

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria



Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE PROVVISORIALI
PALANCOLA METALLICA

L'Appaltatore
Ing. Gianguido Babini

A.A. D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.
Il Direttore Tecnico
(Ing. Gianguido Babini)

I progettisti (il Direttore della progettazione)
Ing. Massimo Facchini

HUB ENGINEERING
CONSORZIO STABILE S.r.l.
Il Legale Rappresentante

Data 30/06/2023

firma

Data 30/06/2023

firma

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I O B	0 2	E	Z Z	C L	V I 0 4 0 3	0 0 1	B	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Prima emissione	M. Nuzzo	Dicembre 2022	M. Pugliese	Dicembre 2022	S. Bellizzi	Dicembre 2022	M. Facchini
B	Rdv LI0B-RV-0000000300	M. Nuzzo	Giugno 2023	M. Pugliese	Giugno 2023	S. Bellizzi	Giugno 2023	
C								
D								



File: LI0B02EZZCLV10403001A

n. Elab.

<small>MANDATARIA</small>  <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	<small>MANDANTI</small> 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA									
		Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali	<small>COMMESSA</small> LI0B	<small>LOTTO</small> 02	<small>FASE</small> E	<small>ENTE</small> ZZ	<small>TIPO DOC</small> CL	<small>OPERA 7 DISCIPLINA</small> VI 04 03			<small>PROGR</small> 001

INDICE

1.. PREMESSA	2
2.. DESCRIZIONE DELL'OPERA	3
3.. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
4.. GEOMETRIA DELLE STRUTTURE.....	5
5.. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	6
5.1 ACCIAIO PER PALANCOLE LARSSSEN 605K S355	6
6.. ANALISI DEI CARICHI	7
6.1 Spinta delle Terre	7
6.2 Sovraccarichi.....	8
7.. COMBINAZIONI E COEFFICIENTI PARZIALI.....	9
8.. INQUADRAMENTO GEOTECNICO	10
8.1 Caratteristiche Meccaniche Unità Geotecniche	11
9.. DEFINIZIONE DELLE SEZIONI DI CALCOLO	12
9.1 SEZIONE 1	12
9.2 SEZIONE 2	13
9.3 METODOLOGIA DI CALCOLO E CRITERI GENERALI	14
9.4 Verifica SLE	15
9.5 Verifica SLU	15
10. ANALISI DELLE OPERE.....	17
10.1 VERIFICA DELLA PARATIA	17
11. VERIFICHE.....	22
11.1 Sezione 1	22
11.2 VERIFICA SOTTOSPINTA IDRAULICA.....	27
11.3 Sezione 1	28
11.4 Verifica GEO	29
12. APPENDICE A. ANALISI PARATIE. TABULATI DI CALCOLO PARATIE	30

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	2

1. PREMESSA

Il presente documento viene emesso nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto esecutivo del corpo stradale ferroviario, delle opere d'arte e delle opere interferite relative al raddoppio ferroviario della Linea Bari - Pescara nella tratta Termoli - Ripalta, per uno sviluppo complessivo di 24.930,52 km.

L'opera oggetto delle analisi riportate nei paragrafi seguenti rientra fra quelle inserite nella categoria denominata "OPERE PRINCIPALI – PONTI E VIADOTTI".

La presente relazione ha per oggetto le analisi e le verifiche delle opere provvisionali del viadotto ferroviario denominato VI04 previsto tra le progressive chilometriche 8+487.00 e 8+902.00.

L'opera prevede la realizzazione di n. 15 pile e n. 2 spalle, per le quali sono state disposte le seguenti opere provvisionali:

OPERE PROVVISORIALI		
	n.	Elemento
Palancolata metallica	1	P07
Palancolata metallica puntonata	1	P08
Scavo	15	S01; da P01 a P06; da P09 a P15; S02

In base a tale suddivisione sono da progettarsi due differenti opere provvisionali, fermo restando che ogni opera ha delle specificità da individuare caso per caso.

Quindi nel seguito verranno affrontati i seguenti aspetti:

- descrizione delle opere;
- inquadramento geotecnico: stratigrafia e parametri geotecnici;
- analisi e verifica delle opere di sostegno provvisorie.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	3

2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

La presente relazione ha per oggetto le analisi e le verifiche delle palancole metalliche del viadotto ferroviario VI04.

Le sottostrutture interessate dall'intervento sono la pila P07.

In particolare, nel presente documento si riportano i dimensionamenti delle palancole metalliche a sbalzo che presentano una altezza massima di scavo 4.00 m con falda che si attesta a 3.50 dal p.c.

Si prevedono palancole metalliche tipo Larssen 605k (o similare) avente le caratteristiche riportate al paragrafo dedicato.

Nel seguito viene riportato uno schema esemplificativo dell'opera per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici dedicati:

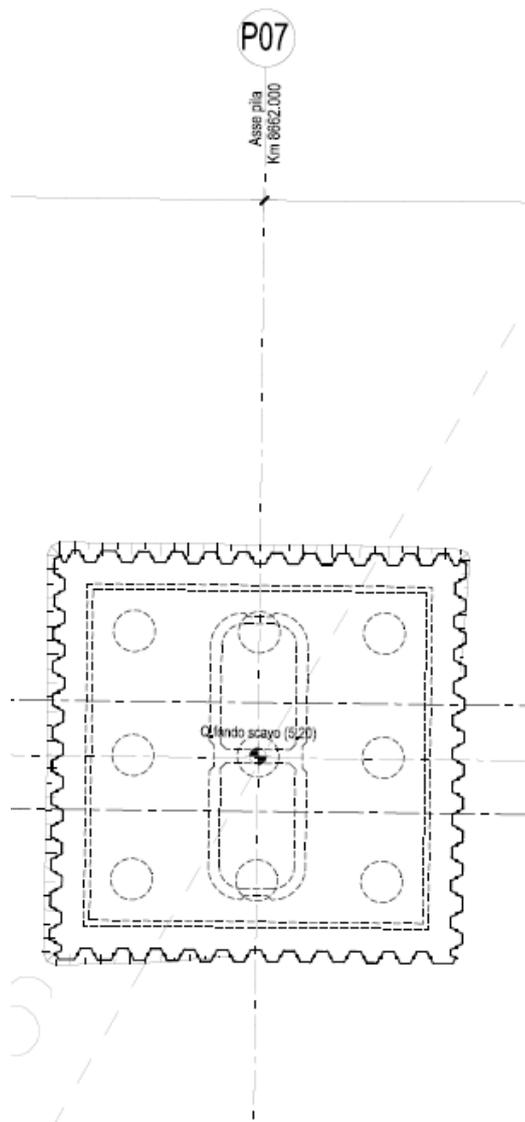


Figura 1 – Pianta Palanca Metallica

**Relazione di Calcolo delle
Opere Provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	4

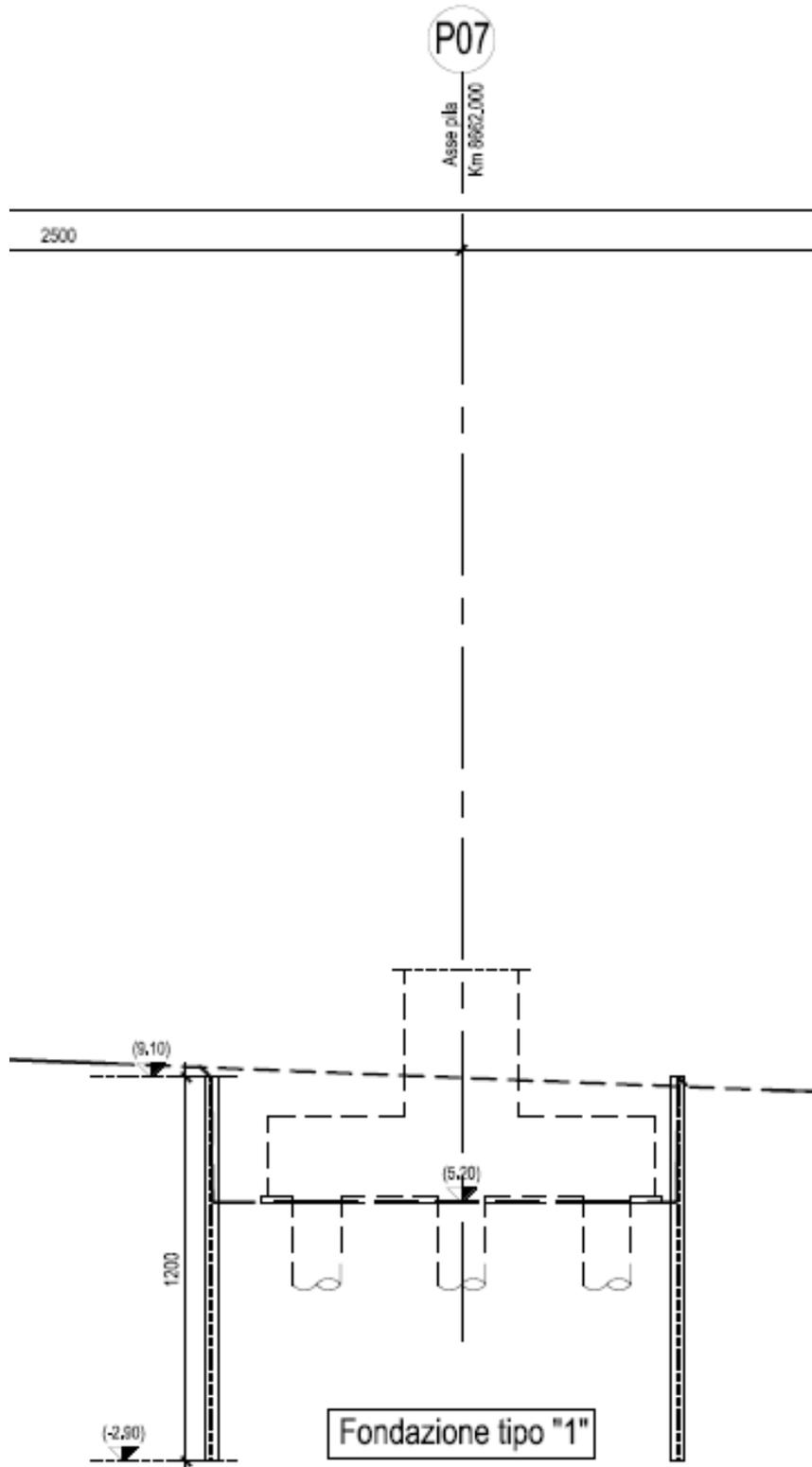


Figura 2 – Sezione Tipo Palanca Metallica

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HY pro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione di Calcolo delle Opere Provvisorie	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA VI 04 03			PROGR 001

3. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

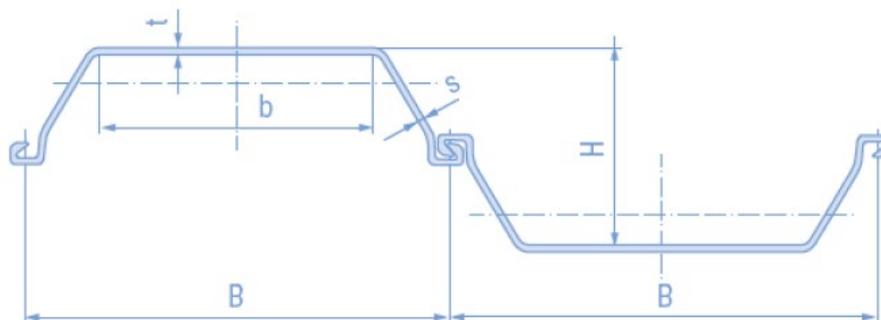
La presente relazione è stata redatta in conformità alla seguente normativa:

- [N.1]. Legge n.1086 del 05/11/1974 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- [N.2]. D.M. del 14/01/2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- [N.3]. Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- [N.4]. UNI EN 206:2016 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- [N.5]. UNI 11104:2016 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206;
- [N.6]. Regolamento della Commissione Europea N.1299/2014 del 18 novembre 2014 - Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione Europea.
- [N.7]. Eurocodice 1 EN 1991-2: 2003/AC:2010 - Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges;
- [N.8]. RFI DTC SI PS MA IFS 001 B - Manuale di Progettazione delle Opere Civili del 22/12/2017;

4. GEOMETRIA DELLE STRUTTURE

Le opere provvisorie inerenti la presente relazione di calcolo sono costituite da paratie, realizzate mediante l'utilizzo di palancole metalliche tipo Larsen 650 K.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche geometriche e meccaniche:



Profilo	:	Tipo Larssen 605 K		
Base	B	:	600	[mm]
Altezza	H	:	400	[mm]
Spessore	t	:	12.2	[mm]
Spessore	s	:	10.0	[mm]
Base	b	:	345	[mm]
Peso	γ	:	86.7	[kg/m]
Peso Paratia	γ	:	144.0	[kg/m ²]
Modulo di resistenza	W_y	:	2030	[cm ³ m]
Momento di inerzia	I_y	:	42550	[cm ⁴ m]

Per maggiori informazioni si rimanda alle tavole grafiche dedicate.

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	6

5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

5.1 ACCIAIO PER PALANCOLE LARSEN 605K S355

- $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$ resistenza caratteristica di snervamento

Resistenze di progetto allo SLU

- $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 338 \text{ MPa}$; $\gamma_s = 1.05$ resistenza di progetto a compressione

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	7

6. ANALISI DEI CARICHI

6.1 SPINTA DELLE TERRE

Le spinte delle terre vengono calcolate automaticamente dal software plaxis mediante i criteri di seguito riportati.

L'opera è realizzata in diverse fasi, nella prima fase si esegue la rimozione dello strato superficiale di terreno fino ad arrivare alla quota testa paratia. La seconda fase sussiste nell'infissione della palancola metallica, nella terza fase si realizzano i pali e il jet grouting (dove previsto), nella quarta fase si esegue lo scavo fino a quota di imposta magrone plinto, è in questa fase che l'opera provvisoria entra effettivamente in esercizio, nella quinta fase si realizza il plinto di fondazione e si esegue il rinterro, nella sesta fase si sfilano le palancole.

La combinazione considerata è la sola combinazione agli stati limite ultimi (SLU), trattandosi di verifiche di opere provvisorie. Le tabelle seguenti riportano i coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno, da utilizzare per i vari approcci considerati.

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_f	1,0	1,0

Coefficienti parziali da applicare alle resistenze caratteristiche dei pali, da utilizzare:

Tabella 6.4.II – Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche.

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_b	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale ^(*)	γ_t	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

^(*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

I fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali in funzione del numero di verticali indagate sono i seguenti:

Tabella 6.4.II – Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche.

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_b	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale ^(*)	γ_t	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

^(*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisorie				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	8

Si riportano di seguito i carichi utilizzati per il calcolo delle sollecitazioni e le verifiche delle sezioni della struttura in esame.

Per il calcolo della spinta, si adotta un modello di terreno secondo Caquot e Kérisel, in cui la superficie potenziale di scorrimento del terreno è assimilabile ad un arco di spirale logaritmica e non più ad una superficie piana. Sulla scorta di tale modellazione, si riporta di seguito i coefficienti, definiti dagli autori, relativi ai coefficienti di spinta attiva (K_a) e passiva (K_p) in funzione dell'angolo di resistenza al taglio e del rapporto con l'attrito.

Tabella 13.5 - Soluzione di Caquot e Kérisel: Coefficienti di spinta K_A (prima riga) e K_P (seconda riga) al variare dell'angolo di resistenza al taglio ϕ' e del rapporto $|\delta/\phi'|$ per terrapieno orizzontale ($\beta = 0^\circ$) e parete verticale ($\lambda = 0^\circ$)

ϕ'	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
$\left \frac{\delta}{\phi'} \right = 1$	0,81	0,65	0,53	0,44	0,37	0,31	0,26	0,22	0,19	0,16
	1,26	1,66	2,20	3,04	4,26	6,56	10,7	18,2	35,0	75,0
$\left \frac{\delta}{\phi'} \right = \frac{2}{3}$	0,81	0,66	0,54	0,44	0,36	0,30	0,25	0,20	0,16	0,13
	1,24	1,59	2,06	2,72	3,61	5,25	8,00	12,8	21,0	41,0
$\left \frac{\delta}{\phi'} \right = \frac{1}{3}$	0,82	0,67	0,56	0,45	0,37	0,30	0,25	0,20	0,16	0,13
	1,22	1,52	1,89	2,38	3,03	4,02	5,55	8,10	12,0	19,0
$\left \frac{\delta}{\phi'} \right = 0$	0,84	0,70	0,59	0,49	0,41	0,33	0,27	0,22	0,17	0,13
	1,19	1,42	1,70	2,04	2,46	3,00	3,70	4,60	5,80	7,50

6.2 SOVRACCARICHI

A tergo degli scavi, viene considerato sempre un carico accidentale pari a 20 kN/m², tale carico simula i mezzi d'opera presente durante le varie fasi di lavorazione.

$$Q_1 = 20.00 \quad \text{kN/m}^2$$

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	9

7. COMBINAZIONI E COEFFICIENTI PARZIALI

Le analisi sono state effettuate in conformità al DM 14 gennaio 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni). In particolare, la norma prevede due approcci progettuali distinti e alternativi. La prima combinazione, indicata con la sigla STRU, è quella di riferimento per le verifiche di resistenza degli elementi strutturali. La seconda, indicata con la sigla GEO, è di riferimento per le verifiche di stabilità geotecnica.

Per le verifiche di resistenza allo stato limite ultimo si adotta l'approccio 1 previsto dalla normativa. Nelle seguenti tabelle si riportano i coefficienti parziali indicati dalla normativa (moltiplicativi per le azioni e riduttivi per i parametri di resistenza del terreno).

Azioni (γ_F)				Proprietà del terreno (γ_M)		
Permanenti		Variabili		tan φ'	c'	cu
sfavorevoli	favorevoli	sfavorevoli	favorevoli			
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabella 1 Combinazioni per analisi statiche in esercizio SLE

	Azioni (γ_F)				Proprietà del terreno (γ_M)		
	Permanenti		Variabili		tan φ'	c'	cu
	sfavorevoli	favorevoli	sfavorevoli	favorevoli			
STRU (A1 + M1)	1.30	1.00	1.50	0.00	1.00	1.00	1.00
GEO (A2 + M2)	1.00	1.00	1.30	0.00	1.25	1.25	1.40

Tabella 2 Combinazioni per analisi statiche SLU

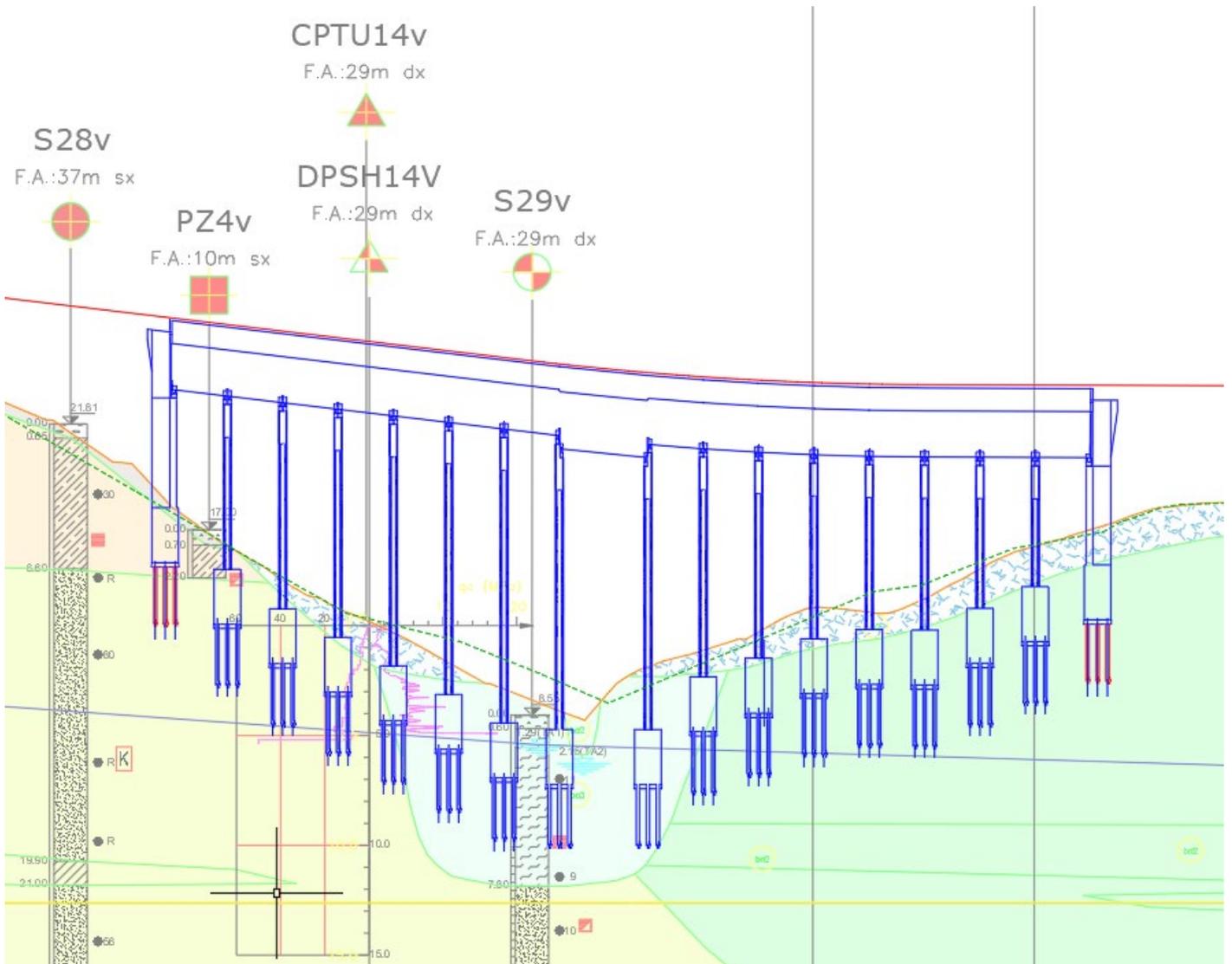
**Relazione di Calcolo delle
Opere Provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	10

8. INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Le caratteristiche geotecniche del volume di terreno che interagisce con l'opera sono state desunte tenendo conto di quanto risultante nel Profilo Geotecnico dell'opera e dalle indagini effettuate, tenendo conto della Caratterizzazione dei Litotipi riportata nella Relazione e geotecnica Generale.

A tal riguardo, si riporta per chiarezza, uno stralcio del Profilo Geotecnico riferito all'area interessata dalla realizzazione dell'opere oggetto di dimensionamento nell'ambito del presente documento:



Di seguito si riportano le caratteristiche geotecniche delle varie unità geologiche interessate, la pila d'interesse e la pila 7, per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione geotecnica generale.

La falda si attesta a circa 3.60 m.l.m.m

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	11

8.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE UNITÀ GEOTECNICHE

Dall'esame di quanto riportato negli stralci grafici e analizzando i risultati dei sondaggi effettuati, emerge che i volumi di terreno direttamente interagente con le opere presenti, sono individuato dai seguenti litotipi:

- Litotipo ba3 – Strato superficiale Argille limose (Alluvioni attuali e recenti)-Condizione drenata

γ	= 20.00	kN/m ³	peso di volume naturale
c'	= 5.00	kPa	coesione drenata
φ'	= 26.00	°	angolo di resistenza al taglio
E_o	= 100.00	MPa	modulo di deformazione elastico iniziale
G_o	= 38.46	MPa	modulo di deformazione taglio iniziale
K	= 10^{-7}	m/s	permeabili

- Litotipo ba3 – Strato superficiale Argille limose (Alluvioni attuali e recenti)-Condizione non drenata

γ	= 20.00	kN/m ³	peso di volume naturale
c_u	= 75.00	kPa	resistenza al taglio in condizioni non drenate
E_o	= 100.00	MPa	modulo di deformazione elastico iniziale
G_o	= 33.44	MPa	modulo di deformazione taglio iniziale
K	= 10^{-7}	m/s	permeabili

- Litotipo SSR – Sabbie di Serracapriola

γ	= 20.00	kN/m ³	peso di volume naturale
c'	= 0.00	kPa	coesione drenata
φ'	= 37.00	°	angolo di resistenza al taglio
E_o	= 400.00	MPa	modulo di deformazione elastico iniziale
G_o	= 153.8	MPa	modulo di deformazione taglio iniziale
K	= $5 \cdot 10^{-6}$	m/s	permeabili

- Litotipo CGC2 – Strato superficiale Argille limose e limi Argillosi-Condizione drenata

γ	= 20.00	kN/m ³	peso di volume naturale
c'	= 10.00	kPa	coesione drenata
φ'	= 24.00	°	angolo di resistenza al taglio
E_o	= 160.00	MPa	modulo di deformazione elastico iniziale
G_o	= 60.00	MPa	modulo di deformazione taglio iniziale
K	= 10^{-7}	m/s	permeabili

- Litotipo bn3 – Strato superficiale Argille limose (Alluvioni terrazzati)-Condizione drenata

γ	= 20.00	kN/m ³	peso di volume naturale
c'	= 5.00	kPa	coesione drenata
φ'	= 27.00	°	angolo di resistenza al taglio
E_o	= 150.00	MPa	modulo di deformazione elastico iniziale
G_o	= 60.00	MPa	modulo di deformazione taglio iniziale
K	= $1.8 \cdot 10^{-8}$	m/s	permeabili

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	12

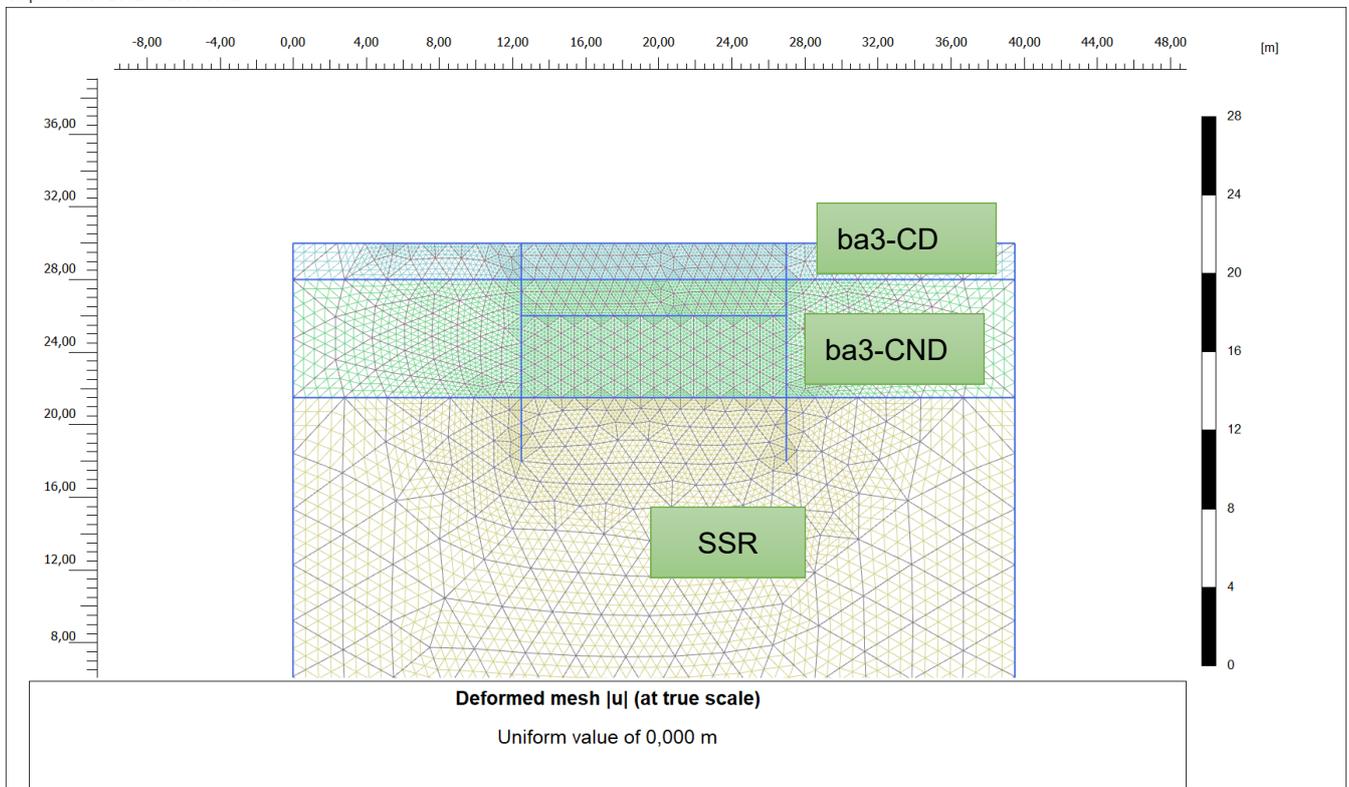
9. DEFINIZIONE DELLE SEZIONI DI CALCOLO

Data la similitudine per geometria e condizioni di terreno, si procede alla definizione delle sezioni di calcolo simili, tali similitudini sono da intendersi sia dal punto di vista idrogeologico, di tali sezioni il calcolo è stato effettuato su quella che presenta l'altezza di scavo maggiore.

9.1 SEZIONE 1

La sezione di calcolo prevede uno scavo da testa paratia (la quale è lunga 12.00 m) di 4.00 m, di seguito viene riportato uno schema estratto da plaxis.

Output Version 2012.1.12068.8962



	Project description	VI04-P07		Date	05/12/2022
	Project filename	VI04-P07	Step	1	User name

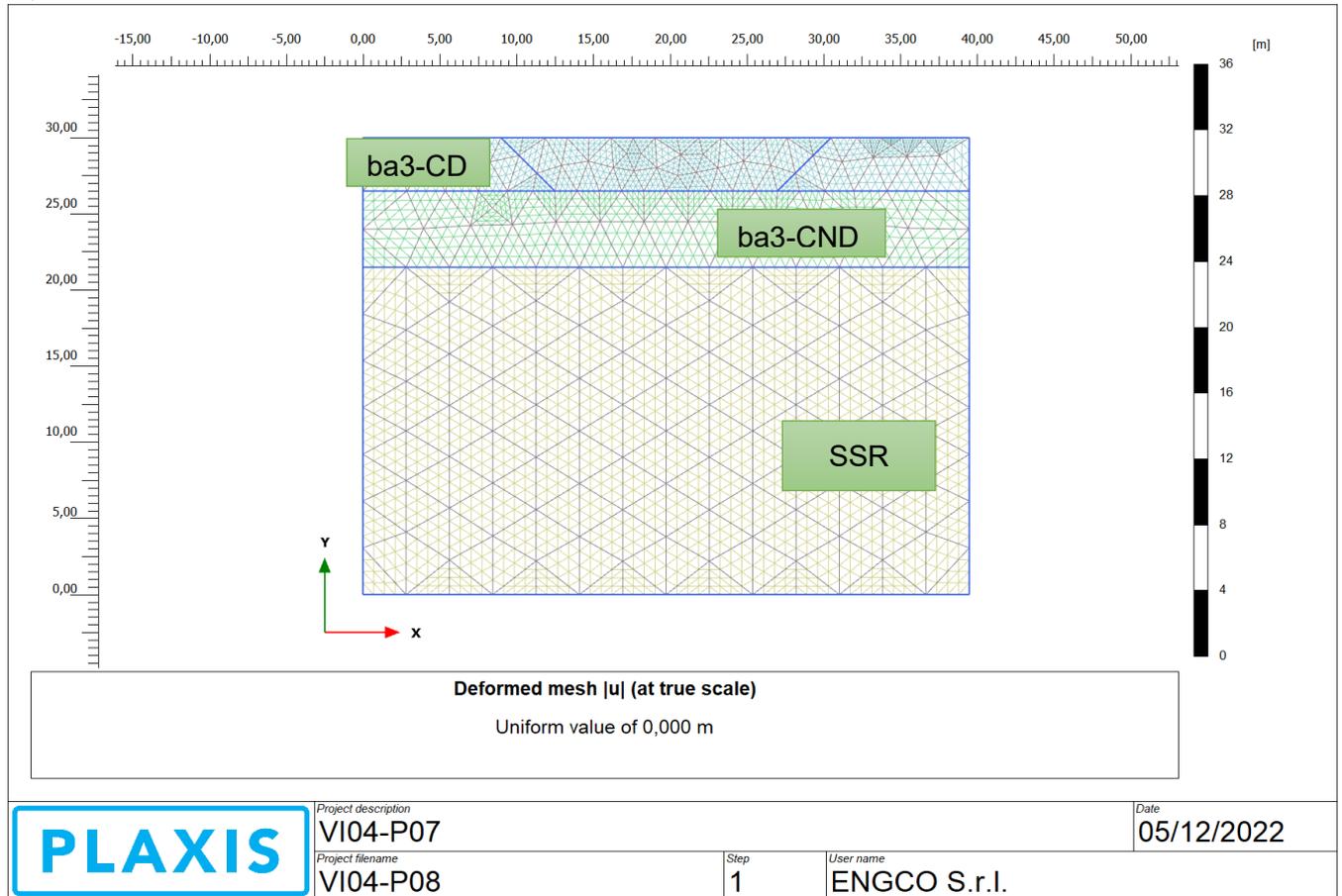
MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HY pro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA VI 04 03			PROGR 001

9.2 SEZIONE 2

Tra le varie sezioni di calcolo viene analizzata quella più sfavorita ovvero con fronte più alto e avente unità geotecniche con le caratteristiche meccaniche più scadenti.

Tale sezione è individuata in quella della pila P06. La sezione di calcolo prevede uno scavo da piano campagna di 3.50m, di seguito viene riportato uno schema estratto da plaxis.

Output Version 2012.1.12068.8962



Per il confronto tra le caratteristiche meccaniche delle varie unità geotecniche si rimanda al paragrafo dedicato.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	14

9.3 METODOLOGIA DI CALCOLO E CRITERI GENERALI

In relazione alla complessità dei rapporti intercorrenti tra la struttura oggetto di studio ed i terreni del sito, nonché in relazione le diverse condizioni di carico e al contorno, si è ritenuto opportuno l'utilizzo del metodo calcolo agli elementi finiti (F.E.M). Il software utilizzato (PLAXIS, versione 8, 2002, Delft University of Technology) è un codice di calcolo bidimensionale agli elementi finiti che permette di tenere conto del comportamento elastoplastico del terreno seguendo contemporaneamente, per passi successivi, la variazione di stato tensionale e deformativo nei vari punti dell'ammasso considerato e degli elementi strutturali collegati. La sua caratteristica peculiare è di utilizzare materiali con caratteristiche elastoplastiche, seguendo passo passo gli incrementi di carico (fino a grandi deformazioni, nel qual caso è possibile aggiornare la griglia di calcolo) utilizzando il criterio di rottura di Mohr-Coulomb, o altri criteri, quale Drucker-Prager, CAM CLAY modificato, etc. Il terreno è schematizzato mediante un insieme di elementi finiti non strutturati di forma triangolare a quindici nodi che forniscono una distribuzione cubica delle tensioni e delle deformazioni all'interno di ciascun elemento, essendo polinomi del 4° ordine le funzioni di forma interpolanti il campo degli spostamenti. All'interno di ogni passo di carico il programma perviene all'equilibrio attraverso una serie di iterazioni sfruttando la matrice di rigidità iniziale (metodo di Newton-Raphson modificato). Il controllo della convergenza, al termine della i-esima iterazione viene effettuato attraverso il controllo dell'errore della i-esima iterazione, errore rappresentato dal rapporto tra la norma del vettore costituito dalle forze nodali non bilanciate e la norma del vettore dei carichi nodali equivalenti relativo al livello finale di carico del passo in esame.

PLAXIS permette di mettere in conto la presenza di elementi strutturali piani del tipo "plate", "anchors"; e "geogrids" resistenti solo a trazione, di considerare la presenza di molle elastoplastiche, diversi gradi di svincolamento, e di ridurre le caratteristiche meccaniche del terreno a contatto con elementi di diversa natura ("Interfaces"). In conto ai processi di consolidazione, è data la possibilità di introdurre dreni e "well point" in varie direzioni; mentre per ciò che concerne le azioni esterne risultano realizzabili sistemi di cedimenti impressi, analisi statiche complesse (azioni distribuite e concentrate con complesse disposizioni), ed analisi pseudo-statiche referenti ad azioni sismiche in direzioni sia verticali che orizzontali.

In particolare, la versione utilizzata ha permesso l'analisi per passi esecutivi dell'opera in condizioni piane di deformazione; a tale scopo sono state effettuate le modellazioni, il calcolo e le verifiche, su sezioni significative della struttura in oggetto, scelte in base alla geometria che rappresenti esattamente lo stato piano di tensioni e di deformazioni.

L'analisi F.E.M. consente di definire i diagrammi di spinta agenti sulle strutture e di valutare le caratteristiche di sollecitazione e di deformazione per quest'ultime tenendo conto dell'interazione terreno-struttura.

I risultati del modello sono stati impiegati per:

- le verifiche di stabilità globale dell'insieme paratia-terreno per tutte le tipologie strutturali (metodologia ϕ -c reduction);
- il dimensionamento delle sezioni delle opere interrato mediante le sollecitazioni ricavate dal modello;
- la valutazione dei movimenti caratterizzanti l'opera durante il suo regolare esercizio e nelle condizioni ultime.

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTI</p> 	<p>LINEA PESCARA – BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</p> <p>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</p>																						
<p>Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC</th> <th colspan="3">OPERA 7 DISCIPLINA</th> <th>PROGR</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">LI0B</td> <td style="text-align: center;">02</td> <td style="text-align: center;">E</td> <td style="text-align: center;">ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">VI</td> <td style="text-align: center;">04</td> <td style="text-align: center;">03</td> <td style="text-align: center;">001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO	LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	15
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO													
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	15													

9.4 VERIFICA SLE

La verifica nei confronti degli Stati limite di esercizio consiste nel controllare, con riferimento alle sollecitazioni di calcolo corrispondenti alle Combinazioni di Esercizio, il tasso di lavoro nei materiali e l'ampiezza delle fessure attesa, secondo quanto di seguito specificato.

Trattandosi di opere provvisionali, in accordo con quanto riportato al par. 2.2.3 "Verifiche" delle NTC2008 avremo che "Le verifiche di sicurezza delle opere devono essere contenute nei documenti di progetto, con riferimento alle prescritte caratteristiche meccaniche dei materiali e alla caratterizzazione geotecnica del terreno, dedotta in base a specifiche indagini. La struttura deve essere verificata nelle fasi intermedie, tenuto conto del processo costruttivo; le verifiche per queste situazioni transitorie sono generalmente condotte nei confronti dei soli stati limite ultimi".

Trattandosi di manufatti per opere provvisionali, tali verifiche agli stati limite di esercizio possono essere omesse per il calcolo.

9.5 VERIFICA SLU

9.5.1 Verifiche di resistenza degli elementi strutturali (STR)

Si considerano gli stati limite ultimi per raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali. L'analisi può essere svolta utilizzando la Combinazione 1 (A1+M1+R1), nella quale i coefficienti sui parametri di resistenza del terreno (M1) e sulla resistenza globale del sistema (R1) sono unitari, mentre le azioni permanenti e variabili sono amplificate mediante i coefficienti parziali del gruppo A1. In questo caso, i coefficienti parziali amplificativi delle azioni possono applicarsi direttamente alle sollecitazioni, calcolate con i valori caratteristici delle azioni e delle resistenze. Quindi i risultati dell'analisi STRU (A1+M1), possono essere cautelativamente ottenuti moltiplicando quelli dell'analisi SLE x 1.4. Si è verificato che tale modo di procedere, oltre che essere ingegneristicamente più corretto, porta a risultati in linea al metodo che prevede l'amplificazione delle azioni (peso di volume del terreno x 1.3 e azioni accidentali x 1.5), ed in ogni caso cautelativi ai fini delle verifiche di resistenza.

9.5.2 Verifiche stabilità geotecnica (GEO)

Nelle verifiche agli stati limite ultimi per il dimensionamento geotecnico delle paratie (GEO), si considera lo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e, specificamente, dal raggiungimento delle condizioni di equilibrio limite nel terreno interagente con la paratia. L'analisi può essere condotta con la Combinazione 2 (A2+M2+R1), nella quale i parametri di resistenza del terreno sono ridotti tramite i coefficienti parziali del gruppo M2, i coefficienti γ_R sulla resistenza globale (R1) sono unitari e le sole azioni variabili sono amplificate con i coefficienti del gruppo A2. I parametri di resistenza di progetto sono perciò inferiori a quelli caratteristici e di conseguenza il valore di progetto della spinta attiva è maggiore, e quello della resistenza passiva è minore, dei corrispondenti valori caratteristici. Le azioni di progetto E_d sono le risultanti o i momenti risultanti delle forze sulla paratia che producono il cinematismo di collasso ipotizzato, mentre le resistenze di progetto R_d sono le risultanti o i momenti risultanti delle forze che vi si oppongono.

In definitiva le analisi contemplano le seguenti combinazioni di carico.

SLU (STRU) per le verifiche di resistenza degli elementi strutturali.

SLU (GEO) per le verifiche di stabilità geotecnica.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	16

9.5.3 VERIFICHE PALANCOLE METALLICHE

Per le palancole si adotta la metodologia di verifica in accordo con la normativa italiana vigente (N.T.C.'08) e con l'Eurocodice 3 (EN 1993-5).

Le azioni interne allo stato limite ultimo, N_{Ed} , M_{Ed} and V_{Ed} , sono ottenute come in precedenza.

Si determina quindi:

$$M_{Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd} \cdot \beta_B \quad \text{momento resistente di progetto per sezioni di classe 1 e 2}$$

dove:

W_{pl} è il modulo di resistenza plastico

β_B è un coefficiente riduttivo per palancole a U, dipendente dal numero di palancole interconnesse e dal tipo di suolo

$$V_{Rd} = \frac{A_V \cdot f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad \text{resistenza a taglio di progetto}$$

Se la forza di taglio agente di progetto V_{Ed} è maggiore del 50% della resistenza di progetto V_{Rd} , il momento resistente si riduce secondo la seguente espressione:

$$M_{Rd} = \left(\beta_B \cdot W_{pl} - \frac{\rho \cdot A_V^2}{4 \cdot t_w \cdot \sin \alpha} \right) f_{yd} \quad \text{momento resistente ridotto}$$

dove:

$$\rho = (2V_{Ed} / V_{Rd} - 1)^2$$

Data l'azione resistente del palancolato $N_{Rd} = A \cdot f_{yd}$, dove A è la sezione resistente, se il rapporto N_{Ed}/N_{Rd} è maggiore di 0.25 per palancole ad U, o maggiore di 0.1 per palancole a Z, il momento resistente si riduce secondo la seguente espressione:

$$M_{N,Rd} = k \cdot M_{Rd} \left(1 - N_{Ed} / N_{Rd} \right) \leq M_{Rd} \quad \text{momento resistente ridotto}$$

dove:

$k = 1.33$ per palancole ad U

$k = 1.11$ per palancole a Z

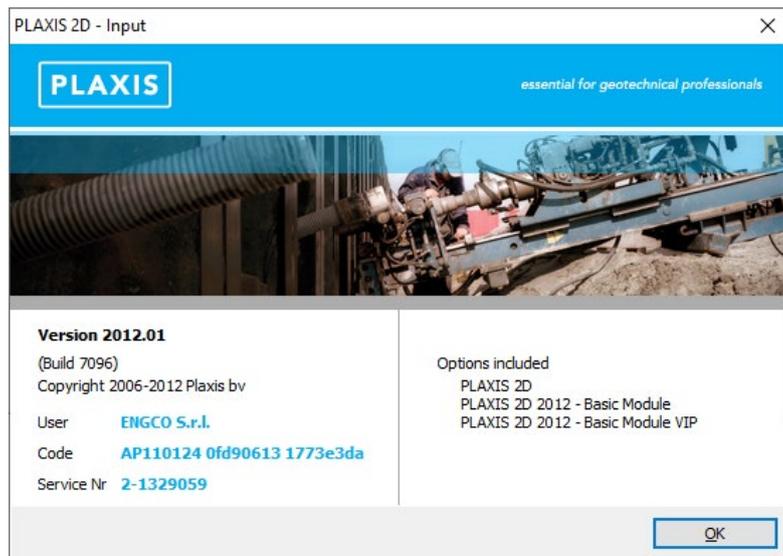
MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	17

10. ANALISI DELLE OPERE

10.1 VERIFICA DELLA PARATIA

10.1.1 Modello di calcolo

il calcolo è stato eseguito utilizzando il software Plaxis.



Nelle immagini che seguono si riportano il modello adottato, i carichi e le condizioni al contorno.

Le caratteristiche dei terreni e degli elementi strutturali sono:

**Relazione di Calcolo delle
Opere Provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	18

Material set				
Identification number		1	2	3
Identification		ba3-CD	ba3-CND	SSR
Material model		Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Drainage type		Drained	Undrained (C)	Drained
Colour		RGB 161, 226, 232	RGB 134, 234, 162	RGB 236, 232, 156
Comments				
General properties				
γ_{unsat}	kN/m ³	20,00	20,00	20,00
γ_{sat}	kN/m ³	20,00	20,00	20,00
Advanced				
Void ratio				
Dilatancy cut-off		No	No	No
e_{init}		0,5000	0,5000	0,5000
e_{min}		0,000	0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0	999,0
Damping				
Rayleigh α		0,000	0,000	0,000
Rayleigh β		0,000	0,000	0,000
Stiffness				
E	kN/m ²	100,0E3	100,0E3	400,0E3
ν (nu)		0,3000	0,4950	0,3000
Alternatives				
G	kN/m ²	38,46E3	33,44E3	153,8E3
E_{oed}	kN/m ²	134,6E3	3,378E6	538,5E3
Strength				
c_{ref}	kN/m ²	5,000	75,00	0,000
ϕ (phi)	°	26,00	0,000	37,00
ψ (psi)	°	0,000	0,000	0,000
Velocities				
V_s	m/s	137,3	128,0	274,6
V_p	m/s	256,8	1287	513,7

Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	19

Identification		ba3-CD	ba3-CND	SSR
Advanced				
Set to default values		Yes	No	Yes
Stiffness				
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000
γ_{ref}	m	0,000	0,000	0,000
Strength				
C_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000
γ_{ref}	m	0,000	0,000	0,000
Tension cut-off		Yes	No	Yes
Tensile strength		kN/m ²	0,000	10,00E6
Consolidation				
$C_{v,ref}$	m ² /day	0,000	0,000	0,000
Strength				
Strength		Rigid	Rigid	Rigid
R_{inter}		1,000	1,000	1,000
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes
Real interface thickness				
δ_{inter}		0,000	0,000	0,000
K0 settings				
K_0 determination		Automatic	Automatic	Automatic
$K_{0,x}$		0,5616	1,000	0,3982
Model				
Data set		Standard	Standard	Standard
Soil				
Type		Coarse	Coarse	Coarse
< 2 μ m	%	10,00	10,00	10,00
2 μ m - 50 μ m	%	13,00	13,00	13,00
50 μ m - 2 mm	%	77,00	77,00	77,00
Parameters				
Set to default values		No	No	No
k_x	m/day	0,000	0,000	0,000
k_y	m/day	0,000	0,000	0,000
$-\psi_{unset}$	m	10,00E3	10,00E3	10,00E3
e_{init}		0,5000	0,5000	0,5000

Identification		ba3-CD	ba3-CND	SSR
Change of permeability				
c_k		1,000E15	1,000E15	1,000E15

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisoriale				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	20

10.1.1.9 Descrizione del codice di calcolo utilizzato

Metodo agli elementi finiti (F.E.M.) per l'analisi dell'interazione terreno-struttura in condizioni statiche e sismiche

In relazione alla complessità dei rapporti intercorrenti tra la composita struttura oggetto di studio ed i terreni del sito, nonché in relazione le diverse condizioni di carico e al contorno, si è ritenuto opportuno l'utilizzo del metodo calcolo agli elementi finiti (F.E.M). Il software utilizzato (PLAXIS, versione 8, 2002, Delft University of Technology) è un codice di calcolo bidimensionale agli elementi finiti che permette di tenere conto del comportamento elastoplastico del terreno seguendo contemporaneamente, per passi successivi, la variazione di stato tensionale e deformativo nei vari punti dell'ammasso considerato e degli elementi strutturali collegati. La sua caratteristica peculiare è di utilizzare materiali con caratteristiche elastoplastiche, seguendo passo passo gli incrementi di carico (fino a grandi deformazioni, nel qual caso è possibile aggiornare la griglia di calcolo) utilizzando il criterio di rottura di Mohr-Coulomb, o altri criteri, quale Drucker-Prager, CAM CLAY modificato, etc. Il terreno è schematizzato mediante un insieme di elementi finiti non strutturati di forma triangolare a quindici nodi che forniscono una distribuzione cubica delle tensioni e delle deformazioni all'interno di ciascun elemento, essendo polinomi del 4° ordine le funzioni di forma interpolanti il campo degli spostamenti. All'interno di ogni passo di carico il programma perviene all'equilibrio attraverso una serie di iterazioni sfruttando la matrice di rigidità iniziale (metodo di Newton-Raphson modificato). Il controllo della convergenza, al termine della i-esima iterazione viene effettuato attraverso il controllo dell'errore della i-esima iterazione, errore rappresentato dal rapporto tra la norma del vettore costituito dalle forze nodali non bilanciate e la norma del vettore dei carichi nodali equivalenti relativo al livello finale di carico del passo in esame.

PLAXIS permette di mettere in conto la presenza di elementi strutturali piani del tipo "plate", "anchors"; e "geogrids" resistenti solo a trazione, di considerare la presenza di molle elastoplastiche, diversi gradi di svincolamento, e di ridurre le caratteristiche meccaniche del terreno a contatto con elementi di diversa natura ("Interfaces"). In conto ai processi di consolidazione, è data la possibilità di introdurre dreni e "well point" in varie direzioni; mentre per ciò che concerne le azioni esterne risultano realizzabili sistemi di cedimenti impressi, analisi statiche complesse (azioni distribuite e concentrate con complesse disposizioni), ed analisi pseudo-statiche referenti ad azioni sismiche in direzioni sia verticali che orizzontali.

In particolare la versione utilizzata ha permesso l'analisi per passi esecutivi dell'opera in condizioni piane di deformazione; a tale scopo sono state effettuate le modellazioni, il calcolo e le verifiche, su sezioni significative della struttura in oggetto, scelte in base alla geometria che rappresenti esattamente lo stato piano di tensioni e di deformazioni.

L'analisi F.E.M. consente di definire i diagrammi di spinta agenti sulle strutture e di valutare le caratteristiche di sollecitazione e di deformazione per quest'ultime tenendo conto dell'interazione terreno-struttura.

I risultati del modello sono stati impiegati per:

- le verifiche di stabilità globale dell'insieme muro-terreno per tutte le tipologie strutturali (metodologia ϕ -c reduction);
- il dimensionamento delle sezioni delle opere interrato (setti strutturali, solettoni di fondazione, pali di fondazione, taglioni di fondazione,..) mediante le sollecitazioni ricavate dal modello;
- la valutazione dei movimenti caratterizzanti l'opera durante il suo regolare esercizio e nelle condizioni ultime;

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HY pro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA VI 04 03			PROGR 001

- il calcolo delle sollecitazioni e delle deformazioni caratterizzanti il diaframma plastico nelle condizioni di esercizio e nelle condizioni ultime.

Attesa la natura del problema, nel seguito si illustreranno la modellazione adottata ed i risultati ottenuti nell'ipotesi di deformazione piana.

10.1.1.10 Caratteristiche meccaniche degli elementi utilizzati

Nelle tabelle che seguono si riporta, il calcolo delle caratteristiche geomeccaniche degli elementi adottati.

Material set		
Identification number		1
Identification		Palancole
Comments		
Colour		RGB 0, 0, 255
Material type		Elastic
Properties		
Isotropic		Yes
End bearing		No
EA ₁	kN/m	3,870E6
EA ₂	kN/m	3,870E6
EI	kN m ² /m	149,0E3
d	m	0,6797
w	kN/m/m	1,445
v (nu)		0,000
Rayleigh α		0,000
Rayleigh β		0,000

Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali

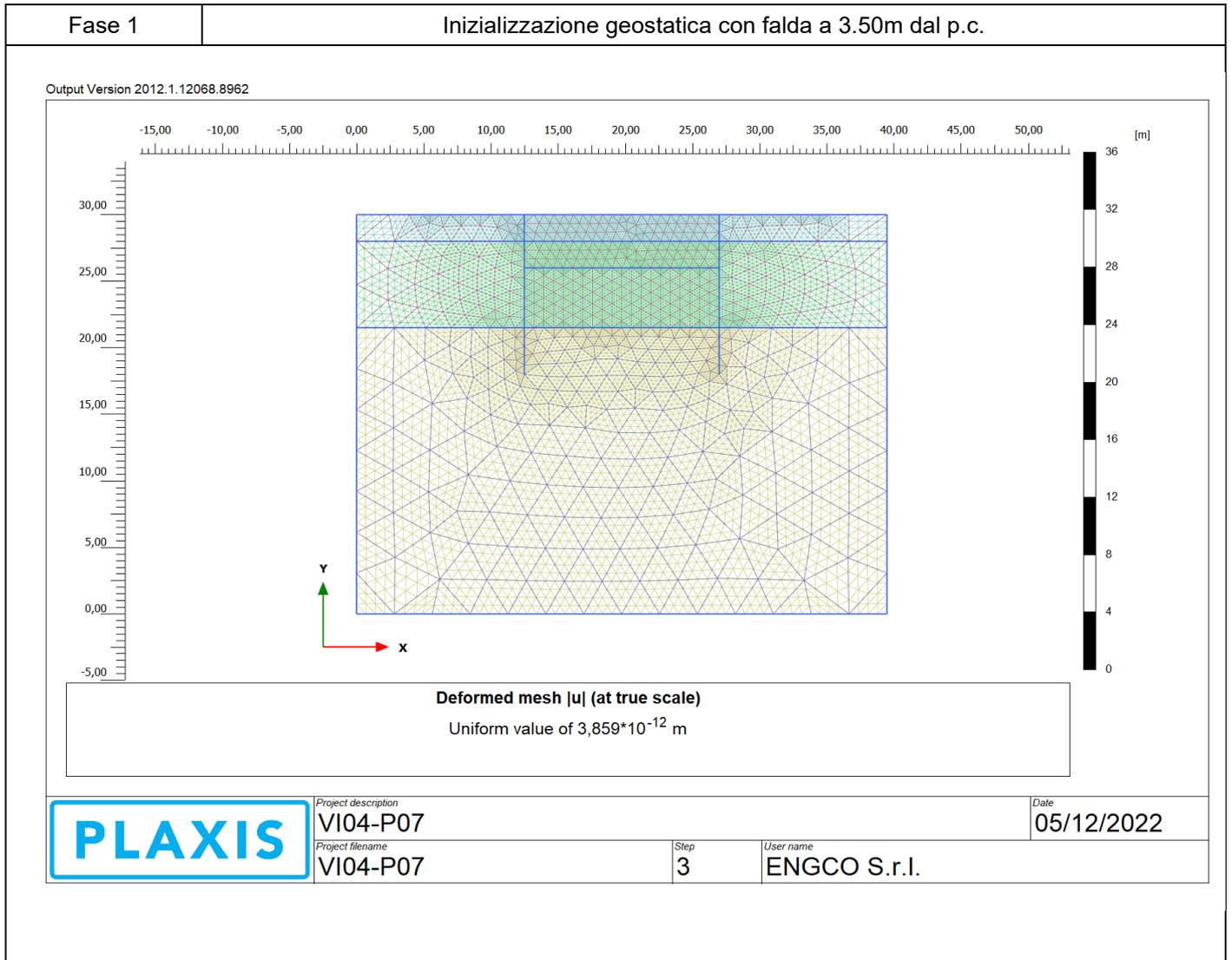
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	22

11. VERIFICHE

11.1 SEZIONE 1

Di seguito si riportano le fasi di calcolo per la sezione analizzata ed anche le figure delle varie fasi di input.

Fase n.	Lavorazioni previste
---------	----------------------



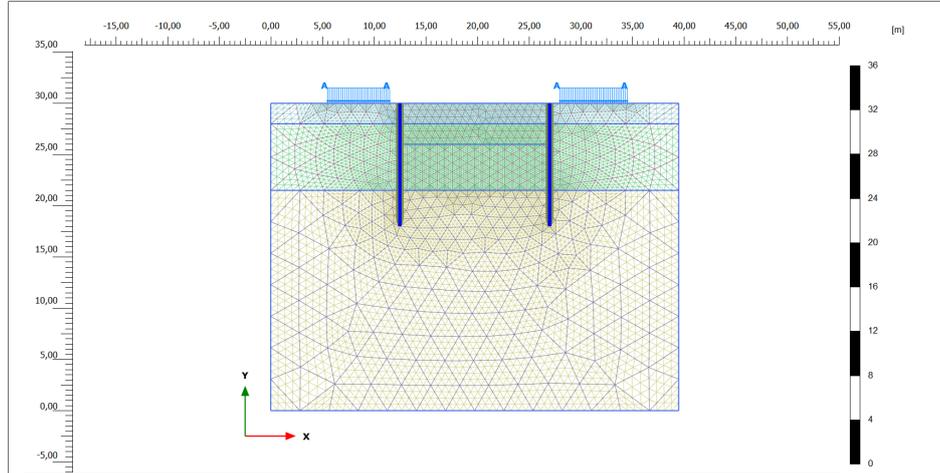
**Relazione di Calcolo delle
Opere Provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	23

Fase 2

Prescavo e Realizzazione delle paratie.

Output Version 2012.1.12068.8962



Deformed mesh |u| (at true scale)

Maximum value = $1,076 \cdot 10^{-3}$ m (Element 1127 at Node 9076)



Project description
VI04-P07
Project filename
VI04-P07

Step
11

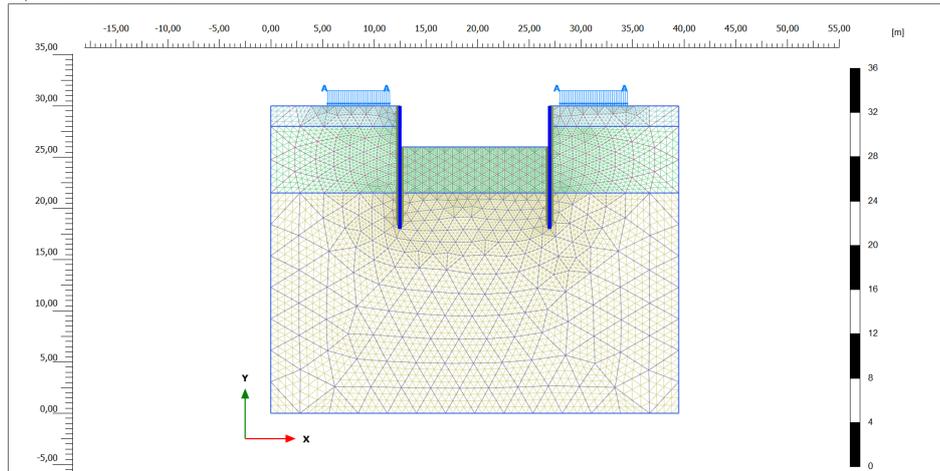
User name
ENGCO S.r.l.

Date
05/12/2022

Fase 3

Scavo massimo fino alla profondità massima di 4.5 m da testa paratia;

Output Version 2012.1.12068.8962



Deformed mesh |u| (at true scale)

Maximum value = $3,660 \cdot 10^{-3}$ m (at Node 9324)



Project description
VI04-P07
Project filename
VI04-P07

Step
46

User name
ENGCO S.r.l.

Date
05/12/2022

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	24

11.1.1 VERIFICA GEO

In conformità alla normativa vigente vengono svolte anche analisi abbattendo i parametri di resistenza come dettagliatamente esposto nel paragrafo 9.3(SLU GEO). Considerando i parametri di resistenza del terreno ridotti mediante i coefficienti parziali γ_M previsti per la combinazione M2:

$$c'_d = c' / 1.25;$$

$$c'_u = c_u / 1.40;$$

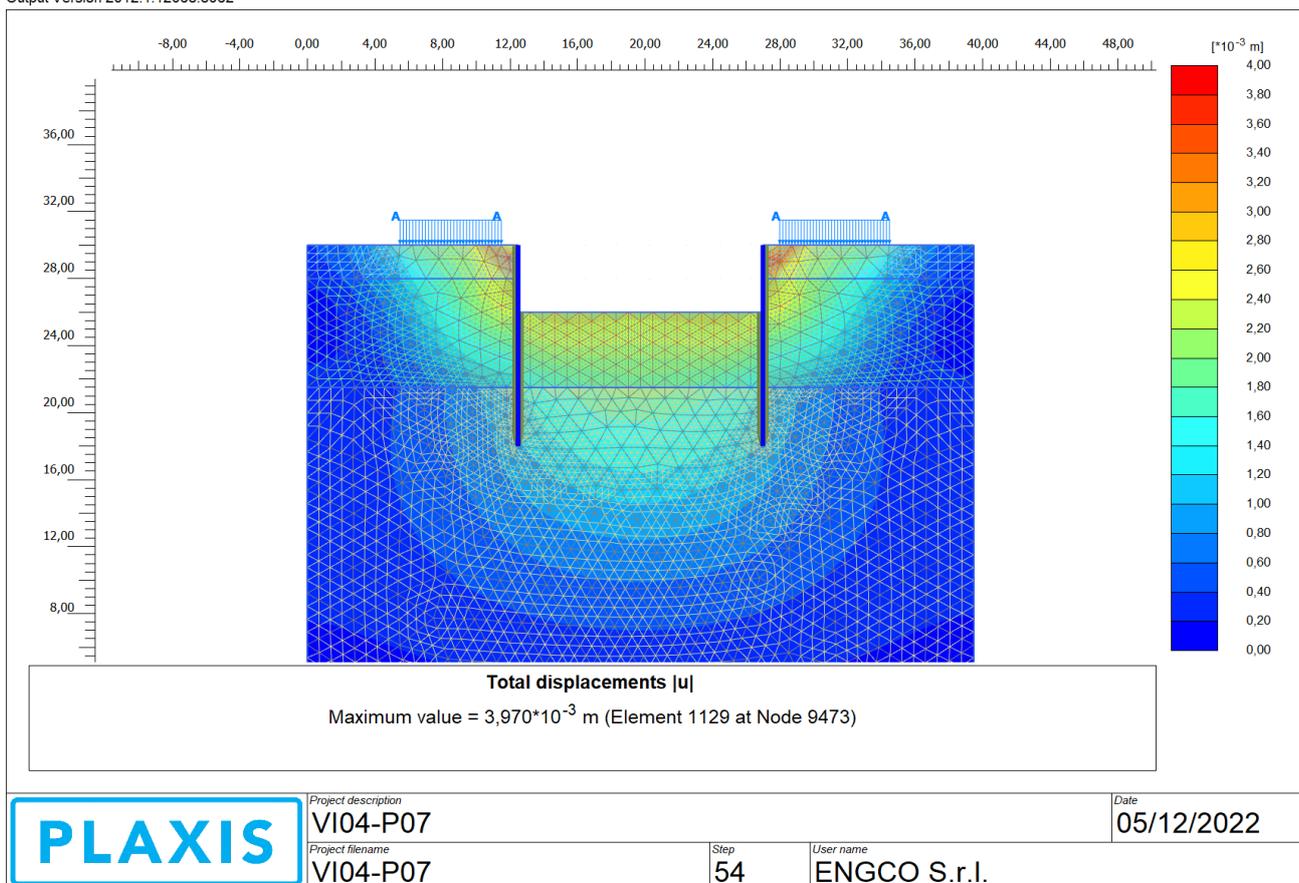
$$\varphi'_d = \arctan (1 / 1.25 \cdot \tan \varphi').$$

Le verifiche di stabilità globale sono state effettuate con la metodologia “ ϕ -c reduction”.

Nell'immagine seguente è riportata la verifica di collasso, il risultato delle verifiche è riportato in termini di stato deformativo nello stato di collasso.

Complesso terreno paratia

Output Version 2012.1.12068.8962



Il coefficiente al collasso è di seguito rappresentato.

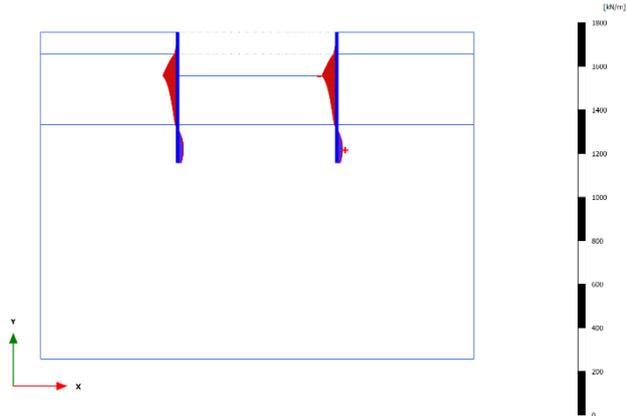
Strength reduction factor	ΣM_{sf}	2,594E+00
---------------------------	-----------------	-----------

Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	25

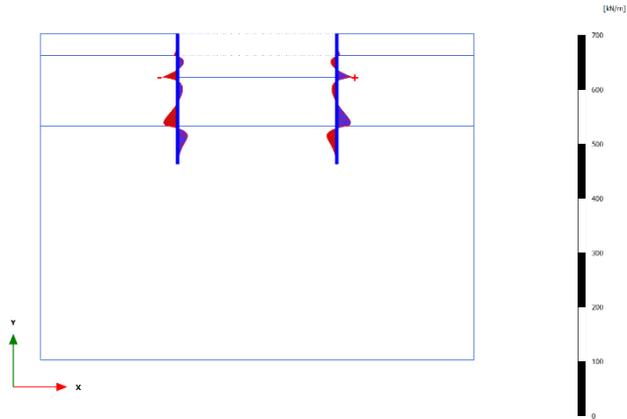
11.1.2 VERIFICHE STRUTTURALI

La verifica strutturale delle palancole viene eseguita considerando le azioni massime SLU derivanti dai grafici nel seguito riportati.



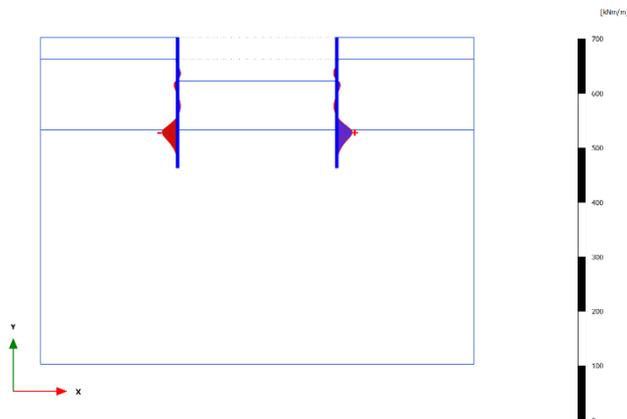
Axial forces N (scaled up 0,0200 times)

Maximum value = 27,22 kN/m (Element 33 at Node 5808)
Minimum value = -68,39 kN/m (Element 23 at Node 9005)



Shear forces Q (scaled up 0,0500 times)

Maximum value = 28,38 kN/m (Element 23 at Node 9005)
Minimum value = -28,05 kN/m (Element 6 at Node 1027)



Bending moments M (scaled up 0,0500 times)

Maximum value = 28,53 kNm/m (Element 30 at Node 7092)
Minimum value = -28,49 kNm/m (Element 13 at Node 1122)

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	26

11.1.3 VERIFICA PALANCOLATO METALLICO

La verifica della palancola Metallica viene di seguito riportata:

Tipo di profilo	=	Larssen_Hoesch				
Profilo	=	LARSSEN 605K				
Callse acciaio	=					
f_{yk}	=	355.00 [N/mm ²]	=	355,000.00 [kN/m ²]		tensione di snervamento caratteristica
$\gamma_{m,slu}$	=	1.05				fattore parziale
f_{yd}	=	338.10 [N/mm ²]	=	338,095.24 [kN/m ²]		tensine di snervamento di progetto
N_{ed}	=	68.39 [kN/m]				axial load
M_{ed}	=	28.53 [kN*m/m]				bending moment
V_{ed}	=	28.38 [kN/m]				shear
tipo	=	2				
classe	=	U				
W_{el}	=	2,030.00 [cm ³ /m]	=	0.002 [m ³ /m]		modulo di resistenza elastico - asse forte
A	=	184.10 [cm ² /m]	=	0.018 [m ² /m]		area
W_{pl}	=	2,386.00 [cm ³ /m]	=	0.002 [m ³ /m]		modulo di resistenza plastico - asse forte
A_v	=	68.00 [cm ² /m]	=	0.007 [m ² /m]		area resistenza a taglio
b	=	600.00 [mm]	=	0.600 [m]		larghezza
h	=	420.00 [mm]	=	0.420 [m]		altezza
t_w	=	10.00 [mm]	=	0.010 [m]		spessore anima
t_f	=	12.20 [mm]	=	0.012 [m]		spessore ali
α	=	66.00 [deg]				inclinazione dell'anima
β_B	=	1.00				coefficiente riduttivo

Azioni di Progetto			Resistenze di Progetto			Verifiche		
F_{ed}			R_d			Fattore di Sicurezza		
				M_{Rd}	V_{Rd}	$N_{ed}/N_{Rd}<1$	$M_{ed}/M_{Rd}<1$	$V_{ed}/V_{Rd}<1$
[kN/m]	[kN*m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN*m/m]	[kN/m]	[-]	[-]	[-]
68.39	28.53	28.38	6,224.33	806.70	1,327.36	0.01	0.04	0.02

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	27

11.2 VERIFICA SOTTOSPINTA IDRAULICA

Nel seguito si riporta la verifica:

h1	=	-	[m]	Altezza della Falda
h2	=	12.00	[m]	Altezza Paratia
h3	=	3.90	[m]	Altezza Fondo scavo
Sp1	=	-	[m]	Spessore Tampone
Sp2	=	8.10	[m]	Spessore terreno Fondo scavo Terreno
Spt	=	8.10	[m]	Sp1+Sp2
DW	=	12.00	[m]	Spessore colonna Acqua
γ_t	=	19.00	[kN/m ³]	peso Terreno
γ_w	=	10.00	[kN/m ³]	peso Acqua
FSW	=	1.10	[-]	Fattore Parziale NTC08
FSpp	=	0.90	[-]	Fattore Parziale NTC08
PP	=	153.90		$\gamma_t * Spt$
U	=	120.00		$\gamma_w * DW$
PP*FSpp	=	138.51		
U*FSW	=	132.00		
FS	=	1.05		Fattore di Sicurezza

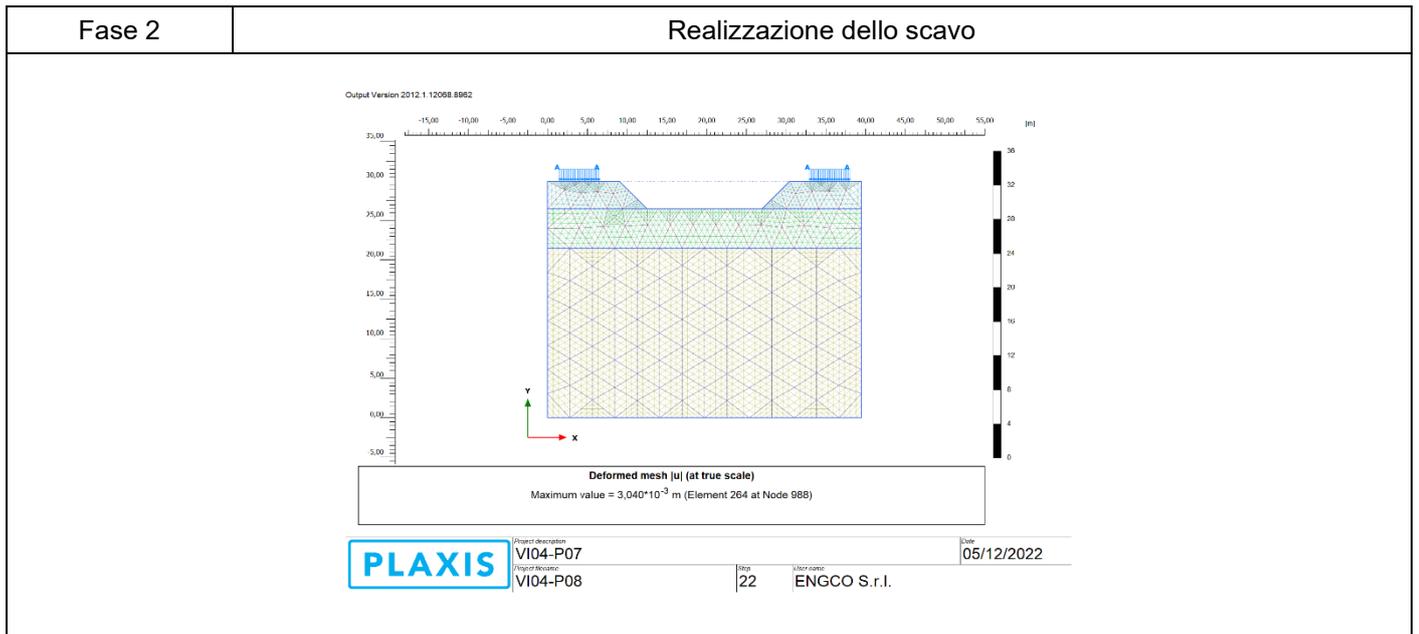
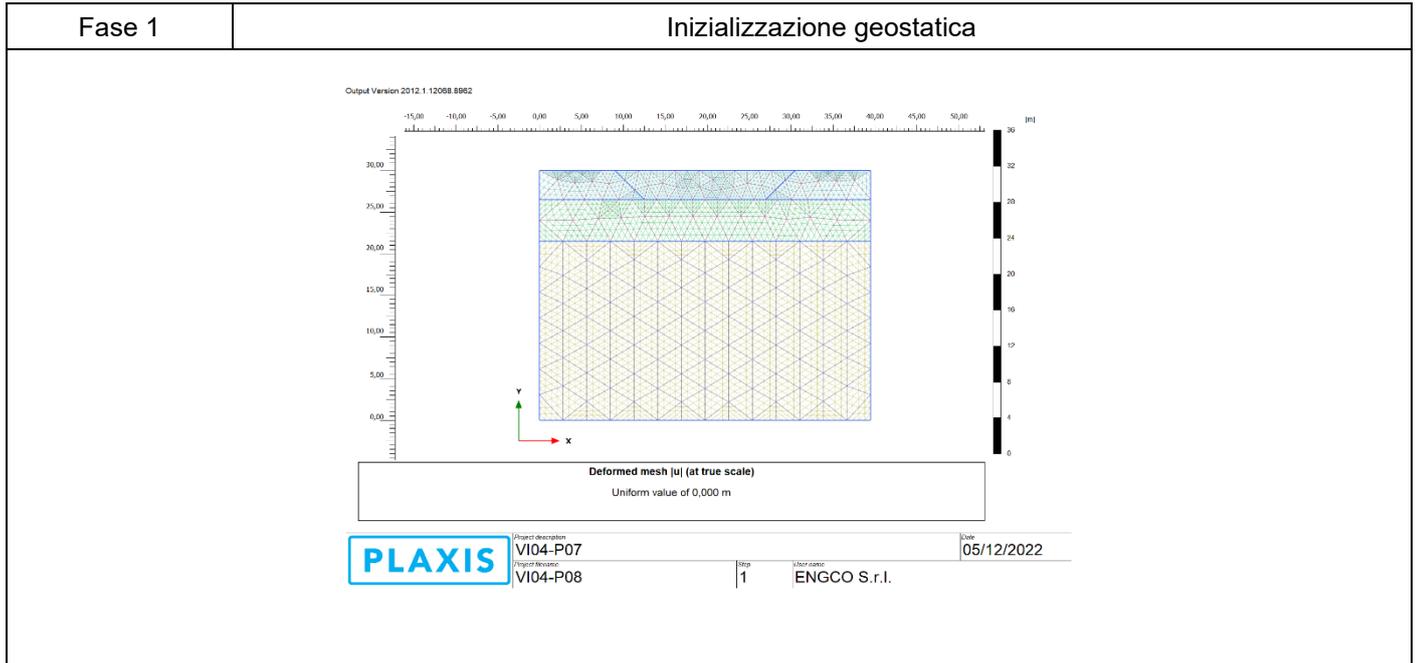
**Relazione di Calcolo delle
Opere Provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	28

11.3 SEZIONE 1

Di seguito si riportano le fasi di calcolo per la sezione analizzata ed anche le figure delle varie fasi di input.

Fase n.	Lavorazioni previste
---------	----------------------



MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA VI 04 03			PROGR 001

11.4 VERIFICA GEO

In conformità alla normativa vigente vengono svolte anche analisi abbattendo i parametri di resistenza come dettagliatamente esposto nel paragrafo precedente 9.3. Considerando i parametri di resistenza del terreno ridotti mediante i coefficienti parziali γ_M previsti per la combinazione M2:

$$c'_d = c' / 1.25;$$

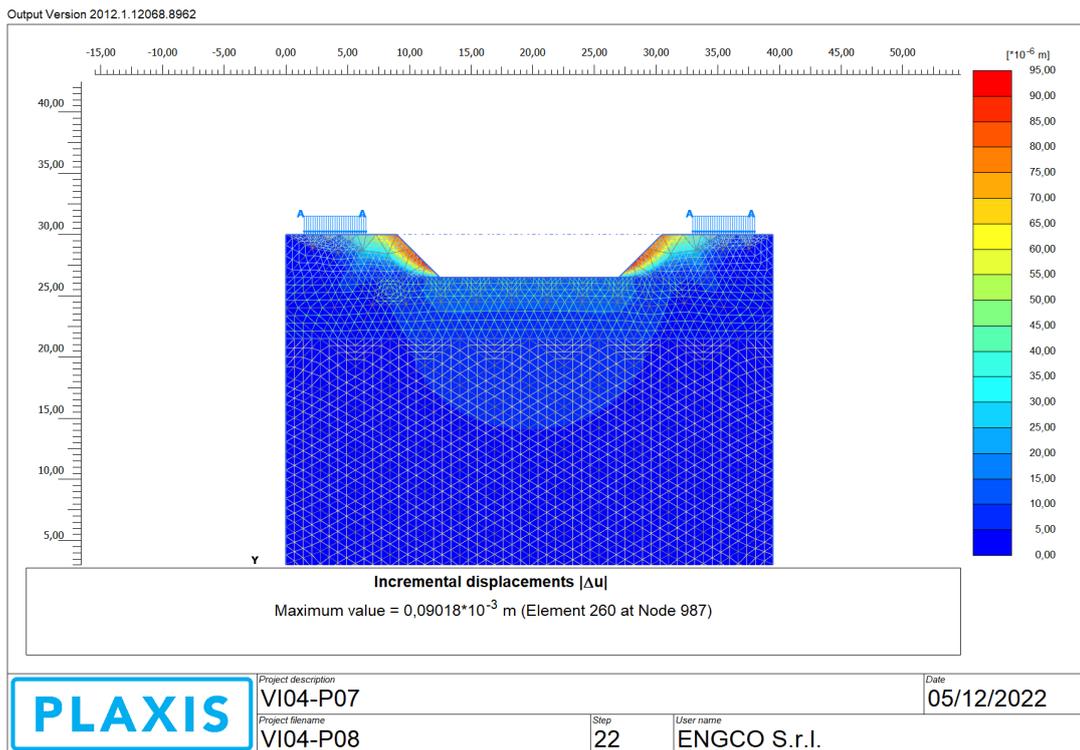
$$c'_u = c_u / 1.40;$$

$$\varphi'_d = \arctan (1 / 1.25 \cdot \tan \varphi').$$

Le verifiche di stabilità globale sono state effettuate con la metodologia “ φ -c reduction”.

Nell'immagini seguente viene riportata la verifica di collasso, i risultati della verifica sono riportati in termini di stato deformativo nello stato di collasso.

Fronte di scavo



Il coefficiente al collasso è di seguito rappresentato.

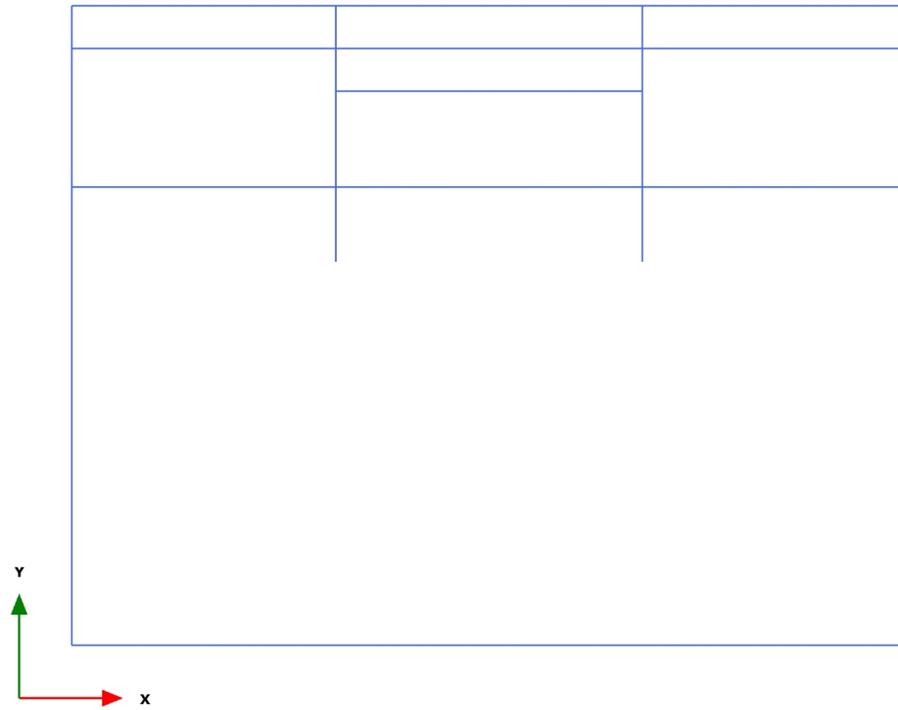
Strength reduction factor	ΣM_{sf}	1,11E+00
---------------------------	-----------------	----------

MANDATARIA  <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	04	03	001	A	30

12. APPENDICE A. ANALISI PARATIE. TABULATI DI CALCOLO PARATIE

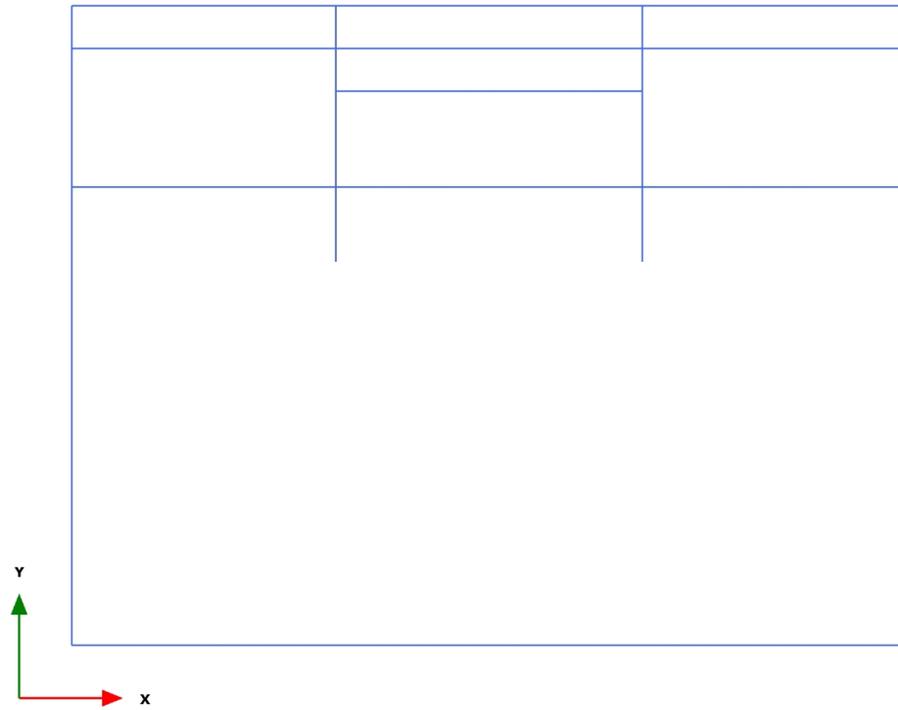
PLAXIS Report

1.1.1.1 Calculation results, Initial phase (0/1), Connectivity plot



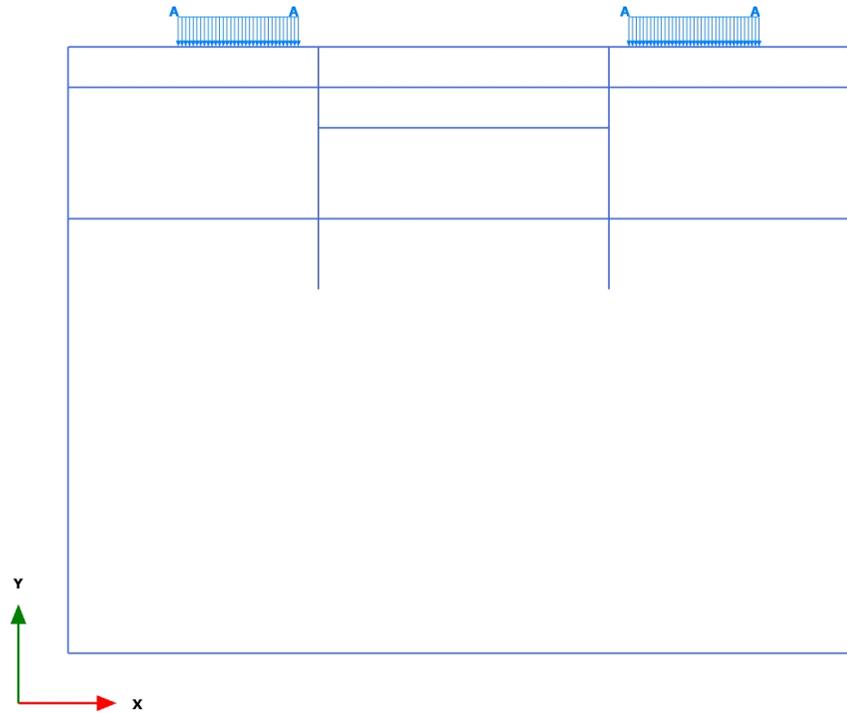
Connectivity plot

1.1.1.2 Calculation results, <Phase 1> (1/3), Connectivity plot



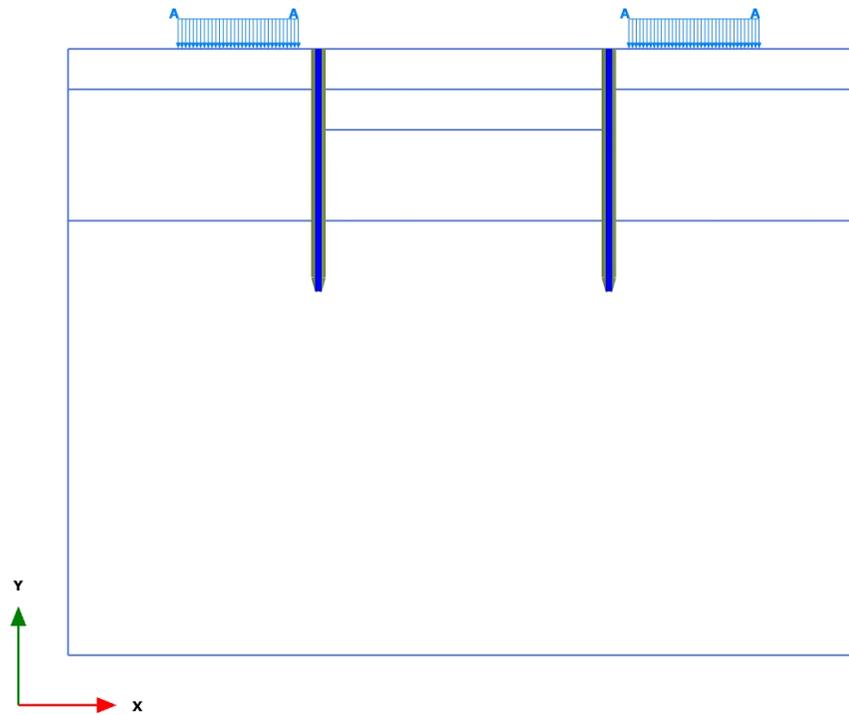
Connectivity plot

1.1.1.3 Calculation results, <Phase 2> (2/9), Connectivity plot



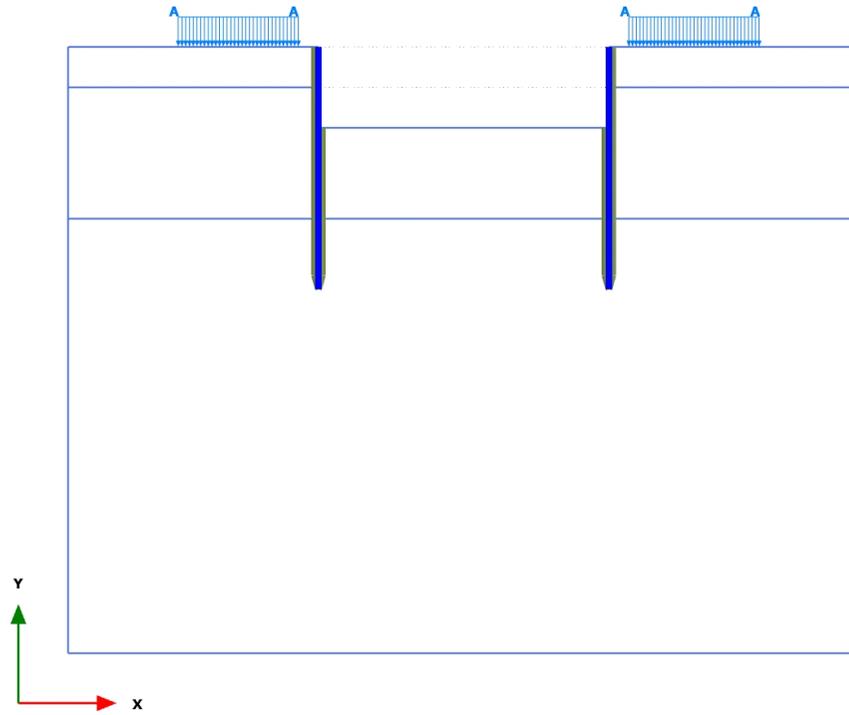
Connectivity plot

1.1.1.4 Calculation results, <Phase 3> (3/11), Connectivity plot



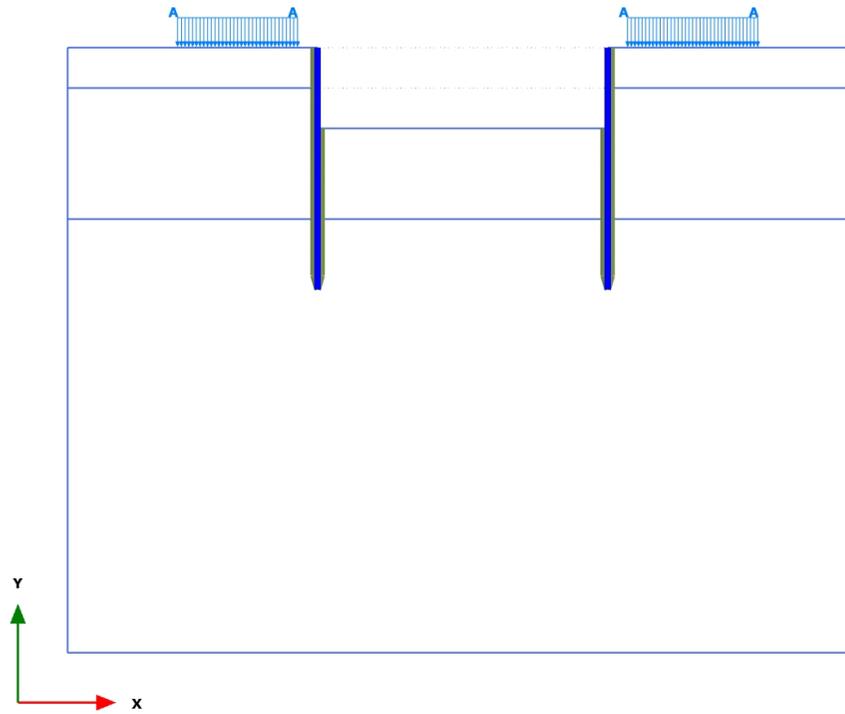
Connectivity plot

1.1.1.5 Calculation results, <Phase 4> (4/46), Connectivity plot

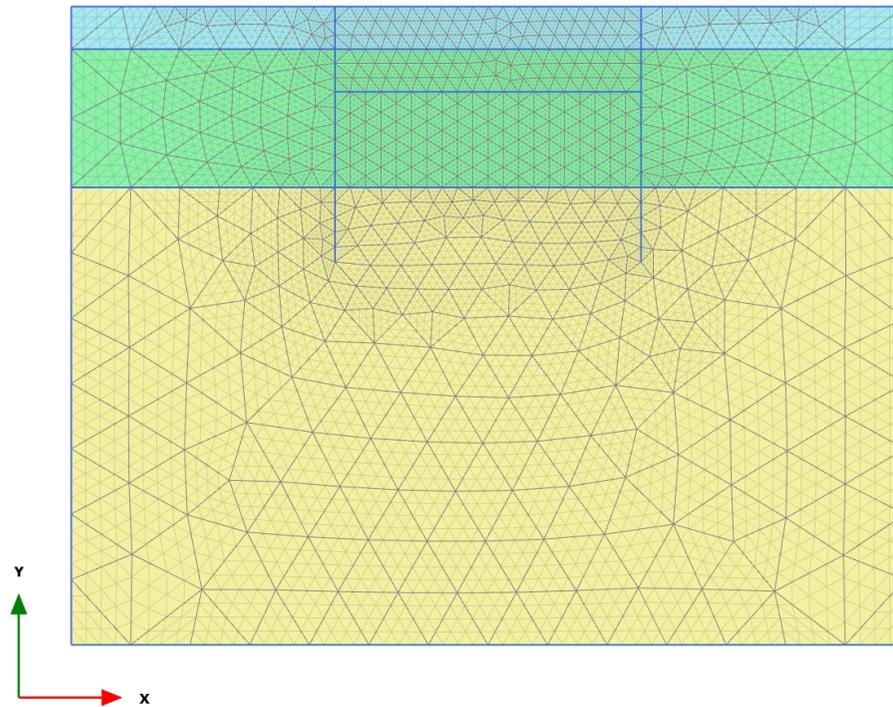


Connectivity plot

1.1.1.6 Calculation results, <Phase 5> (5/146), Connectivity plot



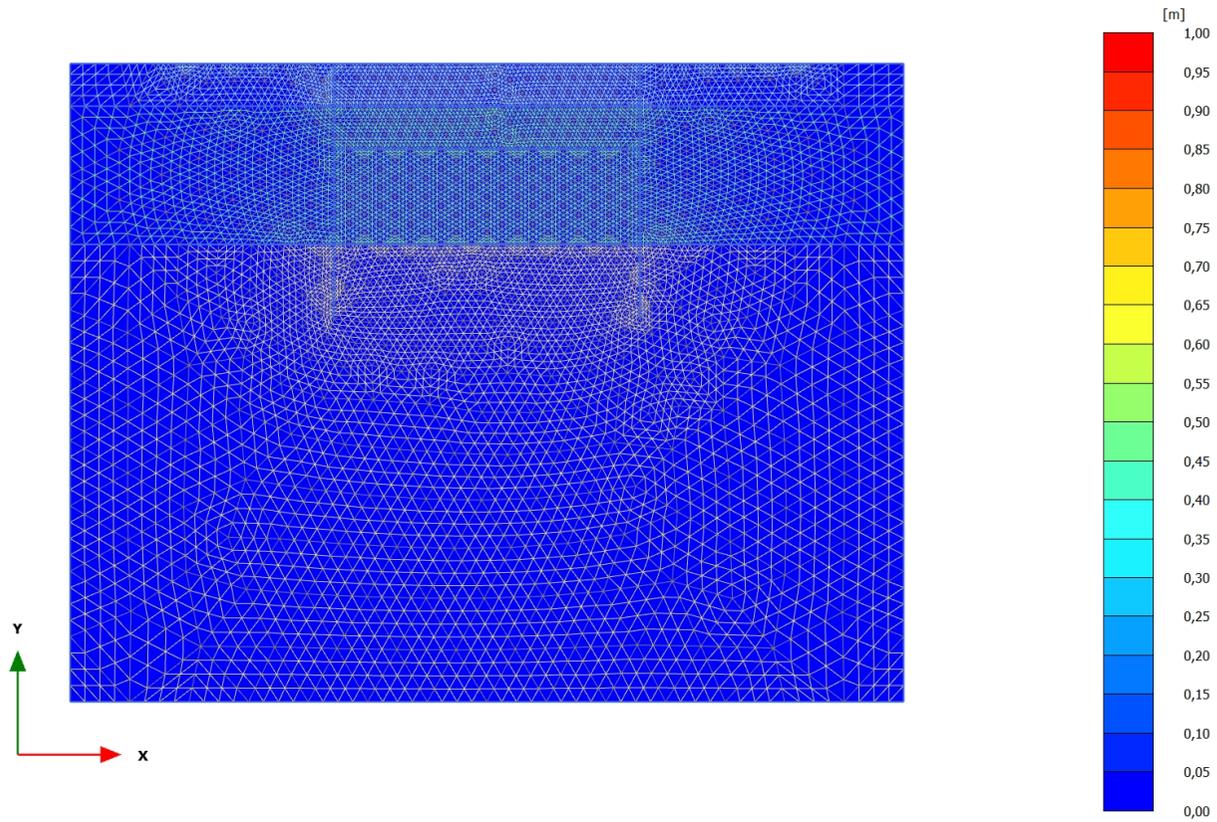
Connectivity plot

2.1.1.1.1 Calculation results, Initial phase (0/1), Total displacements $|u|$ 

Total displacements $|u|$

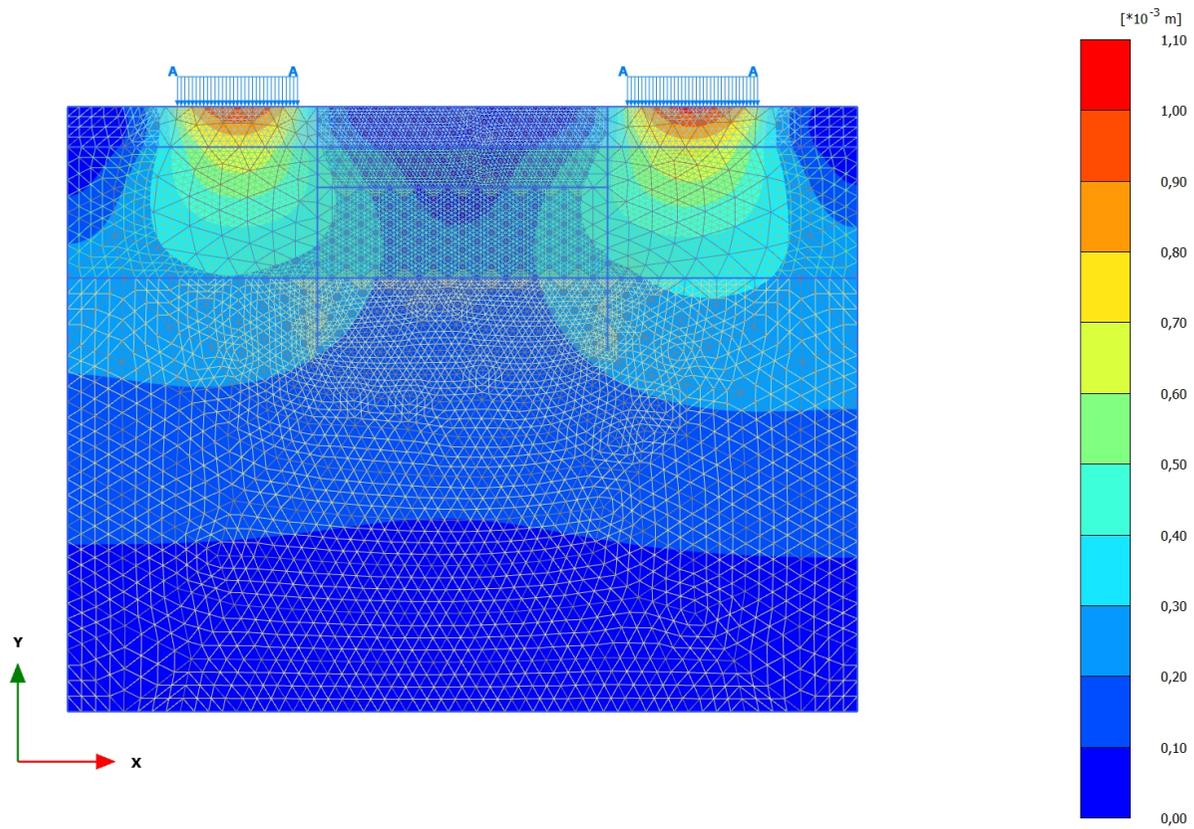
Uniform value of 0,000 m

2.1.1.1.2 Calculation results, <Phase 1> (1/3), Total displacements |u|



Total displacements |u|
Uniform value of $3,859 \cdot 10^{-12}$ m

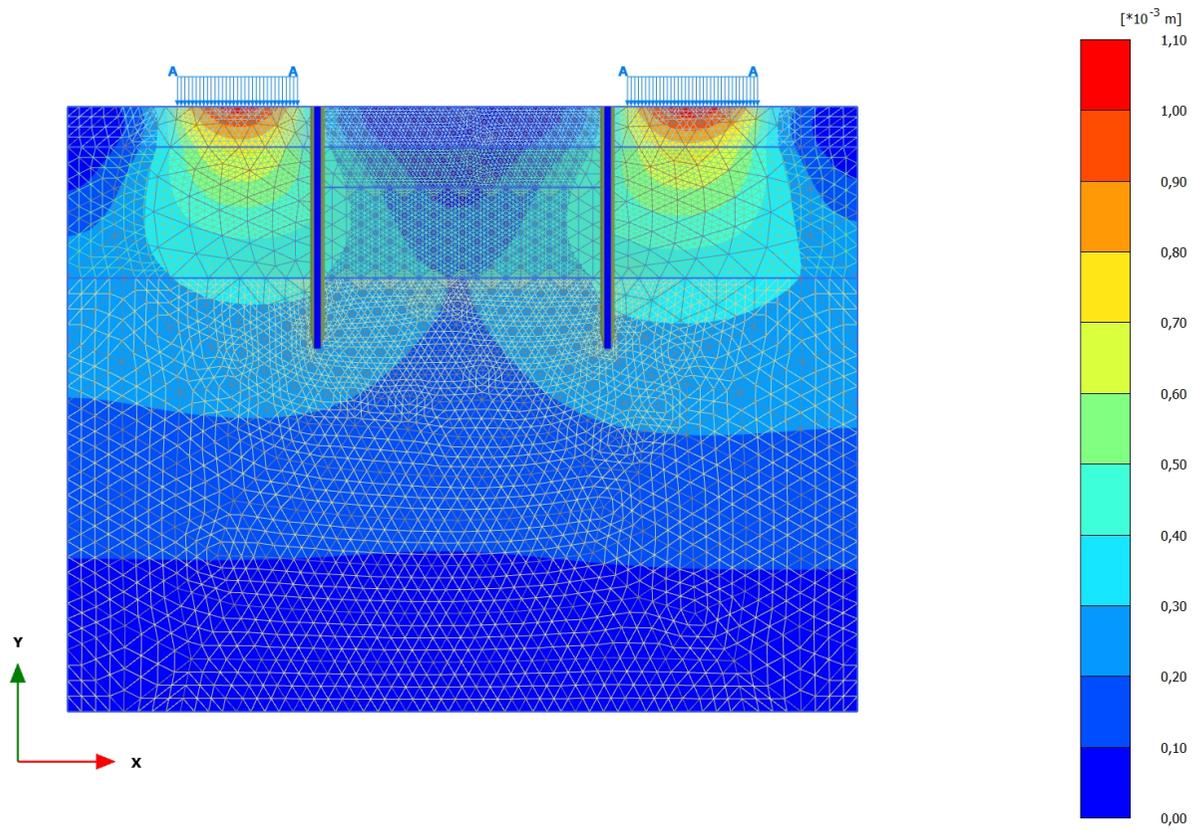
2.1.1.1.3 Calculation results, <Phase 2> (2/9), Total displacements |u|



Total displacements |u|

Maximum value = $1,045 * 10^{-3} \text{ m}$ (Element 1127 at Node 9076)

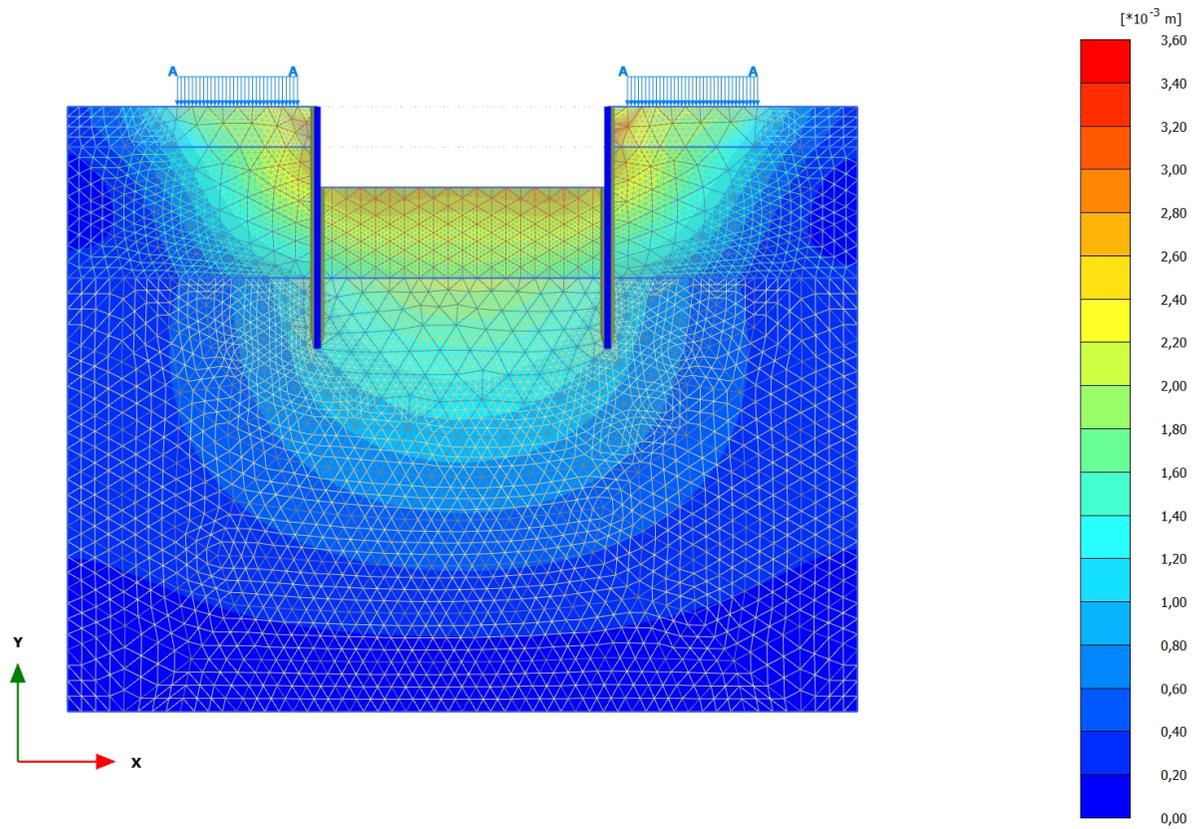
2.1.1.1.4 Calculation results, <Phase 3> (3/11), Total displacements |u|



Total displacements |u|

Maximum value = $1,076 \cdot 10^{-3}$ m (Element 1127 at Node 9076)

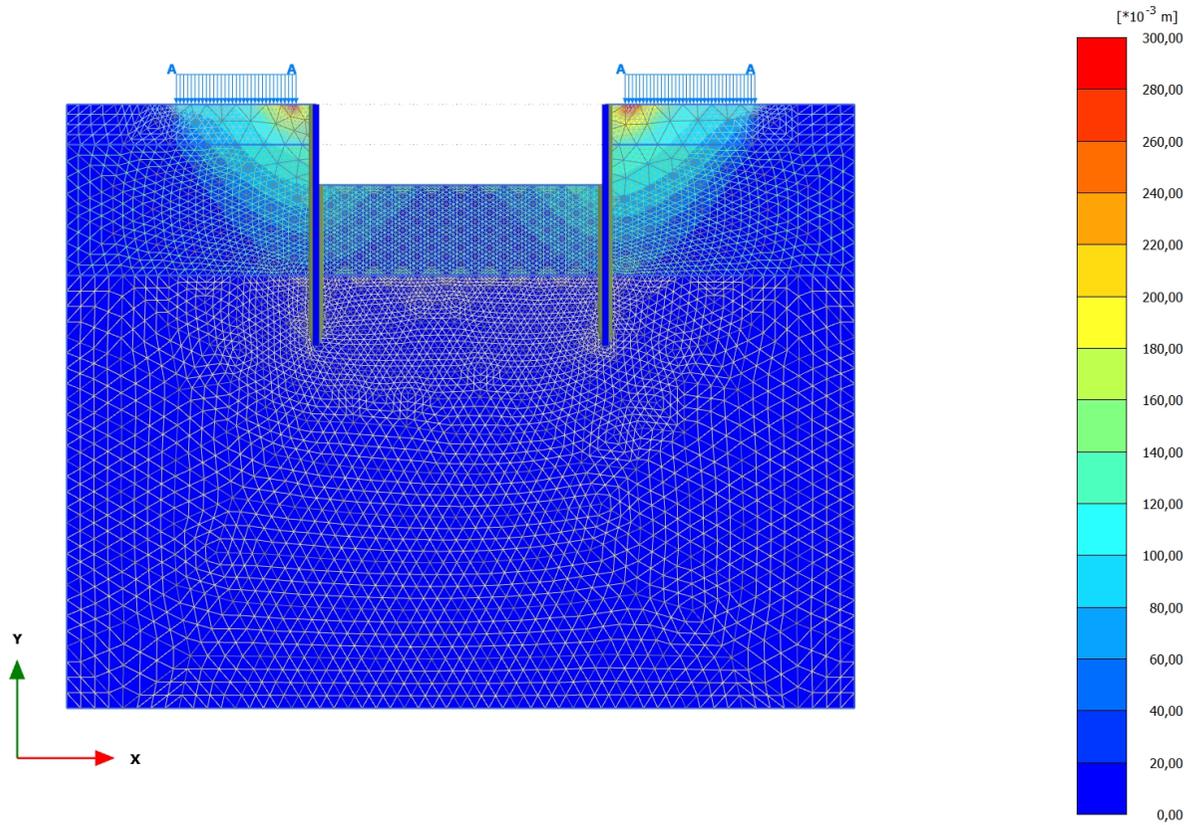
2.1.1.1.5 Calculation results, <Phase 4> (4/46), Total displacements |u|



Total displacements |u|

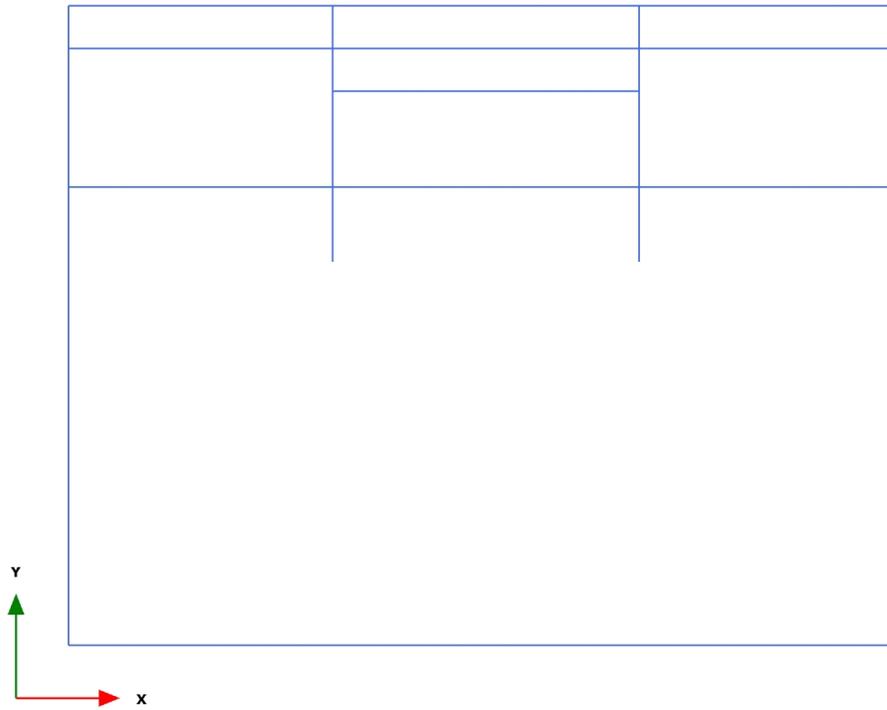
Maximum value = 3,533*10⁻³ m (Element 1129 at Node 9473)

2.1.1.1.6 Calculation results, <Phase 5> (5/146), Total displacements |u|



Total displacements |u|
 Maximum value = 0,2972 m (Element 1131 at Node 9535)

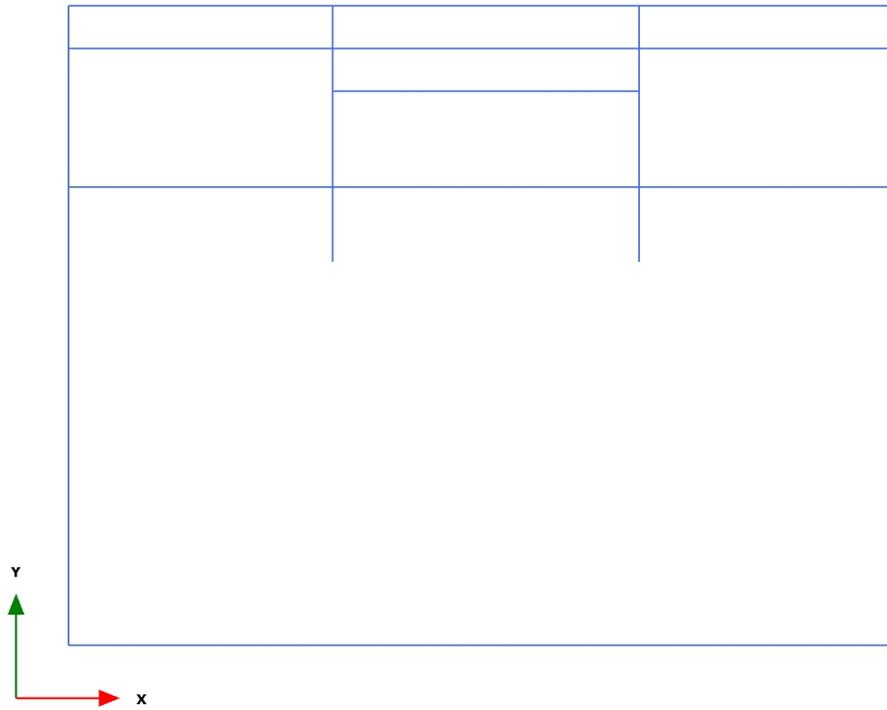
3.1.1.1.1 Calculation results, , Initial phase (0/1), Axial forces N



Axial forces N (scaled up 1,00 times)

No results

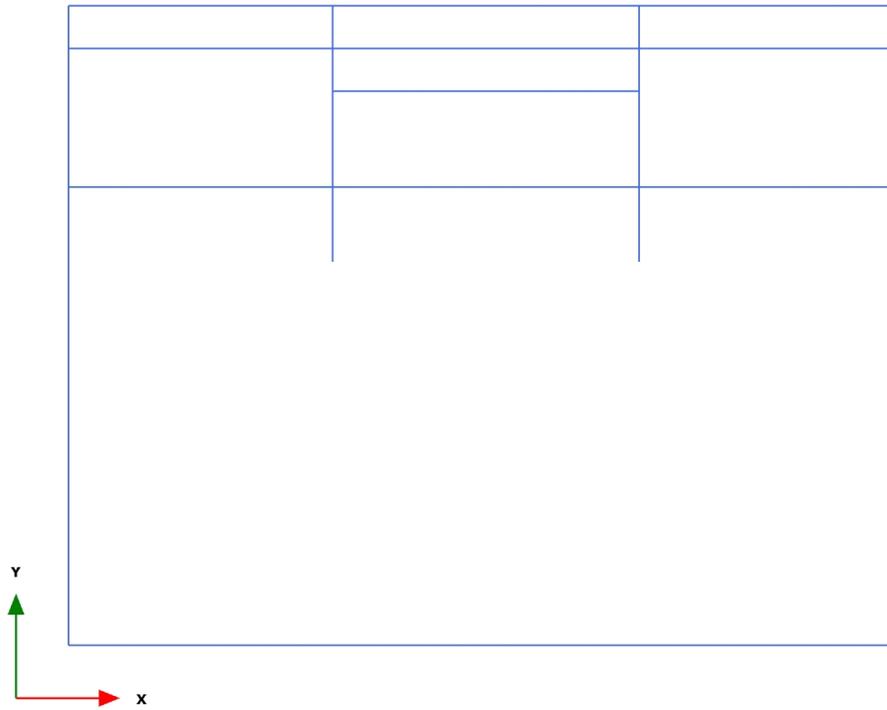
3.1.1.1.2 Calculation results, , <Phase 1 > (1/3), Axial forces N



Axial forces N (scaled up 1,00 times)

No results

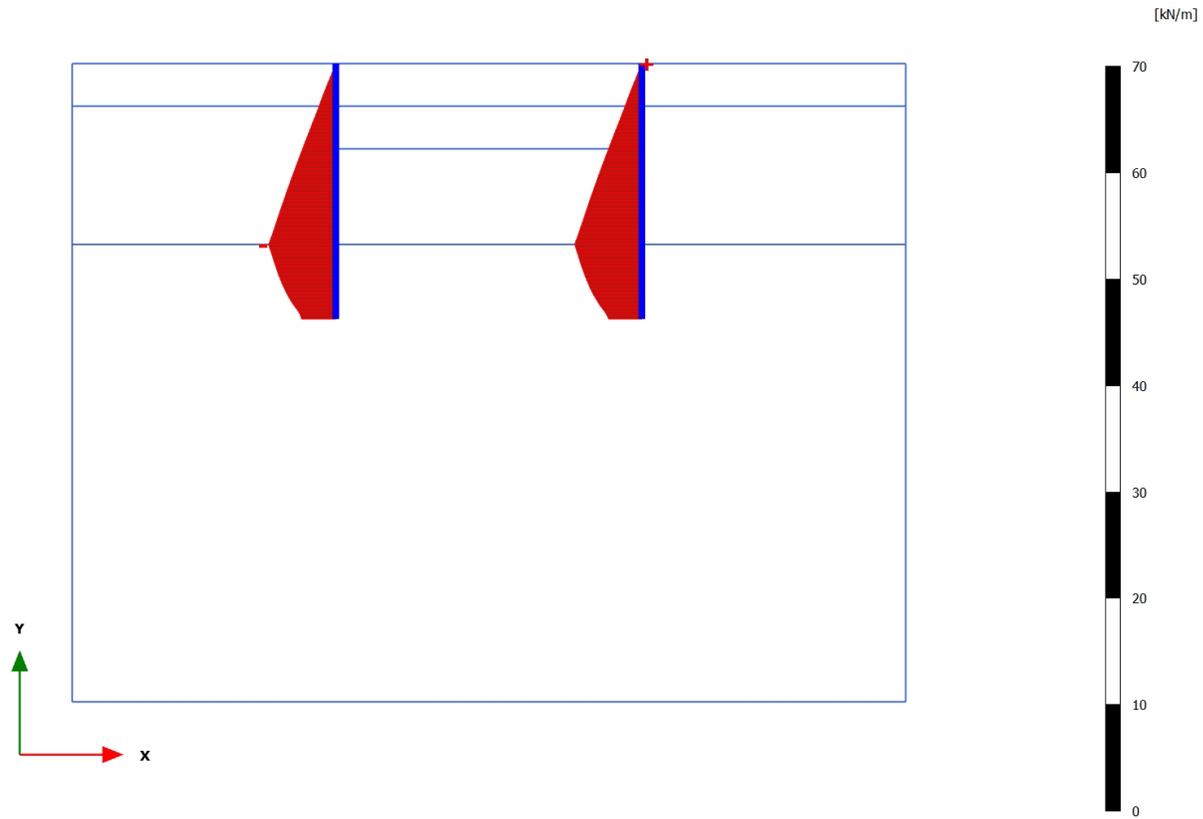
3.1.1.1.3 Calculation results, , <Phase 2> (2/9), Axial forces N



Axial forces N (scaled up 1,00 times)

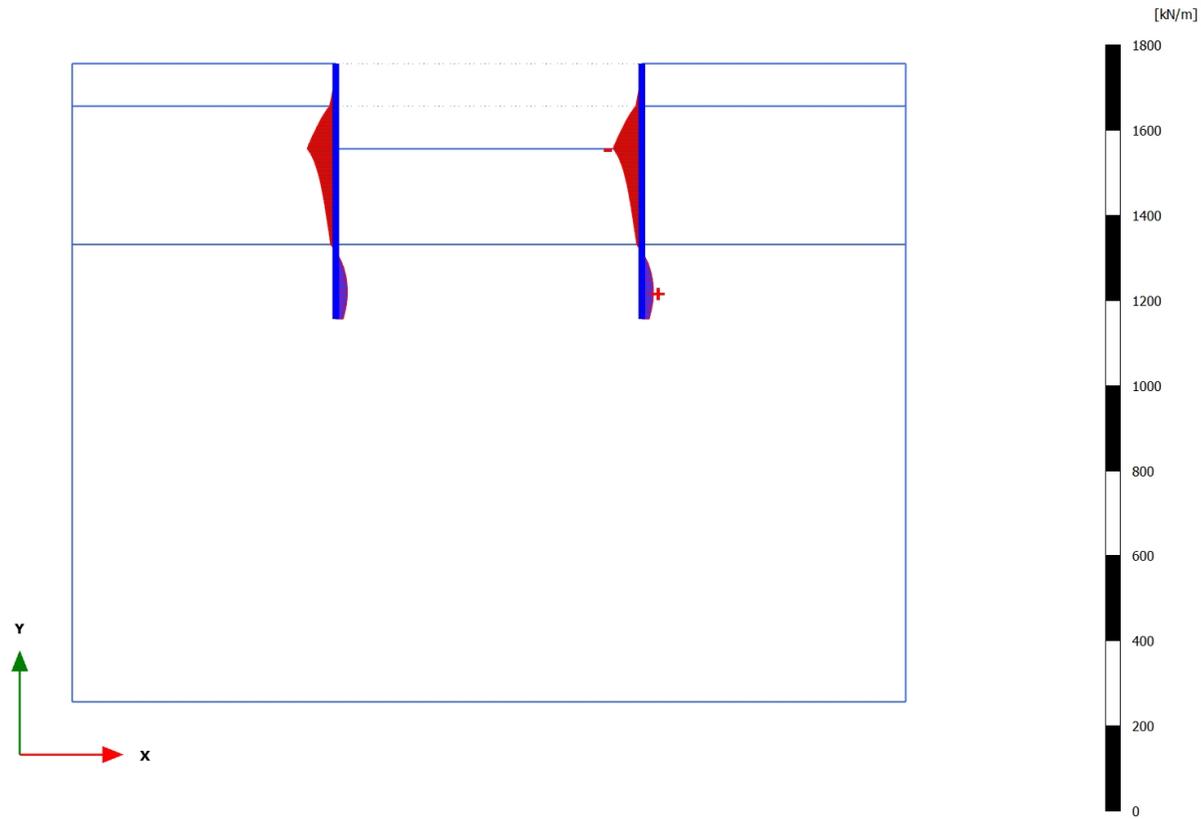
No results

3.1.1.1.4 Calculation results, Plate, <Phase 3> (3/11), Axial forces N

**Axial forces N (scaled up 0,500 times)**Maximum value = $6,314 \cdot 10^{-3}$ kN/m (Element 18 at Node 9324)

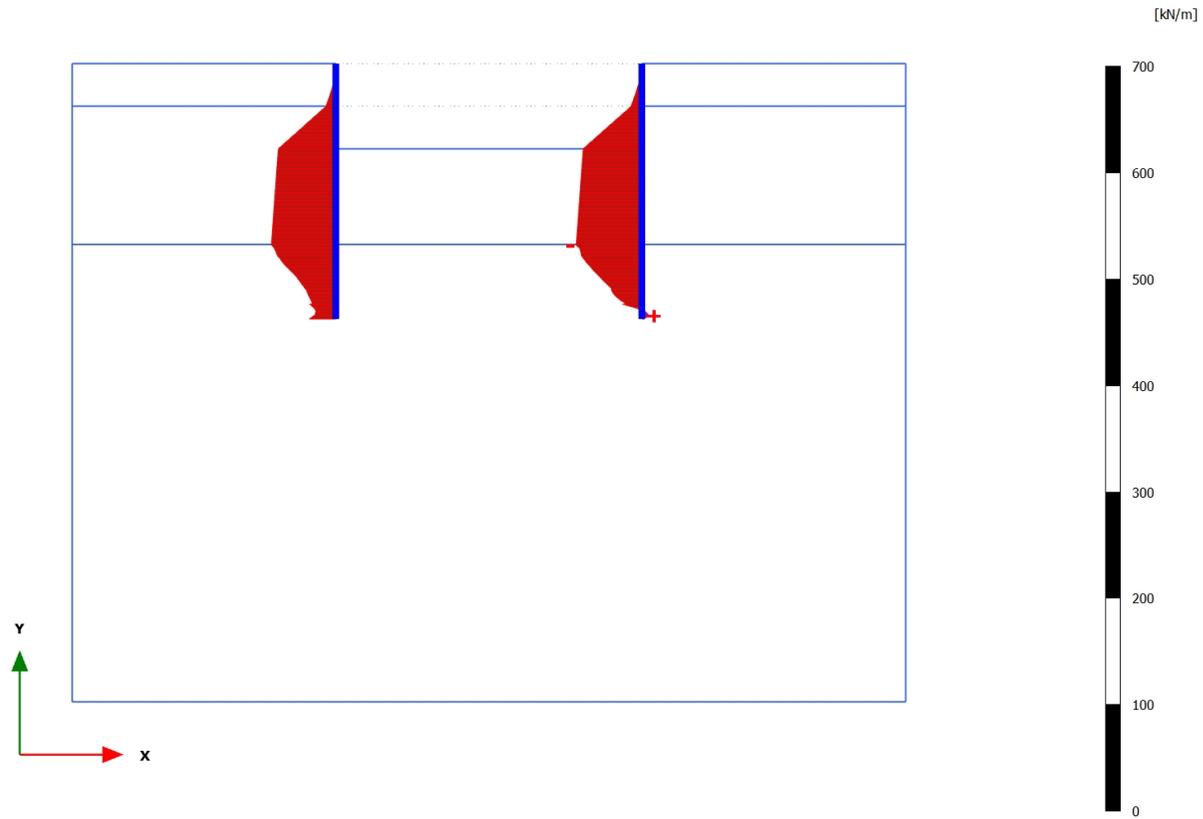
Minimum value = -6,375 kN/m (Element 12 at Node 1119)

3.1.1.1.5 Calculation results, Plate, <Phase 4> (4/46), Axial forces N



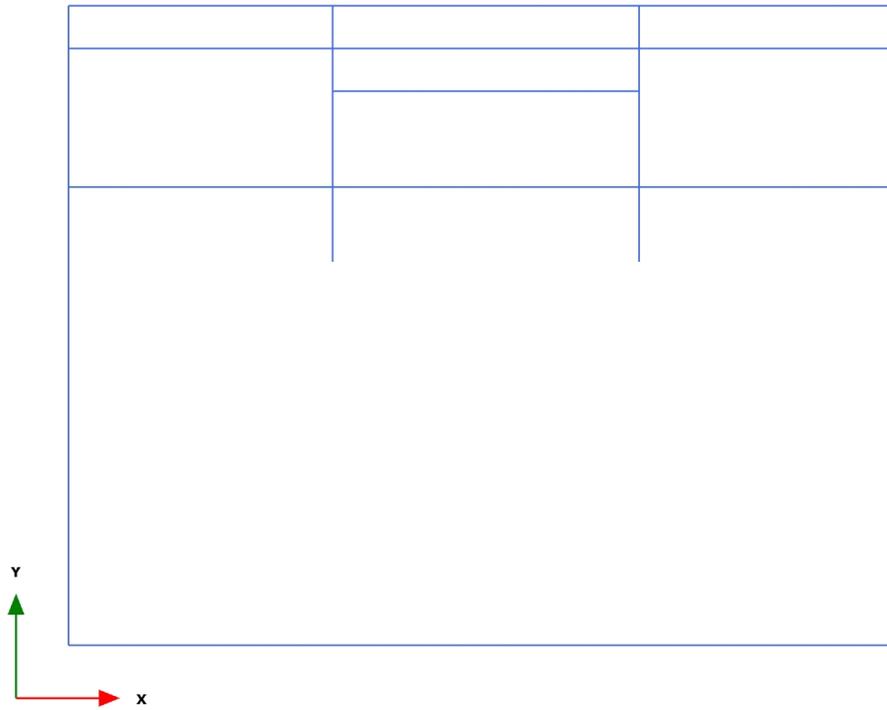
Axial forces N (scaled up 0,0200 times)
 Maximum value = 27,22 kN/m (Element 33 at Node 5808)
 Minimum value = -68,39 kN/m (Element 23 at Node 9005)

3.1.1.1.6 Calculation results, Plate, <Phase 5> (5/146), Axial forces N



Axial forces N (scaled up 0,0500 times)
 Maximum value = 6,907 kN/m (Element 34 at Node 5794)
 Minimum value = -63,02 kN/m (Element 30 at Node 7367)

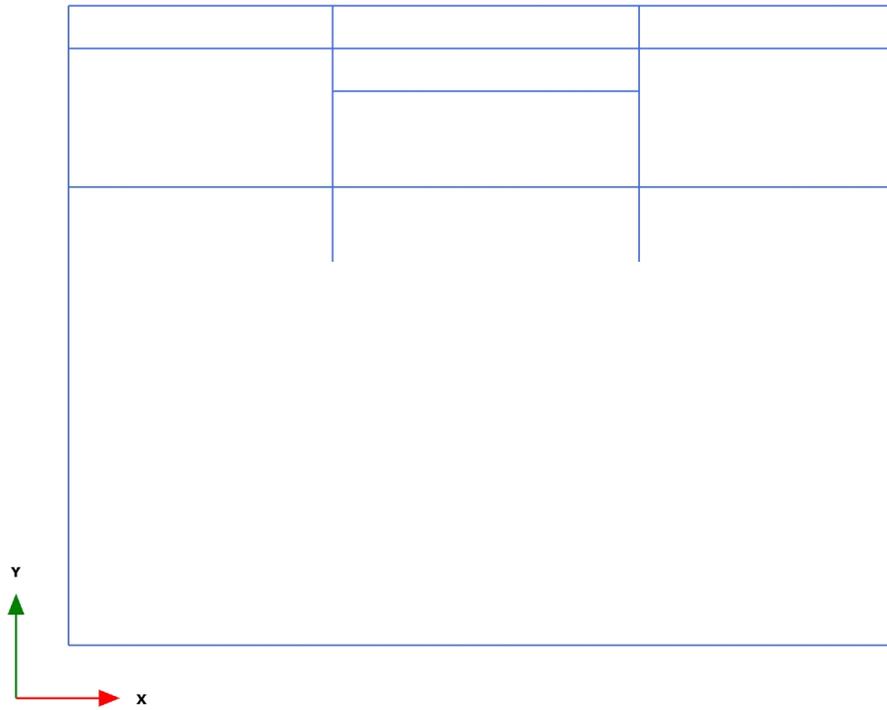
3.1.1.2.1 Calculation results, , Initial phase (0/1), Shear forces Q



Shear forces Q (scaled up 1,00 times)

No results

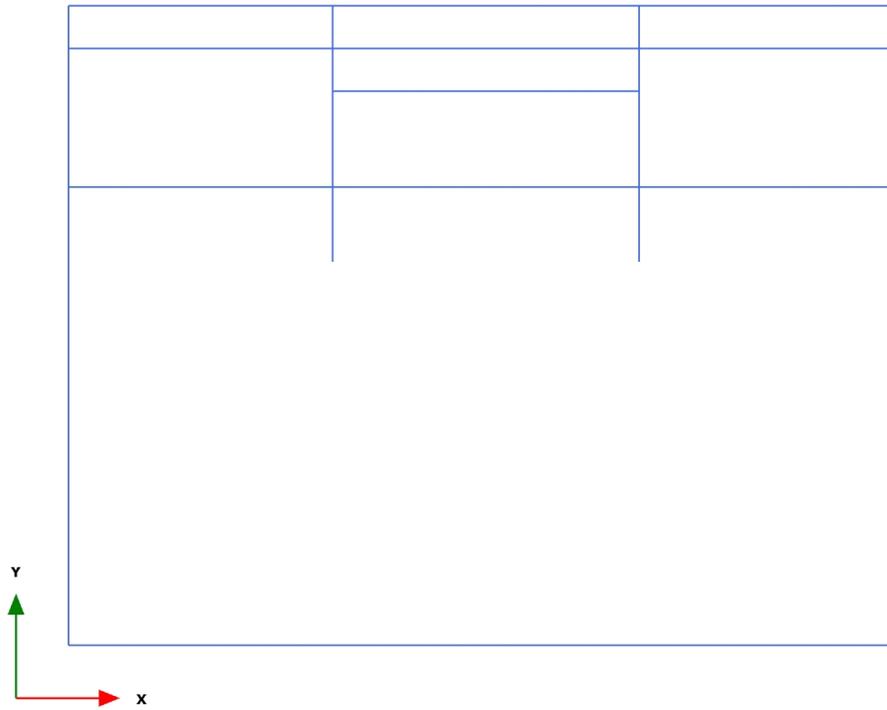
3.1.1.2.2 Calculation results, , <Phase 1 > (1/3), Shear forces Q



Shear forces Q (scaled up 1,00 times)

No results

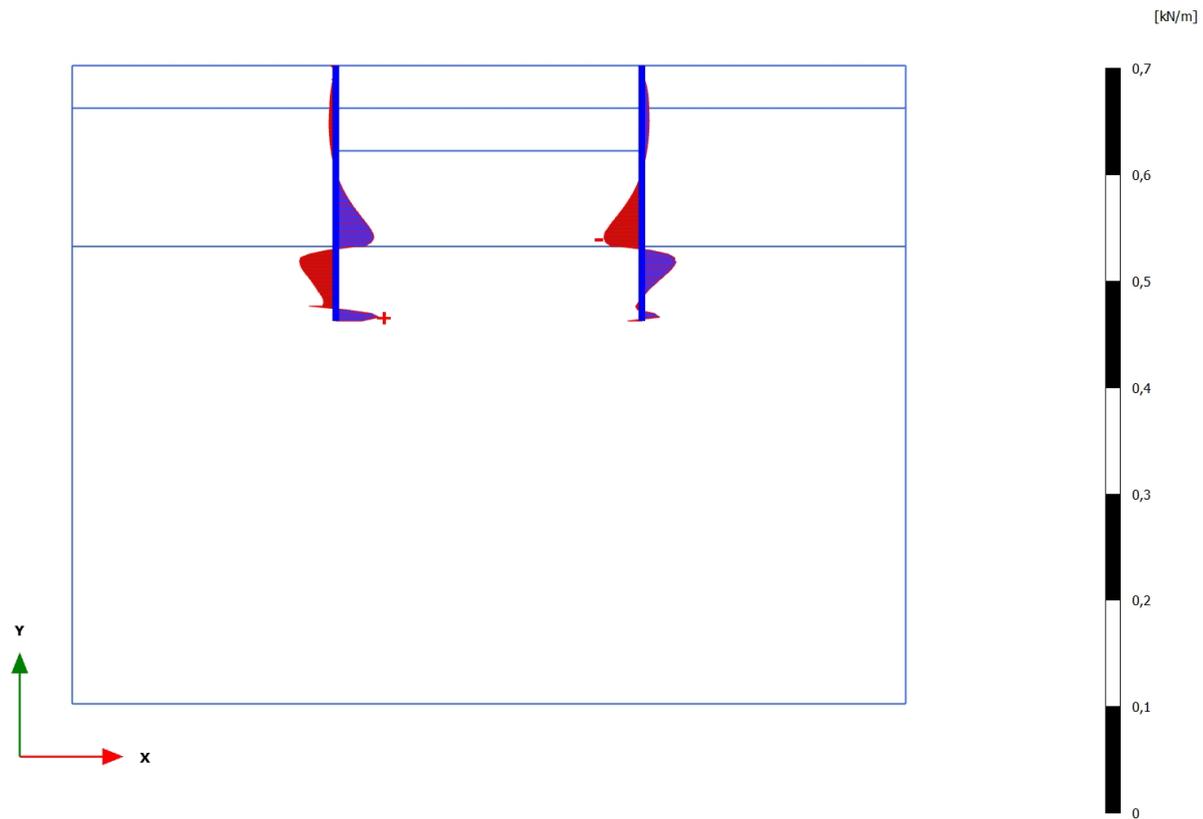
3.1.1.2.3 Calculation results, , <Phase 2> (2/9), Shear forces Q



Shear forces Q (scaled up 1,00 times)

No results

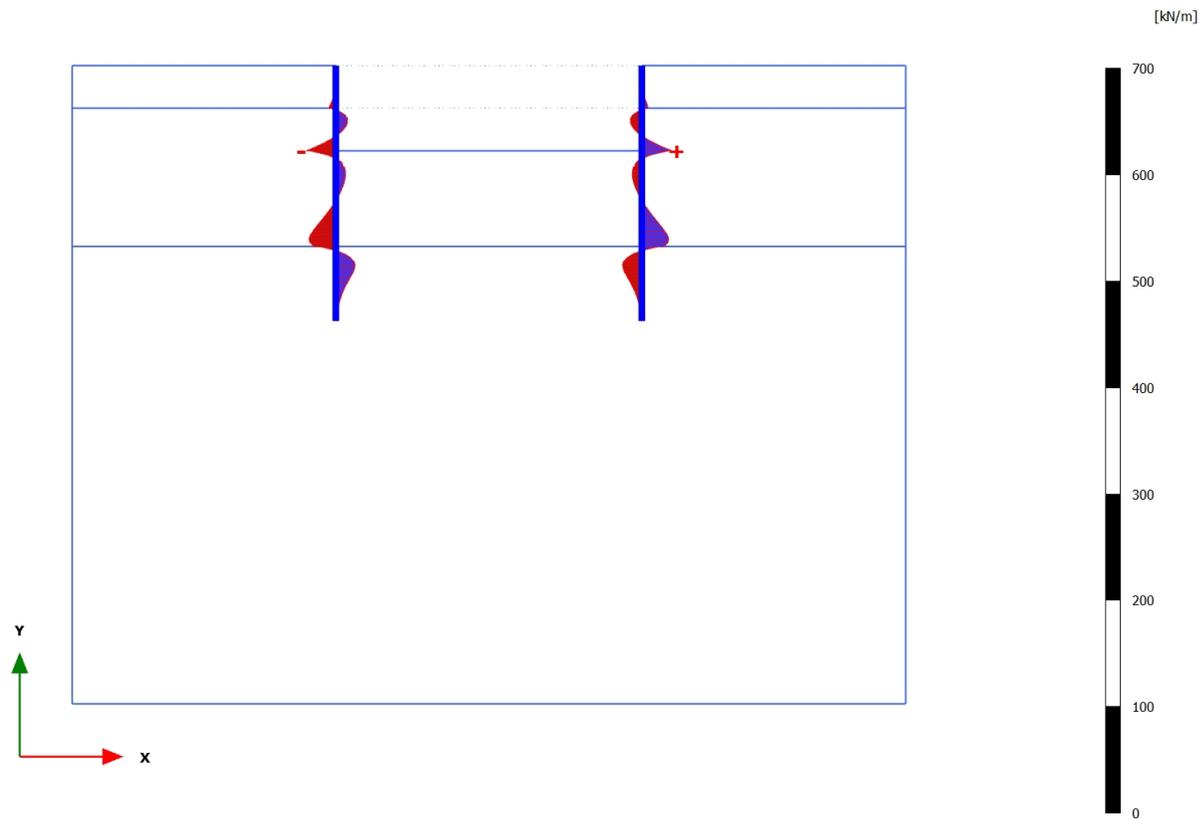
3.1.1.2.4 Calculation results, Plate, <Phase 3> (3/11), Shear forces Q

**Shear forces Q (scaled up 50,0 times)**

Maximum value = 0,04114 kN/m (Element 17 at Node 2112)

Minimum value = -0,03599 kN/m (Element 29 at Node 7369)

3.1.1.2.5 Calculation results, Plate, <Phase 4> (4/46), Shear forces Q

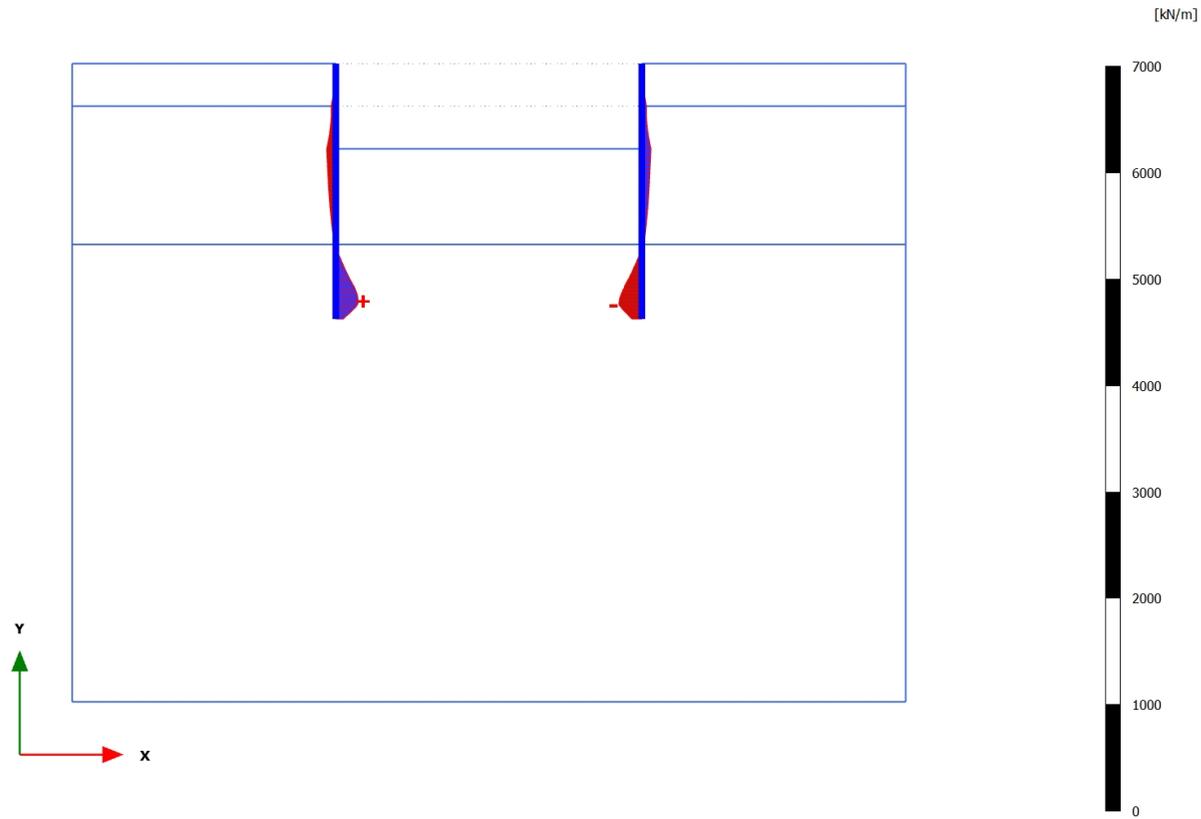


Shear forces Q (scaled up 0,0500 times)

Maximum value = 28,38 kN/m (Element 23 at Node 9005)

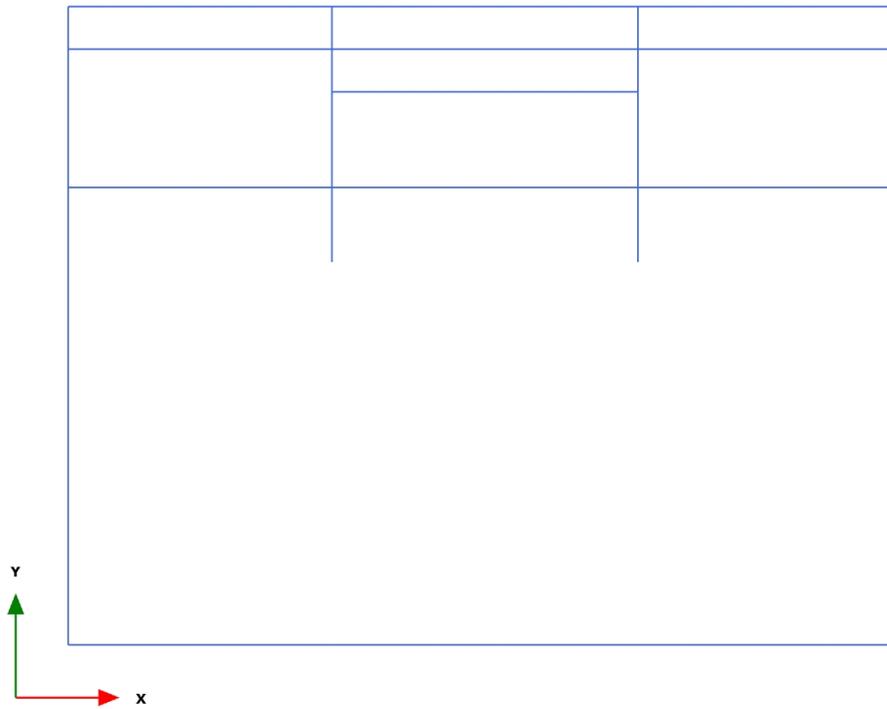
Minimum value = -28,05 kN/m (Element 6 at Node 1027)

3.1.1.2.6 Calculation results, Plate, <Phase 5> (5/146), Shear forces Q



Shear forces Q (scaled up $5,00 \cdot 10^{-3}$ times)
 Maximum value = 211,4 kN/m (Element 16 at Node 1722)
 Minimum value = -221,1 kN/m (Element 34 at Node 5805)

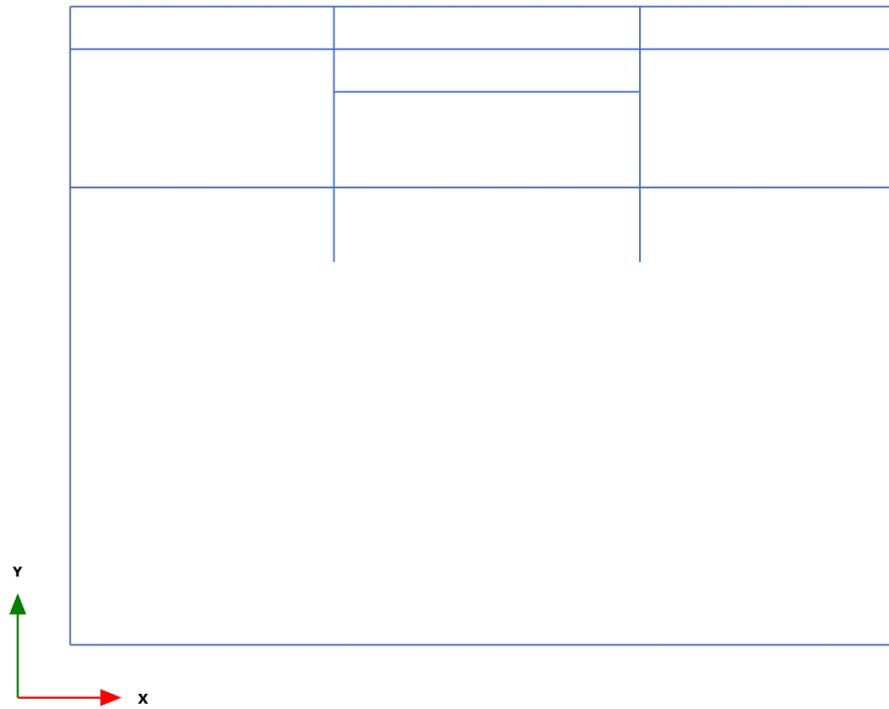
3.1.1.3.1 Calculation results, , Initial phase (0/1), Bending moments M



Bending moments M (scaled up 1,00 times)

No results

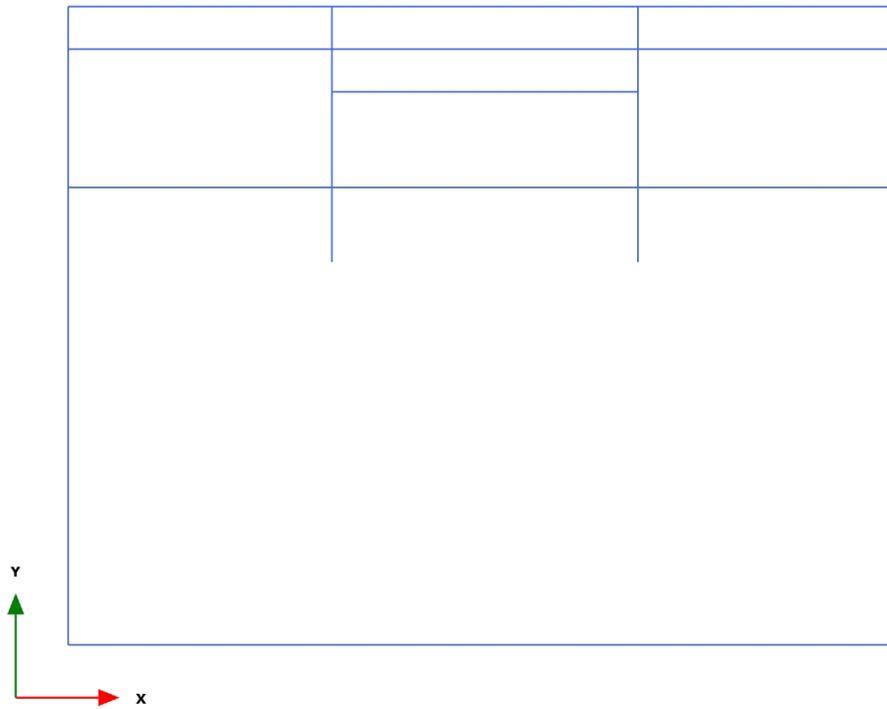
3.1.1.3.2 Calculation results, , <Phase 1> (1/3), Bending moments M



Bending moments M (scaled up 1,00 times)

No results

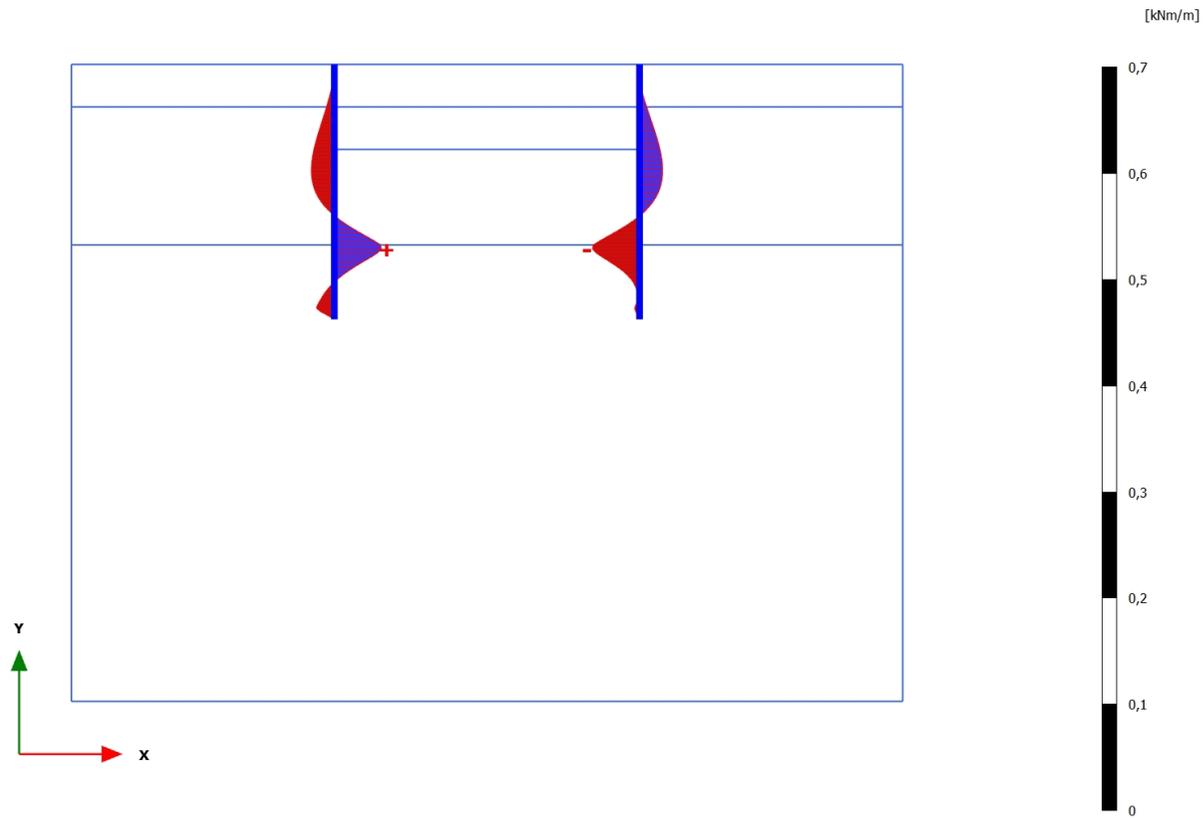
3.1.1.3.3 Calculation results, , <Phase 2> (2/9), Bending moments M



Bending moments M (scaled up 1,00 times)

No results

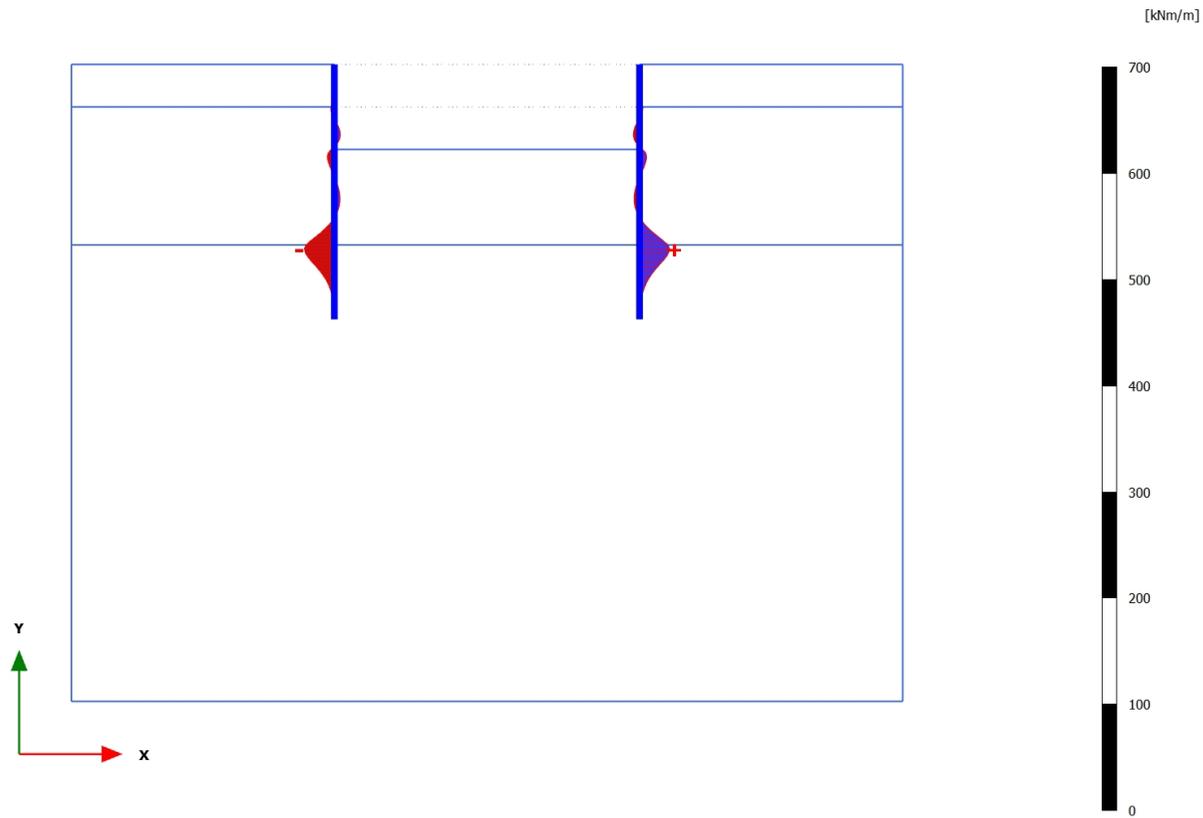
3.1.1.3.4 Calculation results, Plate, <Phase 3> (3/11), Bending moments M

**Bending moments M (scaled up 50,0 times)**

Maximum value = 0,04459 kNm/m (Element 13 at Node 1122)

Minimum value = -0,04484 kNm/m (Element 30 at Node 7092)

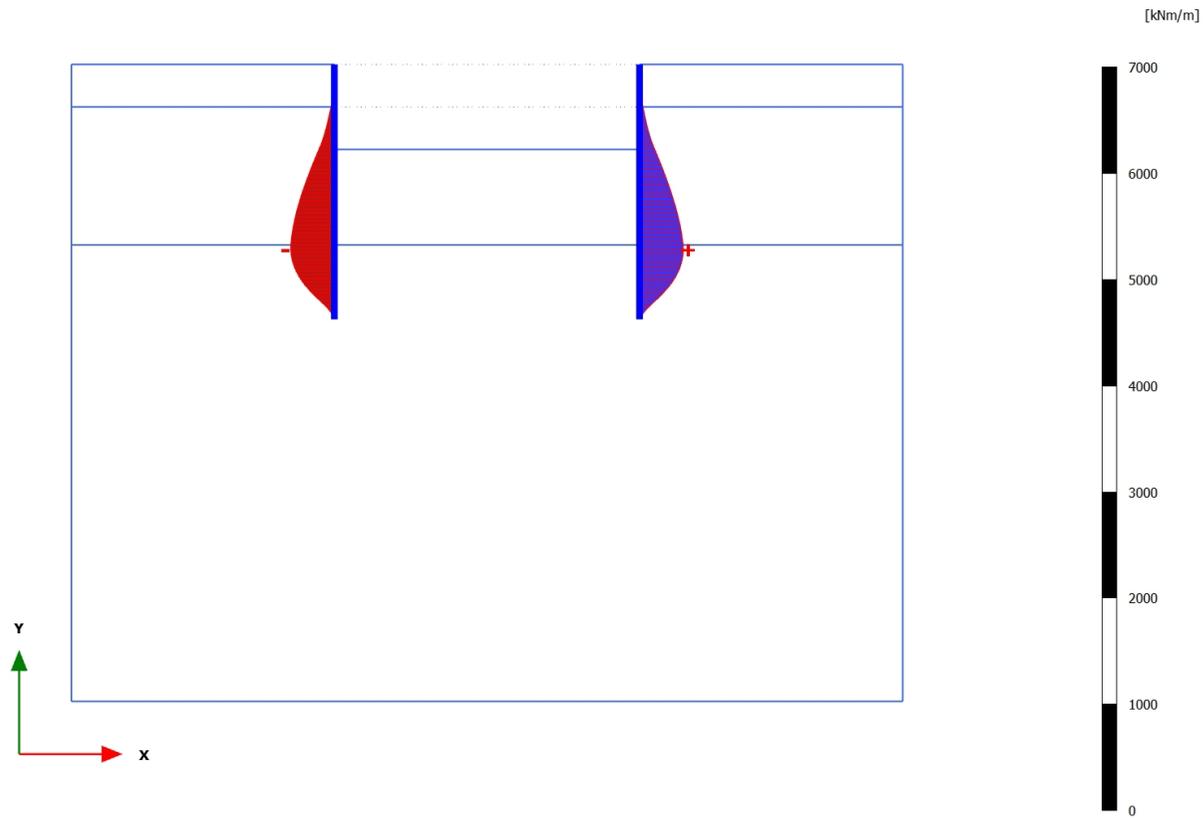
3.1.1.3.5 Calculation results, Plate, <Phase 4> (4/46), Bending moments M

**Bending moments M (scaled up 0,0500 times)**

Maximum value = 28,53 kNm/m (Element 30 at Node 7092)

Minimum value = -28,49 kNm/m (Element 13 at Node 1122)

3.1.1.3.6 Calculation results, Plate, <Phase 5> (5/146), Bending moments M



Bending moments M (scaled up $5,00 \cdot 10^{-3}$ times)

Maximum value = 415,6 kNm/m (Element 30 at Node 7092)

Minimum value = -415,5 kNm/m (Element 13 at Node 1122)

3.1.1.4.4 Calculation results, Plate, <Phase 3> (3/11), Table of force envelopes plate

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{max} [kN/m]	N _{max} [10 ⁻³ kN/m]	Q [10 ⁻³ kN/m]	Q _{max} [10 ⁻³ kN/m]	Q _{max} [10 ⁻³ kN/m]	M [10 ⁻³ kNm/m]	M _{max} [10 ⁻³ kNm/m]	M _{max} [10 ⁻³ kNm/m]
Plate 1-1	1308	1	12,500	30,000	0,006	0,000	5,597	-5,159	-5,159	0,000	0,000	0,000	0,000
(Palancolate)	1307	2	12,500	29,833	-0,128	-0,128	0,000	-0,790	-0,790	0,000	-0,418	-0,418	0,000
	1306	3	12,500	29,667	-0,265	-0,265	0,000	-0,248	-0,248	0,000	-0,492	-0,492	0,000
	1305	4	12,500	29,500	-0,404	-0,404	0,000	-1,850	-1,850	0,000	-0,620	-0,620	0,000
	1324	5	12,500	29,333	-0,544	-0,544	0,000	-3,910	-3,910	0,000	-1,118	-1,118	0,000
Plate 1-2	1324	1	12,500	29,333	-0,544	-0,544	0,000	-2,758	-2,758	0,000	-1,118	-1,118	0,000
(Palancolate)	1328	2	12,500	29,167	-0,682	-0,682	0,000	-3,523	-3,523	0,000	-1,645	-1,645	0,000
	1327	3	12,500	29,000	-0,819	-0,819	0,000	-4,108	-4,108	0,000	-2,282	-2,282	0,000
	1326	4	12,500	28,833	-0,954	-0,954	0,000	-4,588	-4,588	0,000	-3,009	-3,009	0,000
	1325	5	12,500	28,667	-1,086	-1,086	0,000	-5,037	-5,037	0,000	-3,810	-3,810	0,000
Plate 1-3	1325	1	12,500	28,667	-1,086	-1,086	0,000	-5,035	-5,035	0,000	-3,810	-3,810	0,000
(Palancolate)	1246	2	12,500	28,500	-1,216	-1,216	0,000	-5,362	-5,362	0,000	-4,676	-4,676	0,000
	1245	3	12,500	28,333	-1,342	-1,342	0,000	-5,632	-5,632	0,000	-5,595	-5,595	0,000
	1244	4	12,500	28,167	-1,464	-1,464	0,000	-5,799	-5,799	0,000	-6,548	-6,548	0,000
	1243	5	12,500	28,000	-1,581	-1,581	0,000	-5,819	-5,819	0,000	-7,519	-7,519	0,000
Plate 1-4	1243	1	12,500	28,000	-1,581	-1,581	0,000	-5,963	-5,963	0,000	-7,519	-7,519	0,000
(Palancolate)	1228	2	12,500	27,833	-1,710	-1,710	0,000	-6,141	-6,141	0,000	-8,528	-8,528	0,000
	1227	3	12,500	27,667	-1,840	-1,840	0,000	-6,286	-6,286	0,000	-9,564	-9,564	0,000
	1226	4	12,500	27,500	-1,971	-1,971	0,000	-6,400	-6,400	0,000	-10,622	-10,622	0,000
	1225	5	12,500	27,333	-2,103	-2,103	0,000	-6,481	-6,481	0,000	-11,696	-11,696	0,000
Plate 1-5	1225	1	12,500	27,333	-2,102	-2,102	0,000	-6,464	-6,464	0,000	-11,696	-11,696	0,000
(Palancolate)	1146	2	12,500	27,167	-2,234	-2,234	0,000	-6,460	-6,460	0,000	-12,773	-12,773	0,000
	1145	3	12,500	27,000	-2,365	-2,365	0,000	-6,380	-6,380	0,000	-13,845	-13,845	0,000
	1144	4	12,500	26,833	-2,497	-2,497	0,000	-6,221	-6,221	0,000	-14,896	-14,896	0,000
	1143	5	12,500	26,667	-2,627	-2,627	0,000	-5,981	-5,981	0,000	-15,914	-15,914	0,000
Plate 1-6	1143	1	12,500	26,667	-2,627	-2,627	0,000	-6,005	-6,005	0,000	-15,914	-15,914	0,000
(Palancolate)	1030	2	12,500	26,500	-2,758	-2,758	0,000	-5,719	-5,719	0,000	-16,892	-16,892	0,000
	1029	3	12,500	26,333	-2,887	-2,887	0,000	-5,373	-5,373	0,000	-17,817	-17,817	0,000
	1028	4	12,500	26,167	-3,017	-3,017	0,000	-4,960	-4,960	0,000	-18,679	-18,679	0,000

Structural element	Node	Local number	X[m]	Y[m]	N [kN/m]	N _{max} [kN/m]	N _{min} [10 ⁻³ kN/m]	Q [10 ⁻³ kN/m]	Q _{max} [10 ⁻³ kN/m]	Q _{min} [10 ⁻³ kN/m]	M [10 ⁻³ kNm/m]	M _{max} [10 ⁻³ kNm/m]	M _{min} [10 ⁻³ kNm/m]
	1027	5	12,500	26,000	-3,145	-3,145	0,000	-4,476	-4,476	0,000	-19,466	-19,466	0,000
Plate 1-7	1027	1	12,500	26,000	-3,145	-3,145	0,000	-4,481	-4,481	0,000	-19,466	-19,466	0,000
(Palancolate)	960	2	12,500	25,813	-3,289	-3,289	0,000	-3,851	-3,851	0,000	-20,249	-20,249	0,000
	959	3	12,500	25,625	-3,432	-3,432	0,000	-3,121	-3,121	0,000	-20,904	-20,904	0,000
	958	4	12,500	25,438	-3,574	-3,574	0,000	-2,292	-2,292	0,000	-21,414	-21,414	0,000
	957	5	12,500	25,250	-3,715	-3,715	0,000	-1,365	-1,365	0,000	-21,758	-21,758	0,000
Plate 1-8	957	1	12,500	25,250	-3,715	-3,715	0,000	-1,352	-1,352	0,000	-21,758	-21,758	0,000
(Palancolate)	942	2	12,500	25,063	-3,855	-3,855	0,000	-0,294	-0,294	0,000	-21,914	-21,914	0,000
	941	3	12,500	24,875	-3,994	-3,994	0,000	0,902	0,000	0,902	-21,860	-21,860	0,000
	940	4	12,500	24,688	-4,132	-4,132	0,000	2,251	0,000	2,251	-21,566	-21,566	0,000
	939	5	12,500	24,500	-4,268	-4,268	0,000	3,764	0,000	3,764	-21,005	-21,005	0,000
Plate 1-9	939	1	12,500	24,500	-4,268	-4,268	0,000	3,752	0,000	3,752	-21,005	-21,005	0,000
(Palancolate)	734	2	12,500	24,313	-4,404	-4,404	0,000	5,421	0,000	5,421	-20,148	-20,148	0,000
	733	3	12,500	24,125	-4,538	-4,538	0,000	7,276	0,000	7,276	-18,961	-18,961	0,000
	732	4	12,500	23,938	-4,671	-4,671	0,000	9,328	0,000	9,328	-17,407	-17,407	0,000
	790	5	12,500	23,750	-4,803	-4,803	0,000	11,587	0,000	11,587	-15,450	-15,450	0,000
Plate 1-10	790	1	12,500	23,750	-4,804	-4,804	0,000	11,564	0,000	11,564	-15,450	-15,450	0,000
(Palancolate)	789	2	12,500	23,563	-4,934	-4,934	0,000	13,996	0,000	13,996	-13,057	-13,057	0,000
	788	3	12,500	23,375	-5,064	-5,064	0,000	16,613	0,000	16,613	-10,190	-10,190	0,000
	787	4	12,500	23,188	-5,193	-5,193	0,000	19,420	0,000	19,420	-6,814	-6,814	0,000
	993	5	12,500	23,000	-5,321	-5,321	0,000	22,422	0,000	22,422	-2,895	-2,895	0,000
Plate 1-11	993	1	12,500	23,000	-5,321	-5,321	0,000	22,280	0,000	22,280	-2,895	-2,895	0,000
(Palancolate)	996	2	12,500	22,813	-5,447	-5,447	0,000	25,296	0,000	25,296	1,563	0,000	1,563
	995	3	12,500	22,625	-5,574	-5,574	0,000	28,272	0,000	28,272	6,590	0,000	6,590
	994	4	12,500	22,438	-5,700	-5,700	0,000	31,120	0,000	31,120	12,160	0,000	12,160
	1089	5	12,500	22,250	-5,827	-5,827	0,000	33,752	0,000	33,752	18,245	0,000	18,245
Plate 1-12	1089	1	12,500	22,250	-5,828	-5,828	0,000	33,567	0,000	33,567	18,245	0,000	18,245
(Palancolate)	1092	2	12,500	22,063	-5,955	-5,955	0,000	35,613	0,000	35,613	24,740	0,000	24,740
	1091	3	12,500	21,875	-6,088	-6,088	0,000	35,901	0,000	35,901	31,501	0,000	31,501
	1090	4	12,500	21,688	-6,228	-6,228	0,000	33,410	0,000	33,410	38,033	0,000	38,033
	1119	5	12,500	21,500	-6,375	-6,375	0,000	27,119	0,000	27,119	43,781	0,000	43,781
Plate 1-13	1119	1	12,500	21,500	-6,370	-6,370	0,000	18,741	0,000	18,741	43,781	0,000	43,781
(Palancolate)	1122	2	12,500	21,325	-6,252	-6,252	0,000	-7,792	-7,792	0,000	44,586	0,000	44,586

Structural element	Node	Local number	X[m]	Y[m]	N [kN/m]	N _{max} [kN/m]	N _{min} [10 ⁻³ kN/m]	Q [10 ⁻³ kN/m]	Q _{max} [10 ⁻³ kN/m]	Q _{min} [10 ⁻³ kN/m]	M [10 ⁻³ kNm/m]	M _{max} [10 ⁻³ kNm/m]	M _{min} [10 ⁻³ kNm/m]
	1121	3	12,500	21,150	-6,138	-6,138	0,000	-24,824	-24,824	0,000	41,618	0,000	41,618
	1120	4	12,500	20,975	-6,026	-6,026	0,000	-33,368	-33,368	0,000	36,391	0,000	36,391
	1387	5	12,500	20,800	-5,916	-5,916	0,000	-34,435	-34,435	0,000	30,365	0,000	30,365
Plate 1-14	1387	1	12,500	20,800	-5,915	-5,915	0,000	-34,317	-34,317	0,000	30,365	0,000	30,365
(Palancolate)	1390	2	12,500	20,625	-5,803	-5,803	0,000	-33,749	-33,749	0,000	24,389	0,000	24,389
	1389	3	12,500	20,450	-5,687	-5,687	0,000	-32,032	-32,032	0,000	18,624	0,000	18,624
	1388	4	12,500	20,275	-5,565	-5,565	0,000	-29,517	-29,517	0,000	13,222	0,000	13,222
	1401	5	12,500	20,100	-5,439	-5,439	0,000	-26,559	-26,559	0,000	8,315	0,000	8,315
Plate 1-15	1401	1	12,500	20,100	-5,438	-5,438	0,000	-26,596	-26,596	0,000	8,315	0,000	8,315
(Palancolate)	1404	2	12,500	19,925	-5,305	-5,305	0,000	-23,897	-23,897	0,000	3,901	0,000	3,901
	1403	3	12,500	19,750	-5,162	-5,162	0,000	-21,378	-21,378	0,000	-0,060	-0,060	0,005
	1402	4	12,500	19,575	-5,010	-5,010	0,000	-18,992	-18,992	0,000	-3,591	-3,591	0,000
	1721	5	12,500	19,400	-4,848	-4,848	0,000	-16,693	-16,693	0,000	-6,712	-6,712	0,000
Plate 1-16	1721	1	12,500	19,400	-4,847	-4,847	0,000	-16,785	-16,785	0,000	-6,712	-6,712	0,000
(Palancolate)	1724	2	12,500	19,225	-4,672	-4,672	0,000	-14,129	-14,129	0,000	-9,416	-9,416	0,000
	1723	3	12,500	19,050	-4,482	-4,482	0,000	-12,134	-12,134	0,000	-11,689	-11,689	0,000
	1722	4	12,500	18,875	-4,275	-4,275	0,000	-11,404	-11,404	0,000	-13,737	-13,737	0,000
	2111	5	12,500	18,700	-4,052	-4,052	0,000	-12,540	-12,540	0,000	-15,796	-15,796	0,000
Plate 1-17	2111	1	12,500	18,700	-4,070	-4,070	0,000	-25,629	-25,629	0,000	-15,796	-15,796	0,000
(Palancolate)	2114	2	12,500	18,525	-3,793	-3,793	0,000	9,747	0,000	9,747	-17,118	-17,118	0,000
	2113	3	12,500	18,350	-3,544	-3,544	0,000	34,073	0,000	34,073	-12,965	-12,965	0,000
	2112	4	12,500	18,175	-3,350	-3,350	0,000	41,135	0,000	41,135	-6,196	-6,196	0,000
	2513	5	12,500	18,000	-3,241	-3,241	0,000	24,719	0,000	24,719	0,000	0,000	0,000
Plate 2-18	9324	1	27,000	30,000	0,006	0,000	6,314	2,409	0,000	2,409	0,000	0,000	0,000
(Palancolate)	9323	2	27,000	29,833	-0,128	-0,128	0,000	-2,015	-2,015	0,000	-0,059	-0,059	0,000
	9322	3	27,000	29,667	-0,265	-0,265	0,000	-2,041	-2,041	0,000	-0,407	-0,407	0,000
	9321	4	27,000	29,500	-0,404	-0,404	0,000	0,193	0,000	0,193	-0,614	-0,614	0,000
	9320	5	27,000	29,333	-0,544	-0,544	0,000	2,550	0,000	2,550	-0,356	-0,356	0,000
Plate 2-19	9320	1	27,000	29,333	-0,544	-0,544	0,000	2,613	0,000	2,613	-0,356	-0,356	0,000
(Palancolate)	9304	2	27,000	29,167	-0,682	-0,682	0,000	3,708	0,000	3,708	0,174	0,000	0,174
	9303	3	27,000	29,000	-0,819	-0,819	0,000	4,564	0,000	4,564	0,866	0,000	0,866
	9302	4	27,000	28,833	-0,954	-0,954	0,000	5,198	0,000	5,198	1,683	0,000	1,683
	9358	5	27,000	28,667	-1,086	-1,086	0,000	5,630	0,000	5,630	2,588	0,000	2,588

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{max} [kN/m]	N _{min} [10 ⁻³ kN/m]	Q [10 ⁻³ kN/m]	Q _{max} [10 ⁻³ kN/m]	Q _{min} [10 ⁻³ kN/m]	M [10 ⁻³ kNm/m]	M _{max} [10 ⁻³ kNm/m]	M _{min} [10 ⁻³ kNm/m]
Plate 2-20	9358	1	27,000	28,667	-1,086	-1,086	0,000	5,693	0,000	5,693	2,588	0,000	2,588
(Palancolate)	9357	2	27,000	28,500	-1,216	-1,216	0,000	6,061	0,000	6,061	3,569	0,000	3,569
	9356	3	27,000	28,333	-1,342	-1,342	0,000	6,326	0,000	6,326	4,603	0,000	4,603
	9355	4	27,000	28,167	-1,464	-1,464	0,000	6,482	0,000	6,482	5,672	0,000	5,672
	9354	5	27,000	28,000	-1,581	-1,581	0,000	6,528	0,000	6,528	6,757	0,000	6,757
Plate 2-21	9354	1	27,000	28,000	-1,580	-1,580	0,000	6,515	0,000	6,515	6,757	0,000	6,757
(Palancolate)	9338	2	27,000	27,833	-1,710	-1,710	0,000	6,687	0,000	6,687	7,858	0,000	7,858
	9337	3	27,000	27,667	-1,840	-1,840	0,000	6,807	0,000	6,807	8,983	0,000	8,983
	9336	4	27,000	27,500	-1,971	-1,971	0,000	6,877	0,000	6,877	10,125	0,000	10,125
	9335	5	27,000	27,333	-2,102	-2,102	0,000	6,894	0,000	6,894	11,273	0,000	11,273
Plate 2-22	9335	1	27,000	27,333	-2,102	-2,102	0,000	6,854	0,000	6,854	11,273	0,000	11,273
(Palancolate)	9162	2	27,000	27,167	-2,233	-2,233	0,000	6,803	0,000	6,803	12,412	0,000	12,412
	9161	3	27,000	27,000	-2,365	-2,365	0,000	6,678	0,000	6,678	13,536	0,000	13,536
	9160	4	27,000	26,833	-2,496	-2,496	0,000	6,485	0,000	6,485	14,634	0,000	14,634
	9159	5	27,000	26,667	-2,627	-2,627	0,000	6,230	0,000	6,230	15,694	0,000	15,694
Plate 2-23	9159	1	27,000	26,667	-2,627	-2,627	0,000	6,229	0,000	6,229	15,694	0,000	15,694
(Palancolate)	9006	2	27,000	26,500	-2,757	-2,757	0,000	5,915	0,000	5,915	16,707	0,000	16,707
	9007	3	27,000	26,333	-2,887	-2,887	0,000	5,540	0,000	5,540	17,663	0,000	17,663
	9008	4	27,000	26,167	-3,016	-3,016	0,000	5,103	0,000	5,103	18,551	0,000	18,551
	9005	5	27,000	26,000	-3,144	-3,144	0,000	4,599	0,000	4,599	19,360	0,000	19,360
Plate 2-24	9005	1	27,000	26,000	-3,144	-3,144	0,000	4,603	0,000	4,603	19,360	0,000	19,360
(Palancolate)	8758	2	27,000	25,813	-3,288	-3,288	0,000	3,956	0,000	3,956	20,164	0,000	20,164
	8757	3	27,000	25,625	-3,431	-3,431	0,000	3,212	0,000	3,212	20,837	0,000	20,837
	8756	4	27,000	25,438	-3,573	-3,573	0,000	2,374	0,000	2,374	21,363	0,000	21,363
	8755	5	27,000	25,250	-3,714	-3,714	0,000	1,441	0,000	1,441	21,722	0,000	21,722
Plate 2-25	8755	1	27,000	25,250	-3,714	-3,714	0,000	1,427	0,000	1,427	21,722	0,000	21,722
(Palancolate)	8498	2	27,000	25,063	-3,853	-3,853	0,000	0,367	0,000	0,367	21,892	0,000	21,892
	8497	3	27,000	24,875	-3,992	-3,992	0,000	-0,830	-0,830	0,000	21,851	0,000	21,851
	8496	4	27,000	24,688	-4,130	-4,130	0,000	-2,176	-2,176	0,000	21,571	0,000	21,571
	8495	5	27,000	24,500	-4,267	-4,267	0,000	-3,684	-3,684	0,000	21,025	0,000	21,025
Plate 2-26	8495	1	27,000	24,500	-4,267	-4,267	0,000	-3,675	-3,675	0,000	21,025	0,000	21,025
(Palancolate)	8146	2	27,000	24,313	-4,402	-4,402	0,000	-5,338	-5,338	0,000	20,183	0,000	20,183
	8145	3	27,000	24,125	-4,537	-4,537	0,000	-7,188	-7,188	0,000	19,011	0,000	19,011

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{max} [kN/m]	N _{min} [10 ⁻³ kN/m]	Q [10 ⁻³ kN/m]	Q _{max} [10 ⁻³ kN/m]	Q _{min} [10 ⁻³ kN/m]	M [10 ⁻³ kNm/m]	M _{max} [10 ⁻³ kNm/m]	M _{min} [10 ⁻³ kNm/m]
	8144	4	27,000	23,938	-4,670	-4,670	0,000	-9,234	-9,234	0,000	17,474	0,000	17,474
	8143	5	27,000	23,750	-4,802	-4,802	0,000	-11,487	-11,487	0,000	15,535	0,000	15,535
Plate 2-27	8143	1	27,000	23,750	-4,802	-4,802	0,000	-11,467	-11,467	0,000	15,535	0,000	15,535
(Palancolate)	7842	2	27,000	23,563	-4,933	-4,933	0,000	-13,899	-13,899	0,000	13,161	0,000	13,161
	7841	3	27,000	23,375	-5,062	-5,062	0,000	-16,514	-16,514	0,000	10,312	0,000	10,312
	7840	4	27,000	23,188	-5,191	-5,191	0,000	-19,318	-19,318	0,000	6,955	0,000	6,955
	7839	5	27,000	23,000	-5,319	-5,319	0,000	-22,317	-22,317	0,000	3,055	0,000	3,055
Plate 2-28	7839	1	27,000	23,000	-5,319	-5,319	0,000	-22,177	-22,177	0,000	3,055	0,000	3,055
(Palancolate)	7558	2	27,000	22,813	-5,445	-5,445	0,000	-25,286	-25,286	0,000	-1,392	-1,392	0,000
	7557	3	27,000	22,625	-5,572	-5,572	0,000	-28,311	-28,311	0,000	-6,423	-6,423	0,000
	7556	4	27,000	22,438	-5,698	-5,698	0,000	-31,109	-31,109	0,000	-11,997	-11,997	0,000
	7555	5	27,000	22,250	-5,824	-5,824	0,000	-33,541	-33,541	0,000	-18,065	-18,065	0,000
Plate 2-29	7555	1	27,000	22,250	-5,826	-5,826	0,000	-34,010	-34,010	0,000	-18,065	-18,065	0,000
(Palancolate)	7370	2	27,000	22,063	-5,953	-5,953	0,000	-35,578	-35,578	0,000	-24,587	-24,587	0,000
	7369	3	27,000	21,875	-6,086	-6,086	0,000	-35,993	-35,993	0,000	-31,346	-31,346	0,000
	7368	4	27,000	21,688	-6,225	-6,225	0,000	-34,135	-34,135	0,000	-37,945	-37,945	0,000
	7367	5	27,000	21,500	-6,372	-6,372	0,000	-28,883	-28,883	0,000	-43,923	-43,923	0,000
Plate 2-30	7367	1	27,000	21,500	-6,366	-6,366	0,000	-21,261	-21,261	0,000	-43,923	-43,923	0,000
(Palancolate)	7092	2	27,000	21,325	-6,249	-6,249	0,000	8,102	0,000	8,102	-44,838	-44,838	0,000
	7091	3	27,000	21,150	-6,135	-6,135	0,000	24,518	0,000	24,518	-41,874	-41,874	0,000
	7090	4	27,000	20,975	-6,023	-6,023	0,000	31,197	0,000	31,197	-36,822	-36,822	0,000
	7089	5	27,000	20,800	-5,912	-5,912	0,000	31,347	0,000	31,347	-31,304	-31,304	0,000
Plate 2-31	7089	1	27,000	20,800	-5,911	-5,911	0,000	32,586	0,000	32,586	-31,304	-31,304	0,000
(Palancolate)	6670	2	27,000	20,625	-5,799	-5,799	0,000	30,925	0,000	30,925	-25,729	-25,729	0,000
	6669	3	27,000	20,450	-5,682	-5,682	0,000	28,234	0,000	28,234	-20,543	-20,543	0,000
	6668	4	27,000	20,275	-5,560	-5,560	0,000	24,757	0,000	24,757	-15,891	-15,891	0,000
	6667	5	27,000	20,100	-5,434	-5,434	0,000	20,739	0,000	20,739	-11,907	-11,907	0,000
Plate 2-32	6667	1	27,000	20,100	-5,432	-5,432	0,000	20,843	0,000	20,843	-11,907	-11,907	0,000
(Palancolate)	6292	2	27,000	19,925	-5,299	-5,299	0,000	16,735	0,000	16,735	-8,621	-8,621	0,000
	6291	3	27,000	19,750	-5,156	-5,156	0,000	12,757	0,000	12,757	-6,042	-6,042	0,000
	6290	4	27,000	19,575	-5,003	-5,003	0,000	8,943	0,000	8,943	-4,145	-4,145	0,000
	6289	5	27,000	19,400	-4,840	-4,840	0,000	5,325	0,000	5,325	-2,900	-2,900	0,000
Plate 2-33	6289	1	27,000	19,400	-4,838	-4,838	0,000	5,545	0,000	5,545	-2,900	-2,900	0,000

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{max} [kN/m]	N _{min} [10 ⁻³ kN/m]	Q [10 ⁻³ kN/m]	Q _{max} [10 ⁻³ kN/m]	Q _{min} [10 ⁻³ kN/m]	M [10 ⁻³ kNm/m]	M _{max} [10 ⁻³ kNm/m]	M _{min} [10 ⁻³ kNm/m]
(Palancolate)	5808	2	27,000	19,225	-4,663	-4,663	0,000	2,311	0,000	2,311	-2,212	-2,212	0,000
	5807	3	27,000	19,050	-4,471	-4,471	0,000	-0,750	-0,750	0,000	-2,083	-2,083	0,000
	5806	4	27,000	18,875	-4,263	-4,263	0,000	-3,424	-3,424	0,000	-2,452	-2,452	0,000
	5805	5	27,000	18,700	-4,038	-4,038	0,000	-5,497	-5,497	0,000	-3,245	-3,245	0,000
Plate 2-34	5805	1	27,000	18,700	-4,050	-4,050	0,000	-6,041	-6,041	0,000	-3,245	-3,245	0,000
(Palancolate)	5792	2	27,000	18,525	-3,785	-3,785	0,000	-4,014	-4,014	0,000	-4,698	-4,698	0,000
	5793	3	27,000	18,350	-3,528	-3,528	0,000	11,879	0,000	11,879	-3,592	-3,592	0,000
	5794	4	27,000	18,175	-3,307	-3,307	0,000	16,904	0,000	16,904	-1,173	-1,173	0,000
	6259	5	27,000	18,000	-3,147	-3,147	0,000	-13,669	-13,669	0,000	0,000	0,000	0,000

3.1.1.4.5 Calculation results, Plate, <Phase 4> (4/46), Table of force envelopes plate

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{min} [kN/m]	N _{max} [kN/m]	Q [kN/m]	Q _{min} [kN/m]	Q _{max} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{min} [kNm/m]	M _{max} [kNm/m]
Plate 1-1	1308	1	12,500	30,000	0,049	-0,048	0,049	0,026	-0,005	0,069	0,000	0,000	0,000
(Palancolate)	1307	2	12,500	29,833	-0,129	-0,337	0,000	-0,058	-0,058	0,240	-0,003	-0,003	0,020
	1306	3	12,500	29,667	-0,816	-0,816	0,000	-0,147	-0,147	0,495	-0,019	-0,019	0,081
	1305	4	12,500	29,500	-1,883	-1,883	0,000	-0,278	-0,278	1,073	-0,054	-0,054	0,187
	1324	5	12,500	29,333	-3,203	-3,203	0,000	-0,488	-0,488	2,227	-0,117	-0,117	0,447
Plate 1-2	1324	1	12,500	29,333	-3,173	-3,173	0,000	-0,590	-0,590	2,109	-0,117	-0,117	0,447
(Palancolate)	1328	2	12,500	29,167	-4,365	-4,365	0,000	-0,819	-0,819	3,018	-0,233	-0,233	0,849
	1327	3	12,500	29,000	-5,570	-5,570	0,000	-1,076	-1,076	4,020	-0,391	-0,391	1,385
	1326	4	12,500	28,833	-6,778	-6,778	0,000	-1,344	-1,344	4,957	-0,592	-0,592	2,101
	1325	5	12,500	28,667	-7,979	-7,979	0,000	-1,606	-1,606	5,870	-0,839	-0,839	2,959
Plate 1-3	1325	1	12,500	28,667	-7,960	-7,960	0,000	-1,563	-1,563	5,807	-0,839	-0,839	2,959
(Palancolate)	1246	2	12,500	28,500	-9,420	-9,420	0,000	-2,358	-2,358	6,518	-1,151	-1,151	3,958
	1245	3	12,500	28,333	-11,180	-11,180	0,000	-3,762	-3,762	7,029	-1,663	-1,663	5,068
	1244	4	12,500	28,167	-13,029	-13,029	0,000	-5,347	-5,347	7,423	-2,415	-2,415	6,242
	1243	5	12,500	28,000	-14,758	-14,758	0,000	-6,689	-6,689	7,769	-3,427	-3,427	7,426
Plate 1-4	1243	1	12,500	28,000	-15,086	-15,086	0,000	-4,591	-4,591	7,744	-3,427	-3,427	7,426
(Palancolate)	1228	2	12,500	27,833	-21,359	-21,359	0,000	4,086	-0,006	7,373	-3,409	-3,409	8,537
	1227	3	12,500	27,667	-27,037	-27,037	0,000	9,070	-0,006	9,070	-2,277	-2,277	9,511
	1226	4	12,500	27,500	-32,180	-32,180	0,000	11,023	-0,006	11,023	-0,553	-0,553	10,379
	1225	5	12,500	27,333	-36,846	-36,846	0,000	10,609	-0,006	10,609	1,273	-0,012	11,132
Plate 1-5	1225	1	12,500	27,333	-36,912	-36,912	0,000	11,035	-0,006	11,035	1,273	-0,012	11,132
(Palancolate)	1146	2	12,500	27,167	-41,380	-41,380	0,000	9,655	-0,006	9,655	3,011	-0,013	11,665
	1145	3	12,500	27,000	-45,659	-45,659	0,000	7,210	-0,067	7,210	4,431	-0,014	11,962
	1144	4	12,500	26,833	-49,752	-49,752	0,000	3,727	-1,246	3,727	5,358	-0,015	11,982
	1143	5	12,500	26,667	-53,665	-53,665	0,000	-0,769	-3,165	0,000	5,618	-0,016	11,653
Plate 1-6	1143	1	12,500	26,667	-53,687	-53,687	0,000	-0,759	-3,180	0,000	5,618	-0,016	11,653

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{min} [kN/m]	N _{max} [kN/m]	Q [kN/m]	Q _{min} [kN/m]	Q _{max} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{min} [kNm/m]	M _{max} [kNm/m]
(Palancolate)	1030	2	12,500	26,500	-57,492	-57,492	0,000	-6,192	-6,192	0,000	5,052	-0,017	10,927
	1029	3	12,500	26,333	-61,209	-61,209	0,000	-12,551	-12,551	0,000	3,502	-0,018	9,754
	1028	4	12,500	26,167	-64,838	-64,838	0,000	-19,835	-19,835	0,000	0,816	-0,019	8,088
	1027	5	12,500	26,000	-68,379	-68,379	0,000	-28,045	-28,045	0,000	-3,161	-3,161	5,939
Plate 1-7	1027	1	12,500	26,000	-67,566	-67,566	0,000	-24,713	-24,713	0,000	-3,161	-3,161	5,939
(Palancolate)	960	2	12,500	25,813	-61,287	-61,287	0,000	-8,537	-8,537	0,000	-6,151	-6,151	4,205
	959	3	12,500	25,625	-56,100	-56,100	0,000	1,122	-3,050	1,122	-6,785	-6,785	3,332
	958	4	12,500	25,438	-51,864	-51,864	0,000	5,797	-1,227	5,797	-6,042	-6,042	2,963
	957	5	12,500	25,250	-48,438	-48,438	0,000	7,019	-0,578	7,019	-4,811	-4,811	2,807
Plate 1-8	957	1	12,500	25,250	-48,302	-48,302	0,000	8,058	-0,296	8,058	-4,811	-4,811	2,807
(Palancolate)	942	2	12,500	25,063	-45,153	-45,153	0,000	8,921	-0,004	8,921	-3,209	-3,209	2,833
	941	3	12,500	24,875	-42,323	-42,323	0,000	9,137	0,000	9,137	-1,507	-1,507	2,981
	940	4	12,500	24,688	-39,795	-39,795	0,000	8,740	0,000	8,740	0,180	-0,022	3,206
	939	5	12,500	24,500	-37,548	-37,548	0,000	7,763	0,000	7,763	1,735	-0,021	3,495
Plate 1-9	939	1	12,500	24,500	-37,507	-37,507	0,000	7,797	0,000	7,797	1,735	-0,021	3,495
(Palancolate)	734	2	12,500	24,313	-35,402	-35,402	0,000	6,481	0,000	6,481	3,078	-0,020	3,950
	733	3	12,500	24,125	-33,426	-33,426	0,000	4,894	-0,002	4,894	4,148	-0,019	4,453
	732	4	12,500	23,938	-31,575	-31,575	0,000	3,055	-0,348	3,055	4,898	-0,017	4,898
	790	5	12,500	23,750	-29,846	-29,846	0,000	0,982	-0,922	0,982	5,280	-0,015	5,280
Plate 1-10	790	1	12,500	23,750	-29,830	-29,830	0,000	0,983	-0,921	0,983	5,280	-0,015	5,280
(Palancolate)	789	2	12,500	23,563	-28,178	-28,178	0,000	-1,297	-1,788	0,014	5,253	-0,013	5,253
	788	3	12,500	23,375	-26,581	-26,581	0,000	-3,779	-3,779	0,017	4,780	-0,010	4,780
	787	4	12,500	23,188	-25,037	-25,037	0,000	-6,452	-6,452	0,019	3,824	-0,007	3,824
	993	5	12,500	23,000	-23,546	-23,546	0,000	-9,308	-9,308	0,022	2,350	-0,003	2,350
Plate 1-11	993	1	12,500	23,000	-23,541	-23,541	0,000	-9,295	-9,295	0,022	2,350	-0,003	2,350
(Palancolate)	996	2	12,500	22,813	-22,062	-22,062	0,000	-12,311	-12,311	0,025	0,326	0,000	0,661
	995	3	12,500	22,625	-20,603	-20,603	0,000	-15,368	-15,368	0,028	-2,270	-2,270	0,007
	994	4	12,500	22,438	-19,166	-19,166	0,000	-18,425	-18,425	0,031	-5,439	-5,439	0,012
	1089	5	12,500	22,250	-17,754	-17,754	0,000	-21,439	-21,439	0,034	-9,176	-9,176	0,018

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{min} [kN/m]	N _{max} [kN/m]	Q [kN/m]	Q _{min} [kN/m]	Q _{max} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{min} [kNm/m]	M _{max} [kNm/m]
Plate 1-12	1089	1	12,500	22,250	-17,787	-17,787	0,000	-20,994	-20,994	0,034	-9,176	-9,176	0,018
(Palancolate)	1092	2	12,500	22,063	-16,298	-16,298	0,000	-23,998	-23,998	0,036	-13,404	-13,404	0,025
	1091	3	12,500	21,875	-14,887	-14,887	0,000	-25,487	-25,487	0,036	-18,089	-18,089	0,032
	1090	4	12,500	21,688	-13,600	-13,600	0,000	-24,682	-24,682	0,033	-22,821	-22,821	0,038
	1119	5	12,500	21,500	-12,484	-12,484	0,000	-20,803	-20,803	0,027	-27,145	-27,145	0,044
Plate 1-13	1119	1	12,500	21,500	-12,199	-12,199	0,000	-15,512	-15,512	0,019	-27,145	-27,145	0,044
(Palancolate)	1122	2	12,500	21,325	-6,012	-6,252	0,000	-0,998	-0,998	0,351	-28,493	-28,493	0,045
	1121	3	12,500	21,150	-0,052	-6,138	0,789	8,332	-0,025	8,332	-27,809	-27,809	0,042
	1120	4	12,500	20,975	5,509	-6,026	5,509	13,838	-0,033	13,838	-25,799	-25,799	0,036
	1387	5	12,500	20,800	10,499	-5,916	10,499	16,884	-0,034	16,884	-23,096	-23,096	0,030
Plate 1-14	1387	1	12,500	20,800	10,424	-5,915	10,424	17,335	-0,034	17,335	-23,096	-23,096	0,030
(Palancolate)	1390	2	12,500	20,625	14,409	-5,803	14,409	18,162	-0,034	18,162	-19,967	-19,967	0,024
	1389	3	12,500	20,450	17,756	-5,687	17,756	17,684	-0,032	17,684	-16,819	-16,819	0,019
	1388	4	12,500	20,275	20,487	-5,565	20,487	16,245	-0,030	16,245	-13,832	-13,832	0,013
	1401	5	12,500	20,100	22,625	-5,439	22,625	14,187	-0,027	14,187	-11,166	-11,166	0,008
Plate 1-15	1401	1	12,500	20,100	22,673	-5,438	22,673	14,300	-0,027	14,300	-11,166	-11,166	0,008
(Palancolate)	1404	2	12,500	19,925	24,388	-5,305	24,388	12,262	-0,024	12,262	-8,844	-8,844	0,004
	1403	3	12,500	19,750	25,693	-5,162	25,693	10,331	-0,021	10,331	-6,869	-6,869	0,000
	1402	4	12,500	19,575	26,592	-5,010	26,592	8,539	-0,019	8,539	-5,219	-5,219	0,000
	1721	5	12,500	19,400	27,089	-4,848	27,089	6,919	-0,017	6,919	-3,870	-3,870	0,000
Plate 1-16	1721	1	12,500	19,400	27,089	-4,847	27,089	6,922	-0,017	6,922	-3,870	-3,870	0,000
(Palancolate)	1724	2	12,500	19,225	27,208	-4,672	27,208	5,518	-0,014	5,518	-2,784	-2,784	0,000
	1723	3	12,500	19,050	26,925	-4,482	26,925	4,299	-0,012	4,299	-1,928	-1,928	0,000
	1722	4	12,500	18,875	26,237	-4,275	26,237	3,258	-0,011	3,258	-1,269	-1,269	0,000
	2111	5	12,500	18,700	25,142	-4,052	25,142	2,388	-0,013	2,388	-0,777	-0,777	0,000
Plate 1-17	2111	1	12,500	18,700	25,211	-4,070	25,211	2,433	-0,026	2,433	-0,777	-0,777	0,000
(Palancolate)	2114	2	12,500	18,525	23,547	-3,793	23,547	1,500	0,000	1,500	-0,440	-0,440	0,000
	2113	3	12,500	18,350	21,598	-3,544	21,598	0,927	0,000	0,927	-0,231	-0,231	0,000
	2112	4	12,500	18,175	19,509	-3,350	19,509	0,629	0,000	0,629	-0,099	-0,099	0,000

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{min} [kN/m]	N _{max} [kN/m]	Q [kN/m]	Q _{min} [kN/m]	Q _{max} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{min} [kNm/m]	M _{max} [kNm/m]
	2513	5	12,500	18,000	17,427	-3,241	17,427	0,522	0,000	0,522	0,000	0,000	0,000
Plate 2-18	9324	1	27,000	30,000	0,027	-0,012	0,044	-0,006	-0,095	0,002	0,000	0,000	0,000
(Palancolate)	9323	2	27,000	29,833	-0,169	-0,332	0,000	0,022	-0,209	0,022	0,002	-0,019	0,002
	9322	3	27,000	29,667	-0,865	-0,865	0,000	0,083	-0,454	0,083	0,009	-0,073	0,009
	9321	4	27,000	29,500	-1,939	-1,939	0,000	0,222	-1,037	0,222	0,033	-0,175	0,033
	9320	5	27,000	29,333	-3,271	-3,271	0,000	0,486	-2,189	0,486	0,090	-0,430	0,090
Plate 2-19	9320	1	27,000	29,333	-3,177	-3,177	0,000	0,442	-2,136	0,442	0,090	-0,430	0,090
(Palancolate)	9304	2	27,000	29,167	-4,291	-4,291	0,000	0,522	-3,067	0,522	0,172	-0,836	0,172
	9303	3	27,000	29,000	-5,422	-5,422	0,000	0,640	-4,084	0,640	0,265	-1,398	0,265
	9302	4	27,000	28,833	-6,630	-6,630	0,000	0,917	-4,993	0,917	0,394	-2,108	0,394
	9358	5	27,000	28,667	-7,975	-7,975	0,000	1,476	-5,979	1,476	0,587	-2,973	0,587
Plate 2-20	9358	1	27,000	28,667	-7,861	-7,861	0,000	1,240	-5,883	1,240	0,587	-2,973	0,587
(Palancolate)	9357	2	27,000	28,500	-9,490	-9,490	0,000	2,382	-6,589	2,382	0,877	-3,975	0,877
	9356	3	27,000	28,333	-11,282	-11,282	0,000	3,853	-7,113	3,853	1,405	-5,091	1,405
	9355	4	27,000	28,167	-12,985	-12,985	0,000	5,141	-7,487	5,141	2,152	-6,271	2,152
	9354	5	27,000	28,000	-14,345	-14,345	0,000	5,731	-7,812	5,731	3,074	-7,461	3,074
Plate 2-21	9354	1	27,000	28,000	-14,796	-14,796	0,000	4,032	-7,790	4,032	3,074	-7,461	3,074
(Palancolate)	9338	2	27,000	27,833	-21,135	-21,135	0,000	-4,291	-7,410	0,007	2,996	-8,578	2,996
	9337	3	27,000	27,667	-26,859	-26,859	0,000	-9,104	-9,104	0,007	1,844	-9,606	1,844
	9336	4	27,000	27,500	-32,028	-32,028	0,000	-10,982	-10,982	0,007	0,124	-10,545	0,124
	9335	5	27,000	27,333	-36,700	-36,700	0,000	-10,500	-10,500	0,007	-1,691	-11,298	0,011
Plate 2-22	9335	1	27,000	27,333	-36,776	-36,776	0,000	-10,950	-10,950	0,007	-1,691	-11,298	0,011
(Palancolate)	9162	2	27,000	27,167	-41,267	-41,267	0,000	-9,535	-9,535	0,007	-3,413	-11,850	0,012
	9161	3	27,000	27,000	-45,565	-45,565	0,000	-7,058	-7,058	0,061	-4,810	-12,168	0,014
	9160	4	27,000	26,833	-49,677	-49,677	0,000	-3,546	-3,546	1,250	-5,708	-12,177	0,015
	9159	5	27,000	26,667	-53,607	-53,607	0,000	0,979	0,000	3,218	-5,936	-11,836	0,016
Plate 2-23	9159	1	27,000	26,667	-53,629	-53,629	0,000	0,967	0,000	3,234	-5,936	-11,836	0,016
(Palancolate)	9006	2	27,000	26,500	-57,451	-57,451	0,000	6,429	0,000	6,429	-5,332	-11,096	0,017
	9007	3	27,000	26,333	-61,186	-61,186	0,000	12,818	0,000	12,818	-3,741	-9,906	0,018

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{min} [kN/m]	N _{max} [kN/m]	Q [kN/m]	Q _{min} [kN/m]	Q _{max} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{min} [kNm/m]	M _{max} [kNm/m]
	9008	4	27,000	26,167	-64,832	-64,832	0,000	20,135	0,000	20,135	-1,007	-8,211	0,019
	9005	5	27,000	26,000	-68,391	-68,391	0,000	28,380	0,000	28,380	3,022	-6,027	3,022
Plate 2-24	9005	1	27,000	26,000	-67,571	-67,571	0,000	25,087	0,000	25,087	3,022	-6,027	3,022
(Palancolate)	8758	2	27,000	25,813	-61,290	-61,290	0,000	8,798	0,000	8,798	6,071	-4,227	6,071
	8757	3	27,000	25,625	-56,101	-56,101	0,000	-0,937	-0,937	3,116	6,747	-3,341	6,747
	8756	4	27,000	25,438	-51,862	-51,862	0,000	-5,659	-5,659	1,254	6,033	-2,966	6,033
	8755	5	27,000	25,250	-48,433	-48,433	0,000	-6,907	-6,907	0,595	4,826	-2,808	4,826
Plate 2-25	8755	1	27,000	25,250	-48,298	-48,298	0,000	-7,955	-7,955	0,310	4,826	-2,808	4,826
(Palancolate)	8498	2	27,000	25,063	-45,146	-45,146	0,000	-8,847	-8,847	0,005	3,240	-2,843	3,240
	8497	3	27,000	24,875	-42,314	-42,314	0,000	-9,087	-9,087	0,000	1,549	-2,997	1,549
	8496	4	27,000	24,688	-39,783	-39,783	0,000	-8,709	-8,709	0,000	-0,130	-3,222	0,022
	8495	5	27,000	24,500	-37,535	-37,535	0,000	-7,747	-7,747	0,000	-1,680	-3,518	0,021
Plate 2-26	8495	1	27,000	24,500	-37,494	-37,494	0,000	-7,781	-7,781	0,000	-1,680	-3,518	0,021
(Palancolate)	8146	2	27,000	24,313	-35,388	-35,388	0,000	-6,476	-6,476	0,000	-3,021	-3,954	0,020
	8145	3	27,000	24,125	-33,411	-33,411	0,000	-4,898	-4,898	0,000	-4,092	-4,428	0,019
	8144	4	27,000	23,938	-31,559	-31,559	0,000	-3,065	-3,065	0,345	-4,843	-4,843	0,017
	8143	5	27,000	23,750	-29,828	-29,828	0,000	-0,996	-0,996	0,924	-5,226	-5,226	0,016
Plate 2-27	8143	1	27,000	23,750	-29,813	-29,813	0,000	-0,997	-0,997	0,923	-5,226	-5,226	0,016
(Palancolate)	7842	2	27,000	23,563	-28,159	-28,159	0,000	1,280	-0,014	1,804	-5,203	-5,203	0,013
	7841	3	27,000	23,375	-26,561	-26,561	0,000	3,760	-0,017	3,760	-4,733	-4,733	0,010
	7840	4	27,000	23,188	-25,016	-25,016	0,000	6,433	-0,019	6,433	-3,781	-3,781	0,007
	7839	5	27,000	23,000	-23,523	-23,523	0,000	9,291	-0,022	9,291	-2,310	-2,310	0,003
Plate 2-28	7839	1	27,000	23,000	-23,517	-23,517	0,000	9,271	-0,022	9,271	-2,310	-2,310	0,003
(Palancolate)	7558	2	27,000	22,813	-22,039	-22,039	0,000	12,294	-0,025	12,294	-0,290	-0,653	0,000
	7557	3	27,000	22,625	-20,580	-20,580	0,000	15,353	-0,028	15,353	2,304	-0,006	2,304
	7556	4	27,000	22,438	-19,142	-19,142	0,000	18,406	-0,031	18,406	5,469	-0,012	5,469
	7555	5	27,000	22,250	-17,726	-17,726	0,000	21,411	-0,034	21,411	9,202	-0,018	9,202
Plate 2-29	7555	1	27,000	22,250	-17,753	-17,753	0,000	20,999	-0,034	20,999	9,202	-0,018	9,202
(Palancolate)	7370	2	27,000	22,063	-16,269	-16,269	0,000	23,957	-0,036	23,957	13,427	-0,025	13,427

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{min} [kN/m]	N _{max} [kN/m]	Q [kN/m]	Q _{min} [kN/m]	Q _{max} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{min} [kNm/m]	M _{max} [kNm/m]
	7369	3	27,000	21,875	-14,844	-14,844	0,000	25,423	-0,036	25,423	18,101	-0,031	18,101
	7368	4	27,000	21,688	-13,519	-13,519	0,000	24,655	-0,034	24,655	22,824	-0,038	22,824
	7367	5	27,000	21,500	-12,338	-12,338	0,000	20,914	-0,029	20,914	27,153	-0,044	27,153
Plate 2-30	7367	1	27,000	21,500	-11,913	-11,913	0,000	15,996	-0,021	15,996	27,153	-0,044	27,153
(Palancolate)	7092	2	27,000	21,325	-6,234	-6,249	0,000	0,982	-0,369	1,004	28,529	-0,045	28,529
	7091	3	27,000	21,150	-0,494	-6,135	0,683	-8,351	-8,351	0,025	27,845	-0,042	27,845
	7090	4	27,000	20,975	5,170	-6,023	5,170	-13,766	-13,766	0,031	25,834	-0,037	25,834
	7089	5	27,000	20,800	10,624	-5,912	10,624	-17,023	-17,023	0,031	23,136	-0,031	23,136
Plate 2-31	7089	1	27,000	20,800	10,407	-5,911	10,407	-17,530	-17,530	0,033	23,136	-0,031	23,136
(Palancolate)	6670	2	27,000	20,625	14,396	-5,799	14,396	-18,246	-18,246	0,031	19,983	-0,026	19,983
	6669	3	27,000	20,450	17,744	-5,682	17,744	-17,705	-17,705	0,028	16,826	-0,021	16,826
	6668	4	27,000	20,275	20,476	-5,560	20,476	-16,229	-16,229	0,025	13,839	-0,016	13,839
	6667	5	27,000	20,100	22,621	-5,434	22,621	-14,139	-14,139	0,021	11,178	-0,012	11,178
Plate 2-32	6667	1	27,000	20,100	22,668	-5,432	22,668	-14,283	-14,283	0,021	11,178	-0,012	11,178
(Palancolate)	6292	2	27,000	19,925	24,383	-5,299	24,383	-12,222	-12,222	0,017	8,861	-0,009	8,861
	6291	3	27,000	19,750	25,691	-5,156	25,691	-10,277	-10,277	0,013	6,894	-0,006	6,894
	6290	4	27,000	19,575	26,594	-5,003	26,594	-8,478	-8,478	0,009	5,255	-0,004	5,255
	6289	5	27,000	19,400	27,096	-4,840	27,096	-6,849	-6,849	0,005	3,917	-0,003	3,917
Plate 2-33	6289	1	27,000	19,400	27,097	-4,838	27,097	-6,856	-6,856	0,006	3,917	-0,003	3,917
(Palancolate)	5808	2	27,000	19,225	27,223	-4,663	27,223	-5,446	-5,446	0,002	2,843	-0,002	2,843
	5807	3	27,000	19,050	26,949	-4,471	26,949	-4,223	-4,223	0,000	2,000	-0,002	2,000
	5806	4	27,000	18,875	26,272	-4,263	26,272	-3,184	-3,184	0,000	1,354	-0,002	1,354
	5805	5	27,000	18,700	25,190	-4,038	25,190	-2,324	-2,324	0,000	0,875	-0,003	0,875
Plate 2-34	5805	1	27,000	18,700	25,245	-4,050	25,245	-2,394	-2,394	0,000	0,875	-0,003	0,875
(Palancolate)	5792	2	27,000	18,525	23,619	-3,785	23,619	-1,502	-1,502	0,000	0,544	-0,005	0,544
	5793	3	27,000	18,350	21,673	-3,528	21,673	-1,082	-1,082	0,012	0,320	-0,004	0,320
	5794	4	27,000	18,175	19,540	-3,307	19,540	-0,914	-0,914	0,017	0,151	-0,001	0,151
	6259	5	27,000	18,000	17,354	-3,147	17,354	-0,778	-0,778	0,000	0,000	0,000	0,000

3.1.1.4.6 Calculation results, Plate, <Phase 5> (5/146), Table of force envelopes plate

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{min} [kN/m]	N _{max} [kN/m]	Q [kN/m]	Q _{min} [kN/m]	Q _{max} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{min} [kNm/m]	M _{max} [kNm/m]
Plate 1-1	1308	1	12,500	30,000	0,088	-0,117	0,305	0,515	-0,357	0,515	0,000	0,000	0,000
(Palancolate)	1307	2	12,500	29,833	-0,168	-0,638	0,000	-1,233	-1,233	0,240	-0,075	-0,075	0,020
	1306	3	12,500	29,667	-0,345	-1,428	0,000	-2,638	-2,641	0,495	-0,385	-0,385	0,081
	1305	4	12,500	29,500	-0,619	-2,258	0,000	-4,453	-4,488	1,073	-0,978	-0,979	0,187
	1324	5	12,500	29,333	-1,162	-3,253	0,000	-7,432	-7,437	2,227	-1,941	-1,945	0,447
Plate 1-2	1324	1	12,500	29,333	-1,220	-3,252	0,000	-7,365	-7,369	2,109	-1,941	-1,945	0,447
(Palancolate)	1328	2	12,500	29,167	-2,087	-4,395	0,000	-10,334	-10,344	3,018	-3,409	-3,414	0,849
	1327	3	12,500	29,000	-2,798	-5,598	0,000	-13,781	-13,812	4,020	-5,412	-5,420	1,385
	1326	4	12,500	28,833	-3,611	-6,834	0,000	-17,731	-17,787	4,957	-8,032	-8,046	2,101
	1325	5	12,500	28,667	-4,786	-8,112	0,000	-22,212	-22,230	5,870	-11,352	-11,372	2,959
Plate 1-3	1325	1	12,500	28,667	-4,695	-8,080	0,000	-22,117	-22,180	5,807	-11,352	-11,372	2,959
(Palancolate)	1246	2	12,500	28,500	-5,791	-9,599	0,000	-27,016	-27,129	6,518	-15,433	-15,460	3,958
	1245	3	12,500	28,333	-6,968	-11,363	0,000	-32,516	-32,652	7,029	-20,394	-20,431	5,068
	1244	4	12,500	28,167	-8,188	-13,201	0,000	-38,345	-38,498	7,423	-26,293	-26,350	6,242
	1243	5	12,500	28,000	-9,417	-14,944	0,000	-44,228	-44,415	7,769	-33,175	-33,261	7,426
Plate 1-4	1243	1	12,500	28,000	-9,188	-15,262	0,000	-43,948	-44,092	7,744	-33,175	-33,261	7,426
(Palancolate)	1228	2	12,500	27,833	-12,954	-22,343	0,000	-43,461	-43,537	7,373	-40,445	-40,547	8,537
	1227	3	12,500	27,667	-16,736	-29,335	0,000	-43,784	-43,817	9,070	-47,708	-47,815	9,511
	1226	4	12,500	27,500	-20,529	-35,487	0,000	-44,814	-44,865	11,023	-55,082	-55,190	10,379
	1225	5	12,500	27,333	-24,327	-41,040	0,000	-46,450	-46,616	10,609	-62,679	-62,802	11,132
Plate 1-5	1225	1	12,500	27,333	-24,390	-41,148	0,000	-46,681	-46,793	11,035	-62,679	-62,802	11,132
(Palancolate)	1146	2	12,500	27,167	-28,020	-46,633	0,000	-49,304	-49,472	10,060	-70,662	-70,809	11,665
	1145	3	12,500	27,000	-31,740	-51,961	0,000	-52,779	-52,958	9,556	-79,163	-79,338	11,962
	1144	4	12,500	26,833	-35,519	-57,067	0,000	-56,985	-57,165	8,058	-88,300	-88,506	11,982
	1143	5	12,500	26,667	-39,328	-61,876	0,000	-61,800	-62,027	5,685	-98,190	-98,427	11,653
Plate 1-6	1143	1	12,500	26,667	-39,316	-61,915	0,000	-61,949	-62,125	5,702	-98,190	-98,427	11,653

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{min} [kN/m]	N _{max} [kN/m]	Q [kN/m]	Q _{min} [kN/m]	Q _{max} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{min} [kNm/m]	M _{max} [kNm/m]
(Palancolate)	1030	2	12,500	26,500	-43,101	-66,663	0,000	-67,480	-67,669	1,974	-108,962	-109,229	10,927
	1029	3	12,500	26,333	-46,887	-71,353	0,000	-73,675	-73,847	0,000	-120,721	-121,014	9,754
	1028	4	12,500	26,167	-50,672	-75,930	0,000	-80,425	-80,589	0,000	-133,557	-133,873	8,088
	1027	5	12,500	26,000	-54,453	-80,414	0,000	-87,620	-87,824	0,000	-147,553	-147,892	5,939
Plate 1-7	1027	1	12,500	26,000	-54,473	-80,591	0,000	-87,773	-87,885	0,000	-147,553	-147,892	5,939
(Palancolate)	960	2	12,500	25,813	-54,746	-77,733	0,000	-85,752	-85,924	0,000	-163,807	-164,167	4,205
	959	3	12,500	25,625	-55,029	-75,591	0,000	-84,086	-84,281	2,465	-179,736	-180,123	3,332
	958	4	12,500	25,438	-55,347	-75,218	0,000	-82,458	-82,678	8,768	-195,349	-195,767	2,963
	957	5	12,500	25,250	-55,724	-76,383	0,000	-80,551	-80,841	13,118	-210,636	-211,092	2,807
Plate 1-8	957	1	12,500	25,250	-55,680	-75,681	0,000	-80,437	-80,733	14,479	-210,636	-211,092	2,807
(Palancolate)	942	2	12,500	25,063	-55,943	-74,926	0,000	-78,725	-79,051	18,593	-225,549	-226,056	2,833
	941	3	12,500	24,875	-56,209	-74,220	0,000	-77,094	-77,417	22,142	-240,166	-240,725	2,981
	940	4	12,500	24,688	-56,478	-73,527	0,000	-75,303	-75,636	25,771	-254,456	-255,069	3,206
	939	5	12,500	24,500	-56,748	-73,021	0,000	-73,107	-73,512	29,003	-268,377	-269,048	3,495
Plate 1-9	939	1	12,500	24,500	-56,747	-72,995	0,000	-73,406	-73,723	29,187	-268,377	-269,048	3,495
(Palancolate)	734	2	12,500	24,313	-57,018	-72,623	0,000	-71,170	-71,527	31,603	-281,926	-282,654	3,950
	733	3	12,500	24,125	-57,289	-72,129	0,000	-68,902	-69,249	34,062	-295,065	-295,851	4,453
	732	4	12,500	23,938	-57,560	-71,617	0,000	-66,441	-66,771	35,900	-307,758	-308,599	4,898
	790	5	12,500	23,750	-57,831	-70,956	0,000	-63,628	-63,975	38,433	-319,957	-320,852	5,280
Plate 1-10	790	1	12,500	23,750	-57,831	-71,022	0,000	-63,866	-64,138	38,280	-319,957	-320,852	5,280
(Palancolate)	789	2	12,500	23,563	-58,102	-70,423	0,000	-60,826	-61,123	40,930	-331,643	-332,585	5,253
	788	3	12,500	23,375	-58,373	-69,878	0,000	-57,744	-58,003	42,255	-342,765	-343,753	4,780
	787	4	12,500	23,188	-58,644	-69,442	0,000	-54,480	-54,687	44,570	-353,290	-354,316	3,824
	993	5	12,500	23,000	-58,914	-69,069	0,000	-50,899	-51,083	46,844	-363,174	-364,231	2,350
Plate 1-11	993	1	12,500	23,000	-58,914	-69,069	0,000	-51,008	-51,171	47,021	-363,174	-364,231	2,350
(Palancolate)	996	2	12,500	22,813	-59,184	-68,772	0,000	-47,255	-47,385	47,586	-372,387	-373,469	0,661
	995	3	12,500	22,625	-59,453	-68,412	0,000	-43,313	-43,391	48,958	-380,883	-381,980	0,007
	994	4	12,500	22,438	-59,721	-68,147	0,000	-39,178	-39,189	50,650	-388,621	-389,718	0,012
	1089	5	12,500	22,250	-59,989	-67,742	0,000	-34,851	-34,851	51,202	-395,563	-396,643	0,018

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{min} [kN/m]	N _{max} [kN/m]	Q [kN/m]	Q _{min} [kN/m]	Q _{max} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{min} [kNm/m]	M _{max} [kNm/m]
Plate 1-12	1089	1	12,500	22,250	-59,989	-67,700	0,000	-35,096	-35,096	51,840	-395,563	-396,643	0,018
(Palancolate)	1092	2	12,500	22,063	-60,256	-67,605	0,000	-30,131	-30,131	53,438	-401,662	-402,705	0,025
	1091	3	12,500	21,875	-60,521	-67,380	0,000	-25,532	-25,532	53,477	-406,890	-407,881	0,032
	1090	4	12,500	21,688	-60,785	-67,125	0,000	-20,748	-24,682	53,822	-411,227	-412,133	0,038
	1119	5	12,500	21,500	-61,048	-67,088	0,000	-15,226	-20,803	54,187	-414,619	-415,408	0,044
Plate 1-13	1119	1	12,500	21,500	-61,414	-66,555	0,000	-13,391	-15,512	58,855	-414,619	-415,408	0,044
(Palancolate)	1122	2	12,500	21,325	-58,233	-66,123	0,000	2,810	-0,998	74,838	-415,525	-416,164	0,045
	1121	3	12,500	21,150	-56,750	-65,330	0,789	18,006	-0,025	85,058	-413,697	-414,130	0,042
	1120	4	12,500	20,975	-55,311	-63,402	5,509	32,551	-0,033	93,711	-409,260	-409,460	0,036
	1387	5	12,500	20,800	-52,265	-60,392	10,499	46,801	-0,034	102,419	-402,319	-402,319	0,030
Plate 1-14	1387	1	12,500	20,800	-52,578	-60,797	10,424	47,631	-0,034	102,726	-402,319	-402,319	0,030
(Palancolate)	1390	2	12,500	20,625	-49,783	-58,238	14,409	62,201	-0,034	111,117	-392,743	-392,743	0,024
	1389	3	12,500	20,450	-46,576	-55,628	17,756	78,114	-0,032	120,389	-380,461	-380,461	0,019
	1388	4	12,500	20,275	-43,038	-53,231	20,487	94,544	-0,030	129,853	-365,366	-365,366	0,013
	1401	5	12,500	20,100	-39,244	-51,089	22,625	110,660	-0,027	140,874	-347,398	-347,398	0,008
Plate 1-15	1401	1	12,500	20,100	-39,305	-50,876	22,673	110,754	-0,027	140,548	-347,398	-347,398	0,008
(Palancolate)	1404	2	12,500	19,925	-36,419	-48,383	24,388	129,224	-0,024	150,468	-326,404	-326,404	0,004
	1403	3	12,500	19,750	-33,842	-45,913	25,693	147,696	-0,021	161,565	-302,169	-302,169	0,000
	1402	4	12,500	19,575	-31,330	-43,430	26,592	166,219	-0,019	174,428	-274,696	-274,696	0,000
	1721	5	12,500	19,400	-28,640	-40,958	27,089	184,839	-0,017	189,388	-243,987	-243,987	0,000
Plate 1-16	1721	1	12,500	19,400	-28,466	-40,876	27,089	183,361	-0,017	189,488	-243,987	-243,987	0,000
(Palancolate)	1724	2	12,500	19,225	-26,841	-38,571	27,208	197,592	-0,014	198,676	-210,613	-210,613	0,000
	1723	3	12,500	19,050	-25,208	-36,191	26,925	207,307	-0,012	207,307	-175,082	-175,082	0,000
	1722	4	12,500	18,875	-23,587	-33,637	26,237	211,389	-0,011	211,389	-138,367	-138,367	0,000
	2111	5	12,500	18,700	-21,997	-30,831	25,142	208,723	-0,013	208,723	-101,501	-101,501	0,000
Plate 1-17	2111	1	12,500	18,700	-24,993	-31,149	25,211	208,684	-0,026	208,684	-101,501	-101,501	0,000
(Palancolate)	2114	2	12,500	18,525	-20,627	-27,626	23,547	183,623	0,000	183,623	-66,917	-66,917	0,016
	2113	3	12,500	18,350	-18,773	-25,145	21,598	147,642	0,000	147,642	-37,941	-37,941	0,095
	2112	4	12,500	18,175	-20,052	-23,899	19,509	107,699	-0,281	107,699	-15,462	-15,462	0,149

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{min} [kN/m]	N _{max} [kN/m]	Q [kN/m]	Q _{min} [kN/m]	Q _{max} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{min} [kNm/m]	M _{max} [kNm/m]
	2513	5	12,500	18,000	-25,083	-25,083	17,427	70,753	-3,604	70,753	0,000	0,000	0,000
Plate 2-18	9324	1	27,000	30,000	0,121	-0,030	0,319	0,009	-0,214	0,376	0,000	0,000	0,000
(Palancolate)	9323	2	27,000	29,833	-0,173	-0,585	0,000	1,095	-0,269	1,099	0,098	-0,019	0,098
	9322	3	27,000	29,667	-0,583	-1,311	0,000	2,309	-0,454	2,319	0,367	-0,073	0,369
	9321	4	27,000	29,500	-1,010	-2,152	0,000	4,173	-1,037	4,218	0,904	-0,175	0,908
	9320	5	27,000	29,333	-1,354	-3,320	0,000	7,208	-2,189	7,228	1,828	-0,430	1,838
Plate 2-19	9320	1	27,000	29,333	-1,491	-3,232	0,000	6,705	-2,136	6,763	1,828	-0,430	1,838
(Palancolate)	9304	2	27,000	29,167	-2,402	-4,339	0,000	9,867	-3,067	9,926	3,204	-0,836	3,224
	9303	3	27,000	29,000	-3,361	-5,467	0,000	13,409	-4,084	13,479	5,138	-1,398	5,168
	9302	4	27,000	28,833	-4,375	-6,690	0,000	17,378	-4,993	17,471	7,699	-2,108	7,742
	9358	5	27,000	28,667	-5,450	-8,092	0,000	21,821	-5,979	21,952	10,957	-2,973	11,019
Plate 2-20	9358	1	27,000	28,667	-5,402	-8,002	0,000	21,470	-5,883	21,600	10,957	-2,973	11,019
(Palancolate)	9357	2	27,000	28,500	-6,583	-9,636	0,000	26,680	-6,589	26,863	14,966	-3,975	15,055
	9356	3	27,000	28,333	-7,784	-11,432	0,000	32,044	-7,113	32,262	19,859	-5,091	19,981
	9355	4	27,000	28,167	-9,006	-13,158	0,000	37,563	-7,487	37,802	25,659	-6,271	25,819
	9354	5	27,000	28,000	-10,249	-14,720	0,000	43,238	-7,812	43,490	32,389	-7,461	32,590
Plate 2-21	9354	1	27,000	28,000	-10,002	-15,007	0,000	42,470	-7,790	42,727	32,389	-7,461	32,590
(Palancolate)	9338	2	27,000	27,833	-13,790	-22,323	0,000	41,879	-7,410	42,138	39,400	-8,578	39,645
	9337	3	27,000	27,667	-17,585	-29,313	0,000	42,266	-9,104	42,520	46,404	-9,606	46,691
	9336	4	27,000	27,500	-21,382	-35,507	0,000	43,485	-10,982	43,746	53,539	-10,545	53,869
	9335	5	27,000	27,333	-25,180	-41,069	0,000	45,389	-10,500	45,687	60,936	-11,298	61,311
Plate 2-22	9335	1	27,000	27,333	-25,180	-41,185	0,000	45,470	-10,950	45,752	60,936	-11,298	61,311
(Palancolate)	9162	2	27,000	27,167	-28,976	-46,723	0,000	48,177	-10,025	48,484	68,724	-11,850	69,150
	9161	3	27,000	27,000	-32,773	-52,068	0,000	51,720	-9,523	52,047	77,042	-12,168	77,520
	9160	4	27,000	26,833	-36,569	-57,207	0,000	55,988	-8,046	56,335	86,009	-12,177	86,543
	9159	5	27,000	26,667	-40,361	-62,048	0,000	60,869	-5,582	61,255	95,738	-11,836	96,332
Plate 2-23	9159	1	27,000	26,667	-40,363	-62,083	0,000	60,977	-5,689	61,330	95,738	-11,836	96,332
(Palancolate)	9006	2	27,000	26,500	-44,156	-66,848	0,000	66,472	-1,912	66,856	106,346	-11,096	107,001
	9007	3	27,000	26,333	-47,950	-71,555	0,000	72,624	0,000	73,017	117,933	-9,906	118,652

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{min} [kN/m]	N _{max} [kN/m]	Q [kN/m]	Q _{min} [kN/m]	Q _{max} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{min} [kNm/m]	M _{max} [kNm/m]
	9008	4	27,000	26,167	-51,744	-76,165	0,000	79,349	0,000	79,750	130,591	-8,211	131,376
	9005	5	27,000	26,000	-55,536	-80,669	0,000	86,563	0,000	86,993	144,408	-6,027	145,261
Plate 2-24	9005	1	27,000	26,000	-55,539	-80,849	0,000	86,608	0,000	86,999	144,408	-6,027	145,261
(Palancolate)	8758	2	27,000	25,813	-55,824	-77,999	0,000	84,538	0,000	84,962	160,440	-4,227	161,369
	8757	3	27,000	25,625	-56,103	-75,870	0,000	82,800	-2,309	83,241	176,133	-3,341	177,143
	8756	4	27,000	25,438	-56,377	-75,137	0,000	81,119	-8,599	81,577	191,500	-2,966	192,594
	8755	5	27,000	25,250	-56,648	-76,255	0,000	79,223	-12,976	79,722	206,537	-2,808	207,719
Plate 2-25	8755	1	27,000	25,250	-56,650	-75,575	0,000	79,049	-14,264	79,568	206,537	-2,808	207,719
(Palancolate)	8498	2	27,000	25,063	-56,923	-74,849	0,000	77,258	-18,253	77,807	221,183	-2,843	222,465
	8497	3	27,000	24,875	-57,197	-74,145	0,000	75,575	-21,742	76,138	235,517	-2,997	236,903
	8496	4	27,000	24,688	-57,470	-73,494	0,000	73,840	-25,404	74,418	249,527	-3,222	251,020
	8495	5	27,000	24,500	-57,745	-73,071	0,000	71,888	-28,497	72,491	263,191	-3,518	264,795
Plate 2-26	8495	1	27,000	24,500	-57,745	-73,047	0,000	72,091	-28,790	72,667	263,191	-3,518	264,795
(Palancolate)	8146	2	27,000	24,313	-58,019	-72,726	0,000	70,124	-31,203	70,713	276,519	-3,954	278,232
	8145	3	27,000	24,125	-58,293	-72,263	0,000	68,136	-33,715	68,720	289,488	-4,428	291,311
	8144	4	27,000	23,938	-58,568	-71,759	0,000	65,993	-35,339	66,571	302,066	-4,843	303,999
	8143	5	27,000	23,750	-58,843	-71,194	0,000	63,560	-37,885	64,150	314,216	-5,226	316,257
Plate 2-27	8143	1	27,000	23,750	-58,843	-71,253	0,000	63,730	-37,656	64,266	314,216	-5,226	316,257
(Palancolate)	7842	2	27,000	23,563	-59,118	-70,783	0,000	61,090	-40,335	61,658	325,915	-5,203	328,061
	7841	3	27,000	23,375	-59,394	-70,242	0,000	58,375	-41,856	58,920	337,121	-4,733	339,371
	7840	4	27,000	23,188	-59,670	-69,650	0,000	55,479	-43,536	55,986	347,799	-3,781	350,149
	7839	5	27,000	23,000	-59,946	-69,406	0,000	52,296	-45,985	52,795	357,907	-2,310	360,350
Plate 2-28	7839	1	27,000	23,000	-59,946	-69,395	0,000	52,409	-46,141	52,846	357,907	-2,310	360,350
(Palancolate)	7558	2	27,000	22,813	-60,223	-69,174	0,000	49,044	-47,023	49,471	367,418	-0,653	369,944
	7557	3	27,000	22,625	-60,500	-68,902	0,000	45,514	-47,758	45,863	376,288	-0,006	378,886
	7556	4	27,000	22,438	-60,777	-68,610	0,000	41,794	-49,026	42,031	384,478	-0,012	387,132
	7555	5	27,000	22,250	-61,054	-68,358	0,000	37,858	-49,720	37,989	391,947	-0,018	394,635
Plate 2-29	7555	1	27,000	22,250	-61,054	-68,300	0,000	37,973	-50,115	38,118	391,947	-0,018	394,635
(Palancolate)	7370	2	27,000	22,063	-61,330	-68,176	0,000	33,662	-51,937	33,679	398,656	-0,025	401,353

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{min} [kN/m]	N _{max} [kN/m]	Q [kN/m]	Q _{min} [kN/m]	Q _{max} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{min} [kNm/m]	M _{max} [kNm/m]
	7369	3	27,000	21,875	-61,606	-68,050	0,000	29,408	-52,562	29,408	404,577	-0,031	407,245
	7368	4	27,000	21,688	-61,879	-67,879	0,000	24,909	-52,278	24,909	409,671	-0,038	412,271
	7367	5	27,000	21,500	-62,152	-67,760	0,000	19,864	-52,817	20,914	413,881	-0,044	416,376
Plate 2-30	7367	1	27,000	21,500	-63,022	-67,130	0,000	18,348	-57,367	18,348	413,881	-0,044	416,376
(Palancolate)	7092	2	27,000	21,325	-58,933	-66,909	0,000	1,684	-73,372	1,684	415,590	-0,045	417,908
	7091	3	27,000	21,150	-57,865	-66,322	0,683	-13,172	-82,939	0,025	414,586	-0,042	416,653
	7090	4	27,000	20,975	-57,288	-64,606	5,170	-27,331	-91,676	0,031	411,020	-0,037	412,779
	7089	5	27,000	20,800	-54,668	-61,173	10,624	-41,904	-99,705	0,031	404,985	-0,031	406,385
Plate 2-31	7089	1	27,000	20,800	-54,760	-61,690	10,407	-42,287	-100,064	0,033	404,985	-0,031	406,385
(Palancolate)	6670	2	27,000	20,625	-51,895	-59,188	14,396	-56,736	-107,879	0,031	396,353	-0,026	397,347
	6669	3	27,000	20,450	-48,771	-56,481	17,744	-72,504	-117,376	0,028	385,043	-0,021	385,585
	6668	4	27,000	20,275	-45,544	-54,005	20,476	-88,902	-126,683	0,025	370,934	-0,016	371,189
	6667	5	27,000	20,100	-42,371	-51,604	22,621	-105,241	-136,810	0,021	353,939	-0,012	353,939
Plate 2-32	6667	1	27,000	20,100	-42,163	-51,449	22,668	-106,566	-136,905	0,021	353,939	-0,012	353,939
(Palancolate)	6292	2	27,000	19,925	-38,917	-48,853	24,383	-122,995	-146,779	0,017	333,941	-0,009	333,941
	6291	3	27,000	19,750	-35,497	-46,363	25,691	-141,946	-157,889	0,013	310,711	-0,006	310,711
	6290	4	27,000	19,575	-31,811	-43,991	26,594	-160,281	-170,623	0,009	284,284	-0,004	284,284
	6289	5	27,000	19,400	-27,767	-41,750	27,096	-174,867	-184,362	0,005	254,863	-0,003	254,863
Plate 2-33	6289	1	27,000	19,400	-29,023	-41,968	27,097	-177,441	-187,599	0,006	254,863	-0,003	254,863
(Palancolate)	5808	2	27,000	19,225	-27,396	-39,460	27,223	-191,807	-197,565	0,002	222,608	-0,002	222,608
	5807	3	27,000	19,050	-24,389	-36,860	26,949	-205,602	-207,082	0,000	187,727	-0,002	187,727
	5806	4	27,000	18,875	-20,043	-34,365	26,272	-215,215	-215,215	0,000	150,875	-0,002	150,875
	5805	5	27,000	18,700	-14,397	-31,703	25,190	-217,034	-217,034	0,000	112,894	-0,003	112,894
Plate 2-34	5805	1	27,000	18,700	-18,658	-31,922	25,245	-221,108	-221,108	0,000	112,894	-0,003	112,894
(Palancolate)	5792	2	27,000	18,525	-6,221	-28,793	23,619	-195,911	-195,911	0,000	76,181	-0,075	76,181
	5793	3	27,000	18,350	3,264	-25,674	21,673	-162,196	-162,196	0,012	44,895	-0,153	44,895
	5794	4	27,000	18,175	6,907	-22,824	19,540	-127,102	-127,102	0,523	19,480	-0,102	19,480
	6259	5	27,000	18,000	1,821	-20,721	17,354	-97,768	-97,768	1,964	0,000	0,000	0,000