

REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI
BARLETTA-ANDRIA-TRANI



COMUNE DI SPINAZZOLA



Denominazione impianto:

MASSERIA D'ERRICO

Ubicazione:

**Comune di Spinazzola (BT)
Località "Masseria D'Errico"**

Fogli: 84 / 86

Particelle: varie

PROGETTO DEFINITIVO

DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RTN DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.517,18 KWp IN DC E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36.312,64 KWp IN AC, DA UBICARE NEL COMUNE DI SPINAZZOLA (BT), DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTI NEI COMUNI DI SPINAZZOLA (BT), VENOSA E MONTEMILONE (PZ) E PIANO AGRONOMO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA.

PROPONENTE



SOLAR ENERGY VENTIQUEATTRO S.r.l

SOLAR ENERGY VENTIQUEATTRO S.R.L.

Via Sebastian Altmann, 9

39100 Bolzano (BZ)

P.IVA 03084880214

PEC: solareenergyventiquattro.srl@legalmail.it

Codice Autorizzazione Unica U026VV2

ELABORATO

RELAZIONE IDRAULICA E IDROLOGICA

Tav. n°

4RG

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Aprile 2021	Istanza per l'avvio del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'Art. 23 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.			

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. ANTONIO ALFREDO AVALLONE

Via Lama n.18 - 75012 Bernalda (MT)

Ordine degli Ingegneri di Matera n. 924

PEC: antonioavallone@pec.it

Cell: 339 796 8183

IL TECNICO

Ing. LEONARDO MITA, PhD

Via Novella n. 15 - 70024 Gravina in P. (BA)

Ordine Ingegneri di Bari n°10391

leonardomita@hotmail.com

PEC: leonardo.mita@ingpec.eu

Cell: +39 329 1244180



Spazio riservato agli Enti

Sommario

1. Introduzione.....	2
2. Descrizione dell'opera.....	3
3. Quadro normativo.....	5
4. Analisi idrologica	6
5. Analisi idraulica.....	13
6. Conclusioni.....	16
Allegati	17

1. Introduzione

La presente relazione tecnica si riferisce ad uno studio preliminare di compatibilità idrologico - idraulica per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 36,31152 KWp, su incarico conferito dalla Solar Energy Ventiquattro S.r.l. L'impianto sarà ubicato nel territorio del Comune di Spinazzola (BT).

Lo studio è stato condotto in ottemperanza a quanto previsto dagli Artt. 5,6,7, 8, 9 e 10 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Basilicata, al fine di verificare la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica.

Il territorio in esame, pur essendo collocato in Puglia, ricade nel territorio del bacino idrografico del fiume Bradano di competenza dell'Autorità di Bacino (AdB) della regione Basilicata.

In conclusione allo studio di compatibilità idrologico - idraulica, si esprimerà un parere tecnico valutando la porzione di territorio soggetta ad essere allagata in seguito ad un evento di piena descritta da una probabilità di inondazione in funzione del tempo di ritorno considerato.

Lo studio è stato sviluppato operando:

- l'area scolante dei bacini idrografici alle sezioni di chiusura considerate;
- i tiranti idrici nelle sezioni trasversali (schema di calcolo monodimensionale);
- le aree inondabili con un tempo di ritorno pari a cinquecento anni.

L'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione è ubicato al Nuovo Catasto Terreni nel territorio del comune di Spinazzola al Foglio 84 nelle particelle n. 10, 8 e 54 e al Foglio 86 nelle particelle n. 101 e 98 in località Masseria D'Errico.

Mediamente, l'impianto, sorgerà ad una distanza di circa 7,5 km in linea d'aria dal centro abitato di Spinazzola.

2. Descrizione dell'opera

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico della potenza nominale 36,31152 KWp. Il Comune di Spinazzola ricade all'interno del bacino idrografico interregionale del fiume Bradano, nell'ambito di competenza della Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale. Il campo fotovoltaico ricade quindi all'interno del bacino idrografico del fiume Bradano nel settore Nord Ovest.

Nella Figura 1 viene riportato il territorio afferente al bacino idrografico del fiume Bradano con la perimetrazione delle aree d'impianto nel territorio del comune di Spinazzola.



Figura 1. Inquadramento territoriale. In arancio è riportato il bacino idrografico del fiume Barano, in giallo è indicato il territorio del comune di Spinazzola e in rosso sono evidenziate le aree d'installazione del parco fotovoltaico.

Il fiume Bradano è uno dei più importanti corsi d'acqua del Mezzogiorno, ha una superficie di circa 3000 km² e ricade per circa il 66% della sua estensione nella Regione Basilicata e per il restante 34% nella Regione Puglia, il bacino confina con quello del fiume Basento a sud e a nord comprende una zona della Puglia ricadente nelle province di Taranto e Bari.

Il fiume Bradano nasce, in prossimità dell'abitato di Monte Marcone, dalla confluenza del torrente Bradanello con fossi e torrenti che scendono dalle pendici del monte Carmine di Avigliano e la Torretta. L'asta principale è lunga circa 170 km, ed ha una bassa portata media annua alla foce pari a circa 7 m³/s, sia alle modeste precipitazioni, fra le più basse nella regione Basilicata, sia per la predominanza di terreni poco permeabili e alla conseguente povertà di manifestazioni sorgentizie.

Lungo tutto il percorso del Bradano e quello di alcuni suoi affluenti sono state realizzate importanti opere idrauliche:

- la diga di San Giuliano, realizzata a scopo irriguo nel 1955 ed entrata in funzione nel 1961;
- la diga di Serra del Corvo sul Basentello, al confine tra Puglia e Basilicata;
- la diga di Acerenza sul fiume Bradano;
- la diga di Genzano sulla Fiumarella.

Tali invasi rientrano nello schema idrico del Basento-Bradano, destinato ad assicurare l'approvvigionamento idrico, soprattutto a scopi irrigui, della parte orientale della Regione.

Il corso d'acqua principale ha un andamento torrentizio fino ad Acerenza, dove uno sbarramento artificiale ha generato la formazione del lago di Acerenza. In questo tratto riceve in sinistra idraulica il Torrente Bradanello e in destra idraulica il Torrente Rosso.

A valle del lago di Acerenza costeggia per qualche chilometro la tratta ferroviaria Bari-Salerno ricevendo in sinistra idraulica le acque del Torrente Fiumarella. Lungo il suo percorso incontra un altro sbarramento, la diga di San Giuliano, a monte della quale riceve in sinistra idraulica il Torrente Basentello e in destra idraulica il Torrente Bilioso.

3. Quadro normativo

Su tutto il territorio nazionale le Autorità di Bacino (AdB) redigono il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) che rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idraulico e idrogeologico del territorio di propria competenza.

L'area in cui è previsto l'intervento è di competenza dell'autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (sede della Basilicata) che, relativamente al rischio idraulico, ha definito le aree di pertinenza fluviale per le piene con differente periodo di ritorno e le aree a pericolosità e rischio idraulico.

La perimetrazione delle aree a pericolosità e rischio idraulico riguarda solo i corsi d'acqua principali; pertanto i torrenti, i fossi e gli impluvi minori sono ad oggi esclusi dallo studio idraulico realizzato dall'Autorità di Bacino.

Il presente studio è stato redatto riportando l'ubicazione degli interventi alle aree di tutela previste dalle suddette norme al fine di verificare la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica dell'area,

L'area di interesse, attraverso l'analisi delle perimetrazioni del PAI su cartografia ufficiale consultabile in maniera interattiva tramite il WebGIS dell'AdB Basilicata (<http://www.adb.basilicata.it>) ed il WebGIS dell'AdB Puglia (<http://www.adb.puglia.it>), non ricade in nessuna delle tre zone classificate ad Alta, Media, Bassa pericolosità idraulica, come definita di cui agli artt. 5,6,7, 8, 9 e 10 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PAI.

Nel caso di interventi da realizzarsi nei pressi di corsi d'acqua minori, le Norme Tecniche di Attuazione del PAI Puglia:

- all'art 4 quater comma 2 riportano *“I progetti di opere e/o interventi che interessano corsi d'acqua e/o aree limitrofe, non ancora oggetto di studio da parte dell'AdB, dovranno comprendere, obbligatoriamente, uno studio idrologico e idraulico che consideri una portata di piena avente periodo di ritorno pari a 200 anni. Il livello di approfondimento e dettaglio degli studi dovrà essere adeguato alle condizioni di pericolosità e di rischio idraulico esistenti sull'area ed alla tipologia ed importanza delle opere da realizzare.”*.
- all'art 7 comma 5 recitano *“Gli interventi di cui alle lettere g, h, i3 (qualora riguardino parti strutturali dei manufatti), i4, i5 e i6 di cui al comma 4, dovranno essere supportati da uno studio di compatibilità idraulica da presentare al Comune ed agli Uffici Regionali competenti all'autorizzazione degli stessi. Il progetto degli interventi di cui alle lettere g e h dovrà essere corredato, altresì, da dichiarazioni analoghe a quelle di cui al comma 2 dell'art. 10.”*;

Alla luce dei richiami normativi sopra elencati, appare evidente che gli interventi proposti, se esclusi dall'elenco contenuto nel con regio decreto 11 dicembre 1933 n. 1775, possano essere realizzati ad una distanza cautelativa di 150 m dai corsi d'acqua che insistono nell'area di interesse o a distanze minori individuate con apposito studio idrologico e idraulico finalizzato a dimostrare la compatibilità idraulica.

In conclusione, dal momento che sull'area interessata dal progetto di realizzazione del parco fotovoltaico insistono corsi d'acqua non studiati dall'Autorità di Bacino, la presente relazione descrive le valutazioni per:

- la stima delle portate di piena per i periodi di ritorno T di 30, 200 e 500 anni;
- la costruzione dei profili di corrente in moto permanente per le piene sopra descritte lungo l'impluvio considerato;
- la definizione delle inondazioni relative alle piene;
- la perimetrazione, a vantaggio di sicurezza, dell'inondazione più critica e cioè quella cinquecentennale che individua l'area che dovrà essere esclusa dall'intervento in progetto.

4. Analisi idrologica

Nel territorio oggetto di studio sono presenti diverse stazioni pluviometriche (Spinazzola, Palazzo San Gervasio, Montemilone) per le quali sono presenti le altezze massime per diverse durate di pioggia, i dati delle piogge medie mensili e annui. L'area di studio è stata caratterizzata sulla base dei dati meteorologici della stazione di Spinazzola, che rappresenta quella più vicina all'area di progetto e quella per la quale si ha a disposizione una serie storica di dati continua dal 1921 al 2012. L'istogramma della distribuzione delle piogge nell'intero periodo di osservazione viene riportato nella Figura 2. Il valore medio delle precipitazioni è di 633 mm/anno, il massimo è stato registrato nel 1921 con 1102 mm di pioggia ed il minimo nel 2000 con 349 mm.

Nell'istogramma di Figura 3 sono riportate le distribuzioni delle precipitazioni medie mensili dove si può notare che il periodo più piovoso è il bimestre novembre-dicembre con precipitazioni medie di 72 mm, mentre il bimestre estivo (luglio- agosto) è il più secco con 25 mm di piogge medie mensili.

Per quanto riguarda i giorni piovosi, il numero totale annuo in tutto il periodo di osservazione rappresentato in Figura 4 non sembra mostrare variazioni significative; il numero medio annuo è di 75 giorni piovosi.

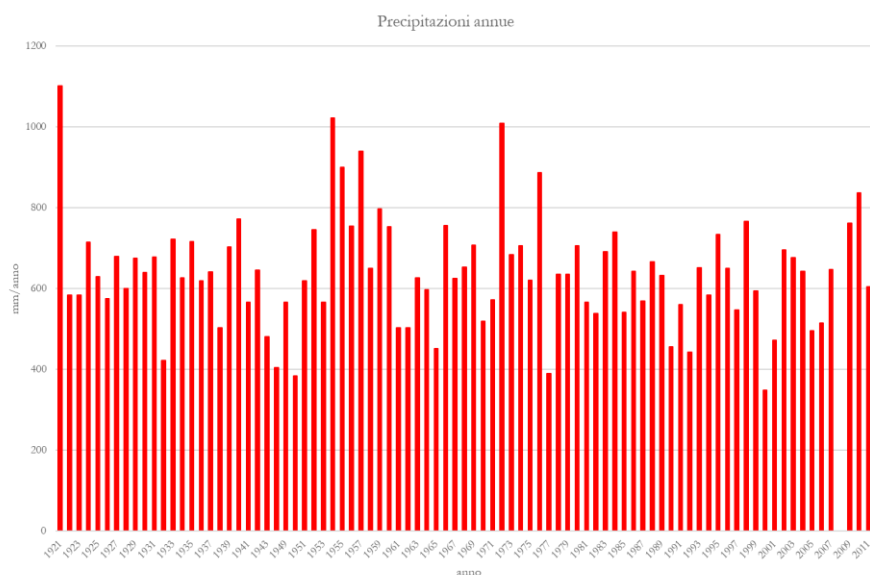


Figura 2 Precipitazioni annue del periodo 1921 - 2012.

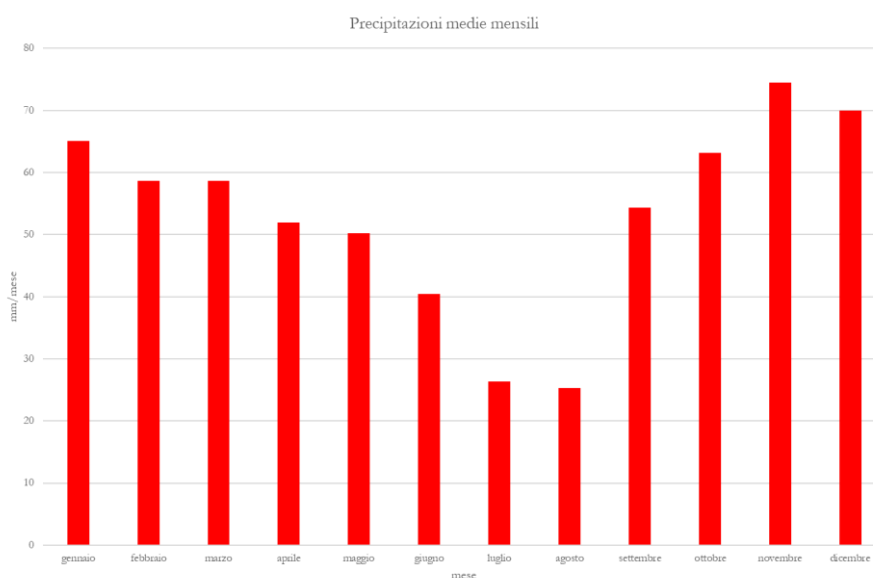


Figura 3 Piogge medie mensili del periodo 1921 - 2012.

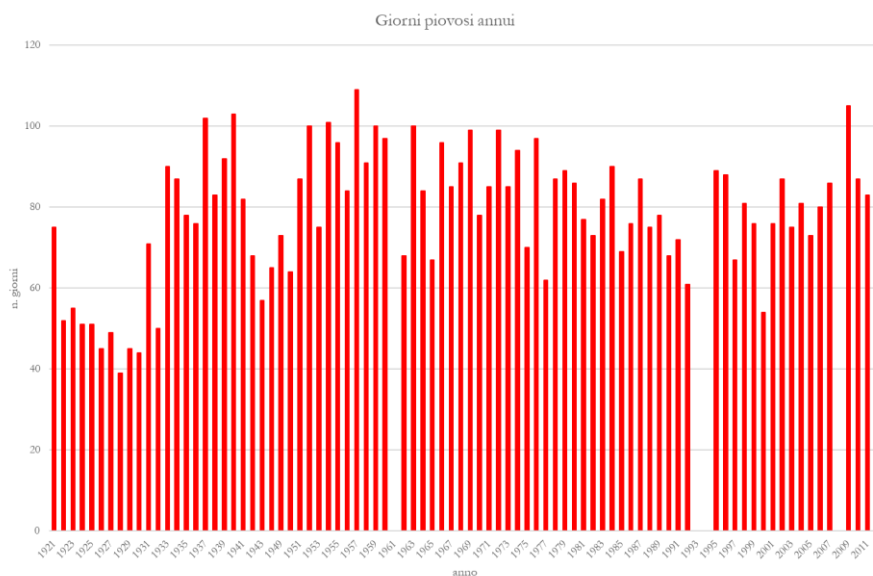


Figura 4 Giorni piovosi annui del periodo 1922-2012.

Complessivamente il territorio è caratterizzato da un regime pluviometrico con massimi invernali, infatti i mesi più piovosi sono novembre e dicembre, minimi estivi essendo luglio e agosto i mesi più secchi.

La stagione estiva è sempre secca con pochi giorni piovosi e piogge concentrate in spazi temporali molto brevi. Dall'analisi dei dati sopra riportati si evidenzia come il periodo con la maggior quantità di pioggia mensile sia quello che va da ottobre a gennaio. La serie storica di riferimento viene riportata nella Figura 5.

Anno	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	totale
1921	87	46	88	70	50	215	30	73	172	55	138	78	1102
1922	48	68	50	60	25	5	0	0	111	115	57	45	584
1923	80	100	45	39	0	12	30	40	110	20	27	82	585
1924	75	85	95	55	50	15	20	35	0	90	135	60	715
1925	25	40	70	35	160	5	15	0	70	95	80	35	630
1926	45	5	60	10	55	85	85	40	35	50	30	75	575
1927	35	20	40	75	90	20	0	15	40	125	40	180	680
1928	45	50	145	45	60	0	0	0	90	110	50	25	600
1929	20	70	40	30	55	55	0	75	25	75	165	65	675
1930	70	85	35	5	55	50	25	0	45	60	90	120	640
1931	115	135	38	85	33	0	23	0	49	56	95	49	678
1932	32	38	98	50	15	40	7	0	60	21	37	24	422
1933	117	55	18	75	45	43	29	10	35	44	101	152	722
1934	37	57	66	40	75	67	36	12	69	75	65	28	627
1935	102	36	103	14	23	68	70	22	28	36	93	122	717
1936	24	140	56	65	62	87	4	6	12	58	65	41	620
1937	26	53	24	104	63	31	30	16	99	29	104	62	641
1938	107	56	15	73	56	26	7	42	12	17	18	75	504
1939	68	84	84	29	111	31	0	7	101	61	57	71	704
1940	205	33	24	109	40	75	14	24	15	76	53	104	772
1941	57	70	6	72	56	10	2	1	101	94	77	20	566
1942	75	107	131	23	92	36	13	0	2	85	59	646	
1943	58	28	85	30	29	60	13	0	37	23	55	64	482
1948	40	64	1	40	7	21	37	2	41	65	64	23	405
1949	86	20	96	3	20	22	0	29	69	62	142	18	567
1950	48	24	13	58	52	21	3	7	12	49	45	52	384
1951	131	29	73	45	16	34	42	49	55	68	48	30	620
1952	57	89	47	45	44	4	38	0	99	43	96	214	746
1953	27	47	6	50	61	22	24	60	25	143	72	29	566
1954	146	136	113	81	110	23	23	0	0	53	272	66	1023
1955	167	60	19	42	2	7	83	44	170	165	117	24	900
1956	88	183	24	64	50	66	7	0	5	38	163	67	755
1957	136	19	67	86	99	13	16	39	35	185	101	144	940
1958	67	47	80	99	50	18	1	2	73	46	119	49	651
1959	59	7	60	62	155	53	36	19	93	35	158	60	797
1960	111	94	147	101	55	21	13	0	28	45	74	65	754
1961	85	42	28	29	90	1	7	0	0	116	70	35	503
1962	47	35	86	10	43	18	1	0	31	45	93	94	503
1963	40	70	55	16	59	28	63	8	85	123	17	63	627
1964	27	16	50	36	46	139	31	9	48	55	89	52	598
1965	49	85	16	60	20	5	0	51	62	1	49	54	452
1966	131	19	70	59	60	50	50	8	116	88	71	54	756
1967	53	44	36	126	24	23	61	57	39	38	24	101	626
1968	73	37	30	7	22	126	22	52	37	29	81	137	653
1969	58	42	96	45	18	73	61	29	72	26	26	162	708
1970	21	44	42	24	26	15	4	16	177	74	36	41	520
1971	85	76	74	35	19	33	29	0	72	51	76	22	572
1972	190	98	58	73	54	3	118	66	129	142	19	59	1009
1973	66	72	80	82	27	70	7	35	133	19	30	64	685
1974	28	102	32	141	18	55	11	36	56	86	64	78	707
1975	2	82	61	11	81	24	38	46	7	69	98	102	621
1976	45	51	34	93	170	68	50	54	9	82	183	49	888
1977	46	17	10	24	11	60	0	16	100	31	32	43	390
1978	60	66	85	90	104	15	0	4	63	79	19	51	636
1979	29	120	50	52	8	99	19	26	25	60	123	25	636
1980	158	23	101	8	130	9	4	41	12	77	73	71	707
1981	80	86	25	20	29	22	25	73	50	60	20	76	566
1982	21	29	75	15	7	40	55	62	19	72	51	93	539
1983	32	41	56	8	26	104	17	11	22	98	111	166	692
1984	61	103	52	129	42	24	1	36	43	104	43	102	740
1985	87	43	97	92	34	13	21	0	4	52	79	19	541
1986	38	102	99	4	44	60	114	24	64	16	56	22	643
1987	58	103	57	4	64	36	37	7	26	29	116	32	569
1988	49	64	113	47	20	69	0	18	116	58	71	41	666
1989	23	9	59	24	52	81	97	30	70	60	53	75	633
1990	6	22	17	47	34	1	7	32	22	41	115	112	456
1991	51	16	40	100	37	1	41	63	17	64	71	60	561
1992	18	10	37	51	79	43	10	48	15	52	38	42	443
1993	40	67	77	24	116	12	4	40	52	42	114	64	652
1994	79	169	2	51	47	56	91	3	19	9	34	24	584
1995	48,2	23,8	101,4	51,8	48,8	79,4	38,4	151,4	49	1,2	54,2	86,4	734
1996	57,8	84,2	72,8	45,2	51,6	11	0	22,6	80,8	50,6	31,4	143,2	651,2
1997	44,4	22,6	23,6	39,4	2,8	19,8	20,6	68,4	43	100,6	143	18,6	546,8
1998	86	83,6	54,2	29,6	128,2	23,2	2,2	35,8	59,2	72,6	136,6	55,2	766,4
1999	72	36	44	58	26	17	79	14	68	46	68	66	594
2000	3	51	29	62	29	34	14	1	4	58	43	21	349
2001	92	39,8	12,6	52,6	45,4	23,4	0	31,6	18,2	16,6	35	104,8	472
2002	51,2	39	37,4	98,8	84	36,6	25,2	62,2	83,6	42,6	25,8	130,2	696,6
2003	96,8	46,6	11	22,2	62,8	42,8	16,8	37	33,4	99,2	6,8	201	676,4
2004	57,6	13,2	26	54,8	63	71,6	65	35	39,8	16,8	115	84,8	642,6
2005	56,8	64,8	17,4	22,8	13,6	13	9	32,2	75,8	46,6	59,4	84,2	495,6
2006	57	85,4	121,8	37	8	48,4	20	27,2	36,8	9	18	46,4	515
2007	13	70	95,8	51,8	43,8	115,2	0,2	10,2	30,4	89,4	36,2	71,6	647,6
2008	14,4	18,8	110,2	42,8	11,4	42	3,8	0	64,6	13,2	>>	>>	>>
2009	175,8	34,6	103,2	78,2	21,4	62	9	6,2	45,8	127,8	31,6	67	762,6
2010	79,6	75,4	48,6	64,2	81,2	35,4	23	0,4	96,8	234,4	81,6	16,2	836,8
2011	50	40,2	165,4	71,2	56,8	14,6	47,4	4	51,8	35	43,8	24,4	604,6
2012	42,8	96,6	25,8	80,4	29,4	0,2	53,4	1,8	67,2	64	97,2	83,8	642,6
medie	65,1	58,6	58,7	51,9	50,2	40,5	26,4	25,3	54,3	63,1	74,5	70,0	640,4

Figura 5 Serie storica di riferimento della stazione pluviometrica di Spinazzola per il periodo 1921 - 2012.

Per l'analisi idrologica sono stati considerati i bacini idrografici elencati nella tabella seguente e riportati nell'allegata Carta dei bacini idrografici.

BACINI	AREA (km²)	ASTA	LUNGHEZZA ASTA PRINCIPALE (km)	PENDENZA MEDIA ASTA PRINCIPALE (%)
A1	0,41	A1-A3	0,62	1,3
A2	0,23	A2	0,34	2,4
A3	0,70			
A4	0,03	A4-A6	0,19	12,7
A5	0,02	A5	0,12	13,2
A6	0,06			
B1	2,20	B1-B6-B12	0,73	1,0
B2	0,14	B2-B5	0,50	3,8
B3	0,06	B3	0,20	7,3
B4	0,05			
B5	0,29			
B6	0,32			
B7	0,13	B7-B9-B11	0,44	6,2
B8	0,05	B8	0,19	6,6
B9	0,19			
B10	0,10	B10	0,32	6,9
B11	0,32			
B12	3,29			

Tabella 1 Morfometria dei bacini analizzati

Le portate al colmo di piena per prefissato periodo di ritorno T sono state stimate secondo le raccomandazioni contenute nel rapporto VAPI per la Basilicata. Il rapporto VAPI Basilicata permette la stima indiretta della piena media annua, attraverso la stima del fattore probabilistico di crescita $K_T(Q)$ al variare del tempo di ritorno T .

I bacini idrografici in studio possono essere considerati come appartenenti alla sottozona omogenea 1 (3° livello di regionalizzazione) ai fini della stima della piena indice ed appartenente alla sottozona omogenea A ai fini della

stima del fattore di crescita K_T

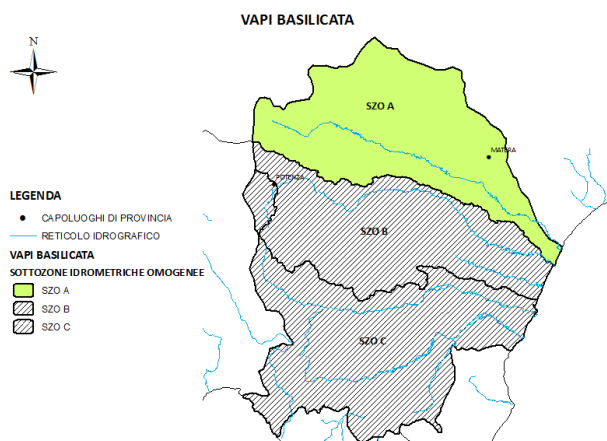


Figura 6 Zone omogenee del rapporto VAPI Basilicata.

Il valore del fattore probabilistico di crescita K_T può essere ricavato direttamente in funzione del tempo di ritorno T attraverso una relazione la relazione:

$$K_T = a + b \ln T$$

Con a e b quantificati dal rapporto pari rispettivamente a $-0,5836$ e $1,022$.

$$K_T = -0,5836 + 1,022 \ln T$$

T (anni)	30	200	500
K_T	2,89	4,83	5,77

Tabella 2 Valori del coefficiente probabilistico di crescita K_T per la sottozona omogenea A.

Per il calcolo della portata al colmo di piena, sulla base del rapporto VAPI Puglia, è stata utilizzata la seguente relazione espressa in funzione dell'area del bacino A :

CONSULENTE SPECIALISTICO
ING. LEONARDO MITA, PHD

$$m(Q) = 2,13 A^{0,766}$$

Per ogni tempo di ritorno T, in funzione del coefficiente probabilistico K_T , sono state calcolate le portate al colmo di piena.

$$Q(T) = K_T m(Q)$$

Nella Tabella 3 vengono riportate le portate al colmo di piena in funzione dei tempi di ritorno.

BACINI	AREA (km ²)	Q (30) (m ³ /s)	Q (200) (m ³ /s)	Q (500) (m ³ /s)
A1	0,41	3,11	5,19	6,20
A2	0,23	2,01	3,36	4,01
A3	0,70	4,68	7,82	9,34
A4	0,03	0,42	0,70	0,84
A5	0,02	0,36	0,60	0,72
A6	0,06	0,71	1,18	1,41
B1	2,20	11,26	18,80	22,45
B2	0,14	1,37	2,28	2,72
B3	0,06	0,74	1,24	1,48
B4	0,05	0,63	1,06	1,26
B5	0,29	2,40	4,01	4,79
B6	0,32	2,60	4,34	5,18
B7	0,13	1,32	2,20	2,62
B8	0,05	0,58	0,96	1,15
B9	0,19	1,74	2,91	3,47
B10	0,10	1,06	1,76	2,11
B11	0,32	2,60	4,34	5,18
B12	3,29	15,35	25,64	30,60

Tabella 3. Portate al colmo di piena calcolate per ogni bacino.

5. Analisi idraulica

La verifica idraulica è stata realizzata costruendo i profili di corrente in moto permanente del reticolo idrografico all'interno dell'area di interesse. Le simulazioni sono state realizzate utilizzando il software HEC-RAS (River Analysis System) sviluppato dall'Hydrologic Engineering Center (HEC) per conto dell'U.S. Army Corps of Engineers e hanno consentito di stimare la potenziale area inondabile per l'evento di piena più gravoso, ovvero l'evento con periodo di ritorno pari a 500 anni. La morfologia dell'area di interesse è stata modellizzata facendo riferimento alle informazioni ricavate dai DTM e DSM con risoluzione 5 m della Regione Basilicata e da quelli della Regione Puglia con risoluzione di 8 m. La risoluzione finale del modello è stata uniformata a 5 m.. Il modello idraulico è stato schematizzato considerando le aste fluviali che insistono nell'area di studio come mostra la Figure 7 e 8 seguenti.

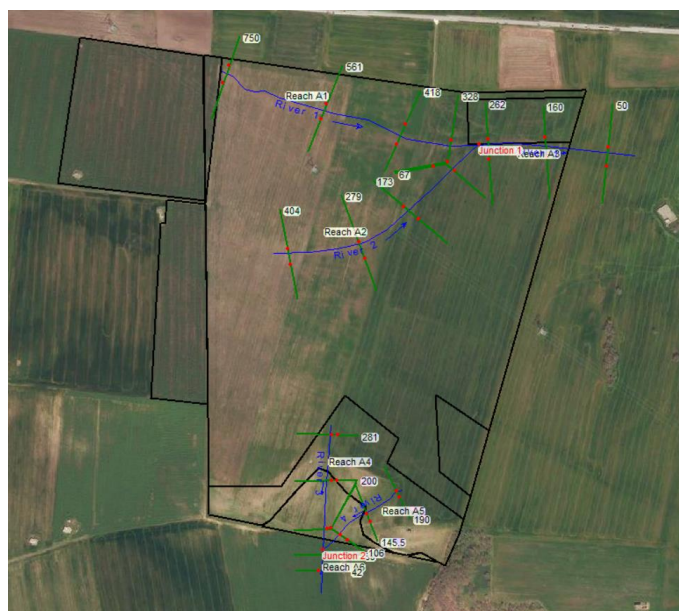


Figura 7. Schematizzazione del reticolo idrografico A in ambiente HEC-RAS.

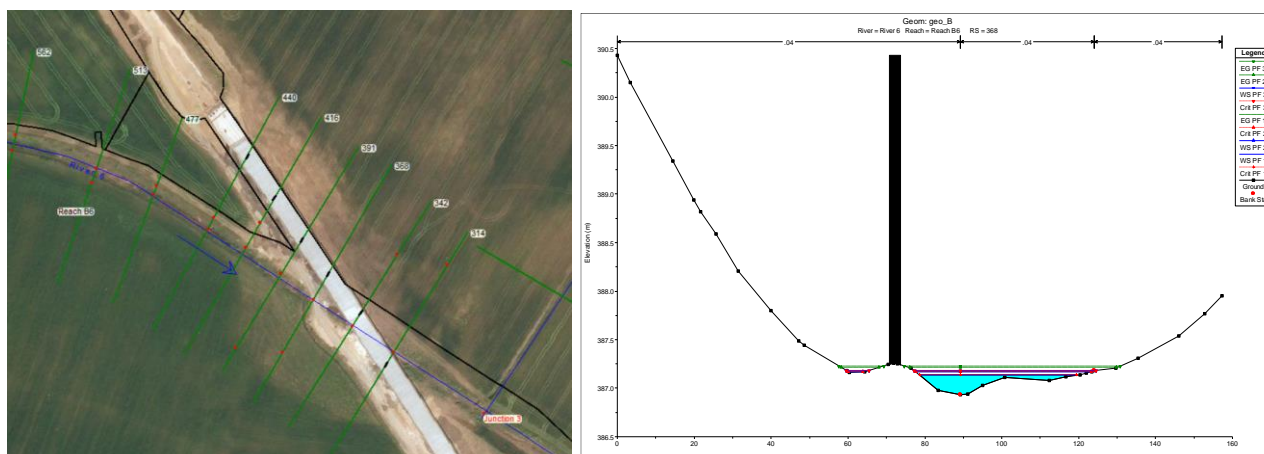


Figura 10. Esempio di modellazione idraulica delle pile del viadotto della SS.655 interagenti con l'asta principale.

Per ciascun tratto fluviale, a vantaggio di sicurezza, è stata considerata la portata calcolata nella sezione di valle per i periodi di ritorno T di 30, 200 e 500 anni estendendola fino alla sezione di monte. I risultati ottenuti sono riassunti, sezione per sezione, nelle tabelle allegate alla presente relazione.

Al fine di individuare in via preliminare l'area potenzialmente inondabile, a vantaggio di sicurezza, è stata considerata la massima larghezza in superficie, stimata in prossimità dell'impianto FV per l'evento di piena più critico con tempo di ritorno di 500 anni.

CORSO D'ACQUA	LARGHEZZA IN SUPERFICIE
	(m)
A	38
B	98

Tabella 4. Larghezza massima in superficie stimata per l'evento di piena con tempo di ritorno di 500 anni.

6. Conclusioni

In questa fase preliminare, le valutazioni di carattere idrologico, geomorfologico e idraulico, effettuate nel presente studio, sono state eseguite al fine di verificare la compatibilità idrologica ed idraulica degli interventi proposti nel progetto, rapportando l'ubicazione degli stessi alle aree di tutela previste degli artt. 5,6,7, 8, 9 e 10 delle Norme Tecniche d'Attuazione del Piano d'Assetto Idrogeologico della Basilicata. Le valutazioni di carattere idrologico e idraulico sono state eseguite in analogia a studi similari eseguiti sul territorio limitrofo.

L'area inondabile proposta quale porzione di terreno da escludere da ogni intervento in progetto è, a vantaggio di sicurezza, quella relativa all'inondazione cinquecentennale ed è riportata nell'allegato "Carta delle aree inondabili per $T = 500$ anni". Dalle risultanze del suddetto approccio è stata verificata la compatibilità idrologico ed idraulica dell'intervento proposto.

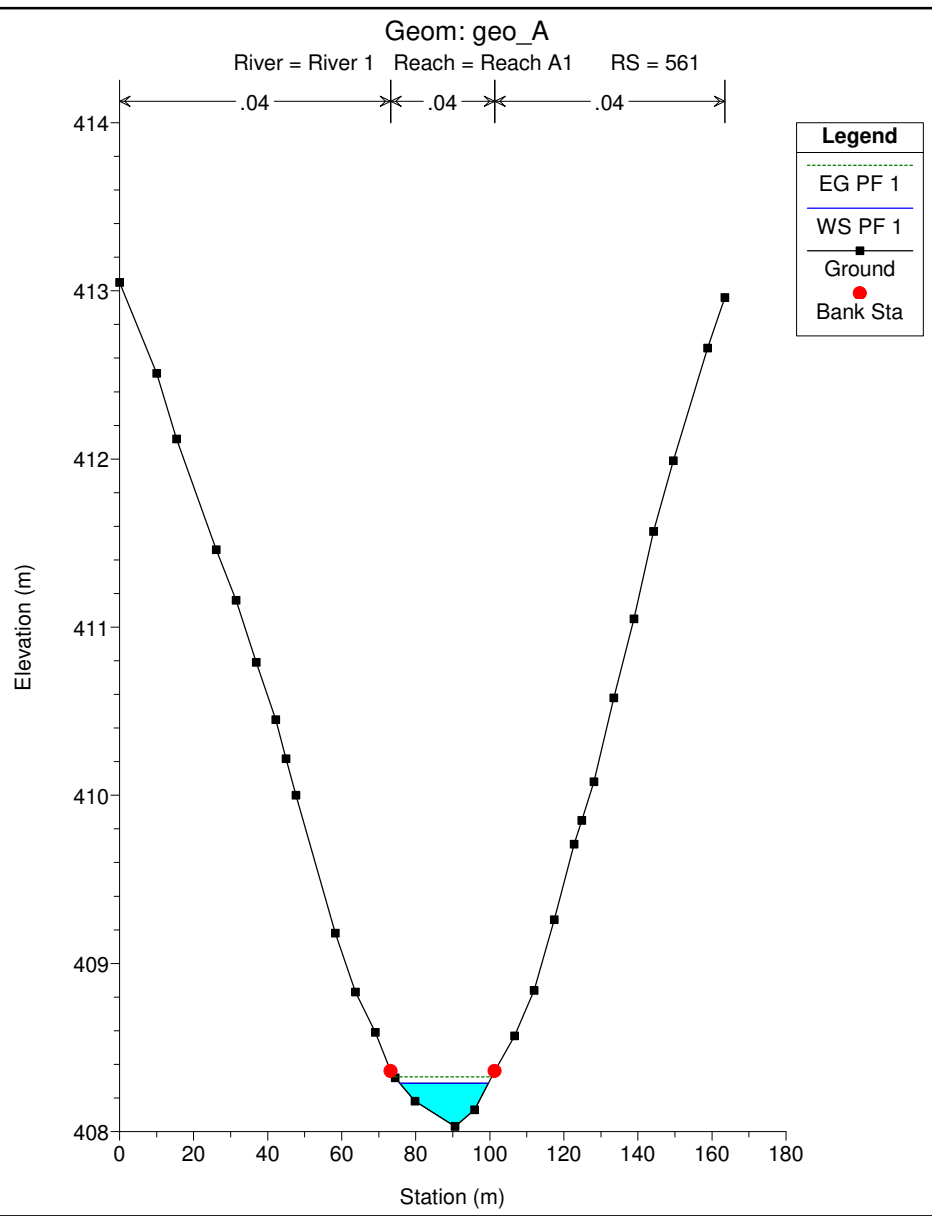
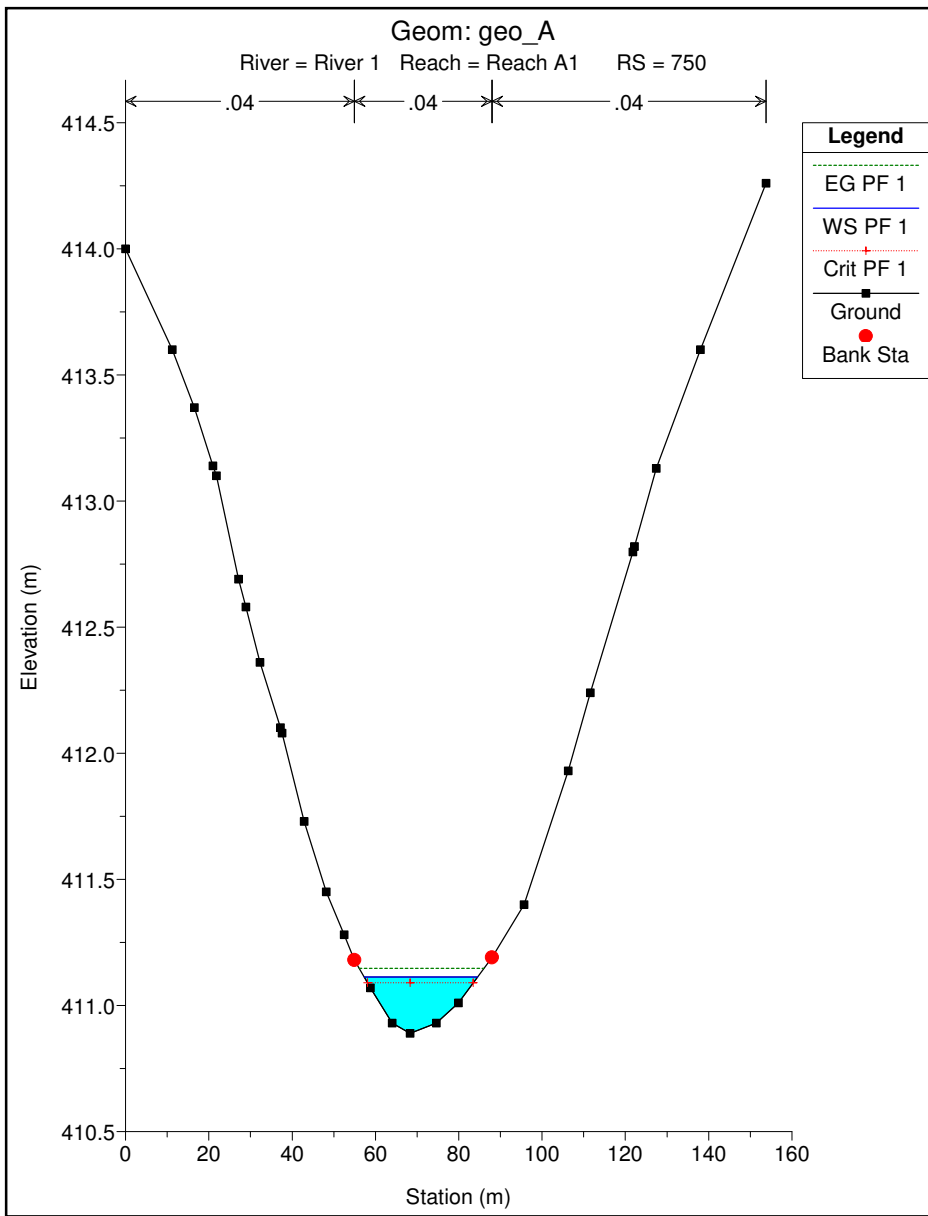
Appare opportuno sottolineare che i risultati ottenuti risentono del grado di dettaglio del modello digitale del terreno adoperato (con risoluzione di 5 m). Si ribadisce che seguirà una indagine sito specifica e successiva modellazione, con restituzione dello scenario bidimensionale.

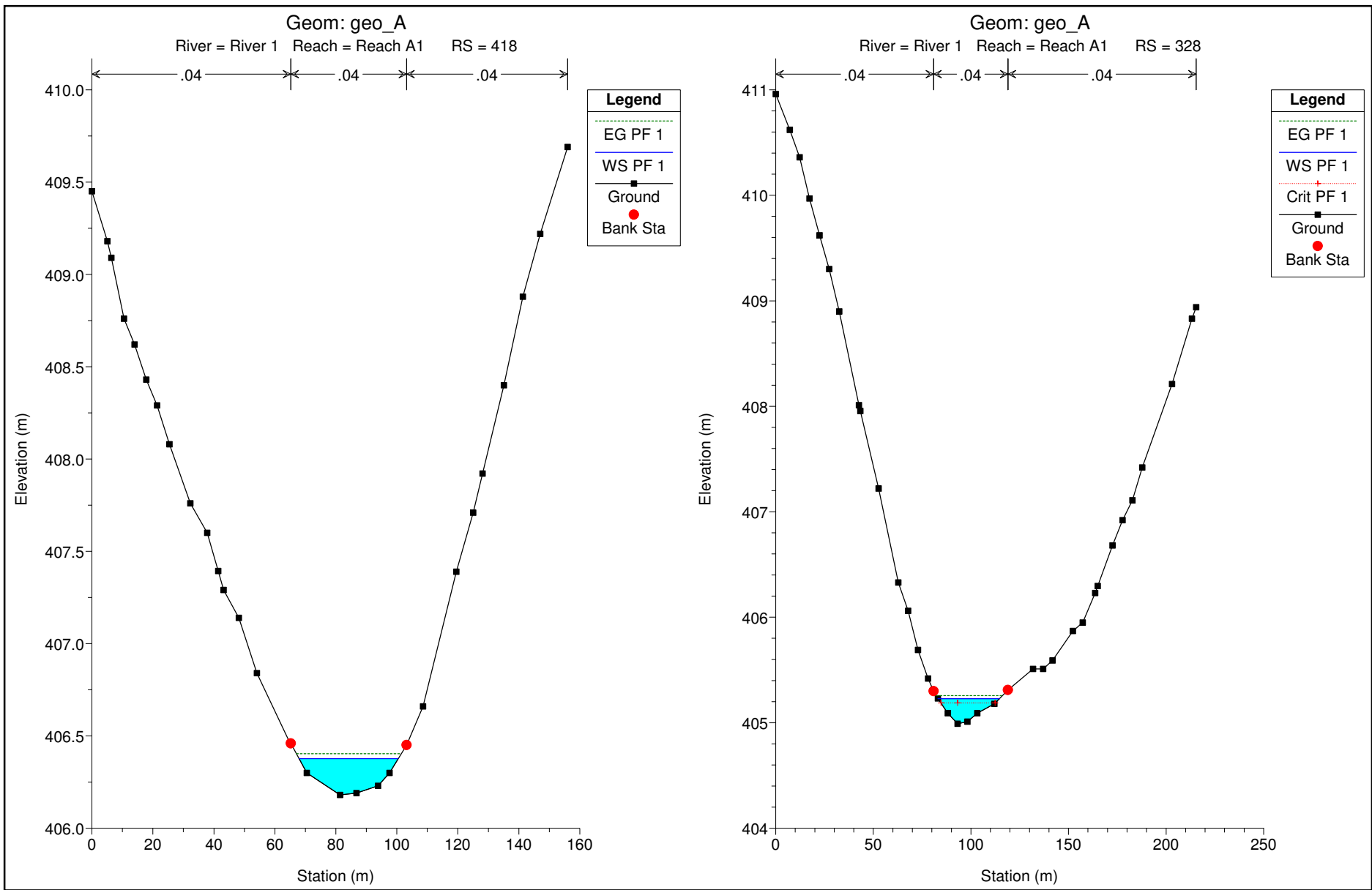


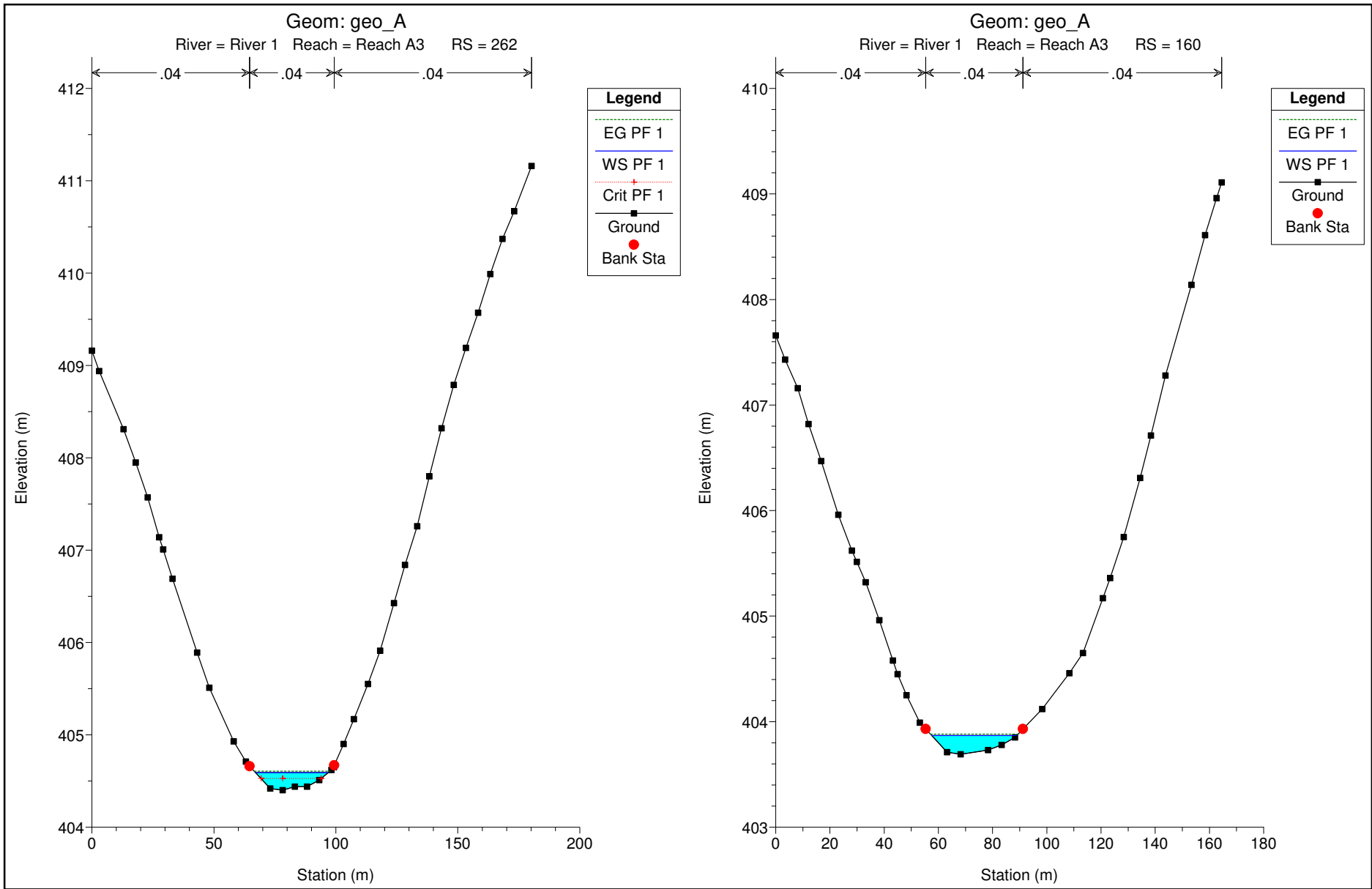
Ing. Leonardo Mita

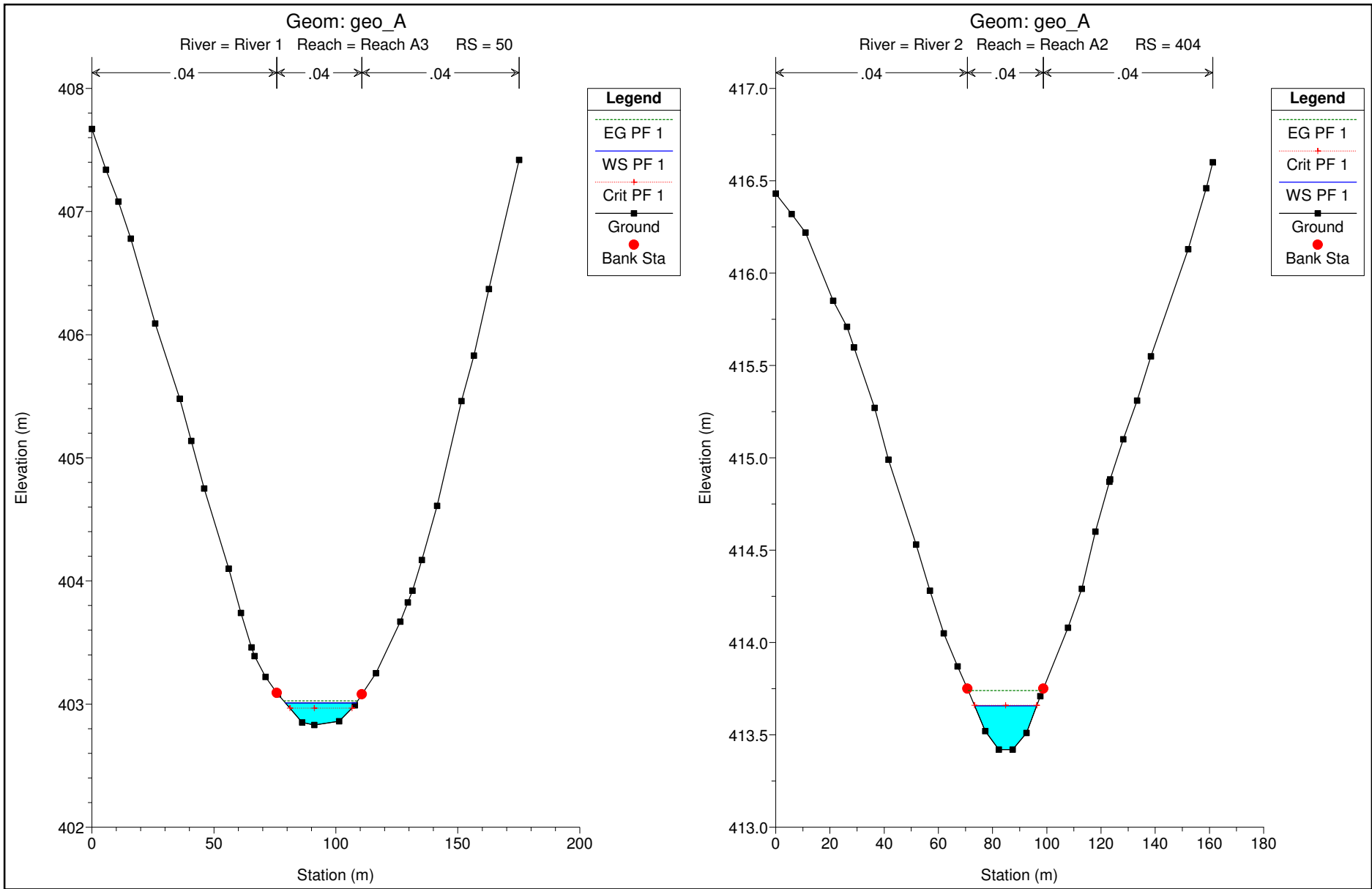
Allegati

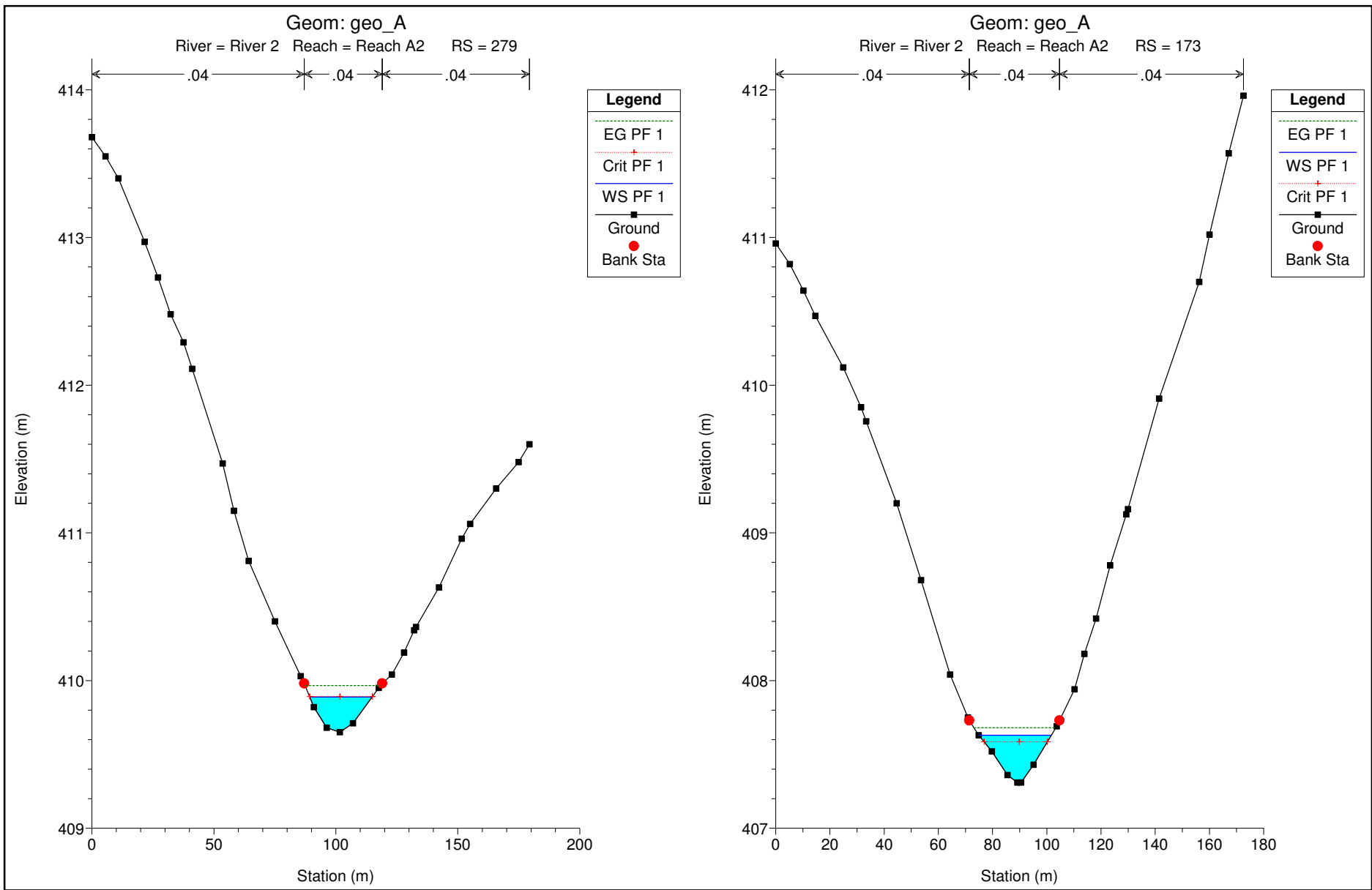
- Livelli idrici nelle sezioni trasversali;
- Carta dei bacini idrografici;
- Carta delle aree inondabili per $T = 500$ anni.

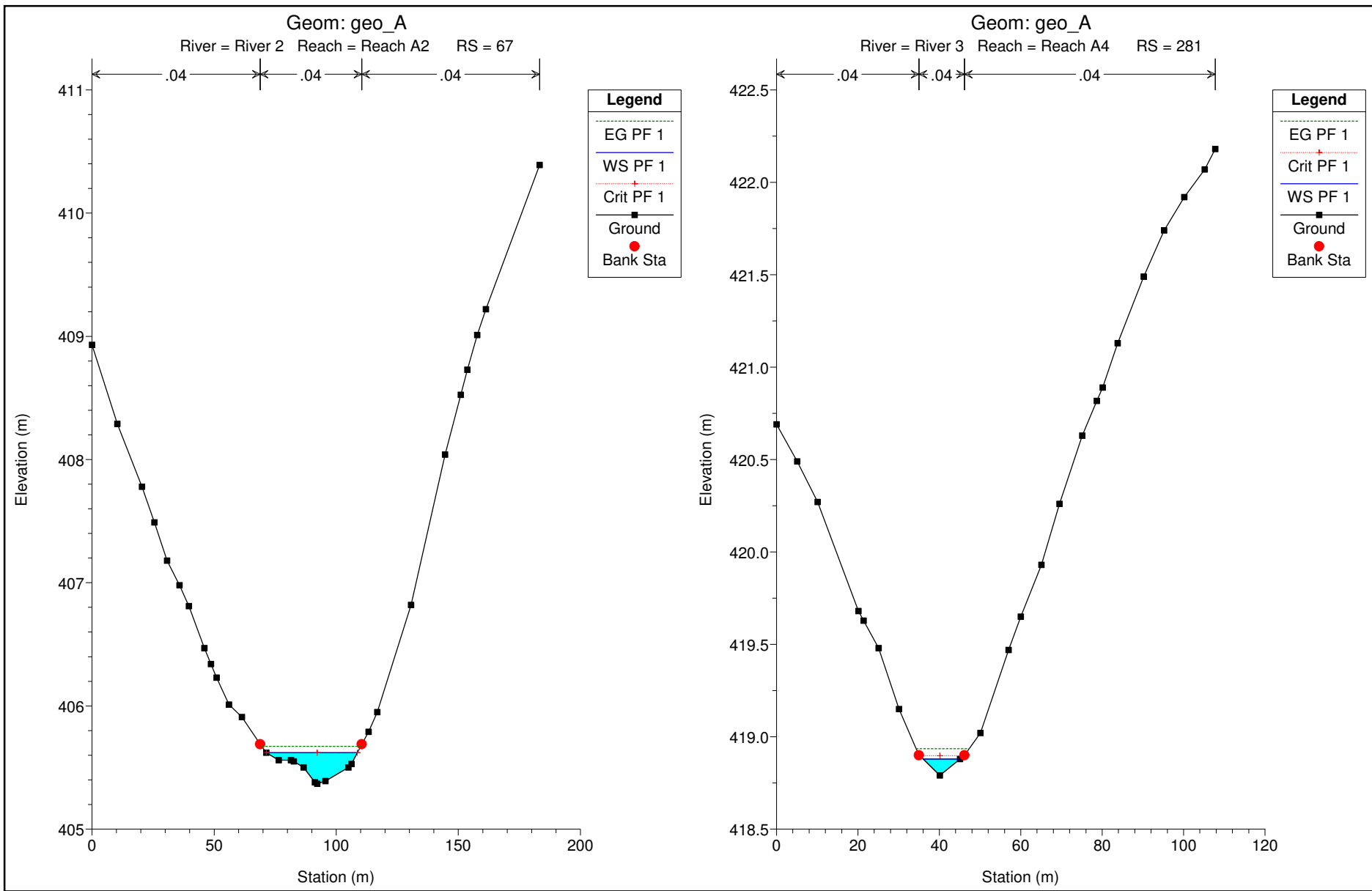


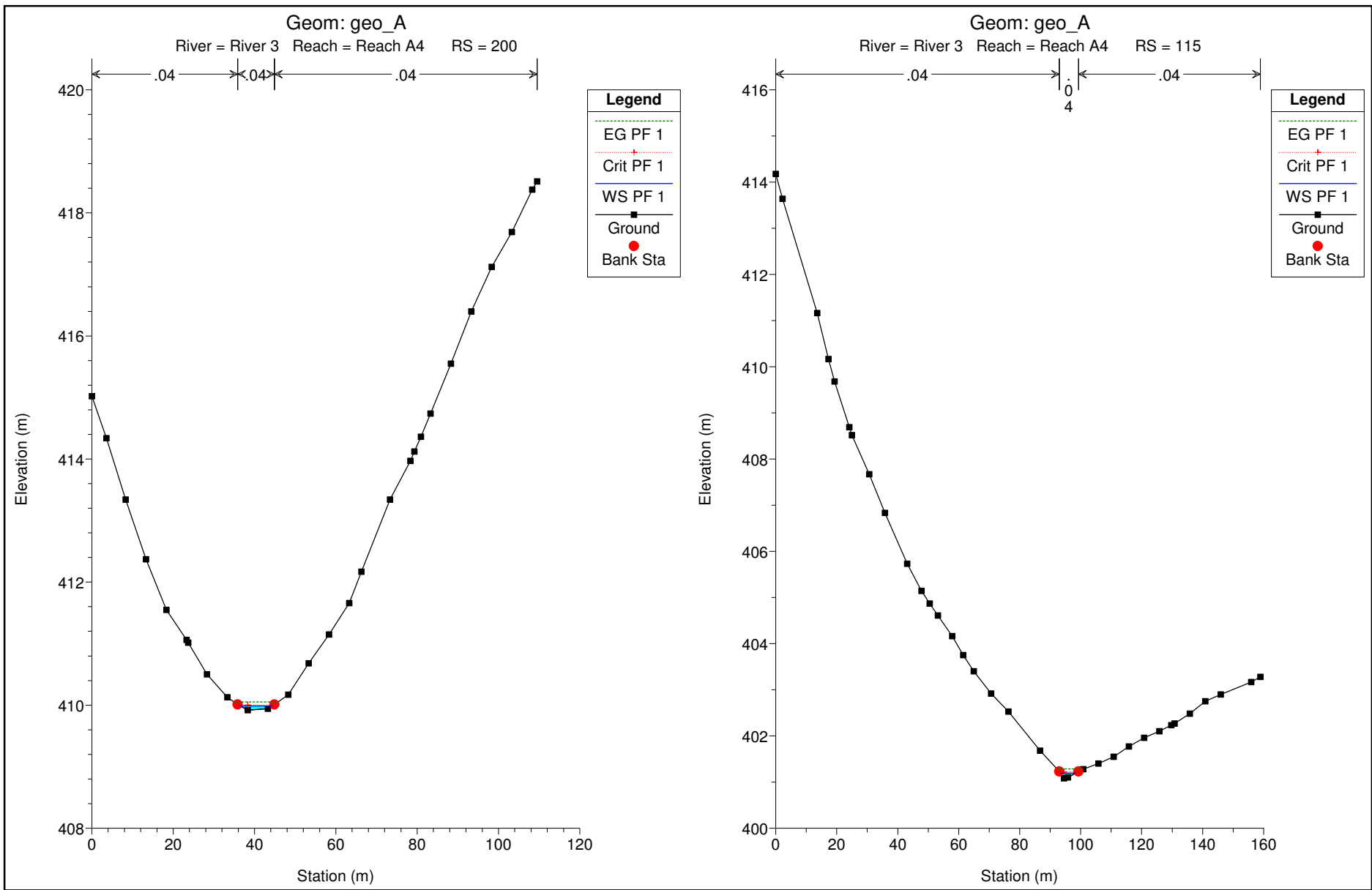


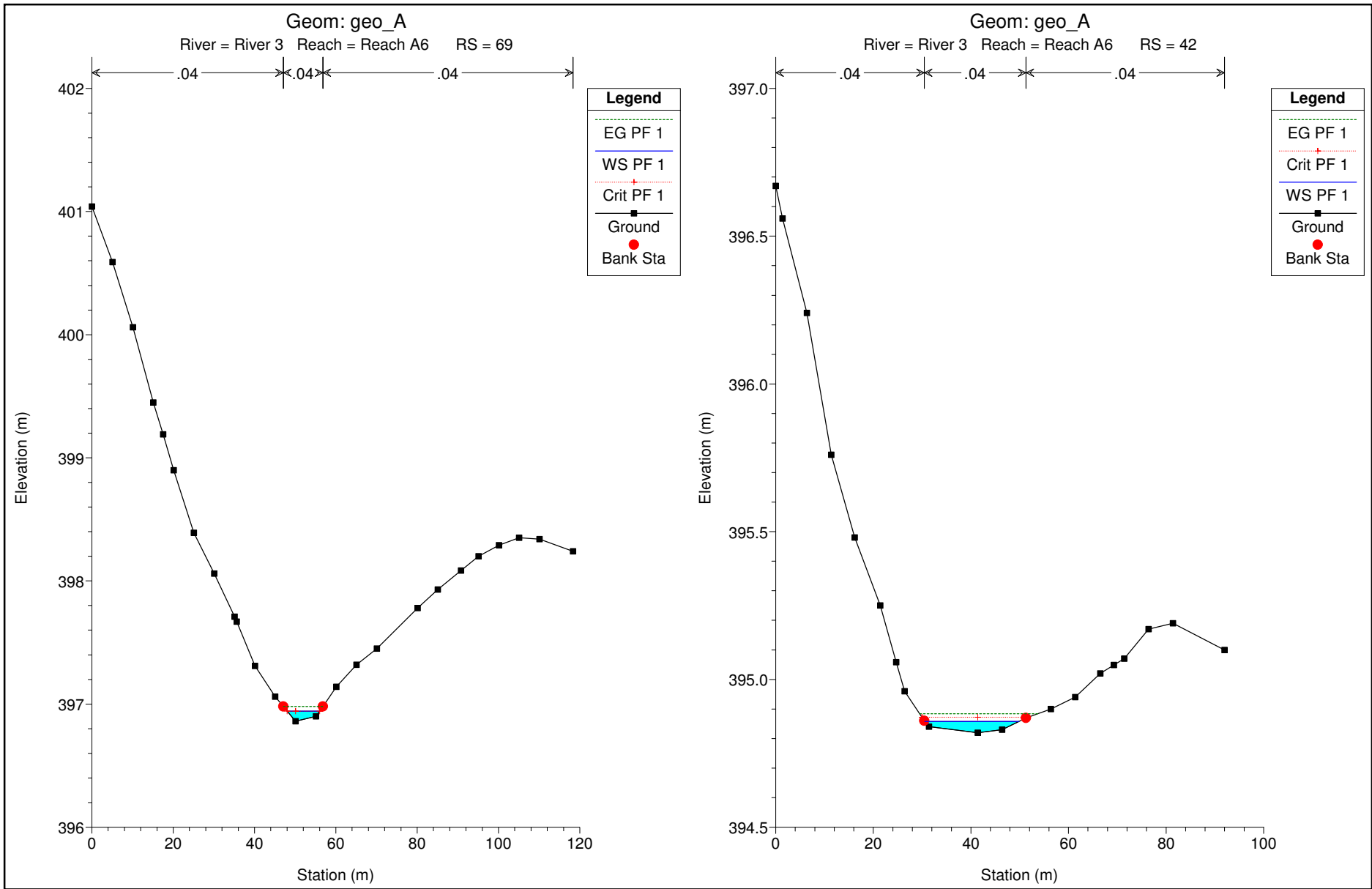


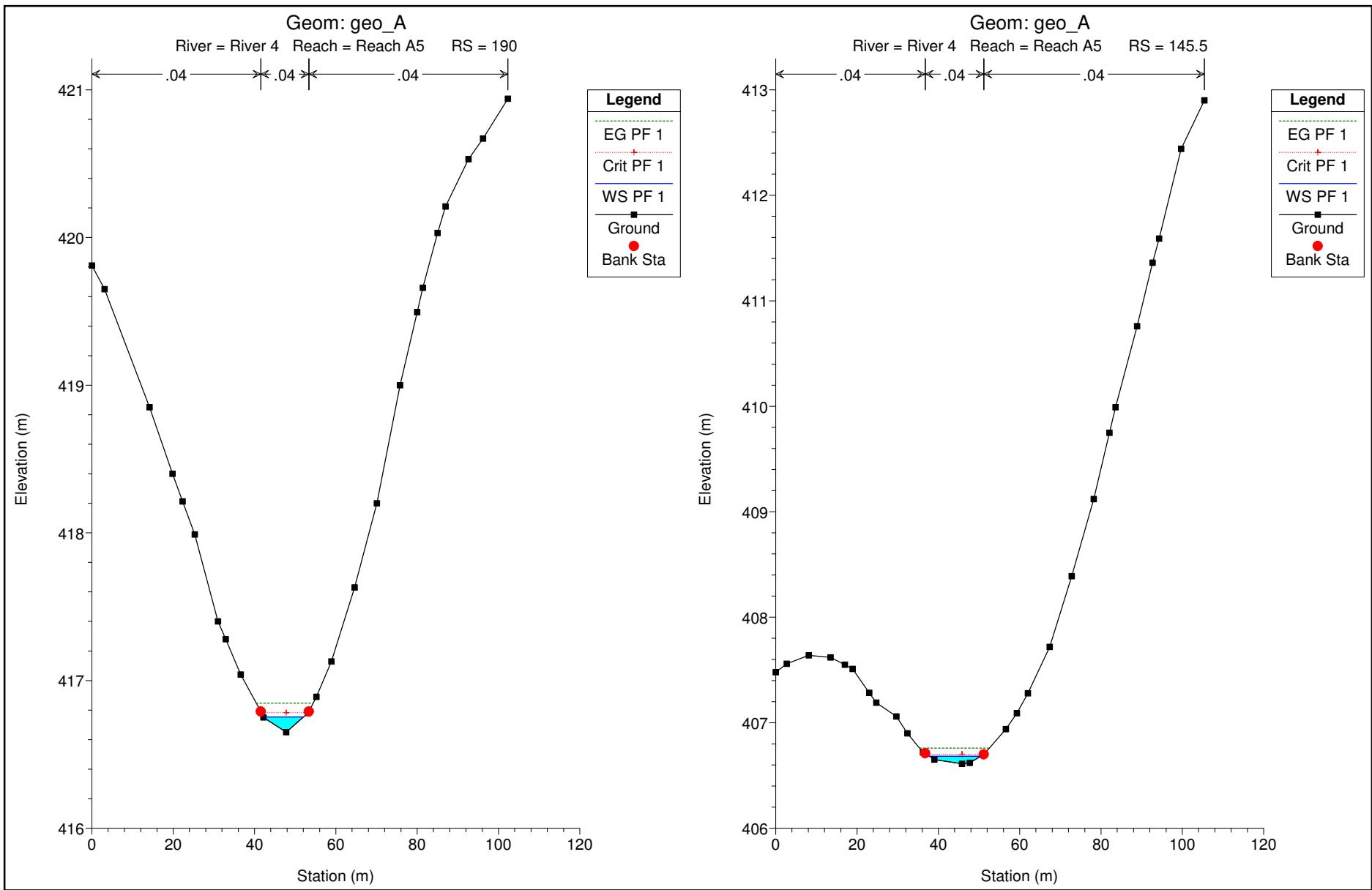






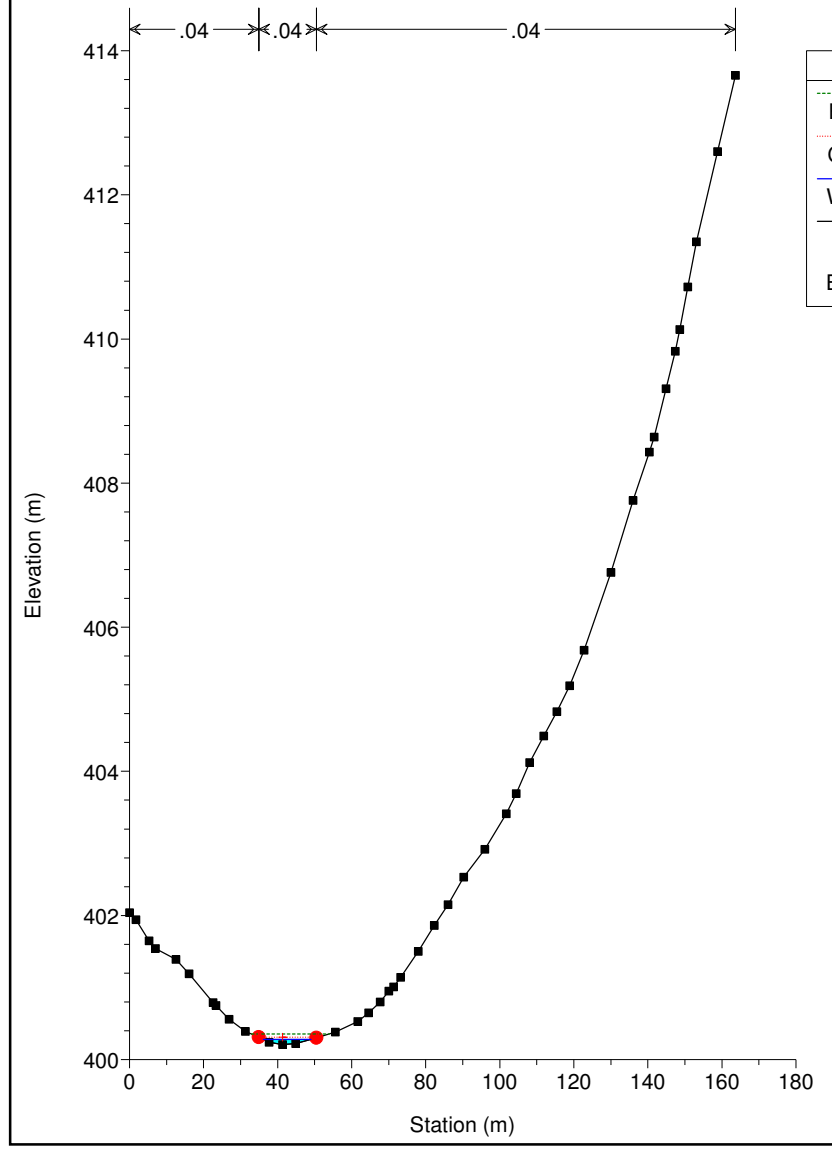






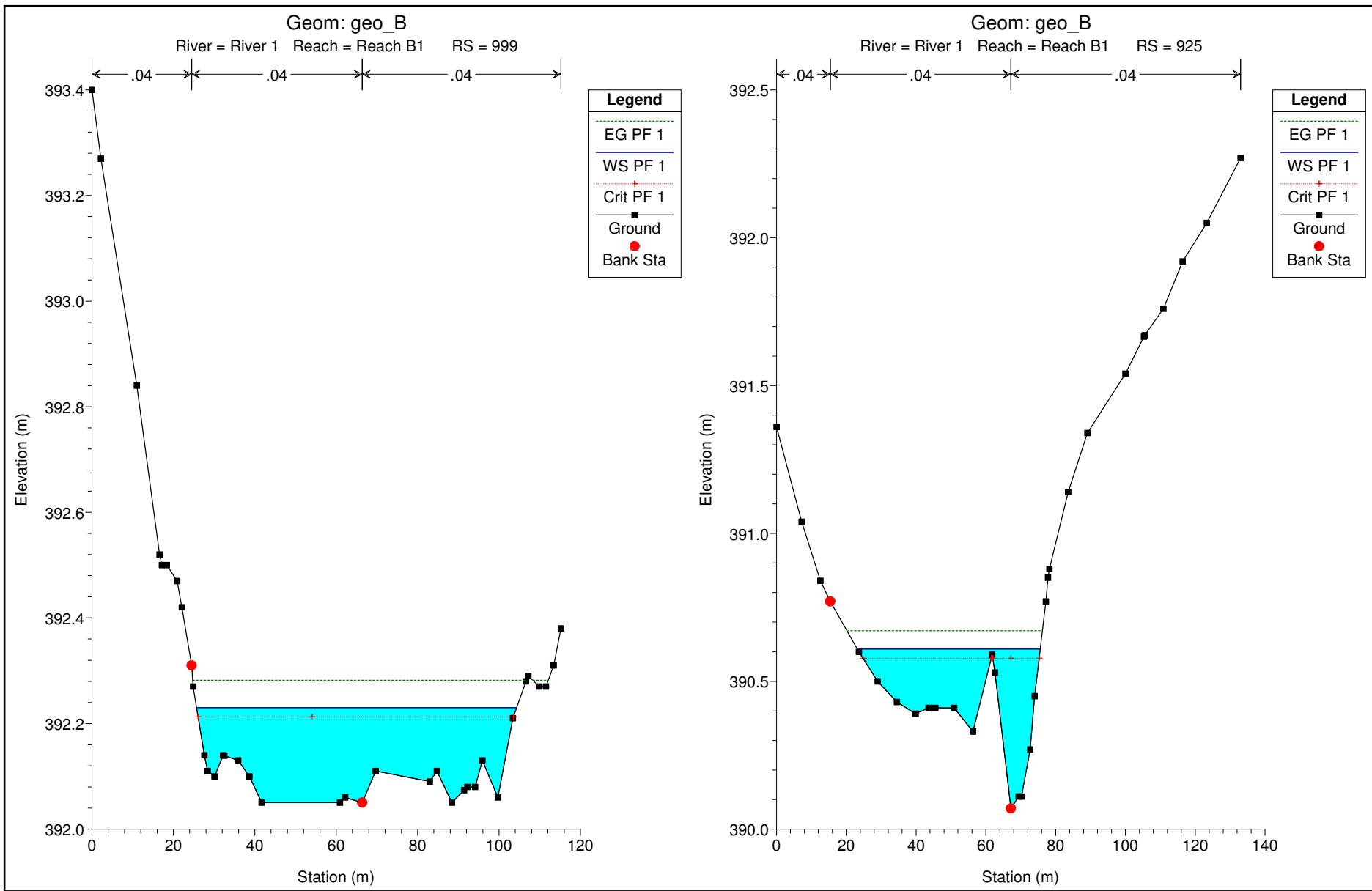
Geom: geo_A

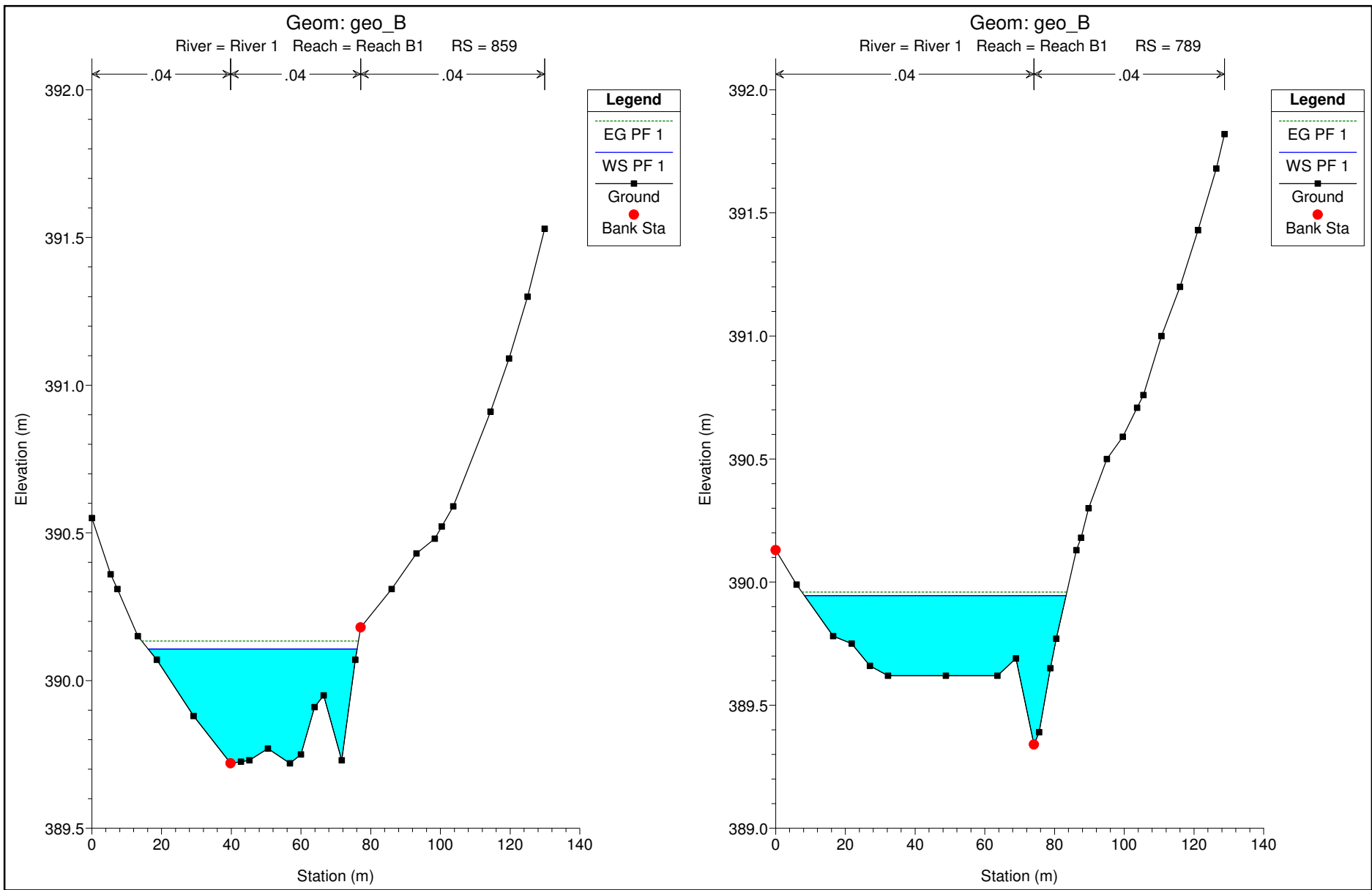
River = River 4 Reach = Reach A5 RS = 106

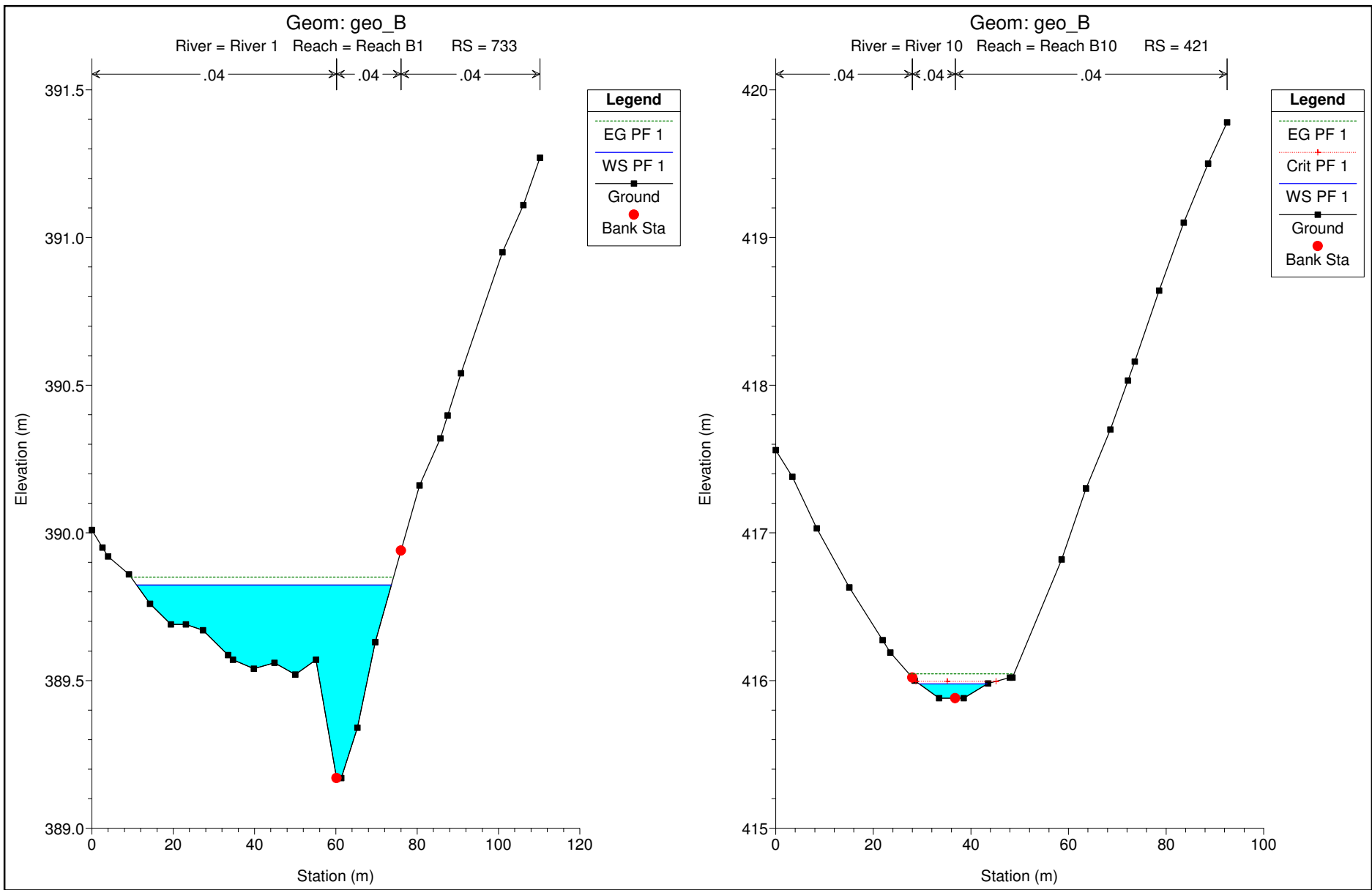


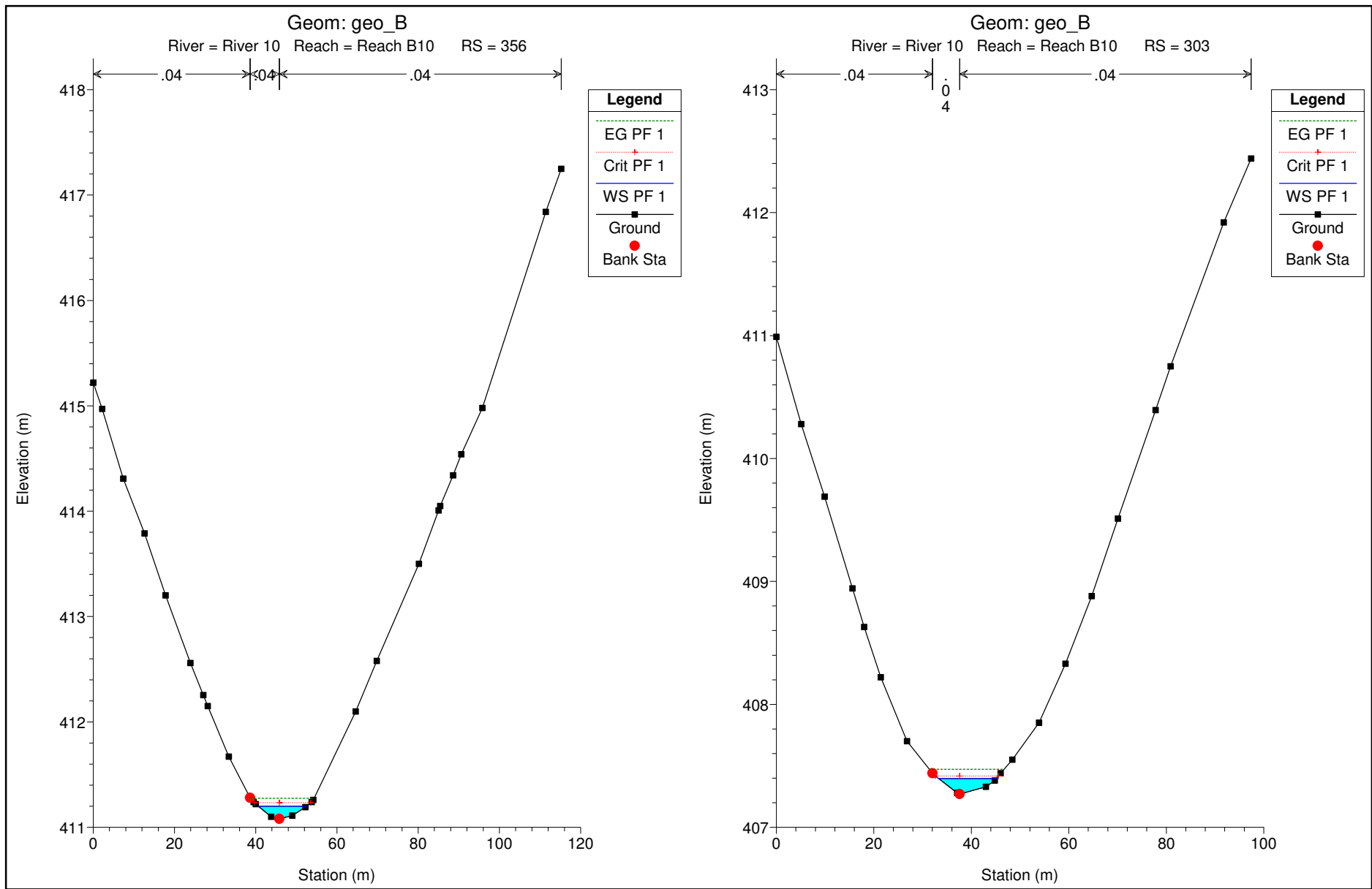
Legend

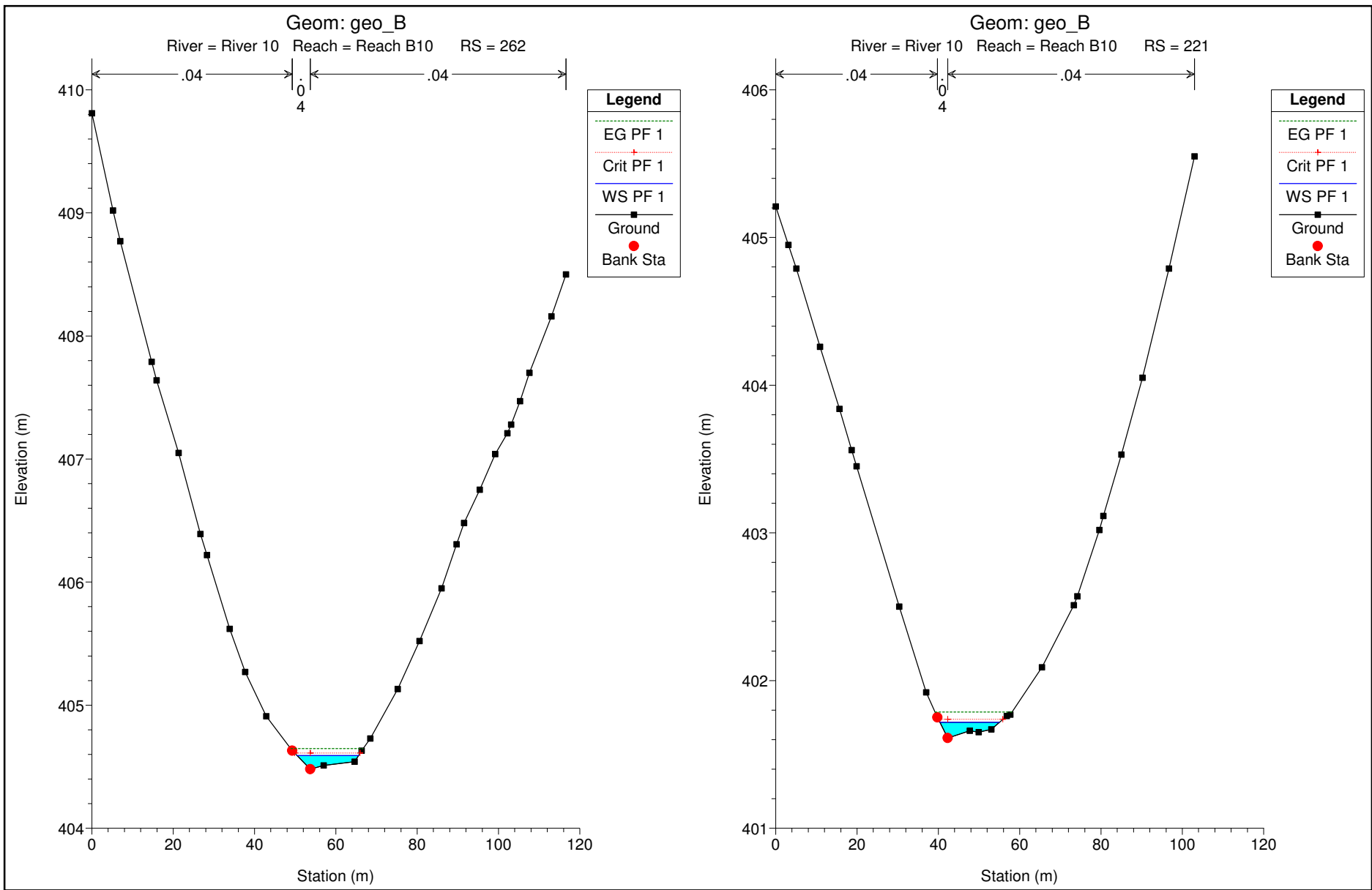
- EG PF 1
- Crit PF 1
- WS PF 1
- Ground
- Bank Sta

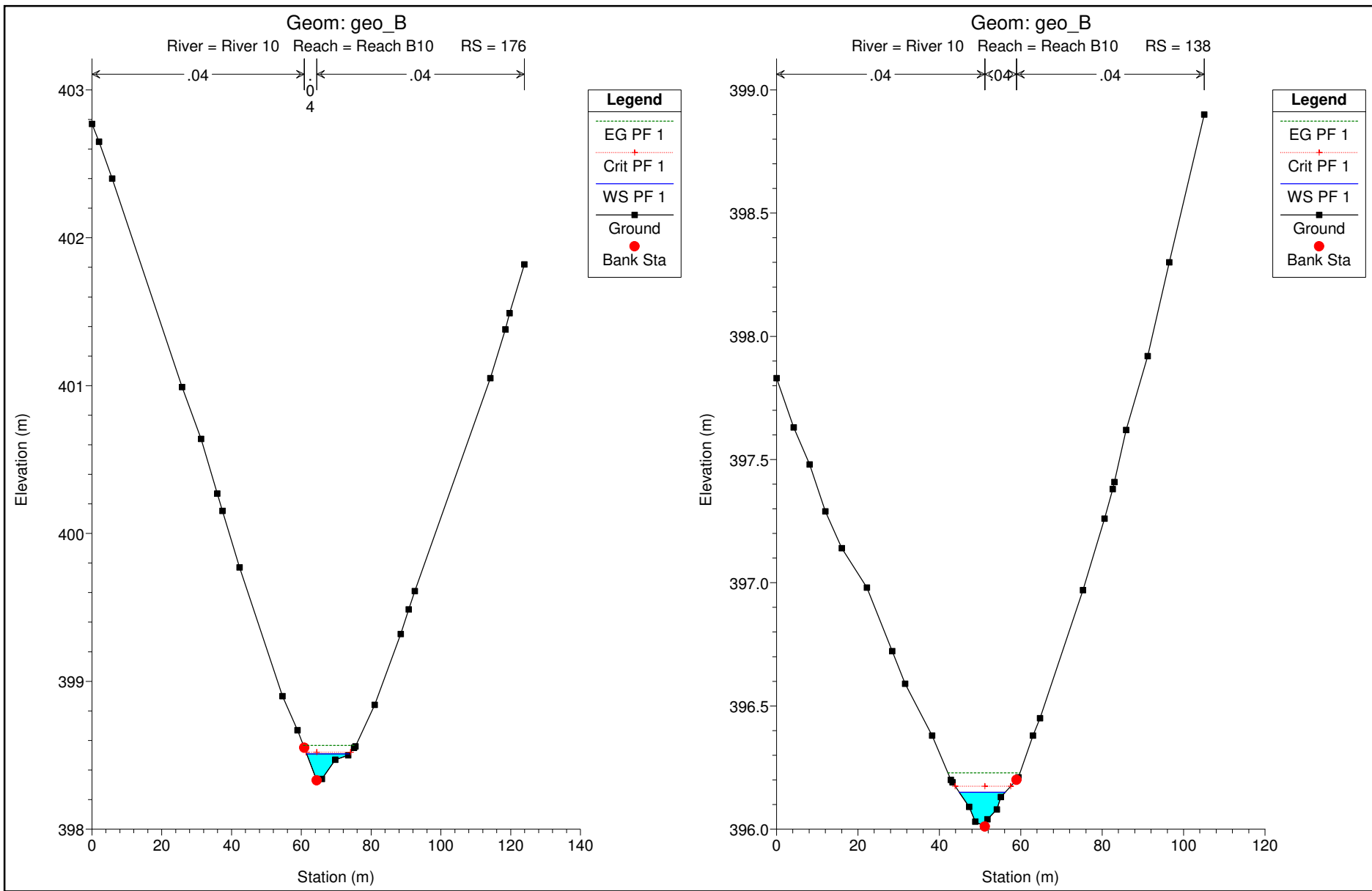


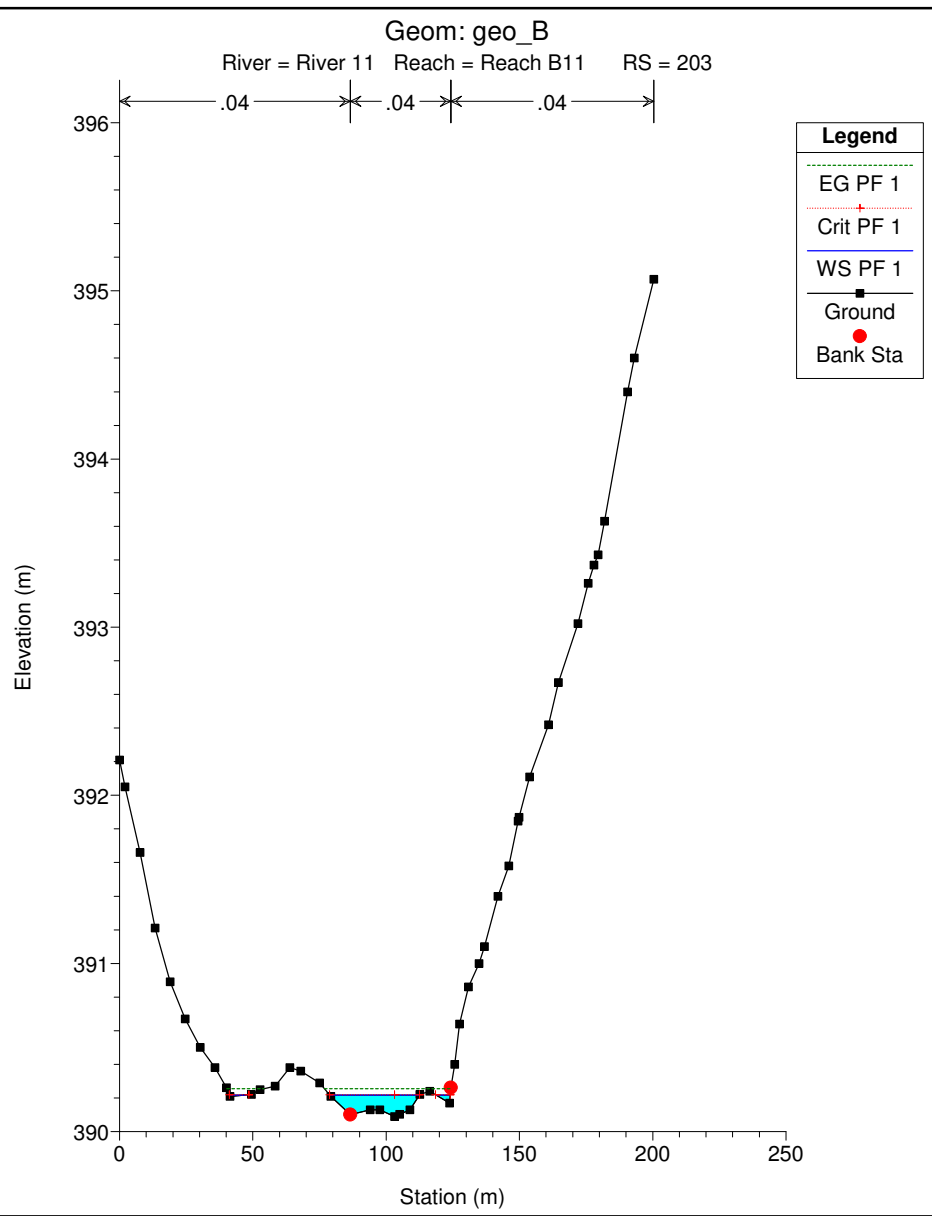
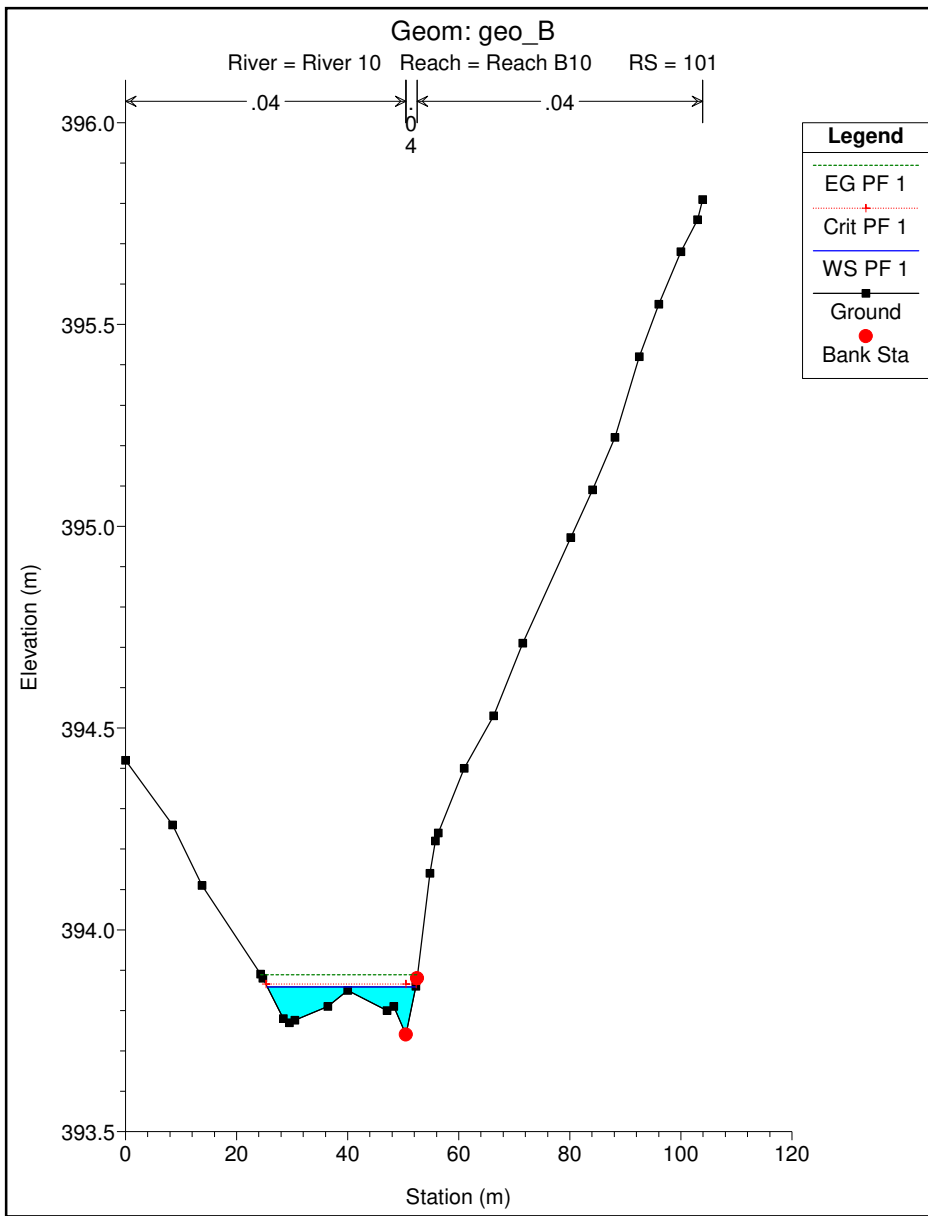


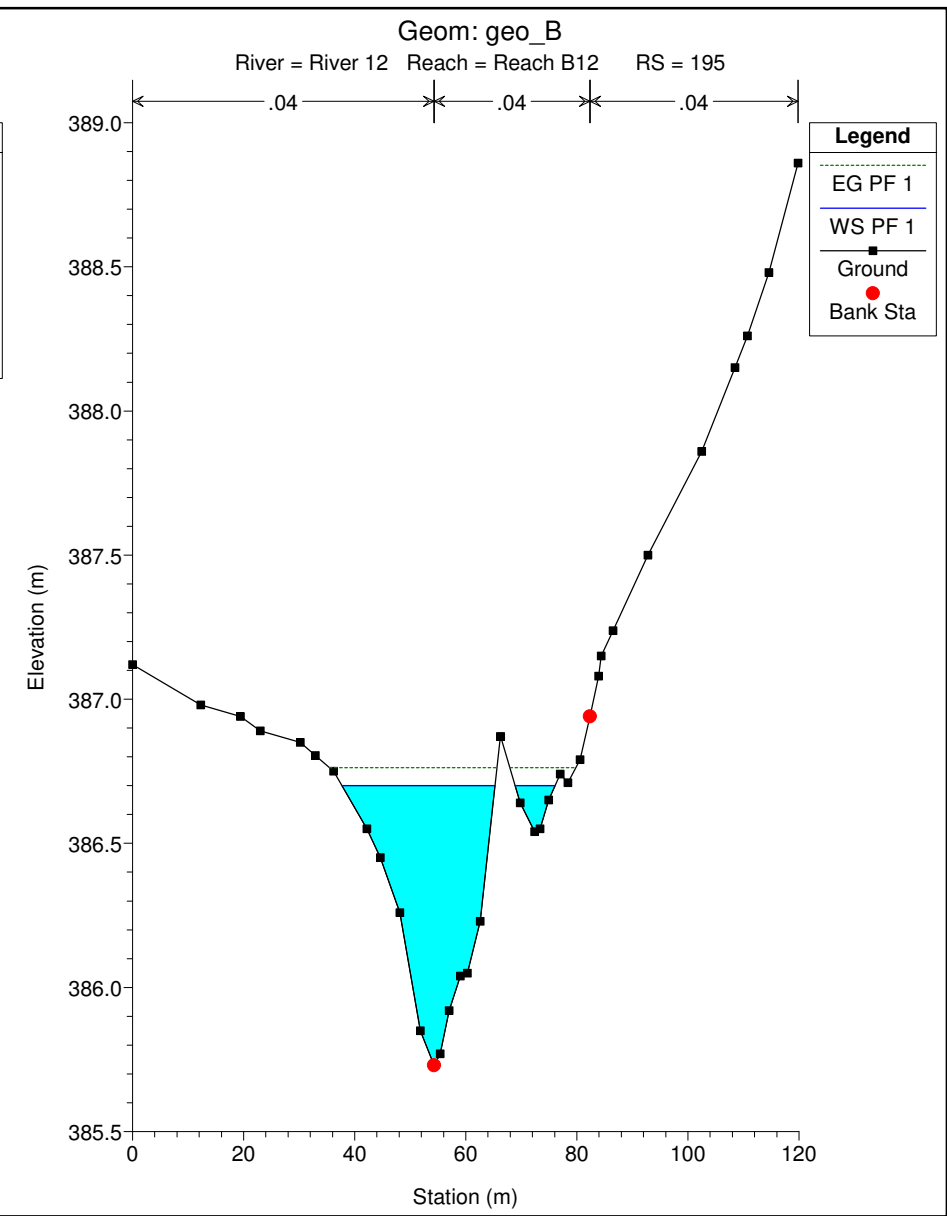
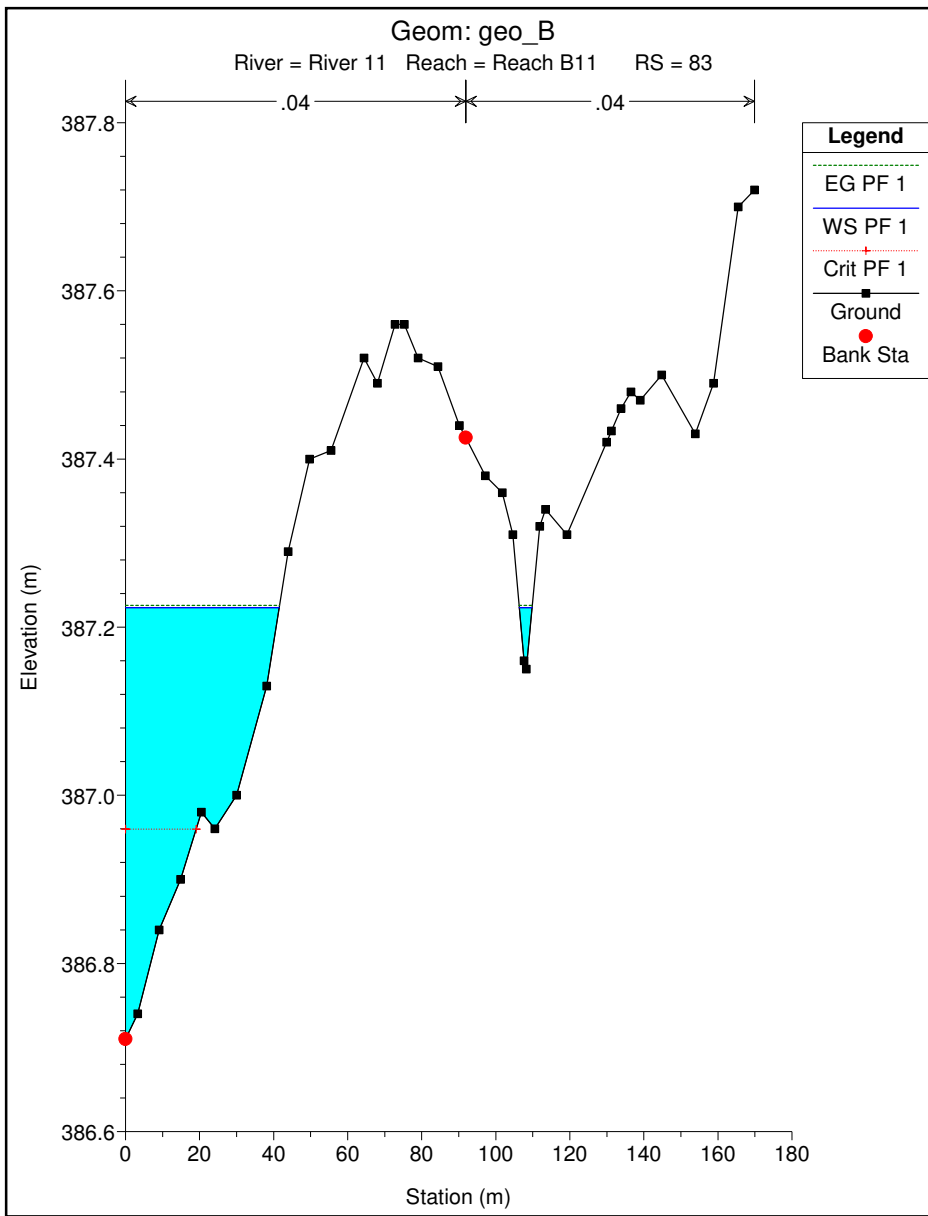
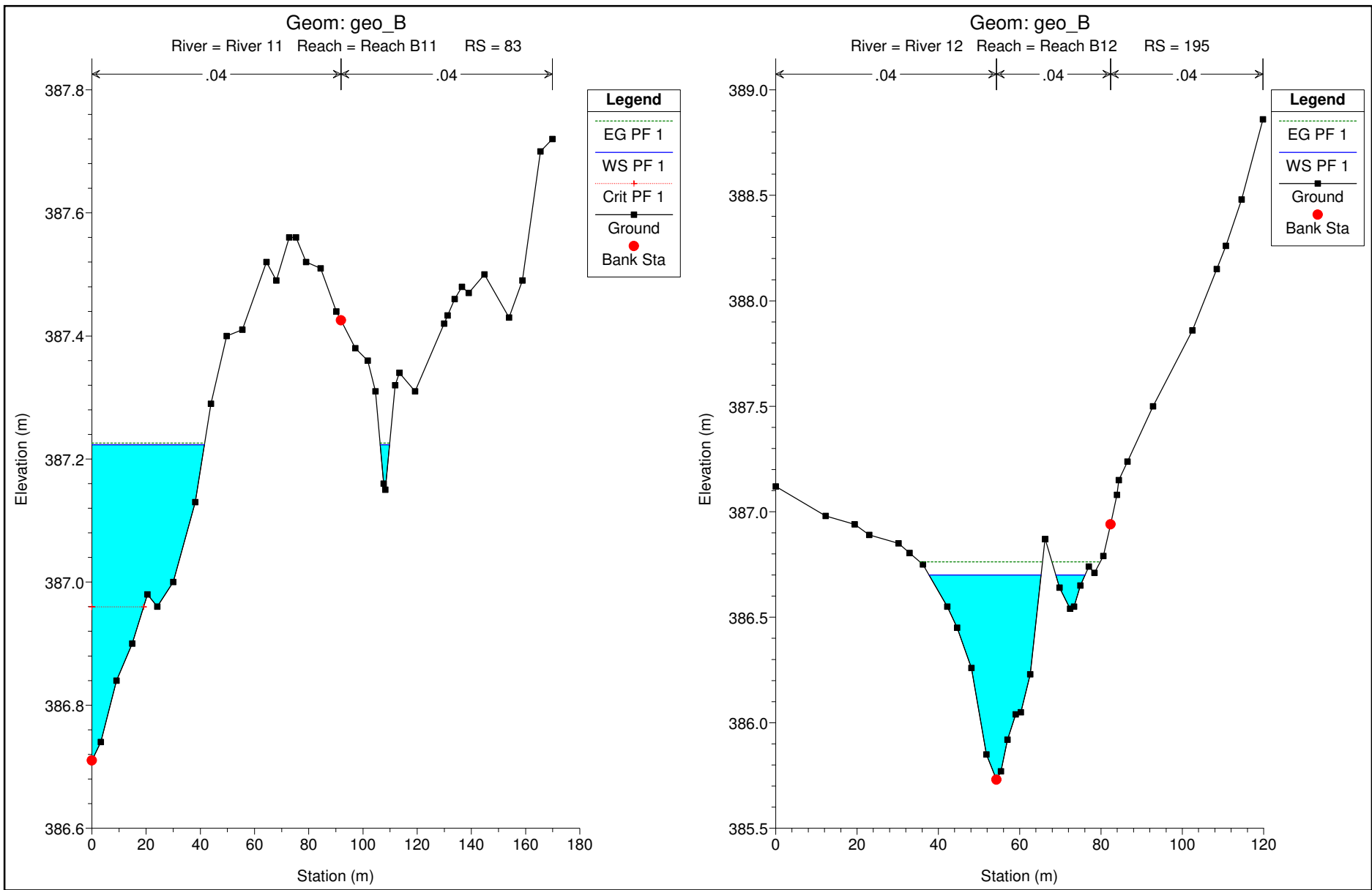


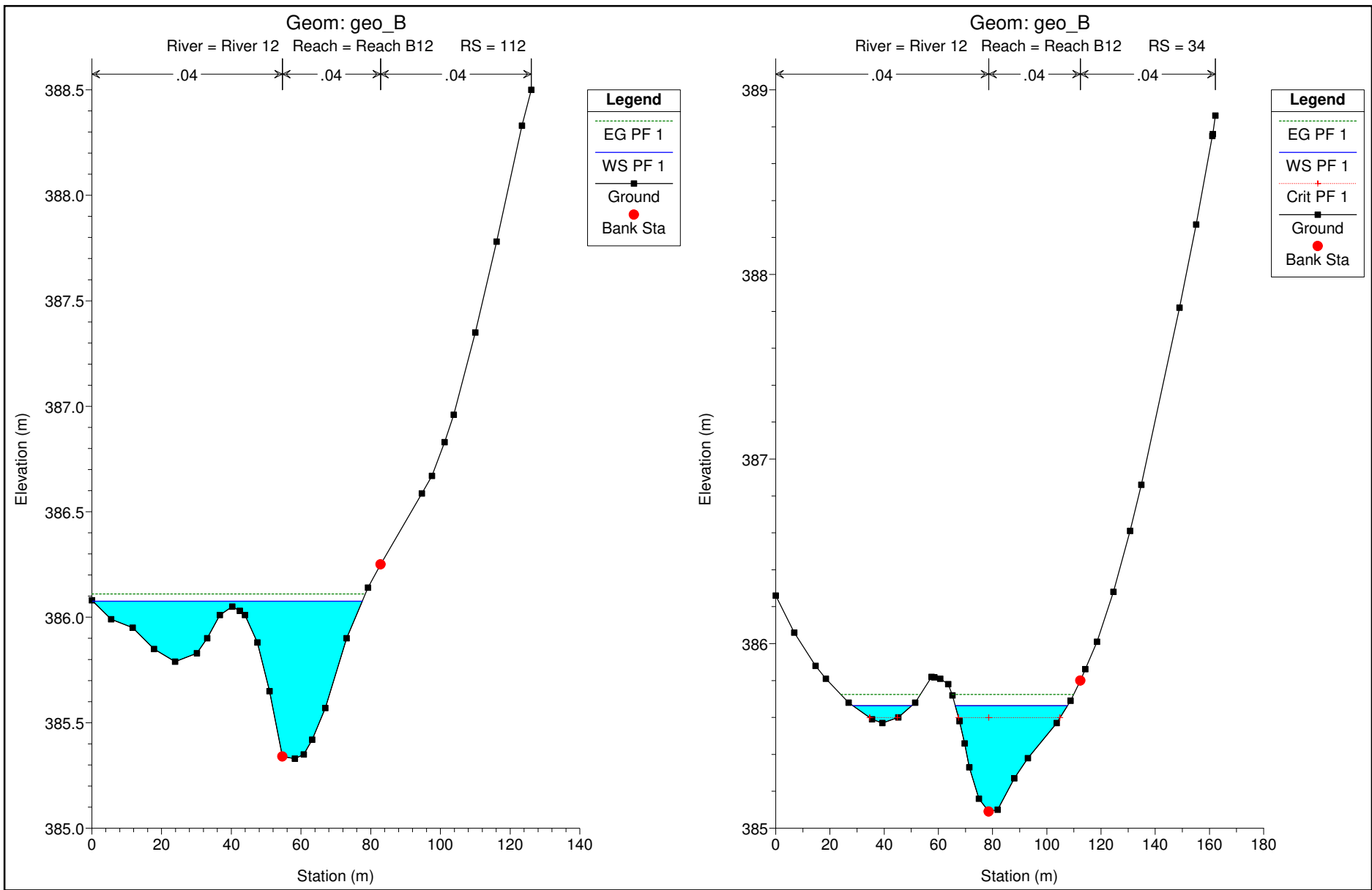


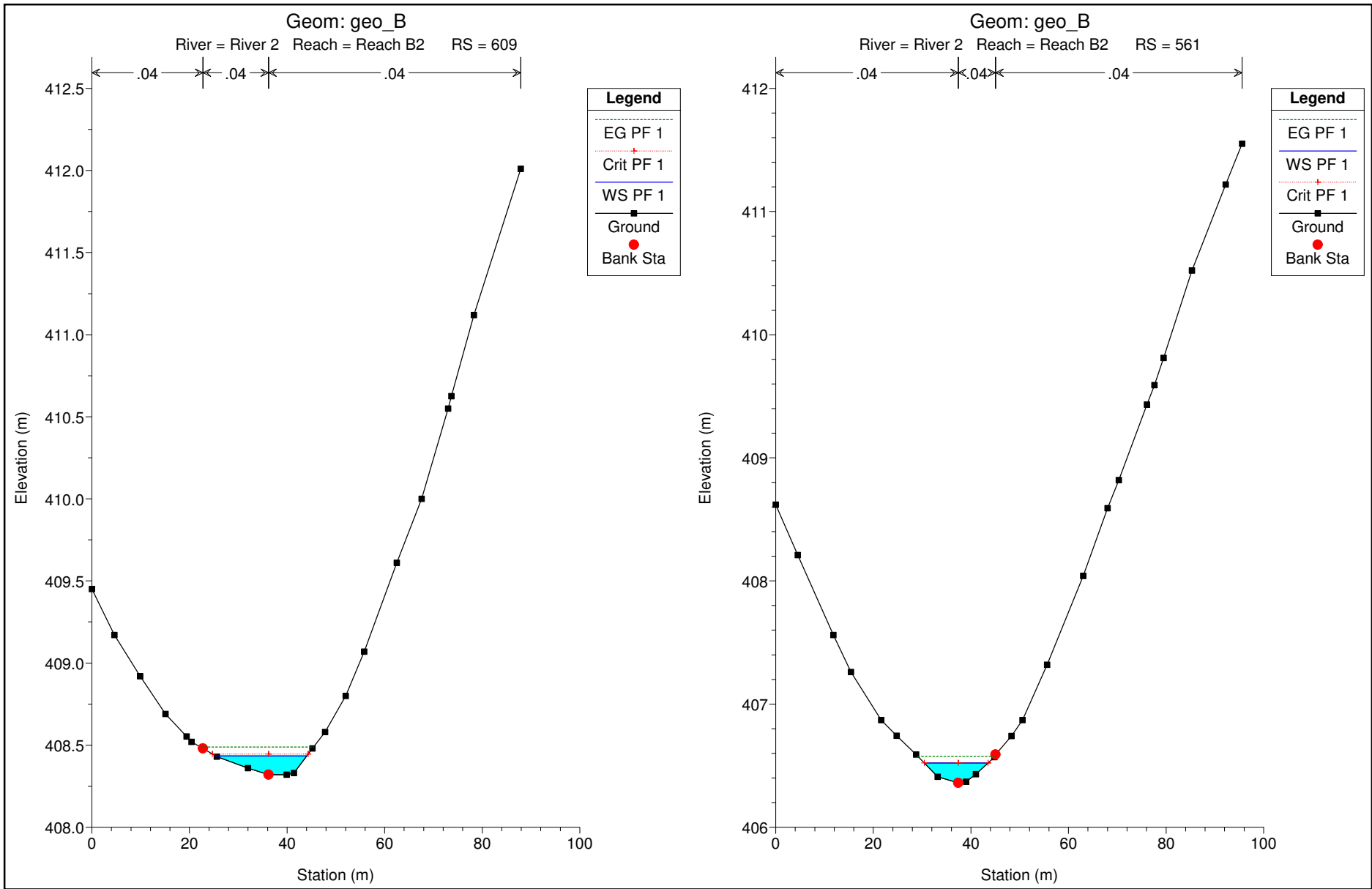


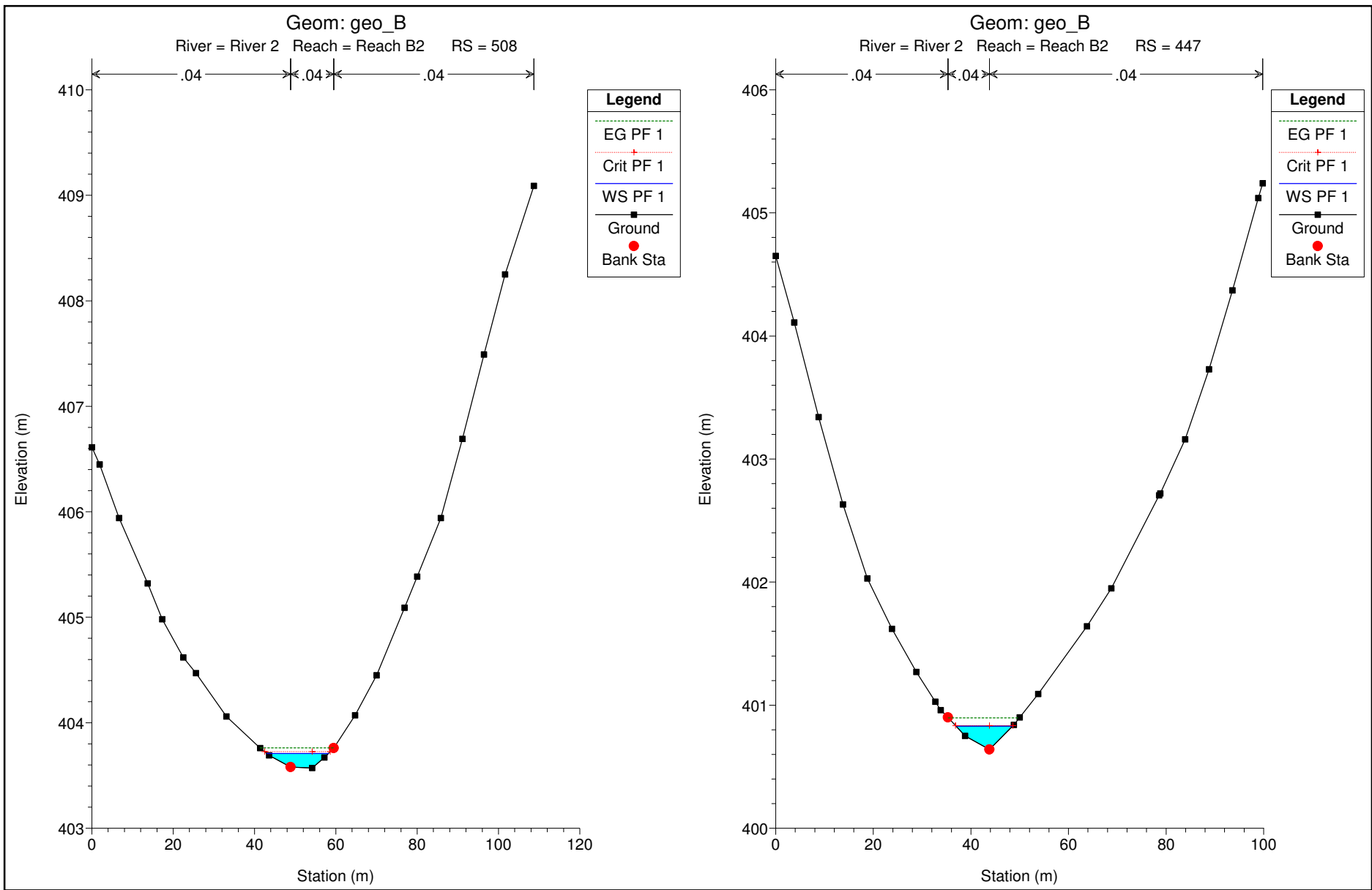


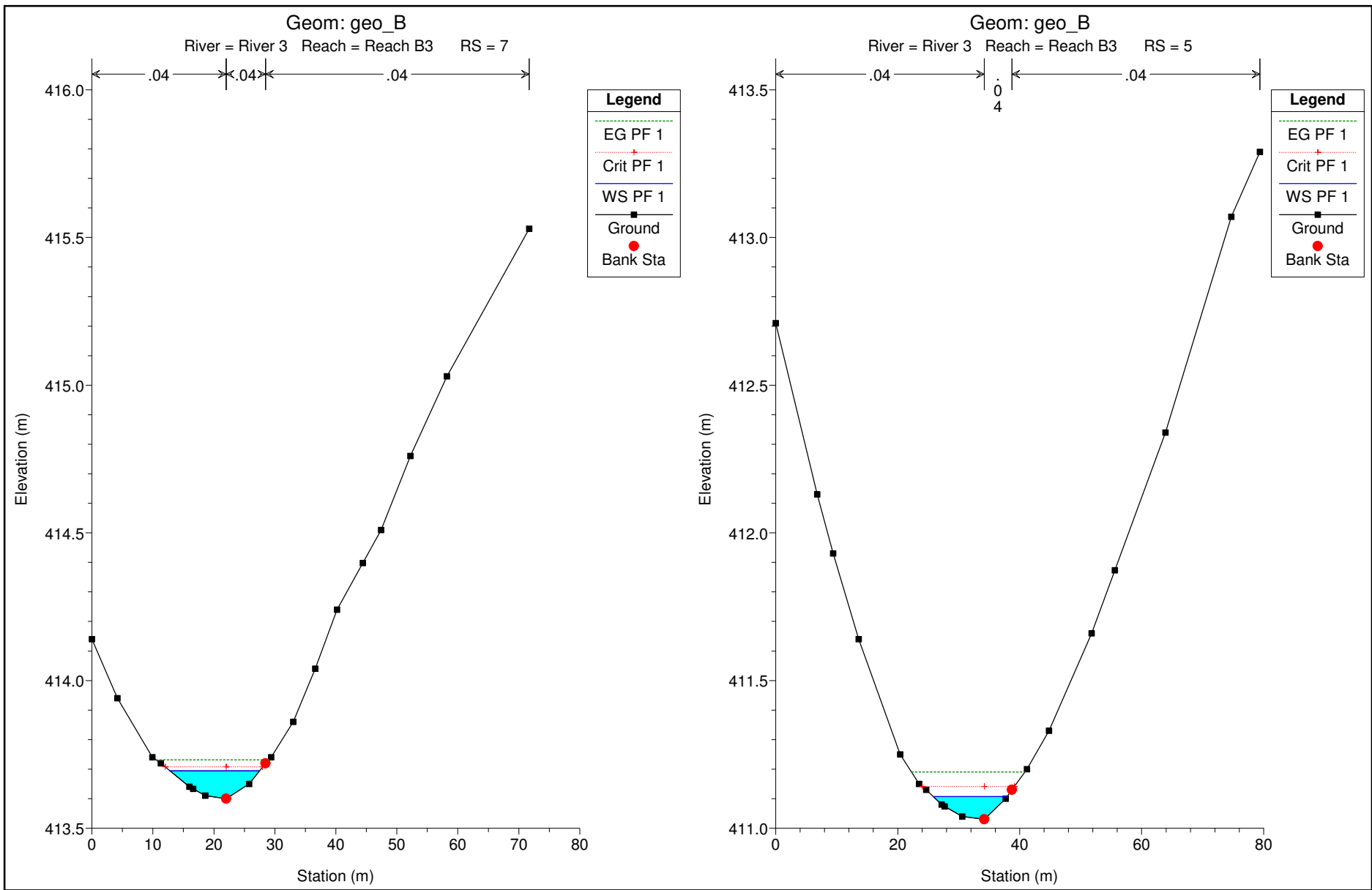


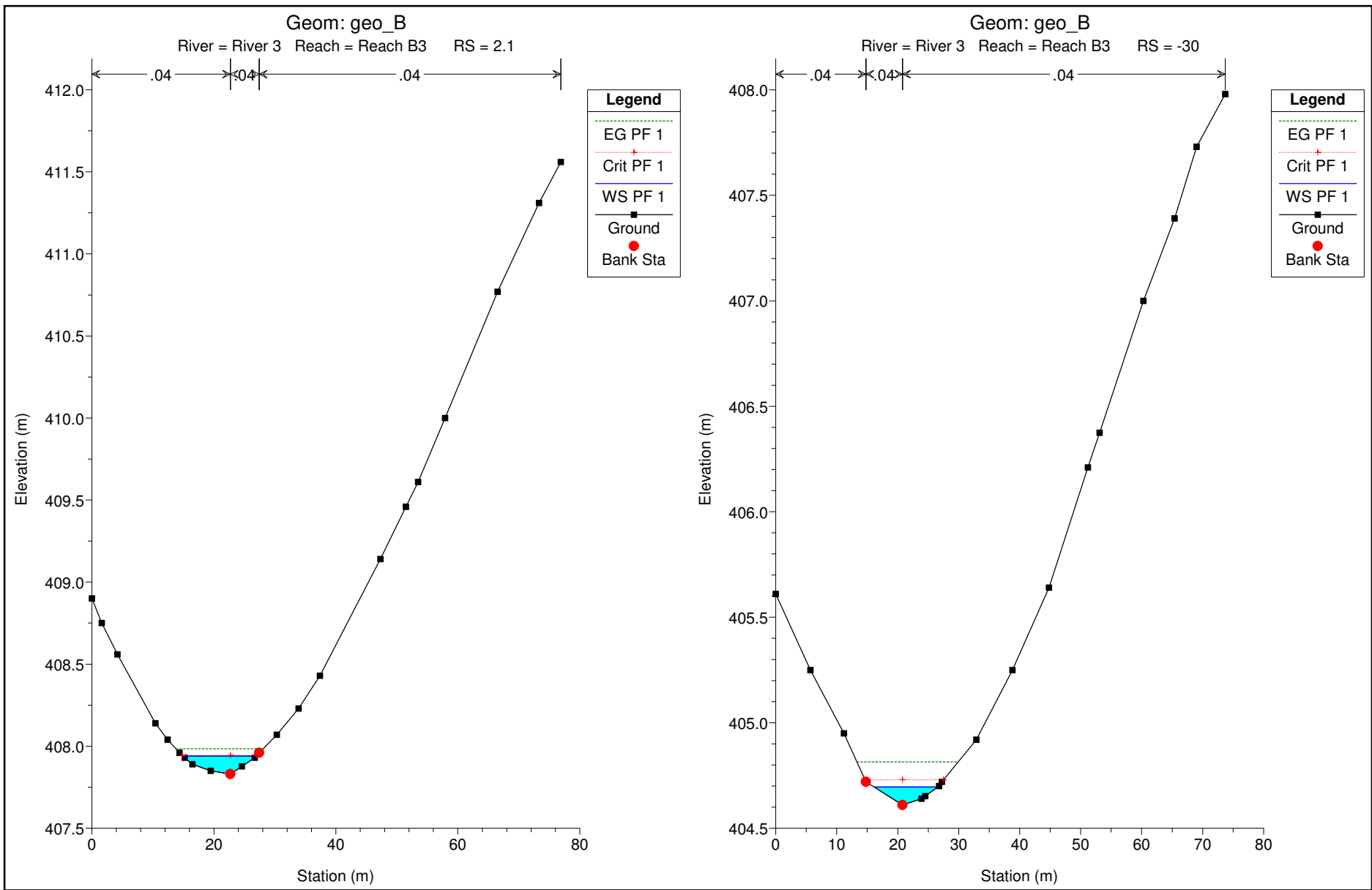


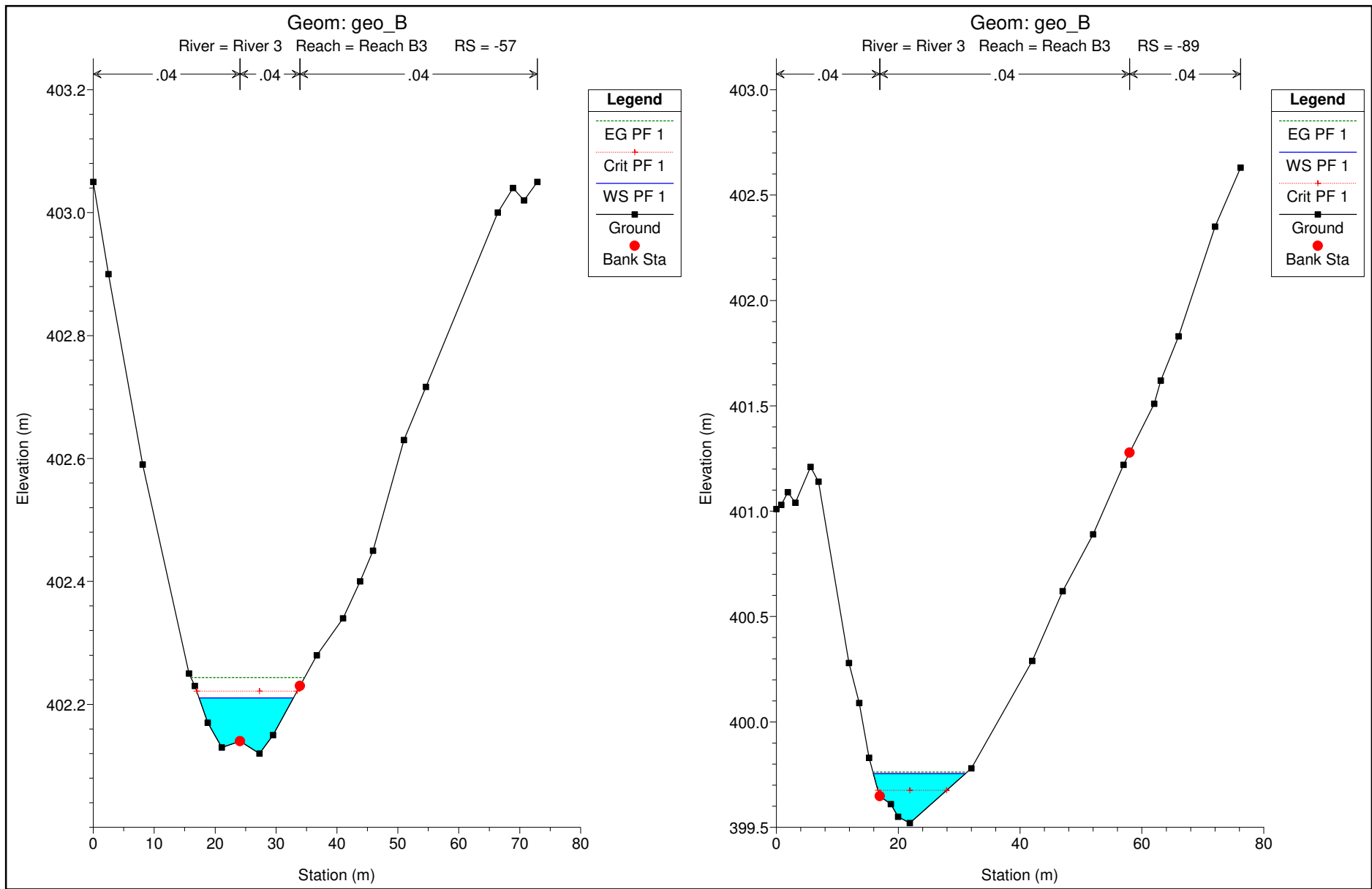


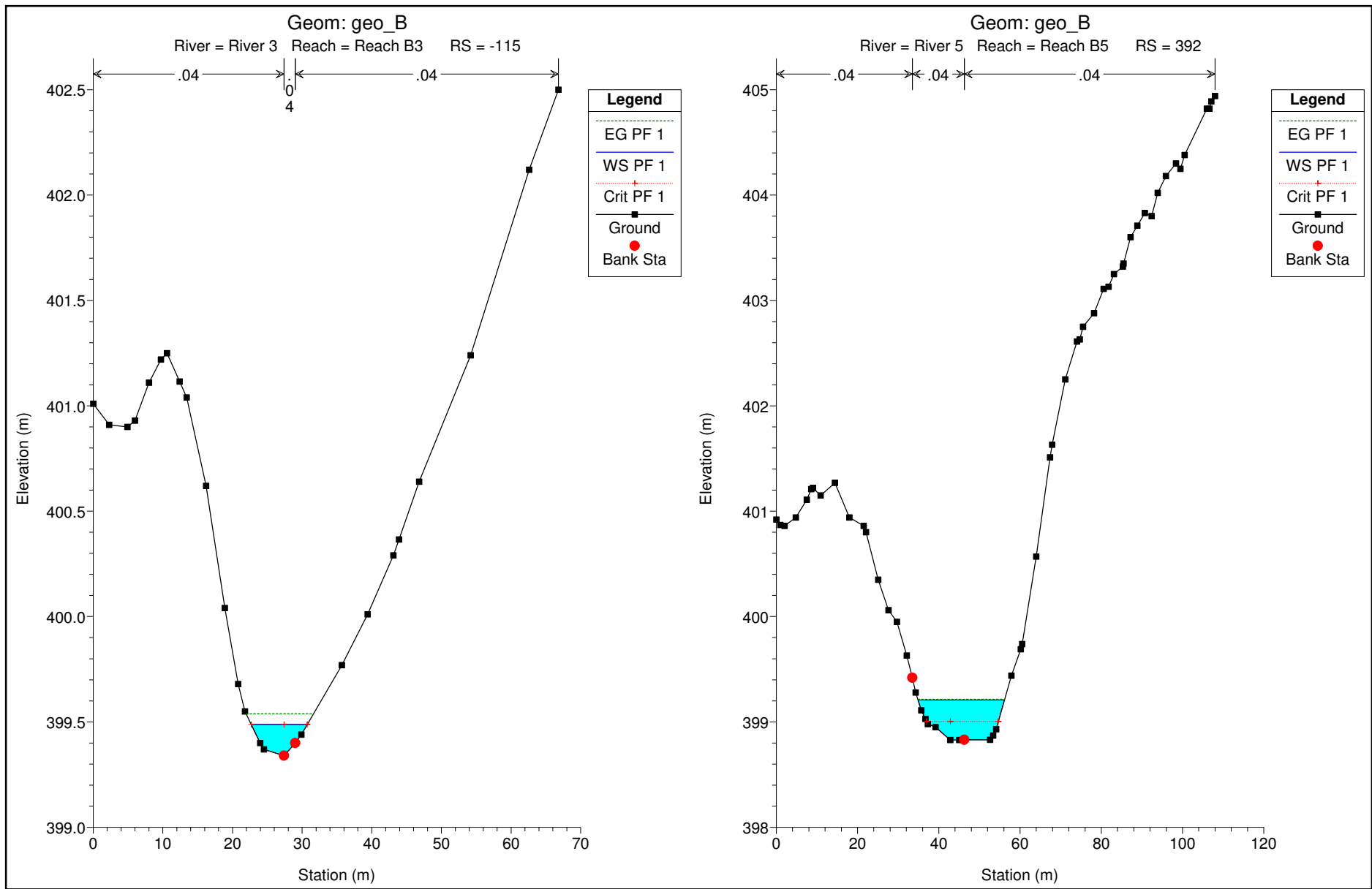


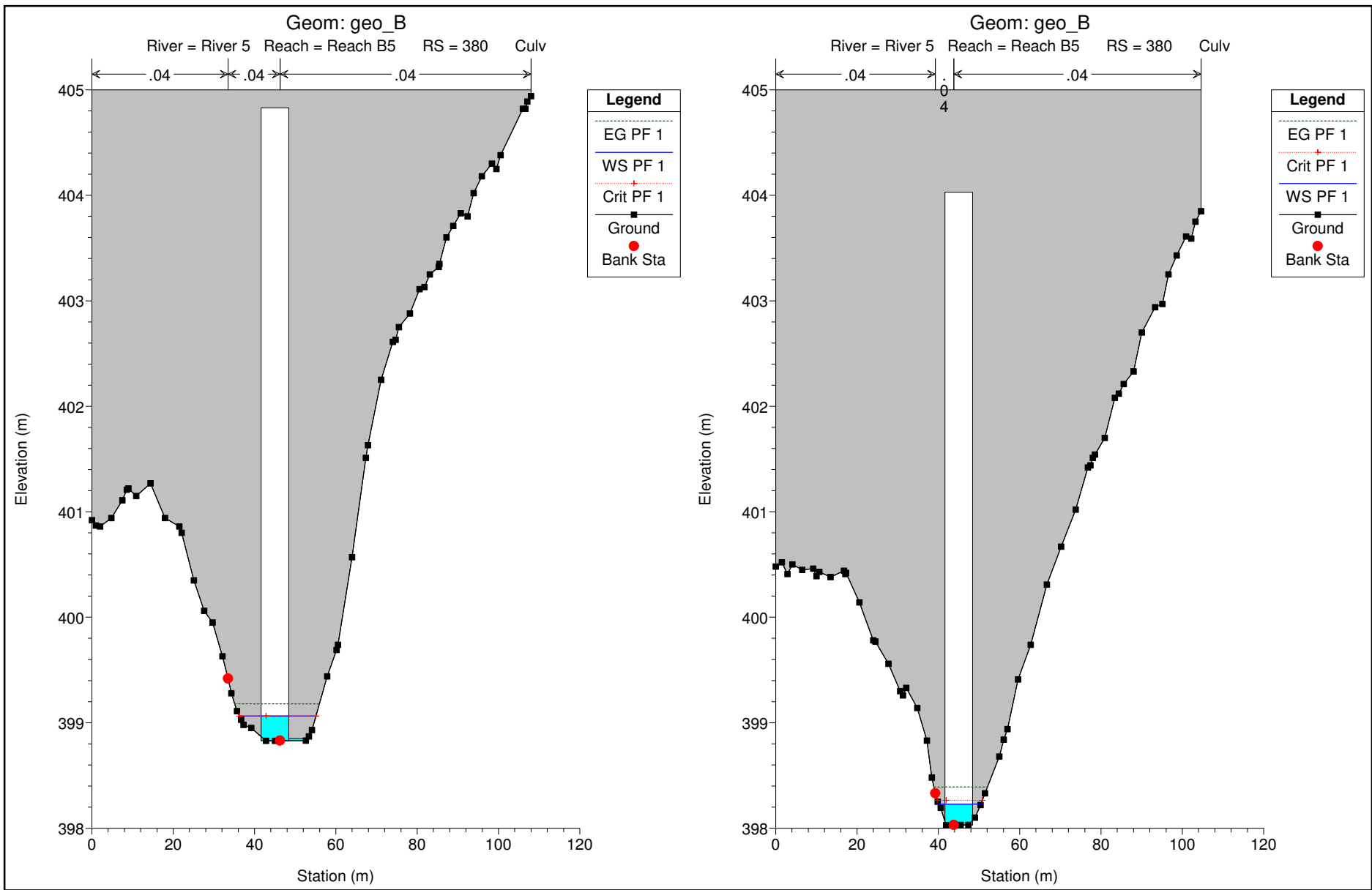


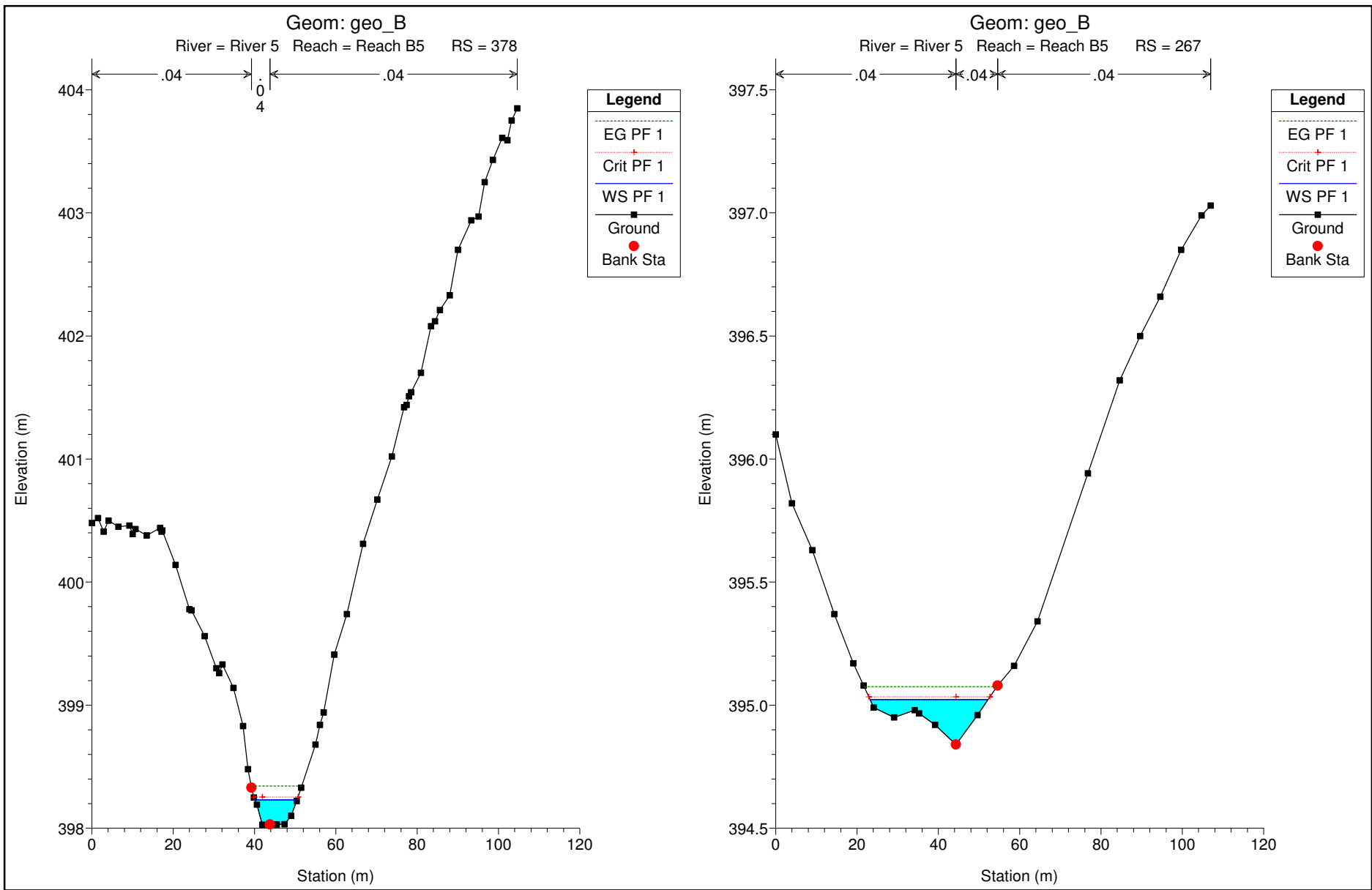


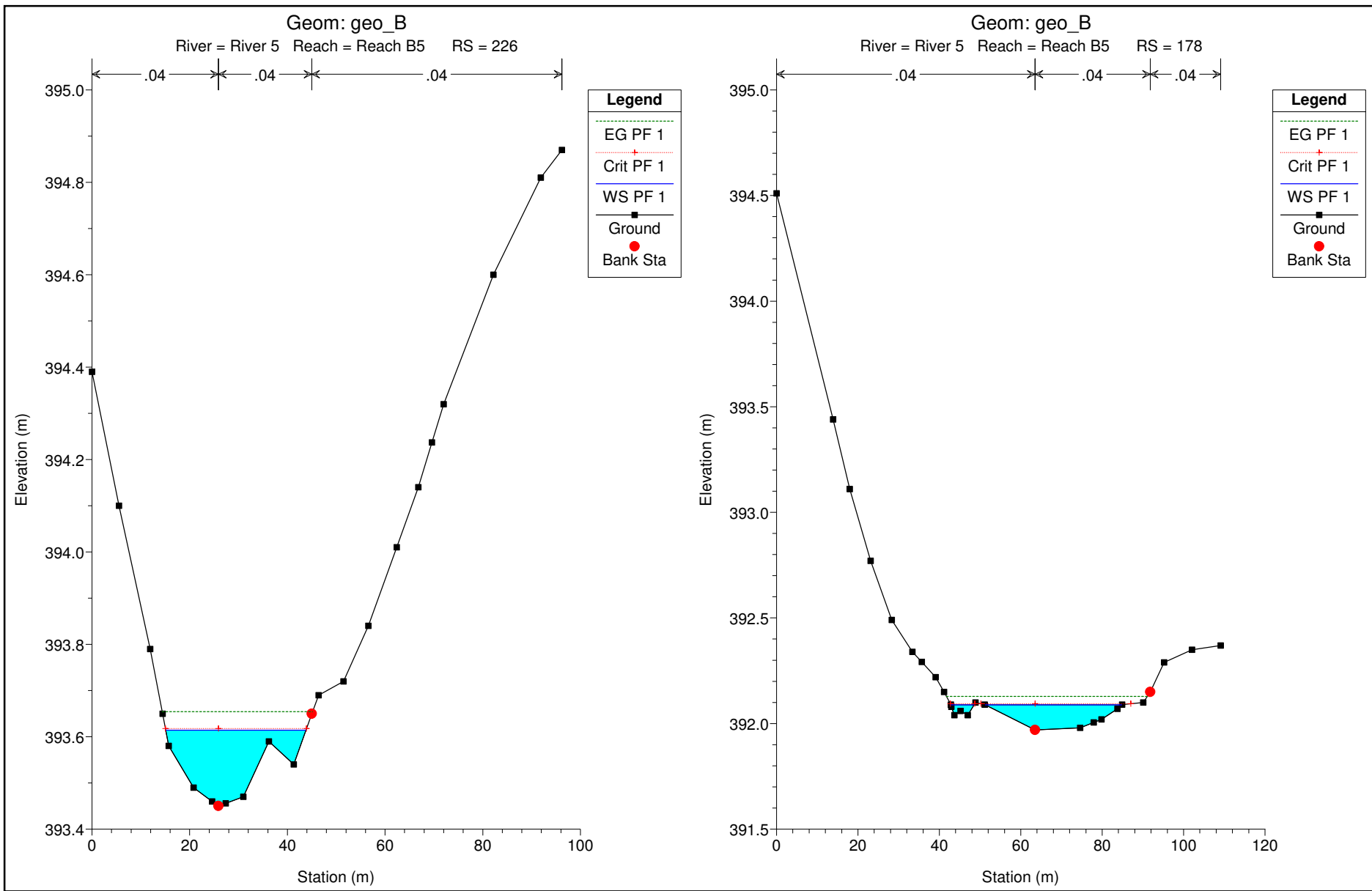


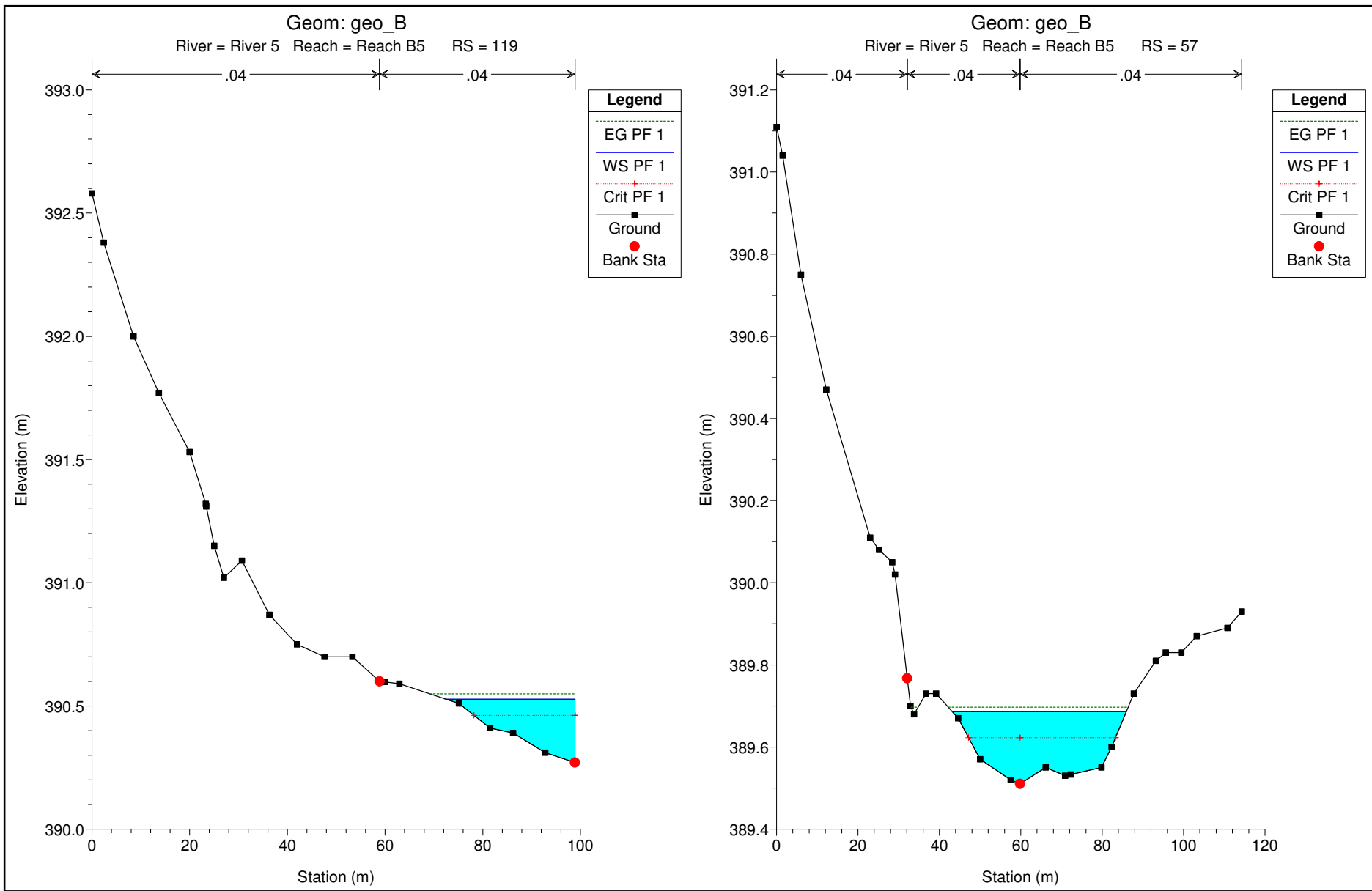












Geom: geo_B

River = River 5 Reach = Reach B5 RS = 119

Geom: geo_B

River = River 5 Reach = Reach B5 RS = 57

Legend

- EG PF 1
- WS PF 1
- Crit PF 1
- Ground
- Bank Sta

Legend

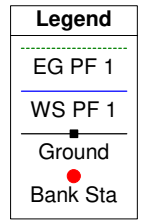
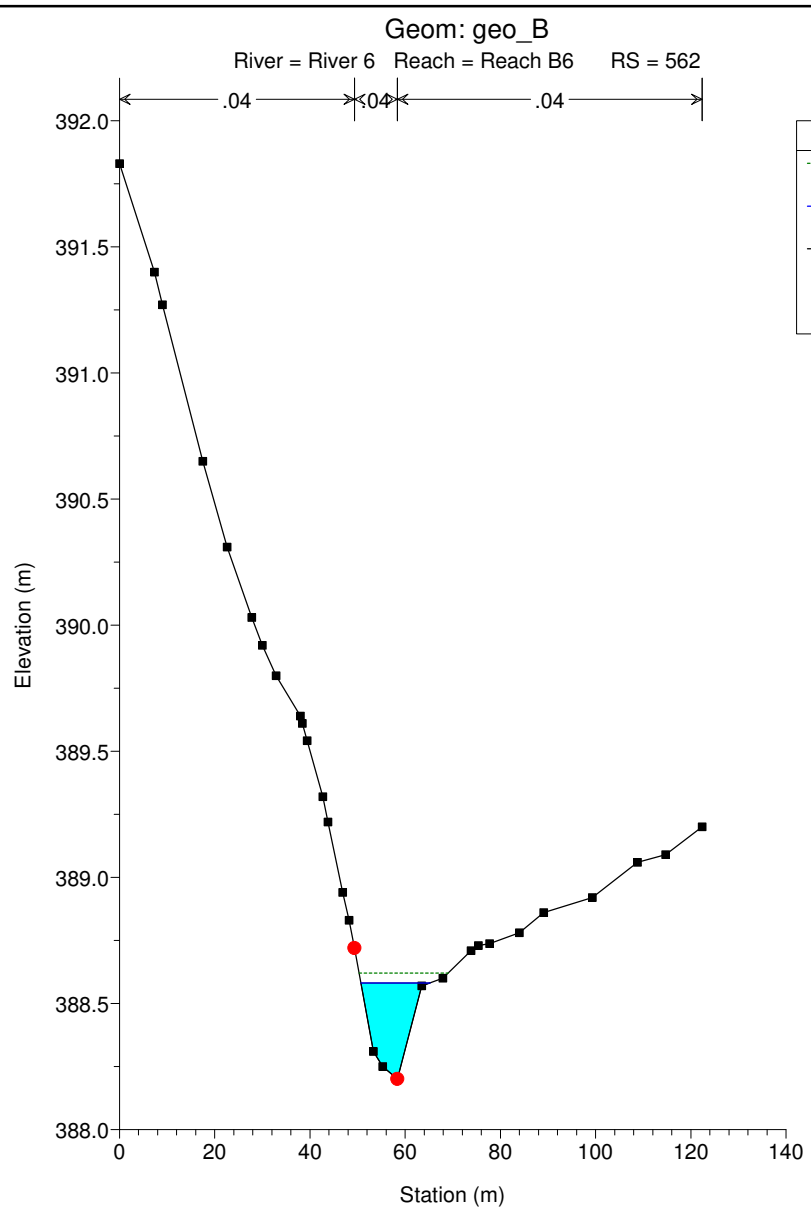
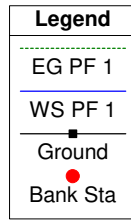
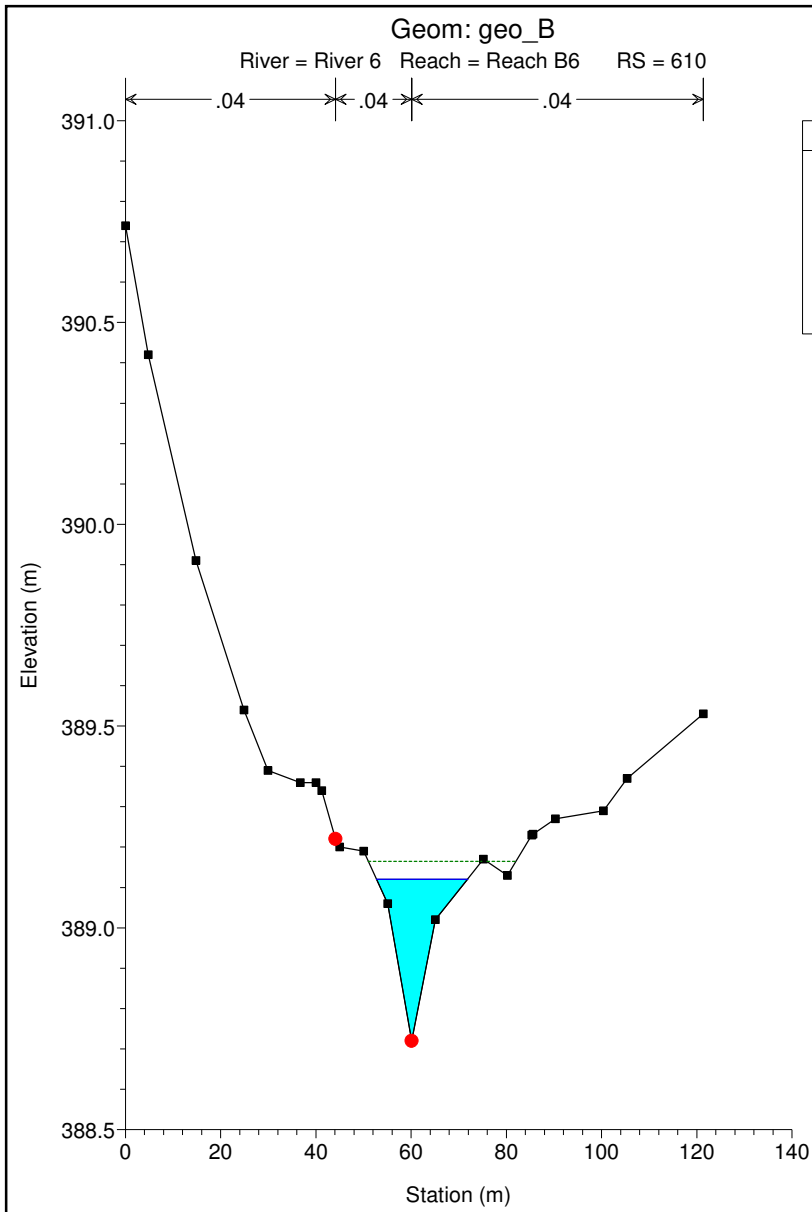
- EG PF 1
- WS PF 1
- Crit PF 1
- Ground
- Bank Sta

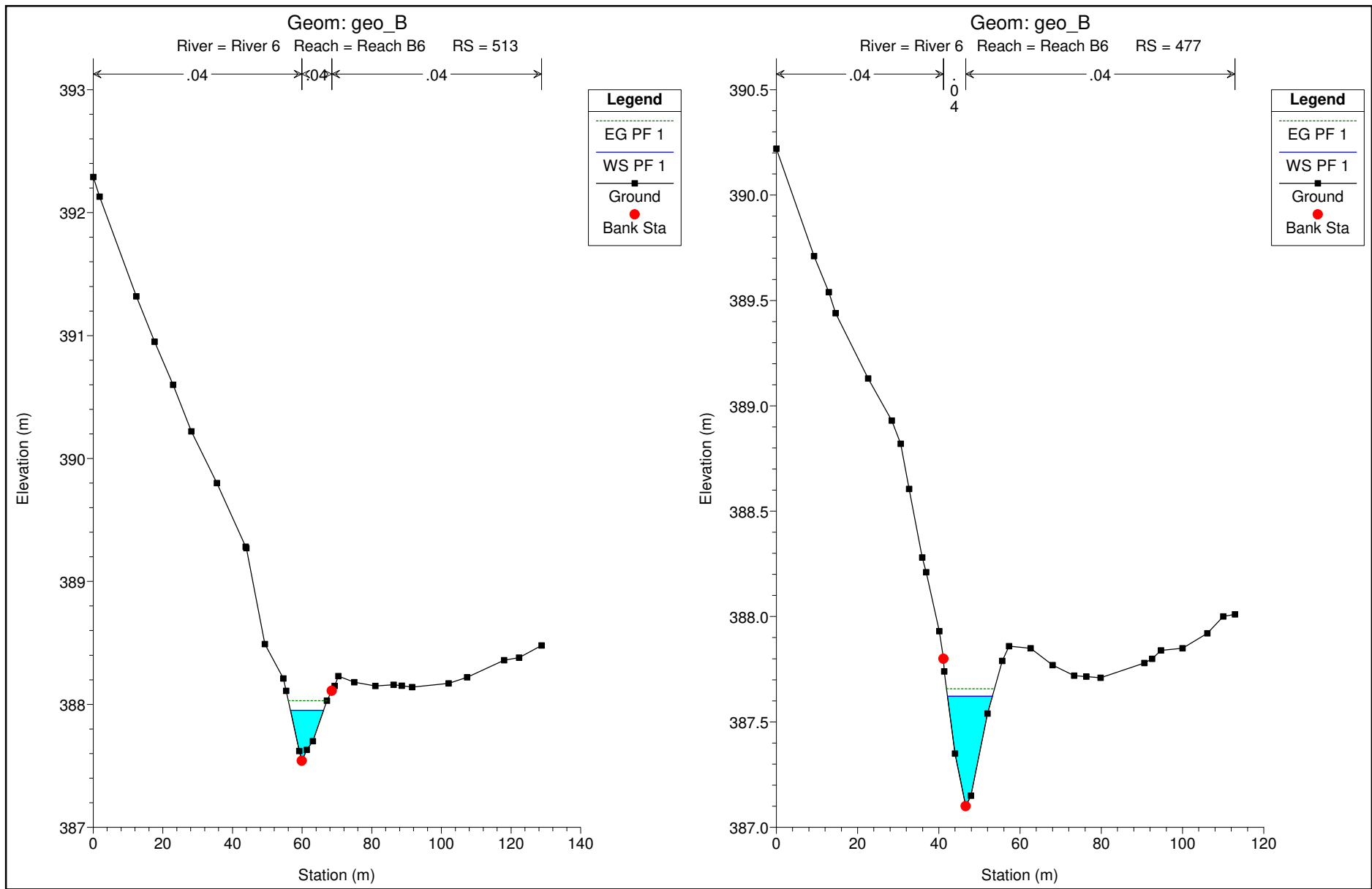
Elevation (m)

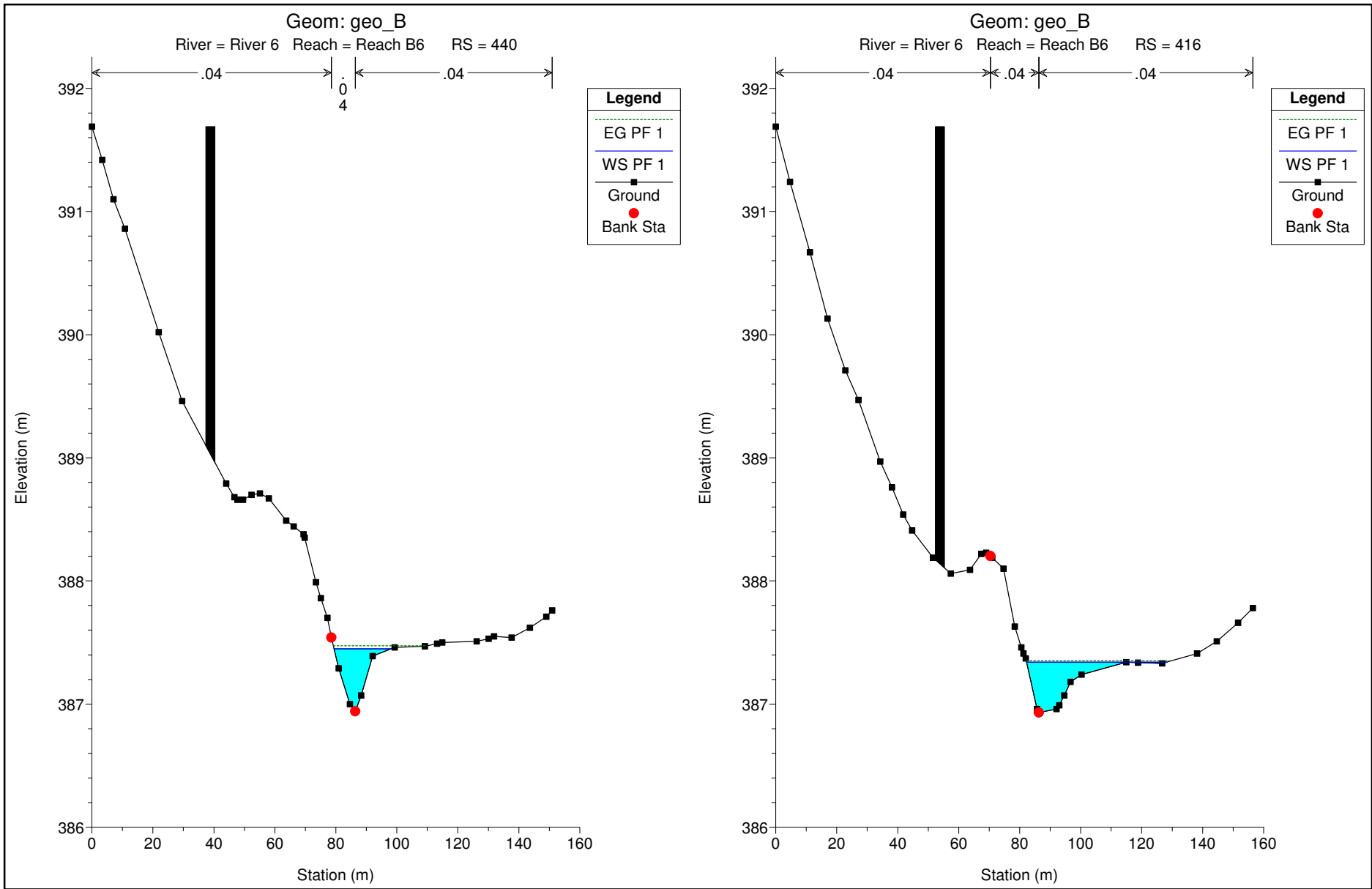
Elevation (m)

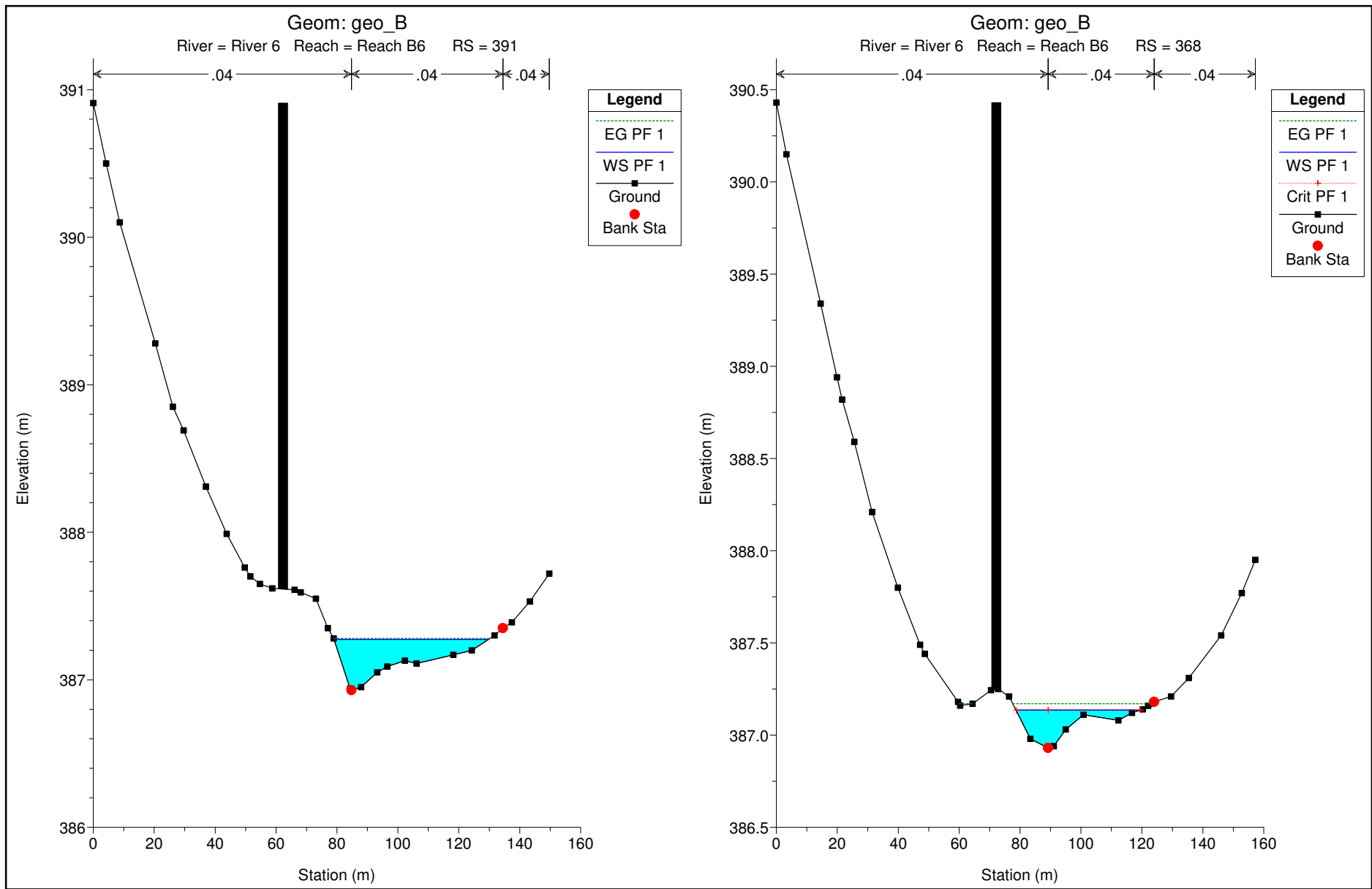
Station (m)

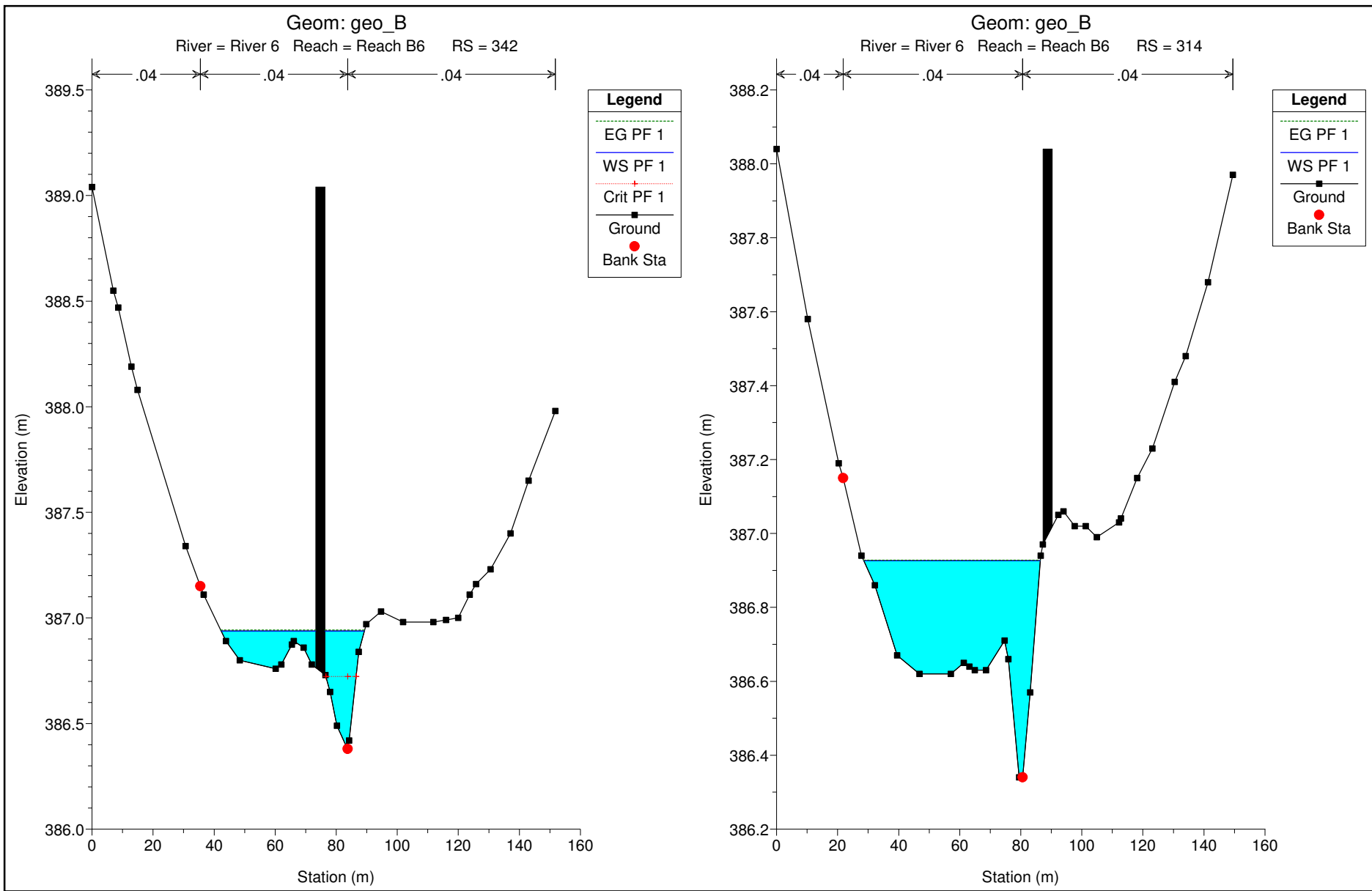
Station (m)

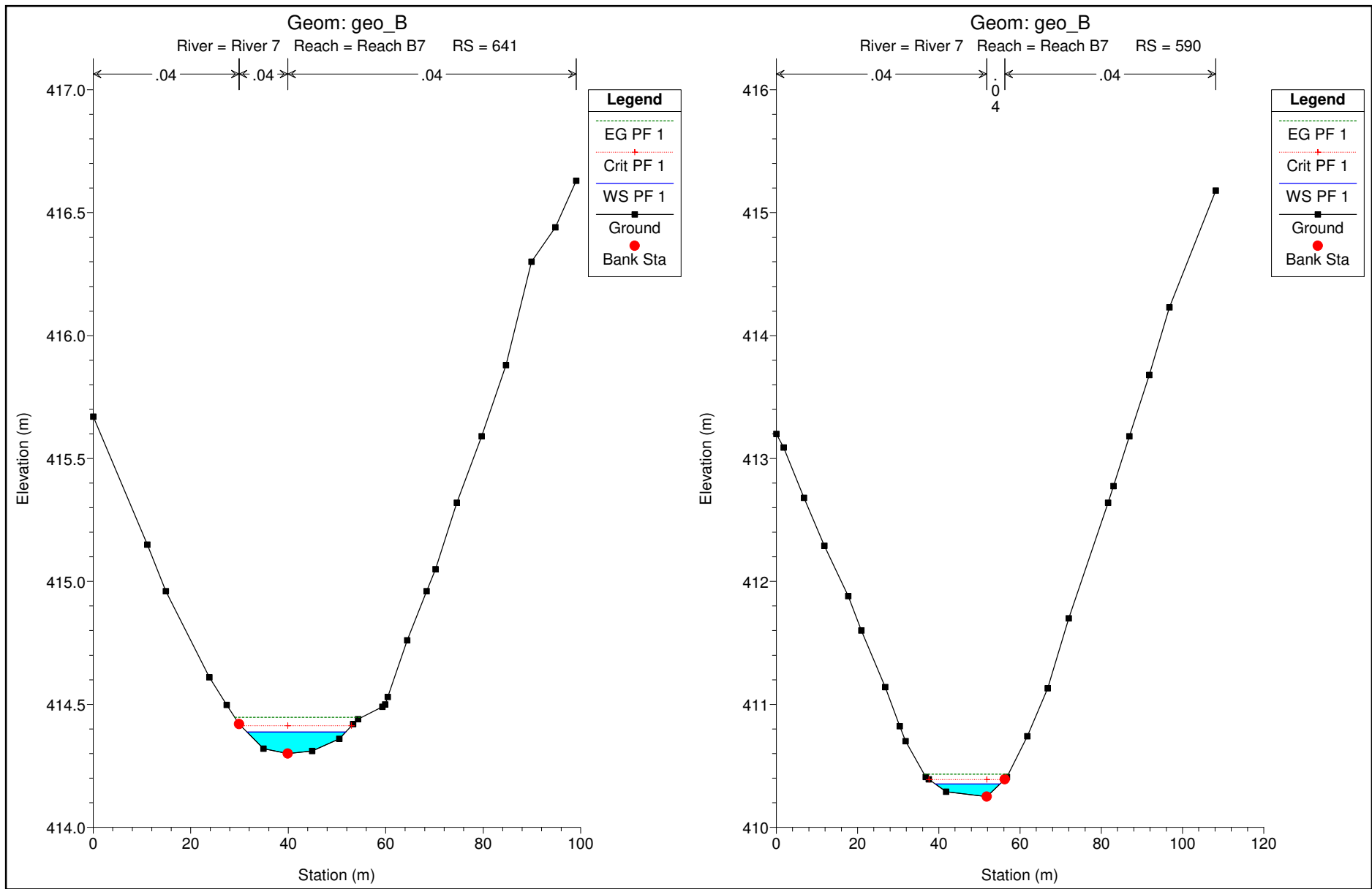


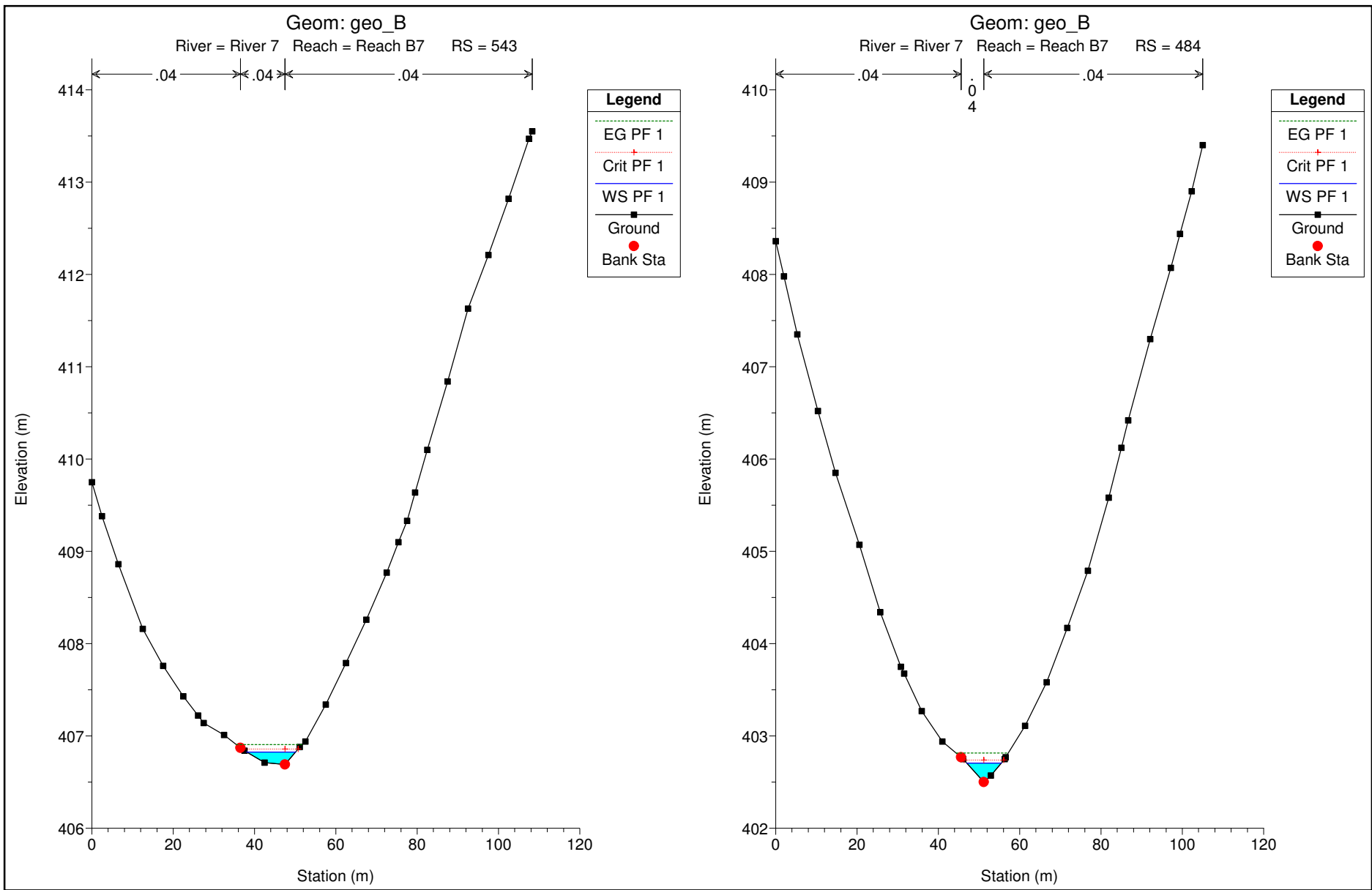


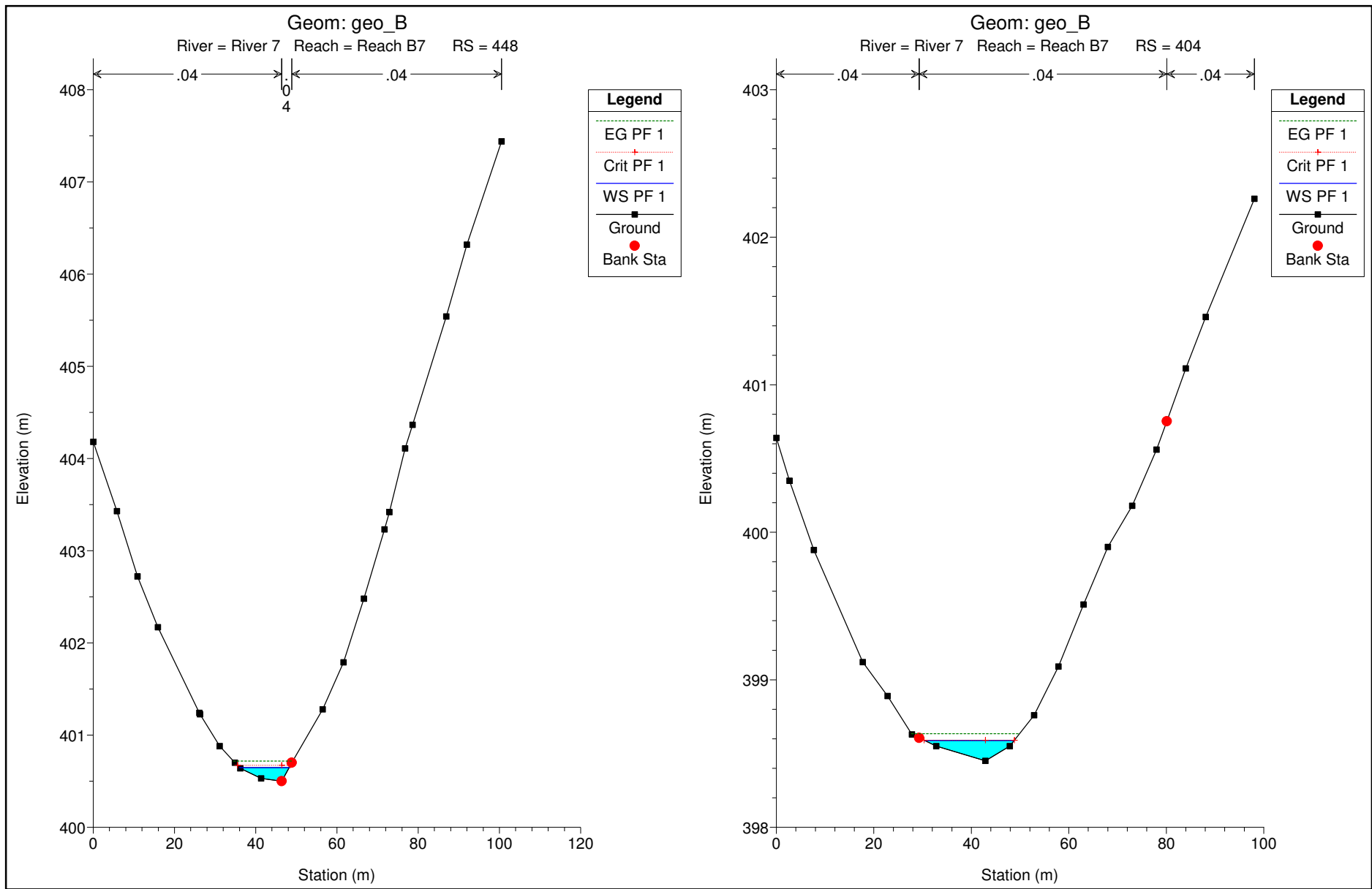


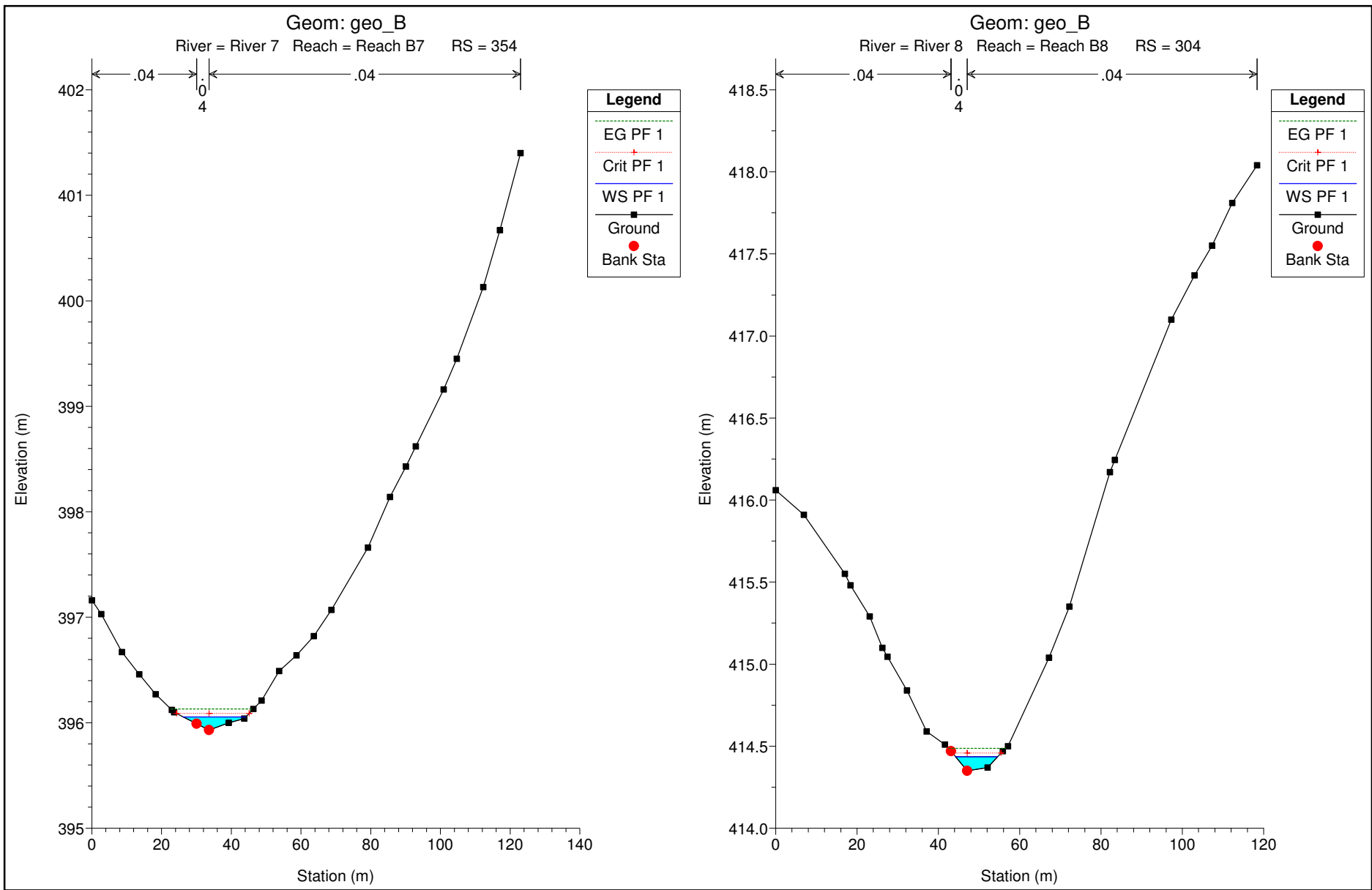


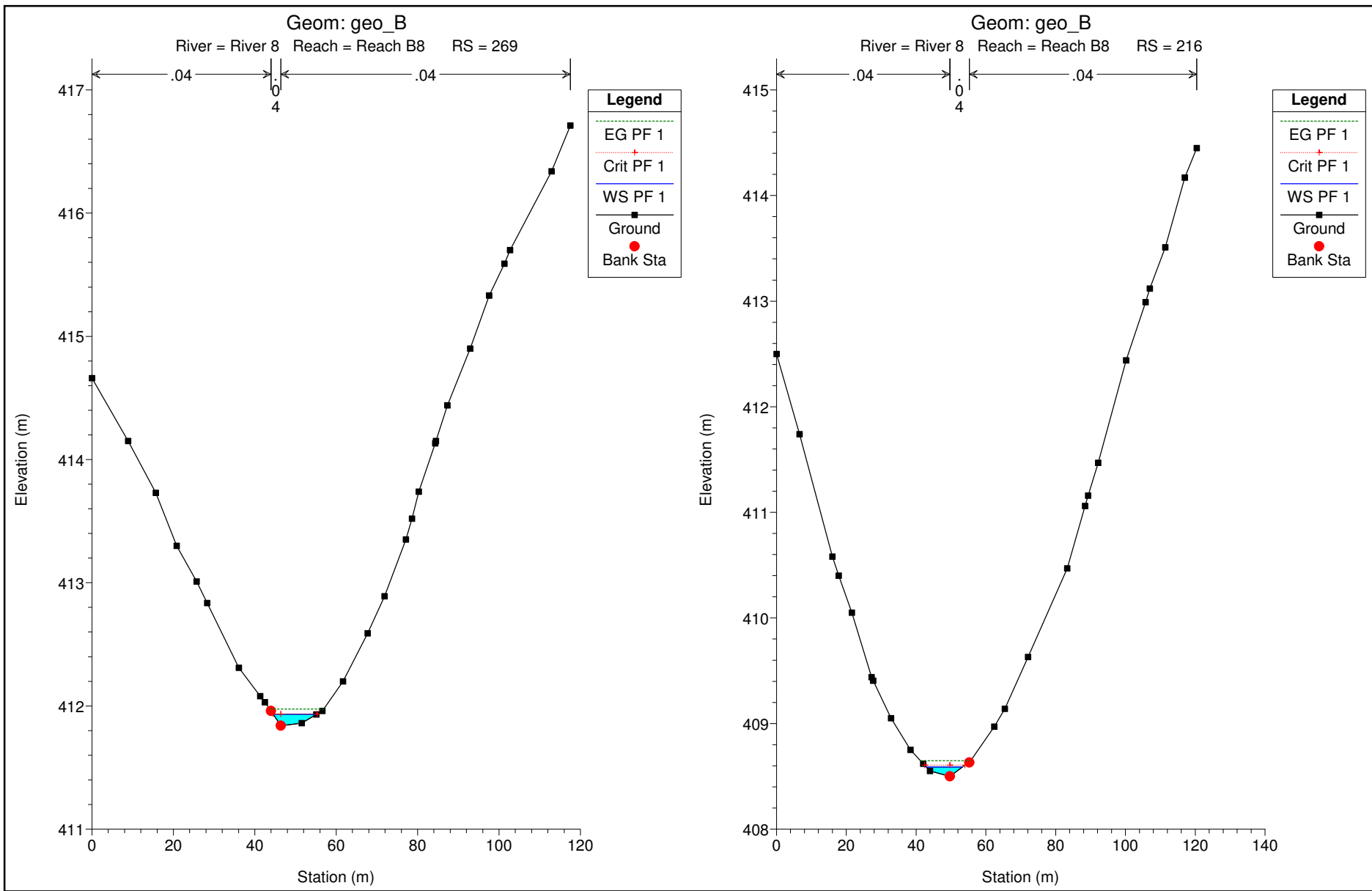


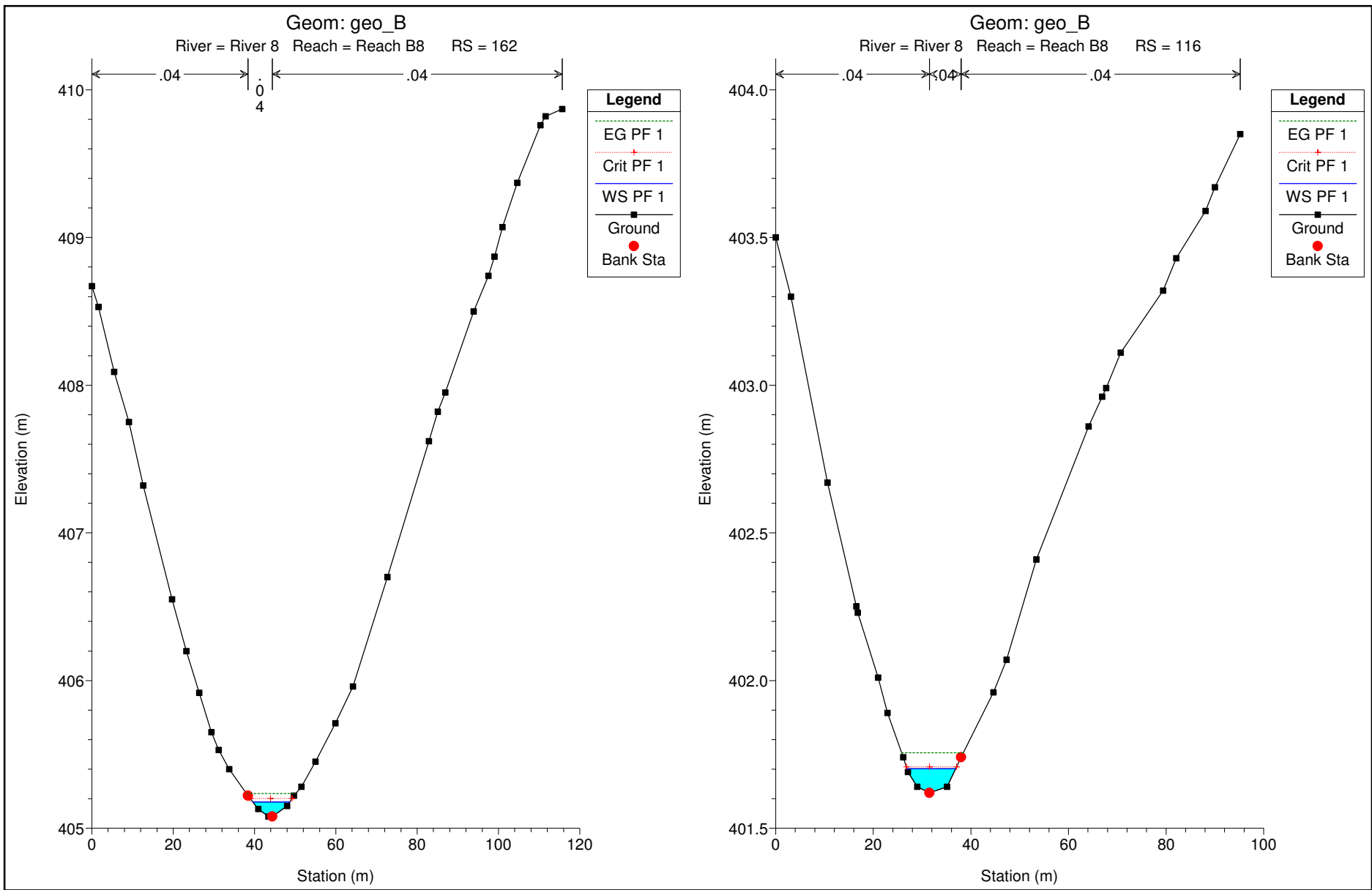


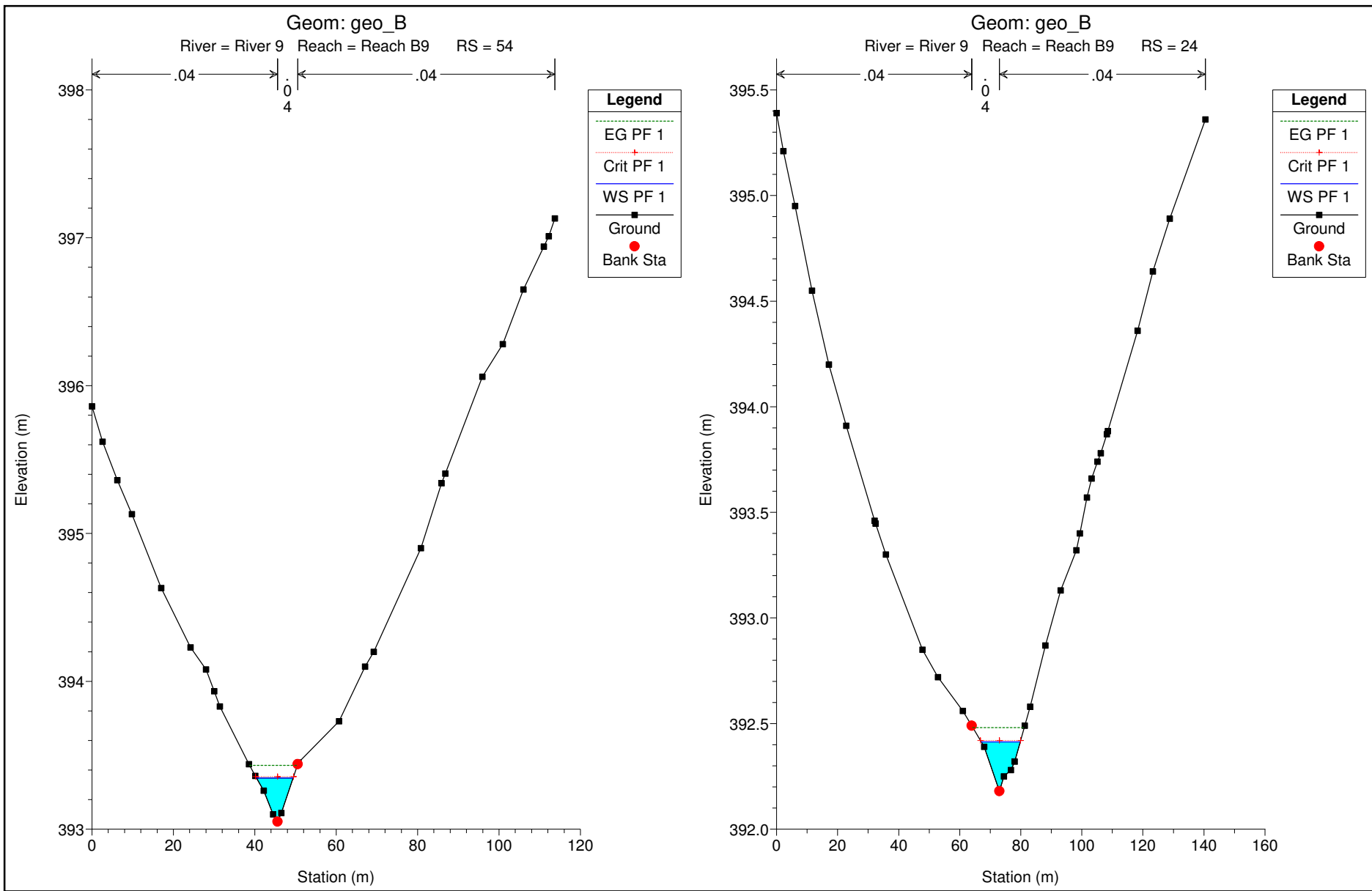


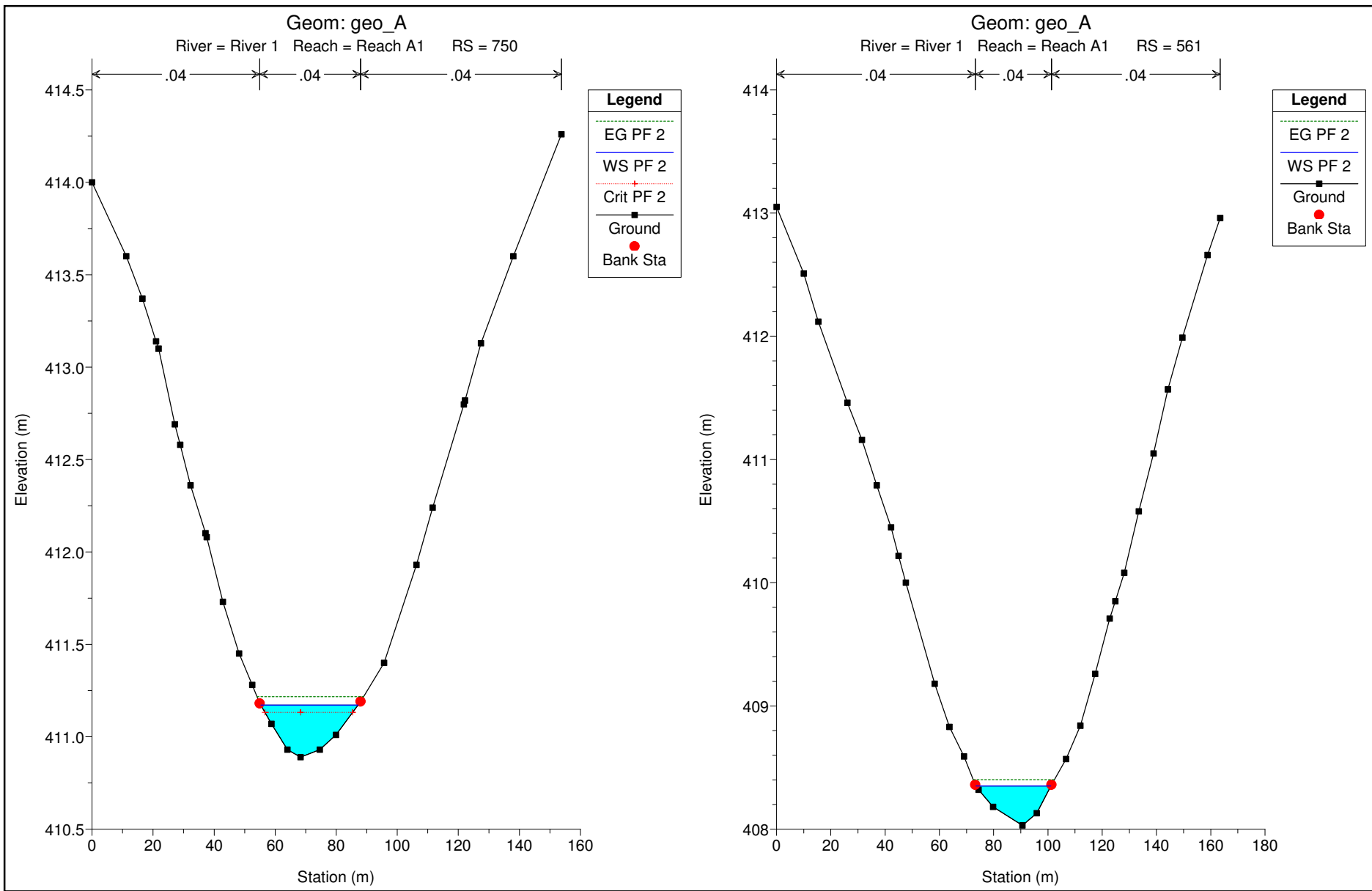


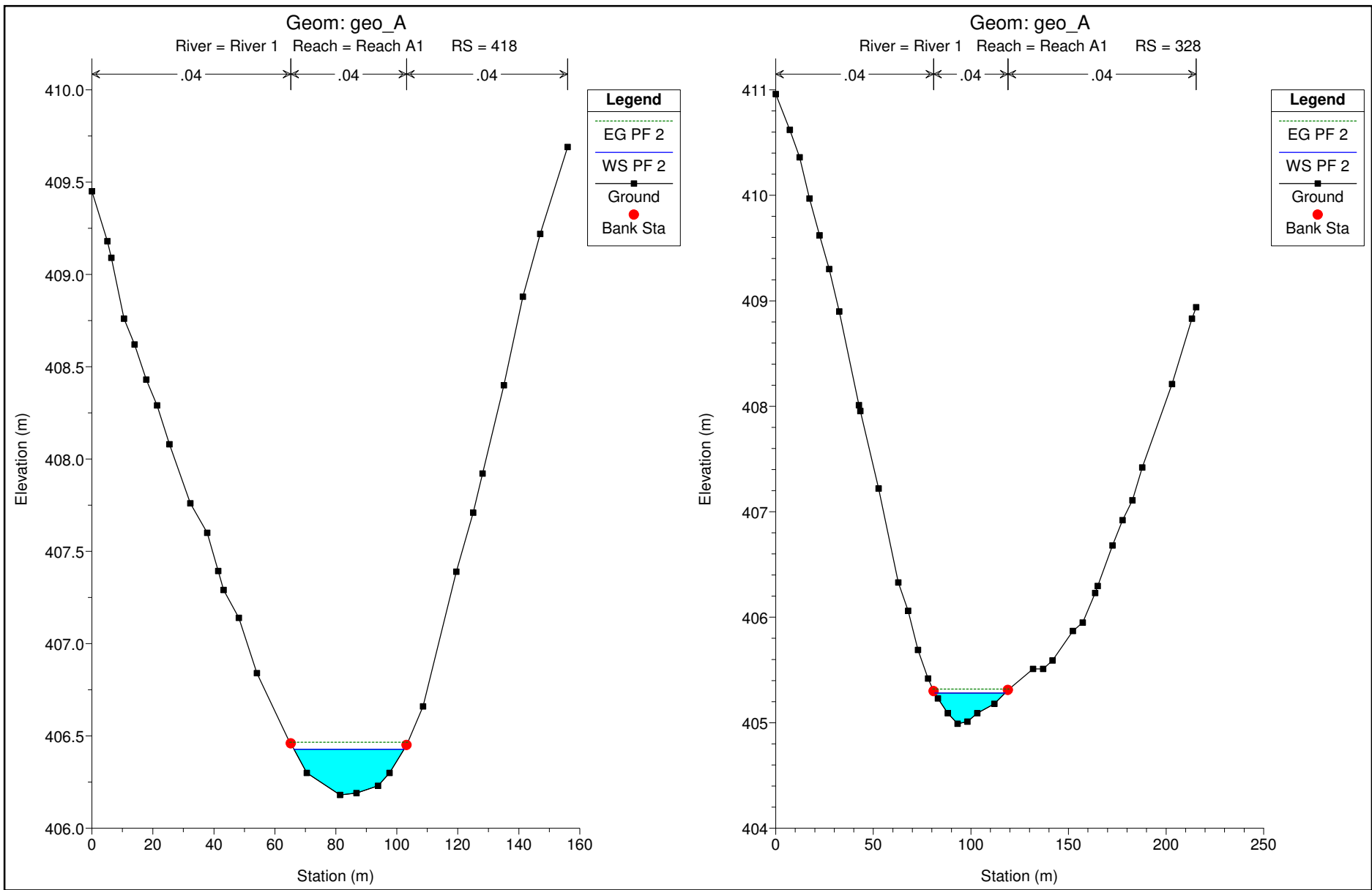


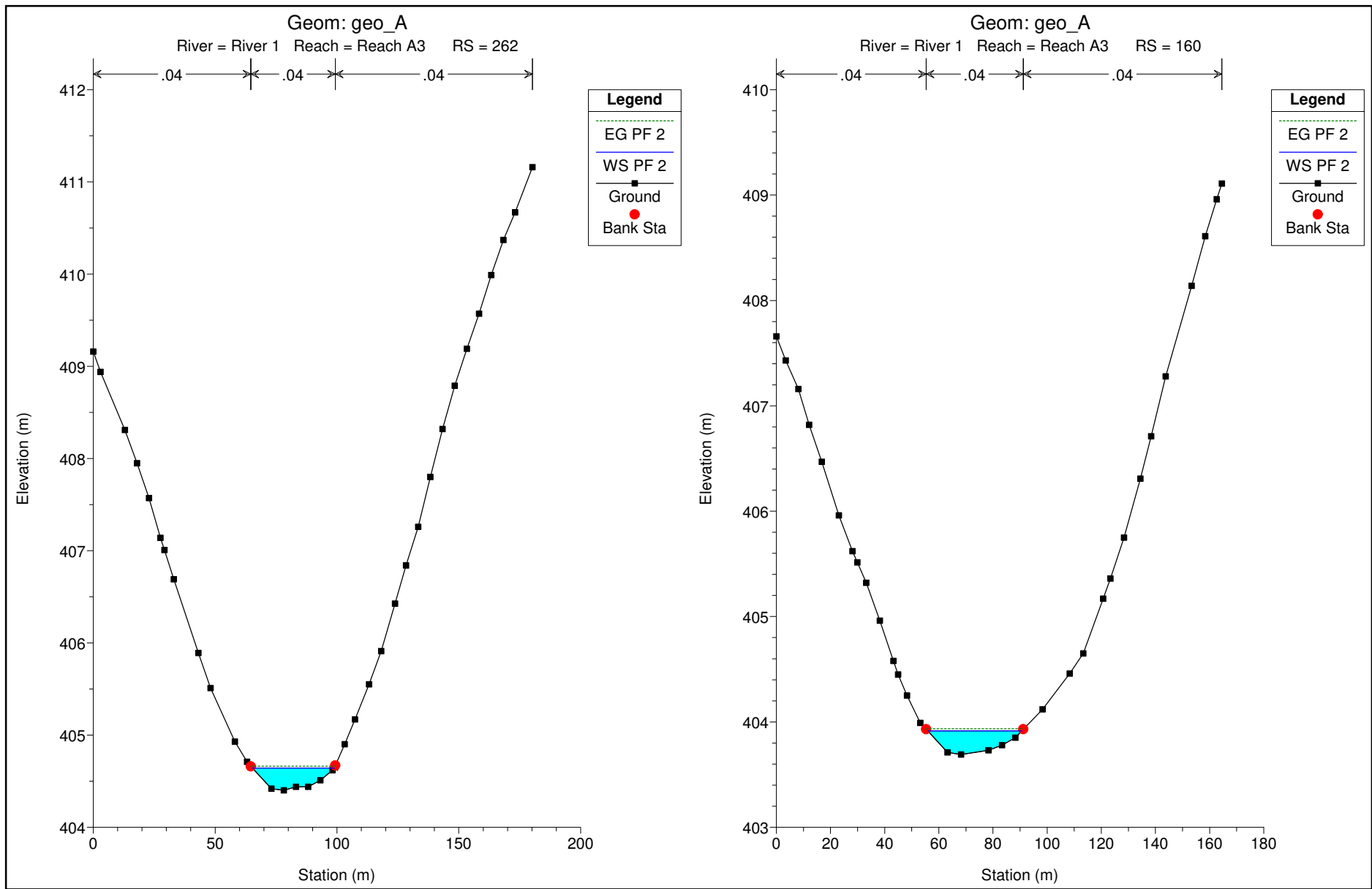


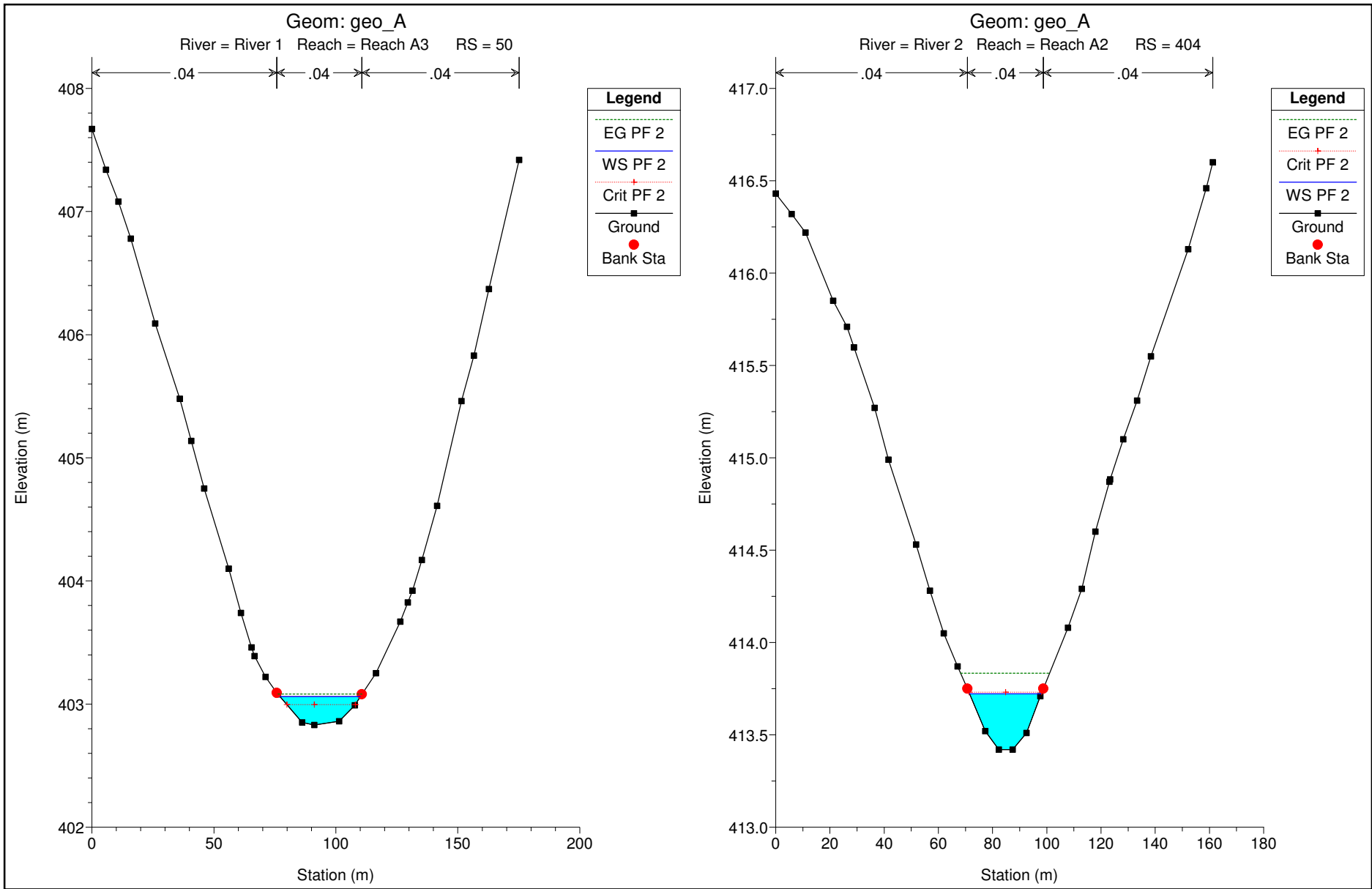


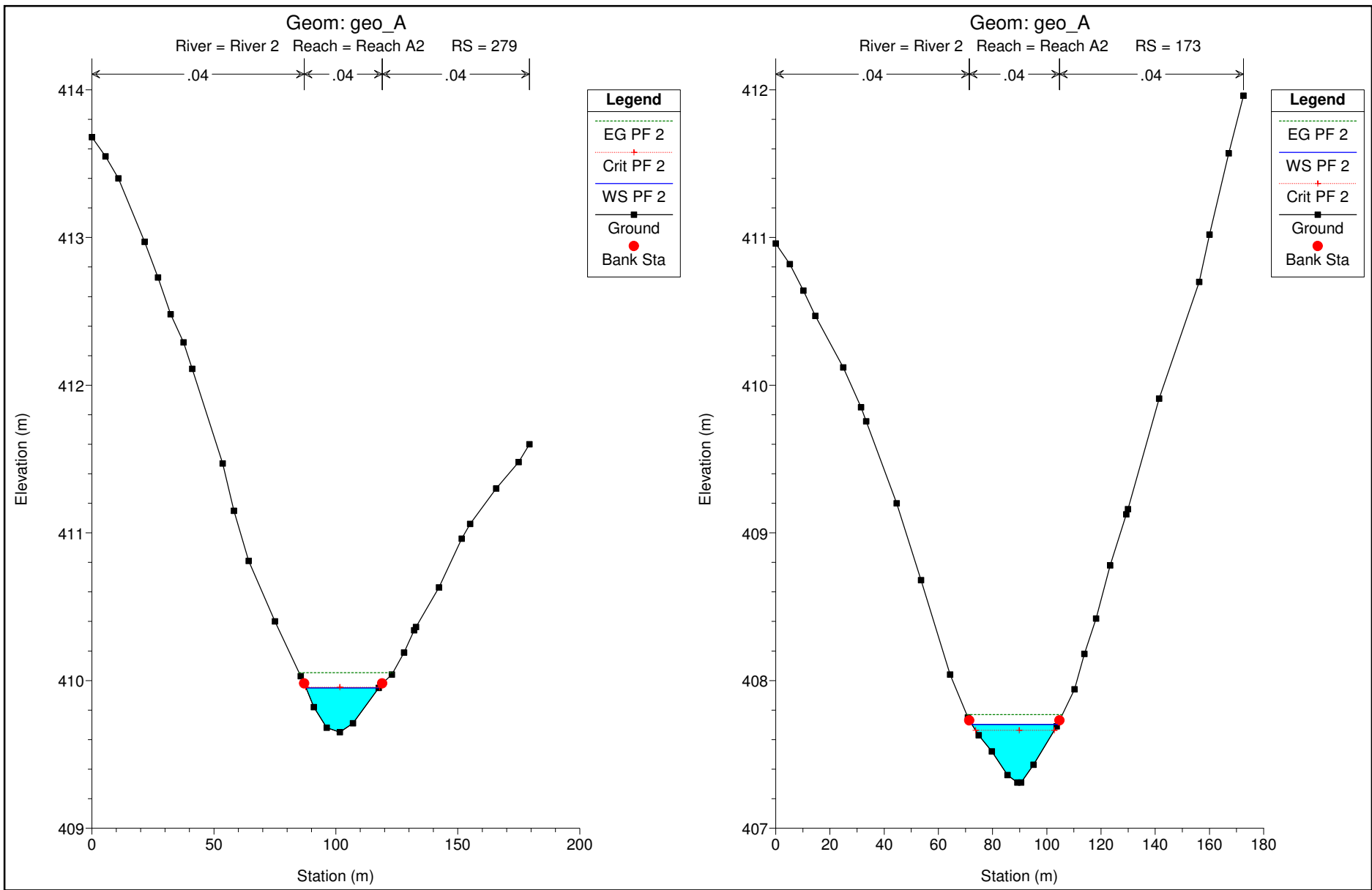


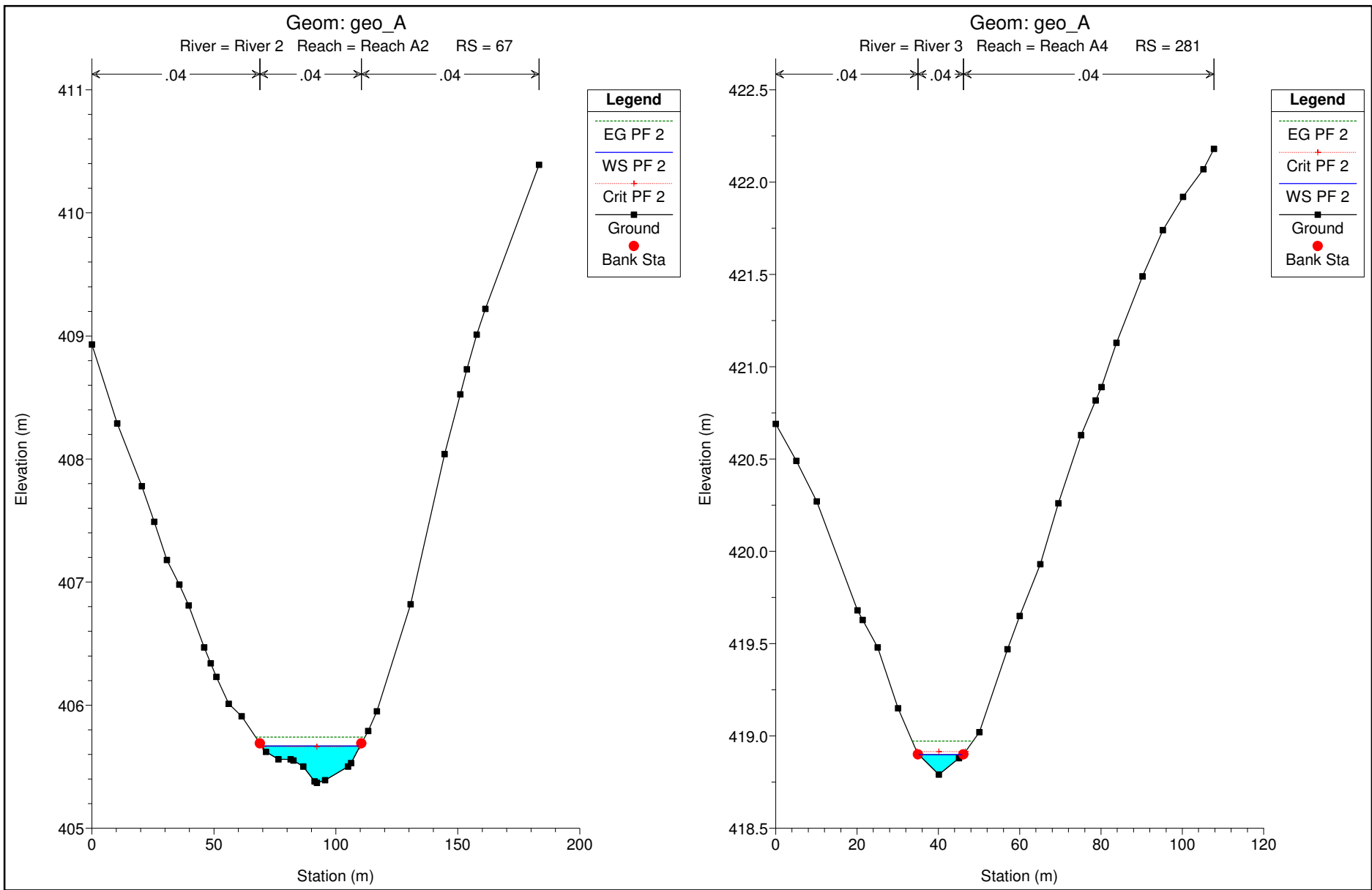


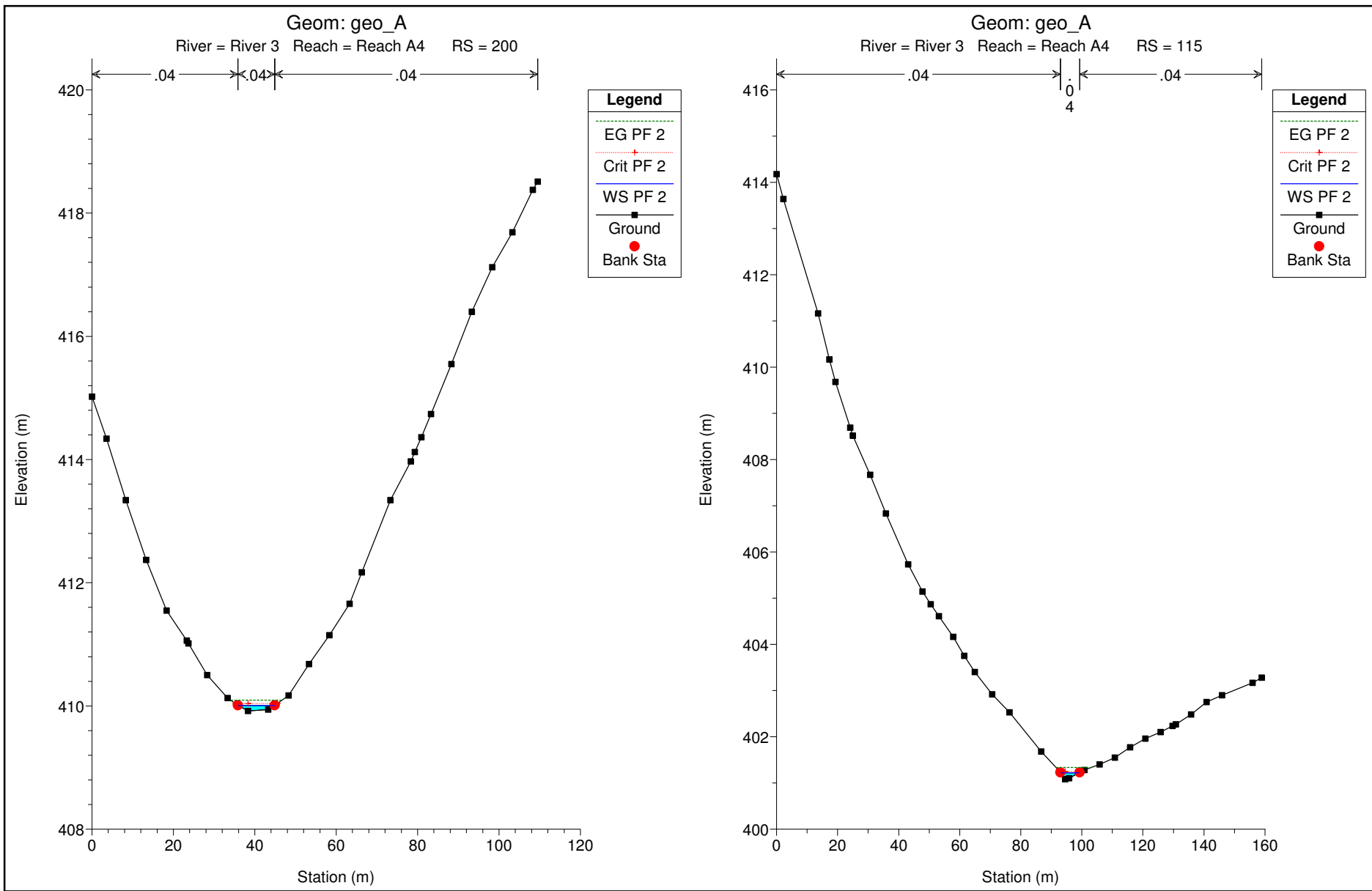


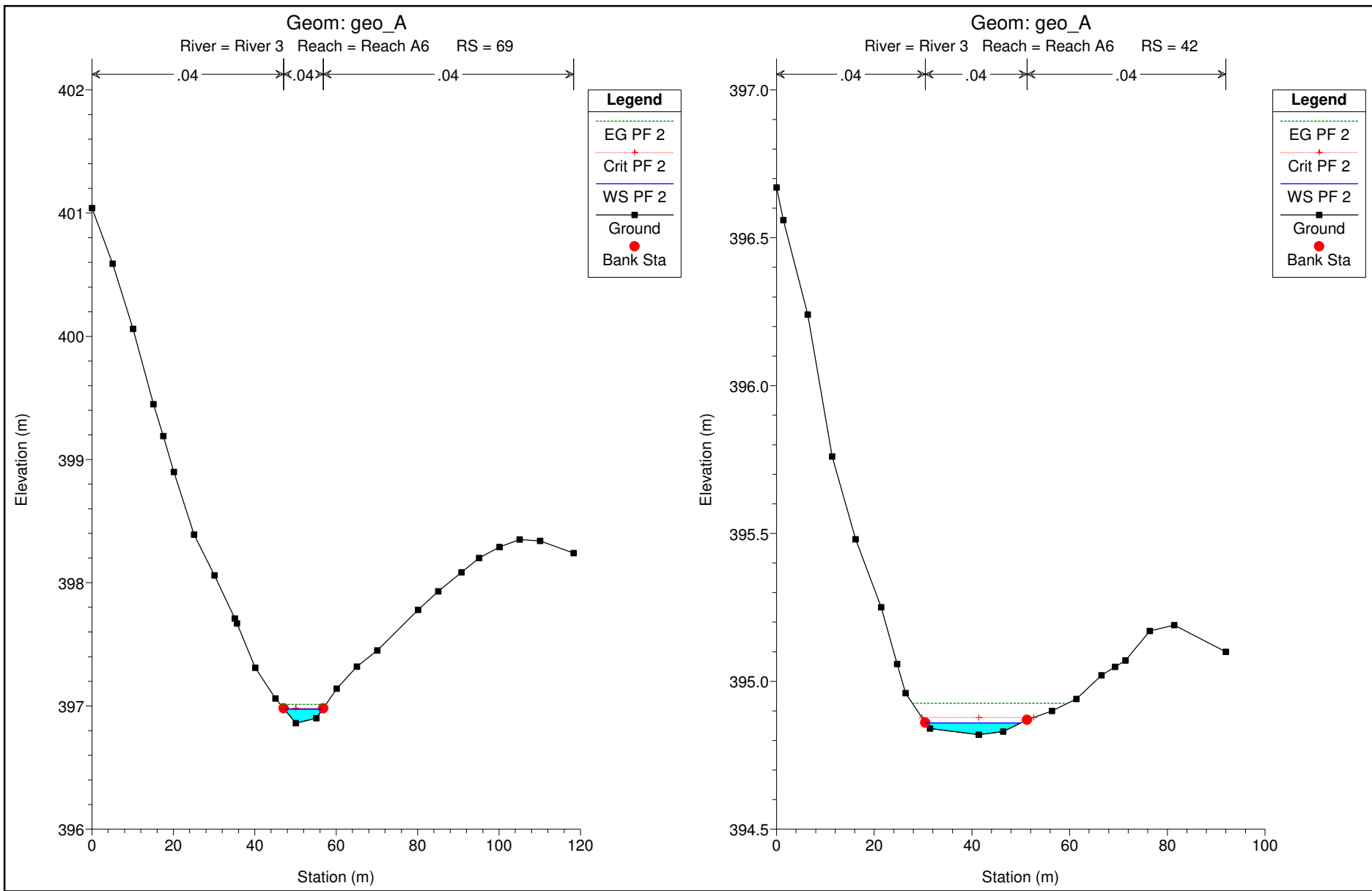


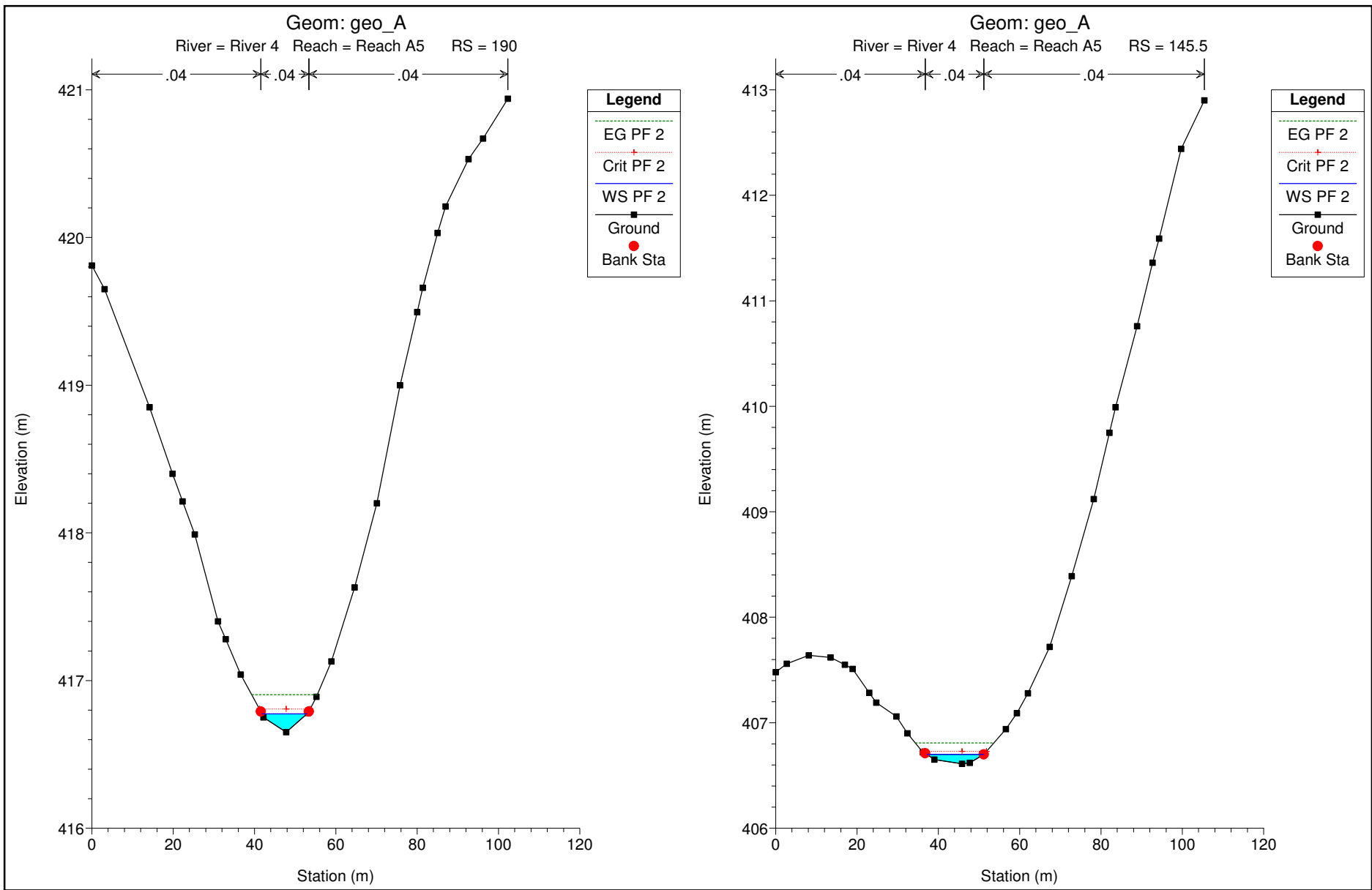






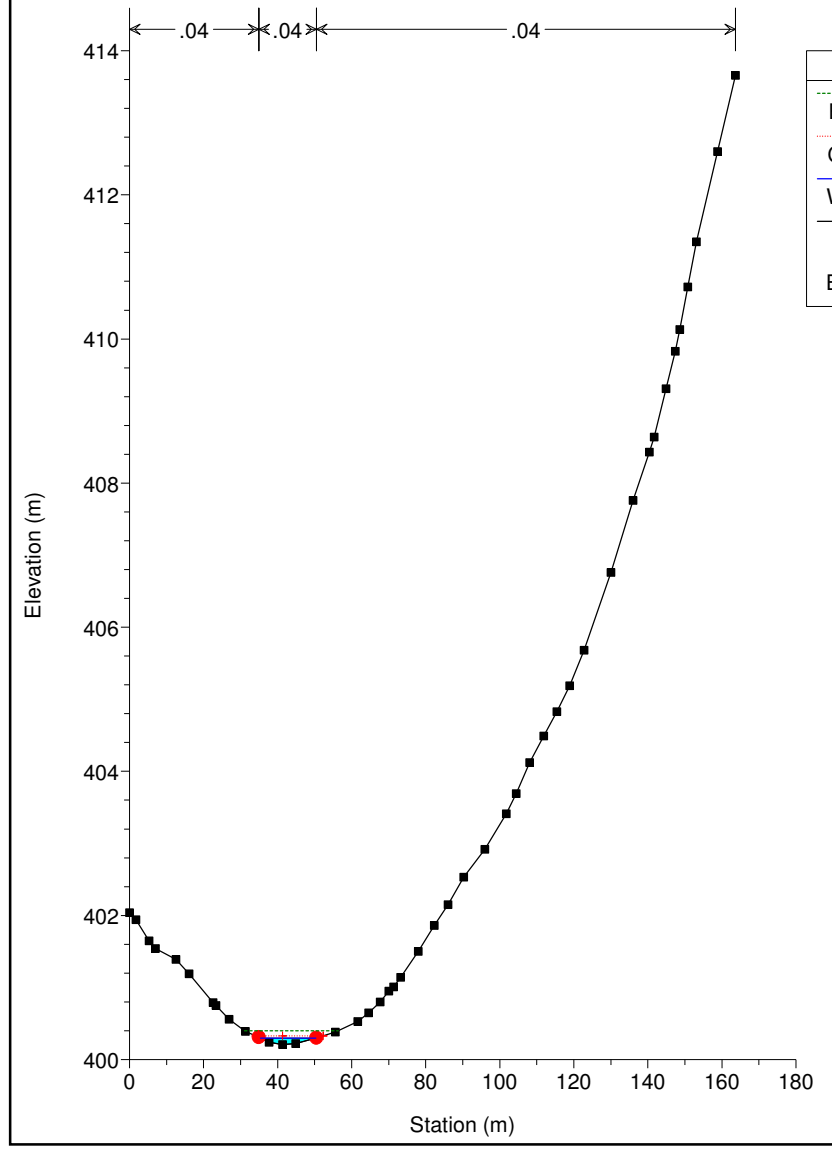






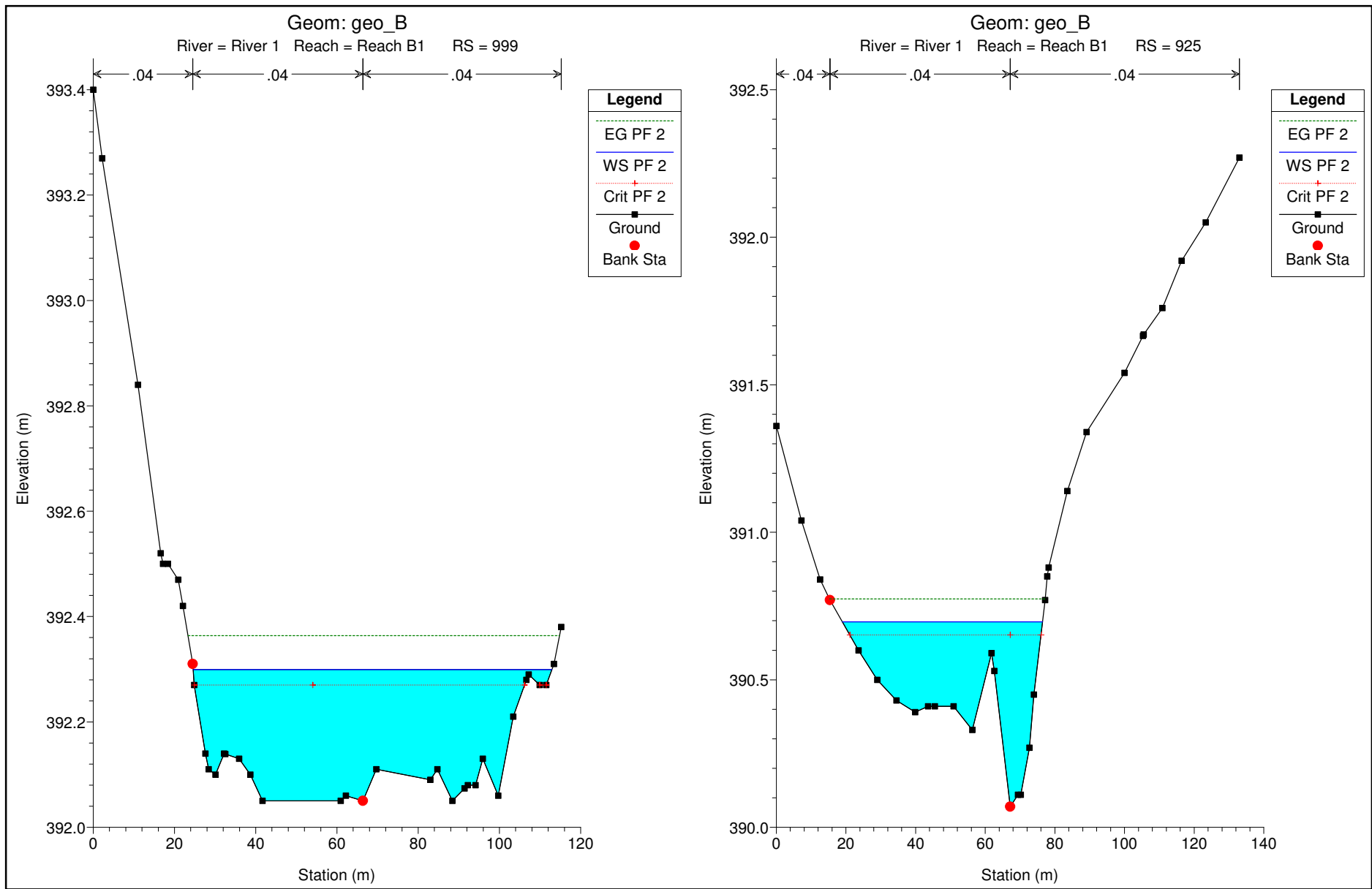
Geom: geo_A

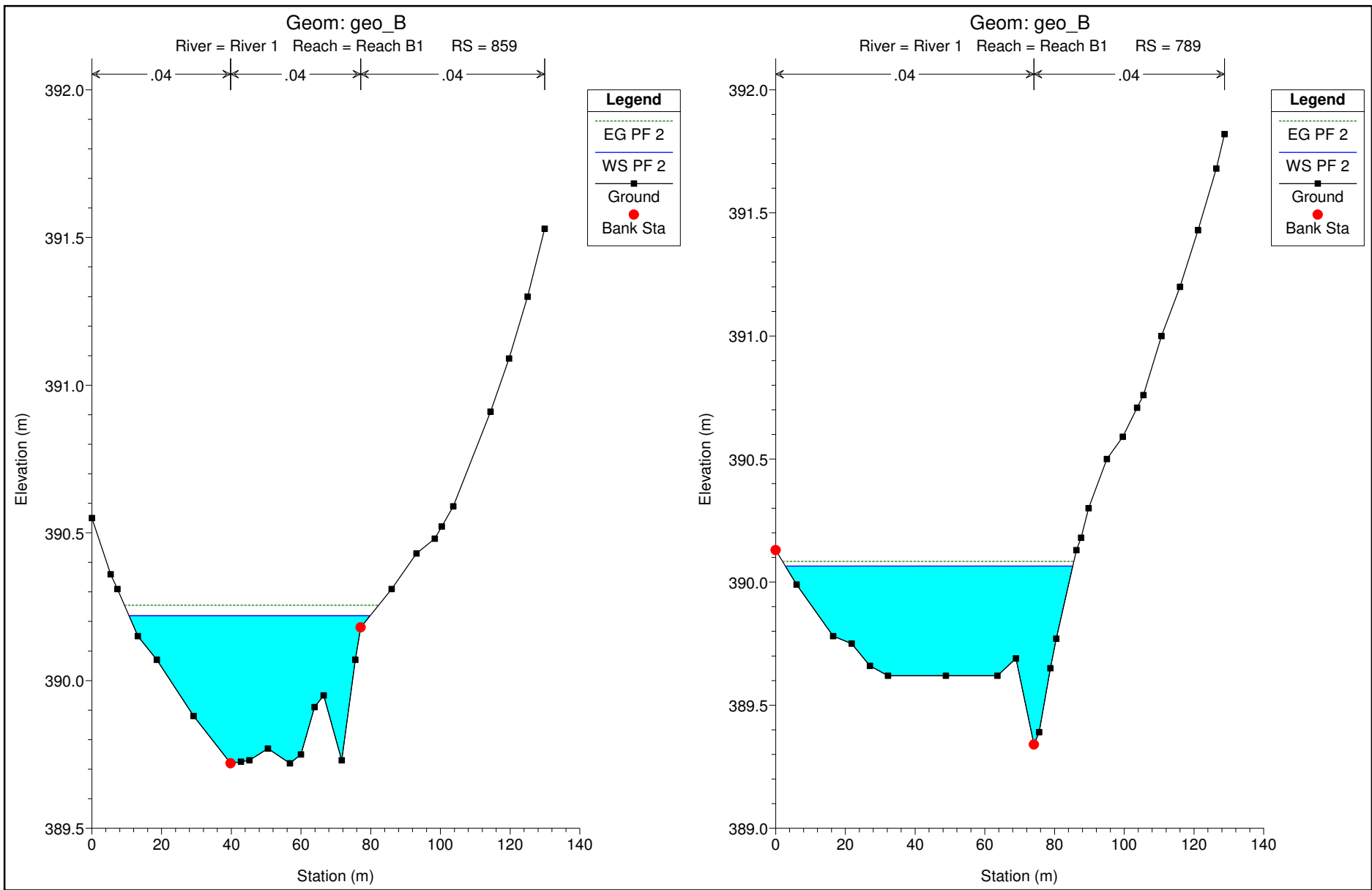
River = River 4 Reach = Reach A5 RS = 106

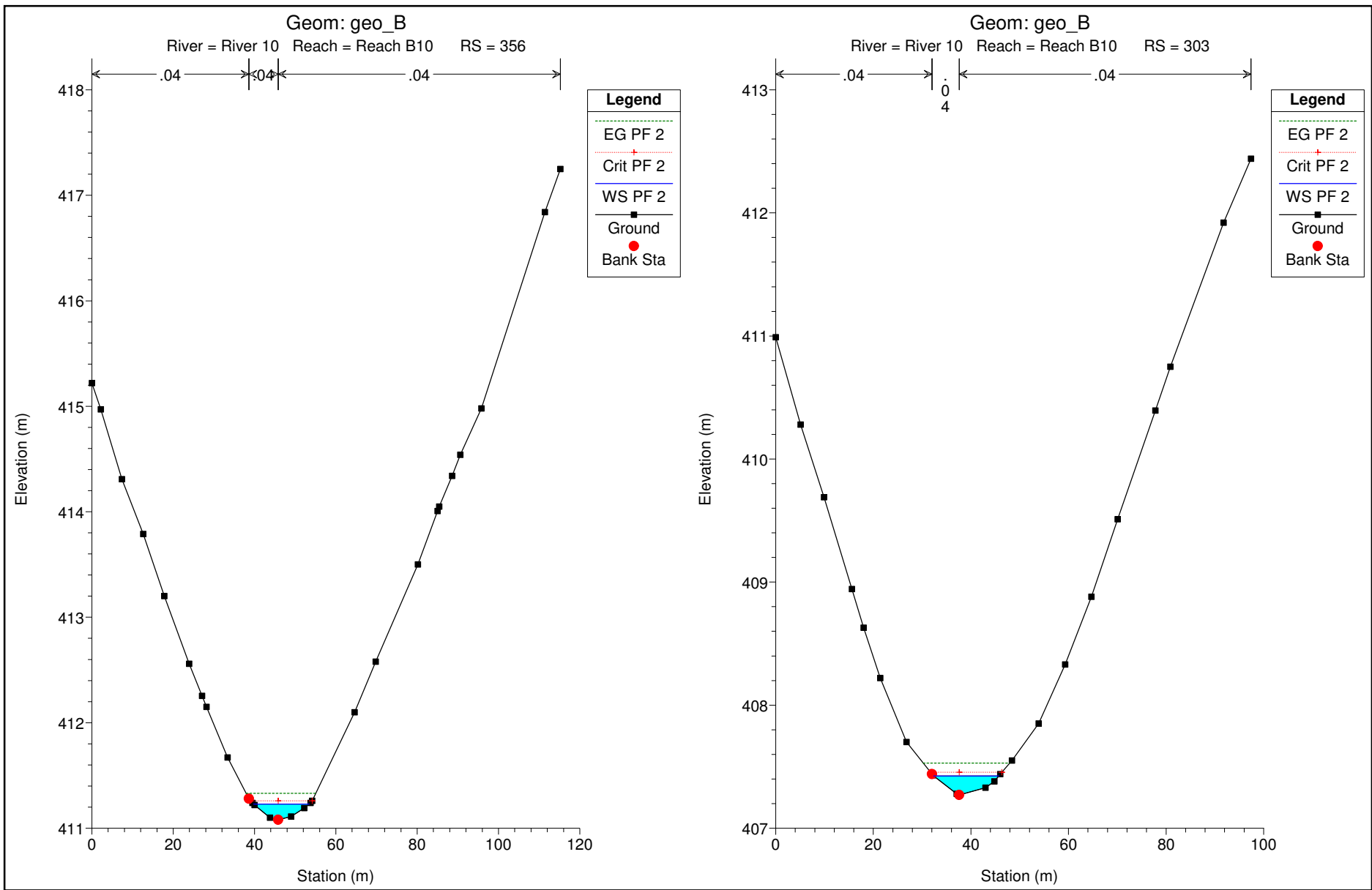


Legend

- EG PF 2
- Crit PF 2
- WS PF 2
- Ground
- Bank Sta







← .04 → | ← .04 → | ← .04 →

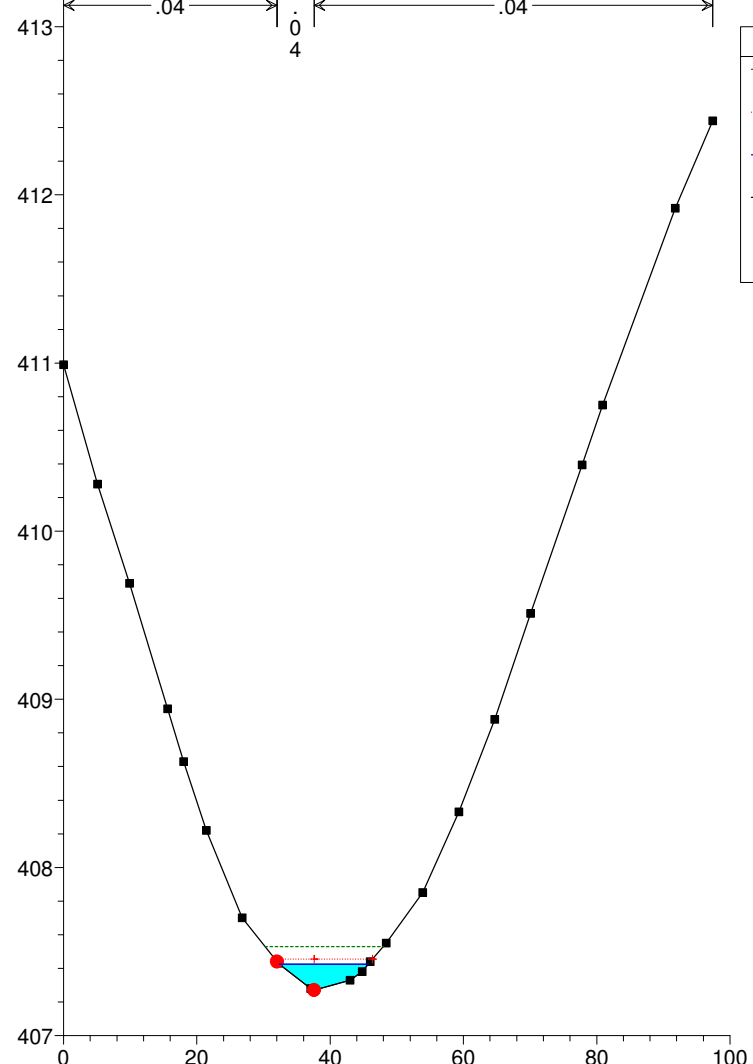
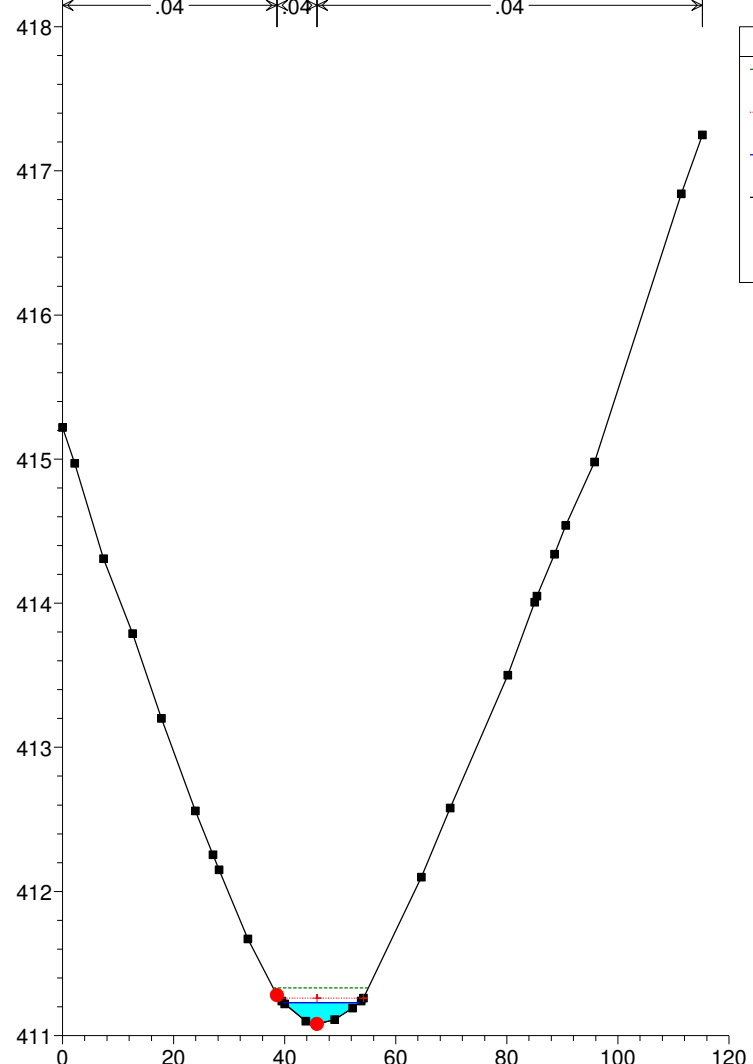
← .04 → | ← .04 →

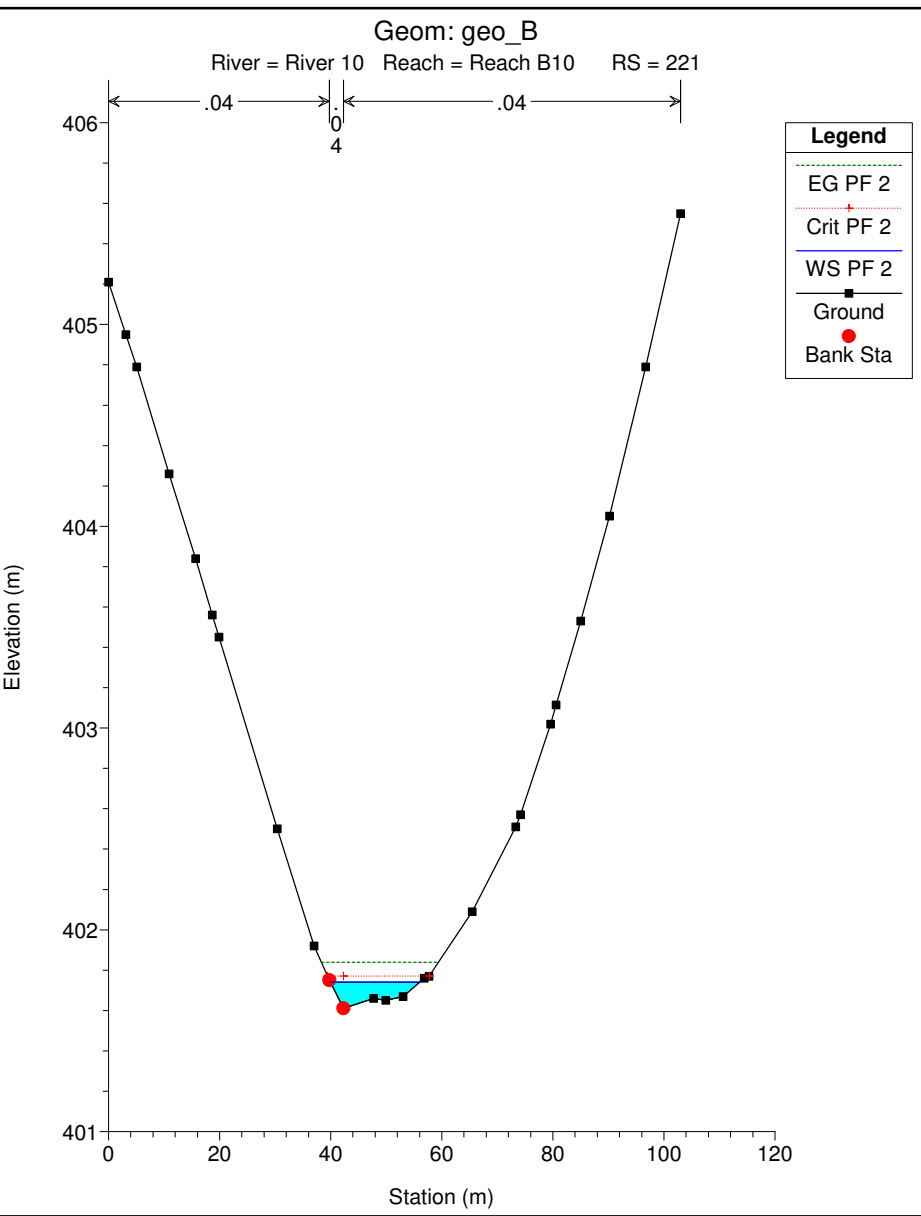
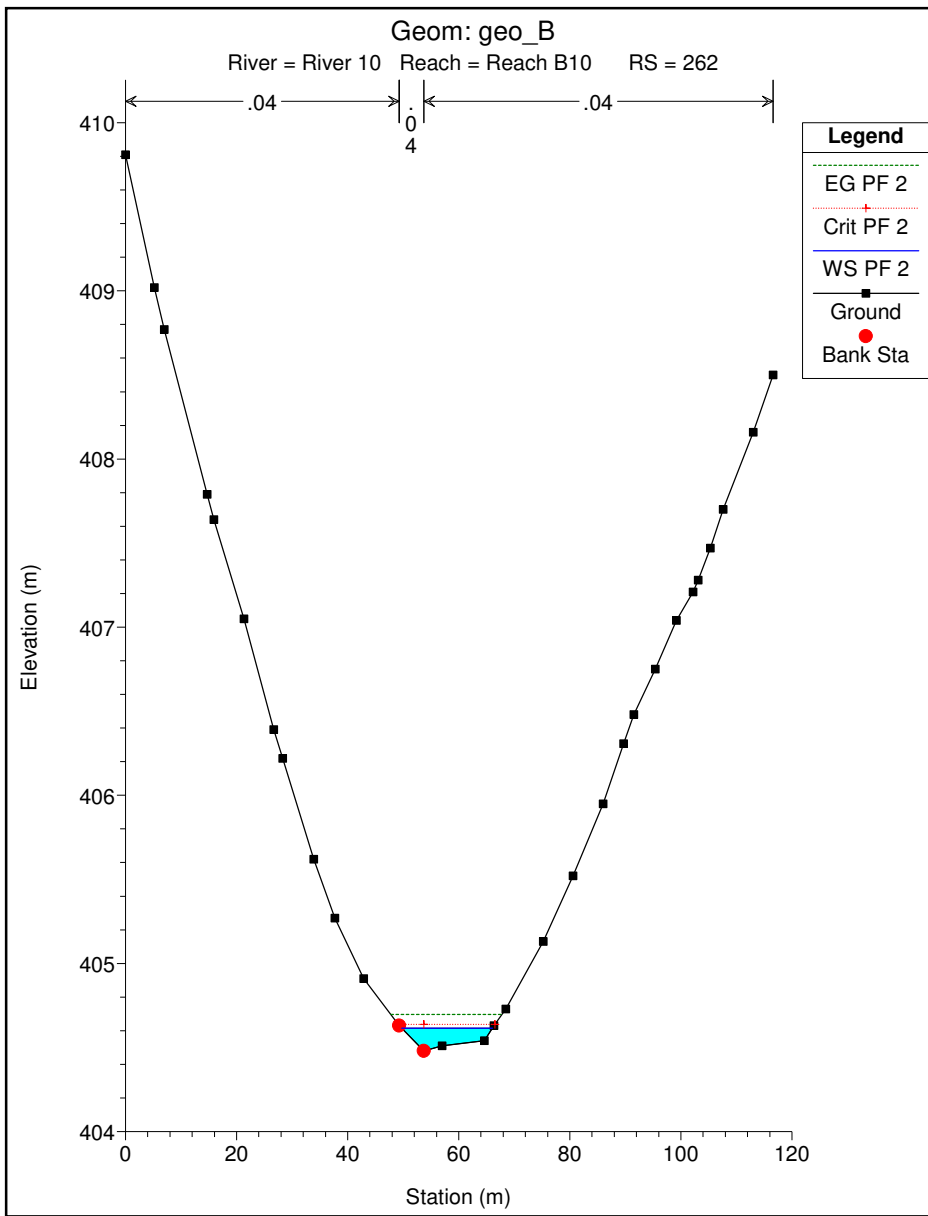
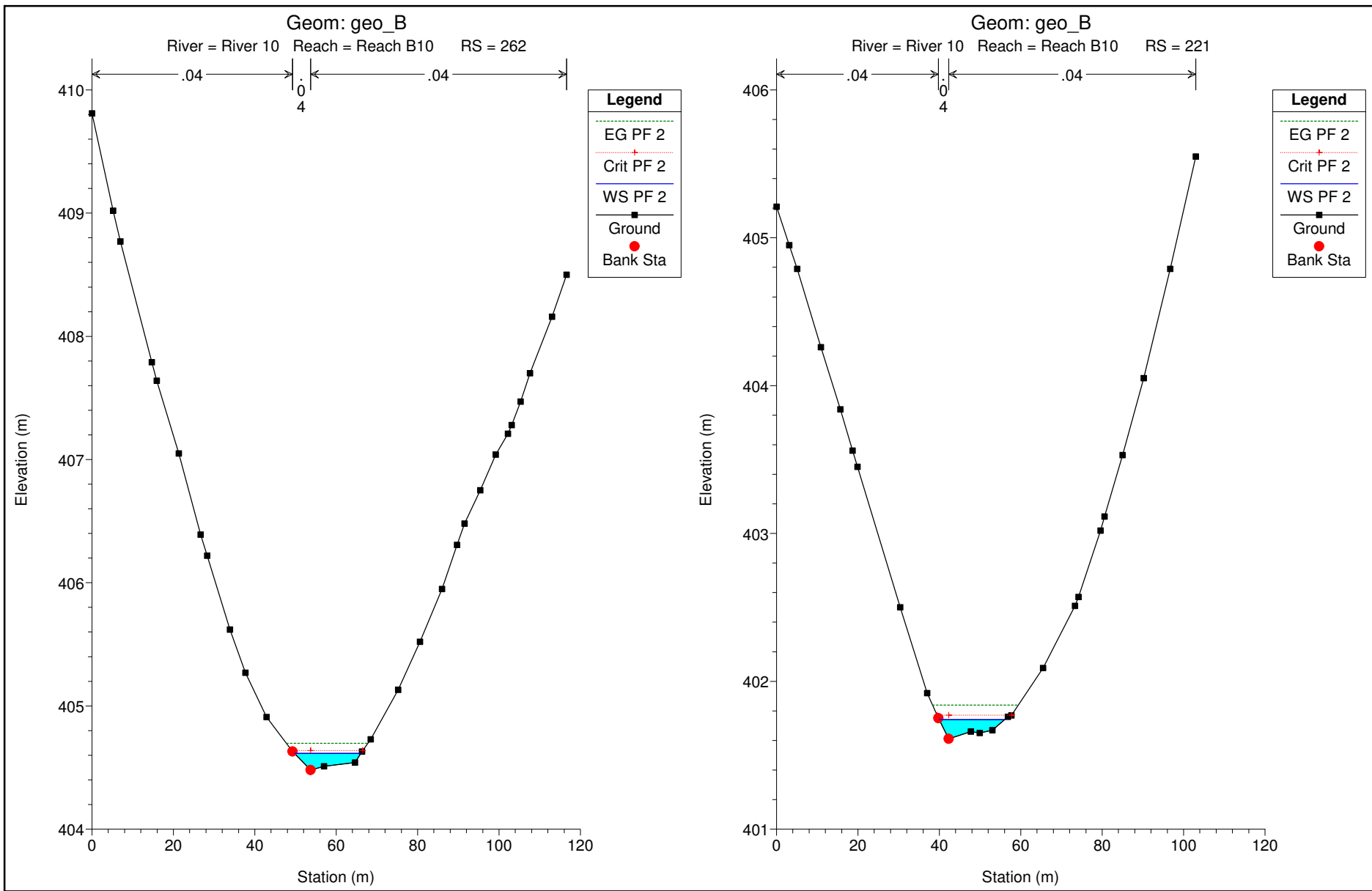
Elevation (m)

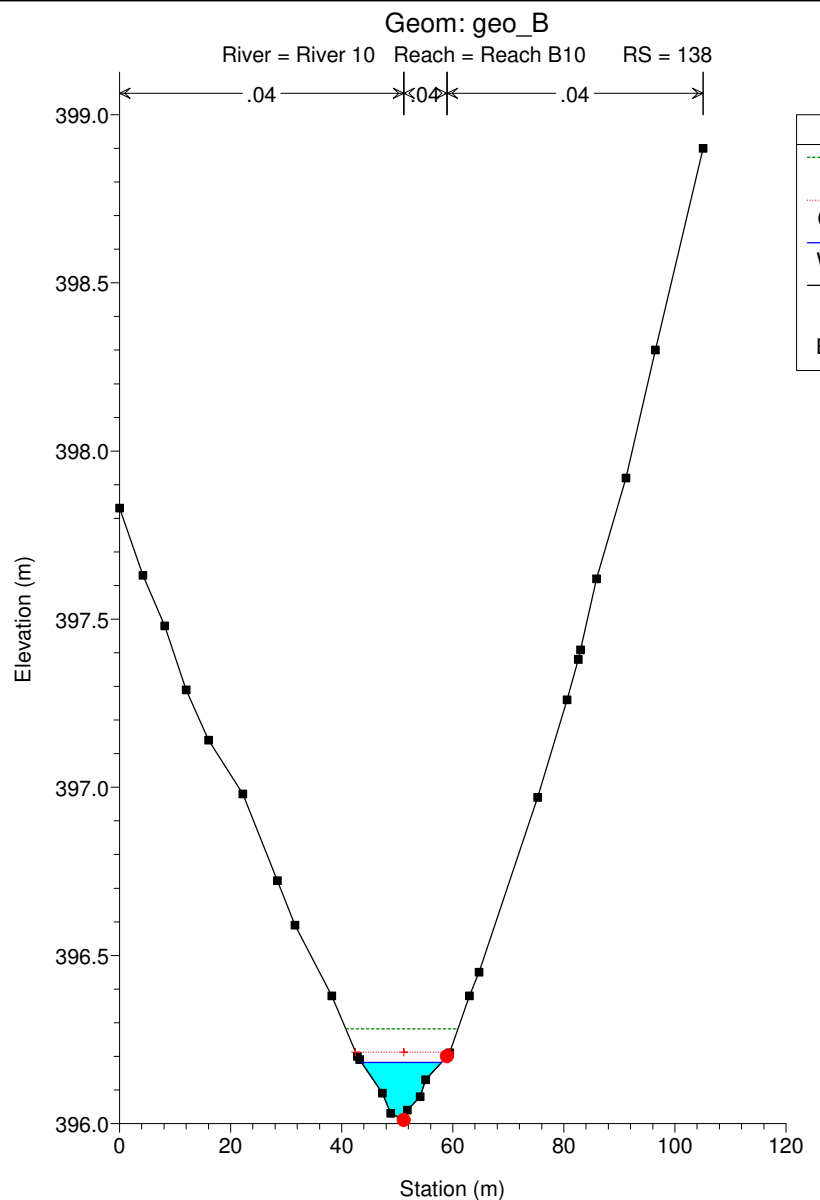
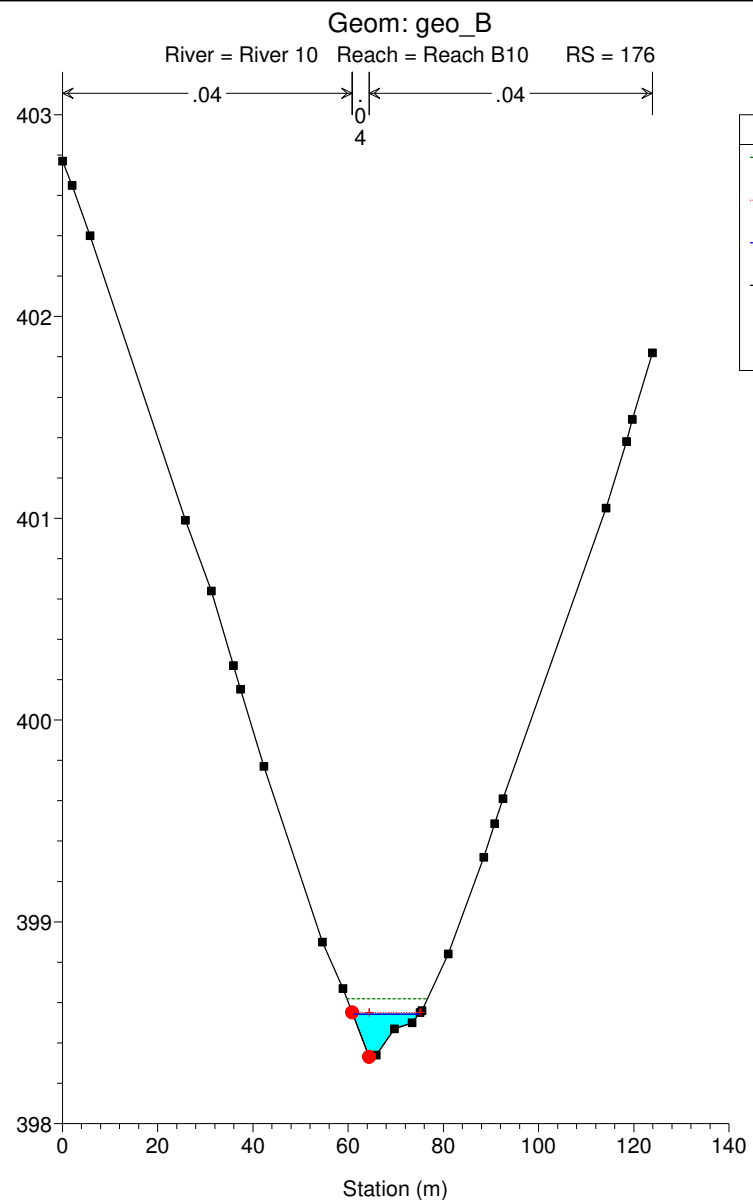
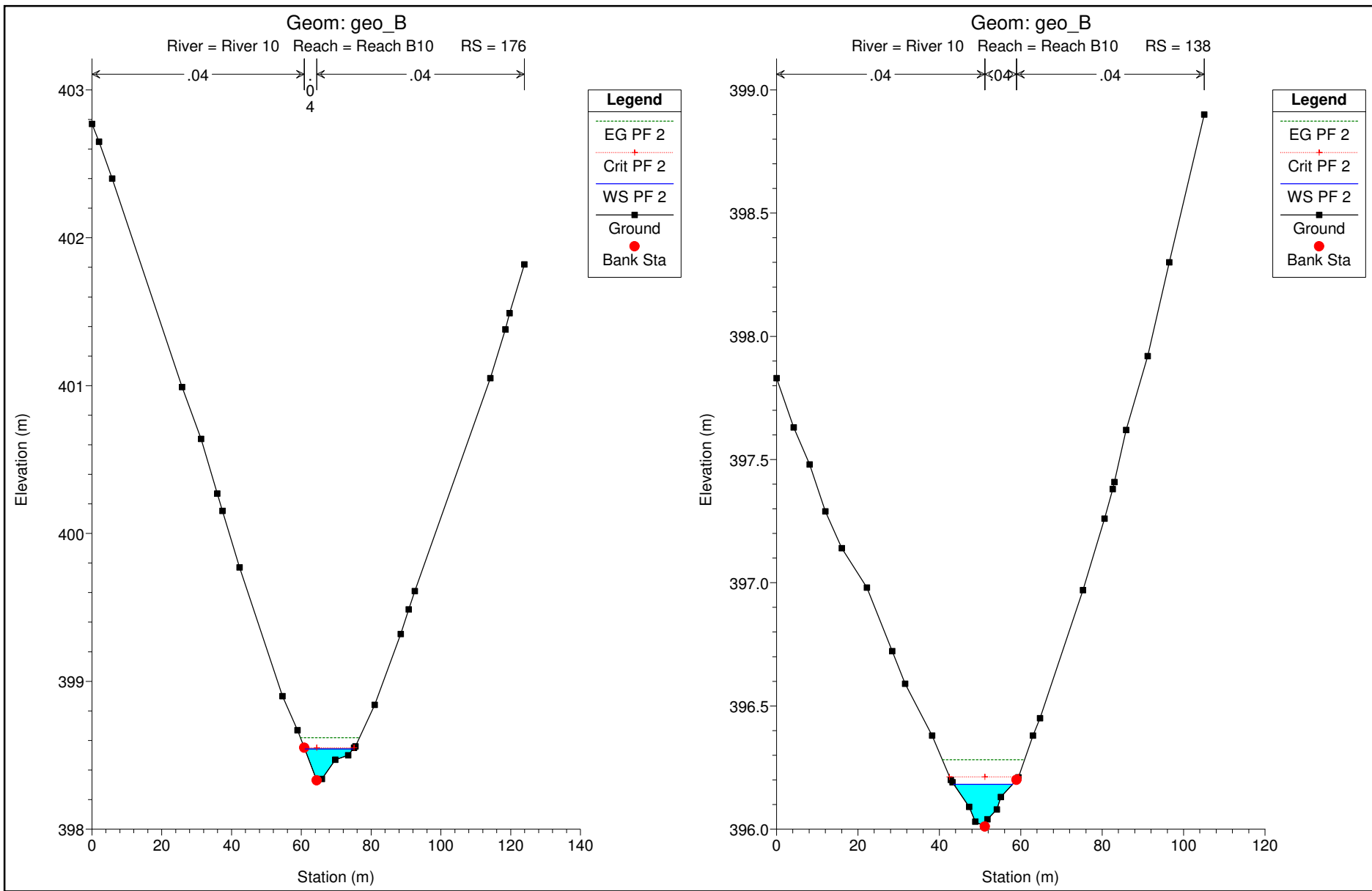
Elevation (m)

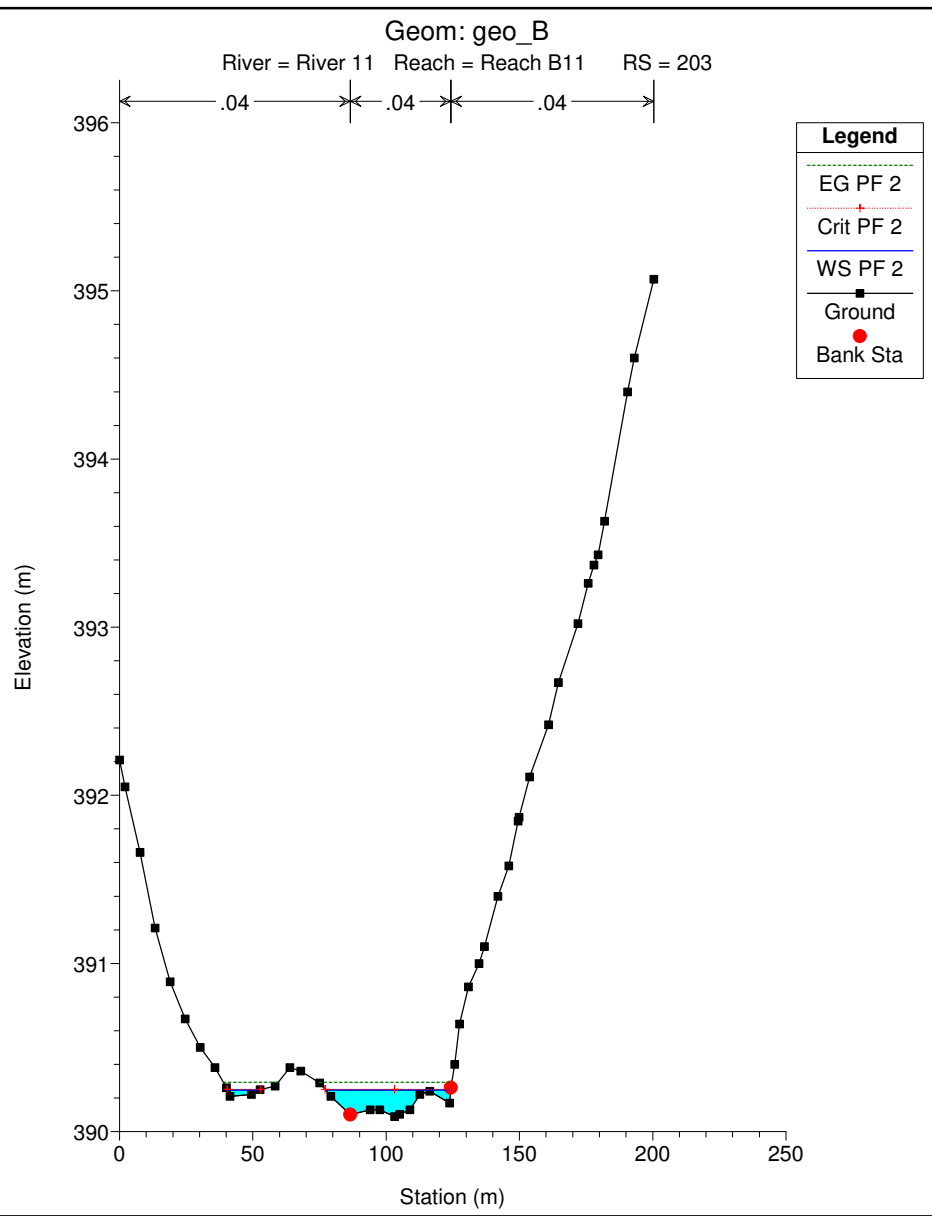
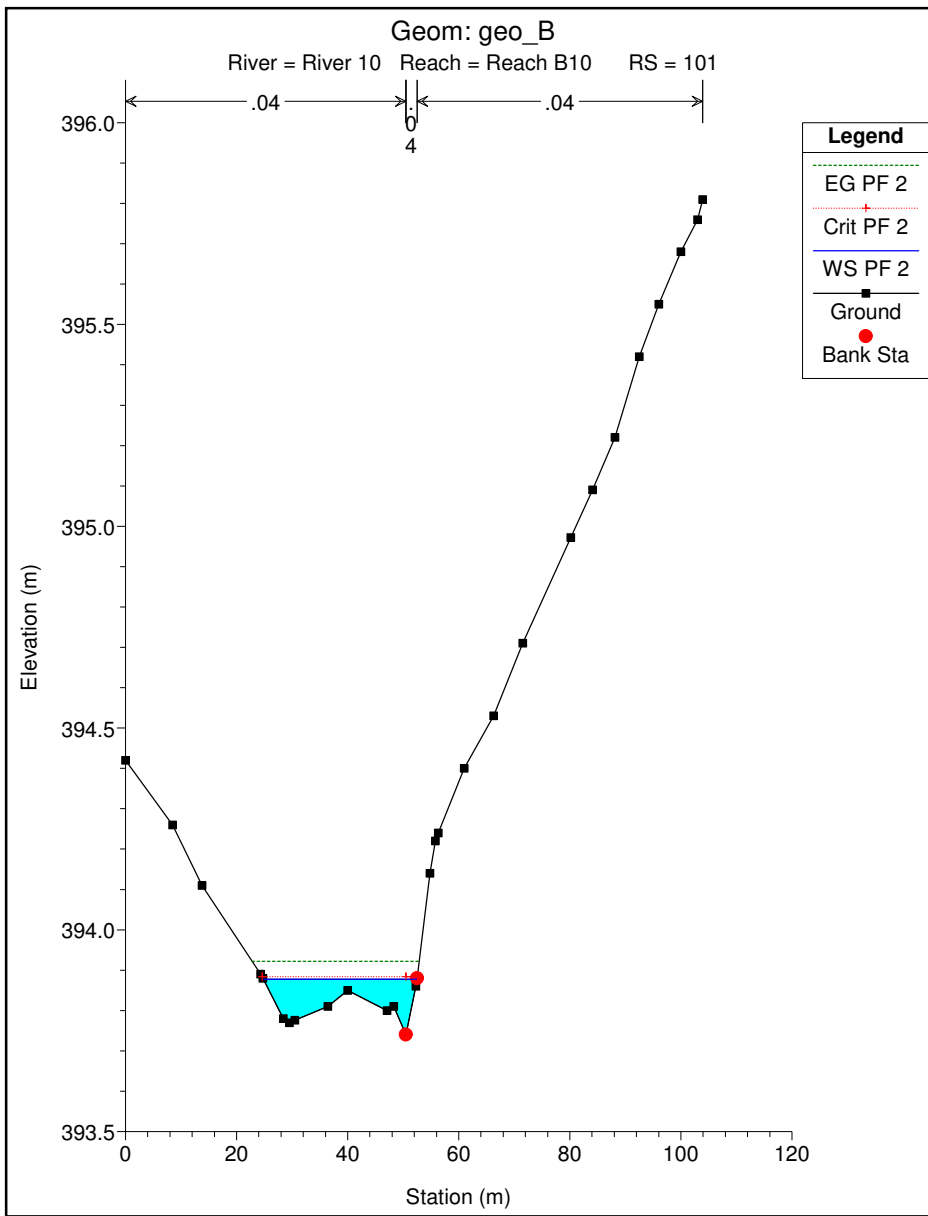
Station (m)

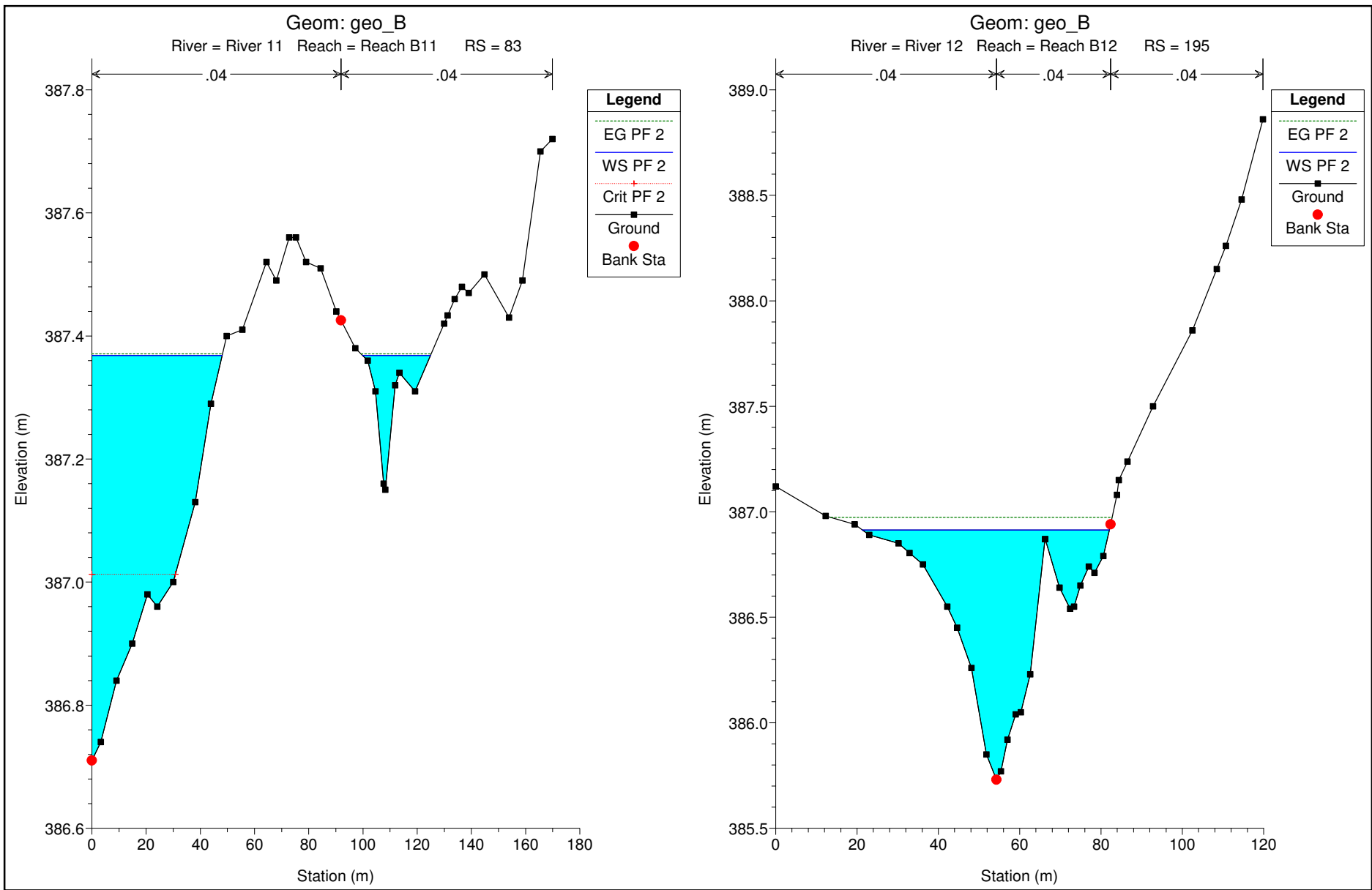
Station (m)

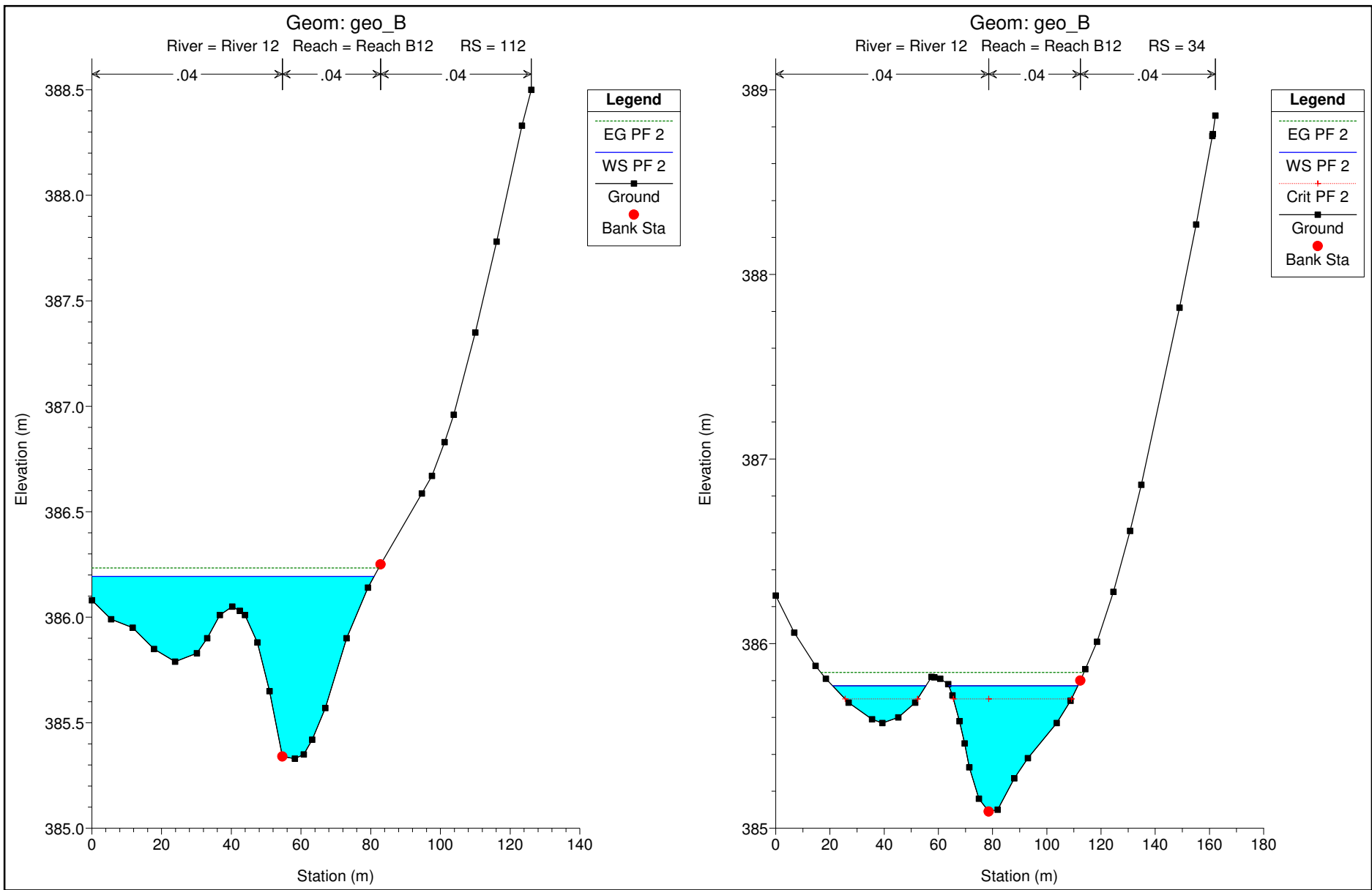


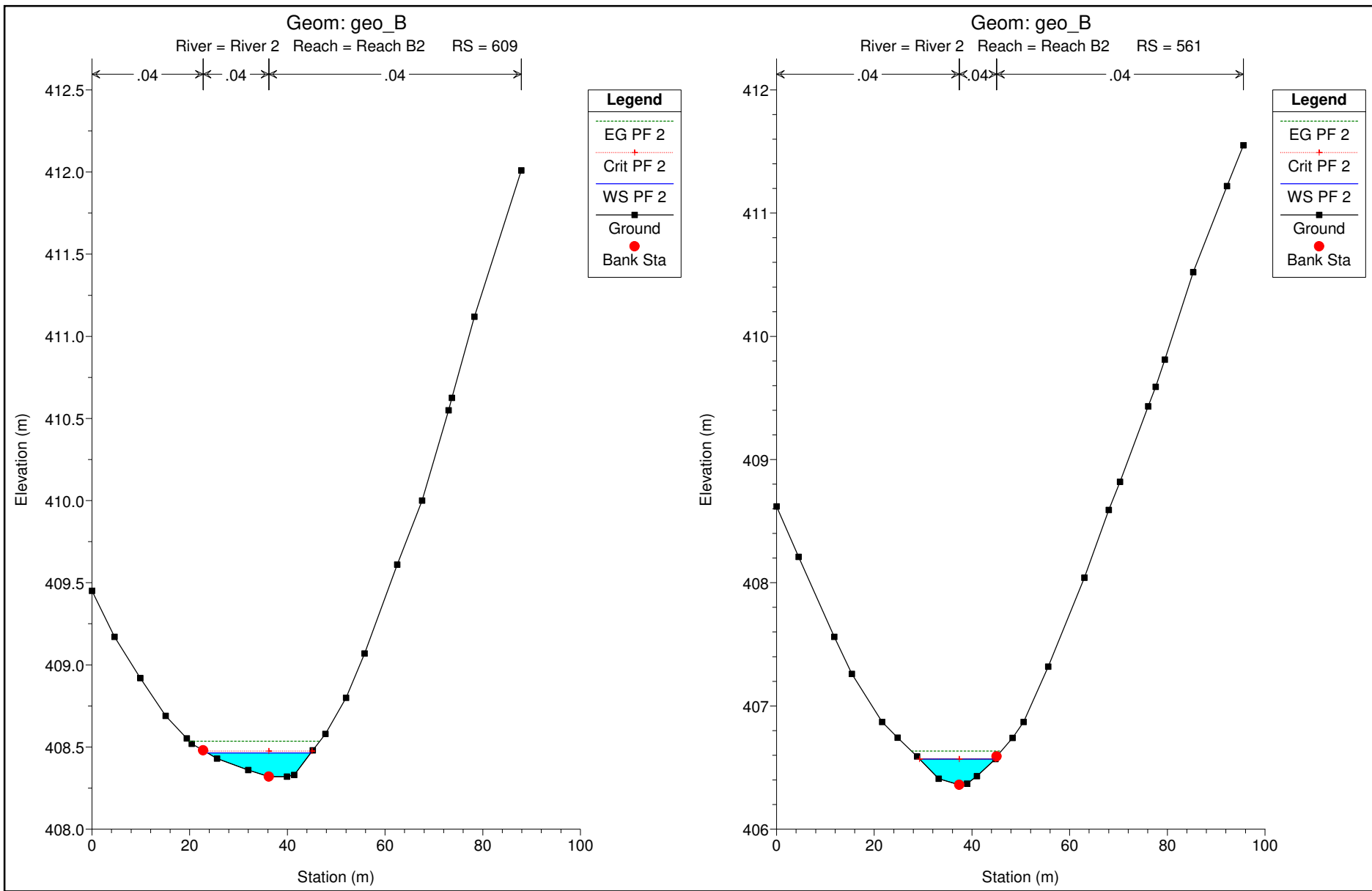


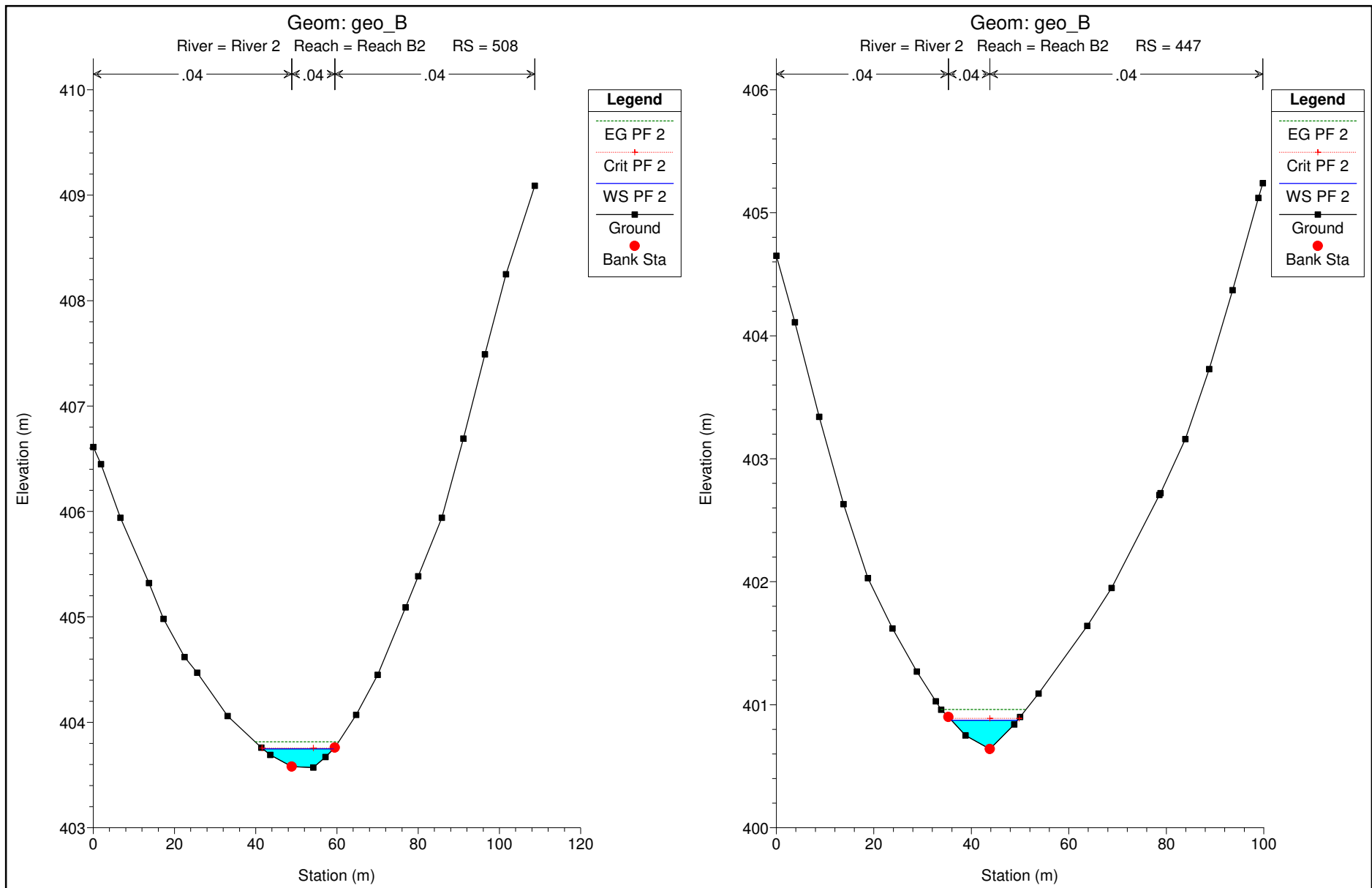


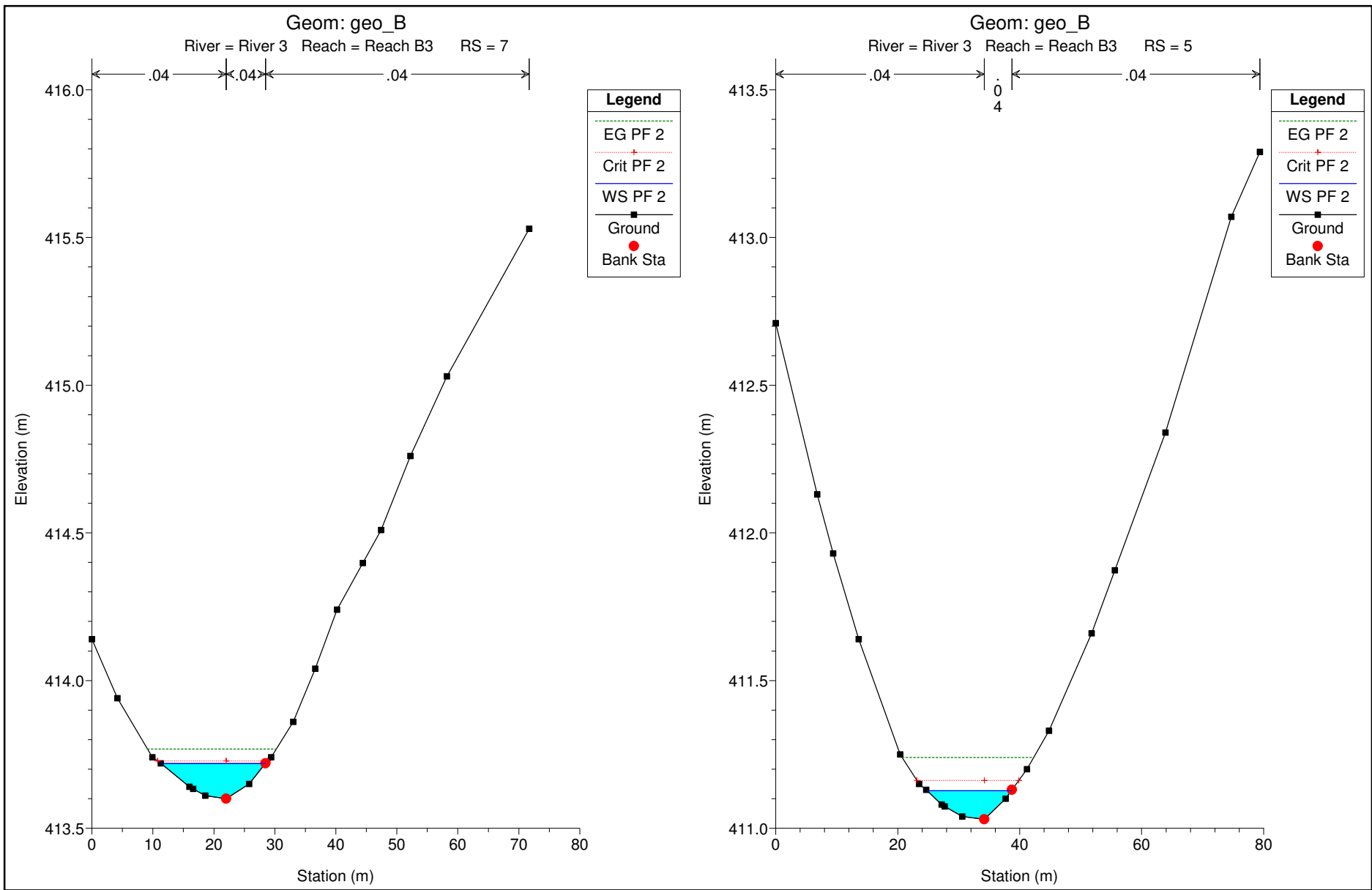


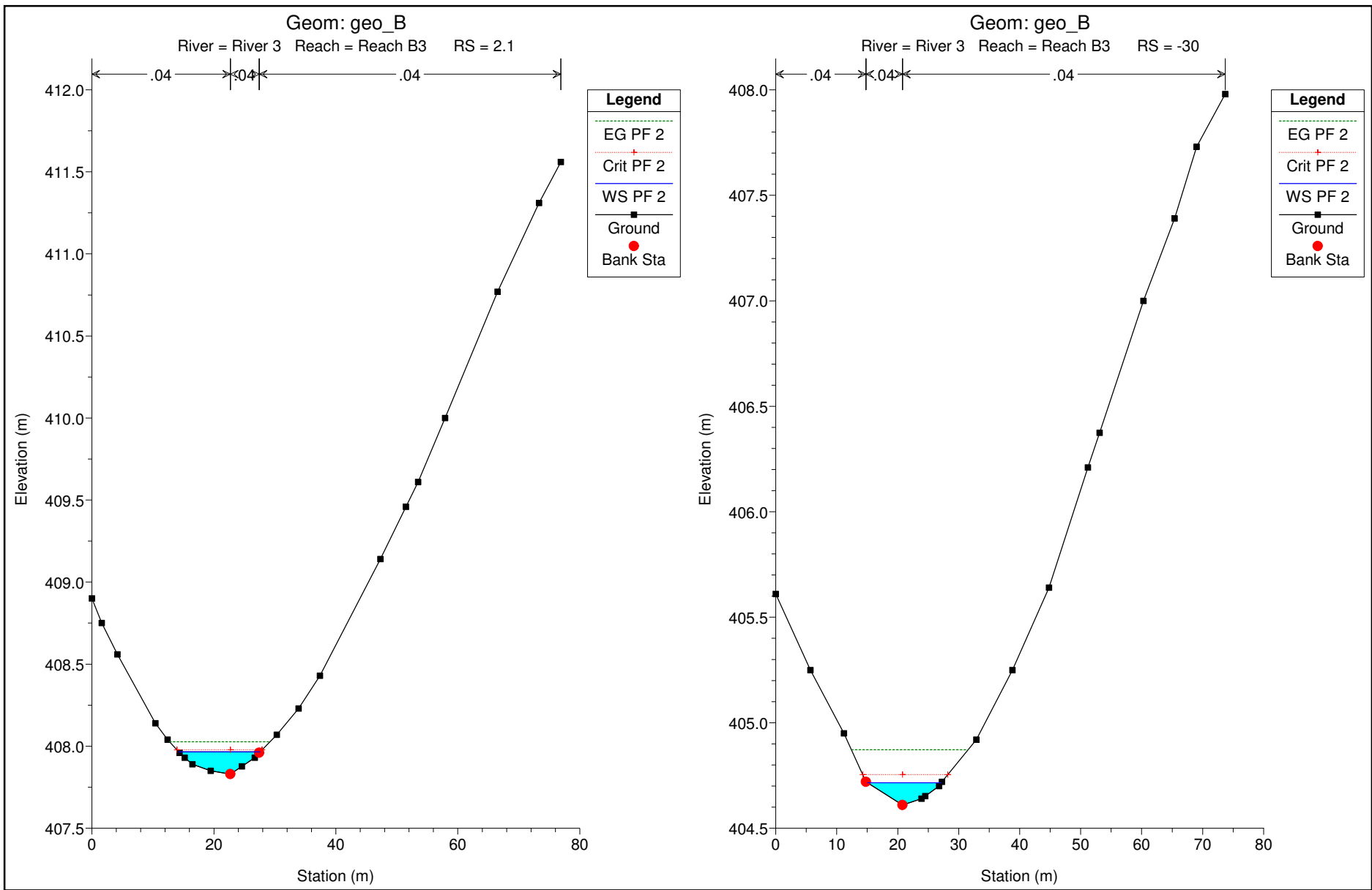


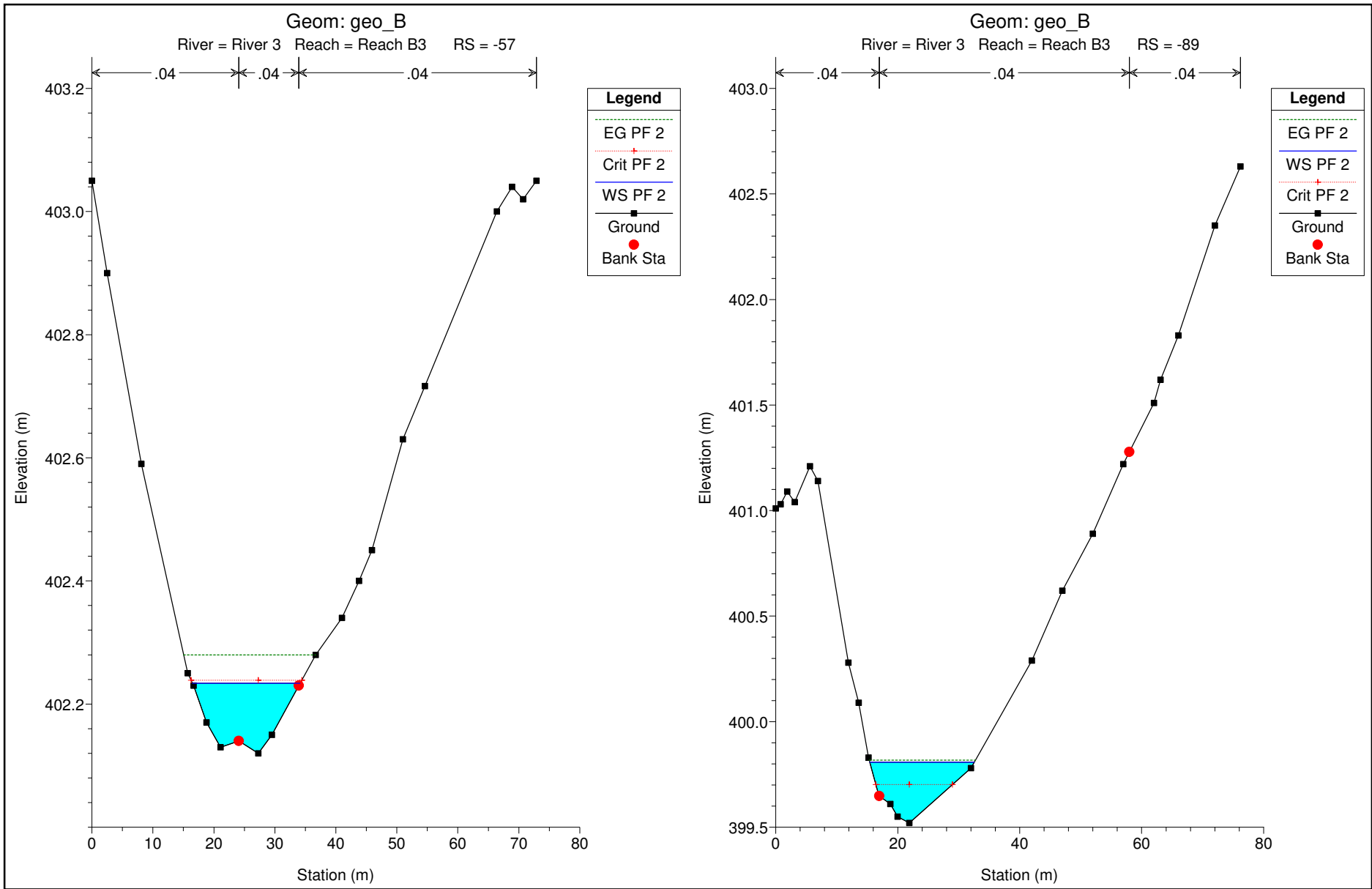


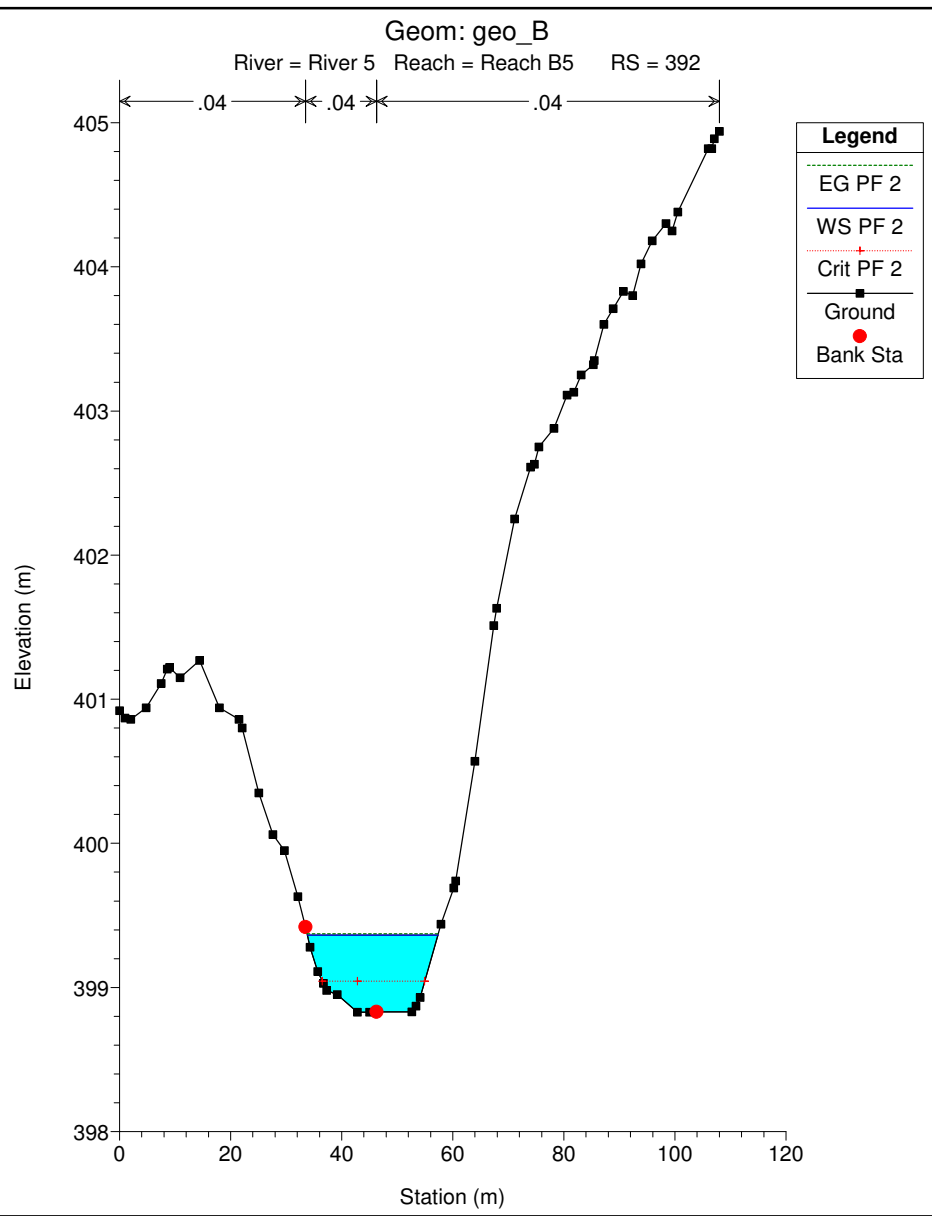
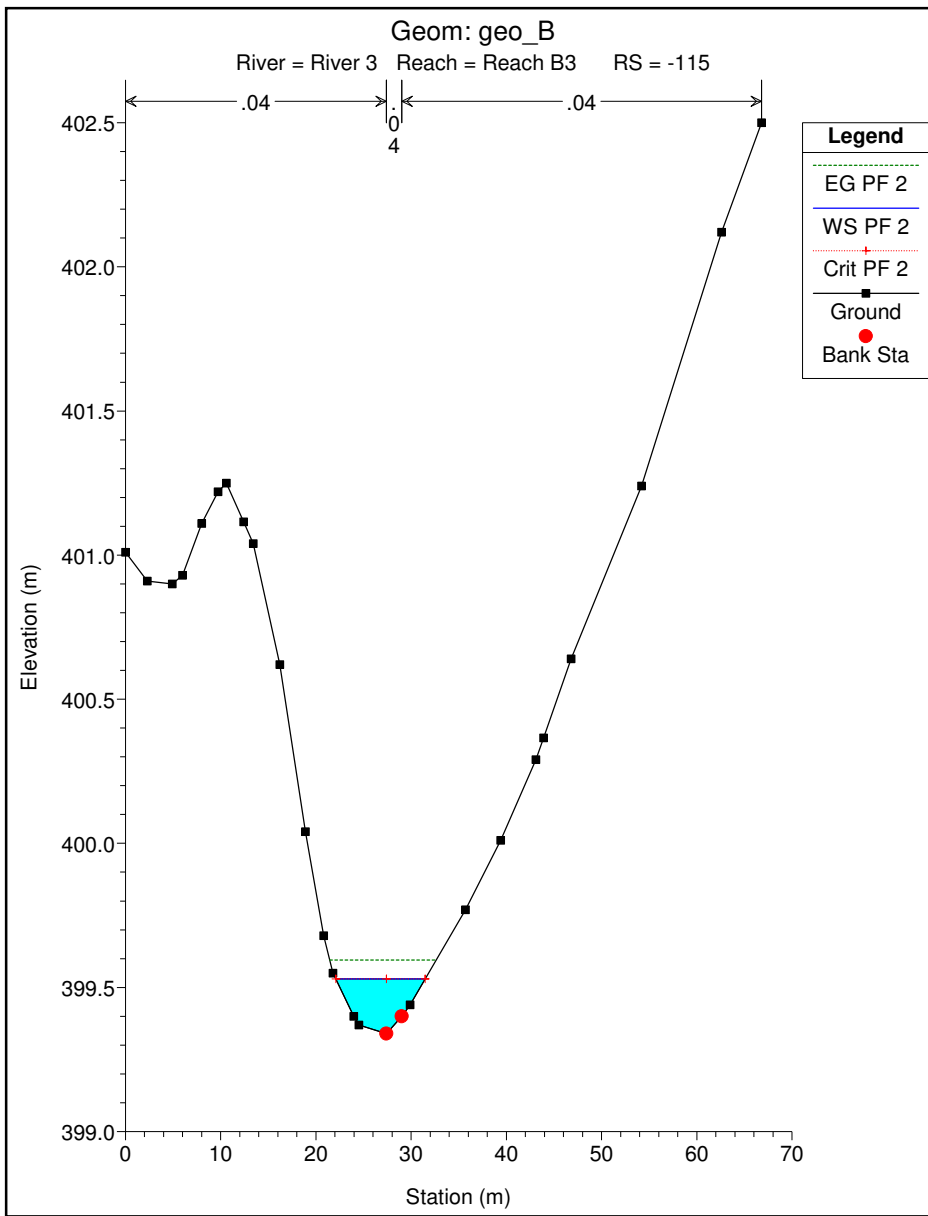


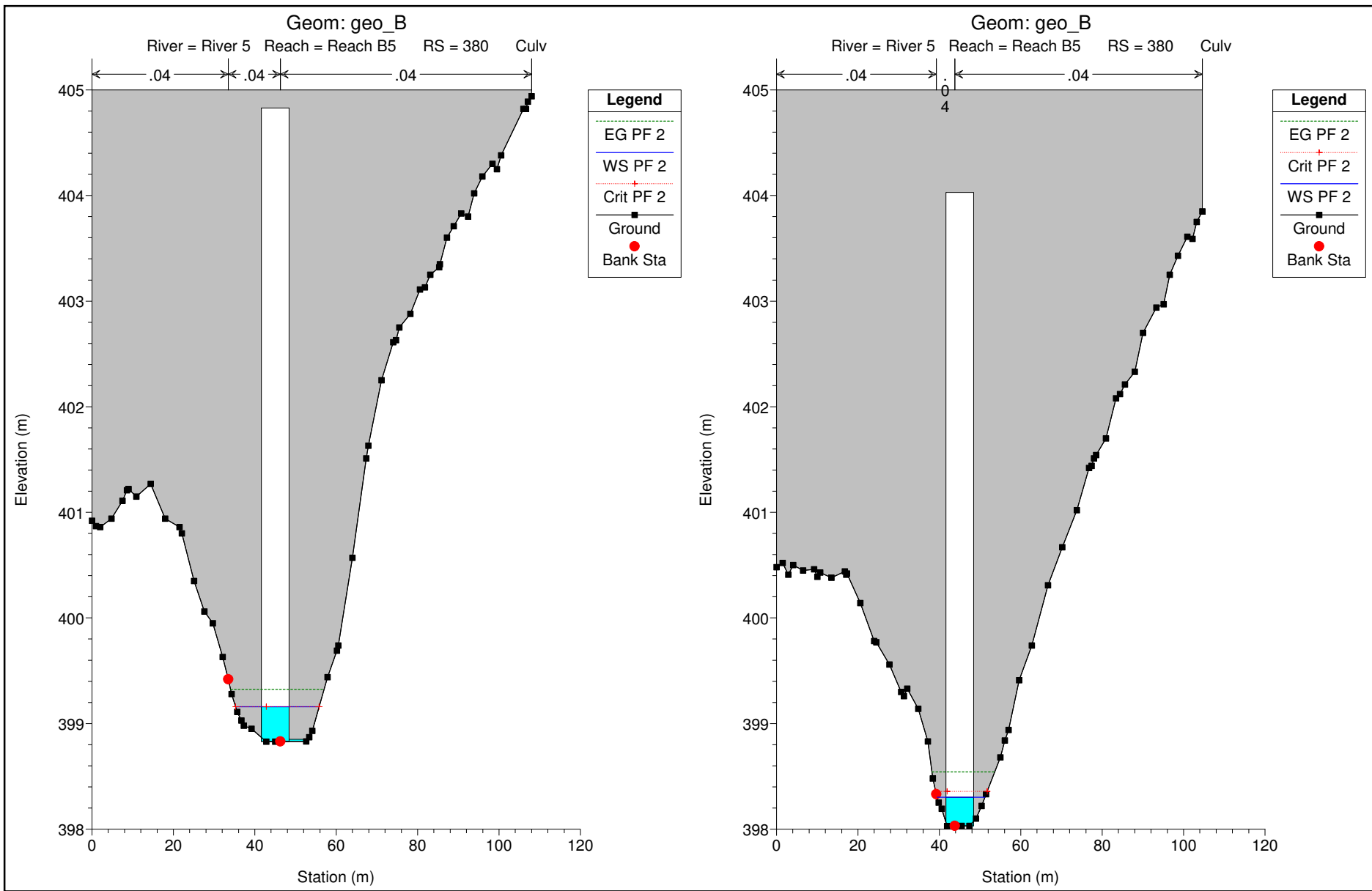


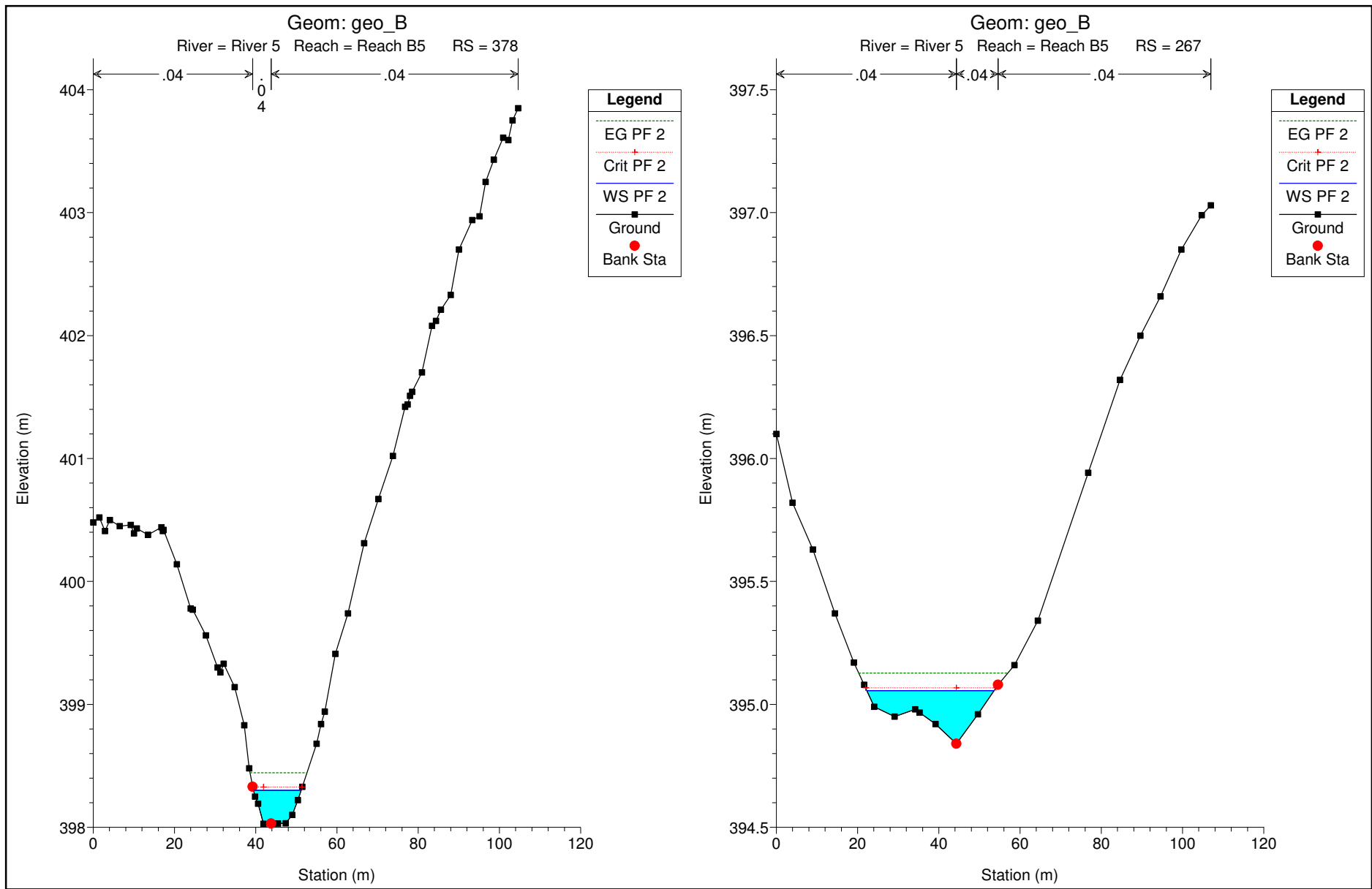


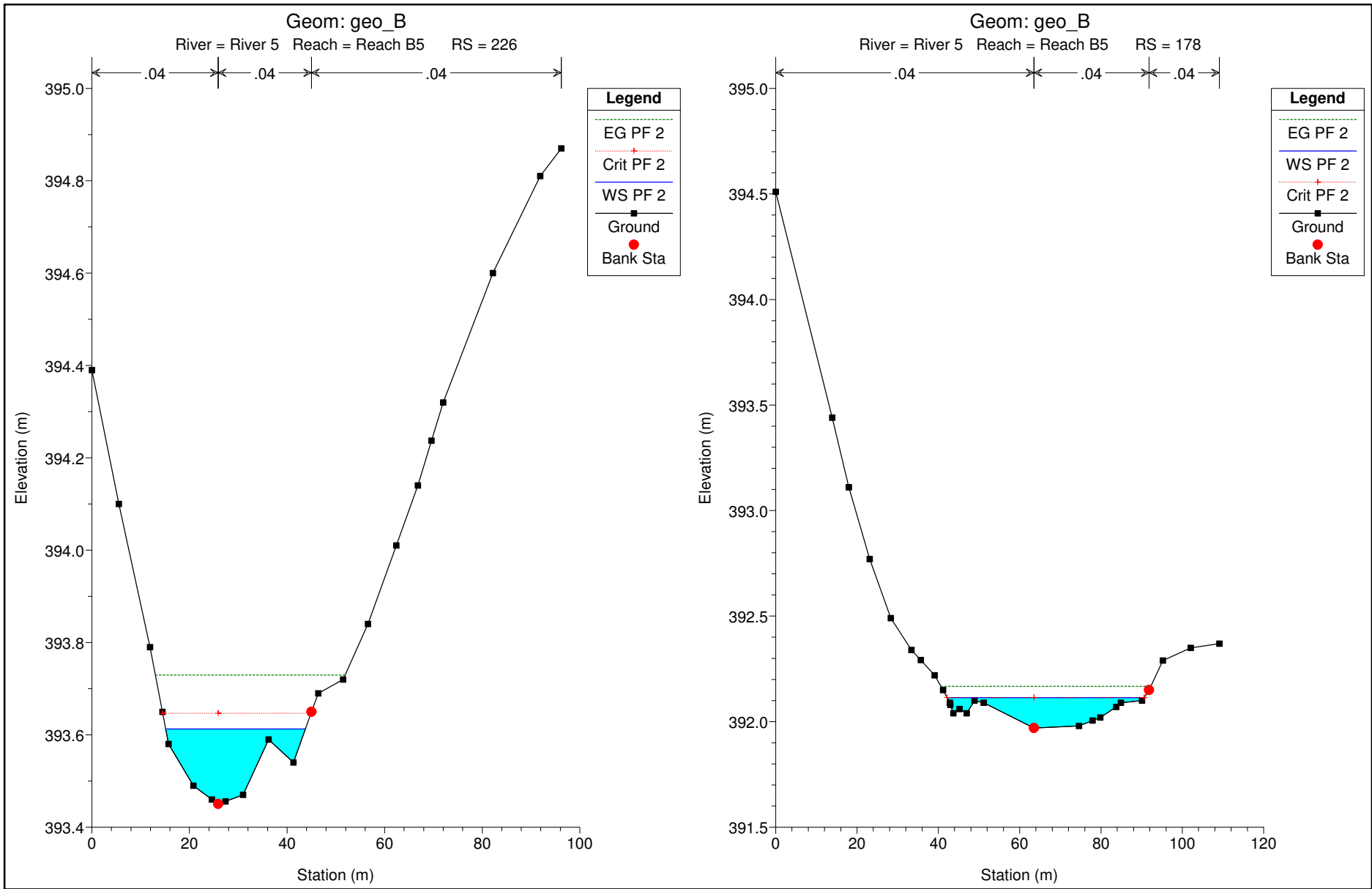


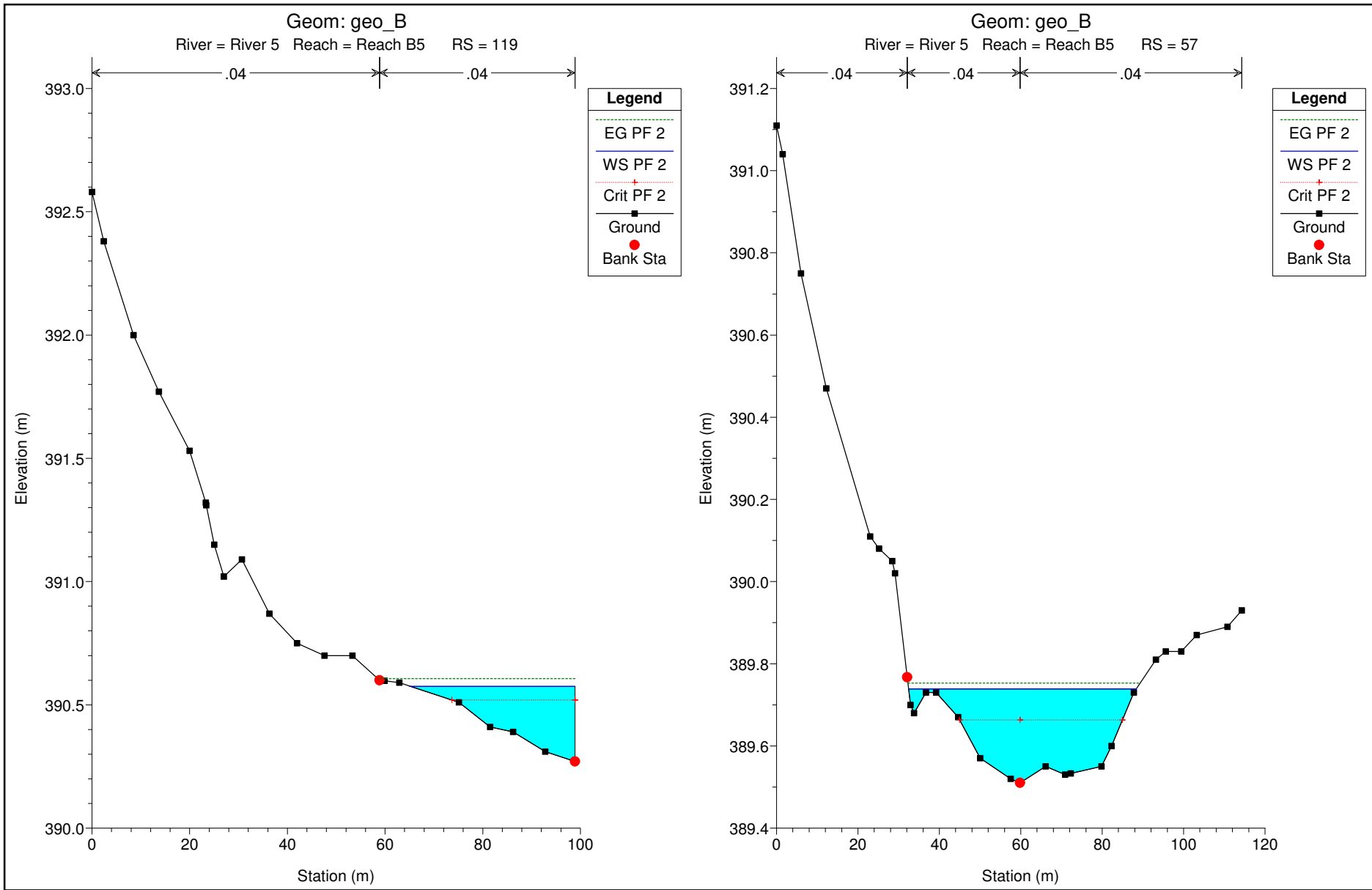


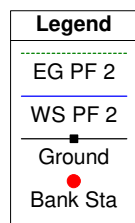
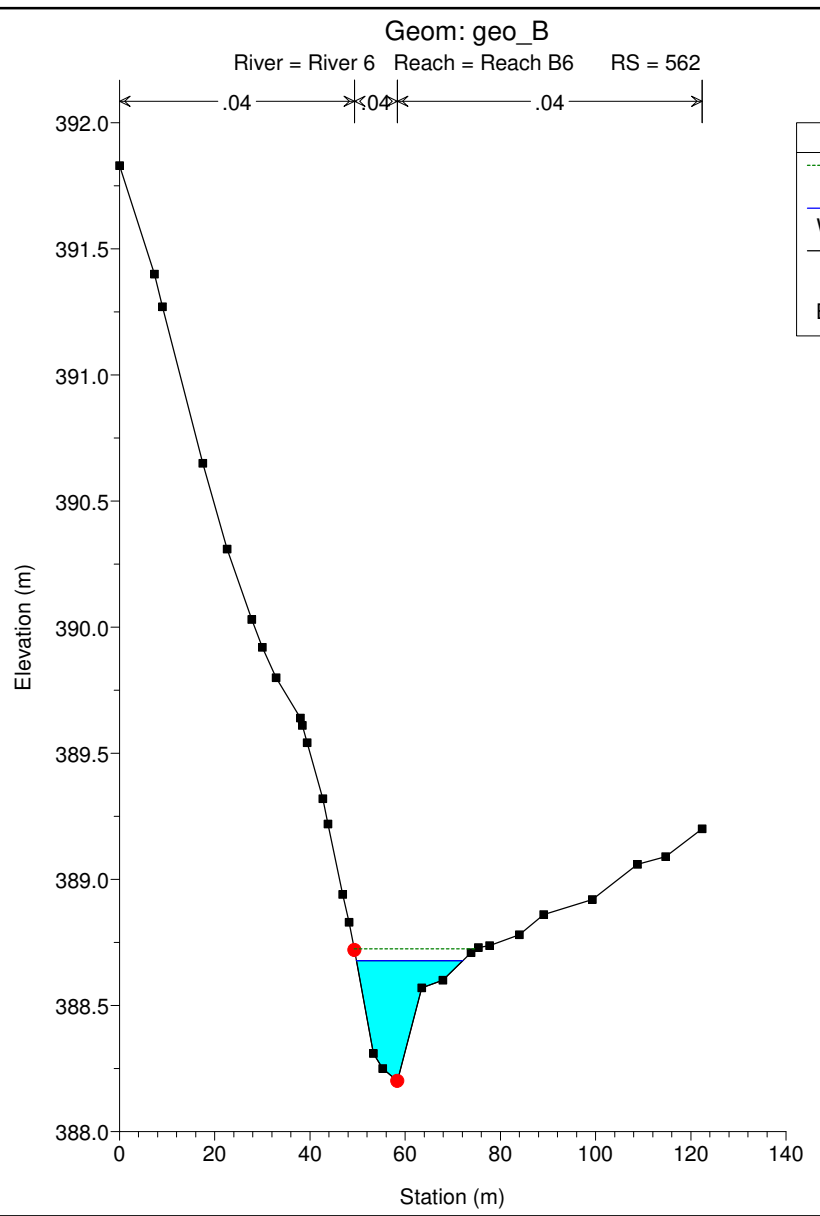
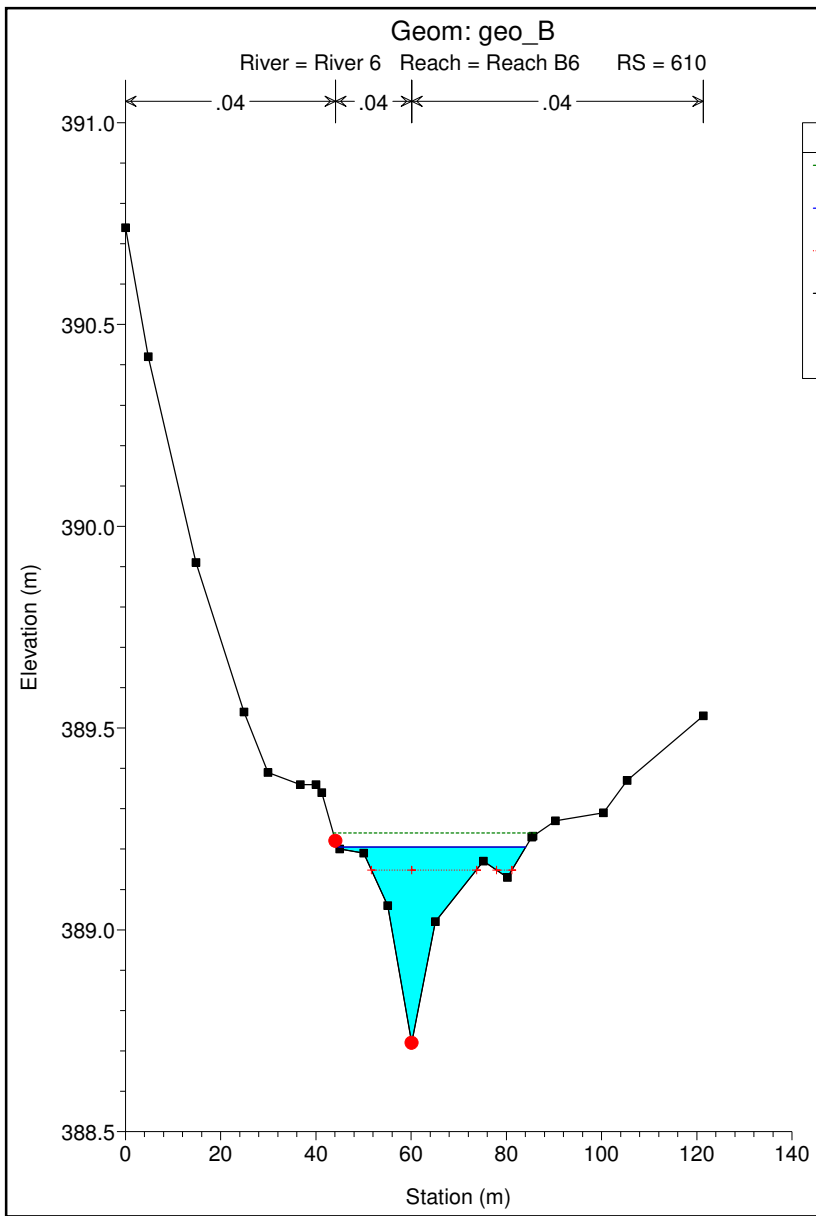


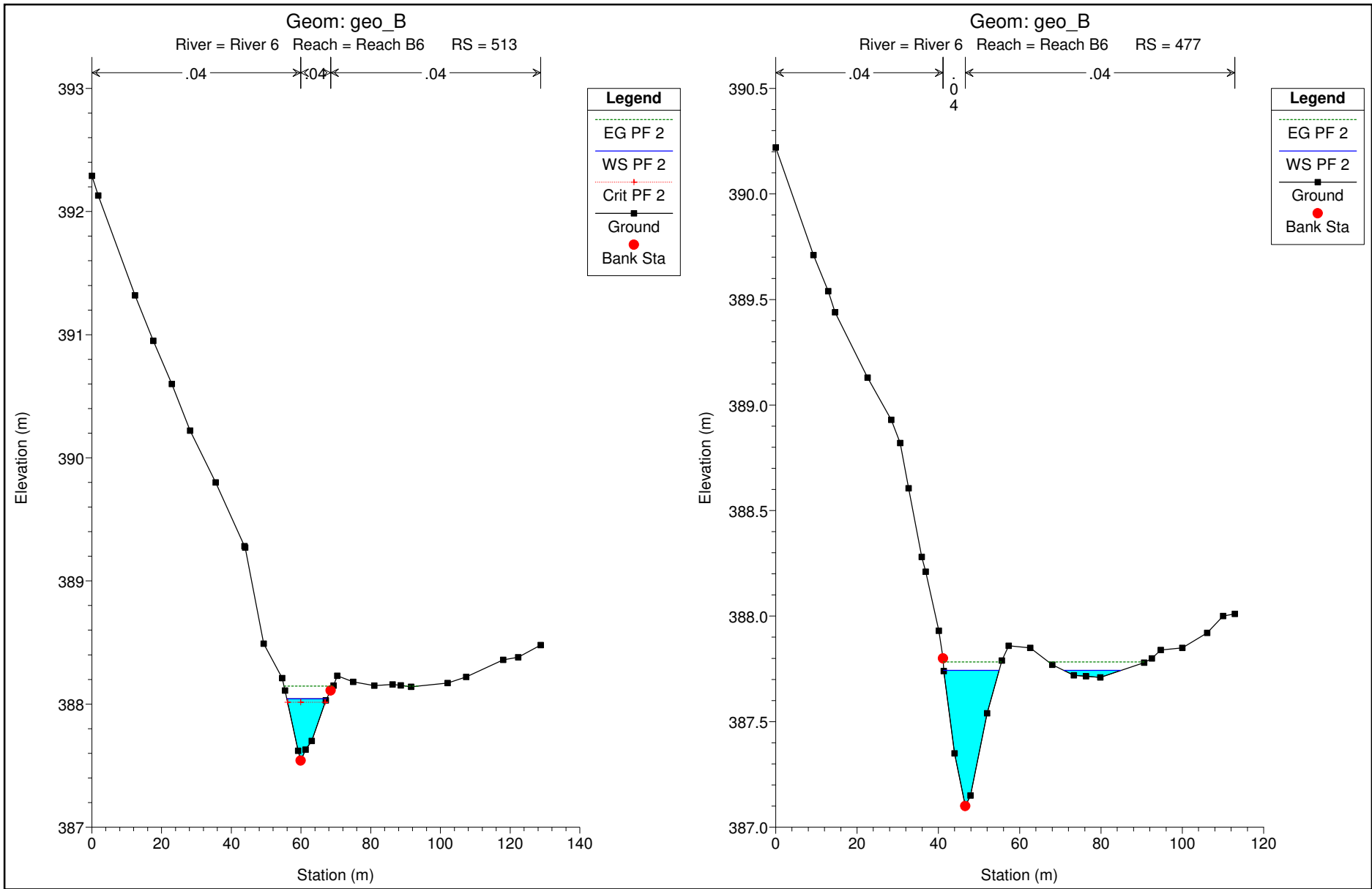


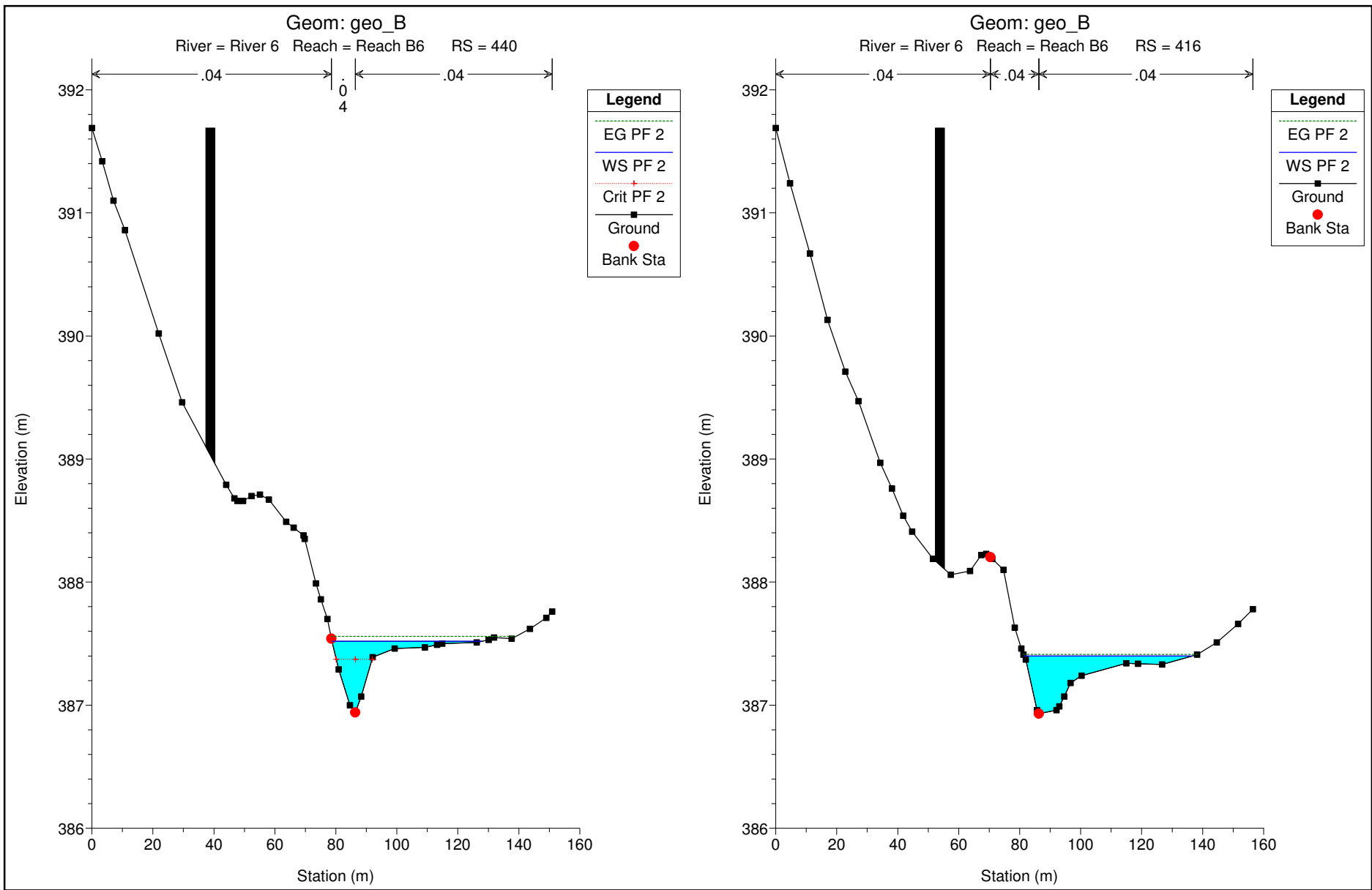


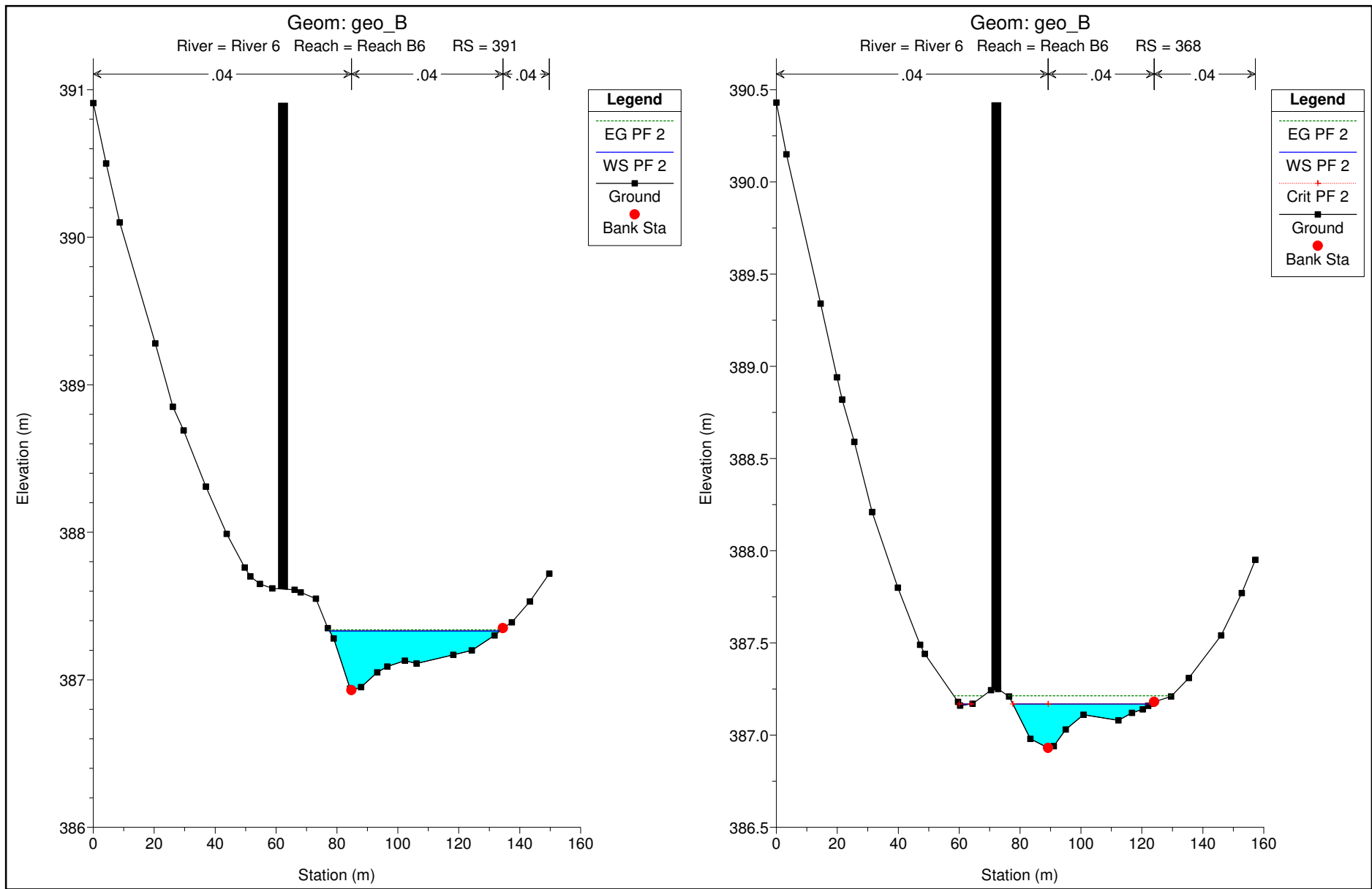


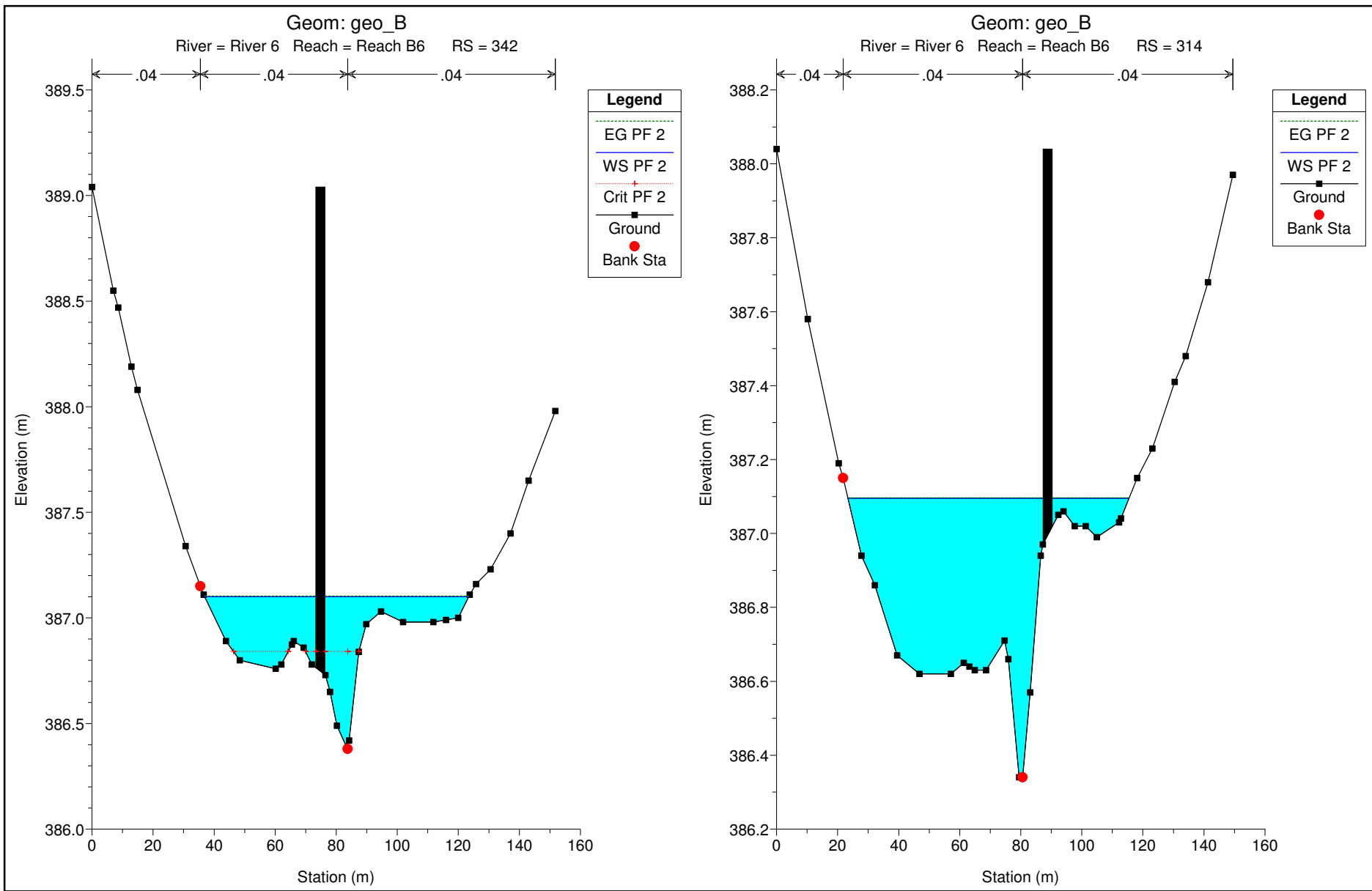


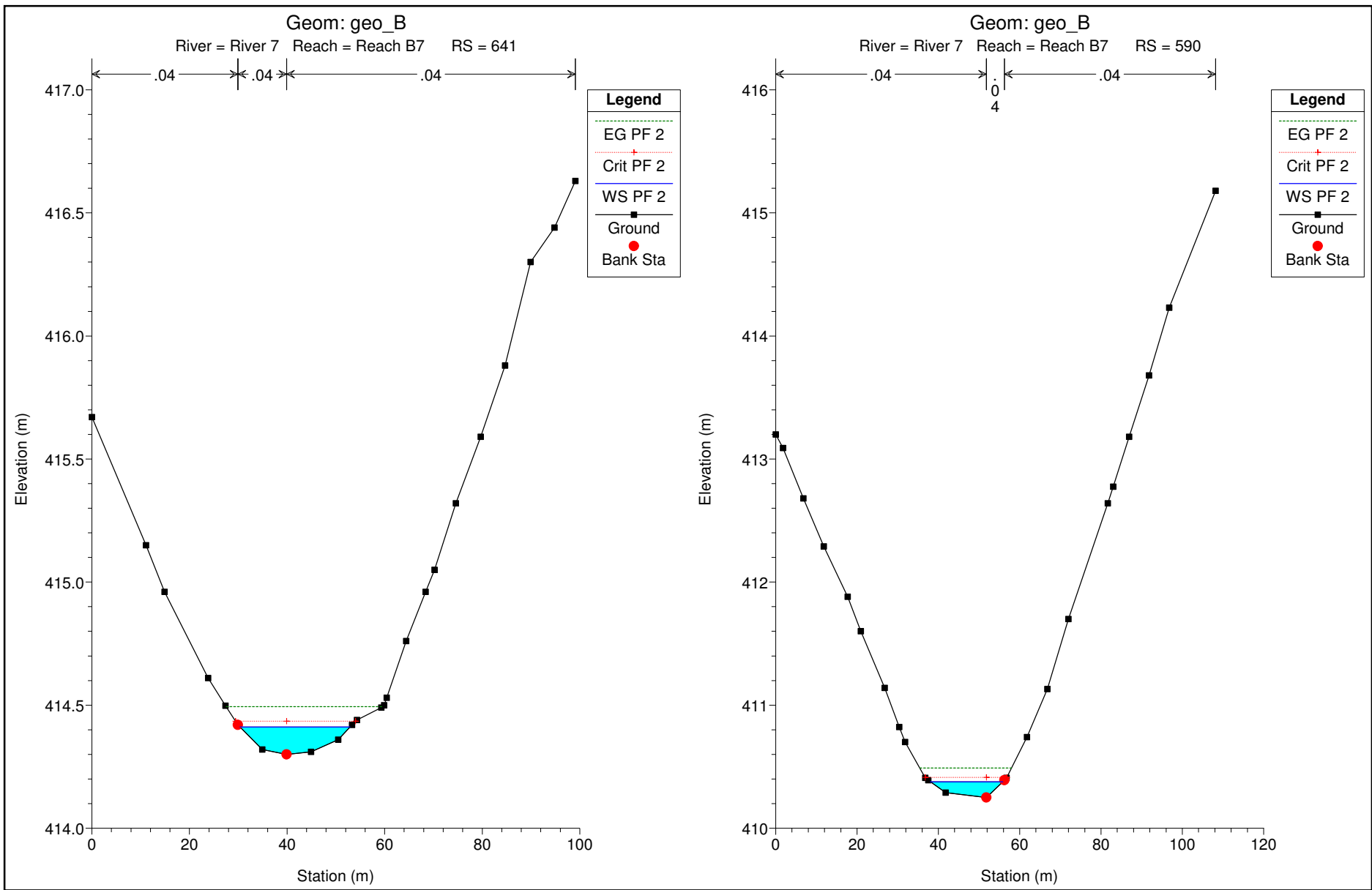


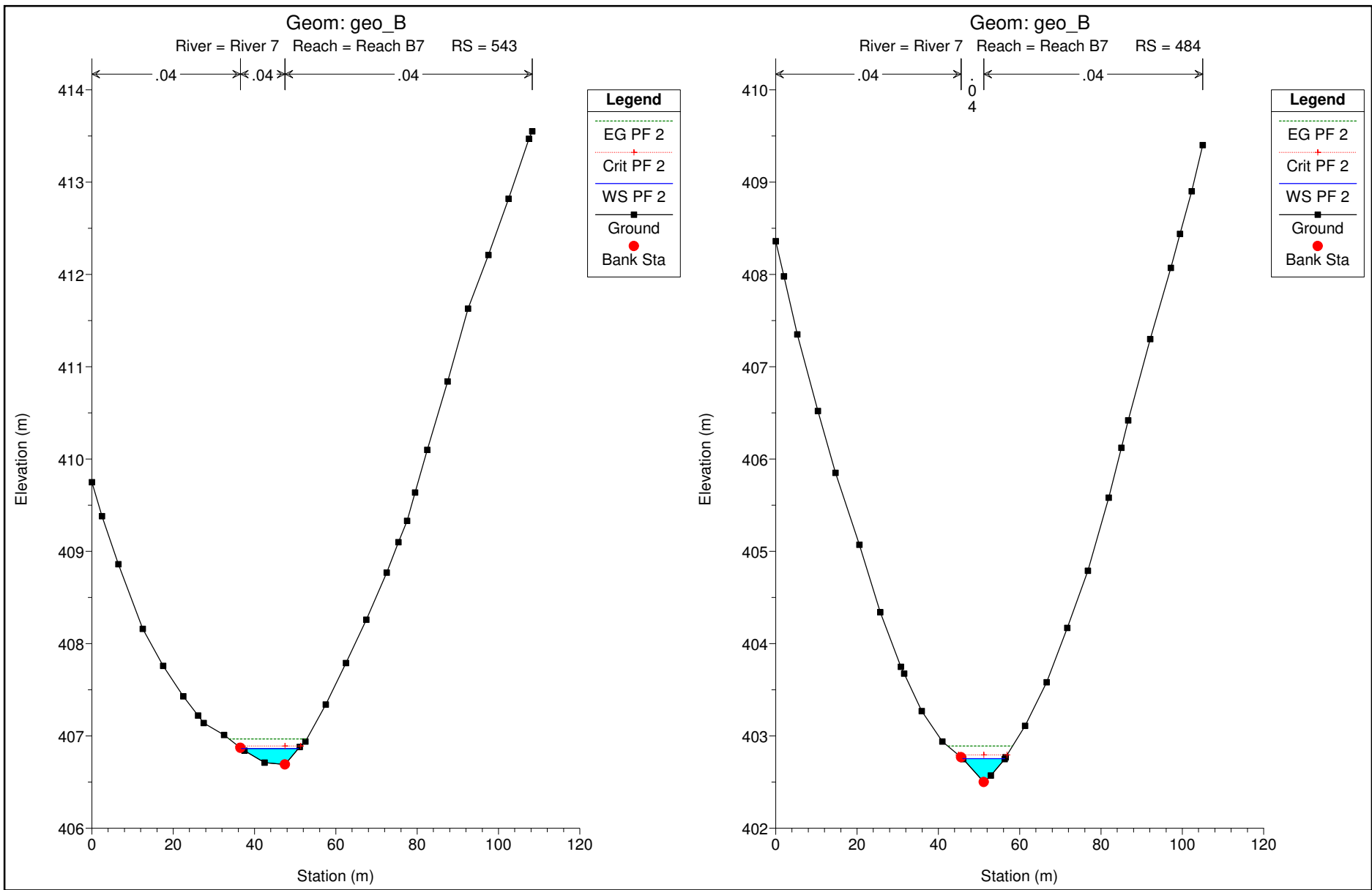


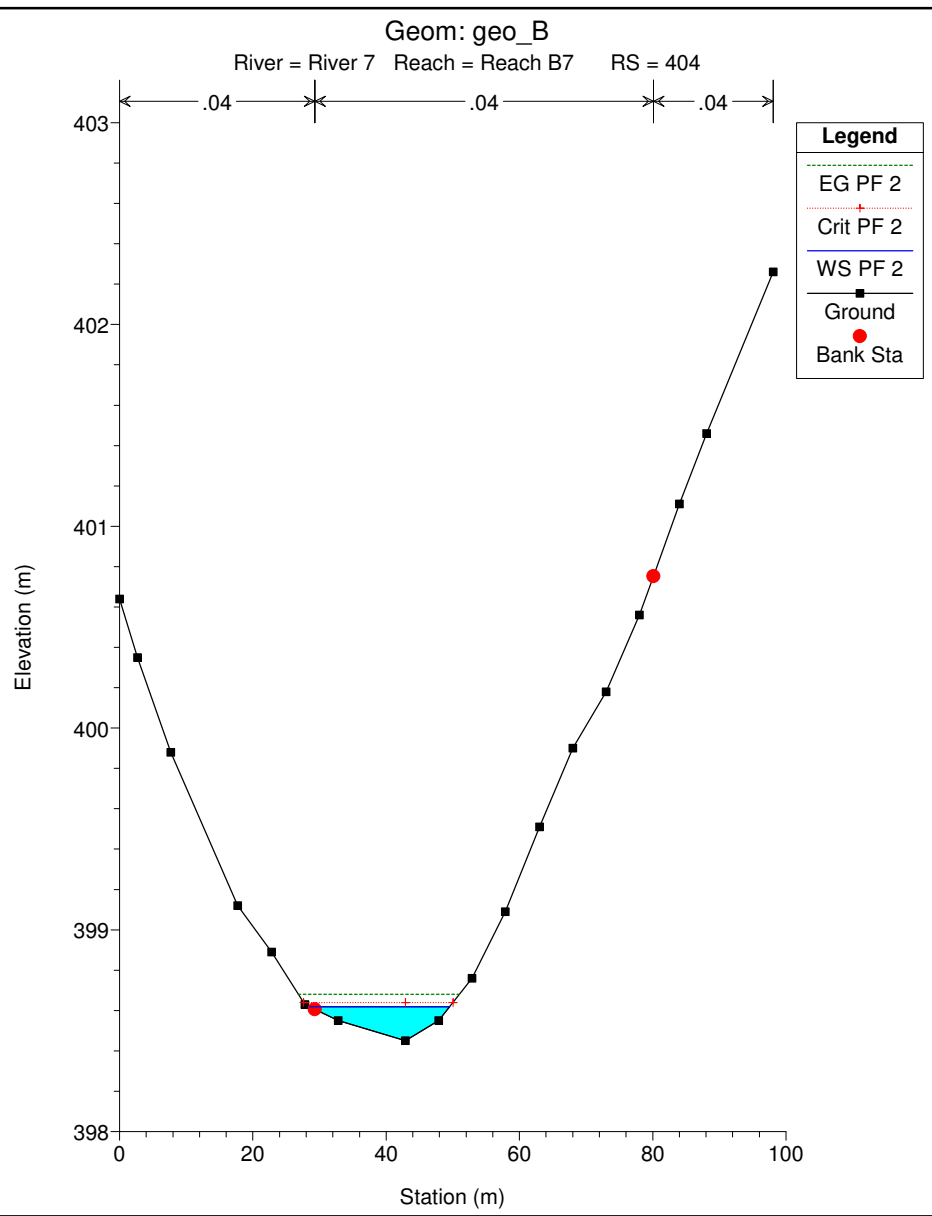
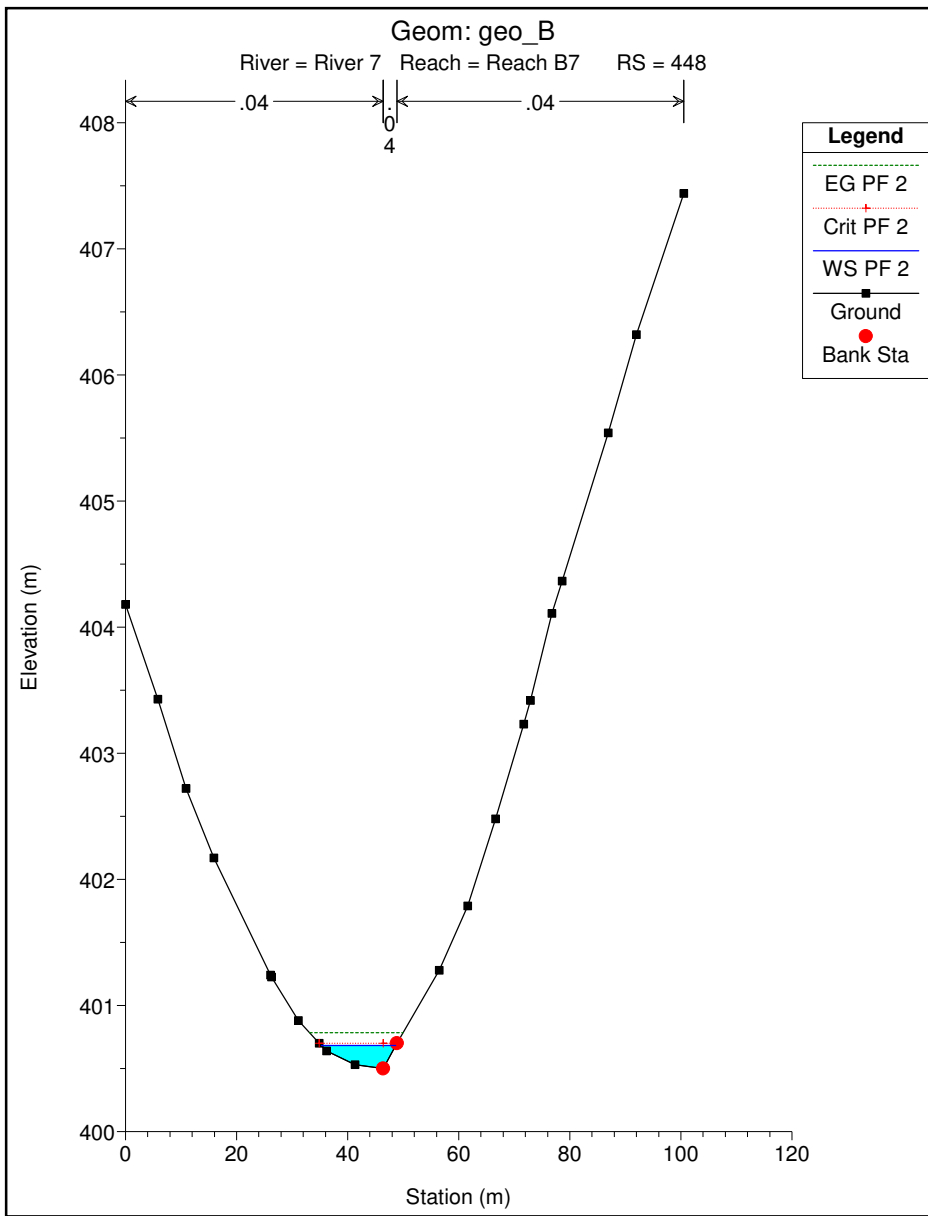


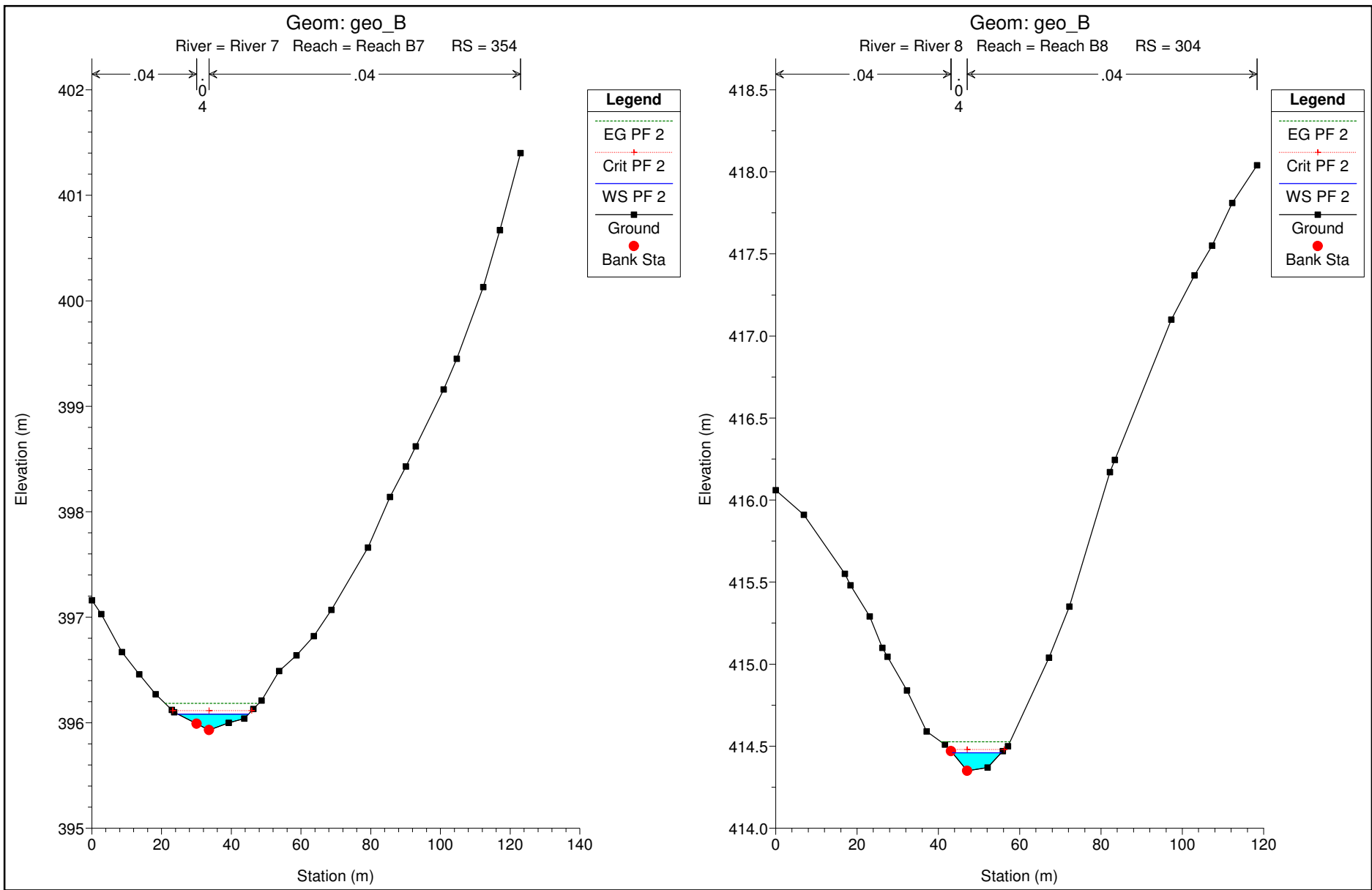


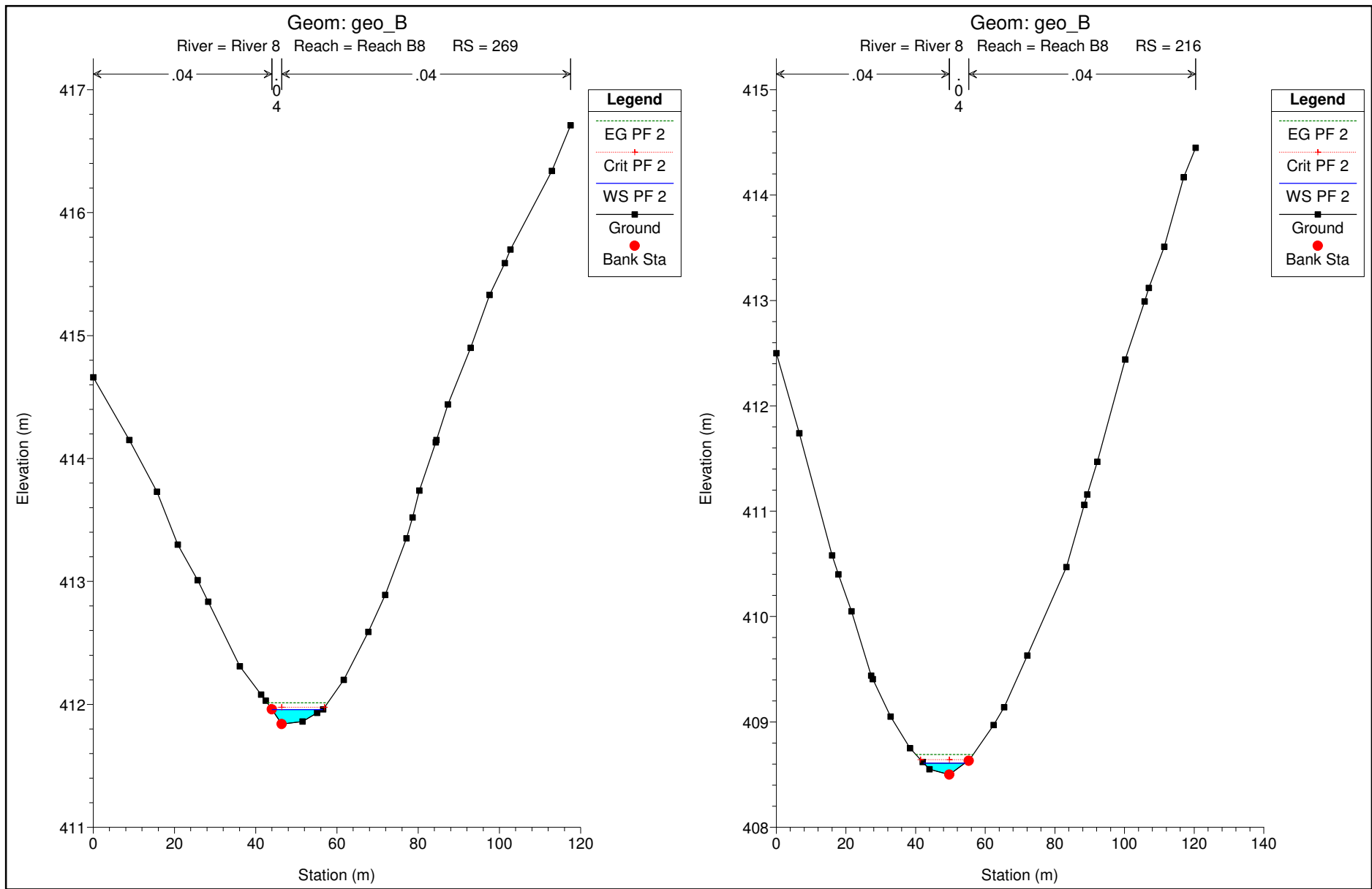


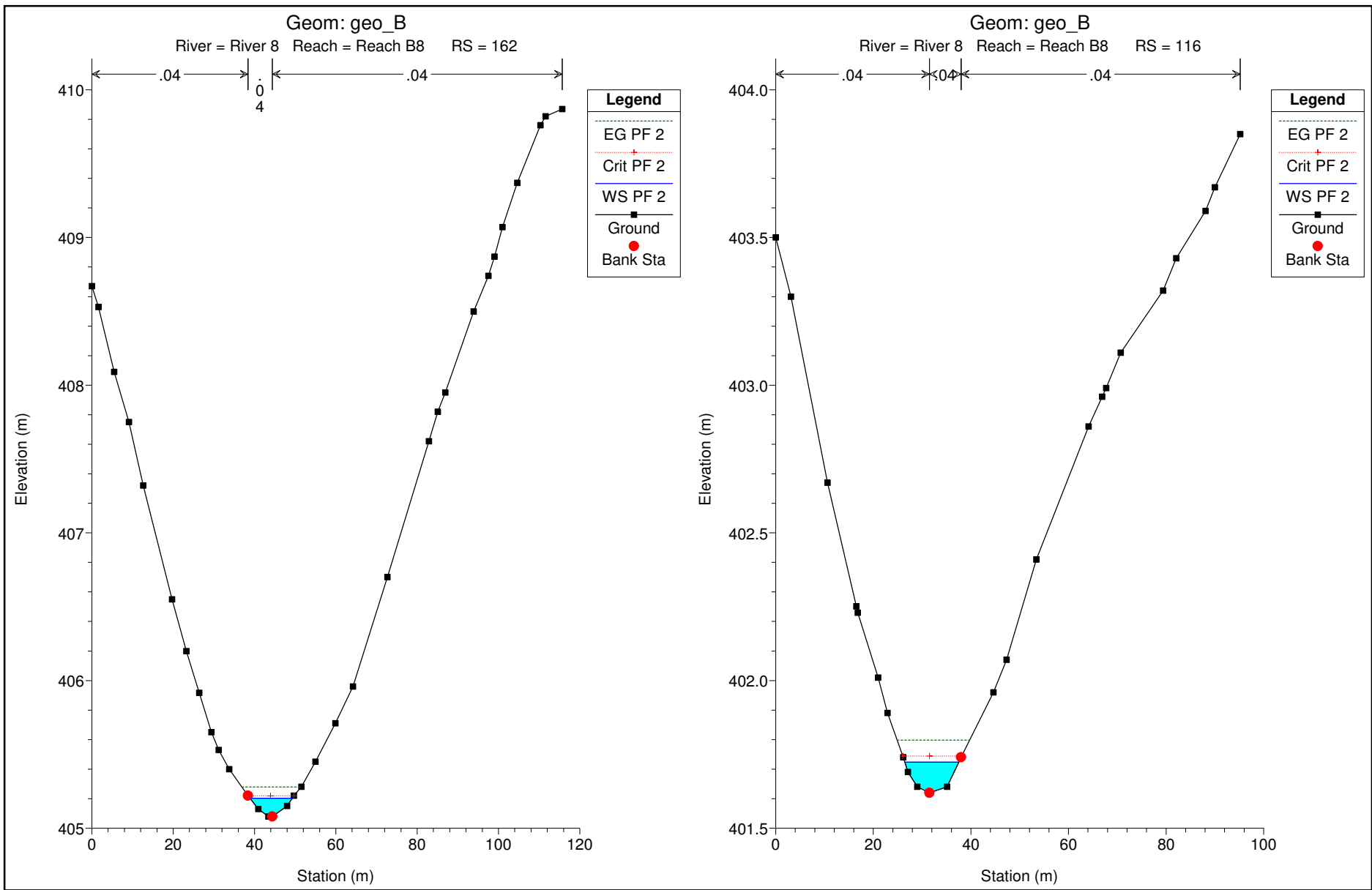


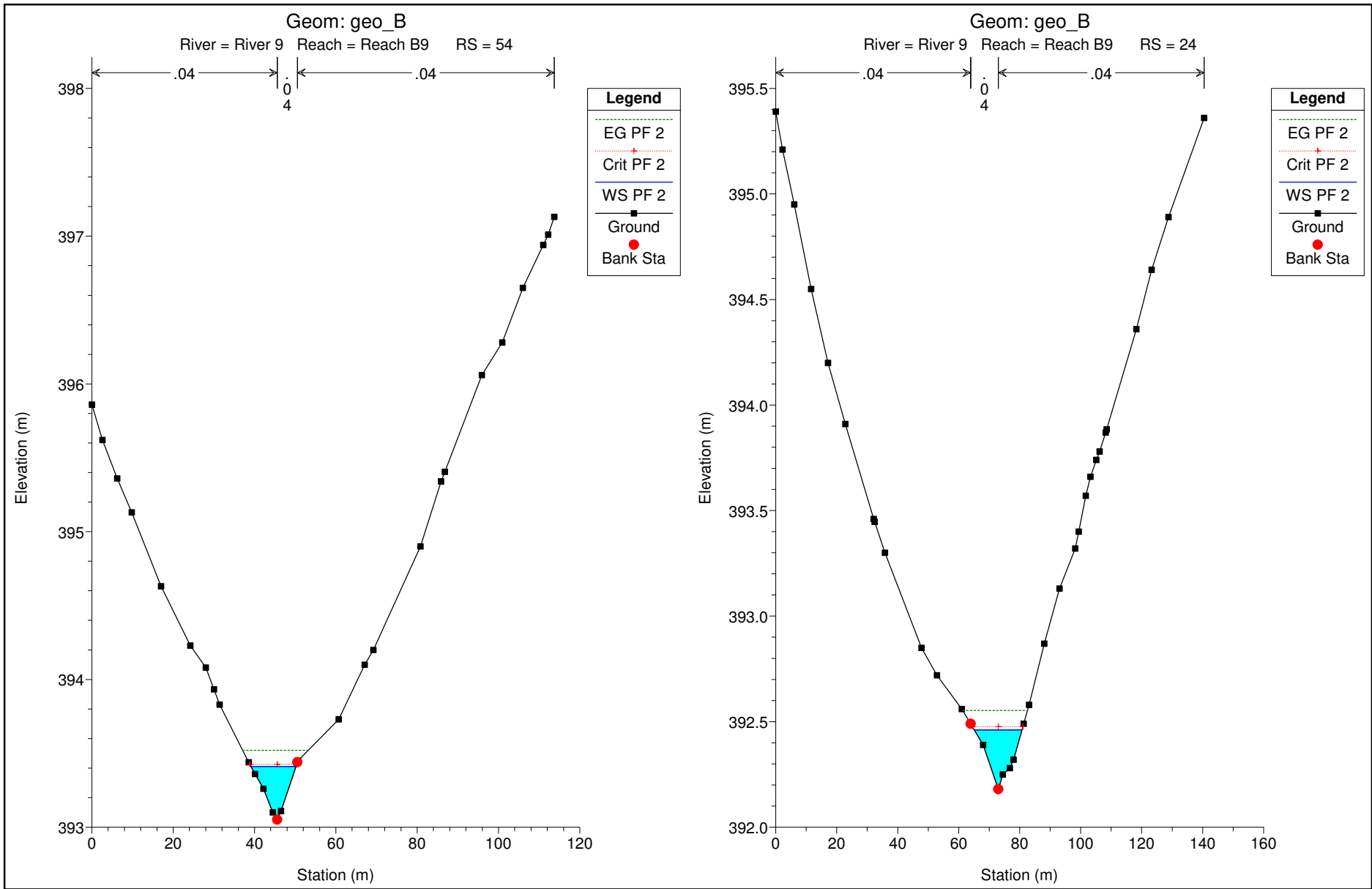


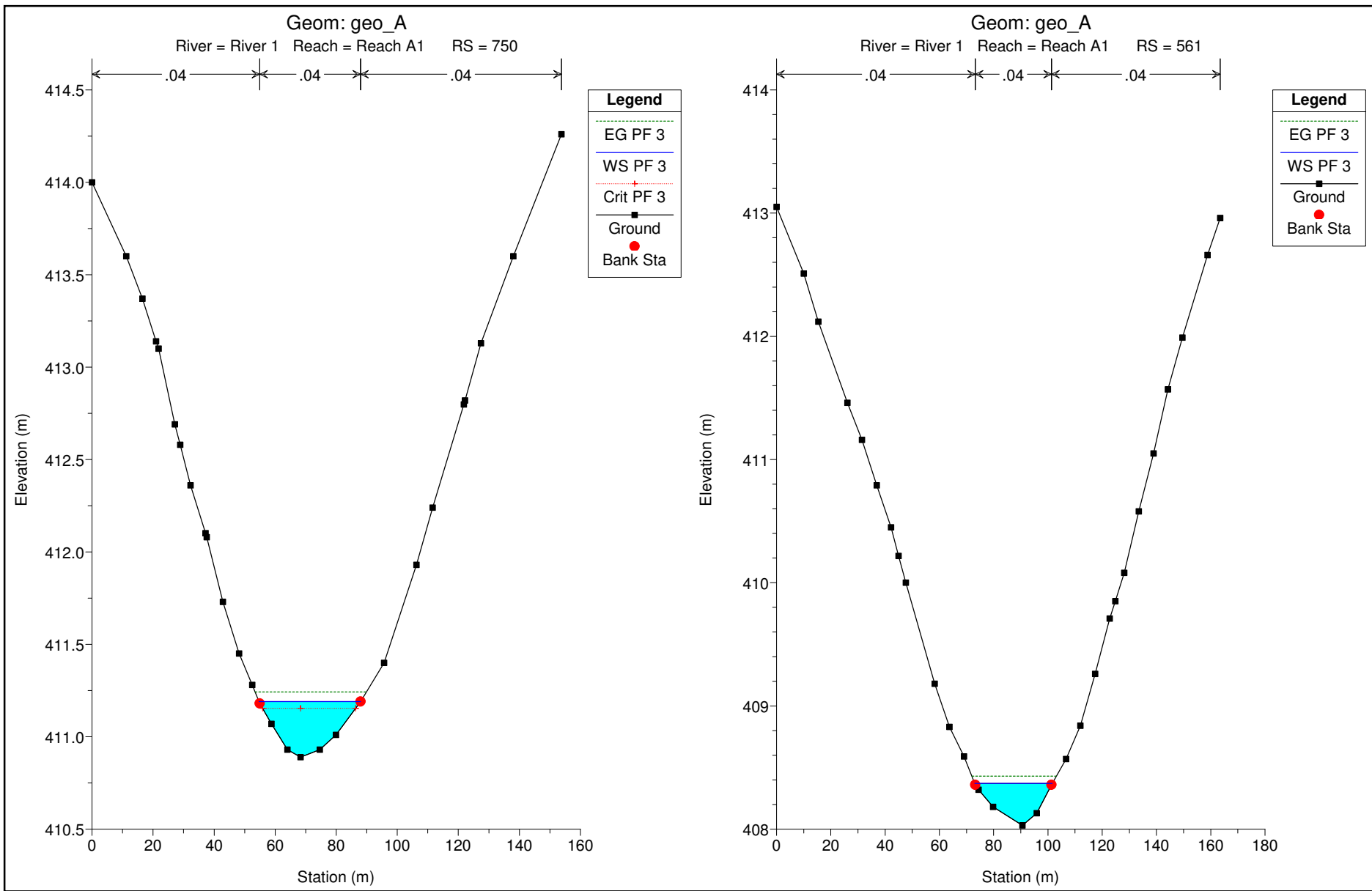


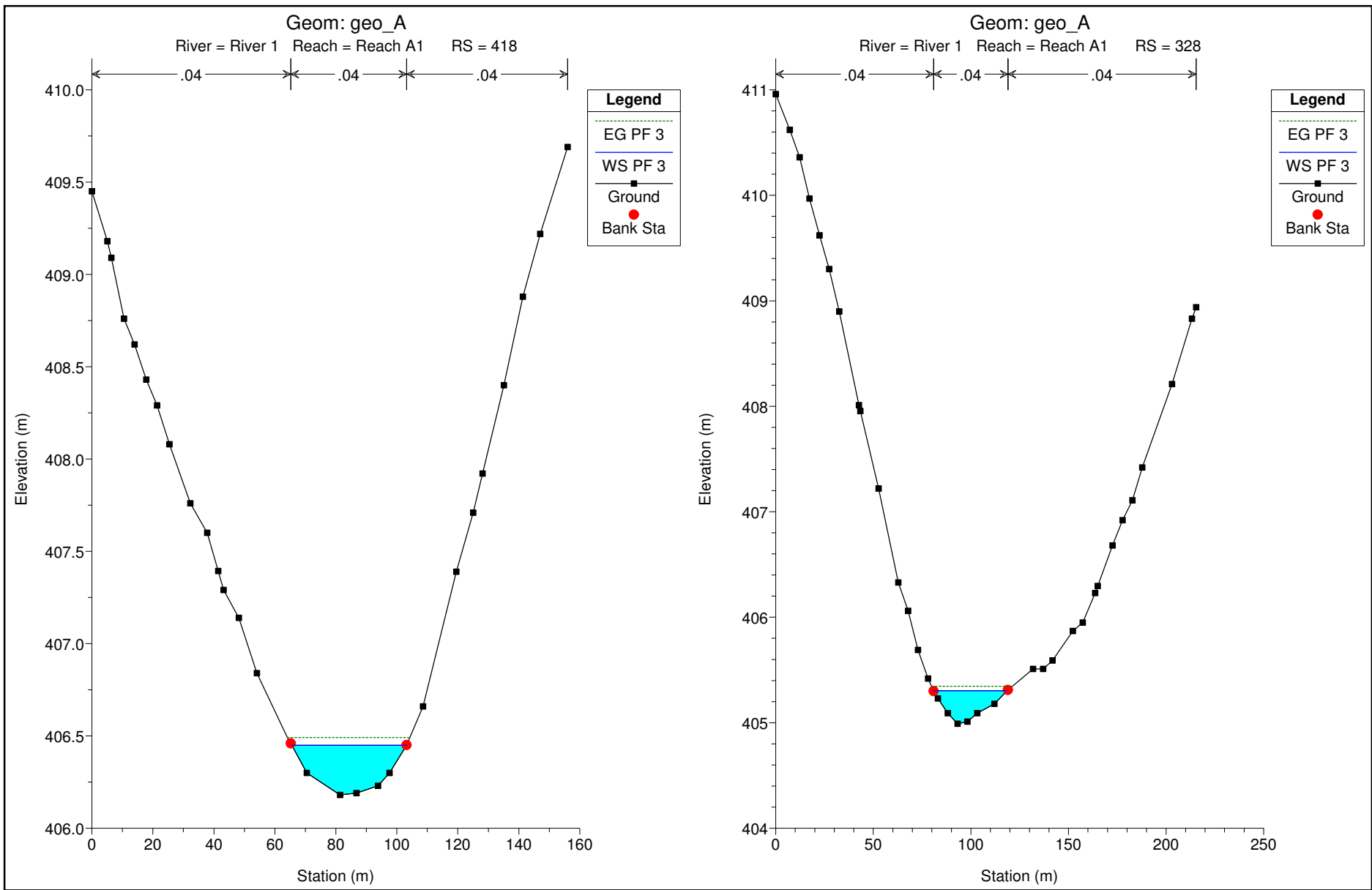


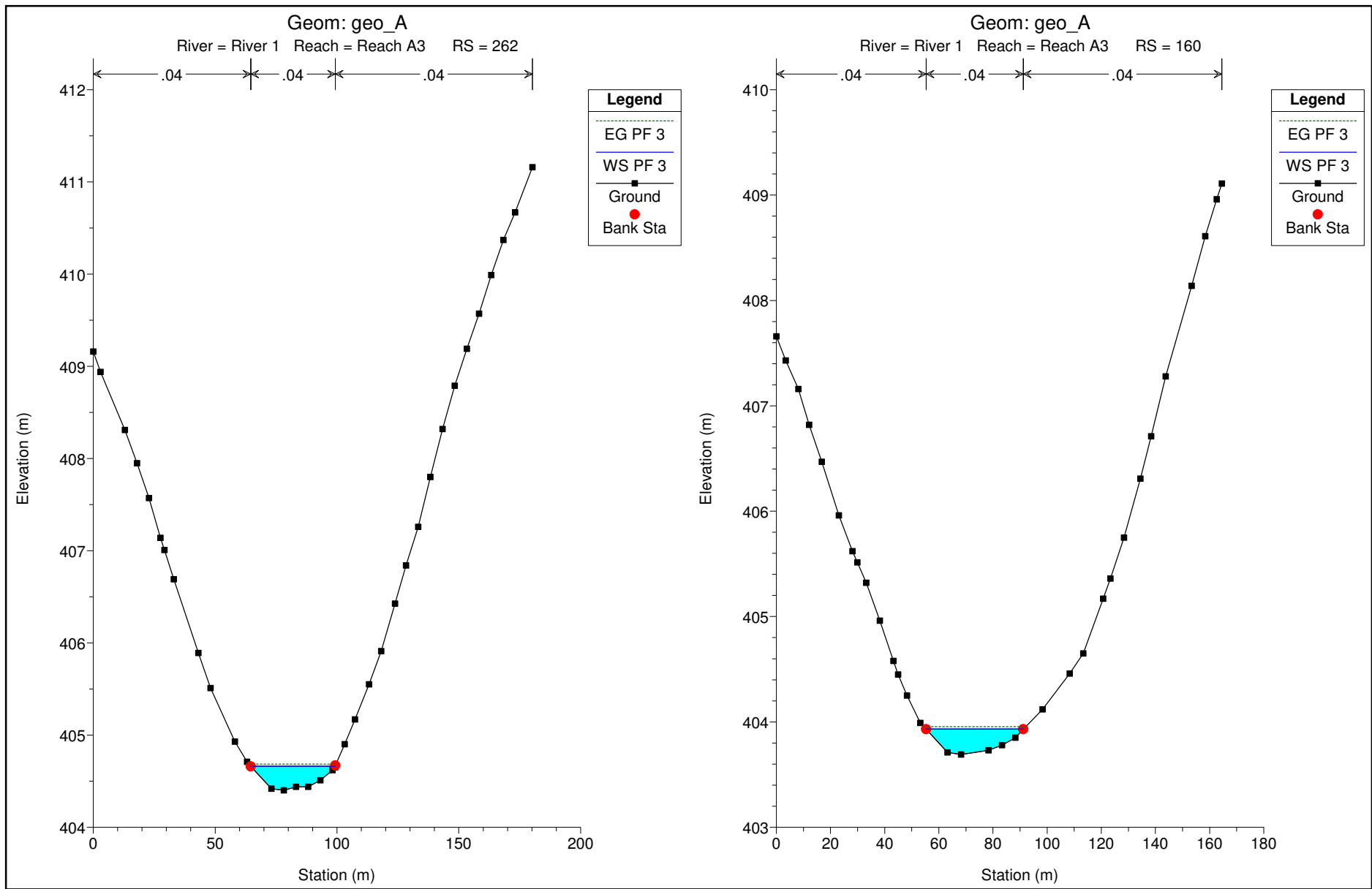


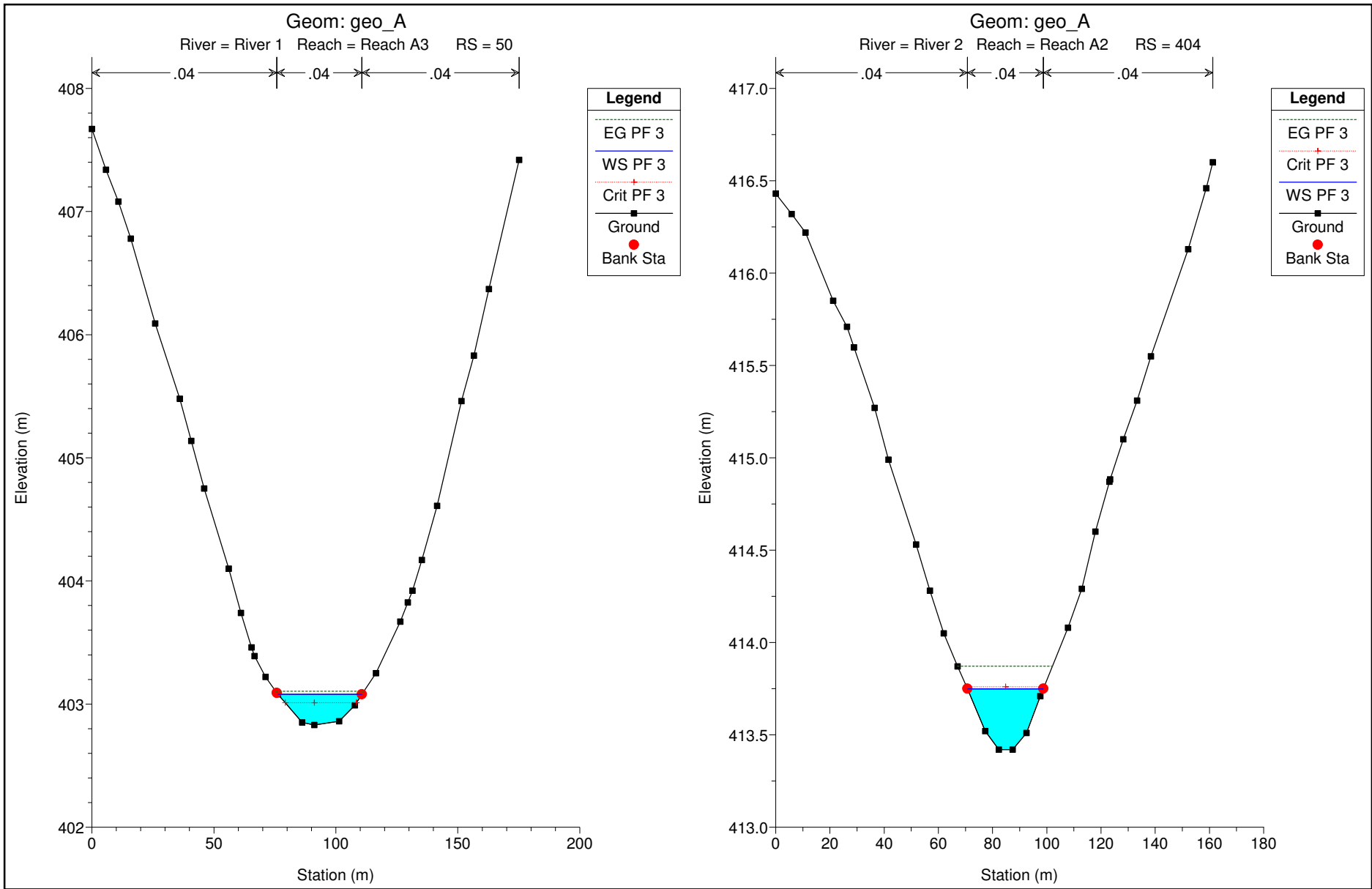


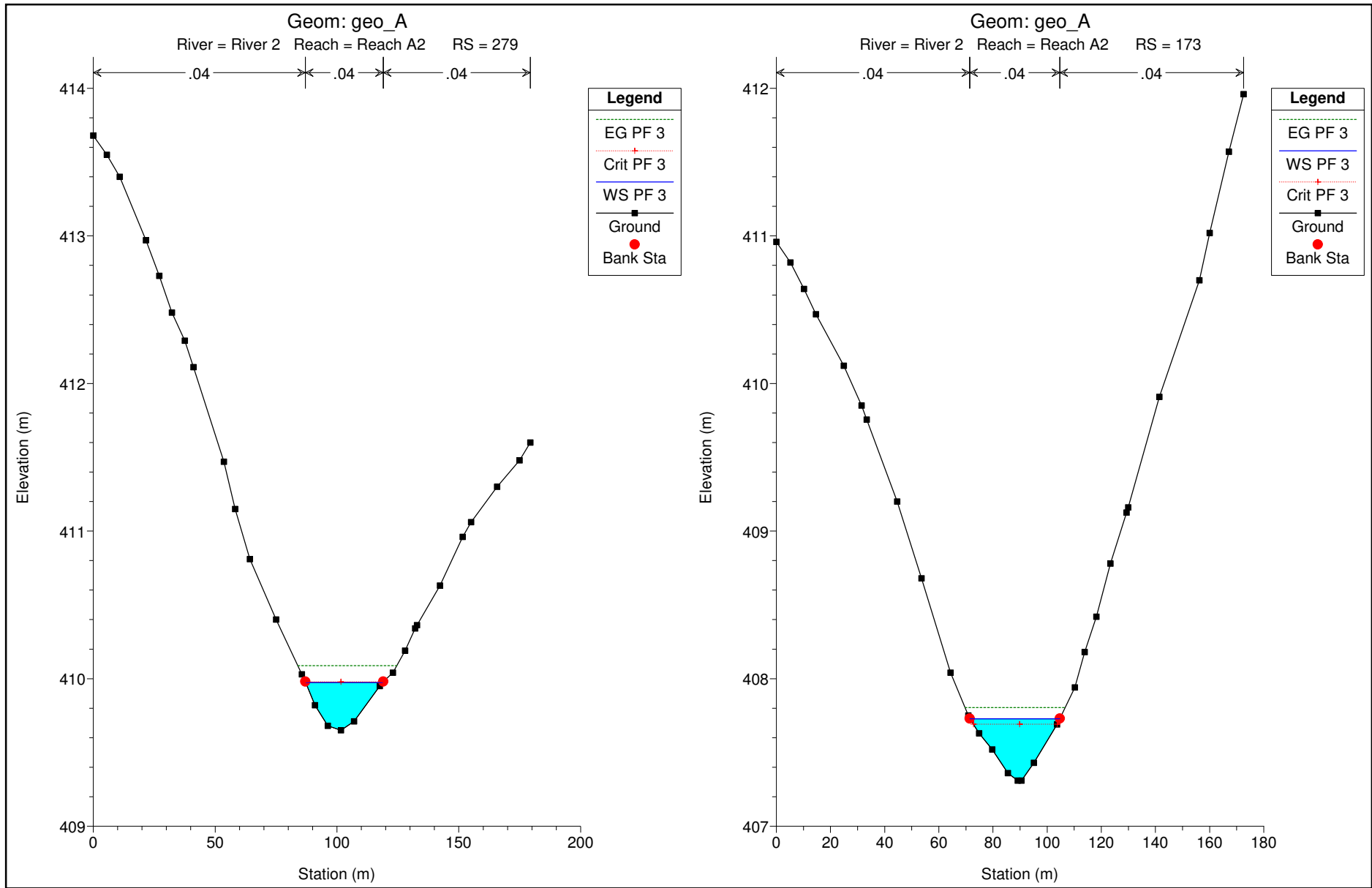


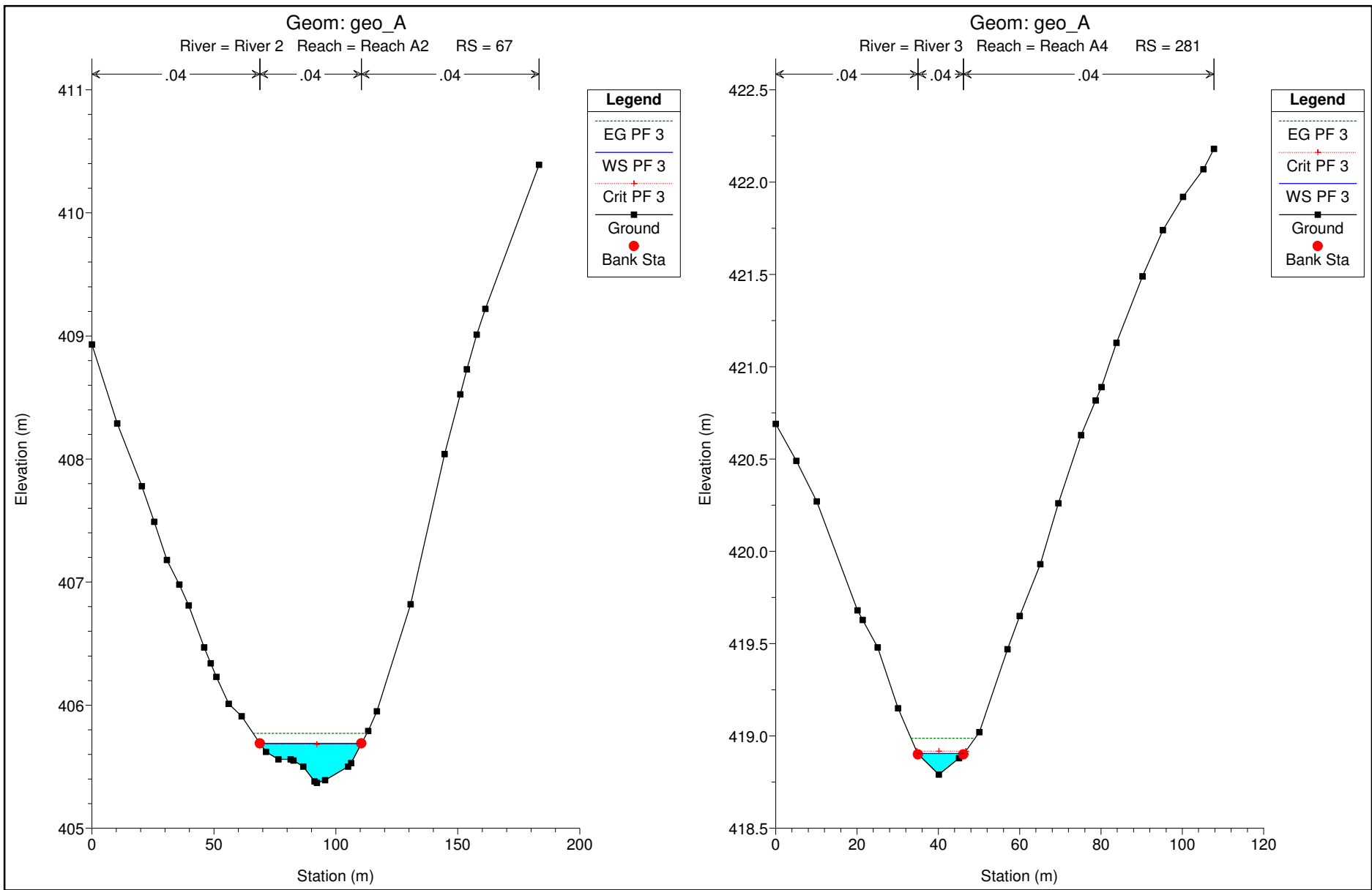


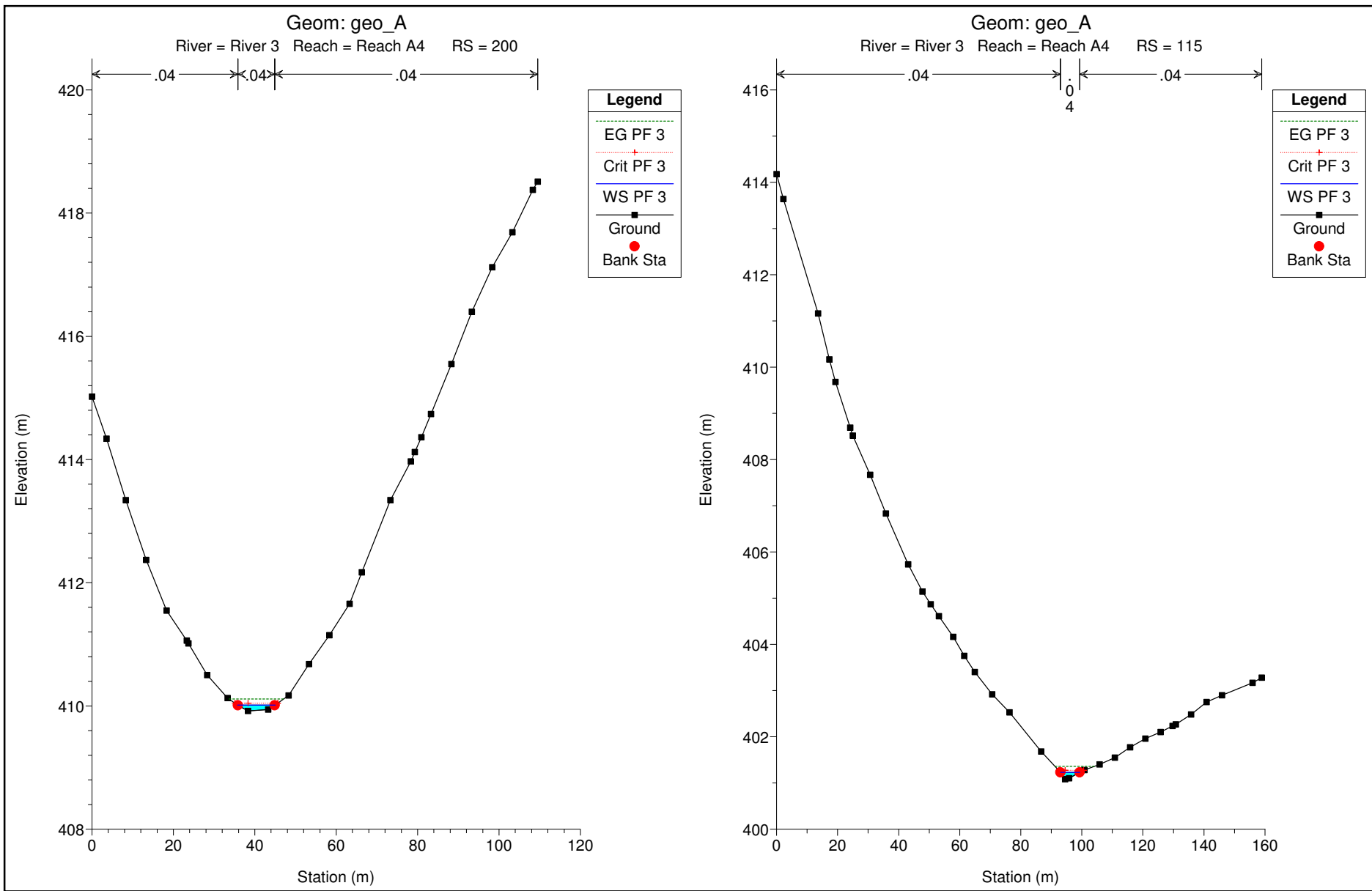


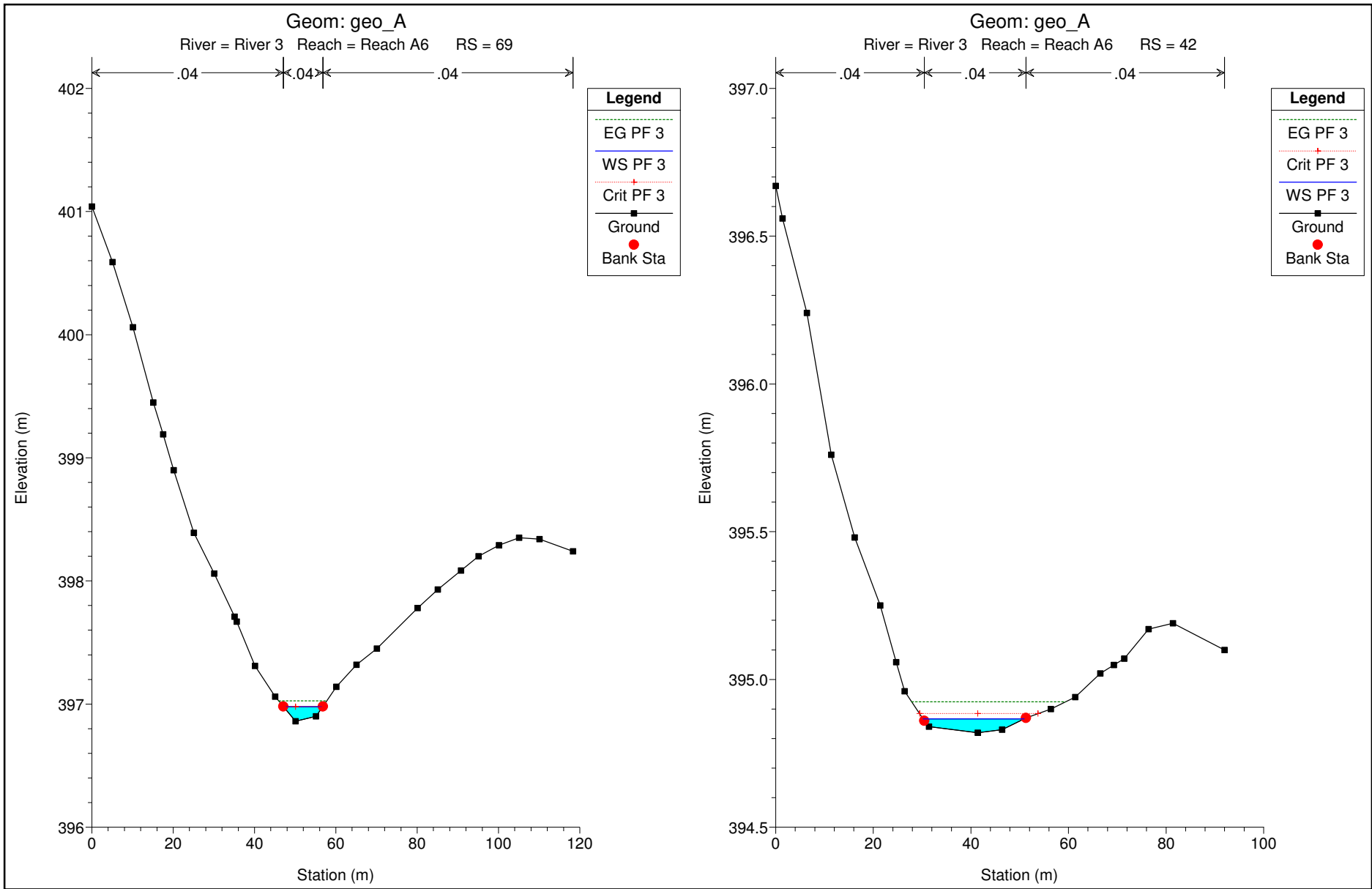


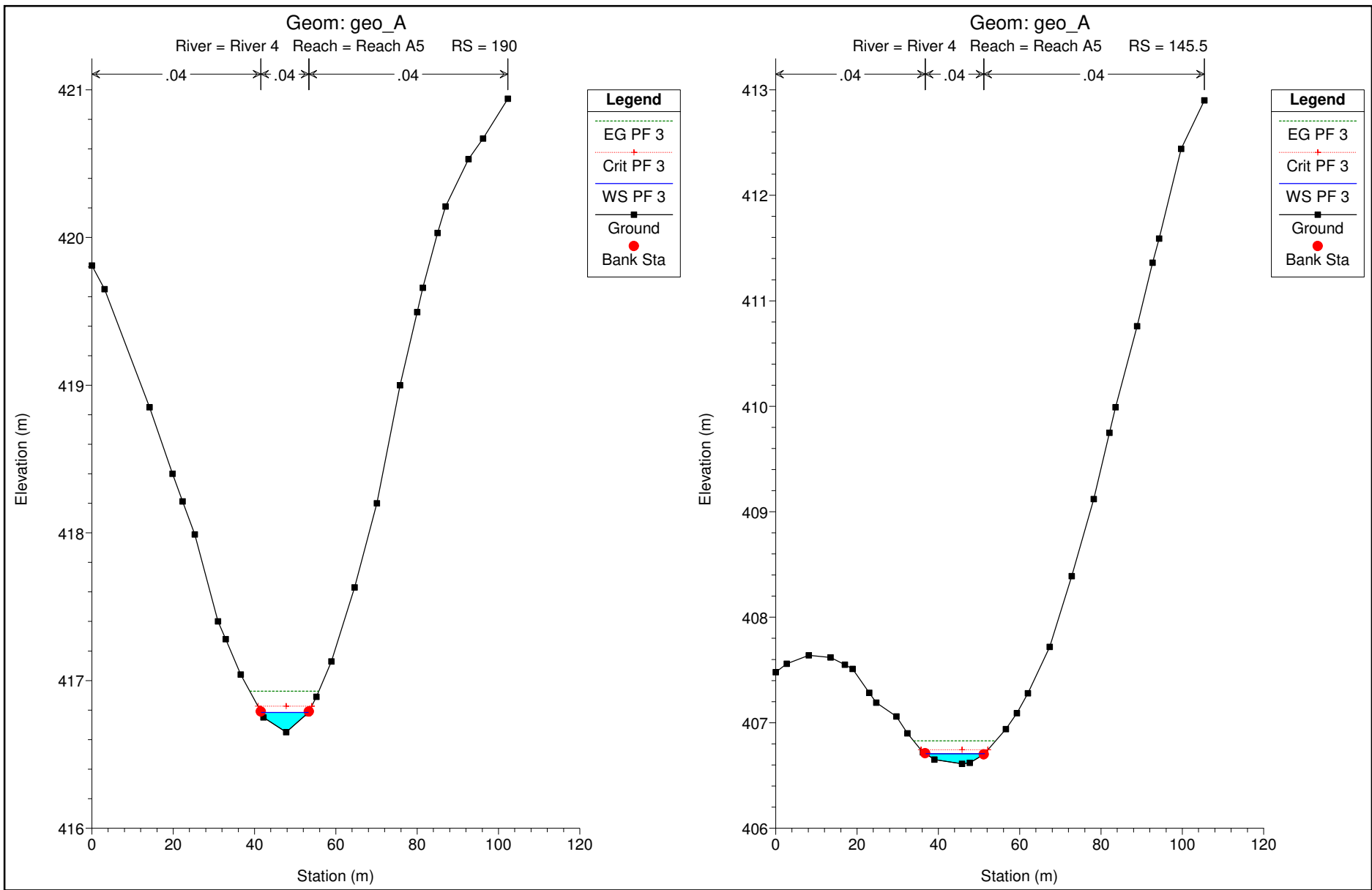






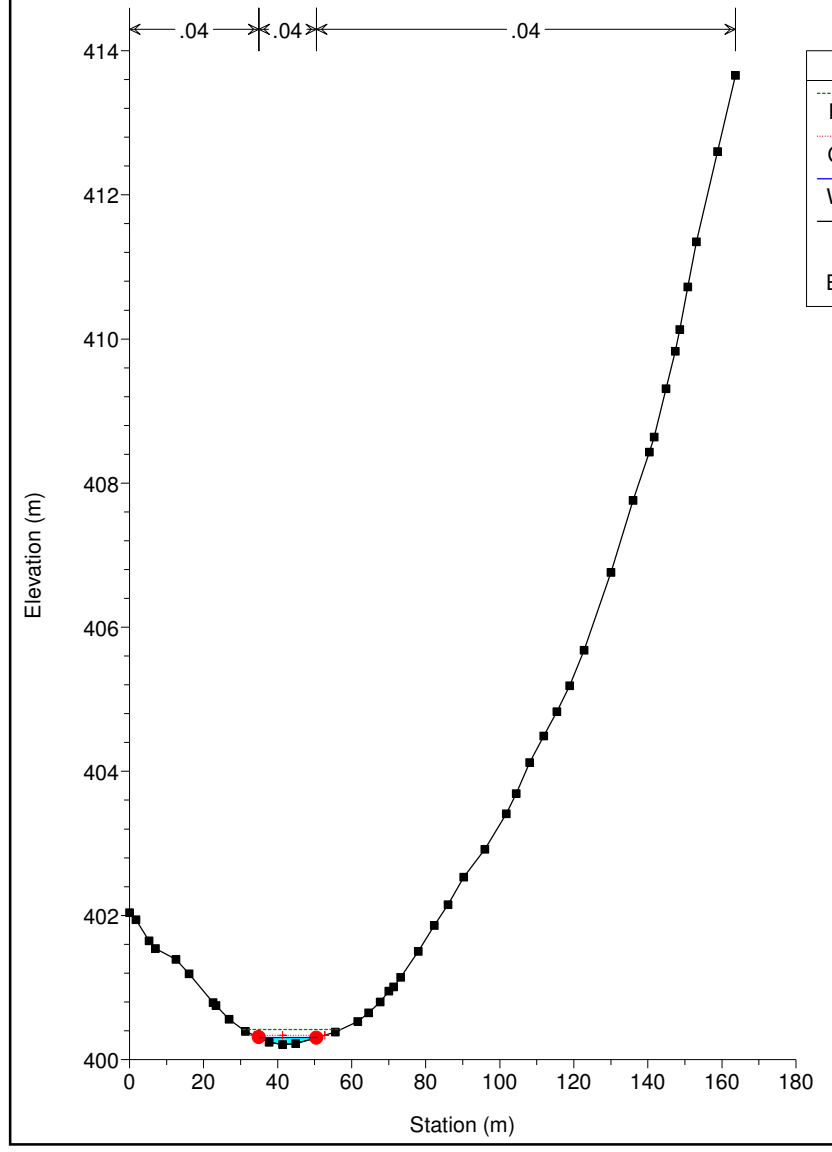






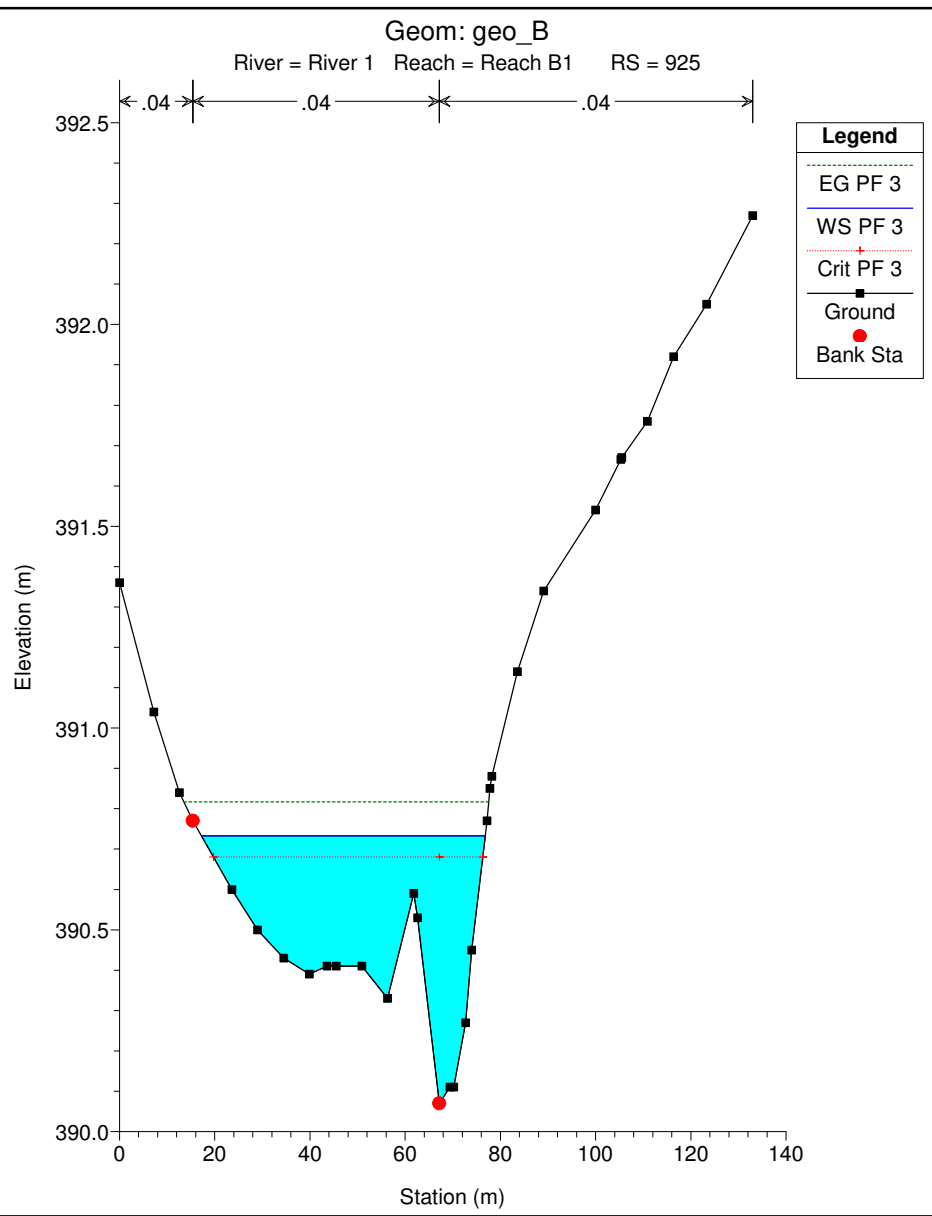
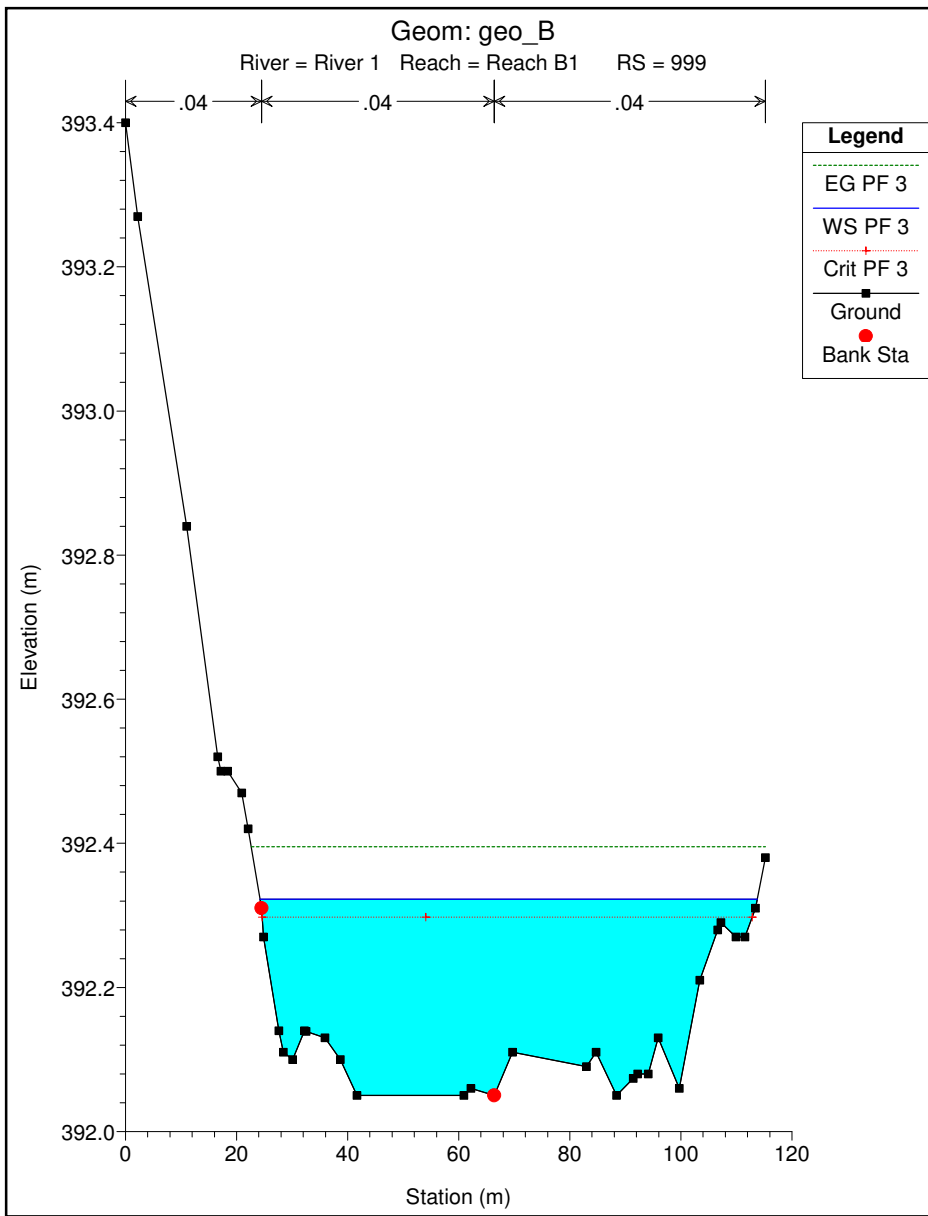
Geom: geo_A

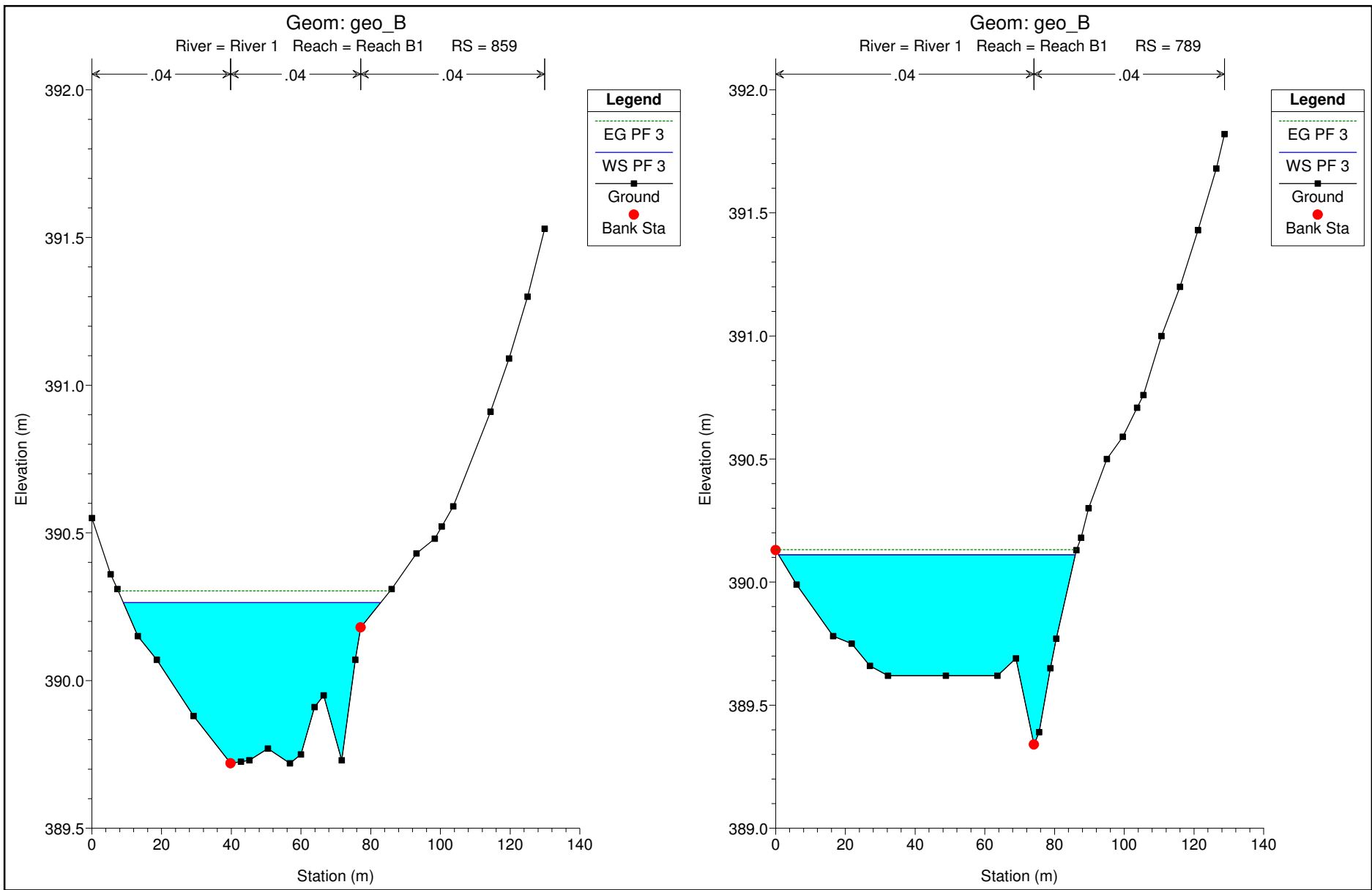
River = River 4 Reach = Reach A5 RS = 106

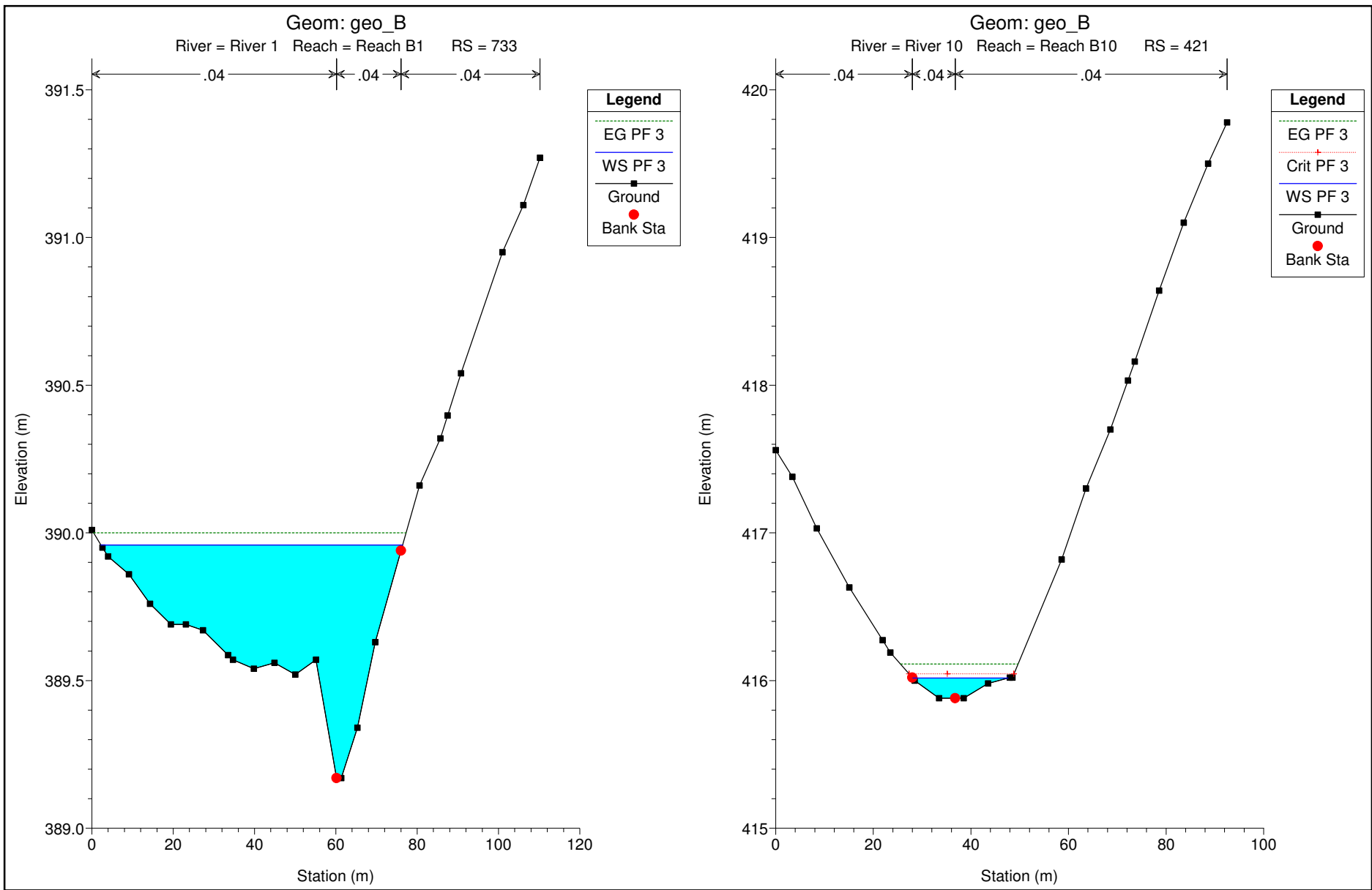


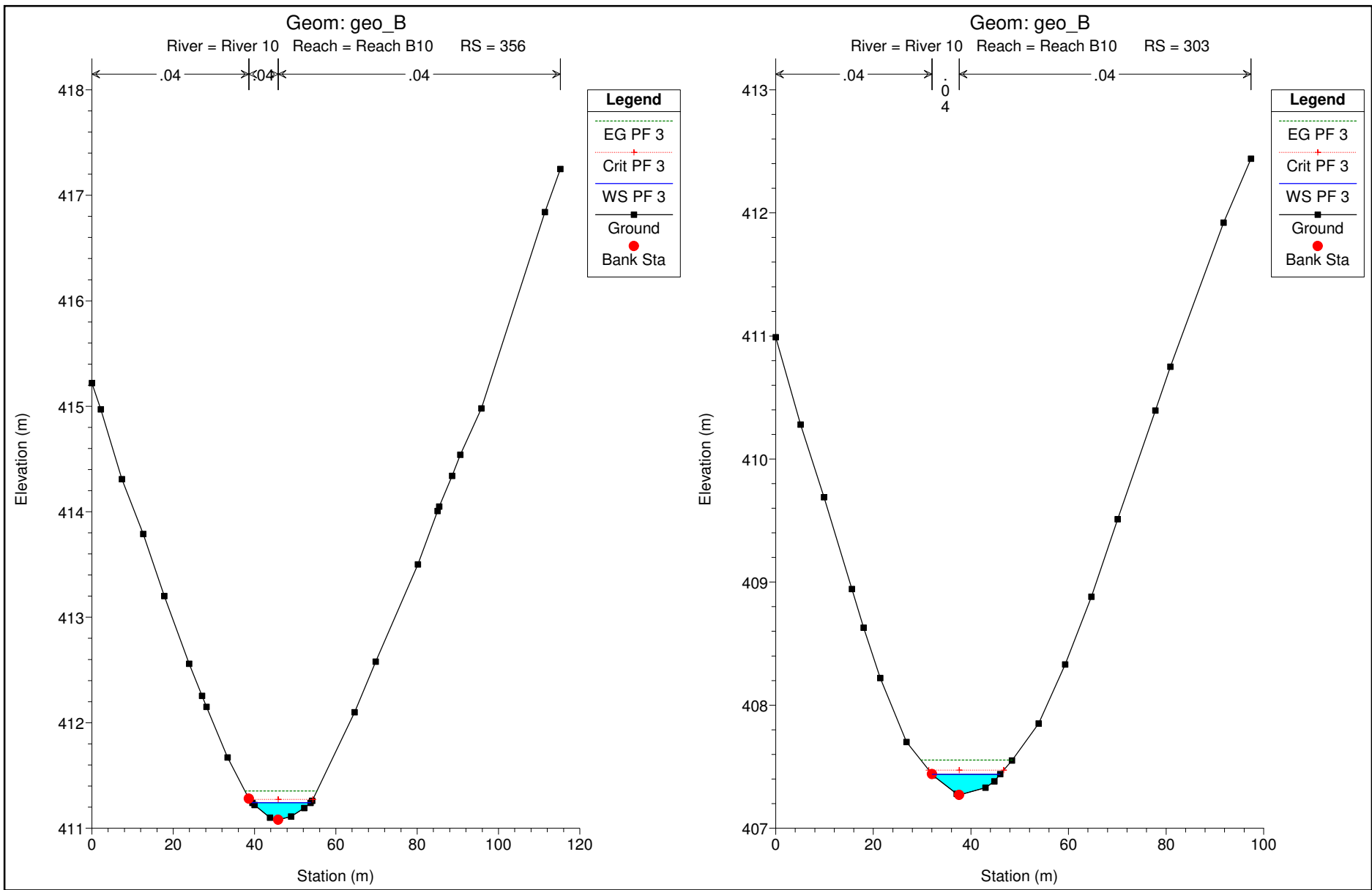
Legend

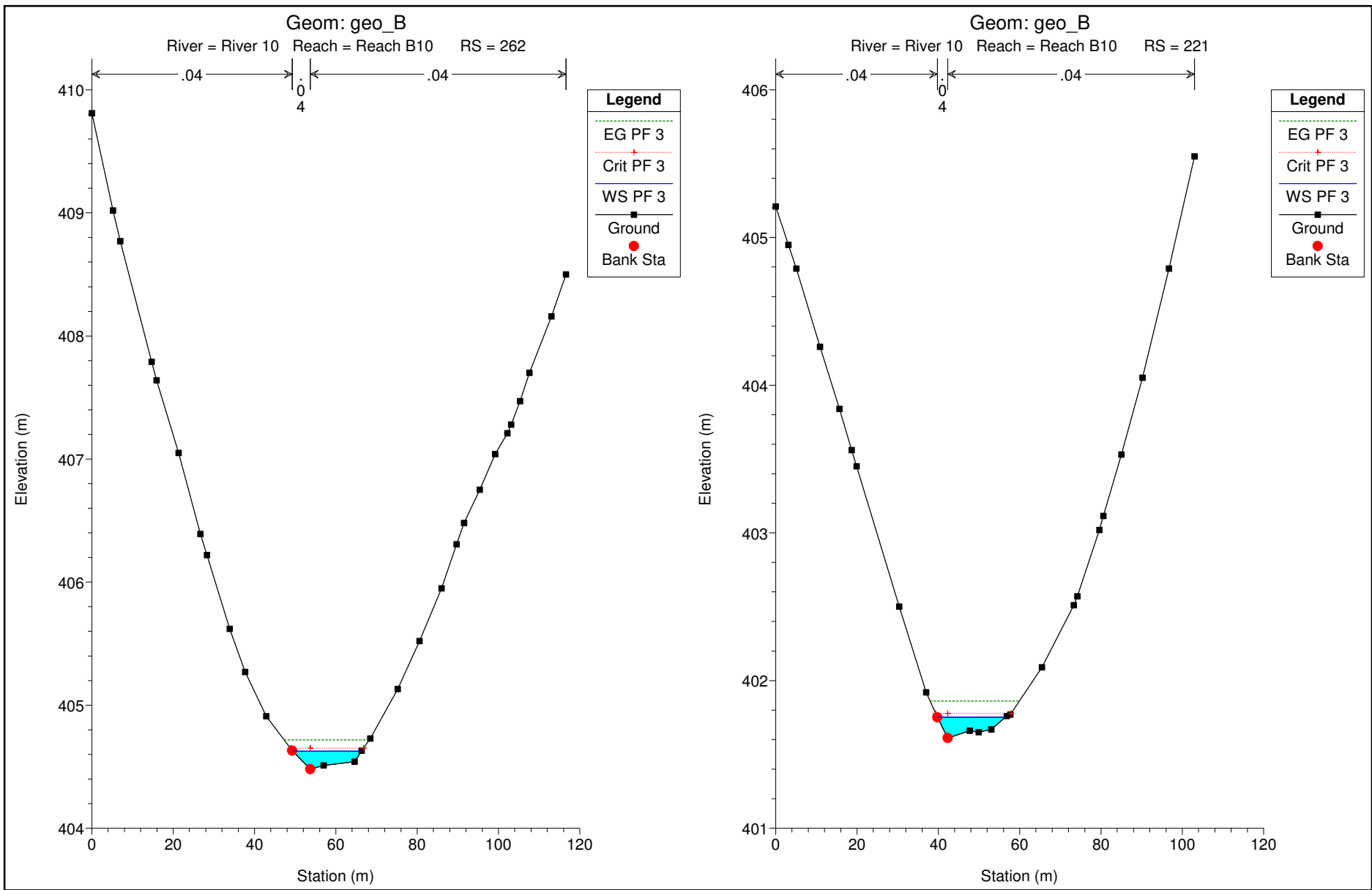
- EG PF 3
- Crit PF 3
- WS PF 3
- Ground
- Bank Sta

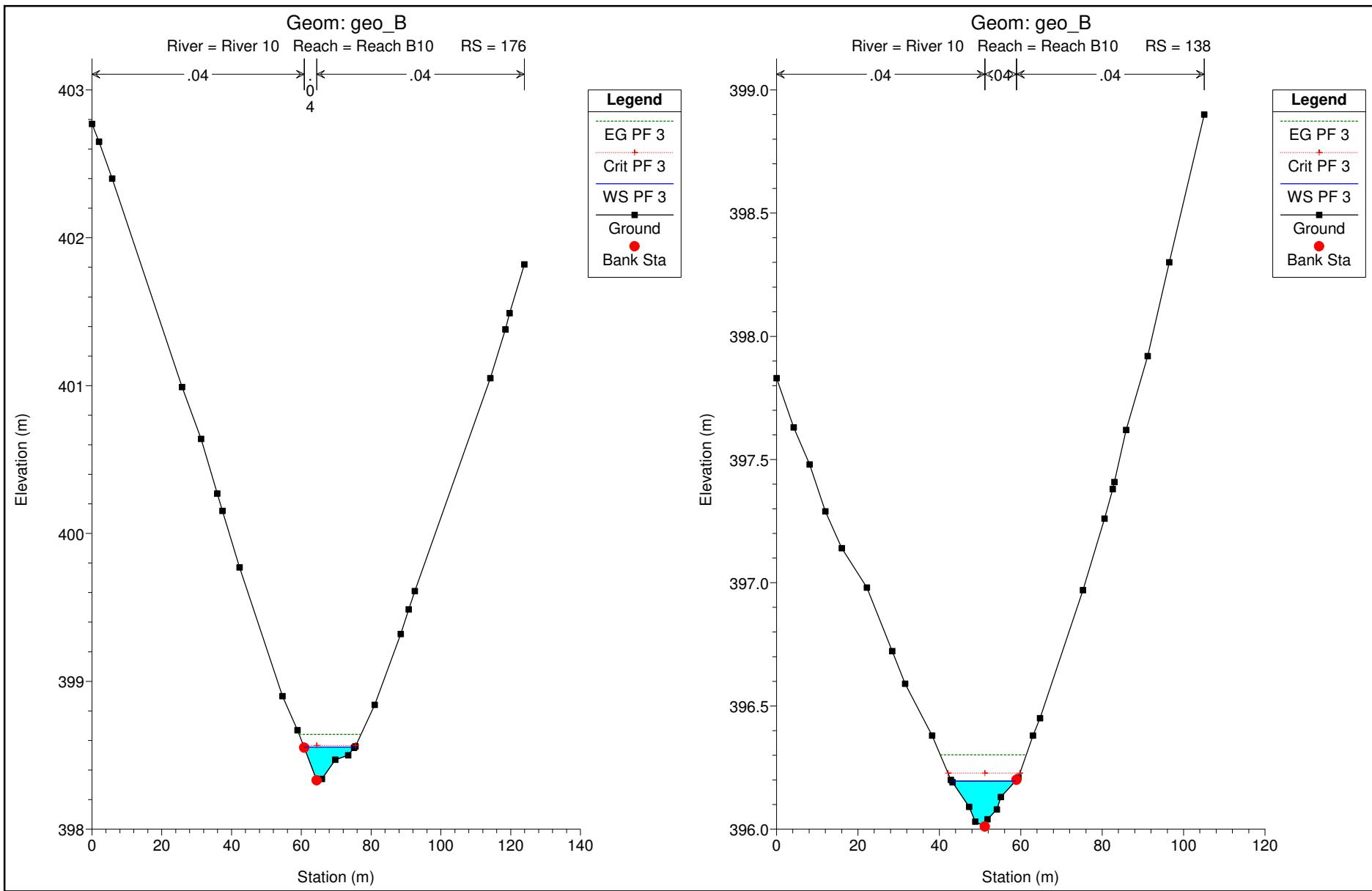


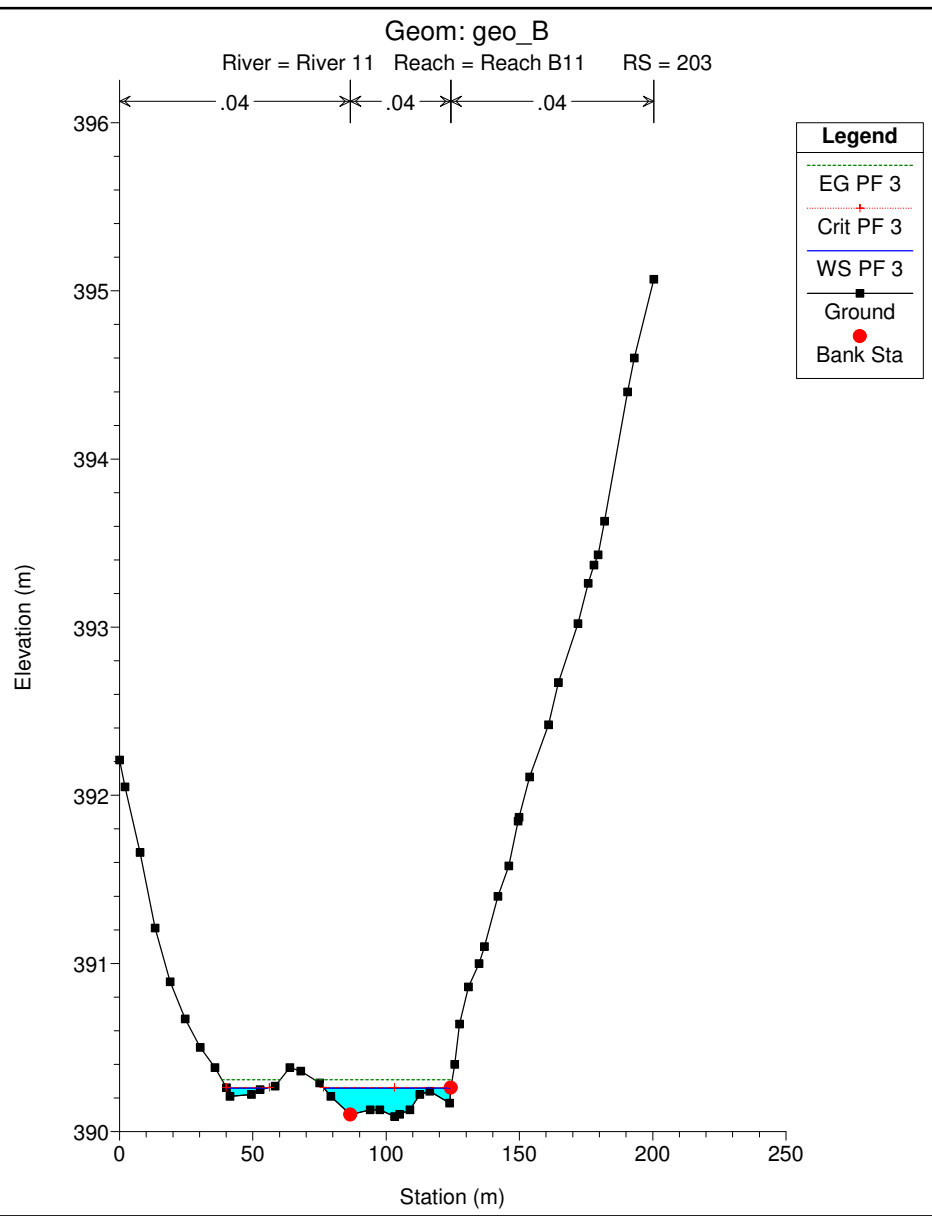
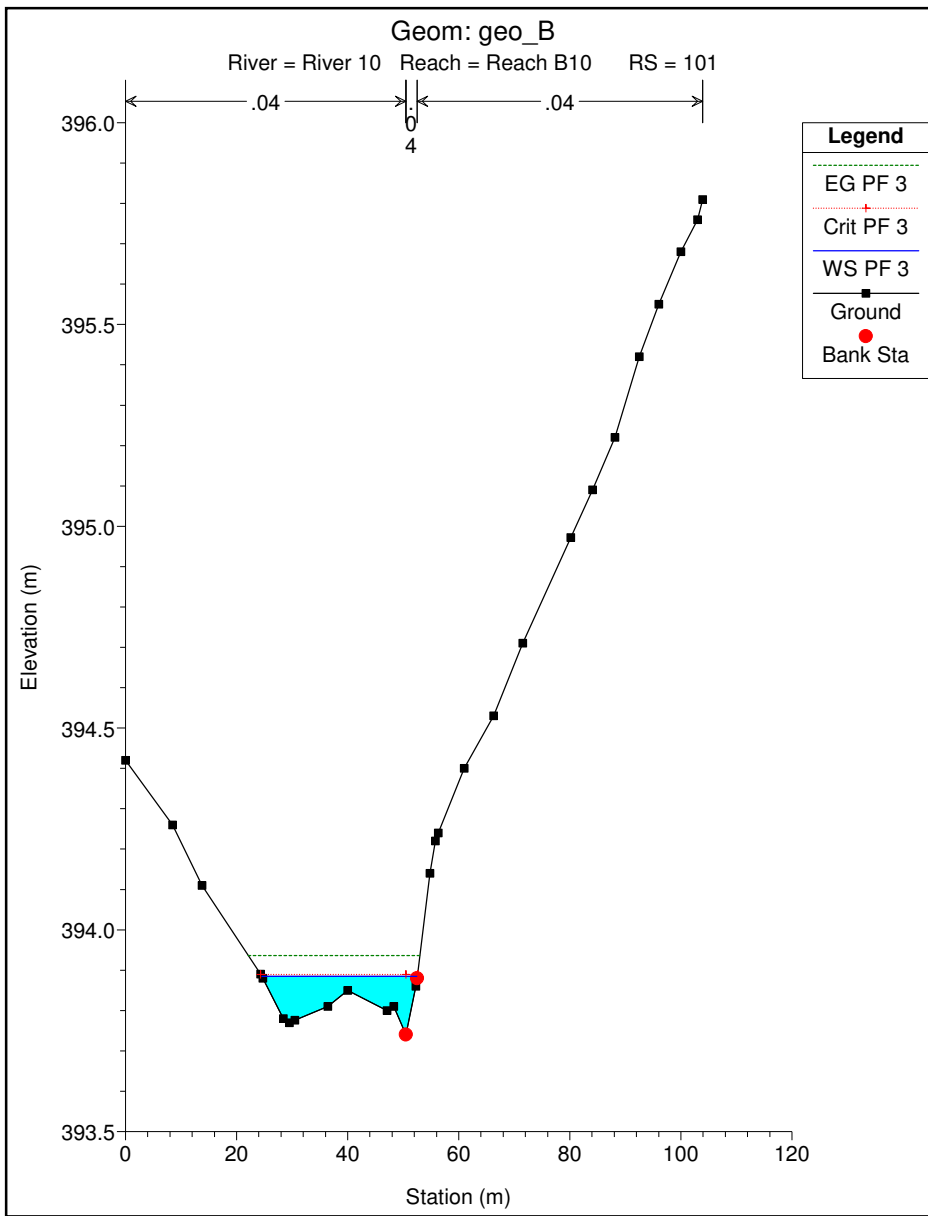


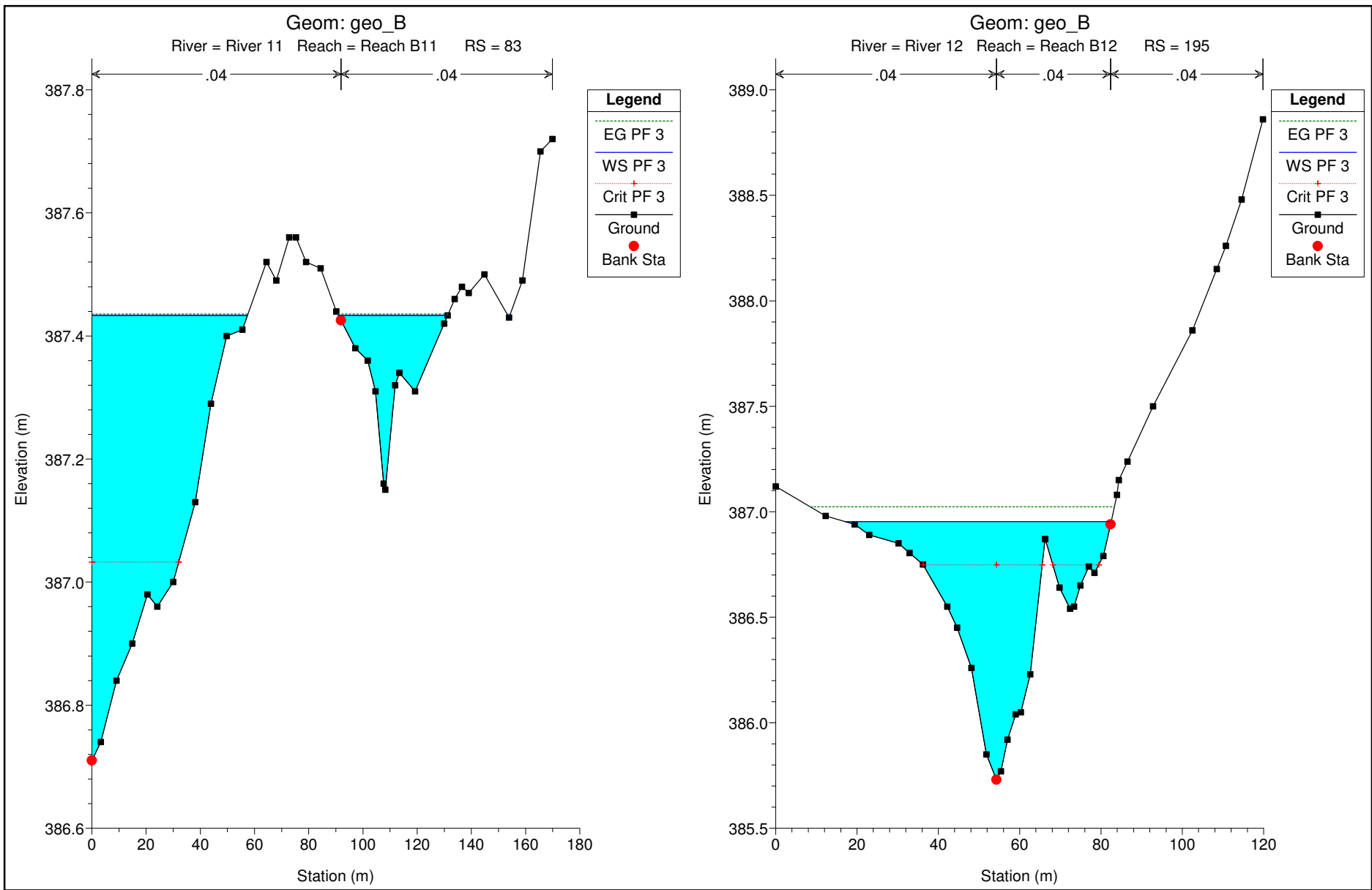


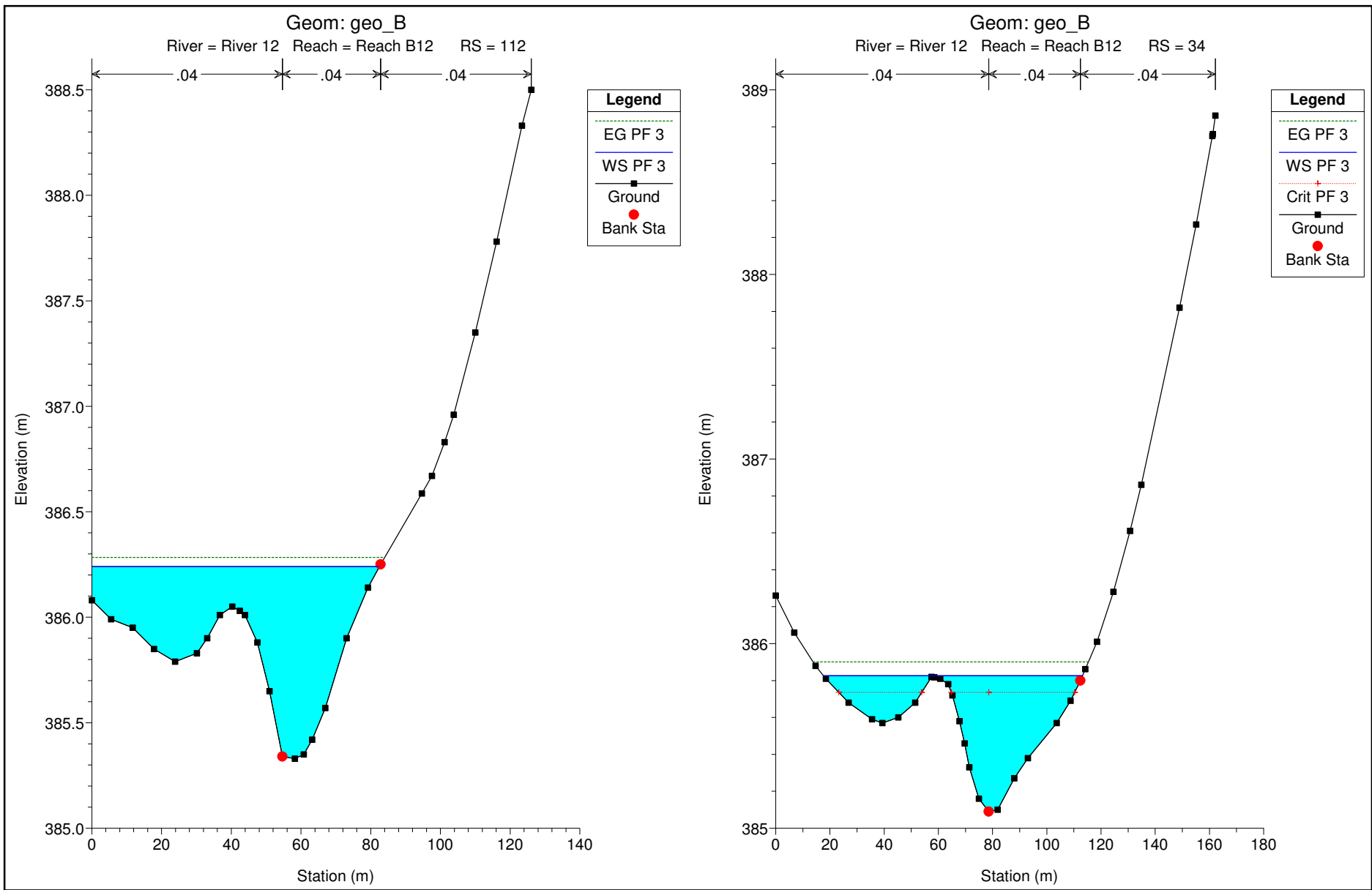


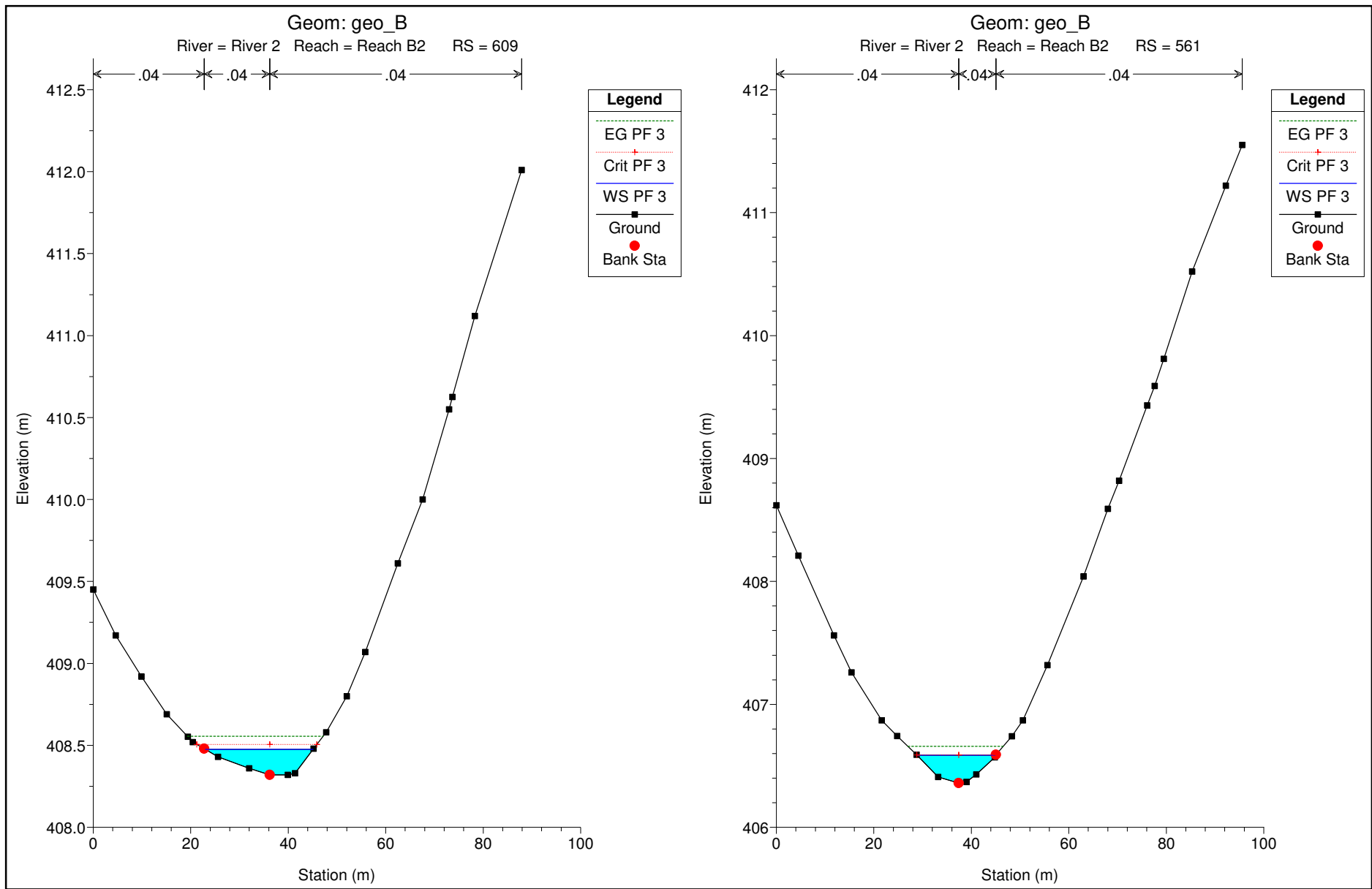


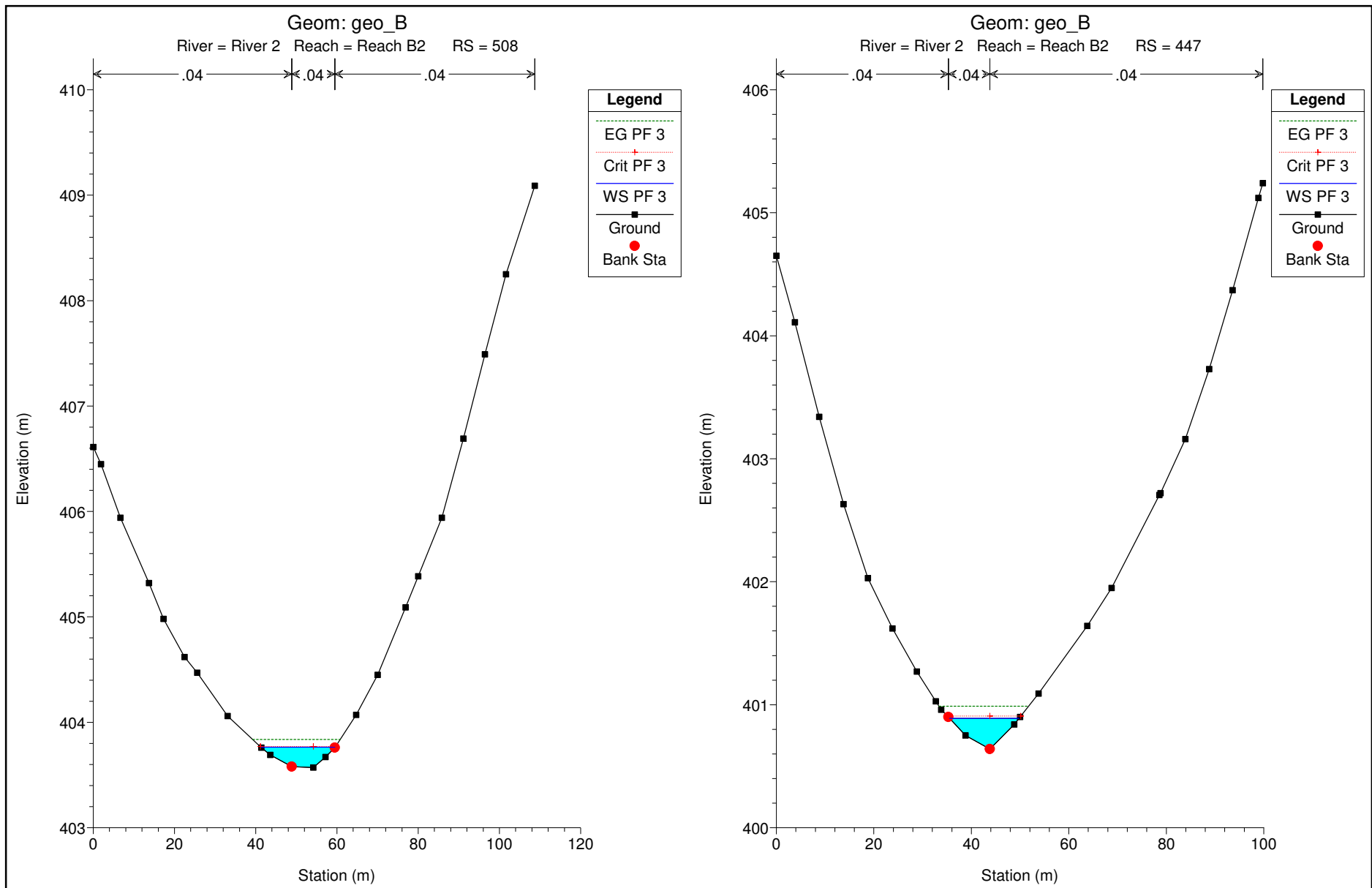


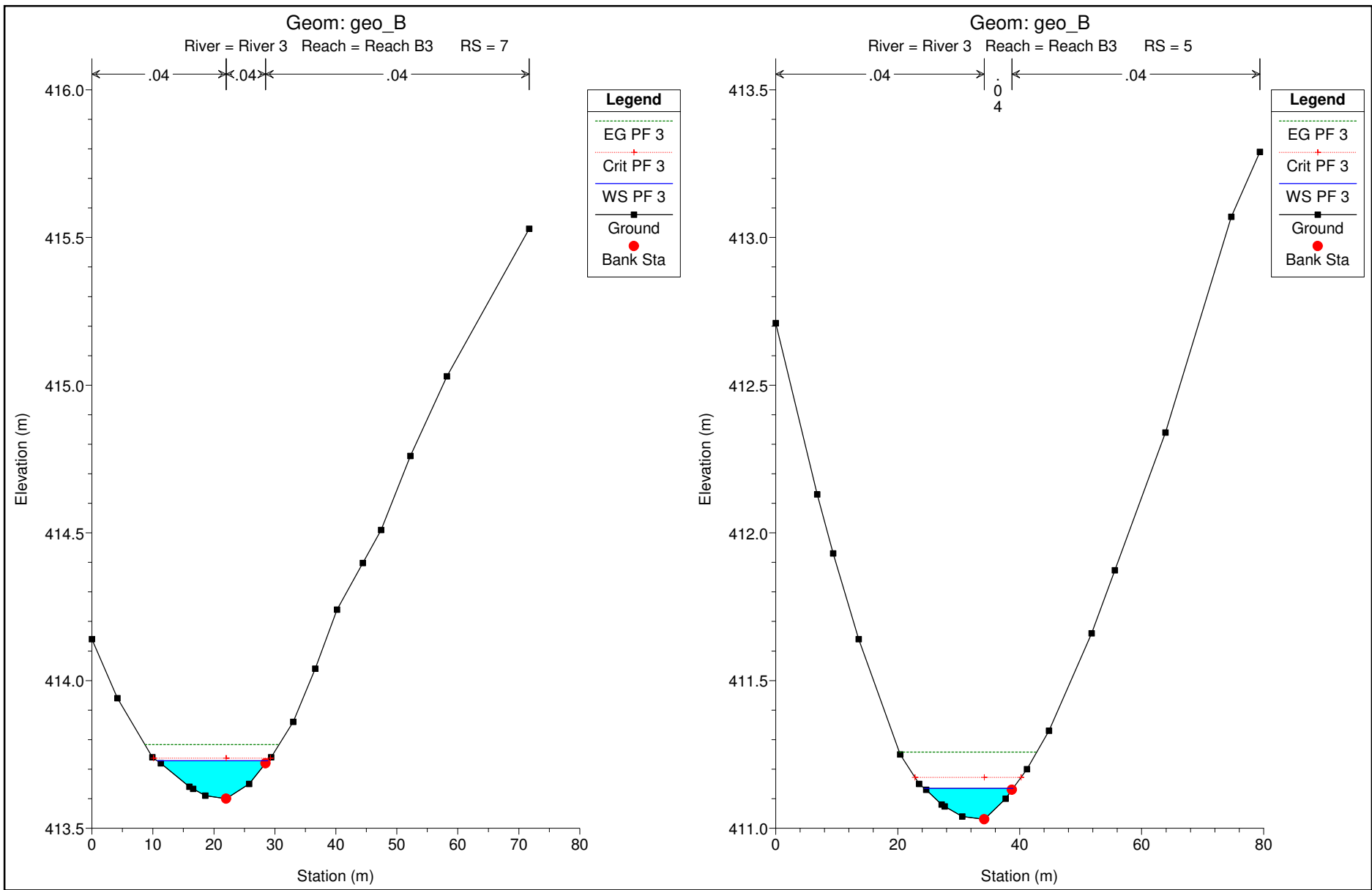


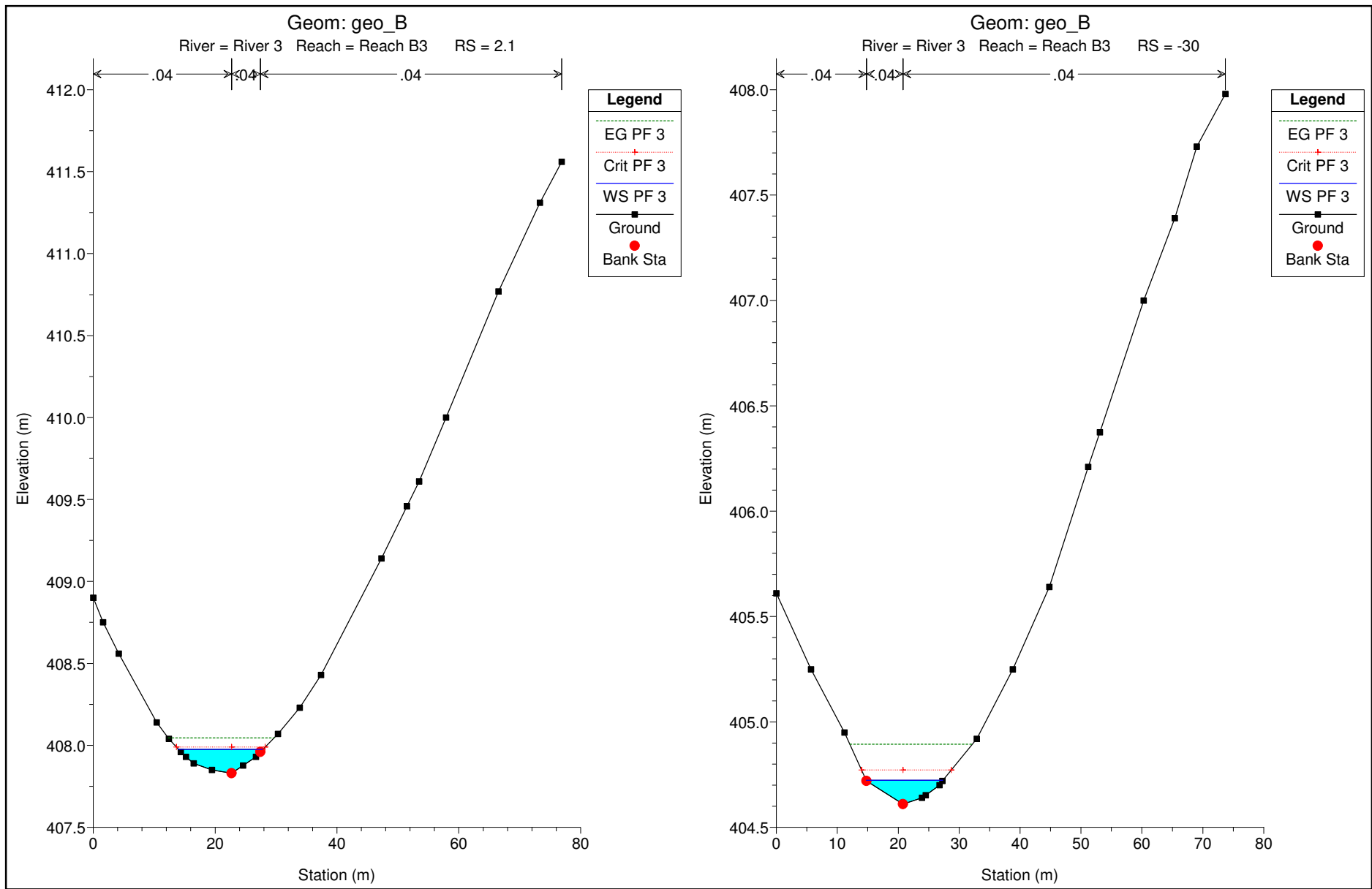


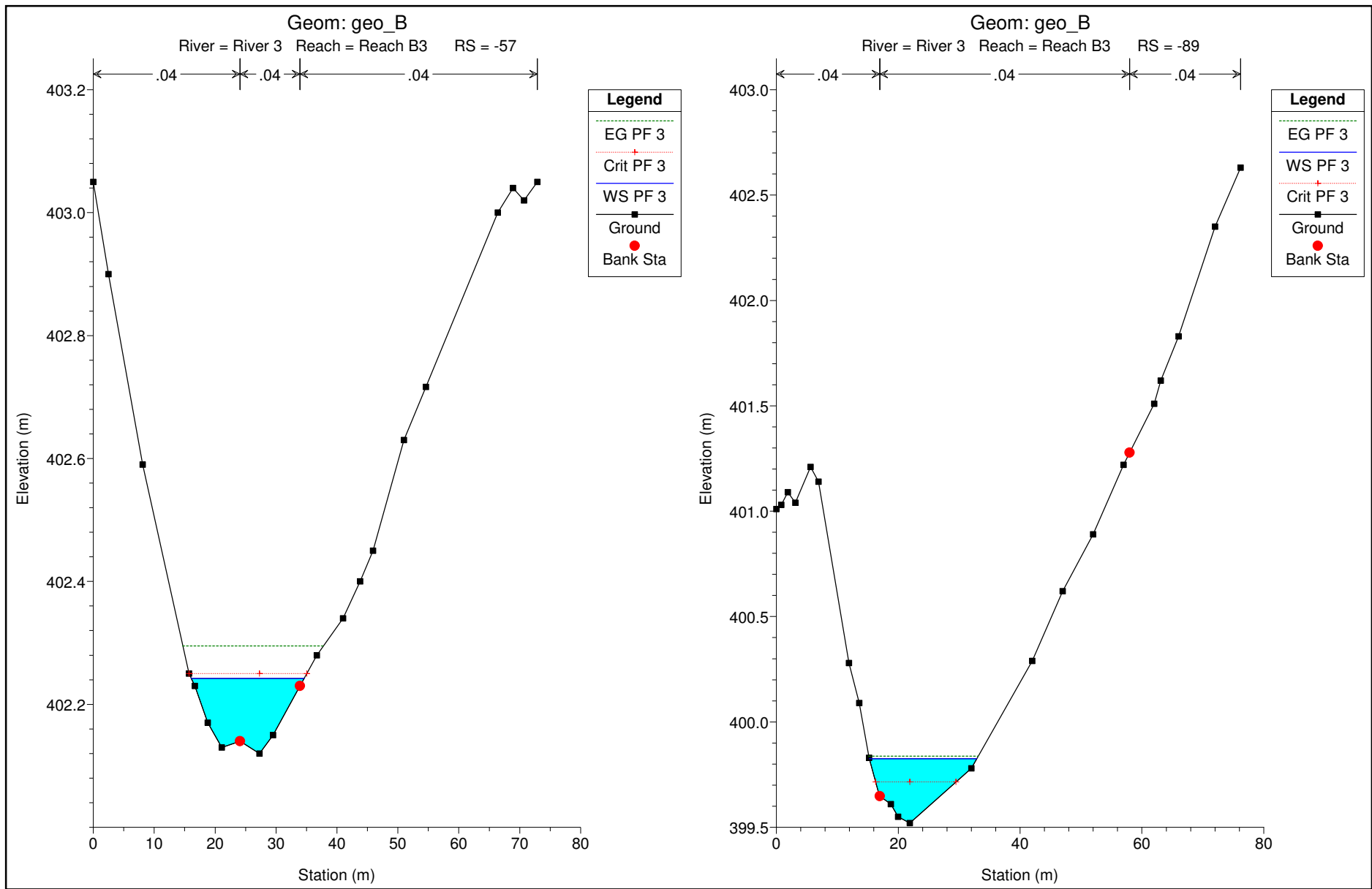


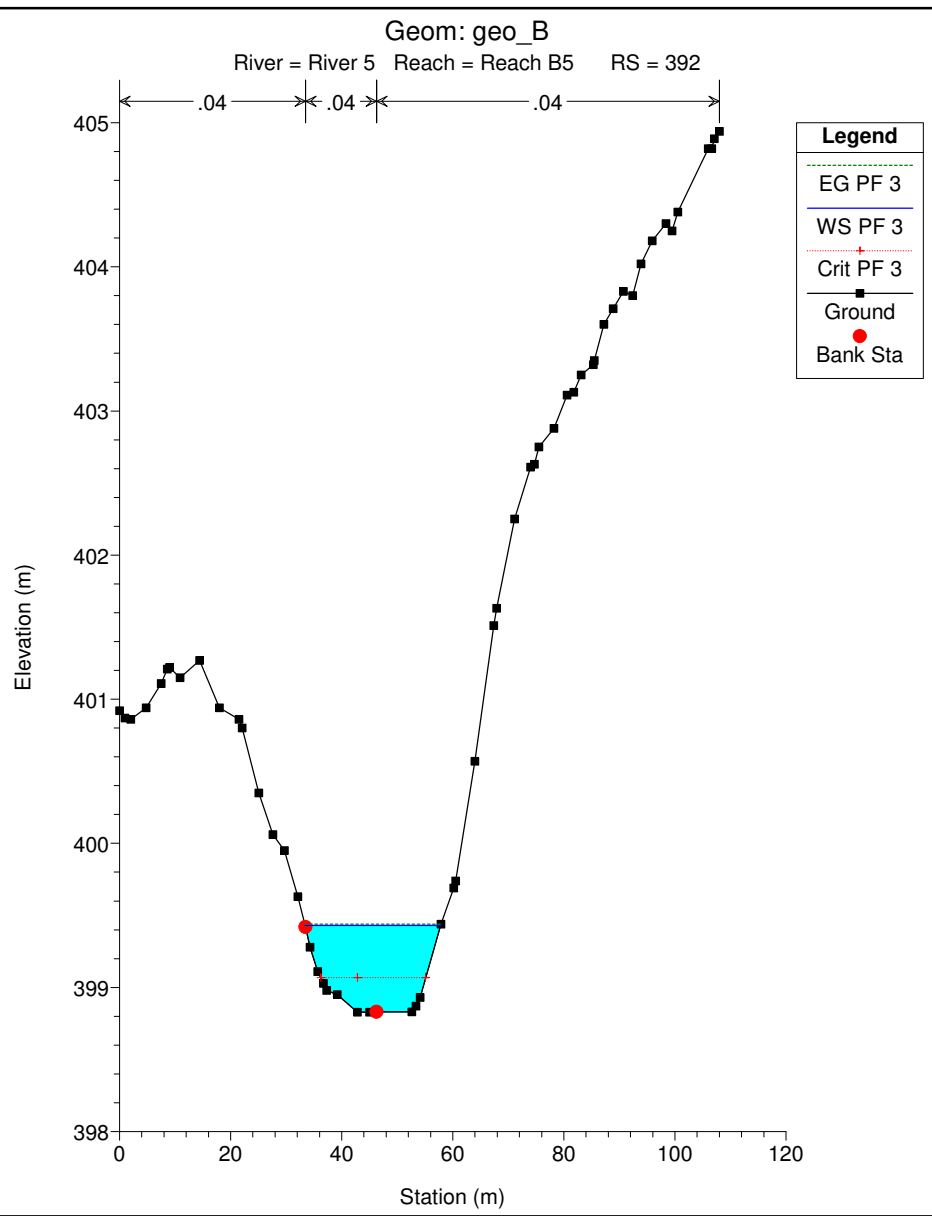
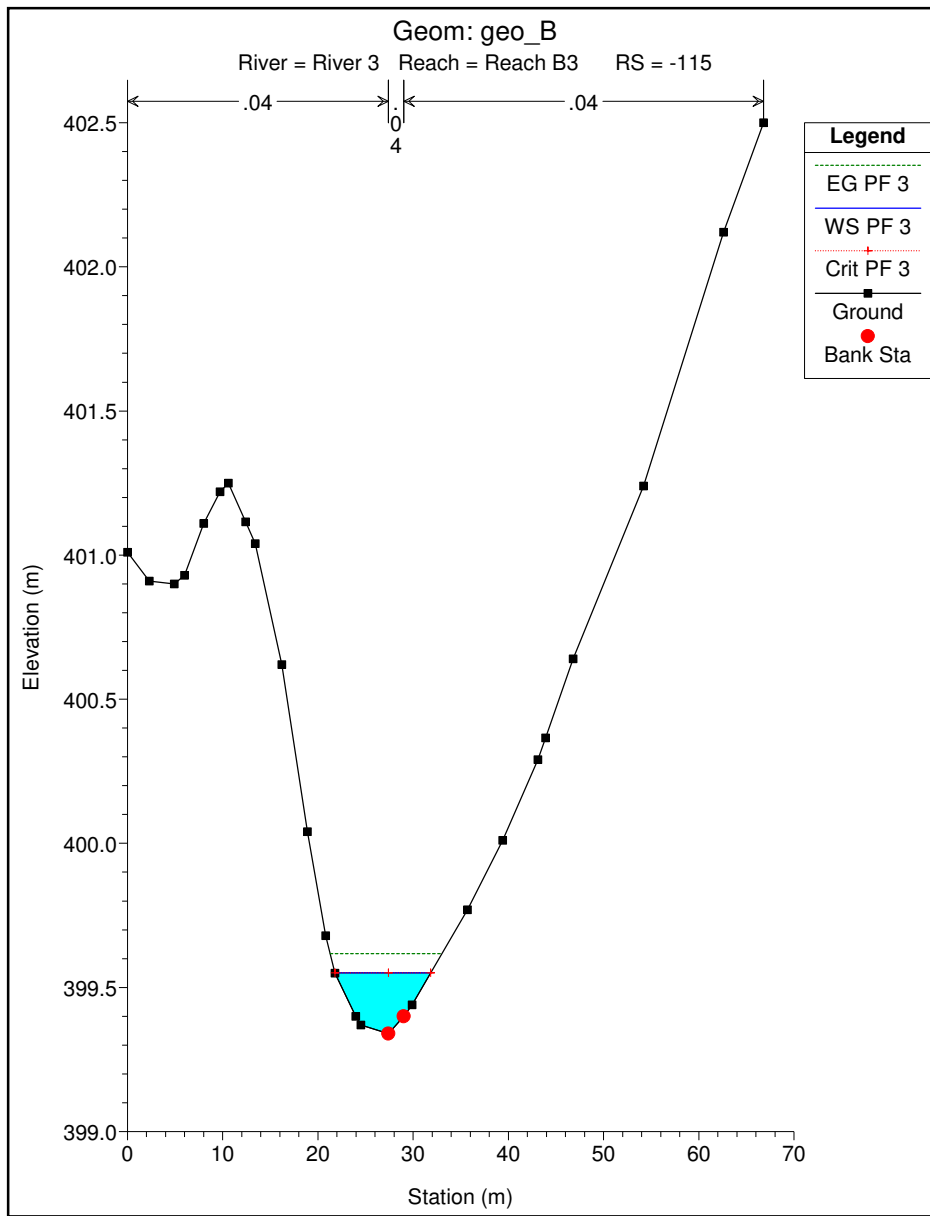


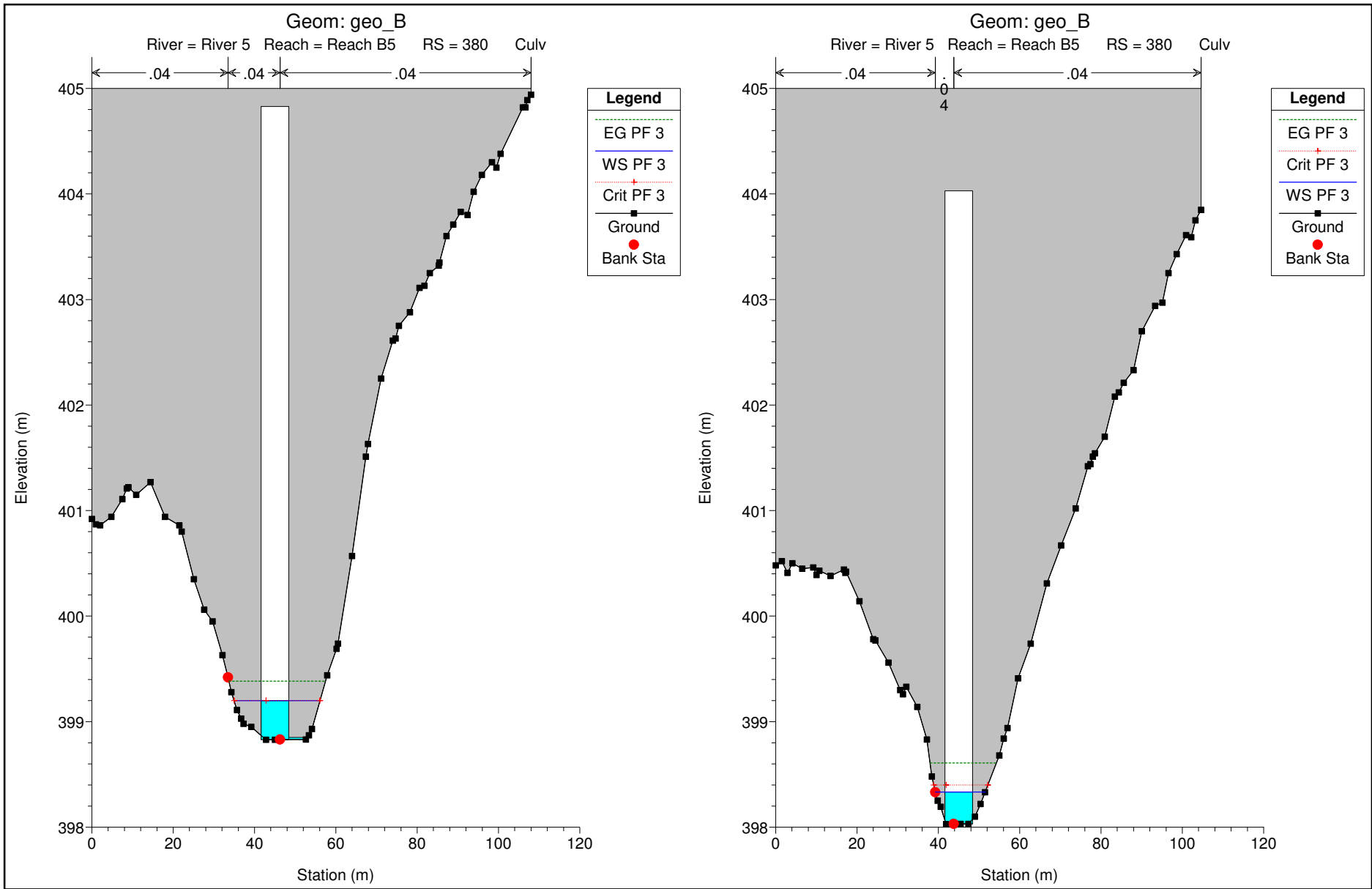


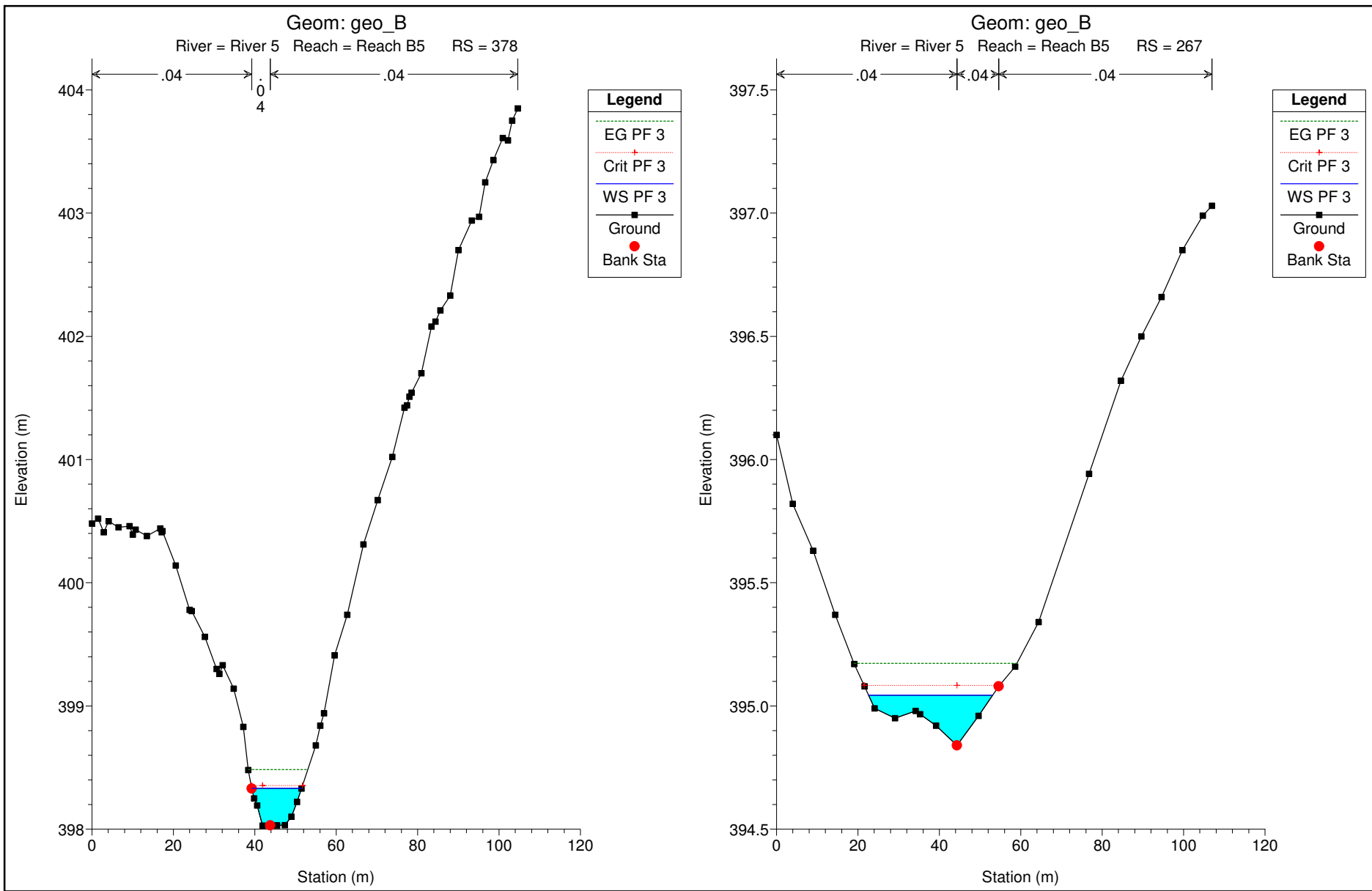


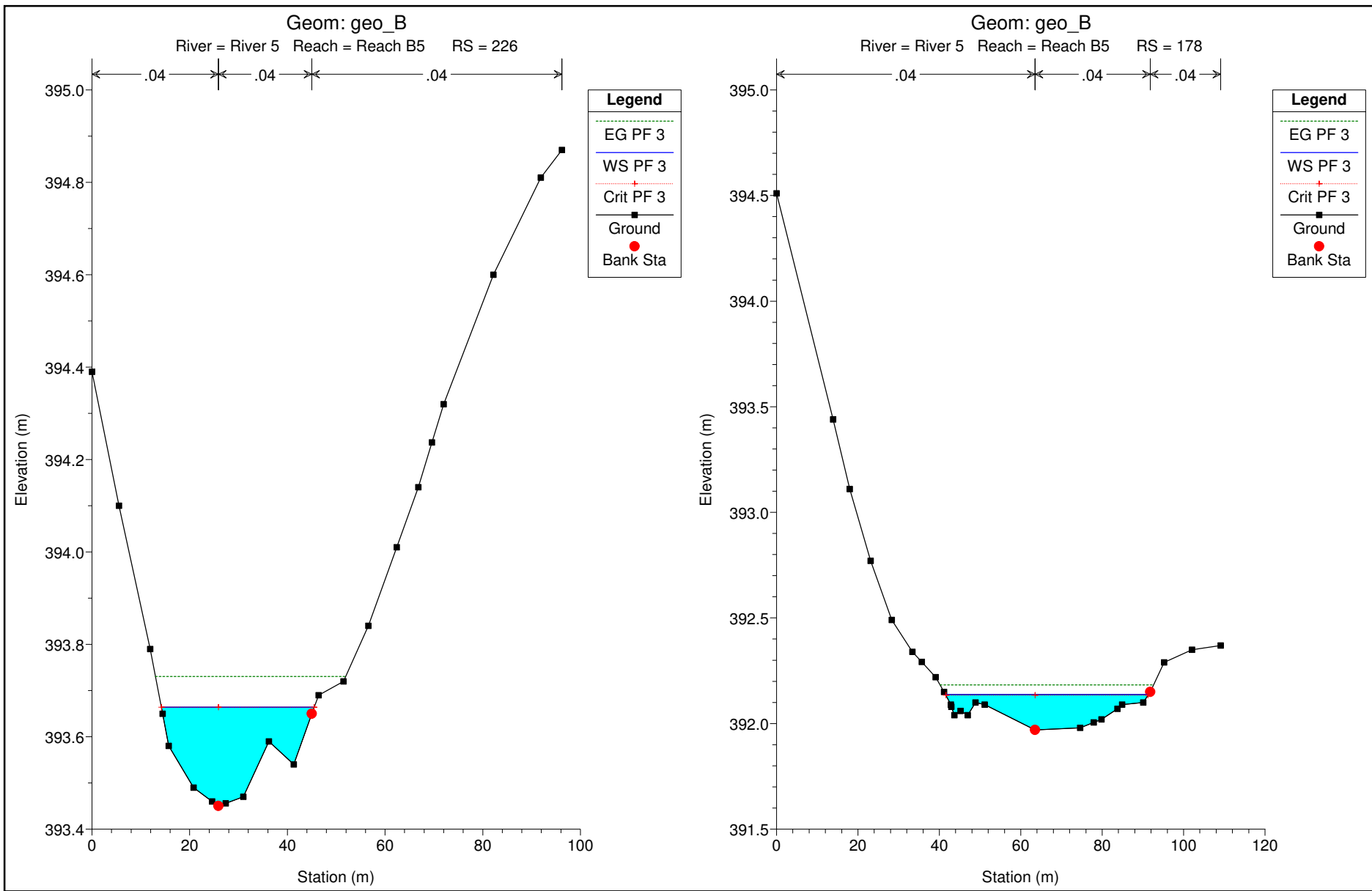


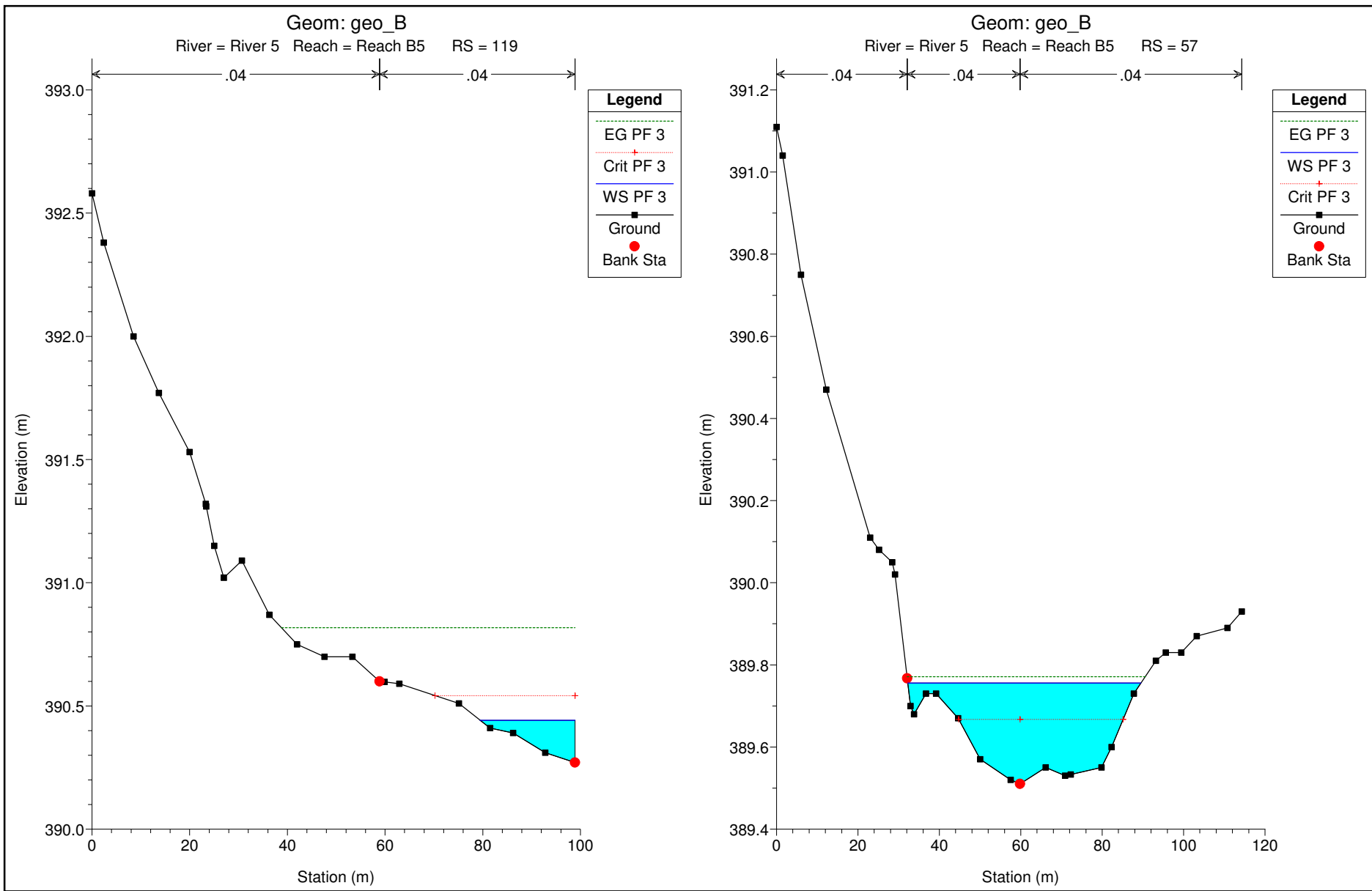


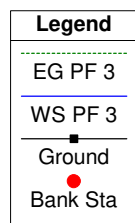
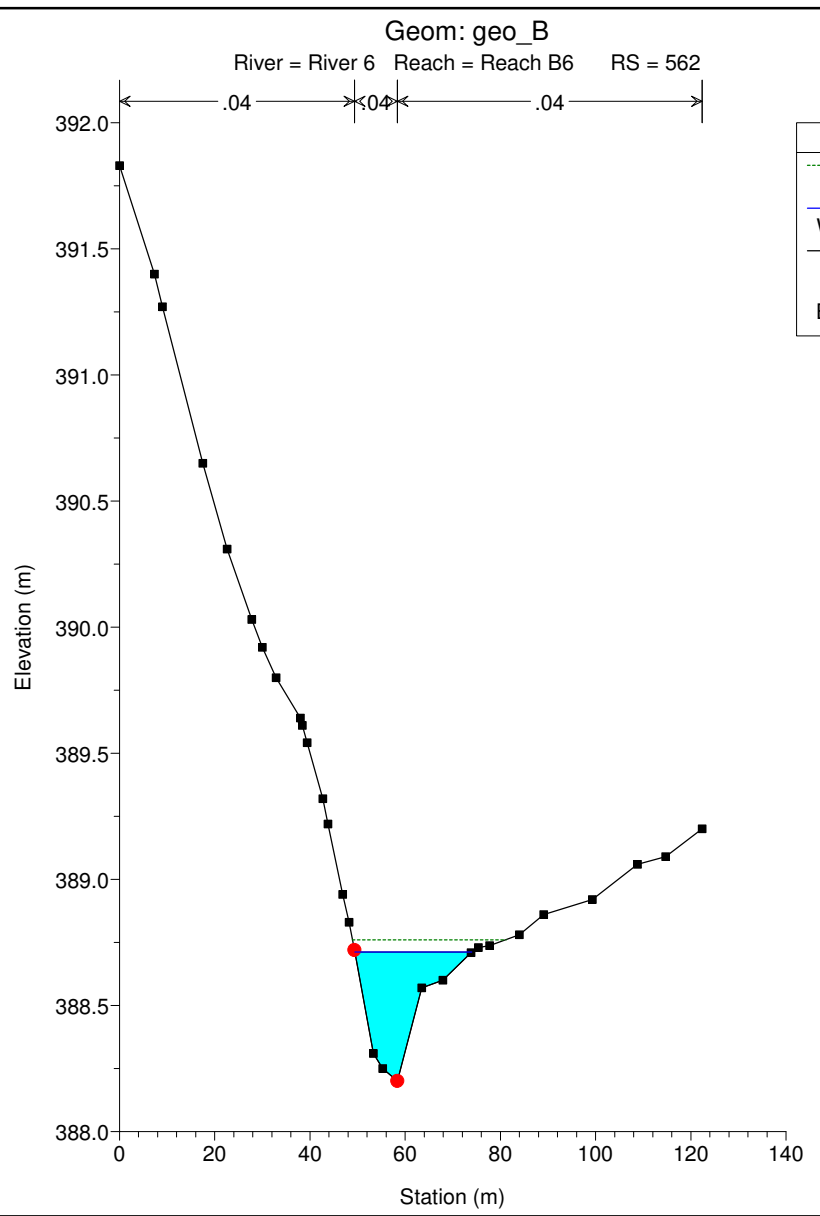
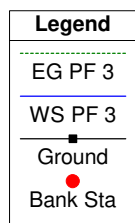
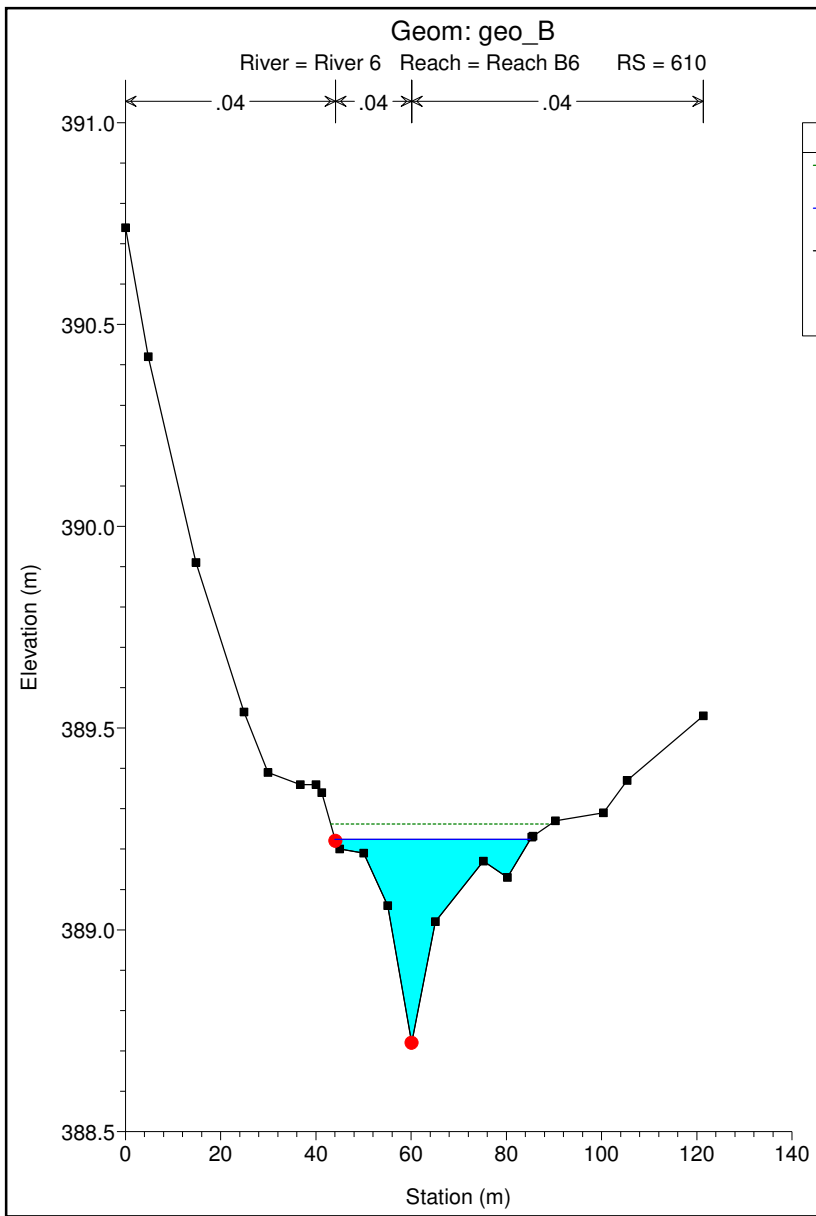


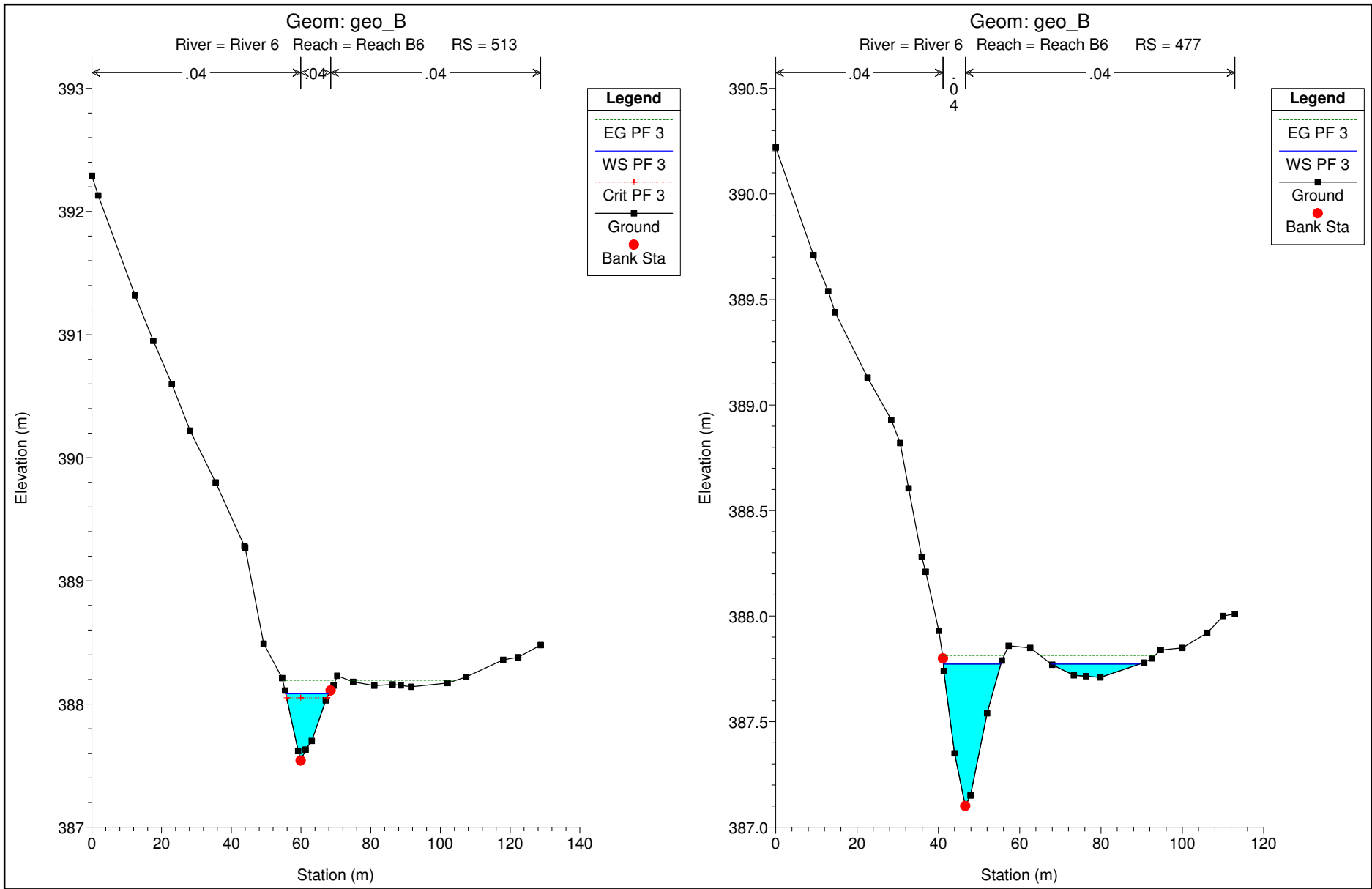


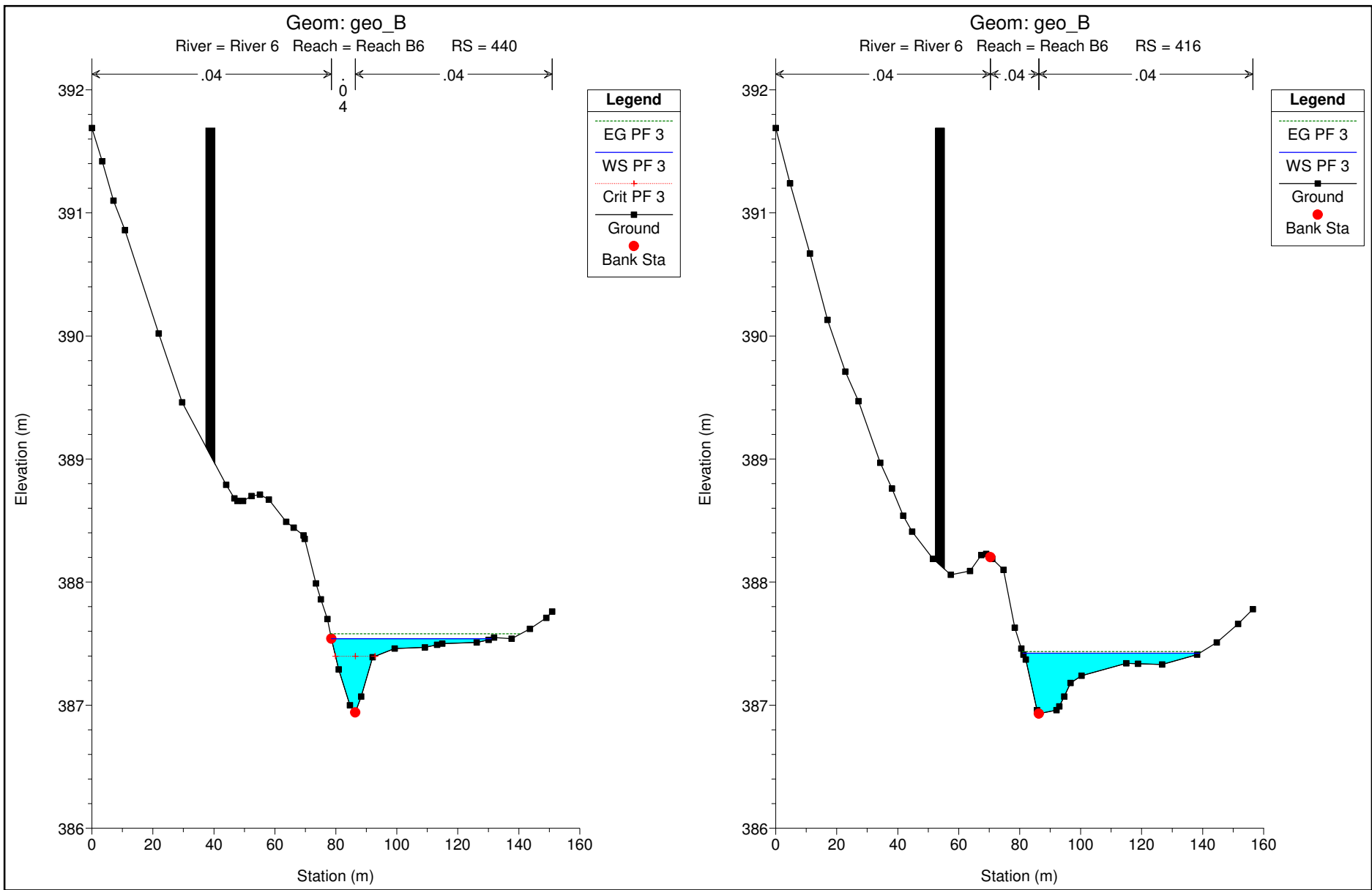


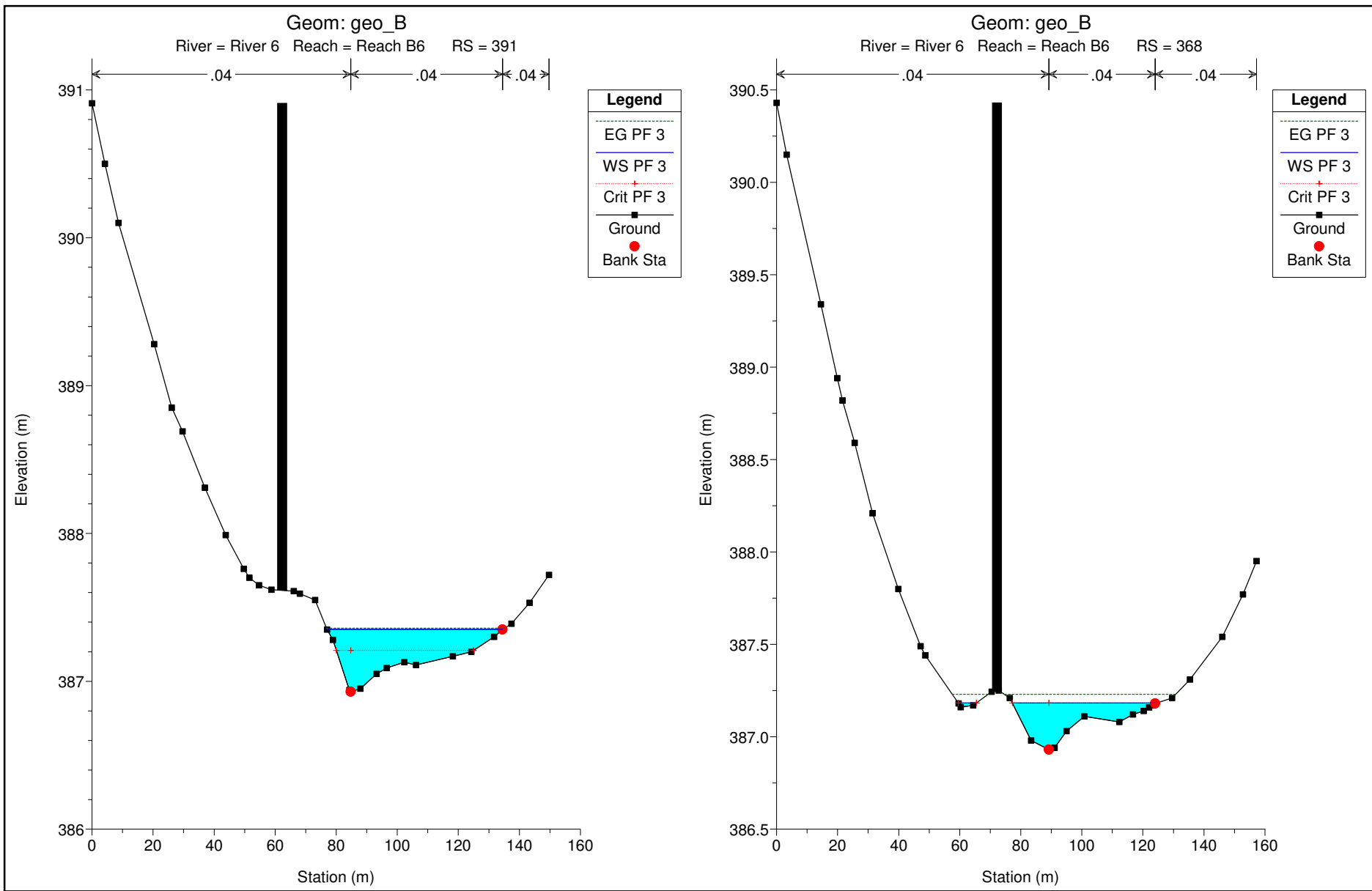


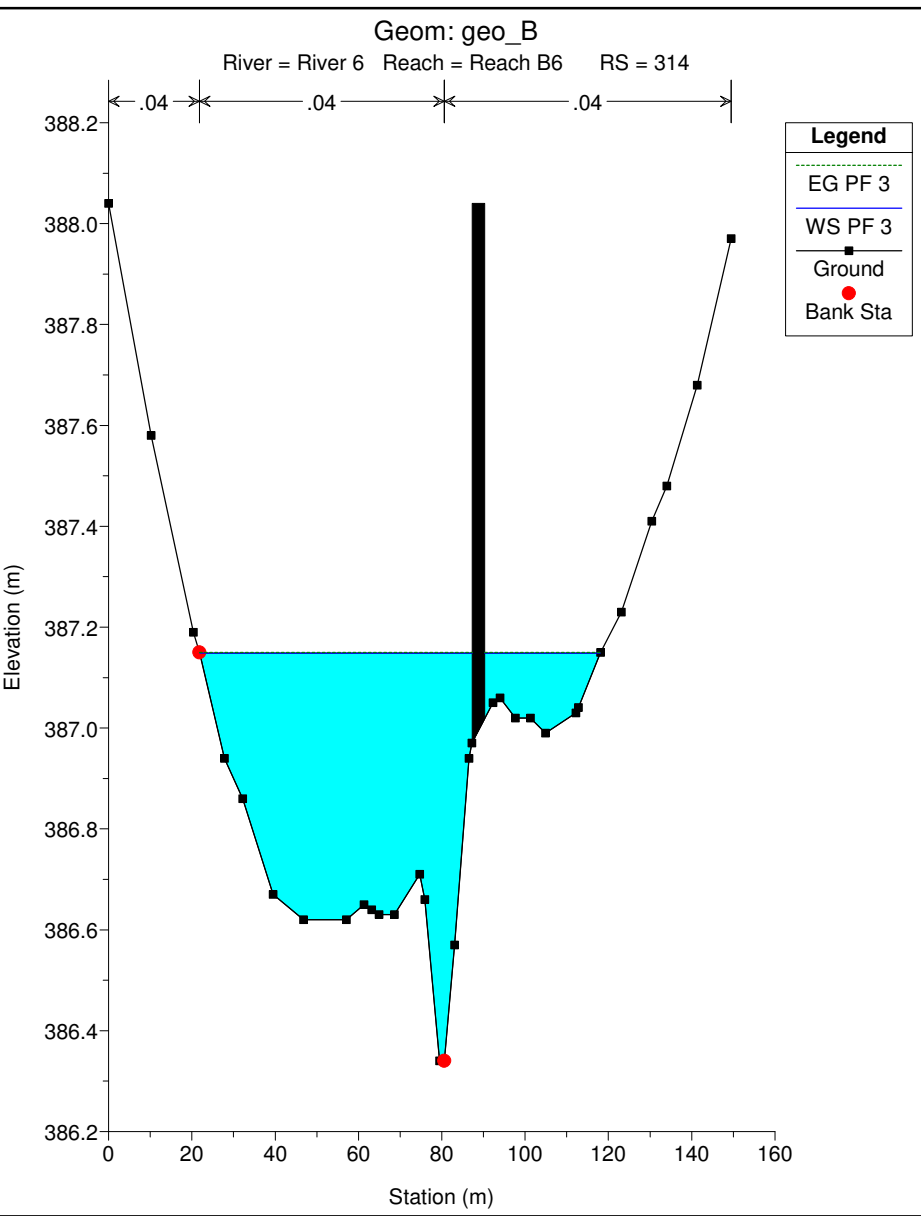
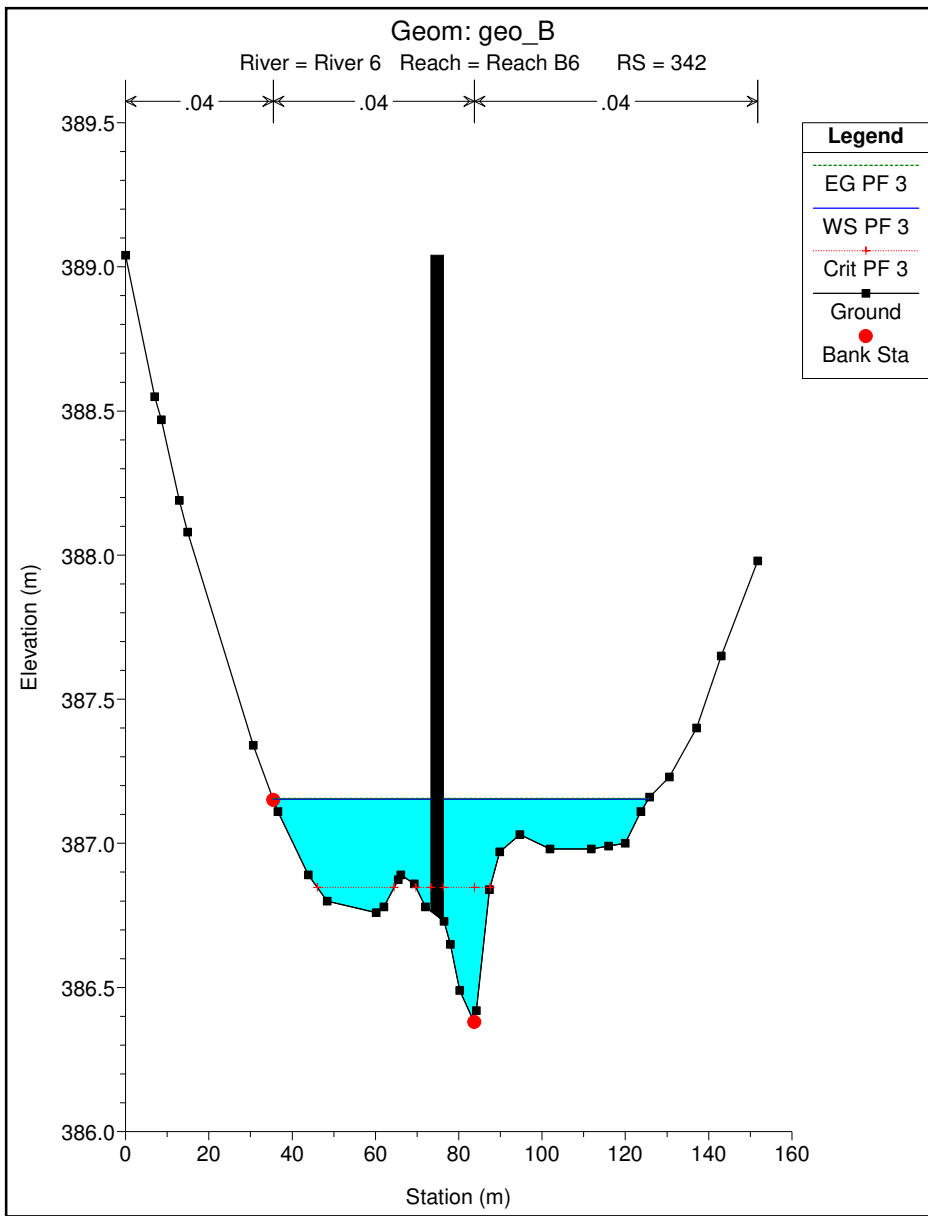
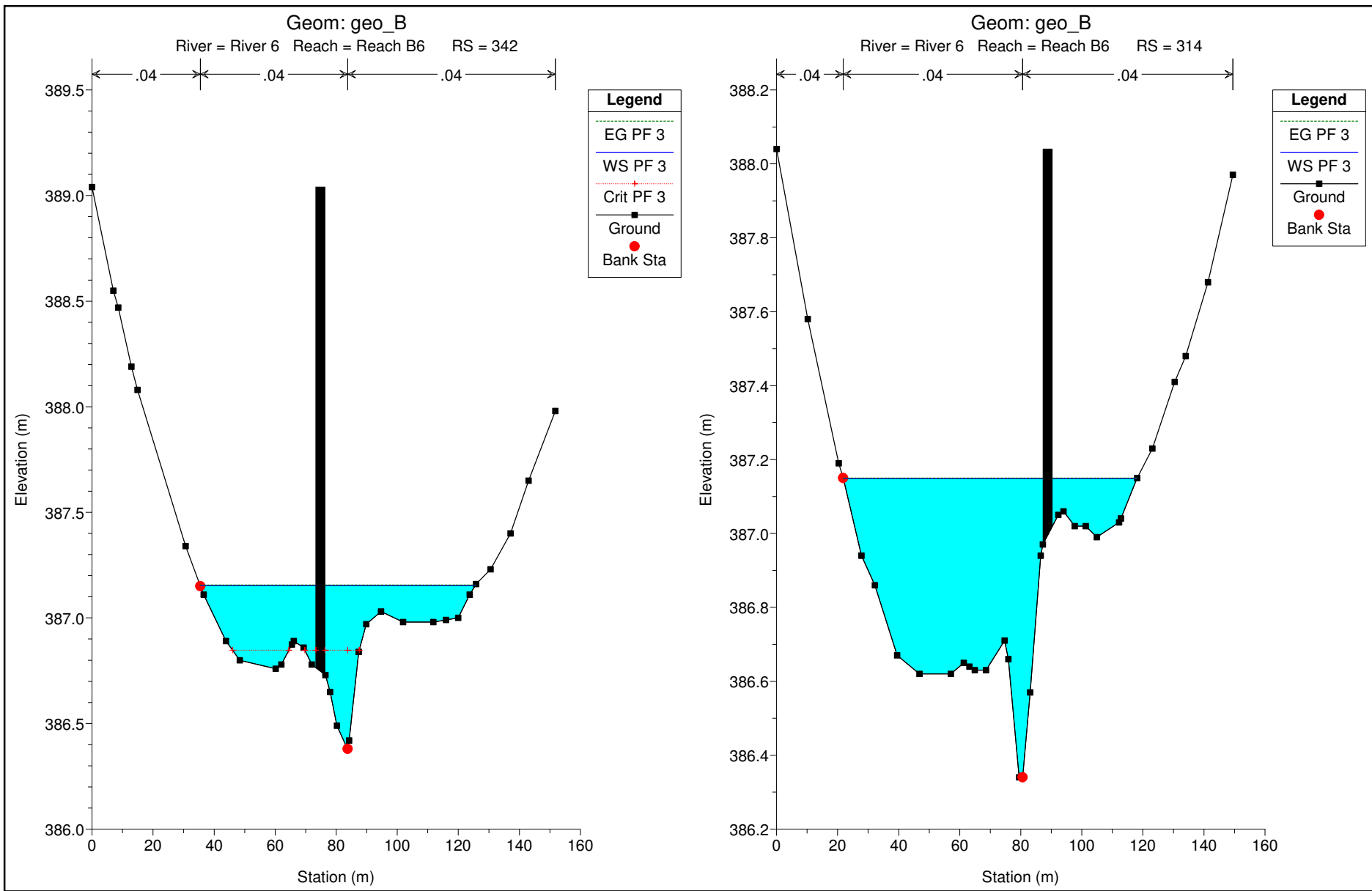


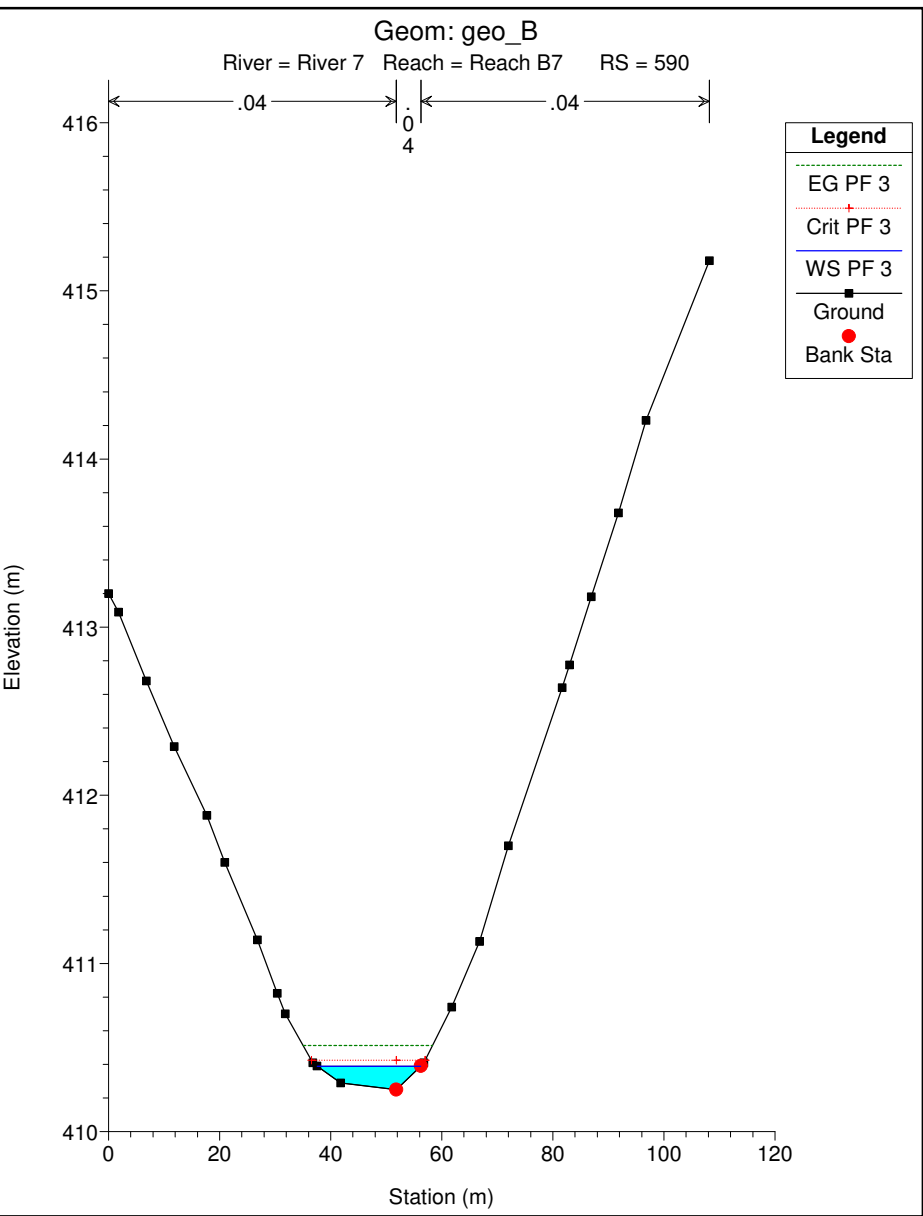
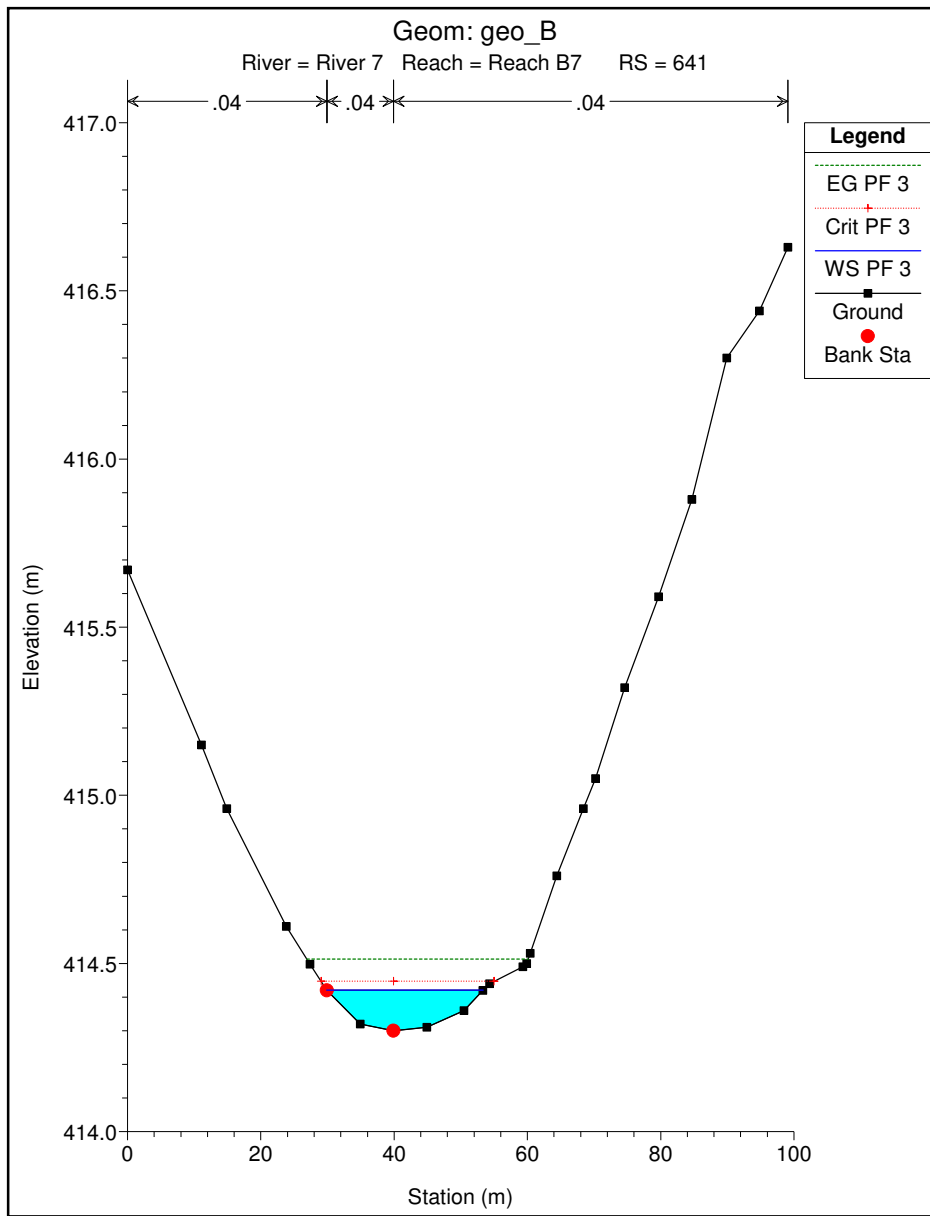
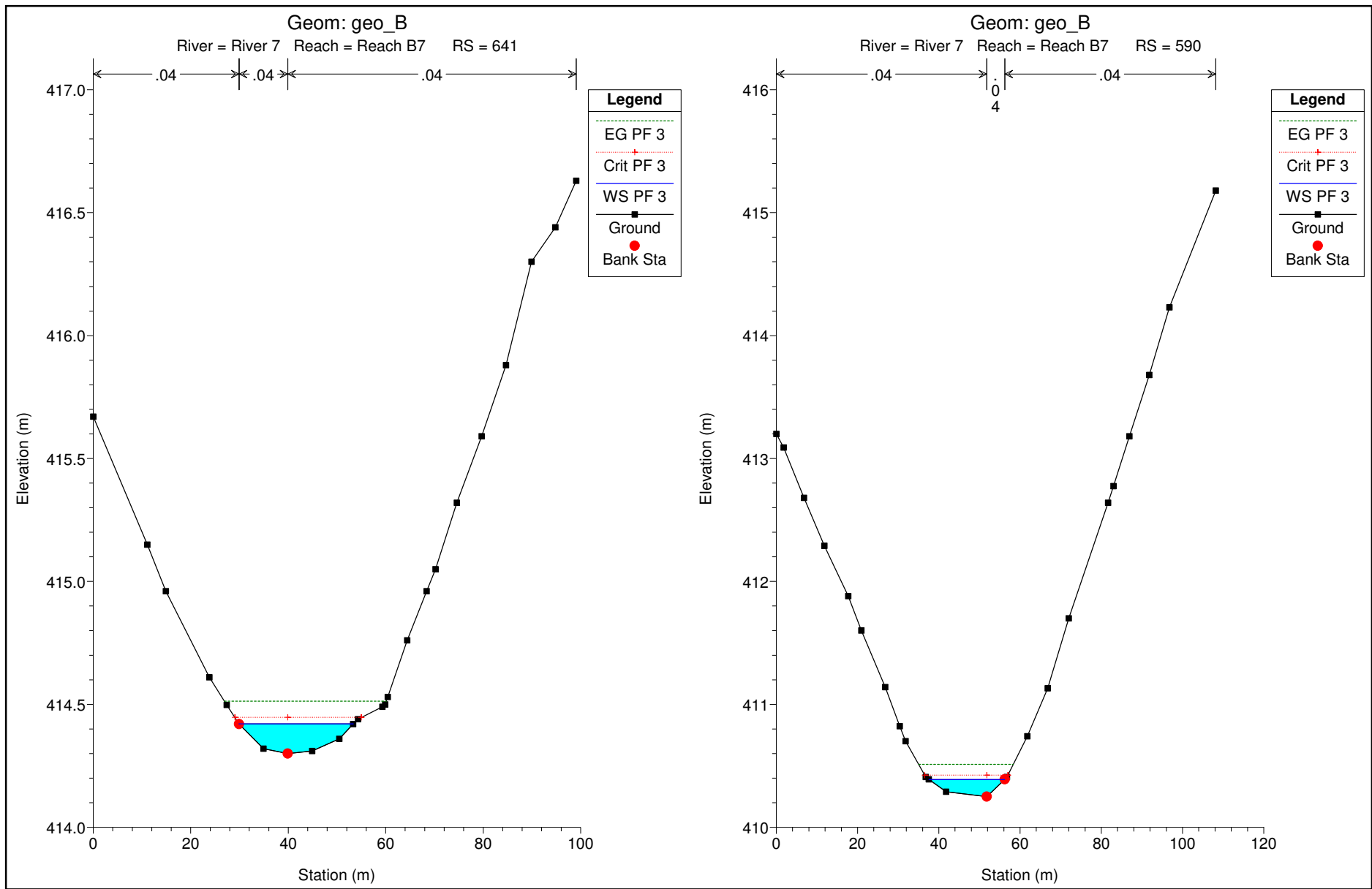


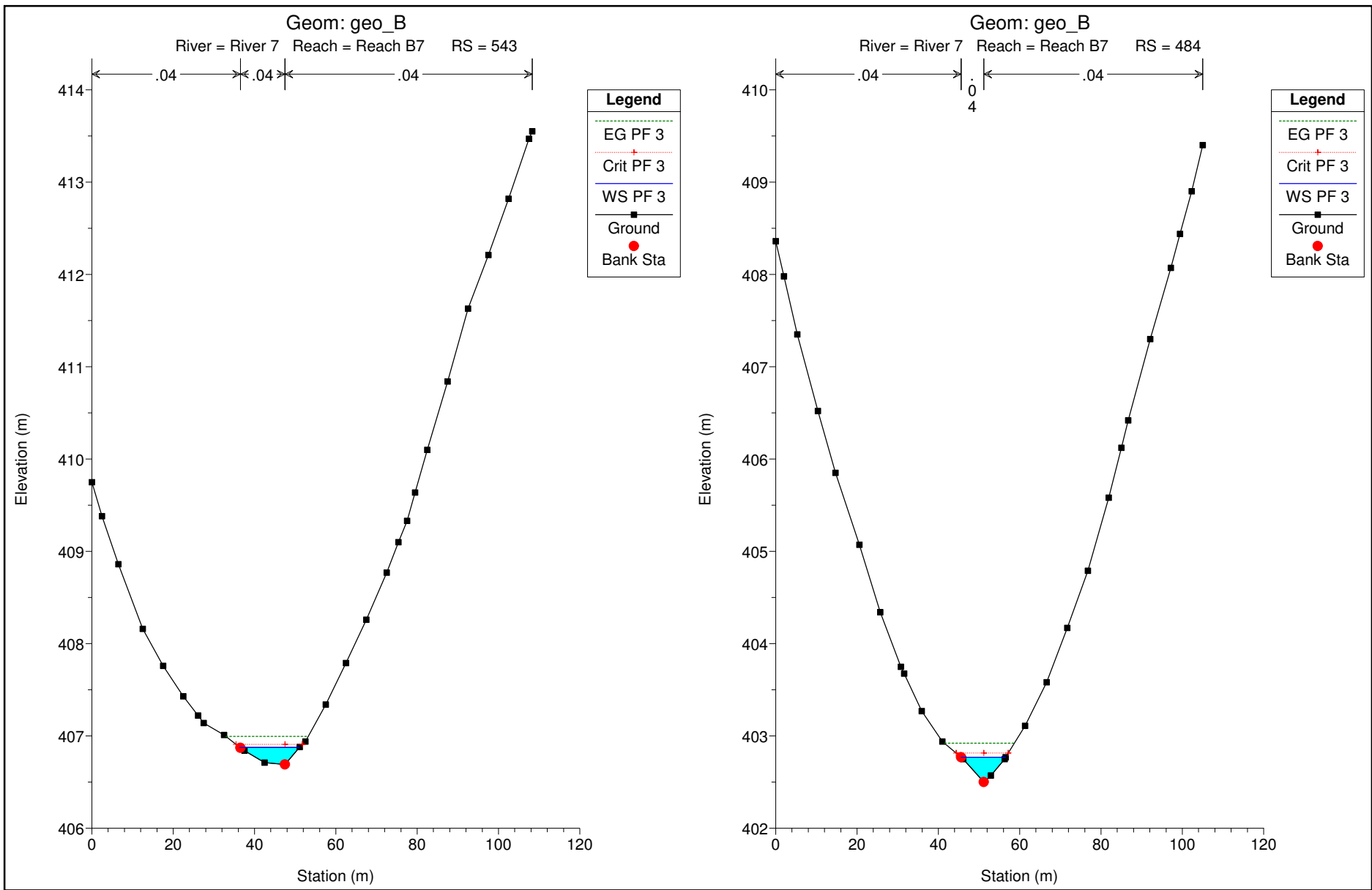


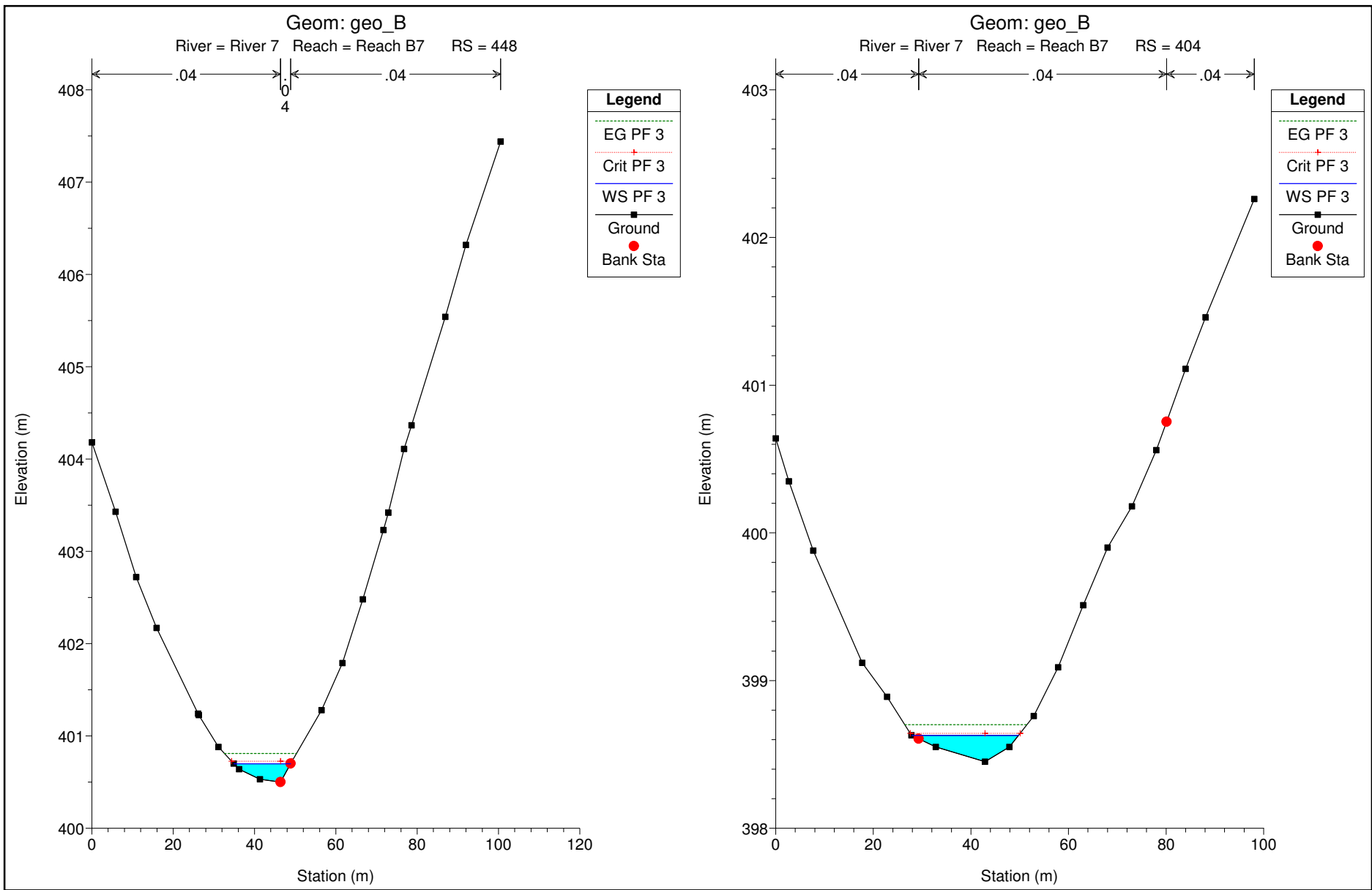


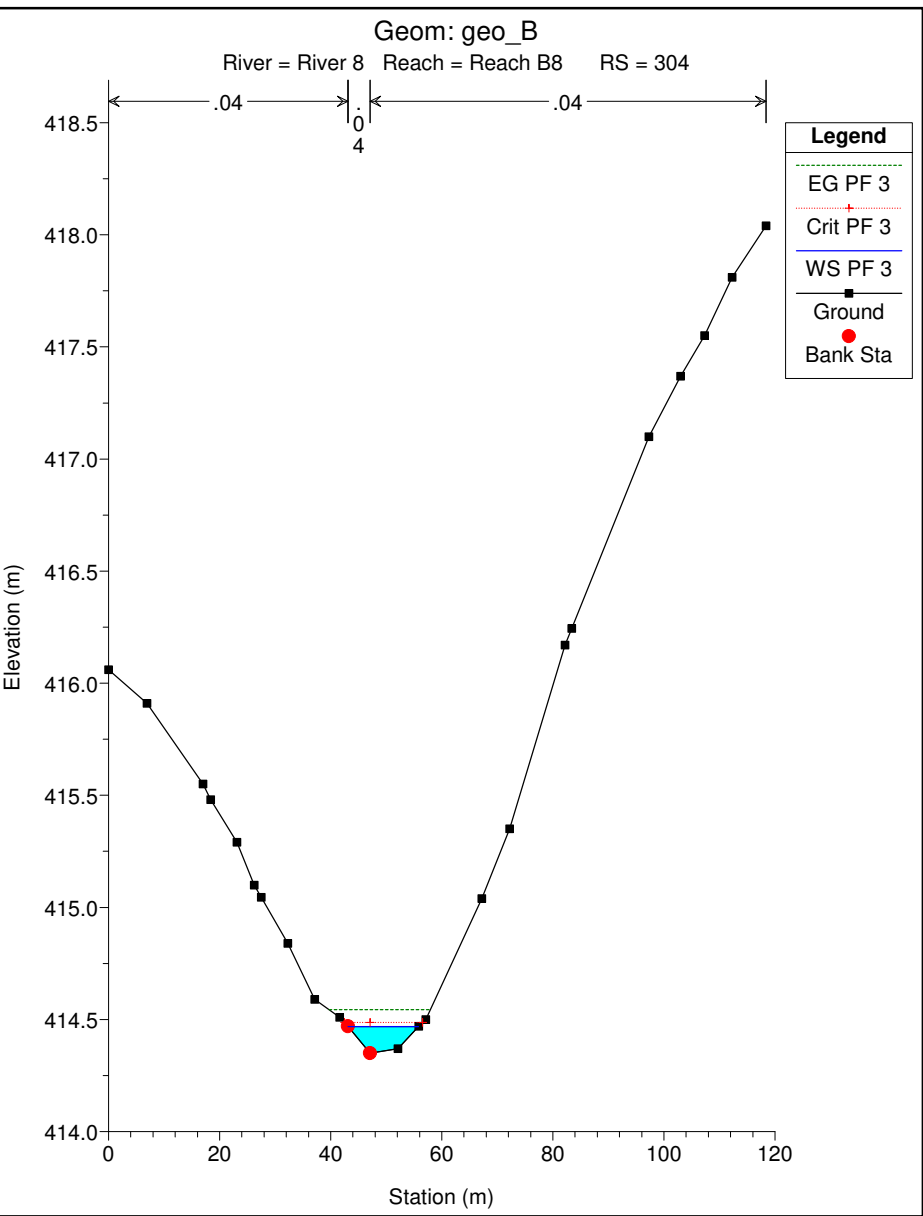
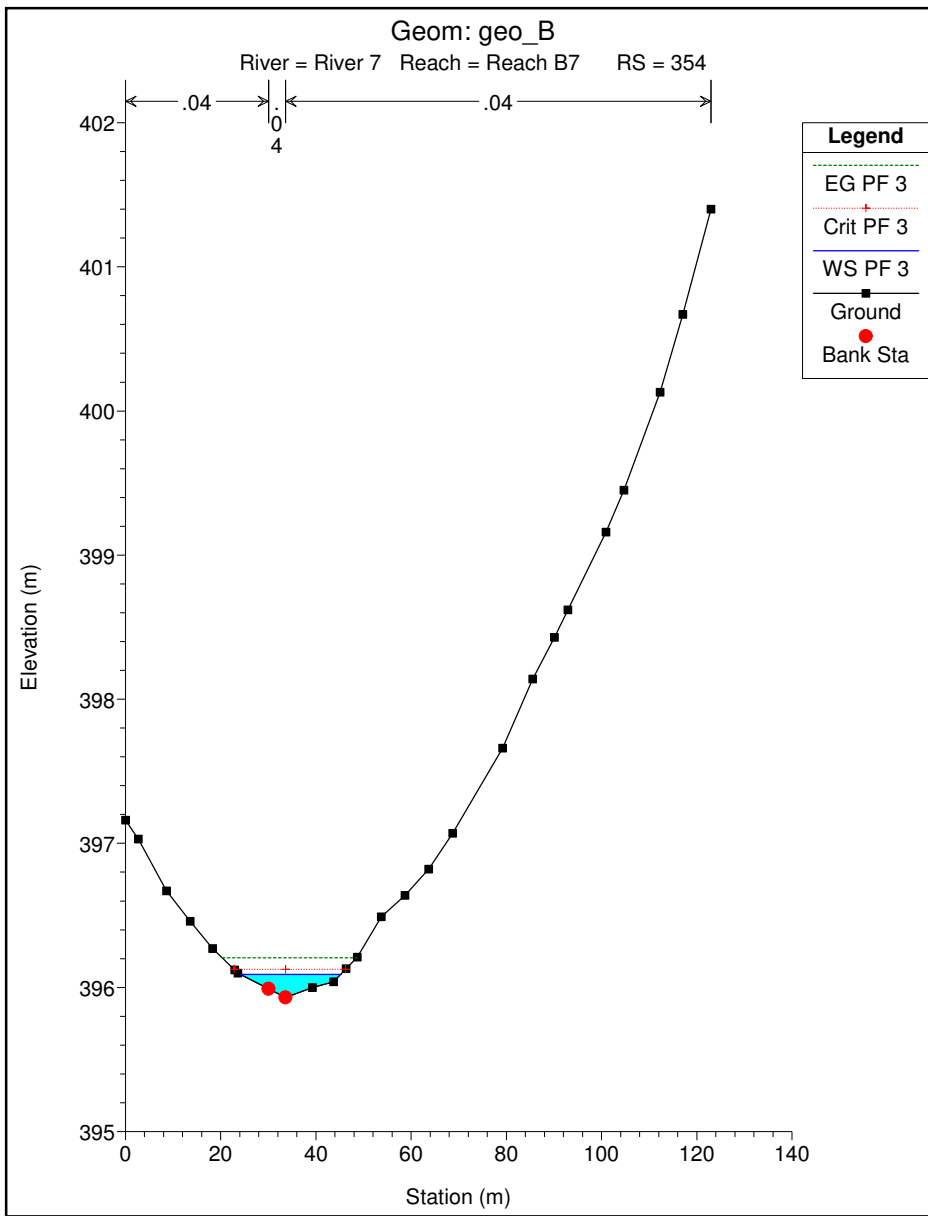
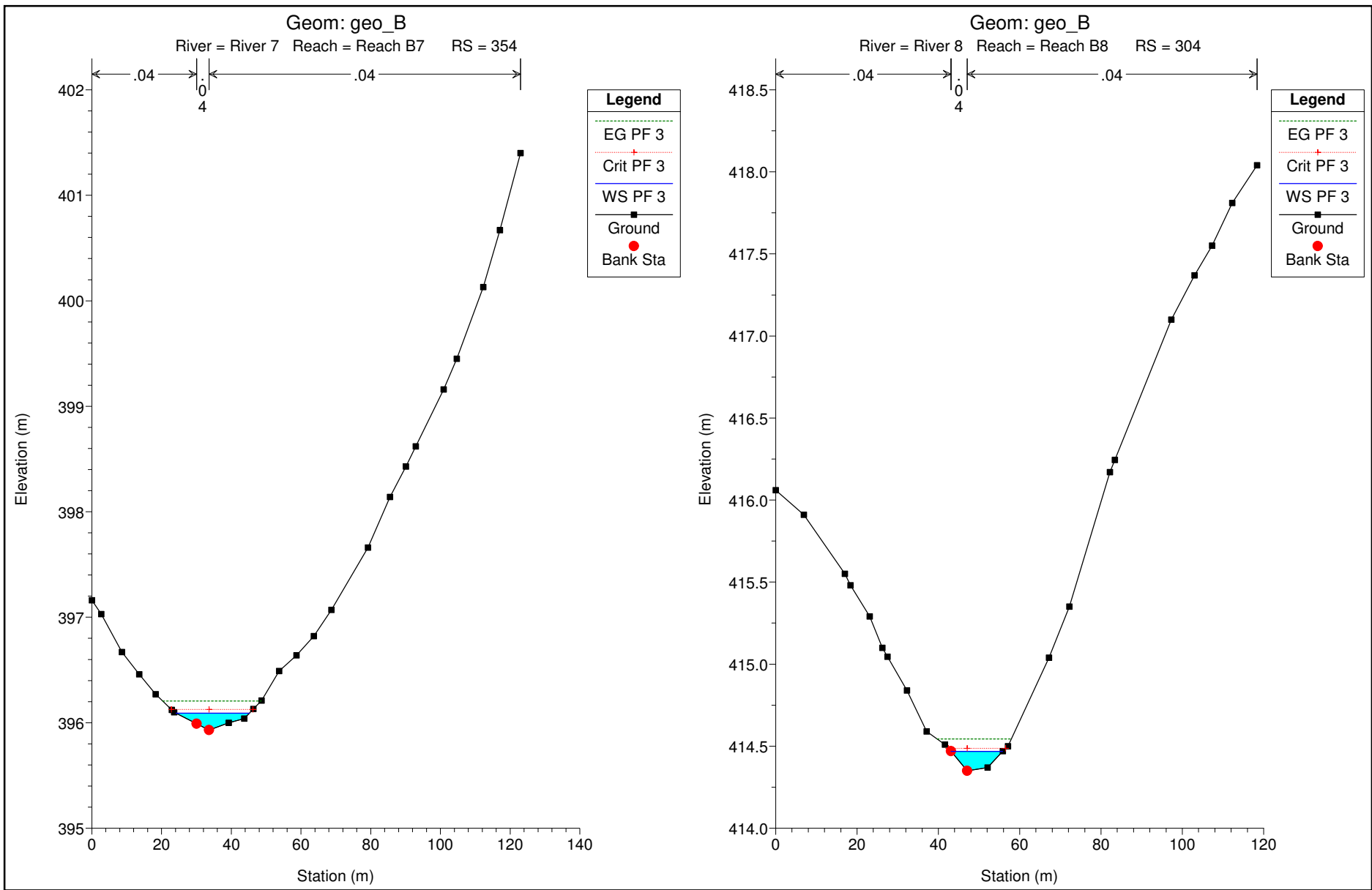


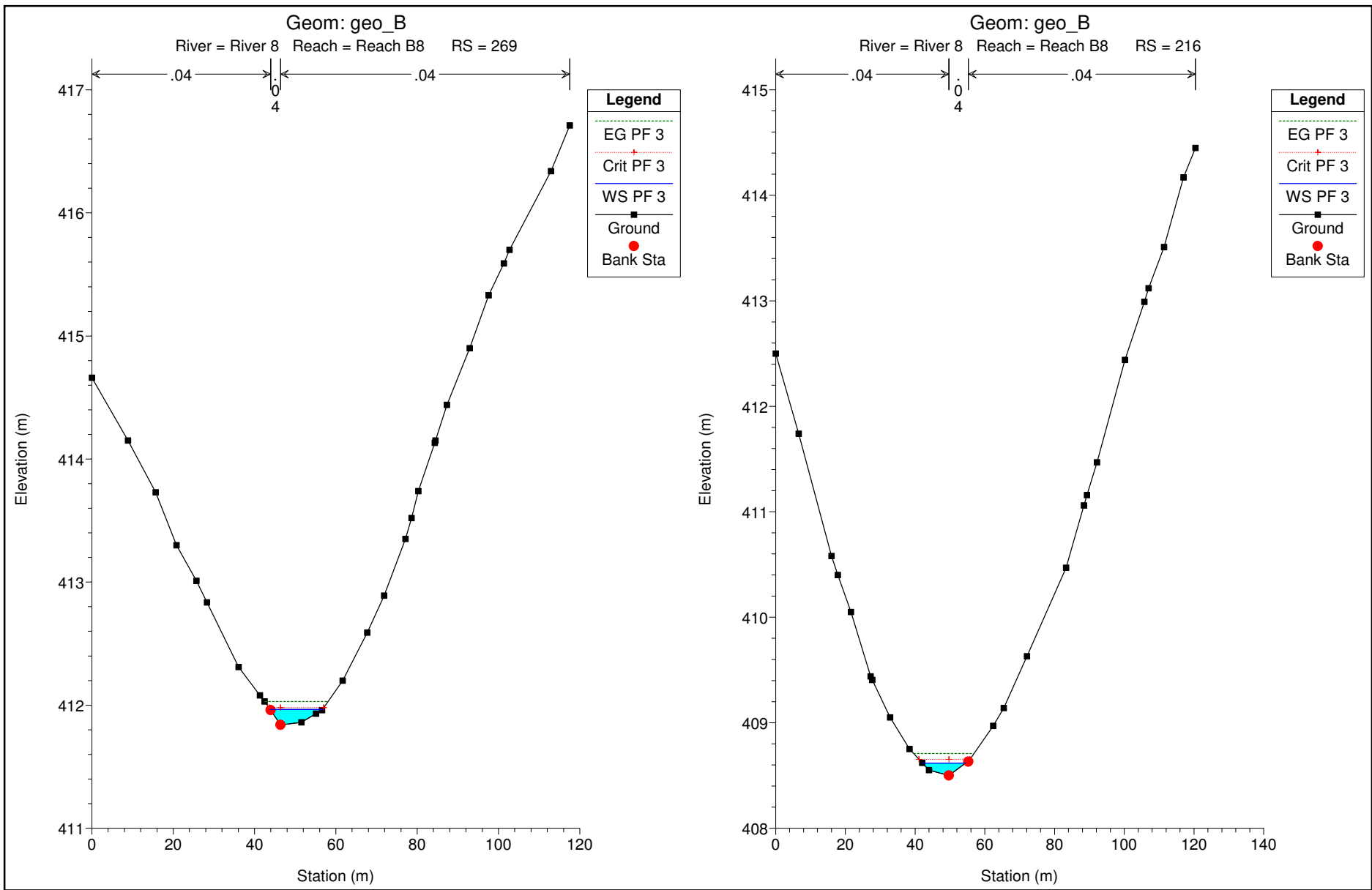


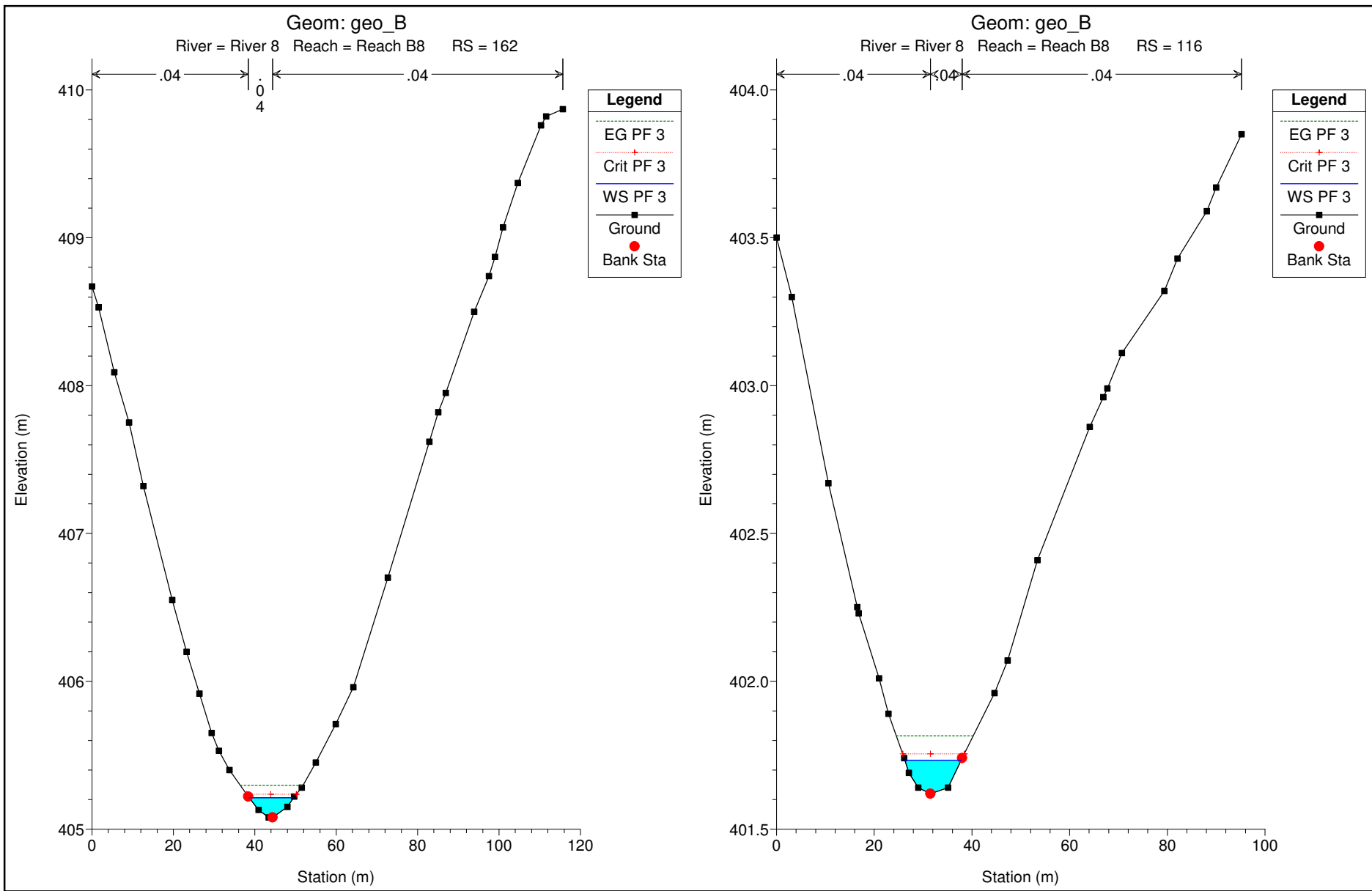


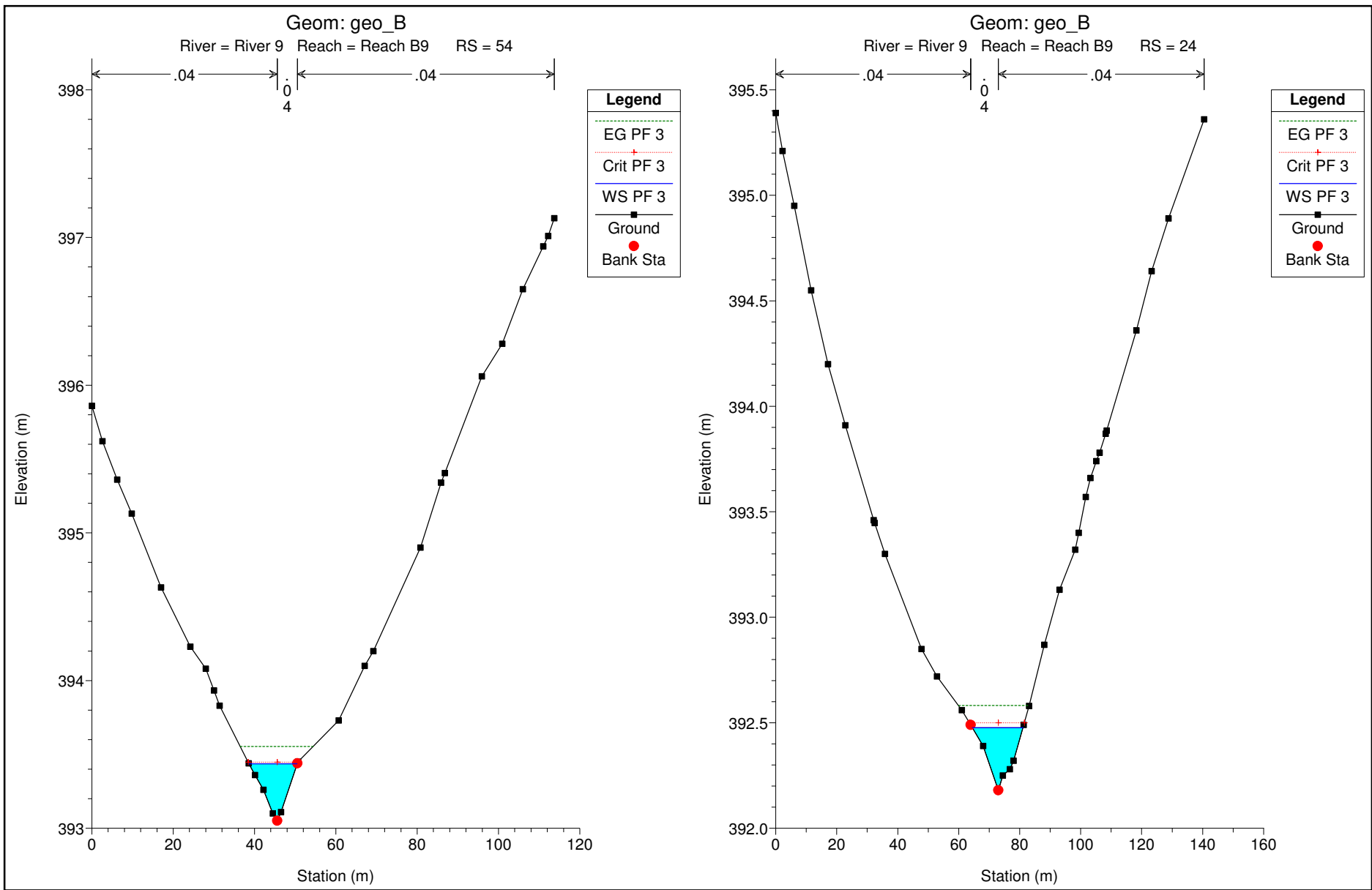












Risultati delle simulazioni idrauliche (T = 30 anni)									
Asta	Sezione trasversale	Portata	Quota di fondo	Livello idrico	Altezza critica	Energia totale	Velocità in aleveo	Larghezza in superficie	N. Froude
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	
A1	750	3,11	410,89	411,11	411,09	411,15	0,83	27,18	0,71
A1	561	3,11	408,03	408,29		408,33	0,86	23,97	0,71
A1	418	3,11	406,18	406,38		406,4	0,72	32,49	0,63
A1	328	3,11	404,99	405,23	405,19	405,26	0,73	31,47	0,64
A2	404	4,68	413,42	413,66	413,66	413,74	1,28	22,88	1,02
A3	279	4,68	409,65	409,89	409,89	409,97	1,23	25,57	1,02
A3	262	2,01	404,4	404,59	404,53	404,61	0,53	29,86	0,47
A3	160	2,01	403,69	403,87		403,88	0,54	31,37	0,5
A3	50	2,01	402,83	403,01	402,97	403,03	0,56	29,1	0,5
A4	173	4,68	407,31	407,63	407,58	407,68	0,99	26,78	0,75
A4	281	0,42	418,79	418,88	418,9	418,94	1,04	9,04	1,58
A4	200	0,42	409,92	409,99	410	410,05	1,1	7,96	1,6
A4	115	0,42	401,08	401,19	401,22	401,28	1,32	5	1,67
A5	67	4,68	405,37	405,62	405,62	405,67	0,99	37,3	0,89
A5	190	0,71	416,65	416,75	416,78	416,85	1,36	9,91	1,89
A5	145,5	0,71	406,61	406,68	406,7	406,76	1,24	12,51	1,85
A5	106	0,71	400,21	400,28	400,31	400,35	1,21	12,93	1,83
A6	69	0,36	396,86	396,94	396,94	396,98	0,87	7,97	1,21
A6	42	0,36	394,82	394,86	394,87	394,88	0,72	19,29	1,42

Risultati delle simulazioni idrauliche (T = 30 anni)									
Asta	Sezione trasversale	Portata	Quota di fondo	Livello idrico	Altezza critica	Energia totale	Velocità in aleveo	Larghezza in superficie	N. Froude
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	
Reach B1	999	11,26	392,05	392,23	392,21	392,28	1,05	78,63	0,86
Reach B1	925	11,26	390,07	390,61	390,58	390,67	0,88	52,43	0,66
Reach B1	859	11,26	389,72	390,11		390,13	0,77	59,97	0,44
Reach B1	789	11,26	389,34	389,94		389,96	0,52	75,03	0,32
Reach B1	733	11,26	389,17	389,82		389,85	0,86	62,64	0,46
Reach B2	609	1,37	408,32	408,43	408,45	408,49	0,85	18,67	1,11
Reach B2	561	1,37	406,36	406,52	406,52	406,58	1	13,07	1,01
Reach B2	508	1,37	403,57	403,71	403,73	403,76	1,07	15,15	1,05
Reach B2	447	1,37	400,64	400,83	400,83	400,9	1,19	11,57	1,16
Reach B3	7	0,74	413,6	413,69	413,71	413,73	0,81	14,67	1,1
Reach B3	5	0,74	411,03	411,11	411,14	411,19	1,1	12,1	1,78
Reach B3	2,1	0,74	407,83	407,94	407,94	407,98	0,82	11,96	1,1
Reach B3	-30	0,74	404,61	404,7	404,73	404,81	1,42	10,4	2,19
Reach B3	-57	0,74	402,12	402,21	402,22	402,24	0,81	15,48	1,06
Reach B3	-89	0,74	399,52	399,75	399,68	399,76	0,38	15,1	0,33
Reach B3	-115	0,74	399,34	399,49	399,49	399,54	1,07	8,04	1
Reach B5	392	2,4	398,83	399,21	399	399,21	0,36	21,27	0,22
Reach B5	378	2,4	398,03	398,23	398,25	398,34	1,42	10,41	1,19
Reach B5	267	2,4	394,84	395,02	395,03	395,07	1,09	28,98	1,14
Reach B5	226	2,4	393,45	393,61	393,62	393,65	0,84	28,69	0,9
Reach B5	178	2,4	391,97	392,09	392,09	392,13	0,95	39,15	1,02
Reach B5	119	2,4	390,27	390,53	390,46	390,55	0,65	26,45	0,56
Reach B5	57	2,4	389,51	389,69	389,62	389,7	0,42	43,42	0,41
Reach B6	610	2,6	388,72	389,12		389,16	0,99	19,13	0,78
Reach B6	562	2,6	388,2	388,58		388,62	0,95	14,54	0,58
Reach B6	513	2,6	387,54	387,95		388,03	1,26	9,49	0,85
Reach B6	477	2,6	387,1	387,62		387,66	0,84	11,07	0,5
Reach B6	440	2,6	386,94	387,45		387,47	0,79	18,67	0,46
Reach B6	416	2,6	386,93	387,34		387,35	0,64	45,98	0,43

Reach B6	391	2,6	386,93	387,27		387,28	0,32	50,8	0,25
Reach B6	368	2,6	386,93	387,14	387,14	387,17	0,61	40,81	0,76
Reach B6	342	2,6	386,38	386,94	386,72	386,94	0,31	43,89	0,24
Reach B6	314	2,6	386,34	386,93		386,93	0,16	57,82	0,1
Reach B7	641	1,32	414,3	414,39	414,41	414,45	1,08	20,22	1,41
Reach B7	590	1,32	410,25	410,35	410,39	410,43	1,02	15,91	1,44
Reach B7	543	1,32	406,69	406,83	406,86	406,91	1,29	12,01	1,35
Reach B7	484	1,32	402,5	402,71	402,74	402,82	1,43	8,5	1,42
Reach B7	448	1,32	400,5	400,65	400,67	400,72	1	12,2	1,17
Reach B7	404	1,32	398,45	398,59	398,59	398,63	0,95	18,38	1,1
Reach B7	354	1,32	395,93	396,06	396,09	396,13	1,43	17,97	1,47
Reach B8	304	0,58	414,35	414,44	414,46	414,49	0,81	10,33	1,25
Reach B8	269	0,58	411,84	411,93	411,93	411,97	0,75	10,67	1,12
Reach B8	216	0,58	408,5	408,59	408,61	408,65	0,96	10,35	1,46
Reach B8	162	0,58	405,08	405,18	405,2	405,23	1,1	9,12	1,38
Reach B8	116	0,58	401,62	401,7	401,71	401,76	1,05	10,01	1,39
Reach B9	54	1,74	393,05	393,35	393,36	393,43	1,33	8,99	1,08
Reach B9	24	1,74	392,18	392,41	392,42	392,48	1,1	12,73	1,06
Reach B10	421	1,06	415,88	415,98	415,99	416,05	1,2	13,88	1,45
Reach B10	356	1,06	411,08	411,2	411,23	411,27	1,21	11,83	1,43
Reach B10	303	1,06	407,27	407,4	407,42	407,47	1,11	11,81	1,39
Reach B10	262	1,06	404,48	404,59	404,61	404,65	0,92	15,1	1,25
Reach B10	221	1,06	401,61	401,72	401,74	401,79	1,06	14,61	1,46
Reach B10	176	1,06	398,33	398,51	398,52	398,57	1,11	12,19	1,18
Reach B10	138	1,06	396,01	396,15	396,17	396,23	1,14	11,32	1,4
Reach B10	101	1,06	393,74	393,86	393,87	393,89	0,85	26,74	1,12
Reach B11	203	2,6	390,09	390,22	390,22	390,26	0,88	45,22	0,98
Reach B11	83	2,6	386,71	387,22	386,96	387,23	0,22	44,94	0,14
Reach B12	195	15,35	385,73	386,7		386,76	1,1	34,79	0,55
Reach B12	112	15,35	385,33	386,08		386,11	0,93	77,34	0,43
Reach B12	34	15,35	385,09	385,66	385,6	385,72	1,12	63,11	0,65

Risultati delle simulazioni idrauliche (T = 200 anni)									
Asta	Sezione trasversale	Portata	Quota di fondo	Livello idrico	Altezza critica	Energia totale	Velocità in aleveo	Larghezza in superficie	N. Froude
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	
A1	750	5,19	410,89	411,17	411,13	411,22	0,95	31,83	0,73
A1	561	5,19	408,03	408,35		408,4	1	27,54	0,73
A1	418	5,19	406,18	406,43		406,47	0,85	36,13	0,66
A1	328	5,19	404,99	405,28		405,32	0,86	36,01	0,67
A2	404	7,82	413,42	413,72	413,73	413,83	1,48	26,46	1,06
A3	279	7,82	409,65	409,95	409,95	410,05	1,42	29,81	1,06
A3	262	3,36	404,4	404,64		404,66	0,62	33,67	0,49
A3	160	3,36	403,69	403,91		403,94	0,64	34,74	0,53
A3	50	3,36	402,83	403,06	402,99	403,08	0,65	32,83	0,52
A4	173	7,82	407,31	407,7	407,66	407,77	1,14	31,68	0,78
A4	281	0,7	418,79	418,9	418,91	418,97	1,2	10,65	1,63
A4	200	0,7	409,92	410,01	410,04	410,09	1,29	8,91	1,67
A4	115	0,7	401,08	401,22	401,25	401,34	1,51	6	1,73
A5	67	7,82	405,37	405,67	405,66	405,74	1,19	40,31	0,94
A5	190	1,18	416,65	416,77	416,81	416,9	1,59	11,1	1,97
A5	145,5	1,18	406,61	406,7	406,73	406,81	1,46	13,97	1,93
A5	106	1,18	400,21	400,3	400,33	400,4	1,41	14,96	1,9
A6	69	0,6	396,86	396,97	396,98	397,01	0,86	9,48	1,01
A6	42	0,6	394,82	394,86	394,88	394,93	1,14	19,5	2,22

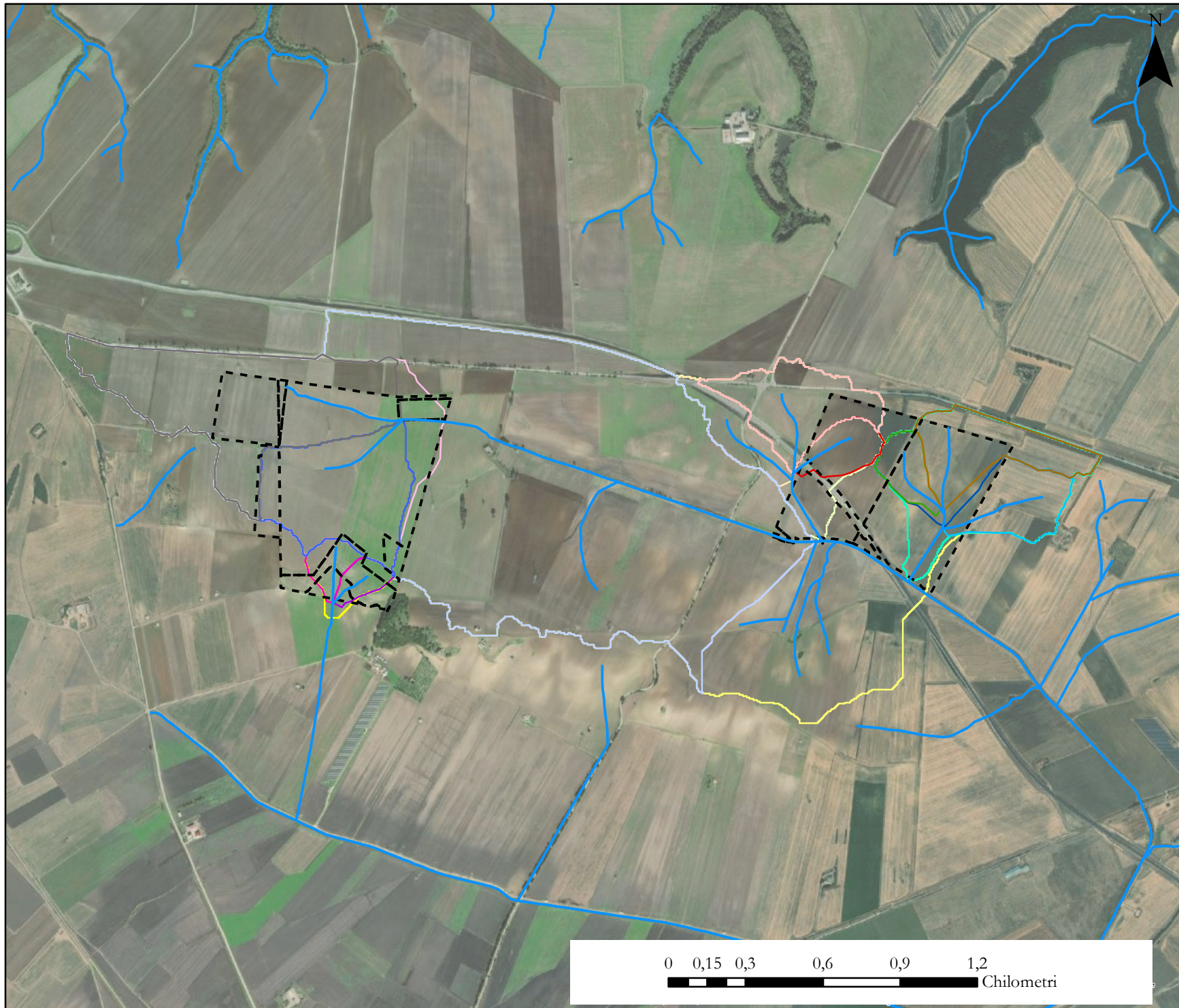
Risultati delle simulazioni idrauliche (T = 200 anni)									
Asta	Sezione trasversale	Portata	Quota di fondo	Livello idrico	Altezza critica	Energia totale	Velocità in aleveo	Larghezza in superficie	N. Froude
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	
Reach B1	999	18,81	392,05	392,3	392,27	392,36	1,2	88,33	0,82
Reach B1	925	18,81	390,07	390,7	390,65	390,77	1,09	57,51	0,69
Reach B1	859	18,81	389,72	390,22		390,25	0,89	69,09	0,44
Reach B1	789	18,81	389,34	390,07		390,08	0,61	82,43	0,32
Reach B2	609	2,28	408,32	408,46	408,48	408,54	1,03	21,11	1,17
Reach B2	561	2,28	406,36	406,57	406,57	406,63	1,11	15,51	1
Reach B2	508	2,28	403,57	403,75	403,75	403,81	1,2	17,47	1,04
Reach B2	447	2,28	400,64	400,87	400,89	400,96	1,35	13,54	1,17
Reach B3	7	1,24	413,6	413,72	413,73	413,77	0,95	17,05	1,15
Reach B3	5	1,24	411,03	411,13	411,16	411,24	1,31	13,8	1,85
Reach B3	2,1	1,24	407,83	407,97	407,98	408,03	1	13,31	1,16
Reach B3	-30	1,24	404,61	404,72	404,75	404,87	1,6	12,05	2,23
Reach B3	-57	1,24	402,12	402,23	402,24	402,28	0,96	17,65	1,11
Reach B3	-89	1,24	399,52	399,81	399,7	399,82	0,44	17,14	0,34
Reach B3	-115	1,24	399,34	399,53	399,53	399,6	1,27	9,38	1,02
Reach B5	392	4,01	398,83	399,36	399,04	399,37	0,4	23,52	0,2
Reach B5	378	4,01	398,03	398,3	398,33	398,44	1,59	11,71	1,16
Reach B5	267	4,01	394,84	395,06	395,07	395,13	1,19	31,34	1,14
Reach B5	226	4,01	393,45	393,61	393,65	393,73	1,42	28,61	1,54
Reach B5	178	4,01	391,97	392,11	392,11	392,17	1,08	48,47	1,12
Reach B5	119	4,01	390,27	390,58	390,52	390,61	0,78	33,76	0,64
Reach B5	57	4,01	389,51	389,74	389,66	389,75	0,42	55,95	0,41
Reach B6	610	4,34	388,72	389,21	389,15	389,24	0,83	39,25	0,72
Reach B6	562	4,34	388,2	388,68		388,72	1,06	22,32	0,59
Reach B6	513	4,34	387,54	388,04	388,02	388,15	1,44	11,4	0,88
Reach B6	477	4,34	387,1	387,74		387,78	0,96	27,59	0,51
Reach B6	440	4,34	386,94	387,52	387,37	387,56	1,06	49,08	0,58
Reach B6	416	4,34	386,93	387,4		387,41	0,64	55,18	0,42
Reach B6	391	4,34	386,93	387,33		387,34	0,39	55,87	0,28

Reach B6	368	4,34	386,93	387,17	387,17	387,21	0,77	49,39	0,82
Reach B6	342	4,34	386,38	387,1	386,84	387,1	0,26	83,49	0,15
Reach B6	314	4,34	386,34	387,1		387,1	0,16	89,06	0,08
Reach B7	641	2,2	414,3	414,41	414,44	414,49	1,25	22,53	1,47
Reach B7	590	2,2	410,25	410,38	410,41	410,49	1,21	17,82	1,53
Reach B7	543	2,2	406,69	406,86	406,89	406,97	1,48	14	1,38
Reach B7	484	2,2	402,5	402,75	402,79	402,89	1,61	10,31	1,45
Reach B7	448	2,2	400,5	400,68	400,7	400,78	1,17	13,38	1,24
Reach B7	404	2,2	398,45	398,62	398,64	398,68	1,11	20,98	1,14
Reach B7	354	2,2	395,93	396,08	396,11	396,18	1,68	20,18	1,54
Reach B8	304	0,96	414,35	414,46	414,48	414,53	0,95	11,97	1,3
Reach B8	269	0,96	411,84	411,96	411,98	412,01	0,88	12,39	1,16
Reach B8	216	0,96	408,5	408,61	408,64	408,69	1,11	11,78	1,52
Reach B8	162	0,96	405,08	405,2	405,22	405,28	1,26	10,41	1,42
Reach B8	116	0,96	401,62	401,72	401,74	401,8	1,22	11,08	1,44
Reach B9	54	2,91	393,05	393,41	393,43	393,52	1,49	11,06	1,11
Reach B9	24	2,91	392,18	392,46	392,48	392,55	1,23	15,63	1,11
Reach B10	421	1,76	415,88	416,01	416,03	416,09	1,4	18,03	1,51
Reach B10	356	1,76	411,08	411,23	411,26	411,33	1,4	13,66	1,49
Reach B10	303	1,76	407,27	407,43	407,45	407,53	1,27	13,37	1,44
Reach B10	262	1,76	404,48	404,62	404,64	404,7	1,05	16,36	1,29
Reach B10	221	1,76	401,61	401,74	401,77	401,84	1,22	16,08	1,52
Reach B10	176	1,76	398,33	398,54	398,55	398,62	1,24	13,88	1,22
Reach B10	138	1,76	396,01	396,18	396,21	396,28	1,26	14,47	1,45
Reach B10	101	1,76	393,74	393,88	393,88	393,92	0,96	27,65	1,15
Reach B11	203	4,34	390,09	390,25	390,25	390,29	0,98	59,17	1
Reach B11	83	4,34	386,71	387,37	387,01	387,37	0,23	73,06	0,12
Reach B12	195	25,64	385,73	386,91		386,97	1,15	60,79	0,55
Reach B12	112	25,64	385,33	386,19		386,23	1,01	80,98	0,45
Reach B12	34	25,64	385,09	385,77	385,7	385,84	1,28	82,09	0,68

Risultati delle simulazioni idrauliche (T = 500 anni)									
Asta	Sezione trasversale	Portata	Quota di fondo	Livello idrico	Altezza critica	Energia totale	Velocità in aleveo	Larghezza in superficie	N. Froude
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	
A1	750	6,2	410,89	411,19	411,15	411,24	1,01	33,3	0,75
A1	561	6,2	408,03	408,37		408,43	1,07	28,52	0,76
A1	418	6,2	406,18	406,45		406,49	0,9	37,62	0,67
A1	328	6,2	404,99	405,3		405,35	0,9	37,84	0,68
A2	404	9,34	413,42	413,75	413,76	413,87	1,55	27,93	1,07
A3	279	9,34	409,65	409,97	409,98	410,09	1,49	31,59	1,07
A3	262	4,01	404,4	404,66		404,68	0,66	34,7	0,5
A3	160	4,01	403,69	403,93		403,96	0,68	36	0,54
A3	50	4,01	402,83	403,08	403,01	403,1	0,69	34,35	0,53
A4	173	9,34	407,31	407,73	407,69	407,8	1,21	33,18	0,81
A4	281	0,84	418,79	418,91	418,92	418,99	1,27	11,41	1,66
A4	200	0,84	409,92	410,02	410,05	410,11	1,38	9,23	1,69
A4	115	0,84	401,08	401,23	401,27	401,36	1,59	6,39	1,75
A5	67	9,34	405,37	405,69	405,68	405,77	1,26	41,57	0,96
A5	190	1,41	416,65	416,78	416,83	416,93	1,68	11,54	2
A5	145,5	1,41	406,61	406,71	406,74	406,83	1,55	14,41	1,96
A5	106	1,41	400,21	400,3	400,34	400,42	1,49	15,69	1,92
A6	69	0,72	396,86	396,98	396,98	397,03	0,97	9,67	1,12
A6	42	0,72	394,82	394,87	394,88	394,92	1,06	20,72	1,87

Risultati delle simulazioni idrauliche (T = 500 anni)									
Asta	Sezione trasversale	Portata	Quota di fondo	Livello idrico	Altezza critica	Energia totale	Velocità in aleveo	Larghezza in superficie	N. Froude
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	
Reach B1	999	22,45	392,05	392,32	392,3	392,4	1,27	89,53	0,83
Reach B1	925	22,45	390,07	390,73	390,68	390,82	1,16	59,63	0,7
Reach B1	859	22,45	389,72	390,26		390,3	0,94	73,8	0,45
Reach B1	789	22,45	389,34	390,11		390,13	0,65	85,1	0,33
Reach B1	733	22,45	389,17	389,96		390	1,03	74,2	0,5
Reach B2	609	2,72	408,32	408,48	408,51	408,56	1,1	22,11	1,19
Reach B2	561	2,72	406,36	406,59	406,59	406,66	1,18	16,14	1,01
Reach B2	508	2,72	403,57	403,76	403,77	403,84	1,27	18,27	1,06
Reach B2	447	2,72	400,64	400,89	400,91	400,99	1,42	14,23	1,19
Reach B3	7	1,48	413,6	413,73	413,74	413,78	1,03	18,11	1,17
Reach B3	5	1,48	411,03	411,13	411,17	411,26	1,41	14,54	1,87
Reach B3	2,1	1,48	407,83	407,98	407,99	408,05	1,09	13,82	1,2
Reach B3	-30	1,48	404,61	404,72	404,77	404,89	1,68	12,57	2,23
Reach B3	-57	1,48	402,12	402,24	402,25	402,3	1,04	18,54	1,14
Reach B3	-89	1,48	399,52	399,83	399,71	399,84	0,48	17,66	0,35
Reach B3	-115	1,48	399,34	399,55	399,55	399,62	1,31	10,07	0,98
Reach B5	392	4,79	398,83	399,43	399,07	399,44	0,41	24,43	0,19
Reach B5	378	4,79	398,03	398,33	398,35	398,48	1,66	12,21	1,15
Reach B5	267	4,79	394,84	395,04	395,08	395,17	1,64	30,46	1,63
Reach B5	226	4,79	393,45	393,66	393,66	393,73	1,11	31,28	0,98
Reach B5	178	4,79	391,97	392,14	392,13	392,18	0,99	49,89	0,94
Reach B5	119	4,79	390,27	390,44	390,54	390,82	2,71	19,45	2,88
Reach B5	57	4,79	389,51	389,76	389,67	389,77	0,47	57,29	0,42
Reach B6	610	5,18	388,72	389,22		389,26	0,86	41,01	0,72
Reach B6	562	5,18	388,2	388,71		388,76	1,1	24,54	0,59
Reach B6	513	5,18	387,54	388,08	388,05	388,19	1,49	12,4	0,88
Reach B6	477	5,18	387,1	387,77		387,81	1,03	35,76	0,54
Reach B6	440	5,18	386,94	387,54	387,4	387,58	1,09	52,4	0,59
Reach B6	416	5,18	386,93	387,42		387,44	0,64	57,84	0,42




















Reach B6	391	5,18	386,93	387,35	387,21	387,36	0,42	57,6	0,29
Reach B6	368	5,18	386,93	387,18	387,18	387,23	0,83	53,16	0,83
Reach B6	342	5,18	386,38	387,15	386,85	387,16	0,25	87,12	0,13
Reach B6	314	5,18	386,34	387,15		387,15	0,17	93,18	0,08
Reach B7	641	2,62	414,3	414,42	414,45	414,51	1,32	23,46	1,48
Reach B7	590	2,62	410,25	410,39	410,42	410,51	1,27	18,64	1,54
Reach B7	543	2,62	406,69	406,88	406,91	406,99	1,57	14,65	1,4
Reach B7	484	2,62	402,5	402,77	402,82	402,92	1,67	10,91	1,47
Reach B7	448	2,62	400,5	400,7	400,73	400,81	1,23	13,91	1,25
Reach B7	404	2,62	398,45	398,63	398,64	398,7	1,19	21,89	1,16
Reach B7	354	2,62	395,93	396,09	396,13	396,21	1,79	21,01	1,58
Reach B8	304	1,15	414,35	414,47	414,49	414,54	1,01	12,63	1,32
Reach B8	269	1,15	411,84	411,97	411,98	412,03	0,96	12,86	1,19
Reach B8	216	1,15	408,5	408,62	408,65	408,71	1,17	12,36	1,54
Reach B8	162	1,15	405,08	405,21	405,24	405,3	1,32	10,9	1,45
Reach B8	116	1,15	401,62	401,73	401,75	401,82	1,28	11,54	1,45
Reach B9	54	3,47	393,05	393,44	393,45	393,55	1,55	11,87	1,11
Reach B9	24	3,47	392,18	392,48	392,5	392,58	1,3	16,62	1,15
Reach B10	421	2,11	415,88	416,02	416,04	416,11	1,48	19,49	1,53
Reach B10	356	2,11	411,08	411,24	411,27	411,35	1,47	14,33	1,51
Reach B10	303	2,11	407,27	407,44	407,47	407,55	1,35	13,9	1,46
Reach B10	262	2,11	404,48	404,63	404,65	404,72	1,11	16,88	1,31
Reach B10	221	2,11	401,61	401,75	401,78	401,86	1,28	16,7	1,53
Reach B10	176	2,11	398,33	398,56	398,57	398,64	1,32	14,57	1,24
Reach B10	138	2,11	396,01	396,19	396,23	396,3	1,31	15,67	1,46
Reach B10	101	2,11	393,74	393,89	393,89	393,94	1,03	28,04	1,18
Reach B11	203	5,18	390,09	390,26	390,26	390,31	1,04	62,85	1,01
Reach B11	83	5,18	386,71	387,43	387,03	387,44	0,23	98,3	0,12
Reach B12	195	30,6	385,73	386,95	386,75	387,02	1,28	65,53	0,59
Reach B12	112	30,6	385,33	386,24		386,28	1,04	82,5	0,45
Reach B12	34	30,6	385,09	385,83	385,74	385,9	1,38	95,49	0,69



CARTA DEI BACINI

1:20.000




Legenda

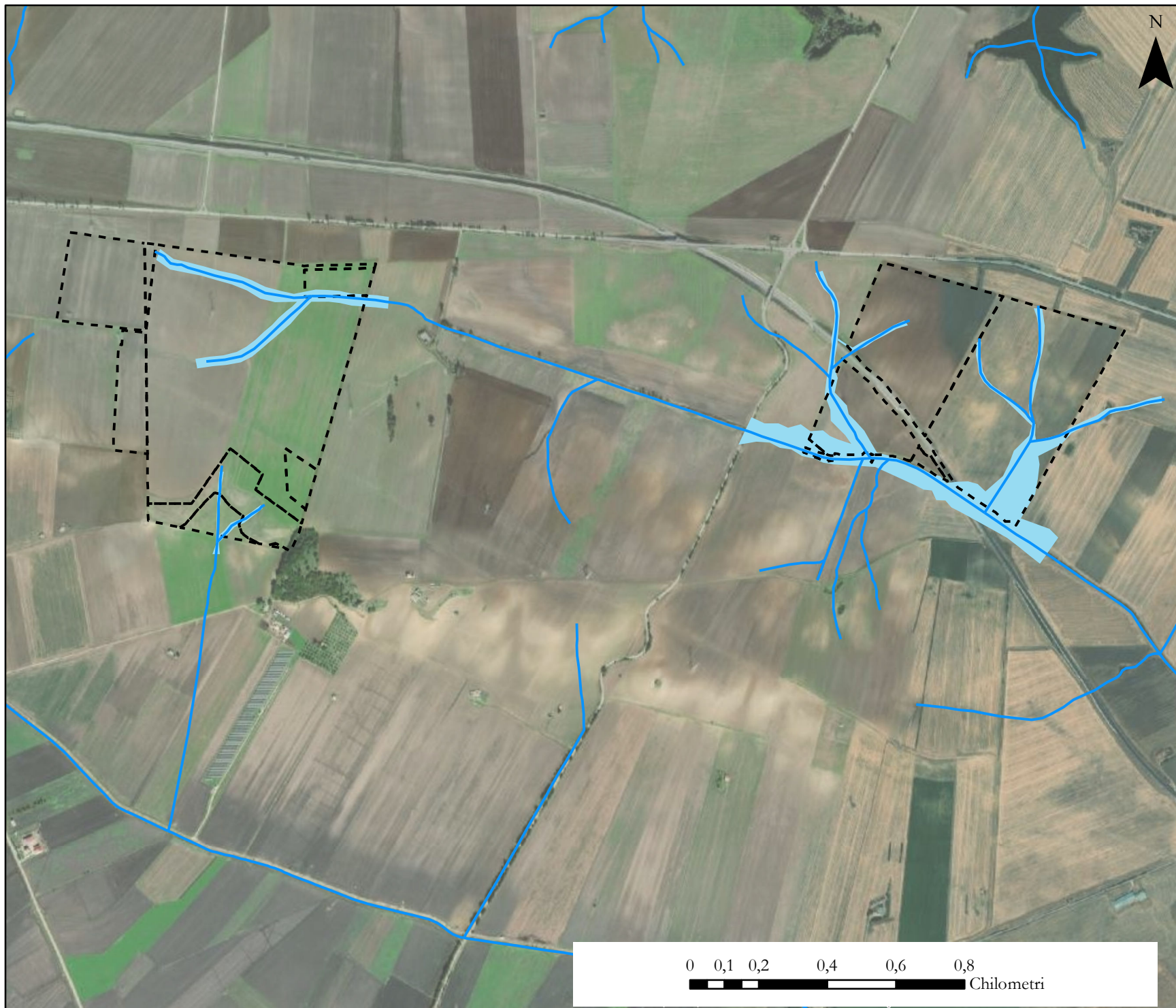
-  reticolo idrografico
-  particelle impianto FV
-  A1
-  A2
-  A3
-  A4
-  A5
-  A6
-  B1
-  B2
-  B3
-  B4
-  B5
-  B7
-  B8
-  B9
-  B10
-  B11
-  B12

CARTA DELL'AREA INONDABILE PER T= 500 ANNI

1:15.000

Legenda

-  reticolo idrografico
-  particelle impianto FV
-  aree inondabili



0 0,1 0,2 0,4 0,6 0,8
Chilometri