



UDO BOSCH
Diplom Geologe

Fuggerring 21
87733 Markt Rettenbach
Tel.: 0 83 92/21999-0
Mail: post@bosch-geotechnik.de

HYDRAULISCHE NACHWEISE

FÜR DAS BAUVORHABEN NEUBAU EINER WERKSTATTHALLE DER STREICHER LANDTECHNIK GMBH SÜDLICH DER OAL 5 IN GÜNZACH

Flur-Nrn.: 787, 787/2, 787/19, 782, 782/3 und 788/3
Gemarkung: Günzach
Gemeinde: Günzach
Landkreis: Ostallgäu

Auftraggeber:

Gemeinde Günzach
Hauptstraße 9
87634 Günzach

11. März 2021
in der 2. Fassung vom: 15. März 2021

INHALTSVERZEICHNIS

(A) VORGANG	3
(B) VERWENDETE UNTERLAGEN	4
(C) GRUNDLAGEN DER BERECHNUNG	5
C.1 Grundlagendaten.....	5
C.2 Berechnungsmethode.....	6
(D) ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN	7
(E) AUSWIRKUNGEN AUF DIE UNTERLIEGER	10
(F) GEWÄSSERPROFIL.....	11
(G) SCHLUSSBEMERKUNGEN	12

ANLAGEN

- (1) Übersichtslageplan M = 1 : 25.000
- (2) Grundlagenplan M = 1 : 500
- (3) Maßgebliche Daten Abfluss
- (4) Profile
- (5) Tabelle Modelldaten
- (6) Manning

(A) VORGANG

Die Streicher Landtechnik GmbH, Günzach, plant den Neubau einer Werkstatthalle auf den Flurnrn. 787 und 787/2, Gemeinde und Gemarkung Günzach, Landkreis Ostallgäu.

Im Rahmen dieses Bauvorhabens ist ein Retentionsausgleich und ein Gewässerausbau am sog. "Autenrieder Bach" erforderlich.

Mit der zuständigen Fachbehörde, dem Wasserwirtschaftsamt Kempten, wurde vereinbart, dass aufgrund der hier vorliegenden äußeren Rahmenbedingungen ein vereinfachter hydraulischer Nachweis für das Retentionsraumvolumen und die Abflusscharakteristik ausreichend ist.

Unser Geotechnisches Büro wurde von der Gemeinde Günzach, mit der Erstellung der hydraulischen Nachweise zur Funktion des Retentionsraumausgleichs und der Abflusscharakteristik des "Autenrieder Bachs" beauftragt.

Im vorliegenden Erläuterungsbericht werden die zugrunde gelegten Daten und Informationen dokumentiert und die vom Wasserwirtschaftsamt Kempten geforderte, vereinfachte, hydraulische Berechnung beschrieben und vorgelegt.

(B) VERWENDETE UNTERLAGEN

Zur Ausarbeitung der vorliegenden hydraulischen Nachweise standen uns neben allgemeinen, hier maßgebenden Vorschriften, Regelwerken und Merkblättern und der lokalen Ortskenntnis die nachfolgend genannten Arbeitsunterlagen und Informationen zur geplanten Maßnahme zur Verfügung:

- [U1] Geotechnischer Bericht für den Hallenbau „Neubau einer Werkstatthalle der Firma Streicher Landtechnik GmbH südlich der OAL5“ vom 26. Oktober 2020.
- [U2] Geotechnischer Bericht für die Grabenverlegung „Umgestaltung des Autenrieder Bachs nördlich der OAL5“ vom 20. Oktober 2020.
- [U3] Abflussdaten zum Autenrieder Bach für HQ₁ bis HQ₁₀₀ plus Klimazuschlag, Schwäbisches Ingenieurbüro für Wasserversorgung und Tiefbau Jellen & Co., OHG vom 20. August 2020.
- [U4] Berechnungen von HQ₁₀₀ plus Klimazuschlag durch das Wasserwirtschaftsamt Kempten, Mitteilung von Lars consult GmbH - 8m³.
- [U5] Vermessungs- und Planunterlagen zum Bestand vom 04.05.2020 bis 23.07.2020, LARS consult Gesellschaft für Planung und Projektentwicklung GmbH, Memmingen.
- [U6] Ergebnisse der Besprechung mit dem Wasserwirtschaftsamt Kempten vom 29.07.2020 und am 08.02.2021.
- [U7] Abflussmessungen im Autenrieder Bach am 02.03.2021.

(C) GRUNDLAGEN DER BERECHNUNG

C.1 Grundlagendaten

Der sog. Autenrieder Bach führt episodisch Wasser. Er besteht im Wesentlichen aus einem schmalen Abflusskanal mit einer Breite von ca. 0,5 m und Wassertiefen zwischen 5 cm und 10 cm. In diesem Abflusskanal können bis ca. 100 l/s ohne wesentliche Ausuferung abgeleitet werden. Zeitweise fällt der Bach vollständig trocken.

Bei höheren Abflüssen, die immer an einzelne Regenereignisse gekoppelt sind, tritt der Bach im Planungsgebiet über die Ufer und staut insbesondere die rechtsseitig gelegenen, landwirtschaftlich gemieteten Flächen ein.

Bis zu einem Abfluss von ca. 1 m³/s kann das zuströmende Wasser noch durch einen Durchlass DN 900/600 unter der Kreisstraße OAL 5 abgeleitet werden. Bei höheren Abflüssen (ab ca. 1 m³/s \cong 0,5 • HQ 1) wird das Becken zwischen der Eisenbahnlinie München – Lindau und der OAL 5 vollständig eingestaut. Es findet dann ein Ablauf über die Kreisstraße OAL 5 und die Flurstücke 774/8 und 787 statt.

Es handelt sich somit de facto um ein Regenrückhaltebecken mit einem Drosselabfluss, welcher durch den Durchmesser unter der Verrohrung unter der Kreisstraße OAL 5 vorgegeben ist. Der "Notüberlauf" findet über die Kreisstraße OAL 5 statt.

Aufgrund dieser Voraussetzungen sind aus Sicht des Gutachters bei Änderungen der Abflussverhältnisse folgende Kriterien nachzuweisen:

- Vollständiger Retentionsraum-Ausgleich (Volumen)
- Vergleichbares Ansprechverhalten des Retentionsraums insbesondere bei kleineren Abflüssen
- Keine Verschlechterung der Abflussverhältnisse bei Abflüssen ≥ 1 m³/s

C.2 Berechnungsmethode

Zunächst wurden die bestehenden Abflussprofile inklusive der bei Hochwasser überschwemmten Vorländer in maßstabsgetreuen Schnitten aufgetragen und in das Berechnungsprogramm übertragen. (Anlage 2)

Anhand dieser Profile wurde, unter Abgleich mit den gemessenen Abflüssen, die Berechnung für verschiedene Abflüsse mit dem Modellprogramm "HEC-RAS v4" berechnet. Dabei wurden insbesondere folgende Abflüsse simuliert:

- Szenario 1: 10 l/s
- Szenario 2: 100 l/s
- Szenario 3: 500 l/s
- Szenario 4: 750 l/s
- Szenario 5: 1 m³/s

Ab einem Zufluss von mehr als 1 m³/s kann die Rohrdrossel in der Kreisstraße OAL 5 den Abfluss nicht mehr bewältigen. Dies führt dann zu einem vollständigen Einstau des Beckens. Höhere Abflüsse führen zur Überflutung der Kreisstraße OAL 5.

Nach Berechnung der Ist-Situation wurden die Profile entsprechend der vorliegenden Planung der LARS consult Gesellschaft für Planung und Projektentwicklung GmbH, Memmingen, abgeändert. Bei diesem Planungs-Modell wurden dann dieselben Abflussszenarien berechnet, um einen Vergleich zwischen Bestand und Planung zu erhalten.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in 3 D-Ansichten, Längsschnitten, Aufsichten und Abflussprofilen diesem Bericht in den Anlagen (4) beigelegt.

(D) ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN

Die Berechnungen wurden mit dem Modellprogramm "HEC-RAS v4" ausgeführt. Es handelt sich dabei um ein vereinfachtes 2D-Rechenverfahren. Es wurden dabei nur die Abflussquerschnitte variiert. Die Längendifferenzen zwischen den Querschnitten entsprechen den tatsächlichen Voraussetzungen. Die Profile sind jedoch nicht lagegetreu aufgetragen.

Zur Berechnung wurden folgende Parameter verwendet:

Tabelle (1) Eingangsparmeter für die Berechnungen

Kriterium	Wert Ist/Planung	Einheit	Station
Bachsohle Einlauf P1	784,70/784,73	m ü. NN	P1/100,6
Bachsohle Auslauf P10	783,83/783,85	m ü. NN	P10/33,5
Manning k_{st}			
Bachbett allgemein sauber, gewunden einiger Bewuchs, einige Steine	0,045	-	alle
Vorländer kurzes/hohes Gras	0,03	-	alle
Abfluss			
HQ1+Klima	2,3	m ³ /s	alle
HQ5+Klima	3,9	m ³ /s	alle
HQ10+Klima	4,6	m ³ /s	alle
HQ100+Klima	8	m ³ /s	alle
Szenario 1	1	m ³ /s	alle
Szenario 2	750	l/s	alle
Szenario 3	500	l/s	alle
Szenario 4	100	l/s	alle
Szenario 5	10	l/s	alle

Der Gesamtvolumenberechnungen des Retentionsraums liegt die Überflutungshöhe der Kreisstraße OAL 5 zugrunde.

Darauf basiert die Berechnung der LARS consult Gesellschaft für Planung und Projektentwicklung GmbH, Memmingen,. Von der LARS consult Gesellschaft für Planung und Projektentwicklung GmbH wurden uns folgende Ergebnisse mitgeteilt:

„In der Bilanz werden durch die Geländeerhöhung im östlichen Bereich von ca. 785 müNN auf 786 müNN ca. 2100 m³ Rückhalteraum verloren gehen. Der Gewinn auf der Westseite mit Schaffung der Vorländer für einen Bachlauf, der sich renaturieren darf, beläuft sich auf netto 2.250 m³. Damit bleibt das Retentionsvolumen erhalten.“

Diese Bilanz ist bei der Bauausführung vermessungstechnisch nachzuweisen.

Von unserer Seite wurde nun auf Grundlage dieser Voraussetzungen geprüft, inwieweit der neu geschaffene Retentionsraum die Abflusseigenschaften des Autenrieder Baches, vor allem bei relativ niedrigen Abflüssen, verändert.

Es lassen sich aus der vorliegenden Berechnung folgende Aussagen ableiten:

1. Ab einem Abfluss von ca. 1 m³/s wird sowohl der bestehende als auch der neu geplante Retentionsraum vollständig genutzt. Das Becken füllt sich bis knapp unter die Fahrbahnoberkante der Kreisstraße OAL 5 am tiefsten Punkt (785,5 m ü. NN) auf Flur-Nr. 787/2, Gemeinde und Gemarkung Günzach. Auch bei einem Abfluss von ca. 750 l/s finden keine Änderungen im Abflussverhalten des Autenrieder Baches statt. Hier wird der Abfluss maßgeblich durch die Rohrdrossel unter der Kreisstraße OAL 5 bestimmt. Auch hier kann das neu geschaffene Retentionsvolumen vollständig genutzt werden. Ab einem Abfluss von ca. 500 l/s wird der Abfluss im Autenrieder Bach durch das neu geplante Profil verbessert. Durch eine gleichmäßigere Gefälle in der Bachsohle (Bei P8) wird eine höhere Ableitung aus dem Retentionsraum ermöglicht. Damit reduzieren sich die Wasserspiegelhöhen im Retentionsbecken um ca. 2 dm.
2. Auch bei Abflüssen < 500 l/s steigt aufgrund des verbesserten Ablaufprofils zum Rohrdurchlass hin auch die Abflussleistung aus dem Retentionsraum, so dass insbesondere bei kleineren Abflüssen hier eine deutliche Verringerung des Wasserspiegels im Retentionsraum bzw. der ehemaligen Überschwemmungsfläche erreicht wird.
3. Auch in den einzelnen Profilen (Anlage (4)) kann bis zu einem Abfluss von 500 l/s eine Absenkung des berechneten Wasserspiegels im Autenrieder Bach berechnet werden. Ab einem Abfluss von ca. 750 l/s sind keine Veränderungen im Vergleich zum Bestand mehr erkennbar.

Aus den von der LARS consult Gesellschaft für Planung und Projektentwicklung GmbH, Memmingen, hierzu vorgelegten Unterlagen und den zugehörigen, hier erläuterten, hydraulischen Berechnungen geht somit hervor, dass durch die geplante Verlegung des Retentionsraums von der rechten Seite des Autenrieder Baches auf die linke Seite des Autenrieder Baches bei kleinerem Abfluss und zugleich der Verbesserung der Abflussleistung im Strömungskanal des Autenrieder Baches bei niedrigen Abflüssen eine Verringerung der Einstauhöhe im Retentionsraum erreicht wird. Ab Abflüssen > 750 l/s konnten identische Verhältnisse der Wasserspiegellagen im Retentionsraum nachgewiesen werden.

Nachdem uns von Seiten des Planers für den Hochwasserschutz im Günztal mitgeteilt wurde, dass eine Erhöhung des Durchflusses unter der Kreisstraße OAL 5 zur Günz hin grundsätzlich erwünscht ist, kann aus unserer Sicht das Berechnungsergebnis als Verbesserung der Abflusssituation im Autenrieder Bach, bei kleineren und mittleren Abflüssen, bis 500 l/s gewertet werden. Bei höheren Abflüssen findet keine Verschlechterung statt.

(E) AUSWIRKUNGEN AUF DIE UNTERLIEGER

Bei der Verlagerung des Retentionsraums auf die linke Seite des Autenrieder Baches ist hier die Untergrundsituation mit zu betrachten. Hier stehen nach den von uns abgeteufte Schurfen schwach durchlässige Geschiebelehme auf der gesamten Länge des geplanten Retentionsraumes [U1] an.

Dasselbe gilt für die bestehende Bebauung der Streicher Landtechnik GmbH auf Flurnummer 787, Gemeinde und Gemarkung Günzach. Siehe hierzu [U2]

An der Grenze zur Flurnummer 787/3, Gemeinde und Gemarkung Günzach wurden unter ca. 1,7 m schwach bis sehr schwach durchlässiger Auffüllungen stark durchlässige Flusskiese erkundet [U2].

In diesen Flusskiesen ist das Wohngebäude mit einem nicht abgedichteten Keller gegründet. Daraus resultiert der berichtete episodische Wassereinbruch in den bestehenden Keller.

Um hier eine Verschlechterung in Bezug auf die Häufigkeit der Kellervernässung sicher zu vermeiden, ist bei der Herstellung des Retentionsraumes darauf zu achten, ob dabei die Flusskiese angeschnitten werden.

Falls nicht wird durch die Verringerung der Wasserspiegelhöhe im geplanten Retentionsraum bei niedrigen Abflüssen eine Verbesserung der Situation erreicht.

Falls die Flusskiese angeschnitten werden, muss eine Abdichtung des Retentionsraumes zu den Flusskiesen hin erstellt werden. Hierzu sind die Geschiebelehme und ggf. die Schluffe der Oberen Süßwassermolasse (Homogenbereiche B3 und B5 aus [U1/U2] geeignet. Die Ausführung und der Umfang der erforderlichen Abdichtung sind durch einen Fachgutachter vor Ort zu bestimmen.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer fachtechnischen Begleitung der Aushubarbeiten am geplanten Retentionsraum durch einen Fachgutachter mit Erfahrung im Bau von mineralischen Dichtungen.

(F) GEWÄSSERPROFIL

Der Autenrieder Bach führt nur episodisch Wasser. Er fällt über längere Zeiträume vollständig trocken. Maßgebliche Abflüsse bewegen sich in einem Bereich von <5 l/s und einigen 10 l/s. Dementsprechend stellen sich nur sehr geringe Wasserspiegelhöhen im Gerinne ein.

Eine Planung und Berechnung von Abflussprofilen für diesen geringen Abfluss ist nicht sinnvoll. Bei größeren Abflüssen (ab ca. 100 l/s) wird der geplante und berechnete Retentionsraum genutzt.

Wir empfehlen daher im geplanten mäandrierenden Bachlauf nur ein sehr schmales Gerinne mit max. 0,5 m Breite und nur bis ca. 10 bis 15 cm Tiefe vorzugeben. Dies ist auch in der Planung und Abflussberechnung so berücksichtigt.

Die weitere Entwicklung des Gerinnes soll dann innerhalb des abgesenkten Vorlandes der natürlichen Entwicklung überlassen werden.

(G) SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden die Datengrundlage, die Berechnungsmethode und die vorliegenden Vorgaben der Fachbehörde und des Planers hinsichtlich der geplanten Baumaßnahme zusammengestellt und dokumentiert.

Die Grundlagen der Berechnungen und das methodische Vorgehen werden erläutert.

Generell ist es unabdingbar, dass die an Planung und Bauausführung Beteiligten unter Zugrundelegung der hier aufgeführten Daten alle erforderlichen Nachweise für die Bauwerke entsprechend den Regeln der Bautechnik führen und bei offenen Fragestellungen hinsichtlich der Abflussleistung des Autenrieder Baches herantreten.

Da dem Gutachter zum derzeitigen Planungsstand nicht alle Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können, sei weiterhin darauf hingewiesen, dass in Detailpunkten ggf. noch weiterer Abstimmungsbedarf besteht.

Es Besteht die Notwendigkeit einer fachtechnischen Begleitung der Aushubarbeiten am geplanten Retentionsraum durch einen Fachgutachter mit Erfahrung im Bau von mineralischen Dichtungen.

Der vollständige Ersatz des überbauten Retentionsraumes ist durch eine Vermessung (Ursprungsbestand/ Bestandsplan der Ausführung) nachzuweisen.

Markt Rettenbach, den 15. März 2021



Dipl.-Geol. Udo Bosch



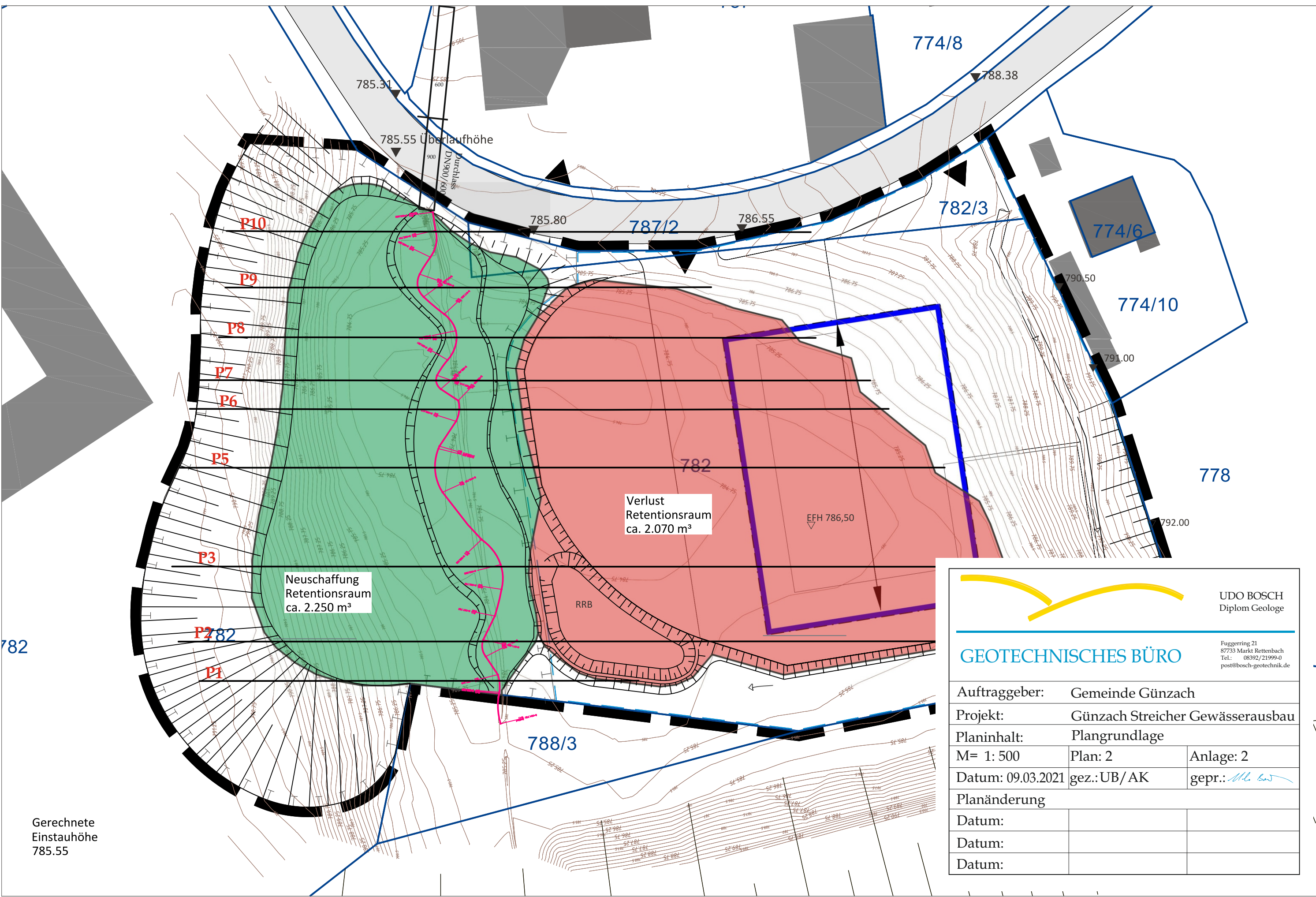
UDO BOSCH
Diplom Geologe

GEOTECHNISCHES BÜRO


Fuggerring 21
87733 Markt Rettenbach
Tel.: 08392/21999-0
post@bosch-geotechnik.de

Auftraggeber:	Gemeinde Günzach	
Projekt:	Günzach Streicher Gewässerausbau	
Planinhalt:	Übersichtslageplan	
M= 1:25 000	Plan: 1	Anlage: 1
Datum: 24.09.2020	gez.: ES	gepr.: <i>Udo Bosch</i>

L:\6282-Günzach_Streicher Landtechnik GmbH\01-Bauleitplanung\04-CAD\01-Vorentwurf\201215_6282_V_BP.dwg / Plot erstellt am: 15.12.2020



Gerechnete Einstauhöhe 785.55



UDO BOSCH
Diplom Geologe

Fuggerring 21
87733 Markt Rettenbach
Tel.: 08392/21999-0
post@bosch-geotechnik.de

GEOTECHNISCHES BÜRO

Auftraggeber: Gemeinde Günzach	
Projekt: Günzach Streicher Gewässerausbau	
Planinhalt: Plangrundlage	
M= 1: 500	Plan: 2
Datum: 09.03.2021	gez.: UB/ AK
Anlage: 2	
gepr.: <i>M. K.</i>	
Planänderung	
Datum:	
Datum:	
Datum:	

	HQ1	HQ5	HQ10
HQ [m ³ /s]	2,0	3,4	4,0
ND [h]	48,0	48,0	48,0
hN [mm]	68,6	94,7	105,9

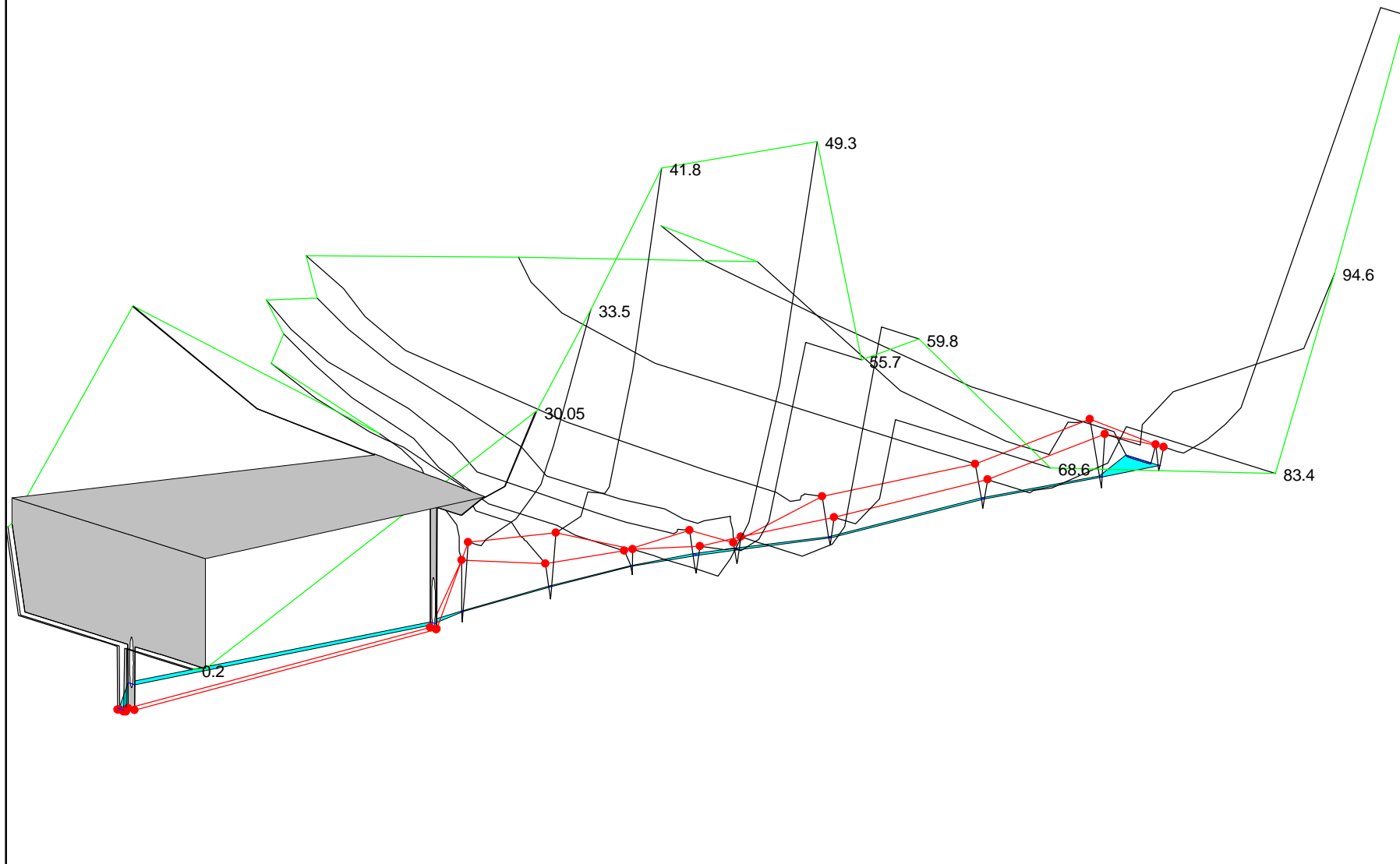
	HQ1+Klima	HQ5+Klima	HQ10+Klima	HQ100+Klima
HQ [m ³ /s]	2,3	3,9	4,6	8 ^{*1)}
ND [h]	48,0	48,0	48,0	
hN [mm]	-	-	-	

*1) Angabe WWA Kempten

Ist Durchlass Plan: Plan 01 11.03.2021

Legend

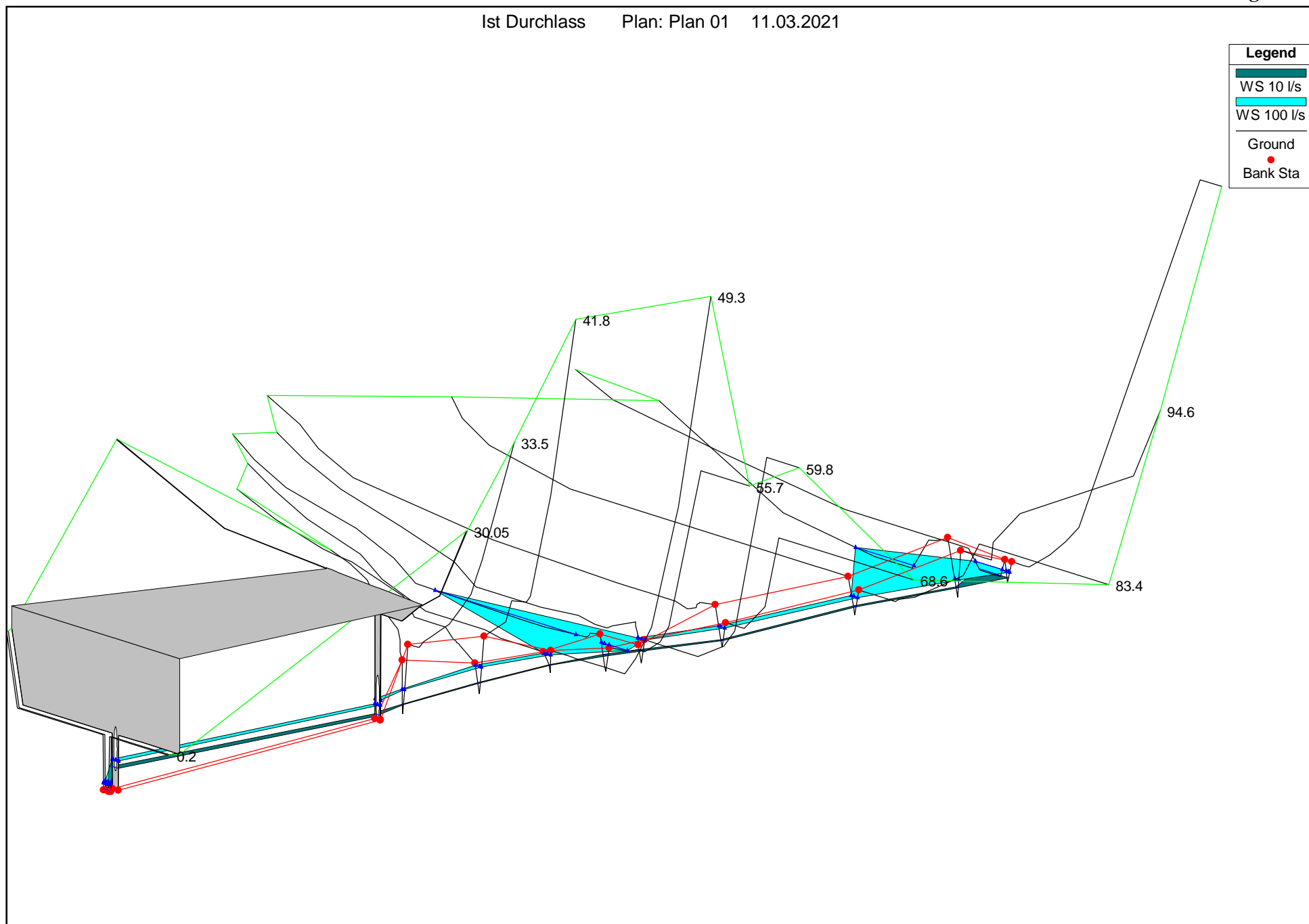
- WS 10 l/s
- Ground
- Bank Sta



Ist Durchlass Plan: Plan 01 11.03.2021

Legend

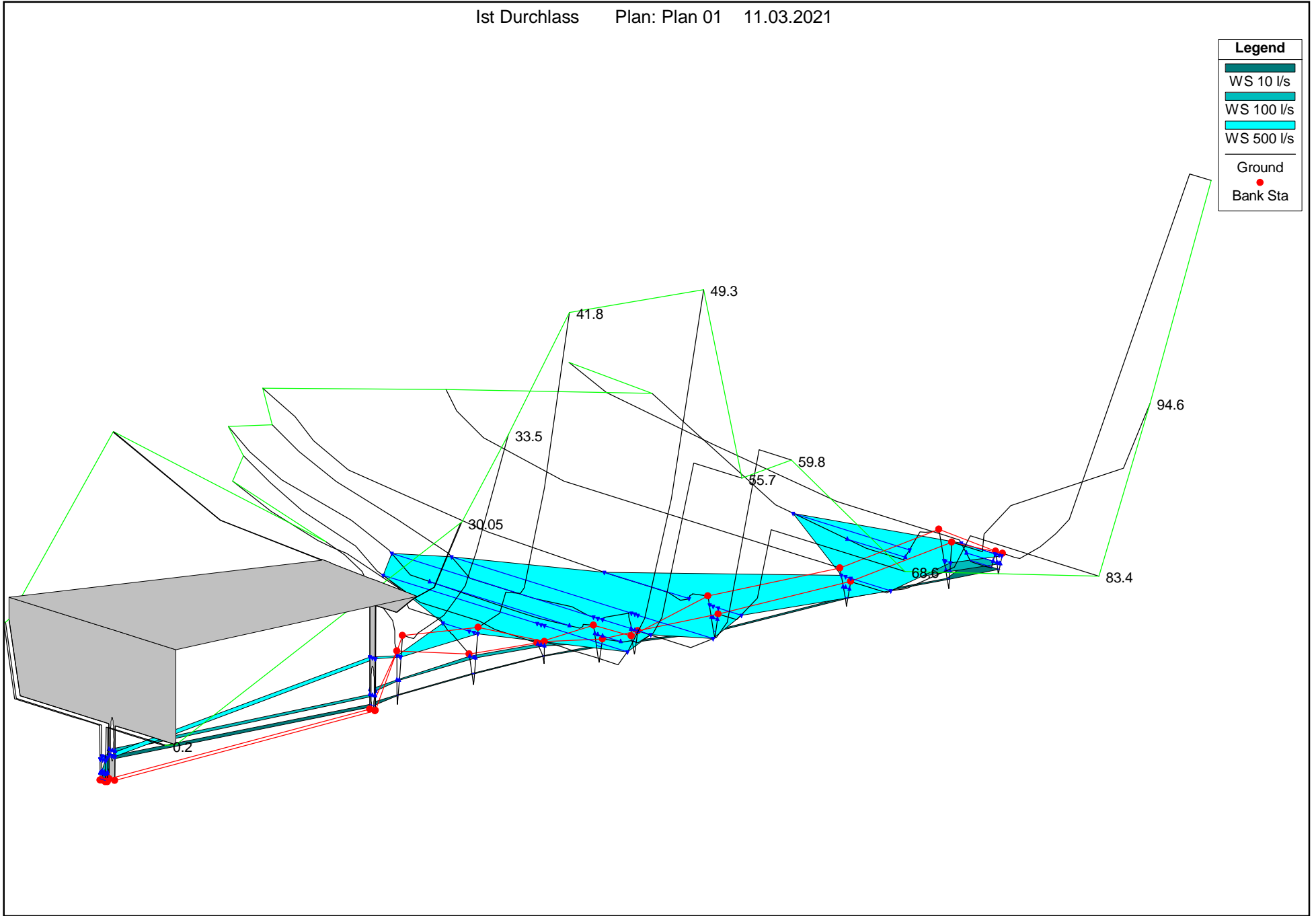
- WS 10 l/s
- WS 100 l/s
- Ground
- Bank Sta



Ist Durchlass Plan: Plan 01 11.03.2021

Legend

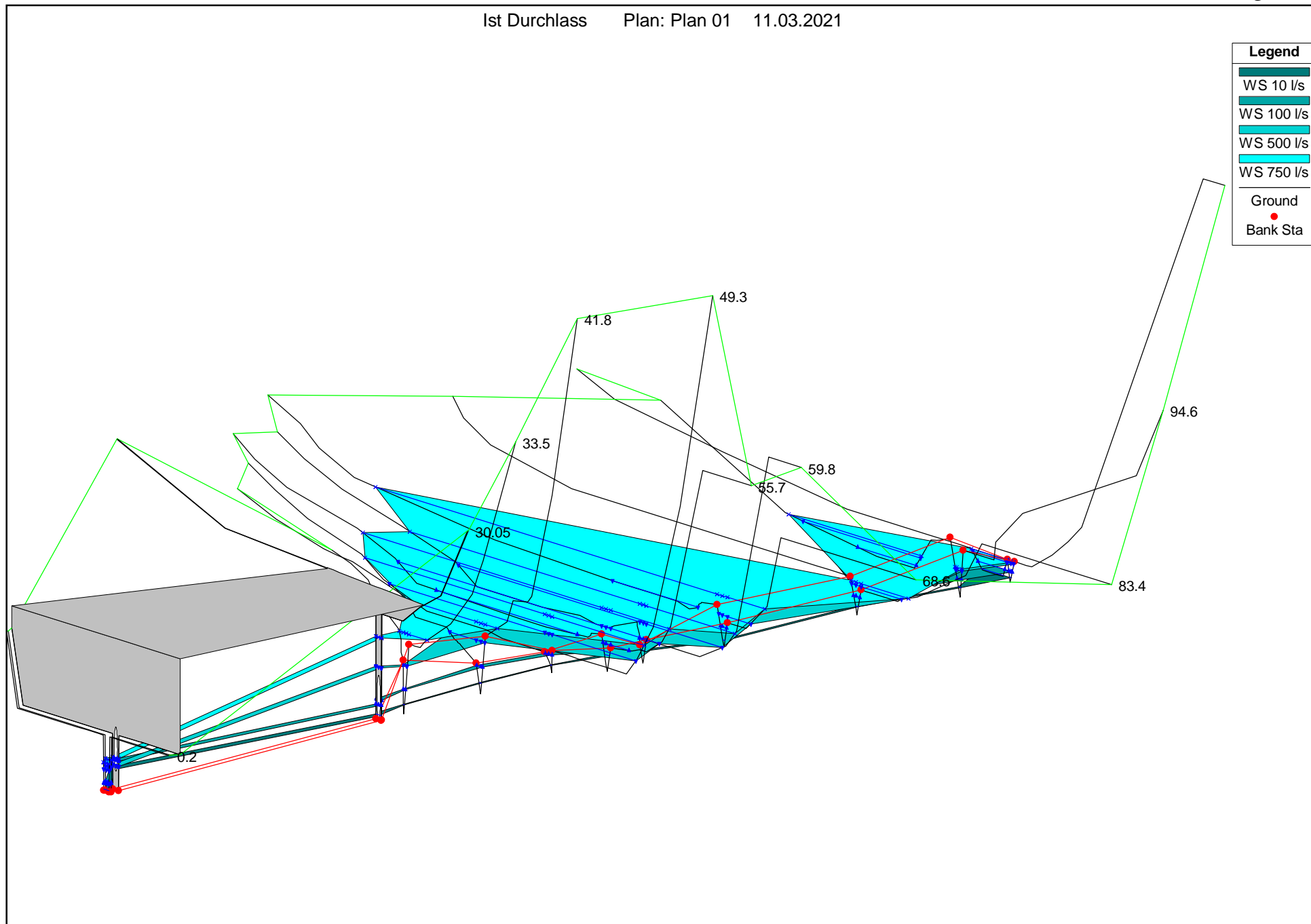
- WS 10 l/s
- WS 100 l/s
- WS 500 l/s
- Ground
- Bank Sta






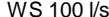



Ist Durchlass Plan: Plan 01 11.03.2021

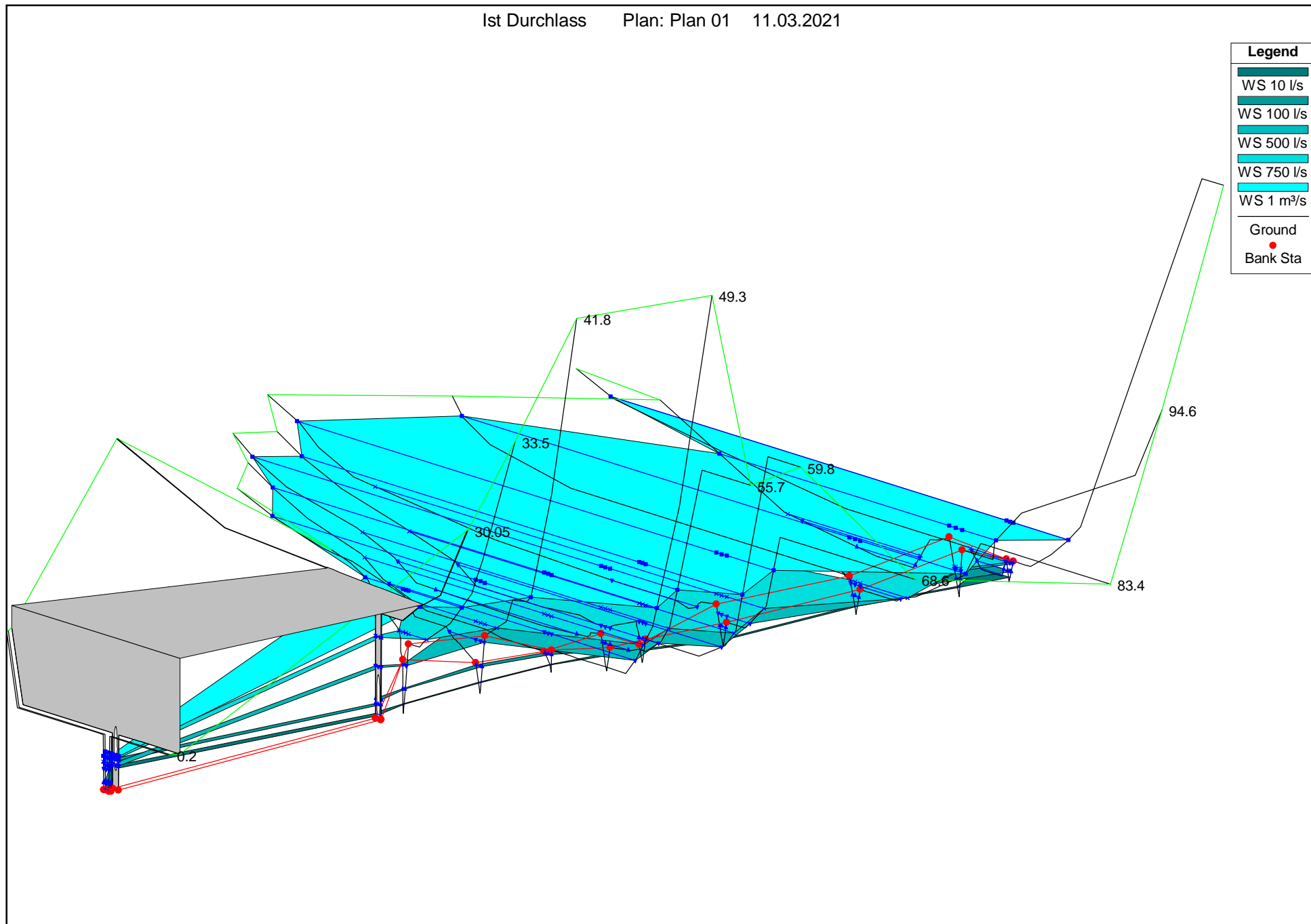
Legend

-  WS 10 l/s
-  WS 50 l/s
-  WS 100 l/s
-  WS 500 l/s
-  WS 750 l/s
-  Ground
-  Bank Sta



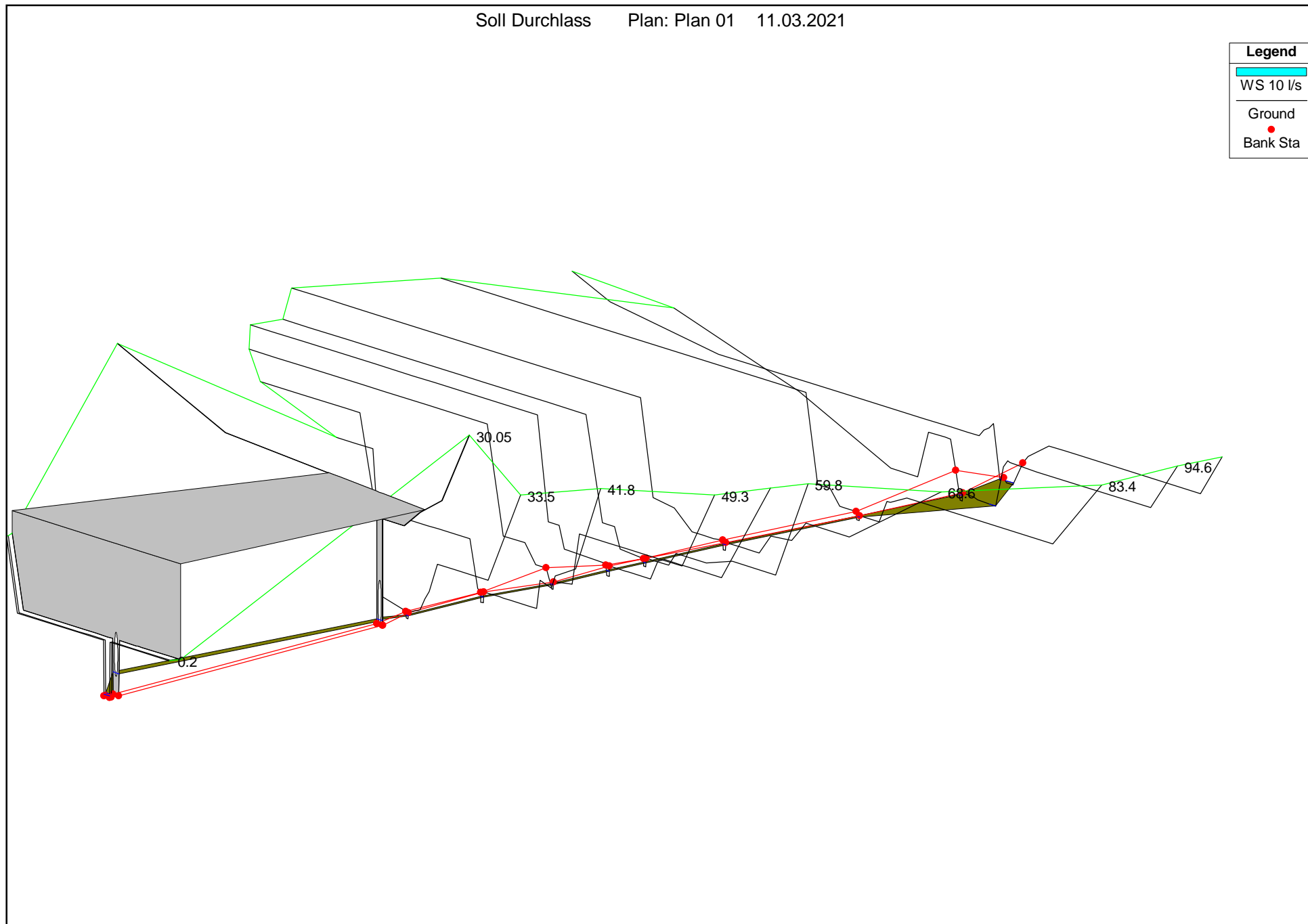
Legend

-  WS 10 l/s
-  WS 100 l/s
-  WS 500 l/s
-  WS 750 l/s
-  WS 1 m³/s
-  Ground
-  Bank Sta



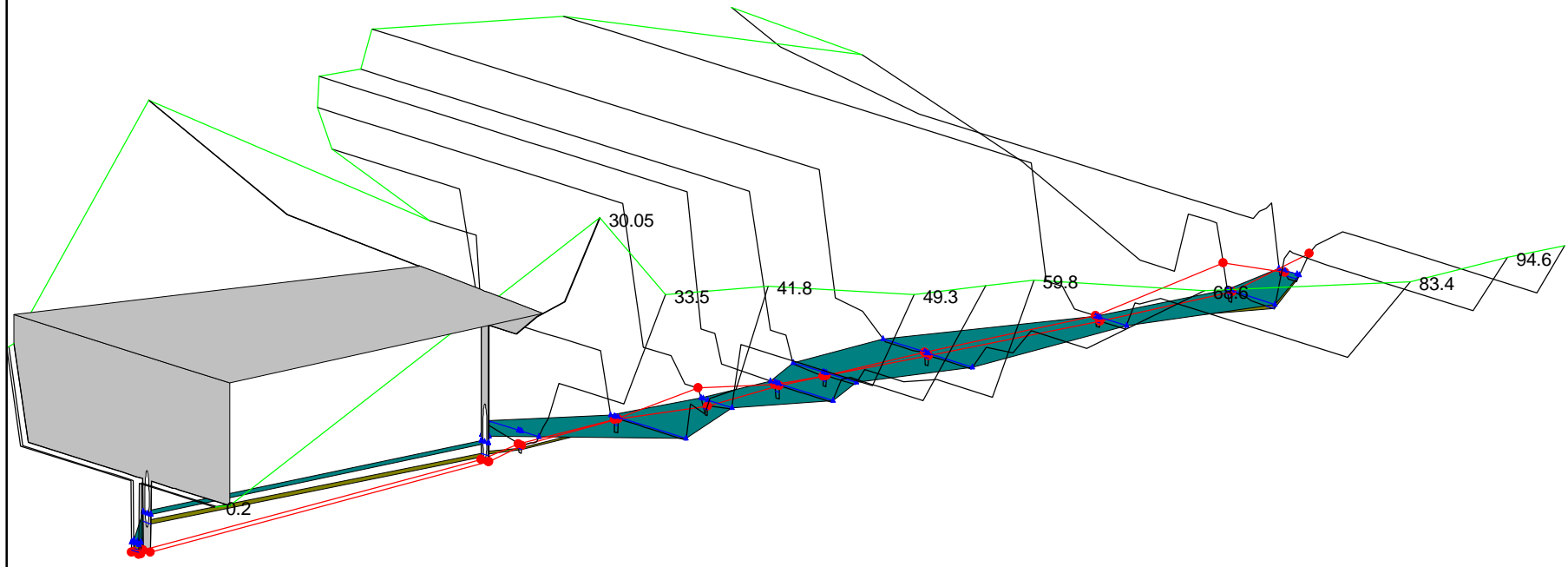
Legend

- WS 10 l/s
- Ground
- Bank Sta



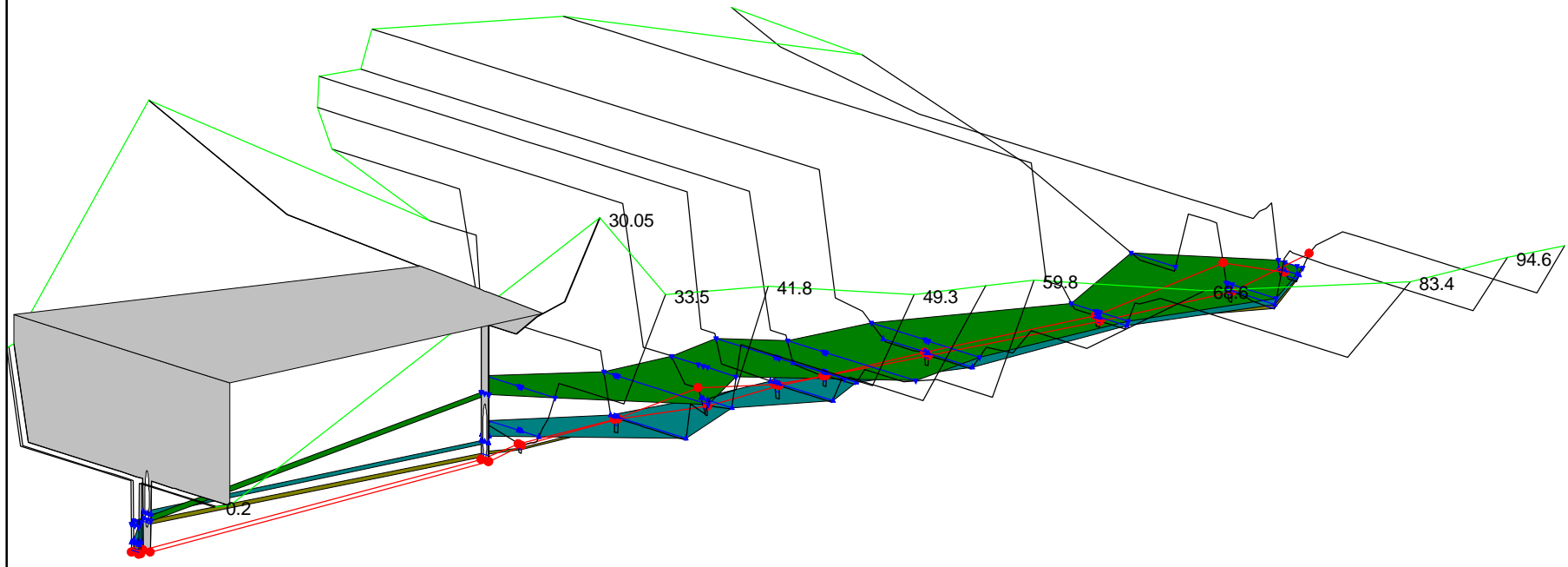
Legend


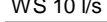
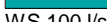



- WS 10 l/s
- WS 100 l/s
- Ground
- Bank Sta

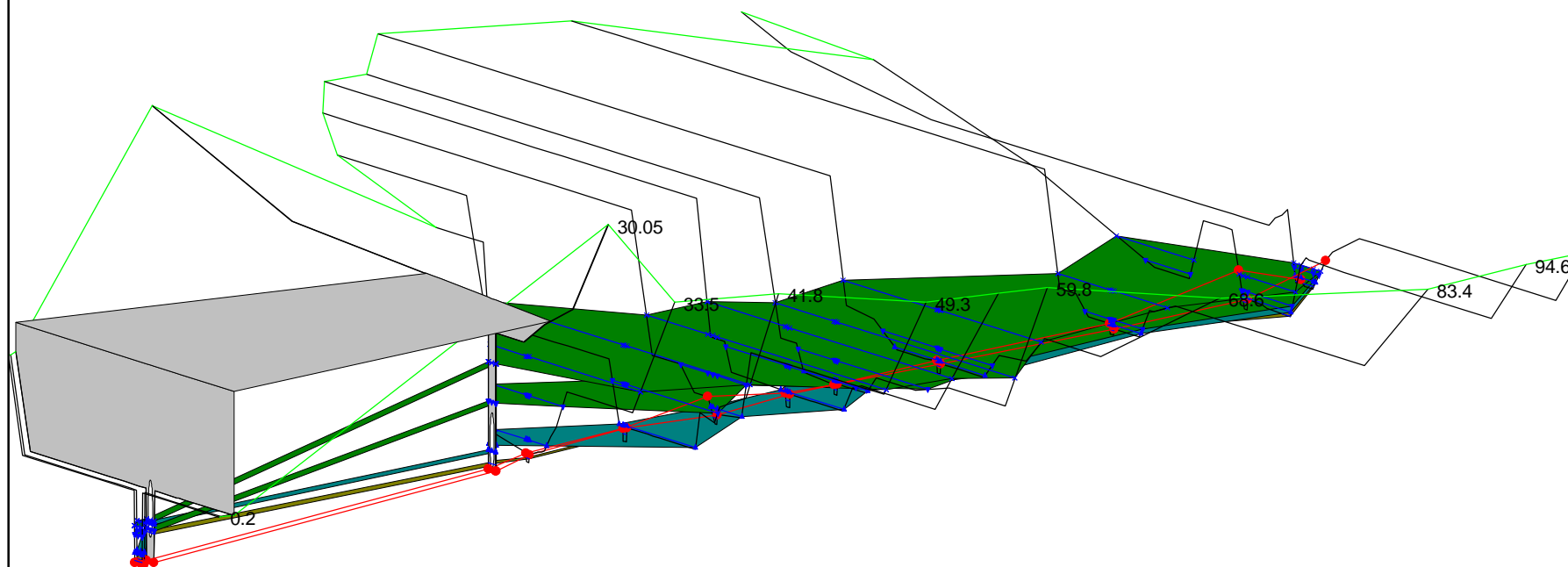


Legend

- WS 10 l/s
- WS 100 l/s
- WS 500 l/s
- Ground
- Bank Sta

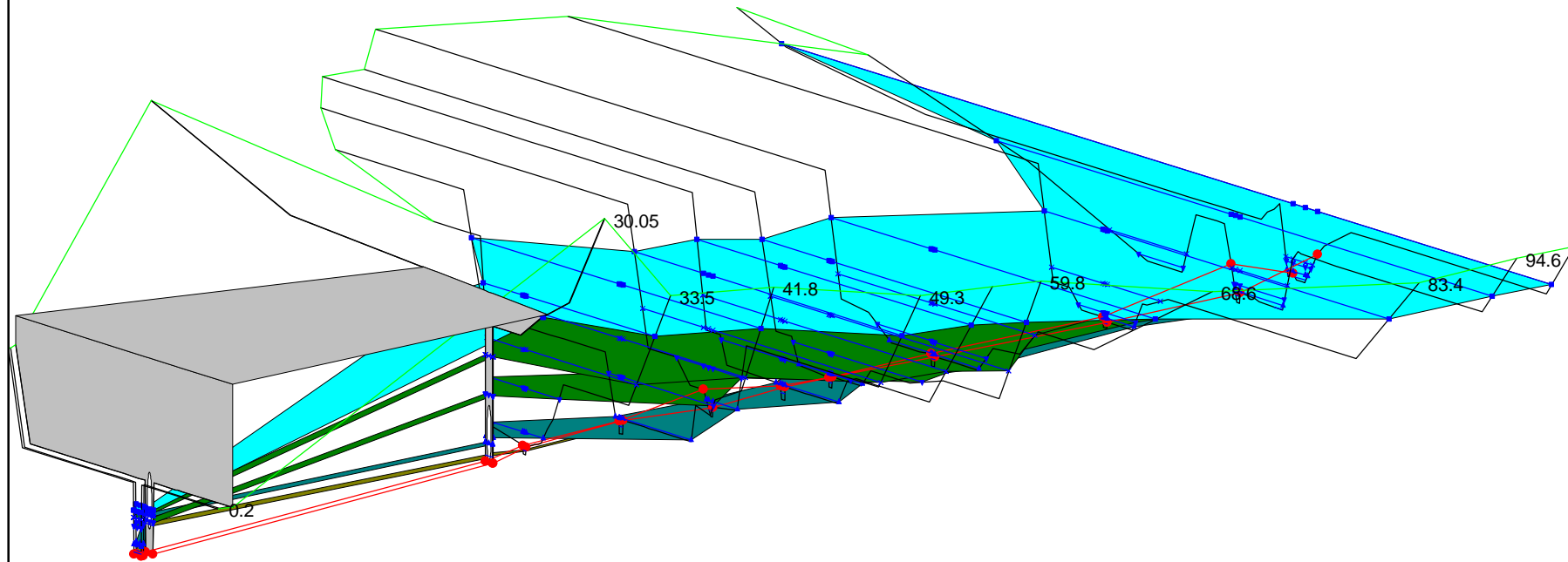


Legend	
	WS 10 l/s
	WS 100 l/s
	WS 500 l/s
	WS 750 l/s
	Ground
	Bank Sta



Legend

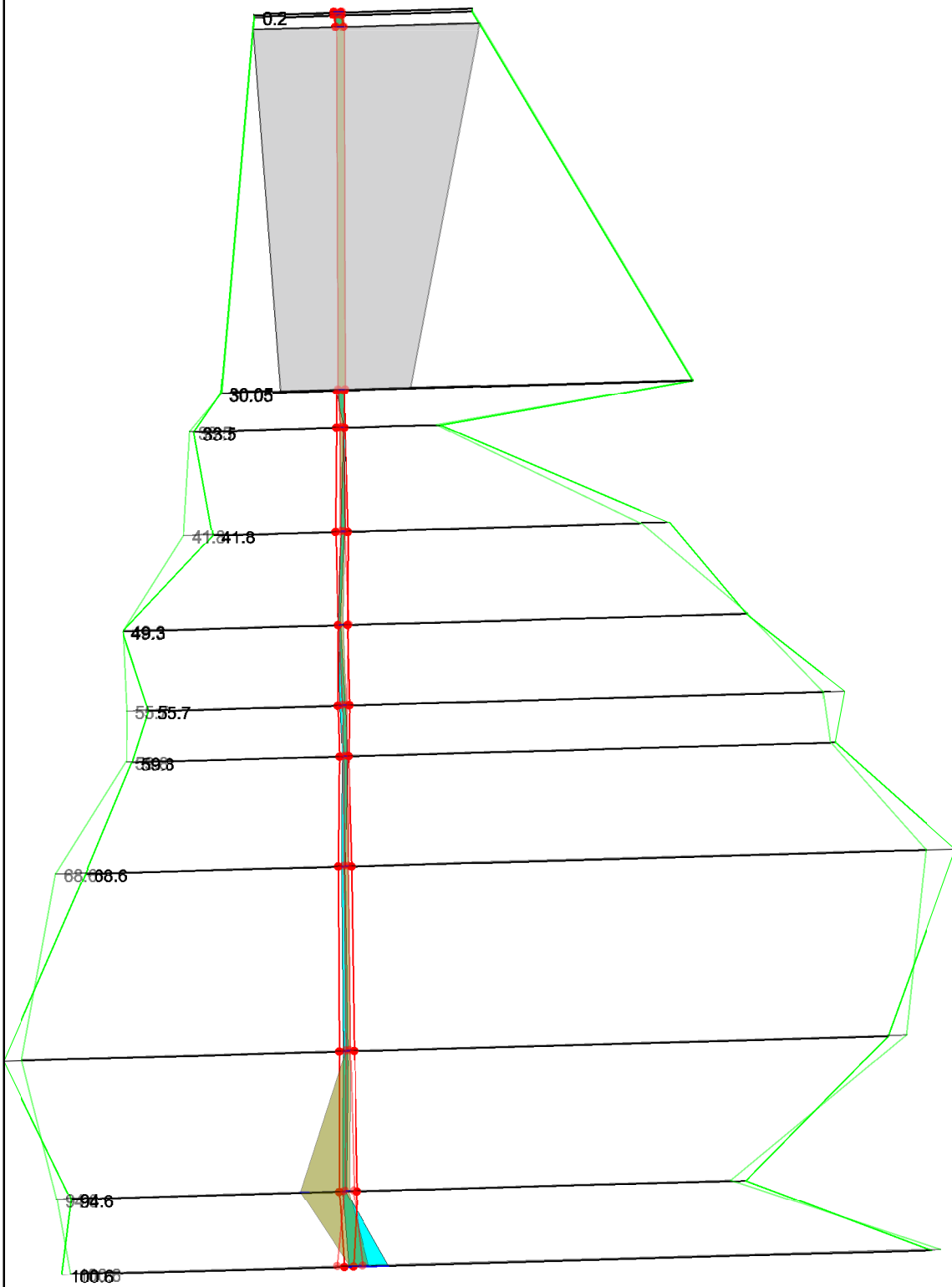
- WS 10 l/s
- WS 100 l/s
- WS 500 l/s
- WS 750 l/s
- WS 1 m³/s
- Ground
- Bank Sta




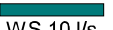

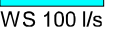




Ist Durchlass Plan: Plan 01 11.03.2021
 Soll Durchlass Plan: Plan 01 11.03.2021

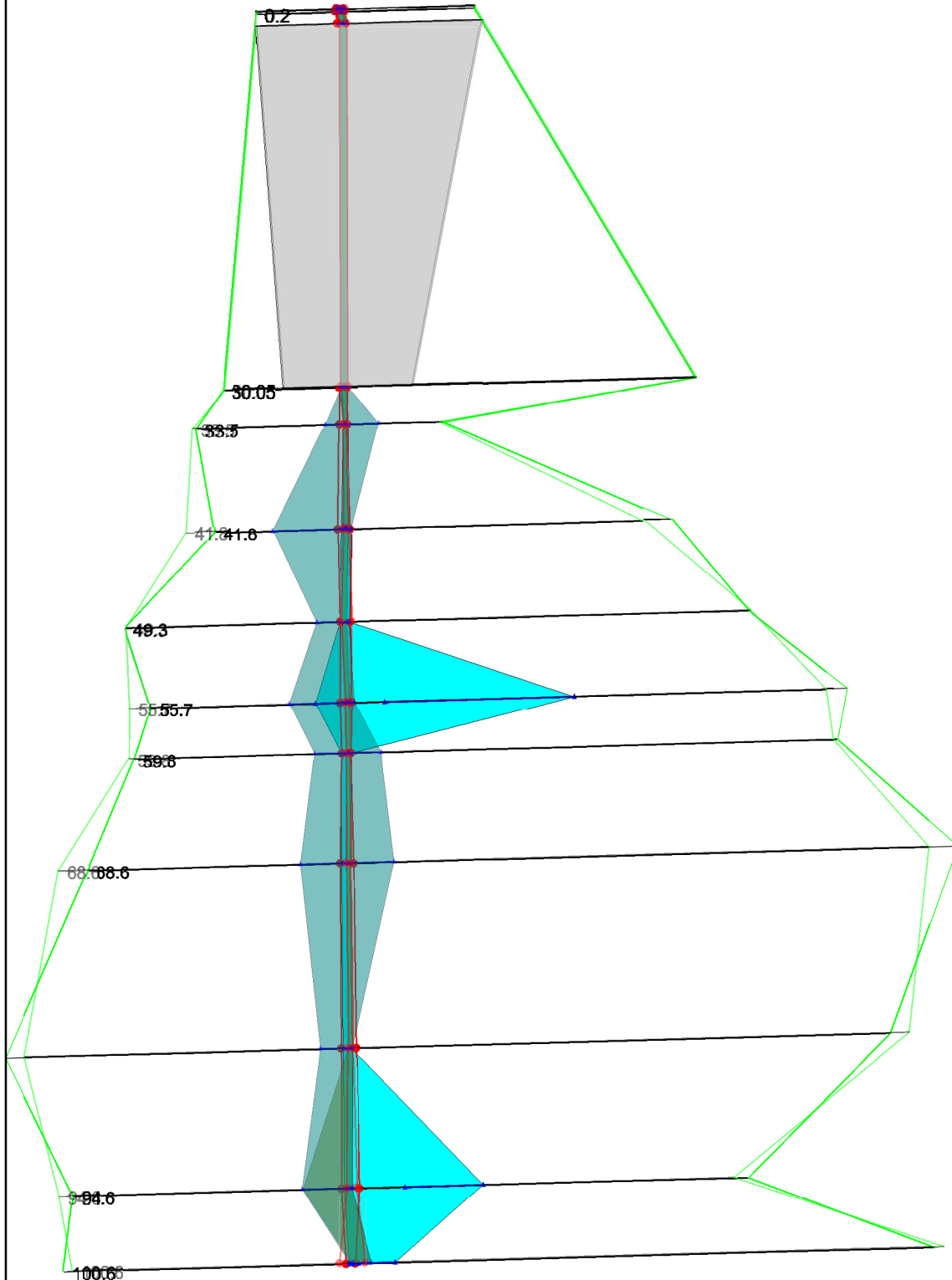
Legend
WS 10 l/s
Ground
Bank Sta

Legend
WS 10 l/s
Ground
Bank Sta



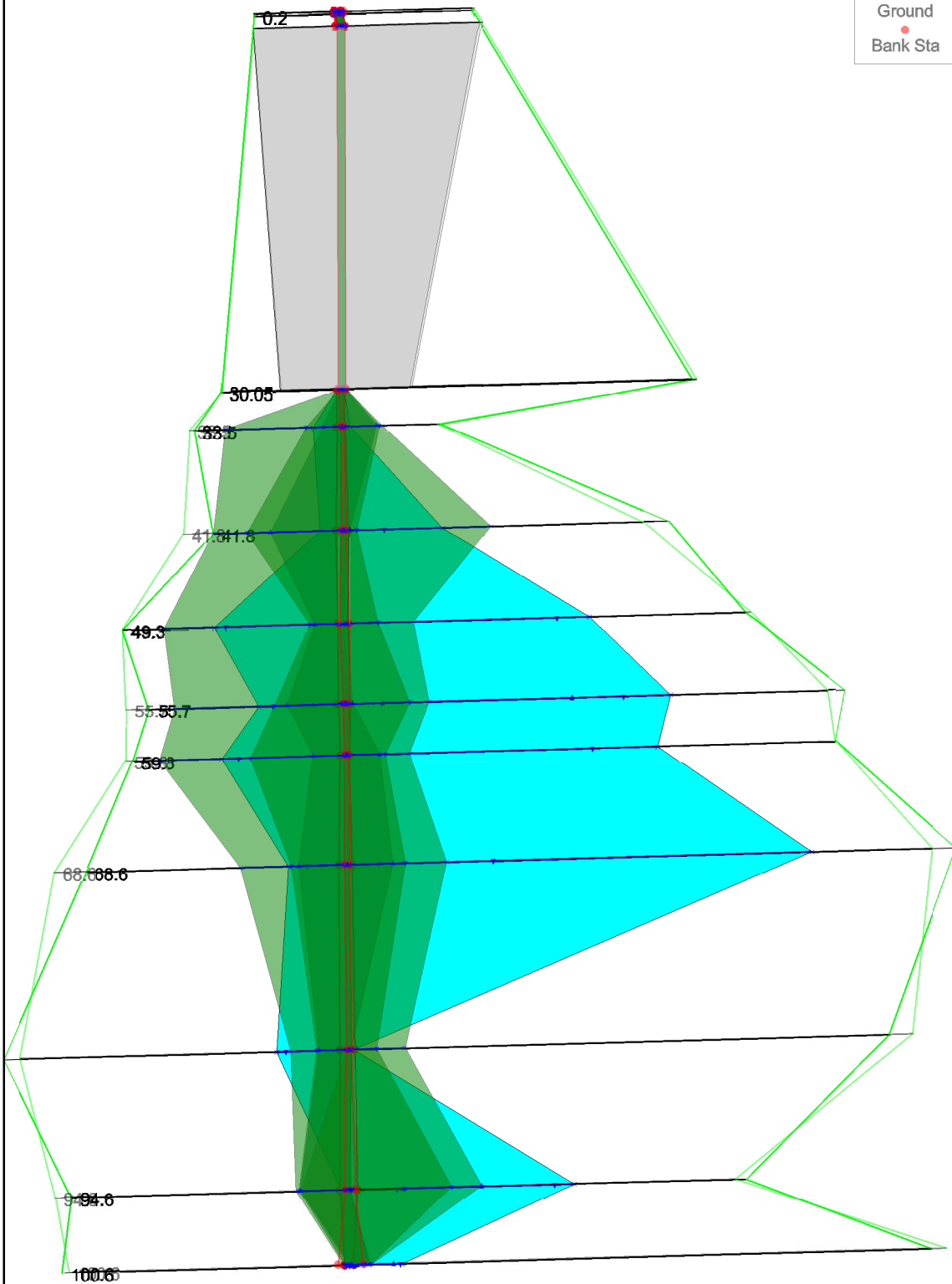
Ist Durchlass Plan: Plan 01 11.03.2021
Soll Durchlass Plan: Plan 01 11.03.2021

Legend	Legend
 WS 10 l/s	 WS 10 l/s
 WS 100 l/s	 WS 100 l/s
 Ground	 Ground
 Bank Sta	 Bank Sta



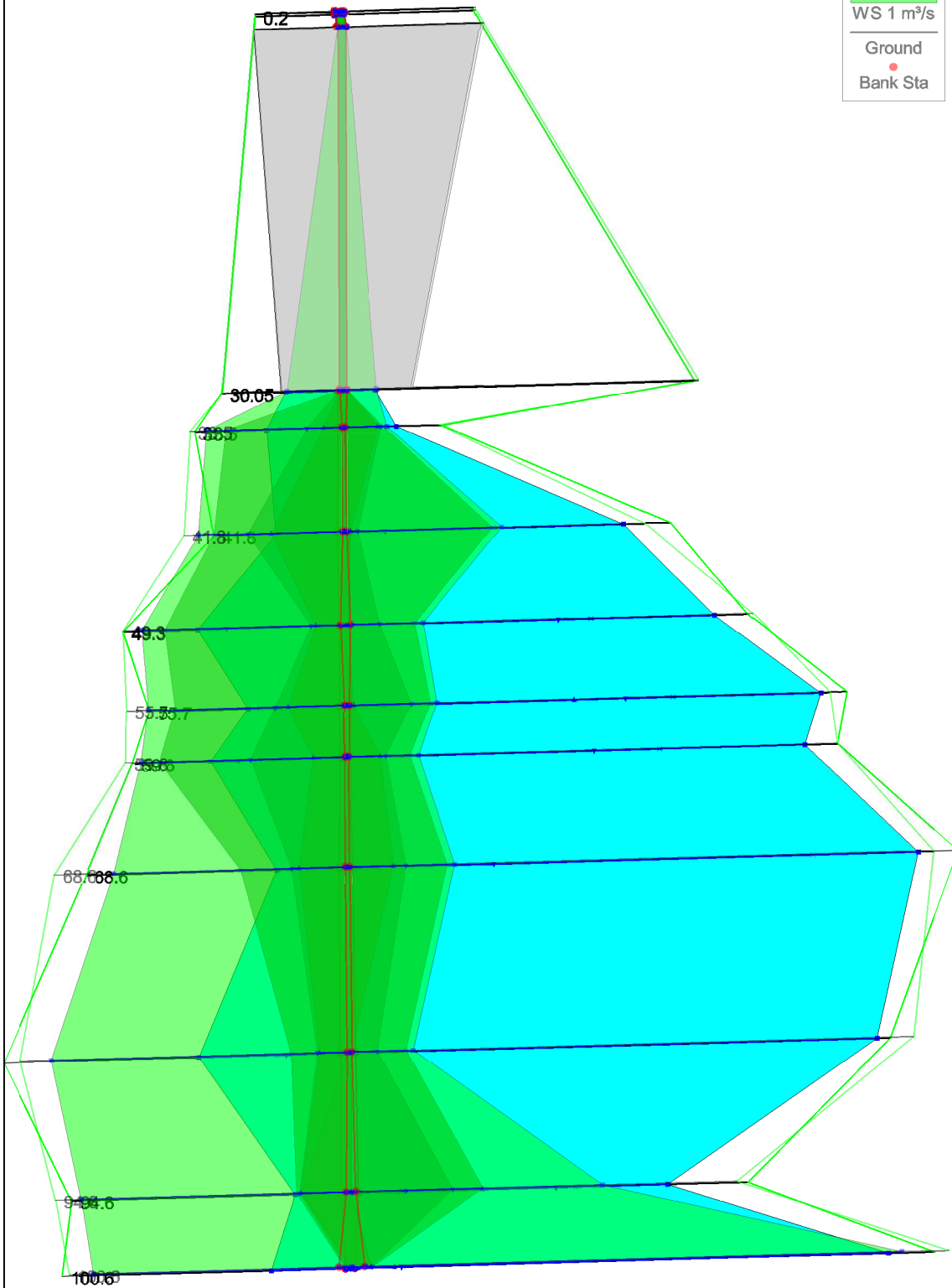
Ist Durchlass Plan: Plan 01 11.03.2021
 Soll Durchlass Plan: Plan 01 11.03.2021

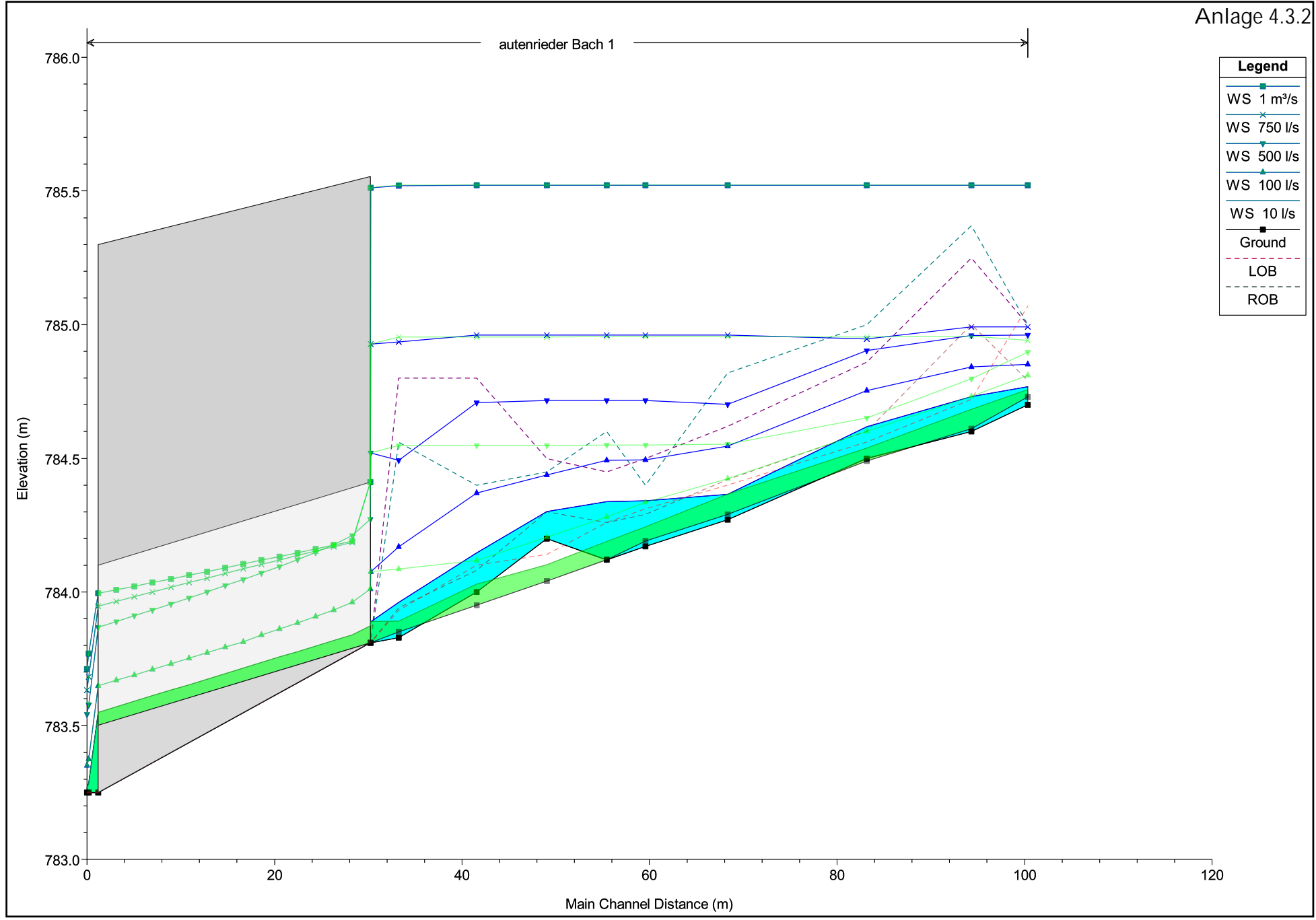
Legend	Legend
WS 10 l/s	WS 10 l/s
WS 100 l/s	WS 100 l/s
WS 500 l/s	WS 500 l/s
WS 750 l/s	WS 750 l/s
Ground	Ground
Bank Sta	Bank Sta



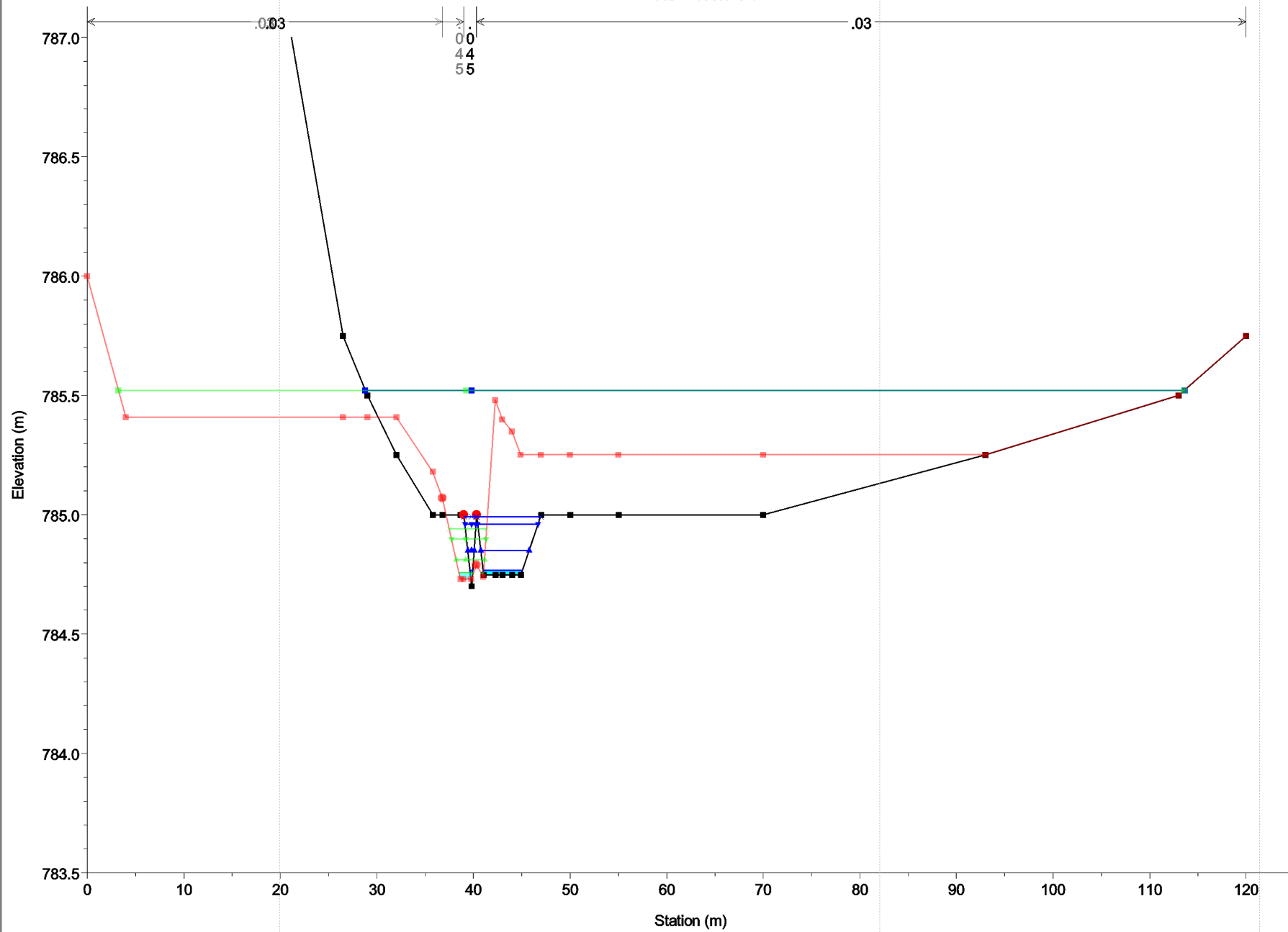
Ist Durchlass Plan: Plan 01 11.03.2021
 Soll Durchlass Plan: Plan 01 11.03.2021

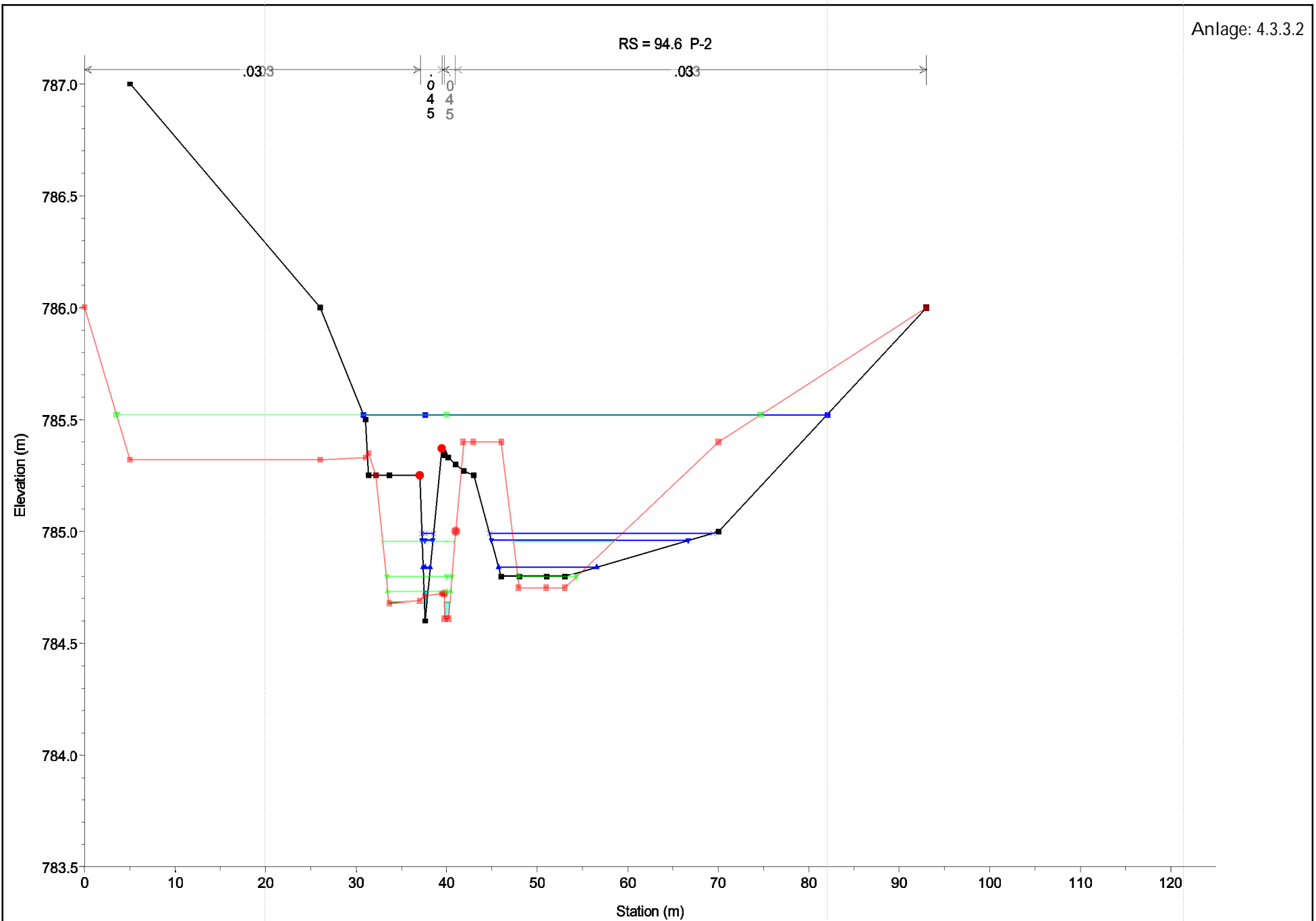
Legend		Legend	
WS 10 l/s		WS 10 l/s	
WS 100 l/s		WS 100 l/s	
WS 500 l/s		WS 500 l/s	
WS 750 l/s		WS 750 l/s	
WS 1 m³/s		WS 1 m³/s	
Ground		Ground	
Bank Sta		Bank Sta	



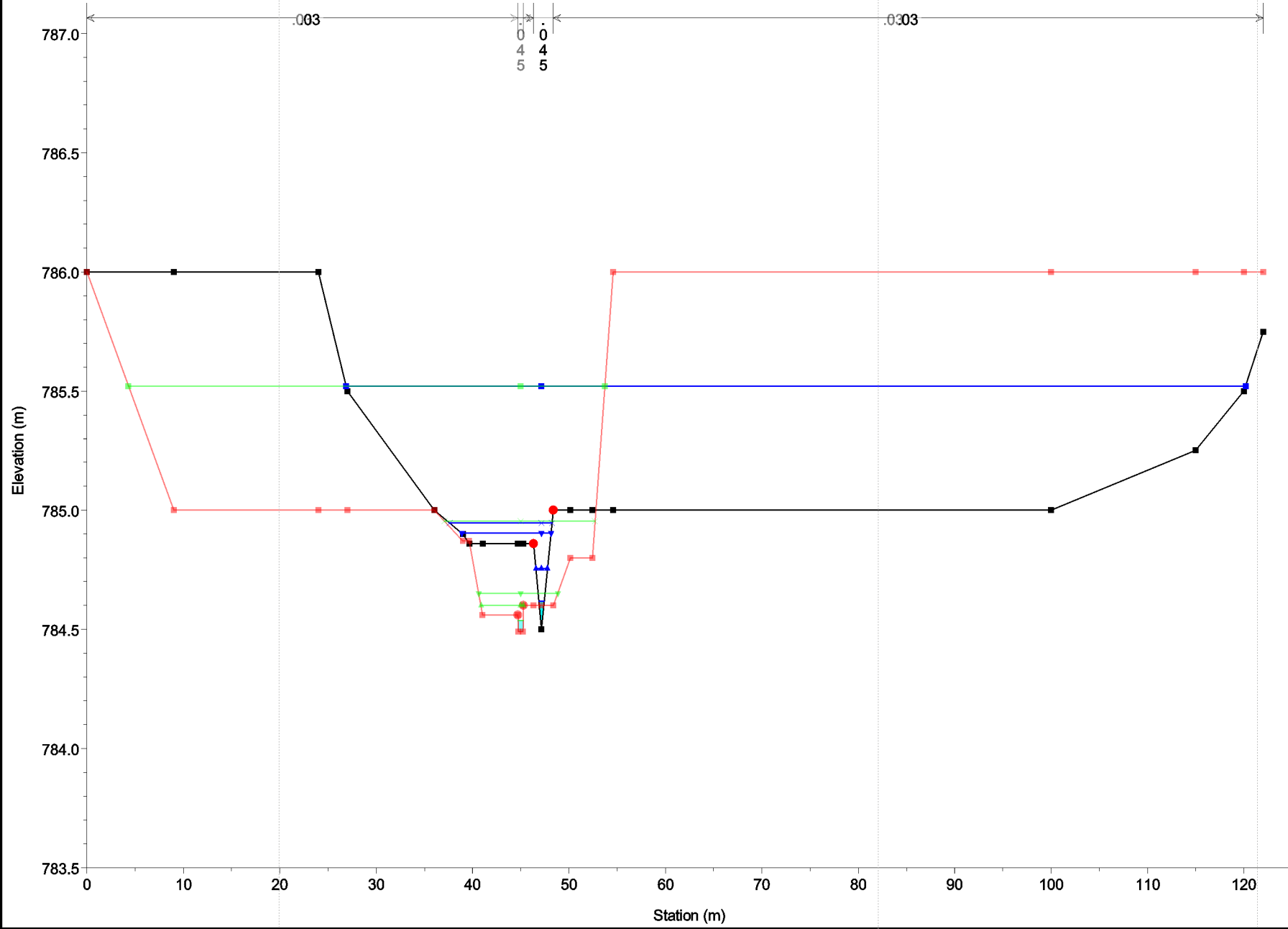


RS = 100.6 P1

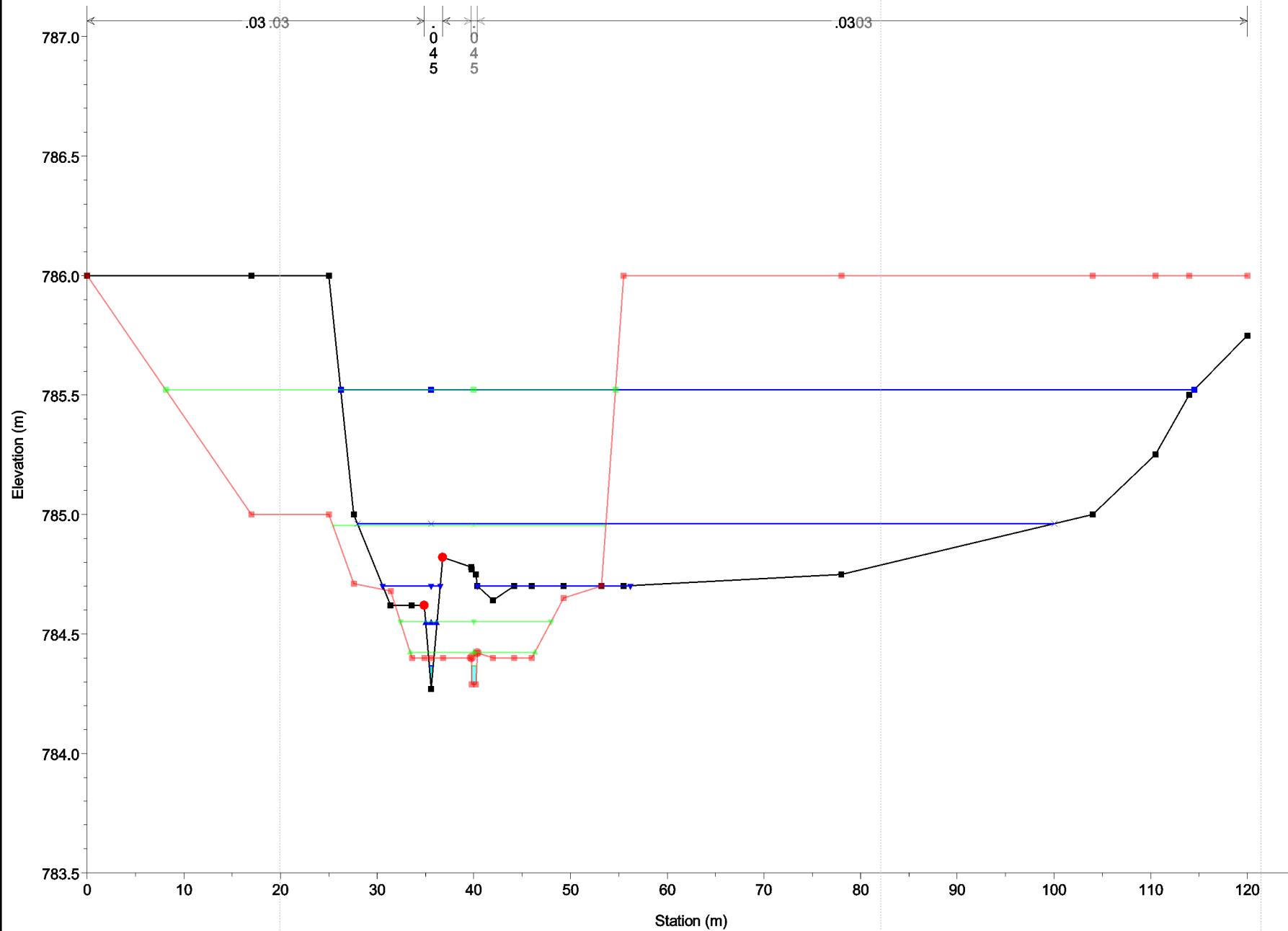




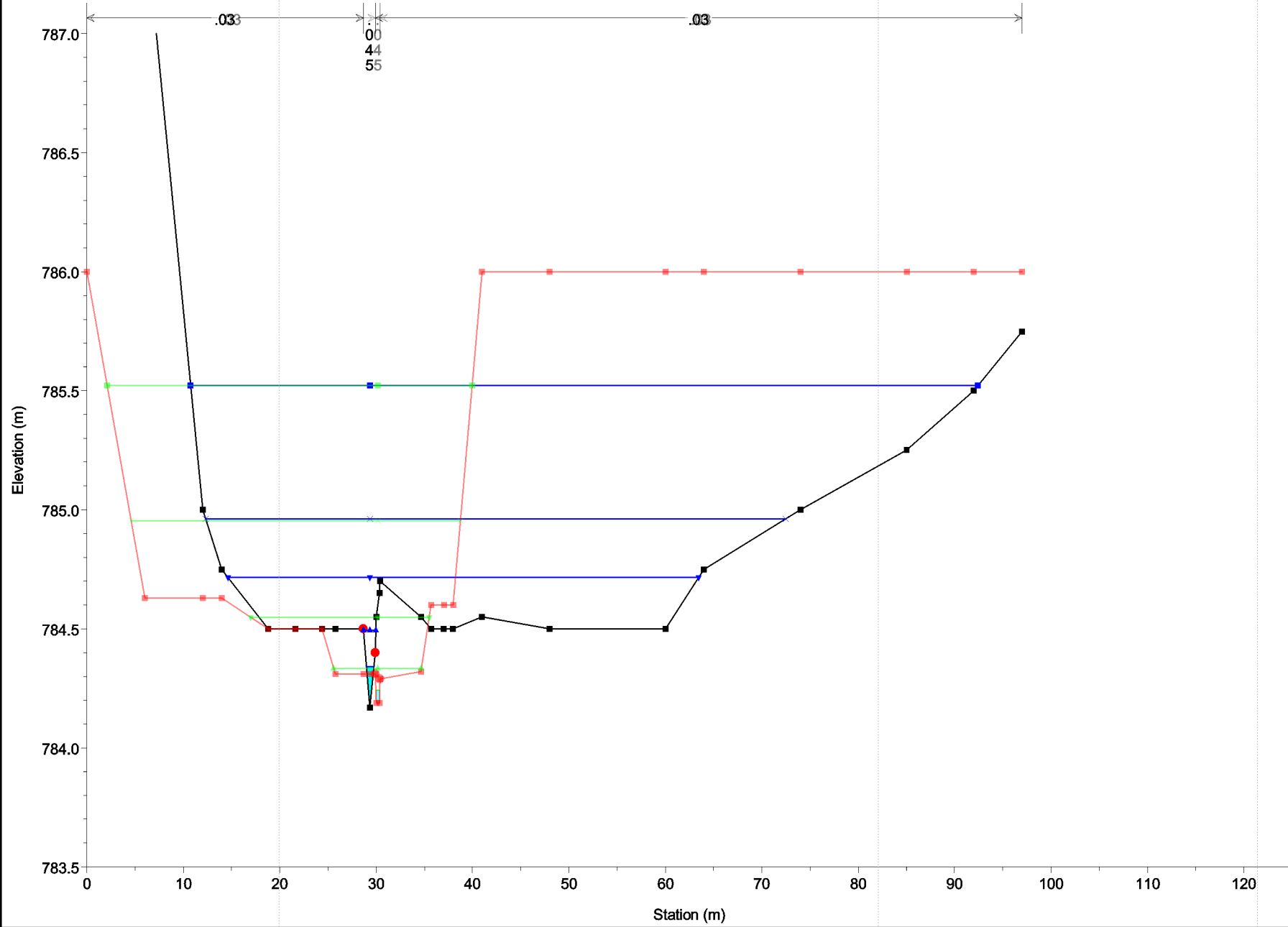
RS = 83.4 P3



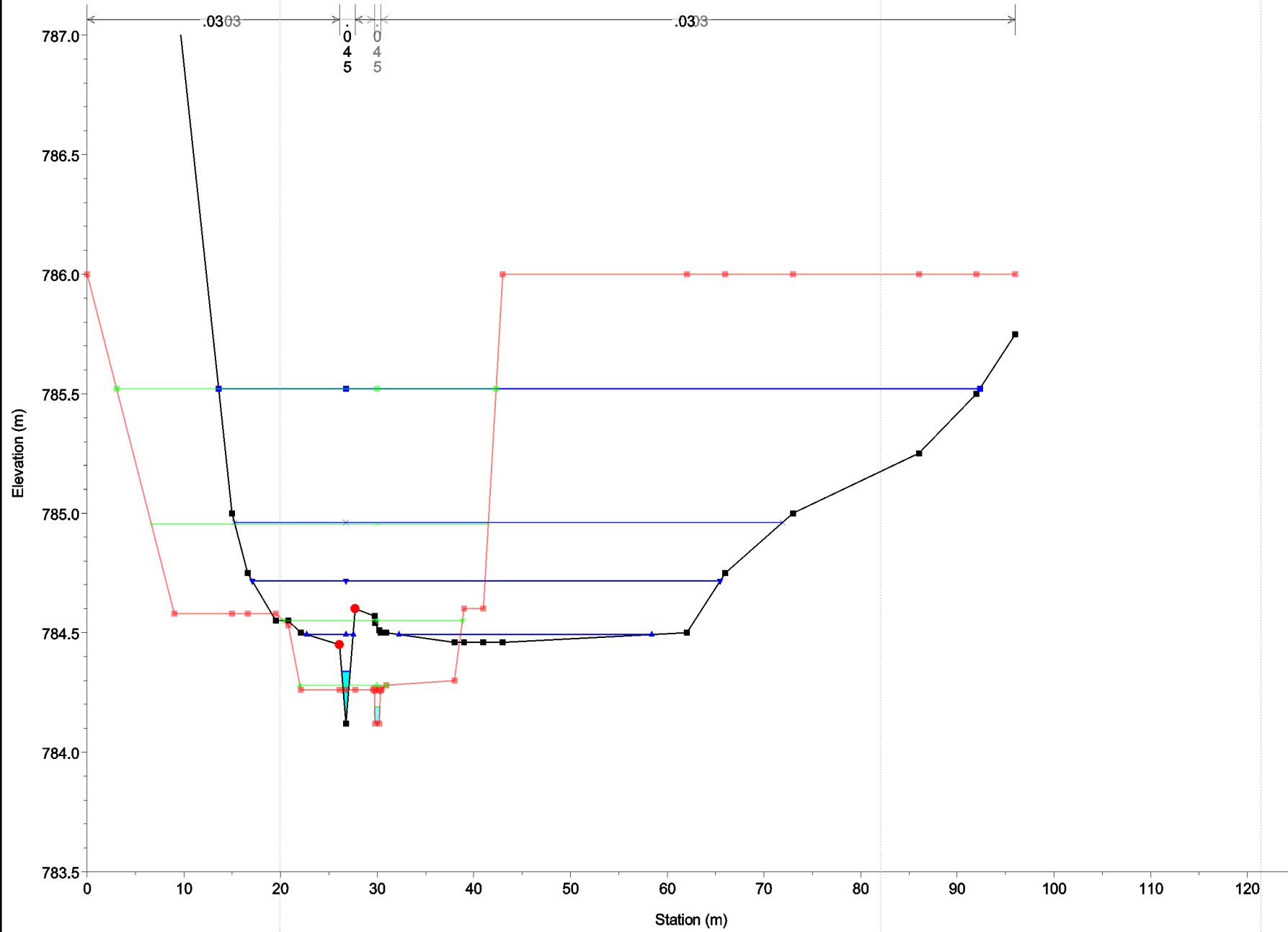
RS = 68.6 P5

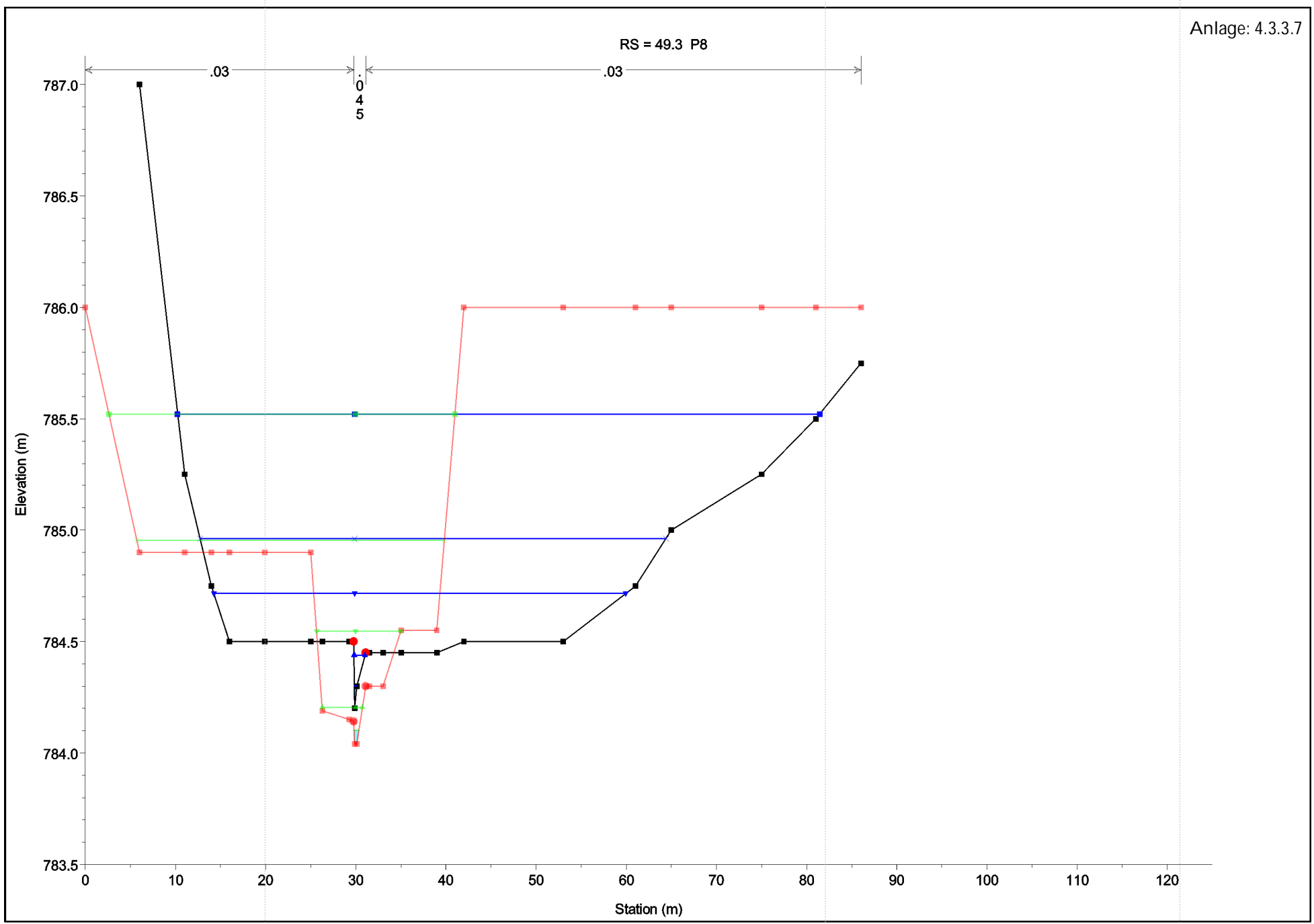


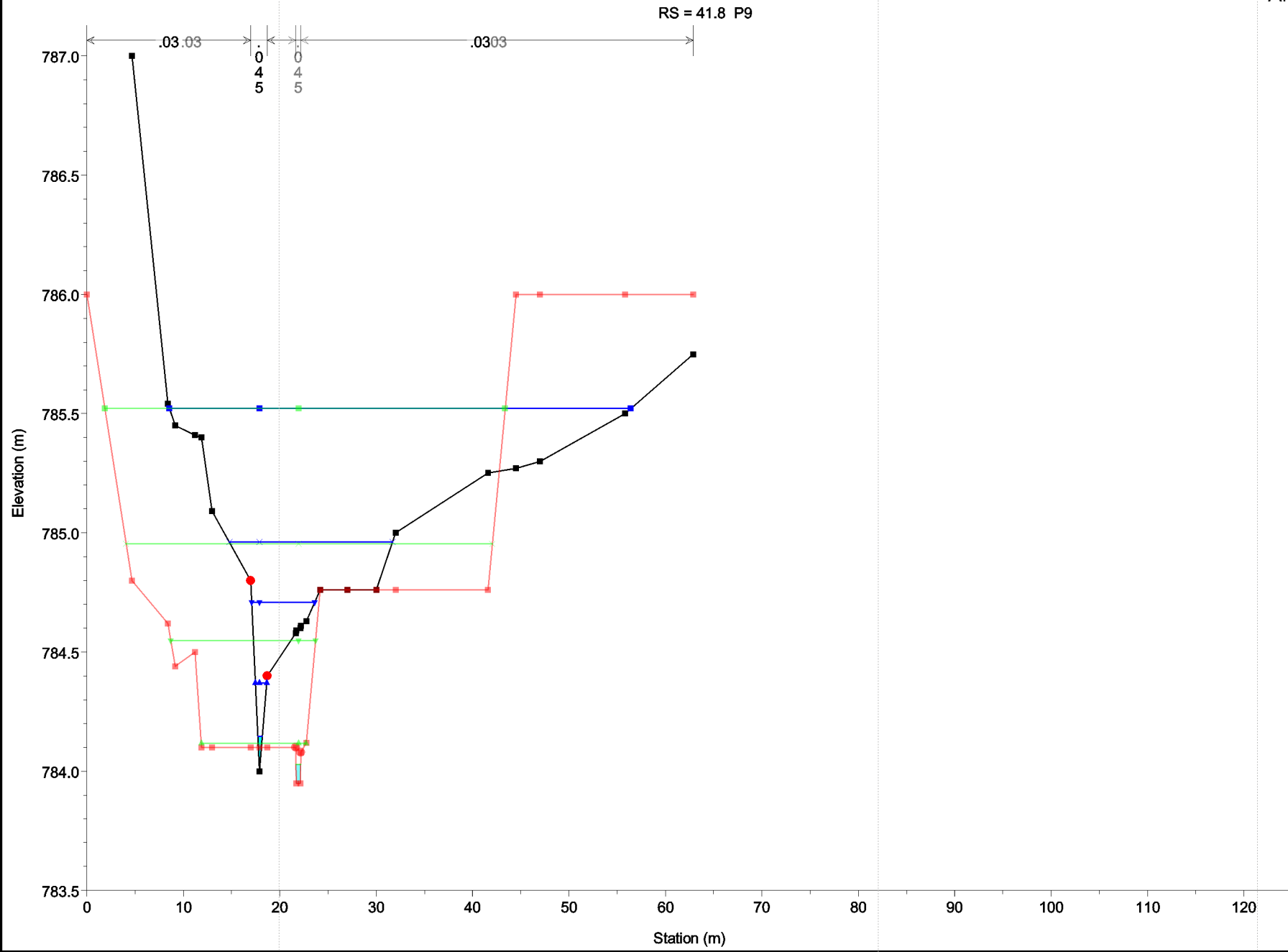
RS = 59.8 P6



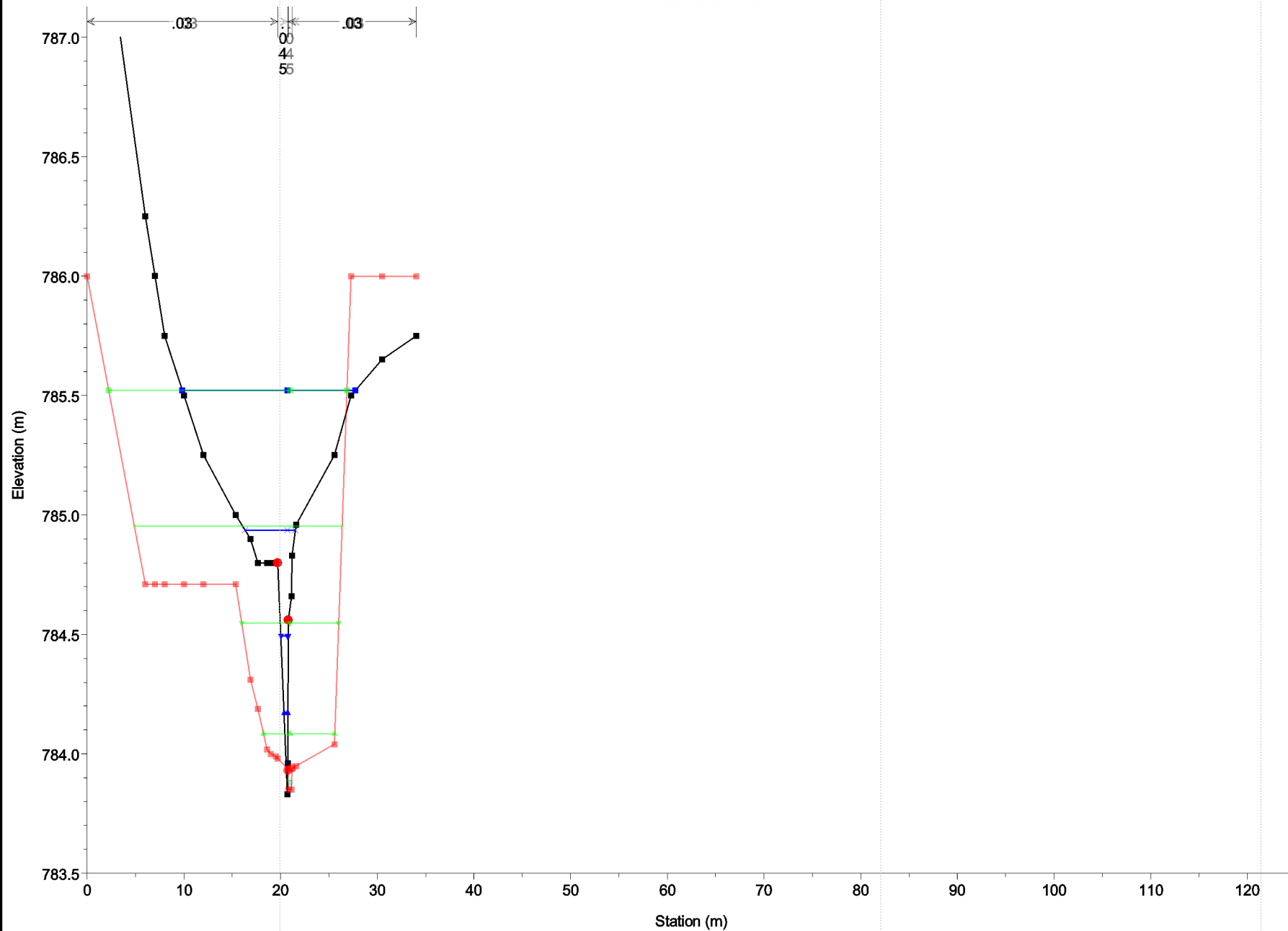
RS = 55.7 P7

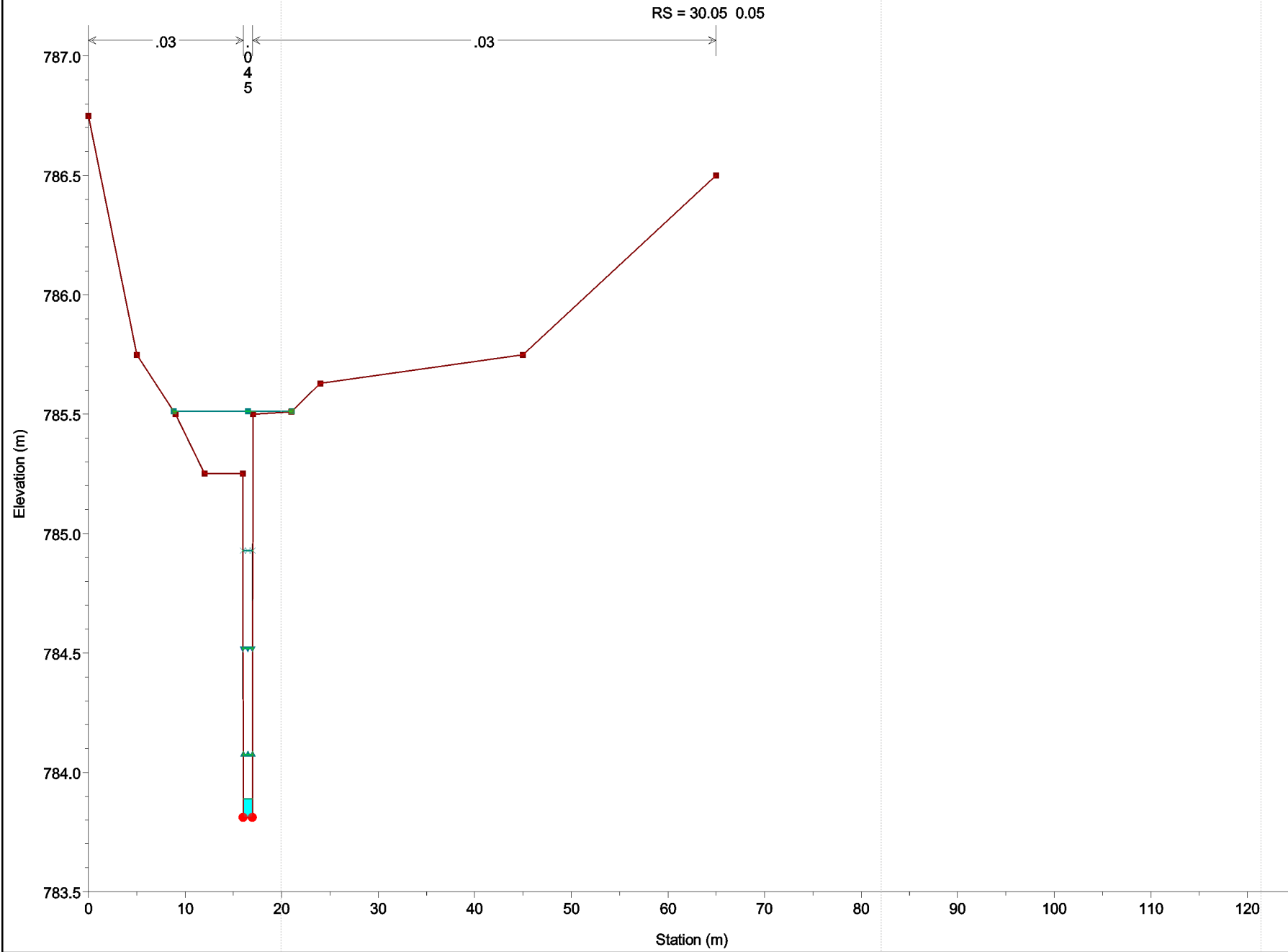




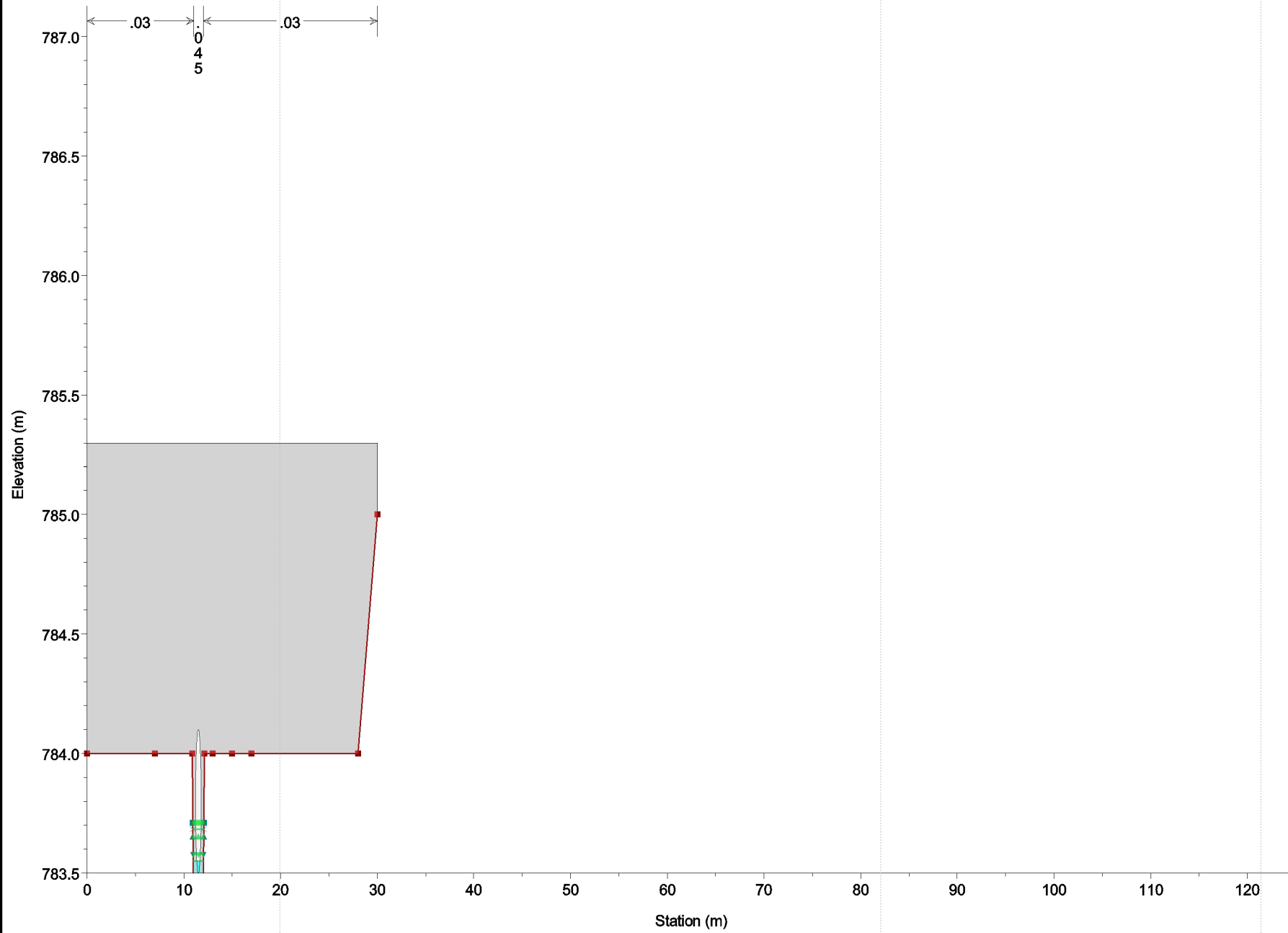


RS = 33.5 P10

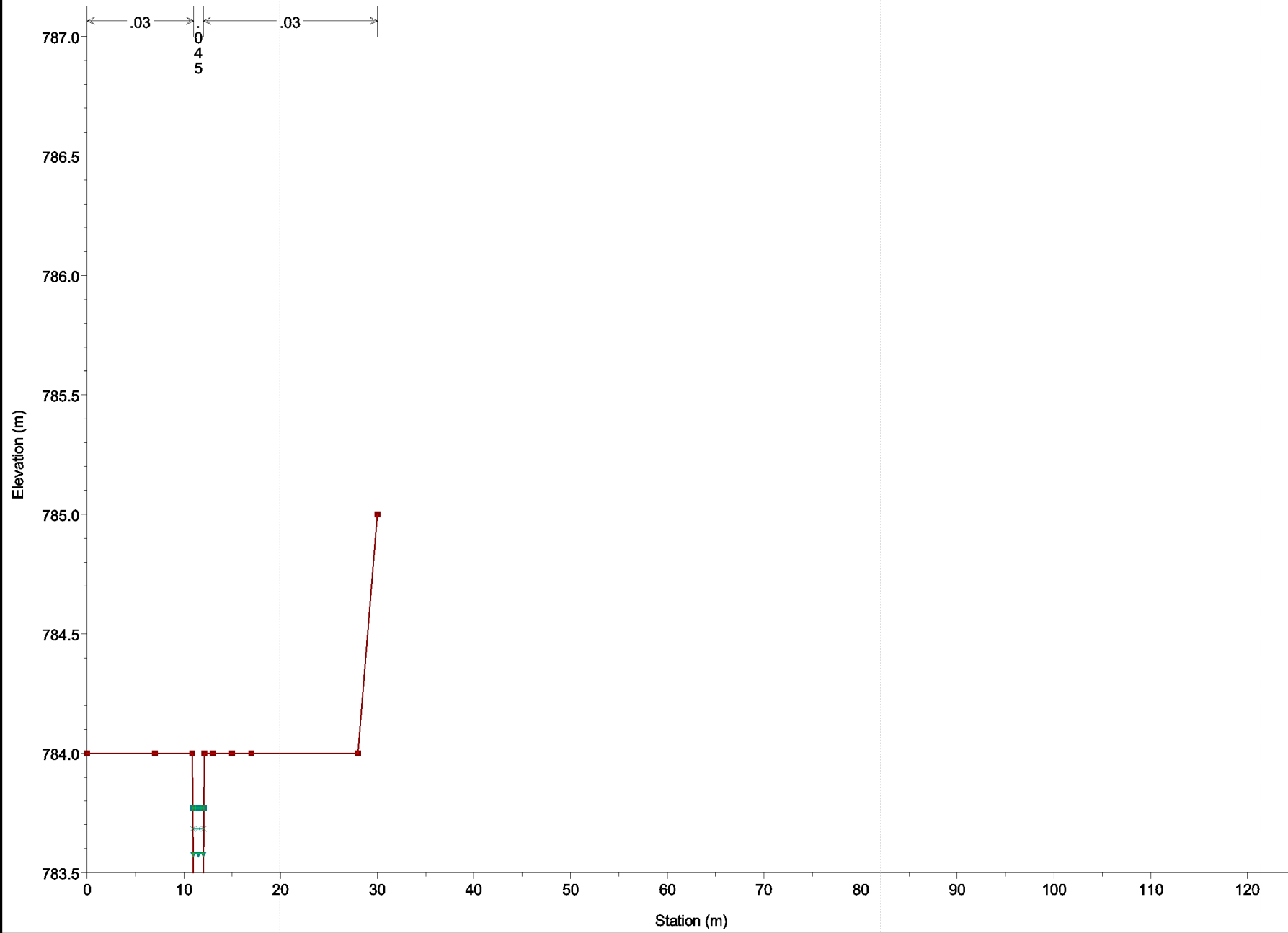




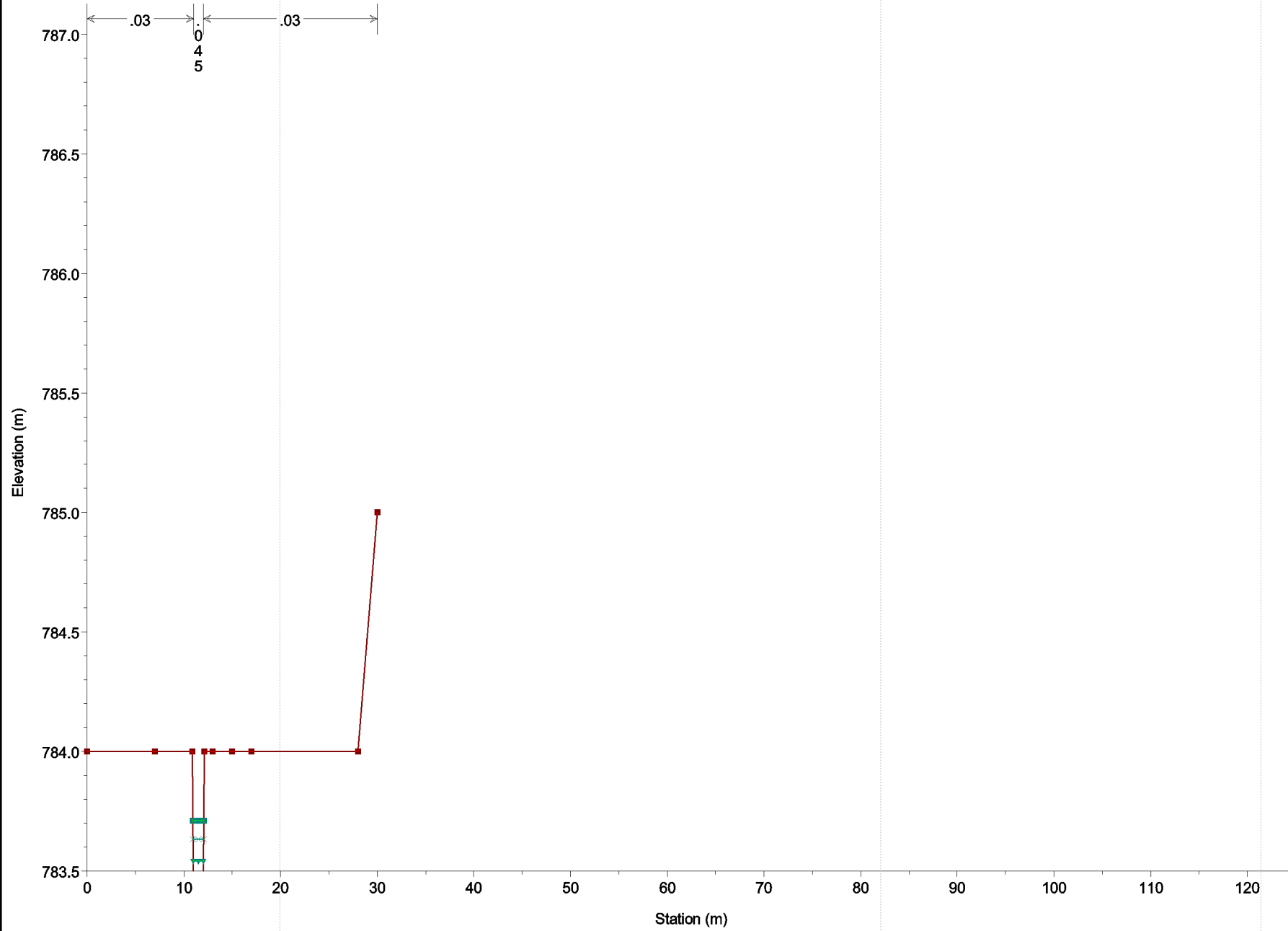
RS = 30 Culv DN 600



RS = 0.2 0



RS = 0 0



Output - Table Ist

Anlage: 5.1

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: autenrieder Bach Reach: 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Area Channel (m²)	Area Left (m²)	Area Right (m²)	Flow Area (m²)	Flow Area Ch (m²)	Flow Area L (m²)	Flow Area R (m²)
1	100.6	10 I/s	0.01	784.70	784.77	0.12	0.08	4.36	0.01		0.07	0.08	0.01		0.07
1	100.6	100 I/s	0.10	784.70	784.85	0.12	0.50	5.67	0.05		0.45	0.50	0.05		0.45
1	100.6	500 I/s	0.50	784.70	784.96	0.23	1.22	7.41	0.15		1.07	1.22	0.15		1.07
1	100.6	750 I/s	0.75	784.70	784.99	0.29	1.45	7.87	0.18		1.27	1.45	0.18		1.27
1	100.6	1 m³/s	1.00	784.70	785.52	0.03	33.36	84.82	0.67	3.62	28.87	33.36	0.67	3.62	28.87
1	94.6	10 I/s	0.01	784.60	784.73	0.35	0.03	0.44	0.03			0.03	0.03		
1	94.6	100 I/s	0.10	784.60	784.84	0.27	0.47	11.63	0.10		0.37	0.47	0.10		0.37
1	94.6	500 I/s	0.50	784.60	784.96	0.17	2.52	22.93	0.22		2.31	2.52	0.22		2.31
1	94.6	750 I/s	0.75	784.60	784.99	0.19	3.30	25.96	0.26		3.05	3.30	0.26		3.05
1	94.6	1 m³/s	1.00	784.60	785.52	0.03	23.98	51.21	1.35	1.59	21.04	23.98	1.35	1.59	21.04
1	83.4	10 I/s	0.01	784.50	784.62	0.31	0.03	0.55	0.03			0.03	0.03		
1	83.4	100 I/s	0.10	784.50	784.75	0.66	0.15	1.19	0.15			0.15	0.15		
1	83.4	500 I/s	0.50	784.50	784.90	0.93	0.68	9.24	0.38	0.30		0.68	0.38	0.30	
1	83.4	750 I/s	0.75	784.50	784.95	0.80	1.11	10.65	0.46	0.66		1.11	0.46	0.66	
1	83.4	1 m³/s	1.00	784.50	785.52	0.02	44.25	93.30	1.62	9.01	33.61	44.25	1.62	9.01	33.61
1	68.6	10 I/s	0.01	784.27	784.37	0.52	0.02	0.40	0.02			0.02	0.02		
1	68.6	100 I/s	0.10	784.27	784.55	0.63	0.16	1.15	0.16			0.16	0.16		
1	68.6	500 I/s	0.50	784.27	784.70	0.78	0.84	21.77	0.38	0.32	0.14	0.84	0.38	0.32	0.14
1	68.6	750 I/s	0.75	784.27	784.96	0.05	15.00	72.08	0.86	1.78	12.36	15.00	0.86	1.78	12.36
1	68.6	1 m³/s	1.00	784.27	785.52	0.01	61.12	88.27	1.92	6.20	52.99	61.12	1.92	6.20	52.99
1	59.8	10 I/s	0.01	784.17	784.34	0.15	0.07	0.78	0.07			0.07	0.07		
1	59.8	100 I/s	0.10	784.17	784.49	0.44	0.23	1.30	0.23		0.00	0.23	0.23		0.00
1	59.8	500 I/s	0.50	784.17	784.72	0.06	9.11	48.81	0.51	2.58	6.03	9.11	0.51	2.58	6.03
1	59.8	750 I/s	0.75	784.17	784.96	0.03	22.47	60.18	0.81	6.35	15.30	22.47	0.81	6.35	15.30
1	59.8	1 m³/s	1.00	784.17	785.52	0.01	62.84	81.68	1.51	15.99	45.35	62.84	1.51	15.99	45.35
1	55.7	10 I/s	0.01	784.12	784.34	0.10	0.10	0.88	0.10			0.10	0.10		
1	55.7	100 I/s	0.10	784.12	784.49	0.21	0.85	30.90	0.28	0.07	0.50	0.85	0.28	0.07	0.50
1	55.7	500 I/s	0.50	784.12	784.72	0.04	10.57	48.36	0.63	1.63	8.31	10.57	0.63	1.63	8.31
1	55.7	750 I/s	0.75	784.12	784.96	0.03	23.48	56.70	1.04	4.10	18.34	23.48	1.04	4.10	18.34
1	55.7	1 m³/s	1.00	784.12	785.52	0.01	62.31	78.74	1.95	10.67	49.69	62.31	1.95	10.67	49.69
1	49.3	10 I/s	0.01	784.20	784.30	0.70	0.01	0.29	0.01			0.01	0.01		
1	49.3	100 I/s	0.10	784.20	784.44	0.83	0.12	1.25	0.12			0.12	0.12		
1	49.3	500 I/s	0.50	784.20	784.72	0.05	9.59	45.64	0.49	3.15	5.94	9.59	0.49	3.15	5.94
1	49.3	750 I/s	0.75	784.20	784.96	0.03	21.63	51.67	0.83	7.16	13.64	21.63	0.83	7.16	13.64
1	49.3	1 m³/s	1.00	784.20	785.52	0.01	56.54	71.21	1.58	17.51	37.45	56.54	1.58	17.51	37.45
1	41.8	10 I/s	0.01	784.00	784.15	0.29	0.03	0.46	0.03			0.03	0.03		
1	41.8	100 I/s	0.10	784.00	784.37	0.46	0.22	1.16	0.22			0.22	0.22		
1	41.8	500 I/s	0.50	784.00	784.71	0.36	1.48	6.54	0.69		0.79	1.48	0.69		0.79
1	41.8	750 I/s	0.75	784.00	784.96	0.17	4.78	16.89	1.11	0.18	3.49	4.78	1.11	0.18	3.49
1	41.8	1 m³/s	1.00	784.00	785.52	0.05	22.15	47.86	2.07	2.90	17.18	22.15	2.07	2.90	17.18
1	33.5	10 I/s	0.01	783.83	783.96	0.83	0.01	0.18	0.01			0.01	0.01		
1	33.5	100 I/s	0.10	783.83	784.17	1.34	0.07	0.42	0.07			0.07	0.07		
1	33.5	500 I/s	0.50	783.83	784.49	1.86	0.27	0.78	0.27			0.27	0.27		
1	33.5	750 I/s	0.75	783.83	784.94	0.69	1.20	5.19	0.71	0.35	0.14	1.20	0.71	0.35	0.14
1	33.5	1 m³/s	1.00	783.83	785.52	0.11	8.34	17.91	1.35	4.48	2.51	8.34	1.35	4.48	2.51
1	30.05	10 I/s	0.01	783.81	783.89	0.13	0.08	0.99	0.08	0.00	0.00	0.08	0.08	0.00	0.00
1	30.05	100 I/s	0.10	783.81	784.08	0.38	0.26	0.99	0.26	0.00	0.00	0.26	0.26	0.00	0.00
1	30.05	500 I/s	0.50	783.81	784.52	0.71	0.71	1.00	0.70	0.00	0.00	0.71	0.70	0.00	0.00
1	30.05	750 I/s	0.75	783.81	784.93	0.68	1.12	1.00	1.11	0.00	0.00	1.12	1.11	0.00	0.00
1	30.05	1 m³/s	1.00	783.81	785.51	0.46	3.19	12.22	1.68	1.47	0.03	3.19	1.68	1.47	0.03
1	30		Culvert												
1	0.2	10 I/s	0.01	783.25	783.29	0.28	0.04	1.01	0.04	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00
1	0.2	100 I/s	0.10	783.25	783.37	0.80	0.13	1.03	0.12	0.00	0.00	0.13	0.12	0.00	0.00
1	0.2	500 I/s	0.50	783.25	783.58	1.50	0.34	1.09	0.33	0.01	0.01	0.34	0.33	0.01	0.01
1	0.2	750 I/s	0.75	783.25	783.68	1.71	0.46	1.12	0.43	0.01	0.01	0.46	0.43	0.01	0.01
1	0.2	1 m³/s	1.00	783.25	783.77	1.89	0.56	1.14	0.52	0.02	0.02	0.56	0.52	0.02	0.02
1	0	10 I/s	0.01	783.25	783.27	0.51	0.02	1.01	0.02	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00
1	0	100 I/s	0.10	783.25	783.35	0.99	0.10	1.03	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	0.00	0.00
1	0	500 I/s	0.50	783.25	783.54	1.69	0.30	1.08	0.29	0.01	0.01	0.30	0.29	0.01	0.01
1	0	750 I/s	0.75	783.25	783.63	1.94	0.40	1.10	0.38	0.01	0.01	0.40	0.38	0.01	0.01
1	0	1 m³/s	1.00	783.25	783.71	2.14	0.49	1.12	0.46	0.01	0.01	0.49	0.46	0.01	0.01

Output - Table soll

Anlage 5.2

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: autenrieder Bach Reach: 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Area Channel (m²)	Area Left (m²)	Area Right (m²)	Flow Area (m²)	Flow Area Ch (m²)	Flow Area L (m²)	Flow Area R (m²)
1	100.6	10 I/s	0.01	784.73	784.76	0.27	0.04	1.79	0.04			0.00	0.04	0.00	0.00
1	100.6	100 I/s	0.10	784.73	784.81	0.57	0.17	2.93	0.13			0.04	0.17	0.00	0.04
1	100.6	500 I/s	0.50	784.73	784.90	1.01	0.45	3.55	0.34			0.12	0.45	0.00	0.12
1	100.6	750 I/s	0.75	784.73	784.94	1.10	0.61	3.86	0.45			0.16	0.61	0.00	0.16
1	100.6	1 m³/s	1.00	784.73	785.52	0.06	24.30	110.35	2.44	4.42	17.44	24.30	2.44	4.42	17.44
1	94.6	10 I/s	0.01	784.61	784.68	0.29	0.04	1.83	0.03	0.00		0.04	0.03	0.00	0.00
1	94.6	100 I/s	0.10	784.61	784.73	0.41	0.28	6.91	0.07	0.21		0.28	0.07	0.21	0.00
1	94.6	500 I/s	0.50	784.61	784.80	0.45	1.01	13.61	0.12	0.63	0.27	1.01	0.12	0.63	0.27
1	94.6	750 I/s	0.75	784.61	784.96	0.15	3.60	19.00	0.28	1.67	1.65	3.60	0.28	1.67	1.65
1	94.6	1 m³/s	1.00	784.61	785.52	0.04	25.84	71.13	1.01	11.42	13.40	25.84	1.01	11.42	13.40
1	83.4	10 I/s	0.01	784.49	784.54	0.40	0.03	0.56	0.03			0.03	0.03		
1	83.4	100 I/s	0.10	784.49	784.60	0.52	0.21	4.43	0.06	0.15		0.21	0.06	0.15	
1	83.4	500 I/s	0.50	784.49	784.65	0.81	0.61	8.19	0.09	0.35	0.17	0.61	0.09	0.35	0.17
1	83.4	750 I/s	0.75	784.49	784.95	0.16	4.09	15.63	0.27	1.91	1.91	4.09	0.27	1.91	1.91
1	83.4	1 m³/s	1.00	784.49	785.52	0.03	29.13	49.40	0.61	22.12	6.39	29.13	0.61	22.12	6.39
1	68.6	10 I/s	0.01	784.29	784.37	0.28	0.04	0.52	0.04			0.04	0.04		
1	68.6	100 I/s	0.10	784.29	784.42	0.47	0.33	12.88	0.07	0.14	0.12	0.33	0.07	0.14	0.12
1	68.6	500 I/s	0.50	784.29	784.55	0.20	2.17	15.61	0.15	1.03	1.00	2.17	0.15	1.03	1.00
1	68.6	750 I/s	0.75	784.29	784.95	0.05	11.64	28.24	0.39	5.57	5.68	11.64	0.39	5.57	5.68
1	68.6	1 m³/s	1.00	784.29	785.52	0.02	34.64	46.52	0.73	20.41	13.50	34.64	0.73	20.41	13.50
1	59.8	10 I/s	0.01	784.19	784.24	0.49	0.02	0.42	0.02			0.02	0.02		
1	59.8	100 I/s	0.10	784.19	784.33	0.49	0.29	9.13	0.06	0.10	0.13	0.29	0.06	0.10	0.13
1	59.8	500 I/s	0.50	784.19	784.55	0.17	2.81	18.52	0.17	1.51	1.14	2.81	0.17	1.51	1.14
1	59.8	750 I/s	0.75	784.19	784.95	0.04	15.25	34.18	0.37	10.65	4.23	15.25	0.37	10.65	4.23
1	59.8	1 m³/s	1.00	784.19	785.52	0.02	35.68	37.88	0.66	25.71	9.31	35.68	0.66	25.71	9.31
1	55.7	10 I/s	0.01	784.12	784.19	0.29	0.03	0.55	0.03			0.03	0.03		
1	55.7	100 I/s	0.10	784.12	784.28	0.60	0.25	9.00	0.09	0.16	0.01	0.25	0.09	0.16	0.01
1	55.7	500 I/s	0.50	784.12	784.55	0.08	4.77	18.54	0.27	2.41	2.10	4.77	0.27	2.41	2.10
1	55.7	750 I/s	0.75	784.12	784.95	0.03	17.82	34.88	0.53	10.90	6.40	17.82	0.53	10.90	6.40
1	55.7	1 m³/s	1.00	784.12	785.52	0.02	38.85	39.28	0.90	25.00	12.95	38.85	0.90	25.00	12.95
1	49.3	10 I/s	0.01	784.04	784.10	0.41	0.02	0.55	0.02			0.02	0.02		
1	49.3	100 I/s	0.10	784.04	784.21	0.48	0.24	4.46	0.11	0.13		0.24	0.11	0.13	
1	49.3	500 I/s	0.50	784.04	784.55	0.16	2.69	9.33	0.55	1.43	0.71	2.69	0.55	1.43	0.71
1	49.3	750 I/s	0.75	784.04	784.95	0.10	9.46	34.13	1.10	4.28	4.08	9.46	1.10	4.28	4.08
1	49.3	1 m³/s	1.00	784.04	785.52	0.03	30.04	38.40	1.86	18.80	9.37	30.04	1.86	18.80	9.37
1	41.8	10 I/s	0.01	783.95	784.03	0.26	0.04	0.51	0.04			0.04	0.04		
1	41.8	100 I/s	0.10	783.95	784.12	0.61	0.27	10.85	0.09	0.17	0.01	0.27	0.09	0.17	0.01
1	41.8	500 I/s	0.50	783.95	784.55	0.07	5.50	15.02	0.32	4.72	0.46	5.50	0.32	4.72	0.46
1	41.8	750 I/s	0.75	783.95	784.95	0.04	16.23	37.98	0.55	11.05	4.64	16.23	0.55	11.05	4.64
1	41.8	1 m³/s	1.00	783.95	785.52	0.02	38.78	41.52	0.86	21.65	16.28	38.78	0.86	21.65	16.28
1	33.5	10 I/s	0.01	783.85	783.89	0.66	0.02	0.40	0.02			0.02	0.02		
1	33.5	100 I/s	0.10	783.85	784.09	0.14	0.75	7.35	0.10	0.24	0.41	0.75	0.10	0.24	0.41
1	33.5	500 I/s	0.50	783.85	784.55	0.08	4.82	10.02	0.31	1.98	2.54	4.82	0.31	1.98	2.54
1	33.5	750 I/s	0.75	783.85	784.95	0.06	11.59	21.50	0.49	6.54	4.56	11.59	0.49	6.54	4.56
1	33.5	1 m³/s	1.00	783.85	785.52	0.03	24.68	24.65	0.75	16.30	7.64	24.68	0.75	16.30	7.64
1	30.05	10 I/s	0.01	783.81	783.89	0.13	0.08	0.99	0.08	0.00	0.00	0.08	0.08	0.00	0.00
1	30.05	100 I/s	0.10	783.81	784.08	0.38	0.26	0.99	0.26	0.00	0.00	0.26	0.26	0.00	0.00
1	30.05	500 I/s	0.50	783.81	784.52	0.71	0.71	1.00	0.70	0.00	0.00	0.71	0.70	0.00	0.00
1	30.05	750 I/s	0.75	783.81	784.93	0.68	1.12	1.00	1.11	0.00	0.00	1.12	1.11	0.00	0.00
1	30.05	1 m³/s	1.00	783.81	785.51	0.46	3.19	12.22	1.68	1.47	0.03	3.19	1.68	1.47	0.03
1	30														
				Culvert											
1	0.2	10 I/s	0.01	783.25	783.29	0.28	0.04	1.01	0.04	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00
1	0.2	100 I/s	0.10	783.25	783.37	0.81	0.13	1.03	0.12	0.00	0.00	0.13	0.12	0.00	0.00
1	0.2	500 I/s	0.50	783.25	783.58	1.50	0.34	1.09	0.33	0.01	0.01	0.34	0.33	0.01	0.01
1	0.2	750 I/s	0.75	783.25	783.68	1.71	0.46	1.12	0.43	0.01	0.01	0.46	0.43	0.01	0.01
1	0.2	1 m³/s	1.00	783.25	783.77	1.89	0.56	1.14	0.52	0.02	0.02	0.56	0.52	0.02	0.02
1	0	10 I/s	0.01	783.25	783.27	0.51	0.02	1.01	0.02	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00
1	0	100 I/s	0.10	783.25	783.35	0.99	0.10	1.03	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	0.00	0.00
1	0	500 I/s	0.50	783.25	783.54	1.69	0.30	1.08	0.29	0.01	0.01	0.30	0.29	0.01	0.01
1	0	750 I/s	0.75	783.25	783.63	1.94	0.40	1.10	0.38	0.01	0.01	0.40	0.38	0.01	0.01
1	0	1 m³/s	1.00	783.25	783.71	2.14	0.49	1.12	0.46	0.01	0.01	0.49	0.46	0.01	0.01

Chapter 3– Basic Data Requirements

Table 3-1 Manning's 'n' Values

Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
<i>A. Natural Streams</i>			
1. Main Channels			
		Bachbett	
a. Clean, straight, full, no rifts or deep pools	0.025	0.030	0.033
b. Same as above, but more stones and weeds	0.030	0.035	0.040
c. Clean, winding, some pools and shoals	0.033	0.040	0.045
d. Same as above, but some weeds and stones	0.035	0.045	0.050
e. Same as above, lower stages, more ineffective slopes and sections	0.040	0.048	0.055
f. Same as "d" but more stones	0.045	0.050	0.060
g. Sluggish reaches, weedy, deep pools	0.050	0.070	0.080
h. Very weedy reaches, deep pools, or floodways with heavy stands of timber and brush	0.070	0.100	0.150
		Vorland	
2. Flood Plains			
a. Pasture no brush		0.030	0.035
1. Short grass	0.025	0.035	0.050
2. High grass	0.030	0.035	0.050
b. Cultivated areas			
1. No crop	0.020	0.030	0.040
2. Mature row crops	0.025	0.035	0.045
3. Mature field crops	0.030	0.040	0.050
c. Brush			
1. Scattered brush, heavy weeds	0.035	0.050	0.070
2. Light brush and trees, in winter	0.035	0.050	0.060
3. Light brush and trees, in summer	0.040	0.060	0.080
4. Medium to dense brush, in winter	0.045	0.070	0.110
5. Medium to dense brush, in summer	0.070	0.100	0.160
d. Trees			
1. Cleared land with tree stumps, no sprouts	0.030	0.040	0.050
2. Same as above, but heavy sprouts	0.050	0.060	0.080
3. Heavy stand of timber, few down trees, little undergrowth, flow below branches	0.080	0.100	0.120
4. Same as above, but with flow into branches	0.100	0.120	0.160
5. Dense willows, summer, straight	0.110	0.150	0.200
3. Mountain Streams, no vegetation in channel, banks usually steep, with trees and brush on banks submerged			
a. Bottom: gravels, cobbles, and few boulders	0.030	0.040	0.050
b. Bottom: cobbles with large boulders	0.040	0.050	0.070

Table 3-1 (Continued) Manning's 'n' Values

Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
<i>B. Lined or Built-Up Channels</i>			
1. Concrete			
a. Trowel finish	0.011	0.013	0.015
b. Float Finish	0.013	0.015	0.016
c. Finished, with gravel bottom	0.015	0.017	0.020
d. Unfinished	0.014	0.017	0.020
e. Gunite, good section	0.016	0.019	0.023
f. Gunite, wavy section	0.018	0.022	0.025
g. On good excavated rock	0.017	0.020	
h. On irregular excavated rock	0.022	0.027	
2. Concrete bottom float finished with sides of:			
a. Dressed stone in mortar	0.015	0.017	0.020
b. Random stone in mortar	0.017	0.020	0.024
c. Cement rubble masonry, plastered	0.016	0.020	0.024
d. Cement rubble masonry	0.020	0.025	0.030
e. Dry rubble on riprap	0.020	0.030	0.035
3. Gravel bottom with sides of:			
a. Formed concrete	0.017	0.020	0.025
b. Random stone in mortar	0.020	0.023	0.026
c. Dry rubble or riprap	0.023	0.033	0.036
4. Brick			
a. Glazed	0.011	0.013	0.015
b. In cement mortar	0.012	0.015	0.018
5. Metal			
a. Smooth steel surfaces	0.011	0.012	0.014
b. Corrugated metal	0.021	0.025	0.030
6. Asphalt			
a. Smooth	0.013	0.013	
b. Rough	0.016	0.016	
7. Vegetal lining			
	0.030		0.500