



COMUNE DI BARDONECCHIA

COMUNITA' MONTANA ALTA VALLE SUSA

Provincia di Torino

PIANO REGOLATORE GENERALE

VARIANTE DI ADEGUAMENTO AL PAI

(Art. 18 N.d.A)

ID1I1

AGGIORNAMENTO STUDIO IDRAULICO DEL RETICOLATO IDROGRAFICO SUPERFICIALE

(Copia adeguata in accoglimento delle osservazioni formulate dalle DIR. OO.PP. con nota prot. N° 85357/14-03 del 11-12-2008 e dall'ARPA Piemonte con nota prot. N° 70609/sc04 del 16-06-2008)

MARTINA dott. ing. LIVIO

Gennaio 2009

COMUNE DI BARDONECCHIA

(Provincia di Torino)

STUDIO IDRAULICO FINALIZZATO ALL'INDIVIDUAZIONE DELLE DUE ESONDABILI NEL TERRITORIO COMUNALE A SUPPORTO DEGLI ELABORATI DI PRGC

AGGIORNAMENTO STUDIO IDRAULICO DEL RETICOLATO IDROGRAFICO SUPERFICIALE

INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI ESEGUITI E/O IN CORSO DI ULTIMAZIONE ED APPALTATI	3
2.1	GENERALITA'	3
2.2	DESCRIZIONE PUNTUALE DEGLI INTERVENTI E RISULTATI ATTESI DICHIARATI DAI PROGETTISTI	4
2.2.1	Scheda n° 1 – Area Torrente Rho	4
2.2.2	Scheda n° 2 area d'intervento T. Frejus	6
2.2.3	Piano straordinario per le aree a rischio idrogeologico, sistema di monitoraggio dei versanti ad ovest del concentrico lungo la valle della Rho	7
2.2.4	Opere di difesa sul T. Rochemolles	7
2.2.5	Interventi di sistemazione idraulica dei versanti lungo il T. Rochemolles in località Issard	7
2.2.6	Opere di difesa idrogeologica intervento di sistemazione dei versanti lungo la valle della Rho	8
2.2.7	Lavori di sistemazione del T. Dora di Melezet a valle della colonia Medail e rifacimento del ponte di Fontana Giolitti	8
2.2.8	Sistemazione del T. Rho	8
2.2.9	Sistemazione T. Dora di Melezet e realizzazione piazza di deposito Rio Gorgia	8
2.2.10	Lavori di sistemazione della confluenza T. Frejus, Dora di Melezet, Rochemolles	8
2.2.11	Sistemazione Rio della Gran Gorgia costruzione 2° piazza di deposito	9
2.2.12	Opere di difesa dalle valanghe in frazione Rochemolles	9
2.2.13	Lavori di manutenzione briglia T. Rho	9
2.2.14	Lavori di svuotamento briglia selettiva sul T. Frejus	9
2.2.15	T. Frejus lavori di sistemazione nel tratto cittadino	9
2.2.16	Torrente Dora di Melezet ricostruzione muri di difesa spondale in località Les Arnauds	9
2.2.17	T. Frejus completamento della sistemazione delle testate dei bacini Frejus e Gauthier	10
3	STUDIO IDRAULICO - IDROLOGICO	10
3.1	LA DEFINIZIONE DEI VALORI DI PORTATA	10
3.2	L'ASSETTO GEOMETRICO DELL'ALVEO E CARATTERE GENERALE DEI CORSI D'ACQUA	11
3.2.1	Torrente Dora di Melezet	11

3.2.2	Rio Fosse	12
3.2.3	T. Rho.....	12
3.2.4	Torrente Frejus	12
3.2.5	Torrente Rochemolles	13
3.2.6	Torrente Dora di Bardonecchia	13
3.3	METODO DI CALCOLO IN MOTO PERMANENTE.....	13
3.4	LE CONDIZIONI AL CONTORNO E SCABREZZA ADOTTATA.....	14
3.5	VALUTAZIONE DEL TRASPORTO SOLIDO POTENZIALE	14
4	ANALISI DEI RISULTATI	14
4.1	CONSIDERAZIONI IN MERITO AI PROFILI DI PIENA	15
4.1.1	DORA M1, M2, M3	15
4.1.2	FOSSE, SAGNE	16
4.1.3	TORRENTE RHO	16
4.1.4	FREJUS	16
4.1.5	ROCHEMOLLES	16
4.1.6	DORA M4, M5, DORA DI BARDONECCHIA	16
4.2	TABELLE RIASSUNTIVE DEI FRANCHI IDRAULICI	17
5	CONCLUSIONI	21

1 PREMESSA

In data Novembre 1999 venivano estesi gli studi idraulici a supporto degli studi geologici redatti conformemente alla Circolare 7lap per l'adeguamento al PAI.

Tali studi e conseguenti conclusioni confluiscono e contribuiscono alla redazione della Carta di sintesi dell'idoneità urbanistica estesa ai sensi della Circolare 7 Lap.

Nell'Agosto 2000 veniva redatto il cronoprogramma degli interventi necessario ai fini della utilizzazione urbanistica delle aree IIIb₂ – IIIb₃ e IIIb₄.

Tale cronoprogramma era stato riassunto in 20 schede riguardanti 20 località differenti. Dall'Agosto 2000 al Febbraio 2007 sono intervenuti sul territorio eventi che hanno profondamente inciso e modificato le condizioni al contorno delle varie aree urbanistiche, basti ricordare che Bardonecchia era un importante sito olimpico nell'ambito delle manifestazioni legate alle Olimpiadi Invernali Torino 2006.

Questo fatto ha concentrato l'attenzione degli enti sovracomunali che hanno provveduto oltre che a finanziare in senso stretto le opere olimpiche, anche interventi sul territorio finalizzati alla riduzione del rischio idrogeologico.

Terminata questa fase di emergenza il Piano Regolatore ha ripreso il suo normale iter autorizzativo attraverso gli strumenti dei tavoli tecnici regionali finalizzati alla condivisione da parte dei diversi settori tecnici regionali della carta del rischio e di conseguenza della carta dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica.

Nell'ultima riunione del tavolo tecnico tenutosi presso gli uffici della Regione Piemonte, sono stati richiesti anche alla luce dei fatti in precedenza esposti, degli approfondimenti tecnici relativi alle problematiche idrauliche e consistenti nella verifica delle opere eseguite nonché la classificazione delle aree esondabili secondo le classificazioni definite dal PAI.

Sulla base delle indicazioni ricevute nell'ambito di tale tavolo tecnico ed in base alle opere realizzate si è provveduto ad una revisione della pericolosità determinata dalle condizioni del suolo relativamente ai fenomeni di dinamica torrentizia.

2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI ESEGUITI E/O IN CORSO DI ULTIMAZIONE ED APPALTATI

2.1 GENERALITA'

Come anticipato in premessa, innumerevoli sono stati gli eventi che hanno comportato interventi finalizzati alla riduzione delle condizioni di rischio del territorio comunale.

Di tali interventi é stata redatta una planimetria con la localizzazione degli interventi eseguiti nel periodo 2000-2007 a seguito delle assegnazioni delle Olimpiadi di Torino 2006. Tali interventi sono così riassumibili:

N.	OGGETTO	STATO ATTUATIVO
1	TORRENTE RHO - LAVORI DI RISOLUZIONE INSTABILITA' DI TIPO TORRENTIZIO - LEGGE 267/98 - (BRIGLIE, SISTEMAZIONE SPONDE)	COLLAUDATO
2	LAVORI DI RISOLUZIONE INSTABILITA' TORRENTE FREJUS - LEGGE SARNO	COLLAUDATO
3	Piano straordinario per le aree a rischio idrogeologico. Sistema di monitoraggio dei versanti ad Ovest del concentrico lungo la valle della Rho. interventi urgenti ex legge n. 267/98.	COLLAUDATO
4	OPERE DI DIFESA TORRENTE ROCHEMOLLES POLIAMBULATORIO - (REALIZZAZIONE ARGINI)	COLLAUDATO
5	Interventi di sistemazione idraulica e del versante lungo il T. Rochemolles in località Issards - Legge n. 267/98 - (SISTEMAZIONE DEI VERSANTI)	COLLAUDATO
6	Opere di difesa idrogeologica - interventi di sistemazione dei versanti lungo la Valle della Rho - Legge n. 267/98	COLLAUDATO
7	LAVORI DI SISTEMAZIONE DEL TORRENTE DORA DI MELEZET NEL TRATTO A VALLE DELLA COLONIA MEDAIL - OPERE TORINO 2006 - /SISTEMAZIONE ARGINI, RIFACIMENTO PONTE)	DA INIZIARE
8	SISTEMAZIONE TORRENTE RHO - OPERE OLIMPICHE TORINO 2006 - (SISTEMAZIONE ARGINI E ALVEO)	COLLAUDATO
9	SOPRAELEVAZIONE ARGINE TORRENTE MELEZET - OPERE OLIMPICHE TORINO 2006 - (SISTEMAZIONE ARGINI, REALIZZAZIONE PIAZZA DEPOSITO RIO GORGIA)	CONCLUSO DA COLLAUDARE
10	Lavori sistem. Confl. Torrenti Frejus, Melezet, Rochemolles - opere olimpiche torino 2006 - (RIFACIMENTO PONTE)	DA INIZIARE
11	SISTEMAZIONE RIO GRAN GORGIA CON REALIZZAZIONE SECONDA VASCA DEPOSITO	CONCLUSA DA COLLAUDARE
12	OPERE DI DIFESA DALLE VALANGHE IN FRAZ. ROCHEMOLLES	DA INIZIARE
13	LAVORI DI MANUTENZIONE BRIGLIA TORRENTE RHO	DA INIZIARE FASE PROGETTUALE
14	LAVORI DI SVUOTAMENTO BRIGLIA FREJUS CONFLUENZA GAUTIER	DA INIZIARE FASE PROGETTUALE
15	EVENTI ALLUVIONALI- SISTEMAZIONE TORRENTE FREYUS CONSOLID. SPONDE	IN PROGETTAZIONE
16	"TORRENTE DORA DI MELEZET – RICOSTRUZIONE MURI DI DIFESA SPONDALE IN LOCALITÀ LES ARNAUDS"	IN PROGETTAZIONE
17	SISTEMAZIONE IDRAULICO-FORESTALE TORRENTI FREJUS E GAUTIER - COMPLETAMENTO OPERE (FONDI CIPE L. 641/96)	IN PROGETTAZIONE

2.2 DESCRIZIONE PUNTUALE DEGLI INTERVENTI E RISULTATI ATTESI DICHIARATI DAI PROGETTISTI

2.2.1 Scheda n° 1 – Area Torrente Rho

Sul Torrente Rho a seguito della perimetrazione di un'area RME sono state eseguite opere lungo l'asta e la conoide del T. Rho finalizzate alla riduzione del rischio molto elevato.

L'opera dal titolo "Risoluzione di instabilità di tipo torrentizio T. Rho" consisteva nelle seguenti opere: adeguamento delle sezioni idrauliche con rifacimento del ponte di Via Tre

Croci, lavori di stabilizzazione del fondo alveo e delle sponde a monte della confluenza con il rio Pissat.

Tali opere portavano i progettisti dell'opera a considerare quanto segue:

- a) Gli interventi in progetto costituiscono un elemento importante, anche ai fini manutentori, per conferire stabilità al profilo dell'alveo a monte della confluenza del Rio Pissat, ma non risolvono in maniera completa il problema. La pendenza di correzione che sarebbe auspicabile, in base alla teoria e anche in base a riscontri effettuati sul corso d'acqua in oggetto, non risulta ancora raggiungibile con il finanziamento disponibile;
- b) Gli interventi eseguiti affrontano il problema di assicurare il convogliamento della portata di progetto lungo il cono di deiezione senza poter rimuovere completamente le preoccupazioni; restano, infatti, diffusi dissesti al piede e nel corpo della protezione in muratura del fianco sinistro del cunettone, una situazione di parziale occlusione in corrispondenza dell'ansa a valle del ponte di cui si propone il rifacimento; una struttura in gabbioni scalzata al piede e fortemente inclinata in fregio al campo sportivo; due resti murari dei sostegni in alveo di una condotta ora rimossa, che non possono essere eliminati dall'alveo senza intervenire nel consolidamento delle scarpate, in particolare, di quella sinistra tuttora sostenuta dalla sopra citata gabbionata;
- c) Nel medio-alto bacino del Torrente Rho, restano estese aree in dissesto, anche incipiente, che destano preoccupazione. Tali situazioni sono riscontrabili, in particolare, al piede del versante sinistro e, sul versante destro, a monte del Rio Pissat;
- d) Gli interventi di sistemazione di carattere idraulico-forestale sul versante destro che si prevede l'avvio di un'attività di monitoraggio per arrivare a disporre di misure oggettive del grado di dissesto, della sua evoluzione nel tempo e avere indicazioni circa le tecniche di intervento utilizzabili;
- e) Gli interventi proposti mettono in evidenza comunque che il completamento delle sole azioni illustrate nei punti a) e b) ossia il raggiungimento della pendenza di correzione e la rimozione degli inconvenienti dal cunettone richiederebbe un finanziamento almeno pari a quello ora allocato con il progetto in oggetto;
- f) Gli elementi di incertezza che permangono riguardano in sintesi la possibilità che ingenti quantità di materiali sciolti di dimensioni medio-fini provenienti dal progressivo disfacimento dei versanti si mobilitino lungo l'alveo presentandosi all'apice del conoide con le caratteristiche della "lava torrentizia". La certezza che in questi casi si possano creare fenomeni di occlusione della sezione del conoide e l'attuale incertezza nella determinazione dei parametri idraulici del moto inducono alla cautela nella delimitazione delle aree esposte al pericolo di inondazione, almeno finché gli interventi nel medio-alto bacino non abbiano raggiunto entità decisive a fronte dei fenomeni in atto e temuti;
- g) Si ritiene che sia possibile ottenere un sensibile miglioramento delle condizioni di convogliamento all'apice del conoide mediante l'allargamento della sezione e l'aumento della pendenza. Si tratta di una sezione che, a suo tempo, fu oggetto di un intervento di consolidamento del piede della scarpata destra consistente nella realizzazione di un muro in c.a. e di una soglia. L'ampliamento della sezione è possibile modificando la tipologia del sostegno al piede della scarpata e l'incremento di pendenza è ottenibile abbassando il coronamento della soglia. In tale modo si potrebbe ridurre notevolmente il pericolo di occlusione della sezione;

In conclusione, ai fini della delimitazione delle aree e della indicazione del relativo grado di utilizzazione urbanistica si propone:

- I) Un settore di territorio ove il rischio permane immutato, non potendosi escludere fenomeni parossistici indipendenti dalle opere effettuate. Tale settore risulterebbe adiacente all'asta del T. Rho lungo tutto il cunettone;
- II) Un settore caratterizzato da una ridotta pericolosità a seguito delle opere eseguite ove si prevede la liberalizzazione delle ristrutturazioni con modesto incremento del carico antropico, pur rimanendo escluse le nuove edificazioni salvo completamenti dell'esistente a parità di superficie occupata e di volume. Tale settore si estende fino al contatto con l'analogo settore proposto per il T. Frejus;
- III) All'interno dei settori precedenti si può proporre di ricavare una porzione limitata al piede della scarpata che dall'apice del T. Rho va in direzione del T. Frejus, ove si possono ammettere anche nuove edificazioni tenuto conto del limitato numero di aree ancora disponibili. Tale risultato è ottenibile solo previa realizzazione dell'ampliamento della sezione all'imbocco del cunettone, citato al precedente punto g). Qualora ciò avvenga, il PRGC deve farsi carico di normare in maniera adeguata i volumi di nuova realizzazione e le possibilità di incremento dell'esistente tenendo conto che, comunque, la citata porzione di area sarà caratterizzata da un modesto grado di pericolo residuo. Il mantenimento delle condizioni di rischio compatibili con la normativa proposta deve essere assicurato nel tempo mediante il monitoraggio dell'intero bacino secondo le schede che sono già allegate al cronoprogramma principale.

2.2.2 Scheda n° 2 area d'intervento T. Frejus

I lavori eseguiti sul bacino del T. Frejus e dal titolo "Lavori di risoluzione instabilità del T. Frejus" erano solo gli ultimi lavori eseguiti sul T. Frejus a seguito dell'individuazione di un'area RME legata a fenomeni di tipo torrentizio.

Tali lavori erano esclusivamente volti al contenimento del trasporto solido nel tratto cittadino. Il progettista delle opere aveva individuato a seguito della realizzazione delle opere le seguenti peculiarità.

La considerevole riduzione del rischio costituito da opere atte a contenere a monte elevate quantità di materiale; in pratica si può stimare di ridurre il rischio del verificarsi di colate detritiche ad eventi caratterizzati da volumi di solido superiori a 60.000 mc., caratterizzati con una probabilità di accadimento molto bassa poiché masse instabili di quelle dimensioni sono esclusivamente ubicate nella parte alta del bacino, che dista oltre 6 Km dall'abitato. Si rileva poi che lungo il tracciato della ipotetica colata sono ubicate importanti opere di trattenuta di tipo selettivo che consentono di smorzare, anche in condizioni di scarsa manutenzione, almeno 40.000 mc. di materiale prima di giungere in conoide.

L'area RME può quindi essere suddivisa in 2 aree:

L'area 1, più a ridosso del Torrente in zona apicale della conoide, potrà essere equiparata ad un'area ove è ammessa la ristrutturazione con modesti ampliamenti con esclusione di nuovi insediamenti.

Nell'area 2 invece potrà consentirsi la nuova edificazione avendo però l'avvertenza che le sistemazioni esterne dei fabbricati non favoriscano l'ingresso dell'acqua nei seminterrati dove assolutamente non dovrà essere consentito l'utilizzo a scopi abitativi degli stessi.

Le opere realizzate dovranno essere soggette a monitoraggio secondo le schede allegate al cronoprogramma e la tempistica di esecuzione valida sia per il T. Rho che per il T. Frejus è la seguente:

- Verifica biennale dello stato di conservazione delle opere mediante compilazione delle schede di verifica allegate;
- Verifica del grado di riempimento dei bacini creati dalle briglie selettive;
- Verifica dello stato dei versanti caratterizzanti i bacini idrografici;
- Verifica decennale mediante rilevamento planoaltimetrico delle sezioni di controllo per verificare eventuali abbassamenti e/o innalzamenti dell'alveo;
- Verifica delle condizioni prima citate dopo ogni piena significativa.

Per piena significativa s'intende una piena con tiranti idrometrici superiori a mt 1,50 registrati al ponte Comunale di Via Grandis dove dovrà essere istituito un punto di misura, per il T. Frejus ed il ponte di Via Melezet per il T. Rho dove dovrà essere istituito un punto di misura.

2.2.3 Piano straordinario per le aree a rischio idrogeologico, sistema di monitoraggio dei versanti ad ovest del concentrico lungo la valle della Rho

Tale progetto prevedeva la realizzazione del monitoraggio del versante sinistro della valle della Rho. E' stato attivato il sistema di monitoraggio sempre nell'ambito del progetto volto alla risoluzione delle problematiche dell'area RME del T. Rho.

2.2.4 Opere di difesa sul T. Rochemolles

Quest'opera é stata realizzata lungo il tratto terminale del T. Rochemolles a seguito della edificazione del poliambulatorio realizzato per le Olimpiadi di Torino 2006. Trattasi di rettifiche delle sezioni d'alveo con realizzazione di difese spondali che hanno consentito di ottenere notevoli miglioramenti del deflusso del tratto di T. Rochemolles, tra il ponte per la frazione Rochemolles ed il ponte del poliambulatorio.

2.2.5 Interventi di sistemazione idraulica dei versanti lungo il T. Rochemolles in località Issard

Questo intervento é stato realizzato in sponda sinistra del T. Rochemolles a sostegno del versante sinistro presso la località Issard.

Trattasi di un intervento volto a stabilizzare la sponda con riduzione dell'eventuale trasporto solido di massa conseguente alle erosioni localizzate in corrispondenza dell'instabilità.

2.2.6 Opere di difesa idrogeologica intervento di sistemazione dei versanti lungo la valle della Rho

Questo é un ulteriore intervento realizzato per la riduzione del rischio sull'area RME sul T. Rho. Trattasi di interventi d'ingegneria naturalistica sui versanti sinistri della valle della Rho e sul rio Pissat.

2.2.7 Lavori di sistemazione del T. Dora di Melezet a valle della colonia Medail e rifacimento del ponte di Fontana Giolitti

Quest'opera é volta a migliorare una situazione critica già evidenziata nei primi studi del Piano Regolatore. Trattasi del rifacimento del ponte di Fontana Giolitti insufficiente e della rettifica delle sezioni d'alveo per aumentare le capacità di deflusso del T. Dora di Melezet.

L'intervento é ancora da iniziare.

2.2.8 Sistemazione del T. Rho

Questa sistemazione prevedeva il disalveo e la protezione delle sponde del T. Rho nel tratto distale della conoide. L'intervento ha completato le protezioni spondali esistenti dal ponte delle Tre Croci fino alla confluenza con la Dora di Melezet.

2.2.9 Sistemazione T. Dora di Melezet e realizzazione piazza di deposito Rio Gorgia

Il progetto prevedeva la ricalibratura delle sezioni d'alveo della Dora di Melezet con sopraelevazione della difesa spondale esistente in sponda sinistra a difesa dell'abitato di Melezet. Questo intervento era accompagnato dalla costruzione di una piazza di deposito sul rio della Gran Gorgia per ridurre il trasporto solido e garantire nel tempo le sezioni di deflusso efficaci in corrispondenza della Dora di Melezet.

2.2.10 Lavori di sistemazione della confluenza T. Frejus, Dora di Melezet, Rochemolles

Questo intervento prevedeva la sistemazione della confluenza del T. Frejus nella Dora di Melezet con rifacimento del ponte in scavalco posto proprio sulla confluenza. Questo lavoro allo stato attuale assegnato con un appalto integrato é in via di progettazione.

2.2.11 Sistemazione Rio della Gran Gorgia costruzione 2° piazza di deposito

Il progetto della sistemazione del rio della Gran Gorgia prevedeva la costruzione di una 2° piazza di deposito a monte della prima realizzato con l'intervento 2.2.3. Questo intervento consente di ridurre ulteriormente il trasporto solido di massa e consente quindi di ridurre la problematica pericolosità della conoide.

2.2.12 Opere di difesa dalle valanghe in frazione Rochemolles

L'abitato di Rochemolles é stato oggetto di un approfondito studio per quanto riguarda i rischi derivanti dalla valanga. Questo studio ha condotto all'individuazione di una serie di opere atte a mitigare il rischio che attualmente in parte sono già realizzate ed in parte sono in avanzata fase di progettazione.

2.2.13 Lavori di manutenzione briglia T. Rho

Trattasi di opere programmate ed atte ad una corretta manutenzione delle opere di trattenuta esistenti nel vallone della Rho. Sono ancora da progettare.

2.2.14 Lavori di svuotamento briglia selettiva sul T. Frejus

Trattasi di un intervento in fase di progettazione e volto al ripristino delle capacità di trattenuta del materiale solido nel vallone del Frejus a valle della confluenza con il Gauthier é in fase di progetto.

2.2.15 T. Frejus lavori di sistemazione nel tratto cittadino

In questo tratto gli eventi annuali provocano generalmente accumuli di materiale solido che vanno asportati. In taluni casi provocano anche sottoscalzamenti alle difese esistenti il progetto prevede la manutenzione straordinaria delle opere esistenti. Attualmente l'opera é in fase di progetto.

2.2.16 Torrente Dora di Melezet ricostruzione muri di difesa spondale in località Les Arnauds

Trattasi di un progetto in fase di redazione per l'esecuzione di alcuni tratti di difesa spondale in località Les Arnauds in sostituzione di muri ormai prossimi al crollo.

2.2.17 T. Frejus completamento della sistemazione delle testate dei bacini Frejus e Gauthier

Questo intervento in fase di progettazione é il completamento di un'opera non finita nel passato a causa del fallimento dell'Impresa appaltatrice. Trattasi sostanzialmente del completamento di opere volte alla stabilizzazione del fondo e al contenimento del trasporto solido. Oltre a tutte queste opere olimpiche vanno aggiunti altri innumerevoli interventi eseguiti dai privati e volti a mitigare il rischio idraulico su aree di nuova edificazione. Si cita ad esempio l'area di campo Smith e l'area B2S10 lungo il T. Dora di Melezet.

3 STUDIO IDRAULICO - IDROLOGICO

Rispetto alla precedente versione del 1999 il presente studio é stato in numerosi aspetti connessi principalmente con le verifiche idrauliche a seguito delle modifiche introdotte dall'esecuzione delle nuove opere realizzate.

3.1 LA DEFINIZIONE DEI VALORI DI PORTATA

Considerata la vastità e la profondità dello studio effettuato per la definizione dei valori di portata, si ritengono tuttora validi i valori definiti in precedenza; per completezza si riporta una tabella riassuntiva delle portate adottate e della localizzazione delle sezioni:

Sigla di riferimento della sezione di chiusura nei tabulati del metodo razionale e nel modello afflussi/deflussi	Contributo dei sottobacini inclusi nel bacino sotteso dalla sezione di chiusura	Posizione geografica e tratto di validità dei valori di portata calcolati	Sigla del tratto adottata nella simulazione in moto permanente Hec Ras
C4	B1, B2, B3, B4, B5, B8.	Dora di Melezet a monte confluenza rio Fosse	Doram1
B6	B6	Rio Fosse	Fosse
C5	C4 + B6	Dora di Melezet a monte confluenza rio Sagne	Doram2
B7	B7	Rio Sagne	Sagne
C6	C5+ B7	Dora di Melezet a monte confluenza torrente Rho	Doram3
B10	B10	Torrente Rho	Rho
C9	C6+B9+B10	Dora di Melezet a monte confluenza torrente Frejus	Doram4
B12	B12	Torrente Frejus	Frejus
C10	C9 +B12	Dora di Melezet a monte confluenza	Doram5

		torrente Rochemolles	
C13	B13+B14+B15+B16+B17	Torrente di Rochemolles a confluenza in Dora	Rochemolles
C14	C13+C10	Dora di Bardonecchia chiusura dell'intero bacino	Dora B.

Valori di portata adottati per ogni sezione di chiusura			
Sezioni di chiusura	Portate per TR=200 anni	Portate per TR=500 anni	Metodo di calcolo
C4	110 m ³ /s	140 m ³ /s	Aff. Defl.
B6	11 m ³ /s	12 m ³ /s	Razionale
C5	110 m ³ /s	142 m ³ /s	Aff. Defl.
B7	9 m ³ /s	10 m ³ /s	Razionale
C6	111 m ³ /s	143 m ³ /s	Aff. Defl.
B10	112 m ³ /s	126 m ³ /s	Razionale
C9	169 m ³ /s	214 m ³ /s	Aff. Defl.
B12	120 m ³ /s	134 m ³ /s	Razionale
C10	227 m ³ /s	285 m ³ /s	Aff. Defl.
C13	175 m ³ /s	218 m ³ /s	Aff. Defl.
C14	402 m ³ /s	503 m ³ /s	Aff. Defl.

3.2 L'ASSETTO GEOMETRICO DELL'ALVEO E CARATTERE GENERALE DEI CORSI D'ACQUA

La modellazione dei corsi d'acqua del reticolo comunale è stata aggiornata sulla base delle intervenute modifiche idrauliche a seguito delle nuove opere realizzate e generalmente connesse alla realizzazione dell'evento Olimpico Torino 2006. Le modifiche geometriche sono sostanziali laddove sono stati realizzati nuovi attraversamenti mentre alcune altre opere longitudinali sono sostanzialmente rettificati dei tratti d'alveo.

sia per le opere longitudinali realizzate, sia per la completezza dei rilievi delle opere esistenti che sono venuti a completarsi a seguito della realizzazione delle opere.

Pur mantenendo l'impianto complessivo di un unico modello per tutti i torrenti confluenti alla sezione della Dora di Bardonecchia nel seguito si riporteranno tratto per tratto le modifiche geometriche apportate maggiormente rilevanti.

3.2.1 Torrente Dora di Melezet

Sono stati apportati cambiamenti geometrici consistenti soprattutto nel tratto compreso tra la confluenza del Rho e del Frejus, le nuove sezioni di rilievo sono state desunte dai rilievi

dei seguenti progetti: da sezione 370 a 300 (8 sezioni) lunghezza 270 m circa *“Sistemazione Torrente Dora di Melezet concentrico Viale della Vittoria fronte Colonia Medail”* (opere connesse alle olimpiadi Lanfranco Buzzi Olivotti Ricca 2006); nel tratto intermedio si sono adottate le sezioni delle verifiche idrauliche del Villaggio olimpico, nel tratto terminale nuovamente le sezioni del rilievo legate alle ricostruzioni prima richiamate.

Il criterio adottato per l'implementazione delle sezioni in un unico tratto è stato il mantenimento della forma delle stesse e l'adeguamento in quota di ciascun blocco di sezioni al fine di raccordarlo con le sezioni a monte e valle preesistenti. Le precedenti considerazioni sono generalmente valide anche per tutti gli altri tratti modellati.

Rispetto al precedente modello infine si sono aggiunti i rilievi di 2 ponti che non erano stati considerati in quanto aventi una luce ritenuta ampiamente sovrabbondante, il primo a Les Arnauds in corrispondenza dell'arrivo/partenza degli impianti (ponte n° 7), il secondo subito a valle della confluenza del Rio Fosse (ponte n°10). Si è aggiornato inoltre il rilievo dei ponti in corrispondenza della Frazione Melezet (ponte n°6 e n° 5).

3.2.2 Rio Fosse

Si è aggiunto il rilievo dell'attraversamento denominato 10b poco a monte della confluenza nella Dora di Melezet. Trattasi molto probabilmente di un ponte provvisorio posato in occasione delle olimpiadi.

3.2.3 T. Rho

La modellazione del tratto della conoide del T.Rho ha preso in considerazione gli interventi attuali che risultano essere il rifacimento del ponte delle Tre Croci e la sistemazione con manutenzione dell'alveo e completamento delle difese a valle del ponte di Via Tre Croci fino alla confluenza.

3.2.4 Torrente Frejus

La modellazione risulta quasi completamente rinnovata: nella parte alta in corrispondenza del ponte del Borgo vecchio (ponte Chaffau) si sono aggiunte delle sezioni di dettaglio rilevate. Il criterio adottato è stato il mantenimento della forma delle sezioni e l'adeguamento in quota del rilievo al fine di raccordarlo con le sezioni a monte e valle preesistenti; il nuovo tratto modellato risulta di circa 350 m per 7 sezioni ad una distanza media di 50 m.

A valle, nel tratto mediano del Frejus, Tra il ponte di Via Medail e quello di Via Montenero si sono adottate le sezioni di progetto desunte dal lavoro *“Sistemazione del Torrente Frejus nel tratto compreso nel cronoprogramma degli interventi allegati al P.R.G.C. scheda n° 10”*. Sono 10 sezioni in corrispondenza di altrettante briglie esistenti ed inoltre le geometrie aggiornate dei ponti compresi nel rilievo, lunghezza del tratto rilevato 600 m circa .

Nel tratto terminale sono state inserite le sezioni di rilievo desunte dal progetto *“Intervento di sistemazione idraulica confluenza Torrenti Frejus-Melezet-Rochemolles”* (opere connesse alle olimpiadi A. Dotta 2006) Lunghezza tratto modellato 100 m circa per 8 sezioni e la geometria del nuovo ponte di Via Torino.

3.2.5 Torrente Rochemolles

Si sono inserite le sezioni relative alle verifiche idrauliche svolte per il "Progetto di sistemazione ponte su Torrente Rochemolles zona poliambulatorio" tratto modellato di 120 m circa e 6 sezioni oltre alla nuova geometria del ponte.

Il tratto terminale a monte confluenza è stato inoltre completato con un rilievo desunto dal progetto "Rifacimento tratto di condotta fognaria tra T. Rochemolles e depuratore (Martina 2004-05)".

Si è infine aggiunto il rilievo della passerella mancante di accesso all'impianto Enel con annesso scivolo di monte (ponte n° 29).

3.2.6 Torrente Dora di Bardonecchia

Non ha subito variazioni di sorta se si eccettua un intervento di disalveo in prossimità della confluenza Rochemolles Dora di Melezet.

3.3 METODO DI CALCOLO IN MOTO PERMANENTE

Il problema idraulico consiste nel calcolo del profilo liquido corrispondente all'assegnata portata di piena.

Lo schema di calcolo adottato è quello del moto permanente, che consente di considerare la variazione graduale delle sezioni d'alveo e la presenza di manufatti, restringimenti e rapide variazioni di sezione.

La determinazione del profilo di moto permanente è realizzata utilizzando il codice HECRAS "River Analysis System" Versione 3.1.3 (U.S. Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center).

Il calcolo del profilo idraulico della corrente avviene in condizioni di moto unidimensionale gradualmente vario a portata costante, mediante la risoluzione delle equazioni di bilancio energetico; il codice applicato consente anche di calcolare rapide variazioni di profilo (dovute alla presenza d'ostacoli al deflusso, restringimenti di sezione, passaggio di stato di una corrente).

Le elaborazioni relative ai rii in esame sono riportate in allegato al termine della relazione. il significato dei dati riportati nelle tabelle risulta il seguente:

River Sta = codice della sezione d'elaborazione. La numerazione procede in ordine decrescente da monte a valle. Per il posizionamento delle sezioni si può far riferimento alla tavola di ubicazione delle sezioni oltre che ai tabulati allegati.

Qtotal = portata di calcolo
Min Ch El = quota di fondo alveo
W.S. Elev. = altezza idrometrica calcolata
E.G. Slope = pendenza motrice
Vel Chnl = velocità di deflusso

Froude # Chl	=	numero di Froude della corrente
Area	=	sezione interessata dal deflusso
Top Width	=	larghezza pelo libero in sommità
Lenght Chnl	=	distanza tra le sezioni

3.4 LE CONDIZIONI AL CONTORNO E SCABREZZA ADOTTATA

Le ipotesi di calcolo (comuni a tutte le elaborazioni effettuate) relative alle condizioni al contorno introdotte nei modelli di simulazione numerica di moto permanente sono state mantenute rispetto alla precedente modellazione e si riassumono nelle seguenti:

portate al colmo costanti in tutti i tratti studiati sulla base dei valori adottati ed in corrispondenza ai tempi di ritorno indicati (200 e 500 anni).

altezze idrometriche utilizzate come condizioni iniziali nelle sezioni a monte ed a valle calcolate in condizioni di moto uniforme indisturbato.

Scabrezze di Manning pari a 0.045 in golena e 0.035 in alveo; tale scelta (equivalente all'aver scelto coefficienti di Strickler pari rispettivamente a 20 e 30)

3.5 VALUTAZIONE DEL TRASPORTO SOLIDO POTENZIALE

La valutazione del possibile apporto in termini di trasporto solido di corsi d'acqua a carattere torrentizio alpino, quali quelli oggetto di studio, risulta di estrema complessità, sia per il gran numero di parametri in gioco, sia per l'estrema difficoltà a darne una corretta valutazione, ed anche per il carattere discontinuo dei fenomeni, legati a processi di degrado dei bacini di monte e alle condizioni dei bacini tributari. Nel presente studio pertanto si è tralasciata una trattazione teorica di tali fenomeni, certamente utile ai fini accademici ma di difficile applicabilità nella pratica.

Tuttavia, con riferimento alle indicazioni fornite dalla Regione Piemonte a seguito degli eventi alluvionali del settembre 1993 e del novembre 1994, valide per i corsi d'acqua minori, i livelli calcolati vanno incrementati di un termine pari ad 1/3 del tirante idrometrico.

Per la definizione delle considerazioni finali sui risultati ottenuti, ed in particolare per le verifiche degli attraversamenti rilevati, si è quindi tenuto conto dei livelli idraulici di riferimento maggiorati della quota del trasporto solido.

4 ANALISI DEI RISULTATI

Le analisi idrauliche effettuate hanno consentito di individuare le maggiori criticità idrauliche lungo i torrenti attraversanti il territorio comunale di Bardonecchia. Nella tavola grafica a supporto degli studi sono riportate le aree potenzialmente esondabili e la classificazione relativa al dissesto secondo la simbologia del PAI; sono segnalati i manufatti interferenti con i deflussi calcolati.

I manufatti interferenti ai fini della sicurezza del territorio considerati nelle verifiche, sono sostanzialmente i manufatti di attraversamento a qualunque scopo destinati.

Di tali manufatti si è redatta poi la verifica di compatibilità secondo le indicazioni della circolare dell'Autorità di Bacino.

Il lavoro svolto è da intendersi a supporto degli studi geologici in corso da parte del Dott. Zanella e Dott. Paolo Leporati propedeutici alla redazione della "Carta di Sintesi della pericolosità urbanistica"; a tal fine i risultati dello studio idraulico realizzato sono stati interpretati ed integrati alla luce degli studi geomorfologici redatti.

In sintesi i risultati emergenti dalle valutazioni effettuate sono i seguenti:

4.1 CONSIDERAZIONI IN MERITO AI PROFILI DI PIENA

Dal punto di vista idraulico tutti i torrenti ed i rii analizzati presentano prevalenti condizioni di corrente veloce a causa delle pendenze delle aste; l'alternanza con la corrente lenta si verifica normalmente o in presenza di manufatti (insufficienti) o di sezioni particolarmente ristrette o da accumuli ed irregolarità marcate delle pendenze del fondo. Anche in corrispondenza delle confluenze si presentano talvolta delle condizioni di corrente lenta innescate dalle mutazioni di pendenza, dagli accumuli di materiale e dalla scelta dei valori di portata.

In allegato vengono riportati per ciascun tratto i tabulati di calcolo corredati con le sezioni trasversali ed i profili, nel seguito si riporta una sintesi delle risultanze idrauliche evidenziando gli aspetti particolarmente significativi.

4.1.1 DORA M1, M2, M3

Si confermano sostanzialmente le risultanze idrauliche già definite in precedenza. Generalmente molte delle problematiche idrauliche e di esondazione sono generate per insufficienza di qualche attraversamento, più raramente per insufficienza delle sezioni ove non siano presenti muri o questi siano troppo bassi.

Sul ramo M1 Si evidenzia che i ponti all'interno del Campeggio sono insufficienti e pertanto possono generare esondazioni locali sebbene le sezioni sono in grado di contenere perlomeno le portate liquide per tempo di ritorno 200 anni lungo tutto lo sviluppo dalla prima sezione di monte sino alla sezione 400. Si conferma poi la tendenza all'esondazione nella fascia compresa tra le sezioni 400 M1 e 340 M1 in una zona ineditata.

Nella Piana di accesso alle piste di Melezet a valle sezione 248 M1 permane la possibilità di esondazione in destra sino alla sezione 230 M1 in parte a causa del ponte n° 6 inadeguato ed in parte a causa delle sezioni d'alveo insufficienti, a valle del ponte n° 6 infatti si ha un sensibile abbassamento delle sponde in destra ed in sinistra. Dalla sezione 230 verso valle per tutto lo sviluppo della borgata la tendenza all'esondazione si sposta invece in sinistra sempre a causa delle sezioni d'alveo insufficienti.

A Valle di Melezet, sino a confluenza Rho, gli attraversamenti sono verificati e le portate per lo più contenute in alveo, permangono deboli esondazioni in sinistra in corrispondenza di Campo Smith per discontinuità di difesa o naturale abbassamento delle sponde.

4.1.2 FOSSE, SAGNE

I due affluenti presentano ponti verificati e sezioni che contengono le portate ed il trasporto solido, fa eccezione solo il ponte 10b, privo del franco di norma, che tuttavia serve una strada sterrata poco a monte della confluenza in Dora.

Le conoidi appaiono parzialmente protette. La conoide sul rio Fosse é protetta in apice da una piazza di deposito realizzata negli anni '90 mentre quella del rio Sagne non presenta protezione di alcun genere.

4.1.3 TORRENTE RHO

Le risultanze idrauliche sono confortanti sia per quanto riguarda la verifica degli attraversamenti sia per ciò che concerne la tenuta delle sponde. Considerata comunque la pericolosità complessiva del corso d'acqua connessa con il tipo di bacino di testata occorre verificare costantemente la capacità di deflusso delle sezioni.

In apice alla conoide permane un problema legato ad un'eventuale ostruzione dell'attuale canale di deflusso con possibile spagliatura sulla conoide. Questo pertanto continua a rimanere una criticità piuttosto elevata.

4.1.4 FREJUS

Risulta ancora un torrente piuttosto delicato specialmente nella parte terminale a causa della forte antropizzazione accoppiata con attraversamenti insufficienti. In particolare si osserva che gli attraversamenti 25 e 26 non sono verificati, l'attraversamento 25 rispetto alla precedente modellazione presenta un peggioramento della capacità di smaltimento a causa di un accumulo di materiale in l'alveo, tale da renderlo fortemente insufficiente. Anche a valle, nel tratto tra il ponte 25 e 26 vi sono barre di accumulo dovute evidentemente ai rigurgiti del ponte 26 e della Dora che favoriscono il deposito.

Il futuro previsto rifacimento dell'attraversamento del ponte 26, già approvato, potrà migliorare la situazione sebbene, nota la dinamica di piena governata da valle dai livelli della Dora, l'eliminazione della traversa di svincolo e l'approfondimento delle sezioni potranno favorire il deposito del materiale proprio al di sotto del nuovo ponte.

4.1.5 ROCHEMOLLES

Permane insufficiente il ponte n° 28 con una tendenza all'esondazione in destra a valle del suddetto ponte, il tratto intermedio risulta sostanzialmente verificato ed il tratto terminale per l'azione congiunta della confluenza, dell'insufficienza delle sezioni e del manufatto 32 non verificato, permane con esondazione in destra verso la Dora ed in sinistra sulla strada statale 335 a monte della confluenza in Dora.

4.1.6 DORA M4, M5, DORA DI BARDONECCHIA

Il tratto della Dora risulta generalmente contenuto dalle sponde, la passerella in legno lamellare (n° 18) risulta verificata mentre permane in corrispondenza dell'area di Fontana Giolitti un'esondazione in sinistra connessa con la ristrettezza dell'attuale attraversamento

19. Il futuro previsto rifacimento dell'attraversamento approvato potrà migliorare la situazione sebbene la verifica dell'attraversamento in progetto sia stata condotta per tempo di ritorno di 100 anni.

Il ponte n° 33 sulla Dora di Bardonecchia risulta non verificato sebbene sia in grado di smaltire il valore di portata solida e liquida in assenza di franco. Tale risultato è dovuto alla presenza di accumuli in alveo che hanno rialzato il fondo alveo nel corso degli anni.

4.2 TABELLE RIASSUNTIVE DEI FRANCHI IDRAULICI

Sulla base delle precedenti considerazioni sul trasporto solido e secondo la vigente normativa quale la direttiva "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B"; si richiede che il franco minimo tra quota di massima piena di progetto (comprensiva del trasporto solido) e quota d'intradosso del ponte sia pari a 0,5 volte l'altezza cinetica della corrente e comunque non inferiore a 1,00 m.

L'altezza cinetica della corrente è pari a:

$$h_{cin} = \frac{V^2}{2g}$$

dove:

V = velocità media della corrente m/s (valore desunto dalle tabelle allegate)

La quota di intradosso è stata definita dal rilievo e compare in quote assolute. Per i ponti ad arco si definisce un'altezza equivalente di intradosso definita sui 2/3 della luce.

Per ciascuno dei manufatti definiti nella tavola delle criticità si riportano pertanto le seguenti due tabelle riassuntive relative la prima al tempo di ritorno dei 200 anni la seconda al tempo di ritorno dei 500 anni.

si definiscono i seguenti stati in relazione alla capacità di deflusso dell'attraversamento:

- 1) ponte verificato se il franco esistente è maggiore del franco richiesto (per TR 200 anni in planimetria compare il pallino verde)
- 2) ponte non verificato ma consente il passaggio della portata liquida e solida (per TR 200 anni in planimetria compare il pallino giallo)
- 3) ponte non verificato ma consente il passaggio della portata liquida (per TR 200 anni in planimetria compare il pallino giallo)
- 4) ponte non verificato – sormonto del ponte - valore del franco esistente negativo (per TR 200 anni in planimetria compare il pallino rosso)

TEMPO DI RITORNO 200 ANNI

PONTE N°	LOCALIZZAZIONE	TORRENTE	RAMO	SEZ. COD HEC	QUOTA FONDO (MSM)	LIVELLO (MSM)	TIRANTE (M)	LIVELLO +TS (MSM)	TIRANTE + TS (M)	H CINETICA (M)	FRANCO RICHIESTO (M)	QUOTA INTRADOSSO (MSM)	FRANCO ESISTENTE (M)	STATO DELL'ATTRAVERSAMENTO
1	Attraversamento Campeggio Pian del Colle	Dora di Melezet	Doram1	446	1450.44	1454.05	3.61	1455.25	4.81	1.22	1.00	1452.98	-2.27	NON VERIFICATO
2	Attraversamento Campeggio Pian del Colle	Dora di Melezet	Doram1	438	1446.89	1451.01	4.12	1452.38	5.49	2.28	1.14	1449.19	-3.19	NON VERIFICATO
3	Provinciale Melezet - Pian del Colle	Dora di Melezet	Doram1	338	1424.05	1428.40	4.35	1429.85	5.80	1.44	1.00	1427.30	-2.55	NON VERIFICATO
4	Diramazione dalla provinciale di Melezet	Dora di Melezet	Doram1	307	1392.81	1393.47	0.66	1393.69	0.88	4.49	2.25	1396.00	2.31	VERIFICATO
5	Provinciale Melezet – Accesso agli impianti	Dora di Melezet	Doram1	265	1370.13	1371.53	1.40	1372.00	1.87	2.01	1.01	1373.05	1.05	VERIFICATO
6	Frazione Melezet – Accesso agli impianti	Dora di Melezet	Doram1	248	1360.90	1362.69	1.79	1363.29	2.39	1.63	1.00	1364.20	0.91	CONTIENE PORTATA LIQUIDA E SOLIDA
7	Via della scala - Accesso agli impianti	Dora di Melezet	Doram1	220.3	1344.38	1346.35	1.97	1347.01	2.63	1.60	1.00	1348.40	1.39	VERIFICATO
8	Viale della Vittoria (provinciale Melezet)	Fosse	Fosse	83	1365.03	1365.32	0.29	1365.42	0.39	1.39	1.00	1367.43	2.01	VERIFICATO
9	Via della scala	Fosse	Fosse	73	1359.23	1359.59	0.36	1359.71	0.48	1.49	1.00	1361.68	1.97	VERIFICATO
10b	Viabilità secondaria pressi confluenza in Dora	Fosse	Fosse	65.3	1344.51	1345.27	0.76	1345.52	1.01	1.90	1.00	1346.30	0.78	CONTIENE PORTATA LIQUIDA E SOLIDA
10	Strada per Arnauds	Dora di Melezet	Doram2	93	1339.88	1341.62	1.74	1342.20	2.32	2.87	1.43	1346.00	3.80	VERIFICATO
11	Les Arnauds Viale della Vittoria (provinciale Melezet)	Sagne	Sagne	87	1334.07	1334.38	0.31	1334.48	0.41	1.71	1.00	1336.77	2.29	VERIFICATO
12	Les Arnauds Via Melezet	Sagne	Sagne	68	1321.47	1321.80	0.33	1321.91	0.44	2.07	1.04	1323.87	1.96	VERIFICATO
13	Accesso da monte a Campo Smith	Dora di Melezet	Doram3	59	1281.65	1283.15	1.50	1283.65	2.00	1.65	1.00	1285.98	2.33	VERIFICATO
14	Rotonda via Mallen Provinciale Melezet	Dora di Melezet	Doram3	24	1276.25	1278.13	1.88	1278.76	2.51	2.29	1.15	1280.24	1.48	VERIFICATO
15	Ponte per Piè de Condemine	Rho	Rho	87	1317.19	1318.28	1.09	1318.64	1.45	3.12	1.56	1322.19	3.55	VERIFICATO
16	Vie Cappuccio V. Melezet ponte delle Cioie	Rho	Rho	73	1289.74	1290.64	0.90	1290.94	1.20	1.43	1.00	1293.24	2.30	VERIFICATO
17	Viale della Vittoria	Rho	Rho	48	1277.05	1277.72	0.67	1277.94	0.89	1.46	1.00	1280.75	2.81	VERIFICATO
18	Ponte in legno lamellare zona Campo Smith	Dora di Melezet	Doram4	312	1268.28	1270.21	1.93	1270.85	2.57	0.64	1.00	1272.61	1.76	VERIFICATO
19	Ponte esistente zona Fontana Giolitti	Dora di Melezet	Doram4	159	1256.59	1260.30	3.71	1261.54	4.95	2.06	1.03	1258.60	-2.94	NON VERIFICATO
20	Ponte Chaffau – Via Modane- Via P. Micca	Frejus	Frejus	86	1330.96	1333.84	2.88	1334.80	3.84	1.94	1.00	1335.20	0.40	CONTIENE PORTATA LIQUIDA E SOLIDA
21	Via Grandis	Frejus	Frejus	61	1311.38	1312.44	1.06	1312.79	1.41	2.70	1.35	1316.29	3.50	VERIFICATO
22	Via Medail	Frejus	Frejus	41	1300.84	1301.96	1.12	1302.33	1.49	2.85	1.42	1305.44	3.11	VERIFICATO
23	Viale S. Francesco	Frejus	Frejus	21	1285.35	1286.73	1.38	1287.19	1.84	2.17	1.09	1288.70	1.51	VERIFICATO
24	Via Montenero	Frejus	Frejus	11	1268.57	1269.82	1.25	1270.24	1.67	2.35	1.18	1271.98	1.74	VERIFICATO
25	Viale della Vittoria	Frejus	Frejus	5.45	1259.58	1262.88	3.30	1263.98	4.40	0.53	1.00	1261.15	-2.83	NON VERIFICATO
26	Via Torino	Frejus	Frejus	1.8	1254.27	1255.73	1.46	1256.22	1.95	1.39	1.00	1256.50	0.28	CONTIENE PORTATA LIQUIDA E SOLIDA
27	Ponte della Ferrovia (sezione a monte ponte)	Dora di Melezet	Doram5	95	1250.39	1251.67	1.28	1252.10	1.71	3.19	1.59	1255.40	3.30	VERIFICATO
27	Ponte della Ferrovia (sezione a valle ponte)	Dora di Melezet	Doram5	95	1250.39	1253.42	3.03	1254.40	4.01	0.37	1.00	1255.40	1.00	VERIFICATO
28	Via Someiller	Rochemolles	Rochemolles	87	1268.96	1273.33	4.37	1274.79	5.83	1.44	1.00	1272.08	-2.71	NON VERIFICATO
29	passerella Enel	Rochemolles	Rochemolles	72.35	1260.76	1261.95	1.19	1262.35	1.59	3.59	1.79	1264.70	2.35	VERIFICATO
30	Strada Millaures	Rochemolles	Rochemolles	63	1258.71	1260.60	1.89	1261.23	2.52	2.09	1.05	1263.21	1.98	VERIFICATO
31	Via Medail	Rochemolles	Rochemolles	50	1253.11	1255.46	2.35	1256.24	3.13	2.97	1.49	1259.33	3.09	VERIFICATO
32	Via Torino	Rochemolles	Rochemolles	23	1247.44	1251.23	3.79	1252.49	5.05	1.21	1.00	1250.14	-2.35	NON VERIFICATO
33	Via Susa	Dora di Bardonecchia	Dora B.	93	1245.35	1248.64	3.29	1249.74	4.39	1.51	1.00	1249.15	-0.59	CONTIENE PORTATA LIQUIDA

TEMPO DI RITORNO 500 ANNI

PONTE N°	LOCALIZZAZIONE	TORRENTE	RAMO	SEZ. COD HEC	QUOTA FONDO (MSM)	LIVELLO (MSM)	TIRANTE (M)	LIVELLO +TS (MSM)	TIRANTE + TS (M)	H CINETICA (M)	FRANCO RICHIESTO (M)	QUOTA INTRADOSSO (MSM)	FRANCO ESISTENTE (M)	STATO DELL'ATTRAVERSAMENTO
1	Attraversamento Campeggio Pian del Colle	Dora di Melezet	Doram1	446	1450.44	1454.89	4.45	1456.37	5.93	2.58	1.29	1452.98	-3.39	NON VERIFICATO
2	Attraversamento Campeggio Pian del Colle	Dora di Melezet	Doram1	438	1446.89	1451.49	4.60	1453.02	6.13	2.43	1.21	1449.19	-3.83	NON VERIFICATO
3	Provinciale Melezet - Pian del Colle	Dora di Melezet	Doram1	338	1424.05	1429.32	5.27	1431.08	7.03	2.91	1.45	1427.30	-3.78	NON VERIFICATO
4	Diramazione dalla provinciale di Melezet	Dora di Melezet	Doram1	307	1392.81	1393.59	0.78	1393.85	1.04	5.28	2.64	1396.00	2.15	CONTIENE PORTATA LIQUIDA E SOLIDA
5	Provinciale Melezet – Accesso agli impianti	Dora di Melezet	Doram1	265	1370.13	1371.74	1.61	1372.28	2.15	2.39	1.20	1373.05	0.77	CONTIENE PORTATA LIQUIDA E SOLIDA
6	Frazione Melezet – Accesso agli impianti	Dora di Melezet	Doram1	248	1360.90	1364.87	3.97	1366.19	5.29	1.11	1.00	1364.20	-1.99	NON VERIFICATO
7	Via della scala - Accesso agli impianti	Dora di Melezet	Doram1	220.3	1344.38	1347.24	2.86	1348.19	3.81	1.34	1.00	1348.40	0.21	CONTIENE PORTATA LIQUIDA E SOLIDA
8	Viale della Vittoria (provinciale Melezet)	Fosse	Fosse	83	1365.03	1365.33	0.30	1365.43	0.40	1.44	1.00	1367.43	2.00	VERIFICATO
9	Via della scala	Fosse	Fosse	73	1359.23	1359.60	0.37	1359.72	0.49	1.55	1.00	1361.68	1.96	VERIFICATO
10b	Viabilità secondaria pressì confluenza in Dora	Fosse	Fosse	65.3	1344.51	1345.30	0.79	1345.56	1.05	2.01	1.01	1346.30	0.74	CONTIENE PORTATA LIQUIDA E SOLIDA
10	Strada per Arnauds	Dora di Melezet	Doram2	93	1339.88	1341.84	1.96	1342.49	2.61	3.23	1.62	1346.00	3.51	VERIFICATO
11	Les Arnauds Viale della Vittoria (provinciale Melezet)	Sagne	Sagne	87	1334.07	1334.41	0.34	1334.52	0.45	1.77	1.00	1336.77	2.25	VERIFICATO
12	Les Arnauds Via Melezet	Sagne	Sagne	68	1321.47	1321.83	0.36	1321.95	0.48	2.19	1.10	1323.87	1.92	VERIFICATO
13	Acceso da monte a Campo Smith	Dora di Melezet	Doram3	59	1281.65	1283.45	1.80	1284.05	2.40	1.94	1.00	1285.98	1.93	VERIFICATO
14	Rolonda via Mallen Provinciale Melezet	Dora di Melezet	Doram3	24	1276.25	1278.58	2.33	1279.36	3.11	2.66	1.33	1280.24	0.88	CONTIENE PORTATA LIQUIDA E SOLIDA
15	Ponte per Piè de Condemine	Rho	Rho	87	1317.19	1318.36	1.17	1318.75	1.56	3.35	1.68	1322.19	3.44	VERIFICATO
16	V ^o Cappuccio V. Melezet ponte delle Cioie	Rho	Rho	73	1289.74	1290.70	0.96	1291.02	1.28	1.58	1.00	1293.24	2.22	VERIFICATO
17	Viale della Vittoria	Rho	Rho	48	1277.05	1277.78	0.73	1278.02	0.97	1.59	1.00	1280.75	2.73	VERIFICATO
18	Ponte in legno Lamellare zona Campo Smith	Dora di Melezet	Doram4	312	1268.28	1270.44	2.16	1271.16	2.88	0.75	1.00	1272.61	1.45	VERIFICATO
19	Ponte esistente zona Fontana Giolitti	Dora di Melezet	Doram4	159	1256.59	1260.81	4.22	1262.22	5.63	2.20	1.10	1258.60	-3.62	NON VERIFICATO
20	Ponte Chaffau – Via Modane- Via P. Micca	Frejus	Frejus	86	1330.96	1334.01	3.05	1335.03	4.07	2.05	1.02	1335.20	0.17	CONTIENE PORTATA LIQUIDA E SOLIDA
21	Via Grandis	Frejus	Frejus	61	1311.38	1312.52	1.14	1312.90	1.52	2.90	1.45	1316.29	3.39	VERIFICATO
22	Via Medail	Frejus	Frejus	41	1300.84	1302.04	1.20	1302.44	1.60	3.10	1.55	1305.44	3.00	VERIFICATO
23	Viale S. Francesco	Frejus	Frejus	21	1285.35	1286.83	1.48	1287.32	1.97	2.35	1.18	1288.70	1.38	VERIFICATO
24	Via Montenero	Frejus	Frejus	11	1268.57	1269.92	1.35	1270.37	1.80	2.52	1.26	1271.98	1.61	VERIFICATO
25	Viale della Vittoria	Frejus	Frejus	5.45	1259.58	1263.03	3.45	1264.18	4.60	0.56	1.00	1261.15	-3.03	NON VERIFICATO

26	Via Torino	Frejus	Frejus	1.8	1254.27	1256.77	2.50	1257.60	3.33	0.16	1.00	1256.50	-1.10	NON VERIFICATO
27	Ponte della Ferrovia (sezione a monte ponte)	Dora di Melezet	Doram5	95	1250.39	1251.84	1.45	1252.32	1.93	3.67	1.84	1255.40	3.08	VERIFICATO
27	Ponte della Ferrovia (sezione a valle ponte)	Dora di Melezet	Doram5	95	1250.39	1253.44	3.05	1254.43	4.04	0.71	1.00	1255.40	0.97	CONTIENE PORTATA LIQUIDA E SOLIDA
28	Via Someiller	Rochemolles	Rochemolles	87	1268.96	1273.68	4.72	1275.25	6.29	1.67	1.00	1272.08	-3.17	NON VERIFICATO
29	passerella Enel	Rochemolles	Rochemolles	72.35	1260.76	1262.17	1.41	1262.64	1.88	3.99	2.00	1264.70	2.06	VERIFICATO
30	Strada Millaures	Rochemolles	Rochemolles	63	1258.71	1260.92	2.21	1261.66	2.95	2.38	1.19	1263.21	1.55	VERIFICATO
31	Via Medail	Rochemolles	Rochemolles	50	1253.11	1255.81	2.70	1256.71	3.60	3.20	1.60	1259.33	2.62	VERIFICATO
32	Via Torino	Rochemolles	Rochemolles	23	1247.44	1251.05	3.61	1252.25	4.81	1.17	1.00	1250.14	-2.11	NON VERIFICATO
33	Via Susa	Dora di Bardonecchia	Dora B.	93	1245.35	1249.16	3.81	1250.43	5.08	2.29	1.14	1249.15	-1.28	NON VERIFICATO

5 CONCLUSIONI

La modellazione idraulica sintetizzata nelle precedenti risultanze, i tabulati completi del calcolo dei franchi idraulici, la definizione delle aree esondabili e la classificazione del rischio, oltre alle schede degli attraversamenti documentati con foto e sezione indicano che complessivamente rispetto al 1999 le condizioni di rischio sono andate mediamente e moderatamente a ridursi salvo eccezioni locali evidenziate.

Preme ricordare che la modellazione idraulica svolta e le successive interpretazioni dei risultati ottenuti hanno un valore "statico", le schede allegare oltre che i sopralluoghi indicano che vi sono numerose sezioni a rischio di deposito e quindi di innalzamento del fondo anche durante l'evento di piena, anche in condizioni di attraversamento verificato. Il caso emblematico da questo punto di vista pare essere il Ponte della stazione sul Frejus (n° 25) insufficiente e con depositi (recenti) che ostruiscono la luce; Tuttavia anche degli attraversamenti dati per "sicuri" in precedenza come il ponte n° 33 si sono scoperti non verificati proprio a causa di un generale (e forse impercettibile) innalzamento progressivo del fondo alveo. Le schede allegare dotate di dimensioni e di foto saranno da questo punto di vista un utile strumento di verifica per il mantenimento delle condizioni di deflusso ottimali (per i ponti con verifica positiva) e di monitoraggio costante (per i ponti con verifica negativa).

Le aree esondabili sono generalmente conseguenti della insufficienza delle opere di attraversamento. Sono state tutte indicate con le opere derivanti dal PAI Ema e Eba. L'attribuzione di tale classifica è legata sostanzialmente alla caratterizzazione geomorfologia in quanto non risulta avere molto senso parlare di altezze d'acqua che corrispondono all'esondazione.

Trattasi sempre di esondazioni molto puntuali e limitate che si esauriscono a poca distanza dal punto di uscita dell'acqua.

Per le aree edificate in cui è stata riconosciuta una delle sottoclassi 3b secondo l'emanazione della Circolare 7 Lap sono state redatte apposite schede di cronoprogramma volte sia al monitoraggio del mantenimento delle attuali condizioni di riduzione del rischio oppure la necessità di ulteriori interventi volti alla mitigazione del rischio prima di prevedere l'utilizzazione urbanistica.

TABULATI HEC-RAS

HEC-RAS Plan: ri-2-3-07 Profile: TR200 anni

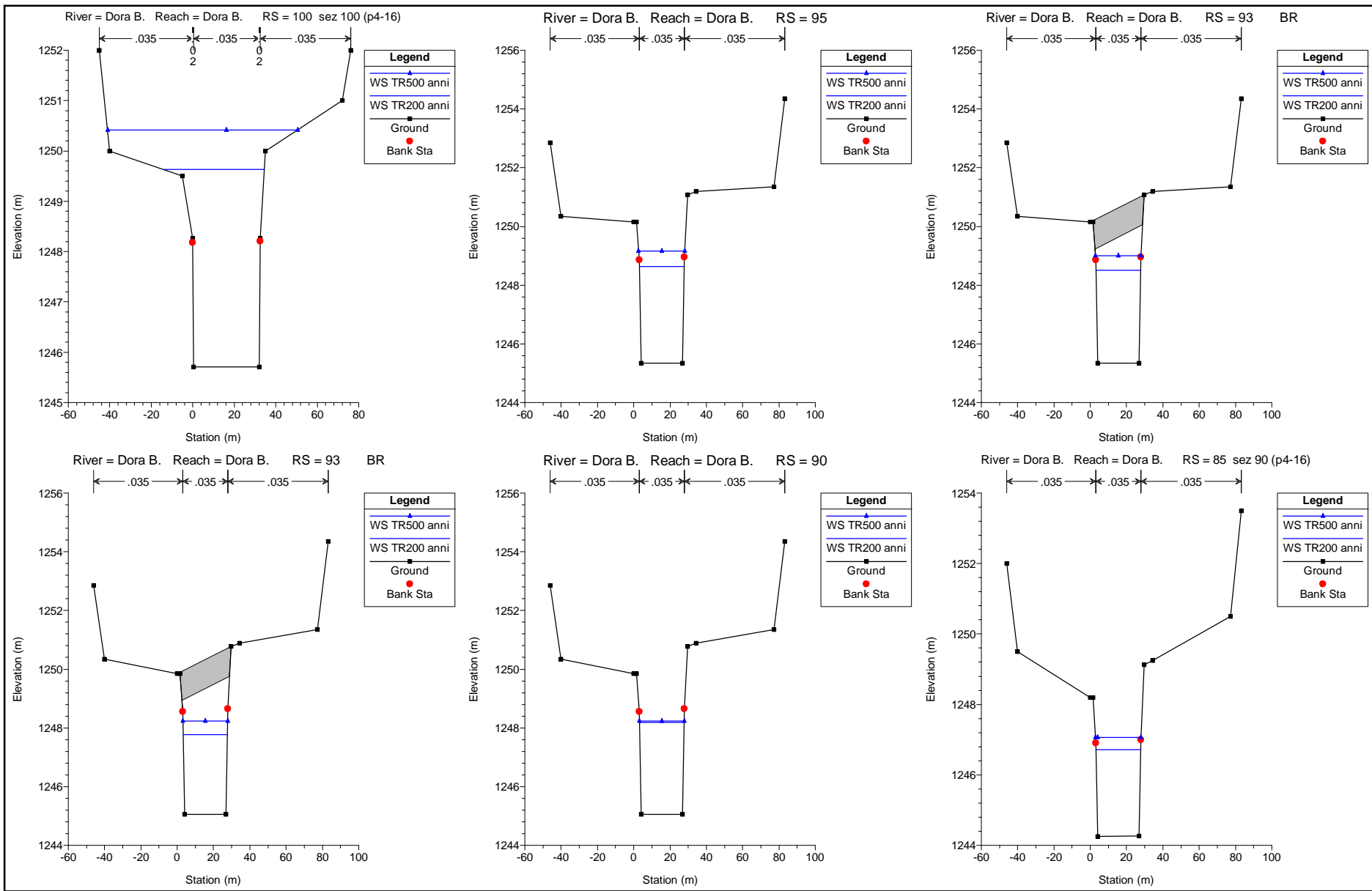
River	Reach	River Sta	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude #	Chl
			(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)		
Sagne	Sagne	110	9.00	1388.07	1388.38	1388.67	1389.48	0.140059	4.65	1.94	6.42	2.70	
Sagne	Sagne	100	9.00	1337.67	1337.96	1338.27	1339.25	0.181081	5.04	1.79	6.38	3.04	
Sagne	Sagne	90	9.00	1334.07	1334.38	1334.71	1335.74	0.173941	5.15	1.75	5.62	2.95	
Sagne	Sagne	87	Bridge										
Sagne	Sagne	85	9.00	1332.27	1332.55	1332.91	1334.26	0.252608	5.79	1.55	5.60	3.51	
Sagne	Sagne	80	9.00	1325.07	1325.46	1325.86	1327.07	0.168418	5.62	1.60	4.26	2.93	
Sagne	Sagne	70	9.00	1321.47	1321.80	1322.17	1323.34	0.188393	5.49	1.64	4.93	3.04	
Sagne	Sagne	68	Bridge										
Sagne	Sagne	65	9.00	1318.77	1319.06	1319.47	1321.13	0.304969	6.39	1.41	4.92	3.81	
Sagne	Sagne	60.4	9.00	1303.75	1304.44	1304.86	1306.29	0.175149	6.02	1.49	3.87	3.09	
Sagne	Sagne	60.2	9.00	1303.01	1303.60	1304.05	1305.56	0.180539	6.20	1.45	3.70	3.16	
Sagne	Sagne	60	9.00	1300.27	1300.52	1300.97	1303.19	0.455842	7.24	1.24	4.92	4.60	
Rochemolles	Rochemolles	100	175.00	1279.21	1281.29	1281.99	1283.64	0.030033	6.80	25.74	13.77	1.59	
Rochemolles	Rochemolles	95	175.00	1269.21	1273.55	1271.99	1274.00	0.002230	2.96	59.12	15.00	0.48	
Rochemolles	Rochemolles	90	175.00	1268.96	1273.33	1271.83	1273.95	0.004168	3.49	50.21	11.60	0.53	
Rochemolles	Rochemolles	87	Bridge										
Rochemolles	Rochemolles	85	175.00	1268.71	1271.58	1271.58	1273.02	0.014523	5.32	32.91	11.53	1.00	
Rochemolles	Rochemolles	80	175.00	1268.46	1270.46	1271.12	1272.70	0.029302	6.64	26.35	14.40	1.57	
Rochemolles	Rochemolles	72.6	175.00	1261.96	1264.05	1264.61	1266.08	0.025232	6.32	27.71	14.51	1.46	
Rochemolles	Rochemolles	72.5	175.00	1261.86	1263.25	1264.02	1265.88	0.049284	7.19	24.35	17.56	1.95	
Rochemolles	Rochemolles	72.4	175.00	1260.76	1261.95	1262.92	1265.54	0.080398	8.39	20.86	17.54	2.46	
Rochemolles	Rochemolles	72.35	Bridge										
Rochemolles	Rochemolles	72.3	175.00	1260.66	1261.92	1262.82	1265.15	0.068118	7.96	21.98	17.55	2.27	
Rochemolles	Rochemolles	72.2	175.00	1260.56	1262.73	1263.21	1264.60	0.022219	6.05	28.92	14.61	1.37	
Rochemolles	Rochemolles	70	175.00	1258.96	1261.16	1261.61	1262.97	0.021236	5.96	29.36	14.65	1.34	
Rochemolles	Rochemolles	65	175.00	1258.71	1260.60	1261.17	1262.69	0.029171	6.40	27.33	14.48	1.49	
Rochemolles	Rochemolles	63	Bridge										
Rochemolles	Rochemolles	60	175.00	1258.46	1260.37	1260.92	1262.42	0.028249	6.34	27.62	14.48	1.46	
Rochemolles	Rochemolles	56	175.00	1258.22	1260.64	1260.87	1262.11	0.015680	5.38	32.53	14.90	1.16	
Rochemolles	Rochemolles	55	175.00	1257.32	1260.54	1259.88	1261.20	0.005320	3.60	48.64	17.47	0.69	
Rochemolles	Rochemolles	54	175.00	1255.07	1258.65	1258.48	1259.93	0.017734	5.09	35.96	12.50	0.92	
Rochemolles	Rochemolles	53	175.00	1254.58	1258.88	1258.23	1259.59	0.007844	3.90	49.47	17.06	0.64	
Rochemolles	Rochemolles	52	175.00	1253.80	1257.36	1257.75	1259.27	0.037064	6.13	28.55	11.20	1.23	
Rochemolles	Rochemolles	51	175.00	1253.11	1255.30	1256.33	1258.27	0.079745	7.63	22.92	11.40	1.72	
Rochemolles	Rochemolles	50	Bridge										
Rochemolles	Rochemolles	49	175.00	1252.51	1255.46	1255.47	1256.58	0.026314	4.69	37.33	16.95	1.01	
Rochemolles	Rochemolles	48	175.00	1252.40	1254.14	1254.78	1256.27	0.064559	6.46	27.08	17.17	1.64	
Rochemolles	Rochemolles	47	175.00	1251.61	1254.91	1254.32	1255.65	0.011999	3.79	46.15	16.66	0.73	
Rochemolles	Rochemolles	35	175.00	1250.22	1252.85	1252.77	1253.89	0.010355	4.51	38.78	16.99	0.95	
Rochemolles	Rochemolles	30	175.00	1247.90	1251.21	1250.45	1251.82	0.004454	3.46	50.64	17.60	0.65	
Rochemolles	Rochemolles	25	175.00	1247.44	1251.23	1249.84	1251.71	0.003115	3.08	56.86	15.10	0.51	
Rochemolles	Rochemolles	23	Bridge										
Rochemolles	Rochemolles	20	175.00	1247.21	1249.61	1249.61	1250.82	0.013022	4.87	35.95	15.04	1.00	
Rochemolles	Rochemolles	15	175.00	1245.83	1249.68	1248.23	1250.14	0.002963	3.03	57.72	15.10	0.49	
Rho	Rho	110	112.00	1351.51	1352.81	1353.59	1355.66	0.062564	7.48	14.97	13.00	2.22	
Rho	Rho	100	112.00	1318.51	1319.79	1320.60	1322.74	0.065562	7.60	14.74	12.95	2.27	
Rho	Rho	90	112.00	1317.19	1318.28	1319.13	1321.40	0.083369	7.83	14.30	14.79	2.54	
Rho	Rho	87	Bridge										
Rho	Rho	85	112.00	1316.53	1317.65	1318.47	1320.56	0.074804	7.56	14.82	14.89	2.42	
Rho	Rho	80	112.00	1290.68	1291.53	1291.96	1292.97	0.047012	5.32	21.03	25.69	1.88	
Rho	Rho	75	112.00	1289.74	1290.64	1291.06	1292.07	0.044016	5.31	21.09	23.53	1.79	
Rho	Rho	73	Bridge										
Rho	Rho	70	112.00	1289.27	1290.17	1290.59	1291.60	0.043992	5.31	21.09	23.53	1.79	
Rho	Rho	65	112.00	1288.33	1289.12	1289.57	1290.62	0.052940	5.42	20.65	26.99	1.98	
Rho	Rho	60	112.00	1277.52	1278.33	1278.76	1279.77	0.049334	5.31	21.10	27.03	1.92	
Rho	Rho	50	112.00	1277.05	1277.72	1278.14	1279.18	0.062898	5.36	20.91	31.17	2.09	
Rho	Rho	48	Bridge										
Rho	Rho	45	112.00	1276.58	1277.32	1277.68	1278.54	0.046667	4.89	22.91	31.18	1.82	
Rho	Rho	40	112.00	1276.11	1276.82	1277.18	1278.05	0.049622	4.92	22.75	32.27	1.87	
Rho	Rho	30	112.00	1274.11	1274.86	1275.18	1275.97	0.042012	4.68	23.94	32.28	1.73	
Frejus	Frejus	100	120.00	1364.50	1366.01	1366.99	1369.67	0.085060	8.48	14.14	13.13	2.61	
Frejus	Frejus	99	120.00	1363.92	1365.49	1366.42	1368.77	0.072402	8.03	14.94	13.31	2.42	
Frejus	Frejus	98.5	120.00	1362.92	1364.35	1365.42	1368.59	0.105152	9.12	13.16	12.89	2.88	
Frejus	Frejus	98	120.00	1358.55	1360.32	1361.04	1362.65	0.043784	6.76	17.74	13.95	1.91	
Frejus	Frejus	97	120.00	1358.05	1359.70	1360.54	1362.54	0.058557	7.47	16.06	13.57	2.19	
Frejus	Frejus	96	120.00	1352.30	1353.96	1354.80	1356.77	0.057607	7.43	16.15	13.59	2.18	
Frejus	Frejus	95	120.00	1351.55	1353.07	1354.05	1356.63	0.081208	8.35	14.37	13.18	2.55	
Frejus	Frejus	94	120.00	1349.60	1351.21	1352.10	1354.25	0.064352	7.72	15.55	13.45	2.29	
Frejus	Frejus	93	120.00	1348.25	1349.67	1350.74	1354.04	0.110243	9.26	12.96	12.84	2.94	
Frejus	Frejus	92	120.00	1341.88	1343.54	1344.37	1346.35	0.057586	7.43	16.15	13.59	2.18	
Frejus	Frejus	91	120.00	1340.88	1342.37	1343.38	1346.19	0.090352	8.66	13.86	13.06	2.68	
Frejus	Frejus	90.6	120.00	1336.18	1337.70	1338.68	1341.27	0.081647	8.37	14.34	13.17	2.56	
Frejus	Frejus	90.2	120.00	1335.18	1336.58	1337.68	1341.08	0.115019	9.40	12.77	12.80	3.00	
Frejus	Frejus	90.1	120.00	1334.89	1336.68	1337.81	1340.87	0.114042	9.07	13.23	10.56	2.59	
Frejus	Frejus	90	120.00	1333.51	1335.26	1336.00	1337.67	0.046019	6.88	17.44	13.88	1.96	
Frejus	Frejus	89	120.00	1332.71	1336.12	1335.03	1336.51	0.004206	2.78	45.17	32.92	0.54	
Frejus	Frejus	88	120.00	1331.46	1333.23	1333.96	1335.69	0.054575	6.95	17.26	11.00	1.77	
Frejus	Frejus	87	120.00	1330.96	1333.12	1333.63	1335.06	0.035853	6.18	19.43	10.33	1.44	
Frejus	Frejus	86	Bridge										
Frejus	Frejus	85.5	120.00	1330.66	1333.84	1333.49	1334.75	0.012409	4.23	28.36	11.29	0.85	
Frejus	Frejus	85	120.00	1330.26	1333.16	1333.16	1334.30	0.017623	4.72	25.42	11.39	1.01	
Frejus	Frejus	84	120.00	1330.25	1332.29	1332.79	1334.17	0.029046	6.08	19.72	11.10	1.46	
Frejus	Frejus	83	120.00	1328.95	1330.52	1331.49	1333.97	0.072561	8.23	14.58	11.07	2.29	
Frejus	Frejus	82	120.00	1326.08	1328.47	1329.22	1331.04	0.057320	7.11	16.89	10.91	1.82	
Frejus	Frejus	81	120.00	1323.55	1325.11	1325.85	1327.64	0.052342	7.06	17.00	13.07	1.98	
Frejus	Frejus	80	120.00	1321.05	1322.22	1323.35	1327.31	0.155410	9.99	12.01	13.04	3.32	
Frejus	Frejus	79	120.00	1319.89	1321.25	1322.56	1325.27	0.125734	8.89	13.50	11.61	2.63	
Frejus	Frejus	78	120.00	1317.39	1319.40	1320.05	1321.64	0.067650	6.64	18.08	15.37	1.95	

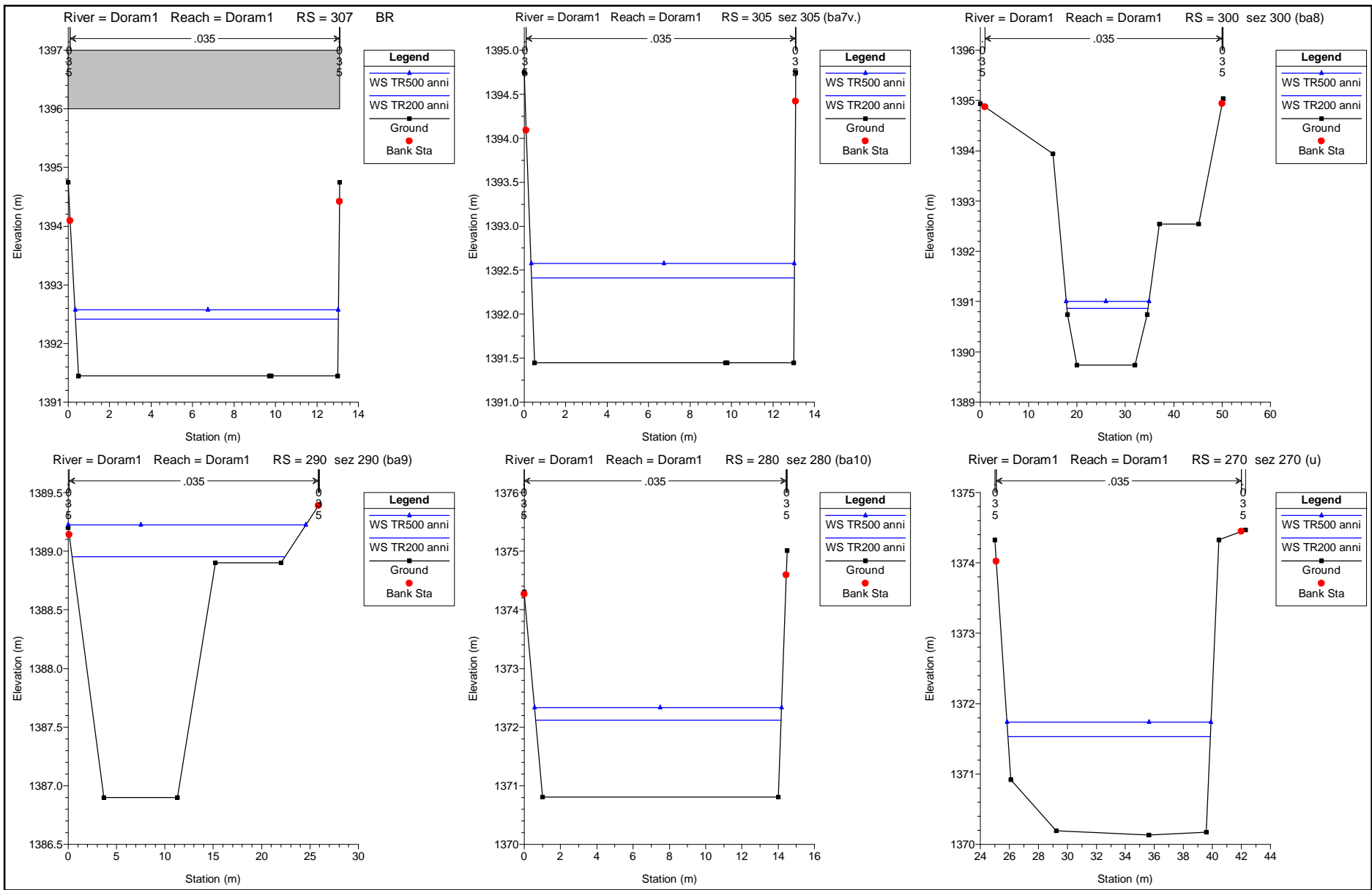
HEC-RAS Plan: ri-2-3-07 Profile: TR200 anni (Continued)

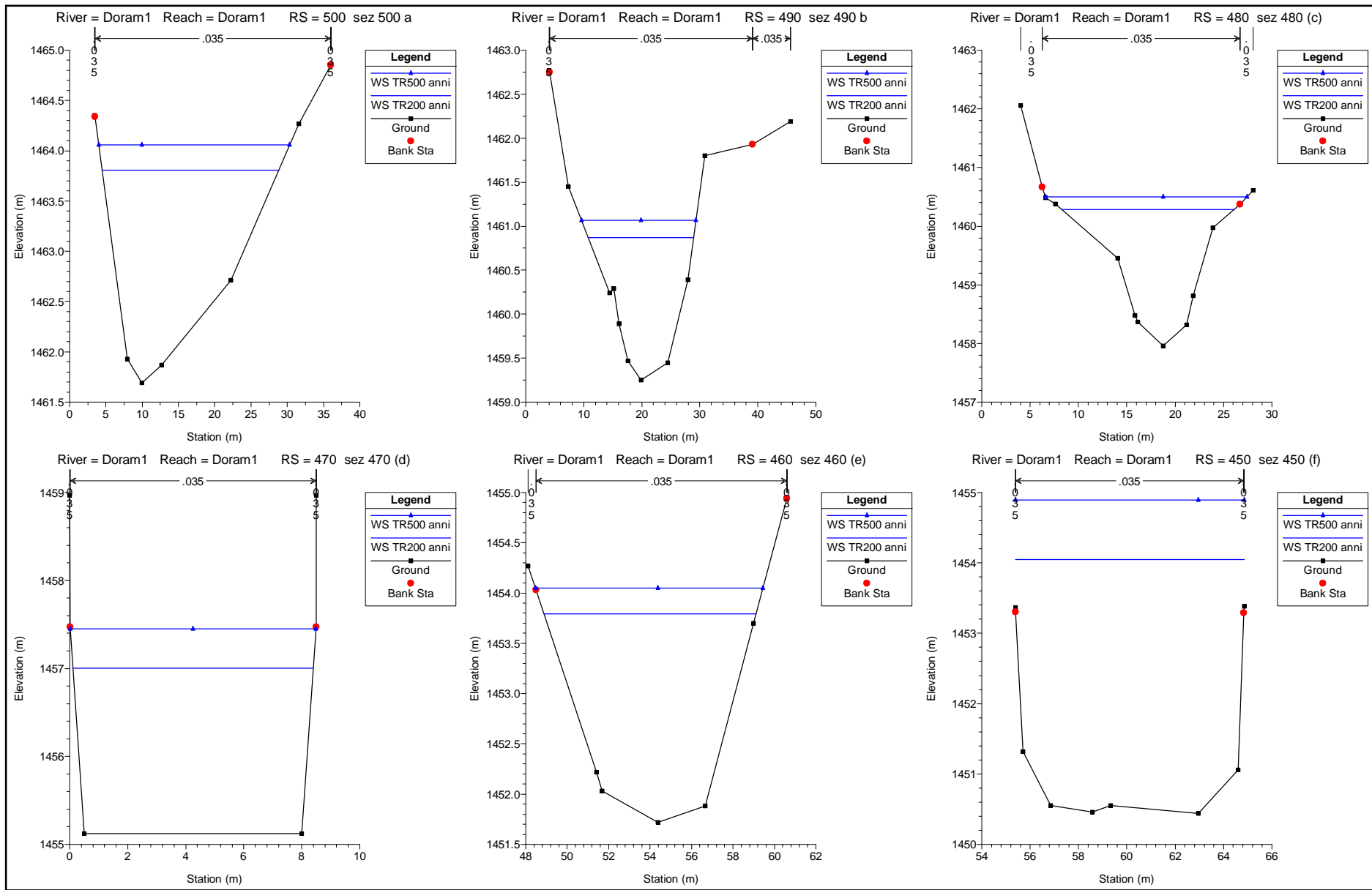
River	Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Doram1	Doram1	248	Bridge									
Doram1	Doram1	245	110.00	1360.70	1362.43	1362.88	1364.06	0.028118	5.66	19.44	13.18	1.49
Doram1	Doram1	240	110.00	1358.14	1360.14	1360.43	1361.60	0.020386	5.34	20.61	10.82	1.23
Doram1	Doram1	230	110.00	1355.33	1357.18	1357.57	1358.78	0.021955	5.61	19.72	11.32	1.33
Doram1	Doram1	220.5	110.00	1344.38	1346.35	1346.70	1347.95	0.024028	5.61	19.61	10.18	1.29
Doram1	Doram1	220.3	Bridge									
Doram1	Doram1	220	110.00	1343.76	1345.77	1346.08	1347.30	0.022546	5.49	20.03	10.15	1.25
Doram1	Doram1	210	110.00	1341.21	1344.89	1343.53	1345.33	0.003819	2.96	37.22	10.44	0.50
Dora B.	Dora B.	100	402.00	1245.71	1249.63	1248.23	1250.13	0.002094	3.15	132.07	48.46	0.51
Dora B.	Dora B.	95	402.00	1245.35	1248.64	1248.48	1250.00	0.008960	5.16	77.84	24.72	0.93
Dora B.	Dora B.	93	Bridge									
Dora B.	Dora B.	90	402.00	1245.05	1248.18	1248.18	1249.69	0.010524	5.45	73.83	24.62	1.00
Dora B.	Dora B.	85	402.00	1244.25	1246.72	1247.36	1249.16	0.022091	6.92	58.09	24.69	1.44

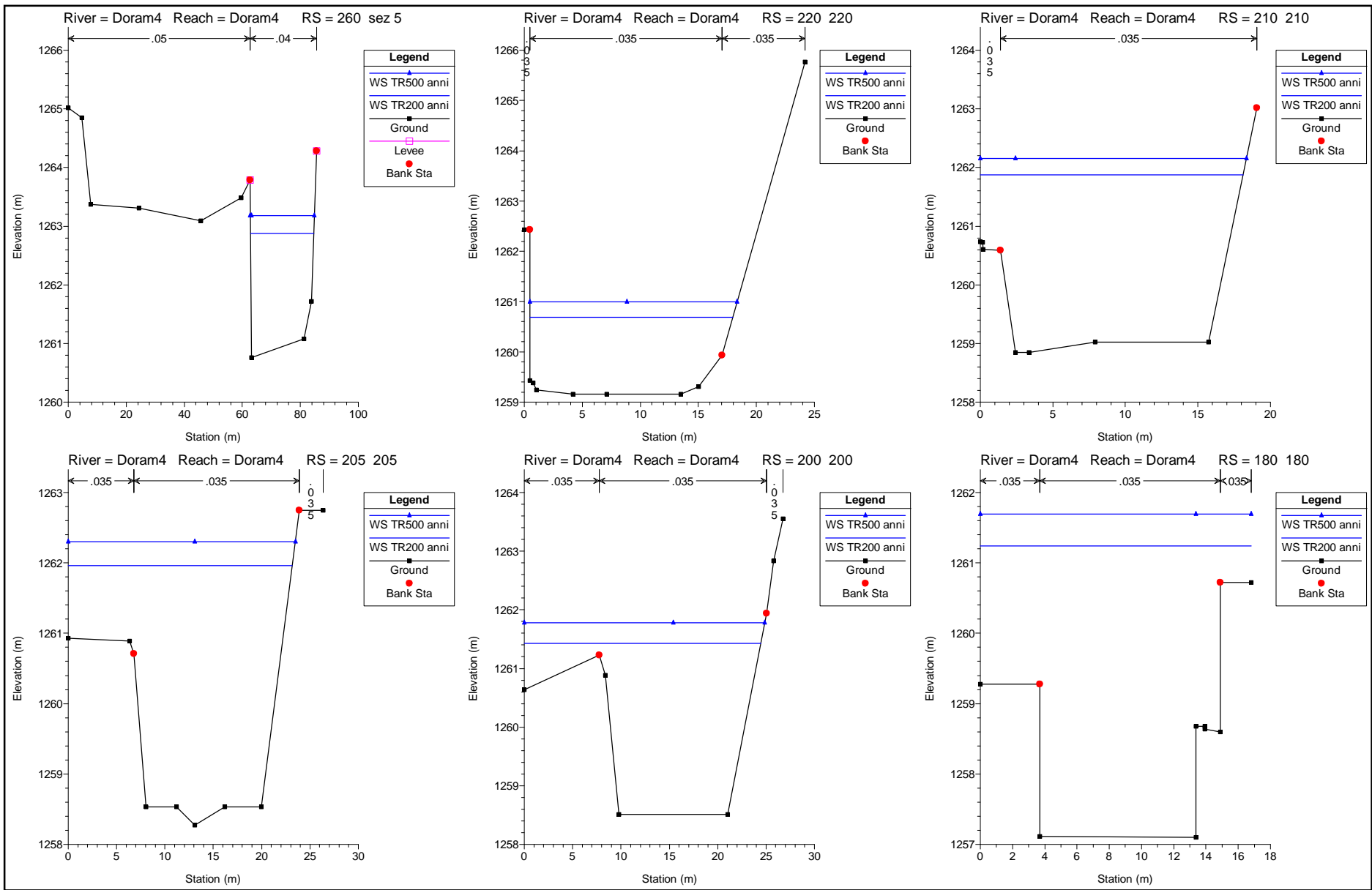
HEC-RAS Plan: ri-2-3-07 Profile: TR500 anni (Continued)

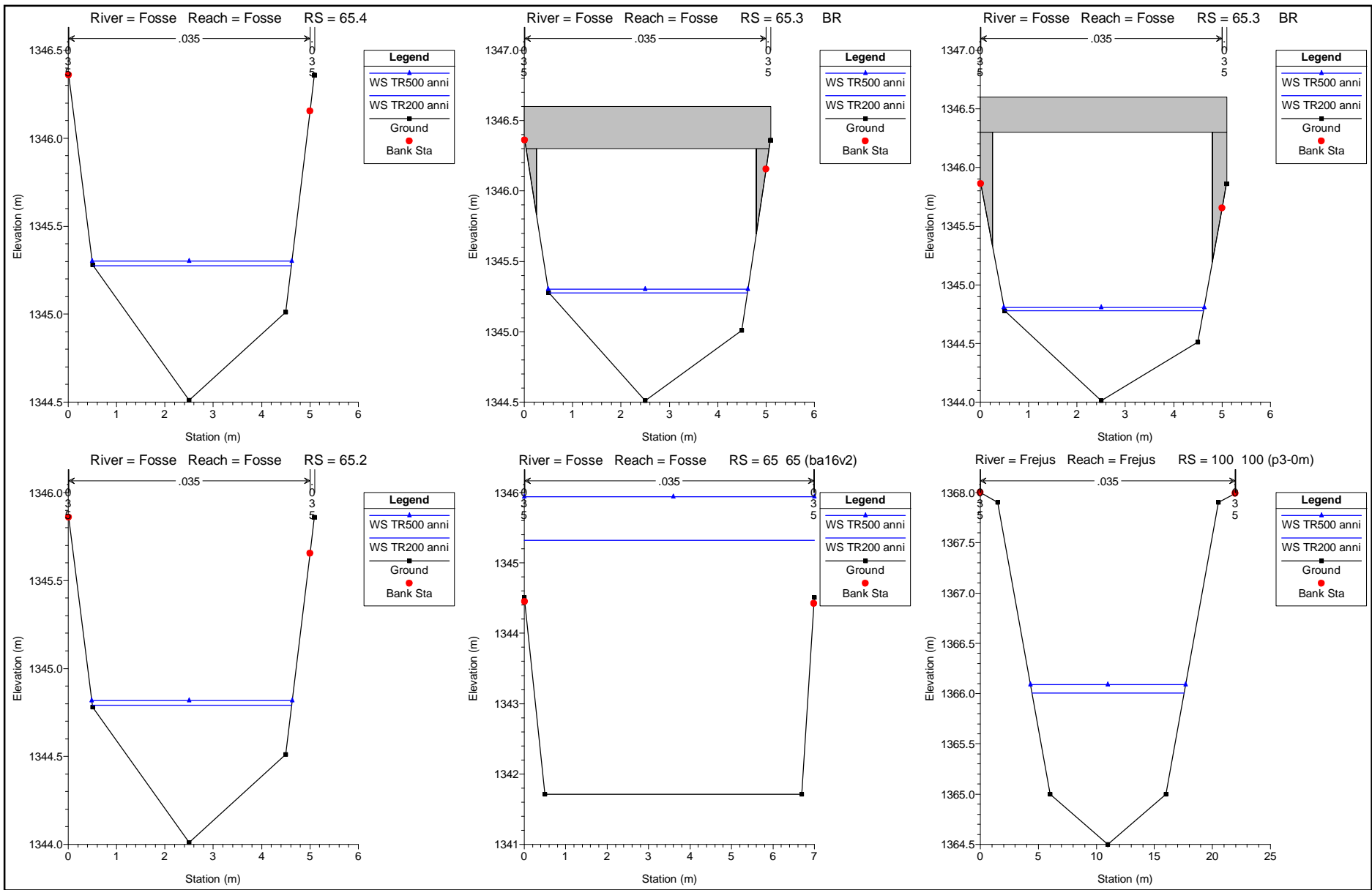
River	Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Doram1	Doram1	248	Bridge									
Doram1	Doram1	245	140.00	1360.70	1363.22	1363.22	1364.33	0.012286	4.66	30.03	13.71	1.01
Doram1	Doram1	240	140.00	1358.14	1360.76	1360.84	1362.10	0.013169	5.12	27.46	11.32	1.03
Doram1	Doram1	230	140.00	1355.33	1357.51	1357.95	1359.35	0.020101	6.01	23.50	11.32	1.31
Doram1	Doram1	220.5	140.00	1344.38	1347.24	1347.10	1348.45	0.012705	4.86	28.83	10.34	0.93
Doram1	Doram1	220.3	Bridge									
Doram1	Doram1	220	140.00	1343.76	1346.48	1346.48	1347.82	0.014836	5.13	27.30	10.28	1.00
Doram1	Doram1	210	140.00	1341.21	1345.39	1343.93	1345.94	0.004095	3.30	42.49	10.50	0.52
Dora B.	Dora B.	100	503.00	1245.71	1250.42	1248.65	1250.88	0.001570	3.09	189.99	91.62	0.46
Dora B.	Dora B.	95	503.00	1245.35	1249.16	1248.97	1250.73	0.008641	5.55	90.75	25.40	0.93
Dora B.	Dora B.	93	Bridge									
Dora B.	Dora B.	90	503.00	1245.05	1248.23	1248.67	1250.52	0.015661	6.70	75.07	24.65	1.23
Dora B.	Dora B.	85	503.00	1244.25	1247.06	1247.88	1249.97	0.022467	7.55	66.61	25.12	1.47

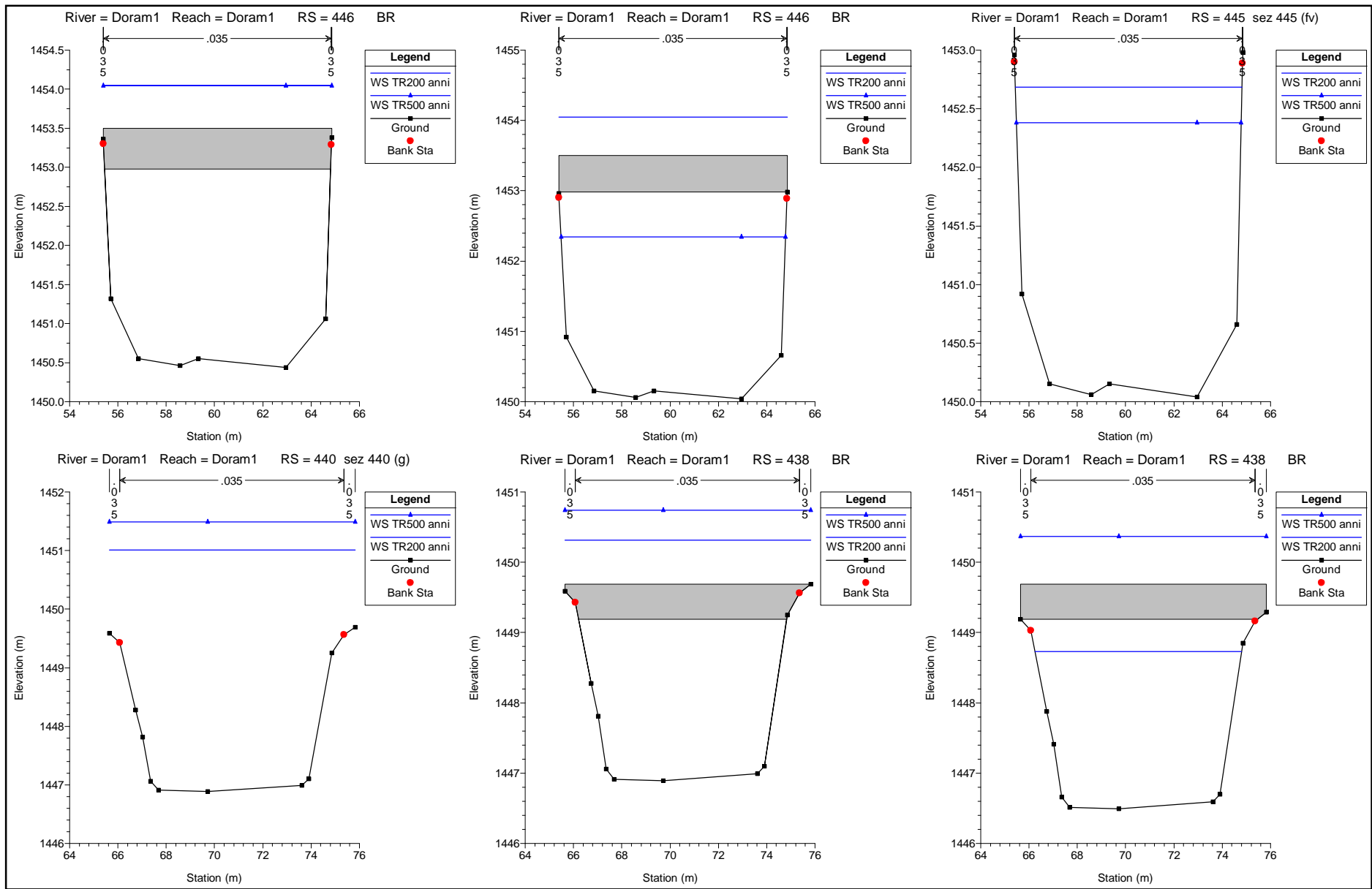


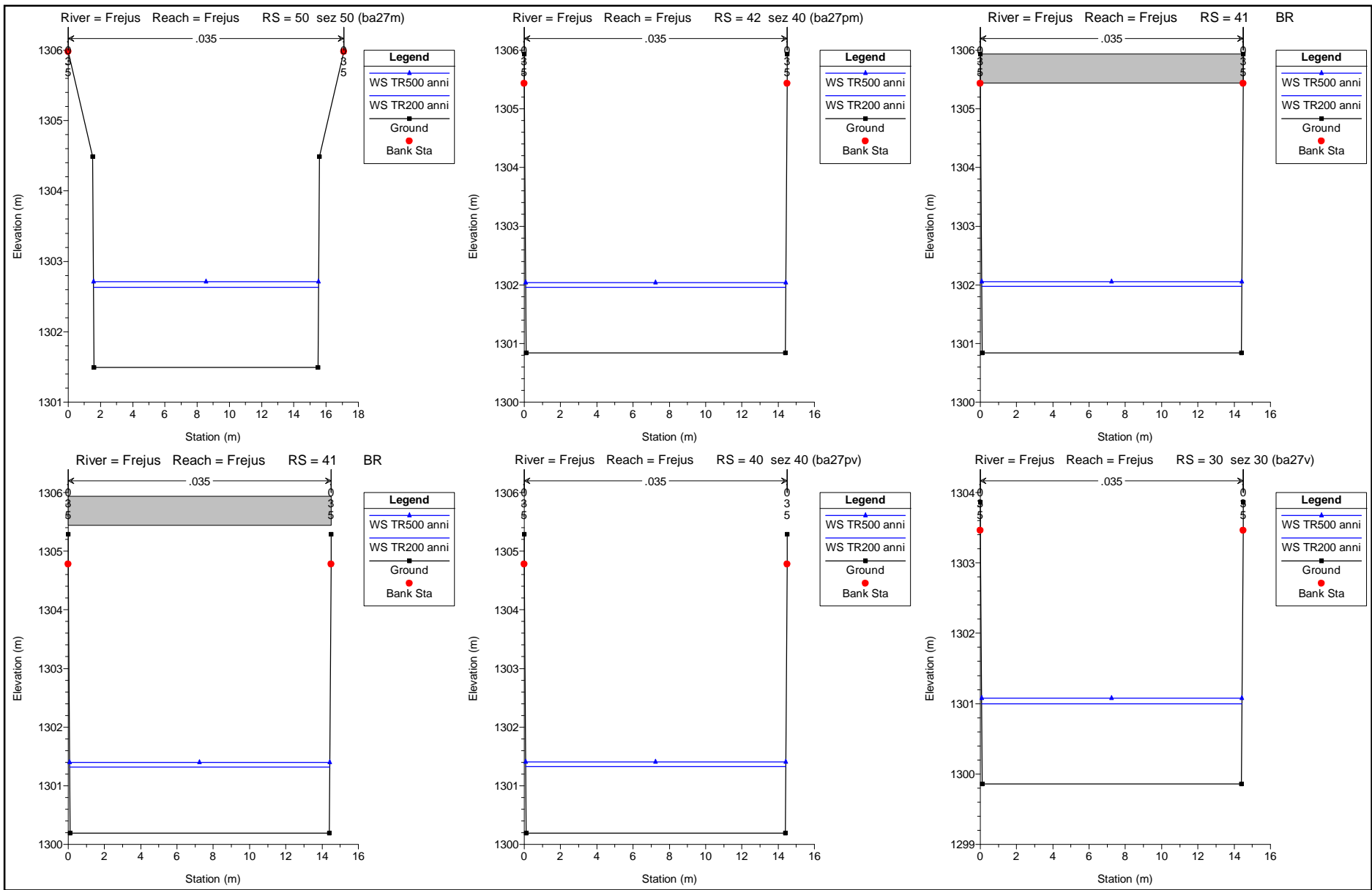


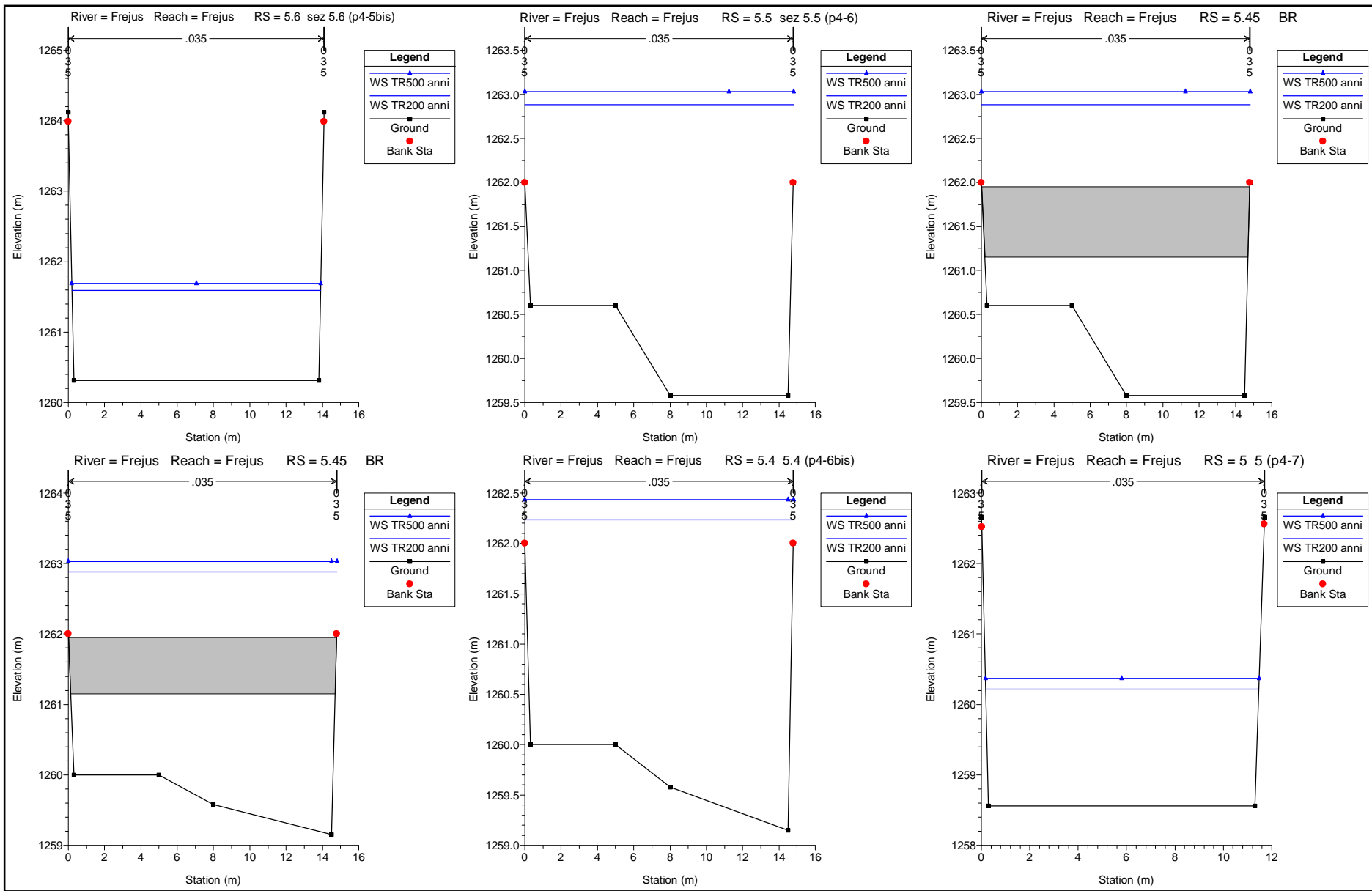


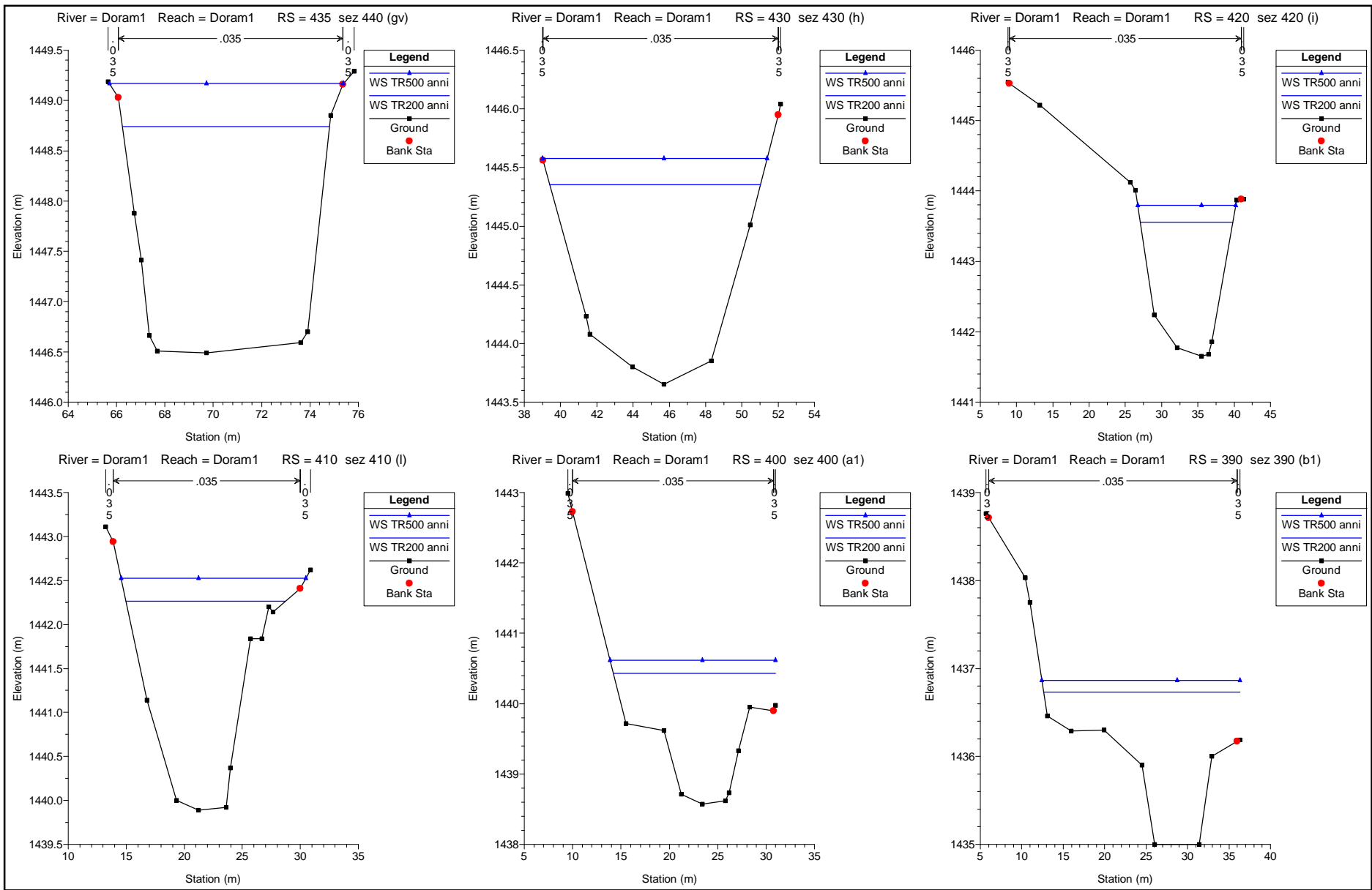


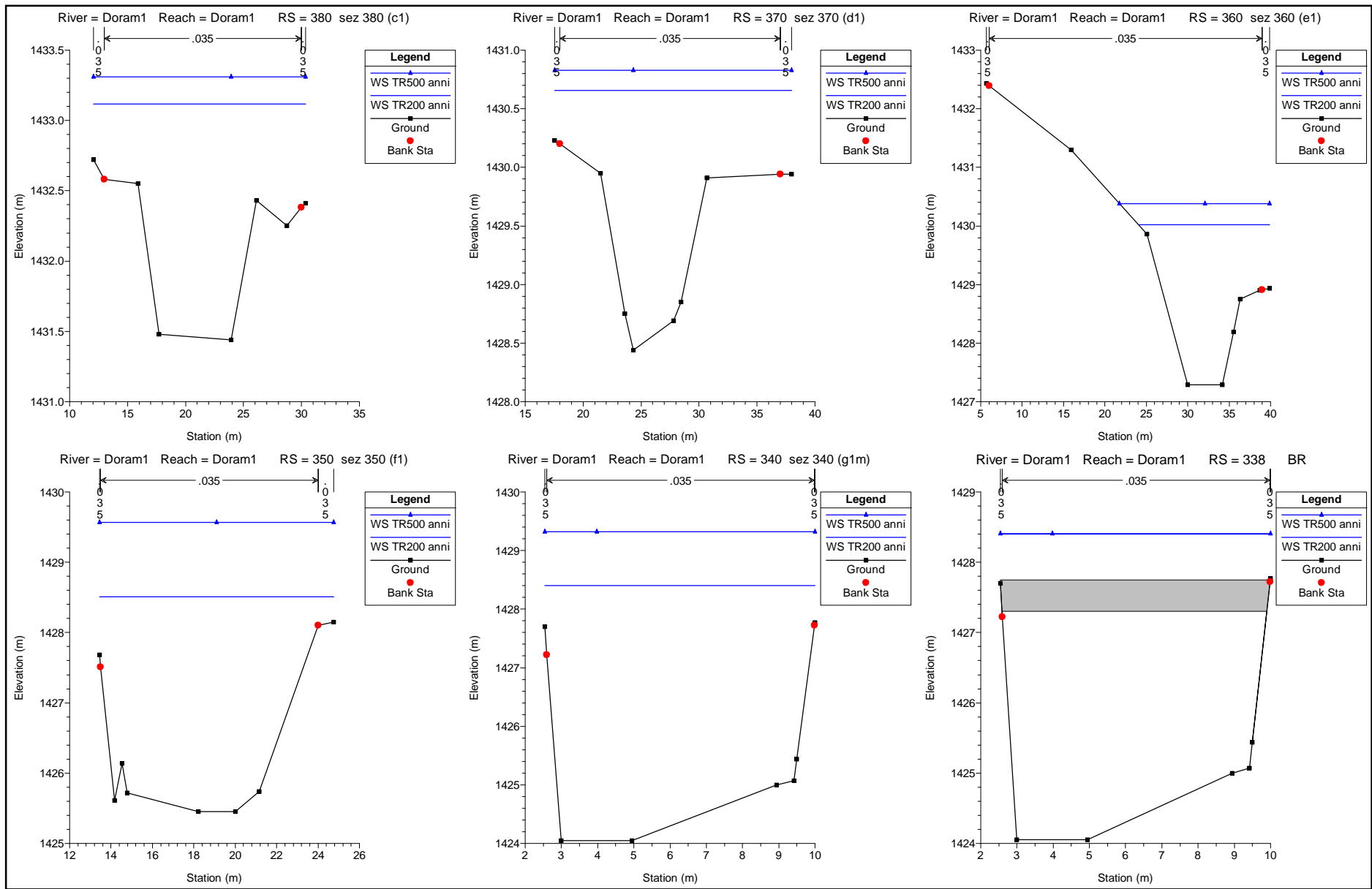


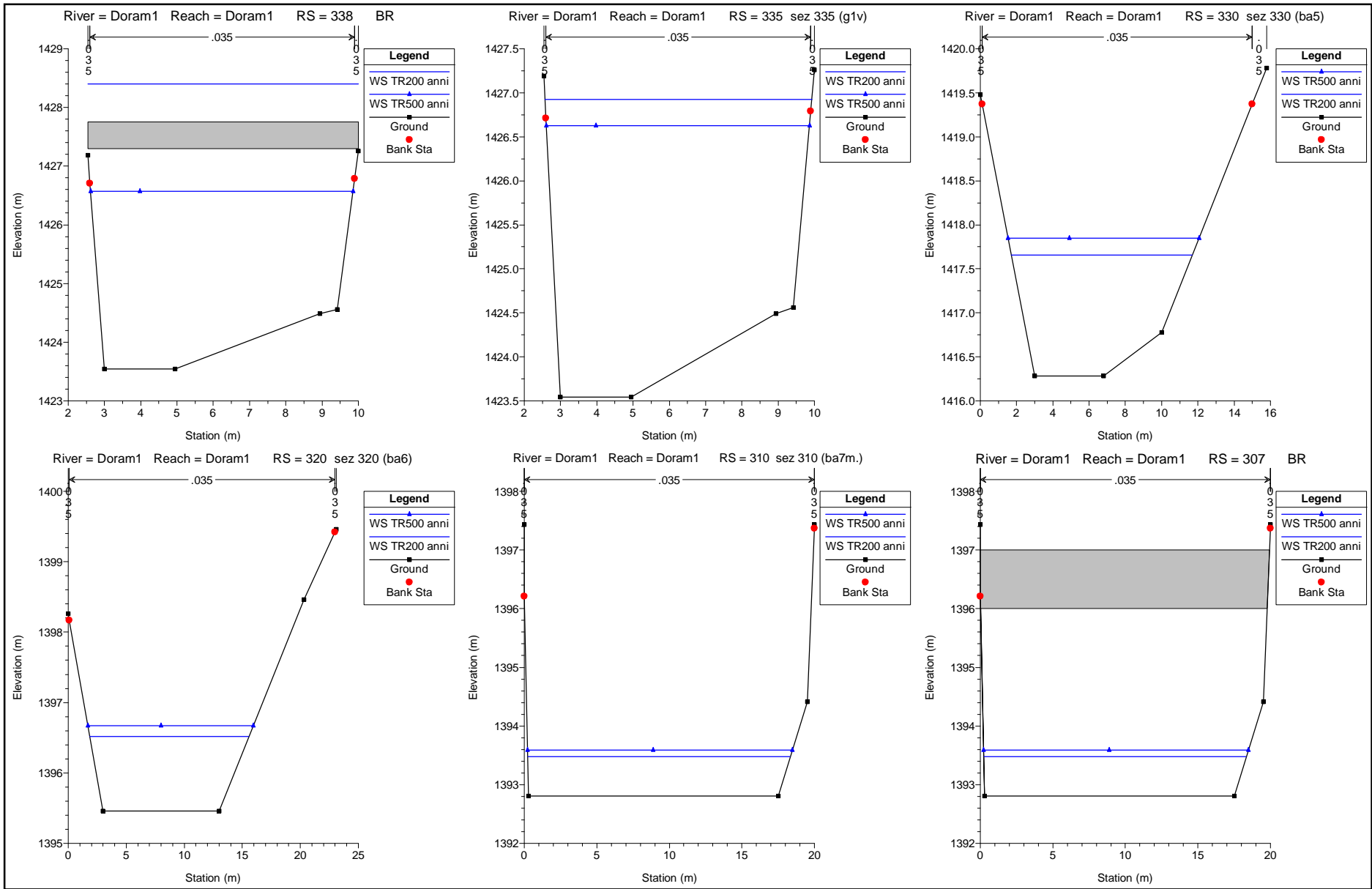


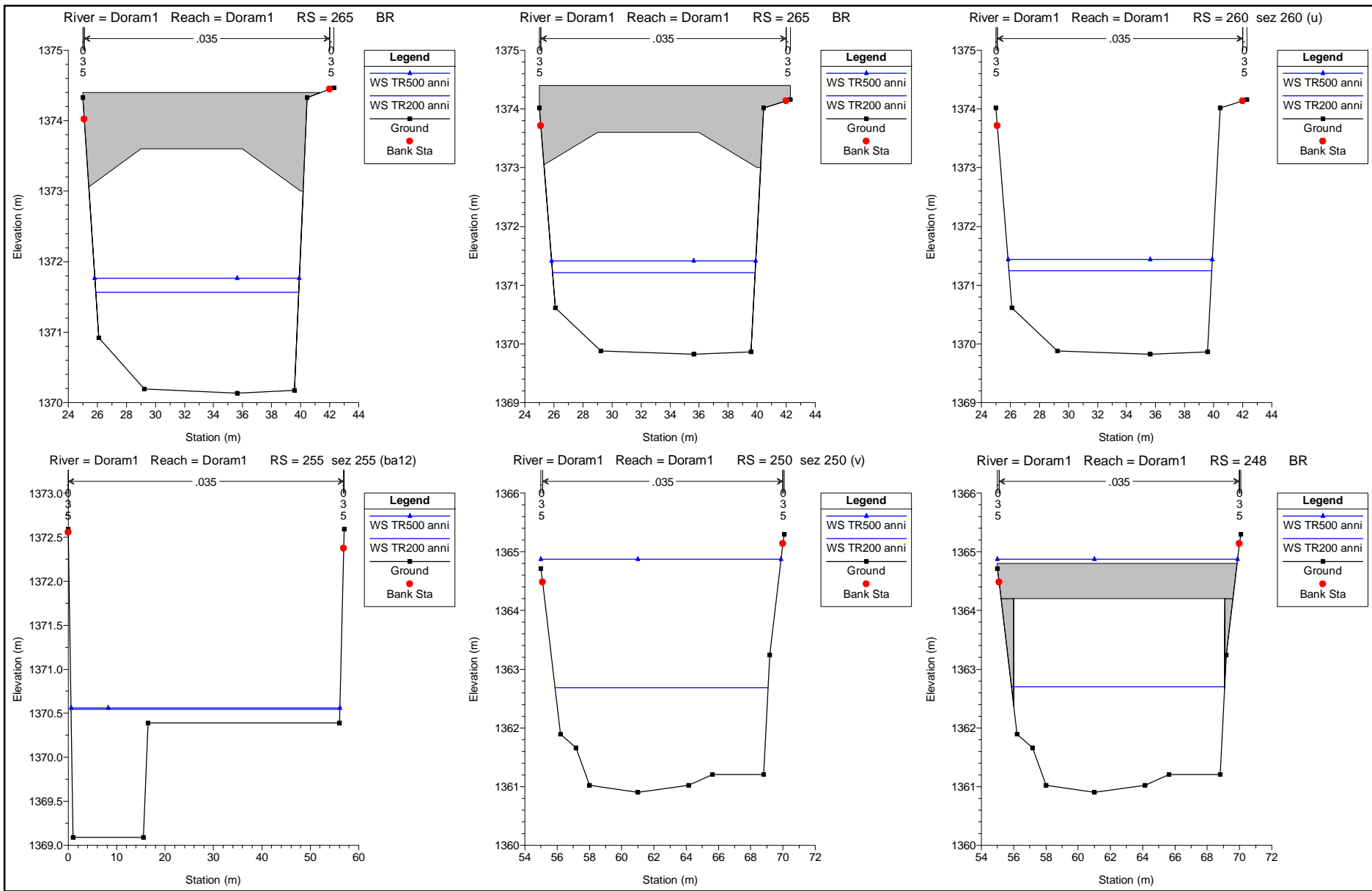


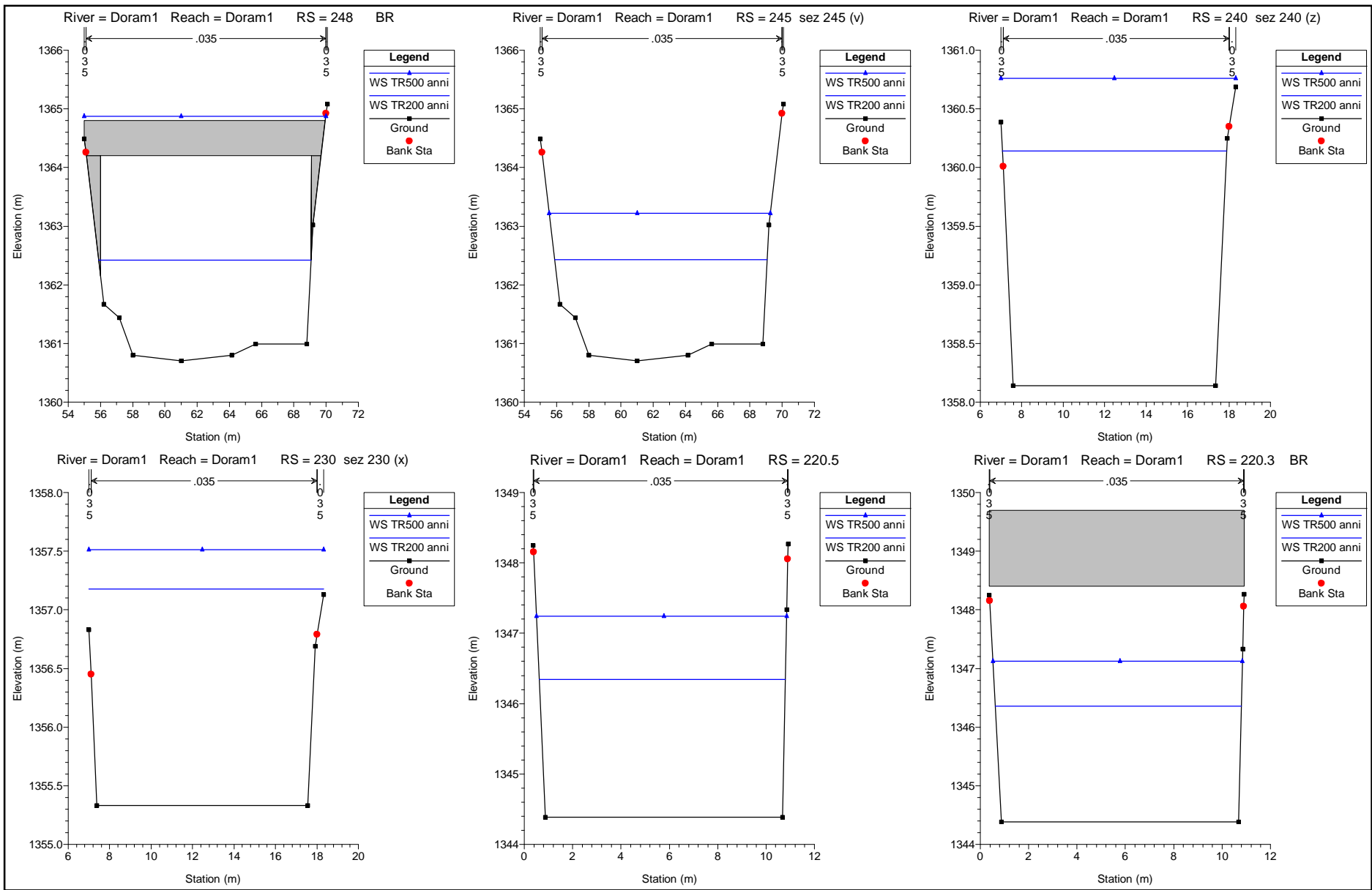


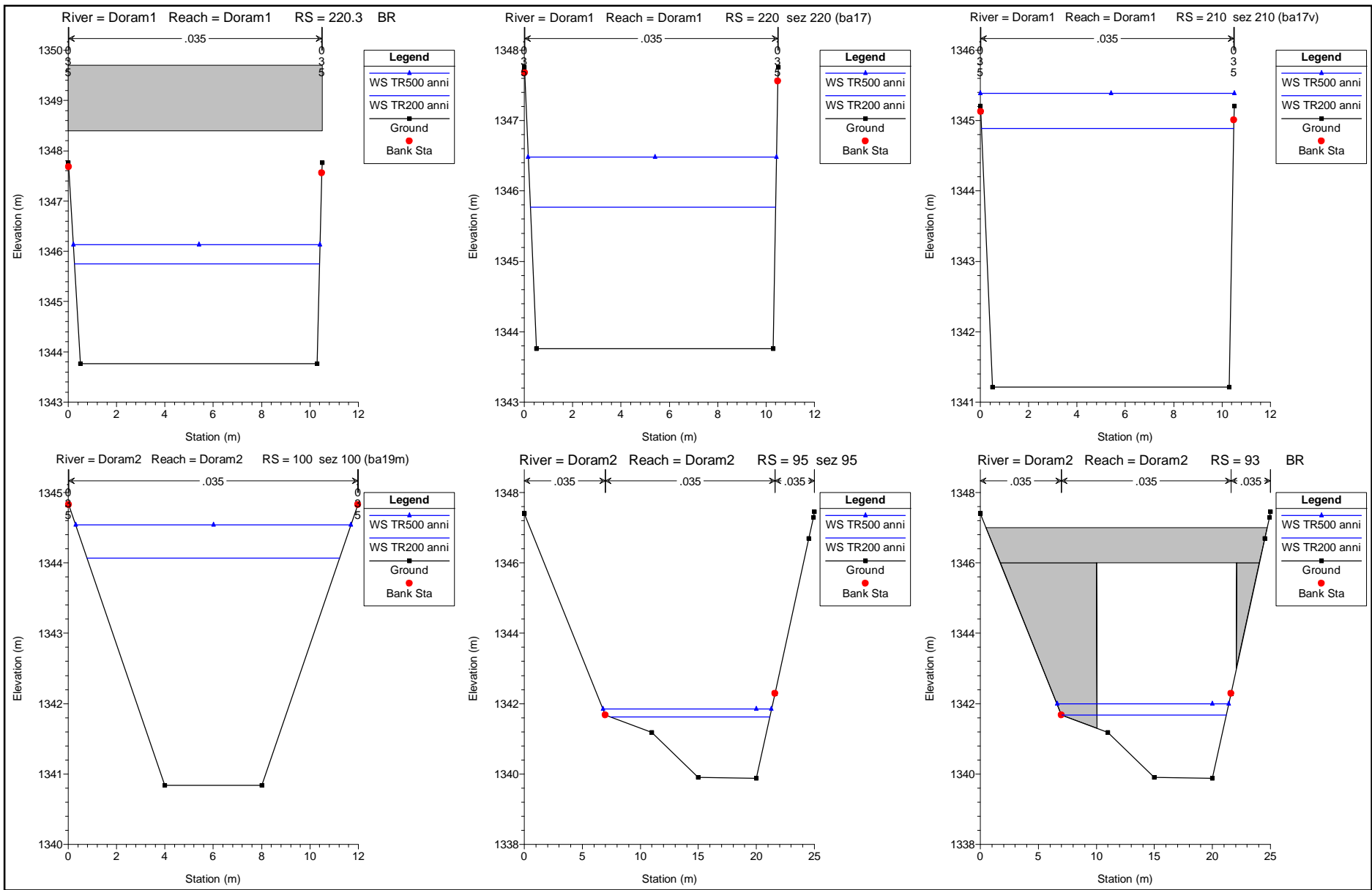


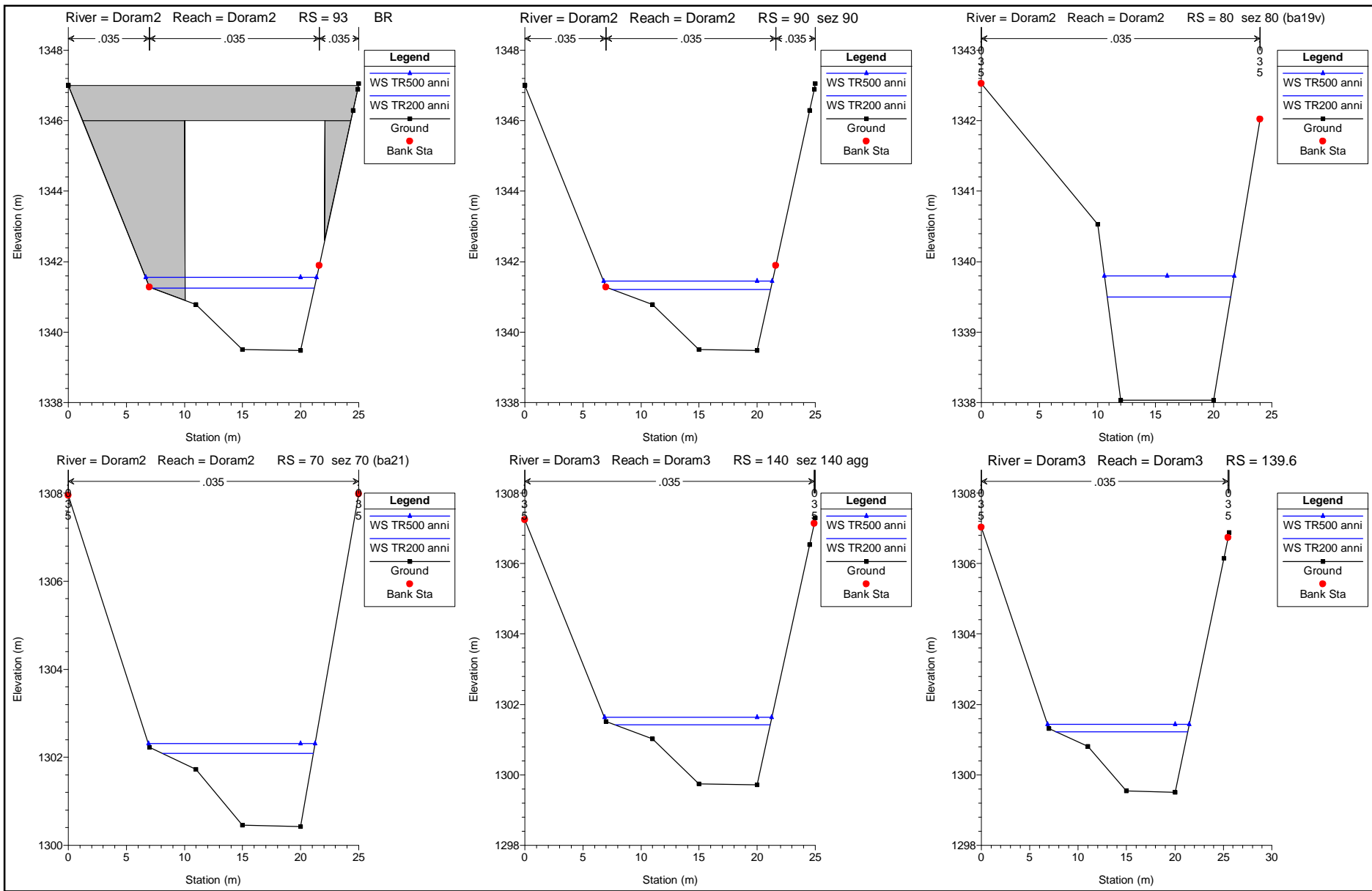


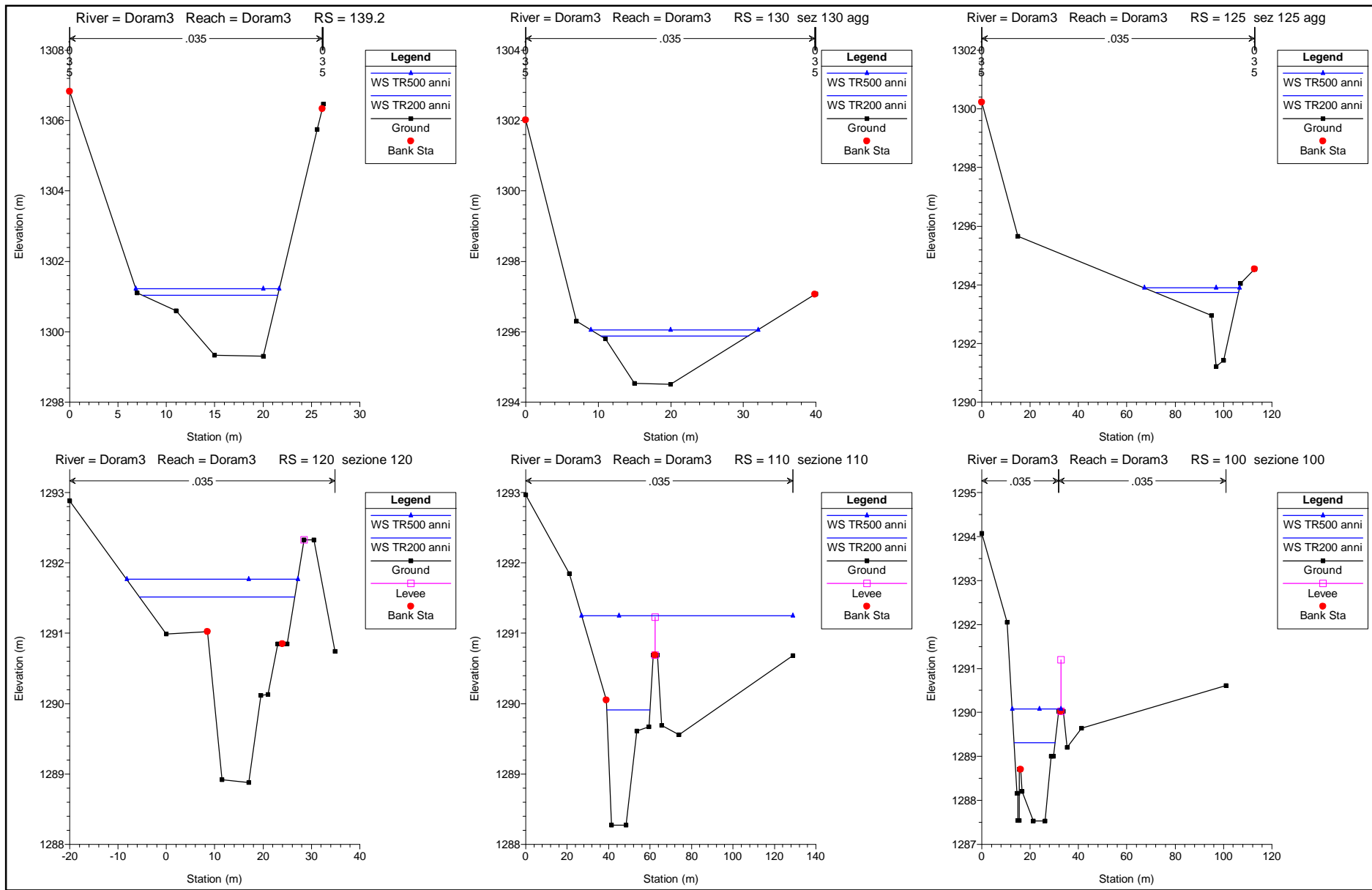


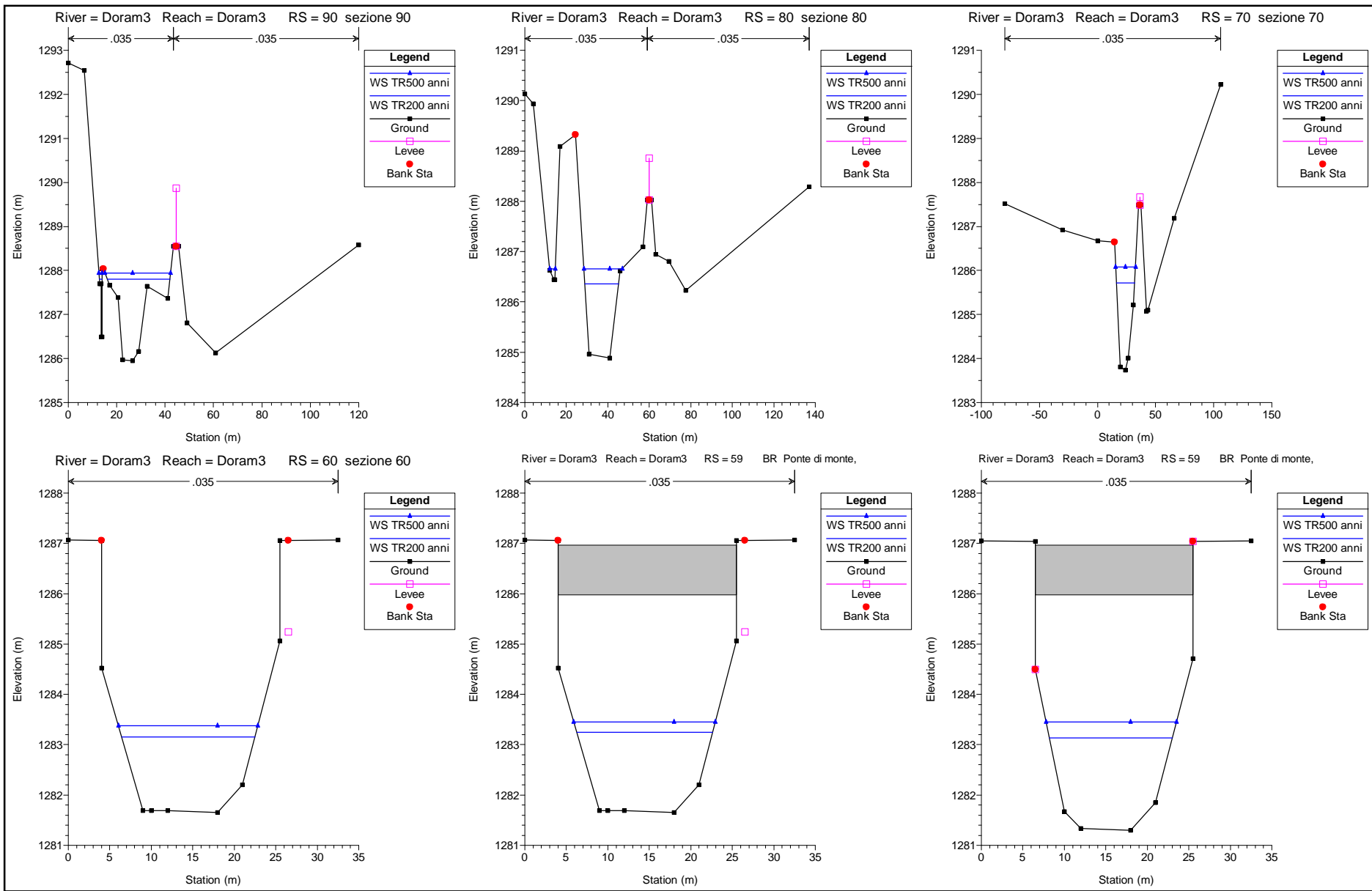


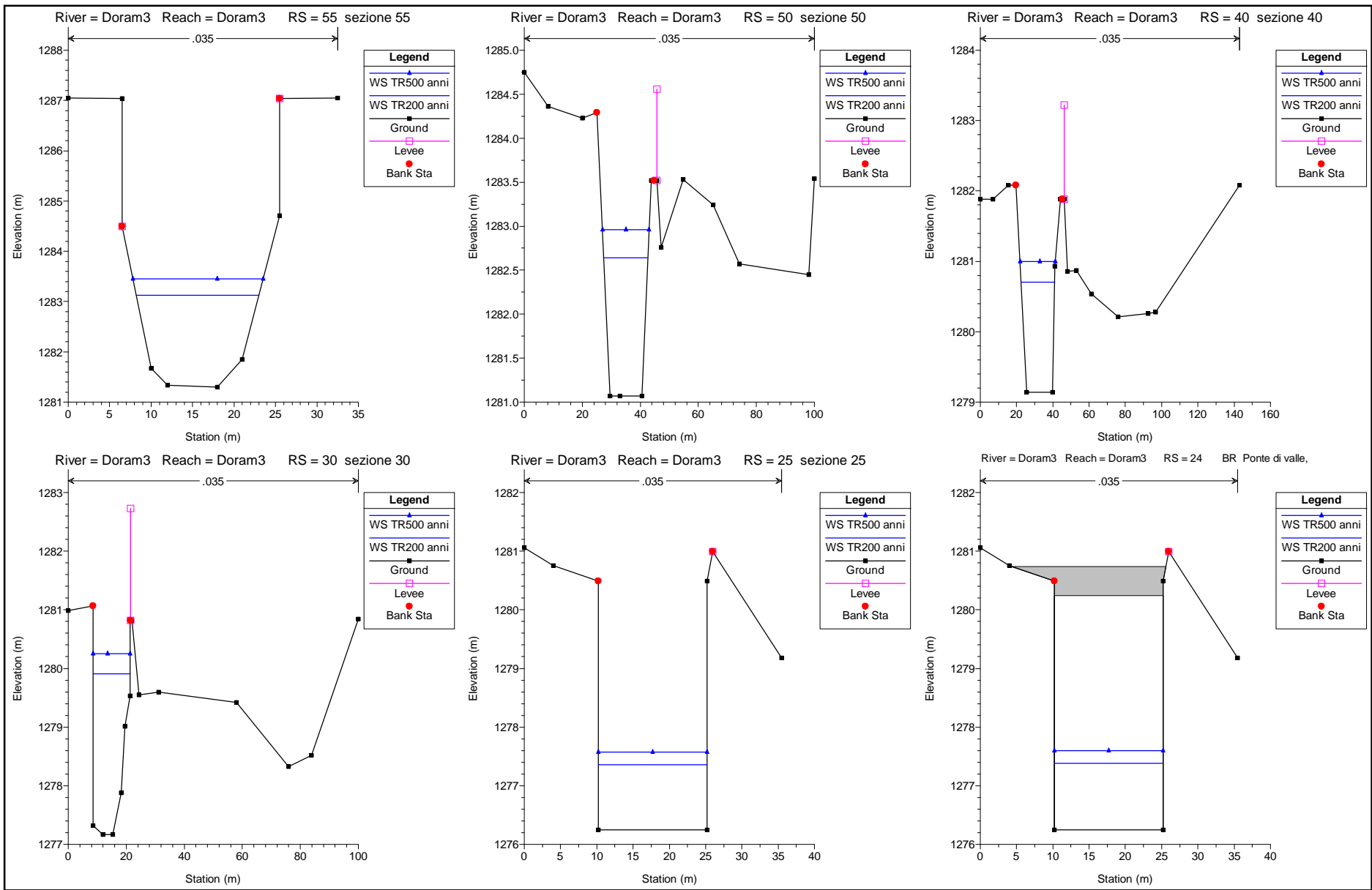


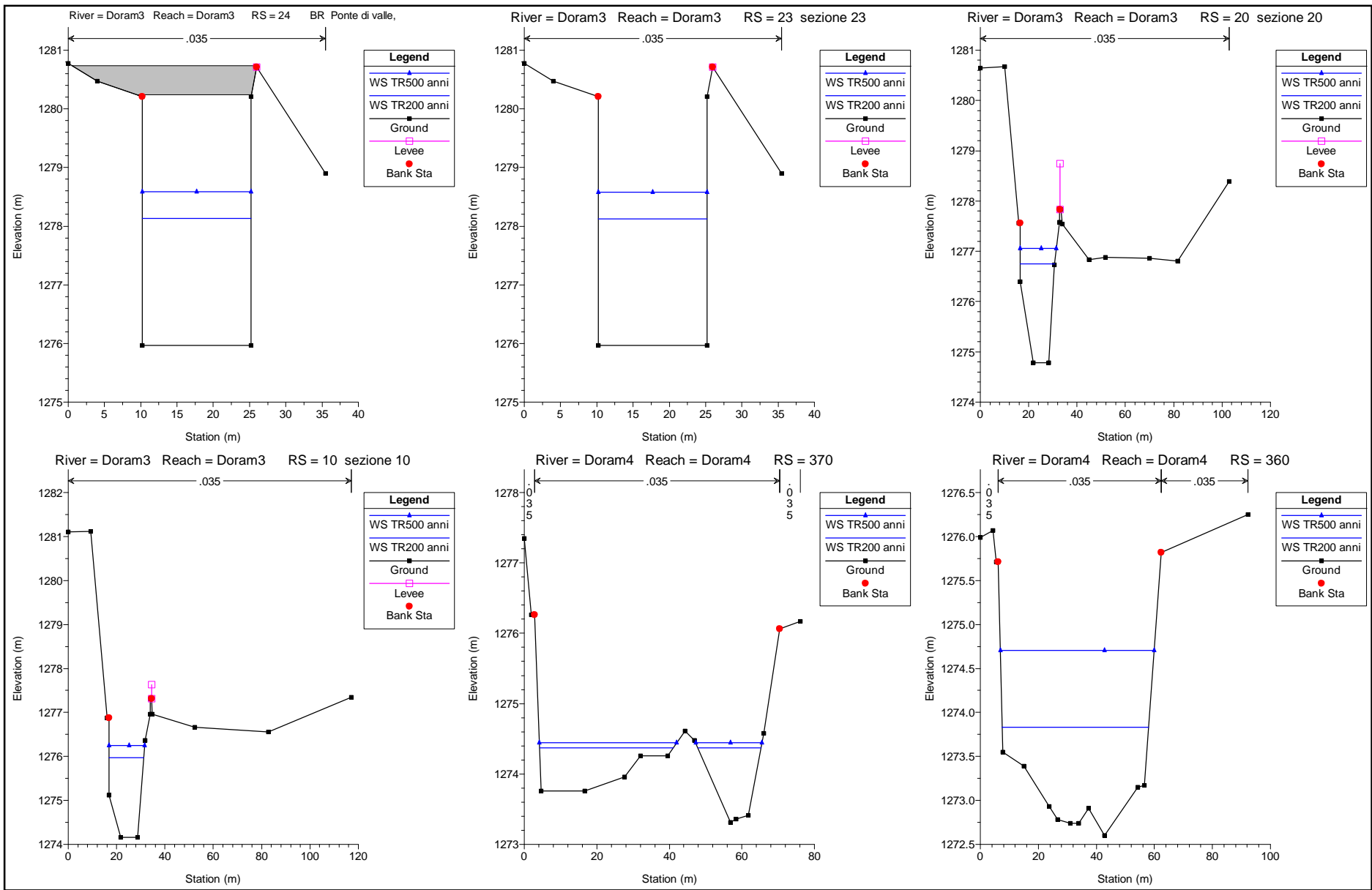


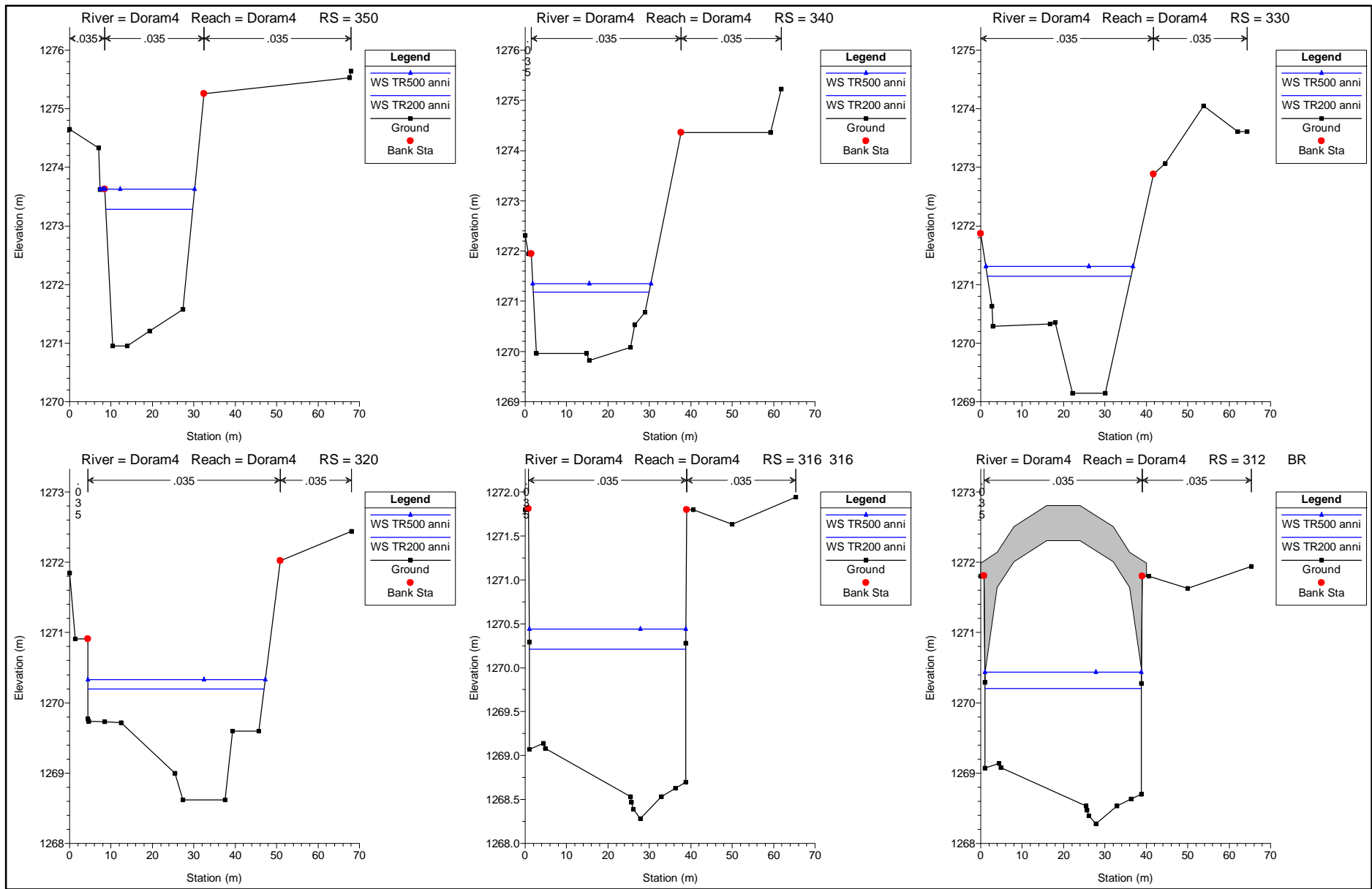


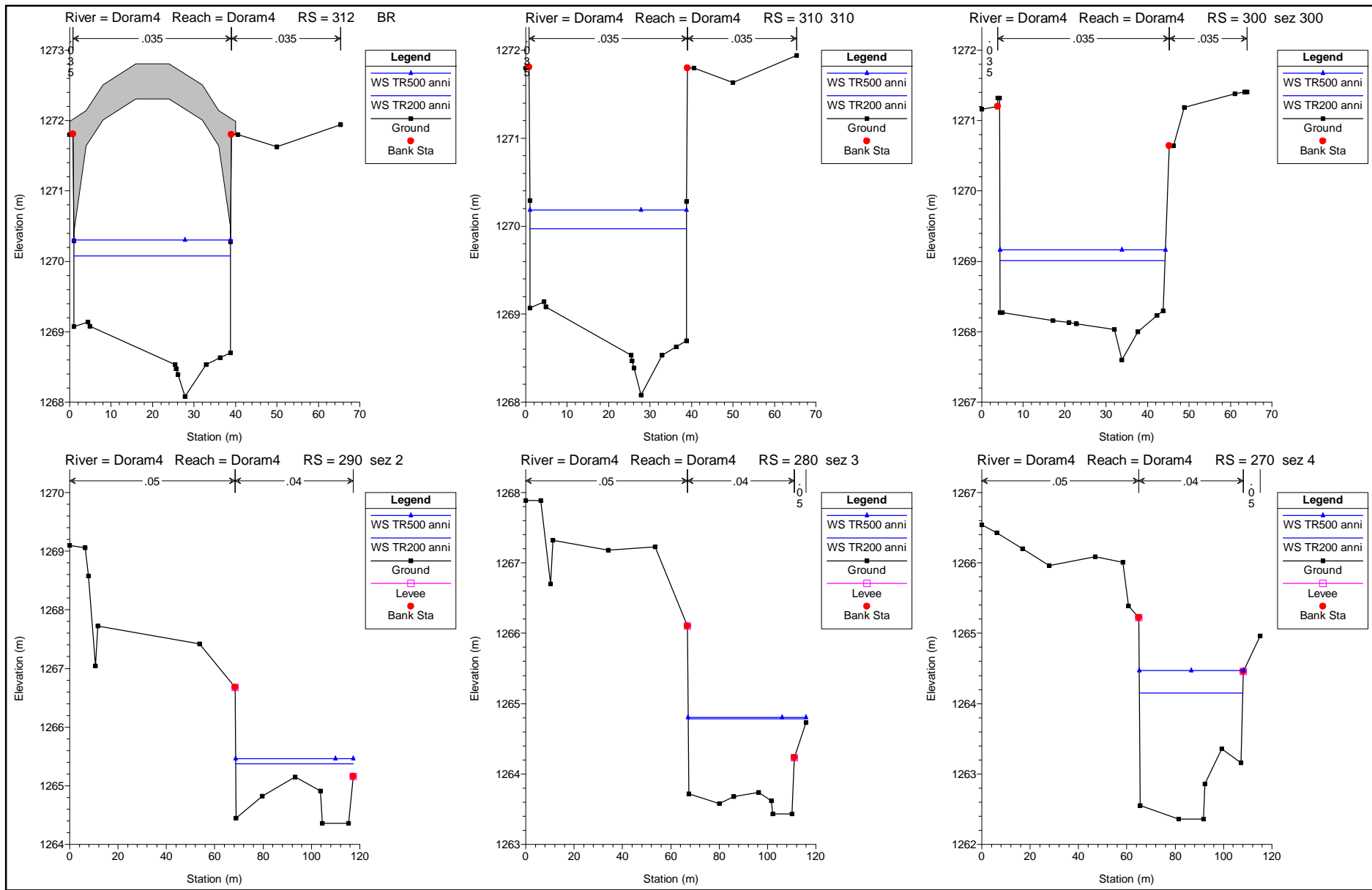


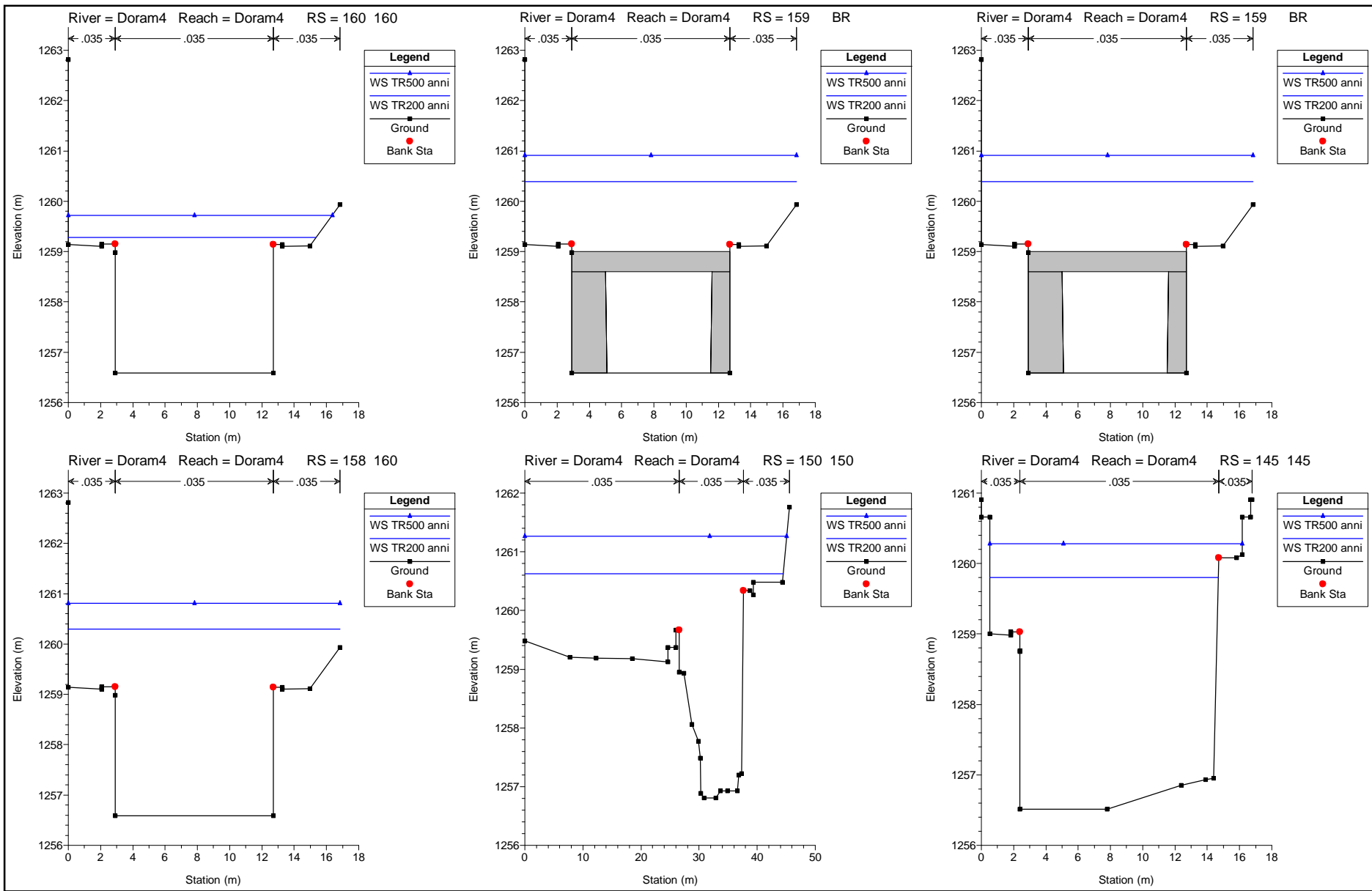


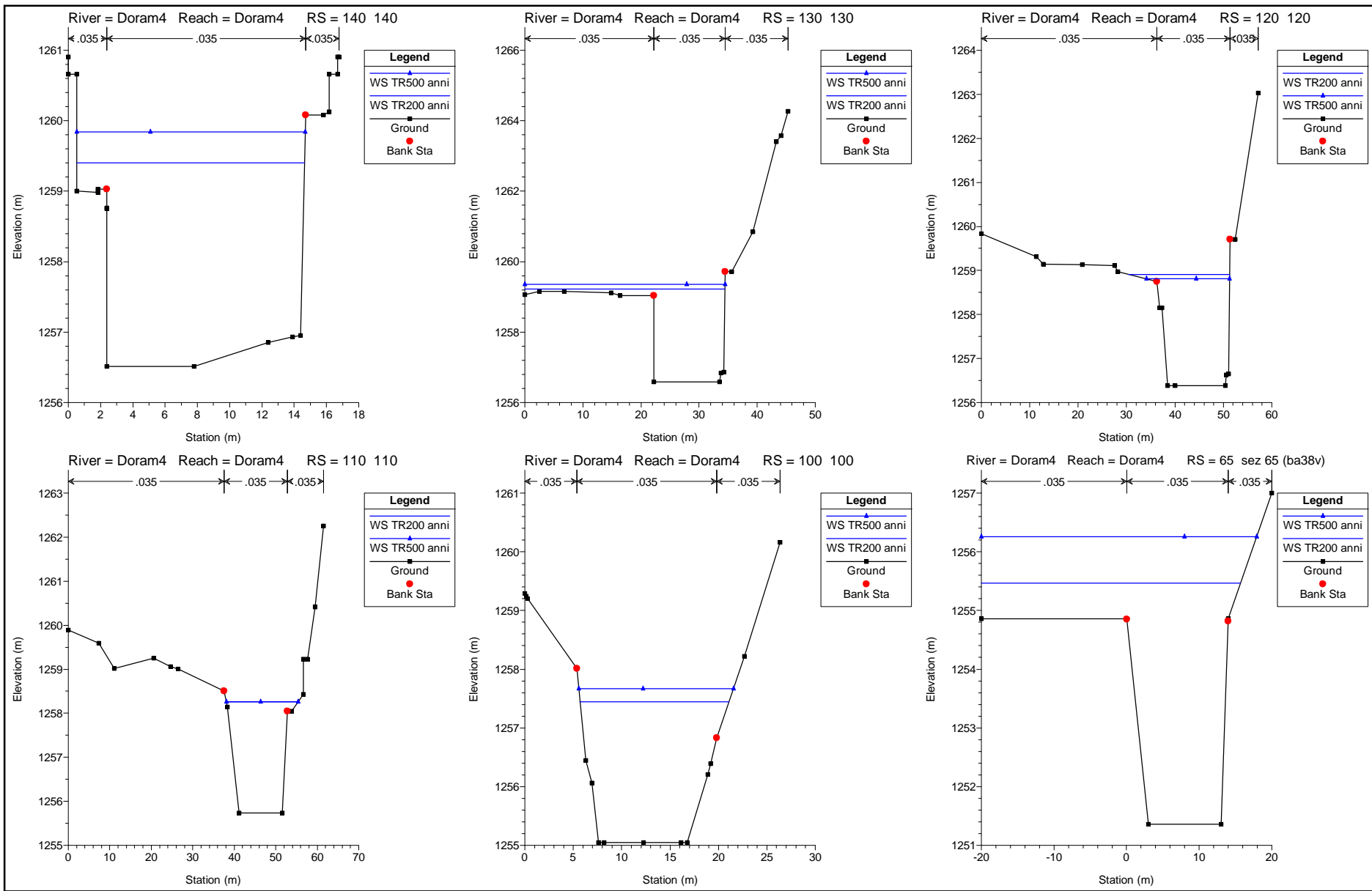


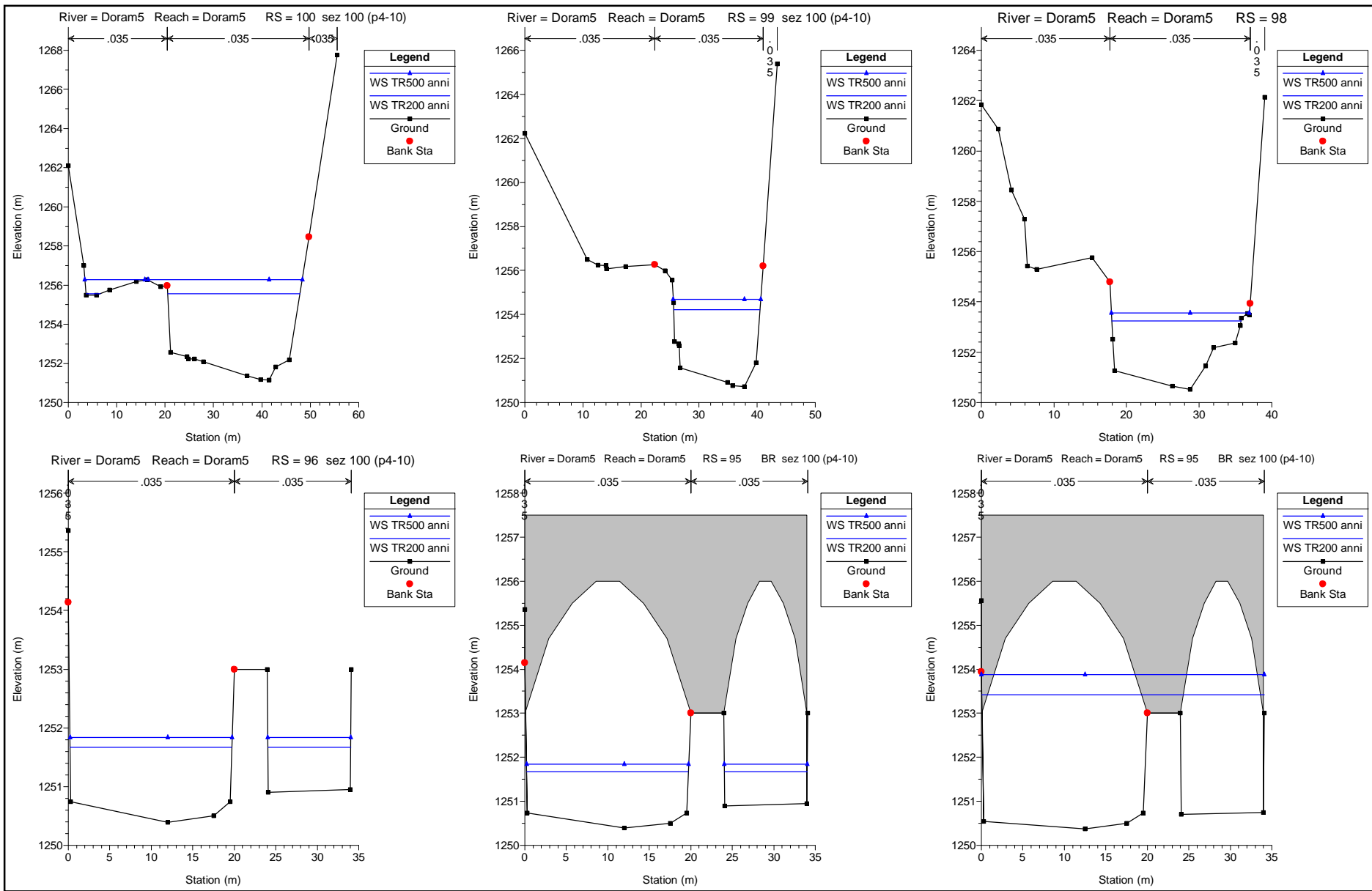


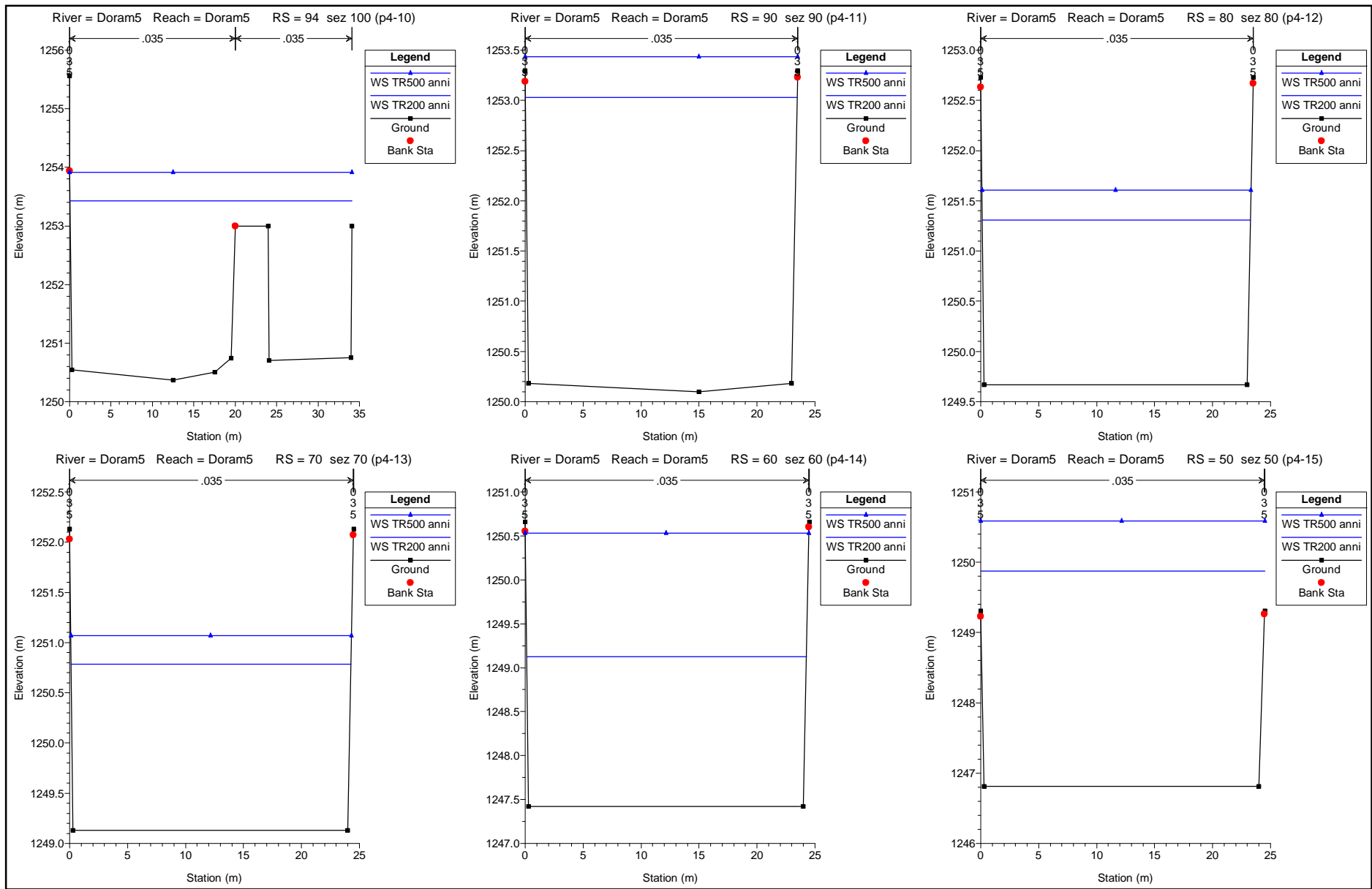


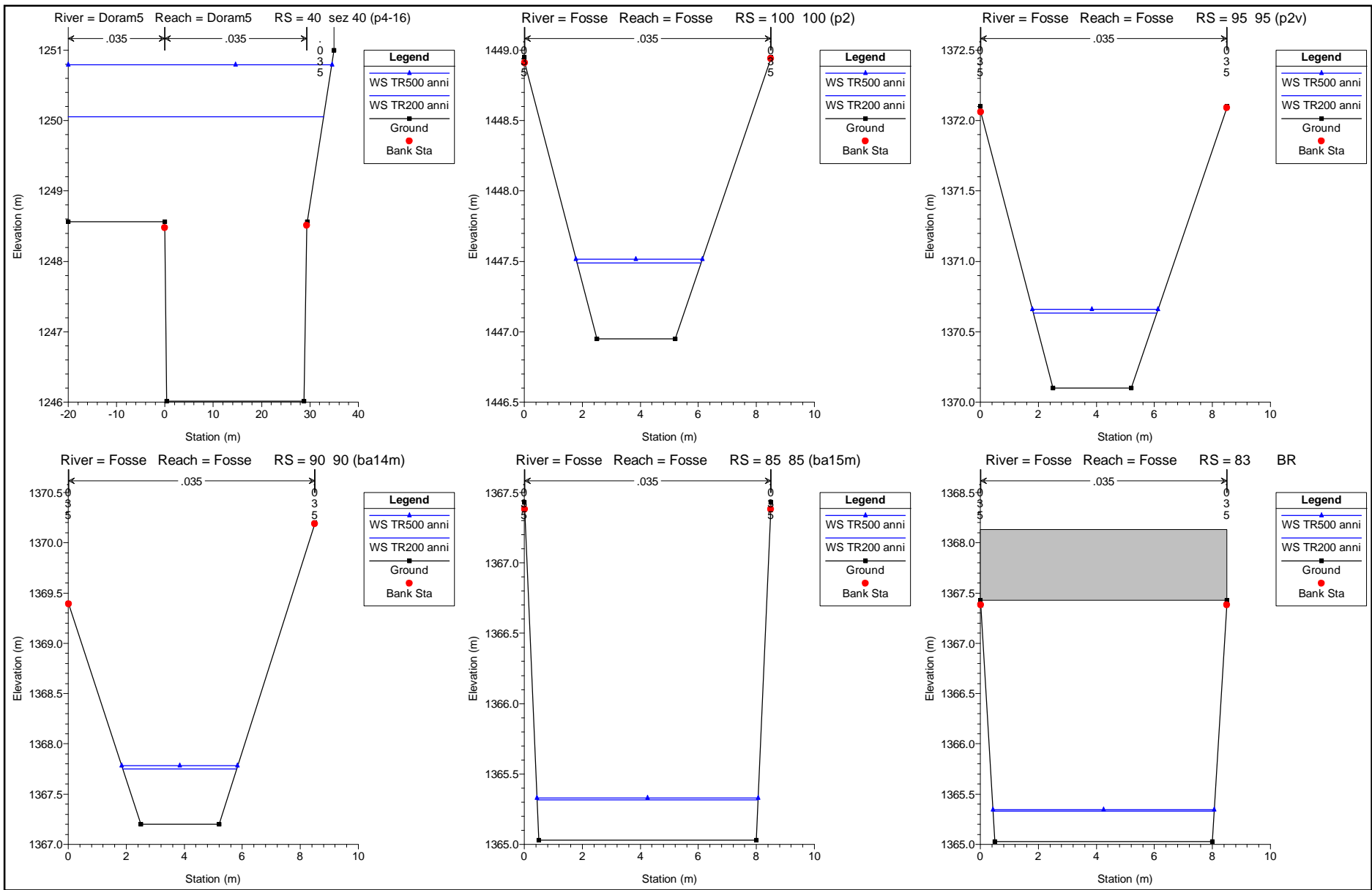


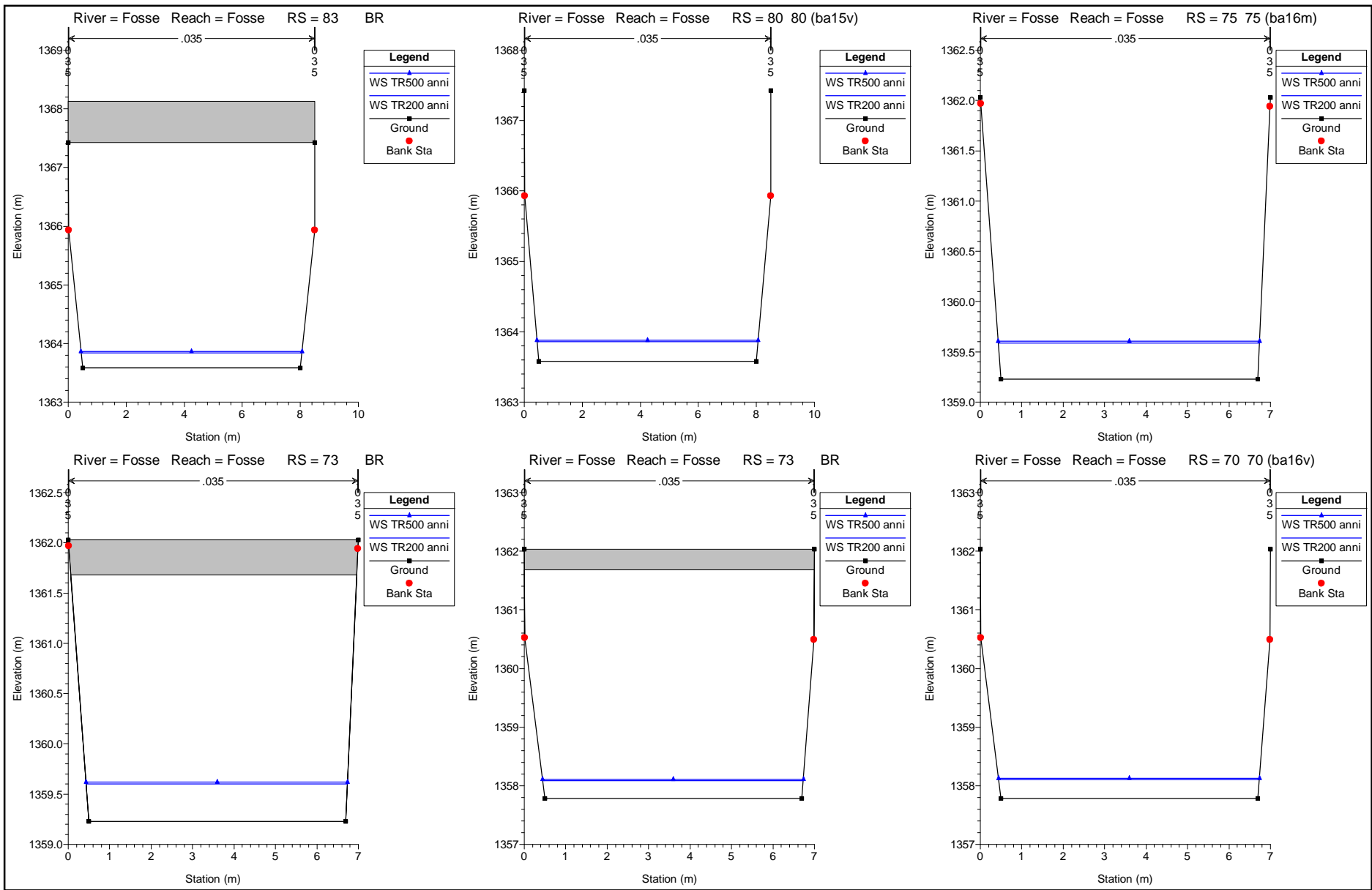


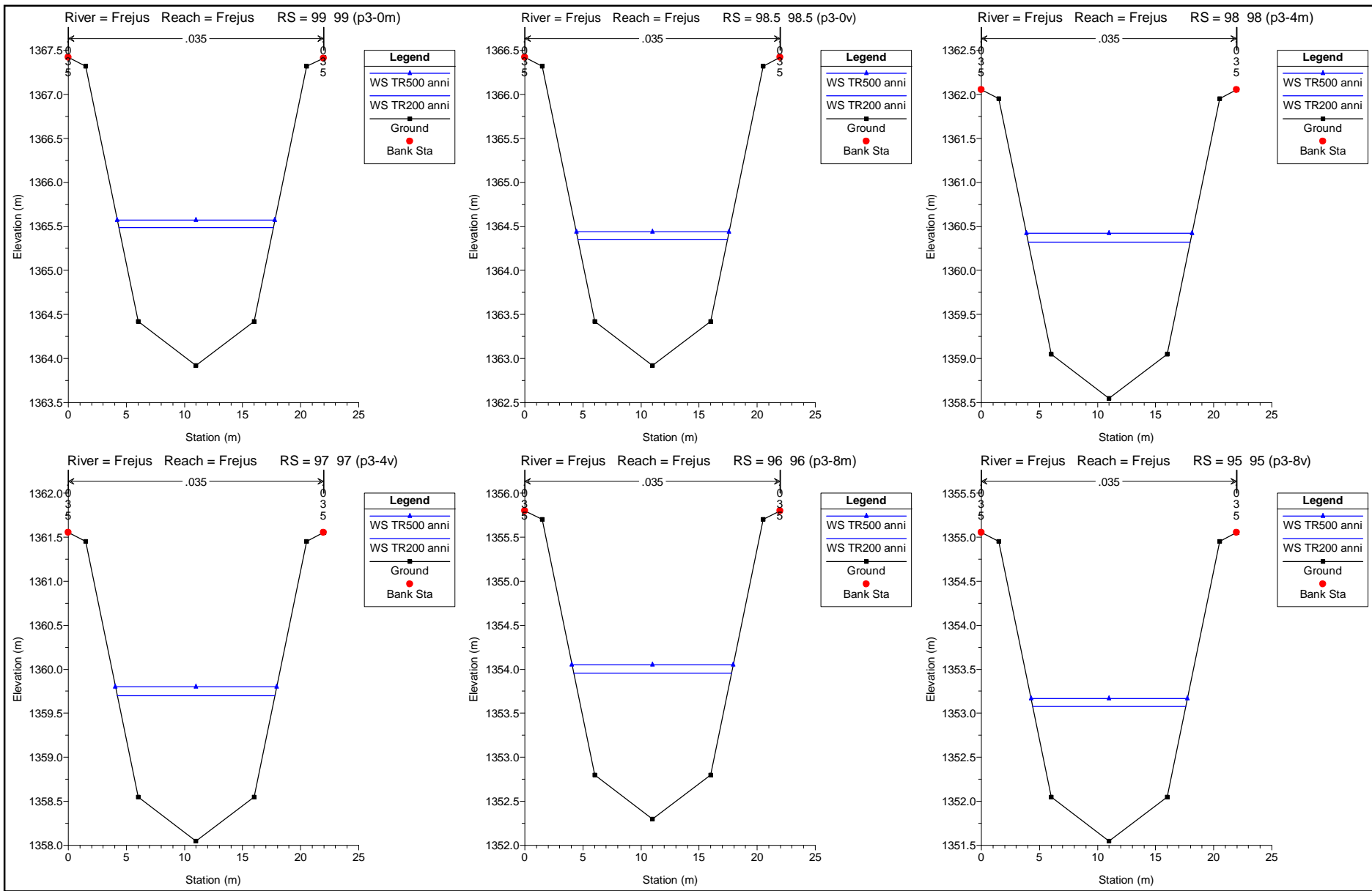


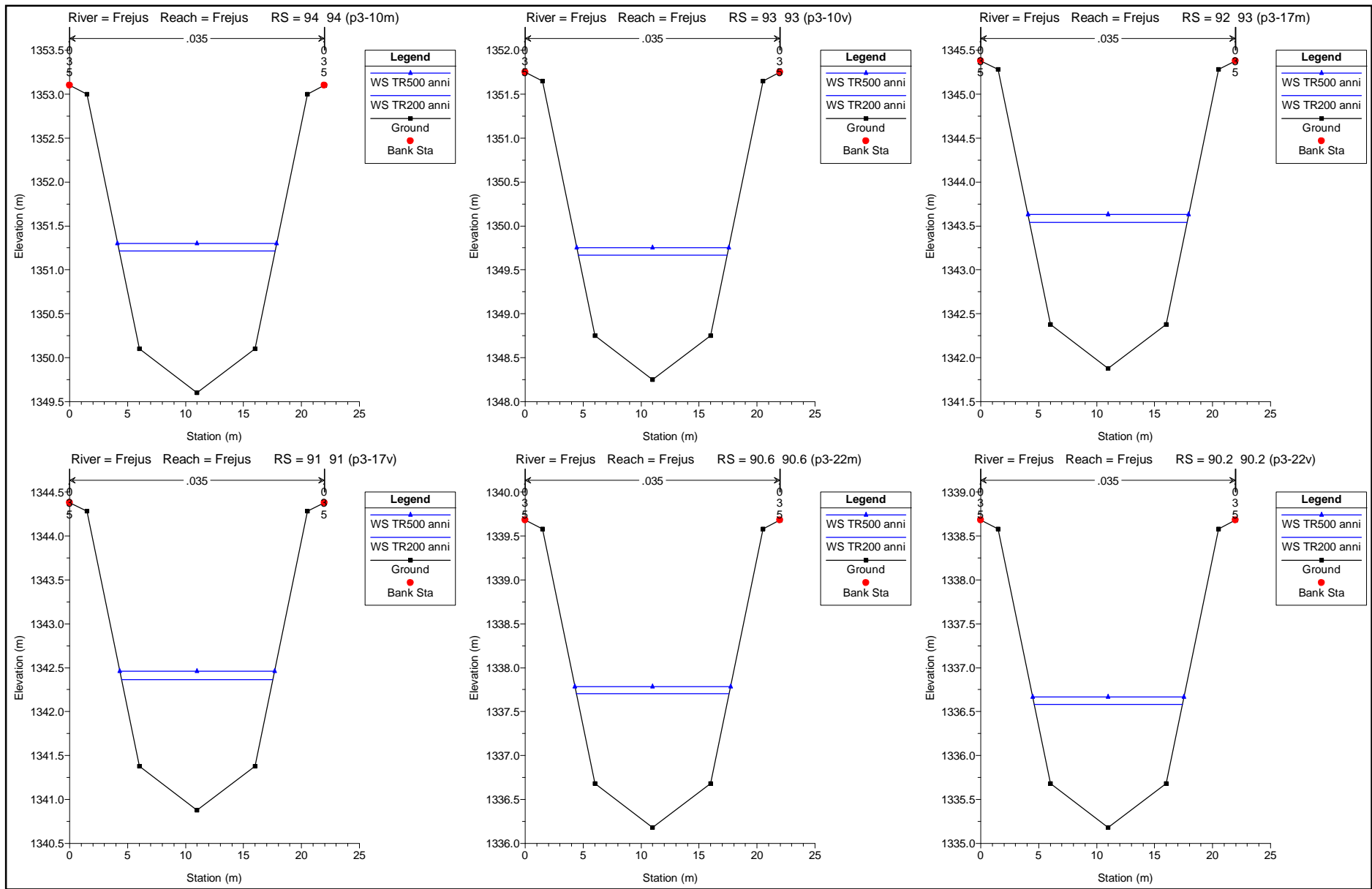


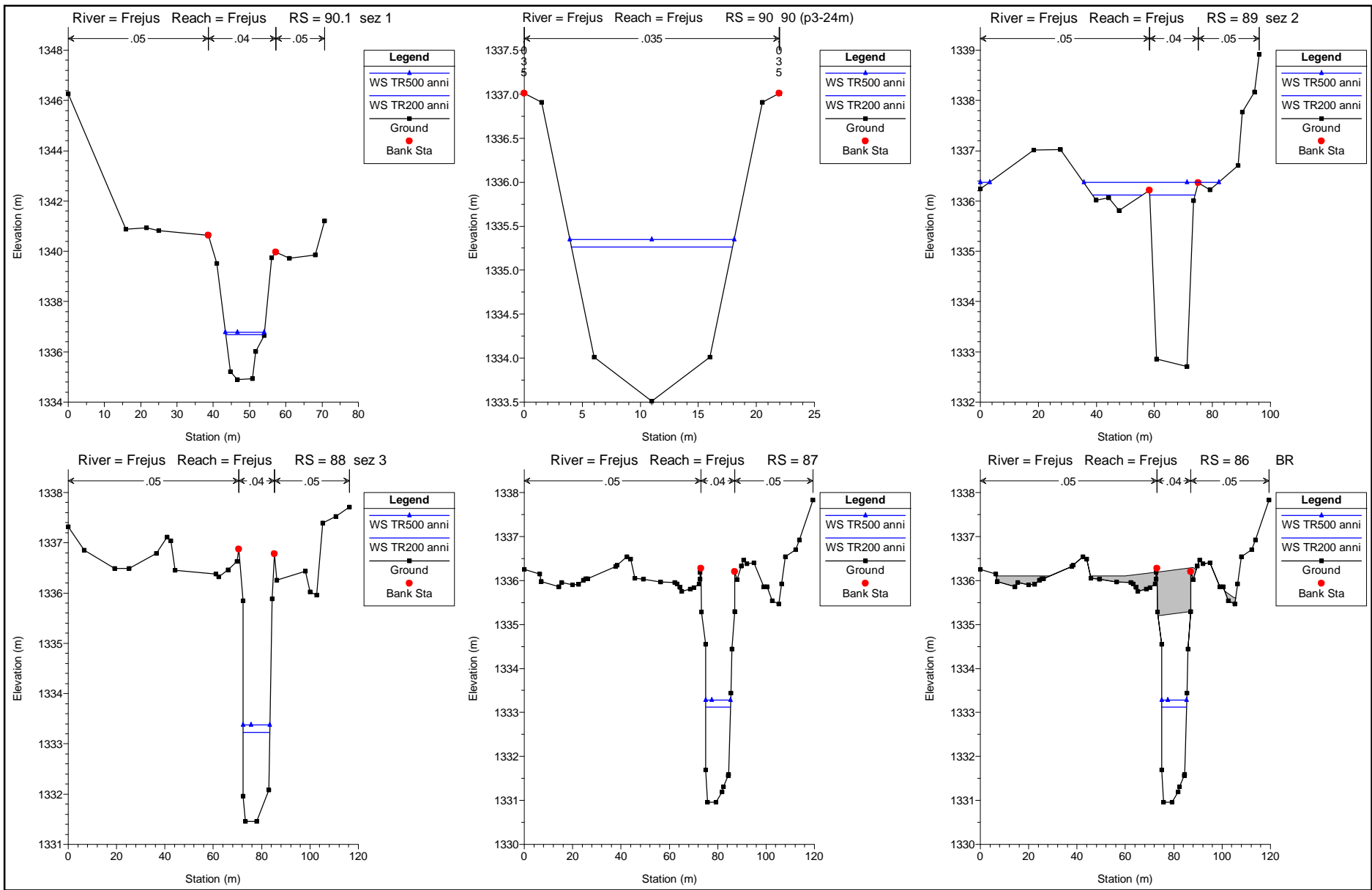


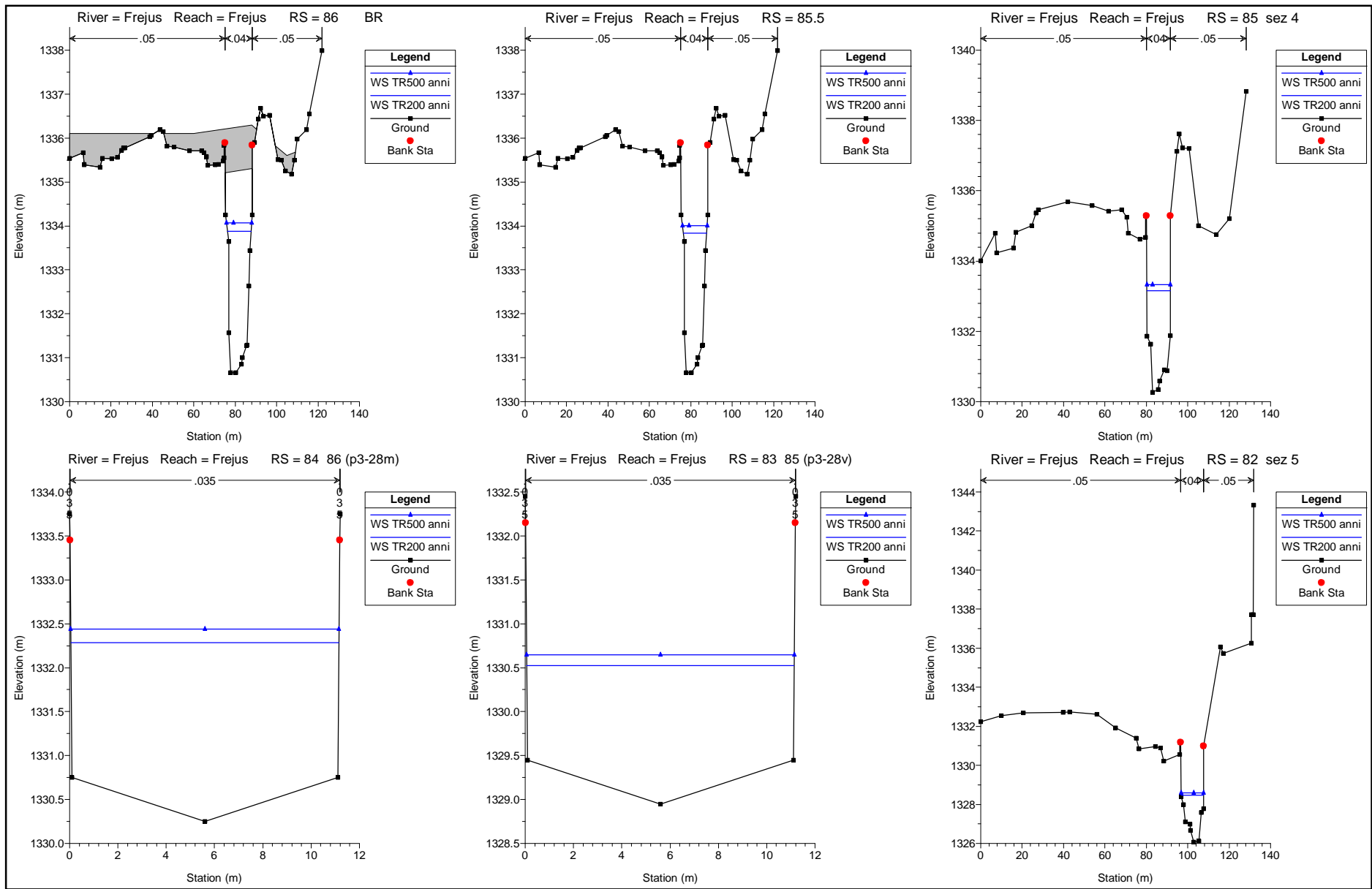


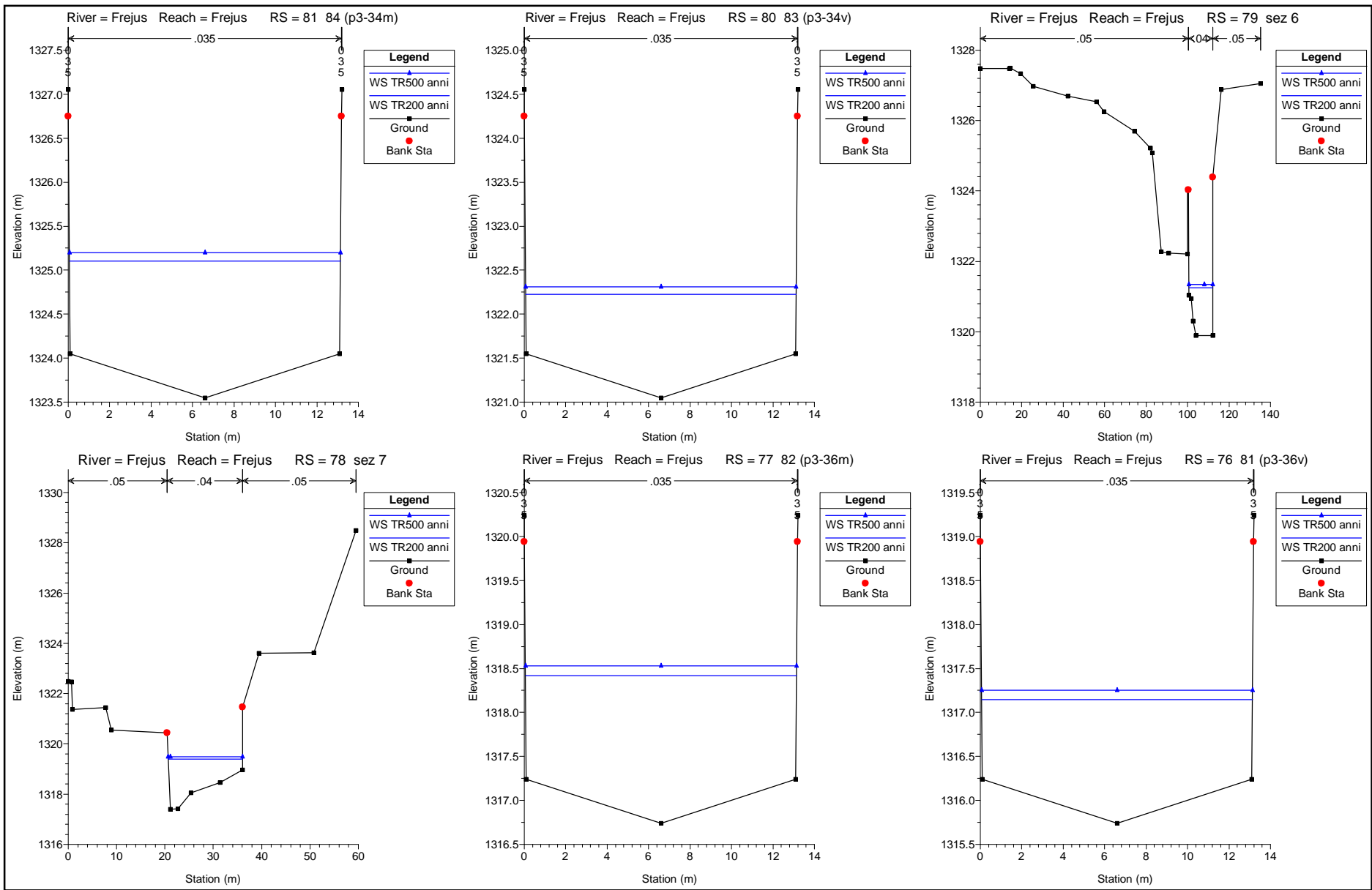


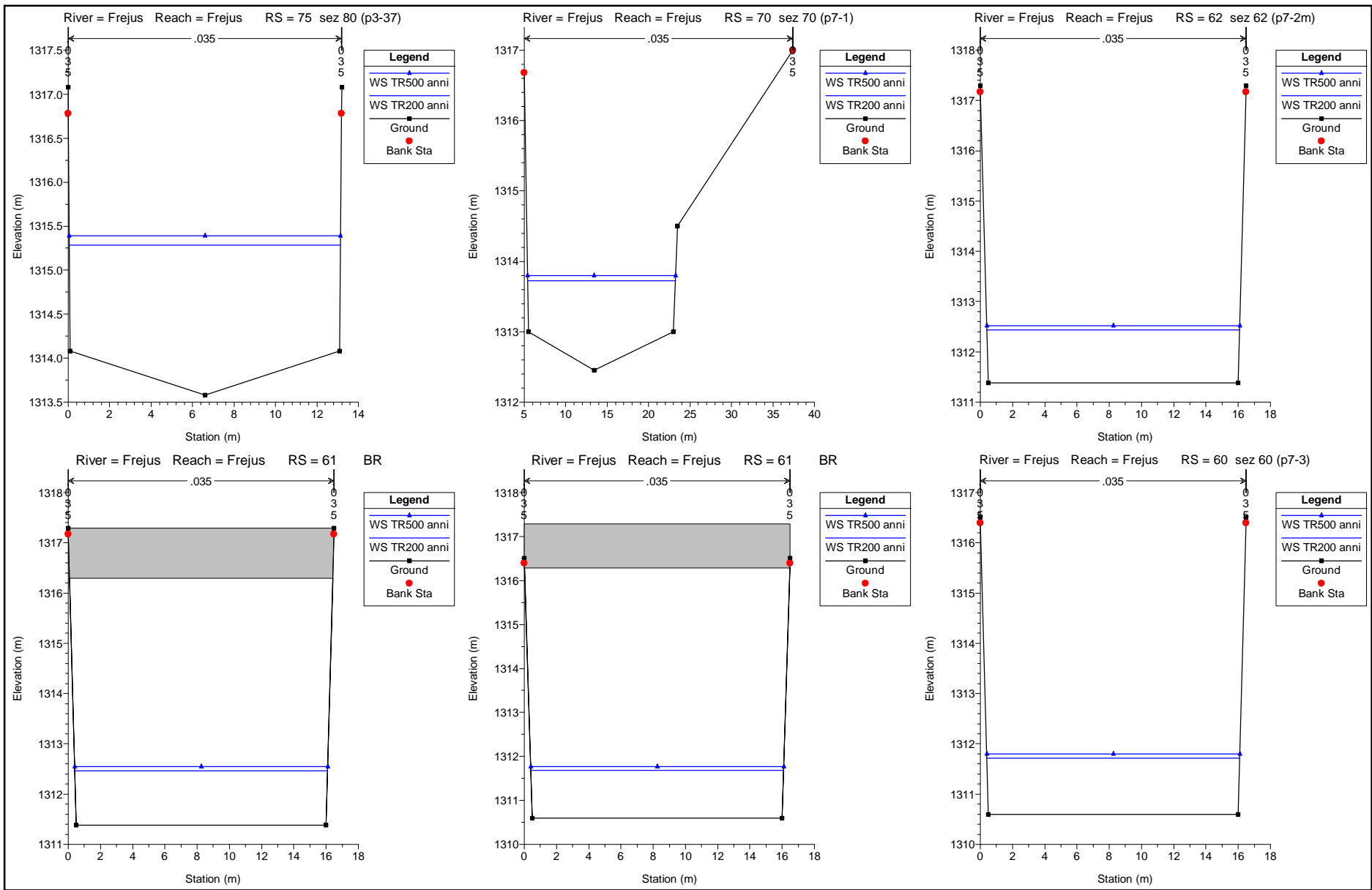


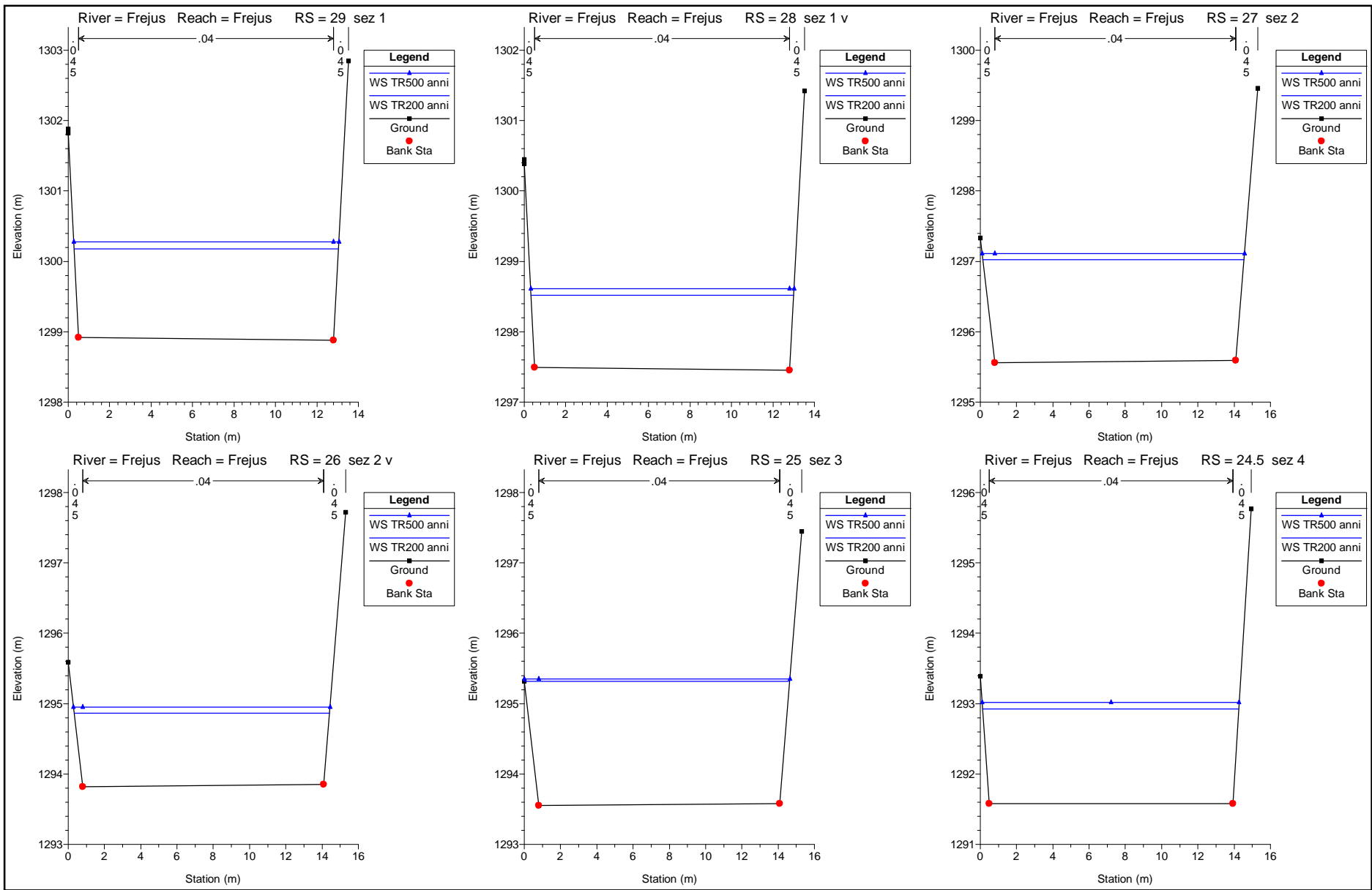


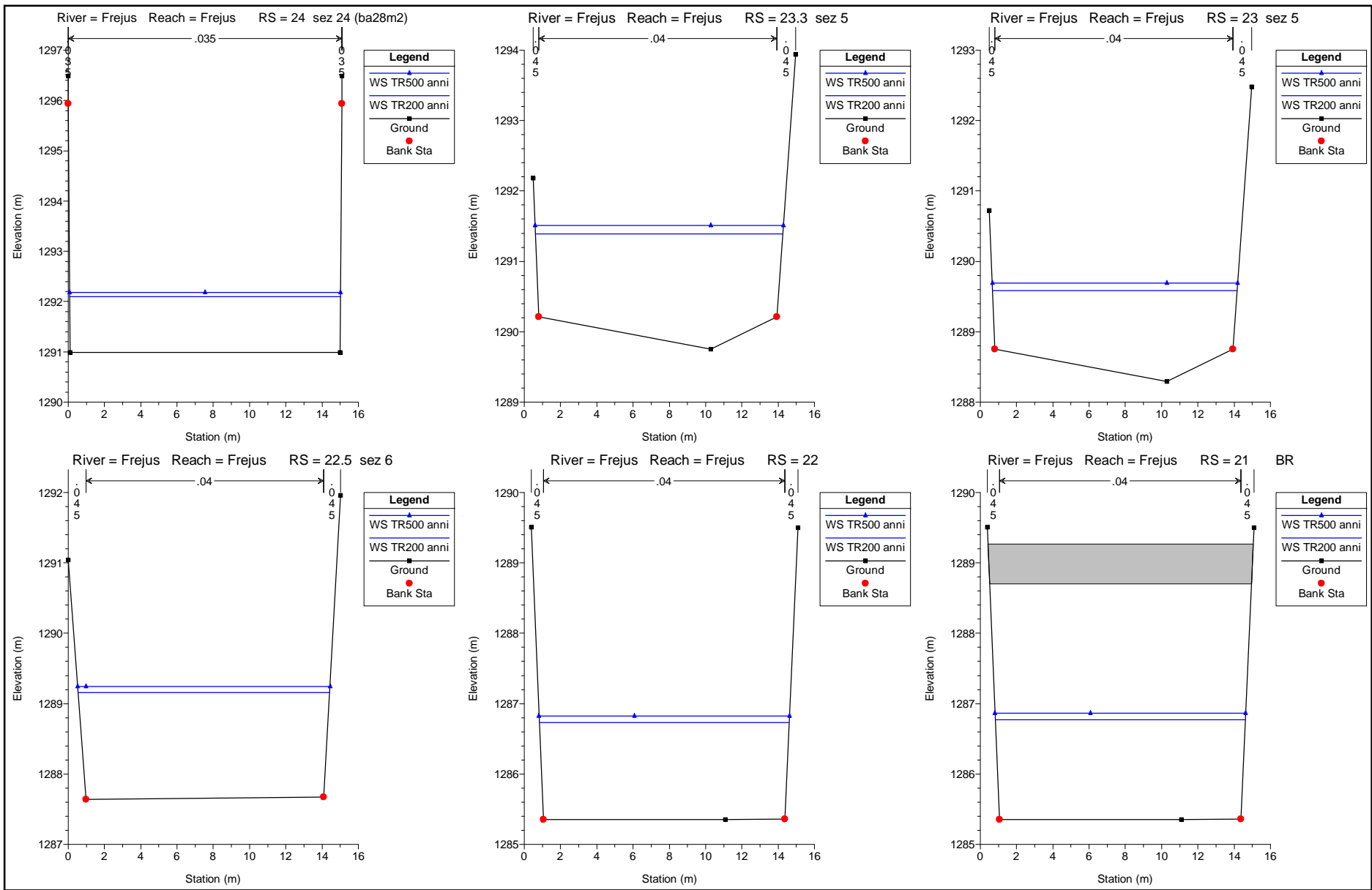


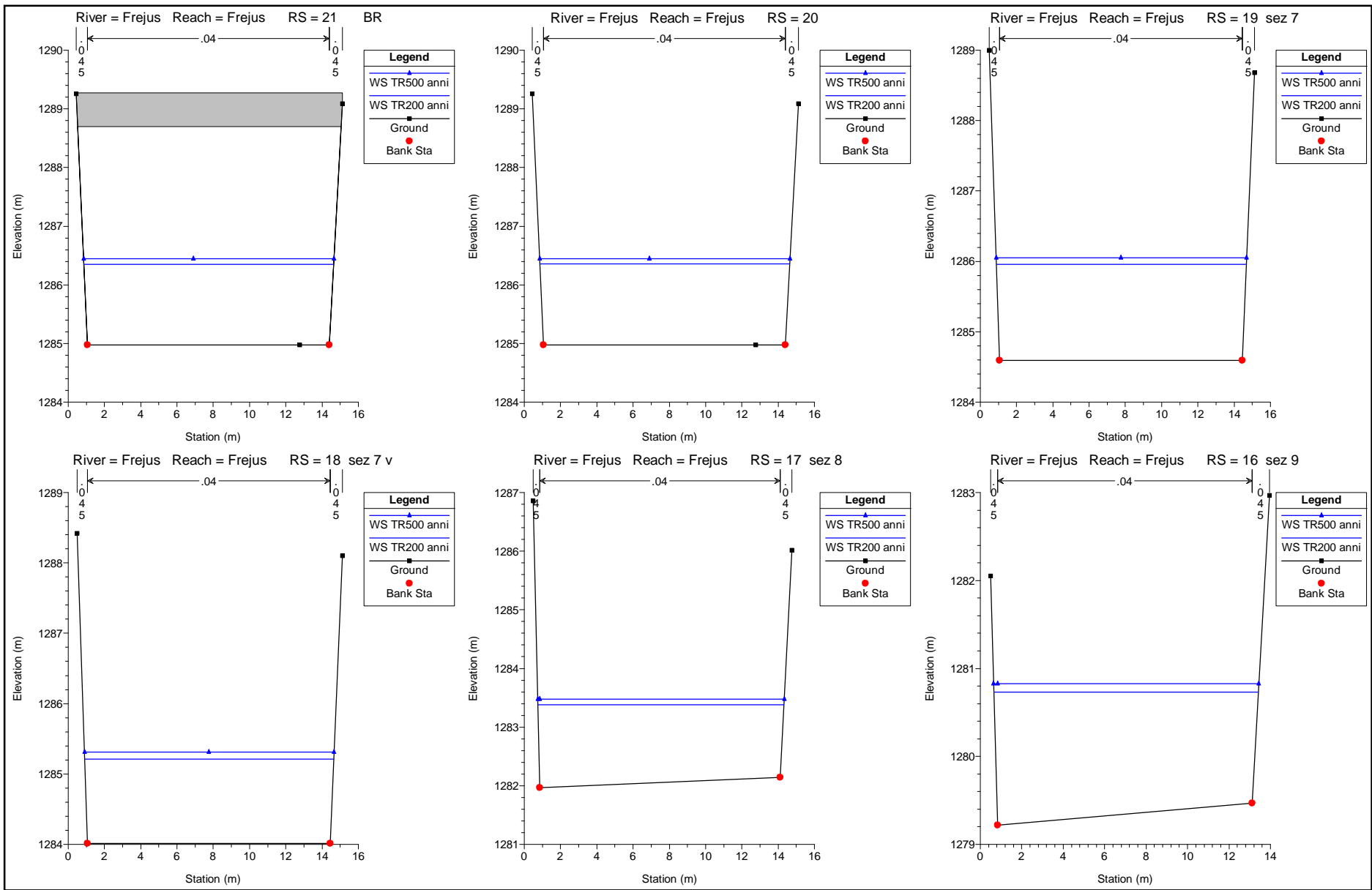


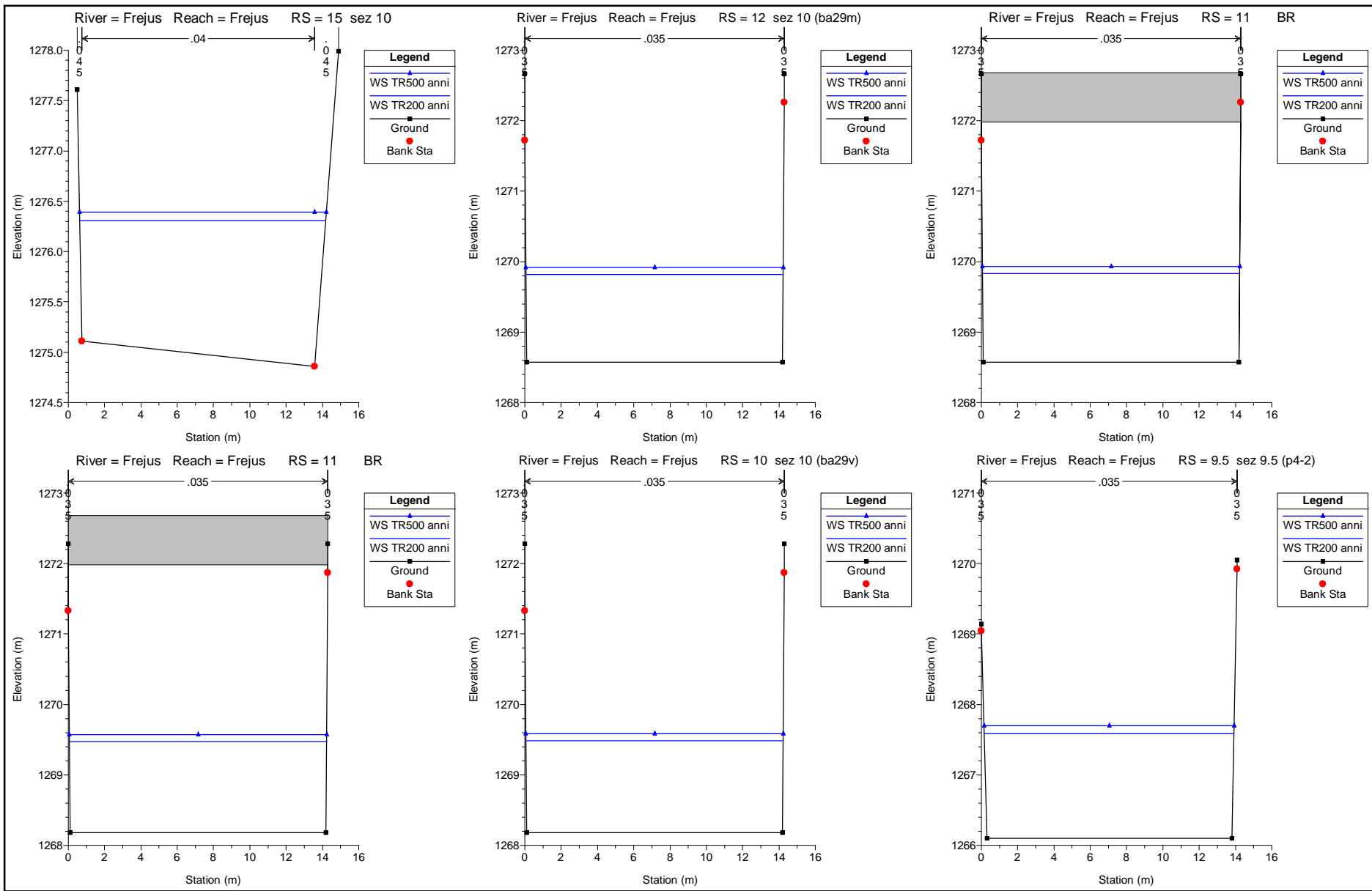


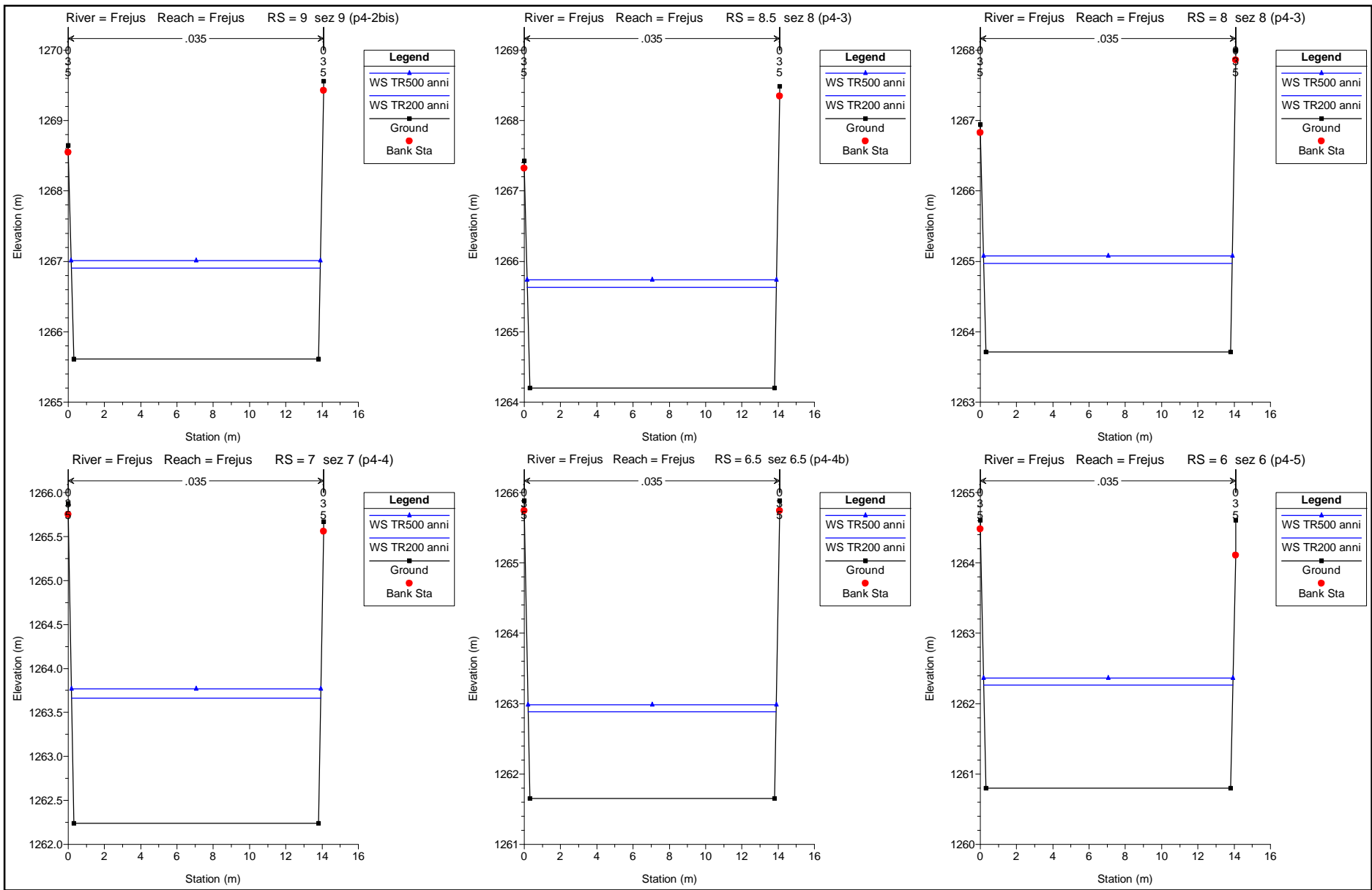


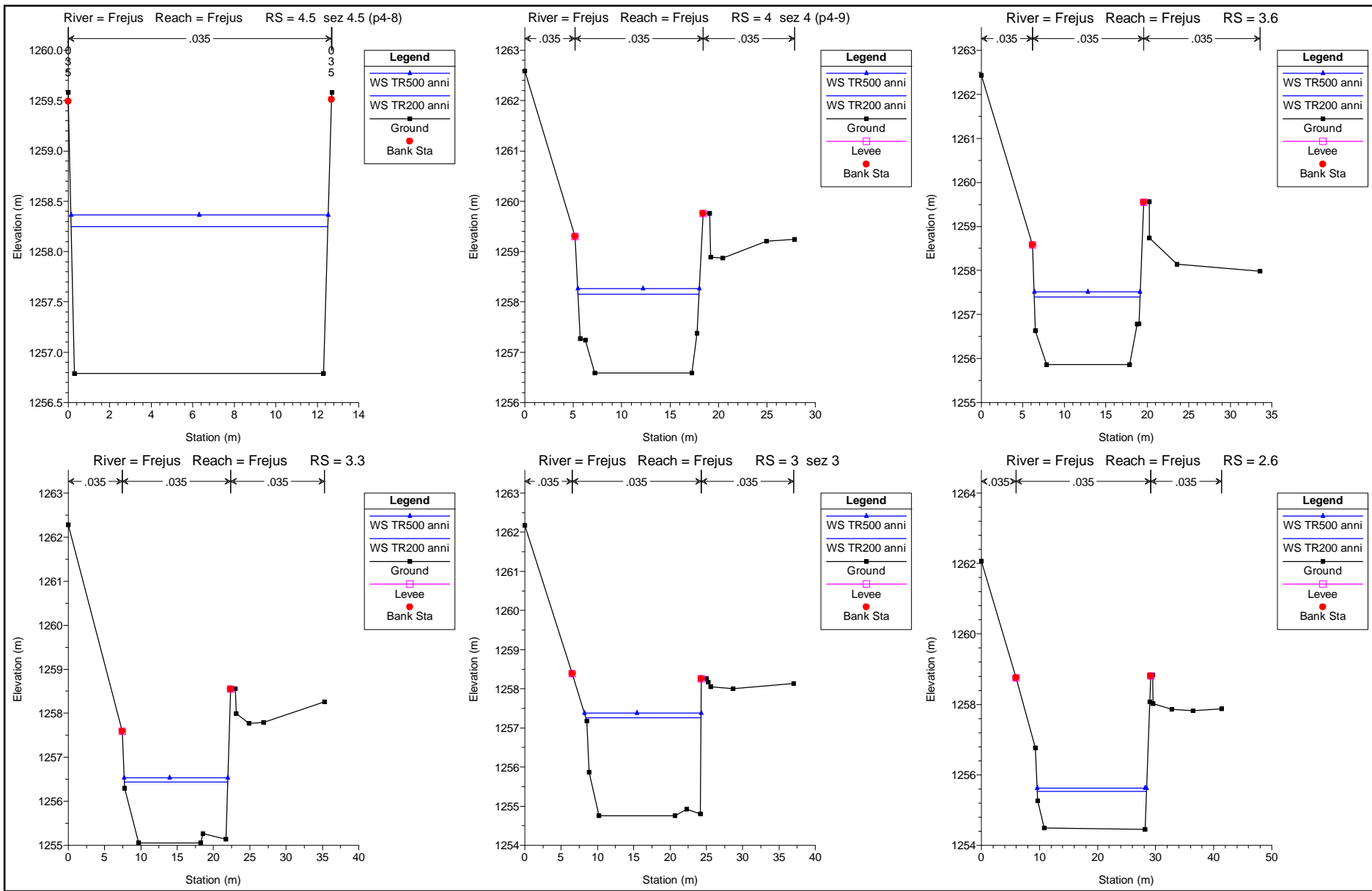


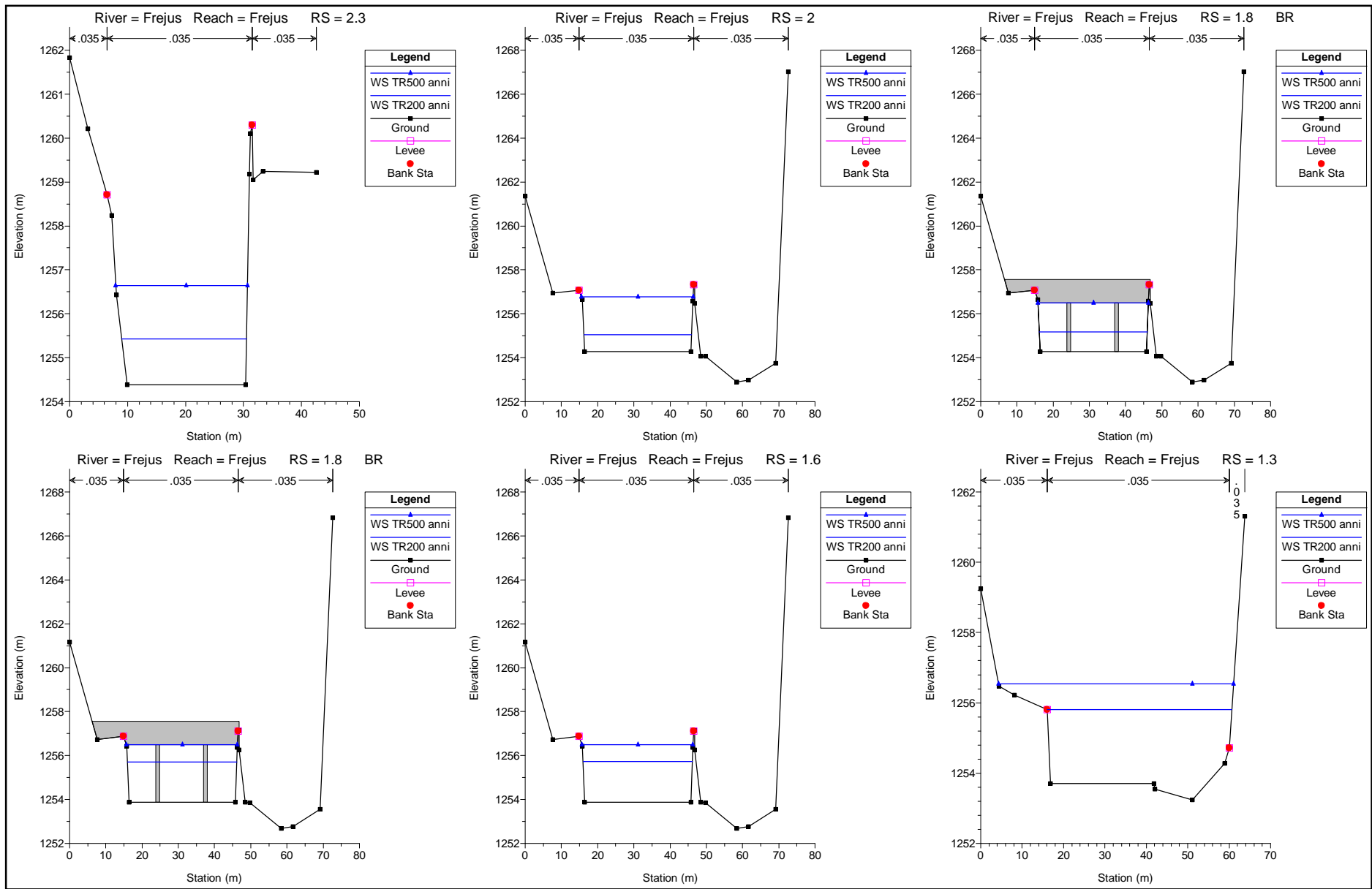


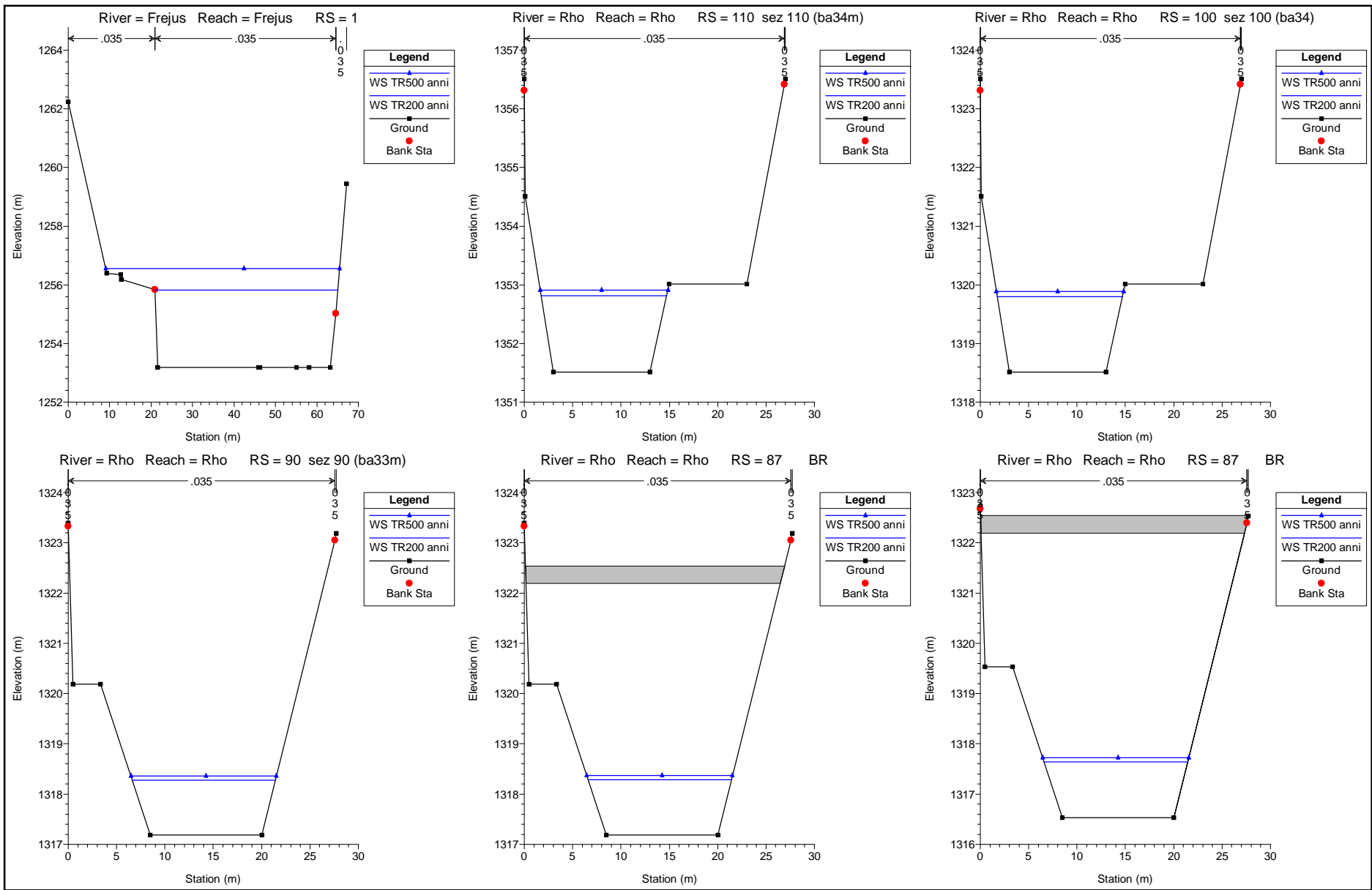


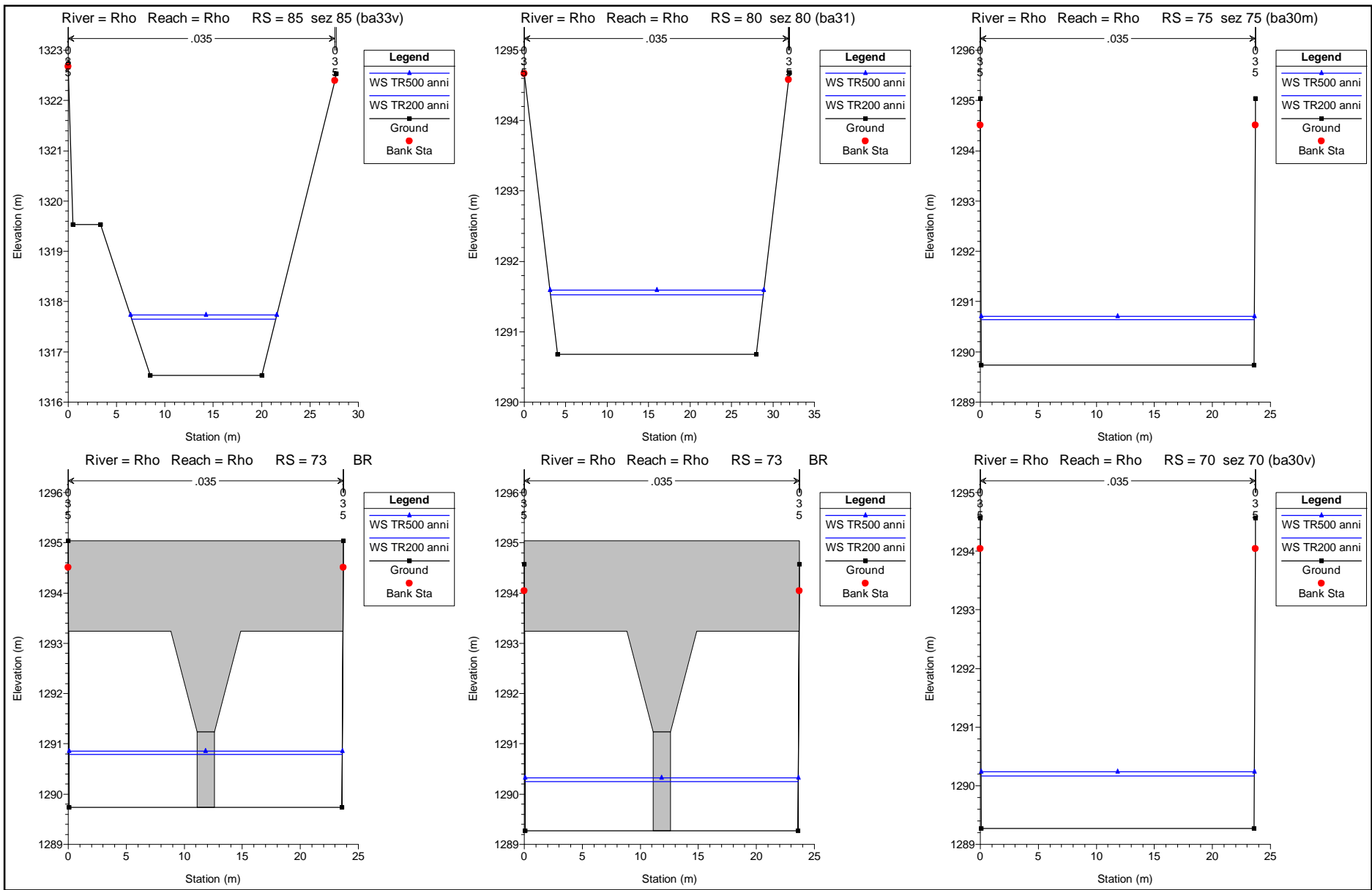


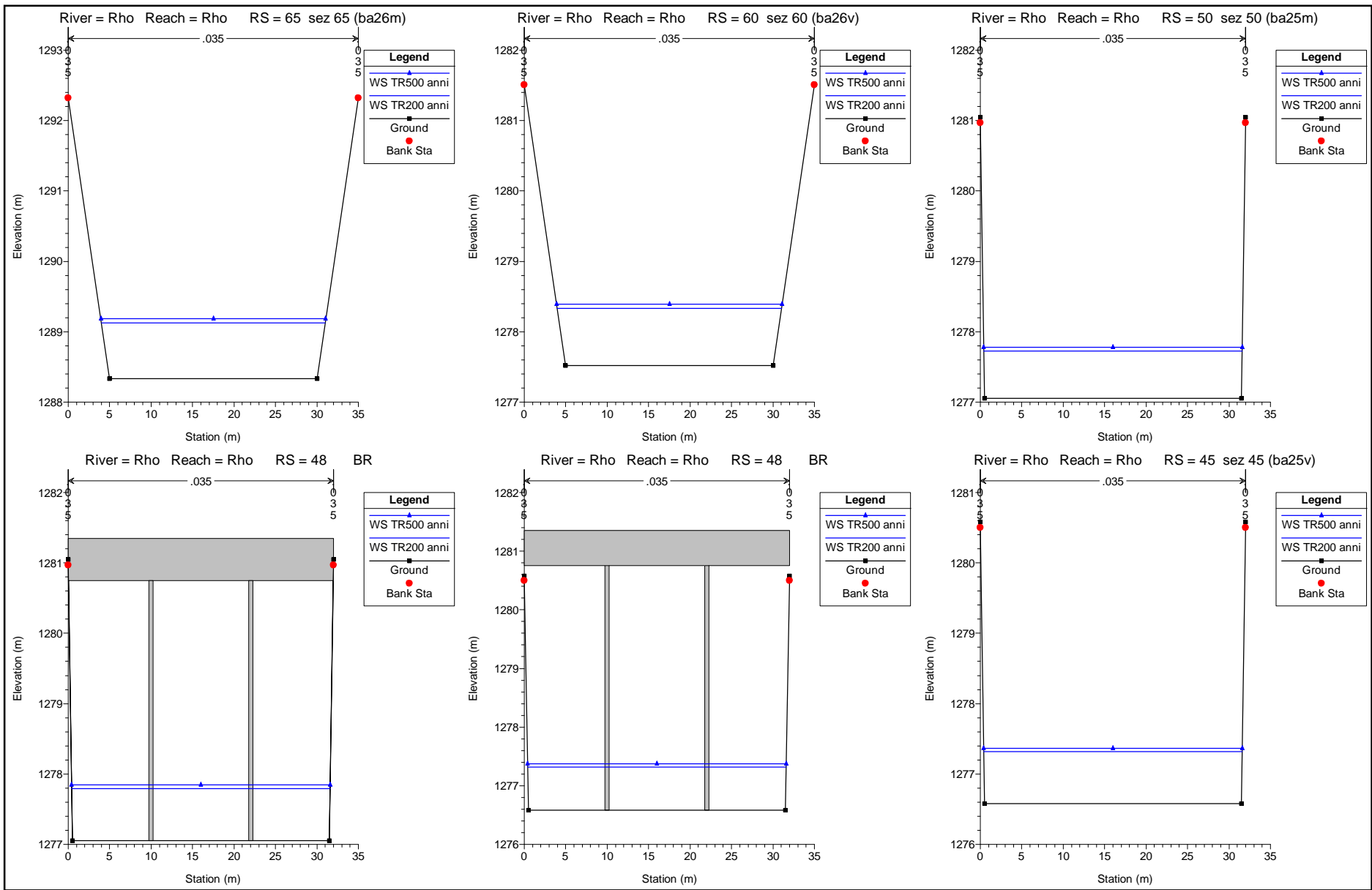


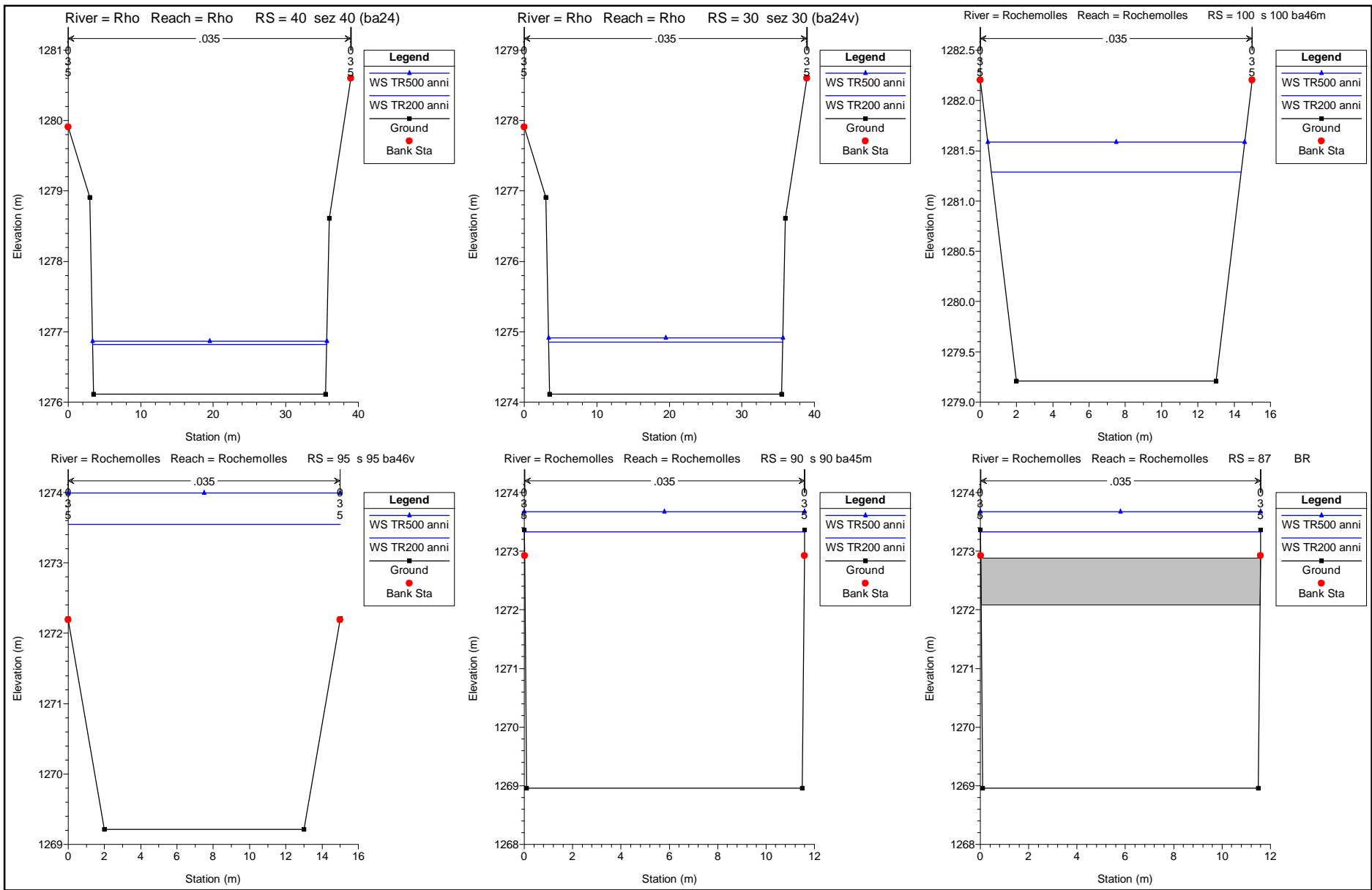


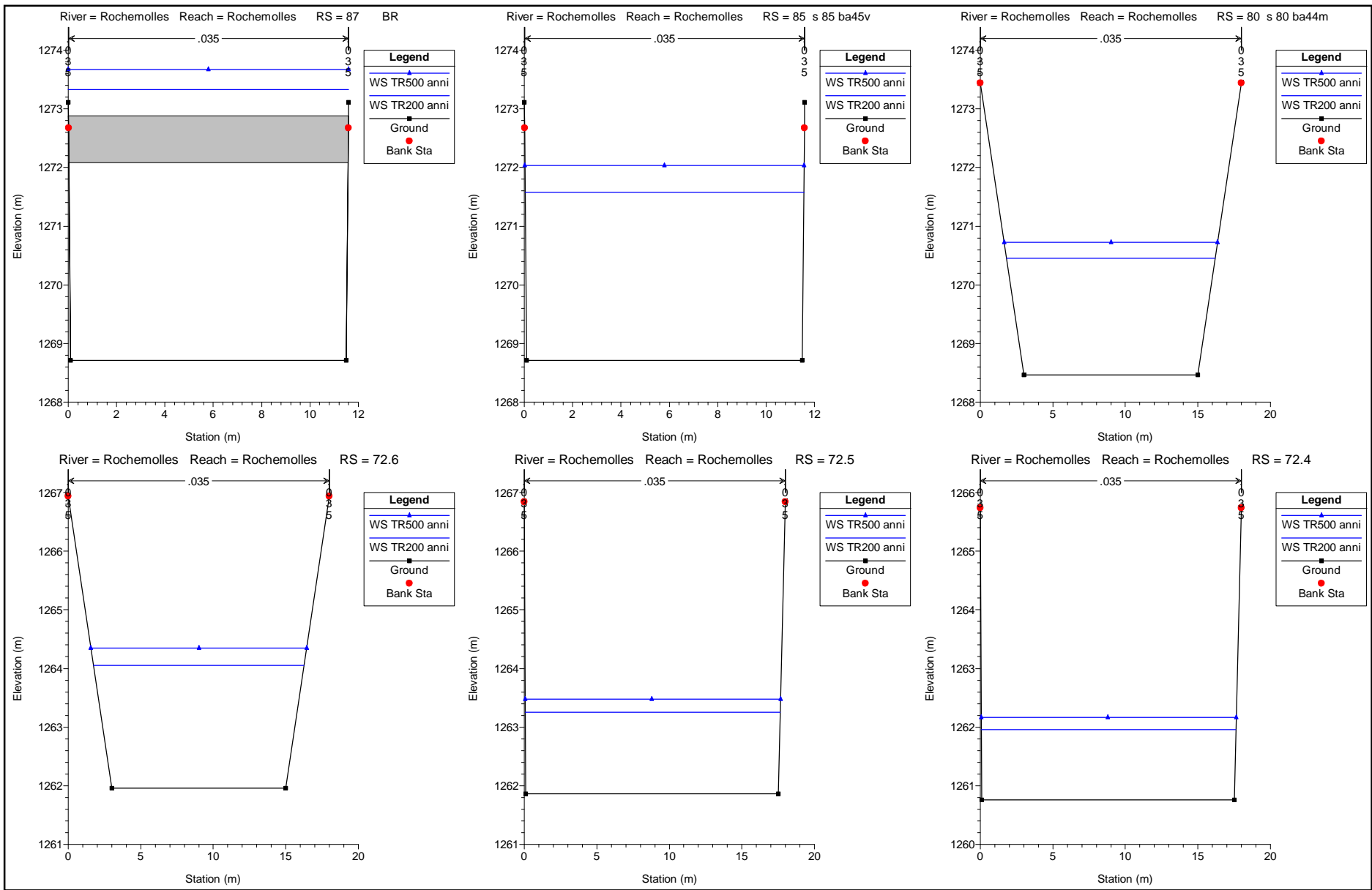


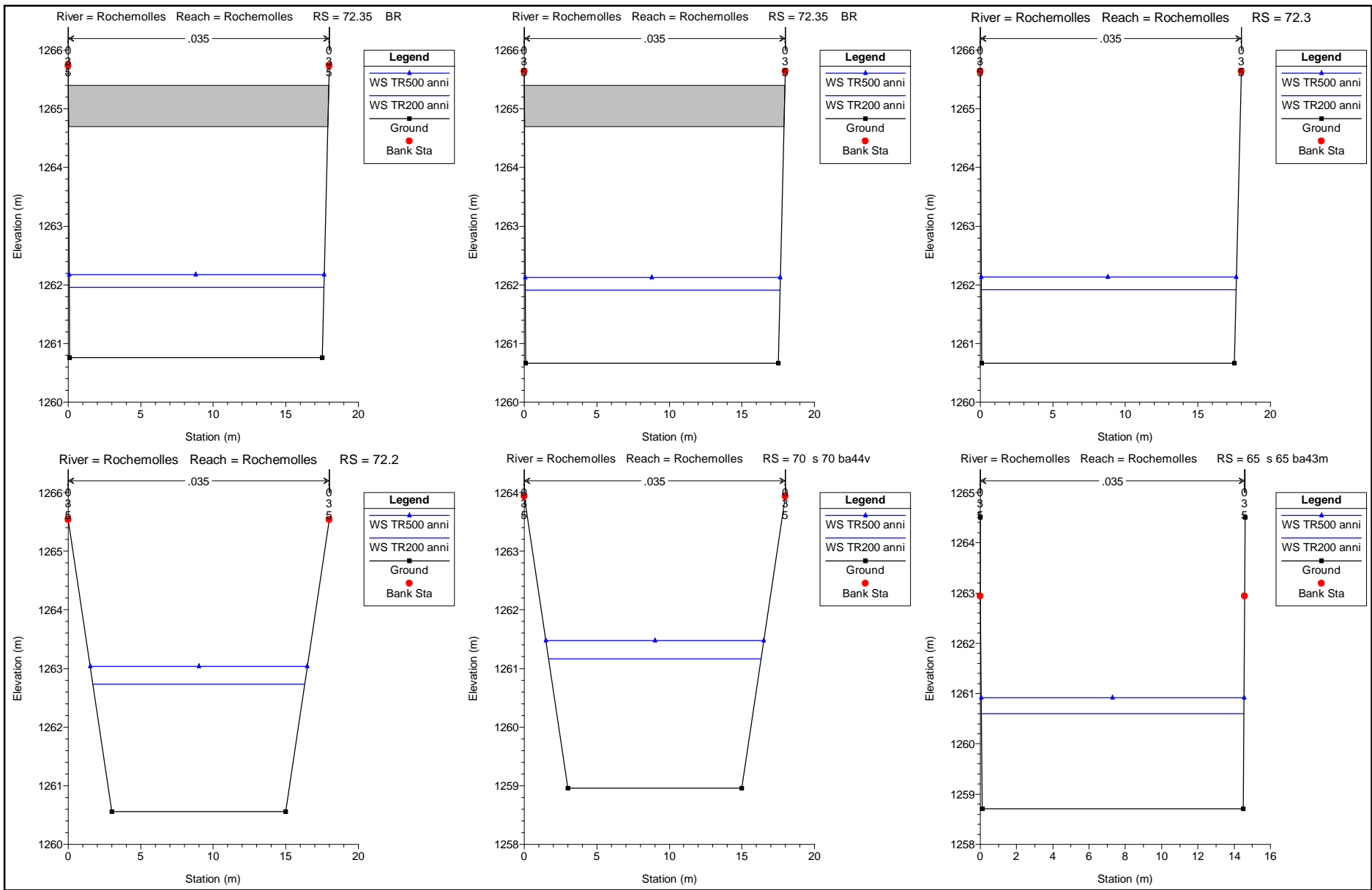


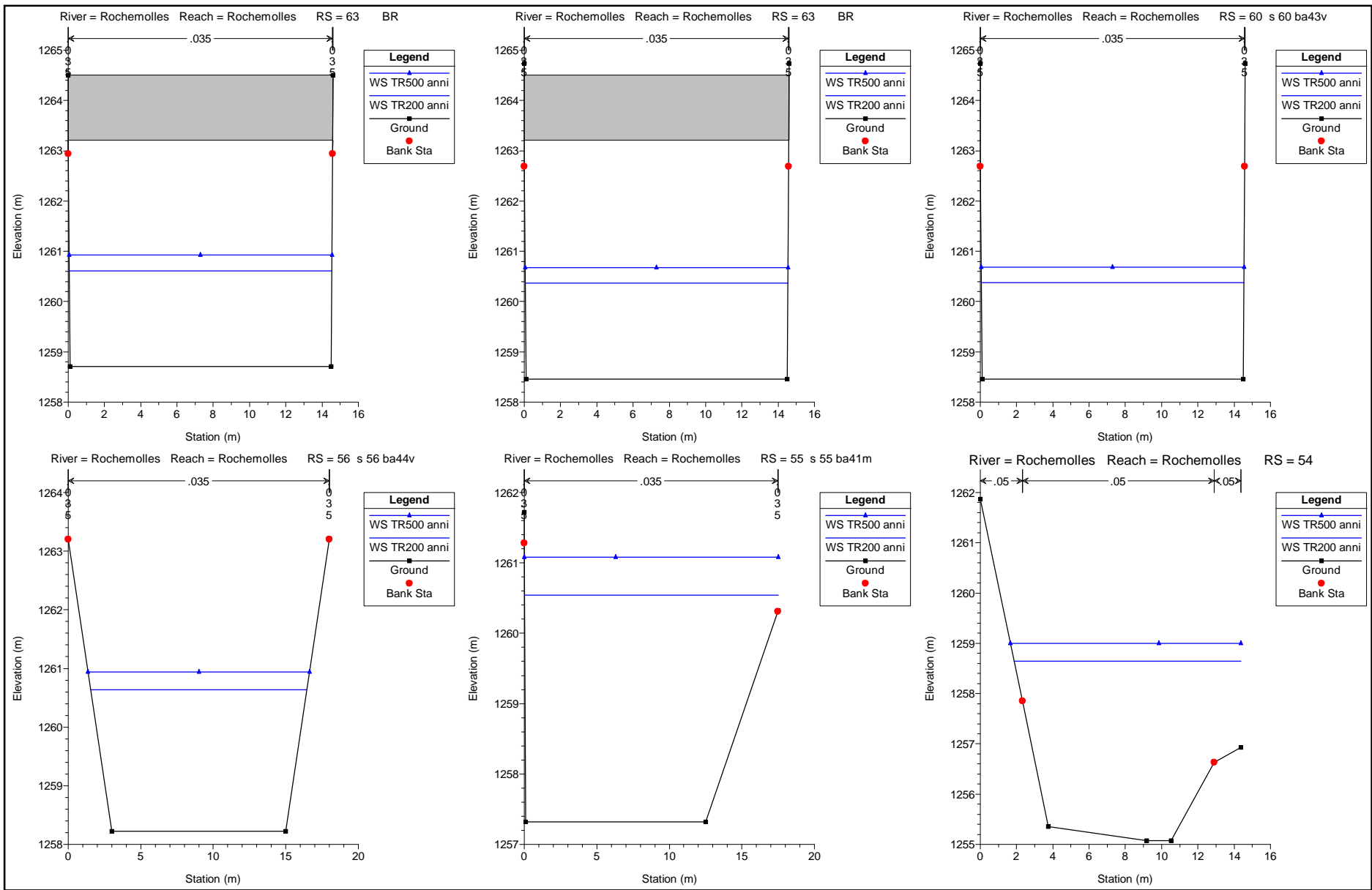


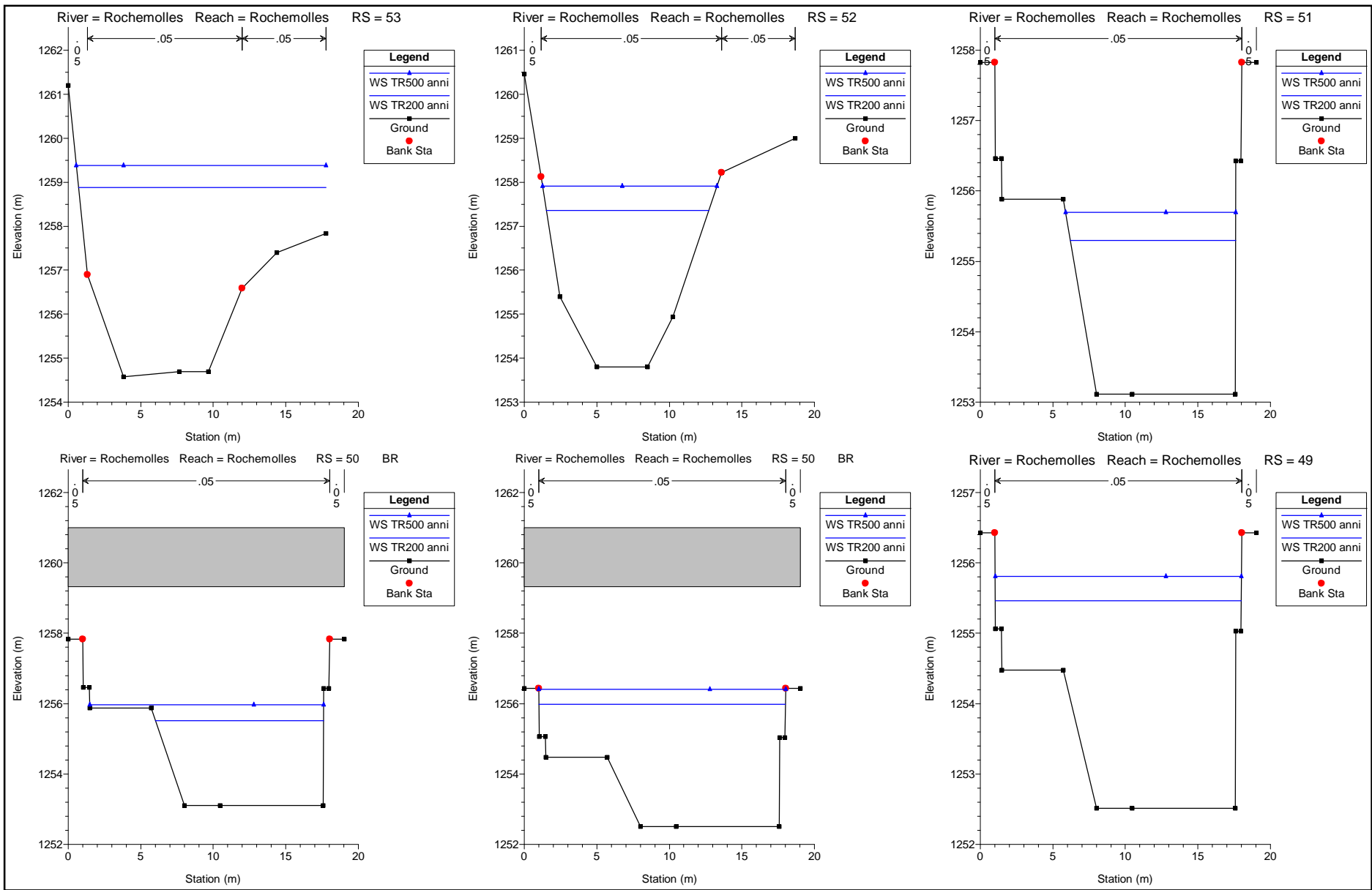


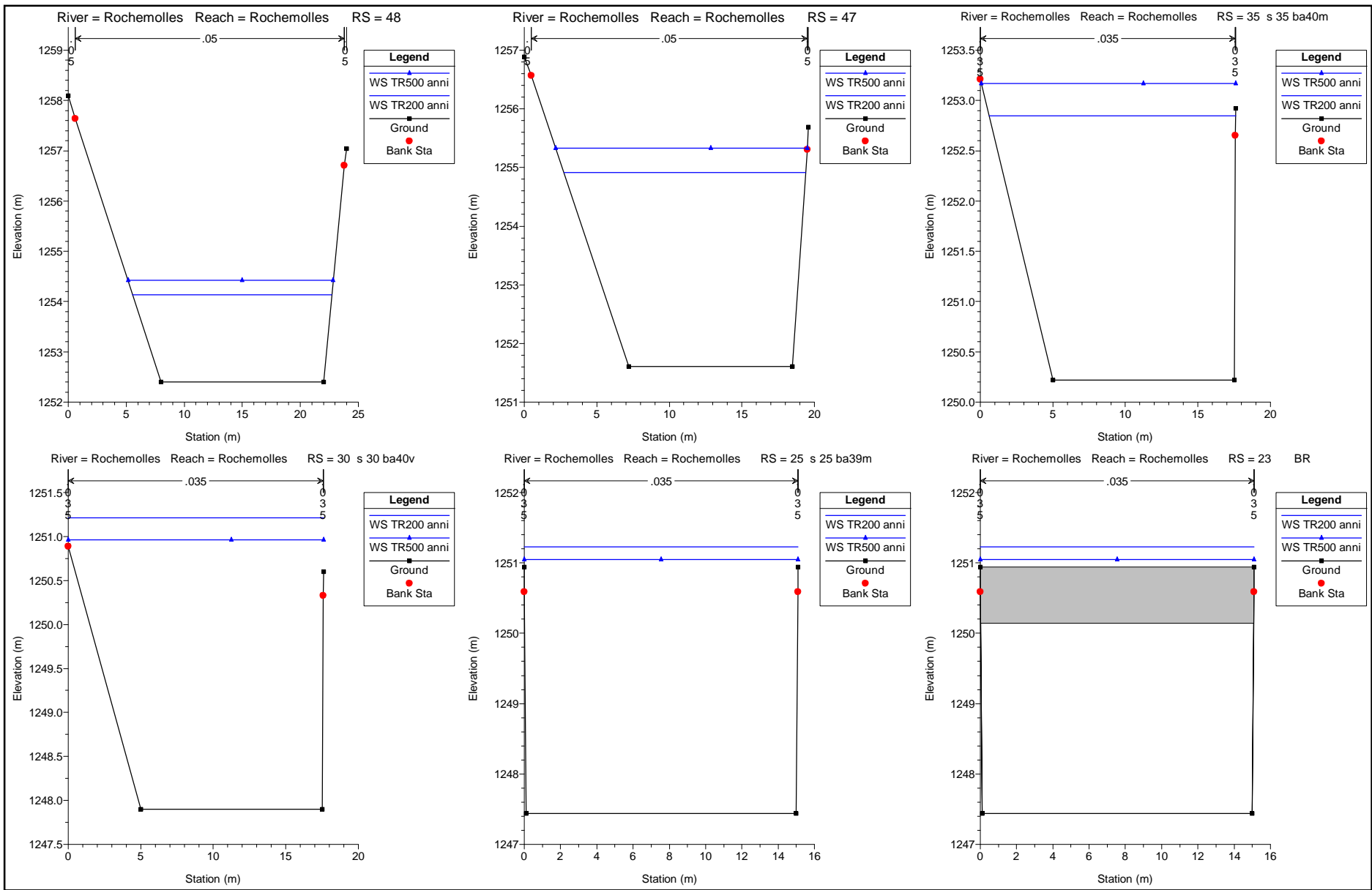


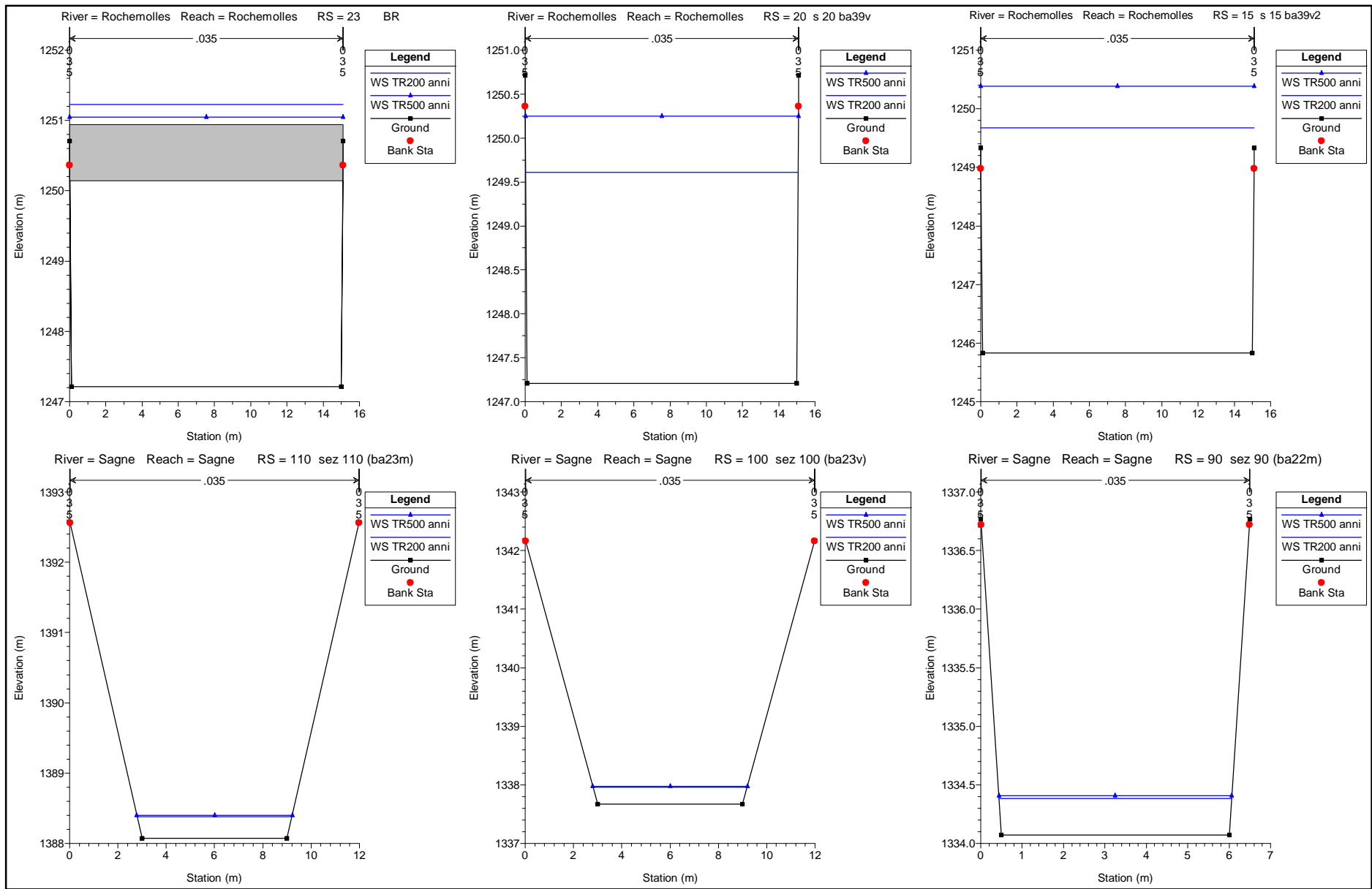


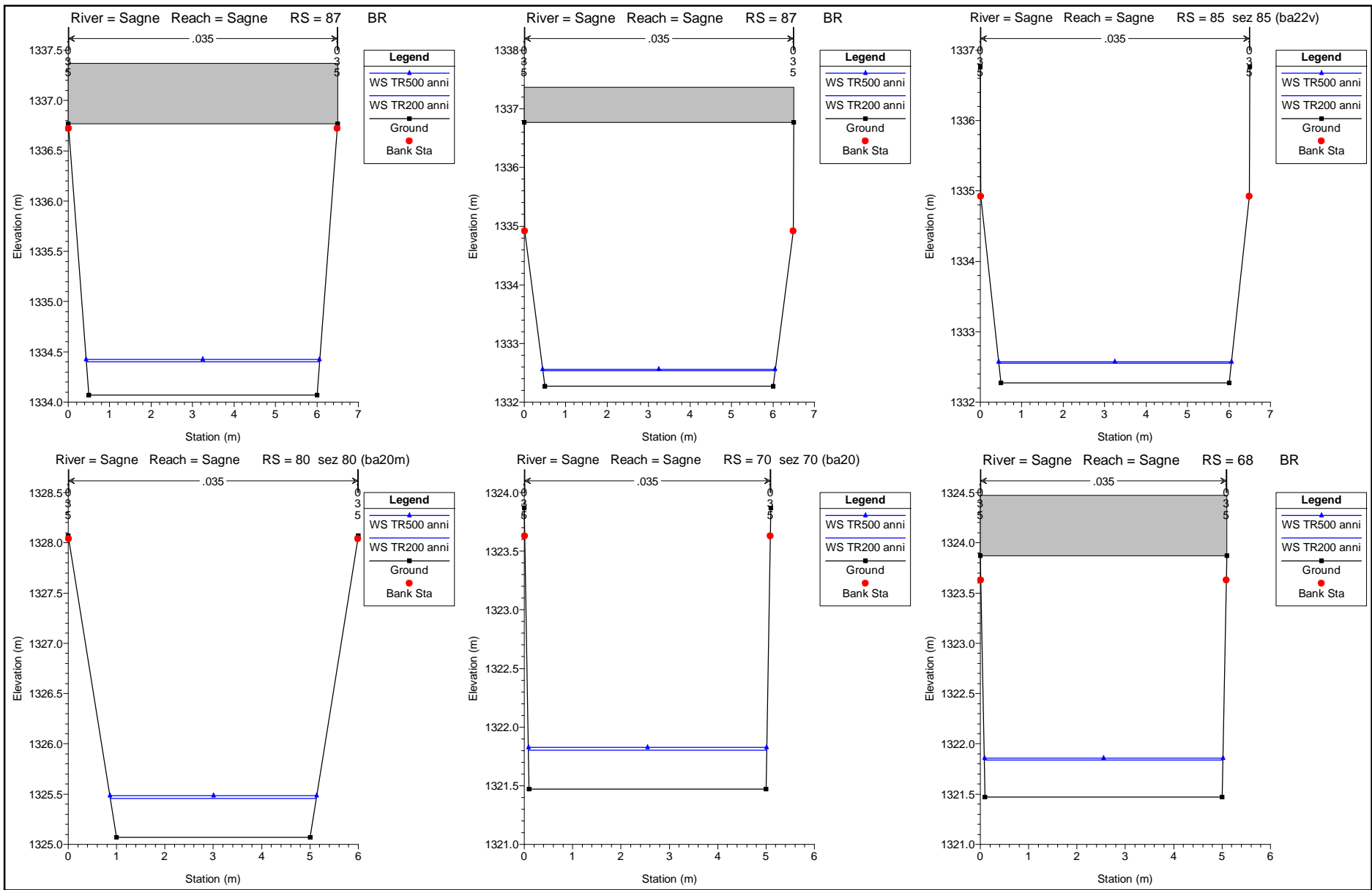


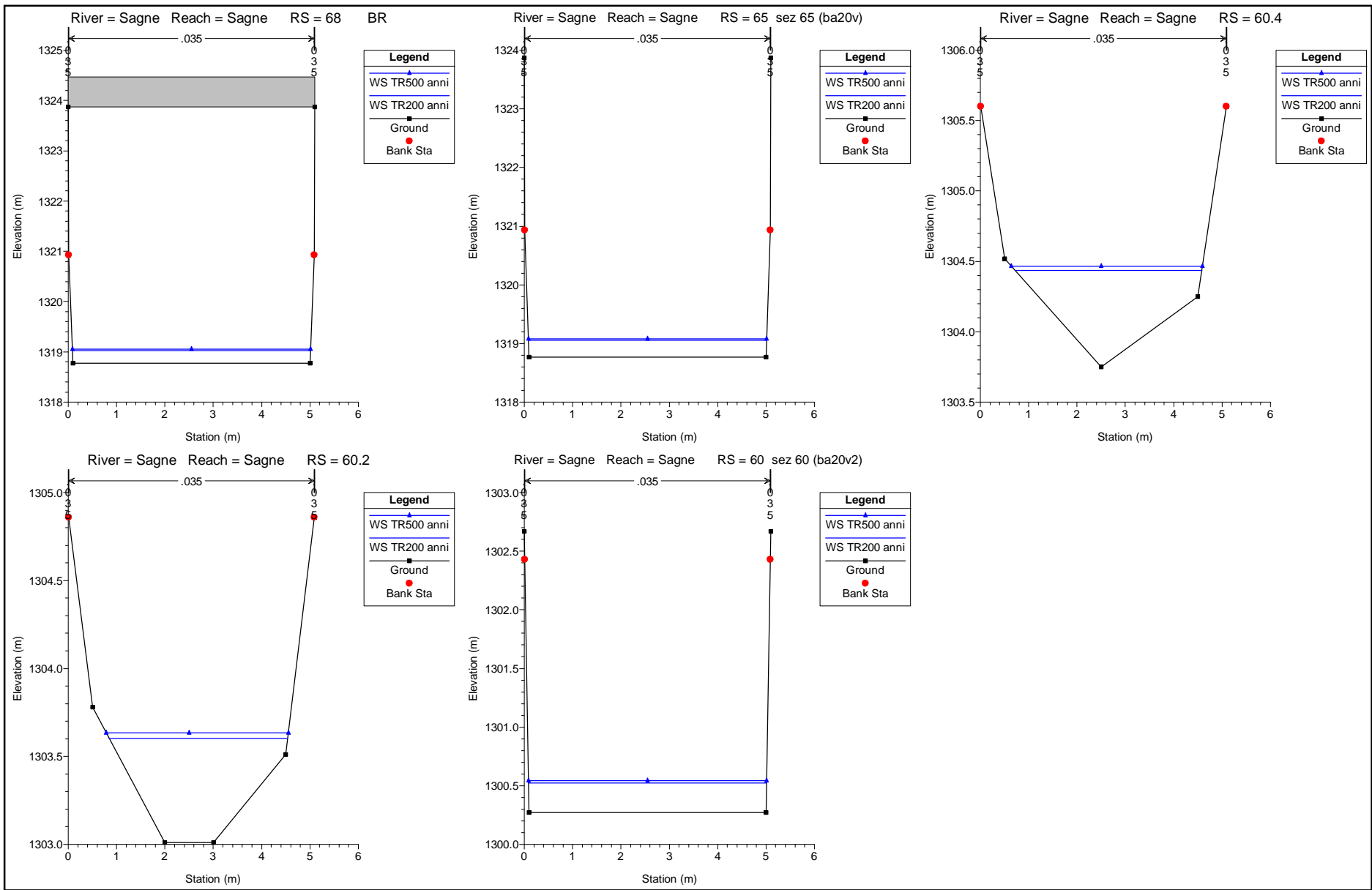


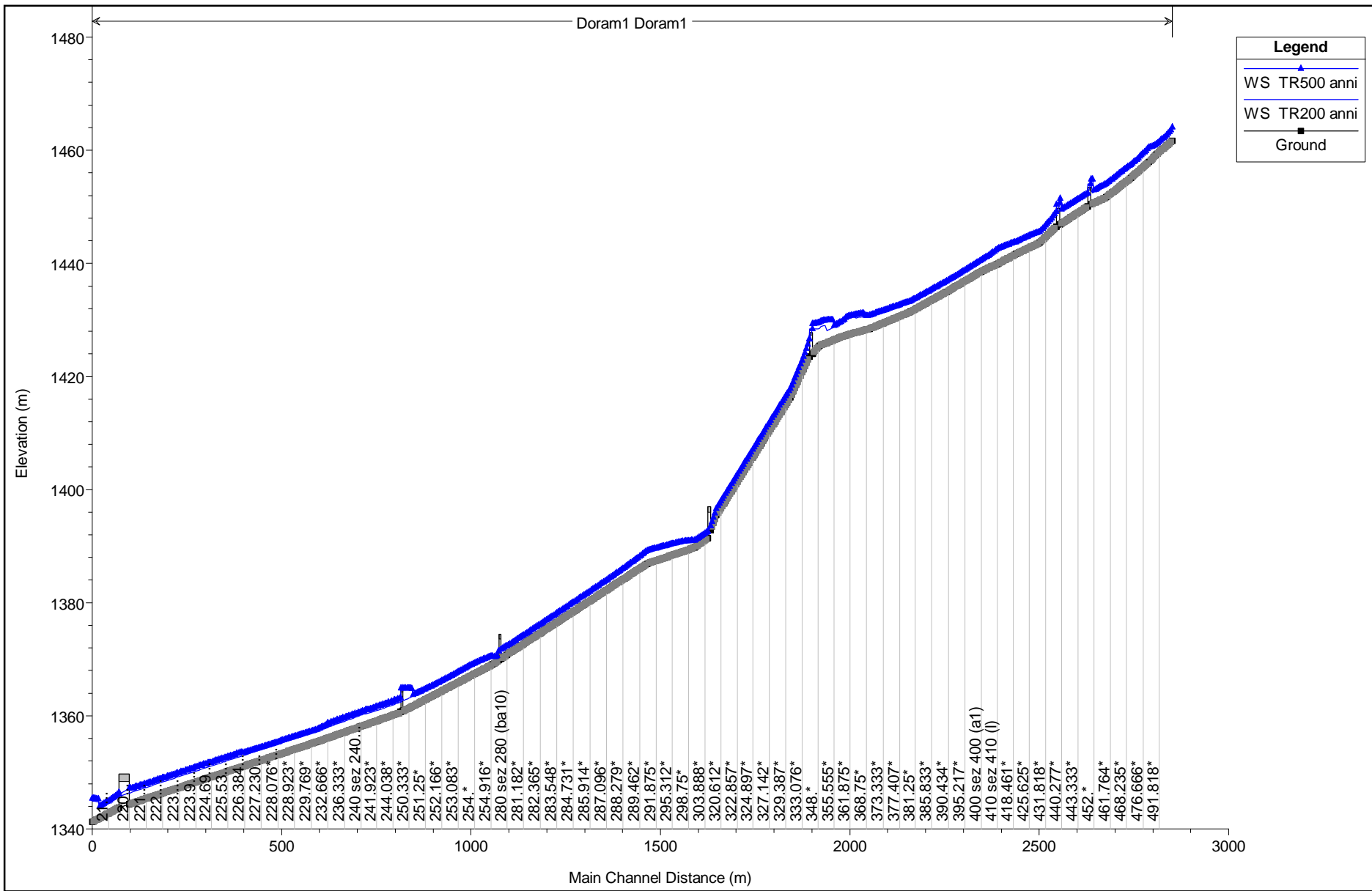


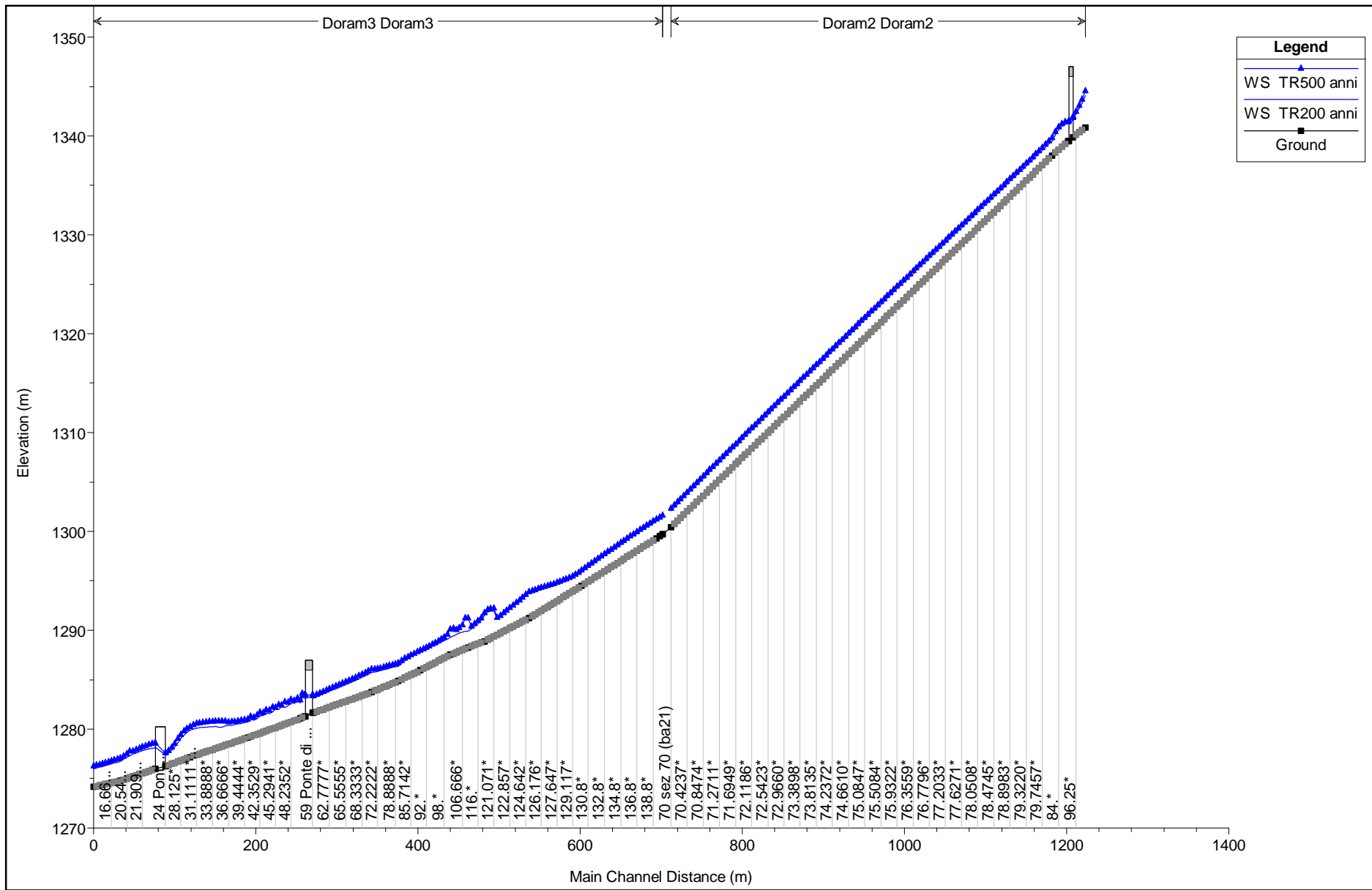


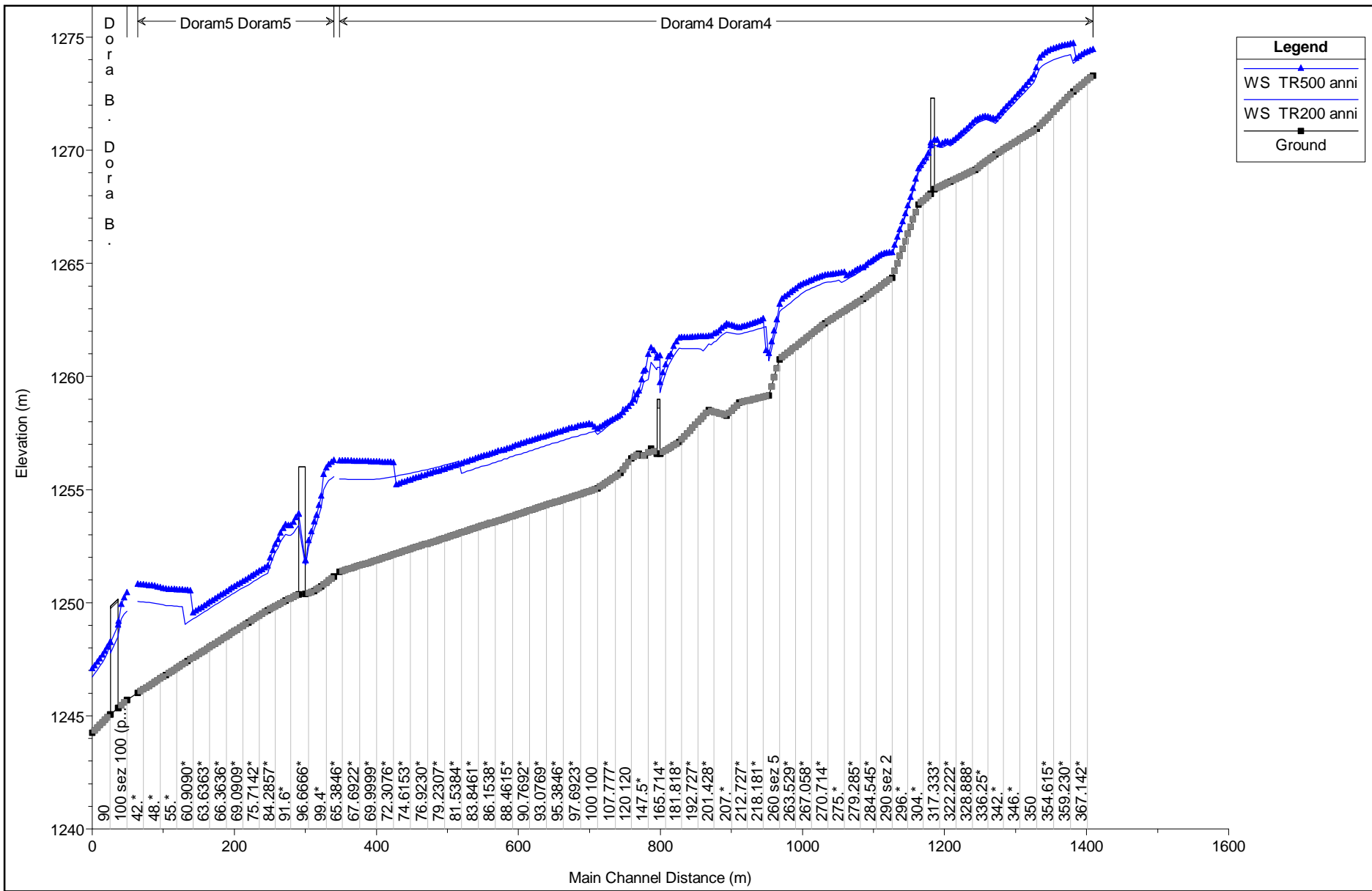


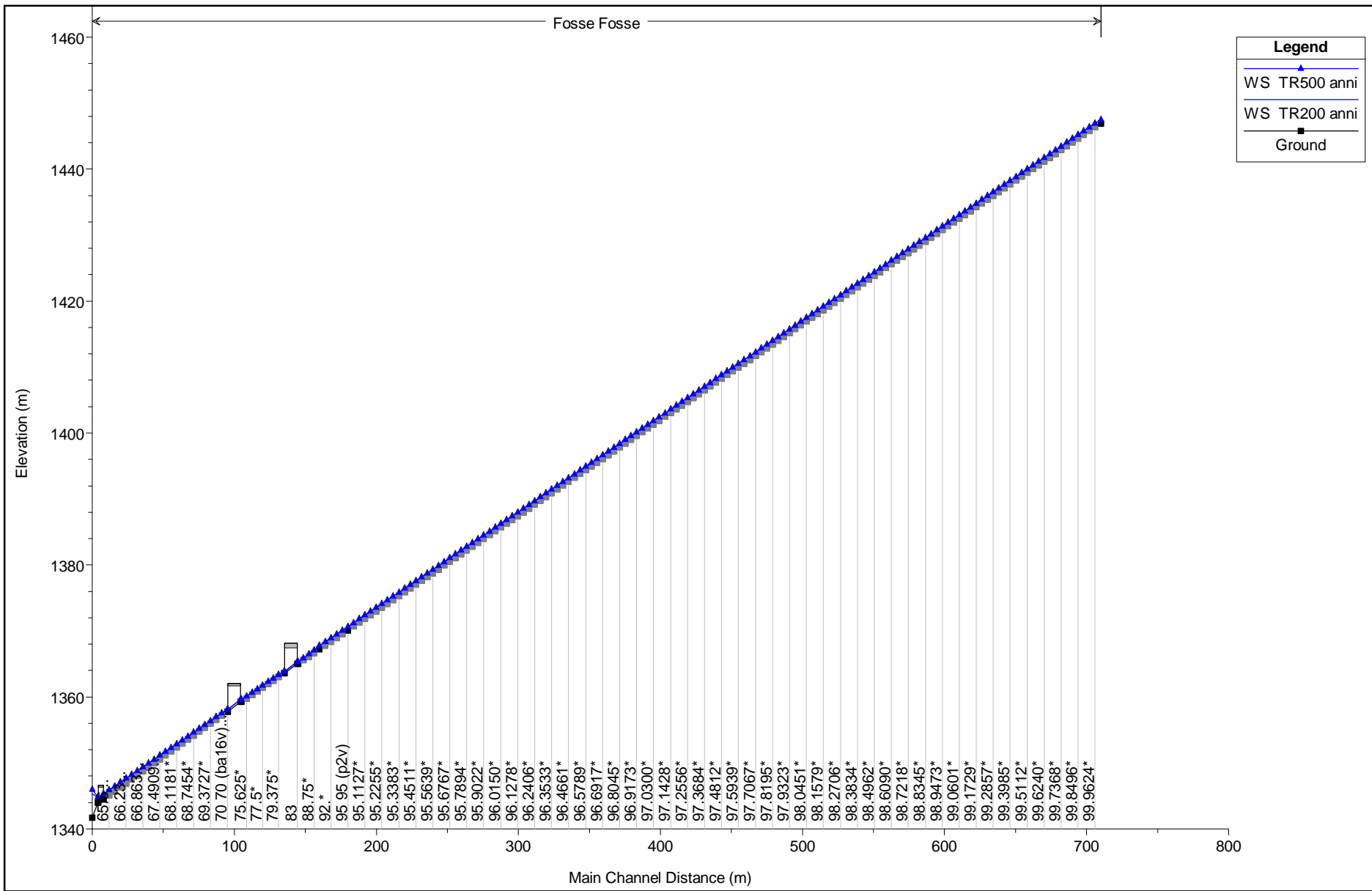


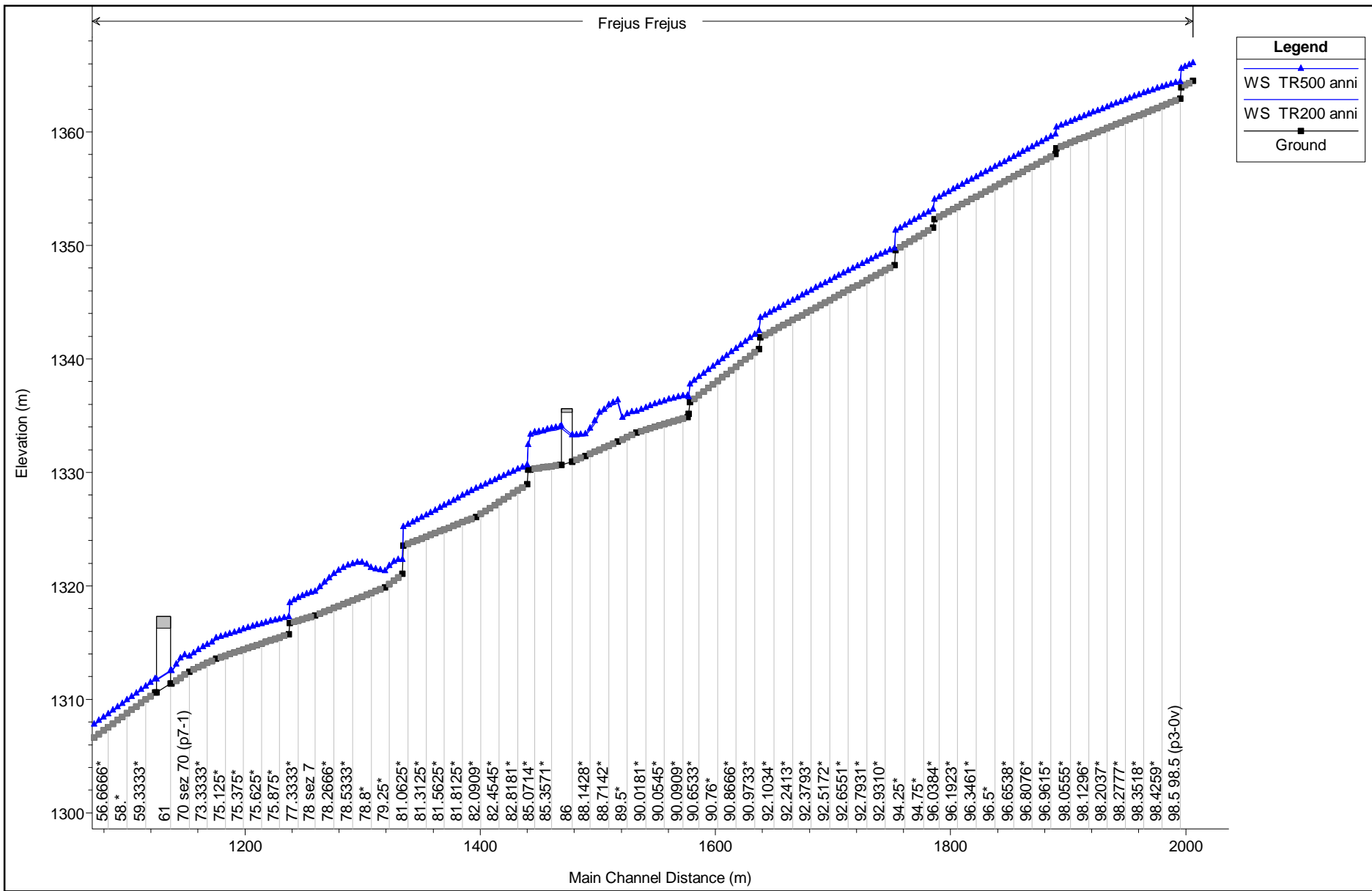


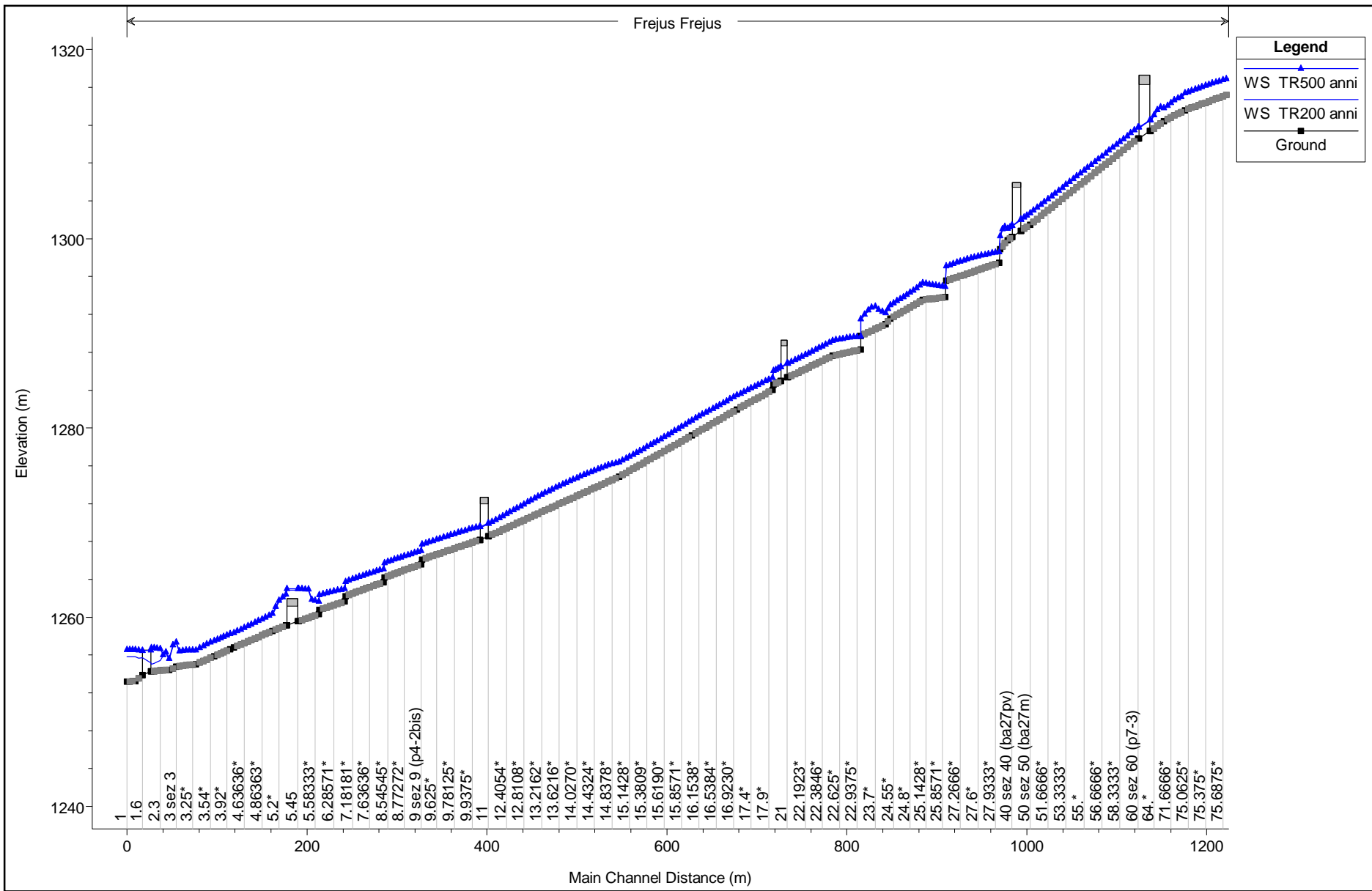


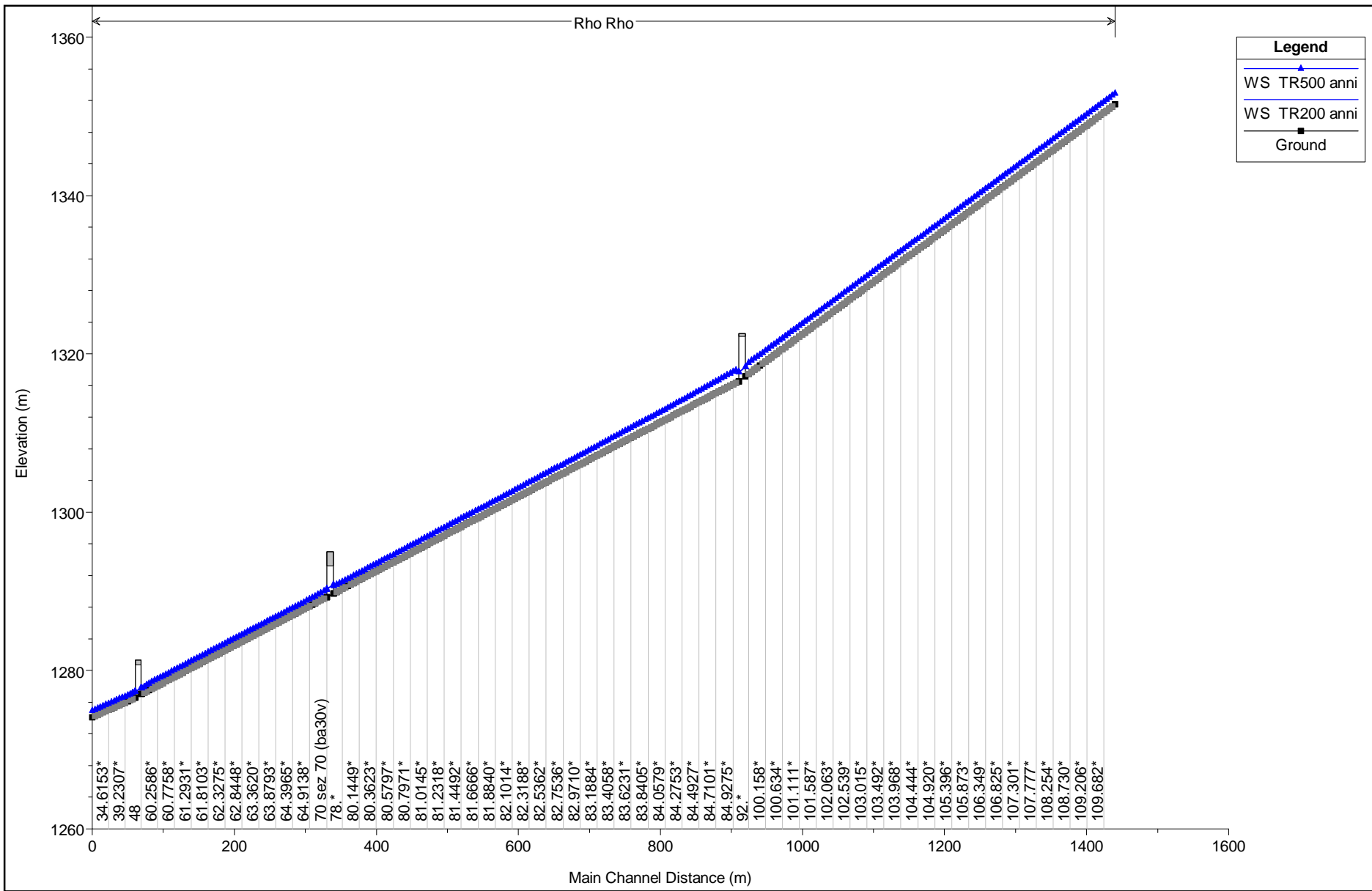


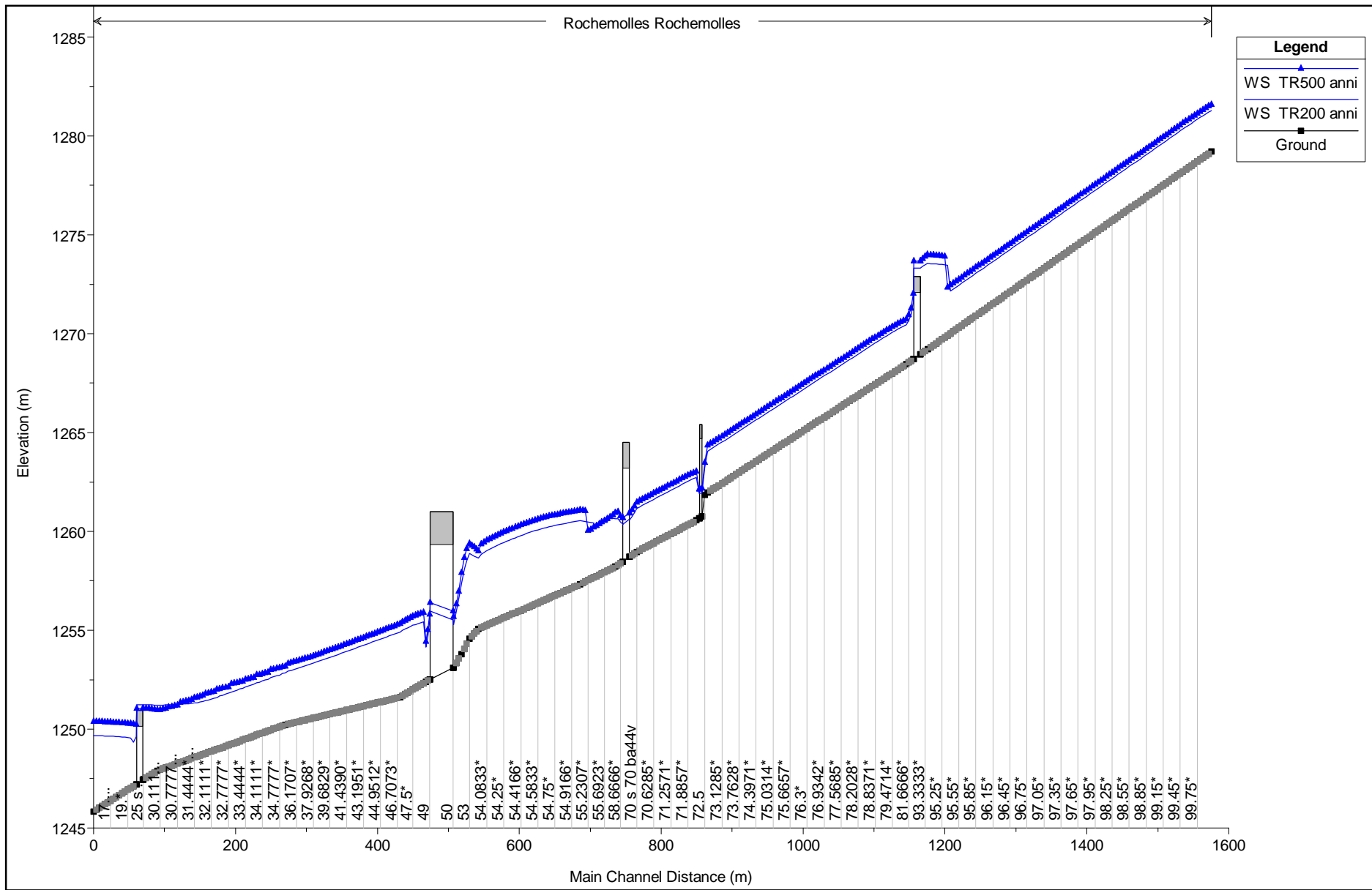












1285

1280

1275

1270

1265

1260

1255

1250

1245

0

200

400

600

800

1000

1200

1400

1600

17.1111*

19.1111*

25 s

30.1111*

30.7777*

31.4444*

32.1111*

32.7777*

33.4444*

34.1111*

34.7777*

36.1707*

37.9268*

39.6829*

41.4390*

43.1951*

44.9512*

46.7073*

47.5*

49

50

53

54.0833*

54.25*

54.4166*

54.5833*

54.75*

54.9166*

55.2307*

55.6923*

58.6666*

70 s 70 ba44v

71.2571*

71.8857*

72.5

73.1285*

73.7628*

74.3971*

75.0314*

75.6657*

76.3*

76.9342*

77.5685*

78.2028*

78.8371*

79.4714*

81.6666*

93.3333*

95.25*

95.55*

95.85*

96.15*

96.45*

96.75*

97.05*

97.35*

97.65*

97.95*

98.25*

98.55*

98.85*

99.15*

99.45*

99.75*

