

CSD INGENIEURE AG

Schachenallee 29A

CH-5000 Aarau

+41 62 834 44 00

aarau@csd.ch

www.csd.ch

CSD INGENIEURE 

VON GRUND AUF DURCHDACHT



Kies Lenz AG

Kiesabbau Parzellen 2995/2996 in Lenzburg

Stabilitätsnachweis der Böschungen zur Lenzhardstrasse/Axpo

Aarau, 15. Januar 2026 / DCH011807.03

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangslage	1
1.2	Grundlagen	1
1.3	Situation	2
2	Grundlagen	2
2.1	Geometrische Grundlagen	2
2.2	Bodenkennwerte	3
2.3	Bemessungssituation Lastmodell 1	3
3	Nachweis Böschungen bei Mast Nr. 17	4
4	Impressum	5
5	Disclaimer	6

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1	Situationsplan mit Projektperimeter auf Parzelle GB-Nr. 2995	2
Abbildung 2.1	Abmessung der bestehenden SBB Gleise	3

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1	Abstände des Abbauperimeters zu den Nachbarparzellen und Masten	3
Tabelle 3.1	Resultate der Standsicherheitsnachweise	5

Anhangsverzeichnis

Anhang A	Profil A-A'
Anhang B	Standsicherheitsnachweis GB Nr. 2995

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Stadt Lenzburg und die Reisezentrum AG (Grundeigentümerin) beabsichtigen eine Neubebauung der Parzelle GB-Nr. 2995 in Lenzburg. Aus diesem Grund haben sie diese Parzelle, welche ein früherer Werkstandort der ABB war, im Jahr 2024 erworben. Im Untergrund sind nutzbare Kiesvorkommen von bis über 40 m Mächtigkeit vorhanden. Die Distanz zum Kieswerk beträgt nur rund 350 m, womit sich diese Parzelle optimal für einen nachhaltigen Kiesabbau unter kürzest möglichen Transportdistanzen eignet.

Daher ist vorgesehen, die Kiesressourcen in den Parzellen GB-Nr. 2995/2996 (Arbeitszone) in Lenzburg vor der Neubebauung zu nutzen. Der Abbau und die Wiederauffüllung erfolgt durch die Kies Lenz AG, welche die Abbaustellen in Lenzburg und Niederlenz der Ortsbürgergemeinden (OBG) betreibt.

Der vorliegende Stabilitätsnachweis dient als Ergänzung zum Geotechnischen Bericht [1] sowie der Stabilitätsnachweise zur Bahnlinie [3]. Er bezieht sich auf die östlichen Abbauwände im Projektperimeter, welche an die Lenzhardstrasse und somit der Hochspannungsmasten der Axpo angrenzen. Hinsichtlich der übrigen Massnahmen zur Gewährleistung eines sicheren Abbaubetriebs wird auf den Geotechnischen Bericht sowie den Technischen Bericht [4] verwiesen.

1.2 Grundlagen

Neben den gesetzlichen und technisch relevanten Unterlagen werden im Weiteren noch folgende Dokumente verwendet, resp. Informationsquellen konsultiert:

- [1] Kiesabbau Parzelle 2995/2996 in Lenzburg, Geotechnischer Bericht, CSD Ingenieure AG, Bericht vom 15. August 2025, rev. 15. Januar 2026
- [2] Kiesabbau Parzelle 2995/2996 in Lenzburg, Hydrogeologisches Gutachten, CSD Ingenieure AG, Bericht vom 15. August 2025
- [3] Kiesabbau Parzelle 2995/2996 in Lenzburg, Stabilitätsnachweis der Böschungen zur Bahnlinie, CSD Ingenieure AG, Bericht vom 15. August 2025, rev. 15. Januar 2026
- [4] Kiesabbau Parzelle 2995/2996 in Lenzburg, Technischer Bericht, CSD Ingenieure AG, 15. August 2025, rev. 15. Januar 2026

1.3 Situation

Der Projektperimeter (rot) umfasst die Parzellen GB-Nr. 2995 und 2996 und liegt südöstlich des Werkareals «Lenzhard» und südlich der ehemaligen Kiesabbaustelle der Parzelle GB-Nr. 3033. Die Distanz zum Werka-real beträgt nur rund 350 m (Abbildung unten). Östlich der Strasse gefolgt von den Hochspannungsmasten der Axpo. Östlich grenzt der Perimeter an die Maschinenwerkstatt Jakob Hug AG, nördlich und westlich an das Betriebsgelände der SACAC AG und südwestlich an die Bahngleise der SBB und ein Rangiergleis.

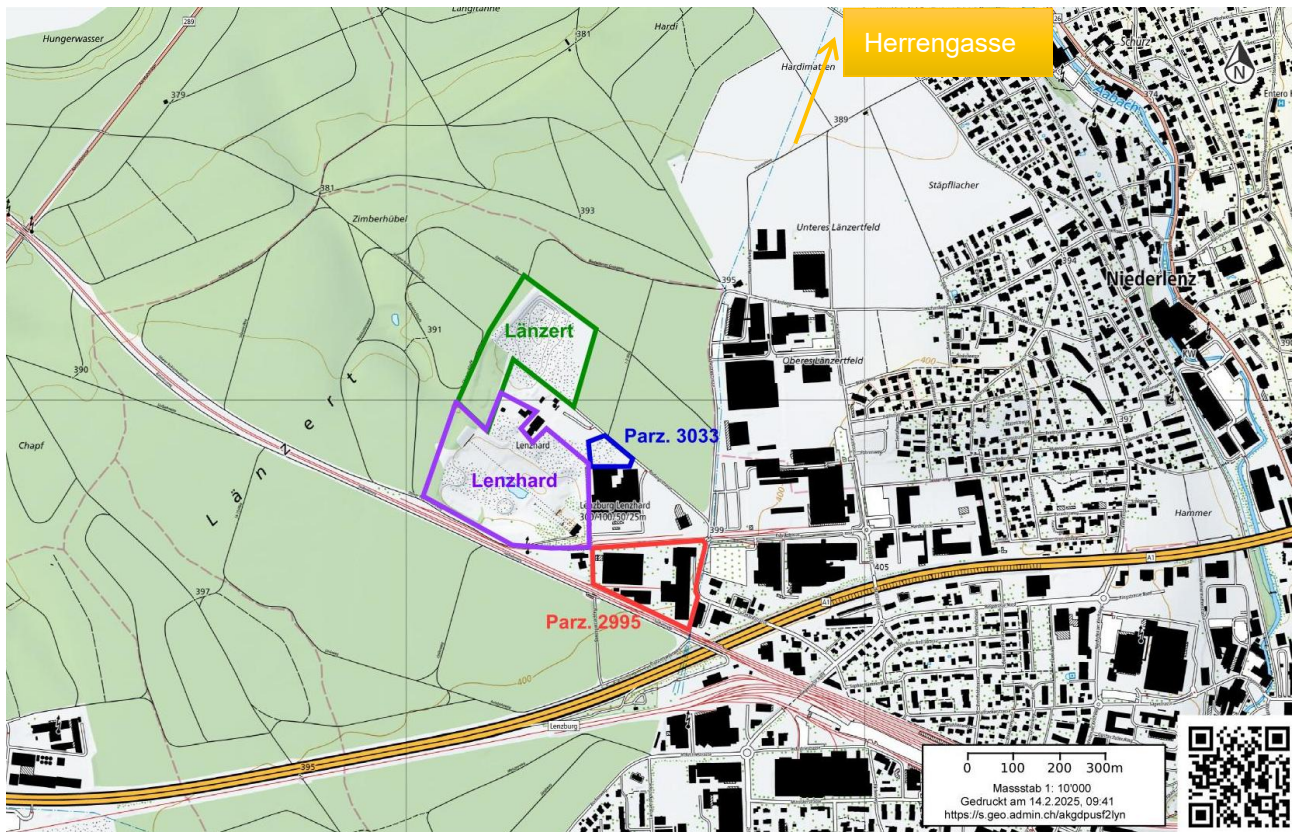


Abbildung 1.1 Situationsplan mit Projektperimeter auf Parzelle GB-Nr. 2995/2996 (inkl. der Abbaugelände «Länzert», «Spezialzone Lenzhard», «Herrengasse» und «Parz. GB-Nr. 3033»)

2 Grundlagen

2.1 Geometrische Grundlagen

In der untenstehenden Abbildung und in Tabelle 2.1 sind die geometrischen Abmessungen der Strasse und der Axpo-Masten festgehalten.

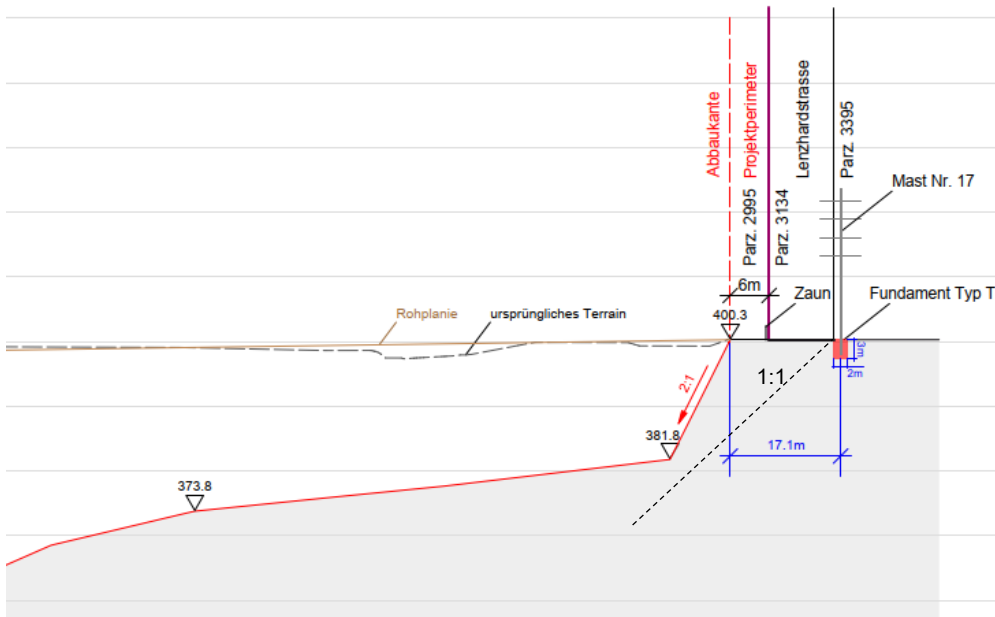


Abbildung 2.1 Abmessung zum massgebenden Axpo-Mast
Auszug aus dem Profil A-A', die 45°-Lastverteilung liegt ausserhalb der Böschung

Benachbarte Parz. GB-Nr.	Nutzung	Grenzabstand (ab OK Grubenböschung)
3134	Lenzhardstrasse	6 m zur heutigen Parzellengrenze 2995/3134
3395	Hochspannungsmast Axpo	16.1 m zur Parzellengrenze 2995/3395 und 17.1 m zur Fundamentmitte der AXPO-Leitung.

Tabelle 2.1 Abstände des Abbauperimeters zu den Nachbarparzellen und Masten

2.2 Bodenkennwerte

Analog zur Rückrechnung für die Stabilität der Bahngleise [3] werden für die folgenden Berechnungen und Beurteilungen folgende Wertepaare als charakteristische Bodenkennwerte gewählt:

$$\begin{aligned} \varphi'_{\min} &= 42.5^\circ & \varphi'_{\text{mittel}} &= 44.3^\circ & \varphi'_{\max} &= 45.8^\circ \\ c'_{\min} &= 30.0 \text{ kN/m}^2 & c'_{\text{mittel}} &= 25.5 \text{ kN/m}^2 & c'_{\max} &= 22.75 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Diese Werte wurden mittels einer im November/Dezember 2025 ausgeführten, zusätzlichen Bohrung überprüft, welche im Bericht zum Stabilitätsnachweis zur SBB-Böschung [3] dokumentiert ist.

Die Kennwerte sind als hoch zu beurteilen, die fluvialen Kiese in der Umgebung sind sehr verzahnt, für die Berechnung kann eine Technische- resp. Verzahnungskohäsion berücksichtigt werden. Dies entspricht den tendenziell hohen Kohäsionswerten, die aus der Rückrechnung erfolgen. Zudem stehen vorhandenen Böschungen in der betroffenen Kiesgrube seit mehreren Jahren nahezu senkrecht.

2.3 Bemessungssituation Lastmodell 1

Die 45°-Lastverteilung vom Fundamentrand liegt ausserhalb der Böschung; damit ist keine Tragfähigkeitsreduktion aus der Nähe zur Böschung zu erwarten. Die Stabilität der Böschung ist mit Larix und dem Standsicherheitsnachweis im Grenzzustand Typ 3 in dem folgenden Kapitel nachgewiesen.

In Anlehnung an die statischen Nachweise wird für die Einwirkungen aus dem Strassenverkehr das Lastmodell 1 verwendet. Der Beiwert α beträgt gemäss SIA 261, Art. 10.3.2 im Normalfall $\alpha = 0.9$. Gemäss SIA 261,

Art. 10.2.2.7 kann für die Berechnung von Erddrücken infolge des Strassenverkehrs das Lastmodell verteilt über eine Breite von 3.0 m angesetzt werden. Daraus resultiert eine charakteristische Streifenlast von:

Erster Fahrstreifen $q_k = \alpha \cdot q_{k1} = 0.9 \cdot 9 = 8.1 \text{ kN/m}^2$

zweiter Fahrstreifen $q_k = \alpha \cdot q_{k1} = 0.9 \cdot 2.5 = 2.25 \text{ kN/m}^2$

Gemäss SIA 260 ist der Böschungsbruch gemäss Grenzzustand Typ 3 nachzuweisen. Die Lastbeiwerte sind damit wie folgt:

Strassenverkehrslasten LM1: $\gamma_Q = 1.30$

Erddruck ungünstig wirkend: $\gamma_G = 1.0$

Die Last des Masts ist auf die Fundamentbreite von 2.0 m verteilt. Gemäss Angaben von Axpo-Grid gelten für Mast Nr. 17 folgende Lasten (charakteristische Werte) auf OK Fundament:

Mast Nr.	17
Kraft in Längsrichtung	+3.3 kN
Kraft in Querrichtung	-30.1 kN
Kraft Vertikal	-177.7 kN
Moment um Längsachse	+654.1 kNm
Moment um Querachse	+86.2 kNm
Torsionsmoment	+0.6 kNm

Für den Mast sind die vertikalen und horizontalen Lasten im Larix als Linienlast dimensioniert:

$$q_{vk} = \frac{Q_{vk}}{2} = \frac{177.7}{2} = 88.85 \text{ kN/m}$$

$$q_{hk} = \frac{Q_{hk}}{2} = \frac{30.1}{2} = 15.05 \text{ kN/m}$$

Gemäss SIA 260 ist der Böschungsbruch gemäss Grenzzustand Typ 3 nachzuweisen. Die Lastbeiwerte sind damit wie folgt:

Lasten: $\gamma_Q = 1.30$

Erddruck ungünstig wirkend: $\gamma_G = 1.0$

3 Nachweis Böschungen bei Mast Nr. 17

Die Standsicherheitsnachweise werden mit Gleitkörpern, welche durch die Hinterkante der Fundamente der naheliegenden AXPO-Masten führen, geführt. Der Masten befindet sich damit vollständig auf dem Gleitkörper.

Aufgrund der Standsicherheitsnachweise mit Larix-8 von der CUBUS AG sind die vorgesehenen Böschungen mit den tiefen, mittleren und hohen Baugrundwertepaaren berechnet. Die Standsicherheitsnachweise sind im Anhang ersichtlich. Die Standsicherheit wird in Form eines Sicherheitsfaktors angegeben. Für einen Sicherheitsfaktor $F_s > 1.0$ ist die Standsicherheit gemäss Norm mit allen partiellen Faktoren auf Belastungen sowie Kennzahlen gegeben.

Als Kontrolle ist auch der massgebende Gleitkreis berechnet. Dieser Gleitkreis bildet sich nahe der Parzellengrenze 3395/3134 und tangiert die Masten, welche rund 15 m weiter östlich liegen, nicht. In der unterstehenden Tabelle sind die Resultate zusammengefasst. Der Mast liegt ausserhalb der Böschungen mit 45° Lastverteilung.

Profil	Lastfall	Distanz Böschungskopf – Mast	φ'_{\min} Sicherheitsfaktor F_s	φ'_{mittel} Sicherheitsfaktor F_s	φ'_{\max} Sicherheitsfaktor F_s
Profil A-A' Fundament	Strasse und Mast	17.1 m	1.59	1.63	1.68
Profil A-A' Massgebend	Strasse und Mast	17.1 m	1.05	1.04	1.03

Tabelle 3.1 Resultate der Standsicherheitsnachweise

Die Böschung sind damit mit der vorgeschlagenen Neigung von 2:1 ab 17.1 m von der Mastachse nachgewiesen. Der Stabilitätsfaktor liegt bei $SF > 1.5$. Auch beim massgebenden Gleitkreis ist die Stabilität mit einer Sicherheit von mindestens 1.0 nachgewiesen, dabei verläuft der Gleitkreis westlich der Strassenkante und liegt rund 11 m westlich vom Mast. Der Strommast wird beim massgebenden Gleitkreis nicht tangiert.

Der Mast Nr. 18 liegt weiter südlich und 13.5 m von der Ecke der Grubenböschung entfernt. Durch die Geometrie der Grube liegt der Mast nicht im Querprofil einer Böschung, sondern entlang der Oberkante der Baugrubenkante, und ist damit nicht als massgebend zu beurteilen.

4 Impressum

Aarau, 15. Januar 2026

Projektbeteiligte

Isabella Witlox (Projektleiterin, MSc Erdw. ETH, Geotechnikerin)

Ernst Bratschi (Koreferat, Dipl. Bauingenieur ETH/SIA)

CSD INGENIEURE AG



Bernhard Müller
Geschäftsleiter Aarau



Isabella Pacek Witlox
Projektleiterin

5 Disclaimer

CSD bestätigt hiermit, dass bei der Abwicklung des Auftrages die Sorgfaltspflicht angewendet wurde, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf dem derzeitigen und im Bericht dargestellten Kenntnisstand beruhen und diese nach den anerkannten Regeln des Fachgebietes und nach bestem Wissen ermittelt wurden.

CSD geht davon aus, dass

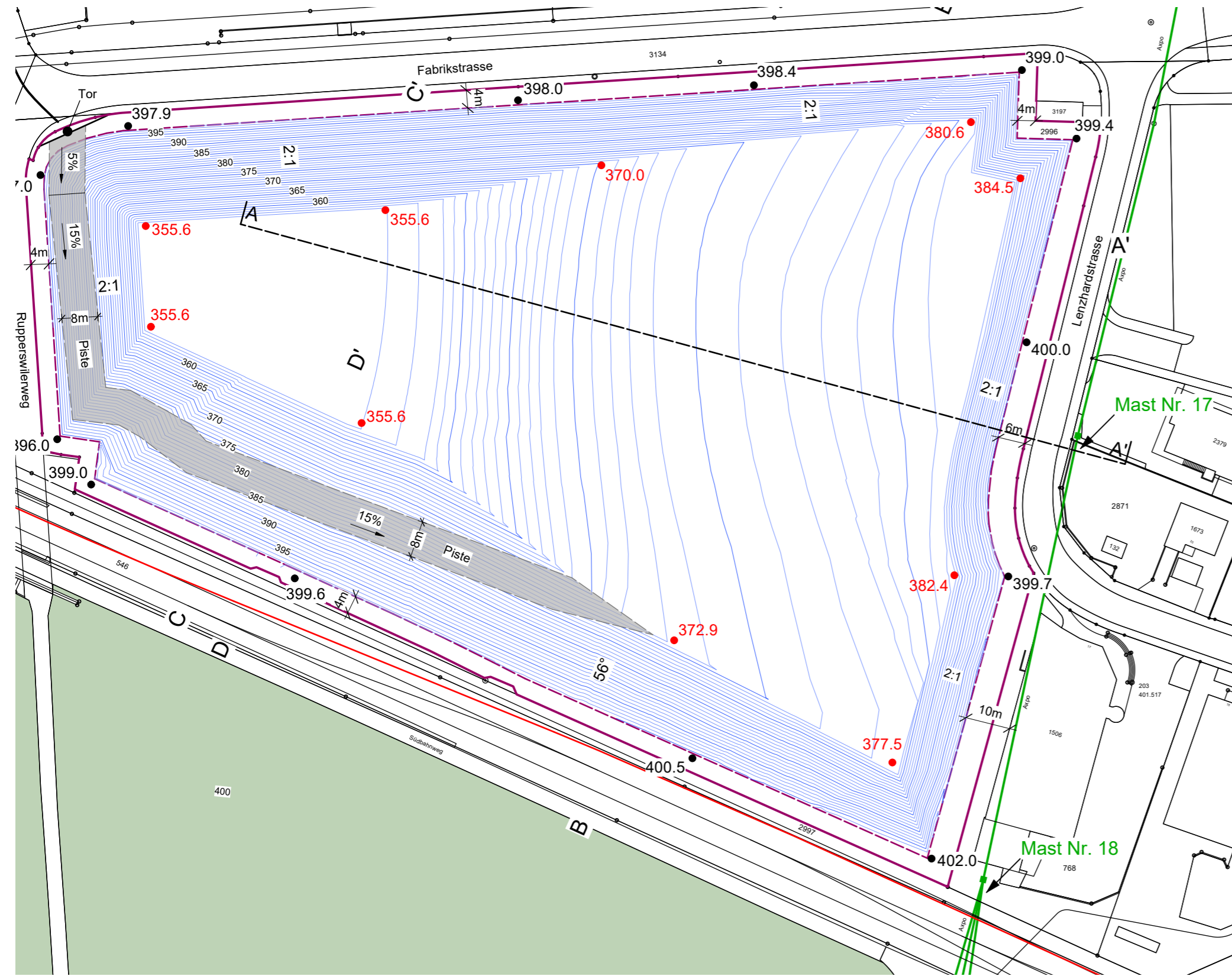
- ◆ ihr seitens des Auftraggebers oder von ihm benannter Drittpersonen richtige und vollständige Informationen und Dokumente zur Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt wurden
- ◆ von den Arbeitsergebnissen nicht auszugsweise Gebrauch gemacht wird
- ◆ die Arbeitsergebnisse nicht unüberprüft für einen nicht vereinbarten Zweck oder für ein anderes Objekt verwendet oder auf geänderte Verhältnisse übertragen werden.

Andernfalls lehnt CSD gegenüber dem Auftraggeber jegliche Haftung für dadurch entstandene Schäden ausdrücklich ab.

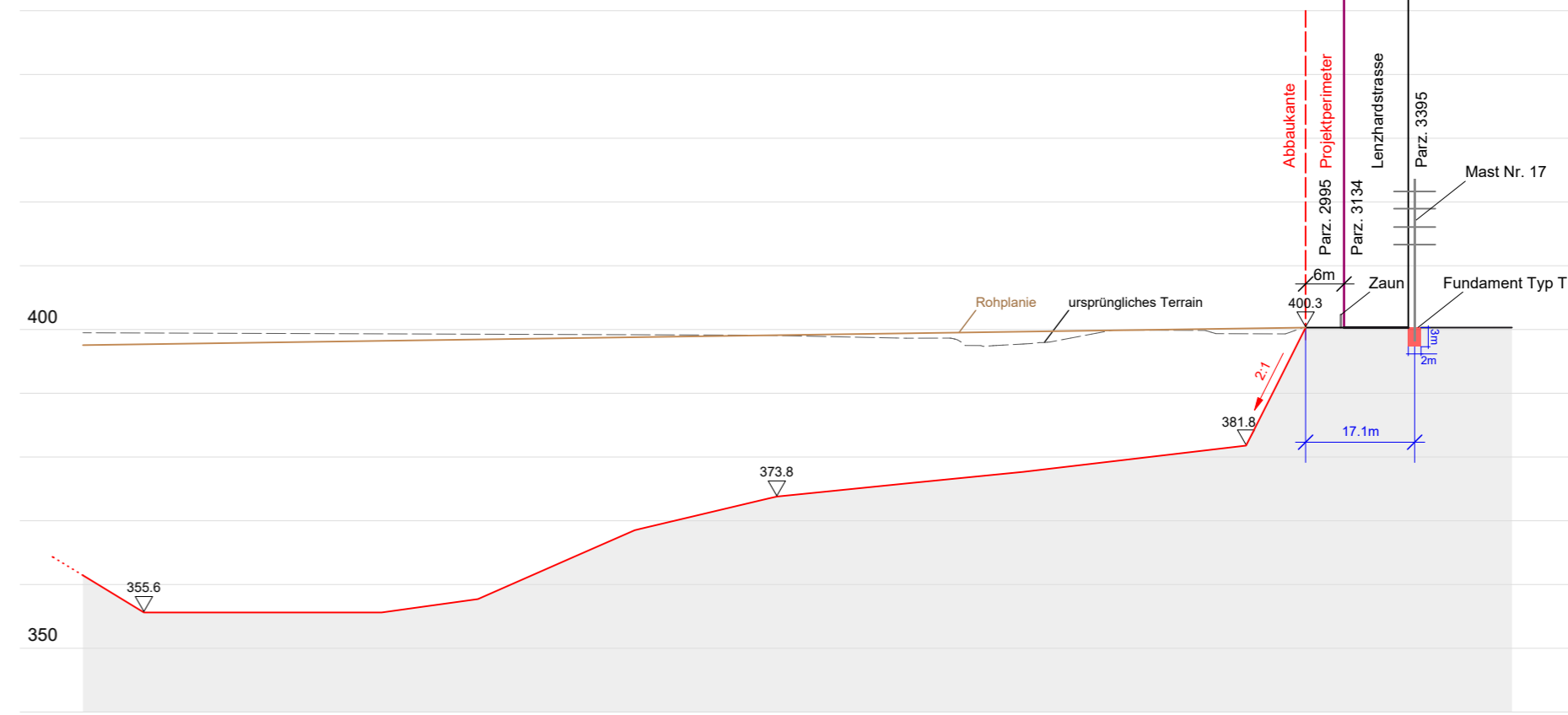
Macht ein Dritter von den Arbeitsergebnissen Gebrauch oder trifft er darauf basierende Entscheidungen, wird durch CSD jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen, die aus der Verwendung der Arbeitsergebnisse allenfalls entstehen.

Anhang A Profil A-A'

Situation Mst. 1:1'000



Profil A - A' Mst. 1:1'000



LEGENDE

Projektiert

- Projektperimeter
- - - Abbaucante
- Höhenlinien Abbau Äquidistanz 1 m / 5 m

Information

- Axpo Hochspannungsfreileitung 110.kV/16-kV

VERWENDETE GRUNDLAGEN

	Firma	Bestelldatum
AV-Daten	AGIS	16.01.2025
Höhenlinien	Swisstopo	16.01.2025

KIES LENZ AG

KIESABBAU PARZ. 2995 LENZBURG

Axpo Hochspannungsfreileitung bei Parzelle 2995

CSDINGENIEURE
VON GRUND AUF DURCHDACHT

CSD INGENIEURE AG
Schachenallee 29 A
CH-5000 Aarau
www.csd.ch

t +41 41 319 39 19
e aarau@csd.ch

BAUPROJEKT

Massstab
1:1'000

Auftrags Nr.

DCH011807

Gezeichnet RGA

Gepreuft IWI

Datum 04.12.2025

Format 630 x 297

Plan Nr. Phase

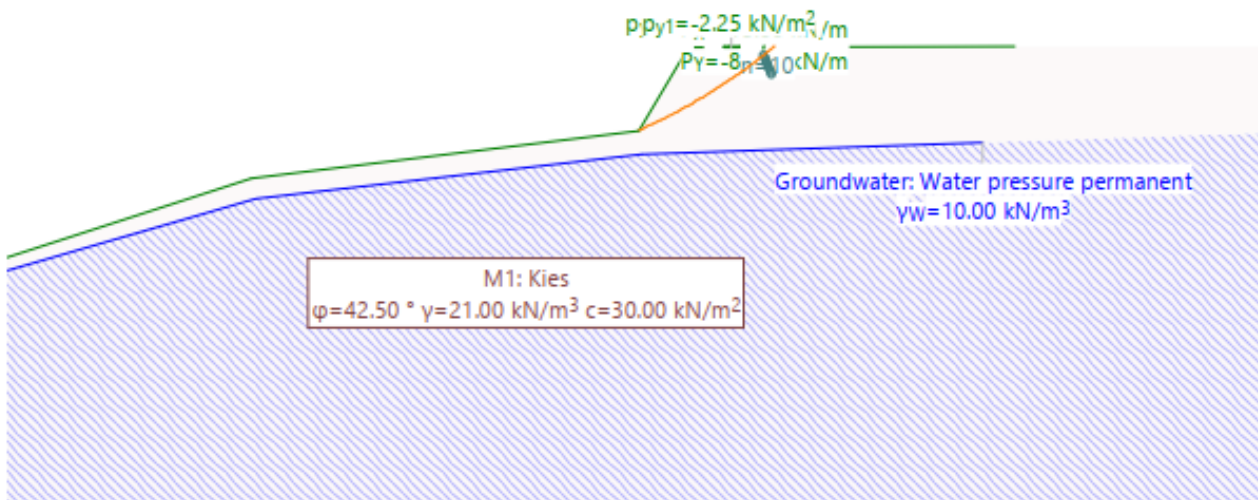
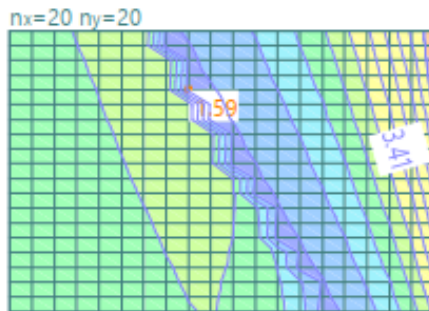
X BP

Anhang B Standsicherheitsnachweis GB Nr. 2995

Profil A-A' Gleitkreis mit Axpomast

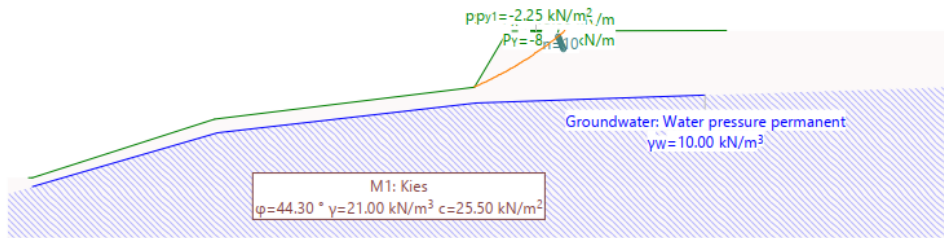
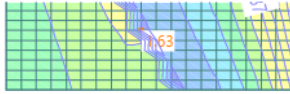
Loading B

(6.98,-115.06..261.98,187.39)



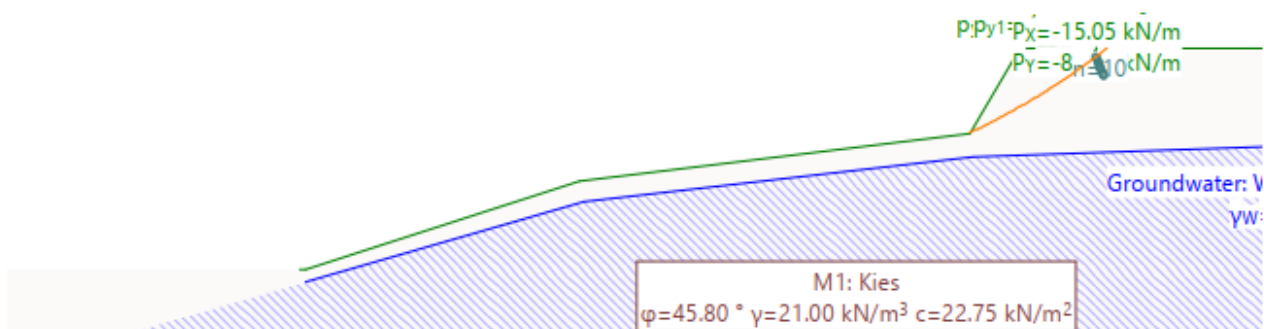
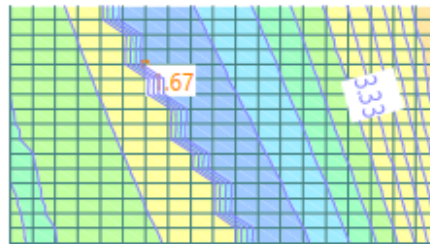
Loading B
Loading LC
Limit state values: Critical slip surface, Definition with centres and constraint line

Scale 1:1500.0 (-7.72,-18.34..283.26,142.39)



Loading B
Limit state values: Critical slip surface, Definition with centres and constraint line

Scale 1:1500.0 (-61.10,-13.29..193.90,169.18)

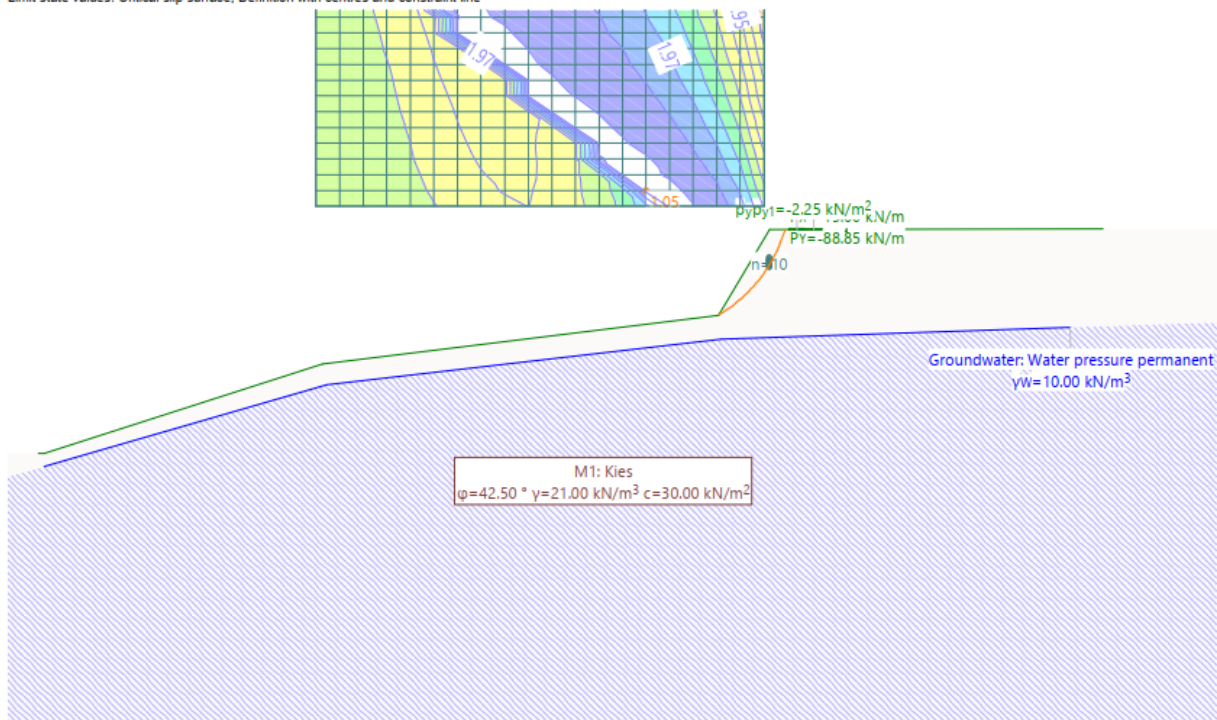


Profil A-A' Massgebender Gleitkreis

Loading B

Limit state values: Critical slip surface, Definition with centres and constraint line

Scale 1 : 1000.0 (-7.43,-57.94..236.02,87.76)



Loading B

Limit state values: Critical slip surface, Definition with centres and constraint line

Scale 1 : 1000.0 (-4.36,-51.83..165.64,81.19)

