




Tillbyggnad av Söderhallarna med ny paviljong Fatburen 1, Söderledstunneln/ Medborgarplatsen


Rev. A
2020-09-15
Konstruktör: Tatjana Tvrdic

Uppdragsansvarig: Robert Abrahamsson

	Rapport	
	Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034
	Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 2 (39)

Innehåll

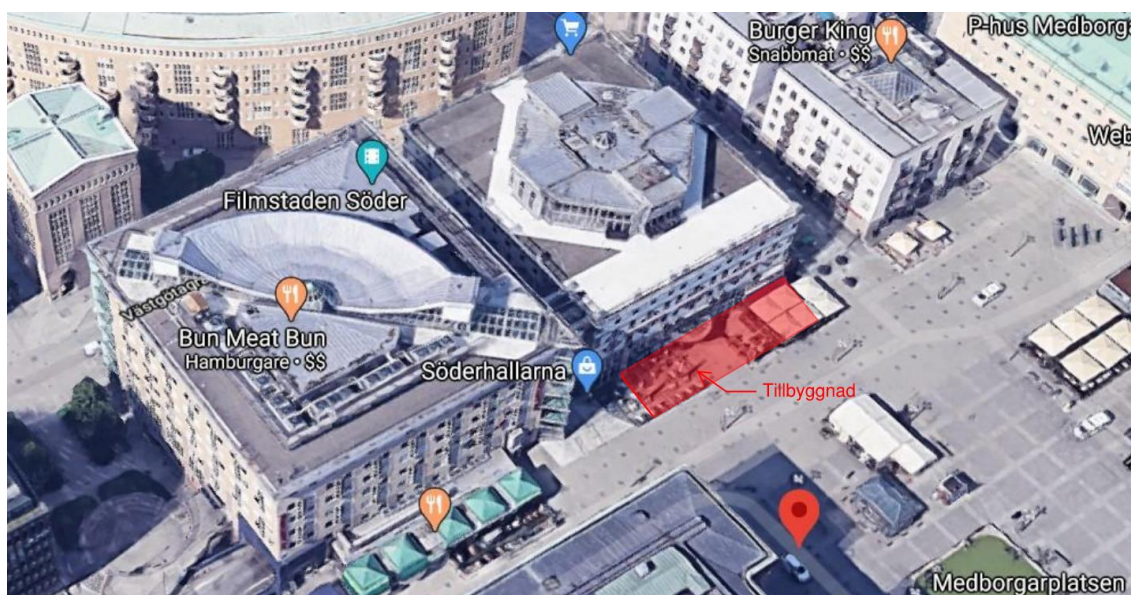
1. Bakgrund	3
1.1. Beskrivning av tunneln	4
1.2. Beskrivning av befintlig tunnel.....	4
2. Befintliga förhållanden (innan eventuell tillbyggnad)	6
3. Tillbyggnad	6
4. Lastnedräkning- innan och efter eventuell tillbyggnad med paviljong.....	8
4.1. Laster som ingår i lastnedräkning för befintliga förhållande	11
4.2. Laster som ingår i lastnedräkning inklusive ny tillbyggnad med paviljong.....	14
5. Lastkombinationer	28
6. Resultat: för nuvarande situation	29
7. Resultat: med tillbyggnad	34
8. Slutsats	39

	Rapport	
	Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034
	Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 3 (39)

1. Bakgrund

Byggnadstekniska Byrån har på uppdrag av Atrium Ljungberg utfört en utredning av Söderledstunneln som sträcker sig under Medborgarplatsen på Södermalm.

Anledningen till utredningen var att utreda möjligheten att utföra en tillbyggnad med en ny paviljong utanför Saluhallen på Medborgarplatsen. Lasterna från paviljongen kommer att fördelas över Söderledstunnelns konstruktion. Byggnadstekniska Byrån har undersökt om hur tunnelns konstruktion påverkas av de tillkommande lasterna genererade av den nya paviljongen.





Rapport

Datum

2020-04-20

Vårt uppdragsnummer

19034

Revideringsdatum

2020-09-16

Sida

4 (39)

1.1. Beskrivning av tunneln

Söderledstunneln är en tunnel mellan Centralbron och Johanneshovsbron på Södermalm i Stockholms innerstad. Trafiken sker i två riktningar: norrut och söderut.

Söderledstunneln anlades tillsammans med Johanneshovsbron och invigdes 9 oktober 1984. På sträckan Brännkyrkagatan - Folkungagatan låg tidigare Södergatan. Denna öppnades 1944 och gick i ett djupt, ca 650 meter långt dike tvärs igenom norra delen av Södermalm. Vid byggandet av Södergatan revs många bostadskvarter, och diket var under många år ett kritiserat sår i stadsdelen.

På sträckan Medborgarplatsen går tunneln igenom befintliga Götagaraget som byggdes 1937.

I början av 1980-talet drogs delen söder om Högbergsgatan i tunnel, och därefter påbörjades arbetet med att överdäcka den återstående delen och uppföra nya kvarter med bostäder och kontor ovanpå.

Arbetet slutfördes i januari 1991.

Tunneln är byggd i form av två separata tunnelrör med två filer i varje rör. Varje tunnelrör är 7,25 meter brett. Höjden är 4,5 meter. 110 meter är bergtunnel och resten är betongtunnel.

Tunneln är en del av den kommunala vägen E4.25, som går E4 (Karlberg)-Klarastrandsleden-Centralbron-Söderledstunneln-riksväg 73 (Johanneshov).

1.2. Beskrivning av befintlig tunnel

Grundläggning:

Plintar grundlades på friskt välrensat berg. Max beräknat grundtryck: vanlig last= 2.5 MPa (exc 3.0 MPa). Stålpålar 100 x 100, beräknade pållaster: vanlig last Pmax= 490 kN (exc 573 MPa).

Betong: BTG 1, STD, K 400, K 300, T, Grupp C, Vattentätt, max stenstorlek 38 mm.

Stomme:

Från stomlinje 7 till stomlinje 17: 700mm pelare med \varnothing 3000 mm kapitäl, 500 mm betongvägg

Från stomlinje 18 till stomlinje 24: 500 mm betongvägg, 3500 mm x 1000 mm avväxlingsbalkar

Armering: KS 40, KS 60, byglar KS 40s, täckskikt: 30 mm

Isolering på tunneltak: tätskikt, 12mm gjutasfalt som skyddas med skydspapp

Skyddsbetong: 60 mm skyddsbetong



Rapport

Datum
2020-04-20

Vårt uppdragsnummer
19034

Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
5 (39)

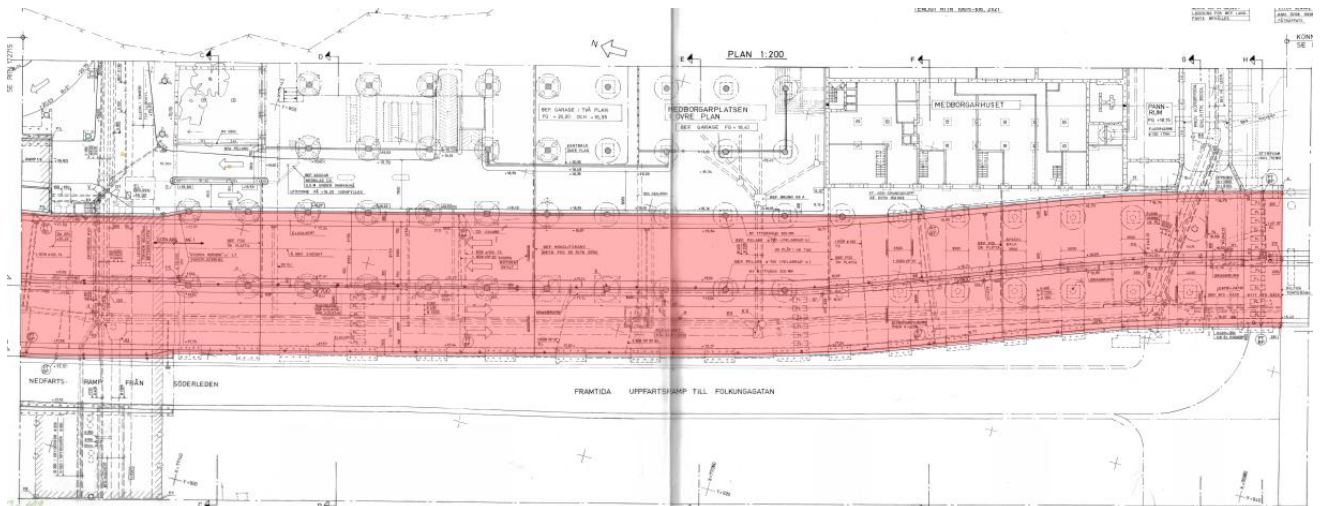


Fig 1. Planritning (dat. 1984), tunnelns konstruktion som går i befintliga Götagaraget

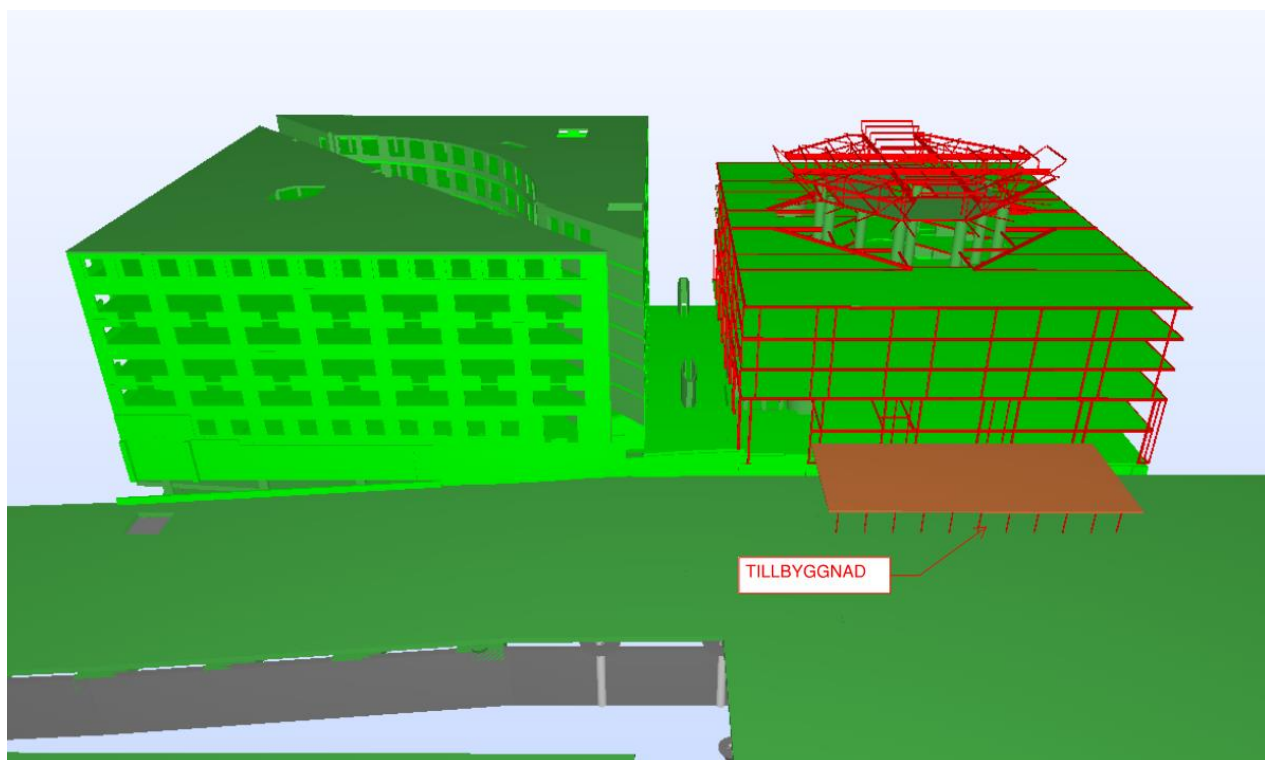


Fig 2. 3D model



Rapport

Datum
2020-04-20

Vårt uppdragsnummer
19034

Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
6 (39)

2. Befintliga förhållanden (innan eventuell tillbyggnad)

Uppbyggnad: 500 mm tunnel tak (betong), tätskikt, 12 mm gjutasfalt som skyddas med skyddspapp, 60 mm skyddsbetong, 350 mm påfyllning (sand), 100 mm betongplattor.

3. Tillbyggnad

Ide/ syftet: en transparent byggnad länkar saluhallen till salutorget. Två salu-/matstånd tar plats under taket samtidigt som plats lämnas för födet in till den befintliga saluhallsytan. Utbyggnad av saluhallen med saludiskar bakom transparent fasad stärker tydligt relationen mellan saluhall och salutorg.

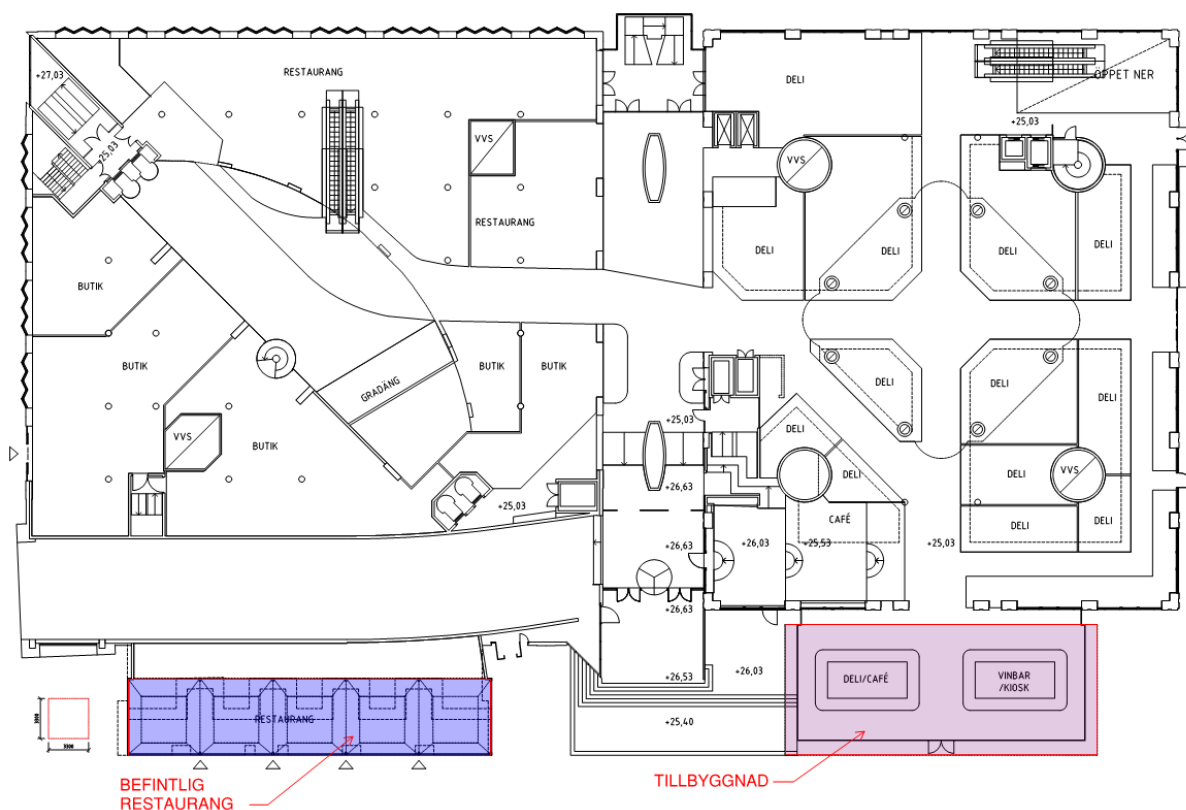


Fig 3. Planritning med tillbyggnad



Rapport

Datum
2020-04-20

Vårt uppdragsnummer
19034

Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
7 (39)

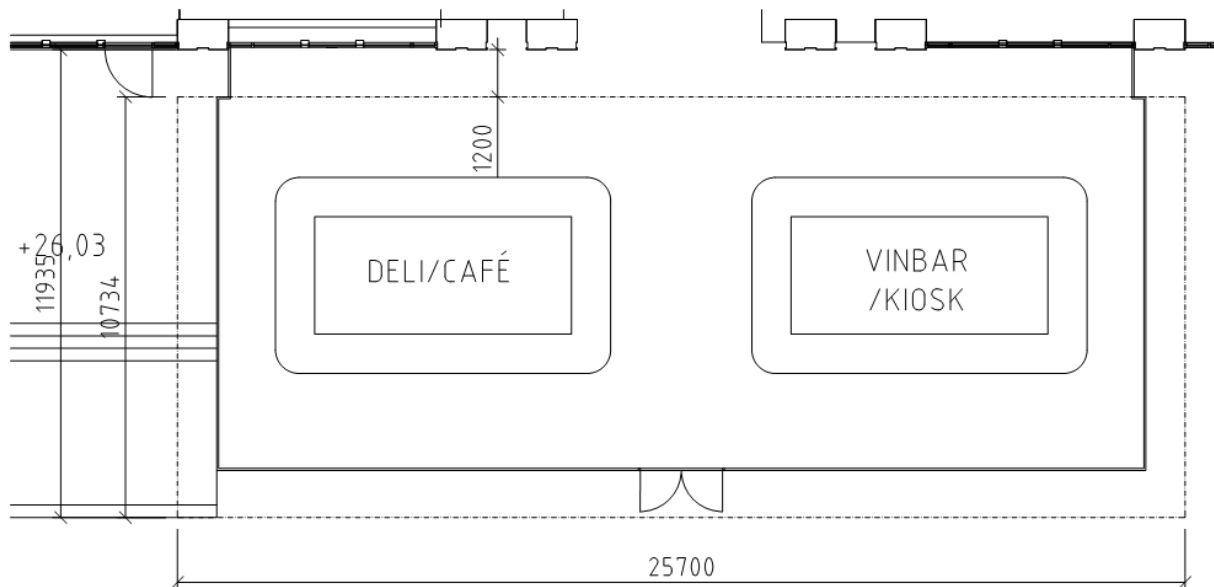


Fig 4. Urrklipp som visar tillbyggnad

Innan tillbyggnad påbörjas ska rivning av fyllning och ytskikt i form av betongplattor utföras. Tillbyggnaden planeras så att man ska riva bort betongplattor samt påfyllning.

Nytt tätskikt och isolering läggs på tunneln och därefter utförs en 150 mm betongplatta. För att kunna föra lasterna från paviljongen ner till befintlig konstruktion gjuts en betongvot som livar med befintlig betongvägg (500mm) samt betongpelarens kapital.

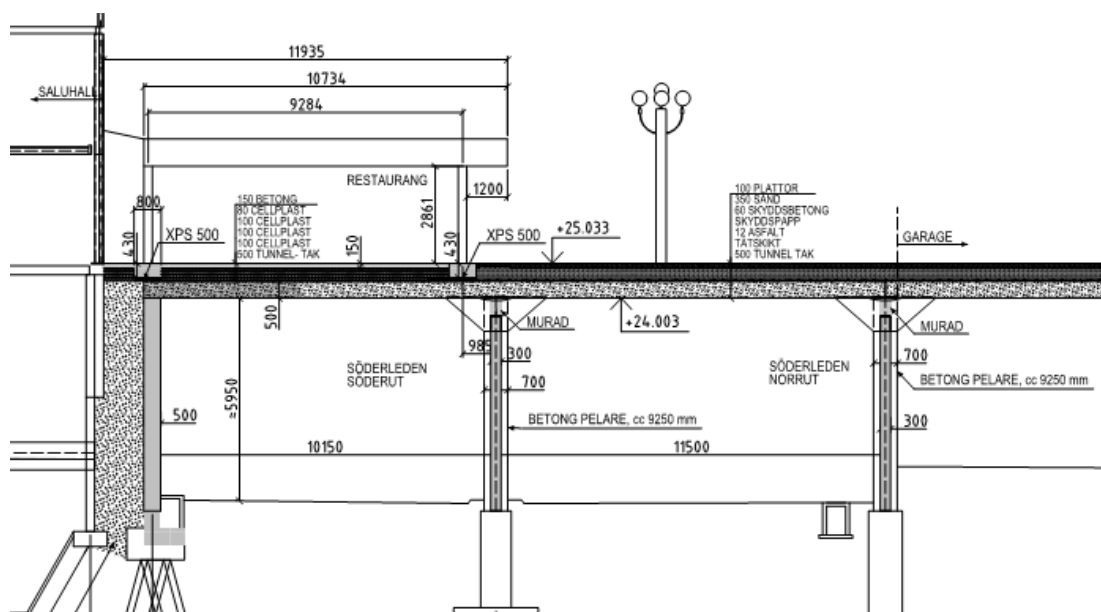


Fig 5. Sektion med tillbyggnad

	Rapport	
	Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034
	Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 8 (39)

4. Lastnedräkning- innan och efter eventuell tillbyggnad med paviljong

Eftersom stomindelnig är lika under tillbyggnad i beräkningen redovisas delen av tunneln: stomlinje: 14, 15 och 16.

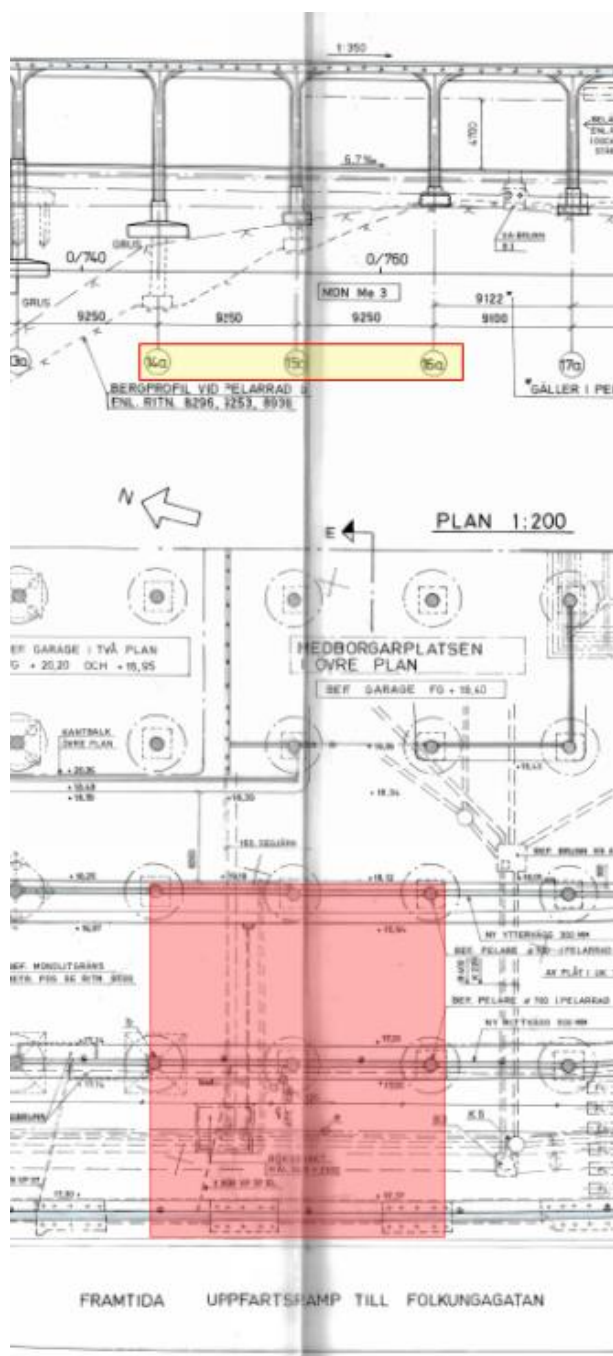


Fig 6. Urklipp från planritning (dat. 1984), tunnelns konstruktion- stomlinje 14,15,16



Rapport

Datum
2020-04-20

Vårt uppdragsnummer
19034

Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
9 (39)

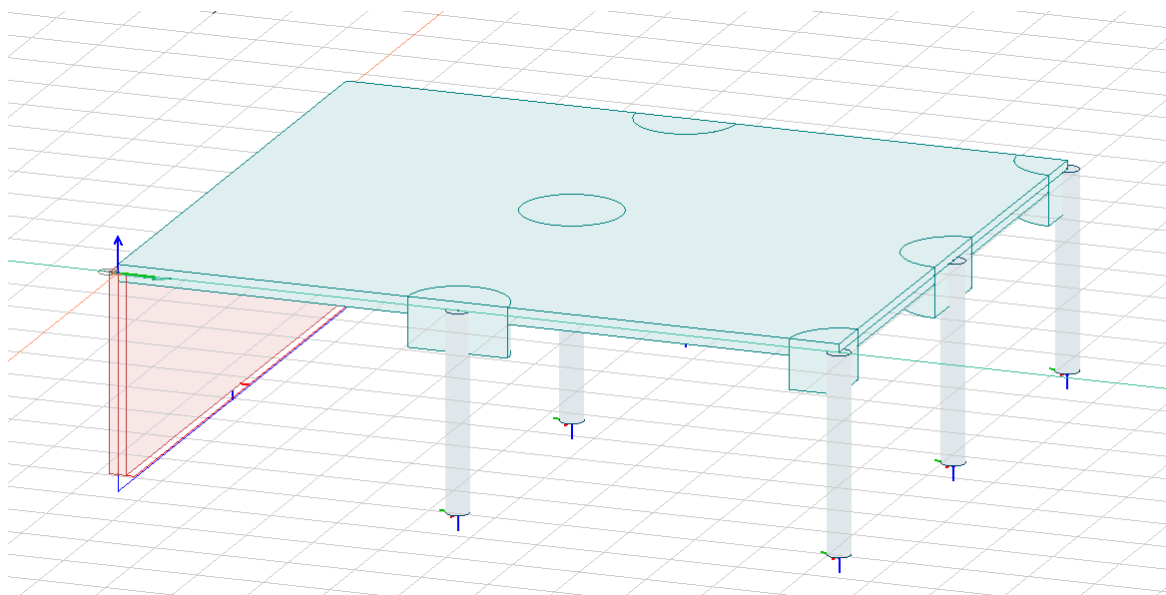


Fig 7. Beräkningsmodel (FEM design)

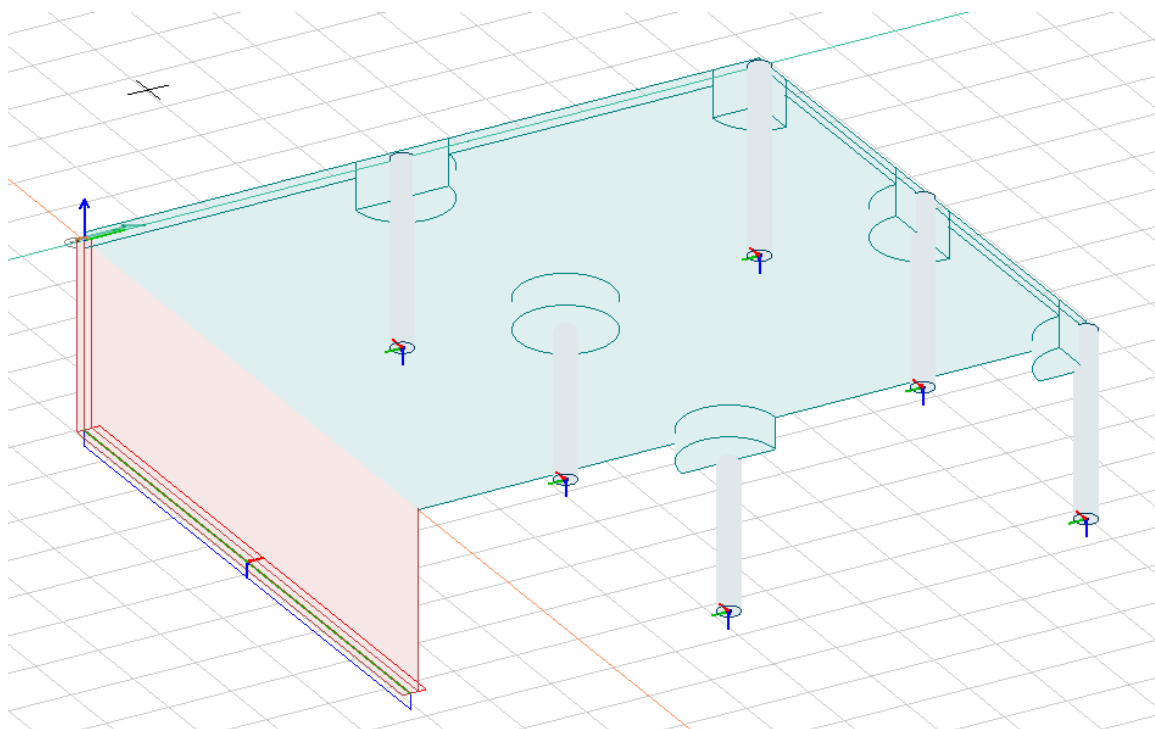


Fig 8. Beräkningsmodel (FEM design)



Rapport

Datum
2020-04-20

Vårt uppdragsnummer
19034

Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
10 (39)

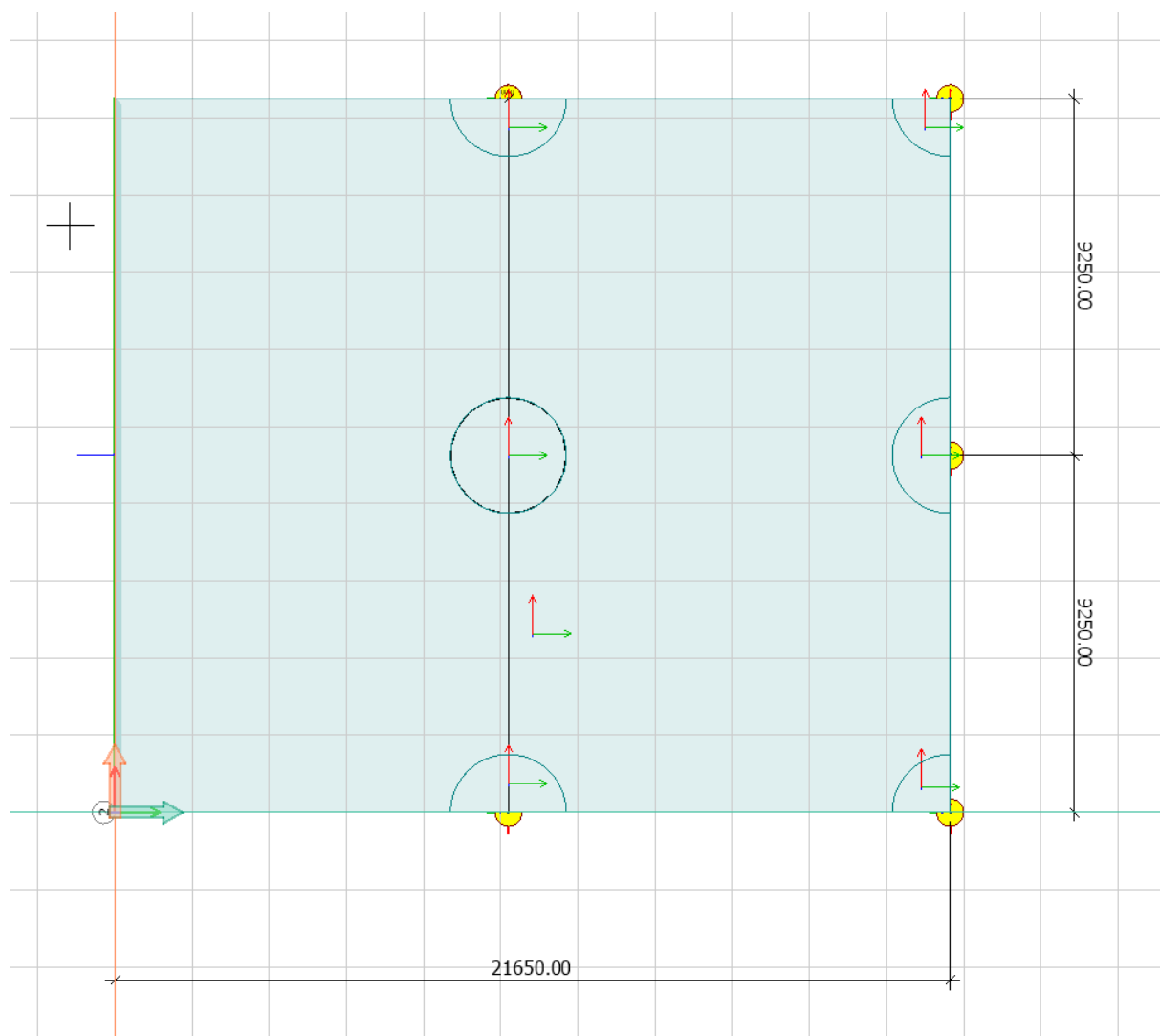



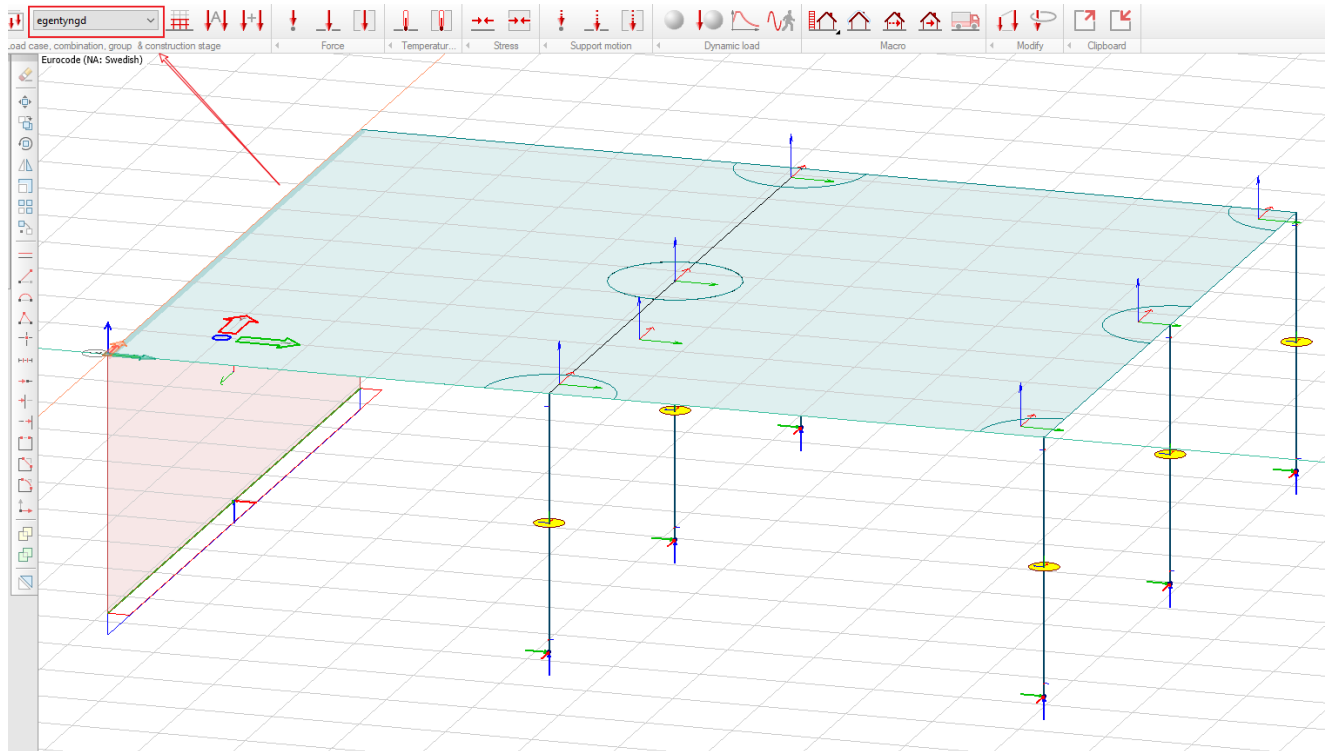
Fig 9. Mått

	Rapport	
	Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034
	Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 11 (39)

4.1. Laster som ingår i lastnedräkning för befintliga förhållanden

Laster:

1) Egenvikt, tunnel (mjukvaran räknar ut tunnelns egenvikt själv):





Rapport

Datum
2020-04-20

Vårt uppdragsnummer
19034

Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
12 (39)

2) Egenvikt från fyllning och betongplattor:

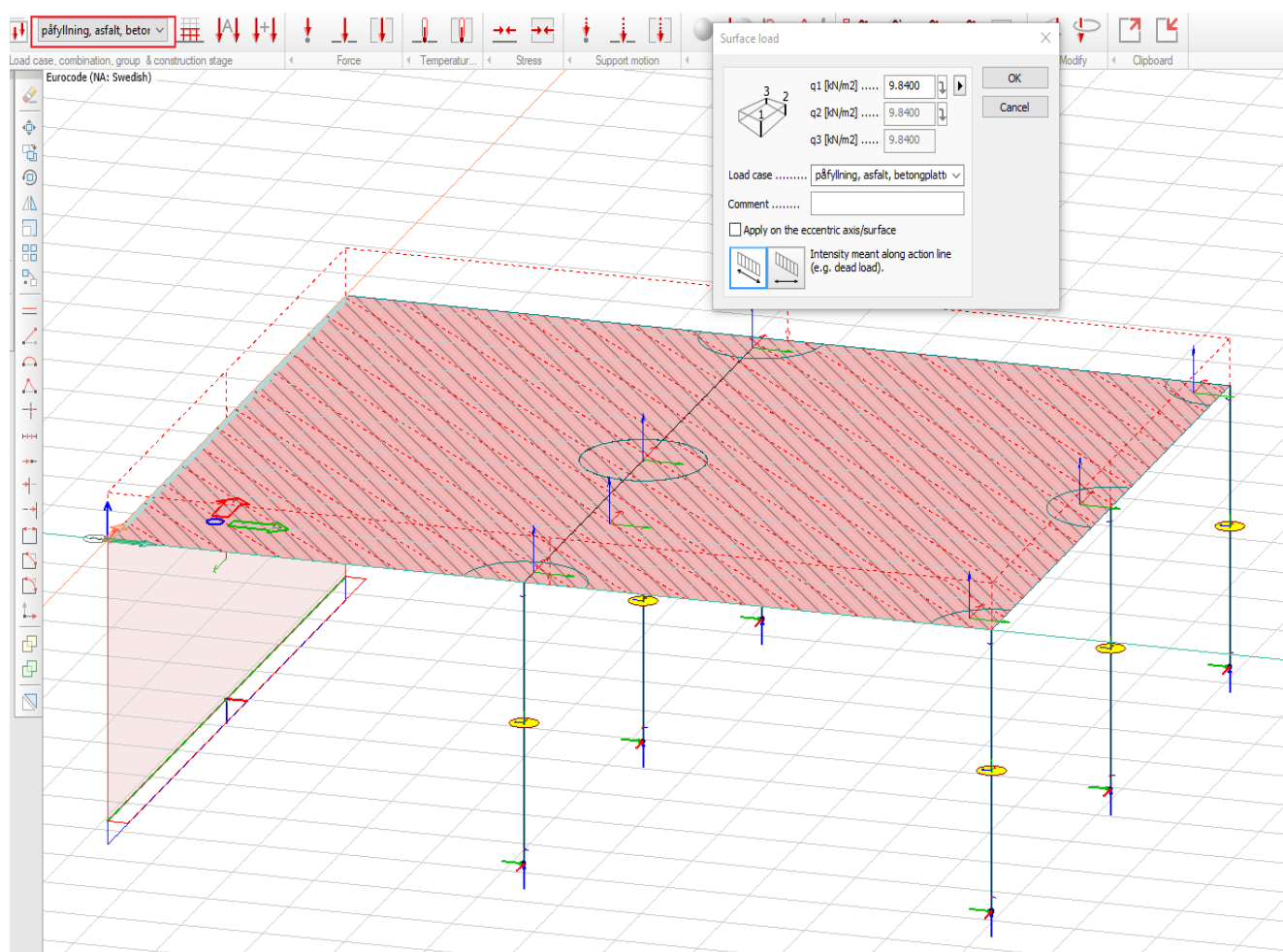
Asfalt: 0,24 kN/m²


Skyddsbetong: 1,5 kN/m²

Sand (fyllning): 5,6 kN/m²

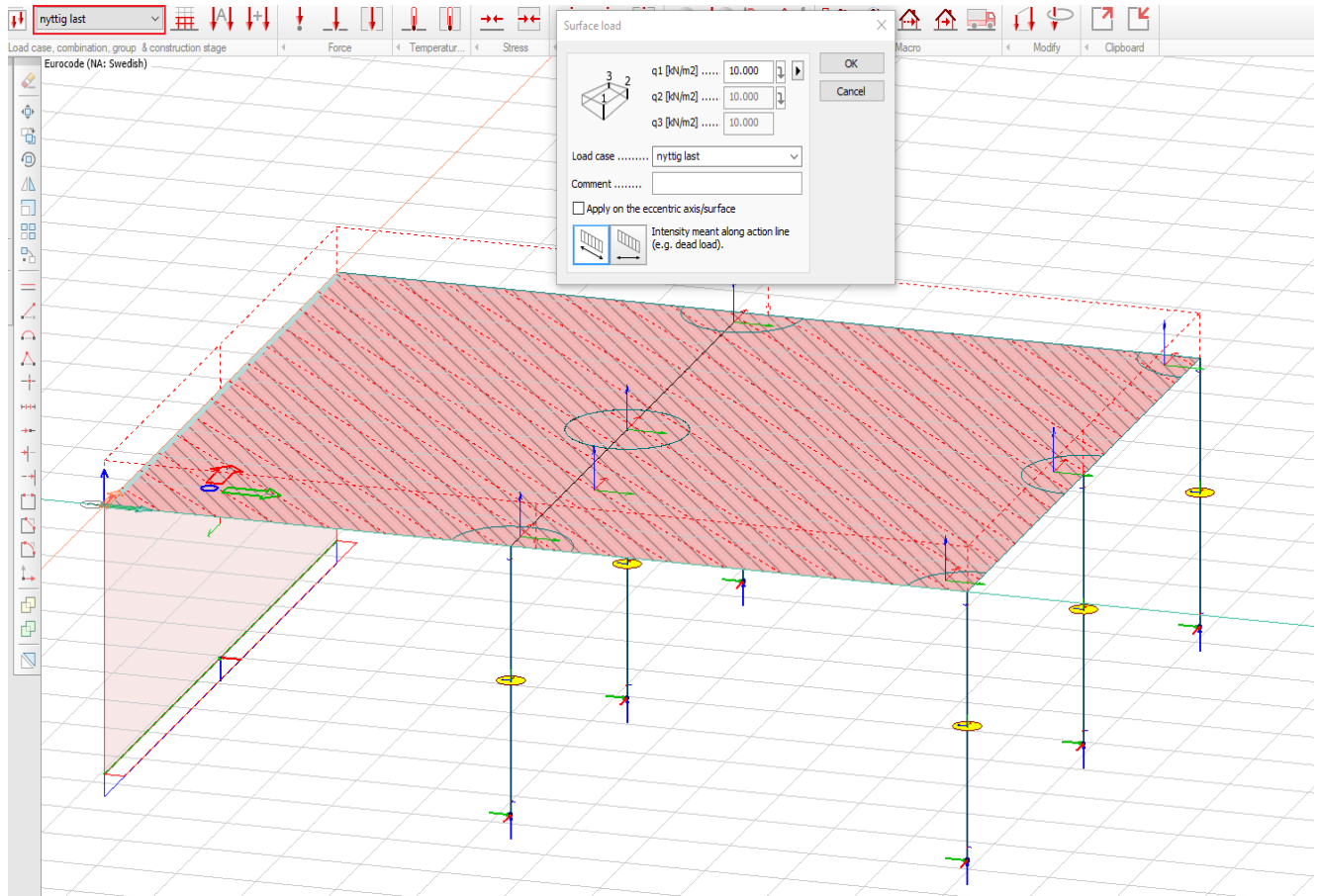
Betongplattor: 2,5 kN/m²


Summa: 9,84 kN/m²



	Rapport	
	Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034
	Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 13 (39)

3) Nyttigt last från år 1981 när tunneln dimensionerades

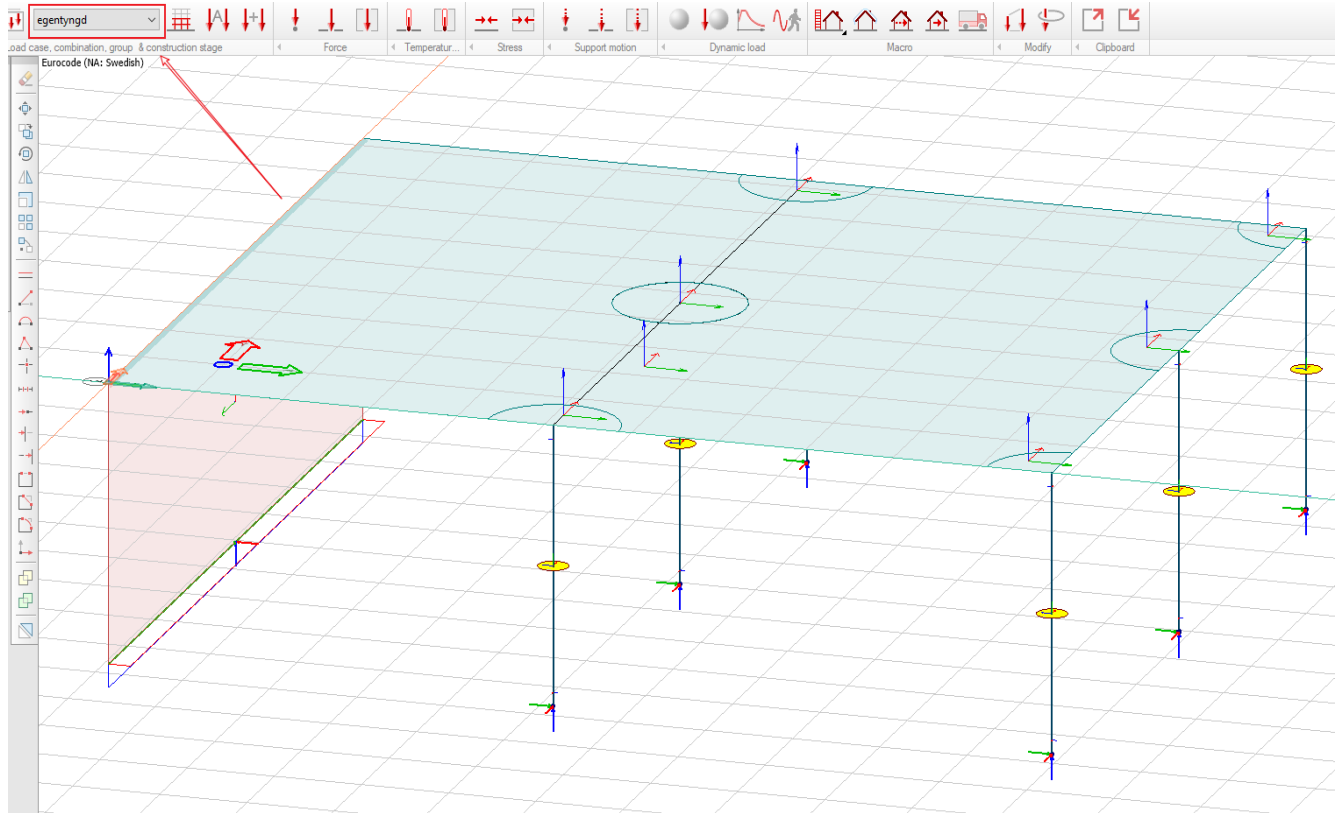


	Rapport	
	Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034
	Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 14 (39)

4.2. Laster som ingår i lastnedräkning inklusive ny tillbyggnad med paviljong

Laster:

1) Egenvikt, tunnel (mjukvaran räknar ut tunnelns egenvikt själv):





Rapport

Datum
2020-04-20

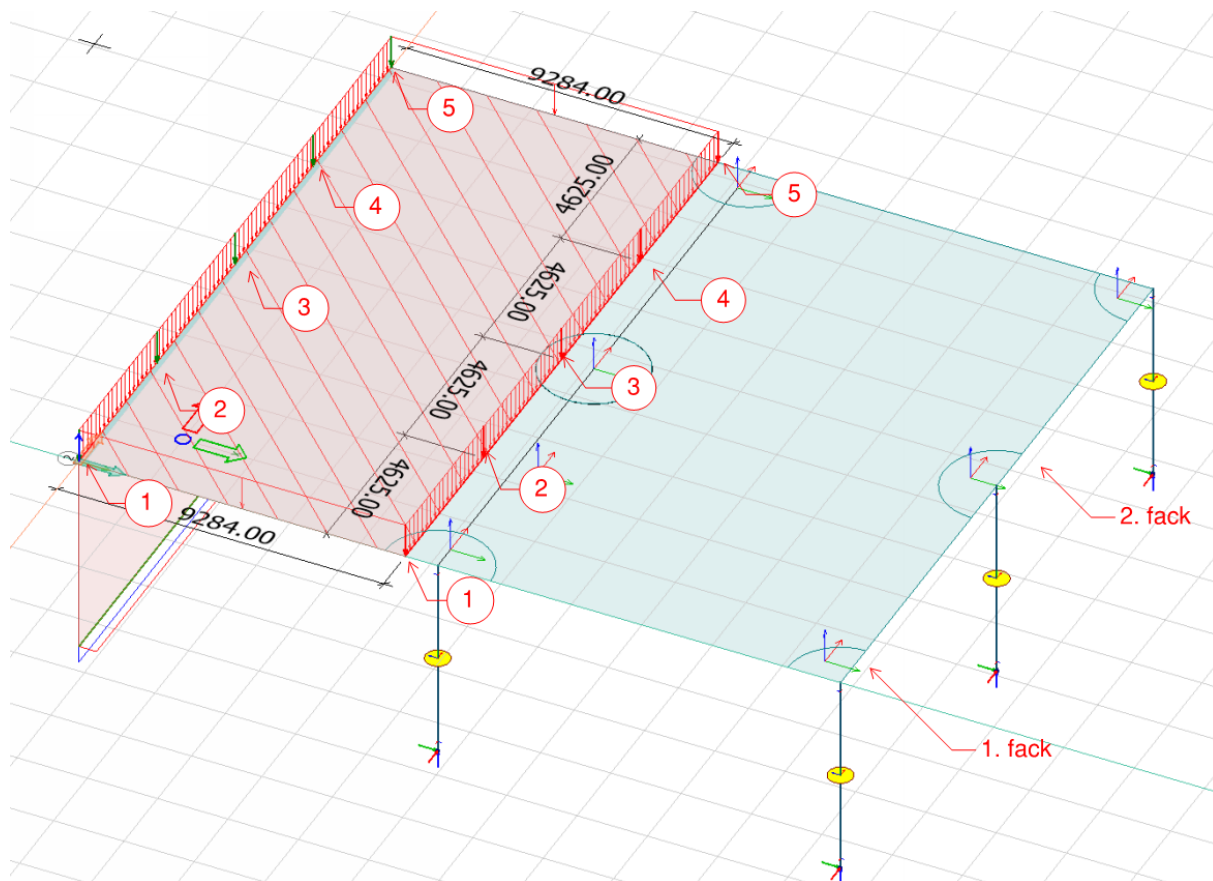
Vårt uppdragsnummer
19034


Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
15 (39)

2) Egenvikt från paviljongens grundläggning och stomme:

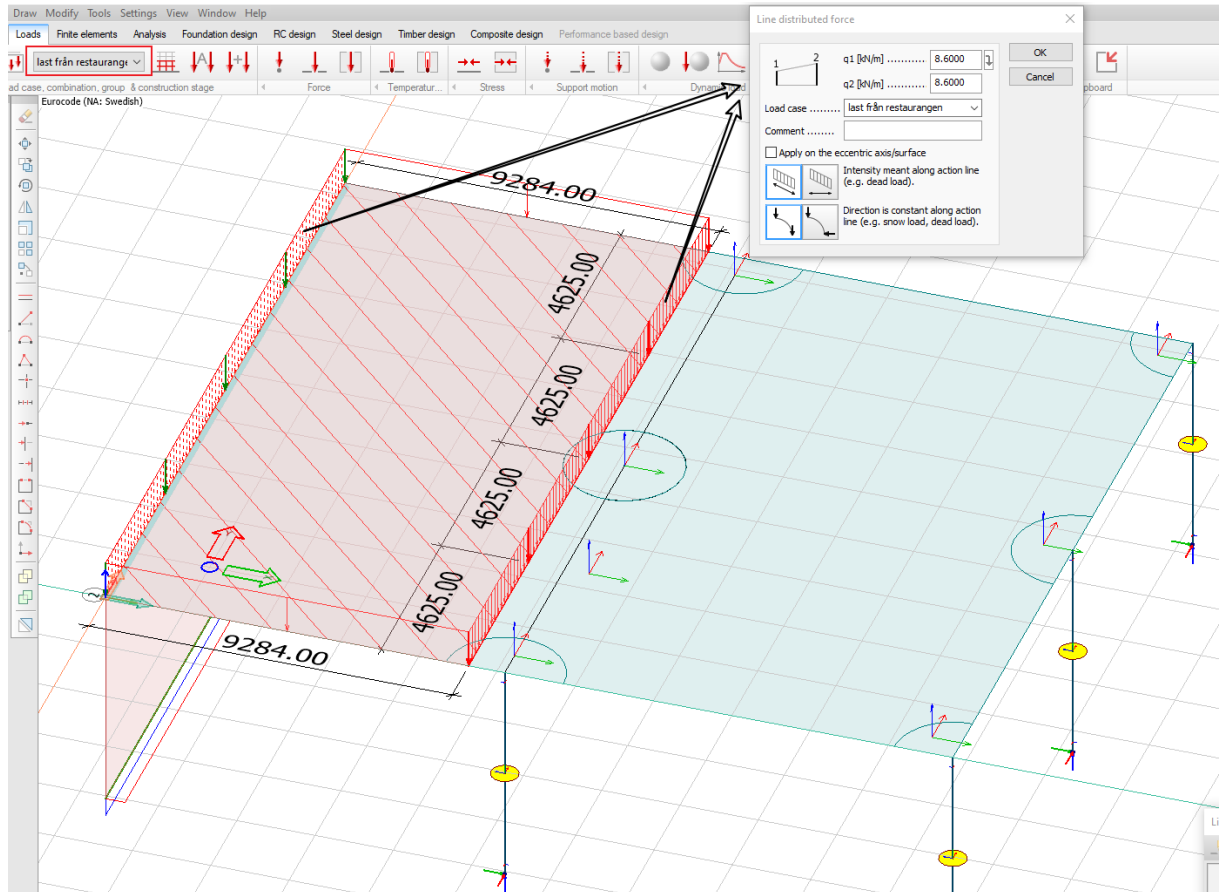
Lasten betraktas som fördelat från paviljongen via tio stål pelare per två fack.




	<h1>Rapport</h1>	
Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034	
Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 16 (39)	

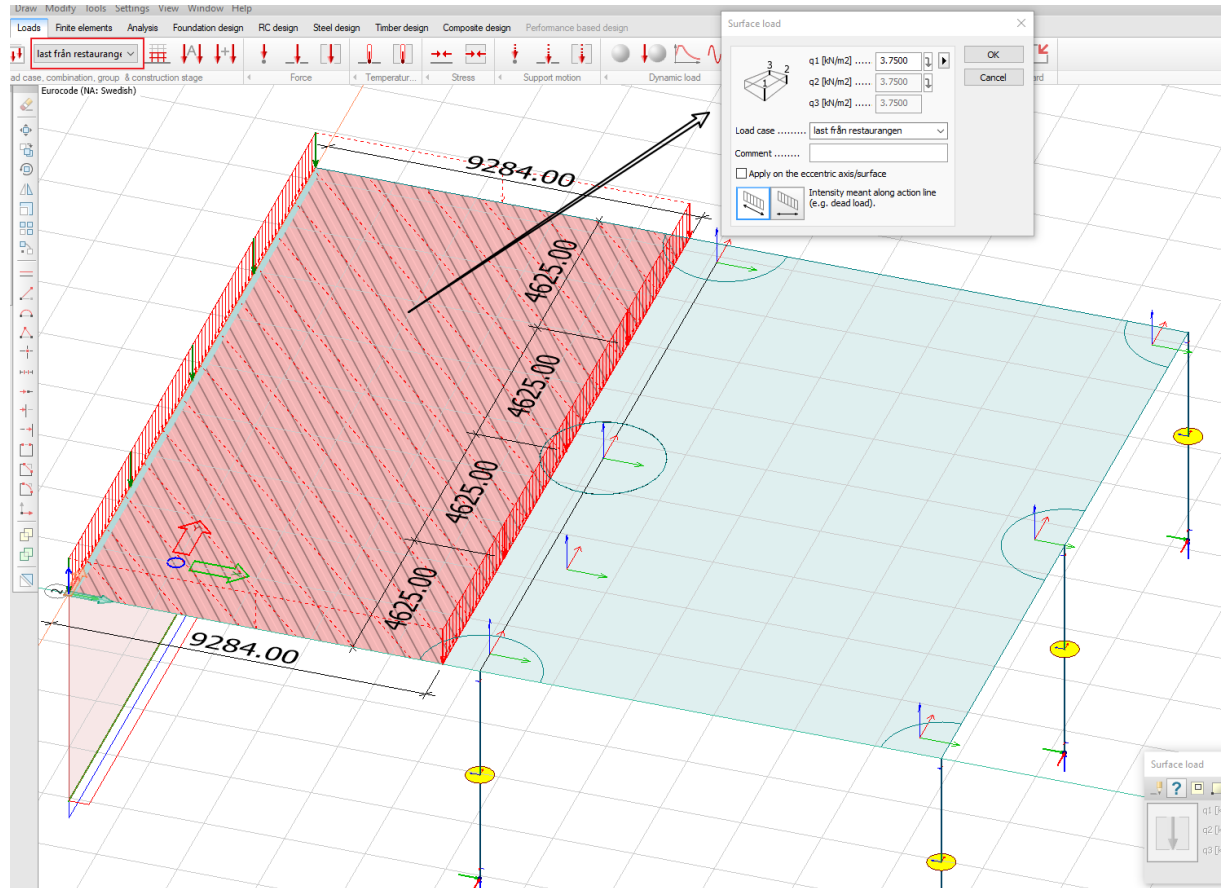
a) Grundläggning:


Betong vot: $8.6 \text{ kN/m}^3 = 0.8\text{m} \times 0.43 \times 25\text{kN/m}^3$



	<h1>Rapport</h1>	
Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034	
Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 17 (39)	

150 mm betongplatta: $3,75 \text{ kN/m}^2 = 0.15\text{m} \times 25\text{kN/m}^3$



	Rapport	
	Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034
	Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 18 (39)

b) Paviljongstomme + fasad:

Stomme:

Vikt från tillbyggnadens tak konstruktion: 300 kg/m²

Mittpelare: 3kN/m² x 4.625m x 5.37 m= 74.5 kN

Ändpelare: 37.3 kN

Vikt från stål- profiler: 43 kg/m

Per pelare: 2.86 x 0.43kN/m= 1.22 kN

Fasad:

Vikt från fasad: 50kg/m²

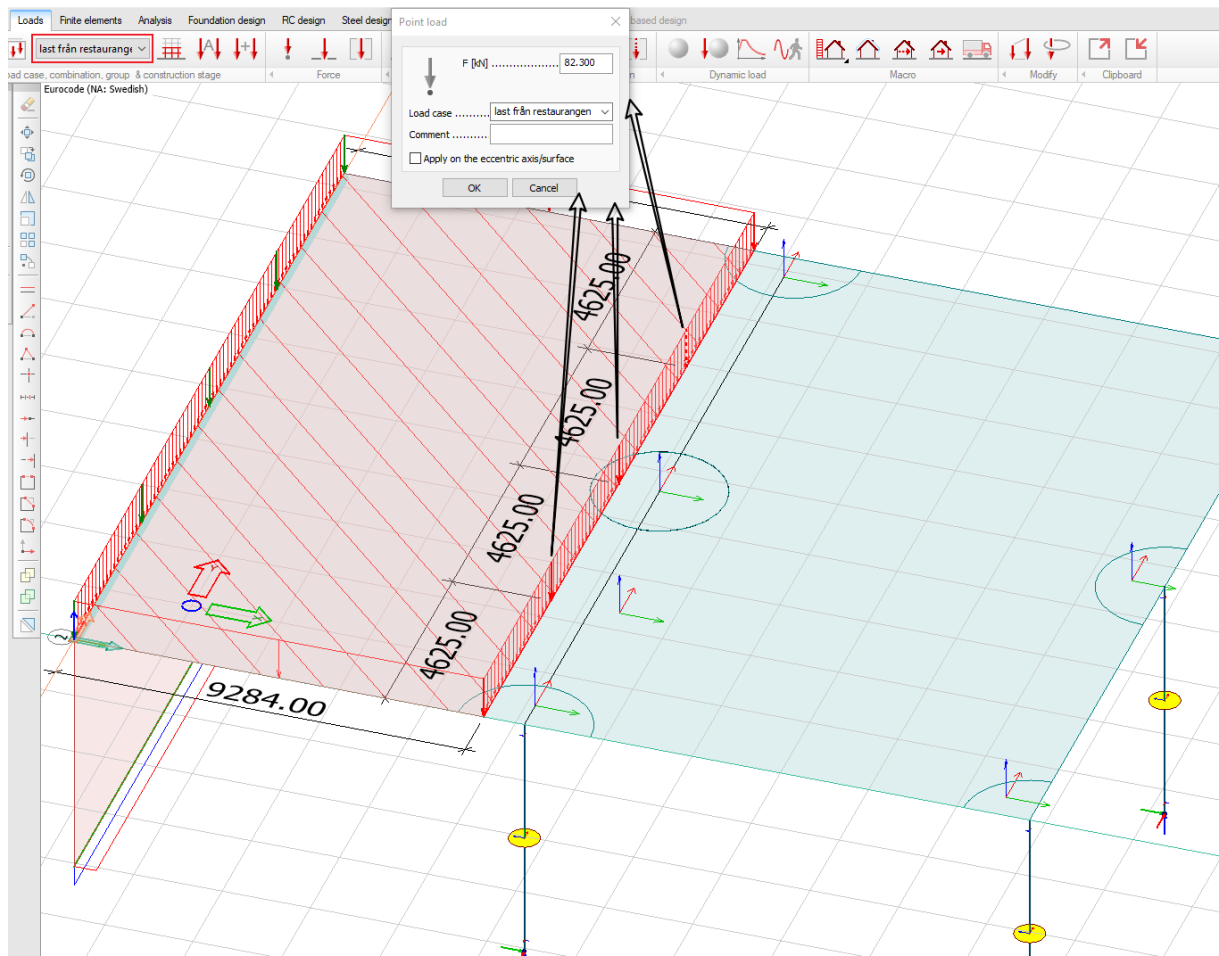
Mittpelare: 0.5kN/m² x 2.86m x 4.625m= 6.6 kN


Ändpelare: 3.3 kN

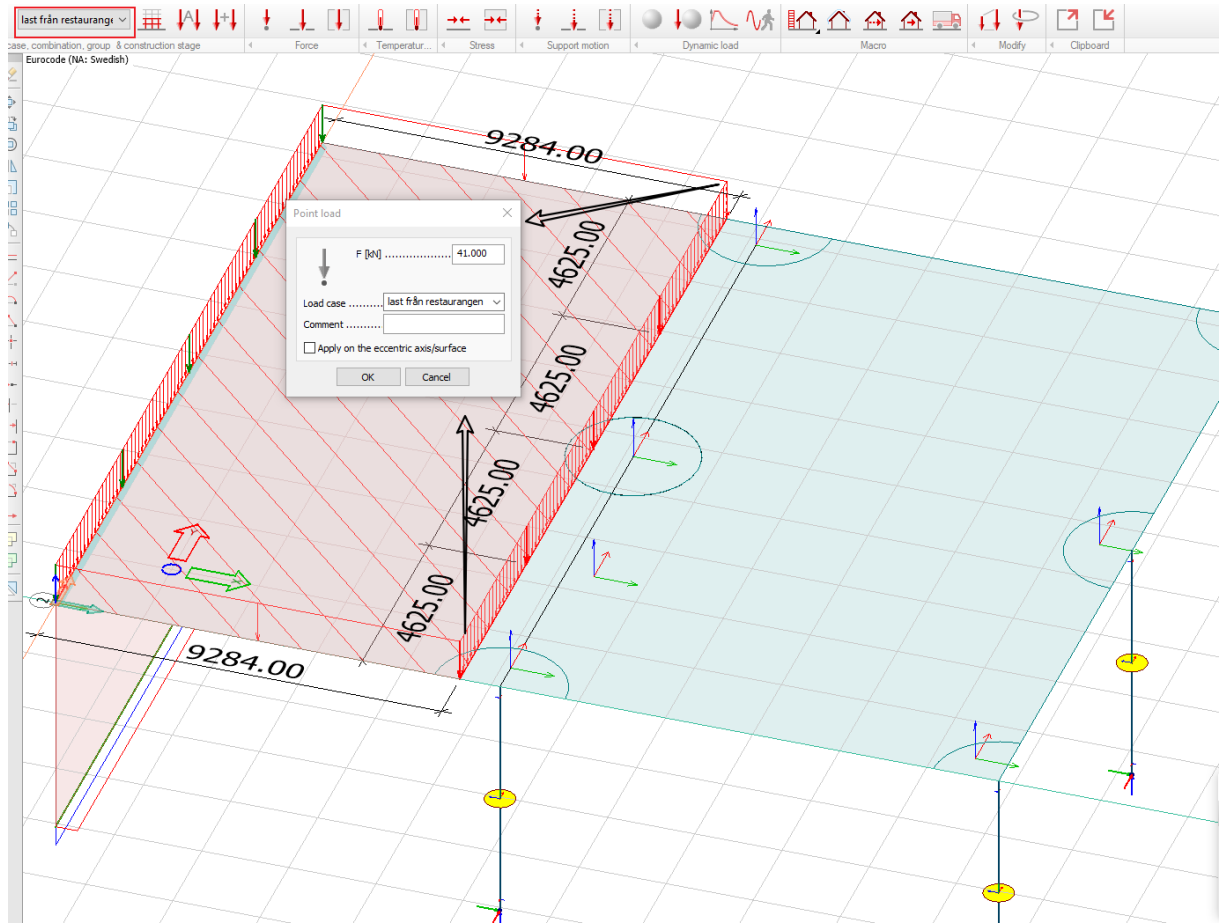
Total:

Mittpelare: 74.5kN + 1.22kN+ 6.6kN= 82.3 kN

Ändpelare: 37.3kN + 1.22 + 3.3kN = 41 kN



	Rapport	
	Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034
	Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 20 (39)





Rapport

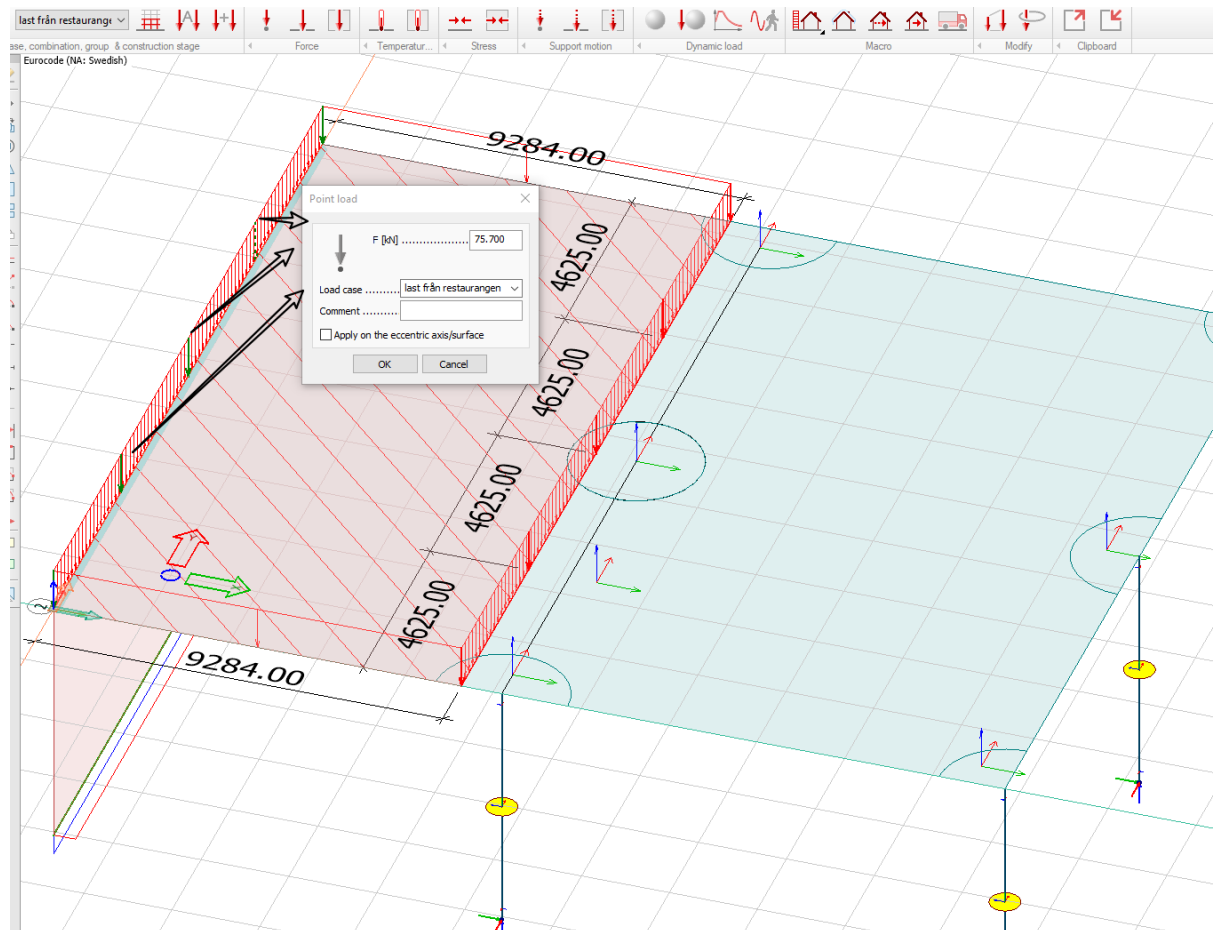
Datum
2020-04-20

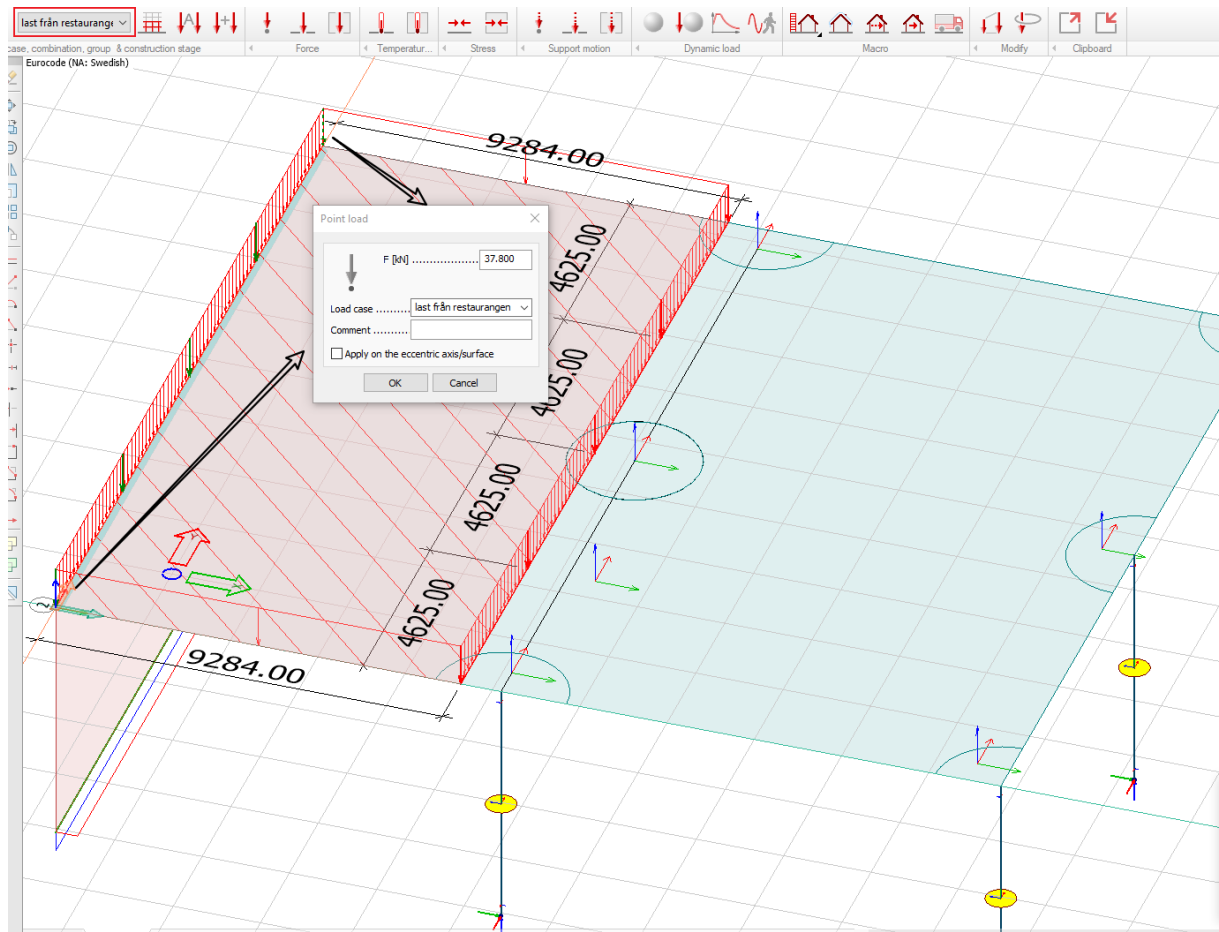
Vårt uppdragsnummer
19034

Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
21 (39)

c) Paviljong stomme (obs: fasad finns inte på denna sidan):







Rapport

Datum
2020-04-20

Vårt uppdragsnummer
19034

Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
23 (39)

3) Egenvikt från fyllning och betongplattor utanför paviljongen (på torget):

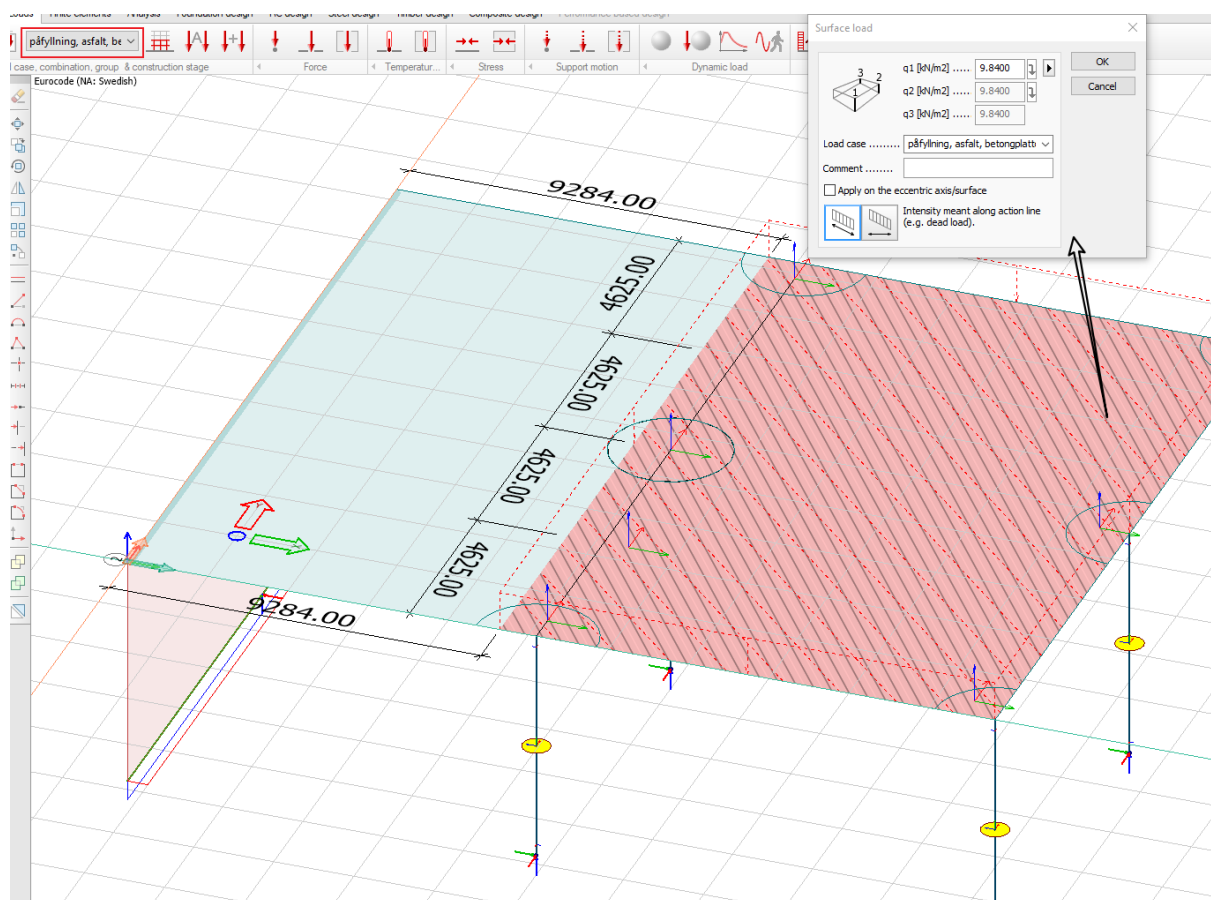
Asfalt: 0,24 kN/m²

Skyddsbetong: 1,5 kN/m²

Sand (fyllning): 5,6 kN/m²

Betongplattor: 2,5 kN/m²

Summa: 9,84 kN/m²





Rapport

Datum
2020-04-20

Vårt uppdragsnummer
19034

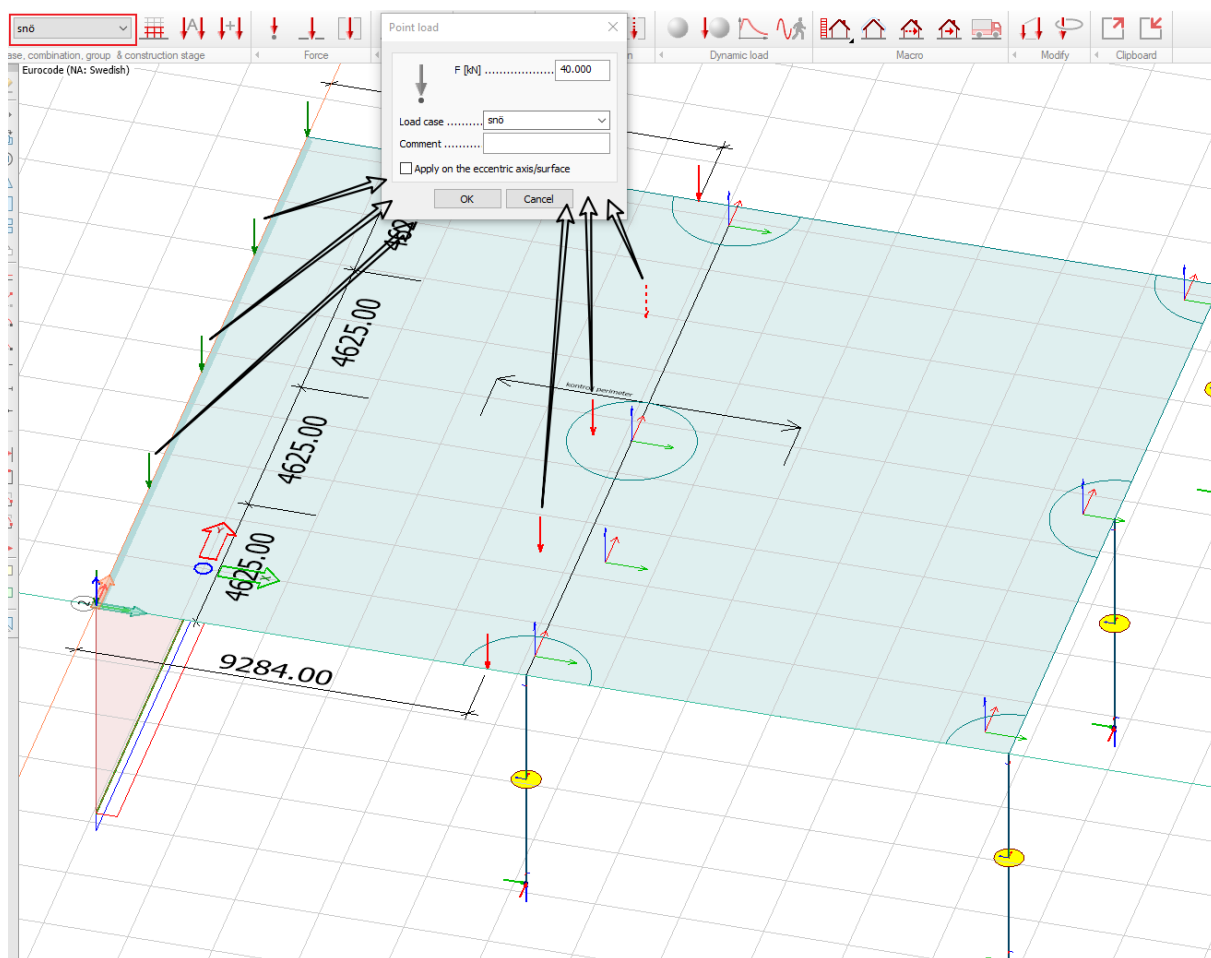
Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
24 (39)

4) Snö: 1.6 kN/m²

Mittpelare: 2kN/m² x 4.625m x 5.37 m= 40 kN

Ändpelare: 20 kN





Rapport

Datum

2020-04-20

Vårt uppdragsnummer

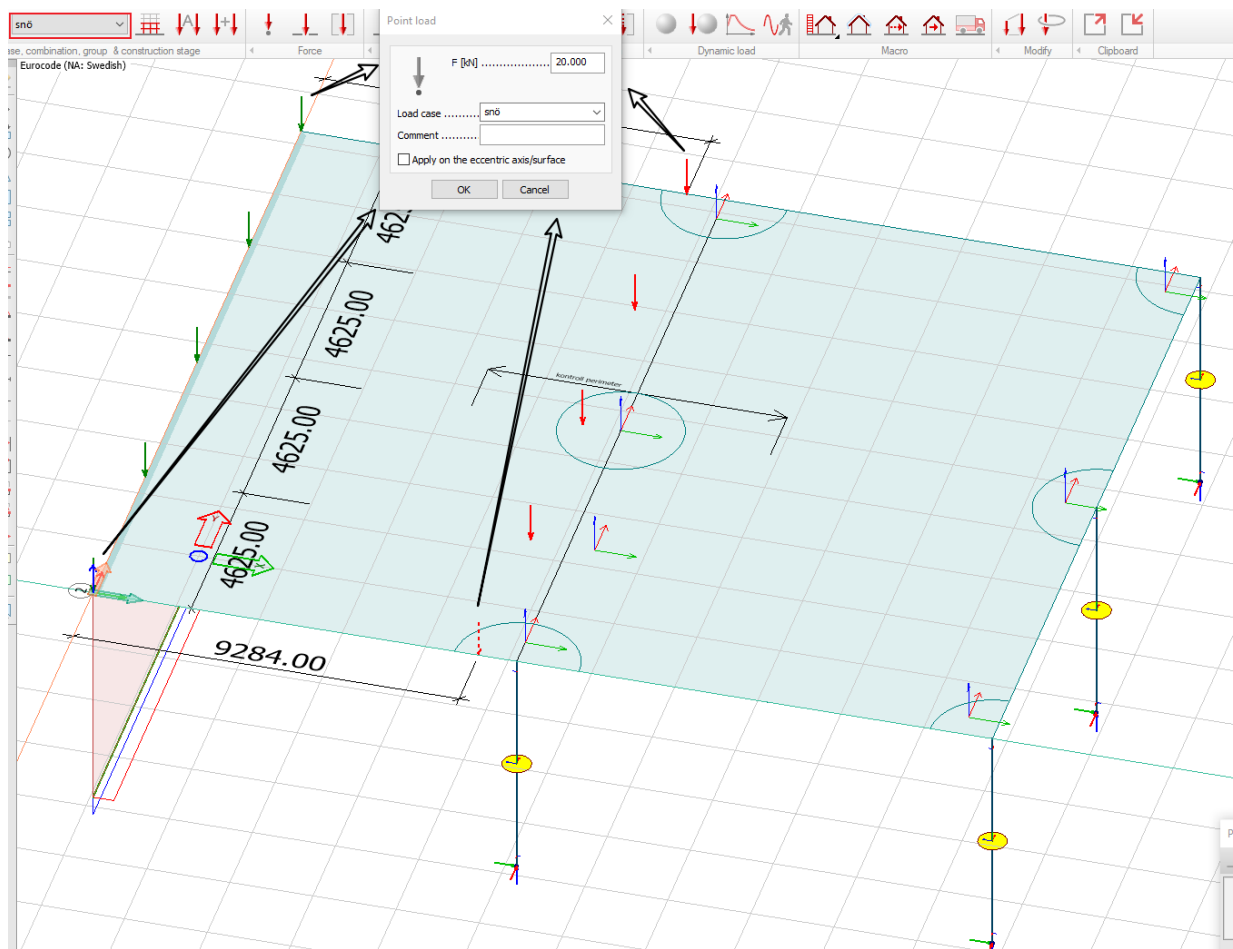
19034

Revideringsdatum

2020-09-16

Sida

25 (39)





Rapport

Datum
2020-04-20

Vårt uppdragsnummer
19034

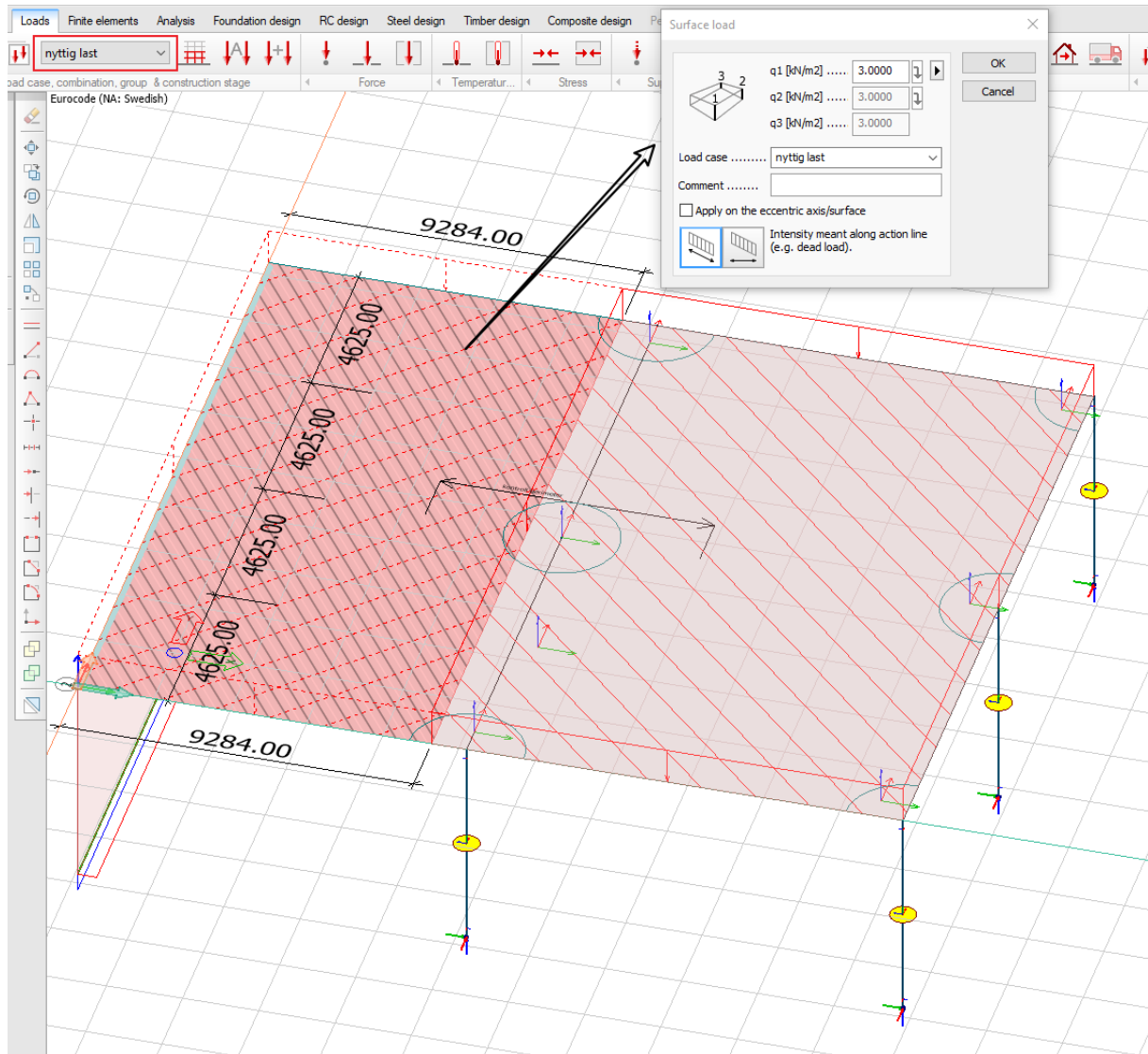
Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
26 (39)

5) Nyttigt last för paviljong samt torg

Nyttigt last för paviljong: 3 kN/m^2

Nyttigt last för torg: 10 kN/m^2





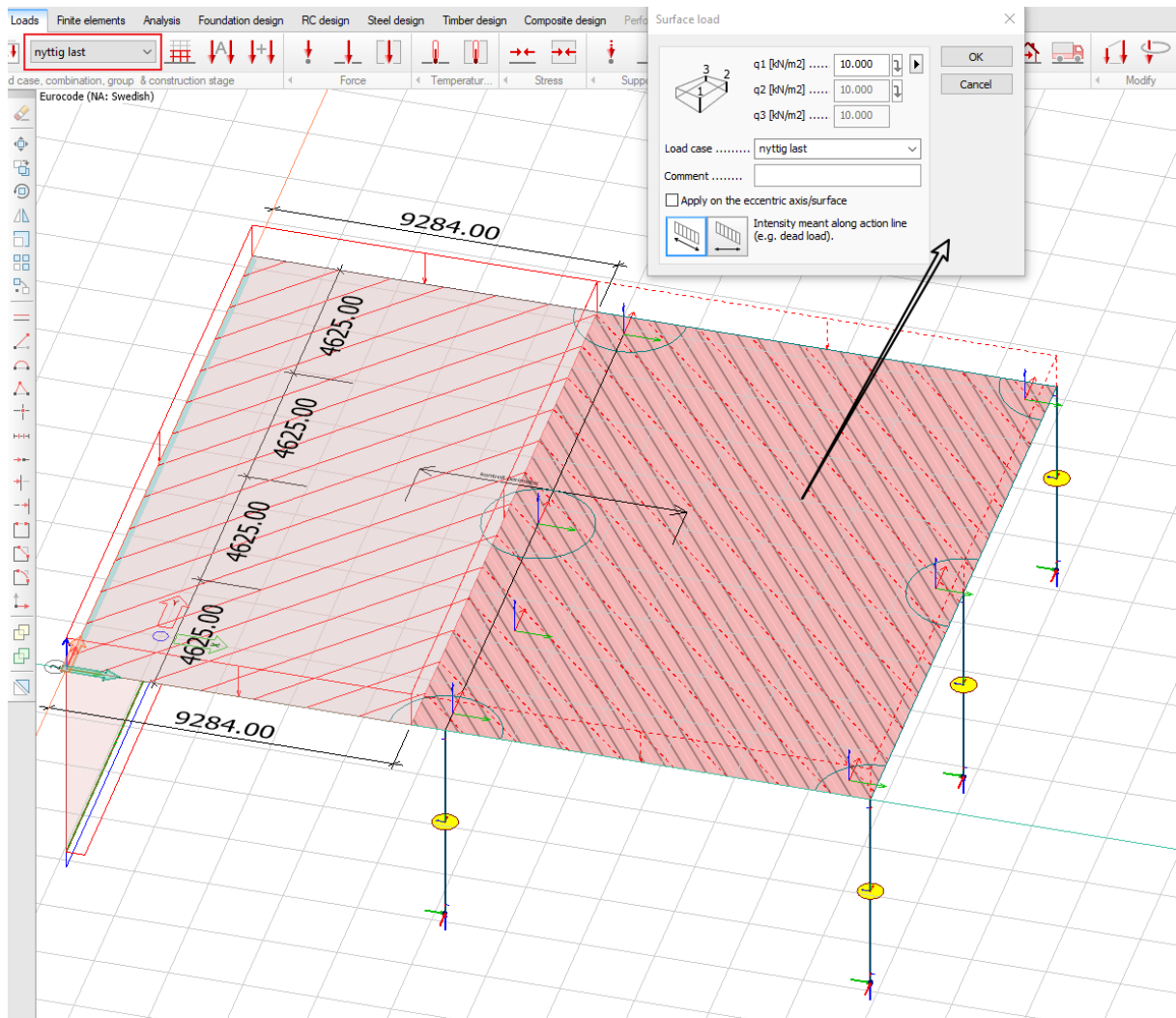
Rapport


Datum
2020-04-20

Vårt uppdragsnummer
19034

Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
27 (39)



	Rapport	
	Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034
	Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 28 (39)


5. Lastkombinationer

Lastkombinationer för lastnedräkning för befintliga förhållande

No	Name	Type	Factor	Included load cases
1	6.10a	U	1.35	egentyngd
			1.35	påfyllning, asfalt, betongplattor, skyddsbetong
2	6.10b (nyttig last huvudlast)	U	1.20	egentyngd
			1.20	påfyllning, asfalt, betongplattor, skyddsbetong
			1.50	nyttig last

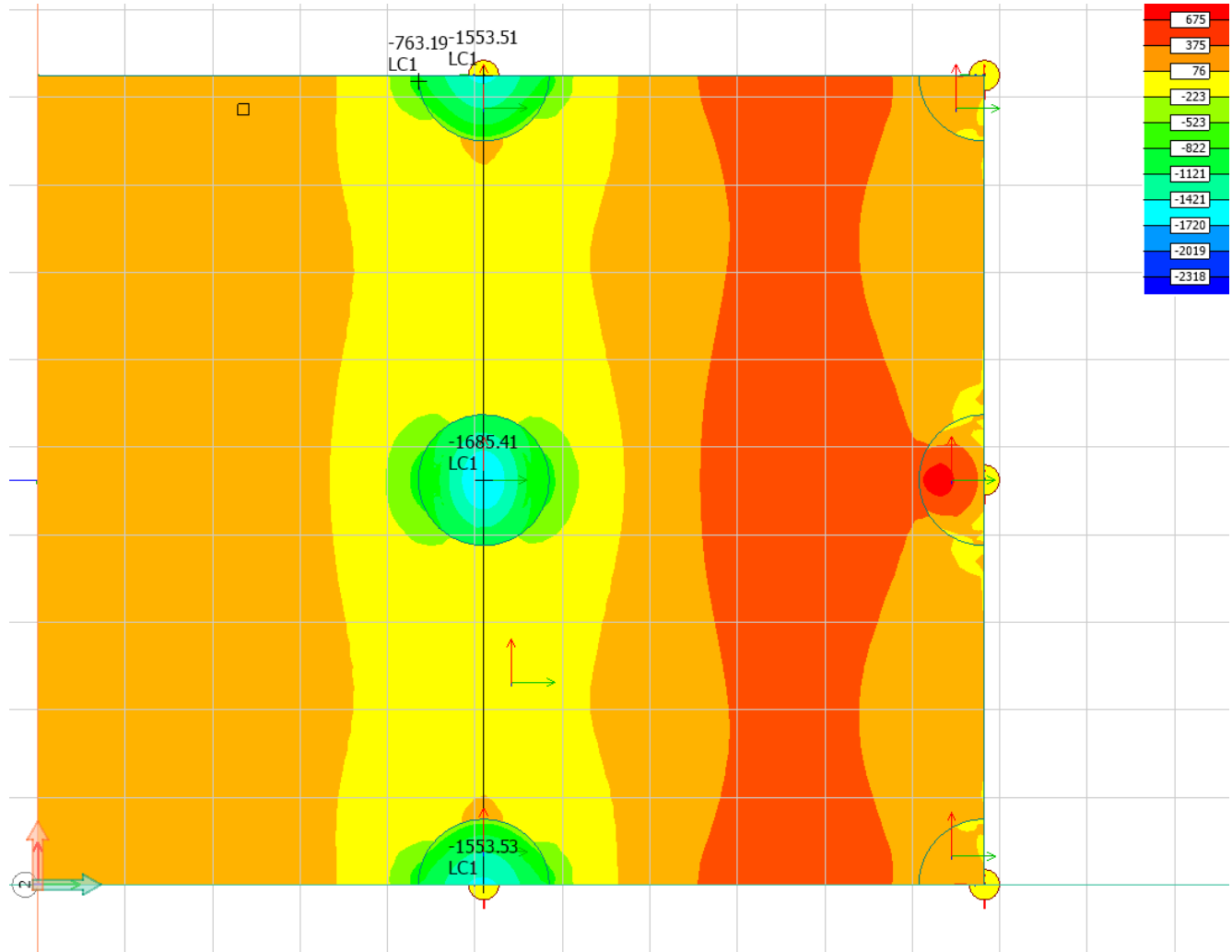
Lastkombinationer för lastnedräkning inklusive ny tillbyggnad med paviljong

No	Name	Type	Factor	Included load cases
1	6.10a	U	1.35	egentyngd
			1.35	last från restaurangen
2	6.10b (nyttig last huvudlast)	U	1.20	egentyngd
			1.20	påfyllning, asfalt, betongplattor
			1.20	last från restaurangen
			1.50	nyttig last
			1.05	snö
3	6.10b(snölast som huvudlast)	U	1.20	egentyngd
			1.20	påfyllning, asfalt, betongplattor
			1.20	last från restaurangen
			1.50	snö
			1.05	nyttig last

	Rapport	
	Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034
	Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 29 (39)

6. Resultat: för nuvarande situation

Mx+ (moment)





Rapport

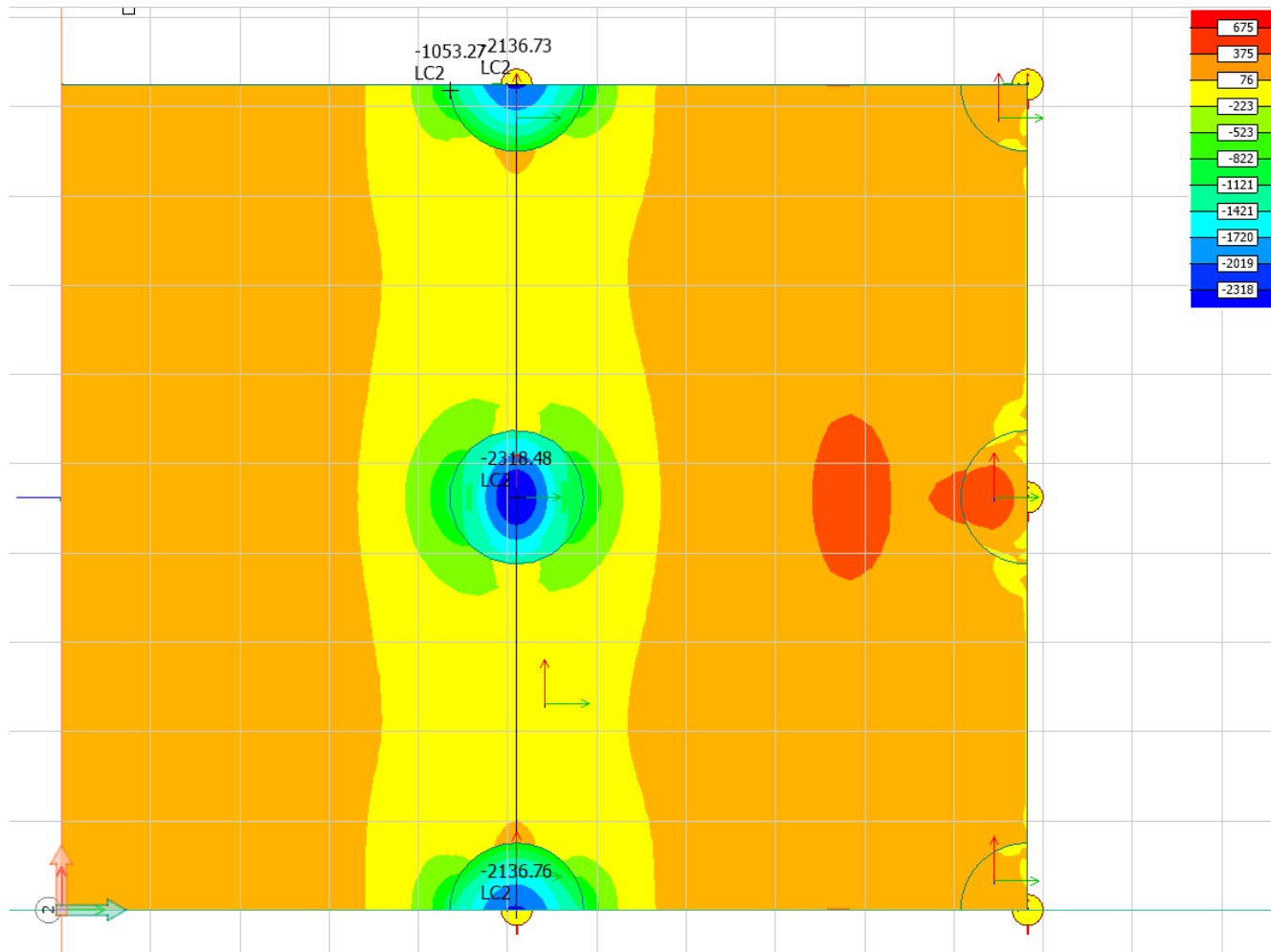
Datum
2020-04-20

Vårt uppdragsnummer
19034

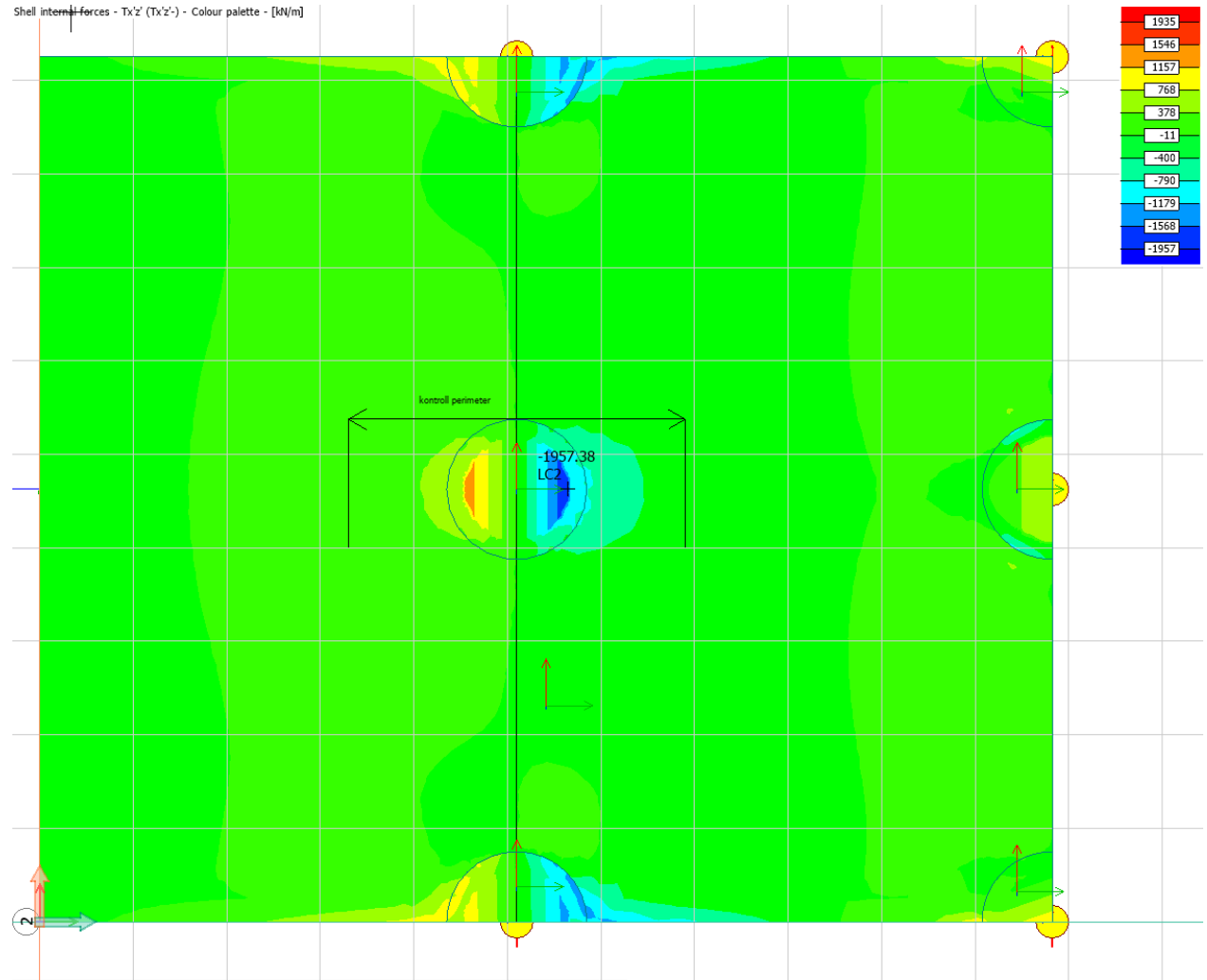
Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
30 (39)

Mx- (moment)



Tx (tvärkraft)





Rapport

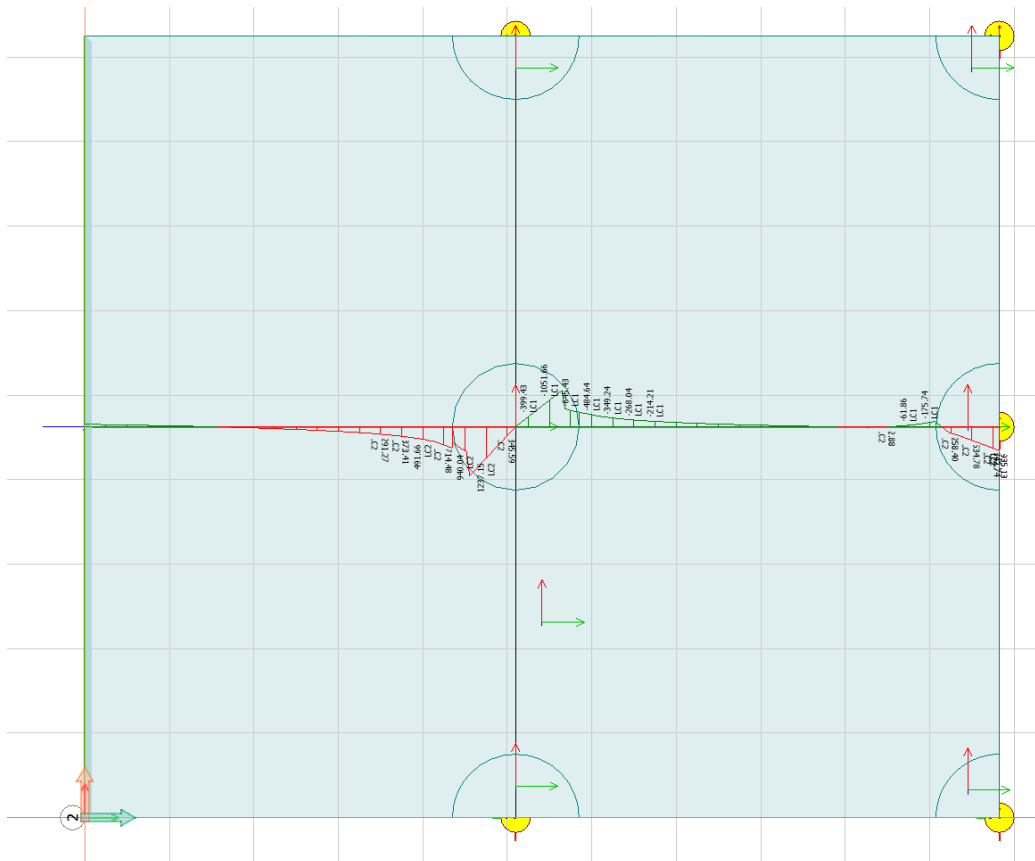
Datum
2020-04-20

Vårt uppdragsnummer
19034

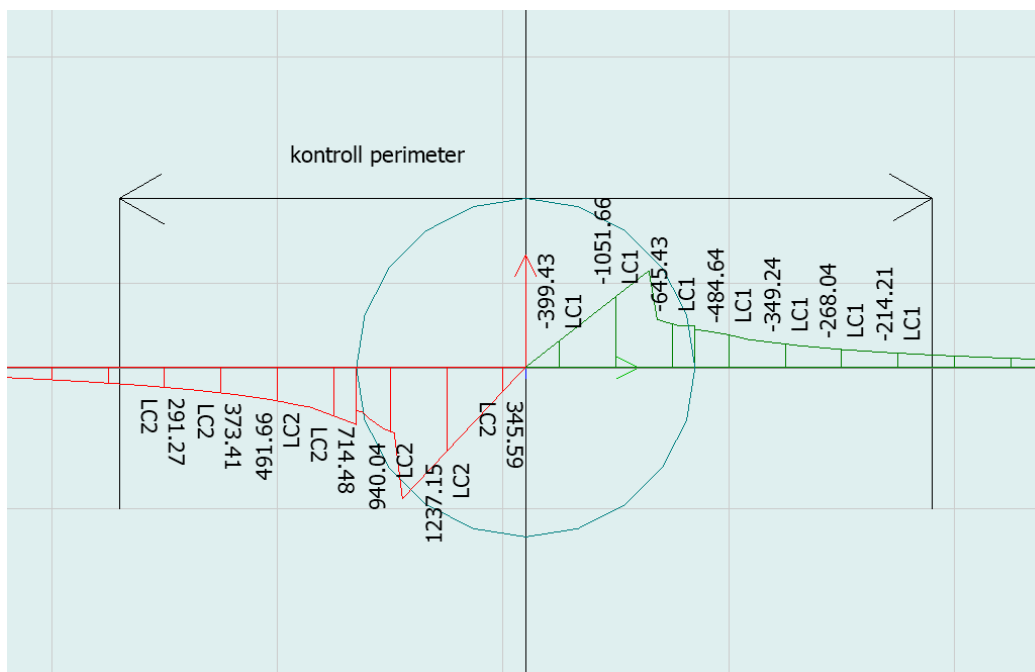
Revideringsdatum
2020-09-16


Sida
32 (39)

Genomstansning:

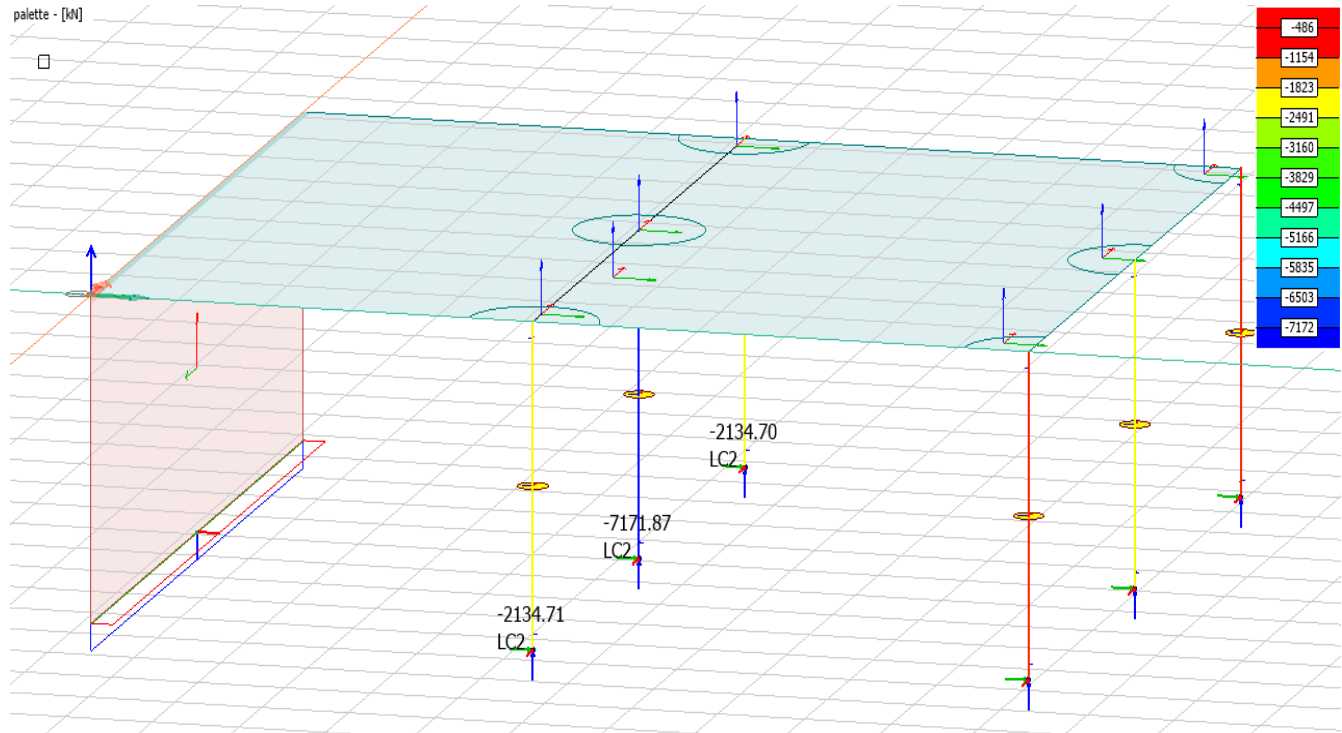


Kontroll perimeter Ø 7.22 m



	Rapport	
	Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034
	Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 33 (39)

Normalkraft (pelarna):





Rapport

Datum
2020-04-20

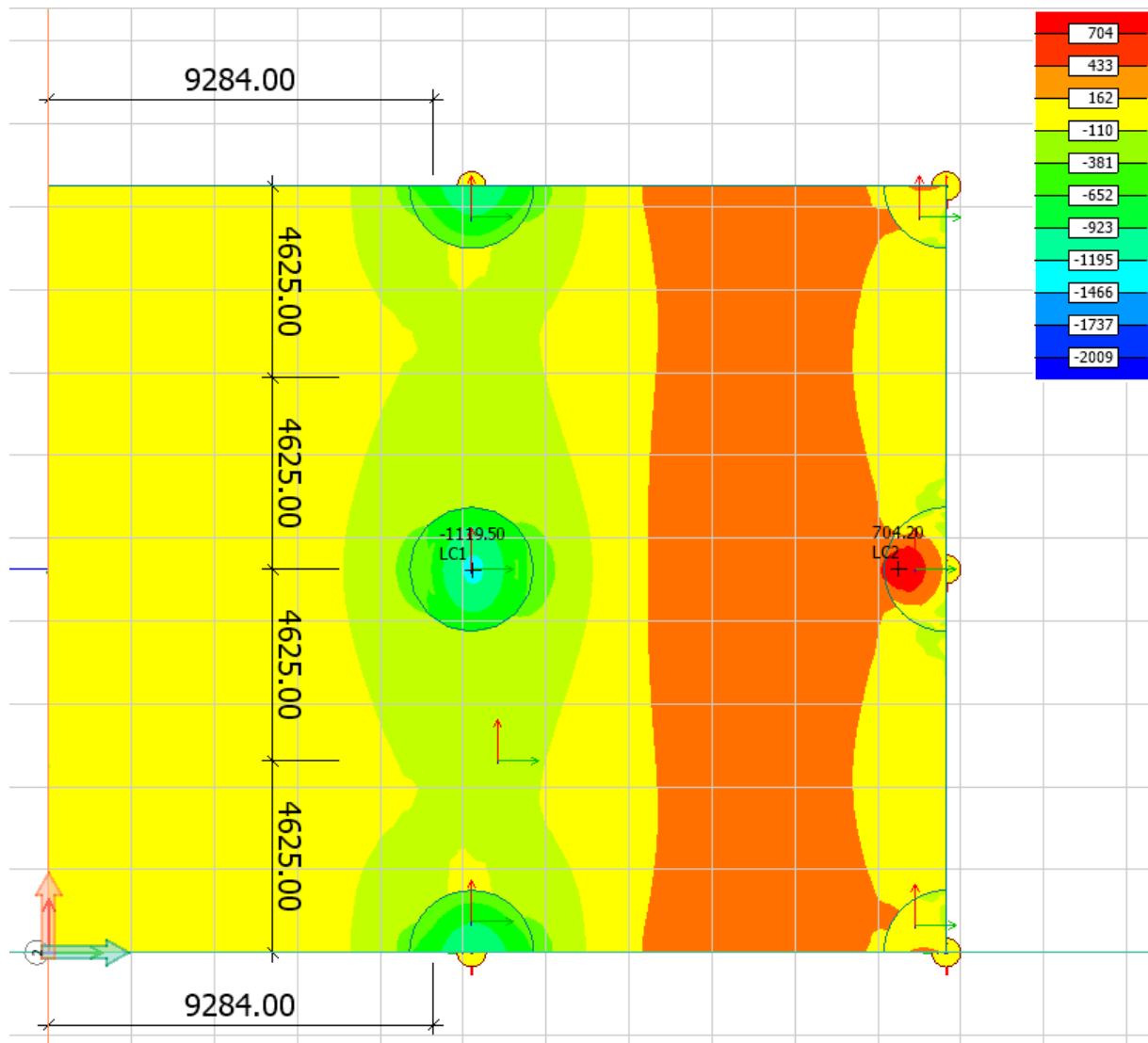
Vårt uppdragsnummer
19034

Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
34 (39)

7. Resultat: med tillbyggnad

Mx+ (moment)





Rapport

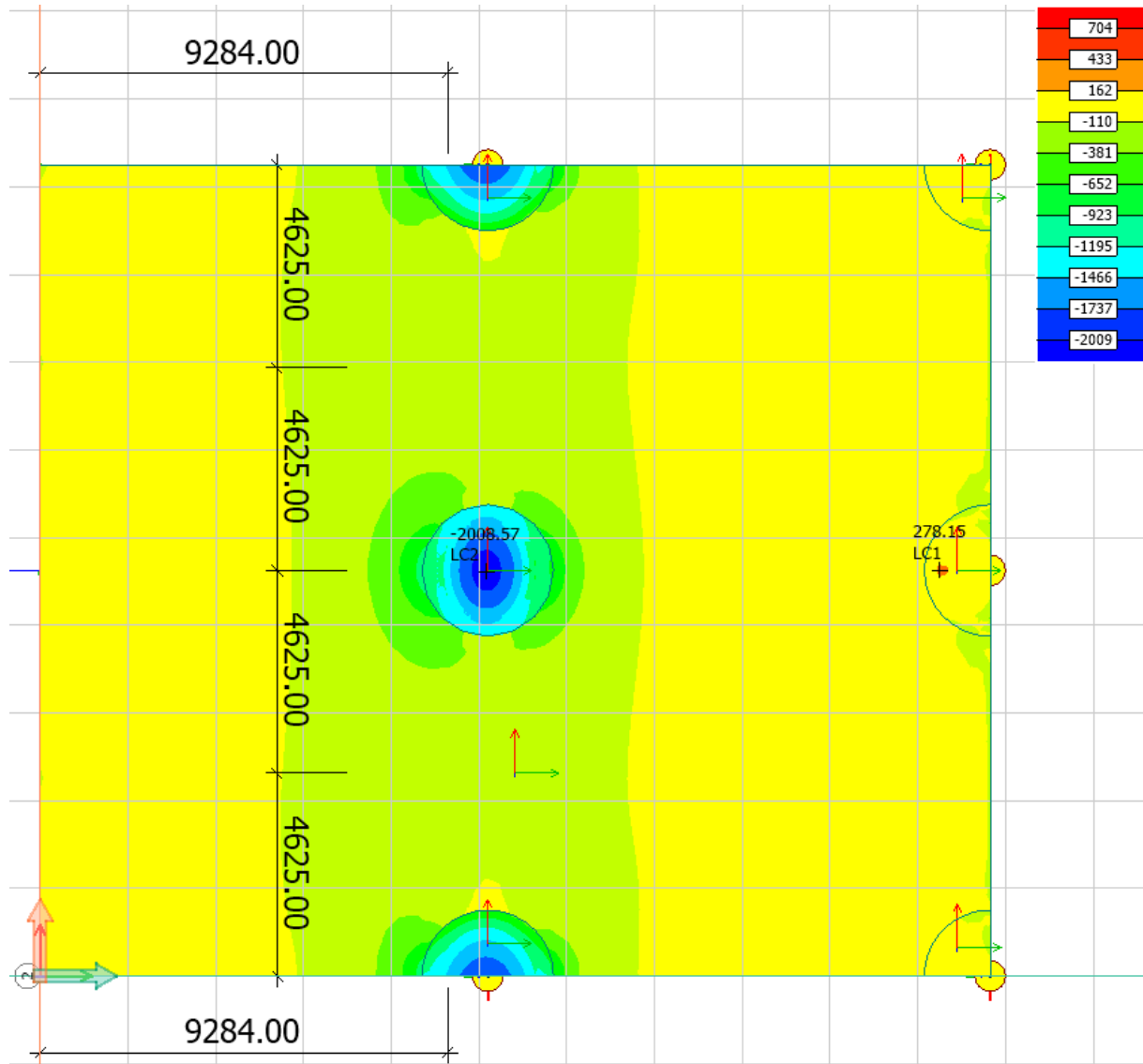
Datum
2020-04-20

Vårt uppdragsnummer
19034

Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
35 (39)

Mx- (moment)





Rapport

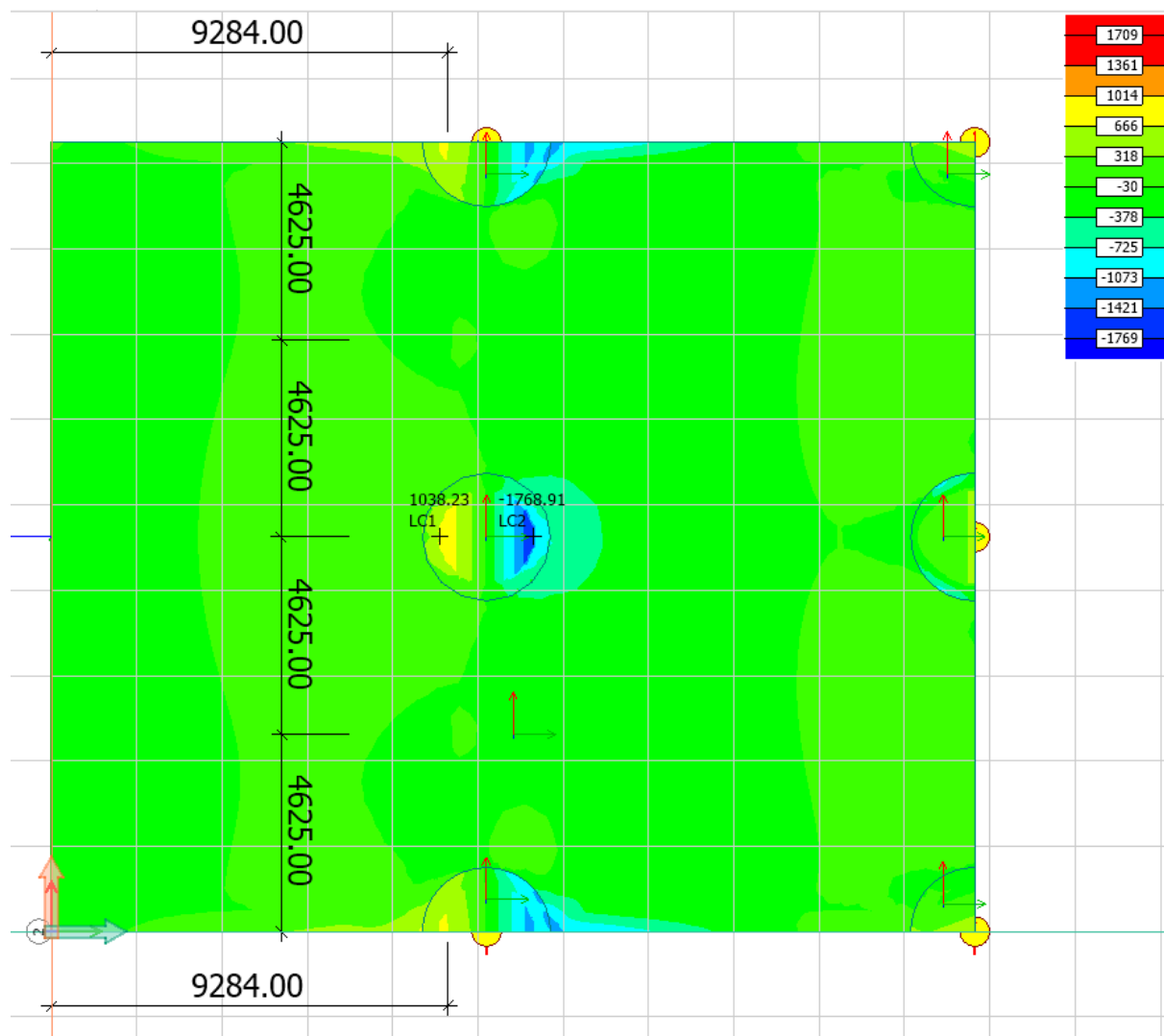
Datum
2020-04-20

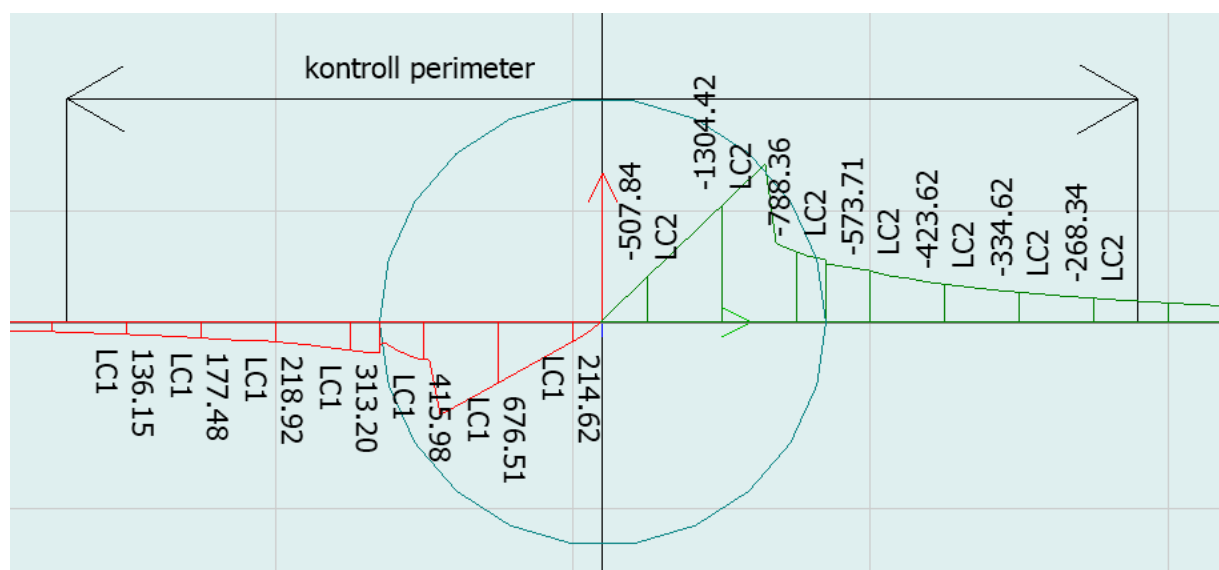
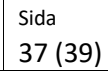
Vårt uppdragsnummer
19034


Revideringsdatum
2020-09-16

Sida
36 (39)

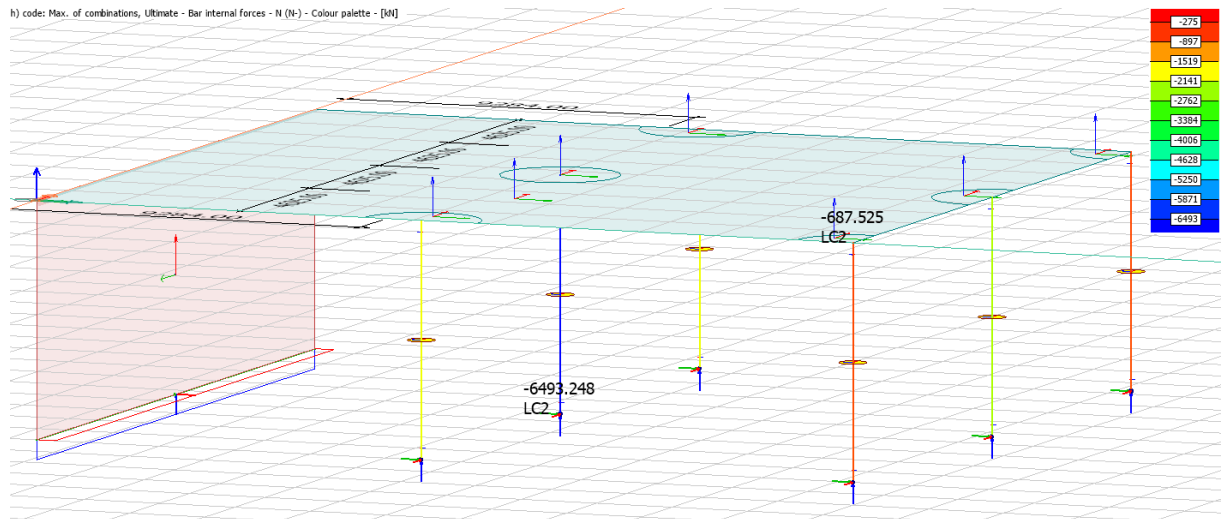
Tx (tvärkraft)






	Rapport	
	Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034
	Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 38 (39)

Normalkraft (pelarna):



	Rapport	
	Datum 2020-04-20	Vårt uppdragsnummer 19034
	Revideringsdatum 2020-09-16	Sida 39 (39)

8. Slutsats

Utförd kontroll visar att en tillbyggnad inte ökar tunnelns belastning förutsatt att fyllning ersätts med isolering.

Beräkningarna utfördes i FEM- Design 19.

		FÖRE TILLBYGGNAD	EFTER EV. TILLBYGGNAD	enhet
Moment (max)	Mx +	1685.41	1119.50	kNm/m
Moment (max)	Mx -	2318.48	2008.57	kNm/m
Tvärkraft (max)	T	1957.38	1768.91	kN/m
Tvärkraft (max, utanför kapitel, innanför kontroll perimeter)	T	714.48	573.71	kN/m
Normalkraft (max)	N	7171.87	6493.25	kN

Tabell 1. Resultat redovisade i form av tabell