

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 0 B	0 2	E	Z Z	C L	V I 0 6 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	



<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 06 03			<small>PROGR</small> 001

INDICE

1.. PREMESSA	2
2.. DESCRIZIONE DELL'OPERA	2
3.. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4.. GEOMETRIA DELLE STRUTTURE.....	4
5.. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	5
5.1 CALCESTRUZZO PALI RCK> 30 MPA (C25/30)	5
5.2 ACCIAIO D'ARMATURA B450C	5
5.3 ACCIAIO PER PALANCOLE LARSEN 605K S355	5
6.. ANALISI DEI CARICHI	6
6.1 Spinta delle Terre	6
6.2 Sovraccarichi.....	7
7.. COMBINAZIONI E COEFFICIENTI PARZIALI.....	8
8.. INQUADRAMENTO GEOTECNICO	9
8.1 Caratteristiche Meccaniche Unità Geotecniche	10
9.. DEFINIZIONE DELLE SEZIONI DI CALCOLO	11
9.1 SEZIONE 1	11
10. DIMENSIONAMENTO PARATIA.....	12
10.1 METODOLOGIA DI CALCOLO E CRITERI GENERALI	12
10.2 Verifica SLE	13
10.3 Verifica SLU	13
11. ANALISI DELLE OPERE.....	15
11.1 VERIFICA DELLA PARATIA	15
12. VERIFICHE	20
12.1 Sezione 1	20
12.2 Verifica sottospinta idraulica	25
13. APPENDICE A. ANALISI PARATIE. TABULATI DI CALCOLO PARATIE	26

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	06	03	001	B	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 VI06 previsto tra le progressive chilometriche 15+105.40 e 15+910.4.

L'opera prevede la realizzazione di n. 11 pile e n. 2 spalle, per le quali sono state disposte le seguenti opere provvisionali:

OPERE PROVVISORIALI		
	n.	Elemento
Palancolata metallica	24	S01; P01-P15;P19-P20;P24-P28;S02
Palancolata metallica puntonata	3	P21-P23
Paratia pali compenetrati	3	P16-P18

In base a tale suddivisione sono da progettarsi tre 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.

2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

La presente relazione ha per oggetto le analisi e le verifiche delle palancole metalliche del viadotto ferroviario VI06.

Le sottostrutture interessate dall'intervento sono le spalle S01 e So2 e le pile P01-P15, P19-P20, P24-P28.

Ai fini del calcolo viene utilizzata la piala p10

In particolare, nel presente documento si riportano i dimensionamenti delle palancole metalliche a sbalzo che presentano una altezza massima di scavo 3.5 con falda variabile tra p.c. e 2.5 m da p.c. Si prevedono palancole metalliche tipo Larssen 605k (o similare) avente le caratteristiche riportate al paragrafo dedicato.

Relazione di Calcolo delle
Opere Provvisionali

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	06	03	001	B	3

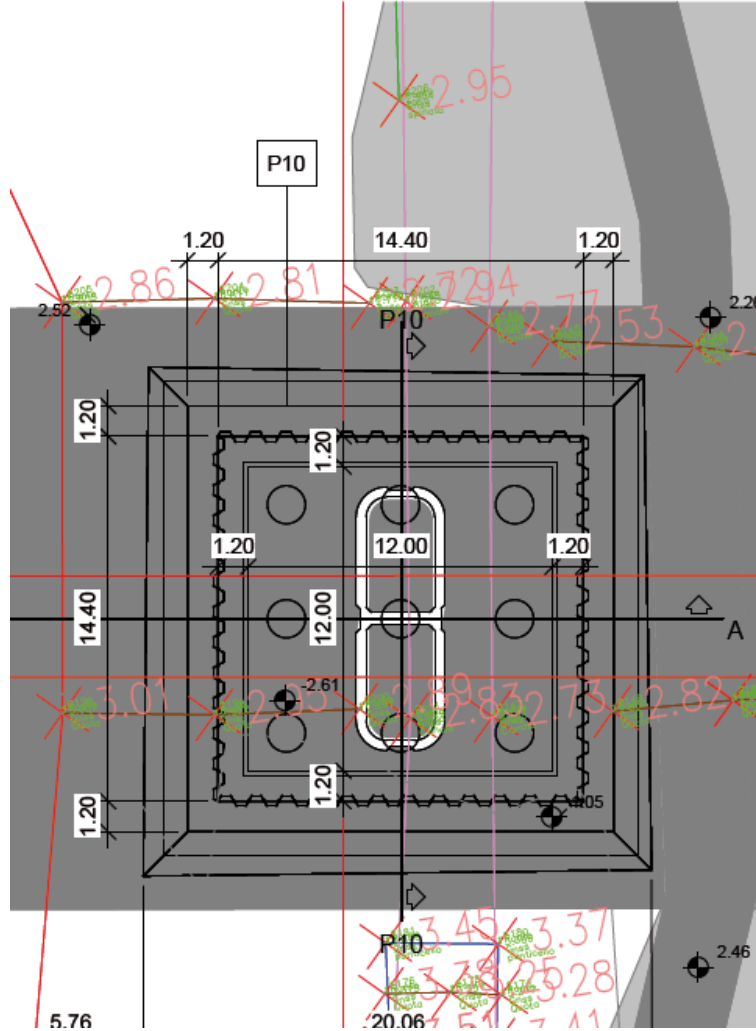
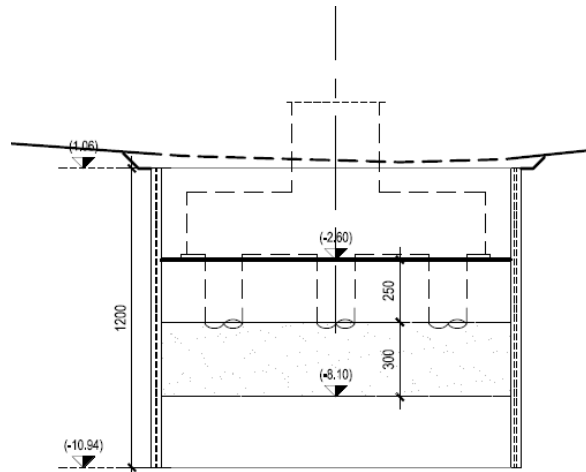


Figura 1 - Sezione Tipo Palancola



Fondazione tipo "3A"

Figura 2 - Sezione del palancolato

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	06	03	001	B	4

3. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

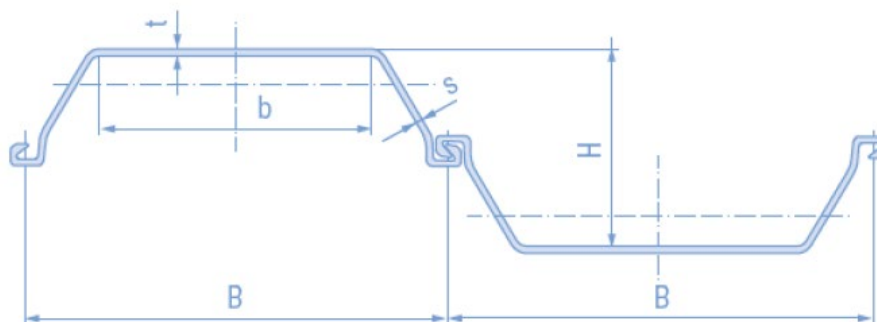
La presente relazione è stata redatta in conformità alla seguente normativa:

- [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;
- [N.9]. EN 1997-1 (2004) (English): Eurocode 7: Geotechnical design;

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.

<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%; text-align: center;"> <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> <tr> <td>LI0B</td> <td>02</td> <td>E</td> <td>ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI</td> <td>06</td> <td>03</td> <td>001</td> <td>B</td> <td>5</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO	LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	06	03	001	B	5
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO													
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	06	03	001	B	5													

5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

5.1 CALCESTRUZZO PALIRCK > 30 MPa (C25/30)

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ $R_{ck} = 30 \text{ MPa}$ ▪ $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ ▪ $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33 \text{ MPa}$ ▪ $f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.56 \text{ MPa}$ ▪ $f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 1.80 \text{ MPa}$ ▪ $E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0.3} = 31476 \text{ MPa}$ ▪ $\gamma = 25.0 \text{ kN/m}^3$ | <ul style="list-style-type: none"> resistenza caratteristica cubica a 28 giorni resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni resistenza cilindrica valore medio resistenza media a trazione semplice (assiale) resistenza caratteristica a trazione modulo elastico peso per unità di volume |
|---|---|

Resistenze di progetto allo SLU

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ $f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / \gamma_c = 14.2 \text{ MPa}$; $\gamma_c = 1.50$ ▪ $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.20 \text{ MPa}$ | <ul style="list-style-type: none"> resistenza di progetto a compressione resistenza di progetto a trazione |
|---|--|

Resistenze di progetto allo SLE

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\sigma_{c,r} = 0.55 \cdot f_{ck} = 13.8 \text{ MPa}$ ▪ $\sigma_{c,f} = 0.40 \cdot f_{ck} = 10.0 \text{ MPa}$ ▪ $\sigma_t = f_{ctm} / 1.2 = 2.13 \text{ MPa}$ | <ul style="list-style-type: none"> tensione limite in combinazione caratteristica (rara) tensione limite in combinazione quasi permanente tensione limite di fessurazione (trazione) |
|--|---|

5.2 ACCIAIO D'ARMATURA B450C

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ $f_{yk} = 450 \text{ MPa}$ ▪ $f_{tk} = 540 \text{ MPa}$ ▪ $E_s = 210000 \text{ MPa}$ | <ul style="list-style-type: none"> resistenza caratteristica di snervamento resistenza caratteristica a rottura modulo elastico |
|---|--|

Resistenze di progetto allo SLU

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391 \text{ MPa}$; $\gamma_s = 1.15$ | <ul style="list-style-type: none"> resistenza di progetto a compressione |
|---|---|

Resistenze di progetto allo SLE

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\sigma_{s,r} = 0.75 \cdot f_{yk} = 337.5 \text{ MPa}$ | <ul style="list-style-type: none"> tensione limite in combinazione caratteristica (rara) |
|---|---|

5.3 ACCIAIO PER PALANCOLE LARSSSEN 605K S355

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$ | <ul style="list-style-type: none"> resistenza caratteristica di snervamento |
|---|--|

Resistenze di progetto allo SLU

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 338 \text{ MPa}$; $\gamma_s = 1.05$ | <ul style="list-style-type: none"> resistenza di progetto |
|---|--|

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	06	03	001	B	6

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	06	03	001	B	7

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 1,26	0,65 1,66	0,53 2,20	0,44 3,04	0,37 4,26	0,31 6,56	0,26 10,7	0,22 18,2	0,19 35,0	0,16 75,0
$\left \frac{\delta}{\phi'} \right = \frac{2}{3}$	0,81 1,24	0,66 1,59	0,54 2,06	0,44 2,72	0,36 3,61	0,30 5,25	0,25 8,00	0,20 12,8	0,16 21,0	0,13 41,0
$\left \frac{\delta}{\phi'} \right = \frac{1}{3}$	0,82 1,22	0,67 1,52	0,56 1,89	0,45 2,38	0,37 3,03	0,30 4,02	0,25 5,55	0,20 8,10	0,16 12,0	0,13 19,0
$\left \frac{\delta}{\phi'} \right = 0$	0,84 1,19	0,70 1,42	0,59 1,70	0,49 2,04	0,41 2,46	0,33 3,00	0,27 3,70	0,22 4,60	0,17 5,80	0,13 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	06	03	001	B	8

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

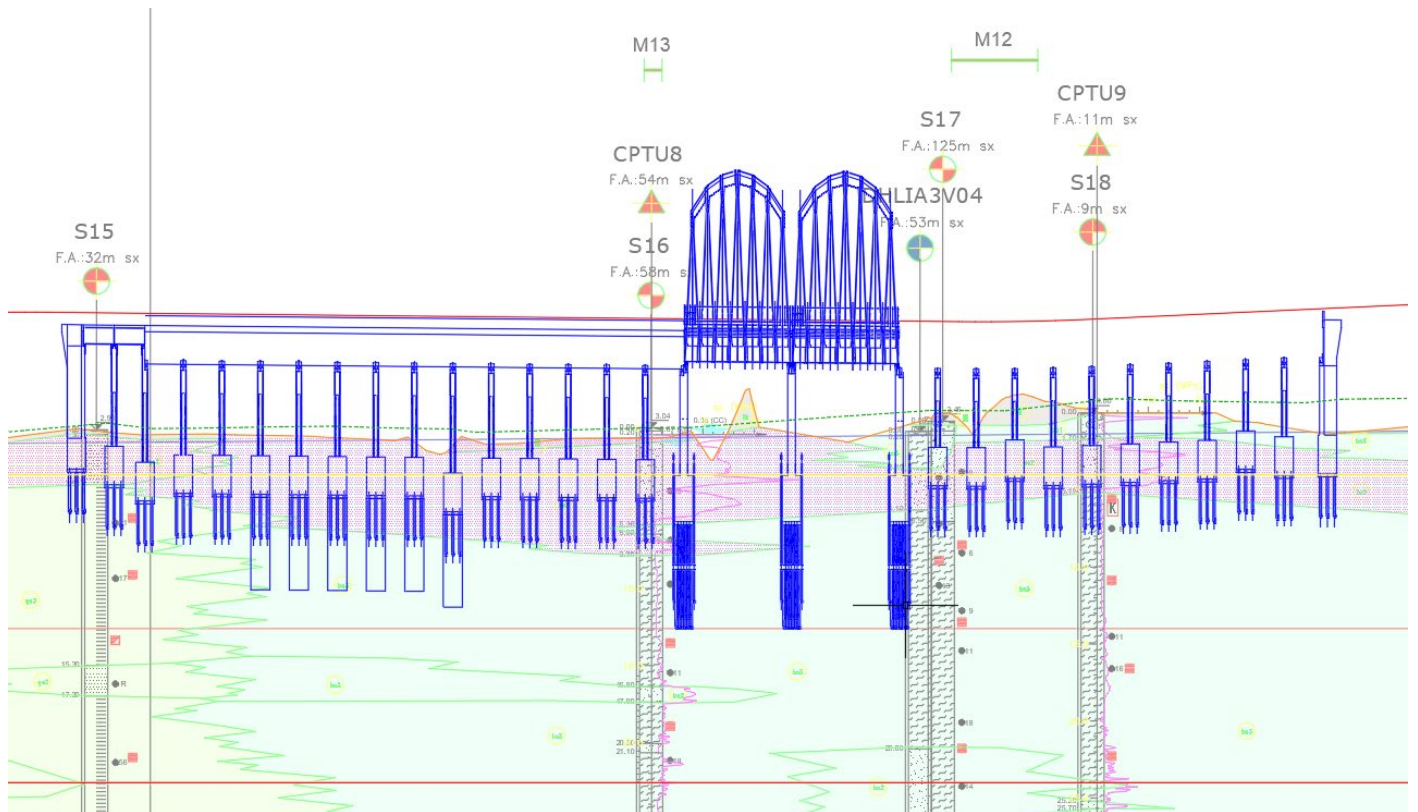
**Relazione di Calcolo delle
Opere Provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	06	03	001	B	9

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, per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione geotecnica generale.

La falda è si attesta a circa p.c.

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI 	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 06 03			PROGR 001

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 ba2 – Sabbia, sabbia limosa

γ	= 19.00	kN/m ³	peso di volume naturale
c'	= 0.00	kPa	coesione drenata
φ'	= 32.00	°	angolo di resistenza al taglio
E_o	= 175.00	MPa	modulo di deformazione elastico iniziale
G_o	= 67.31	MPa	modulo di deformazione taglio iniziale

- Litotipo ba3 – Argille limose

γ	= 19.00	kN/m ³	peso di volume naturale
c_u	= 40.00	kPa	resistenza al taglio in condizioni non drenate
E_o	= 235.00	MPa	modulo di deformazione elastico iniziale
G_o	= 78.60	MPa	modulo di deformazione taglio iniziale

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 Provvisorie	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA VI 06 03			PROGR 001

9. DEFINIZIONE DELLE SEZIONI DI CALCOLO

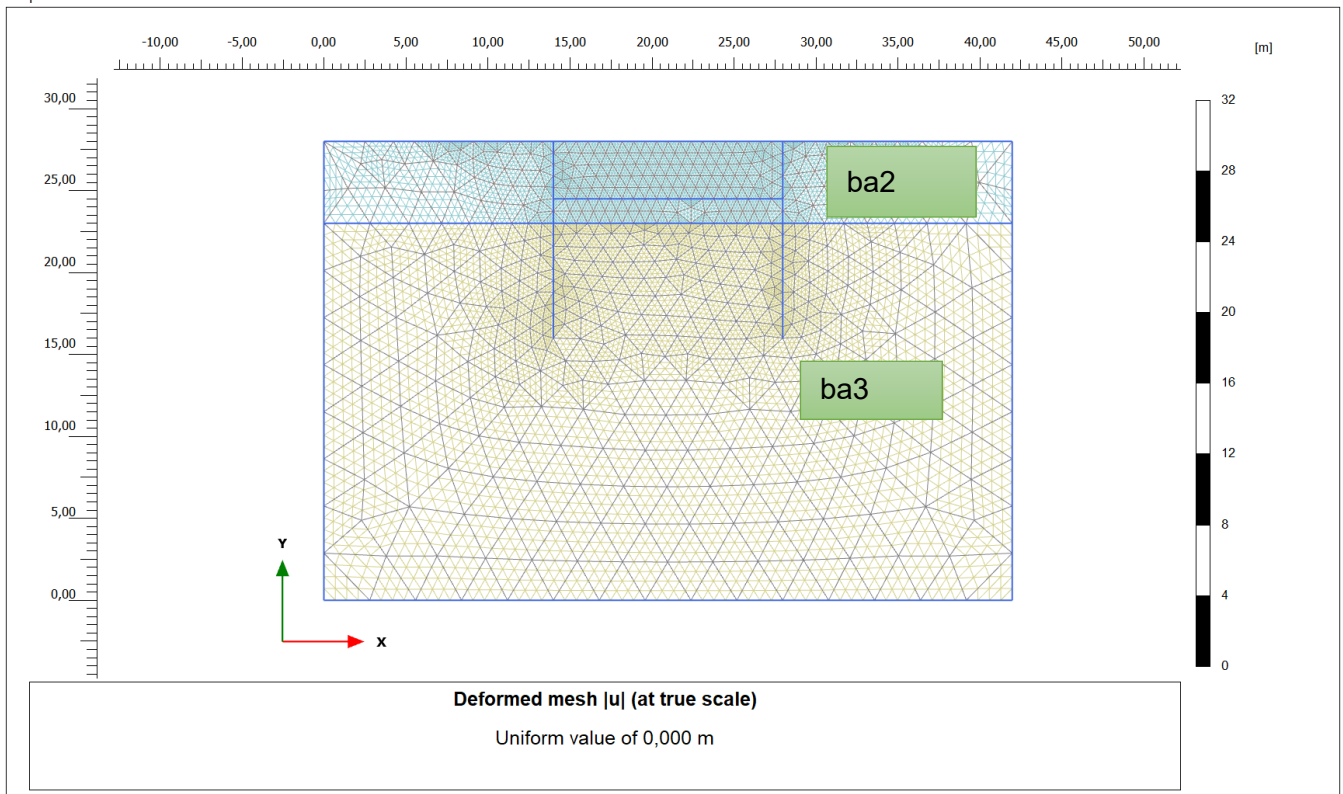
Data la similitudine per geometria e condizioni di terreno, si procede alla definizione delle sezioni di calcolo simili, tali similitudini sono da intendersi sia dal punto di vista idrogeologico, di tali sezioni il calcolo è stato effettuato su quella che presenta l'altezza di scavo maggiore.

9.1 SEZIONE 1

La sezione di calcolo prevede uno scavo da testa paratia (la quale è lunga 12.00 m) di 3.50m, per il dimensionamento delle palancole del VI06 si fa riferimento all'opera provvisoria della pila 10 la quale, è interessata dalle unità geotecniche con caratteristiche meccaniche più basse e dall'altezza di scavo maggiore.

Di seguito viene riportato uno schema estratto da plaxis.

Output Version 2012.1.12068.8962



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	06	03	001	B	12

10. DIMENSIONAMENTO PARATIA

10.1 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 rigidezza 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.

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	06	03	001	B	13

10.2 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.

10.3 VERIFICA SLU

10.3.1 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.

10.3.2 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 Ed sono le risultanti o i momenti risultanti delle forze sulla paratia che producono il cinematismo di collasso ipotizzato, mentre le resistenze di progetto Rd 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	06	03	001	B	14

10.3.3 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:

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

dove:

$k = 1.33$ per palancole ad U

$k = 1.11$ per palancole a Z

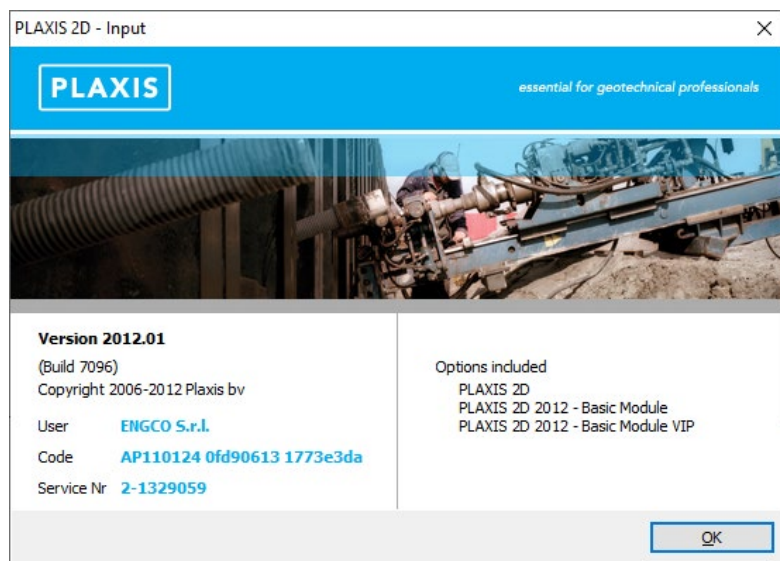
MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Relazione di Calcolo delle Opere Provvisionali	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	06	03	001	B	15

11. ANALISI DELLE OPERE

11.1 VERIFICA DELLA PARATIA

11.1.1 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	06	03	001	B	16

Material set			
Identification number		1	2
Identification		ba2	ba3
Material model		Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Drainage type		Drained	Undrained (C)
Colour		RGB 161, 226, 232	RGB 236, 232, 156
Comments			
General properties			
γ_{unsat}	kN/m ³	19,00	19,00
γ_{sat}	kN/m ³	20,00	19,00
Advanced			
Void ratio			
Dilatancy cut-off		No	No
e_{init}		0,5000	0,5000
e_{min}		0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0
Damping			
Rayleigh α		0,000	0,000
Rayleigh β		0,000	0,000
Stiffness			
E	kN/m ²	175,0E3	235,0E3
ν (nu)		0,3000	0,4950
Alternatives			
G	kN/m ²	67,31E3	78,60E3
E_{oed}	kN/m ²	235,6E3	7,938E6
Strength			
c_{ref}	kN/m ²	0,000	40,00
ϕ (phi)	°	32,00	0,000
ψ (psi)	°	0,000	0,000
Velocities			
V_s	m/s	186,3	201,3
V_p	m/s	348,6	2023

**Relazione di Calcolo delle
Opere Provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	06	03	001	B	17

Identification		ba2	ba3
Advanced			
Set to default values		Yes	No
Stiffness			
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000
γ_{ref}	m	0,000	0,000
Strength			
C_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000
γ_{ref}	m	0,000	0,000
Tension cut-off		Yes	No
Tensile strength		kN/m ²	0,000
			10,00E6
Consolidation			
$C_{v,ref}$	m ² /day	0,000	0,000
Strength			
Strength		Rigid	Rigid
R_{inter}		1,000	1,000
Consider gap closure		Yes	Yes
Real interface thickness			
δ_{inter}		0,000	0,000
K0 settings			
K_0 determination		Automatic	Automatic
$K_{0,x}$		0,4701	1,000
Model			
Data set		Standard	Standard
Soil			
Type		Coarse	Coarse
< 2 μ m	%	10,00	10,00
2 μ m - 50 μ m	%	13,00	13,00
50 μ m - 2 mm	%	77,00	77,00
Parameters			
Set to default values		No	No
k_x	m/day	0,000	0,000
k_y	m/day	0,000	0,000
$-\psi_{unsat}$	m	10,00E3	10,00E3
e_{init}		0,5000	0,5000

Identification		ba2	ba3
Change of permeability			
C_k		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 Provvisionali				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	06	03	001	B	18

11.1.1.9 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 <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	06	03	001	B	19

- 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.

11.1.1.10 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**

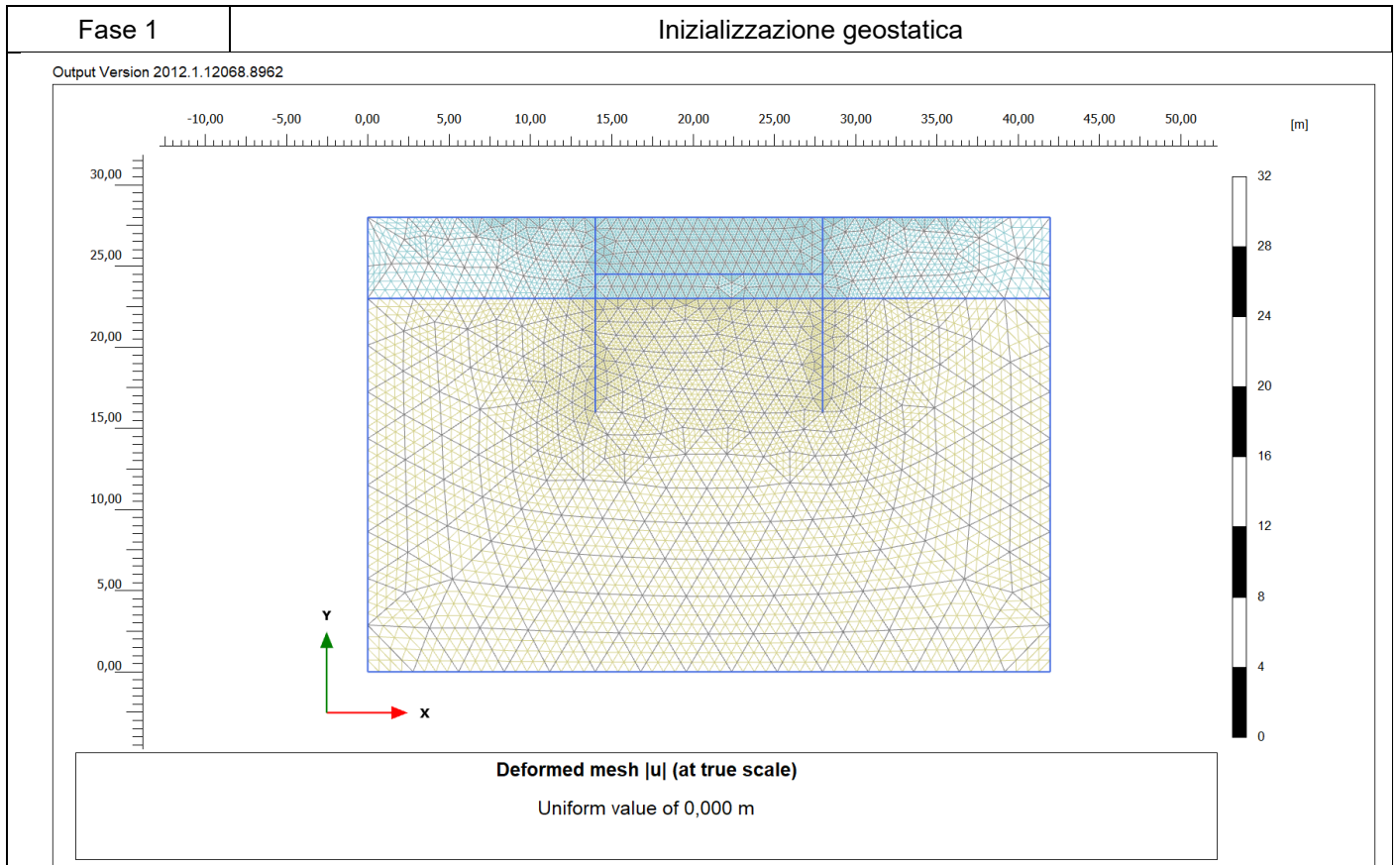
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	06	03	001	B	20

12. VERIFICHE

12.1 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
---------	----------------------



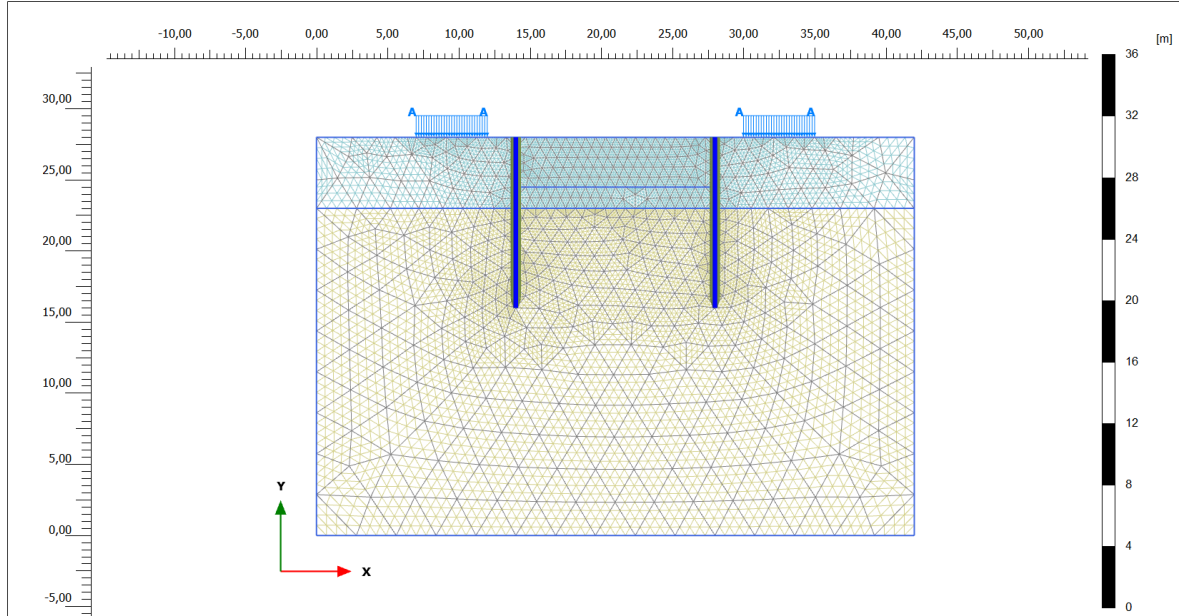
**Relazione di Calcolo delle
Opere Provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	06	03	001	B	21

Fase 2

Realizzazione delle paratie.

Output Version 2012.1.12068.8962



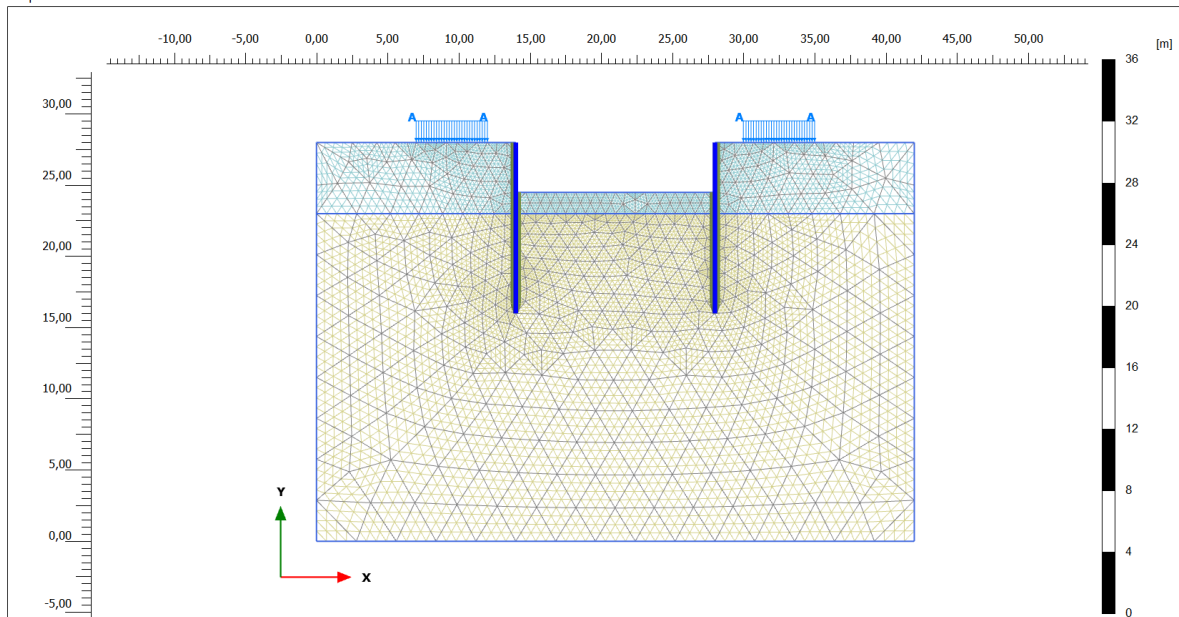
Deformed mesh |u| (at true scale)

Maximum value = $0,5339 \cdot 10^{-3}$ m (Element 1059 at Node 2)

Fase 3

Realizzazione dello scavo

Output Version 2012.1.12068.8962



Deformed mesh |u| (at true scale)

Maximum value = $6,855 \cdot 10^{-3}$ m (Element 1081 at Node 547)

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	06	03	001	B	22

12.1.1 VERIFICA GEO

In conformità alla normativa vigente vengono svolte anche analisi abbattendo i parametri di resistenza come dettagliatamente esposto nel paragrafo 10.1(SLU GEO). Considerando i parametri di resistenza del terreno ridotti mediante i coefficienti parziali γ_M previsti per la combinazione M2:

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

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

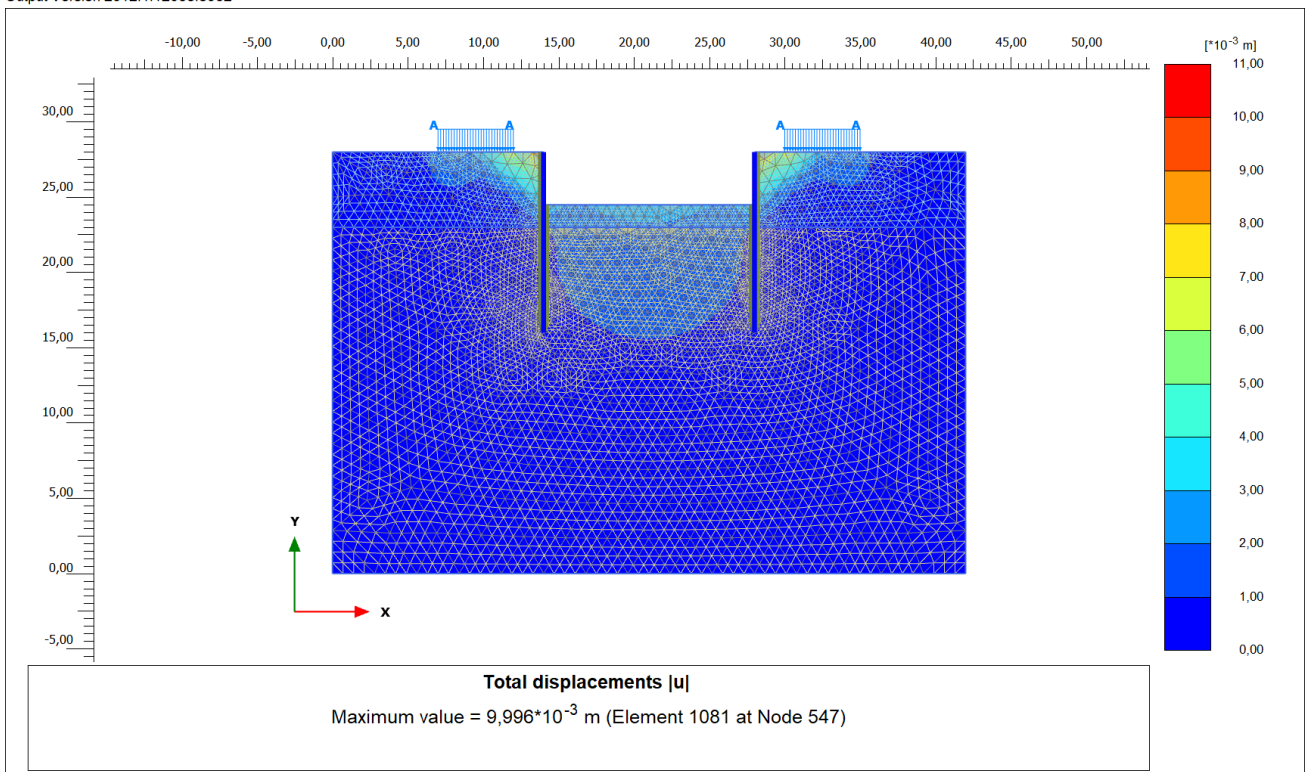
$$\varphi'_d = \arctan (1 / 1.25 \cdot \tan \varphi').$$

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.

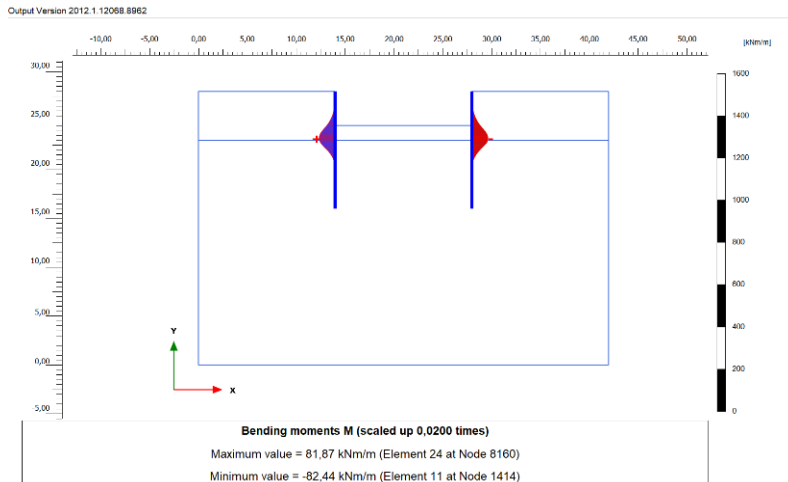
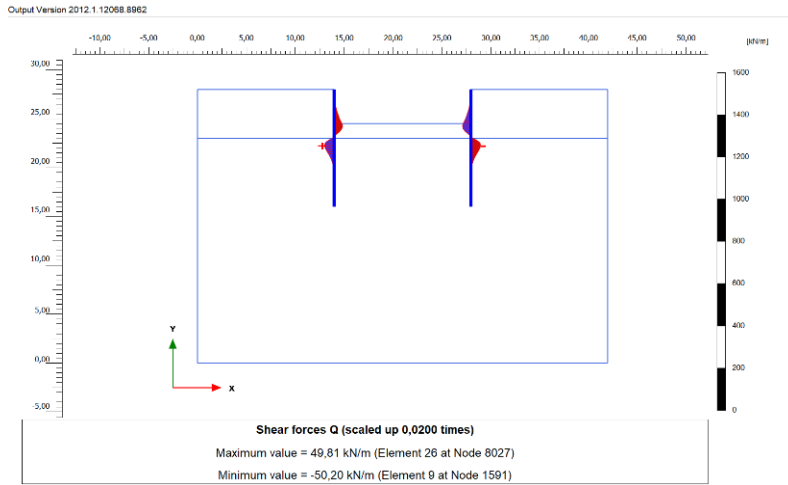
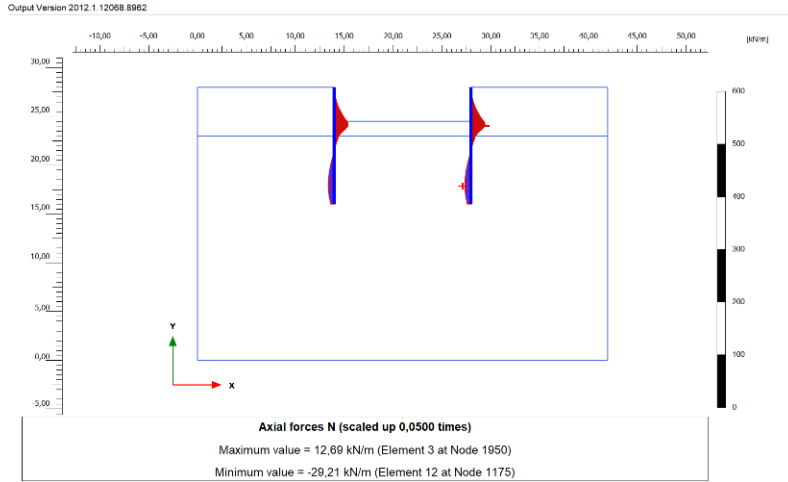
Strength reduction factor	ΣM_{sf}	1,141E+00
---------------------------	-----------------	-----------

**Relazione di Calcolo delle
Opere Provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	06	03	001	B	23

12.1.2 VERIFICHE STRUTTURALI

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



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	06	03	001	B	24

12.1.3 VERIFICA PALANCOLATO METALLICO

La verifica della palanca Metallica viene di seguito riportata:

Tipo di profilo	=	Larssen_Hoesch					
Profilo	=	LARSEN 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}	=	29.21 [kN/m]			axial load		
M_{ed}	=	82.44 [kN*m/m]			bending moment		
V_{ed}	=	50.20 [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_t	=	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		
N_{ed}	M_{ed}	V_{ed}	N_{Rd}	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]	[-]	[-]	[-]
29.21	82.44	50.20	6,224.33	806.70	1,327.36	0.00	0.10	0.04

**Relazione di Calcolo delle
Opere Provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	VI	06	03	001	B	25

12.2 VERIFICA SOTTOSPINTA IDRAULICA

In linea con il progetto definitivo per le pile dalla P05 alla P15 e per la spalla S02 si prevede la realizzazione di un tappo di jet grouting.

Considerando che le geometrie e le caratteristiche delle unità geotecniche non risultano difformi dalla precedente fase di progettazione, si ripropone nel seguito la verifica della pila 11 eseguita in fase di progetto definitivo e da noi confermata per la fase di progettazione esecutiva.

Relazione di calcolo tappo di fondo in jet-grouting	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D 78	RH GE0005007	A	10 di 12

3.2 VERIFICA VIADOTTO VI06 - TRA P05 E P15

Viadotto	Pila	Tipo
VI06	11	3A

PESO MATERIALI			
Peso specifico jet grouting		19,5	kN/m ³
Peso specifico acqua		10	kN/m ³

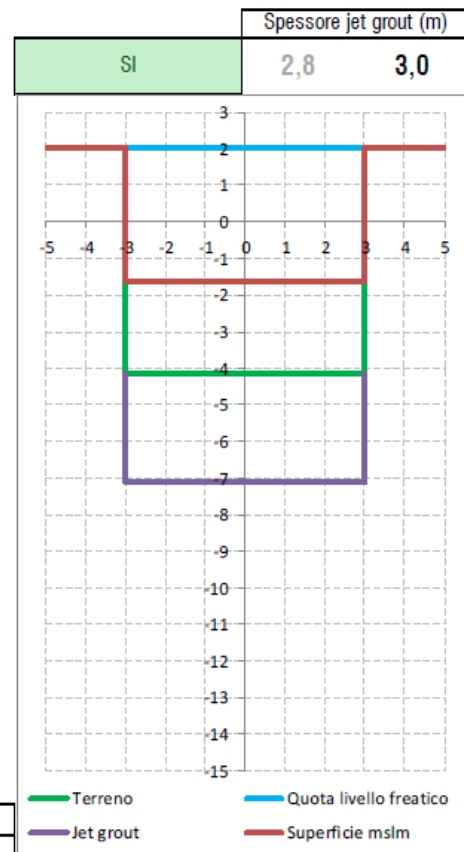
COEF. PARZIALI NTC2018			
Fattore parziale forze instab. sollevamento	$\gamma_{G, dist}$	1,1	
Fattore parziale forze stab. sollevamento	$\gamma_{G, dist}$	0,9	
Fattore parziale per coesione	$\gamma_{c'}$	1,25	
Fattore parziale per angolo attrito	γ_{ϕ}	1,25	

GEOMETRIA			
Piano campagna	p.c.	2,04	mslm
Livello falda acquifera		2,04	mslm
Quota scavo		-1,63	mslm
Profondità scavo		3,67	m
Quota base soletta jet grouting		-7,13	mslm
Larghezza interna pozzo		12,00	m
Lunghezza interna pozzo		12,00	m
N° pali		9	
Diametro pali (m)		1,50	m
Volume pali /m		15,90	m ³ /m
Volume jet grouting /m		128,10	m ³ /m

GEOLOGIA/GEOTECNIA						
Da quota scavo						
Da:	A:	Mat.	γ (kN/m ³)	c' (kPa)	ϕ (°)	
-1,63	-4,13	soil	19,50	0	0	
-4,14	-7,13	JG	19,50	100	33	
-7,14	-27,33	JG	19,50	100	33	

Peso mat. 1	48,75	Mat.	ϕ^* (°)	d_p
Peso mat. 2	58,5	soil	0,00	0,00
Peso mat. 3	0	JG	27,45	13,33
Peso totale	107,25	JG	27,45	13,33

CONDIZIONI FALDA ACQUIFERA			
Pressione agente su soletta jet grouting	U_w	91,70	kN/m ²
FORZE STABILIZZANTI			
Peso proprio jet grouting	P_{jg}	1213,85	kN/m
Forza di attrito	F_f	269,48	kN/m
FORZE INSTABILIZZANTI			
Sottospinta acqua	P_w	1100,40	kN/m



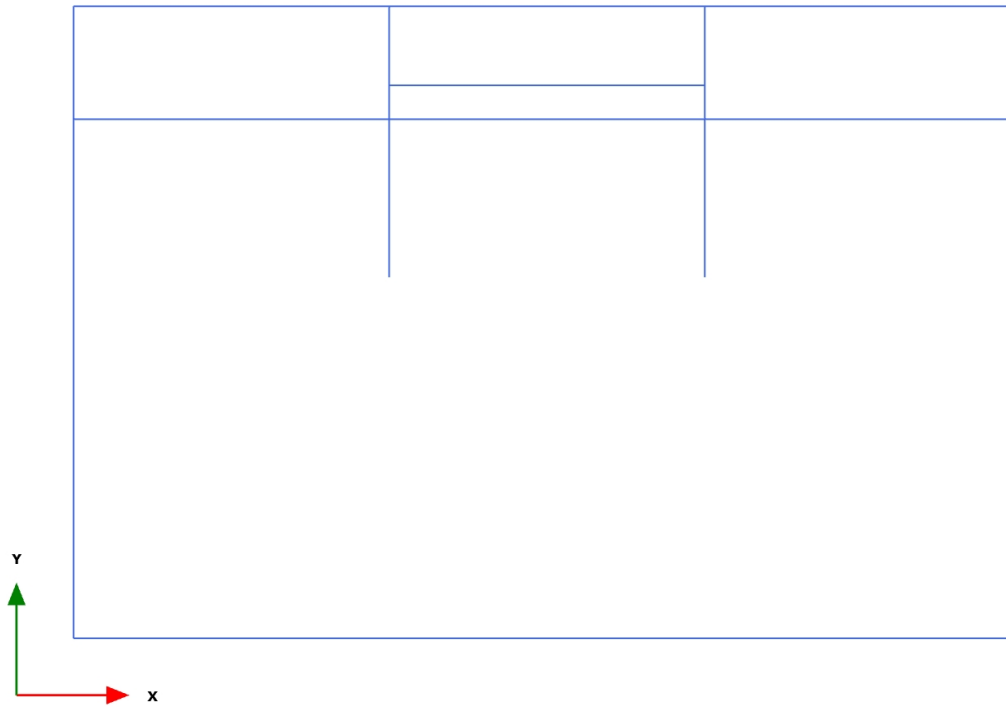
VERIFICA STABILITÀ jet grouting			
Forze stabilizzanti (F_{stab})	1361,95	kN/m	
Forze instabilizzanti (F_{inst})	1210,44	kN/m	
Fattore sicurezza (FS)	1,13	SI	

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	06	03	001	B	26

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

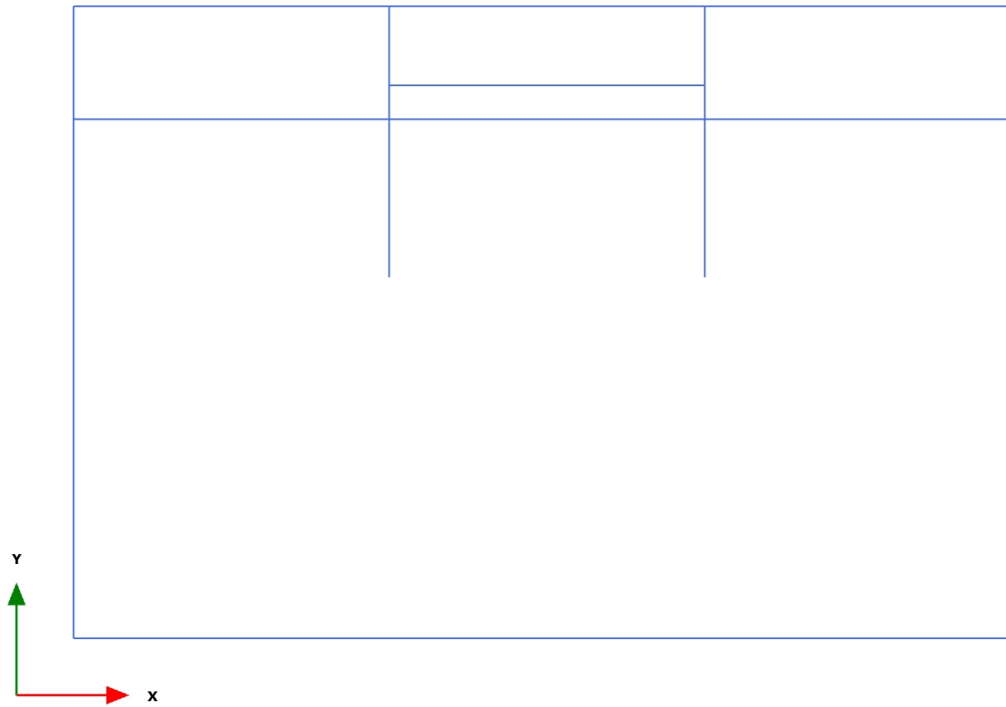
PLAXIS Report

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



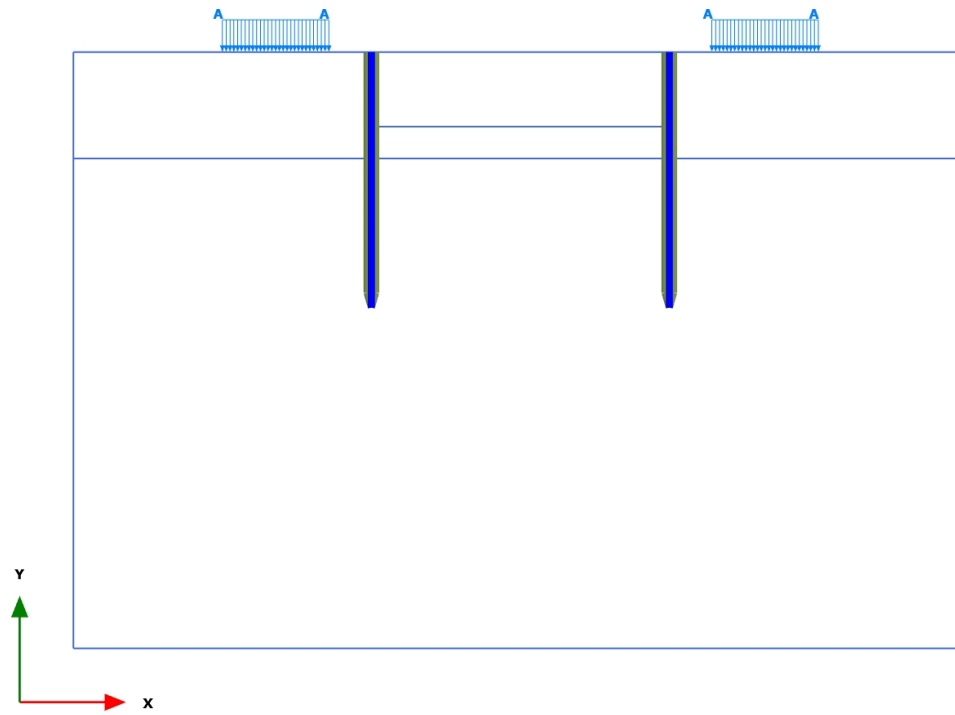
Connectivity plot

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



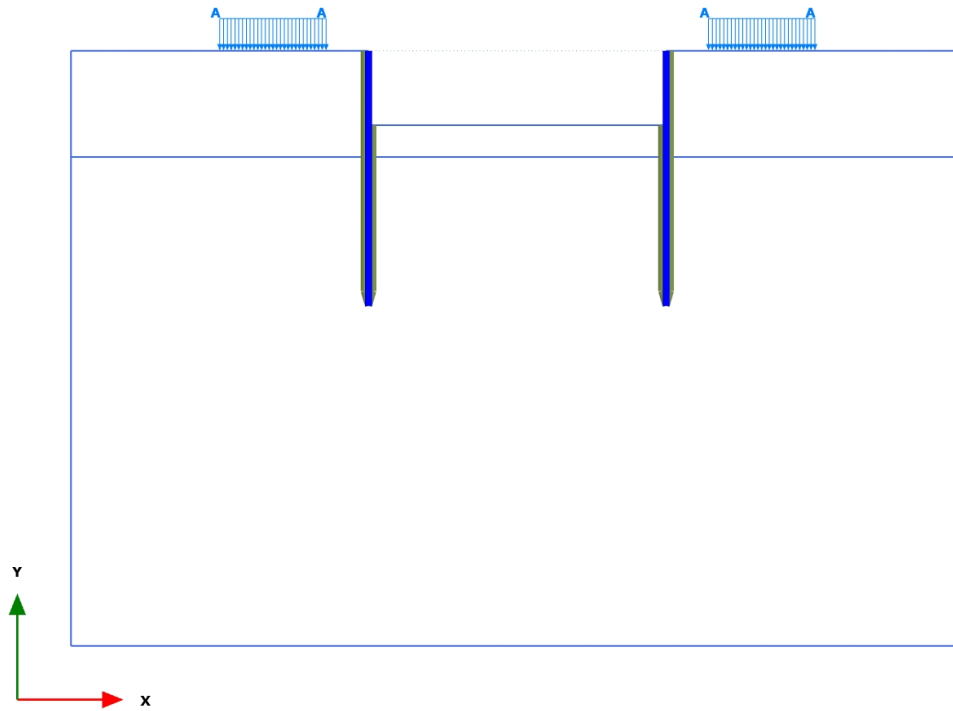
Connectivity plot

1.1.1.3 Calculation results, <Phase 2> (2/12), Connectivity plot



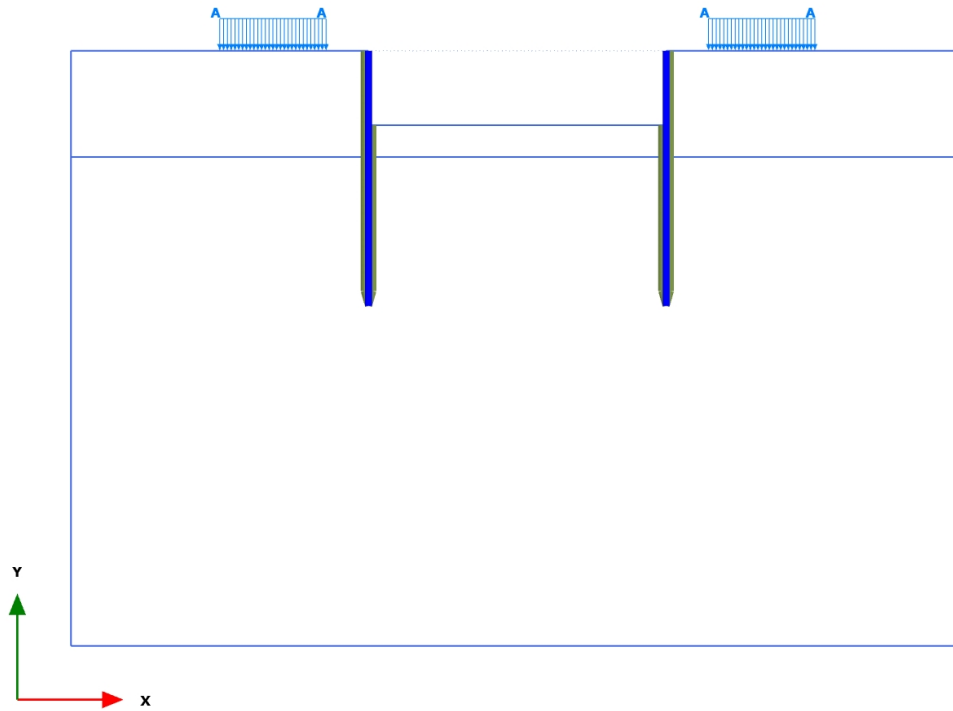
Connectivity plot

1.1.1.4 Calculation results, <Phase 3> (3/277), Connectivity plot

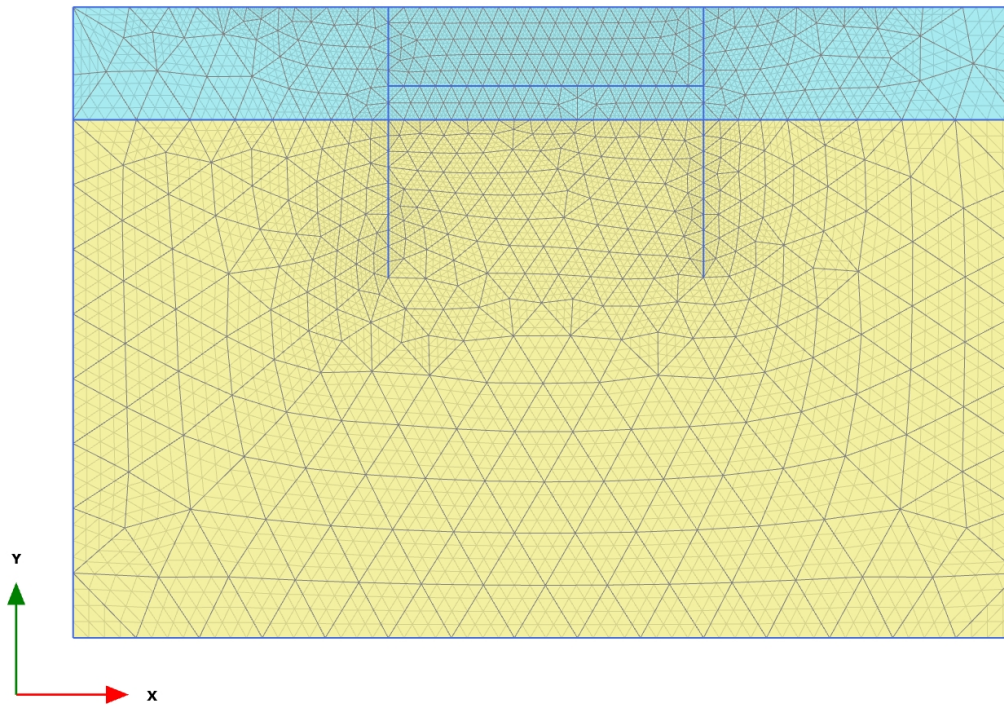


Connectivity plot

1.1.1.5 Calculation results, <Phase 4> (4/377), Connectivity plot



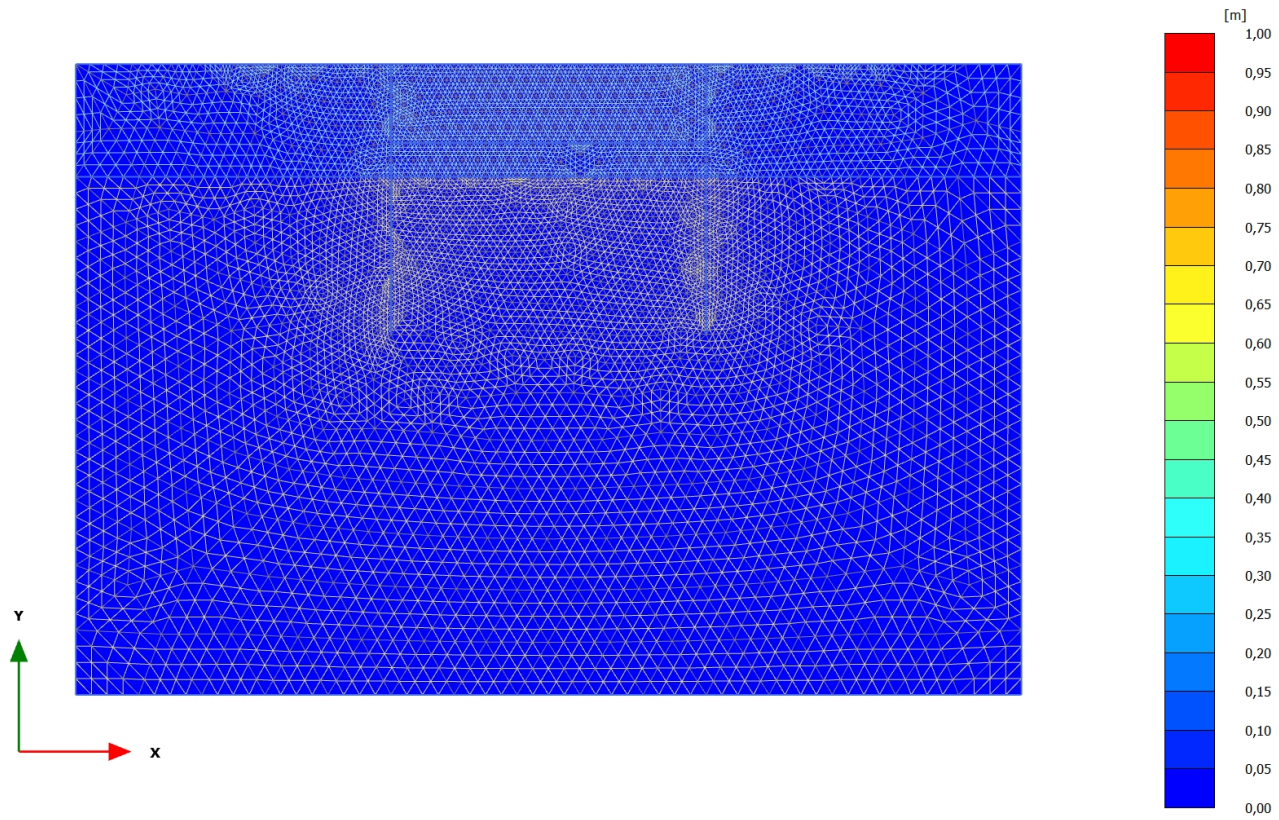
Connectivity plot

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

Total displacements $|u|$

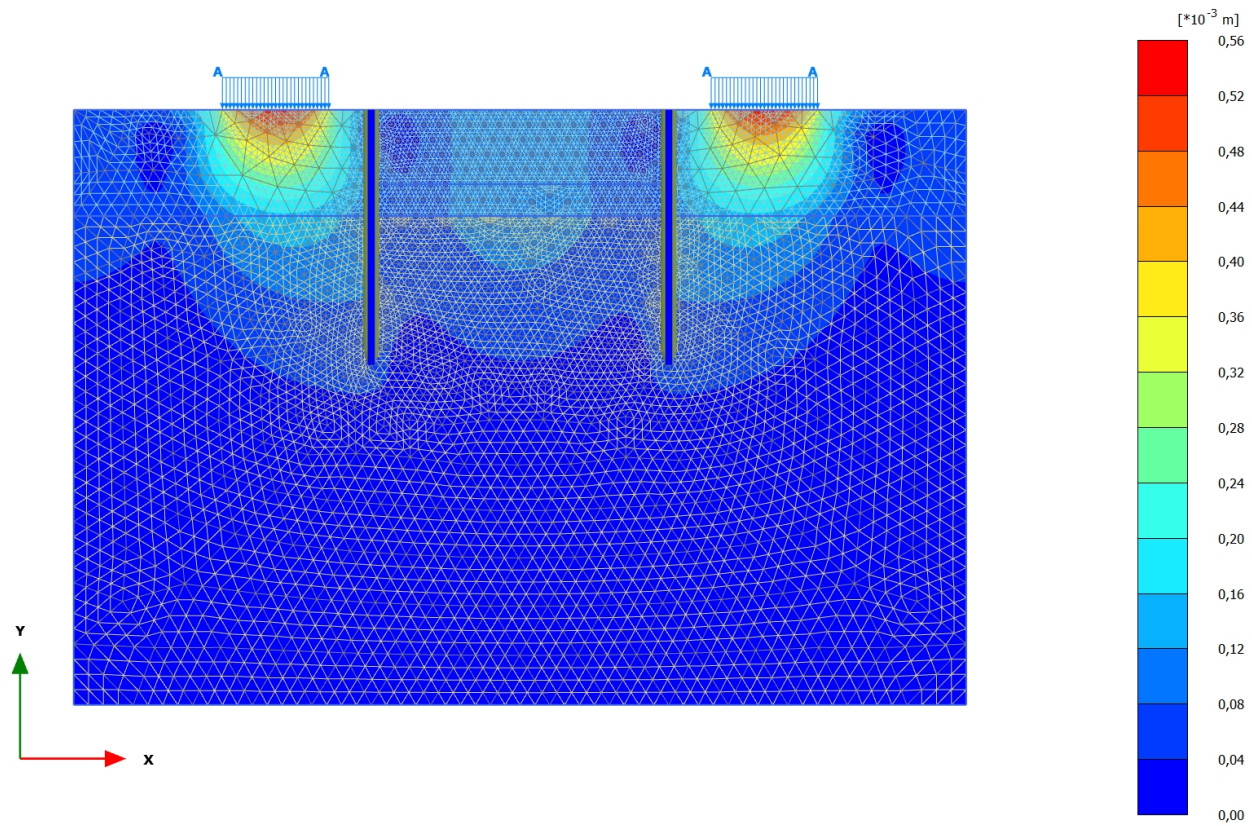
Uniform value of 0,000 m

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

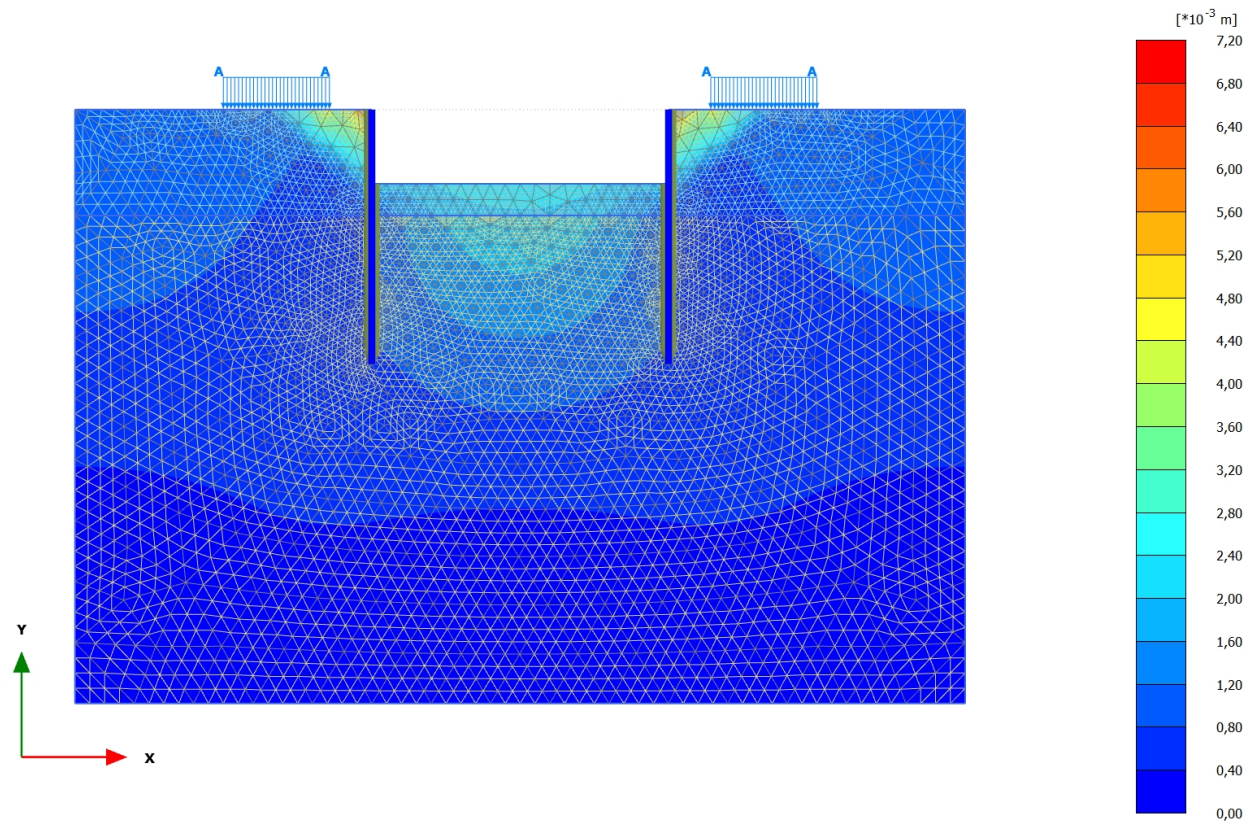


Total displacements |u|
Uniform value of $0,5798 \cdot 10^{-6}$ m

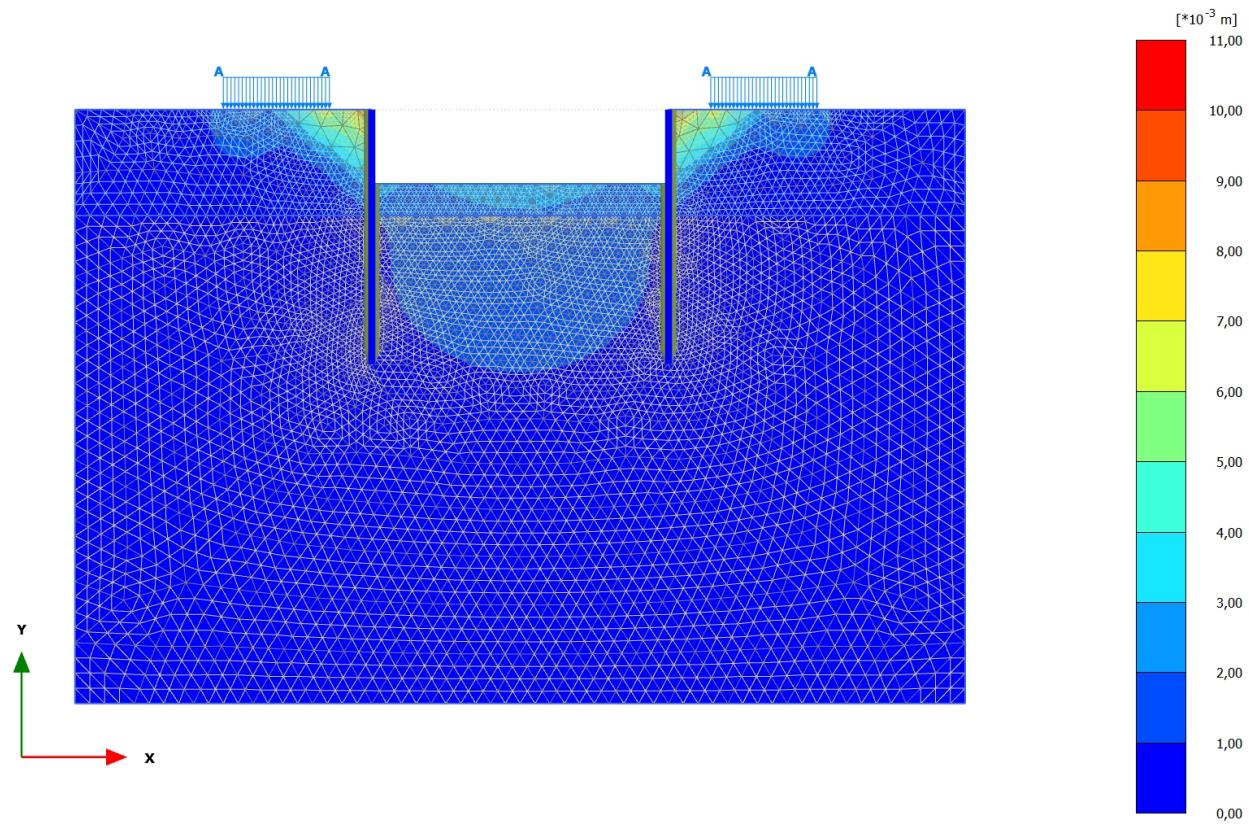
2.1.1.1.3 Calculation results, <Phase 2> (2/12), Total displacements |u|

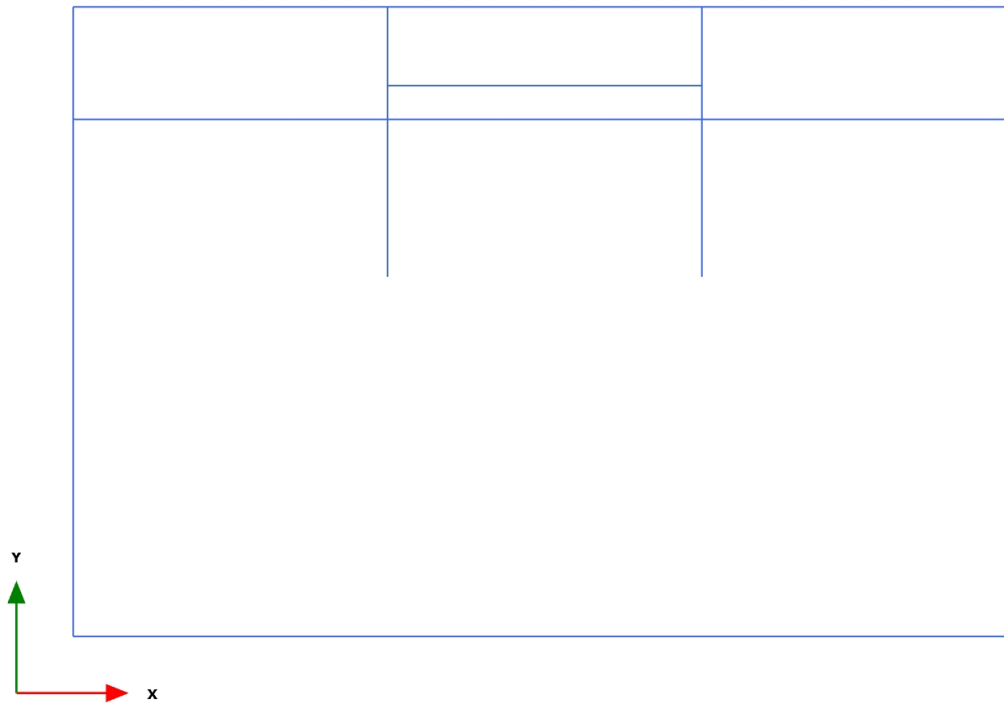
**Total displacements |u|**Maximum value = $0,5339 \cdot 10^{-3}$ m (Element 1059 at Node 2)

2.1.1.1.4 Calculation results, <Phase 3> (3/277), Total displacements |u|

**Total displacements |u|**Maximum value = $6,855 \cdot 10^{-3}$ m (Element 1081 at Node 547)

2.1.1.1.5 Calculation results, <Phase 4> (4/377), Total displacements |u|

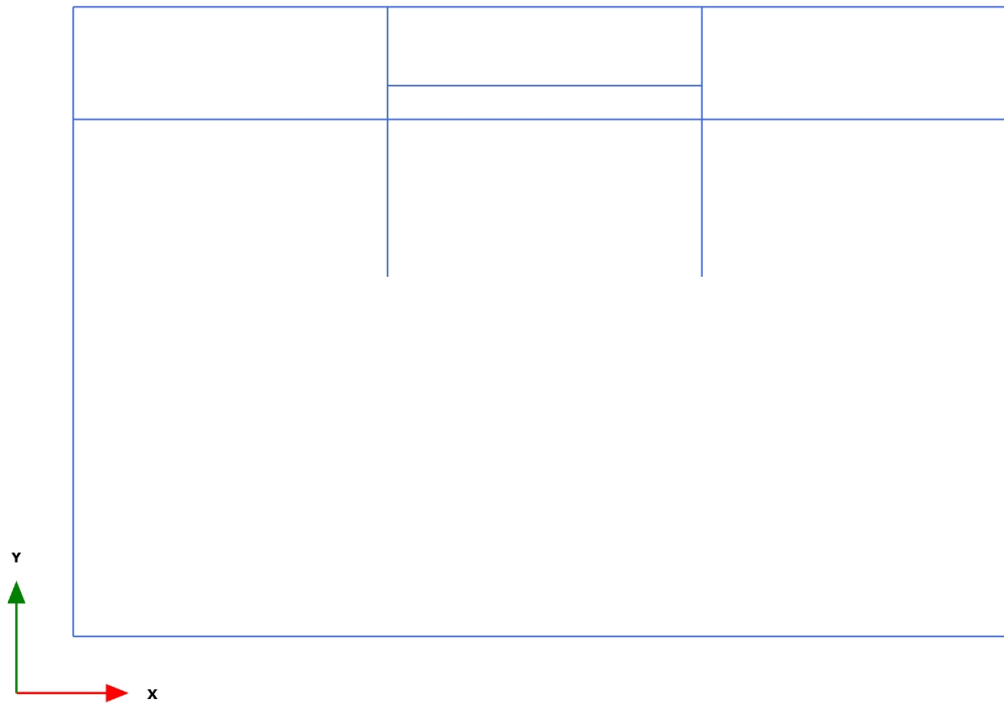
**Total displacements |u|**Maximum value = $9,996 \times 10^{-3}$ m (Element 1081 at Node 547)

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

Total displacements $|u|$ (at true scale)

No results

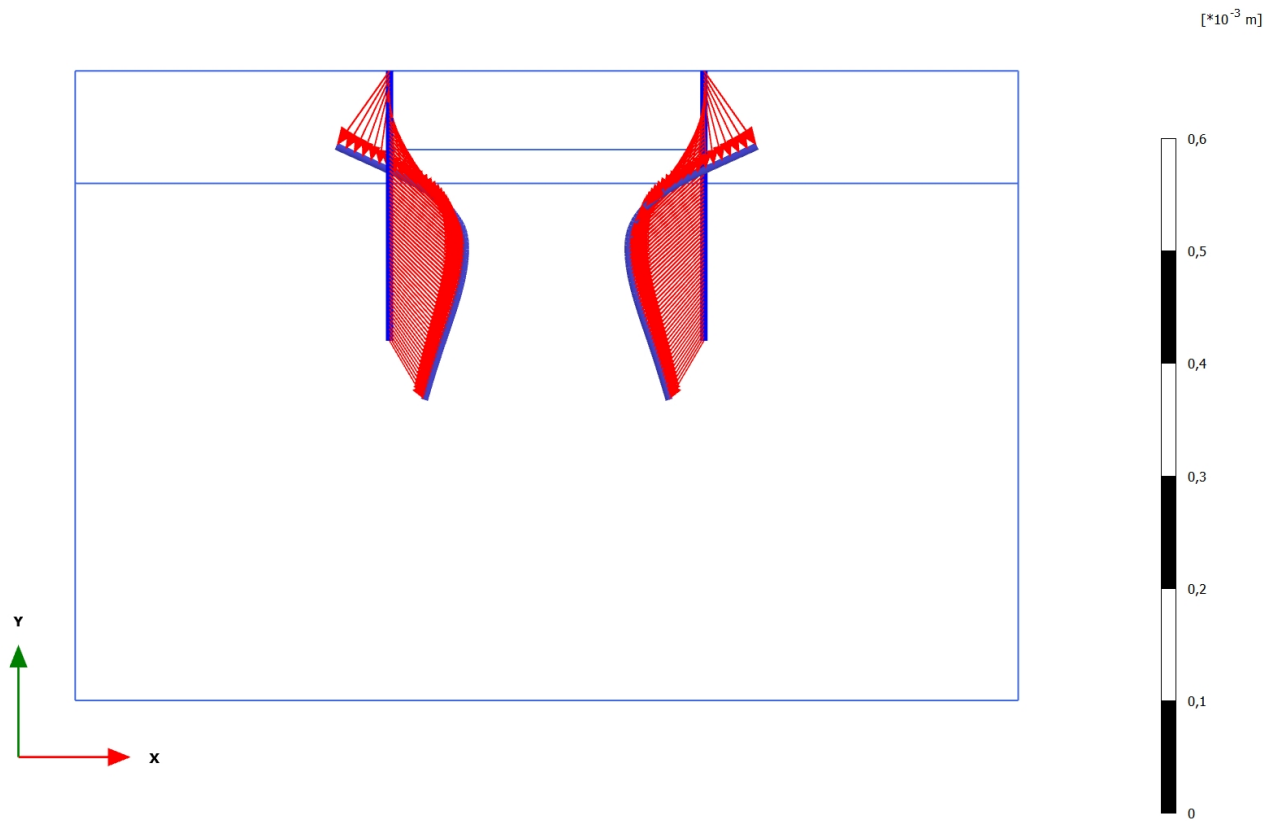
3.1.1.1.1.2 Calculation results, , <Phase 1> (1/3), Total displacements |u|



Total displacements |u| (at true scale)

No results

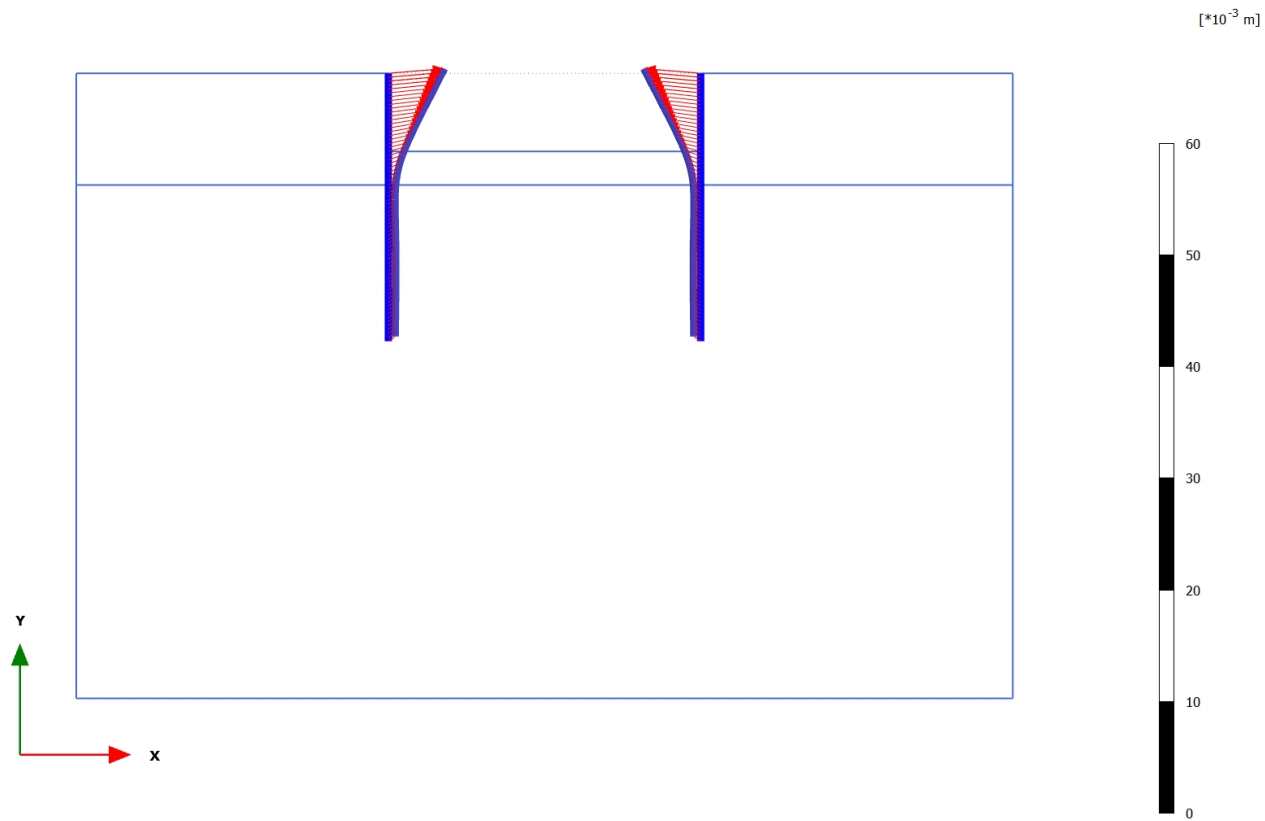
3.1.1.1.3 Calculation results, Plate, <Phase 2> (2/12), Total displacements |u|



Total displacements |u| (scaled up 50,0*10³ times)

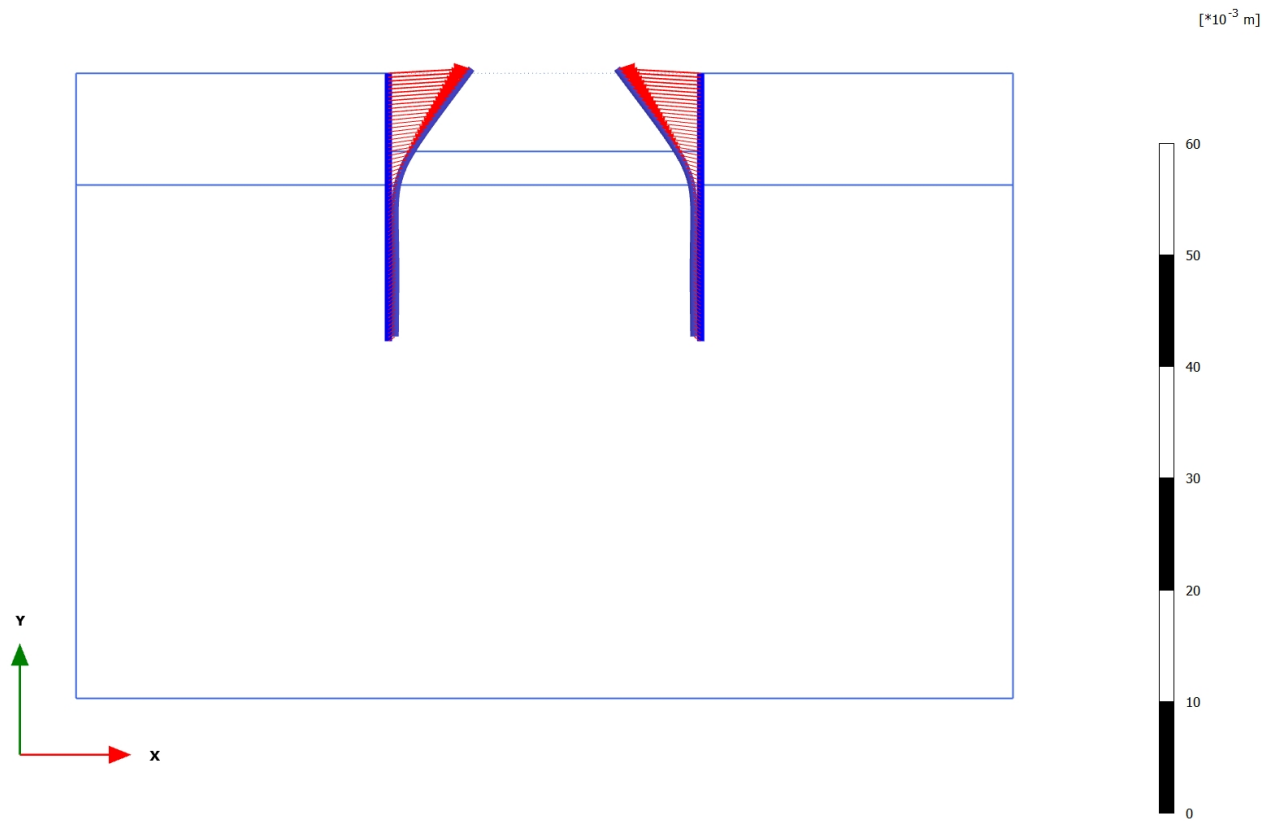
Maximum value = 0,09207*10⁻³ m (Element 11 at Node 1412)

3.1.1.1.4 Calculation results, Plate, <Phase 3> (3/277), Total displacements |u|



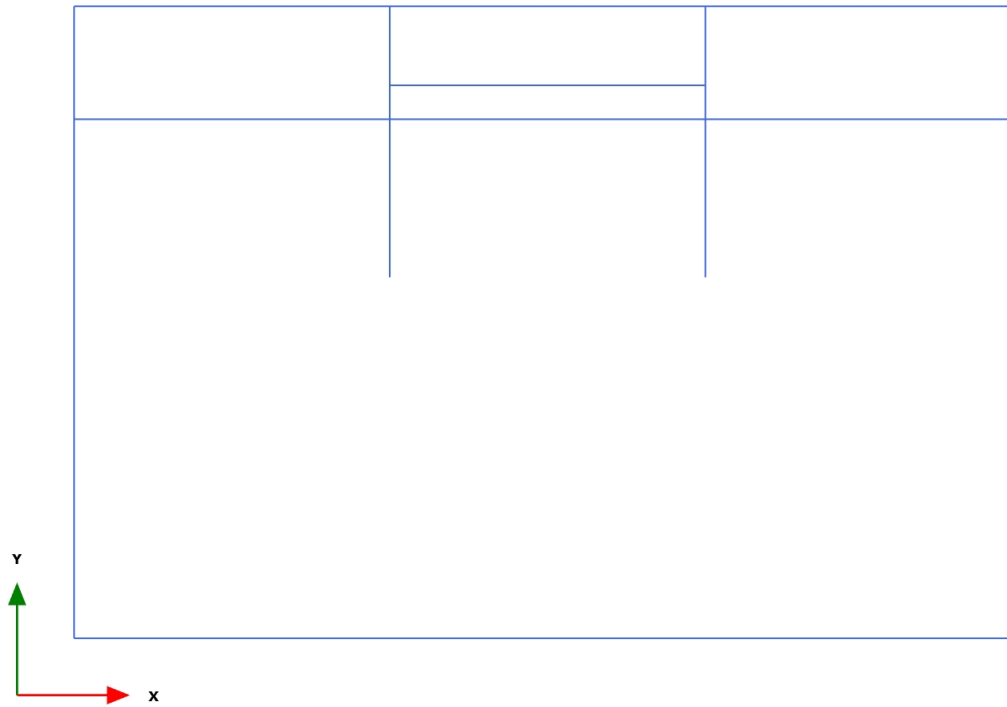
Total displacements |u| (scaled up 500 times)
Maximum value = $5,119 \cdot 10^{-3}$ m (Element 17 at Node 551)

3.1.1.1.5 Calculation results, Plate, <Phase 4> (4/377), Total displacements |u|



Total displacements |u| (scaled up 500 times)
Maximum value = $7,509 \times 10^{-3}$ m (Element 17 at Node 551)

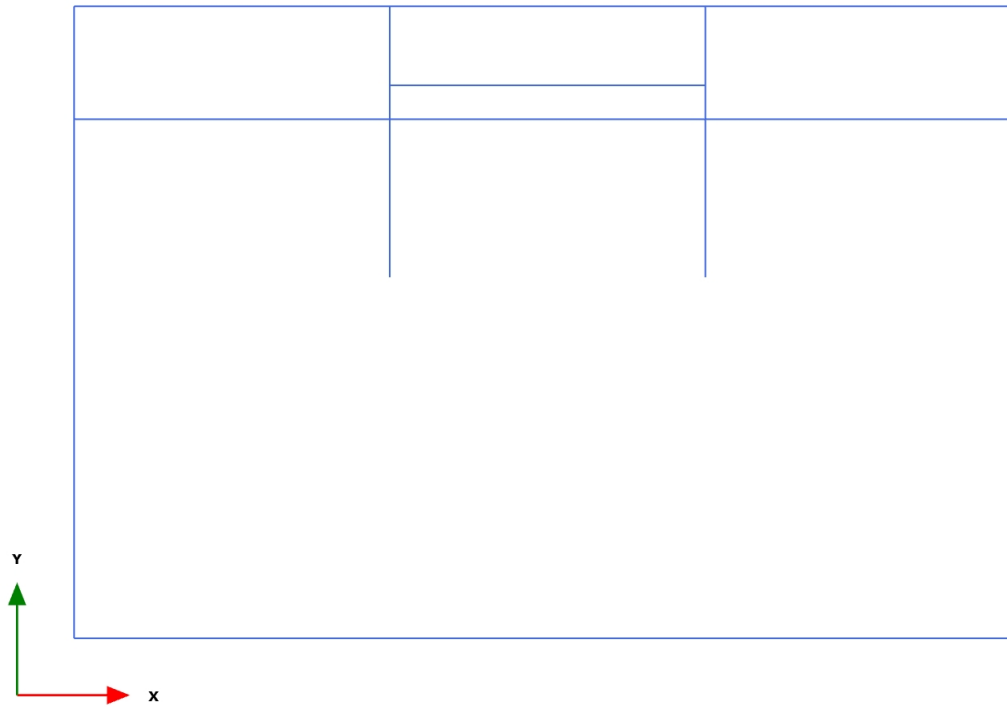
3.1.2.1.1 Calculation results, , Initial phase (0/1), Axial forces N



Axial forces N (scaled up 1,00 times)

No results

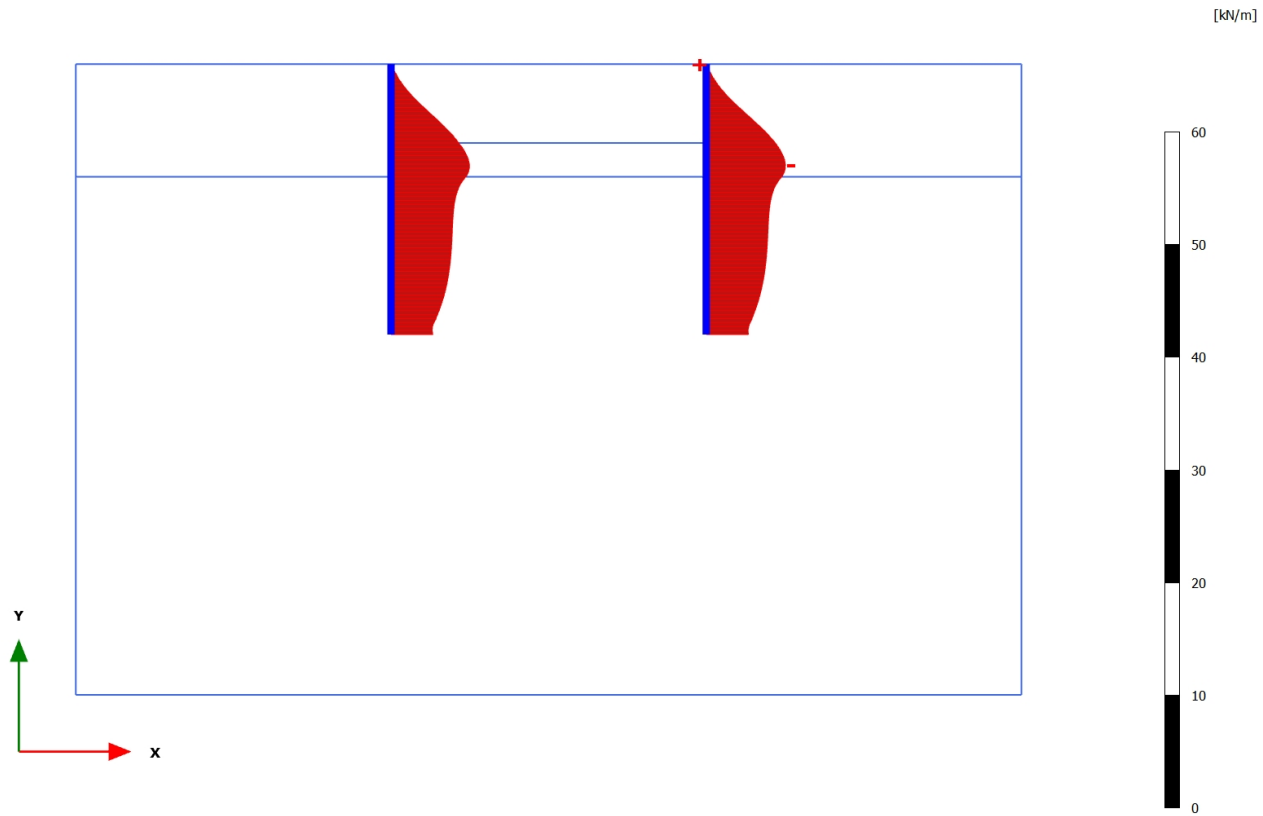
3.1.2.1.2 Calculation results, , <Phase 1> (1/3), Axial forces N



Axial forces N (scaled up 1,00 times)

No results

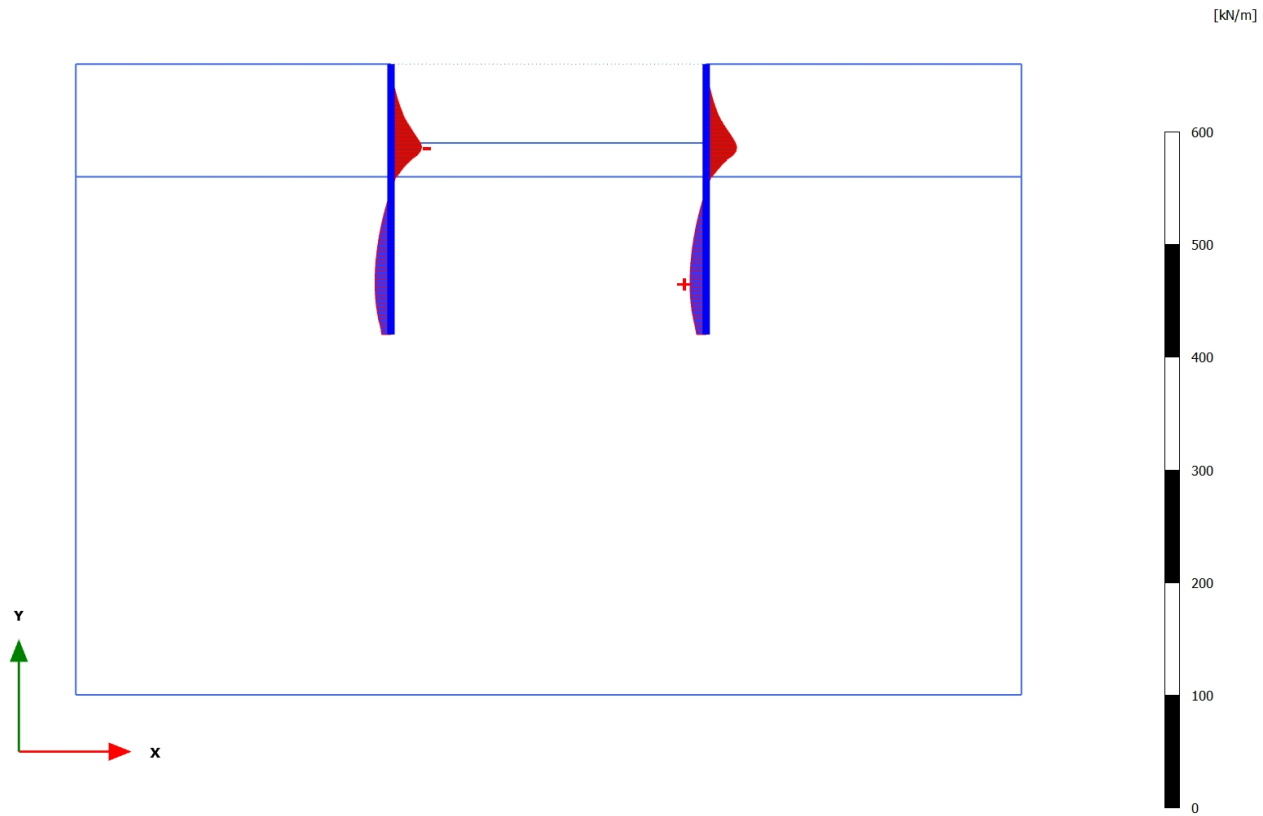
3.1.2.1.3 Calculation results, Plate, <Phase 2> (2/12), Axial forces N

**Axial forces N (scaled up 0,500 times)**

Maximum value = 0,03814 kN/m (Element 17 at Node 551)

Minimum value = -7,034 kN/m (Element 11 at Node 1412)

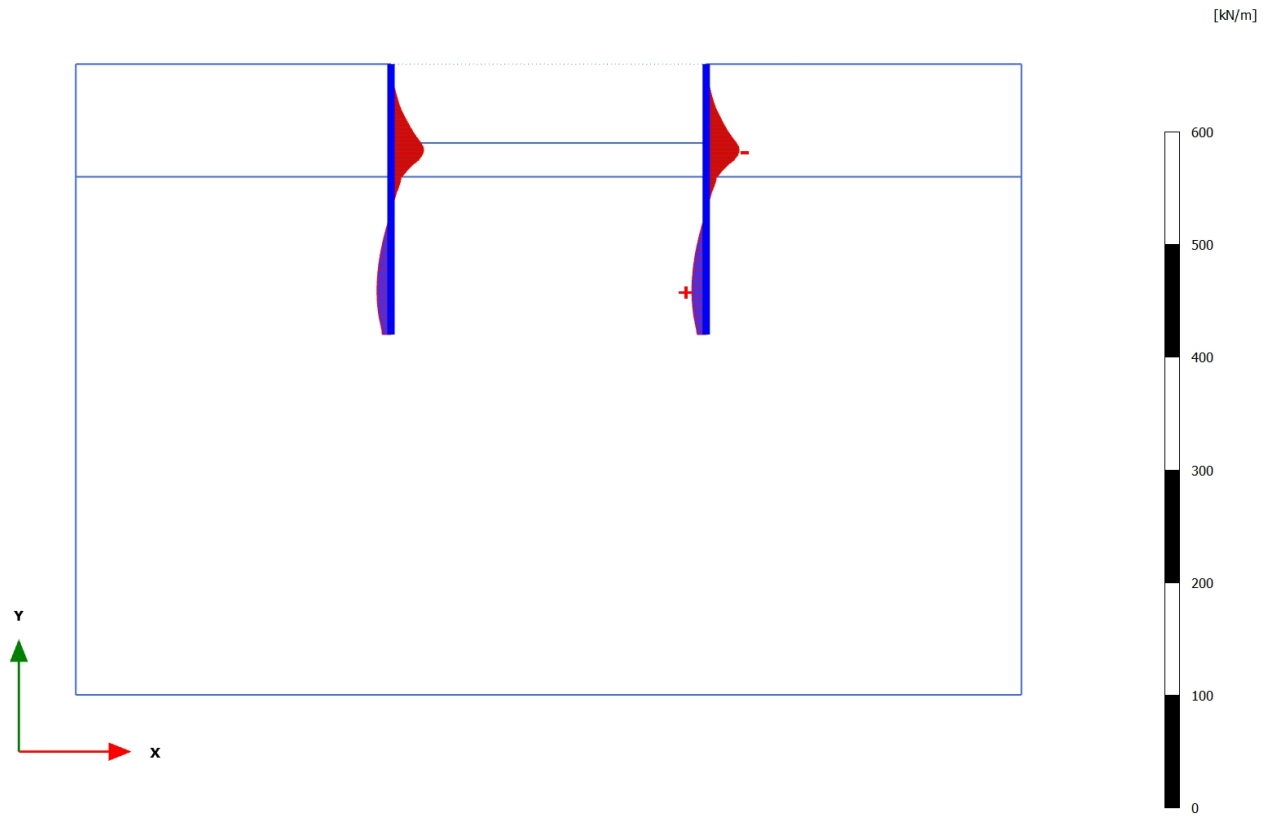
3.1.2.1.4 Calculation results, Plate, <Phase 3> (3/277), Axial forces N

**Axial forces N (scaled up 0,0500 times)**

Maximum value = 14,38 kN/m (Element 4 at Node 1938)

Minimum value = -27,21 kN/m (Element 23 at Node 8448)

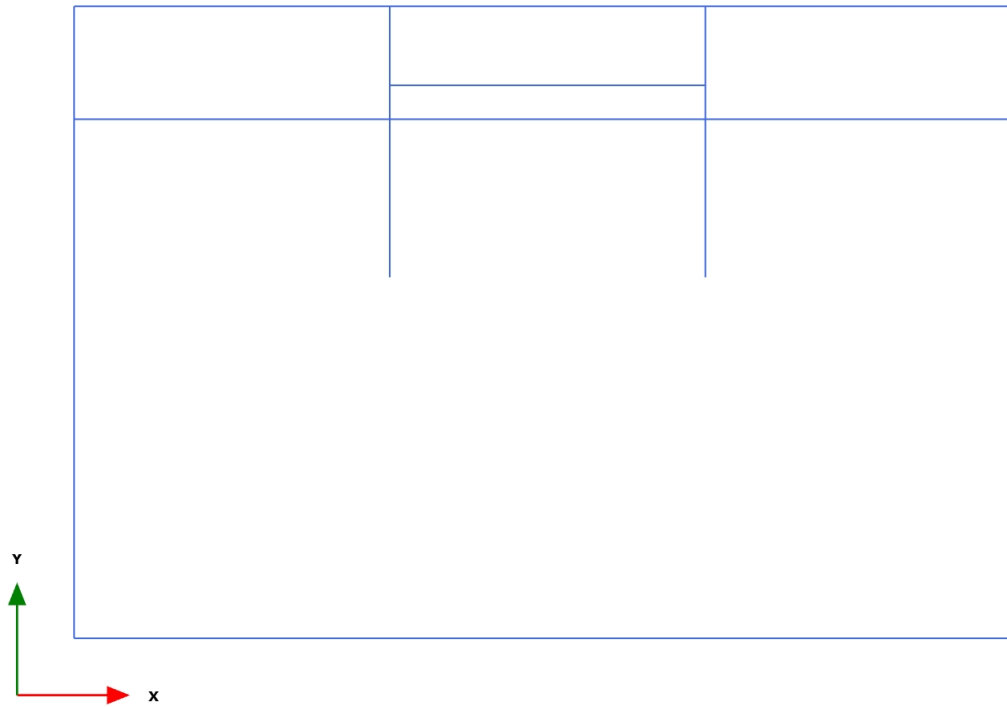
3.1.2.1.5 Calculation results, Plate, <Phase 4> (4/377), Axial forces N

**Axial forces N (scaled up 0,0500 times)**

Maximum value = 12,69 kN/m (Element 3 at Node 1950)

Minimum value = -29,21 kN/m (Element 12 at Node 1175)

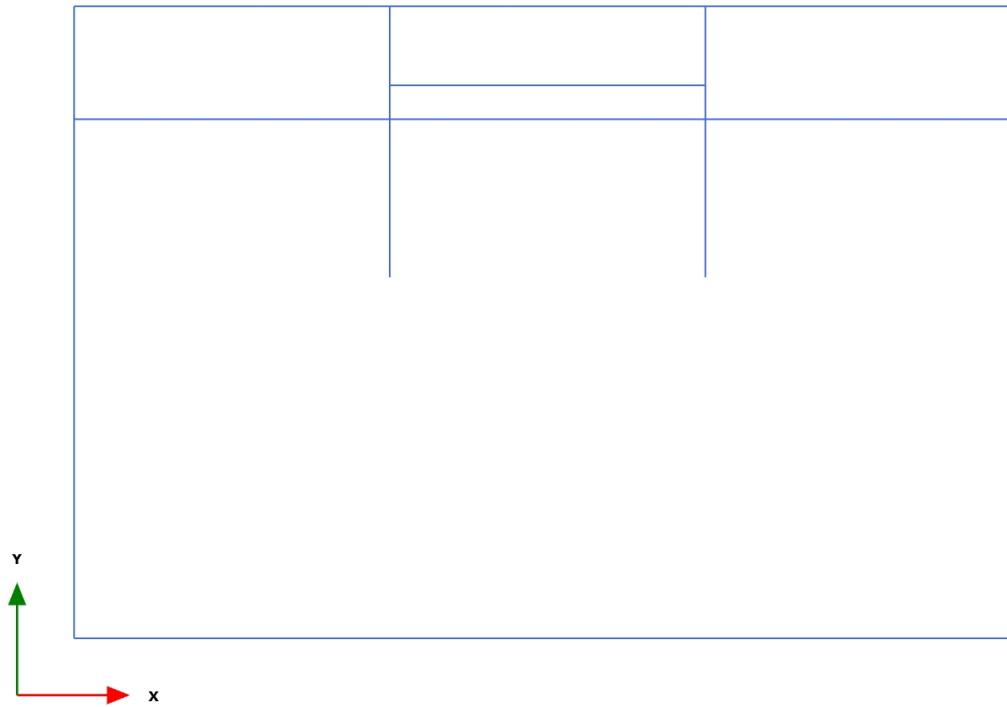
3.1.2.2.1 Calculation results, , Initial phase (0/1), Shear forces Q



Shear forces Q (scaled up 1,00 times)

No results

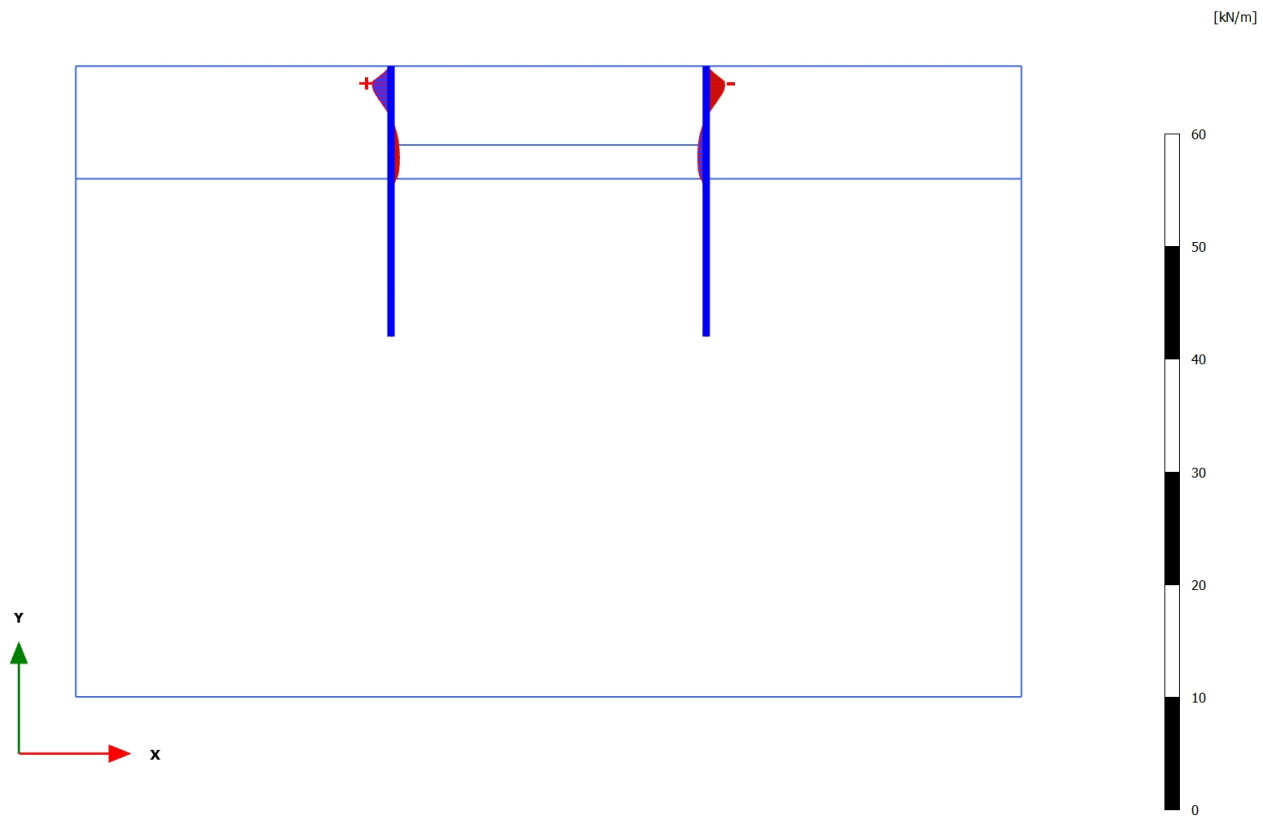
3.1.2.2.2 Calculation results, , <Phase 1 > (1/3), Shear forces Q



Shear forces Q (scaled up 1,00 times)

No results

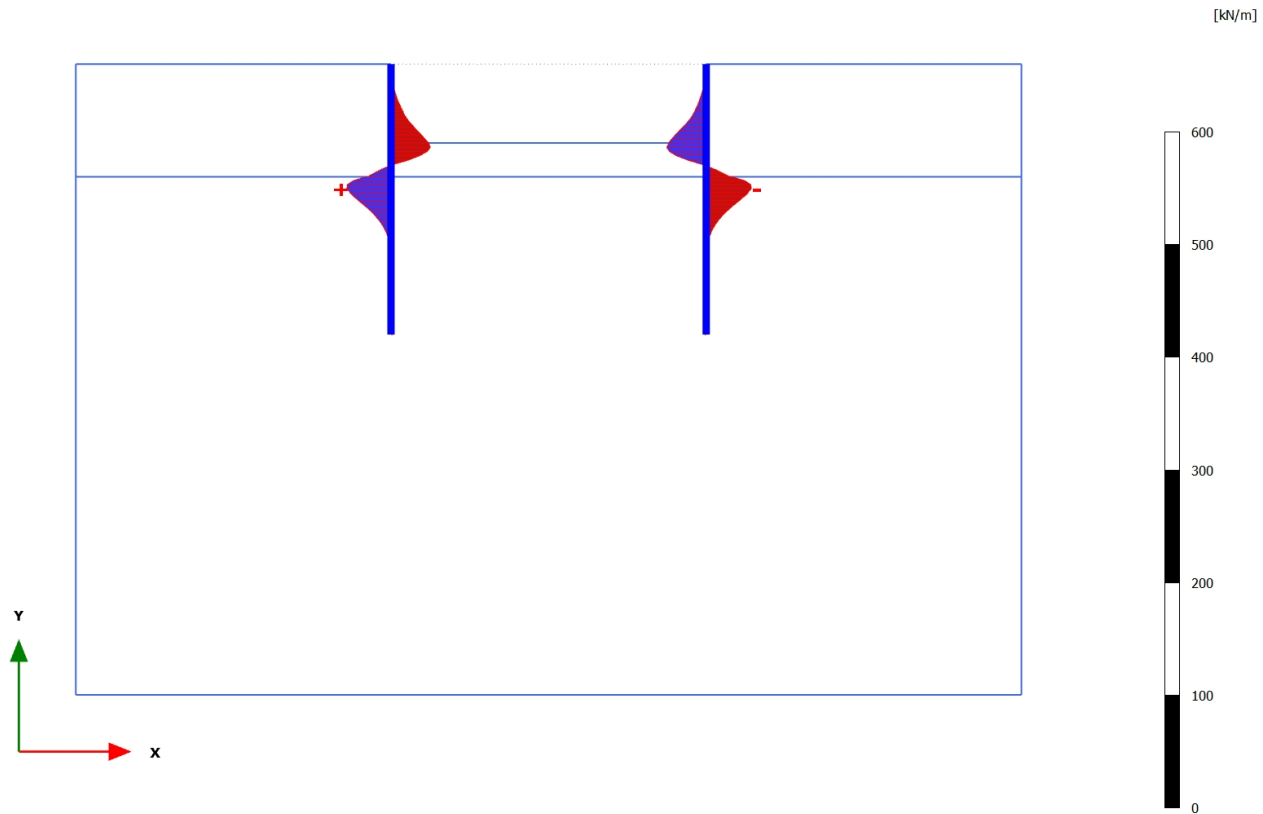
3.1.2.2.3 Calculation results, Plate, <Phase 2> (2/12), Shear forces Q

**Shear forces Q (scaled up 0,500 times)**

Maximum value = 1,684 kN/m (Element 18 at Node 8489)

Minimum value = -1,651 kN/m (Element 17 at Node 667)

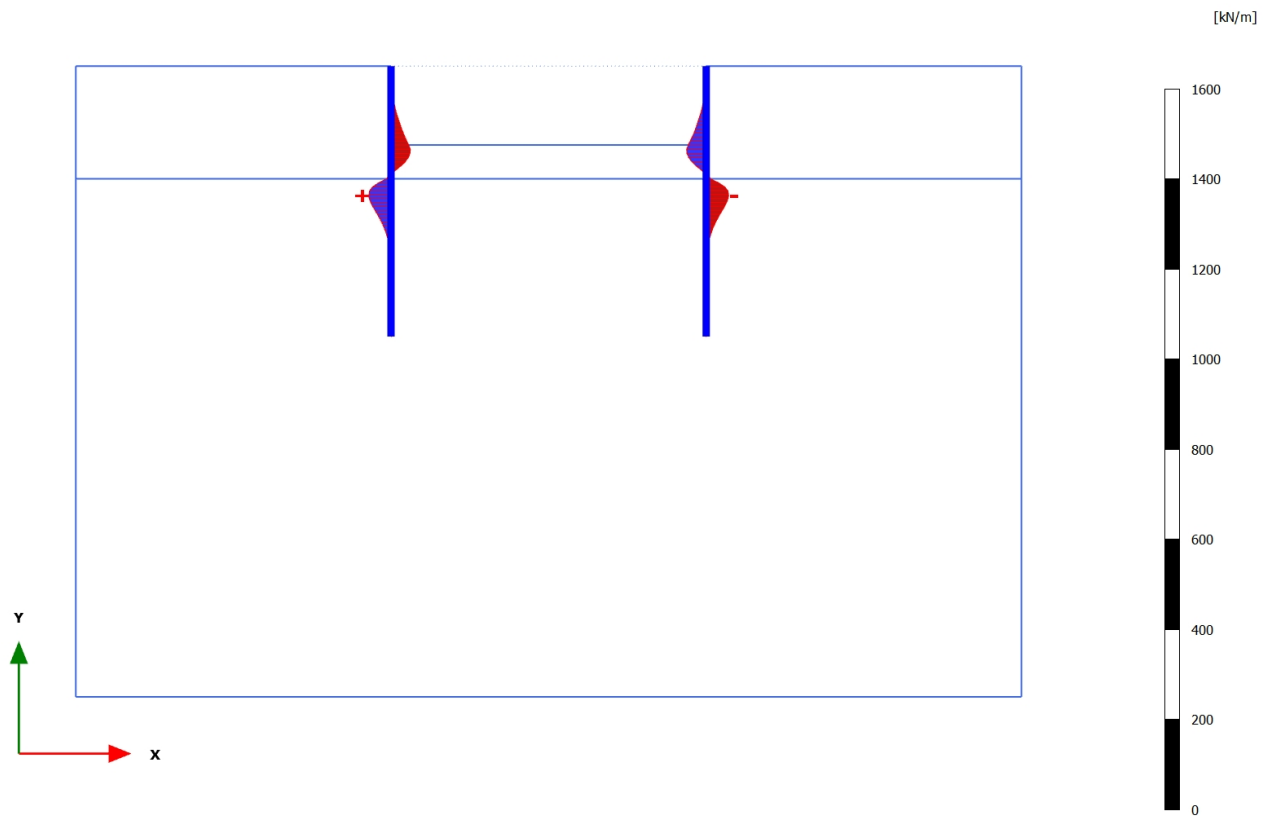
3.1.2.2.4 Calculation results, Plate, <Phase 3> (3/277), Shear forces Q

**Shear forces Q (scaled up 0,0500 times)**

Maximum value = 39,23 kN/m (Element 25 at Node 8030)

Minimum value = -40,03 kN/m (Element 10 at Node 1554)

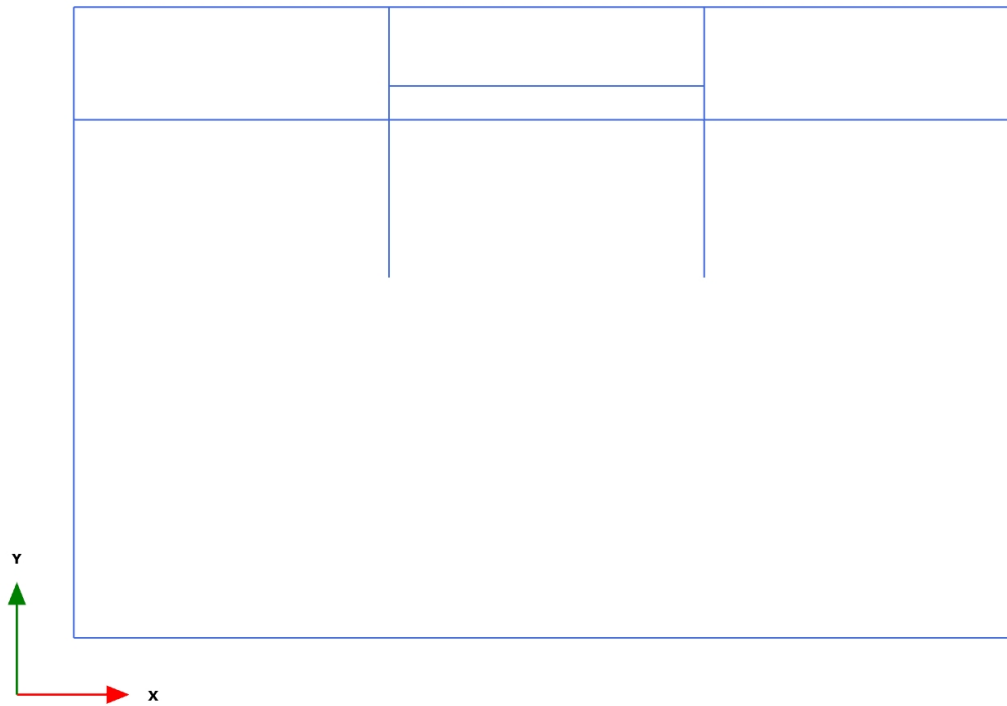
3.1.2.2.5 Calculation results, Plate, <Phase 4> (4/377), Shear forces Q

**Shear forces Q (scaled up 0,0200 times)**

Maximum value = 49,81 kN/m (Element 26 at Node 8027)

Minimum value = -50,20 kN/m (Element 9 at Node 1591)

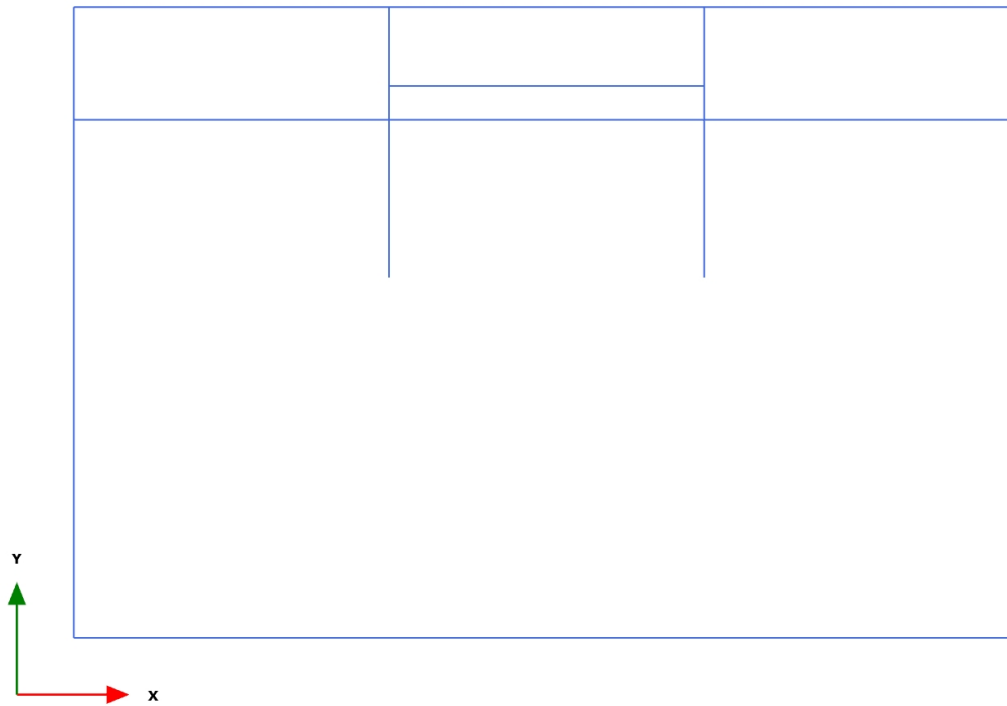
3.1.2.3.1 Calculation results, , Initial phase (0/1), Bending moments M



Bending moments M (scaled up 1,00 times)

No results

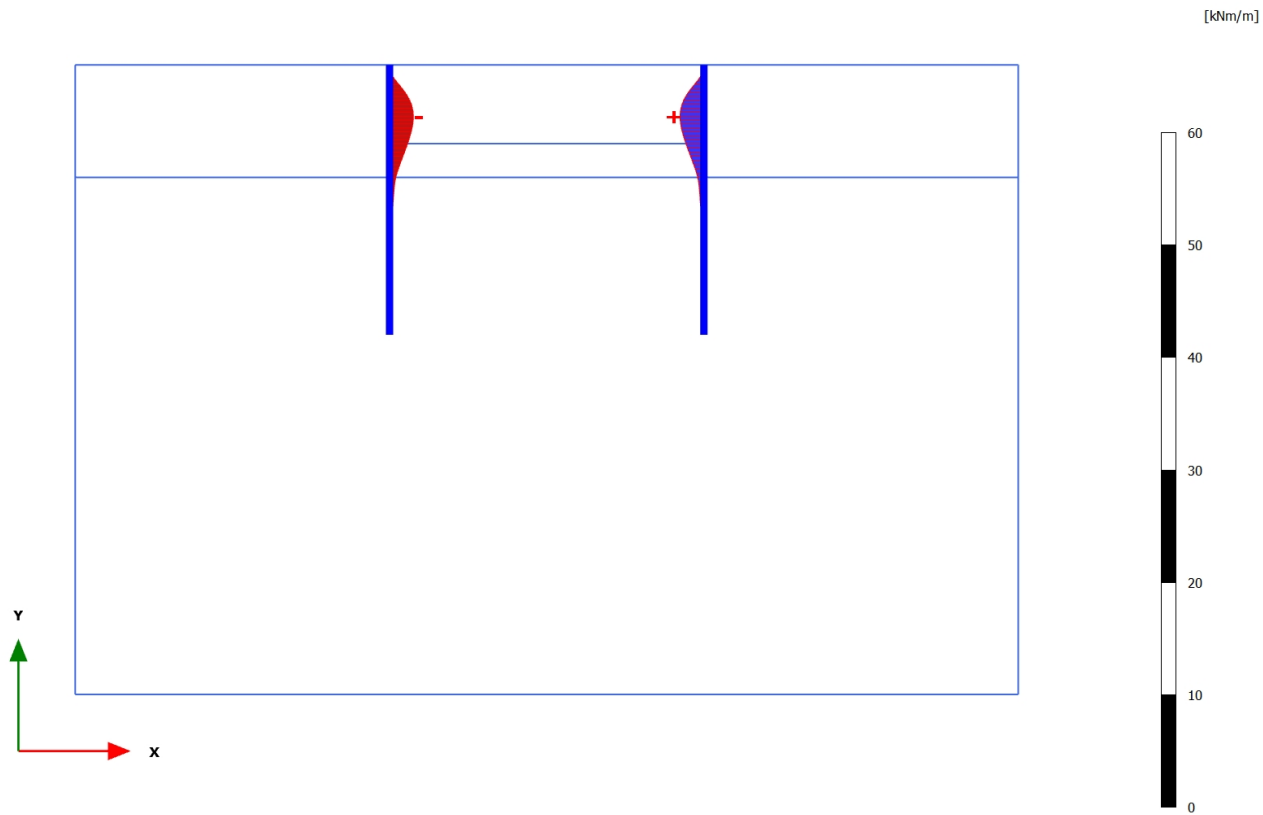
3.1.2.3.2 Calculation results, , <Phase 1> (1/3), Bending moments M



Bending moments M (scaled up 1,00 times)

No results

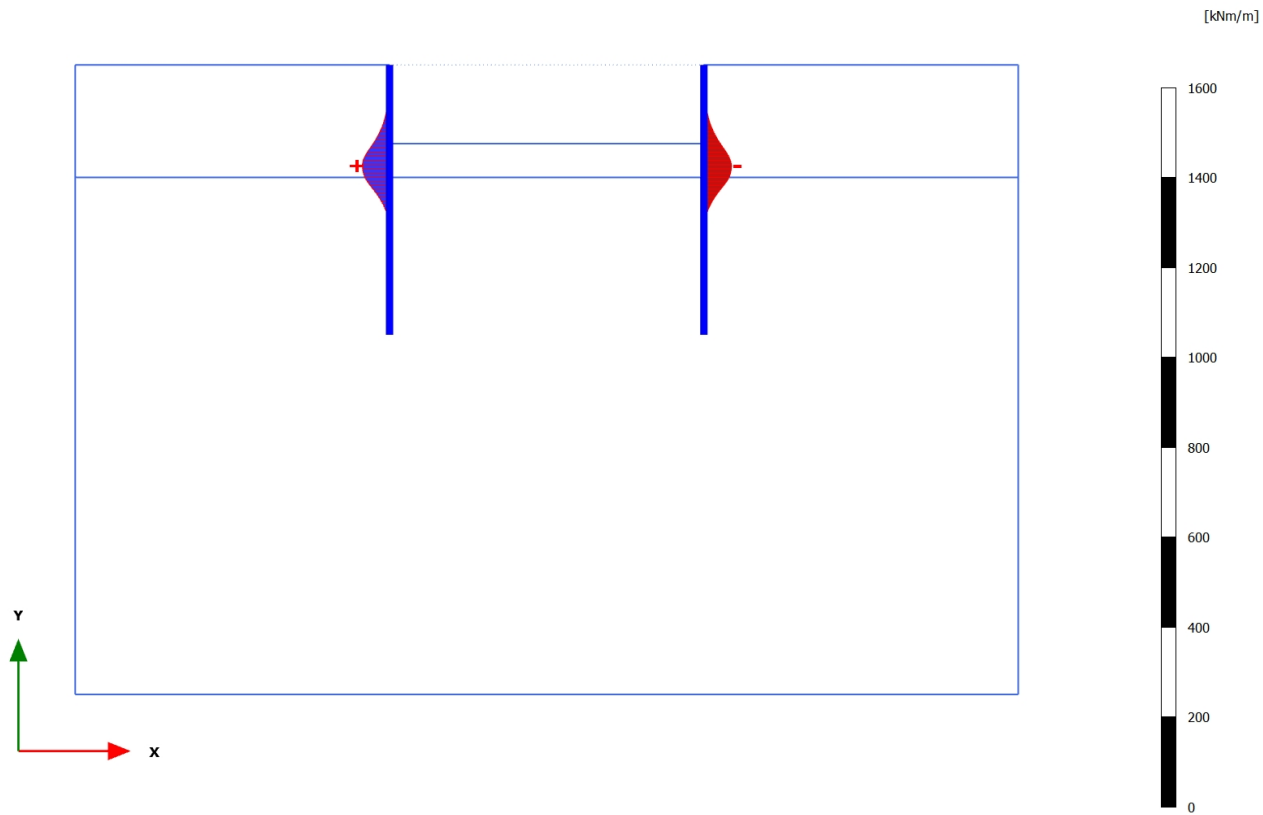
3.1.2.3.3 Calculation results, Plate, <Phase 2> (2/12), Bending moments M

**Bending moments M (scaled up 0,500 times)**

Maximum value = 2,126 kNm/m (Element 14 at Node 866)

Minimum value = -2,122 kNm/m (Element 21 at Node 8559)

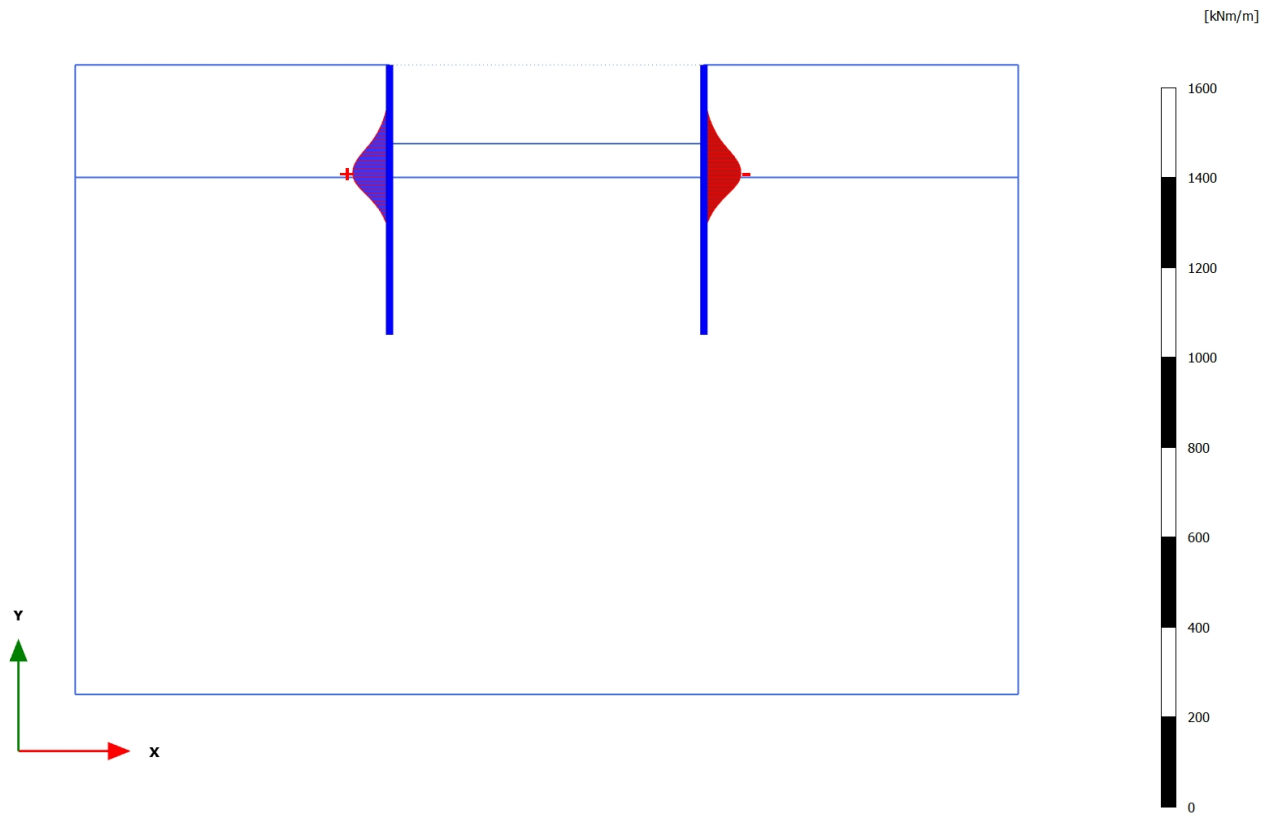
3.1.2.3.4 Calculation results, Plate, <Phase 3> (3/277), Bending moments M

**Bending moments M (scaled up 0,0200 times)**

Maximum value = 60,52 kNm/m (Element 24 at Node 8158)

Minimum value = -61,33 kNm/m (Element 11 at Node 1412)

3.1.2.3.5 Calculation results, Plate, <Phase 4> (4/377), Bending moments M

**Bending moments M (scaled up 0,0200 times)**

Maximum value = 81,87 kNm/m (Element 24 at Node 8160)

Minimum value = -82,44 kNm/m (Element 11 at Node 1414)

3.1.2.4.3 Calculation results, Plate, <Phase 2> (2/12), Table of force envelopes plate

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{min} [kN/m]	N _{max} [10 ⁻³ 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	2639	1	28,000	16,000	-3,744	-3,744	0,000	0,057	0,000	0,057	0,000	0,000	0,000
(Palancole)	2285	2	28,000	16,175	-3,714	-3,714	0,000	-0,050	-0,050	0,000	-0,001	-0,001	0,000
	2284	3	28,000	16,350	-3,772	-3,772	0,000	-0,065	-0,065	0,000	-0,012	-0,012	0,000
	2283	4	28,000	16,525	-3,900	-3,900	0,000	-0,040	-0,040	0,000	-0,022	-0,022	0,000
	2286	5	28,000	16,700	-4,080	-4,080	0,000	-0,024	-0,024	0,000	-0,027	-0,027	0,000
Plate 1-2	2286	1	28,000	16,700	-4,060	-4,060	0,000	-0,040	-0,040	0,000	-0,027	-0,027	0,000
(Palancole)	1976	2	28,000	16,875	-4,198	-4,198	0,000	-0,038	-0,038	0,000	-0,034	-0,034	0,000
	1975	3	28,000	17,050	-4,330	-4,330	0,000	-0,031	-0,031	0,000	-0,040	-0,040	0,000
	1974	4	28,000	17,225	-4,456	-4,456	0,000	-0,020	-0,020	0,000	-0,044	-0,044	0,000
	1973	5	28,000	17,400	-4,573	-4,573	0,000	-0,010	-0,010	0,000	-0,047	-0,047	0,000
Plate 1-3	1973	1	28,000	17,400	-4,572	-4,572	0,000	-0,011	-0,011	0,000	-0,047	-0,047	0,000
(Palancole)	1952	2	28,000	17,575	-4,678	-4,678	0,000	-0,002	-0,002	0,000	-0,048	-0,048	0,000
	1951	3	28,000	17,750	-4,776	-4,776	0,000	0,007	0,000	0,007	-0,047	-0,047	0,000
	1950	4	28,000	17,925	-4,865	-4,865	0,000	0,016	0,000	0,016	-0,045	-0,045	0,000
	1949	5	28,000	18,100	-4,945	-4,945	0,000	0,024	0,000	0,024	-0,042	-0,042	0,000
Plate 1-4	1949	1	28,000	18,100	-4,945	-4,945	0,000	0,024	0,000	0,024	-0,042	-0,042	0,000
(Palancole)	1938	2	28,000	18,275	-5,018	-5,018	0,000	0,032	0,000	0,032	-0,037	-0,037	0,000
	1937	3	28,000	18,450	-5,084	-5,084	0,000	0,039	0,000	0,039	-0,031	-0,031	0,000
	1936	4	28,000	18,625	-5,144	-5,144	0,000	0,047	0,000	0,047	-0,023	-0,023	0,000
	1935	5	28,000	18,800	-5,197	-5,197	0,000	0,054	0,000	0,054	-0,015	-0,015	0,000
Plate 1-5	1935	1	28,000	18,800	-5,197	-5,197	0,000	0,054	0,000	0,054	-0,015	-0,015	0,000
(Palancole)	1920	2	28,000	18,975	-5,244	-5,244	0,000	0,062	0,000	0,062	-0,004	-0,004	0,000
	1919	3	28,000	19,150	-5,286	-5,286	0,000	0,069	0,000	0,069	0,007	0,000	0,007
	1918	4	28,000	19,325	-5,323	-5,323	0,000	0,077	0,000	0,077	0,020	0,000	0,020
	1917	5	28,000	19,500	-5,355	-5,355	0,000	0,084	0,000	0,084	0,034	0,000	0,034
Plate 1-6	1917	1	28,000	19,500	-5,355	-5,355	0,000	0,084	0,000	0,084	0,034	0,000	0,034

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{ax} [kN/m]	N _{axx} [10 ⁻¹ kN/m]	Q [kN/m]	Q _{ax} [kN/m]	Q _{axx} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{ax} [kNm/m]	M _{axx} [kNm/m]
(Palancole)	1798	2	28,000	19,675	-5,383	-5,383	0,000	0,091	0,000	0,091	0,049	0,000	0,049
	1797	3	28,000	19,850	-5,408	-5,408	0,000	0,098	0,000	0,098	0,066	0,000	0,066
	1796	4	28,000	20,025	-5,429	-5,429	0,000	0,105	0,000	0,105	0,084	0,000	0,084
	1795	5	28,000	20,200	-5,448	-5,448	0,000	0,112	0,000	0,112	0,103	0,000	0,103
Plate 1-7	1795	1	28,000	20,200	-5,448	-5,448	0,000	0,111	0,000	0,111	0,103	0,000	0,103
(Palancole)	1732	2	28,000	20,375	-5,465	-5,465	0,000	0,117	0,000	0,117	0,123	0,000	0,123
	1731	3	28,000	20,550	-5,481	-5,481	0,000	0,123	0,000	0,123	0,144	0,000	0,144
	1730	4	28,000	20,725	-5,497	-5,497	0,000	0,127	0,000	0,127	0,166	0,000	0,166
	1729	5	28,000	20,900	-5,513	-5,513	0,000	0,131	0,000	0,131	0,188	0,000	0,188
Plate 1-8	1729	1	28,000	20,900	-5,514	-5,514	0,000	0,131	0,000	0,131	0,188	0,000	0,188
(Palancole)	1708	2	28,000	21,075	-5,532	-5,532	0,000	0,133	0,000	0,133	0,211	0,000	0,211
	1707	3	28,000	21,250	-5,555	-5,555	0,000	0,134	0,000	0,134	0,235	0,000	0,235
	1706	4	28,000	21,425	-5,583	-5,583	0,000	0,135	0,000	0,135	0,258	0,000	0,258
	1705	5	28,000	21,600	-5,618	-5,618	0,000	0,135	0,000	0,135	0,282	0,000	0,282
Plate 1-9	1705	1	28,000	21,600	-5,620	-5,620	0,000	0,135	0,000	0,135	0,282	0,000	0,282
(Palancole)	1594	2	28,000	21,775	-5,664	-5,664	0,000	0,135	0,000	0,135	0,305	0,000	0,305
	1593	3	28,000	21,950	-5,724	-5,724	0,000	0,136	0,000	0,136	0,329	0,000	0,329
	1592	4	28,000	22,125	-5,803	-5,803	0,000	0,141	0,000	0,141	0,353	0,000	0,353
	1591	5	28,000	22,300	-5,900	-5,900	0,000	0,150	0,000	0,150	0,379	0,000	0,379
Plate 1-10	1591	1	28,000	22,300	-5,908	-5,908	0,000	0,159	0,000	0,159	0,379	0,000	0,379
(Palancole)	1554	2	28,000	22,475	-6,030	-6,030	0,000	0,171	0,000	0,171	0,407	0,000	0,407
	1553	3	28,000	22,650	-6,201	-6,201	0,000	0,216	0,000	0,216	0,440	0,000	0,440
	1552	4	28,000	22,825	-6,424	-6,424	0,000	0,305	0,000	0,305	0,485	0,000	0,485
	1551	5	28,000	23,000	-6,704	-6,704	0,000	0,453	0,000	0,453	0,551	0,000	0,551
Plate 1-11	1551	1	28,000	23,000	-6,734	-6,734	0,000	0,501	0,000	0,501	0,551	0,000	0,551
(Palancole)	1414	2	28,000	23,188	-6,928	-6,928	0,000	0,615	0,000	0,615	0,656	0,000	0,656
	1413	3	28,000	23,375	-7,026	-7,026	0,000	0,686	0,000	0,686	0,779	0,000	0,779
	1412	4	28,000	23,563	-7,034	-7,034	0,000	0,725	0,000	0,725	0,912	0,000	0,912
	1411	5	28,000	23,750	-6,955	-6,955	0,000	0,741	0,000	0,741	1,049	0,000	1,049

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{...} [kN/m]	N _{...} [10 ⁻¹ kN/m]	Q [kN/m]	Q _{...} [kN/m]	Q _{...} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{...} [kNm/m]	M _{...} [kNm/m]
Plate 1-12	1411	1	28,000	23,750	-6,964	-6,964	0,000	0,743	0,000	0,743	1,049	0,000	1,049
(Palancole)	1176	2	28,000	23,938	-6,830	-6,830	0,000	0,750	0,000	0,750	1,189	0,000	1,189
	1175	3	28,000	24,125	-6,646	-6,646	0,000	0,746	0,000	0,746	1,330	0,000	1,330
	1174	4	28,000	24,313	-6,415	-6,415	0,000	0,728	0,000	0,728	1,468	0,000	1,468
	1173	5	28,000	24,500	-6,138	-6,138	0,000	0,698	0,000	0,698	1,602	0,000	1,602
Plate 1-13	1173	1	28,000	24,500	-6,142	-6,142	0,000	0,697	0,000	0,697	1,602	0,000	1,602
(Palancole)	976	2	28,000	24,675	-5,852	-5,852	0,000	0,656	0,000	0,656	1,721	0,000	1,721
	975	3	28,000	24,850	-5,538	-5,538	0,000	0,596	0,000	0,596	1,831	0,000	1,831
	974	4	28,000	25,025	-5,201	-5,201	0,000	0,519	0,000	0,519	1,928	0,000	1,928
	973	5	28,000	25,200	-4,842	-4,842	0,000	0,421	0,000	0,421	2,011	0,000	2,011
Plate 1-14	973	1	28,000	25,200	-4,845	-4,845	0,000	0,420	0,000	0,420	2,011	0,000	2,011
(Palancole)	868	2	28,000	25,375	-4,471	-4,471	0,000	0,299	0,000	0,299	2,074	0,000	2,074
	867	3	28,000	25,550	-4,091	-4,091	0,000	0,151	0,000	0,151	2,114	0,000	2,114
	866	4	28,000	25,725	-3,705	-3,705	0,000	-0,022	-0,022	0,014	2,126	0,000	2,126
	865	5	28,000	25,900	-3,315	-3,315	0,000	-0,221	-0,221	0,000	2,105	0,000	2,105
Plate 1-15	865	1	28,000	25,900	-3,319	-3,319	0,000	-0,218	-0,218	0,000	2,105	0,000	2,105
(Palancole)	688	2	28,000	26,075	-2,934	-2,934	0,000	-0,443	-0,443	0,000	2,047	0,000	2,047
	687	3	28,000	26,250	-2,562	-2,562	0,000	-0,682	-0,682	0,000	1,949	0,000	1,949
	686	4	28,000	26,425	-2,204	-2,204	0,000	-0,929	-0,929	0,000	1,808	0,000	1,808
	685	5	28,000	26,600	-1,861	-1,861	0,000	-1,180	-1,180	0,000	1,624	0,000	1,624
Plate 1-16	685	1	28,000	26,600	-1,864	-1,864	0,000	-1,167	-1,167	0,000	1,624	0,000	1,624
(Palancole)	670	2	28,000	26,775	-1,545	-1,545	0,000	-1,402	-1,402	0,000	1,398	0,000	1,398
	669	3	28,000	26,950	-1,252	-1,252	0,000	-1,570	-1,570	0,000	1,136	0,000	1,136
	668	4	28,000	27,125	-0,985	-0,985	0,000	-1,646	-1,646	0,000	0,854	0,000	0,854
	667	5	28,000	27,300	-0,746	-0,746	0,000	-1,606	-1,606	0,000	0,567	0,000	0,567
Plate 1-17	667	1	28,000	27,300	-0,742	-0,742	0,000	-1,651	-1,651	0,000	0,567	0,000	0,567
(Palancole)	554	2	28,000	27,475	-0,534	-0,534	0,000	-1,229	-1,229	0,000	0,314	0,000	0,314
	553	3	28,000	27,650	-0,344	-0,344	0,000	-0,783	-0,783	0,000	0,139	0,000	0,139
	552	4	28,000	27,825	-0,158	-0,158	0,000	-0,378	-0,378	0,000	0,037	0,000	0,037

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{xx} [kN/m]	N _{yy} [10 ⁻¹ kN/m]	Q [kN/m]	Q _{xx} [kN/m]	Q _{yy} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{xx} [kNm/m]	M _{yy} [kNm/m]
	551	5	28,000	28,000	0,038	0,000	38,194	-0,079	-0,079	0,034	0,000	0,000	0,000
Plate 2-18	8489	1	14,000	27,300	-0,738	-0,738	0,000	1,684	0,000	1,684	-0,562	-0,562	0,000
(Palancole)	8362	2	14,000	27,475	-0,555	-0,555	0,000	1,204	0,000	1,204	-0,310	-0,310	0,000
	8361	3	14,000	27,650	-0,355	-0,355	0,000	0,767	0,000	0,767	-0,138	-0,138	0,000
	8360	4	14,000	27,825	-0,155	-0,155	0,000	0,384	0,000	0,384	-0,038	-0,038	0,000
	8359	5	14,000	28,000	0,031	0,000	48,206	0,065	-0,033	0,065	0,000	0,000	0,000
Plate 2-19	8539	1	14,000	26,600	-1,866	-1,866	0,000	1,168	0,000	1,168	-1,619	-1,619	0,000
(Palancole)	8492	2	14,000	26,775	-1,548	-1,548	0,000	1,402	0,000	1,402	-1,393	-1,393	0,000
	8491	3	14,000	26,950	-1,257	-1,257	0,000	1,570	0,000	1,570	-1,132	-1,132	0,000
	8490	4	14,000	27,125	-0,991	-0,991	0,000	1,647	0,000	1,647	-0,849	-0,849	0,000
	8489	5	14,000	27,300	-0,753	-0,753	0,000	1,609	0,000	1,609	-0,562	-0,562	0,000
Plate 2-20	8558	1	14,000	25,900	-3,308	-3,308	0,000	0,220	0,000	0,220	-2,100	-2,100	0,000
(Palancole)	8542	2	14,000	26,075	-2,927	-2,927	0,000	0,444	0,000	0,444	-2,043	-2,043	0,000
	8541	3	14,000	26,250	-2,559	-2,559	0,000	0,682	0,000	0,682	-1,944	-1,944	0,000
	8540	4	14,000	26,425	-2,204	-2,204	0,000	0,929	0,000	0,929	-1,803	-1,803	0,000
	8539	5	14,000	26,600	-1,863	-1,863	0,000	1,179	0,000	1,179	-1,619	-1,619	0,000
Plate 2-21	8562	1	14,000	25,200	-4,802	-4,802	0,000	-0,413	-0,413	0,000	-2,010	-2,010	0,000
(Palancole)	8561	2	14,000	25,375	-4,438	-4,438	0,000	-0,293	-0,293	0,000	-2,072	-2,072	0,000
	8560	3	14,000	25,550	-4,066	-4,066	0,000	-0,147	-0,147	0,000	-2,111	-2,111	0,000
	8559	4	14,000	25,725	-3,688	-3,688	0,000	0,025	-0,012	0,025	-2,122	-2,122	0,000
	8558	5	14,000	25,900	-3,304	-3,304	0,000	0,223	0,000	0,223	-2,100	-2,100	0,000
Plate 2-22	8465	1	14,000	24,500	-6,019	-6,019	0,000	-0,681	-0,681	0,000	-1,609	-1,609	0,000
(Palancole)	8468	2	14,000	24,675	-5,758	-5,758	0,000	-0,641	-0,641	0,000	-1,725	-1,725	0,000
	8467	3	14,000	24,850	-5,466	-5,466	0,000	-0,584	-0,584	0,000	-1,833	-1,833	0,000
	8466	4	14,000	25,025	-5,145	-5,145	0,000	-0,508	-0,508	0,000	-1,929	-1,929	0,000
	8562	5	14,000	25,200	-4,798	-4,798	0,000	-0,414	-0,414	0,000	-2,010	-2,010	0,000
Plate 2-23	8447	1	14,000	23,750	-6,889	-6,889	0,000	-0,748	-0,748	0,000	-1,056	-1,056	0,000
(Palancole)	8450	2	14,000	23,938	-6,747	-6,747	0,000	-0,756	-0,756	0,000	-1,198	-1,198	0,000
	8449	3	14,000	24,125	-6,554	-6,554	0,000	-0,749	-0,749	0,000	-1,339	-1,339	0,000

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{max} [kN/m]	N _{min} [10 ⁻¹ kN/m]	Q [kN/m]	Q _{max} [kN/m]	Q _{min} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{max} [kNm/m]	M _{min} [kNm/m]
	8448	4	14,000	24,313	-6,309	-6,309	0,000	-0,725	-0,725	0,000	-1,477	-1,477	0,000
	8465	5	14,000	24,500	-6,014	-6,014	0,000	-0,680	-0,680	0,000	-1,609	-1,609	0,000
Plate 2-24	8157	1	14,000	23,000	-6,677	-6,677	0,000	-0,504	-0,504	0,000	-0,554	-0,554	0,000
(Palancole)	8160	2	14,000	23,188	-6,867	-6,867	0,000	-0,620	-0,620	0,000	-0,660	-0,660	0,000
	8159	3	14,000	23,375	-6,961	-6,961	0,000	-0,692	-0,692	0,000	-0,784	-0,784	0,000
	8158	4	14,000	23,563	-6,964	-6,964	0,000	-0,731	-0,731	0,000	-0,918	-0,918	0,000
	8447	5	14,000	23,750	-6,880	-6,880	0,000	-0,747	-0,747	0,000	-1,056	-1,056	0,000
Plate 2-25	8027	1	14,000	22,300	-5,860	-5,860	0,000	-0,157	-0,157	0,000	-0,379	-0,379	0,000
(Palancole)	8030	2	14,000	22,475	-5,979	-5,979	0,000	-0,173	-0,173	0,000	-0,408	-0,408	0,000
	8029	3	14,000	22,650	-6,148	-6,148	0,000	-0,221	-0,221	0,000	-0,442	-0,442	0,000
	8028	4	14,000	22,825	-6,370	-6,370	0,000	-0,312	-0,312	0,000	-0,488	-0,488	0,000
	8157	5	14,000	23,000	-6,650	-6,650	0,000	-0,453	-0,453	0,000	-0,554	-0,554	0,000
Plate 2-26	7903	1	14,000	21,600	-5,579	-5,579	0,000	-0,135	-0,135	0,000	-0,282	-0,282	0,000
(Palancole)	7906	2	14,000	21,775	-5,621	-5,621	0,000	-0,135	-0,135	0,000	-0,305	-0,305	0,000
	7905	3	14,000	21,950	-5,680	-5,680	0,000	-0,137	-0,137	0,000	-0,329	-0,329	0,000
	7904	4	14,000	22,125	-5,757	-5,757	0,000	-0,143	-0,143	0,000	-0,354	-0,354	0,000
	8027	5	14,000	22,300	-5,852	-5,852	0,000	-0,153	-0,153	0,000	-0,379	-0,379	0,000
Plate 2-27	7467	1	14,000	20,900	-5,476	-5,476	0,000	-0,130	-0,130	0,000	-0,188	-0,188	0,000
(Palancole)	7470	2	14,000	21,075	-5,493	-5,493	0,000	-0,133	-0,133	0,000	-0,211	-0,211	0,000
	7469	3	14,000	21,250	-5,515	-5,515	0,000	-0,134	-0,134	0,000	-0,234	-0,234	0,000
	7468	4	14,000	21,425	-5,543	-5,543	0,000	-0,135	-0,135	0,000	-0,258	-0,258	0,000
	7903	5	14,000	21,600	-5,576	-5,576	0,000	-0,135	-0,135	0,000	-0,282	-0,282	0,000
Plate 2-28	7157	1	14,000	20,200	-5,412	-5,412	0,000	-0,111	-0,111	0,000	-0,103	-0,103	0,000
(Palancole)	7160	2	14,000	20,375	-5,429	-5,429	0,000	-0,117	-0,117	0,000	-0,123	-0,123	0,000
	7159	3	14,000	20,550	-5,444	-5,444	0,000	-0,122	-0,122	0,000	-0,144	-0,144	0,000
	7158	4	14,000	20,725	-5,460	-5,460	0,000	-0,127	-0,127	0,000	-0,165	-0,165	0,000
	7467	5	14,000	20,900	-5,475	-5,475	0,000	-0,131	-0,131	0,000	-0,188	-0,188	0,000
Plate 2-29	7085	1	14,000	19,500	-5,320	-5,320	0,000	-0,084	-0,084	0,000	-0,034	-0,034	0,000
(Palancole)	7088	2	14,000	19,675	-5,348	-5,348	0,000	-0,092	-0,092	0,000	-0,049	-0,049	0,000

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	N _{ax} [kN/m]	N _{xy} [10 ⁻¹ kN/m]	Q [kN/m]	Q _{ax} [kN/m]	Q _{ay} [kN/m]	M [kNm/m]	M _{ax} [kNm/m]	M _{ay} [kNm/m]
	7087	3	14,000	19,850	-5,372	-5,372	0,000	-0,098	-0,098	0,000	-0,066	-0,066	0,000
	7086	4	14,000	20,025	-5,394	-5,394	0,000	-0,105	-0,105	0,000	-0,084	-0,084	0,000
	7157	5	14,000	20,200	-5,412	-5,412	0,000	-0,111	-0,111	0,000	-0,103	-0,103	0,000
Plate 2-30	6787	1	14,000	18,800	-5,159	-5,159	0,000	-0,056	-0,056	0,000	0,015	0,000	0,015
(Palancole)	6790	2	14,000	18,975	-5,207	-5,207	0,000	-0,063	-0,063	0,000	0,005	0,000	0,005
	6789	3	14,000	19,150	-5,250	-5,250	0,000	-0,070	-0,070	0,000	-0,007	-0,007	0,000
	6788	4	14,000	19,325	-5,287	-5,287	0,000	-0,077	-0,077	0,000	-0,020	-0,020	0,000
	7085	5	14,000	19,500	-5,319	-5,319	0,000	-0,085	-0,085	0,000	-0,034	-0,034	0,000
Plate 2-31	6557	1	14,000	18,100	-4,902	-4,902	0,000	-0,028	-0,028	0,000	0,045	0,000	0,045
(Palancole)	6560	2	14,000	18,275	-4,977	-4,977	0,000	-0,035	-0,035	0,000	0,040	0,000	0,040
	6559	3	14,000	18,450	-5,044	-5,044	0,000	-0,042	-0,042	0,000	0,033	0,000	0,033
	6558	4	14,000	18,625	-5,105	-5,105	0,000	-0,049	-0,049	0,000	0,025	0,000	0,025
	6787	5	14,000	18,800	-5,159	-5,159	0,000	-0,056	-0,056	0,000	0,015	0,000	0,015
Plate 2-32	6225	1	14,000	17,400	-4,518	-4,518	0,000	0,003	0,000	0,003	0,054	0,000	0,054
(Palancole)	6228	2	14,000	17,575	-4,627	-4,627	0,000	-0,006	-0,006	0,000	0,054	0,000	0,054
	6227	3	14,000	17,750	-4,728	-4,728	0,000	-0,014	-0,014	0,000	0,053	0,000	0,053
	6226	4	14,000	17,925	-4,819	-4,819	0,000	-0,021	-0,021	0,000	0,049	0,000	0,049
	6557	5	14,000	18,100	-4,902	-4,902	0,000	-0,028	-0,028	0,000	0,045	0,000	0,045
Plate 2-33	5893	1	14,000	16,700	-3,985	-3,985	0,000	0,053	0,000	0,053	0,035	0,000	0,035
(Palancole)	5896	2	14,000	16,875	-4,130	-4,130	0,000	0,043	0,000	0,043	0,043	0,000	0,043
	5895	3	14,000	17,050	-4,268	-4,268	0,000	0,028	0,000	0,028	0,049	0,000	0,049
	5894	4	14,000	17,225	-4,397	-4,397	0,000	0,014	0,000	0,014	0,053	0,000	0,053
	6225	5	14,000	17,400	-4,519	-4,519	0,000	0,006	0,000	0,006	0,054	0,000	0,054
Plate 2-34	5841	1	14,000	16,000	-3,722	-3,722	0,000	-0,074	-0,074	0,000	0,000	0,000	0,000
(Palancole)	5458	2	14,000	16,175	-3,649	-3,649	0,000	0,035	0,000	0,035	-0,002	-0,002	0,000
	5457	3	14,000	16,350	-3,687	-3,687	0,000	0,084	0,000	0,084	0,009	0,000	0,009
	5456	4	14,000	16,525	-3,816	-3,816	0,000	0,082	0,000	0,082	0,024	0,000	0,024
	5893	5	14,000	16,700	-4,012	-4,012	0,000	0,034	0,000	0,034	0,035	0,000	0,035

3.1.2.4.4 Calculation results, Plate, <Phase 3> (3/277), 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	2639	1	28,000	16,000	8,499	-3,744	8,499	1,567	0,000	1,567	0,000	0,000	0,000
(Palancole)	2285	2	28,000	16,175	9,117	-3,714	9,117	0,587	-0,050	0,587	0,169	-0,001	0,169
	2284	3	28,000	16,350	9,828	-3,772	9,828	0,458	-0,065	0,458	0,260	-0,012	0,260
	2283	4	28,000	16,525	10,600	-3,900	10,602	0,728	-0,040	0,728	0,353	-0,022	0,353
	2286	5	28,000	16,700	11,402	-4,080	11,407	0,945	-0,024	0,945	0,507	-0,027	0,507
Plate 1-2	2286	1	28,000	16,700	11,366	-4,060	11,370	0,797	-0,040	0,797	0,507	-0,027	0,507
(Palancole)	1976	2	28,000	16,875	12,023	-4,198	12,031	0,843	-0,038	0,843	0,650	-0,034	0,650
	1975	3	28,000	17,050	12,597	-4,330	12,609	0,897	-0,031	0,897	0,803	-0,040	0,803
	1974	4	28,000	17,225	13,087	-4,456	13,102	0,944	-0,020	0,944	0,964	-0,044	0,964
	1973	5	28,000	17,400	13,491	-4,573	13,512	0,968	-0,010	0,968	1,132	-0,047	1,132
Plate 1-3	1973	1	28,000	17,400	13,493	-4,572	13,513	0,979	-0,011	0,979	1,132	-0,047	1,132
(Palancole)	1952	2	28,000	17,575	13,812	-4,678	13,838	1,016	-0,002	1,016	1,306	-0,048	1,306
	1951	3	28,000	17,750	14,059	-4,776	14,091	1,057	0,000	1,057	1,488	-0,047	1,488
	1950	4	28,000	17,925	14,234	-4,865	14,272	1,100	0,000	1,100	1,676	-0,045	1,676
	1949	5	28,000	18,100	14,337	-4,945	14,383	1,143	0,000	1,143	1,873	-0,042	1,873
Plate 1-4	1949	1	28,000	18,100	14,340	-4,945	14,385	1,141	0,000	1,141	1,873	-0,042	1,873
(Palancole)	1938	2	28,000	18,275	14,378	-5,018	14,432	1,180	0,000	1,180	2,076	-0,037	2,076
	1937	3	28,000	18,450	14,357	-5,084	14,419	1,205	0,000	1,205	2,285	-0,031	2,285
	1936	4	28,000	18,625	14,275	-5,144	14,346	1,210	0,000	1,210	2,496	-0,023	2,496
	1935	5	28,000	18,800	14,135	-5,197	14,215	1,194	0,000	1,197	2,707	-0,015	2,707
Plate 1-5	1935	1	28,000	18,800	14,136	-5,197	14,217	1,188	0,000	1,191	2,707	-0,015	2,707
(Palancole)	1920	2	28,000	18,975	13,941	-5,244	14,032	1,135	0,000	1,175	2,911	-0,004	2,911
	1919	3	28,000	19,150	13,694	-5,286	13,797	1,021	0,000	1,155	3,101	0,000	3,101
	1918	4	28,000	19,325	13,394	-5,323	13,526	0,838	0,000	1,124	3,265	0,000	3,265
	1917	5	28,000	19,500	13,043	-5,355	13,205	0,577	0,000	1,100	3,390	0,000	3,390
Plate 1-6	1917	1	28,000	19,500	13,043	-5,355	13,206	0,563	0,000	1,095	3,390	0,000	3,390

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]
(Palancole)	1798	2	28,000	19,675	12,643	-5,383	12,838	0,193	0,000	1,084	3,458	0,000	3,459
	1797	3	28,000	19,850	12,195	-5,408	12,425	-0,334	-0,334	1,055	3,448	0,000	3,480
	1796	4	28,000	20,025	11,698	-5,429	11,966	-1,032	-1,032	1,033	3,331	0,000	3,502
	1795	5	28,000	20,200	11,154	-5,448	11,462	-1,915	-1,915	1,000	3,076	0,000	3,513
Plate 1-7	1795	1	28,000	20,200	11,154	-5,448	11,461	-1,937	-1,937	0,995	3,076	0,000	3,513
(Palancole)	1732	2	28,000	20,375	10,563	-5,465	10,913	-3,063	-3,063	0,965	2,643	0,000	3,495
	1731	3	28,000	20,550	9,924	-5,481	10,319	-4,499	-4,499	0,907	1,986	0,000	3,497
	1730	4	28,000	20,725	9,238	-5,497	9,680	-6,261	-6,261	0,833	1,049	0,000	3,506
	1729	5	28,000	20,900	8,503	-5,513	8,996	-8,367	-8,367	0,734	-0,226	-0,226	3,483
Plate 1-8	1729	1	28,000	20,900	8,502	-5,514	8,994	-8,385	-8,385	0,729	-0,226	-0,226	3,483
(Palancole)	1708	2	28,000	21,075	7,719	-5,532	8,264	-10,907	-10,907	0,599	-1,907	-1,907	3,473
	1707	3	28,000	21,250	6,884	-5,555	7,484	-13,867	-13,867	0,446	-4,069	-4,069	3,415
	1706	4	28,000	21,425	5,997	-5,583	6,724	-17,253	-17,253	0,279	-6,786	-6,786	3,369
	1705	5	28,000	21,600	5,057	-5,618	5,927	-21,056	-21,056	0,135	-10,131	-10,131	3,275
Plate 1-9	1705	1	28,000	21,600	5,056	-5,620	5,922	-21,014	-21,014	0,135	-10,131	-10,131	3,275
(Palancole)	1594	2	28,000	21,775	4,064	-5,664	5,078	-25,221	-25,221	0,135	-14,172	-14,172	3,136
	1593	3	28,000	21,950	3,013	-5,724	4,170	-29,488	-29,488	0,136	-18,964	-18,964	2,941
	1592	4	28,000	22,125	1,902	-5,803	3,196	-33,638	-33,638	0,141	-24,489	-24,489	2,670
	1591	5	28,000	22,300	0,729	-5,919	2,156	-37,496	-37,496	0,150	-30,719	-30,719	2,321
Plate 1-10	1591	1	28,000	22,300	0,732	-5,925	2,144	-36,913	-36,913	0,159	-30,719	-30,719	2,321
(Palancole)	1554	2	28,000	22,475	-0,493	-6,183	1,058	-40,027	-40,027	0,171	-37,483	-37,483	1,941
	1553	3	28,000	22,650	-1,752	-6,513	0,000	-39,535	-39,535	0,216	-44,530	-44,530	1,528
	1552	4	28,000	22,825	-3,034	-6,892	0,000	-34,192	-34,192	0,305	-51,041	-51,041	1,119
	1551	5	28,000	23,000	-4,326	-7,307	0,000	-22,752	-25,748	0,453	-56,129	-56,129	0,773
Plate 1-11	1551	1	28,000	23,000	-4,848	-7,312	0,000	-20,837	-24,341	0,501	-56,129	-56,129	0,773
(Palancole)	1414	2	28,000	23,188	-8,009	-8,009	0,000	-13,702	-20,804	0,615	-59,371	-59,371	0,656
	1413	3	28,000	23,375	-11,090	-11,090	0,000	-5,520	-17,726	0,686	-61,210	-61,210	0,779
	1412	4	28,000	23,563	-14,438	-14,438	0,000	4,482	-15,262	4,482	-61,328	-61,328	0,912
	1411	5	28,000	23,750	-18,401	-18,401	0,000	17,077	-12,757	17,077	-59,360	-59,360	1,049

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	1411	1	28,000	23,750	-17,712	-17,712	0,000	16,834	-12,524	16,834	-59,360	-59,360	1,049
(Palancole)	1176	2	28,000	23,938	-23,301	-23,301	0,000	26,533	-9,921	26,533	-55,245	-55,245	1,189
	1175	3	28,000	24,125	-26,348	-26,348	0,000	32,710	-6,425	32,710	-49,626	-49,626	1,330
	1174	4	28,000	24,313	-27,128	-27,128	0,000	35,036	-0,750	35,036	-43,217	-43,217	1,468
	1173	5	28,000	24,500	-25,917	-26,776	0,000	33,183	0,000	33,183	-36,752	-36,752	1,602
Plate 1-13	1173	1	28,000	24,500	-25,891	-26,024	0,000	33,370	0,000	33,370	-36,752	-36,752	1,602
(Palancole)	976	2	28,000	24,675	-23,980	-23,980	0,000	30,713	0,000	30,713	-31,135	-31,135	1,731
	975	3	28,000	24,850	-21,749	-21,784	0,000	27,545	0,000	27,545	-26,035	-26,035	2,241
	974	4	28,000	25,025	-19,370	-19,447	0,000	24,140	0,000	24,140	-21,506	-21,506	2,774
	973	5	28,000	25,200	-17,013	-17,101	0,000	20,770	0,000	20,770	-17,581	-17,581	3,172
Plate 1-14	973	1	28,000	25,200	-17,022	-17,117	0,000	20,785	0,000	20,792	-17,581	-17,581	3,172
(Palancole)	868	2	28,000	25,375	-14,709	-14,844	0,000	17,483	0,000	17,497	-14,237	-14,237	3,401
	867	3	28,000	25,550	-12,628	-12,874	0,000	14,549	-0,500	14,556	-11,442	-11,442	3,472
	866	4	28,000	25,725	-10,847	-11,053	0,000	12,095	-1,293	12,096	-9,116	-9,116	3,406
	865	5	28,000	25,900	-9,437	-9,497	0,000	10,239	-1,931	10,252	-7,173	-7,173	3,238
Plate 1-15	865	1	28,000	25,900	-9,437	-9,500	0,000	10,237	-1,899	10,238	-7,173	-7,173	3,238
(Palancole)	688	2	28,000	26,075	-8,158	-8,283	0,000	8,584	-2,333	8,706	-5,529	-5,529	2,986
	687	3	28,000	26,250	-6,973	-7,082	0,000	7,088	-2,586	7,199	-4,159	-4,159	2,663
	686	4	28,000	26,425	-5,885	-5,962	0,000	5,751	-2,720	5,788	-3,038	-3,038	2,313
	685	5	28,000	26,600	-4,897	-4,934	0,000	4,575	-2,756	4,575	-2,137	-2,137	1,940
Plate 1-16	685	1	28,000	26,600	-4,893	-4,940	0,000	4,569	-2,743	4,569	-2,137	-2,137	1,940
(Palancole)	670	2	28,000	26,775	-3,964	-3,997	0,000	3,495	-2,562	3,495	-1,433	-1,433	1,555
	669	3	28,000	26,950	-3,121	-3,165	0,000	2,558	-2,350	2,559	-0,906	-0,906	1,193
	668	4	28,000	27,125	-2,378	-2,424	0,000	1,780	-2,027	1,788	-0,528	-0,528	0,861
	667	5	28,000	27,300	-1,749	-1,749	0,000	1,180	-1,704	1,180	-0,272	-0,272	0,567
Plate 1-17	667	1	28,000	27,300	-1,745	-1,745	0,000	1,172	-1,732	1,172	-0,272	-0,272	0,567
(Palancole)	554	2	28,000	27,475	-1,161	-1,182	0,000	0,646	-1,229	0,661	-0,116	-0,116	0,314
	553	3	28,000	27,650	-0,683	-0,710	0,000	0,289	-0,783	0,294	-0,036	-0,036	0,139
	552	4	28,000	27,825	-0,299	-0,326	0,000	0,083	-0,378	0,099	-0,006	-0,006	0,037

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]
	551	5	28,000	28,000	0,004	-0,020	0,038	0,008	-0,086	0,037	0,000	0,000	0,000
Plate 2-18	8489	1	14,000	27,300	-1,707	-1,781	0,000	-1,072	-1,194	1,748	0,253	-0,564	0,270
(Palancole)	8362	2	14,000	27,475	-1,172	-1,177	0,000	-0,625	-0,644	1,207	0,106	-0,310	0,119
	8361	3	14,000	27,650	-0,693	-0,702	0,000	-0,271	-0,306	0,767	0,030	-0,138	0,039
	8360	4	14,000	27,825	-0,296	-0,340	0,000	-0,054	-0,106	0,384	0,003	-0,039	0,007
	8359	5	14,000	28,000	-0,009	-0,112	0,048	-0,015	-0,033	0,090	0,000	0,000	0,000
Plate 2-19	8539	1	14,000	26,600	-4,917	-4,929	0,000	-4,581	-4,585	2,722	2,084	-1,922	2,145
(Palancole)	8492	2	14,000	26,775	-3,969	-4,021	0,000	-3,468	-3,543	2,590	1,381	-1,549	1,436
	8491	3	14,000	26,950	-3,112	-3,152	0,000	-2,502	-2,599	2,342	0,862	-1,184	0,901
	8490	4	14,000	27,125	-2,359	-2,423	0,000	-1,705	-1,805	2,031	0,496	-0,859	0,523
	8489	5	14,000	27,300	-1,724	-1,762	0,000	-1,099	-1,169	1,714	0,253	-0,564	0,270
Plate 2-20	8558	1	14,000	25,900	-9,697	-9,697	0,000	-10,600	-10,600	1,906	7,230	-3,222	7,230
(Palancole)	8542	2	14,000	26,075	-8,375	-8,375	0,000	-8,893	-8,893	2,308	5,523	-2,970	5,526
	8541	3	14,000	26,250	-7,071	-7,071	0,000	-7,215	-7,215	2,578	4,118	-2,646	4,155
	8540	4	14,000	26,425	-5,897	-6,009	0,000	-5,742	-5,780	2,716	2,985	-2,284	3,041
	8539	5	14,000	26,600	-4,962	-4,962	0,000	-4,651	-4,651	2,766	2,084	-1,922	2,145
Plate 2-21	8562	1	14,000	25,200	-16,985	-17,250	0,000	-20,600	-20,705	0,000	17,636	-3,166	17,636
(Palancole)	8561	2	14,000	25,375	-14,709	-14,989	0,000	-17,370	-17,475	0,000	14,316	-3,392	14,316
	8560	3	14,000	25,550	-12,649	-12,831	0,000	-14,488	-14,488	0,543	11,539	-3,460	11,539
	8559	4	14,000	25,725	-10,941	-11,061	0,000	-12,173	-12,173	1,307	9,211	-3,394	9,211
	8558	5	14,000	25,900	-9,724	-9,724	0,000	-10,644	-10,644	1,921	7,230	-3,222	7,230
Plate 2-22	8465	1	14,000	24,500	-26,012	-26,047	0,000	-33,423	-33,510	0,000	36,568	-1,609	36,568
(Palancole)	8468	2	14,000	24,675	-23,820	-23,859	0,000	-30,318	-30,426	0,000	30,988	-1,737	30,988
	8467	3	14,000	24,850	-21,536	-21,667	0,000	-27,068	-27,187	0,000	25,966	-2,243	25,966
	8466	4	14,000	25,025	-19,228	-19,450	0,000	-23,783	-23,895	0,000	21,514	-2,774	21,514
	8562	5	14,000	25,200	-16,968	-17,219	0,000	-20,573	-20,673	0,000	17,636	-3,166	17,636
Plate 2-23	8447	1	14,000	23,750	-17,277	-17,277	0,000	-15,920	-15,920	12,436	58,800	-1,056	58,800
(Palancole)	8450	2	14,000	23,938	-22,757	-22,757	0,000	-25,512	-25,512	9,889	54,883	-1,198	54,883
	8449	3	14,000	24,125	-26,073	-26,073	0,000	-32,133	-32,133	6,435	49,410	-1,339	49,410

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]
	8448	4	14,000	24,313	-27,209	-27,209	0,000	-35,019	-35,019	0,762	43,064	-1,477	43,064
	8465	5	14,000	24,500	-26,149	-26,715	0,000	-33,409	-33,603	0,000	36,568	-1,609	36,568
Plate 2-24	8157	1	14,000	23,000	-4,948	-7,286	0,000	20,646	-0,504	24,123	54,963	-0,768	54,963
(Palancole)	8160	2	14,000	23,188	-7,740	-7,745	0,000	14,098	-0,620	20,938	58,221	-0,660	58,221
	8159	3	14,000	23,375	-10,493	-10,493	0,000	6,485	-0,692	17,698	60,194	-0,784	60,194
	8158	4	14,000	23,563	-13,696	-13,696	0,000	-3,182	-3,182	15,201	60,525	-0,918	60,525
	8447	5	14,000	23,750	-17,838	-17,838	0,000	-15,890	-15,890	12,749	58,800	-1,056	58,800
Plate 2-25	8027	1	14,000	22,300	0,490	-5,890	2,022	36,150	-0,157	36,150	30,039	-2,330	30,039
(Palancole)	8030	2	14,000	22,475	-0,727	-6,158	0,983	39,226	-0,173	39,226	36,668	-1,942	36,668
	8029	3	14,000	22,650	-1,932	-6,486	0,000	38,749	-0,221	38,749	43,573	-1,522	43,573
	8028	4	14,000	22,825	-3,129	-6,866	0,000	33,556	-0,312	33,556	49,958	-1,116	49,958
	8157	5	14,000	23,000	-4,320	-7,285	0,000	22,486	-0,453	25,356	54,963	-0,768	54,963
Plate 2-26	7903	1	14,000	21,600	4,797	-5,579	5,679	20,585	-0,135	20,585	9,857	-3,283	9,857
(Palancole)	7906	2	14,000	21,775	3,803	-5,621	4,838	24,732	-0,135	24,732	13,819	-3,145	13,819
	7905	3	14,000	21,950	2,751	-5,680	3,967	28,916	-0,137	28,916	18,517	-2,952	18,517
	7904	4	14,000	22,125	1,644	-5,757	3,033	32,973	-0,143	32,973	23,934	-2,673	23,934
	8027	5	14,000	22,300	0,483	-5,884	2,034	36,741	-0,153	36,741	30,039	-2,330	30,039
Plate 2-27	7467	1	14,000	20,900	8,269	-5,476	8,704	8,212	-0,729	8,212	0,149	-3,489	0,149
(Palancole)	7470	2	14,000	21,075	7,480	-5,493	8,008	10,687	-0,601	10,687	1,796	-3,469	1,796
	7469	3	14,000	21,250	6,639	-5,515	7,264	13,590	-0,446	13,590	3,914	-3,418	3,914
	7468	4	14,000	21,425	5,747	-5,543	6,487	16,912	-0,278	16,912	6,577	-3,374	6,577
	7903	5	14,000	21,600	4,803	-5,576	5,687	20,647	-0,135	20,647	9,857	-3,283	9,857
Plate 2-28	7157	1	14,000	20,200	10,939	-5,412	11,076	1,883	-0,998	1,883	-3,079	-3,519	0,000
(Palancole)	7160	2	14,000	20,375	10,345	-5,429	10,532	2,988	-0,966	2,988	-2,657	-3,500	0,000
	7159	3	14,000	20,550	9,701	-5,444	9,966	4,396	-0,911	4,396	-2,015	-3,495	0,000
	7158	4	14,000	20,725	9,010	-5,460	9,357	6,125	-0,836	6,125	-1,099	-3,510	0,000
	7467	5	14,000	20,900	8,271	-5,475	8,706	8,194	-0,735	8,194	0,149	-3,489	0,149
Plate 2-29	7085	1	14,000	19,500	12,839	-5,320	12,898	-0,569	-1,095	0,000	-3,373	-3,373	0,000
(Palancole)	7088	2	14,000	19,675	12,437	-5,348	12,511	-0,208	-1,085	0,000	-3,443	-3,443	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]
	7087	3	14,000	19,850	11,986	-5,372	12,076	0,309	-1,059	0,309	-3,437	-3,455	0,000
	7086	4	14,000	20,025	11,486	-5,394	11,593	0,994	-1,032	0,994	-3,326	-3,492	0,000
	7157	5	14,000	20,200	10,939	-5,412	11,076	1,862	-1,003	1,862	-3,079	-3,519	0,000
Plate 2-30	6787	1	14,000	18,800	13,935	-5,159	13,969	-1,179	-1,180	0,000	-2,693	-2,693	0,015
(Palancole)	6790	2	14,000	18,975	13,740	-5,207	13,779	-1,128	-1,169	0,000	-2,895	-2,895	0,005
	6789	3	14,000	19,150	13,491	-5,250	13,536	-1,017	-1,153	0,000	-3,084	-3,084	0,000
	6788	4	14,000	19,325	13,191	-5,287	13,241	-0,839	-1,126	0,000	-3,248	-3,248	0,000
	7085	5	14,000	19,500	12,838	-5,319	12,897	-0,585	-1,101	0,000	-3,373	-3,373	0,000
Plate 2-31	6557	1	14,000	18,100	14,131	-4,902	14,149	-1,129	-1,129	0,000	-1,866	-1,866	0,045
(Palancole)	6560	2	14,000	18,275	14,173	-4,977	14,194	-1,169	-1,169	0,000	-2,067	-2,067	0,040
	6559	3	14,000	18,450	14,153	-5,044	14,179	-1,194	-1,194	0,000	-2,274	-2,274	0,033
	6558	4	14,000	18,625	14,073	-5,105	14,103	-1,201	-1,201	0,000	-2,484	-2,484	0,025
	6787	5	14,000	18,800	13,933	-5,159	13,968	-1,186	-1,186	0,000	-2,693	-2,693	0,015
Plate 2-32	6225	1	14,000	17,400	13,264	-4,518	13,270	-0,964	-0,964	0,003	-1,134	-1,134	0,054
(Palancole)	6228	2	14,000	17,575	13,591	-4,627	13,599	-1,003	-1,003	0,000	-1,306	-1,306	0,054
	6227	3	14,000	17,750	13,843	-4,728	13,854	-1,045	-1,045	0,000	-1,485	-1,485	0,053
	6226	4	14,000	17,925	14,022	-4,819	14,036	-1,088	-1,088	0,000	-1,671	-1,671	0,049
	6557	5	14,000	18,100	14,129	-4,902	14,146	-1,132	-1,132	0,000	-1,866	-1,866	0,045
Plate 2-33	5893	1	14,000	16,700	11,083	-3,985	11,083	-0,853	-0,853	0,053	-0,504	-0,504	0,035
(Palancole)	5896	2	14,000	16,875	11,765	-4,130	11,765	-0,868	-0,868	0,043	-0,654	-0,654	0,043
	5895	3	14,000	17,050	12,356	-4,268	12,357	-0,896	-0,896	0,028	-0,809	-0,809	0,049
	5894	4	14,000	17,225	12,854	-4,397	12,857	-0,929	-0,929	0,014	-0,968	-0,968	0,053
	6225	5	14,000	17,400	13,260	-4,519	13,266	-0,960	-0,960	0,006	-1,134	-1,134	0,054
Plate 2-34	5841	1	14,000	16,000	8,284	-3,722	8,284	-1,603	-1,603	0,000	0,000	0,000	0,000
(Palancole)	5458	2	14,000	16,175	8,674	-3,649	8,674	-0,465	-0,465	0,035	-0,153	-0,153	0,000
	5457	3	14,000	16,350	9,348	-3,687	9,348	-0,456	-0,456	0,084	-0,236	-0,236	0,009
	5456	4	14,000	16,525	10,214	-3,816	10,214	-0,843	-0,843	0,082	-0,336	-0,336	0,024
	5893	5	14,000	16,700	11,179	-4,012	11,179	-0,892	-0,892	0,034	-0,504	-0,504	0,035

3.1.2.4.5 Calculation results, Plate, <Phase 4> (4/377), 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	2639	1	28,000	16,000	7,971	-3,744	8,509	1,624	0,000	1,624	0,000	0,000	0,000
(Palancole)	2285	2	28,000	16,175	8,550	-3,714	9,127	0,684	-0,050	0,684	0,183	-0,001	0,183
	2284	3	28,000	16,350	9,204	-3,772	9,839	0,580	-0,065	0,580	0,293	-0,012	0,293
	2283	4	28,000	16,525	9,903	-3,900	10,612	0,864	-0,040	0,864	0,409	-0,022	0,409
	2286	5	28,000	16,700	10,618	-4,080	11,415	1,087	-0,024	1,087	0,587	-0,027	0,587
Plate 1-2	2286	1	28,000	16,700	10,584	-4,060	11,379	0,942	-0,040	0,942	0,587	-0,027	0,587
(Palancole)	1976	2	28,000	16,875	11,152	-4,198	12,037	0,994	-0,038	0,994	0,756	-0,034	0,756
	1975	3	28,000	17,050	11,629	-4,330	12,612	1,054	-0,031	1,054	0,935	-0,040	0,935
	1974	4	28,000	17,225	12,016	-4,456	13,102	1,104	-0,020	1,104	1,124	-0,044	1,124
	1973	5	28,000	17,400	12,312	-4,573	13,512	1,128	-0,010	1,128	1,320	-0,047	1,320
Plate 1-3	1973	1	28,000	17,400	12,313	-4,572	13,513	1,138	-0,011	1,138	1,320	-0,047	1,320
(Palancole)	1952	2	28,000	17,575	12,518	-4,678	13,838	1,172	-0,002	1,172	1,522	-0,048	1,522
	1951	3	28,000	17,750	12,642	-4,776	14,091	1,202	0,000	1,202	1,730	-0,047	1,730
	1950	4	28,000	17,925	12,686	-4,865	14,272	1,225	0,000	1,225	1,943	-0,045	1,943
	1949	5	28,000	18,100	12,652	-4,945	14,383	1,239	0,000	1,239	2,158	-0,042	2,158
Plate 1-4	1949	1	28,000	18,100	12,654	-4,945	14,385	1,234	0,000	1,234	2,158	-0,042	2,158
(Palancole)	1938	2	28,000	18,275	12,546	-5,018	14,432	1,229	0,000	1,229	2,374	-0,037	2,374
	1937	3	28,000	18,450	12,368	-5,084	14,419	1,185	0,000	1,206	2,586	-0,031	2,586
	1936	4	28,000	18,625	12,121	-5,144	14,346	1,095	0,000	1,211	2,786	-0,023	2,786
	1935	5	28,000	18,800	11,805	-5,197	14,215	0,954	0,000	1,197	2,966	-0,015	2,966
Plate 1-5	1935	1	28,000	18,800	11,806	-5,197	14,217	0,943	0,000	1,191	2,966	-0,015	2,966
(Palancole)	1920	2	28,000	18,975	11,425	-5,244	14,032	0,724	0,000	1,175	3,114	-0,004	3,114
	1919	3	28,000	19,150	10,980	-5,286	13,797	0,387	0,000	1,155	3,213	0,000	3,213
	1918	4	28,000	19,325	10,473	-5,323	13,526	-0,083	-0,083	1,124	3,242	0,000	3,278
	1917	5	28,000	19,500	9,903	-5,355	13,205	-0,697	-0,697	1,100	3,176	0,000	3,391
Plate 1-6	1917	1	28,000	19,500	9,904	-5,355	13,206	-0,720	-0,720	1,095	3,176	0,000	3,391

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]
(Palancole)	1798	2	28,000	19,675	9,274	-5,383	12,838	-1,532	-1,532	1,084	2,982	0,000	3,459
	1797	3	28,000	19,850	8,586	-5,408	12,425	-2,613	-2,613	1,055	2,624	0,000	3,480
	1796	4	28,000	20,025	7,842	-5,429	11,966	-3,985	-3,985	1,033	2,051	0,000	3,502
	1795	5	28,000	20,200	7,042	-5,448	11,462	-5,666	-5,666	1,000	1,211	0,000	3,513
Plate 1-7	1795	1	28,000	20,200	7,044	-5,448	11,461	-5,696	-5,696	0,995	1,211	0,000	3,513
(Palancole)	1732	2	28,000	20,375	6,191	-5,465	10,913	-7,771	-7,771	0,965	0,040	0,000	3,495
	1731	3	28,000	20,550	5,292	-5,481	10,319	-10,316	-10,316	0,907	-1,536	-1,536	3,497
	1730	4	28,000	20,725	4,351	-5,497	9,680	-13,346	-13,346	0,833	-3,600	-3,600	3,506
	1729	5	28,000	20,900	3,368	-5,513	8,996	-16,874	-16,874	0,734	-6,236	-6,236	3,483
Plate 1-8	1729	1	28,000	20,900	3,375	-5,514	8,994	-16,874	-16,874	0,729	-6,236	-6,236	3,483
(Palancole)	1708	2	28,000	21,075	2,362	-5,532	8,264	-20,975	-20,975	0,599	-9,539	-9,539	3,473
	1707	3	28,000	21,250	1,340	-5,555	7,484	-25,546	-25,546	0,446	-13,606	-13,606	3,415
	1706	4	28,000	21,425	0,313	-5,583	6,724	-30,511	-30,511	0,279	-18,505	-18,505	3,369
	1705	5	28,000	21,600	-0,715	-5,618	5,927	-35,790	-35,790	0,135	-24,302	-24,302	3,275
Plate 1-9	1705	1	28,000	21,600	-0,705	-5,620	5,922	-35,647	-35,647	0,135	-24,302	-24,302	3,275
(Palancole)	1594	2	28,000	21,775	-1,734	-5,664	5,078	-40,966	-40,966	0,135	-31,012	-31,012	3,136
	1593	3	28,000	21,950	-2,748	-5,724	4,170	-45,406	-45,406	0,136	-38,593	-38,593	2,941
	1592	4	28,000	22,125	-3,752	-5,803	3,196	-48,605	-48,605	0,141	-46,835	-46,835	2,670
	1591	5	28,000	22,300	-4,755	-5,919	2,156	-50,205	-50,205	0,150	-55,508	-55,508	2,321
Plate 1-10	1591	1	28,000	22,300	-4,693	-5,925	2,144	-49,308	-49,308	0,159	-55,508	-55,508	2,321
(Palancole)	1554	2	28,000	22,475	-6,147	-6,183	1,058	-48,004	-48,004	0,171	-64,114	-64,114	1,941
	1553	3	28,000	22,650	-7,475	-7,482	0,000	-40,636	-42,130	0,216	-71,951	-71,951	1,528
	1552	4	28,000	22,825	-8,523	-8,553	0,000	-27,572	-34,224	0,305	-78,008	-78,008	1,119
	1551	5	28,000	23,000	-9,136	-9,224	0,000	-9,176	-25,748	0,453	-81,295	-81,295	0,773
Plate 1-11	1551	1	28,000	23,000	-9,726	-9,790	0,000	-10,379	-24,341	0,501	-81,295	-81,295	0,773
(Palancole)	1414	2	28,000	23,188	-12,773	-12,829	0,000	-1,157	-20,804	0,615	-82,443	-82,443	0,656
	1413	3	28,000	23,375	-16,066	-16,104	0,000	10,268	-17,726	10,268	-81,569	-81,569	0,779
	1412	4	28,000	23,563	-20,013	-20,032	0,000	21,907	-15,262	21,907	-78,578	-78,578	0,912
	1411	5	28,000	23,750	-25,019	-25,025	0,000	31,772	-12,757	31,772	-73,487	-73,487	1,049

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	1411	1	28,000	23,750	-24,360	-24,392	0,000	31,786	-12,524	31,786	-73,487	-73,487	1,049
(Palancole)	1176	2	28,000	23,938	-27,706	-27,706	0,000	38,752	-9,921	38,752	-66,844	-66,844	1,189
	1175	3	28,000	24,125	-29,214	-29,217	0,000	42,905	-6,425	42,905	-59,122	-59,122	1,330
	1174	4	28,000	24,313	-28,903	-28,962	0,000	43,493	-0,750	43,493	-50,973	-50,973	1,468
	1173	5	28,000	24,500	-26,793	-27,020	0,000	39,762	0,000	39,762	-43,090	-43,090	1,602
Plate 1-13	1173	1	28,000	24,500	-26,798	-26,933	0,000	40,019	0,000	40,019	-43,090	-43,090	1,602
(Palancole)	976	2	28,000	24,675	-24,079	-24,360	0,000	35,491	0,000	35,491	-36,486	-36,486	1,731
	975	3	28,000	24,850	-21,496	-21,828	0,000	31,213	0,000	31,213	-30,656	-30,656	2,241
	974	4	28,000	25,025	-19,135	-19,452	0,000	27,339	0,000	27,339	-25,535	-25,535	2,774
	973	5	28,000	25,200	-17,079	-17,201	0,000	24,024	0,000	24,024	-21,053	-21,053	3,172
Plate 1-14	973	1	28,000	25,200	-17,064	-17,190	0,000	23,996	0,000	23,996	-21,053	-21,053	3,172
(Palancole)	868	2	28,000	25,375	-15,164	-15,296	0,000	20,963	0,000	20,963	-17,124	-17,124	3,401
	867	3	28,000	25,550	-13,352	-13,486	0,000	18,097	-0,500	18,128	-13,705	-13,705	3,472
	866	4	28,000	25,725	-11,556	-11,709	0,000	15,259	-1,293	15,346	-10,787	-10,787	3,406
	865	5	28,000	25,900	-9,699	-9,893	0,000	12,310	-1,931	12,362	-8,372	-8,372	3,238
Plate 1-15	865	1	28,000	25,900	-9,751	-9,971	0,000	12,405	-1,899	12,529	-8,372	-8,372	3,238
(Palancole)	688	2	28,000	26,075	-8,185	-8,333	0,000	9,986	-2,333	9,988	-6,427	-6,427	2,986
	687	3	28,000	26,250	-6,960	-7,097	0,000	8,194	-2,586	8,194	-4,837	-4,842	2,663
	686	4	28,000	26,425	-5,908	-6,024	0,000	6,720	-2,720	6,735	-3,540	-3,553	2,313
	685	5	28,000	26,600	-4,861	-5,011	0,000	5,256	-2,756	5,366	-2,487	-2,496	1,940
Plate 1-16	685	1	28,000	26,600	-4,887	-5,016	0,000	5,303	-2,743	5,382	-2,487	-2,496	1,940
(Palancole)	670	2	28,000	26,775	-3,946	-4,043	0,000	4,036	-2,562	4,130	-1,673	-1,676	1,555
	669	3	28,000	26,950	-3,111	-3,189	0,000	2,966	-2,350	3,036	-1,063	-1,063	1,193
	668	4	28,000	27,125	-2,379	-2,441	0,000	2,087	-2,027	2,130	-0,624	-0,624	0,861
	667	5	28,000	27,300	-1,747	-1,777	0,000	1,393	-1,704	1,393	-0,322	-0,322	0,567
Plate 1-17	667	1	28,000	27,300	-1,737	-1,781	0,000	1,377	-1,732	1,397	-0,322	-0,322	0,567
(Palancole)	554	2	28,000	27,475	-1,163	-1,188	0,000	0,778	-1,229	0,778	-0,136	-0,136	0,314
	553	3	28,000	27,650	-0,680	-0,714	0,000	0,345	-0,783	0,352	-0,040	-0,041	0,139
	552	4	28,000	27,825	-0,292	-0,326	0,000	0,085	-0,378	0,099	-0,005	-0,007	0,037

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]
	551	5	28,000	28,000	-0,003	-0,020	0,038	0,005	-0,086	0,037	0,000	0,000	0,000
Plate 2-18	8489	1	14,000	27,300	-1,723	-1,792	0,000	-1,312	-1,324	1,748	0,310	-0,564	0,311
(Palancole)	8362	2	14,000	27,475	-1,156	-1,177	0,000	-0,737	-0,737	1,207	0,134	-0,310	0,135
	8361	3	14,000	27,650	-0,684	-0,705	0,000	-0,336	-0,338	0,767	0,042	-0,138	0,046
	8360	4	14,000	27,825	-0,300	-0,340	0,000	-0,097	-0,116	0,384	0,007	-0,039	0,009
	8359	5	14,000	28,000	0,003	-0,112	0,048	-0,004	-0,033	0,090	0,000	0,000	0,000
Plate 2-19	8539	1	14,000	26,600	-4,916	-5,065	0,000	-5,339	-5,403	2,722	2,461	-1,922	2,479
(Palancole)	8492	2	14,000	26,775	-3,966	-4,074	0,000	-4,052	-4,117	2,590	1,642	-1,549	1,651
	8491	3	14,000	26,950	-3,112	-3,164	0,000	-2,941	-2,976	2,342	1,033	-1,184	1,037
	8490	4	14,000	27,125	-2,364	-2,423	0,000	-2,027	-2,040	2,031	0,601	-0,859	0,601
	8489	5	14,000	27,300	-1,732	-1,779	0,000	-1,330	-1,356	1,714	0,310	-0,564	0,311
Plate 2-20	8558	1	14,000	25,900	-9,759	-9,949	0,000	-12,389	-12,389	1,906	8,347	-3,222	8,347
(Palancole)	8542	2	14,000	26,075	-8,206	-8,375	0,000	-9,999	-9,999	2,308	6,399	-2,970	6,399
	8541	3	14,000	26,250	-6,953	-7,071	0,000	-8,160	-8,160	2,578	4,814	-2,646	4,821
	8540	4	14,000	26,425	-5,904	-6,009	0,000	-6,694	-6,694	2,716	3,521	-2,284	3,541
	8539	5	14,000	26,600	-4,962	-5,178	0,000	-5,423	-5,564	2,766	2,461	-1,922	2,479
Plate 2-21	8562	1	14,000	25,200	-17,148	-17,250	0,000	-24,111	-24,111	0,000	21,026	-3,166	21,026
(Palancole)	8561	2	14,000	25,375	-15,195	-15,197	0,000	-20,990	-20,990	0,000	17,085	-3,392	17,085
	8560	3	14,000	25,550	-13,351	-13,403	0,000	-18,065	-18,065	0,543	13,667	-3,460	13,667
	8559	4	14,000	25,725	-11,547	-11,736	0,000	-15,211	-15,211	1,307	10,757	-3,394	10,757
	8558	5	14,000	25,900	-9,712	-9,859	0,000	-12,300	-12,300	1,921	8,347	-3,222	8,347
Plate 2-22	8465	1	14,000	24,500	-26,626	-26,950	0,000	-39,638	-39,638	0,000	42,998	-1,609	42,998
(Palancole)	8468	2	14,000	24,675	-23,967	-24,431	0,000	-35,219	-35,219	0,000	36,455	-1,737	36,455
	8467	3	14,000	24,850	-21,498	-21,849	0,000	-31,153	-31,153	0,000	30,651	-2,243	30,651
	8466	4	14,000	25,025	-19,219	-19,450	0,000	-27,441	-27,441	0,000	25,528	-2,774	25,528
	8562	5	14,000	25,200	-17,135	-17,219	0,000	-24,089	-24,089	0,000	21,026	-3,166	21,026
Plate 2-23	8447	1	14,000	23,750	-24,238	-24,279	0,000	-31,547	-31,547	12,436	73,045	-1,056	73,045
(Palancole)	8450	2	14,000	23,938	-27,449	-27,532	0,000	-38,215	-38,215	9,889	66,483	-1,198	66,483
	8449	3	14,000	24,125	-28,966	-29,092	0,000	-42,376	-42,376	6,435	58,861	-1,339	58,861

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]
	8448	4	14,000	24,313	-28,708	-28,880	0,000	-43,066	-43,066	0,762	50,805	-1,477	50,805
	8465	5	14,000	24,500	-26,592	-26,920	0,000	-39,320	-39,320	0,000	42,998	-1,609	42,998
Plate 2-24	8157	1	14,000	23,000	-9,722	-9,829	0,000	10,413	-0,504	24,123	80,711	-0,768	80,711
(Palancole)	8160	2	14,000	23,188	-12,752	-12,844	0,000	1,251	-0,620	20,938	81,869	-0,660	81,869
	8159	3	14,000	23,375	-16,013	-16,084	0,000	-10,067	-10,067	17,698	81,024	-0,784	81,024
	8158	4	14,000	23,563	-19,913	-19,969	0,000	-21,616	-21,616	15,201	78,078	-0,918	78,078
	8447	5	14,000	23,750	-24,860	-24,915	0,000	-31,470	-31,470	12,749	73,045	-1,056	73,045
Plate 2-25	8027	1	14,000	22,300	-4,849	-5,890	2,022	48,707	-0,157	48,707	55,125	-2,330	55,125
(Palancole)	8030	2	14,000	22,475	-6,249	-6,257	0,983	47,641	-0,173	47,696	63,653	-1,942	63,653
	8029	3	14,000	22,650	-7,542	-7,562	0,000	40,337	-0,221	42,212	71,430	-1,522	71,430
	8028	4	14,000	22,825	-8,551	-8,612	0,000	27,352	-0,312	33,886	77,443	-1,116	77,443
	8157	5	14,000	23,000	-9,104	-9,245	0,000	9,245	-0,453	25,356	80,711	-0,768	80,711
Plate 2-26	7903	1	14,000	21,600	-0,928	-5,579	5,679	35,362	-0,135	35,362	24,165	-3,283	24,165
(Palancole)	7906	2	14,000	21,775	-1,913	-5,621	4,838	40,686	-0,135	40,686	30,828	-3,145	30,828
	7905	3	14,000	21,950	-2,901	-5,680	3,967	45,050	-0,137	45,050	38,352	-2,952	38,352
	7904	4	14,000	22,125	-3,901	-5,757	3,033	48,182	-0,143	48,182	46,527	-2,673	46,527
	8027	5	14,000	22,300	-4,921	-5,884	2,034	49,811	-0,153	49,811	55,125	-2,330	55,125
Plate 2-27	7467	1	14,000	20,900	3,136	-5,476	8,704	16,785	-0,729	16,785	6,209	-3,489	6,209
(Palancole)	7470	2	14,000	21,075	2,124	-5,493	8,008	20,850	-0,601	20,850	9,493	-3,469	9,493
	7469	3	14,000	21,250	1,108	-5,515	7,264	25,385	-0,446	25,385	13,535	-3,418	13,535
	7468	4	14,000	21,425	0,092	-5,543	6,487	30,319	-0,278	30,319	18,403	-3,374	18,403
	7903	5	14,000	21,600	-0,920	-5,576	5,687	35,586	-0,135	35,586	24,165	-3,283	24,165
Plate 2-28	7157	1	14,000	20,200	6,796	-5,412	11,076	5,671	-0,998	5,671	-1,198	-3,519	0,000
(Palancole)	7160	2	14,000	20,375	5,945	-5,429	10,532	7,735	-0,966	7,735	-0,032	-3,500	0,000
	7159	3	14,000	20,550	5,049	-5,444	9,966	10,260	-0,911	10,260	1,536	-3,495	1,536
	7158	4	14,000	20,725	4,110	-5,460	9,357	13,268	-0,836	13,268	3,588	-3,510	3,588
	7467	5	14,000	20,900	3,130	-5,475	8,706	16,780	-0,735	16,780	6,209	-3,489	6,209
Plate 2-29	7085	1	14,000	19,500	9,658	-5,320	12,898	0,722	-1,095	0,722	-3,156	-3,376	0,000
(Palancole)	7088	2	14,000	19,675	9,028	-5,348	12,511	1,528	-1,085	1,528	-2,963	-3,443	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]
	7087	3	14,000	19,850	8,339	-5,372	12,076	2,604	-1,059	2,604	-2,606	-3,455	0,000
	7086	4	14,000	20,025	7,594	-5,394	11,593	3,969	-1,032	3,969	-2,034	-3,492	0,000
	7157	5	14,000	20,200	6,793	-5,412	11,076	5,644	-1,003	5,644	-1,198	-3,519	0,000
Plate 2-30	6787	1	14,000	18,800	11,564	-5,159	13,969	-0,933	-1,180	0,000	-2,951	-2,951	0,015
(Palancole)	6790	2	14,000	18,975	11,182	-5,207	13,779	-0,716	-1,169	0,000	-3,097	-3,097	0,005
	6789	3	14,000	19,150	10,737	-5,250	13,536	-0,380	-1,153	0,000	-3,195	-3,201	0,000
	6788	4	14,000	19,325	10,228	-5,287	13,241	0,087	-1,126	0,087	-3,222	-3,286	0,000
	7085	5	14,000	19,500	9,657	-5,319	12,897	0,697	-1,101	0,697	-3,156	-3,376	0,000
Plate 2-31	6557	1	14,000	18,100	12,410	-4,902	14,158	-1,224	-1,224	0,000	-2,150	-2,150	0,045
(Palancole)	6560	2	14,000	18,275	12,303	-4,977	14,200	-1,218	-1,221	0,000	-2,364	-2,364	0,040
	6559	3	14,000	18,450	12,126	-5,044	14,181	-1,174	-1,205	0,000	-2,574	-2,574	0,033
	6558	4	14,000	18,625	11,879	-5,105	14,103	-1,085	-1,201	0,000	-2,773	-2,773	0,025
	6787	5	14,000	18,800	11,563	-5,159	13,968	-0,945	-1,186	0,000	-2,951	-2,951	0,015
Plate 2-32	6225	1	14,000	17,400	12,060	-4,518	13,287	-1,124	-1,124	0,003	-1,320	-1,320	0,054
(Palancole)	6228	2	14,000	17,575	12,268	-4,627	13,615	-1,160	-1,160	0,000	-1,520	-1,520	0,054
	6227	3	14,000	17,750	12,395	-4,728	13,868	-1,191	-1,191	0,000	-1,726	-1,726	0,053
	6226	4	14,000	17,925	12,442	-4,819	14,048	-1,215	-1,215	0,000	-1,936	-1,936	0,049
	6557	5	14,000	18,100	12,408	-4,902	14,155	-1,228	-1,228	0,000	-2,150	-2,150	0,045
Plate 2-33	5893	1	14,000	16,700	10,287	-3,985	11,105	-0,994	-0,994	0,053	-0,582	-0,582	0,035
(Palancole)	5896	2	14,000	16,875	10,877	-4,130	11,787	-1,019	-1,019	0,043	-0,758	-0,758	0,043
	5895	3	14,000	17,050	11,368	-4,268	12,376	-1,053	-1,053	0,028	-0,939	-0,939	0,049
	5894	4	14,000	17,225	11,761	-4,397	12,876	-1,089	-1,089	0,014	-1,126	-1,126	0,053
	6225	5	14,000	17,400	12,056	-4,519	13,283	-1,121	-1,121	0,006	-1,320	-1,320	0,054
Plate 2-34	5841	1	14,000	16,000	7,743	-3,722	8,308	-1,655	-1,655	0,000	0,000	0,000	0,000
(Palancole)	5458	2	14,000	16,175	8,103	-3,649	8,699	-0,563	-0,563	0,035	-0,167	-0,167	0,000
	5457	3	14,000	16,350	8,721	-3,687	9,373	-0,574	-0,574	0,084	-0,269	-0,269	0,009
	5456	4	14,000	16,525	9,510	-3,816	10,237	-0,971	-0,971	0,082	-0,391	-0,391	0,024
	5893	5	14,000	16,700	10,379	-4,012	11,201	-1,034	-1,034	0,034	-0,582	-0,582	0,035