4 di 37	

- (art. 10 comma 3) quando la fascia di pertinenza fluviale non è arealmente individuata nelle cartografie in allegato al PAI, le norme si applicano alla porzione di terreno, sia in destra che in sinistra contermina all'area golenale, come individuata dall'art. 6 comma 8, di ampiezza comunque non inferiore a 75 m.

Laddove esistono perimetrazioni delle aeree AP, MP e BP definite in base a specifici studi idrologici ed idraulici, trovano applicazione le norme contenute negli art. 7,8 e 9.

In relazione alle finalità e gli obiettivi generali del PAI, ai fini di assicurare la compatibilità con essi degli interventi sul territorio, le Norme Tecniche di Attuazione prevedono che (art.4):

- all'interno delle aree di cui agli artt. 6, 7, 8, 9 e 10, tutte le nuove attività ed i nuovi interventi devono essere tali da:
  - a) migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;
  - b) non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;
  - c) non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;
  - d) non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;
  - e) garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque;
  - f) limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio;
  - g) rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

Gli obiettivi del PAI sono definiti dall'art. 17 e consistono nel perseguire il raggiungimento delle condizioni di sicurezza idraulica come definite dall'art. 36.

L'art. 36 definisce per sicurezza idraulica la condizione associata alla pericolosità idraulica per fenomeni di insufficienza del reticolo di drenaggio. *Agli effetti del PAI si intendono in sicurezza idraulica le aree non inondate per eventi con tempo di ritorno fino a 200 anni.*

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica dalla fonte rinnovabile solare, avente una potenza di picco di 43.918 kWp. Si evidenzia che nella progettazione della componente fotovoltaica in esame sono stati scelti i tracker come strutture di supporto, inseguitori monoassiali in grado di integrarsi perfettamente con ogni tipo di tecnologia utilizzata nella realizzazione di impianti fotovoltaici. Infatti, i trackers utilizzano una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>										
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Maggio 2024		5 di 37	

Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione, massimizzando la produzione energetica dell'intero parco agrivoltaico.

L'impianto fotovoltaico sarà risultante dalla somma delle potenze elettriche di n. 13 sottocampi, da realizzarsi nella Provincia di Foggia, nel territorio comunale di Candela, in località "Serra D'Isca", e delle relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi anche nei Comuni di Deliceto (FG) e Ascoli Satriano (FG).

L'impianto fotovoltaico sorgerà in un'area rurale posta a nord-ovest del centro abitato di Candela, in prossimità del confine comunale tra Candela ed i comuni di Sant'Agata di Puglia e Rocchetta Sant'Antonio, in un buffer di 300 m dell'Autostrada A16.

L'impianto fotovoltaico è costituito da n° 62.740 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0,8% annuo.

I moduli verranno montati su dei supporti in acciaio zincato con struttura ad inseguimento solare di tipo Inseguitore ad un asse (azimutale), avranno tutti la medesima esposizione. Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

Lo sviluppo di fonti di energia rinnovabile come sistema per soddisfare la sempre maggiore domanda globale di energia e contemporaneamente ridurre le emissioni di gas serra dovuti all'utilizzo dei combustibili fossili rappresenta una delle principali sfide sociali per l'umanità. Il sistema agrivoltaico consente di utilizzare l'energia solare e trasformarla in energia elettrica.

Dunque, tale sistema consente di produrre energia elettrica rinnovabile, riducendo l'utilizzo dei combustibili fossili e la produzione di CO2 in atmosfera, mirando a soddisfare la domanda di energia elettrica, in continuo aumento.

Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MW,  
DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN  
LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**  
- Progetto definitivo -

Elaborato:

## RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Rev:

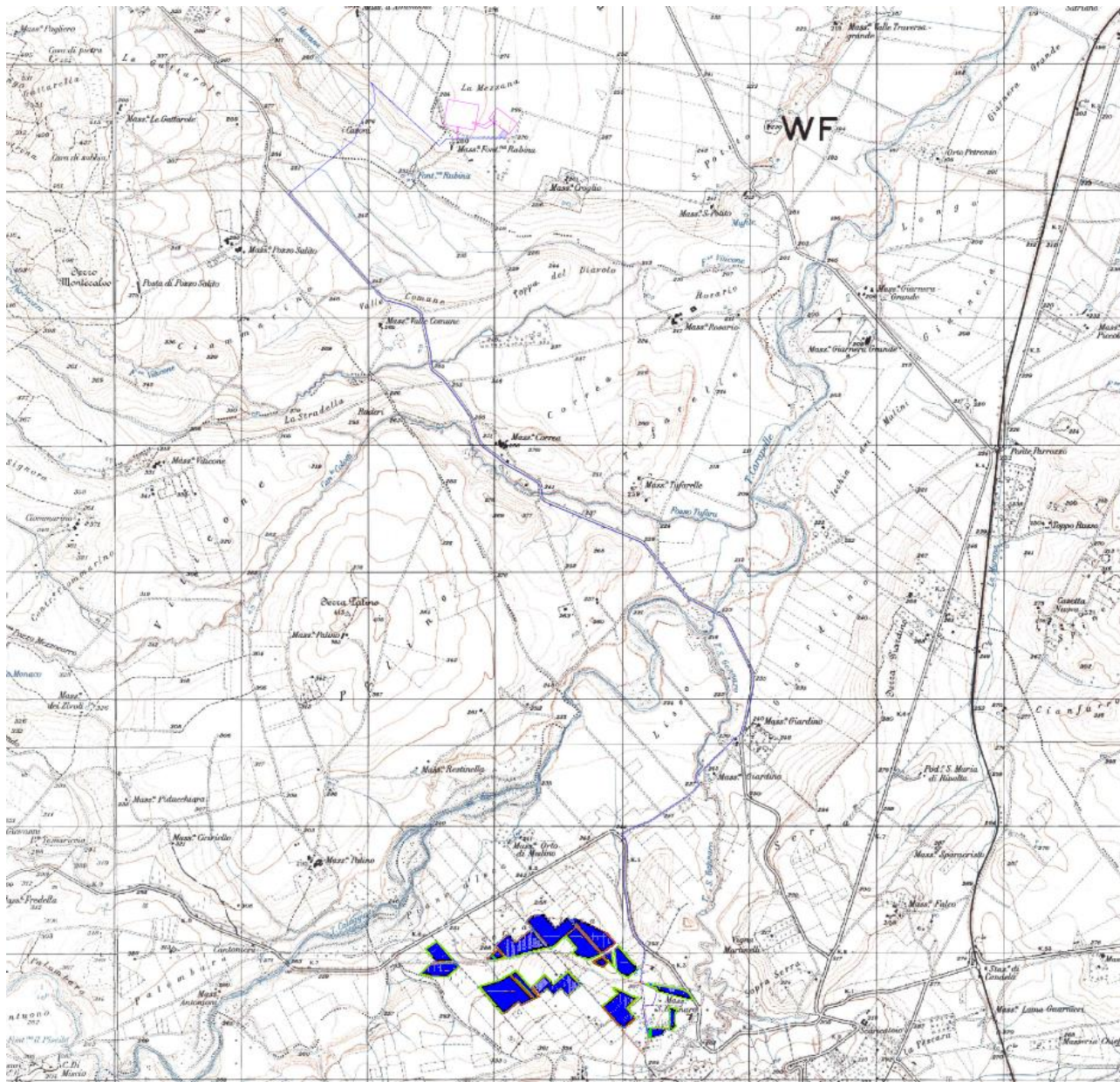
Data:

Foglio

00

Maggio 2024

6 di 37



*Inquadramento dell'impianto su IGM*

L'area è ben servita dalla viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), è adiacente alla SP101 e pertanto la lunghezza delle strade di nuova realizzazione è ridotta. Nella fattispecie, il sito si trova:

- A Sud della SP101;
- Attraversato dalla A16, nel buffer dei 300 m;
- A Ovest della SP 102 e della SR1;

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>									
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>									
Rev:					Data:			Foglio	
00					Maggio 2024			7 di 37	



*Viabilità presente nell'area di progetto*

Di seguito si riportano le coordinate baricentriche (UTM 84-33N) dell'area di progetto e le particelle catastali interessate dall'impianto.



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Rev:</b> 00	<b>Data:</b> Maggio 2024	<b>Foglio</b> 8 di 37

COORDINATE UTM 33 WGS84		
Area	Lat.	Long.
Contesto rurale	4555810	541395

RIF	COMUNE	FG.	P.LLA
Impianto fotovoltaico	Candela	16	35
Impianto fotovoltaico	Candela	16	24
Impianto fotovoltaico	Candela	16	88
Impianto fotovoltaico	Candela	16	148
Impianto fotovoltaico	Candela	16	12
Impianto fotovoltaico	Candela	16	16
Impianto fotovoltaico	Candela	16	37
Impianto fotovoltaico	Candela	16	144
Impianto fotovoltaico	Candela	16	104
Impianto fotovoltaico	Candela	16	100
Impianto fotovoltaico	Candela	16	102
Impianto fotovoltaico	Candela	16	28
Impianto fotovoltaico	Candela	16	27
Impianto fotovoltaico	Candela	15	23
Impianto fotovoltaico	Candela	15	20
Impianto fotovoltaico	Candela	15	17
Impianto fotovoltaico	Candela	15	15
Impianto fotovoltaico	Candela	15	43
Impianto fotovoltaico	Candela	15	40
Impianto fotovoltaico	Candela	15	12
Impianto fotovoltaico	Candela	15	4
Impianto fotovoltaico	Candela	15	13
Impianto fotovoltaico	Candela	12	61
Impianto fotovoltaico	Candela	12	59
Impianto fotovoltaico	Candela	12	51
Impianto fotovoltaico	Candela	12	40
Impianto fotovoltaico	Candela	12	55
Impianto fotovoltaico	Candela	12	96
Impianto fotovoltaico	Candela	12	46
Impianto fotovoltaico	Candela	12	48

Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**

- Progetto definitivo -

Elaborato:

**RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO**

Rev:										Data:	Foglio
00										Maggio 2024	9 di 37

Impianto fotovoltaico	Candela	12	33
Impianto fotovoltaico	Candela	12	84
Impianto fotovoltaico	Candela	12	47
Impianto fotovoltaico	Candela	12	38
Impianto fotovoltaico	Candela	13	47
Impianto fotovoltaico	Candela	13	51
Impianto fotovoltaico	Candela	13	56
Impianto fotovoltaico	Candela	13	53
Impianto fotovoltaico	Candela	13	59
Impianto fotovoltaico	Candela	13	60
Impianto fotovoltaico	Candela	13	64
Impianto fotovoltaico	Candela	13	61
Impianto fotovoltaico	Candela	13	54
Cavidotto MT	Candela	14	135
Cavidotto MT	Candela	14	137
Cavidotto MT	Candela	6	71
Cavidotto MT	Candela	6	70
Cavidotto MT	Candela	6	77
Cavidotto MT	Candela	1	266
Cavidotto MT	Candela	1	264
Cavidotto MT	Candela	1	269
Cavidotto MT	Deliceto	42	151
Cavidotto MT	Deliceto	42	122
Cavidotto MT	Deliceto	42	206
Cavidotto MT	Deliceto	42	115
Cavidotto MT	Deliceto	42	162
Cavidotto MT	Deliceto	42	136
Cavidotto MT	Deliceto	42	163
Cavidotto MT	Deliceto	42	23
Cavidotto MT	Deliceto	42	81
Cavidotto MT	Deliceto	42	82
Cavidotto MT	Deliceto	42	24
Cavidotto MT	Deliceto	42	25
Cavidotto MT	Deliceto	42	26
Cavidotto MT	Deliceto	42	324
Cavidotto MT	Ascoli Satriano	57	80

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>											
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Maggio 2024			10 di 37		

<b>Cavidotto MT - Sottostazione Utente - Cavidotto AT</b>	Ascoli Satriano	57	62
---	-----------------	----	----

La soluzione di connessione alla RTN per l'impianto fotovoltaico di progetto prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN denominata "Deliceto". Il cavidotto di connessione alla stazione elettrica utente ricade nei territori comunali di Candela (FG), di Deliceto (FG) e di Ascoli Satriano (FG).

Per il collegamento dell'impianto fotovoltaico al futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

- Una Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV da realizzare nel Comune di Ascoli Satriano (FG);
- Cavidotto interrato MT, di lunghezza pari a circa 6,6 km, che connette tra loro i vari sottocampi;
- Cavidotto interrato MT, di lunghezza complessiva di circa 11,6 km, ubicato nei territori comunali di Candela, Deliceto e Ascoli Satriano, in provincia di Foggia;
- Rete telematica di monitoraggio in fibra ottica per il controllo della rete elettrica e dell'impianto agrivoltaico mediante trasmissione di dati via modem o satellitare.

#### 4 INQUADRAMENTO IDROGEOMORFOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO

Le aree interessate dal parco fotovoltaico **sono esterne alle aree a pericolosità idraulica AP, MP e BP**, come si può dedurre dalla cartografia del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI), approvato dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia. Solo un tratto di cavidotto sarà interferente con le aree a pericolosità idraulica AP, MP e BP.

Si evidenzia che le opere che attraversano tali vincoli, ovvero i cavidotti MT, saranno messi in opera interrata lungo la viabilità esistente, in attraversamento mediante TOC, pertanto si possono ritenere compatibili con gli obiettivi idraulici del PAI.

Inoltre, le aree interessate dall'installazione del parco fotovoltaico **sono esterne alle aree a pericolosità geomorfologica PG2 e PG3**, mentre gran parte delle aree occupate dall'impianto e alcuni tratti di cavidotto ricadono in un'area a pericolosità geomorfologica PG1, per le quali si rimanda allo specifico studio di compatibilità geologica e geotecnica per la verifica della stabilità dei pendii.

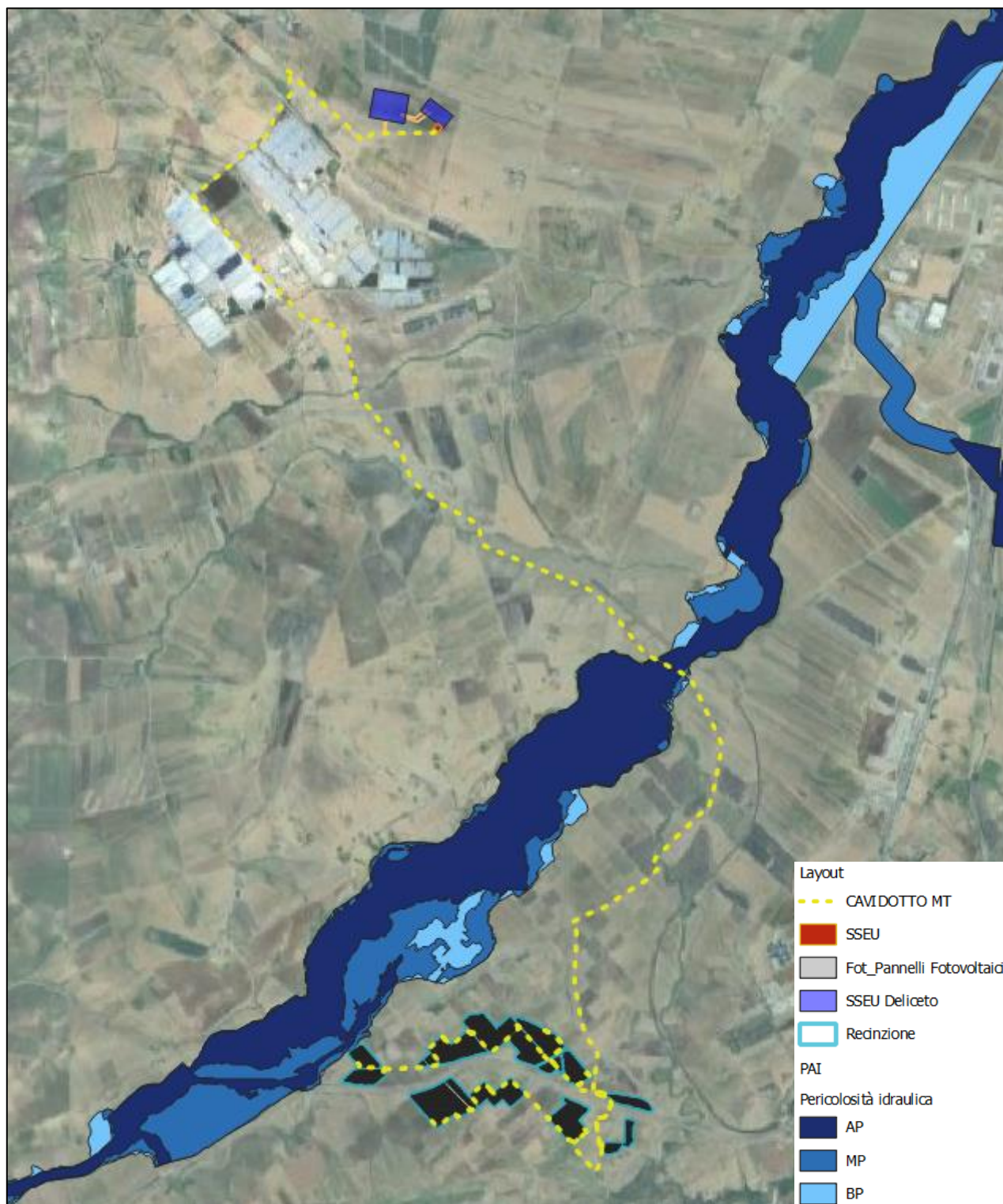
Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**  
- Progetto definitivo -

Elaborato:

**RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO**

Rev:										Data:	Foglio
00										Maggio 2024	11 di 37



Inquadramento su PAI - pericolosità idraulica

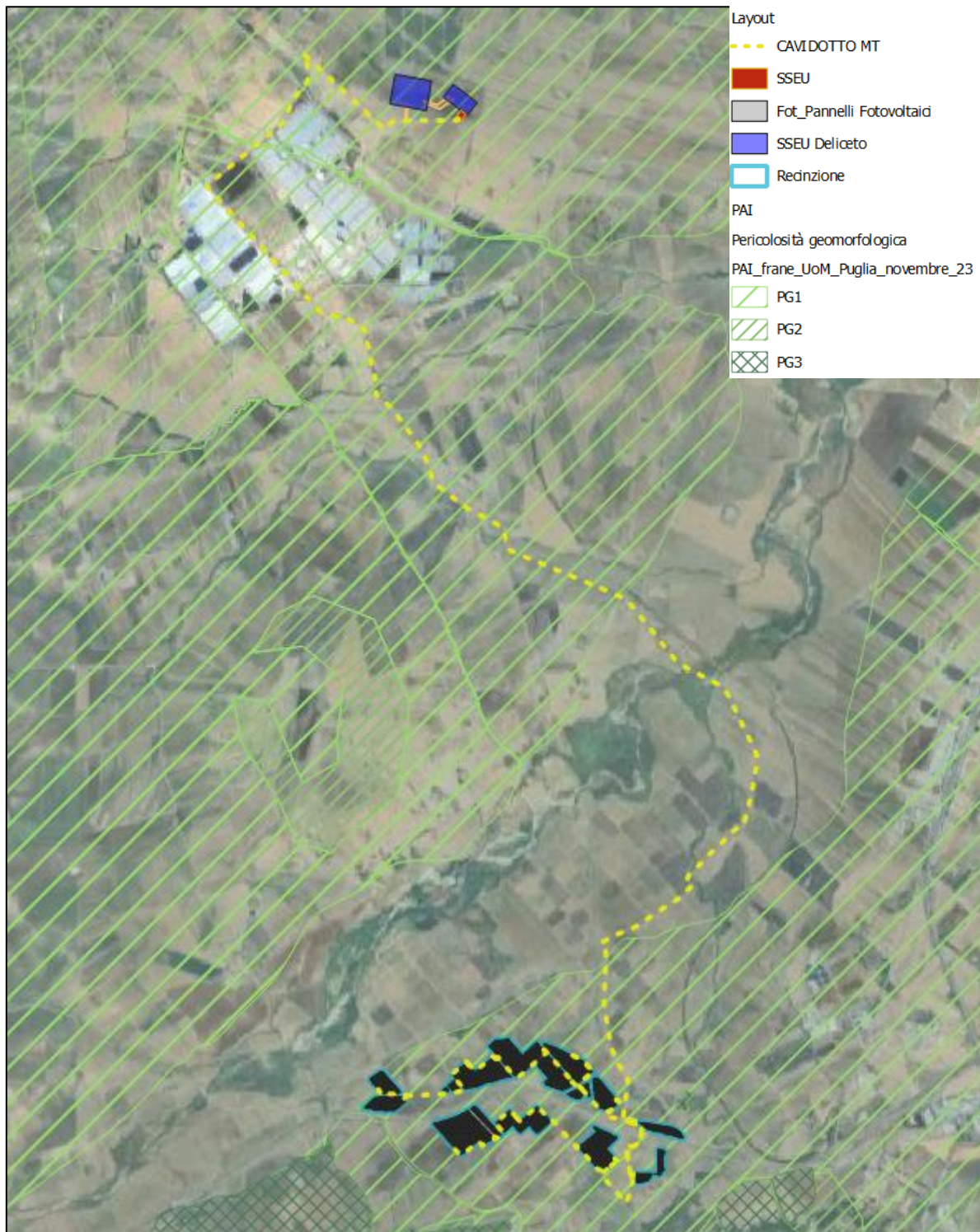
Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**  
- Progetto definitivo -

Elaborato:

**RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO**

Rev:										Data:	Foglio
00										Maggio 2024	12 di 37



Inquadramento su PAI – pericolosità frane

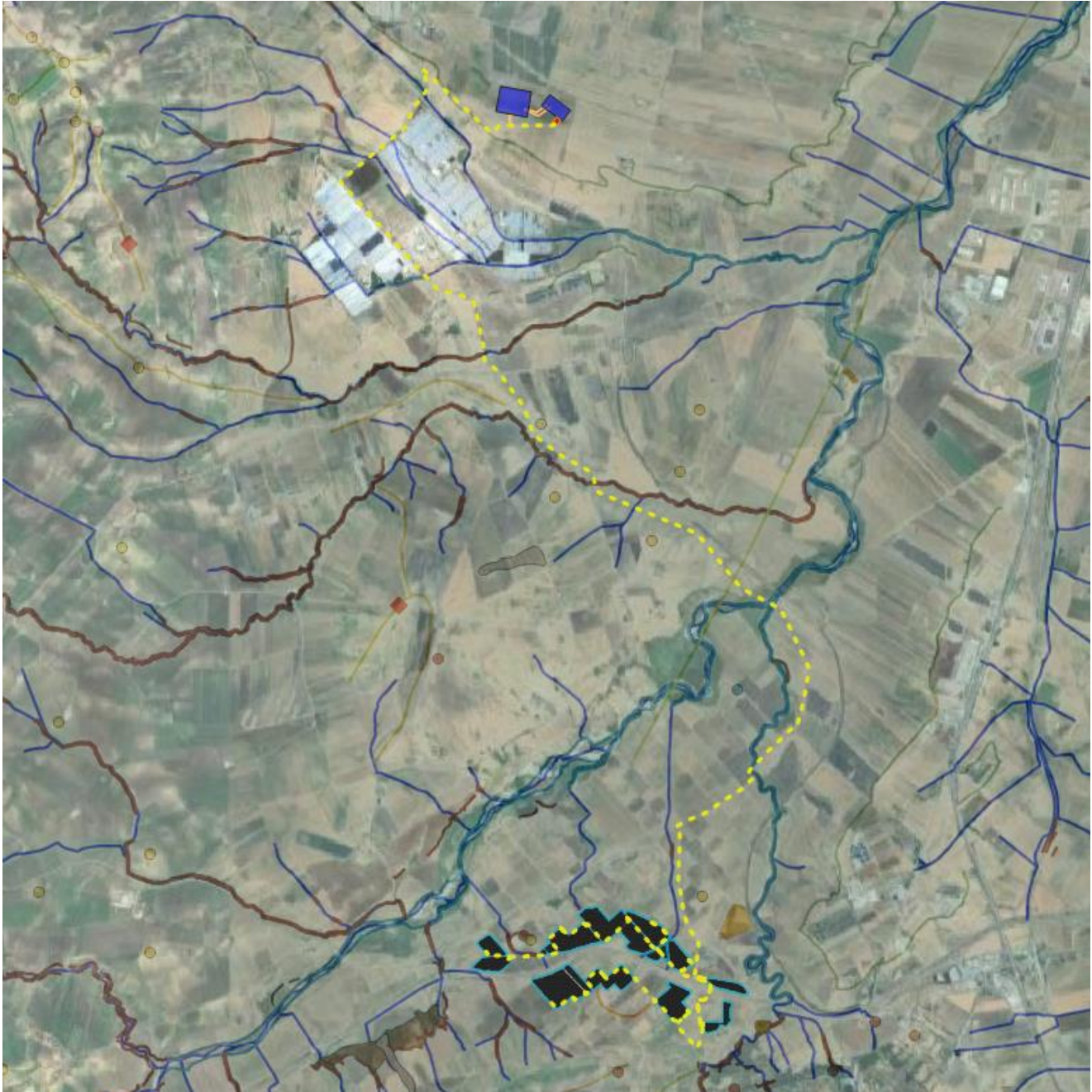
<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Rev:</b> 00	<b>Data:</b> Maggio 2024	<b>Foglio</b> 13 di 37

Relativamente alla Carta Idrogeomorfologica redatta dall'Autorità di Bacino della Puglia, l'elemento più significativo è quello dei *corsi d'acqua*, intendendo con tale terminologia l'insieme dei percorsi lineari dei deflussi, che costituiscono il reticolo idrografico di un territorio. Dallo studio della carta, si evince che l'area interessata dall'impianto fotovoltaico non interferisce con i reticoli idrografici, mentre il tracciato del cavidotto presenta delle interferenze con i reticoli idrografici e le componenti idrologiche, risolte con la tecnica della TOC, che consente di contenere le opere di movimento terra che comporterebbero modifica all'equilibrio idrogeologico e all'assetto morfologico dell'area.

## LEGENDA

<b>Layout</b> - - - CAMIDOTTO MT SSEU Fot_Pannelli Fotovoltaici SSEU Deliceto Recinzione Carta Idrogeomorfologica Rilievi ● 421_punti_sommitali ◆ 421_vette ◆ 434_vette ● 434_punti_sommitali Sorgenti ● 434_sorgenti Bacini idrici ■ 434_bacini_idrici Cave ■ 421_cave ■ 434_cave Elementi geostrutturali ● 421_giaciture_strati — 421_faglie ● 434_giaciture_strati — 434_faglie	<b>Forme modellamento fluviale</b> — 421_ripe_erosione_fluviale — 421_cigli_sponda_fluviale — 434_ripe_erosione_fluviale — 434_cigli_sponda_fluviale <b>Forme versante</b> — 421_creste — 421_orli_terrazzo_morfologico — 434_orli_terrazzo_morfologico — 434_creste — 434_aree_dissesto_diffuso <b>Frane</b> — 421_nicchie ■ 421_coppi_frana — 434_nicchie ■ 434_coppi_frana <b>Reticolo</b> — 421_reticolo — 434_reticolo
---	---

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Rev:</b> 00	<b>Data:</b> Maggio 2024	<b>Foglio</b> 14 di 37

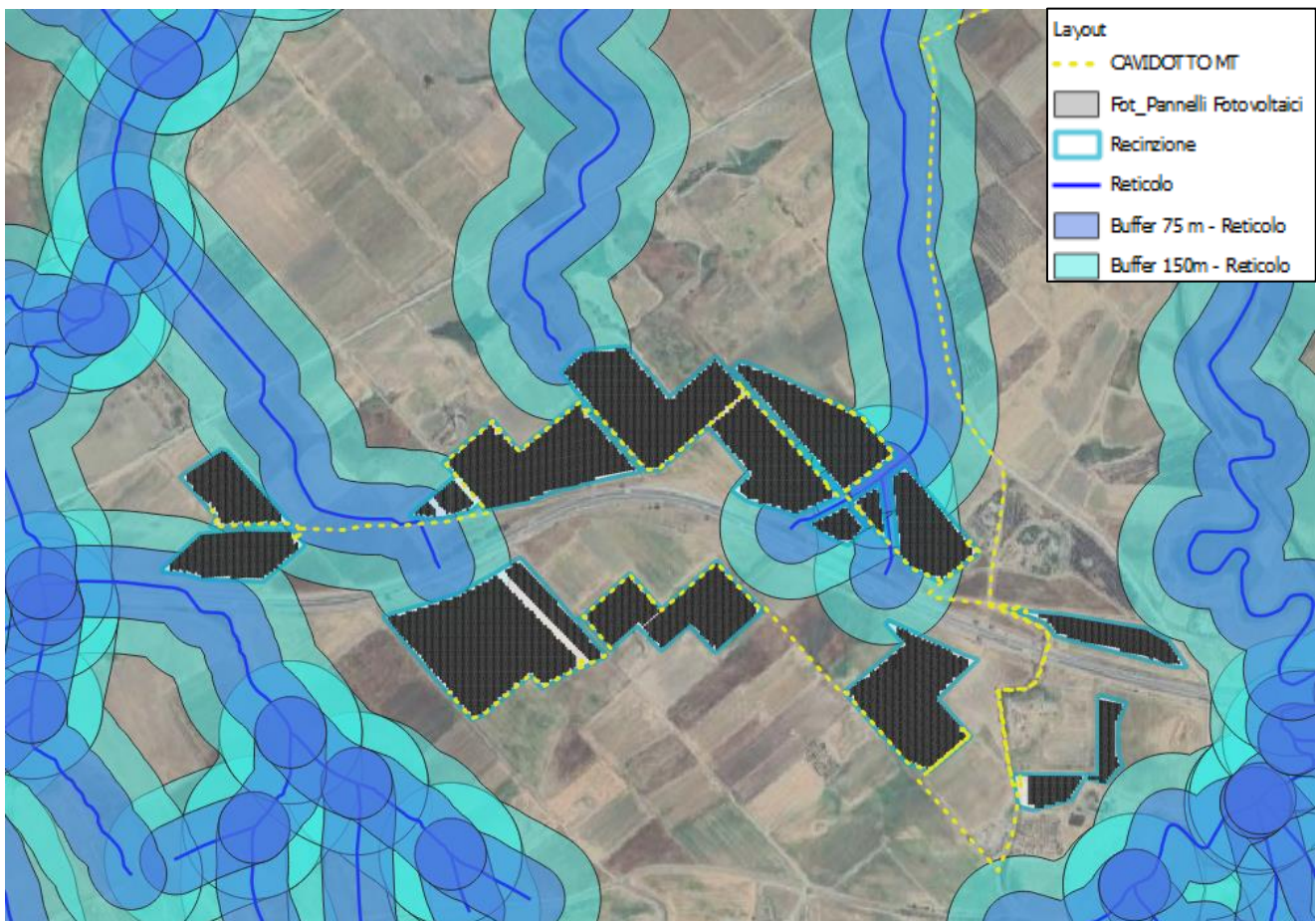


*Inquadramento sulla carta idrogeomorfologica della Regione Puglia*

Parte dell'impianto risulta **interno sia alla fascia di rispetto di 75 m in destra e sinistra idraulica dall'asse fluviale, che alla fascia di pertinenza fluviale di 150 m in destra e sinistra idraulica dall'asse fluviale**, come definita all'art. 10 delle NTA del PAI.

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Rev:</b> 00	<b>Data:</b> Maggio 2024	<b>Foglio</b> 15 di 37

È necessario, per cui, uno studio di compatibilità idrologia e idraulica, comprensivo di analisi idrologica e modellazione idraulica per l'individuare l'impronta allagabile per un evento meteorico con tempo di ritorno di 200 anni, al fine di valutare le condizioni di sicurezza per le opere da farsi, per il quale si rimanda alla Relazione Idraulica.



*Reticolo idrografico con relativi buffer di rispetto*

## 5 STUDIO IDROLOGICO

### 5.1 Metodologia utilizzata

Nel rispetto delle N.T.A. del P.A.I. dell'Autorità di Bacino della Puglia, che attribuiscono ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni la verifica per il requisito della "sicurezza idraulica", lo studio idrologico a livello di bacino è finalizzato alla determinazione della portata di piena e lo studio idraulico a valutare l'effetto al suolo della propagazione di tale piena.

Lo studio idrologico è condotto secondo le seguenti 5 fasi:



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>										
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Maggio 2024		16 di 37	

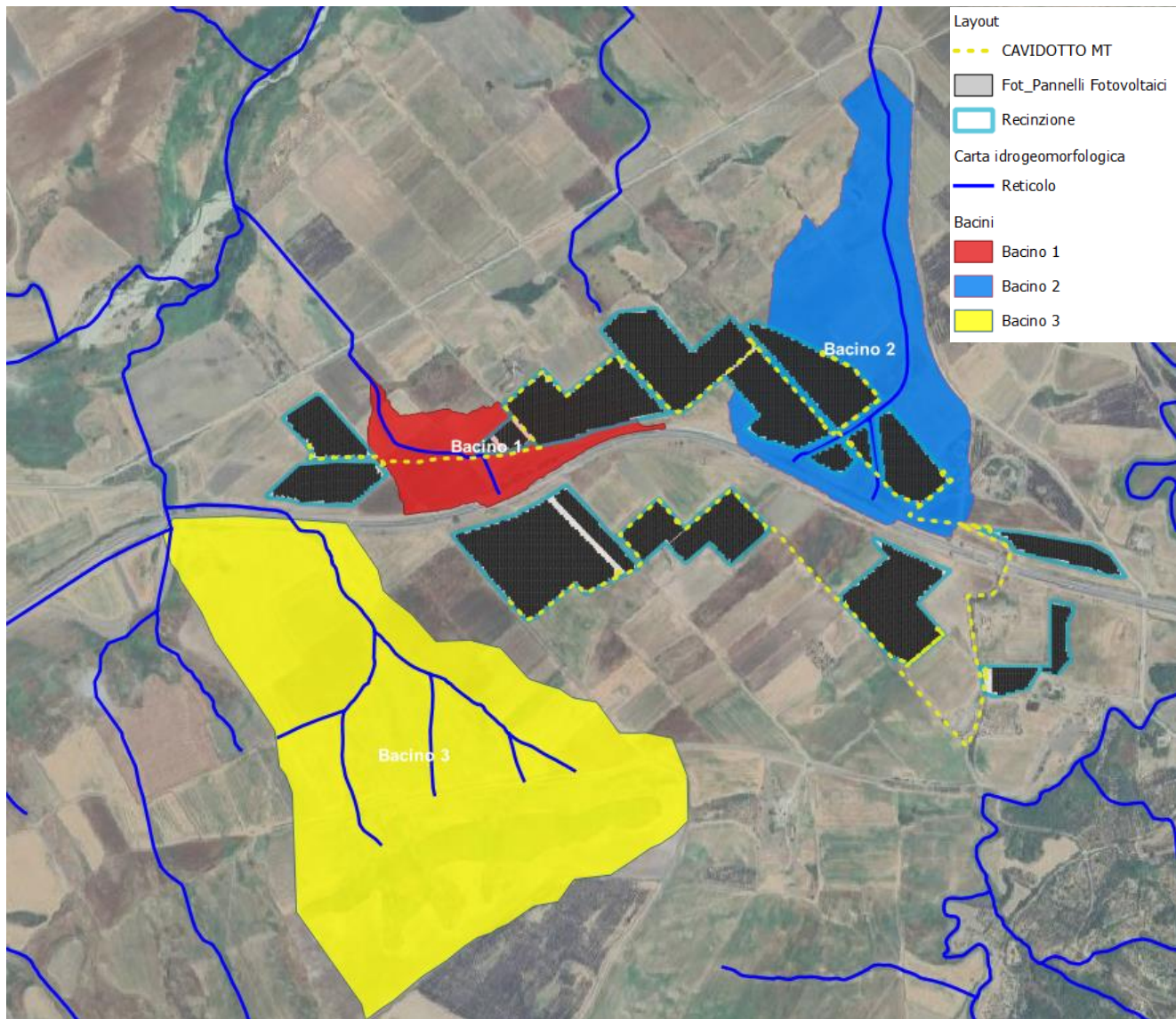
1. reperimento della cartografia di base (I.G.M. in scala 1:25.000, rilievi aerofotogrammetrici in scala 1:5000 ed ortofoto) e del modello digitale del terreno (DTM);
2. analisi morfologica per l'individuazione dei bacini idrografici di interesse;
3. definizione delle caratteristiche morfometriche dei bacini di studio (superficie, quota media, lunghezza dell'asta principale e pendenza media del bacino);
4. analisi della piovosità sulla base delle curve di possibilità pluviometrica relative alle zone omogenee in cui ricadono i bacini, definite negli studi del "VaPi - Puglia" attraverso l'analisi di regionalizzazione dei dati osservati delle precipitazioni intense, ed indicata come metodologia di riferimento nel PAI;
5. determinazione della portata di piena con tempo di ritorno pari a 30, 200 anni e 500 anni.

## 5.2 *Analisi morfologica*

Dopo la consultazione del WebGIS dell'Autorità di Bacino per una definizione grossolana del bacino di interesse, si è proceduto con la richiesta e l'acquisizione dei dati Lidar per l'elaborazione dei dati.

I dati a disposizione sono stati elaborati tramite il software GIS. La delimitazione dei bacini tributari e l'estrazione del reticolo, per il successivo calcolo della portata idrologica al colmo di piena, è stata eseguita sulla base del modello digitale del terreno ottenuto con i dati Lidar con celle di dimensioni 1x1 m, utilizzando il tool Hydrology del software ESRI- ArcGIS 10.2 con le funzioni di Fill, Flow direction e Flow accumulation.

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWp, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Maggio 2024	17 di 37



Bacini idrografici

Determinati i bacini tributari, si è effettuato lo studio morfologico dei bacini idrografici al fine di determinare le caratteristiche morfometriche principali, necessarie all'elaborazione idrologica:

	Area di corrivazione	Lunghezza asta principale	H <sub>max</sub>	H <sub>mean</sub>	H <sub>min</sub>	Dislivello	Pendenza media del bacino	Pendenza media dell'asta principale
	Km <sup>2</sup>	Km	m.s.l.m	m.s.l.m	m.s.l.m	m	%	%
<b>Bacino1</b>	0.13	0.61	313.3	284.4	252.1	61.2	11.4%	10.1%
<b>Bacino2</b>	0.38	1.22	331.1	287.3	242.7	88.4	15.1%	7.3%
<b>Bacino3</b>	0.81	1.60	451.2	342.9	255.2	196.0	20.9%	12.2%

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Maggio 2024	18 di 37

### 5.3 Analisi pluviometrica

La determinazione della curva di possibilità pluviometrica dei bacini idrografici in esame è stata determinata attraverso la metodologia propria del progetto VaPi Puglia, metodologia di riferimento delle N.T.A. del P.A.I. dell'Autorità di Bacino della Puglia. Il metodo VaPi effettua la regionalizzazione delle piogge su sei zone omogenee, in cui è stata suddivisa la Puglia, con formulazioni diverse per ognuna di esse.



- Zona 1:  $x(t,z) = 26.8 t^{[(0.720+0.00503 z)/3.178]}$
- Zona 2:  $x(t) = 22.23 t^{0.247}$
- Zona 3:  $x(t,z) = 25.325 t^{[(0.0596+0.00531 z)/3.178]}$
- Zona 4:  $x(t) = 24.70 t^{0.256}$
- Zona 5:  $x(t,z) = 28.2 t^{[(0.628+0.0002 z)/3.178]}$
- Zona 6:  $x(t,z) = 33.7 t^{[(0.488+0.0022 z)/3.178]}$

Nel VAPI, l'analisi idrologica è basata sulla legge di distribuzione statistica TCEV (two components extreme value); la particolarità di questo modello è quella di riuscire a considerare gli estremi idrologici, che sono di fatto gli eventi che inducono un livello di pericolosità più elevato, riconducendosi al prodotto di due funzioni di distribuzione di probabilità di tipo Gumbel, una che riproduce l'andamento degli eventi ordinari e l'altra che riproduce l'andamento degli eventi eccezionali.

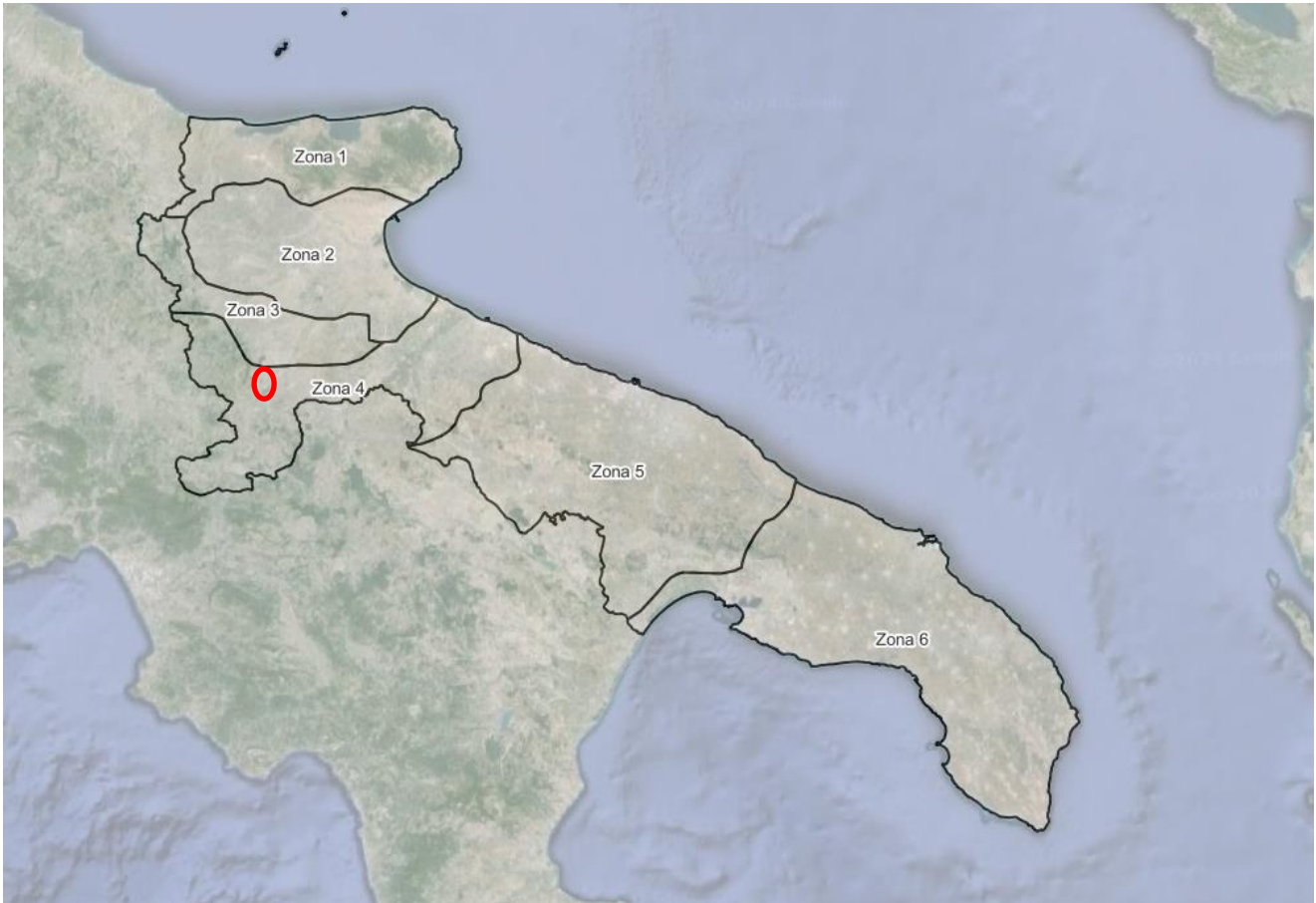
L'identificazione dei parametri della distribuzione TCEV consente di costruire un modello regionale con struttura gerarchica, basata su tre livelli di regionalizzazione, con due zone omogenee al primo e secondo livello, ovvero Puglia Settentrionale e Centro – Meridionale, e sei zone omogenee al terzo livello, dove si indaga la variabilità spaziale del valor medio dell'altezza di pioggia.

I bacini in esame rientrano nella *zona omogenea 4 della Puglia Settentrionale* pertanto l'equazione da applicare è la seguente:

$$ZONA 4: x(t) = 24.70 * t^{0.247}$$

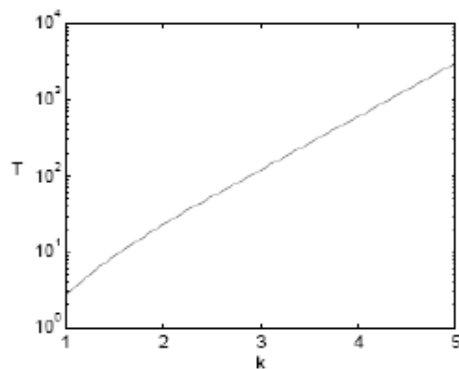
dove t delle curve pluviometriche si assume pari al tempo di ritardo; per i bacini pugliesi si considera la seguente formula empirica, in funzione dell'area del bacino in Km<sup>2</sup>:  $t = 0.344 * A^{0.5}$ .

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Rev:</b> 00	<b>Data:</b> Maggio 2024	<b>Foglio</b> 19 di 37



*Zone omogenee del VaPi Puglia*

L'altezza di pioggia totale è pari a  $X(t, T) = x(t, z) * K_T$ , con  $K_T$  fattore di crescita che dipende dal tempo di ritorno. È possibile rappresentare graficamente la funzione  $K_T = K_T(T)$  al variare del tempo di ritorno  $T$ . Per quanto concerne il fattore di crescita esso è espresso per la Puglia Settentrionale con tale espressione:  $K_T = 0,5648 + 0,415 \ln T$ .



*Fattore di crescita al variare del tempo di ritorno*

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> - Progetto definitivo -									
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>									
Rev:					Data:			Foglio	
00					Maggio 2024			20 di 37	

Di seguito si riporta il calcolo del tempo di ritardo, preliminare al calcolo dell'altezza di pioggia critica:

	ZONA 4	
	Area	t
	km <sup>2</sup>	(ore)
<b>Bacino1</b>	0.13	0.12
<b>Bacino2</b>	0.38	0.21
<b>Bacino3</b>	0.81	0.31

Conoscendo il valore del tempo di ritardo è possibile determinare il valore h dell'altezza di pioggia, ed applicando a quest'ultima i coefficienti relativi al fattore probabilistico di crescita  $K_t$  pari a 1.98 per  $Tr = 30$  anni, a 2.76 per  $Tr = 200$  anni e pari a 3.14 per  $Tr = 500$  anni.

	ZONA 4						
	h	$K_t$	h30	$K_t$	h200	$K_t$	h500
	mm	Tr = 30	mm	Tr = 200	mm	Tr = 500	mm
<b>Bacino1</b>	14.47	1.98	28.60	2.76	39.99	3.14	45.49
<b>Bacino2</b>	16.62	1.98	32.84	2.76	45.93	3.14	52.25
<b>Bacino3</b>	18.29	1.98	36.15	2.76	50.55	3.14	57.50

#### 5.4 Stima delle portate al colmo di piena

La portata di piena viene calcolata con il metodo del "Soil Conservation Service" (S.C.S.).

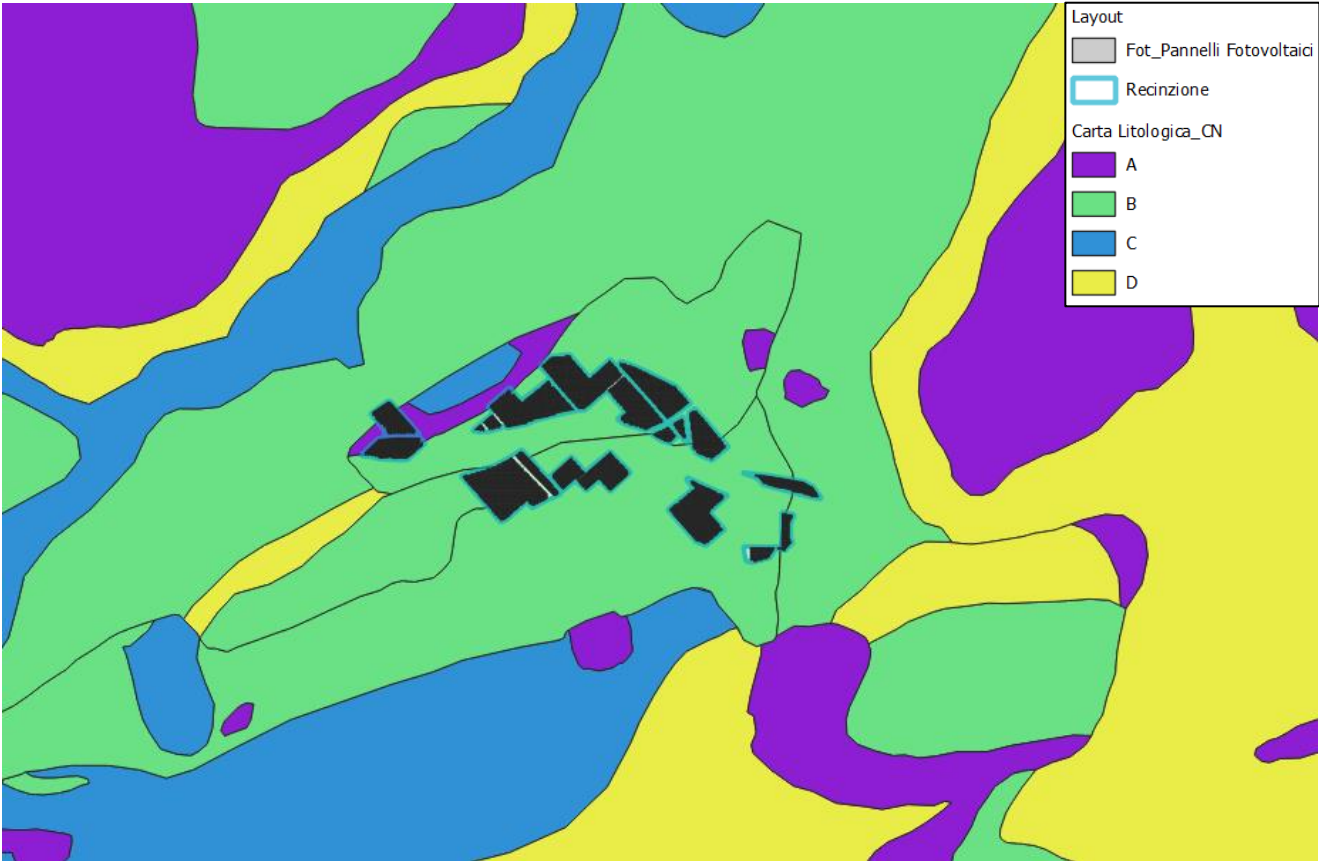
Per la stima della pioggia netta, tale da determinare deflusso superficiale, al fine del calcolo della portata di piena, si è utilizzata la metodologia che prevede la determinazione del Curve Number (CN), parametro adimensionale che indica l'attitudine del bacino a produrre deflusso e si stima sulla base delle caratteristiche idrologiche dei suoli e di copertura vegetale. La sua determinazione è effettuata determinando il gruppo idrologico di appartenenza (A, B, C, D) e, all'interno di ciascun gruppo, valutando la copertura d'uso del suolo; alle sottoclassi così determinate viene associato un valore di CN.

I valori del CN, quindi, rappresentano la capacità di risposta dei bacini analizzati, in termini di infiltrazione e ruscellamento superficiale a fronte di un evento meteorico. Le caratteristiche geolitologiche sono state determinate facendo riferimento alla carta dei suoli redatta dall'IRSA CNR in scala 1:100.000, ed è stato possibile caratterizzare i suoli dal punto di vista della permeabilità secondo la classificazione SCS (Carta litologica).

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Maggio 2024	21 di 37

<b>Gruppo A</b>	Suoli aventi scarsa potenzialità di deflusso. Comprende sabbie profonde, con scarsissimo limo ed argilla e ghiaie profonde, molto permeabili. Capacità di infiltrazione in condizioni di saturazione molto elevata.
<b>Gruppo B</b>	Suoli aventi moderata potenzialità di deflusso. Comprende la maggior parte dei suoli sabbiosi meno profondi che nel gruppo A. Elevate capacità di infiltrazione anche in condizioni di saturazione.
<b>Gruppo C</b>	Suoli aventi potenzialità di deflusso moderatamente alta. Suoli contenenti considerevoli quantità di argilla e colloid. Scarsa capacità di infiltrazione e saturazione.
<b>Gruppo D</b>	Potenzialità di deflusso molto elevata. Argille con elevata capacità di rigonfiamento, ma anche suoli sottili con orizzonti pressochè impermeabili in vicinanza della superficie. Scarsissima capacità di infiltrazione a saturazione.

*Gruppi geolitologici*



*Carta Litologica*


<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>										
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Maggio 2024		22 di 37	


La suddivisione in base al tipo di copertura o uso del suolo comprende, invece, aree caratterizzate da differenti morfologie (pascoli, terrazzamenti, etc.), varie coperture vegetali (boschi, praterie, parchi) e diverse condizioni di conservazione e destinazione d'uso (coltivazioni, parcheggi, distretti industriali o altro).

Dall'analisi della Carta dell'Uso del Suolo, si evince che l'impianto è ubicato in zone caratterizzate dalla presenza di **seminativi semplici in aree irrigue**.


## LEGENDA


### Layout


 Fot\_Pannelli Fotovoltaici


 Recinzione


### Uso del suolo\_CN

 aree a pascolo naturale, praterie, incolti


 aree a ricolonizzazione naturale


 aree con vegetazione rada


 aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)


 boschi di conifere


 boschi di latifoglie


 boschi misti di conifere e latifoglie


 cantieri e spazi in costruzione e scavi


 cespuglieti e arbusteti


 cimiteri


 fiumi, torrenti e fossi


 frutteti e frutti minori


 insediamenti produttivi agricoli

 insediamento commerciale


 insediamento industriale o artigianale con spazi annessi


 prati alberati, pascoli alberati


 reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto de


 reti stradali e spazi accessori


 seminativi semplici in aree non irrigue

 suoli rimaneggiati e artefatti


 tessuto residenziale continuo antico e denso

 tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso

 tessuto residenziale discontinuo

 tessuto residenziale sparso

 uliveti

 vigneti

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Maggio 2024	23 di 37



*Carta Uso del Suolo*

Nell'applicazione del metodo sono previste tre classi, rispettivamente la I, la II, e la III del grado di umidità del terreno, in funzione dell'altezza di pioggia caduta nei 5 giorni precedenti l'evento esaminato (Antecedent Moisture Condition): molto asciutto (<50 mm), standard (tra 50 e 110 mm) e molto umido (oltre 110 mm).

Si è preferito adottare il valore di CN corrispondente alla classe AMC-tipo II, come di seguito tabellato:



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>									
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>									
Rev:					Data:			Foglio	
00					Maggio 2024			24 di 37	

Tipo di copertura	A	B	C	D
Aree agricole con presenza di spazi naturali	62	71	78	81
Aree Urbane	98	98	98	98
Area residenziale	77	85	90	92
Cava	60	60	60	60
Distretti industriali	81	88	91	93
Bacini di acqua	100	100	100	100
Colture erbacee da pieno campo a ciclo primaverile estivo	72	81	88	91
Colture orticole a ciclo estivo-autunnale/primaverile	72	81	88	91
Colture orticole a ciclo primaverile-estivo	72	81	88	91
Colture temporanee associate a colture permanenti	62	71	78	81
Frutteti e frutti minori non irrigui	62	71	78	81
Frutteti e frutti minori irrigui	72	81	88	91
Oliveti irrigui	72	81	88	91
Oliveti non irrigui	62	71	78	81
Prati stabili non irrigui	30	58	71	78
Seminativi in aree non irrigue	62	71	78	81
Sistemi colturali e particellari complessi	72	81	88	91
Vigneti irrigui	72	81	88	91
Vigneti non irrigui	62	71	78	81
Zone boscate	45	66	77	83

Definito il parametro del CN II è possibile determinare il valore di altezza di pioggia netta  $P_n$ , mediante la seguente relazione:

$$P_n = \frac{(P - 0.2 * S)^2}{P + 0.8 * S} \text{ in mm}$$

con  $S = 254 * (100 / CN - 1)$  che rappresenta il massimo volume di invaso al suolo, in funzione del CN e P è l'altezza di pioggia totale, precedentemente calcolata con il metodo VaPi Piogge, in corrispondenza di un evento con assegnato tempo di ritorno.

	ZONA 4								
	CN II medio	CN III	S	P30	Pn30	P200	Pn200	P500	Pn500
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
<b>Bacino1</b>	79.28	89.90	28.55	28.60	10.18	39.99	18.70	45.49	23.16
<b>Bacino2</b>	81.35	91.02	25.05	32.84	14.65	45.93	25.38	52.25	30.87
<b>Bacino3</b>	77.71	89.02	31.33	36.15	14.59	50.55	25.93	57.50	31.79

Secondo il metodo SCS, il tempo di ritardo del bacino idrografico viene calcolato con la formula di Mockus, per cui:

$$t_l = 0.342 * \frac{L^{0.8}}{s^{0.5}} * \left( \frac{1000}{CNIII} - 9 \right)^{0.7}$$

$t_l$  = tempo di ritardo in ore con la formula di Mockus;

s: pendenza media del bacino, espressa in %;

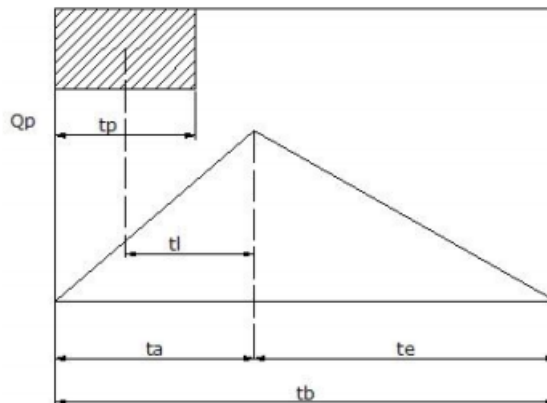
L: lunghezza dell'asta principale estesa sino allo spartiacque, espressa in km.

Il passaggio dal tempo di ritardo al tempo di corrivazione del bacino avviene attraverso la seguente formula:  $t_c = t_l / 0.6$ .

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>												
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>												
Rev:							Data:			Foglio		
00							Maggio 2024			25 di 37		

Per il calcolo della portata al colmo si considera un diagramma di piena triangolare "Idrogramma di Mockus", che ha una fase crescente di durata  $t_a$  (tempo di accumulo) e una fase di esaurimento di durata  $t_e$  (tempo di esaurimento).

Il tempo di accumulo è pari a  $t_a = 0.5 t_c + t_i$ .



L'area sottesa da tale triangolo definisce la portata al colmo di piena, che, pertanto, assume la formulazione seguente:

$$Q_p = 0.208 * \frac{P_n * A}{t_a}$$

L'ascissa e l'ordinata del picco dell'onda di piena rappresentano, rispettivamente, il tempo di risposta del bacino e la portata al colmo.

	ZONA 4											
	L	s	tl	tp	ta	A	Pn30	Q (Tr=30)	Pn200	Q (Tr=200)	Pn500	Q (Tr=500)
	Km	%	ore	ore	ore	km <sup>2</sup>	mm	m <sup>3</sup> /s	mm	m <sup>3</sup> /s	mm	m <sup>3</sup> /s
<b>Bacino1</b>	0.61	11.45%	0.11	0.19	0.21	0.13	10.18	1.30	18.70	2.39	23.16	2.96
<b>Bacino2</b>	1.22	15.10%	0.17	0.28	0.31	0.38	14.65	3.82	25.38	6.61	30.87	8.04
<b>Bacino3</b>	1.60	20.93%	0.19	0.32	0.35	0.81	14.59	7.00	25.93	12.44	31.79	15.25

## 6 STUDIO IDRAULICO

Lo studio dei fenomeni di inondazione affronta essenzialmente due problemi:

- la modellazione dell'evento di pioggia - analisi idrologica;
- la definizione dell'evoluzione dell'onda di piena all'interno dell'alveo - analisi idraulica.

Si riportano, di seguito, le portate di piena bicentenaria determinate con lo studio idrologico, che saranno considerate come input per la modellazione idraulica, finalizzata alla simulazione della propagazione di tale portata nei tratti rappresentativi degli alvei di studio.

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Maggio 2024	26 di 37

	$Q_p$	$i$
	$m^3/s$	(%)
<b>Bacino1</b>	2.4	10.1%
<b>Bacino2</b>	6.6	7.3%
<b>Bacino3</b>	12.4	12.2%

Al fine di aumentare il criterio di sicurezza e per conferire al modello idraulico la giusta rappresentatività nelle condizioni più gravose, si è assunto di applicare le portate di piena calcolate nello studio idrologico, riferite alla sezione di chiusura del bacino.

Dapprima è stato generato il TIN (Triangulated Irregular Network) a partire dal DTM (Digital Terrain Model) ricavato dal rilievo, in seguito sono stati tracciati lo stream (river) e i cigli del corso d'acqua (banks), i flowpath che rappresentano il dominio in cui studiare la propagazione della piena e, infine, sono state generate le sezioni trasversali di studio (cut section).

Per lo studio idraulico si è utilizzato il software HEC-RAS, attraverso il quale, inserendo i dati geometrici dell'alveo e i dati idrologici sulla portata (condizioni al contorno), è possibile modellare la propagazione di una corrente lungo un corso d'acqua in condizioni sia di moto permanente che di moto vario, utilizzando uno schema di moto monodimensionale o bidimensionale.

La schematizzazione più utilizzata è quella monodimensionale, la quale offre risultati soddisfacenti quando la componente principale di moto è lungo una direzione prevalente. Risulta ragionevole considerare una direzione prevalente di deflusso delle acque e, quindi, utilizzare uno schema di moto monodimensionale per la modellazione idraulica.

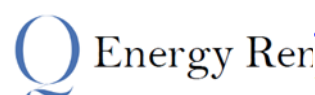
Per poter risolvere correttamente le equazioni di moto occorre disporre delle condizioni di monte e di valle che regolano il deflusso della corrente. A tale proposito occorre ricordare che una corrente lenta è influenzata dalle condizioni di monte mentre una corrente veloce è influenzata unicamente dalle condizioni di valle; se infine si tratta di una corrente mista allora sarà influenzata sia dalle condizioni al contorno a monte che a valle.

Nel caso in studio, la verifica idraulica è stata condotta utilizzando delle sezioni trasversali agli impluvi ubicate ad una distanza media l'una dall'altra pari a 20 m. Le caratteristiche di moto sono state valutate su ogni singola sezione trasversale dei corsi d'acqua, quindi, è stata valutata l'interferenza con le sezioni contigue.

Di seguito si riportano i bacini di studio:

### ESEMPIO DI GEOMETRIA: BACINO 1

- Layout
- CAVIDOTTO MT
- Fot\_Pannelli Fotovoltaici
- Recinzione
- Carta idrogeomorfologica
- Reticolo
- Analisi Idraulica
- Bacino 1
- CS\_1



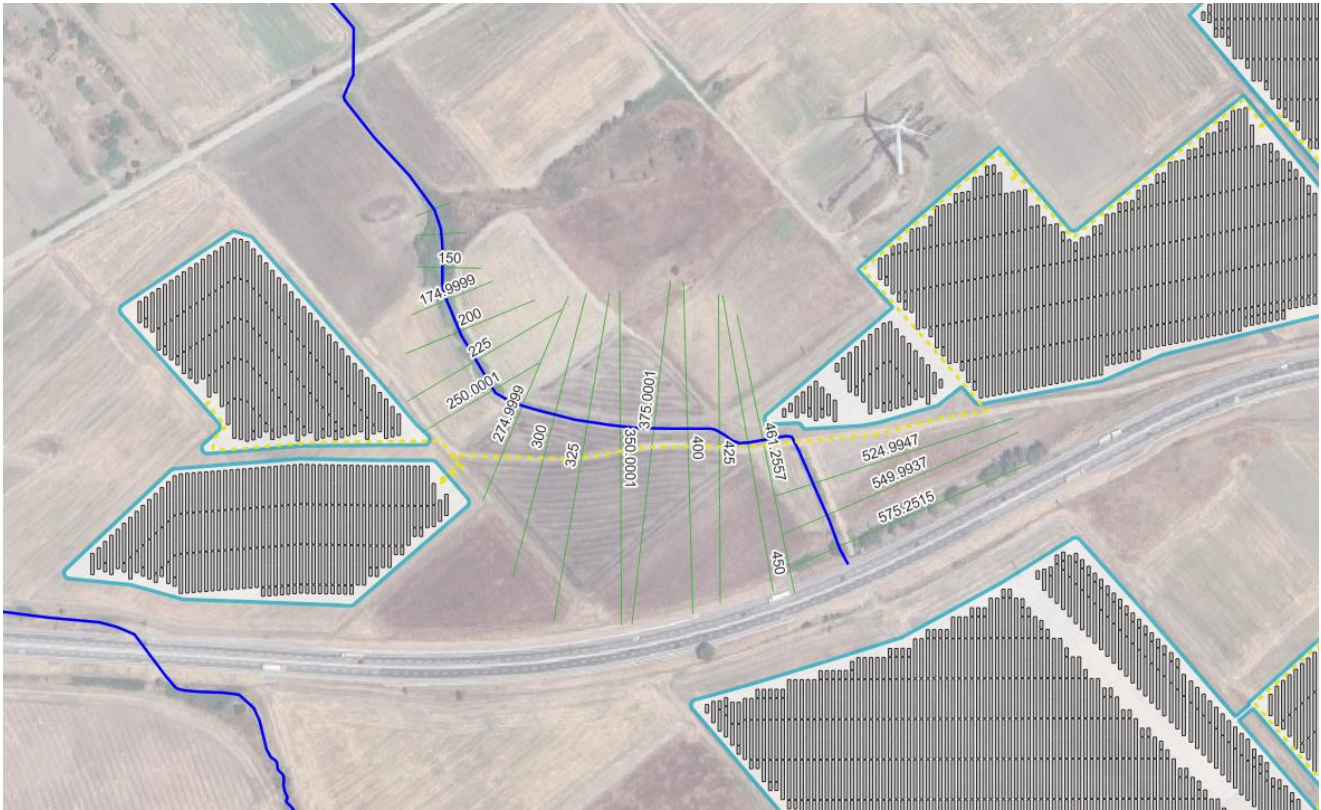
Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP,  
DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN  
LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**  
- Progetto definitivo -

Elaborato:

**RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO**

Rev:								Data:	Foglio
00								Maggio 2024	27 di 37

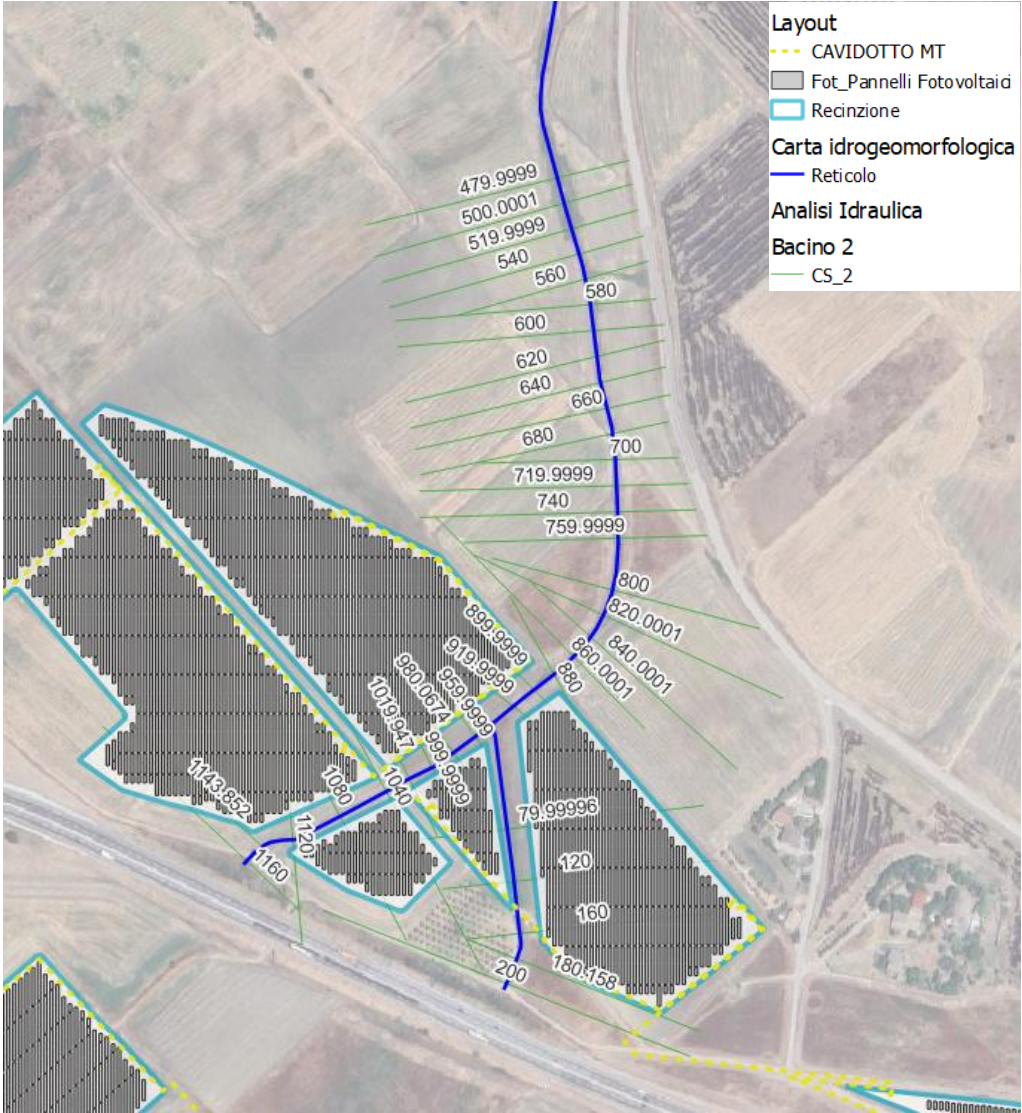


ESEMPIO DI GEOMETRIA: BACINO 2

**Progetto:**  
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**  
*- Progetto definitivo -*

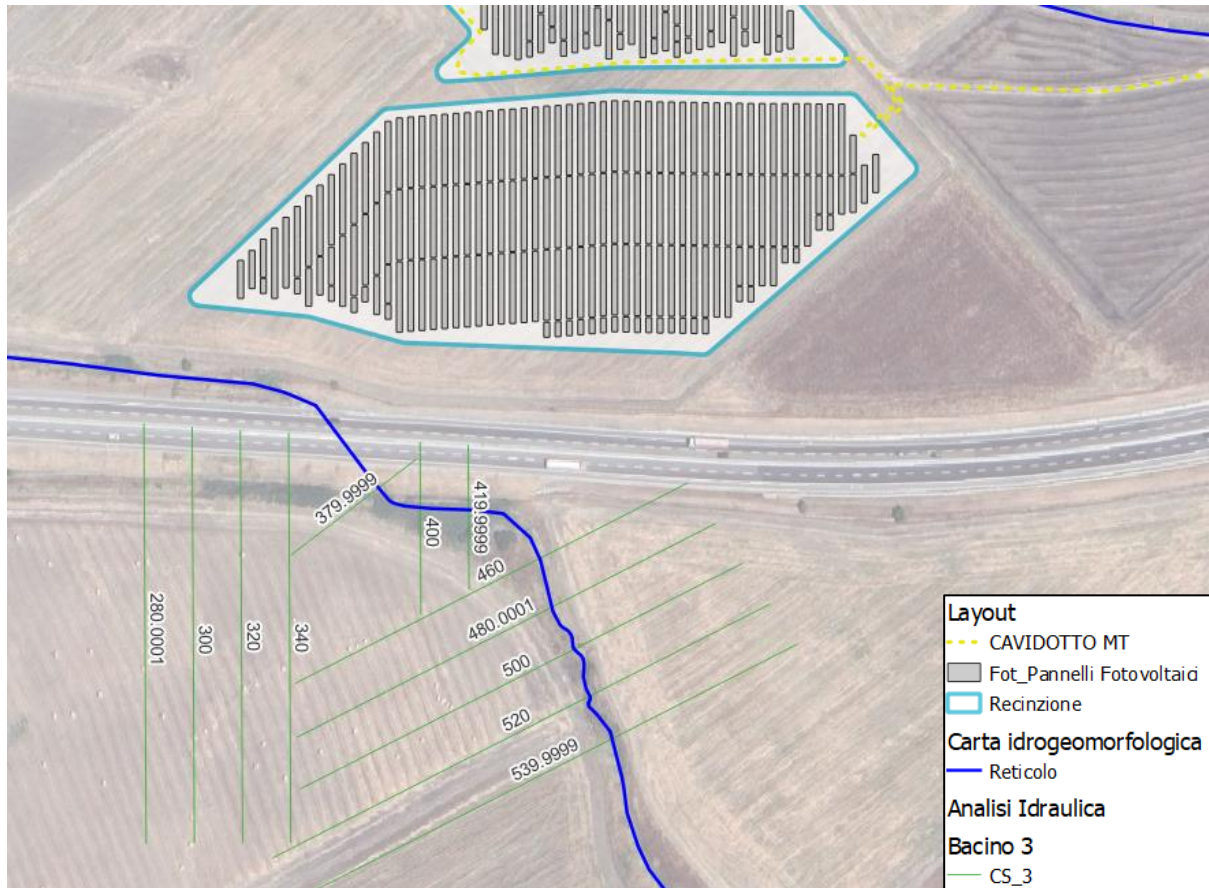
**Elaborato:**  
**RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO**

Rev:								Data:	Foglio
00							Maggio 2024	28 di 37	



ESEMPIO DI GEOMETRIA: BACINO 3

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Rev:</b> 00	<b>Data:</b> Maggio 2024	<b>Foglio</b> 29 di 37



## 6.1. Aree di alluvionamento

Stabilita la portata defluente in una determinata sezione dell'asta fluviale per un determinato tempo di ritorno, si procede alla determinazione del profilo liquido al fine di valutare l'effettiva area allagabile per un evento con  $T_r$  pari a 200 anni (profilo di studio). In base alle verifiche svolte, la naturale larghezza degli impluvi nei tratti studiati consente di smaltire le portate senza rilevante pericolo per il territorio circostante.

**Progetto:**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**  
- Progetto definitivo -

**Elaborato:**

**RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO**

Rev:

Data:

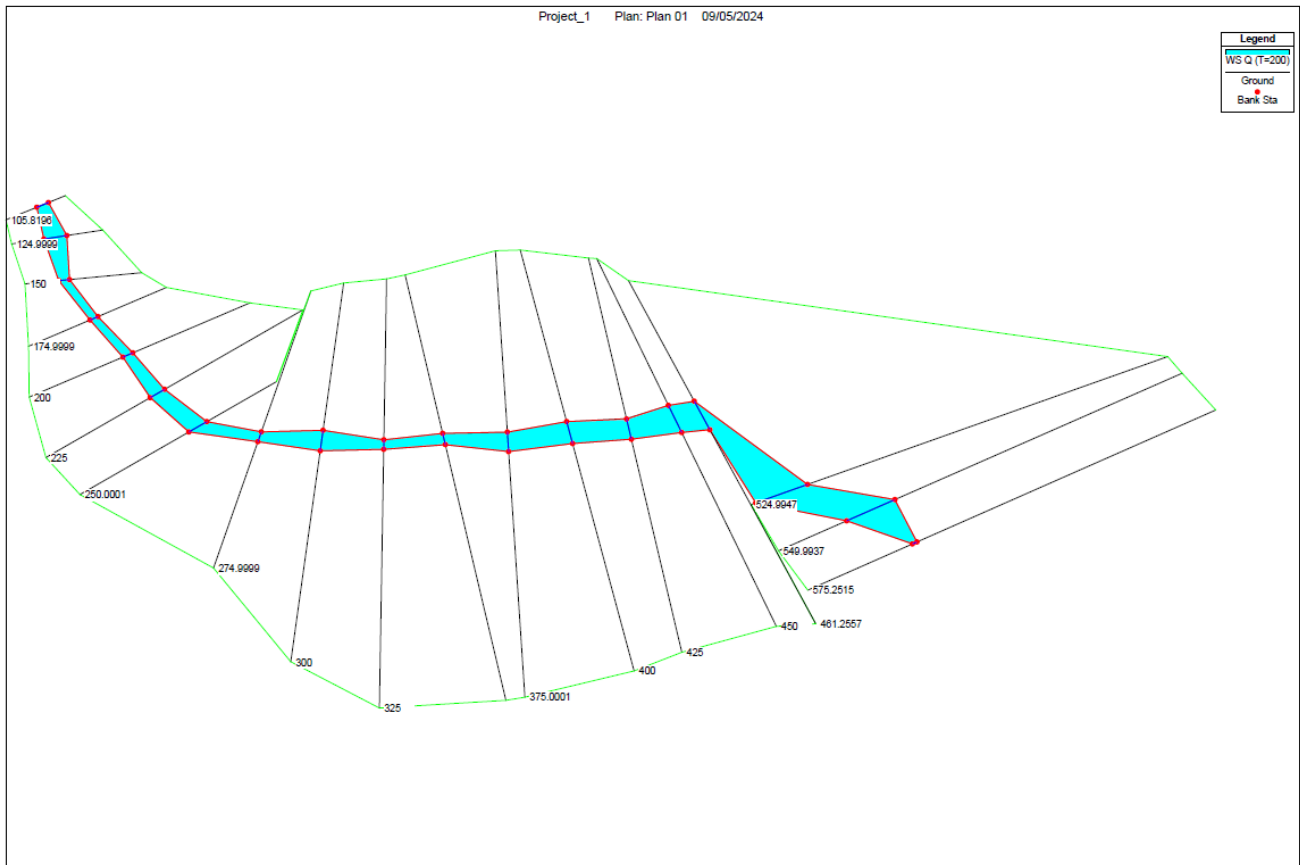
Foglio

00

Maggio 2024

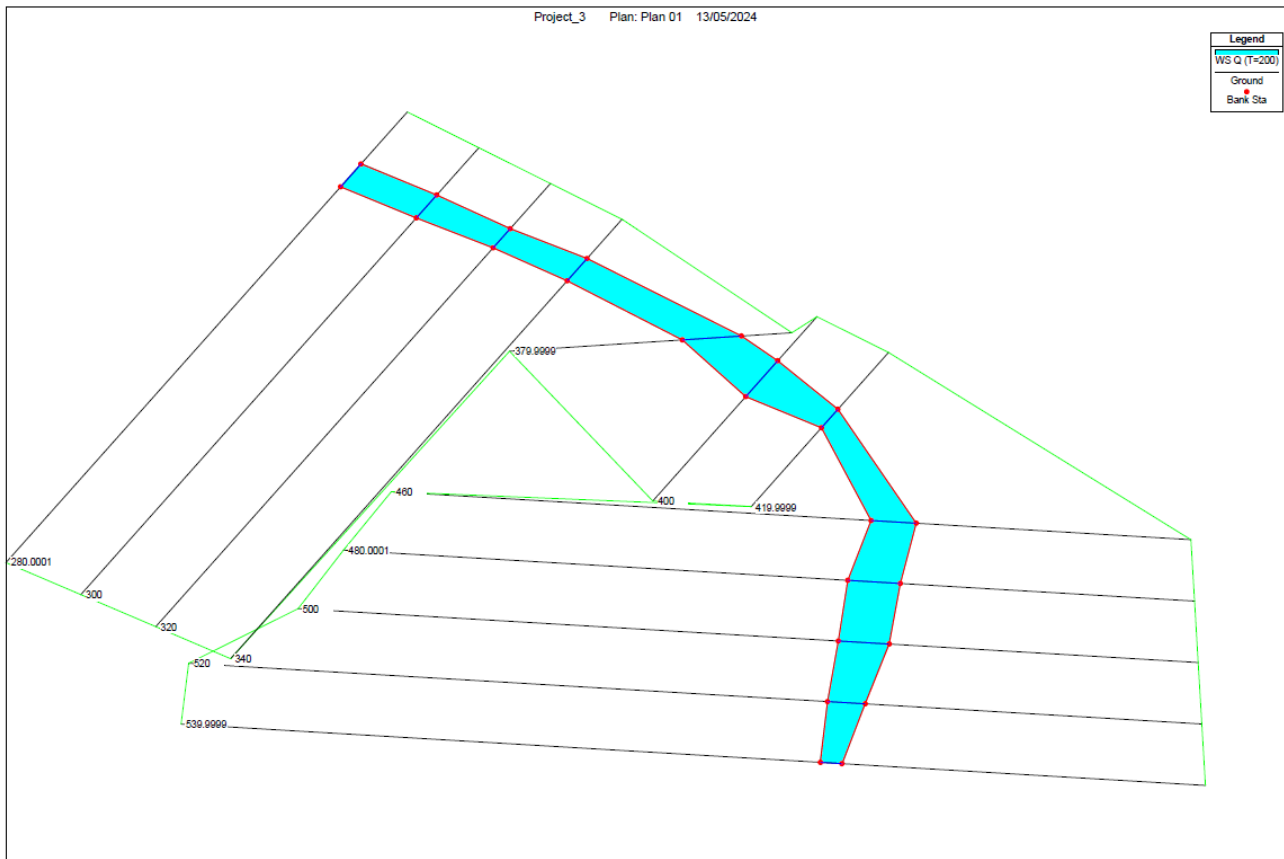
30 di 37

**BACINO 1**



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Rev:</b> 00	<b>Data:</b> Maggio 2024	<b>Foglio</b> 31 di 37

### BACINO 3



## 7 INTERSEZIONI CAVIDOTTO – RETICOLI IDROGRAFICI

In presenza di attraversamenti di alcune criticità, ad esempio in corrispondenza dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua, si utilizzerà la tecnica di trivellazione orizzontale controllata, detta T.O.C., che rappresenta una tecnologia no dig idonea alla posa di nuove condotte senza effettuare scavi a cielo aperto, minimizzando, se non annullando, gli impatti in fase di costruzione.

I vantaggi della trivellazione orizzontale controllata rispetto alla tecnica tradizionale di scavo sono:

- Esecuzione di piccoli scavi mirati in corrispondenza dei fori di partenza e arrivo del tubo;
- Invariabilità delle strutture sovrastanti (manto stradale nel caso di strade asfaltate, sezione e ricoprimento dell'alveo nel caso di corsi d'acqua);
- Possibilità di controllare la perforazione evitando eventuali servizi interrati preesistenti passando al di sotto o al di sopra degli stessi;
- Drastica riduzione della presenza di mezzi di movimento terra e trasporto materiali da risulta;



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>									
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>									
Rev:					Data:			Foglio	
00					Maggio 2024			32 di 37	

- Elevata produttività, flessibilità di utilizzo ed economicità;
- Continuità del traffico stradale senza interruzione alla viabilità (per gli attraversamenti stradali).



*Posa in opera tubazione con trivellazione teleguidata*

Il tracciato del cavidotto MT in progetto presenta le seguenti tipologie di interferenza:

1. Con reticolo idrografico in punti in cui non sono presenti opere idrauliche;
2. BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150m) da PPTR;
3. BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150m) da PPTR;
4. BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150m) da PPTR;
5. UCP – stratificazione insediativa – rete tratturi;
6. BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150m) da PPTR;
7. BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150m) da PPTR;
8. BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150m) da PPTR;
9. Con reticolo idrografico in punti in cui sono presenti opere idrauliche;
10. Con reticolo idrografico in punti in cui sono presenti opere idrauliche;
11. Con reticolo idrografico in punti in cui sono presenti opere idrauliche;

Tutte queste interferenze saranno risolte mediante TOC, avendo cura di mantenere un franco di sicurezza di almeno:

- 2 metri nei casi 1, 2, 3, 5, 6.
- 5 metri nel caso 4,7,8,9,10,11.

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>									
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>									
Rev:					Data:			Foglio	
00						Maggio 2024	33 di 37		

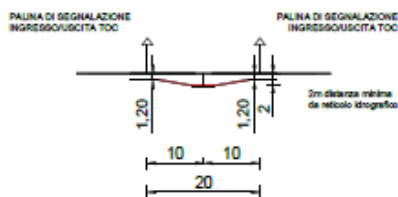
Si riporta di seguito un esempio di T.O.C. in progetto.



Attraversamento in T.O.C.

### INTERFERENZA 1: RETICOLO IDROGRAFICO con AREA INONDABILE (TR = 200 anni)

#### SUPERAMENTO INTERFERENZA: T.O.C.



Sezione - Superamento interferenza in T.O.C.

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>										
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Maggio 2024		34 di 37	

Si specifica che per l'intersezione con la bassa pericolosità idraulica del P.A.I., la posa in opera del cavidotto (senza la tecnica della T.O.C.) avviene senza aumento della pericolosità idraulica e non è in contrasto con l'art. 9 delle N.T.A. del P.A.I e pertanto risulta compatibile idraulicamente.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati grafici sulle interferenze cavidotto MT "OSFBIL9\_ElaboratoGrafico\_16". Si specifica inoltre che nelle aree tutelate ai sensi degli artt. 6 e 10 del PAI la posa dei cavidotti (con riferimento anche ai punti di inizio e fine perforazione della metodologia appena descritta) venga effettuata con modalità tali che gli stessi non risentano degli effetti erosivi delle piene conseguenti eventi meteorici con tempo di ritorno duecentennale e senza compromettere la stabilità delle opere sovrastanti e in modo da non ostacolare eventuali futuri interventi di mitigazione del rischio.

Infine, il materiale di riporto utilizzato per il rinterro degli scavi abbia caratteristiche chimico-fisiche analoghe a quelle originariamente presente e sia opportunamente compattato in modo da garantire il ripristino a regola d'arte dello stato iniziale dei luoghi, in relazione alla permeabilità dei terreni presenti.

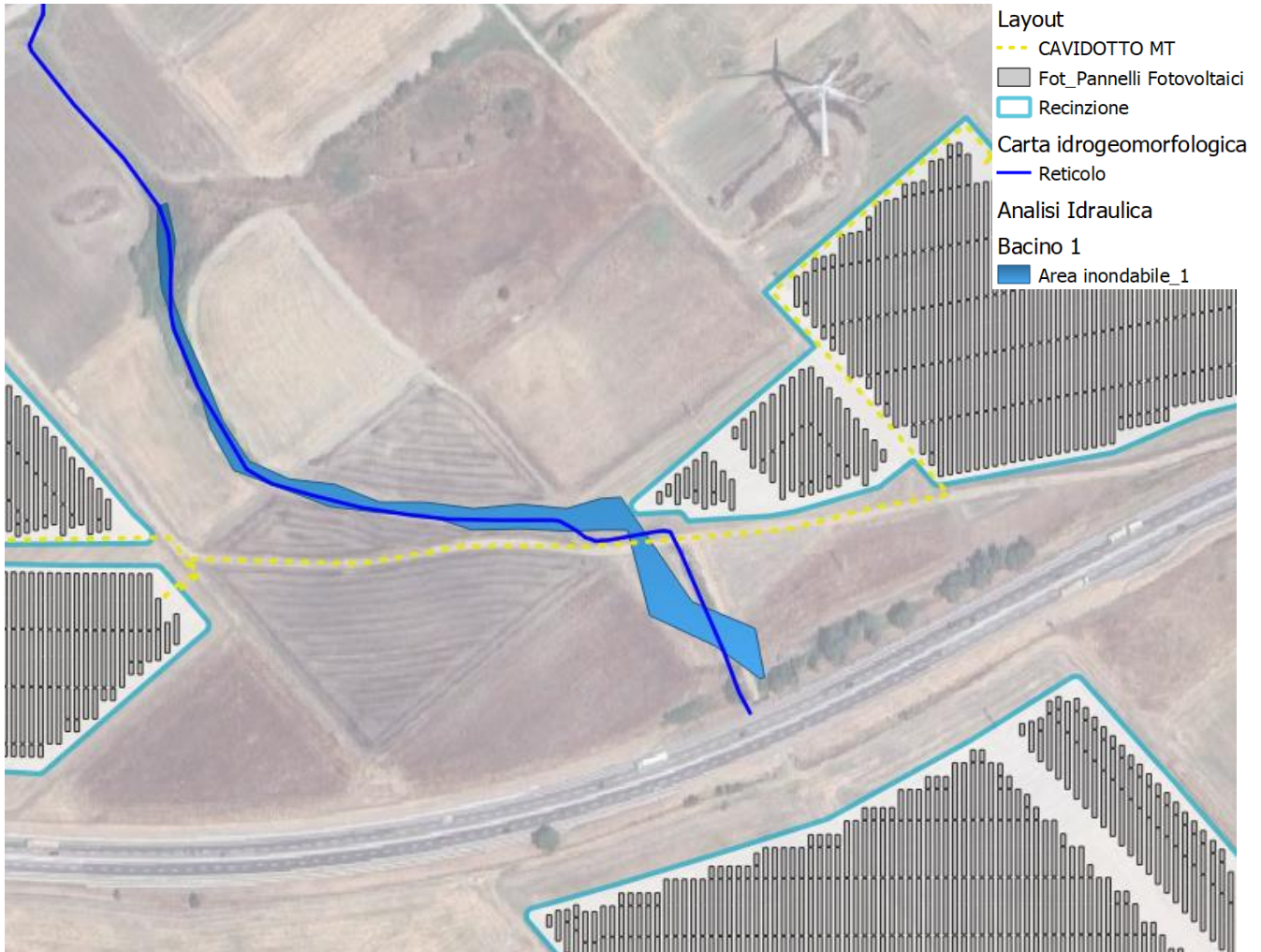
## 8 CONCLUSIONI

Lo studio idrologico ed idraulico, svolto nel presente lavoro, è stato articolato in più fasi caratterizzate dalle seguenti operazioni:

1. Analisi morfologica, consistente nell'acquisizione delle caratteristiche morfometriche e morfologiche dei bacini idrografici di studio;
2. Analisi idrologica, consistente nell'elaborazione dei dati pluviometrici e idrometrici, al fine di definire la portata al colmo di piena per un periodo di ritorno pari a 200 anni, in riferimento alla procedura VaPi Puglia, per le sezioni di interesse lungo i corsi d'acqua;
3. Analisi idraulica (modello di calcolo), consistente nel valutare la capacità di smaltimento delle singole sezioni o dei tratti del corso d'acqua mediante l'utilizzo di un modello di calcolo del profilo idraulico in condizioni di moto monodimensionale e permanente;
4. Perimetrazione delle aree allagabili e loro rappresentazione cartografica. L'area allagabile risulta essere contenuta in fasce circoscritte tanto da non interessare il perimetro dell'aree dei campi fotovoltaici in progetto.

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Rev:</b> 00	<b>Data:</b> Maggio 2024	<b>Foglio</b> 35 di 37

BACINO 1 – RIVER



Progetto:

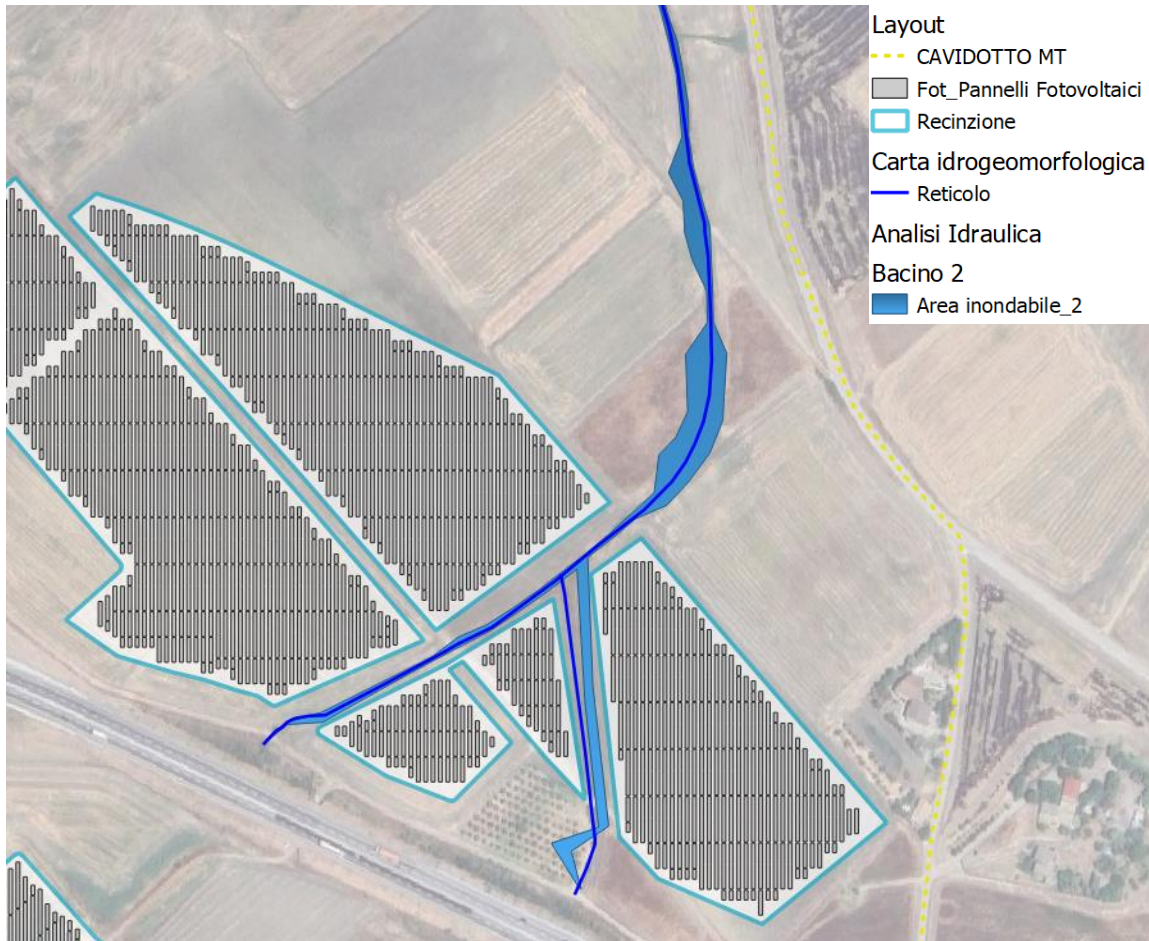
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP,  
DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN  
LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**  
– Progetto definitivo –

Elaborato:

**RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO**

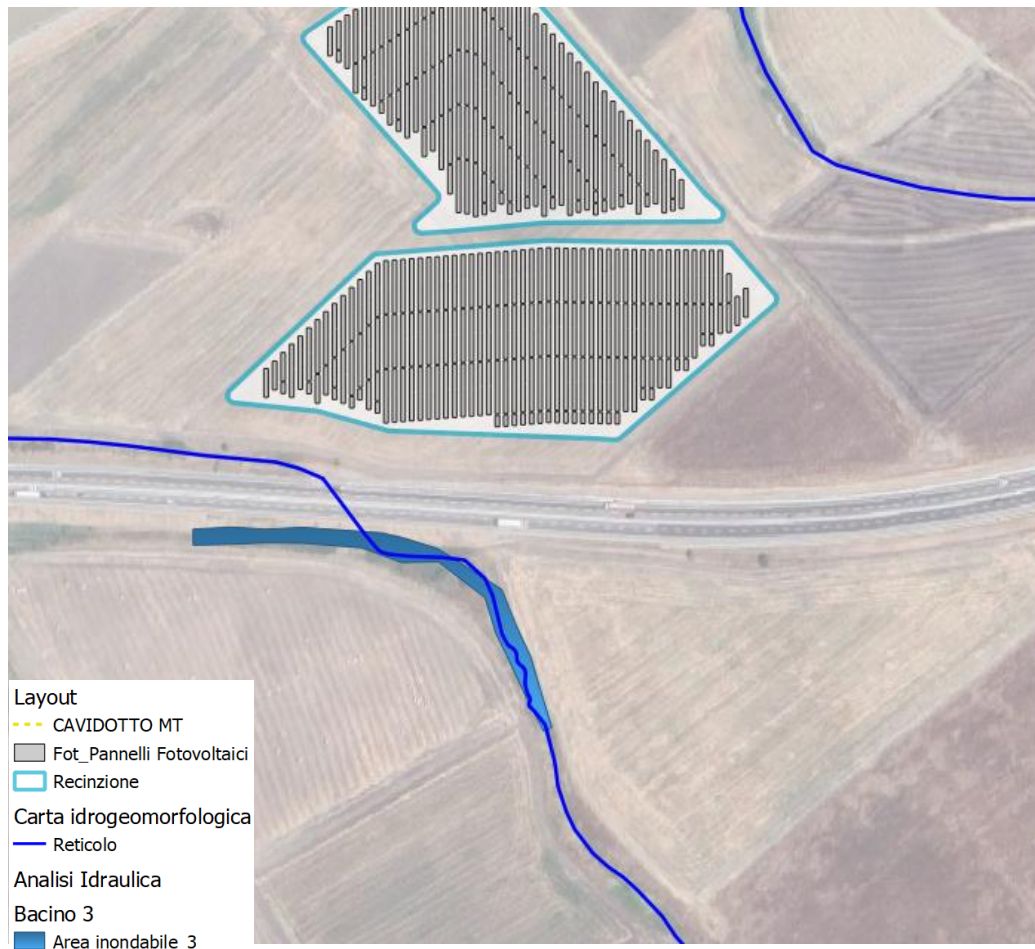
Rev:										Data:	Foglio
00										Maggio 2024	36 di 37

**BACINO 2 – RIVER**

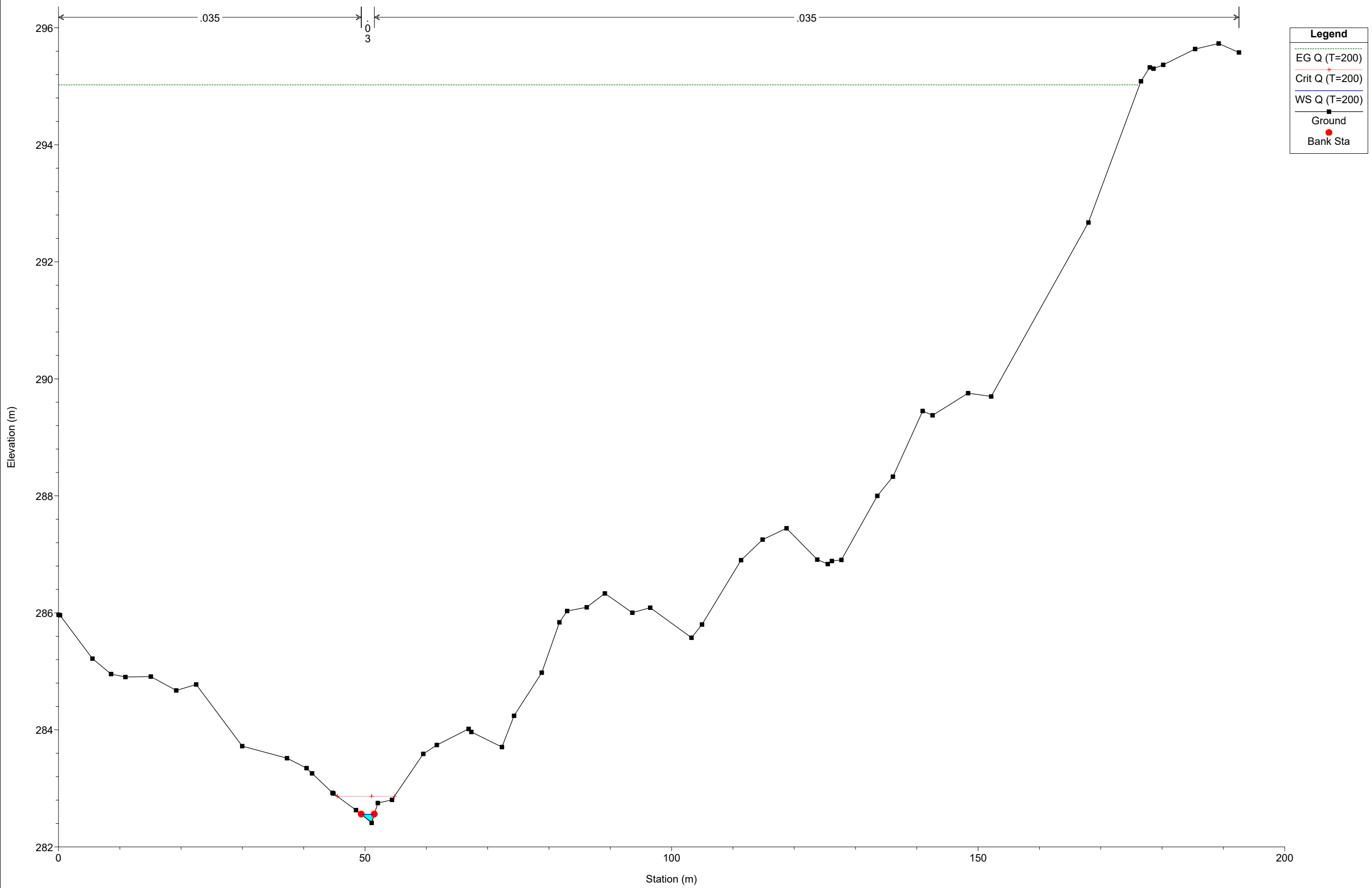


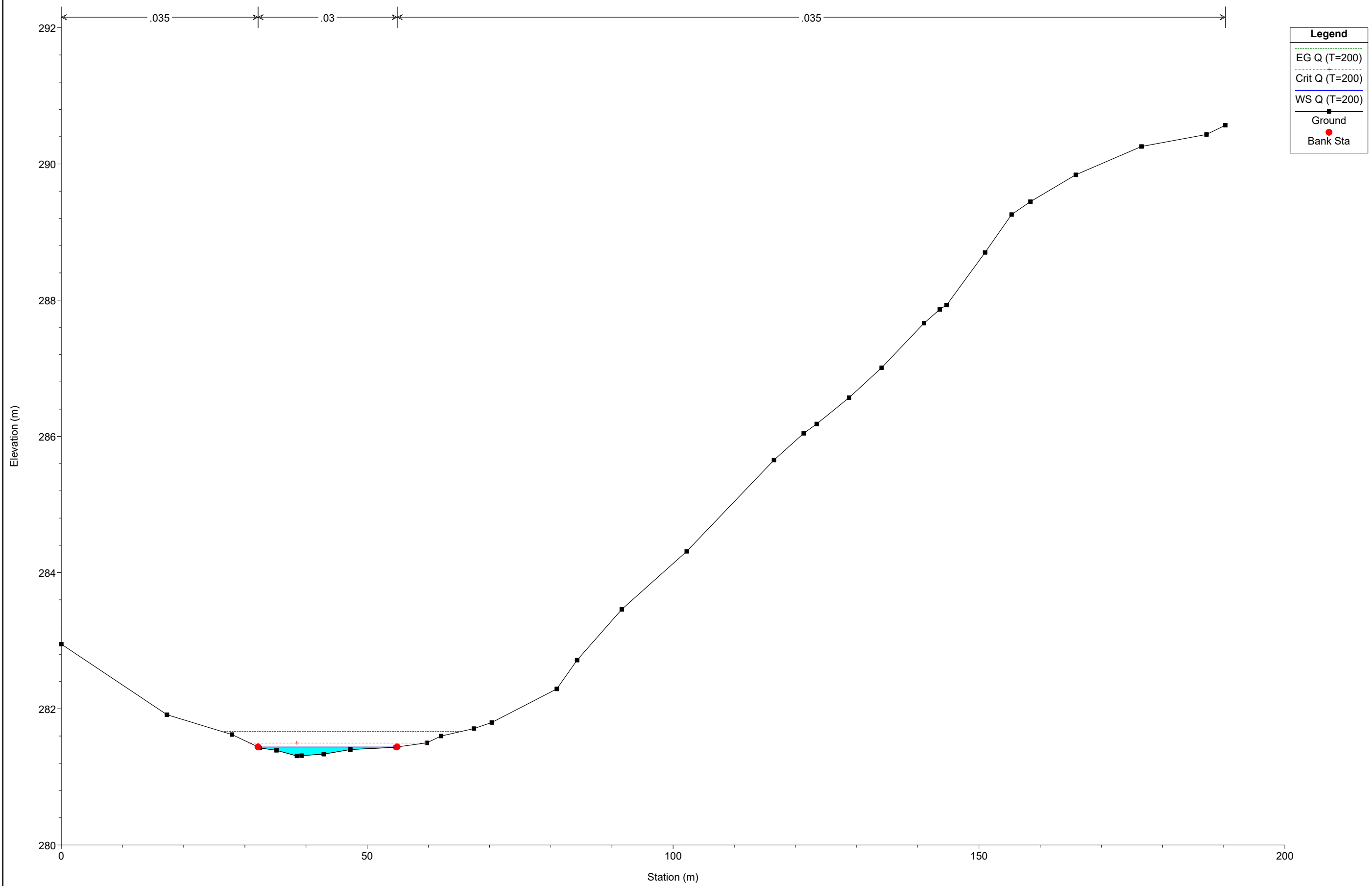
<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI</b> <i>- Progetto definitivo -</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE IDRAULICA DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Rev:</b> 00	<b>Data:</b> Maggio 2024	<b>Foglio</b> 37 di 37

### BACINO 3 – RIVER

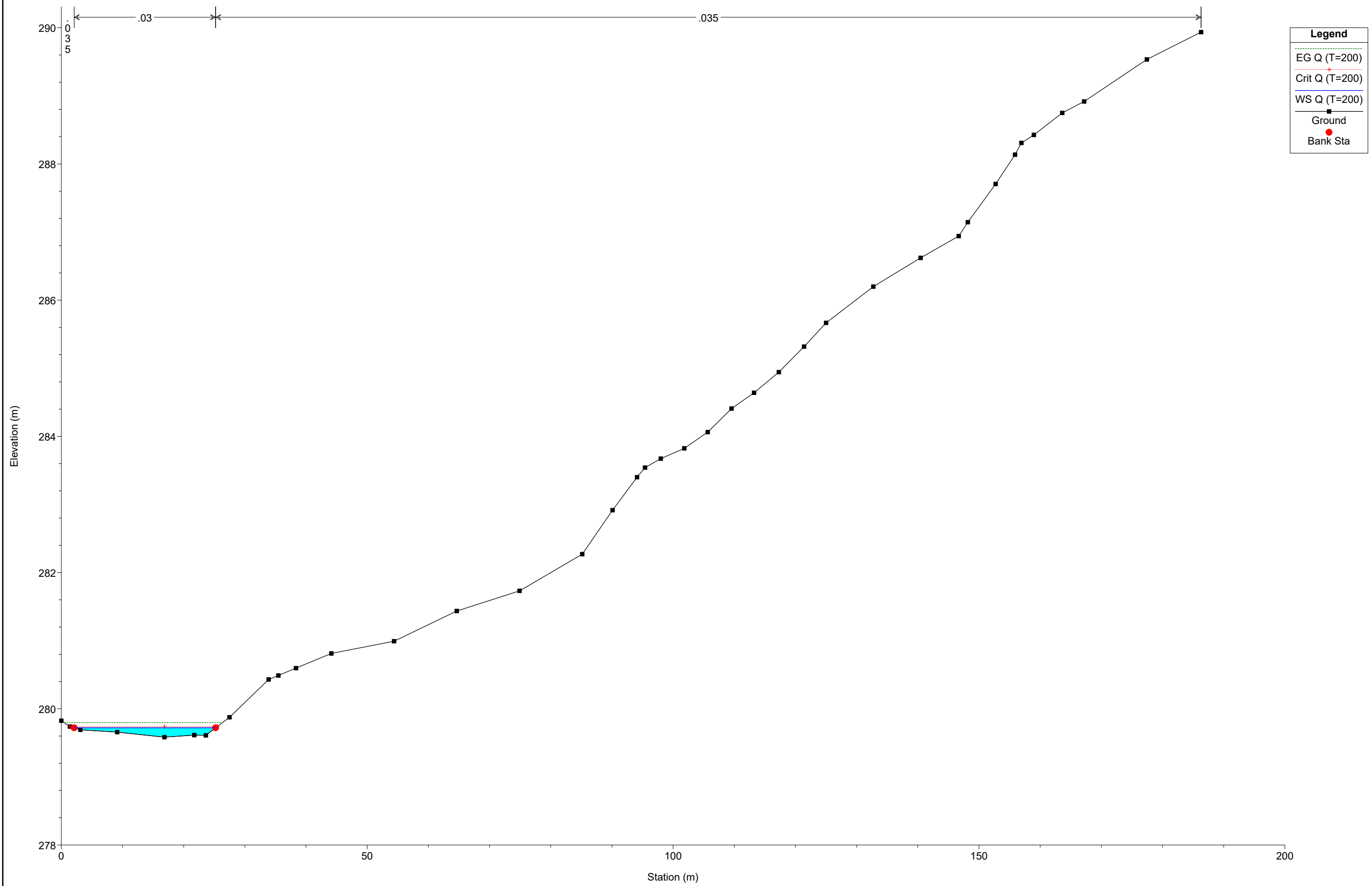


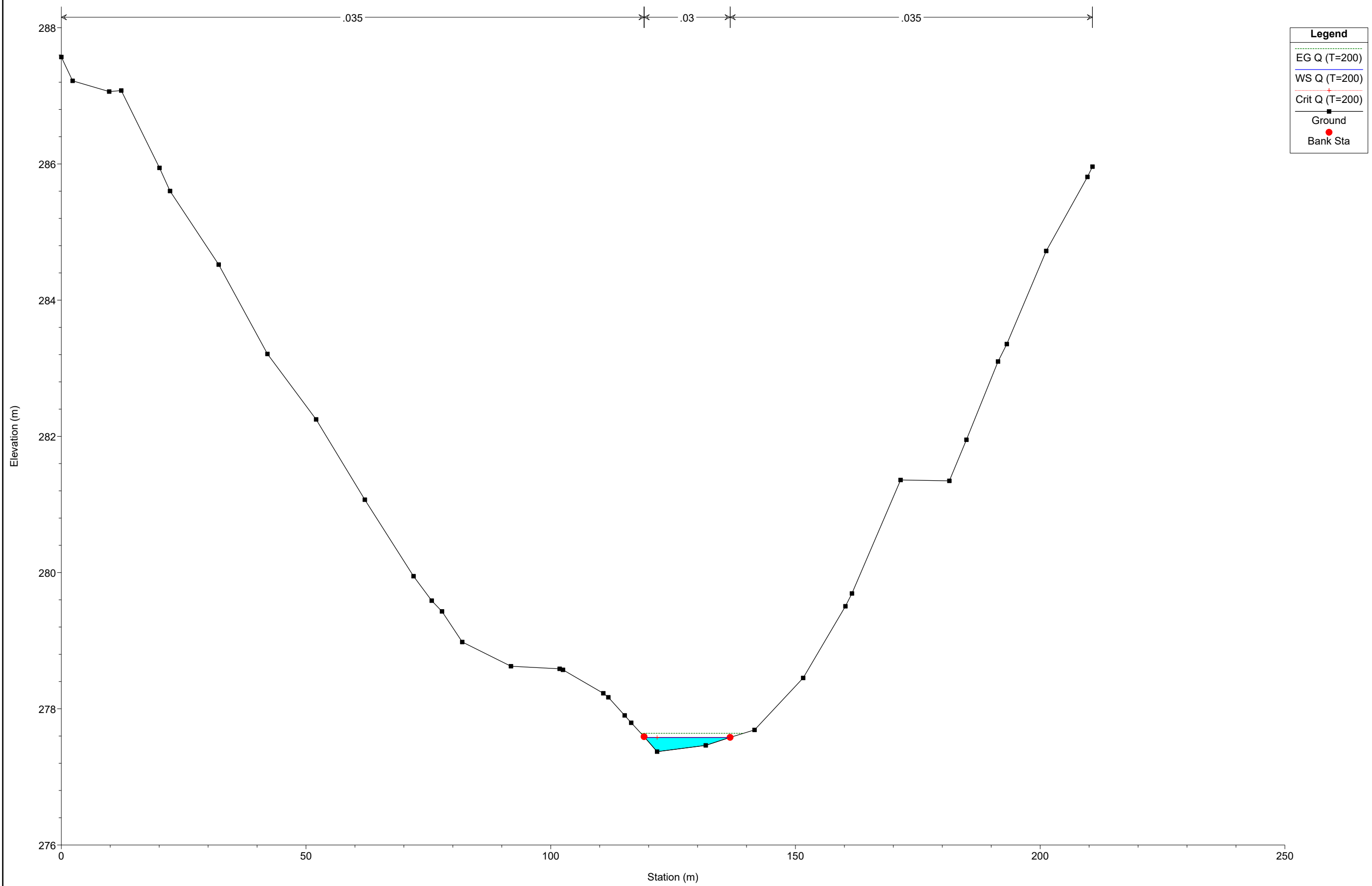
Alla luce delle considerazioni appena svolte, si ritiene che nel complesso per l'intervento proposto sussistano condizioni di sicurezza idraulica, ai sensi delle NTA del PAI Puglia, restando inalterate le condizioni di deflusso naturale sia a monte che a valle dei terreni di interesse.





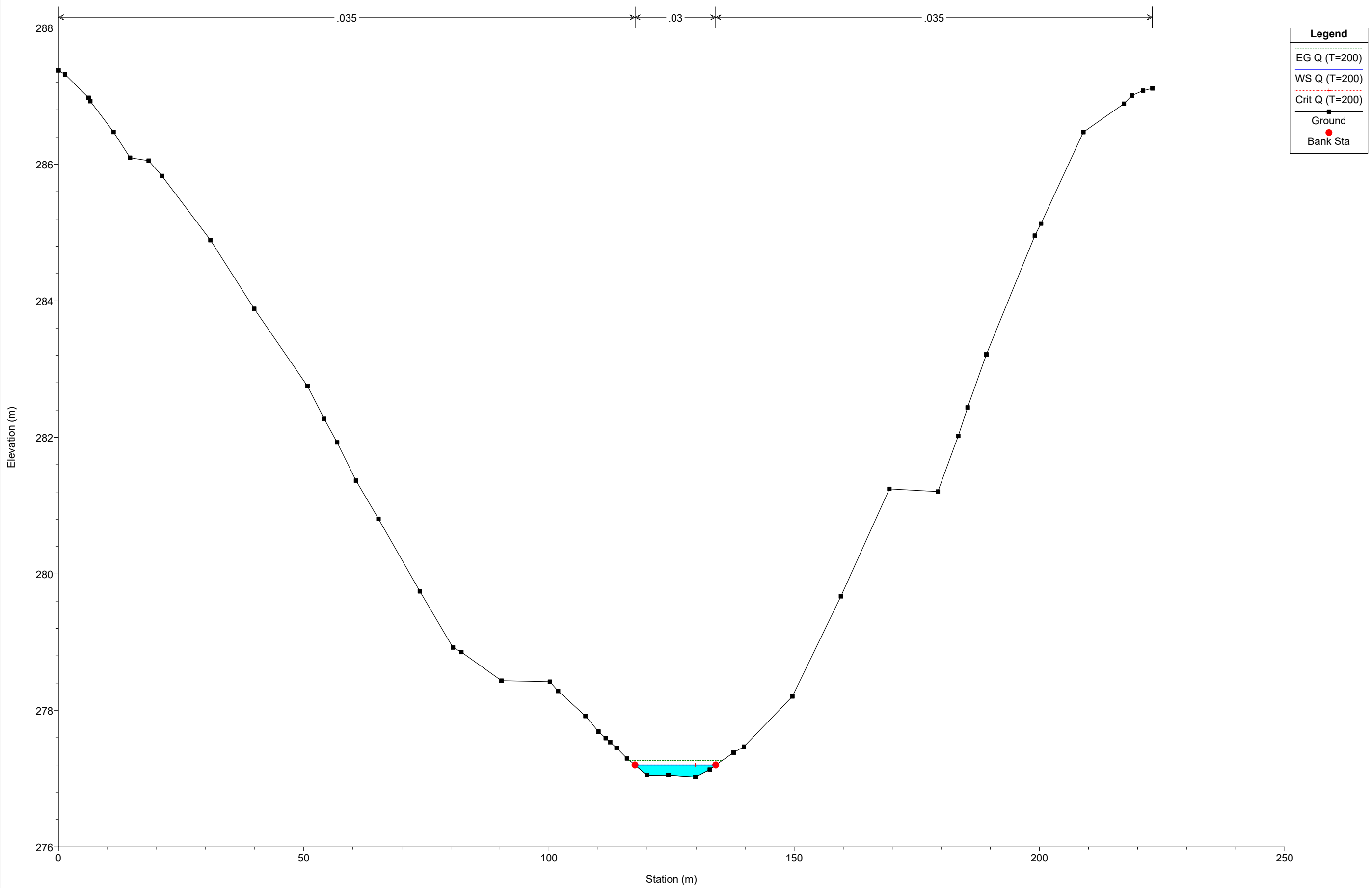


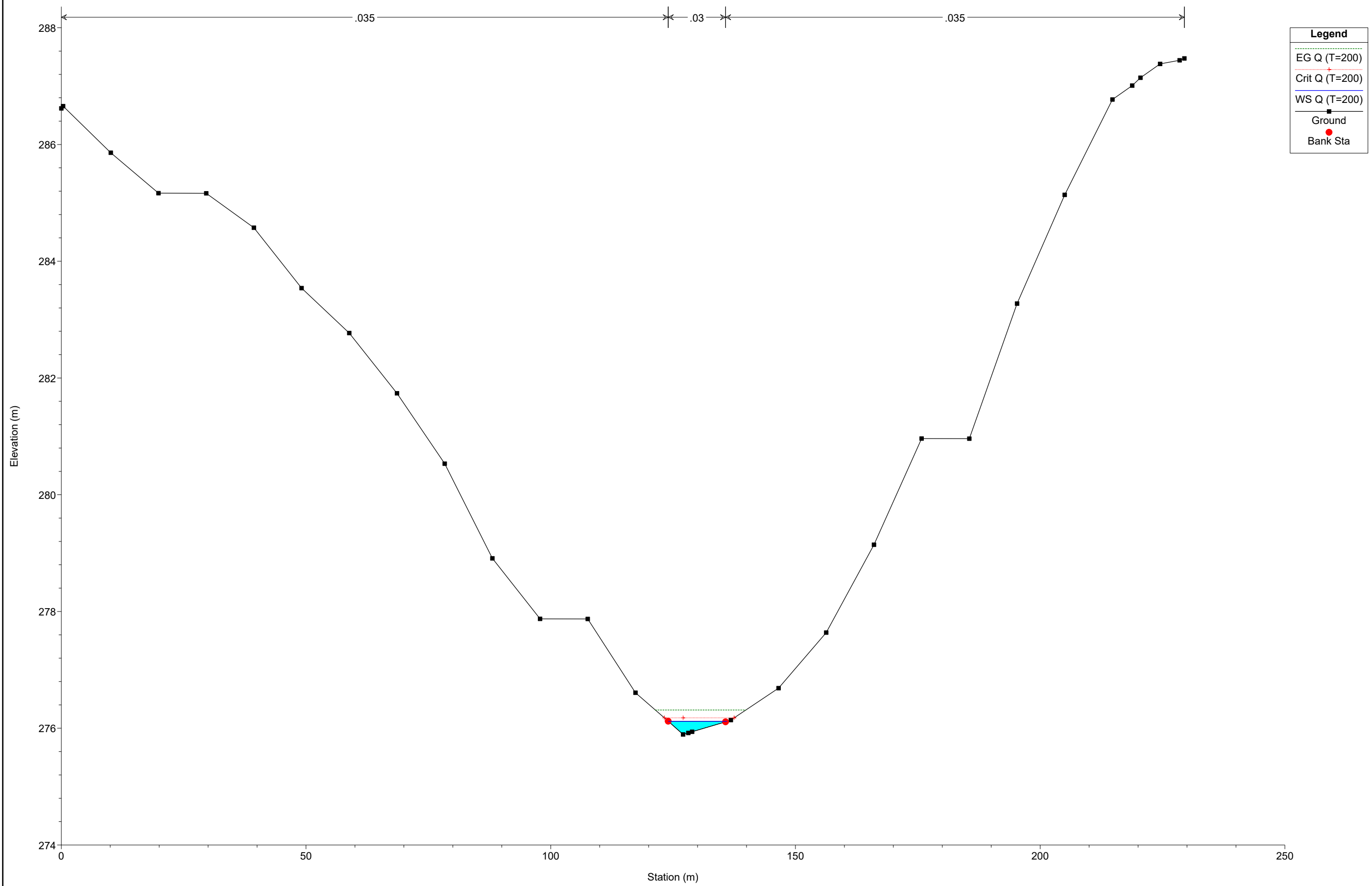




**Legend**

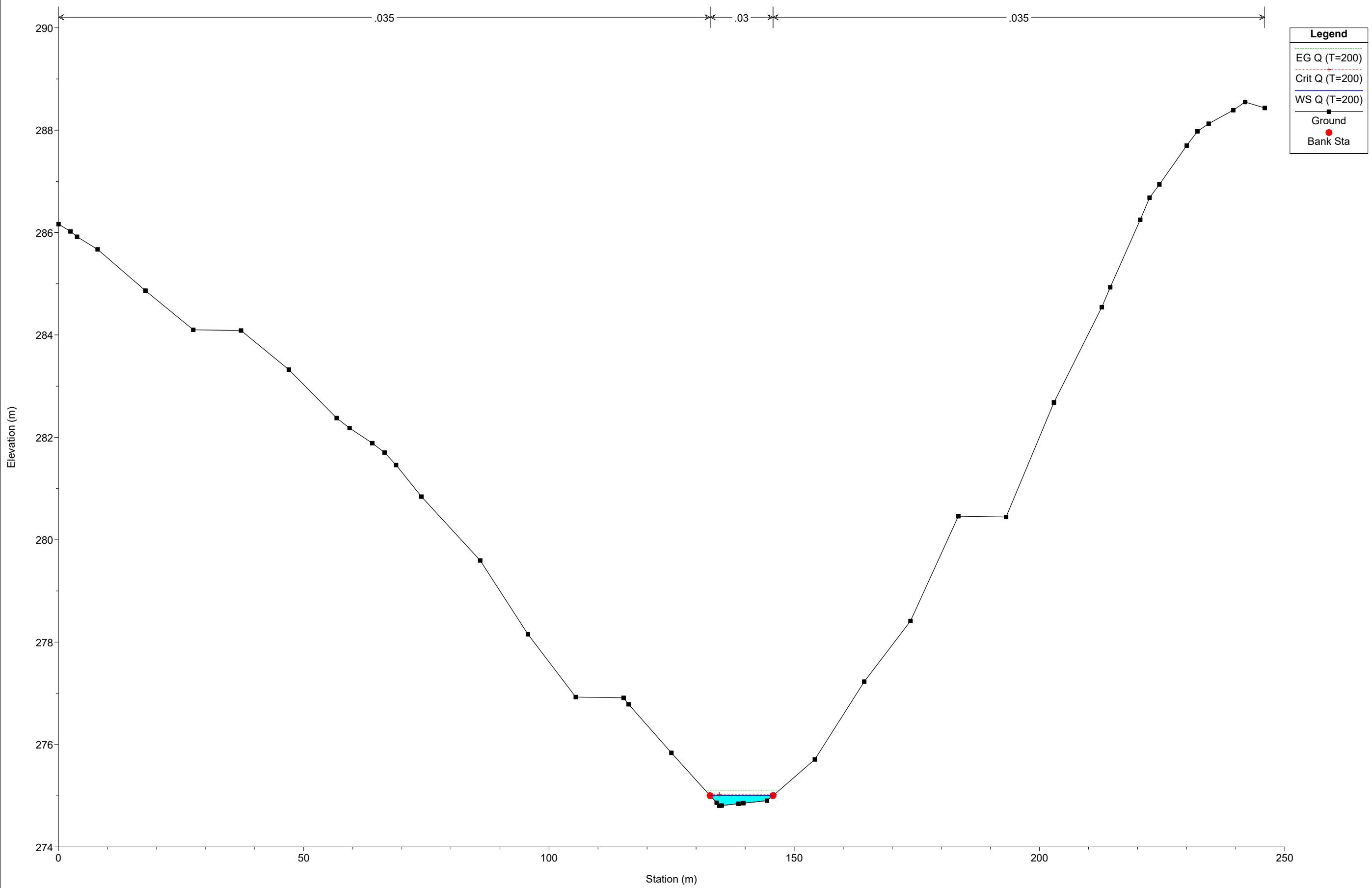
- EG Q (T=200) (dashed cyan line)
- WS Q (T=200) (solid blue line)
- Crit Q (T=200) (dotted red line)
- Ground (solid black line)
- Bank Sta (red dot)

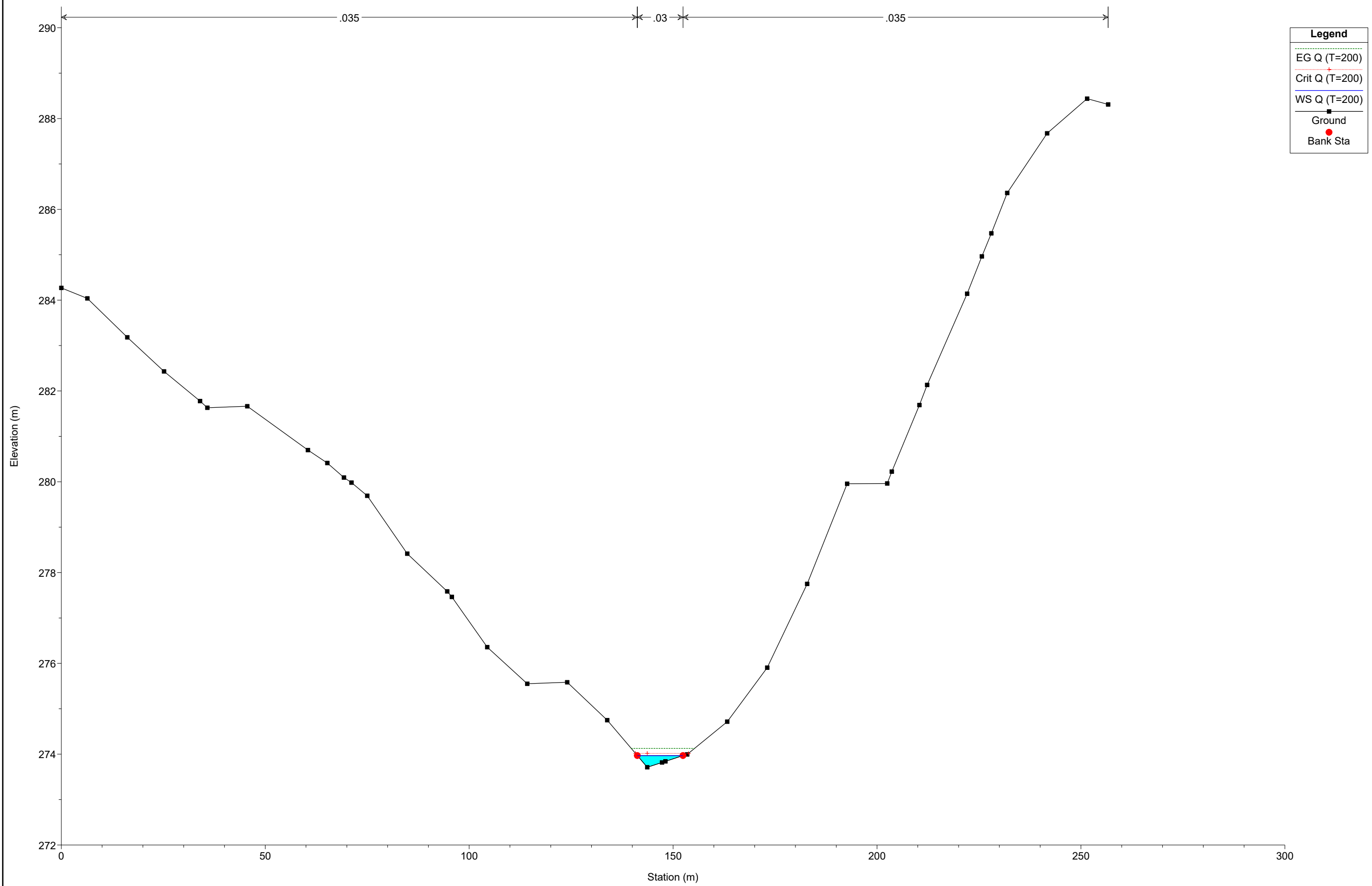


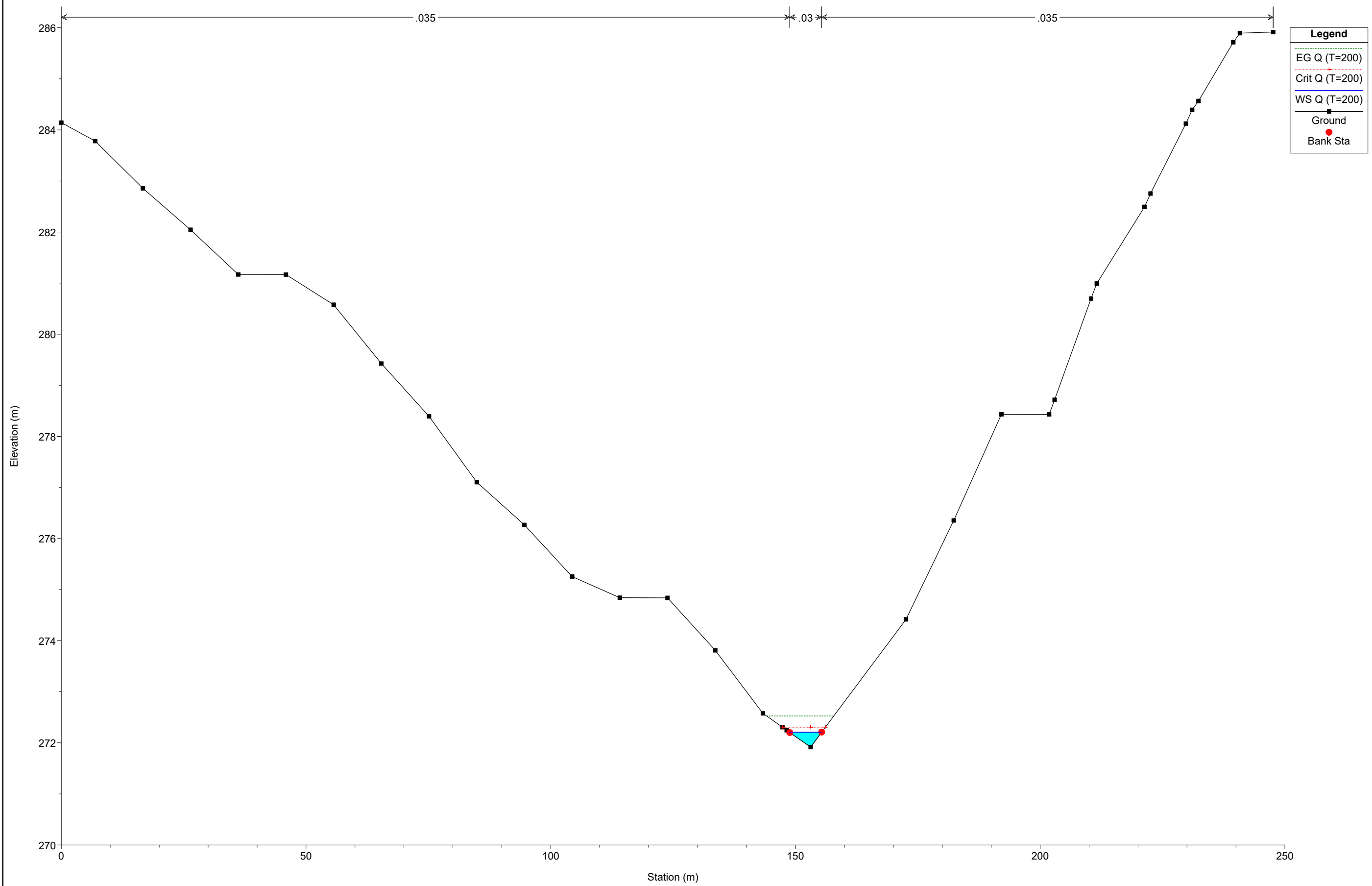


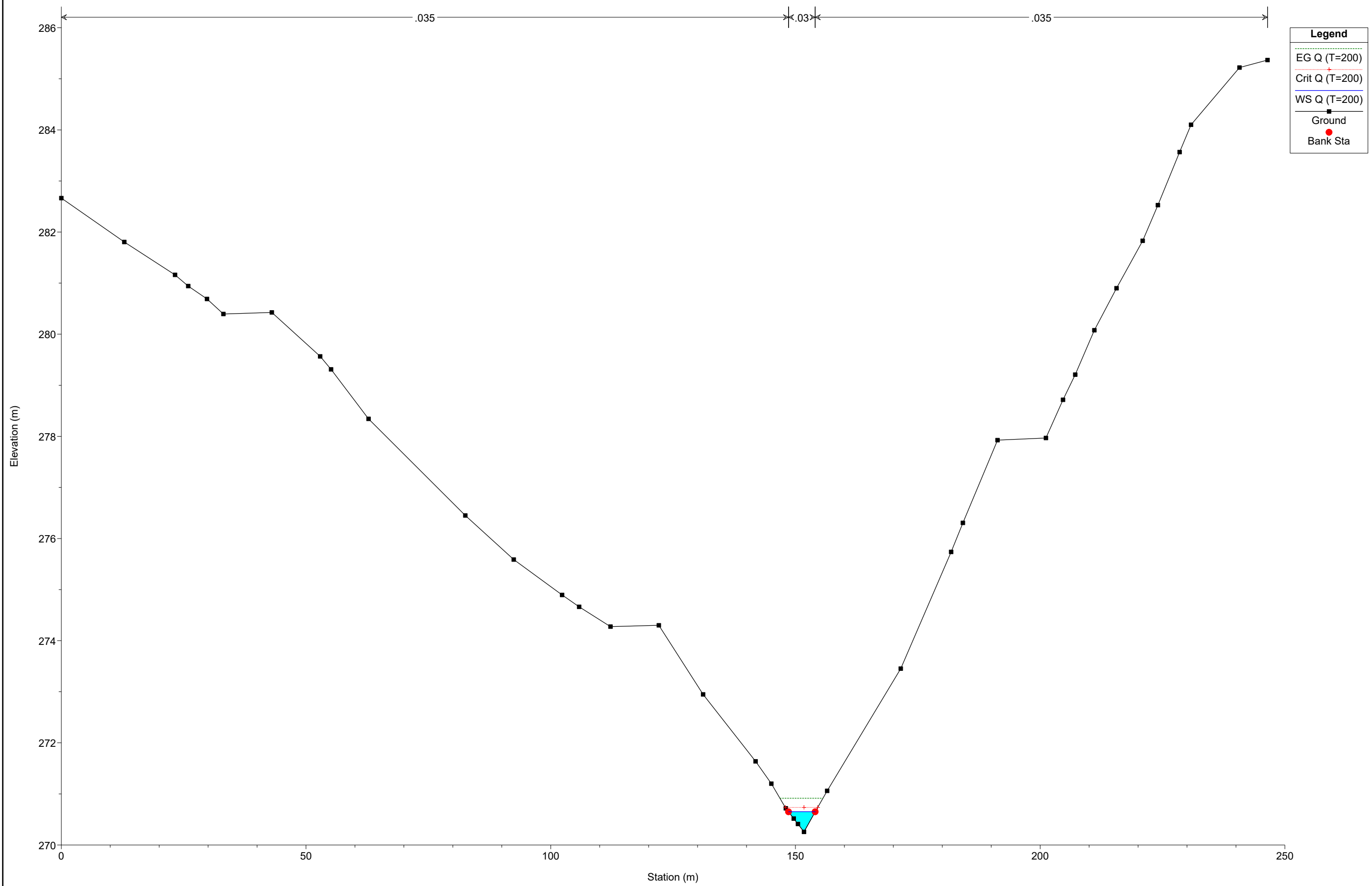
**Legend**

- EG Q (T=200)
- Crit Q (T=200)
- WS Q (T=200)
- Ground
- Bank Sta

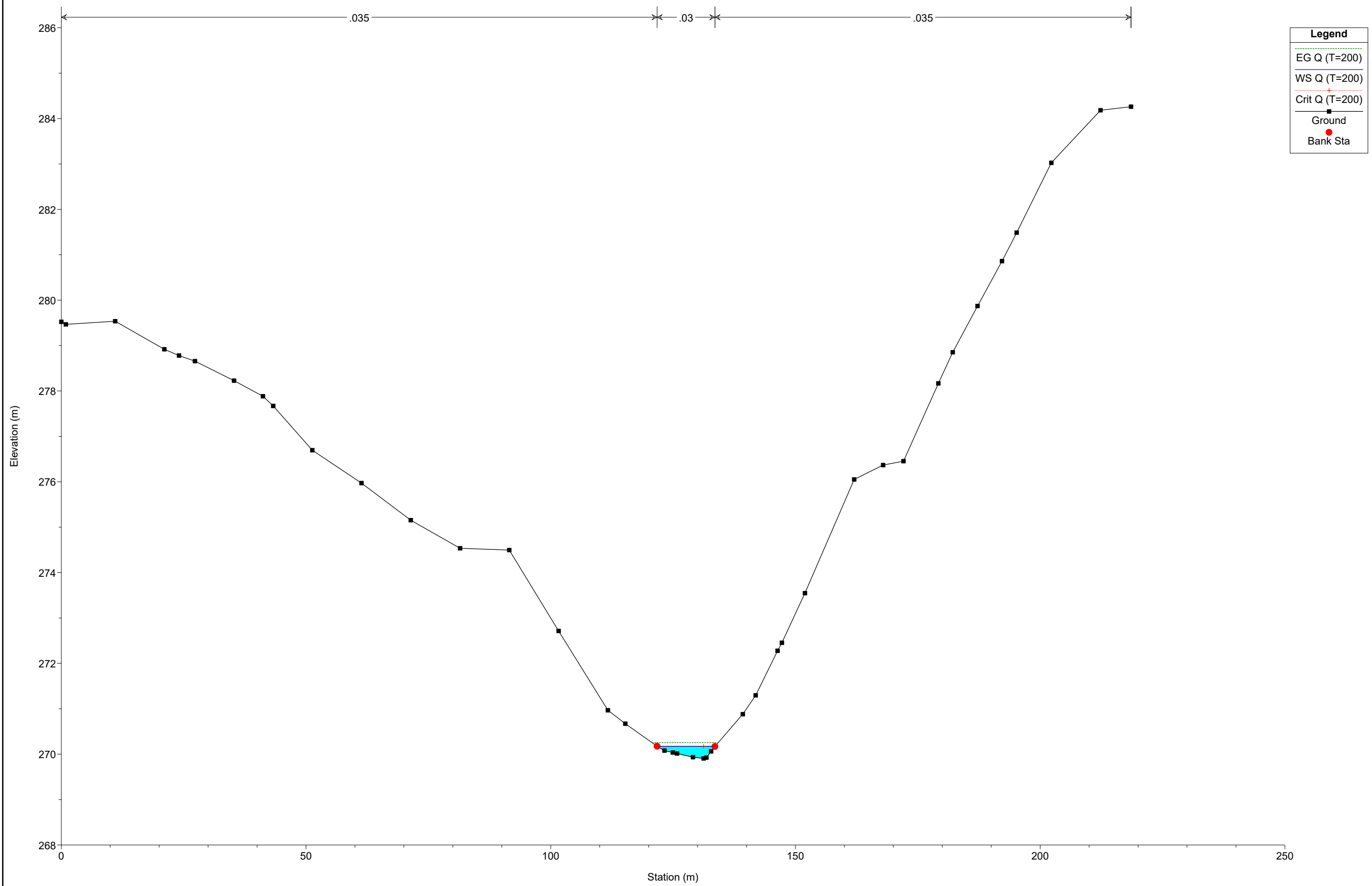






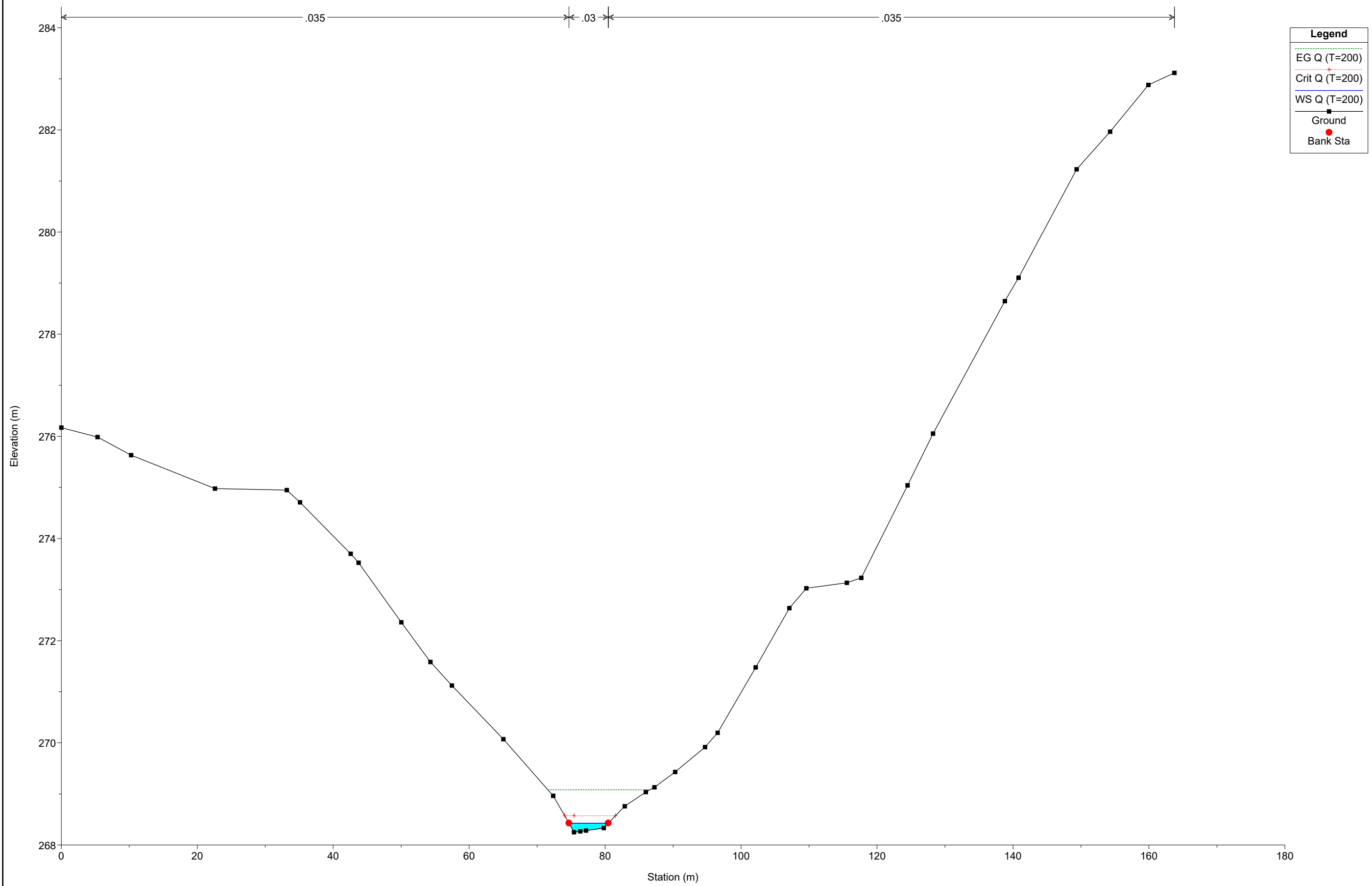






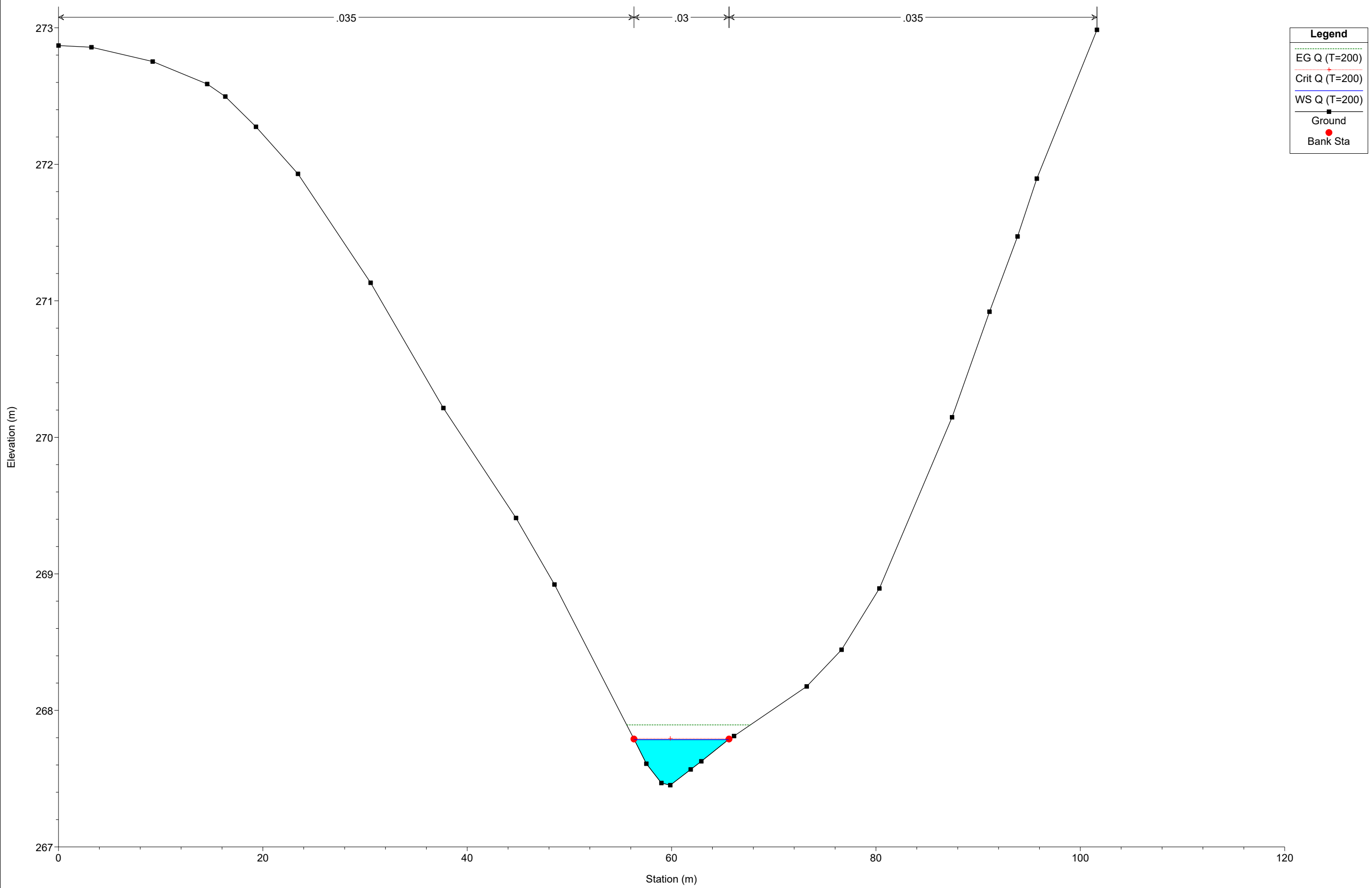
**Legend**

- EG Q (T=200)
- WS Q (T=200)
- Crit Q (T=200)
- Ground
- Bank Sta



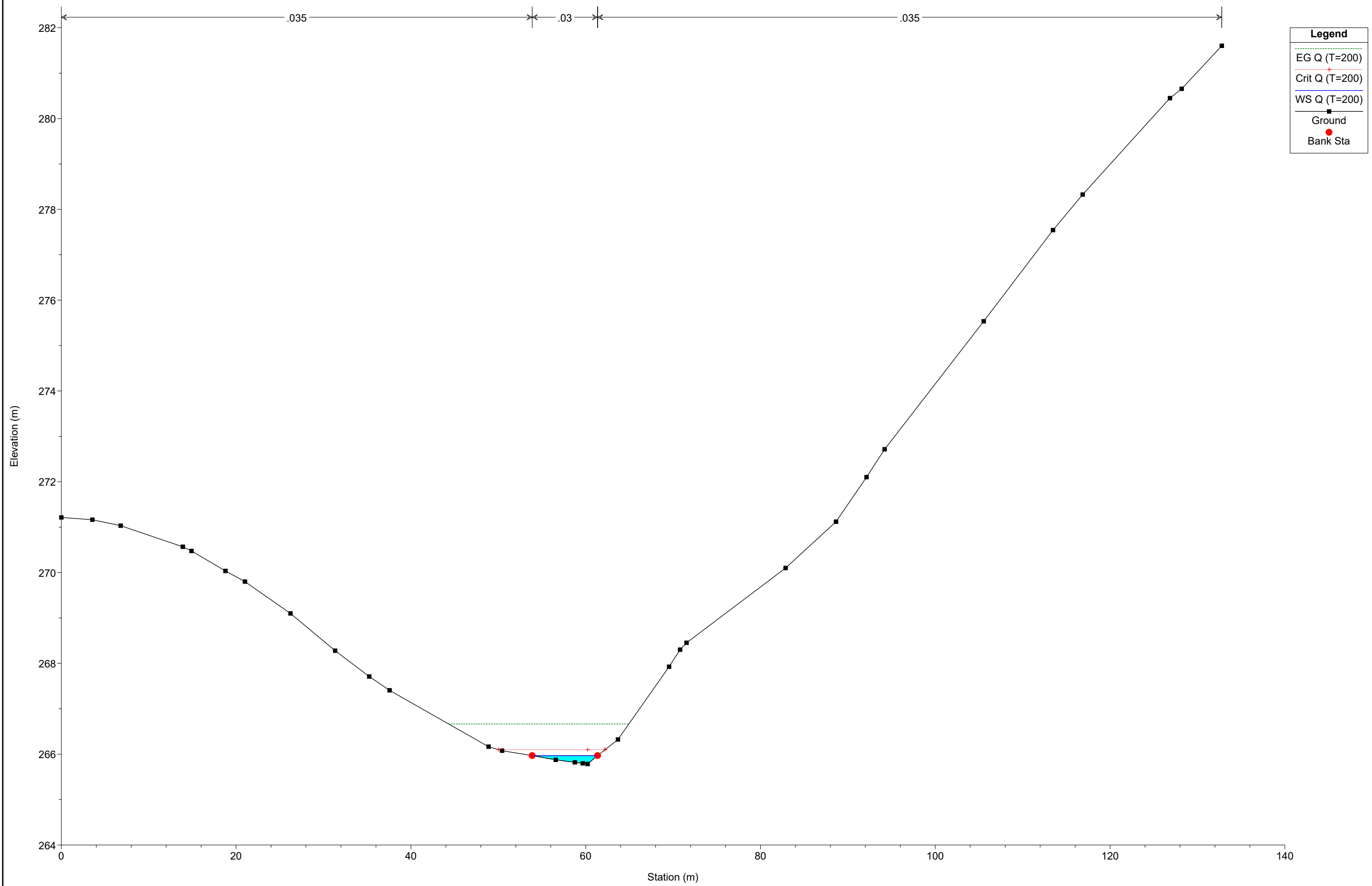
**Legend**

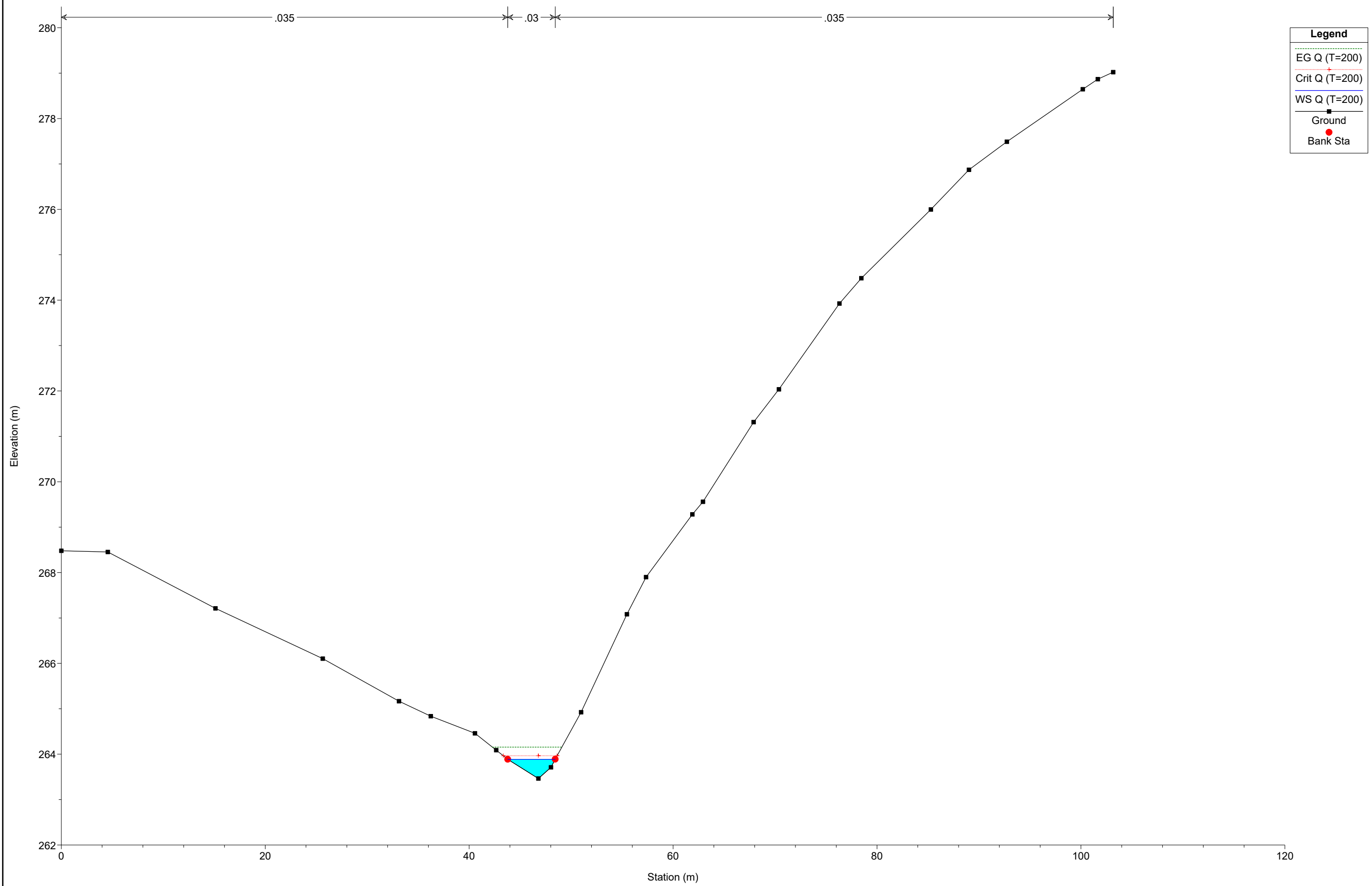
- EG Q (T=200)
- Crit Q (T=200)
- WS Q (T=200)
- Ground
- Bank Sta

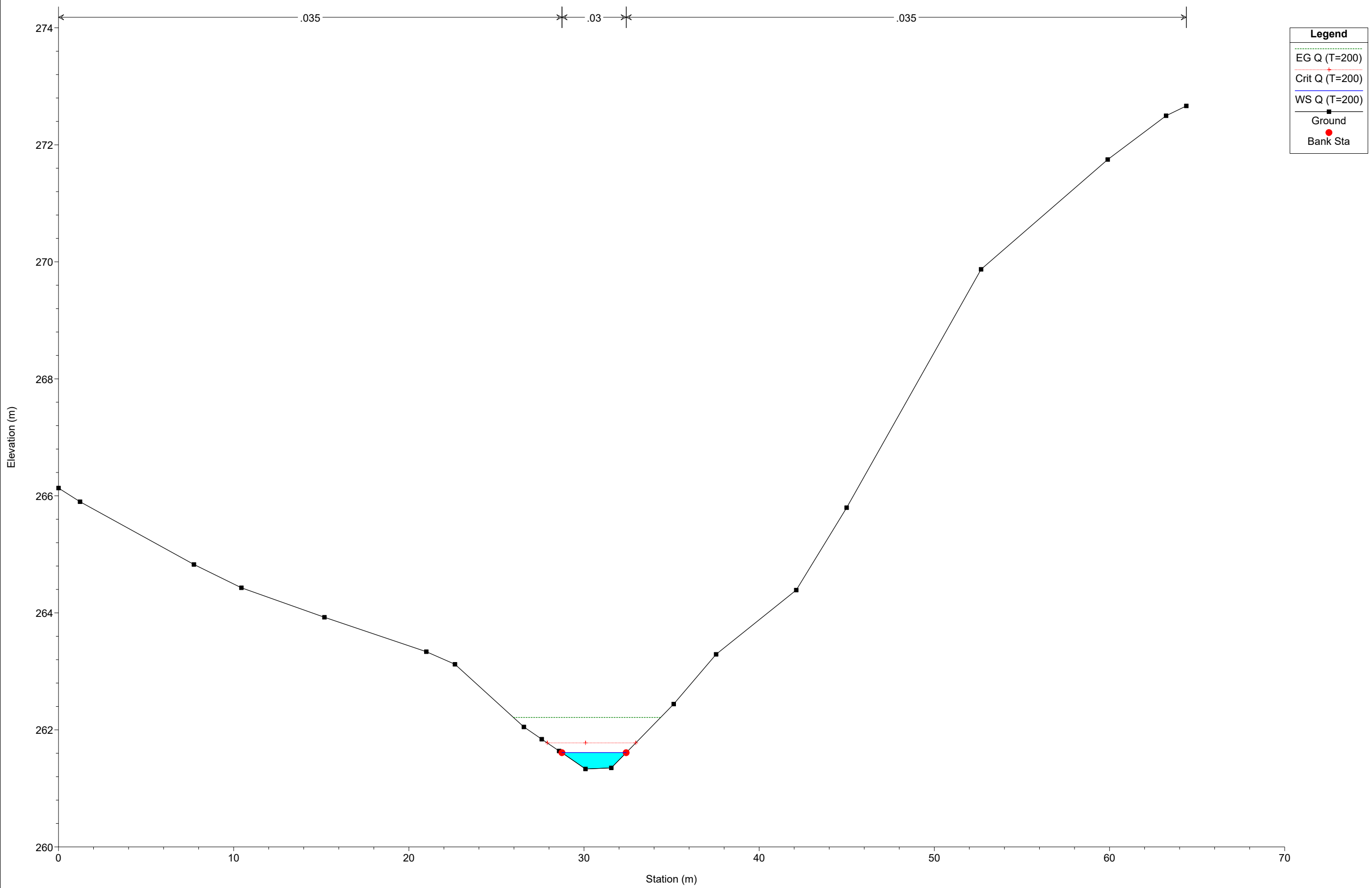


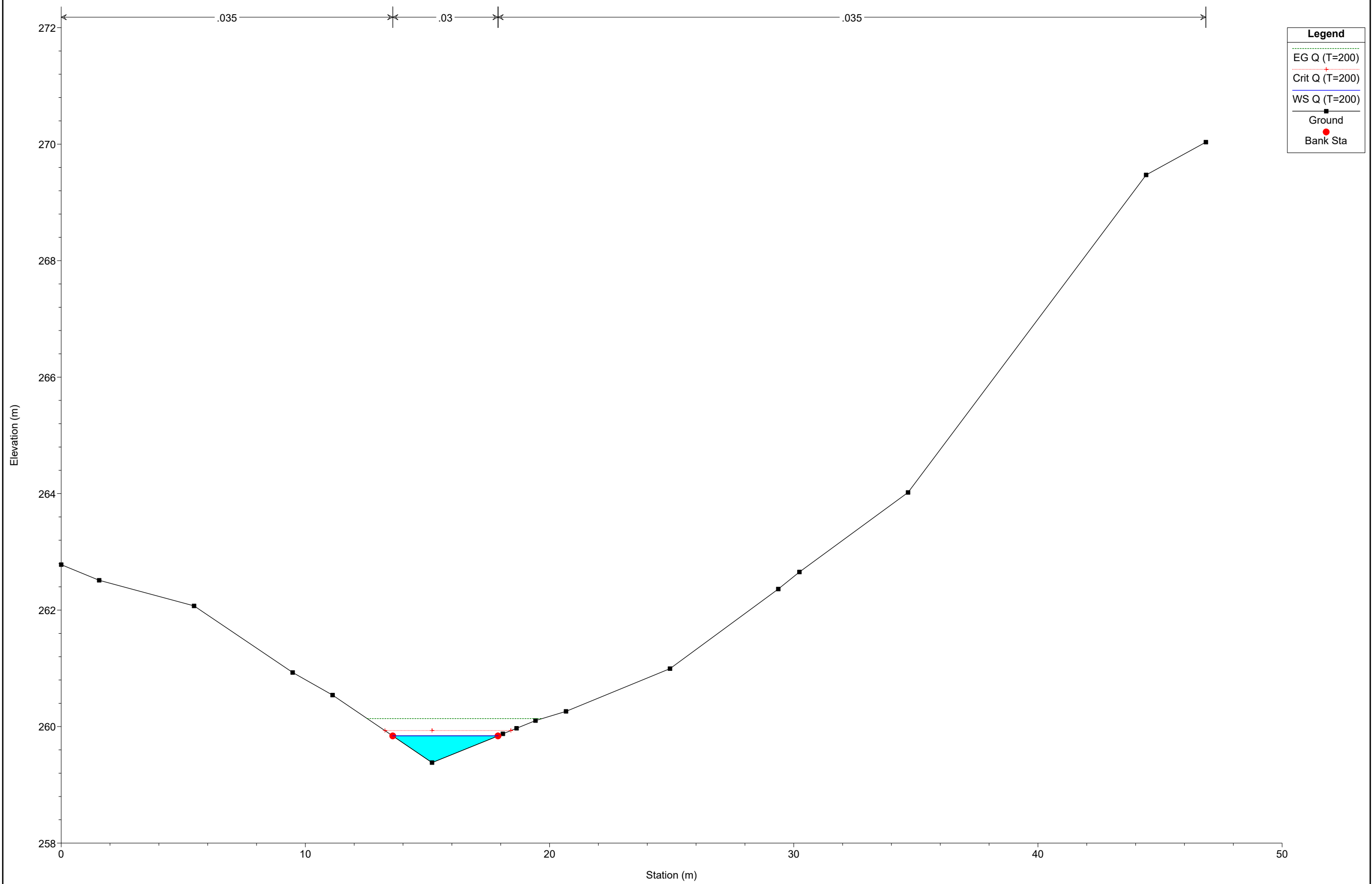
**Legend**

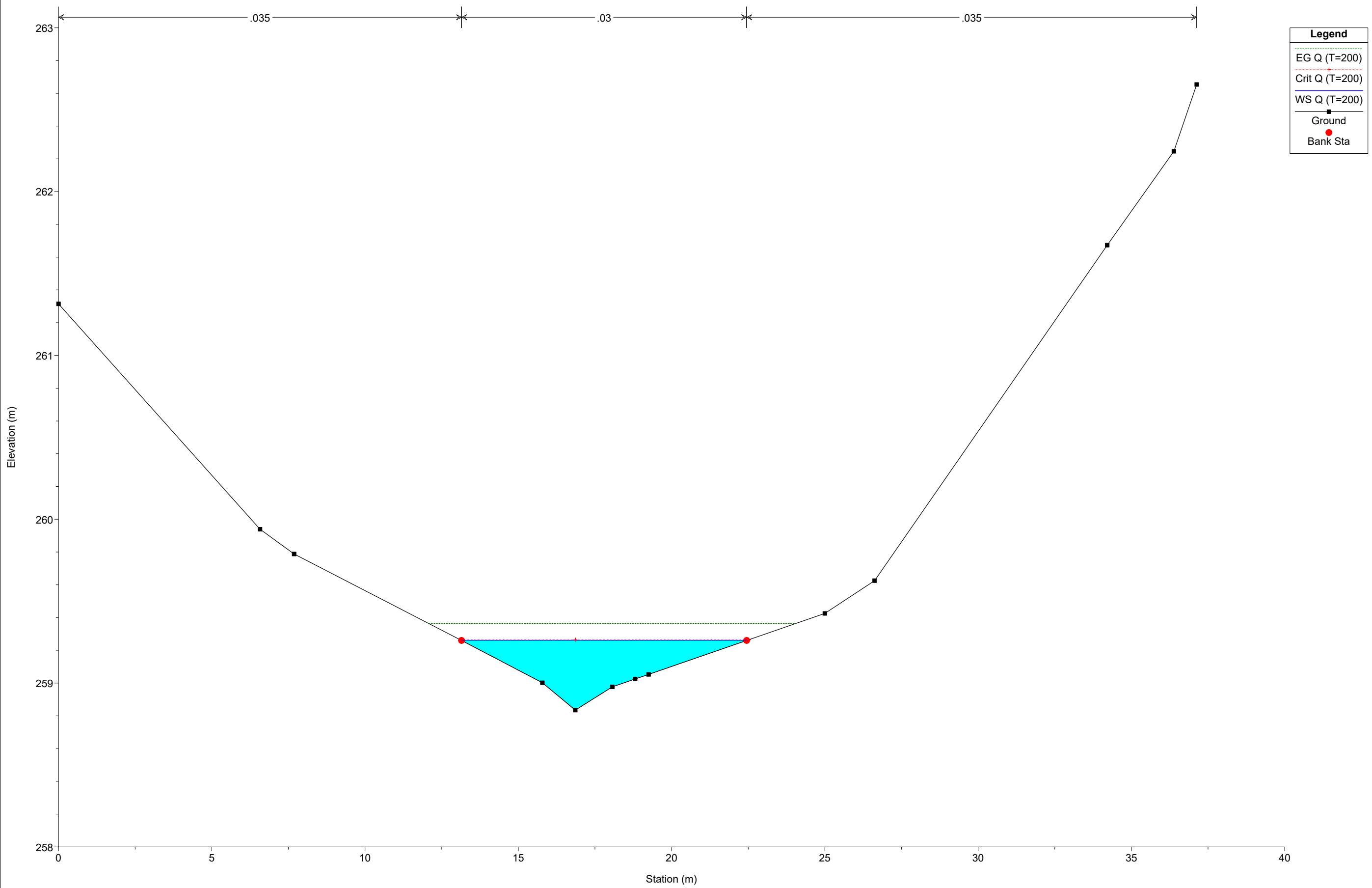
- EG Q (T=200)
- Crit Q (T=200)
- WS Q (T=200)
- Ground
- Bank Sta



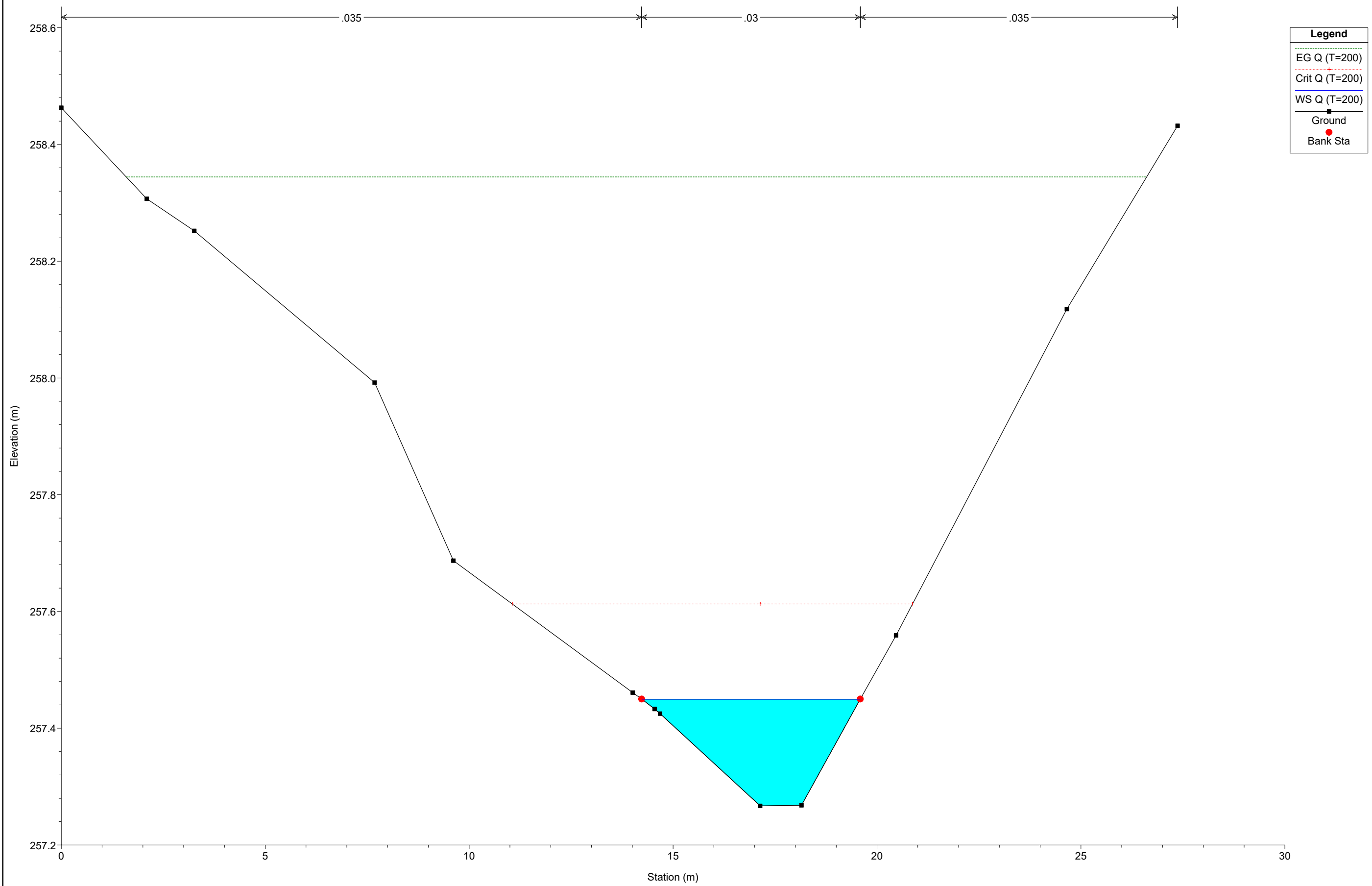












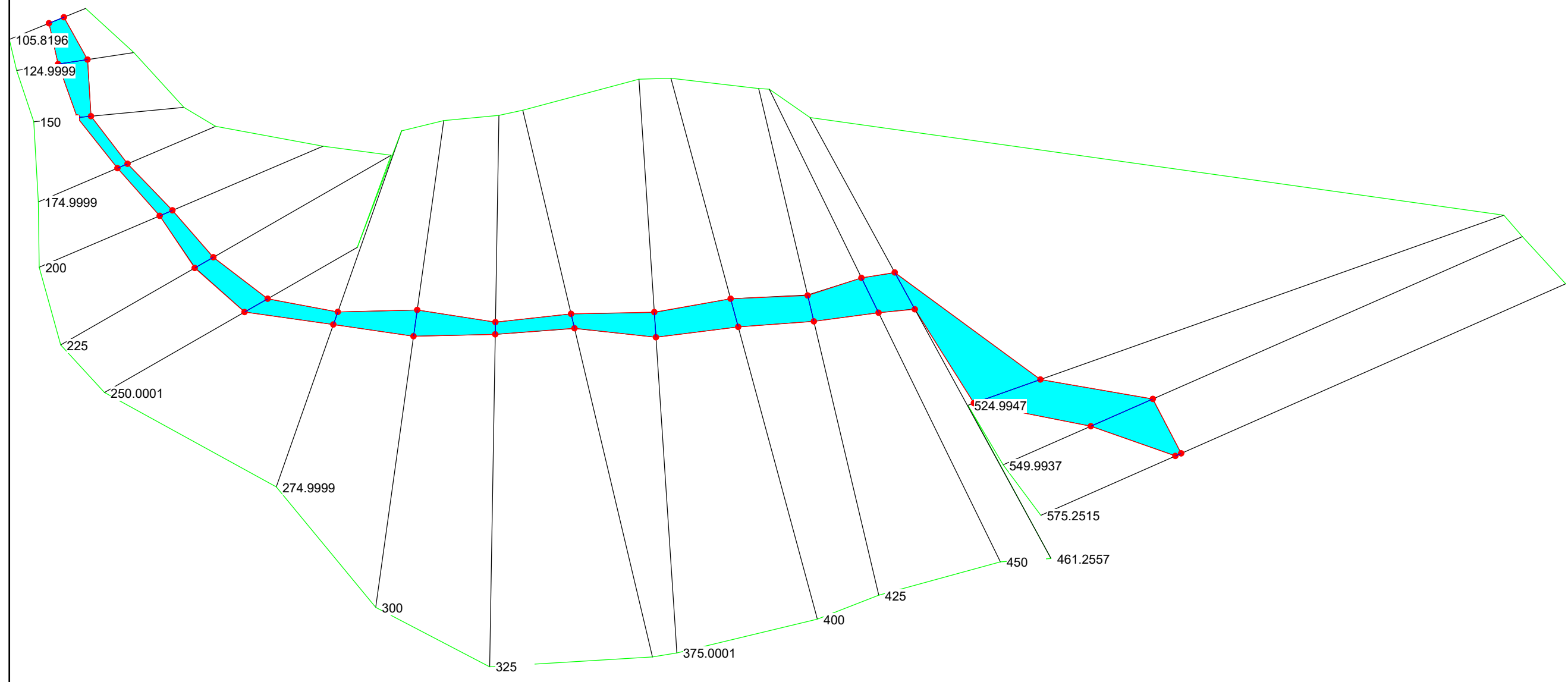
**Legend**

- EG Q (T=200)
- Crit Q (T=200)
- WS Q (T=200)
- Ground
- Bank Sta

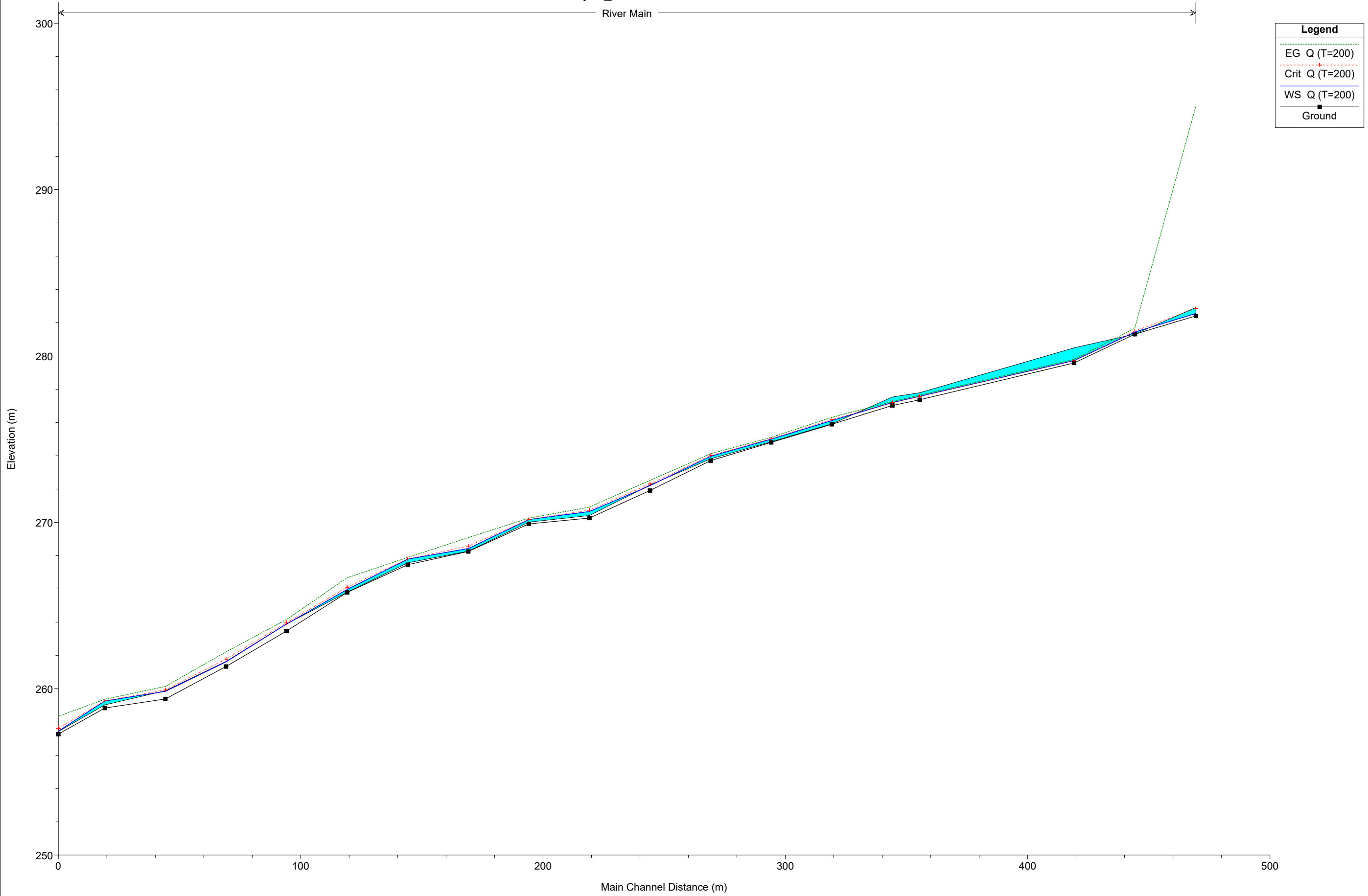
← .035 \* .03 \* .035 →

**Legend**

- WS Q (T=200)
- Ground
- Bank Sta

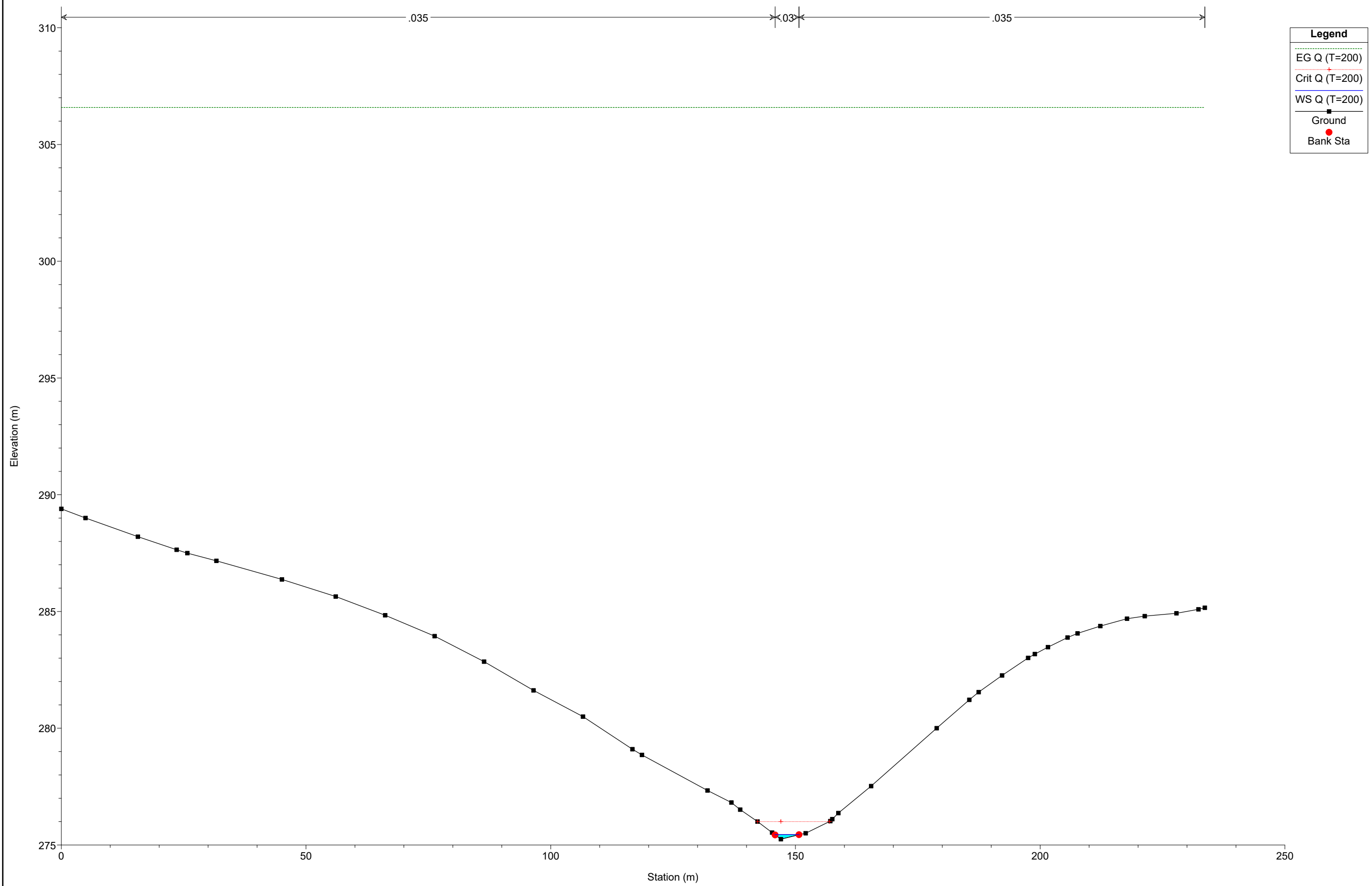


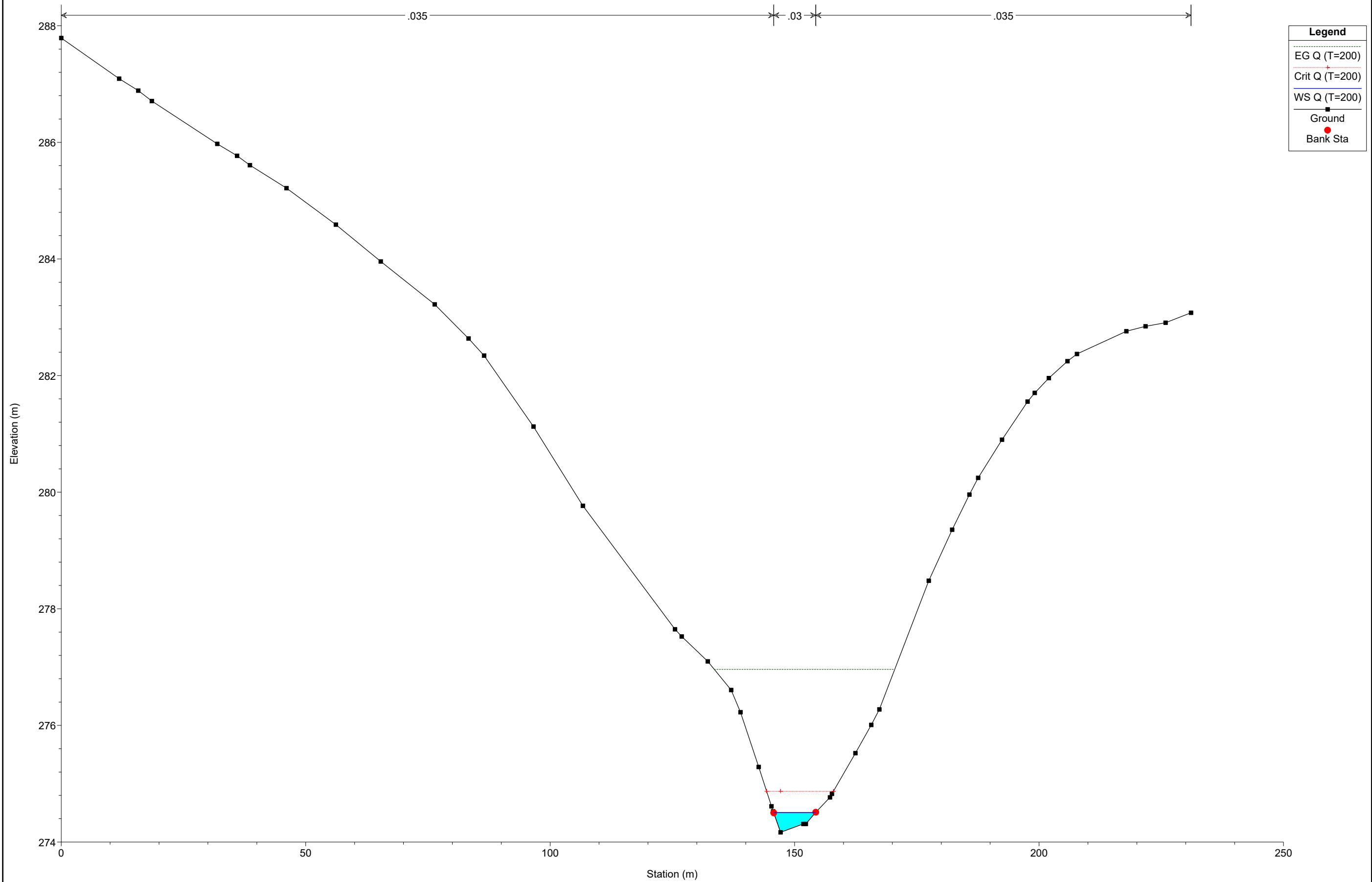
River Main

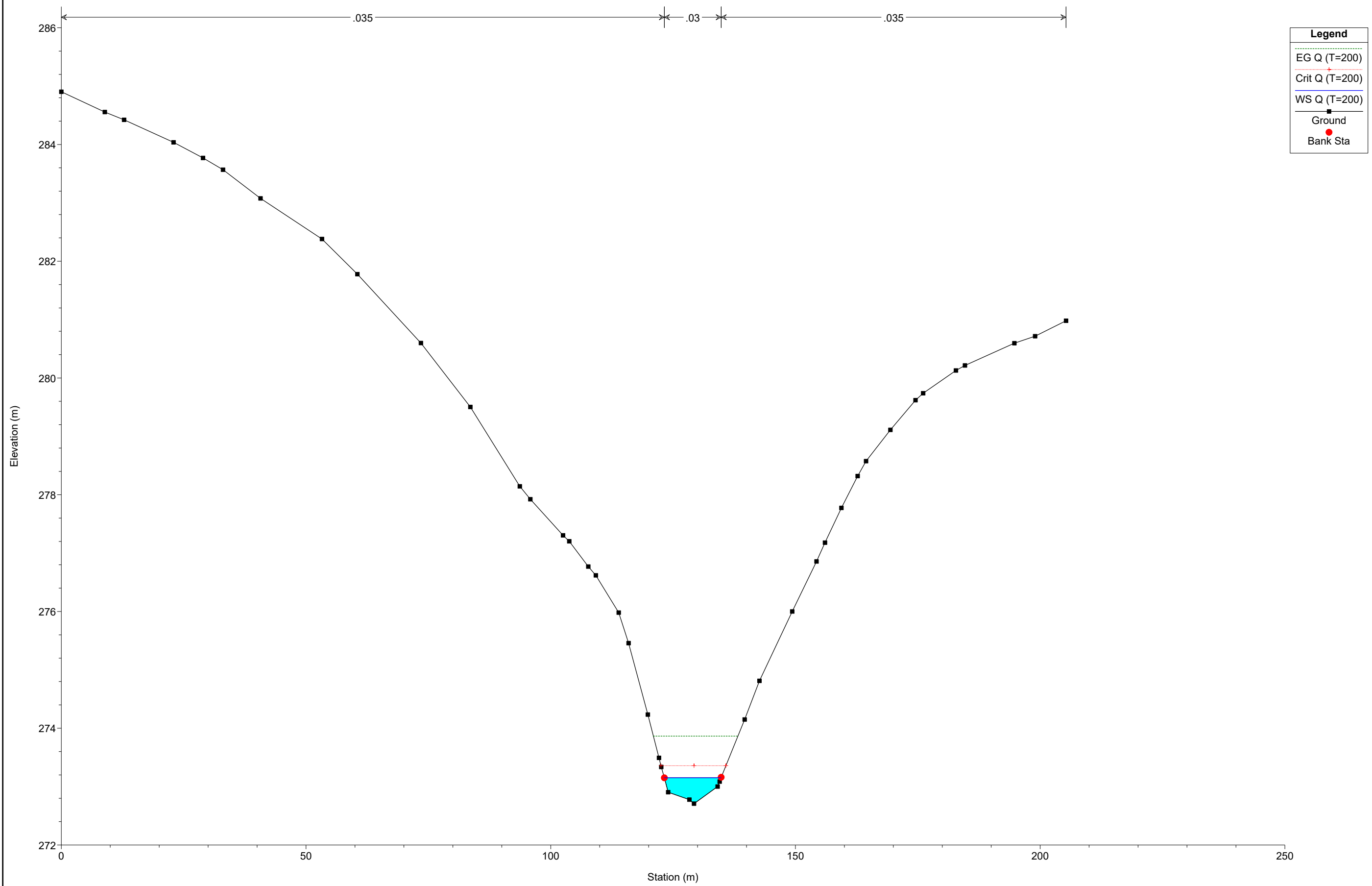


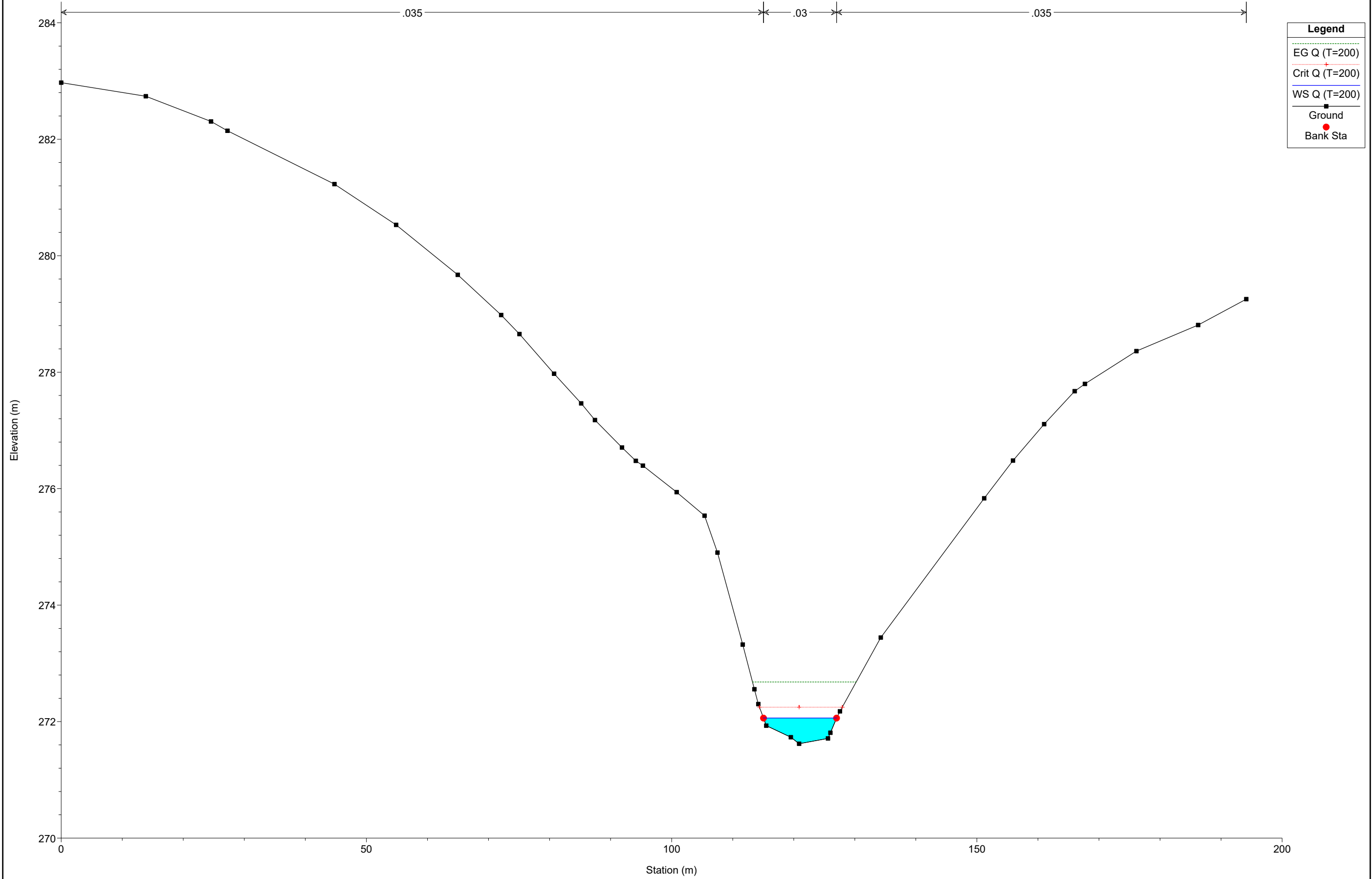
HEC-RAS Plan: Steady\_1 River: River Reach: Main Profile: Q (T=200)

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
Main	575.2515	Q (T=200)	2.40	282.91	282.55	282.86	295.02	10.106780		0.15	2.12	0.00
Main	549.9937	Q (T=200)	2.40	281.31	281.44	281.50	281.67	0.117634	2.69	1.35	22.86	2.54
Main	524.9947	Q (T=200)	2.40	280.49	279.72	279.74	279.80	0.049424		1.96	23.18	0.00
Main	461.2557	Q (T=200)	2.40	277.79	277.58	277.58	277.64	0.024570		2.17	17.58	0.00
Main	450	Q (T=200)	2.40	277.53	277.20	277.20	277.27	0.024202		2.13	16.62	0.00
Main	425	Q (T=200)	2.40	275.92	276.12	276.18	276.31	0.065325	2.79	1.33	11.89	2.06
Main	400	Q (T=200)	2.40	274.84	275.00	275.03	275.11	0.035114	1.79	1.68	12.78	1.46
Main	375.0001	Q (T=200)	2.40	273.82	273.97	274.02	274.13	0.043711	1.86	1.43	11.24	1.60
Main	350.0001	Q (T=200)	2.40	272.25	272.21	272.31	272.53	0.099700		0.96	6.59	0.00
Main	325	Q (T=200)	2.40	270.41	270.65	270.74	270.92	0.044958	2.29	1.08	5.49	1.70
Main	300	Q (T=200)	2.40	270.02	270.17	270.17	270.25	0.018475	1.26	1.94	11.85	1.05
Main	274.9999	Q (T=200)	2.40	268.27	268.43	268.57	269.08	0.227132	4.52	0.70	5.83	3.70
Main	250.0001	Q (T=200)	2.40	267.57	267.79	267.79	267.89	0.018687	1.50	1.73	9.35	1.10
Main	225	Q (T=200)	2.40	265.80	265.97	266.10	266.67	0.267104	4.97	0.72	7.53	4.03
Main	200	Q (T=200)	2.40	263.89	263.89	263.97	264.16	0.048746		1.04	4.66	0.00
Main	174.9999	Q (T=200)	2.40	261.64	261.61	261.78	262.21	0.136138		0.70	3.69	0.00
Main	150	Q (T=200)	2.40	259.88	259.84	259.93	260.14	0.051829		1.00	4.32	0.00
Main	124.9999	Q (T=200)	2.40	259.03	259.26	259.26	259.36	0.018191	1.65	1.77	9.36	1.12
Main	105.8196	Q (T=200)	2.40	257.42	257.45	257.61	258.34	0.382071	1.08	0.58	5.37	3.15

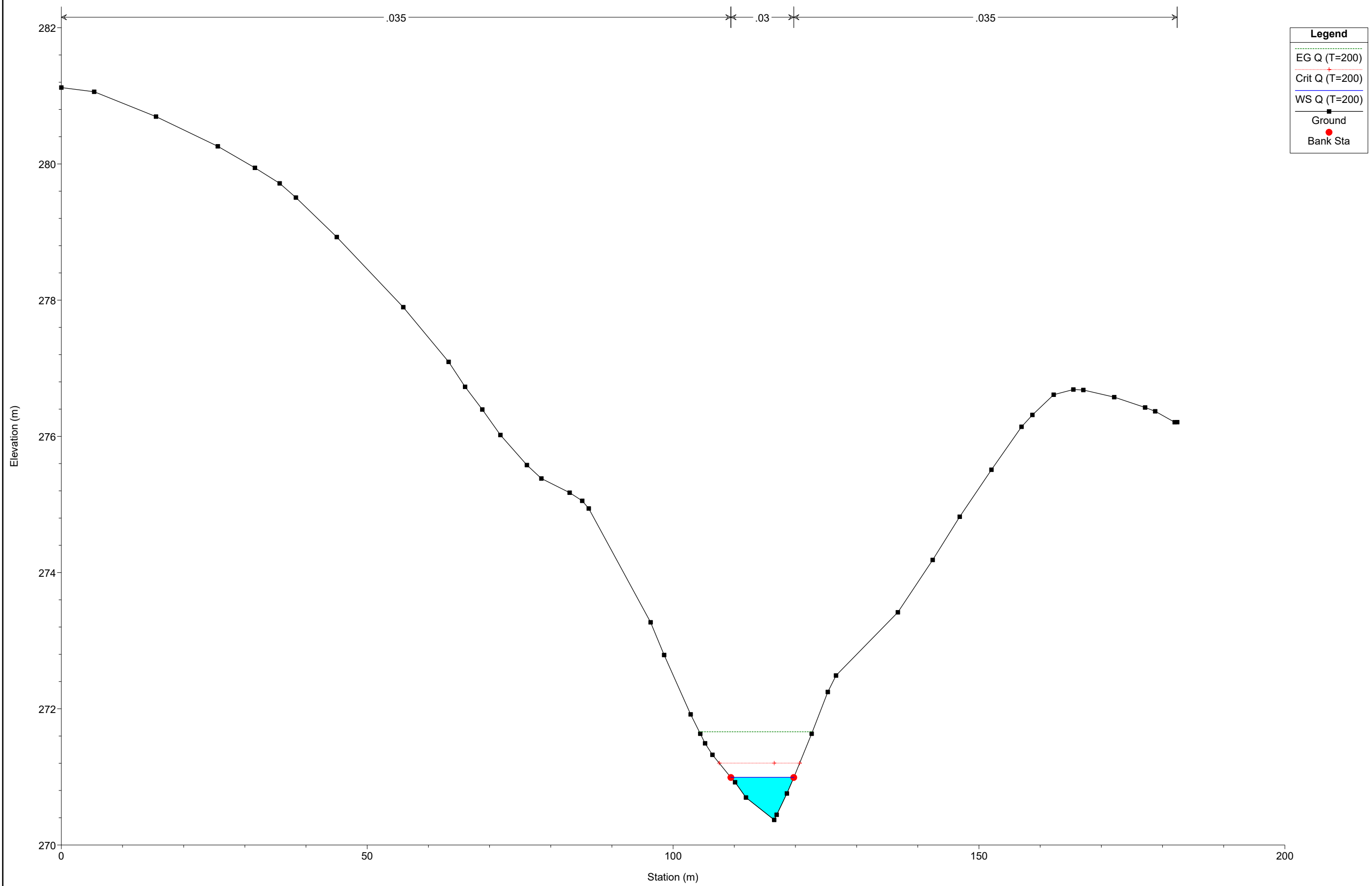


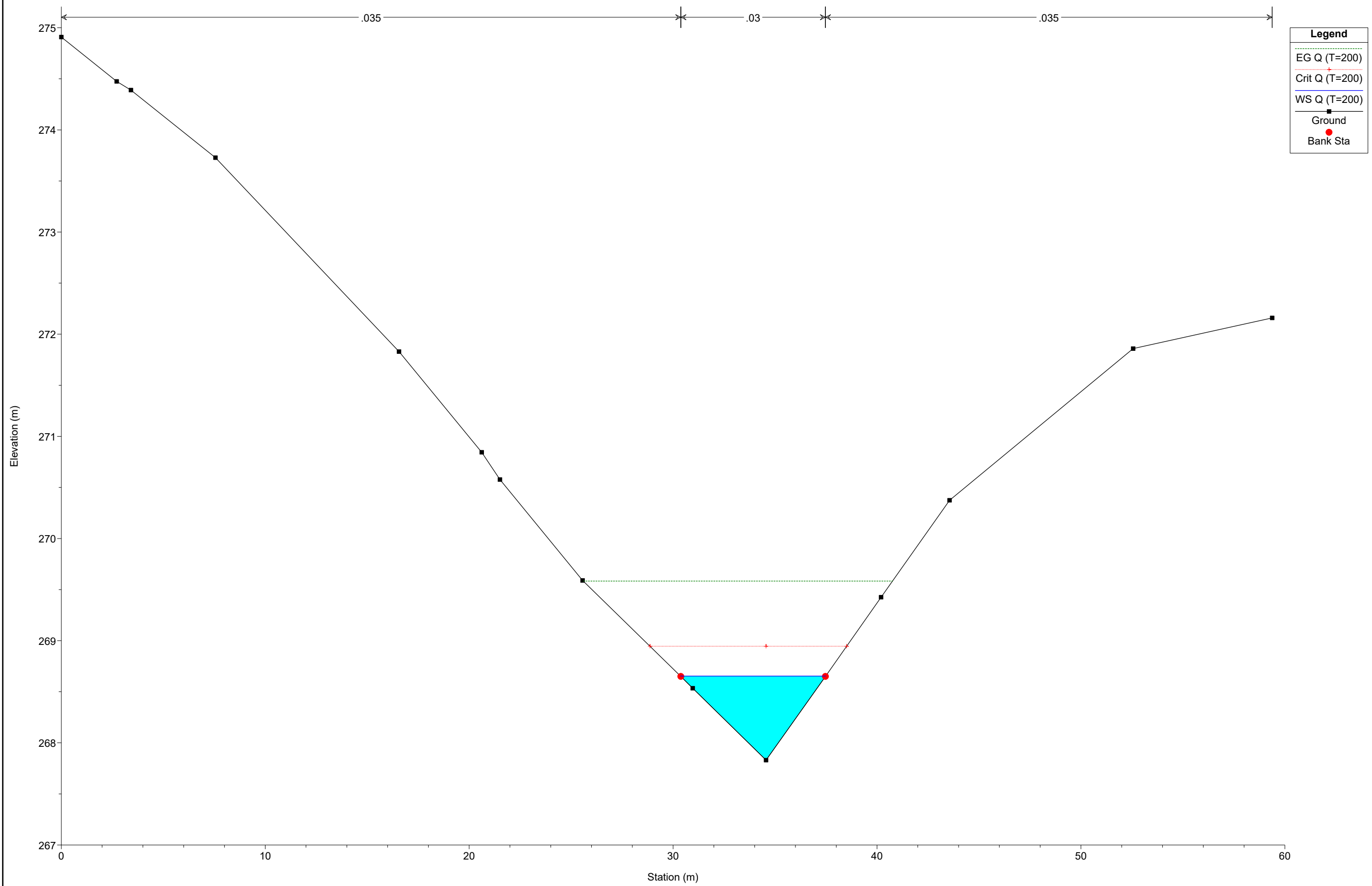






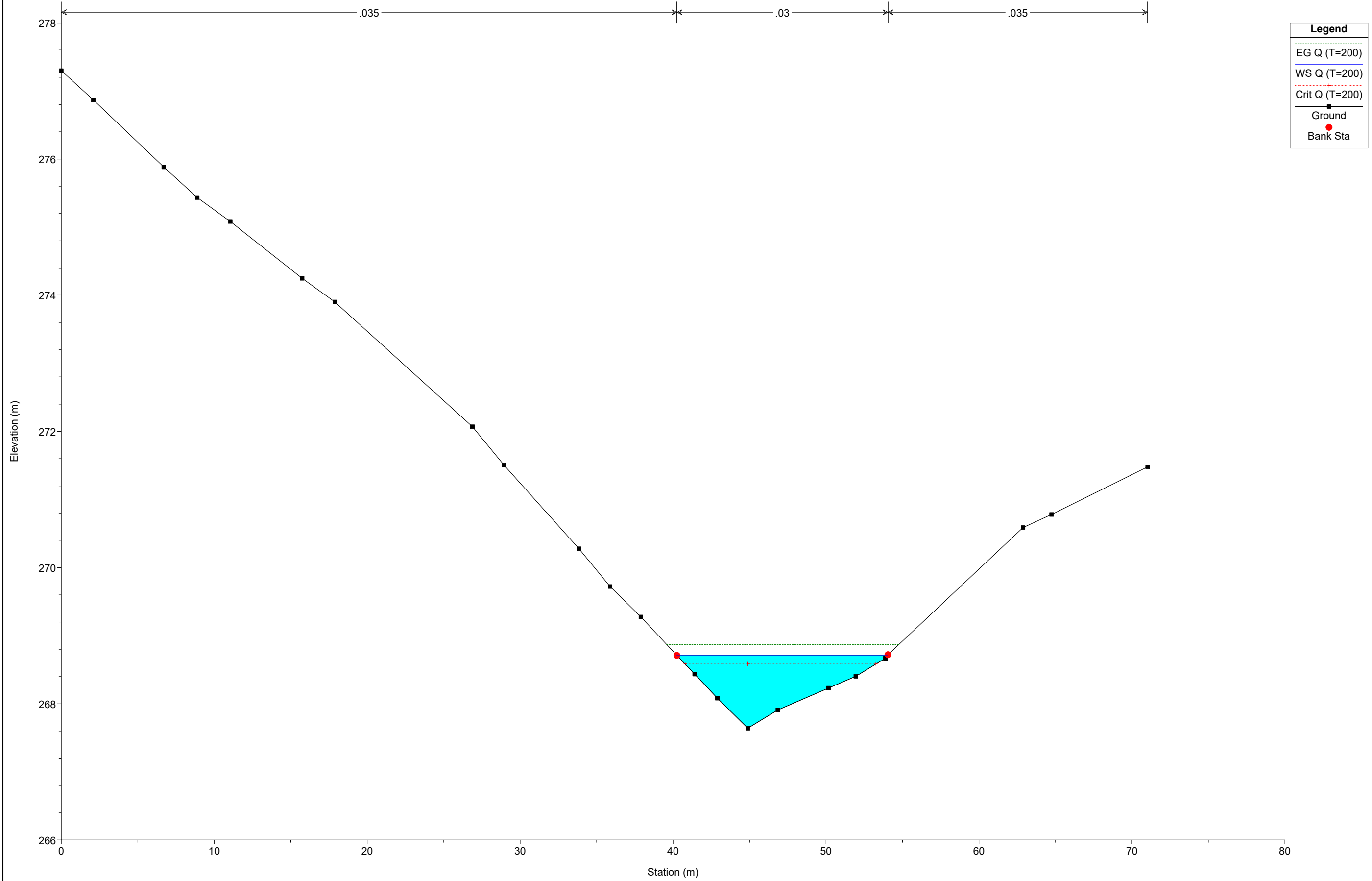


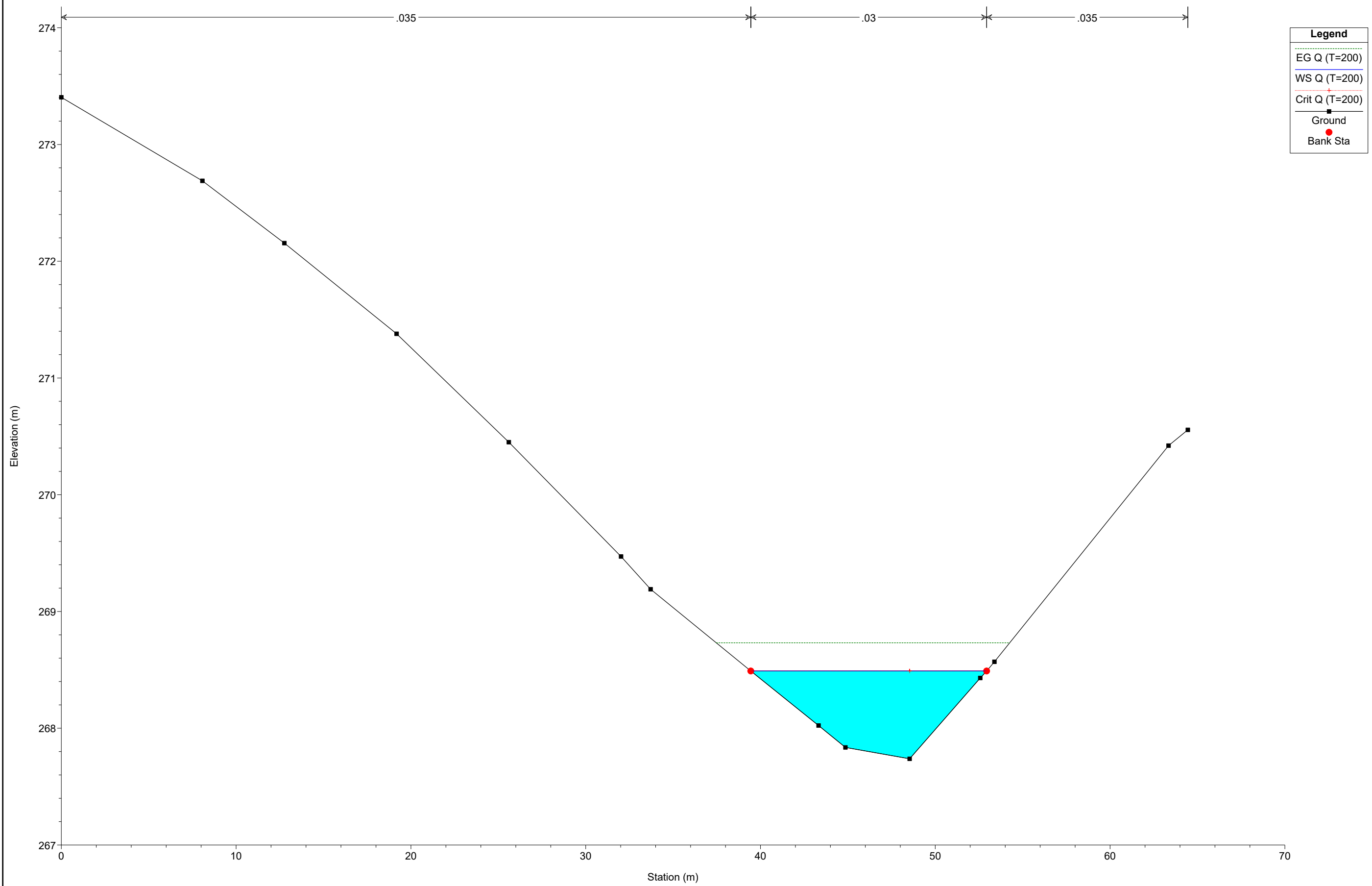


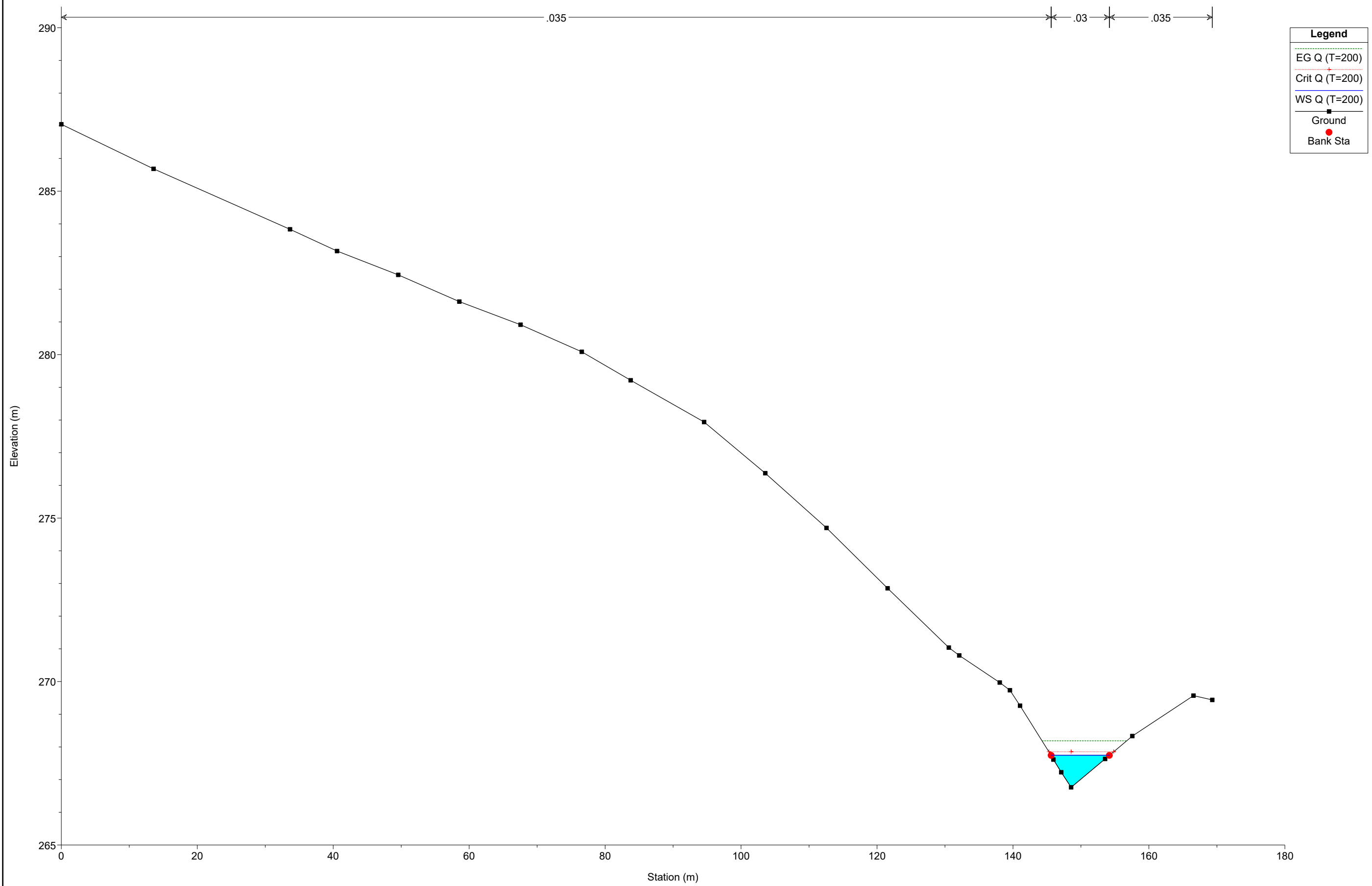


**Legend**

- EG Q (T=200) (Dotted green line)
- Crit Q (T=200) (Dotted red line)
- WS Q (T=200) (Solid blue line)
- Ground (Solid black line)
- Bank Sta (Red dot)

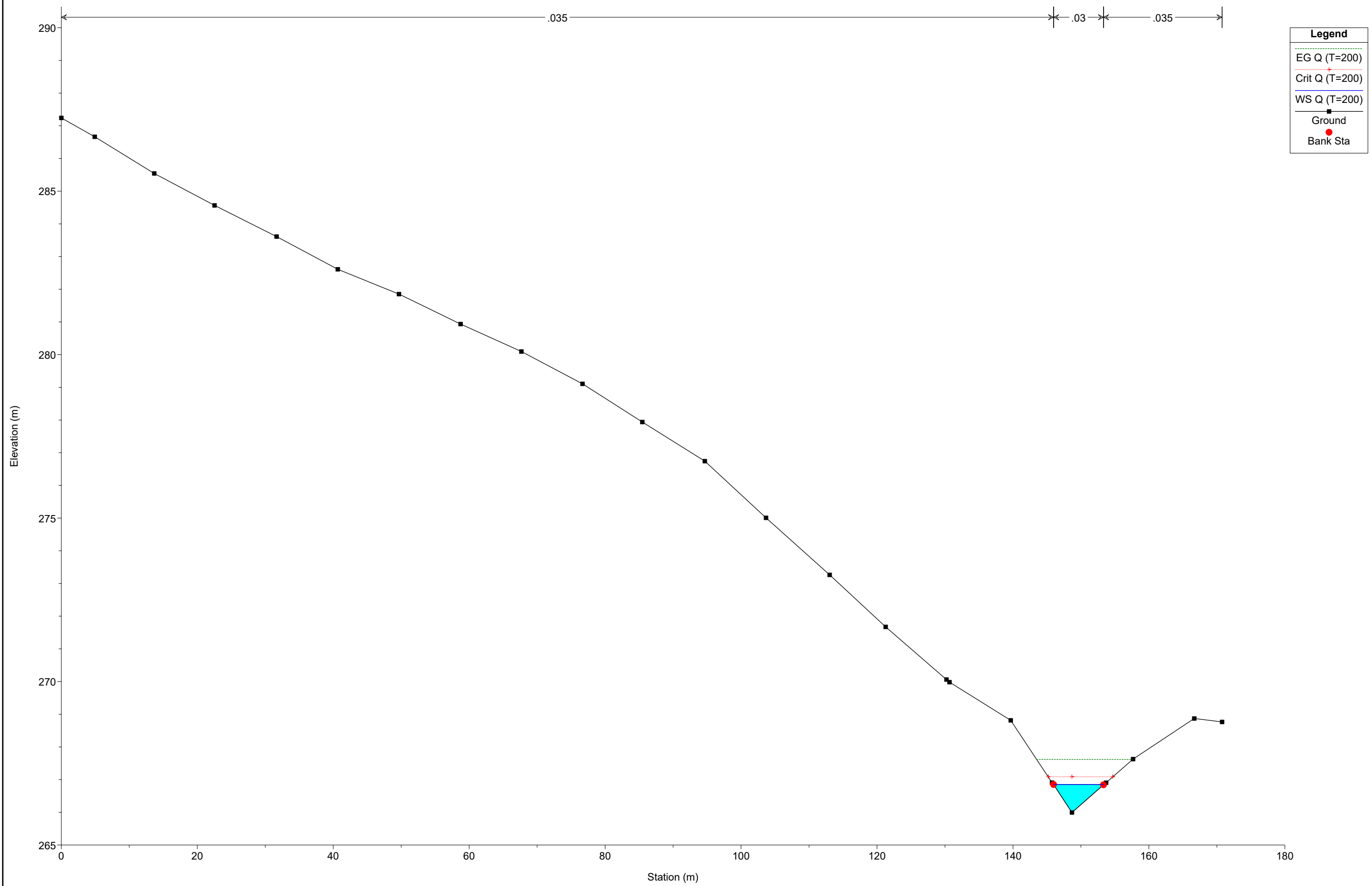


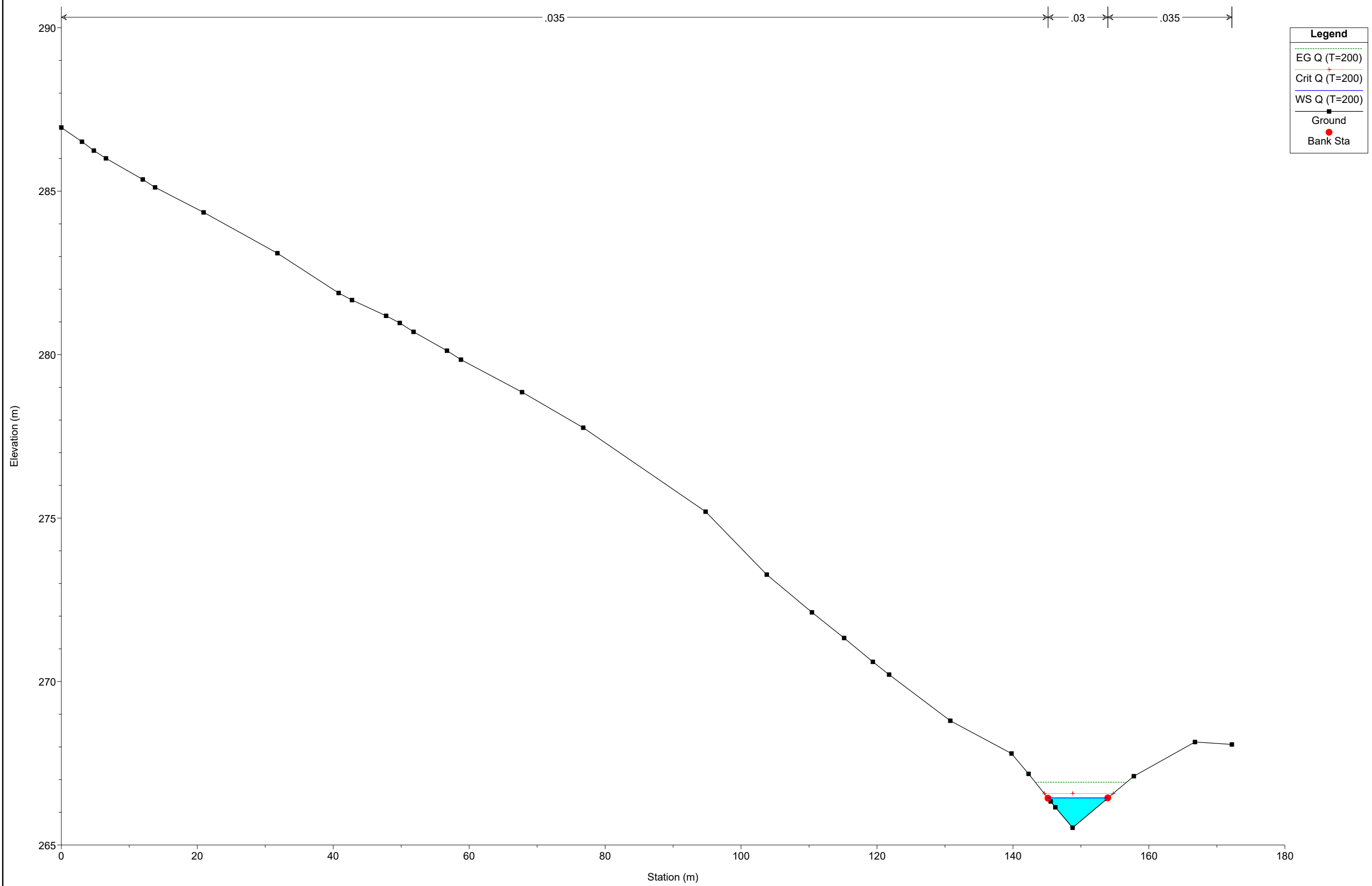


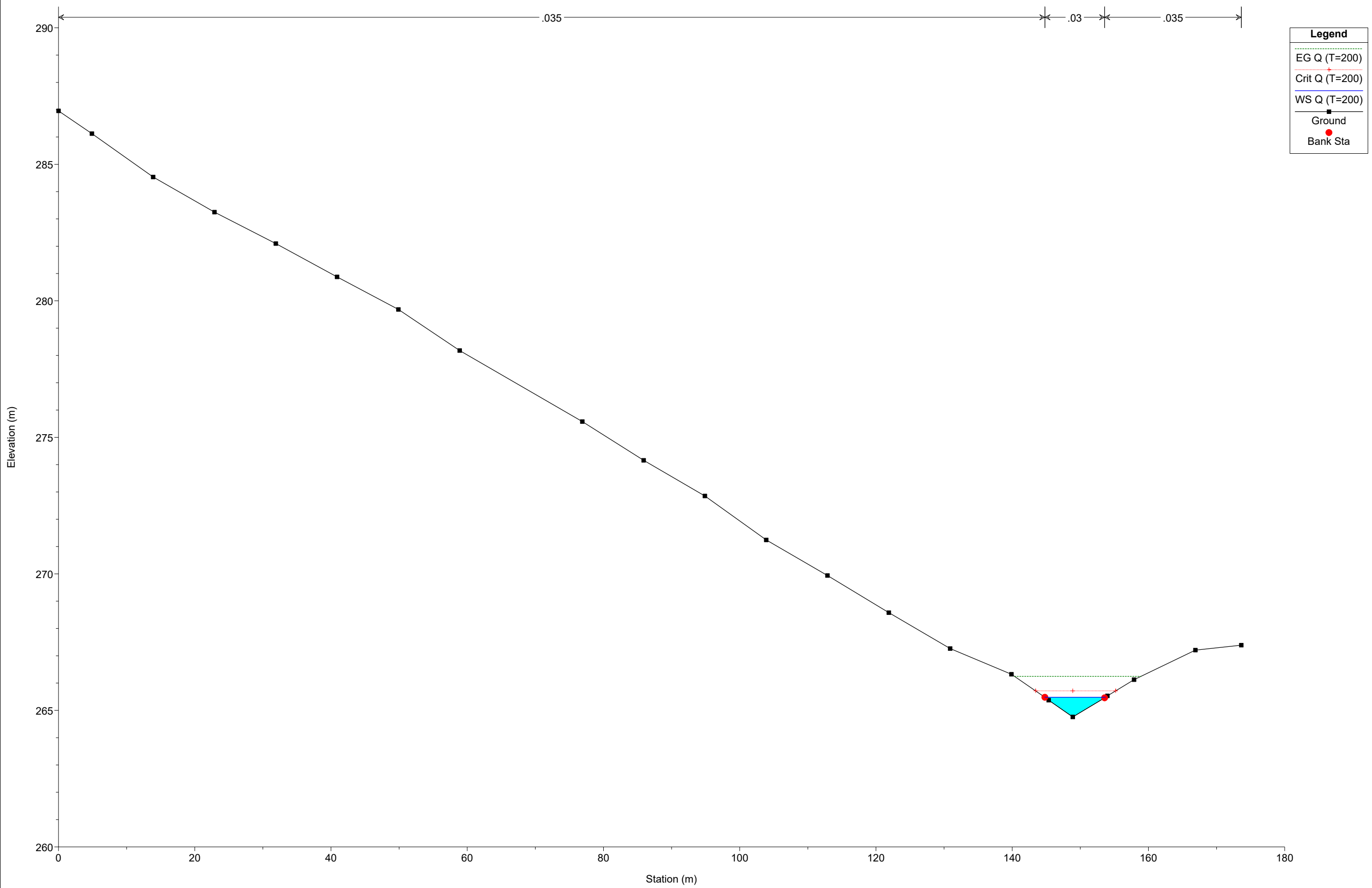


**Legend**

- EG Q (T=200)
- Crit Q (T=200)
- WS Q (T=200)
- Ground
- Bank Sta







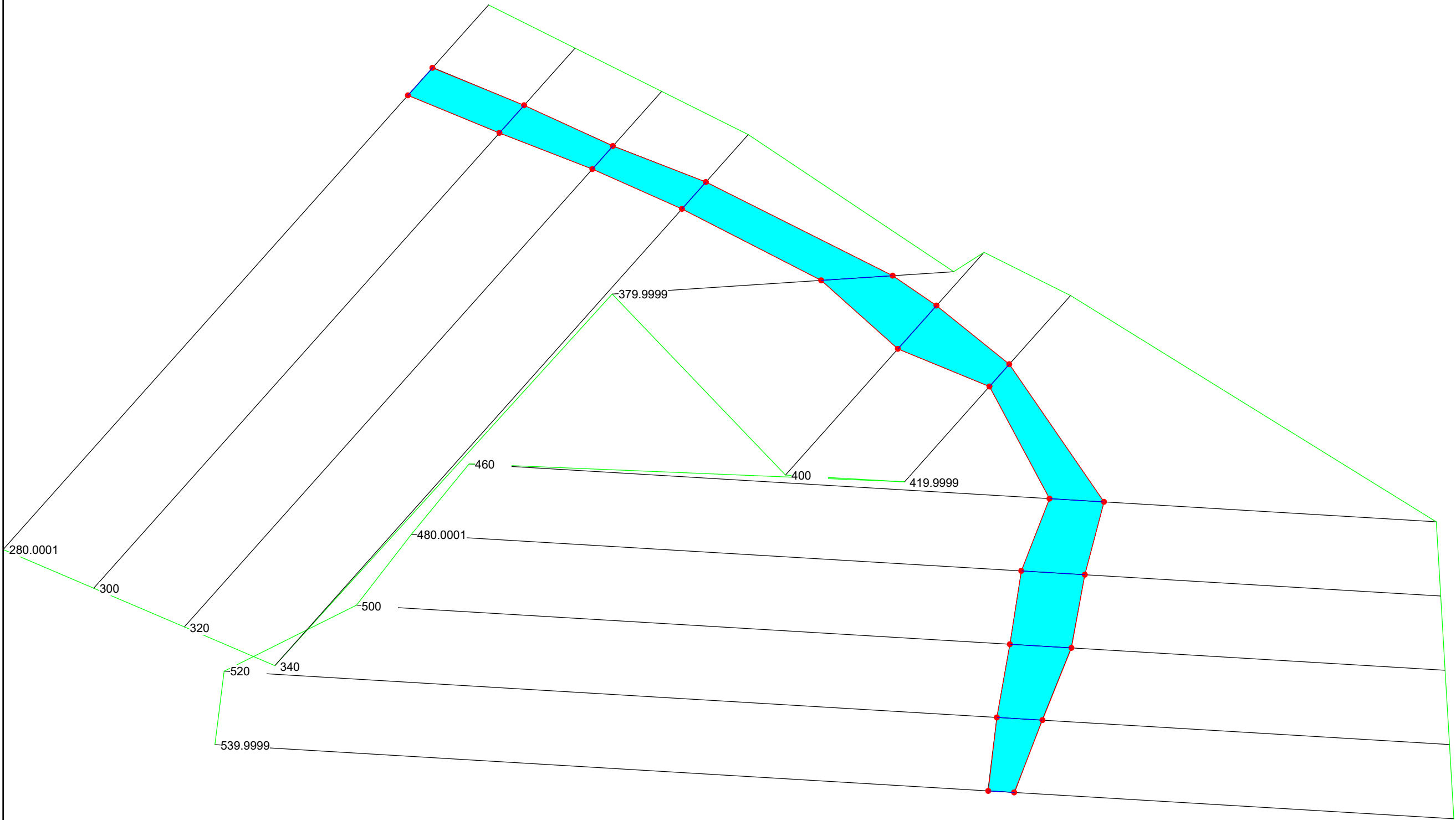
**Legend**

- EG Q (T=200)
- Crit Q (T=200)
- WS Q (T=200)
- Ground
- Bank Sta



**Legend**

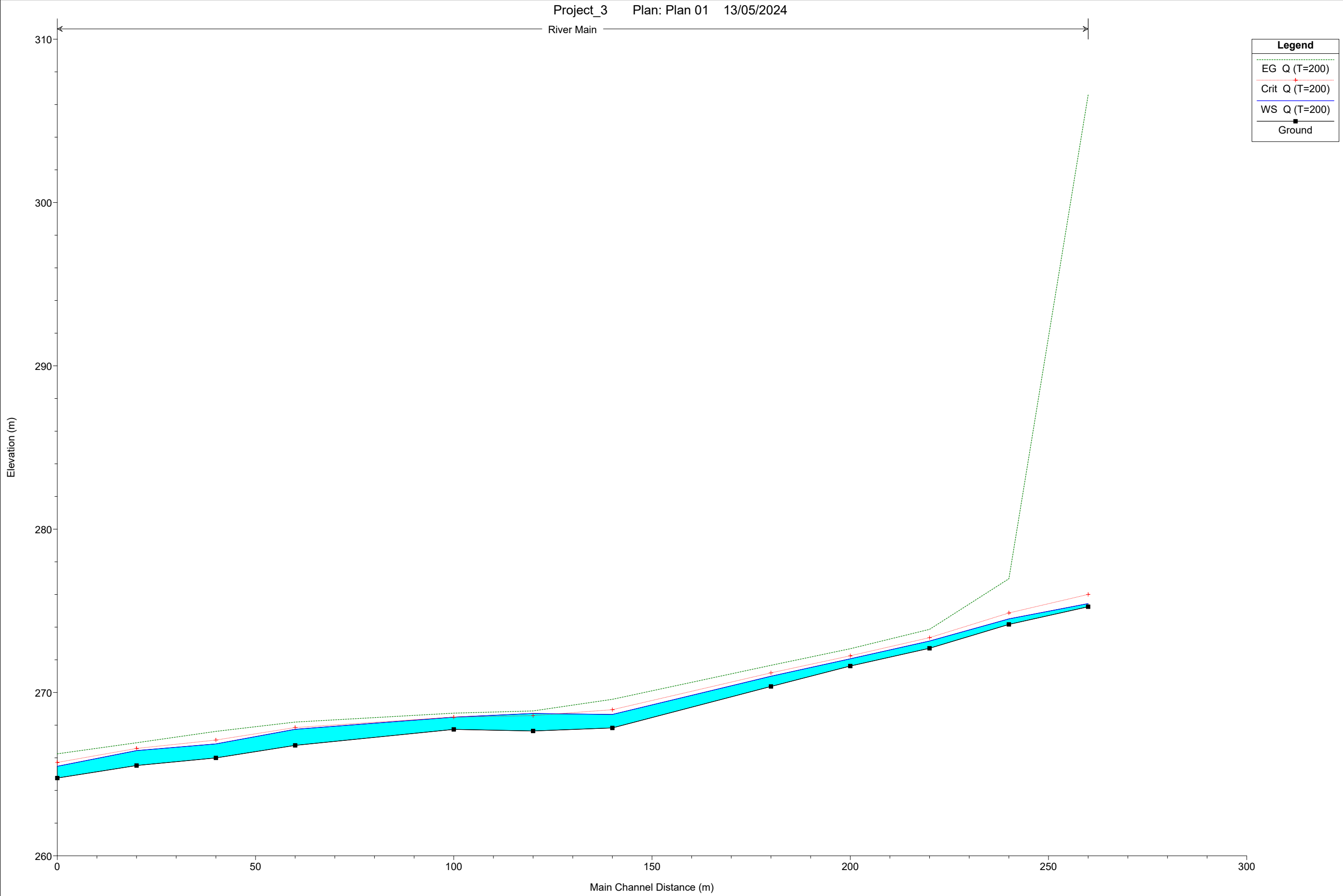
- WS Q (T=200)
- Ground
- Bank Sta



River Main

**Legend**

- EG Q (T=200)
- Crit Q (T=200)
- WS Q (T=200)
- Ground



HEC-RAS Plan: Steady\_3 River: River Reach: Main Profile: Q (T=200)

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
Main	539.9999	Q (T=200)	12.40	275.25	275.44	276.00	306.59	12.218070	24.71	0.50	5.12	25.20
Main	520	Q (T=200)	12.40	274.17	274.50	274.87	276.96	0.360773	6.94	1.79	8.70	4.89
Main	500	Q (T=200)	12.40	272.71	273.15	273.36	273.87	0.065408	3.74	3.32	11.63	2.21
Main	480.0001	Q (T=200)	12.40	271.62	272.06	272.25	272.68	0.051584	3.51	3.61	12.05	1.99
Main	460	Q (T=200)	12.40	270.37	270.99	271.20	271.66	0.049875	3.78	3.50	10.22	2.00
Main	419.9999	Q (T=200)	12.40	267.83	268.65	268.95	269.58	0.050358	4.28	2.93	7.12	2.05
Main	400	Q (T=200)	12.40	267.64	268.72	268.58	268.87	0.004553	1.80	7.59	13.86	0.67
Main	379.9999	Q (T=200)	12.40	267.74	268.49	268.49	268.73	0.010136	2.24	6.00	13.45	0.97
Main	340	Q (T=200)	12.40	266.76	267.74	267.85	268.19	0.018012	2.95	4.25	8.62	1.27
Main	320	Q (T=200)	12.40	265.99	266.85	267.09	267.62	0.043536	3.88	3.20	7.46	1.89
Main	300	Q (T=200)	12.40	265.53	266.44	266.57	266.92	0.022690	3.07	4.06	8.86	1.40
Main	280.0001	Q (T=200)	12.40	264.76	265.48	265.71	266.24	0.049138	3.87	3.23	8.92	1.99