

**caeEc102**

## **Lastkombinering grundläggning**

Programmet kombinerar laster enligt SS EN 1991-1: 2002 och SS EN 1991-2: 2003 och skapar rapporter som kan användas vid dimensionering av underbyggnad.

## **Användarmanual**

**Rev C**



**Eurocode Software AB**

1	Allmänt.....	3
1.1	Steg för steg guide .....	3
1.2	Beteckningar.....	4
1.3	Lastkombinationer .....	4
1.4	Koordinatsystem och mått .....	4
1.5	Definition av lasteffekt .....	5
1.6	Maximum/Minimum-spänning.....	5
1.7	Lagerfriktion.....	6
1.8	Snedställning .....	7
1.9	Beaktande av andra ordningens effekter .....	8
1.9.1	Nominell böjstyvhet .....	9
1.9.2	Knäcklängd.....	9
2	Startfönster .....	10
3	Funktioner .....	12
3.1	Arkiv.....	12
3.2	Indata .....	12
3.2.1	Förutsättningar .....	12
3.2.2	Lasteffekt.....	16
3.2.3	Lastkombinationer.....	18
3.3	Rapport .....	19
3.3.1	Indata.....	20
3.3.2	Lasteffekt.....	21
3.3.3	Lasteffekt inkl $e_0$ .....	22
3.3.4	Lasteffekt $N_{cr}$ , $L_0$ .....	23
3.3.5	Lasteffekt grundläggning .....	23
3.3.6	Snittkrafter Bottenplatta .....	24
3.3.7	Lagerkrafter .....	25
3.3.8	Lasteffekt och grundläggning.....	26
3.3.9	Lastkombinationer.....	27
3.4	Överföring .....	28
3.5	Hjälp .....	29
4	Beteckningar.....	29
4.1	Lastbeteckningar i caeEc102 respektive BRIGADE.....	29
4.2	Skapa tabellen för lastkombination .....	30

# 1 Allmänt

Programmet *caeEc102 Lastkombinering* kombinerar laster enligt Ec1 och skapar rapporter som kan användas vid dimensionering av underbyggnad.

Resultatet kan skrivas ut på skrivaren alternativt via klippbordet i Windows och sedan överförs till Word eller Excel.

Överföringar av dimensionerande lasteffekt till programmen *Grundplatta*, *Skevböjning* och *Rymdpålgrupp* sker direkt via klippbordet.

Denna manual innehåller en steg- för stegguide till programmet, en beskrivning av den teori som används samt en genomgång av programmets alla funktioner.

**Tabell 1. Lastkombineringen utförs för följande lastkombineringskomponenter.**

Snittkraft	
Px max	Maxkraft i x-riktning
Py max	Maxkraft i y-riktning
Pz max	Maxkraft i z-riktning
Sigma max -x+y	Maxspänning, kvadrant 1
Sigma max -x-y	Maxspänning, kvadrant 2
Sigma max +x-y	Maxspänning, kvadrant 3
Sigma max +x+y	Maxspänning, kvadrant 4
Px min	Minkraft i x-riktning
Py min	Minkraft i y-riktning
Pz min	Minkraft i z-riktning
Sigma min -x+y	Minspänning, kvadrant 1
Sigma min -x-y	Minspänning, kvadrant 2
Sigma min +x-y	Minspänning, kvadrant 3
Sigma min +x+y	Minspänning, kvadrant 4

## 1.1 Steg för steg guide

1. Öppna programmet *caeEc102 Lastkombinering*.
2. Tryck sedan på Guiden-knappen, denna visas nedan i kapitel 2.
3. Fönstret *Förutsättningar* visas, redigera indatan enligt kapitel 3.2.1. Klicka därefter på *Nästa*.
4. I detta steg visas fönstret *Lasteffekt*. Lasteffekten kopieras lämpligen in från en färdig Excel-fil, se kapitel.3.2.2 Gå sedan vidare till *Nästa* steg.
5. Fönstret *Lastkombinationer* visas. Lastkombinationer väljs beroende på vilken typ av konstruktion det gäller och tabellen fylls i enligt kapitel 3.2.3.
6. Beräkningen är nu utförd. Användaren kan nu välja vilken lastkombination som ska visas i rullistan i *Startfönstret*.
7. Det är möjligt att skriva ut ett antal olika rapporter, se kapitel 3.3, för den lastkombination som är vald för tillfället. Användaren kan också enkelt föra över resultaten som indata till programmen *Skev böjning*, *Rymdpålgrupp* och *Plattgrundläggning*, se kapitel 0.

## 1.2 Beteckningar

Beteckningar som används genomgående i manualen.

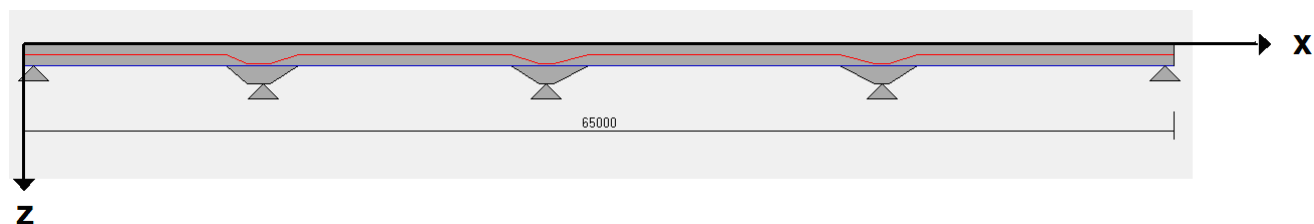
Ec1	SS EN 1991-1:2002	Laster på bärverk
Ec1-2	SS EN 1991-2:2003	Laster på broar
Ec2	SS EN 1992-1:2004	Dimensionering av betongkonstruktioner
ULS	Ultimate limit state (brottgränstillstånd)	
SLS	Serviceability limit state (bruksgränstillstånd)	
E	Lasteffekt	
Ed	Dimensionerande värde för lasteffekt	
R	Bärförmåga	
Rd	Dimensionerande värde för bärförmåga	

## 1.3 Lastkombinationer

De olika lastkombinationer som programmet utför beräkningar för.

EQU	Statisk jämvikt (stödmur, landfäste)
ULS_Ba	Brottgränstillstånd
ULS_Bb_da2	Brottgränstillstånd
ULS_Bb_da3	Brottgränstillstånd
SLS-K	Sprickkontroll (V:A)
SLS-F	Nedböjningskontroll (V:C)
SLS-QP	Sprickbreddsberäkning (V:B)
Olycks	Olyckslastfall, påkörning

## 1.4 Koordinatsystem och mått

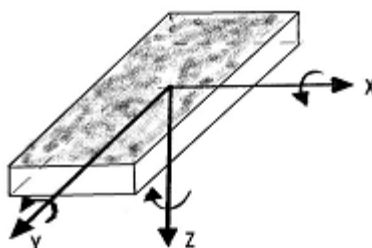


Figur 1.1. Positiva riktningar för koordinater

x	Löpande koordinat längs med bron
z	Höjdkoordinat
bx	Fundamentets utbredning i x-led
by	Fundamentets utbredning i y-led
x <sub>lp</sub>	Lastangreppspunkt i x-led
y <sub>lp</sub>	Lastangreppspunkt i y-led

cclager	Centrumavstånd mellan lager
Z <sub>lager</sub>	Plushöjd lager
Z <sub>Ed</sub>	Aktuell nivå för beräkning av dimensionerande lasteffekt
Z <sub>E</sub>	Plushöjd för lasteffekt

## 1.5 Definition av lasteffekt



Figur 1.2. Positiva riktningar för snittkrafter

P <sub>x</sub>	Horisontell kraft i x-riktning
M <sub>x</sub>	Moment runt x-axeln med positiv riktning enligt figur 1.3
P <sub>y</sub>	Horisontell kraft i y-riktningen
M <sub>y</sub>	Moment runt y-axeln med positiv riktning enligt figur 1.4
P <sub>z</sub>	Vertikal kraft i z-riktningen
M <sub>z</sub>	Moment runt z-axeln med positiv riktning enligt figur 1.5
P <sub>x_if</sub>	Horisontell kraft i x-riktning av lagerfriktion
M <sub>y_ss</sub>	Moment runt y-axeln orsakad av snedställning
c	Faktor för tilläggsmoment

Vid beräkning av snittkrafter för olika plushöjder beräknas snittkrafterna för den nya nivån med följande ekvationer.

$$\Delta z = Z_E - Z_{Ed}$$

$$M_x = P_y \times \Delta z$$

$$M_y = -P_x \times \Delta z$$

## 1.6 Maximum/Minimum-spänning

Vid lastkombineringen beräknas spänningen i respektive kvadrant, se Figur 1.6. Spänningarna beräknas med följande formler.

$$area = b_x \times b_y$$

$$W_x = \frac{b_x \times b_y^2}{6}$$

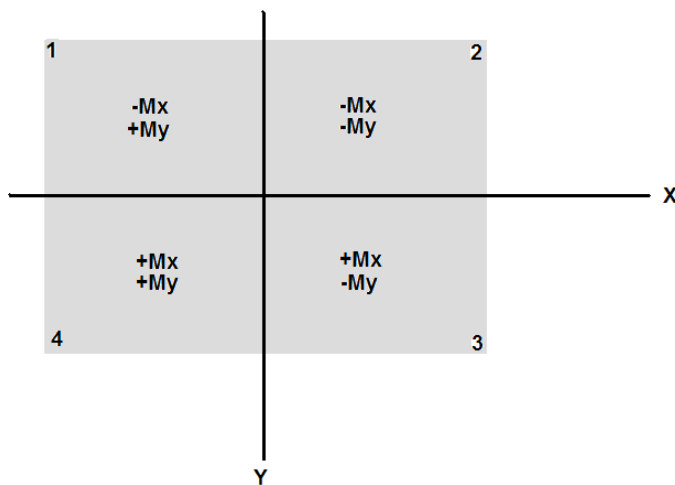
$$W_y = \frac{b_y \times b_x^2}{6}$$

$$\text{Sigma max min - x + y} = \frac{P_z}{\text{area}} - \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y}$$

$$\text{Sigma max min - x - y} = \frac{P_z}{\text{area}} - \frac{M_x}{W_x} - \frac{M_y}{W_y}$$

$$\text{Sigma max min + x - y} = \frac{P_z}{\text{area}} + \frac{M_x}{W_x} - \frac{M_y}{W_y}$$

$$\text{Sigma max min + x + y} = \frac{P_z}{\text{area}} + \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y}$$



Figur 1.6. Kvadranter där spänningen beräknas

## 1.7 Lagerfriktion

Lagerfriktion beräknas med ekvationerna nedan, tillskottskraften som blir av lagerfriktionen adderas eller subtraheras enligt Tabell 2. Vid beräkning av lagerfriktionen adderas 0,005 till friktionen och sedan avrundas den till 2 decimaler (till exempel  $0,321+0,005=0,33$ )

$$\mu = \frac{1,2}{(10+\sigma_{PTFE})} \quad 0,03 < \mu < 0,08$$

$$\sigma_{PTFE} = \frac{P_z}{\sigma_{PTFE}}$$

$$P_{x\_lf} = \mu \times P_z \quad \text{för allsidigt rörliga lager}$$

$$P_{x\_lf} = \mu \times P_z + 0,2 \times P_y \quad \text{för ensidigt rörliga lager}$$

där  $P_z$  = summa krafter som angriper på lagrets nivå

Tabell 2. Tecken vid addering av lagerfriktion

Snittkraftskomponent	Tecken
Px max	+Px
Py max	+Px
Pz max	+Px
Sigma max -x+y	-Px
Sigma max -x-y	-Px
Sigma max +x-y	+Px
Sigma max +x+y	+Px
Px min	-Px
Py min	+Px
Pz min	+Px
Sigma min -x+y	-Px
Sigma min -x-y	-Px
Sigma min +x-y	+Px
Sigma min +x+y	-Px

## 1.8 Snedställning

Beräknas enligt kapitel Ec2 kap. 5.2

$$\theta = \theta_0 \times \alpha_h \times \alpha_m \quad (\text{Ec2 Ekv.5.1})$$

där  $\theta_0 = \frac{1}{200}$

$$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{L}} \quad \text{där } \frac{2}{3} < \alpha_h < 1 \quad \text{reduktionsfaktor för längd eller höjd}$$

$$\alpha_m = \sqrt{0,5(1 + \frac{1}{m})} \quad m=1 \text{ ger } \alpha_m=1 \quad \text{reduktionsfaktor för antal pelare}$$

$$\Delta z = Z_E - Z_{Ed}$$

$$M_{y_{ss}} = |P_z \times \Delta z \times \theta|$$

Tabell 3. Tecken vid addering av snedställning

Snittkraftskomponent	Tecken
Px max	-My <sub>ss</sub>
Py max	-My <sub>ss</sub>
Pz max	-My <sub>ss</sub>
Sigma max -x+y	+My <sub>ss</sub>
Sigma max -x-y	+My <sub>ss</sub>
Sigma max +x-y	-My <sub>ss</sub>
Sigma max +x+y	-My <sub>ss</sub>
Px min	+My <sub>ss</sub>
Py min	-My <sub>ss</sub>
Pz min	-My <sub>ss</sub>
Sigma min -x+y	+My <sub>ss</sub>
Sigma min -x-y	+My <sub>ss</sub>
Sigma min +x-y	-My <sub>ss</sub>
Sigma min +x+y	-My <sub>ss</sub>

## 1.9 Beaktande av andra ordningens effekter

Andra ordningens effekter beräknas enligt [EN 1992-1-1 kapitel 5.8.7.2]

$$M_{Ed} = M_{0,Ed} \cdot c \quad (\text{Ekv. 5.28})$$

Där:

$M_{0,Ed}$  Första ordningens moment(ULS)

$$c = \frac{\beta}{(N_{cr}/N_{Ed})-1} \quad \text{Förstoringsfaktor}$$

Där:

$$N_{cr} = \pi^2 \frac{EI}{l_0^2} \quad \text{Kritisk last}$$

Där:

$EI$  Beräknas enligt Kapitel 0

$l_0$  Beräknas enligt Kapitel 1.9.2

$$N_{Ed} = \begin{pmatrix} N_{Ed\_max} \\ N_{Ed\_min} \\ N_{Ed\_max\_bruk} \\ N_{Ed\_min\_bruk} \end{pmatrix} \quad \text{Förstoringsfaktor beräknas för största och minsta normalkraft i brottgräns samt bruksgränstillstånd.}$$

$$\beta = \pi^2 / c_0 \quad \text{Faktor som beror på första och andra ordningens moment. (Ekv. 5.28)}$$

Där:

$c_0$  Beror på första ordningens moment.  $c_0 = 8$  för konstant första ordningens moment, 9,6 för parabolisk och 12 för en symmetrisk triangelformad fördelning.

$\beta = 1$  är en rimlig förenkling och ekvationen blir då:

$$M_{Ed} = \frac{M_{0Ed}}{1-(N_{Ed}/N_{cr})} \quad (\text{Ekv. 5.30})$$

### 1.9.1 Nominell böjstyvhet

Beräknas enligt [EN 1992-1-1 kapitel 5.8.7.2].

$$EI = K_c E_{cd} I_c + K_s E_s I_s \quad (\text{Ekv. 5.21})$$

Där:

$$K_c = \frac{k_1 k_2}{1 + \varphi_{ef}} \quad (\text{Ekv. 5.22})$$

Där:

$$k_1 = \sqrt{f_{ck}/20} \text{ [MPa]} \quad (\text{Ekv. 5.23})$$

$$k_2 = \min\left(n \frac{\lambda}{170}, 0,20\right) \quad (\text{Ekv. 5.24})$$

Där:

$$n = \frac{N_{Ed,min}}{A_c f_{cd}} \quad \text{Relativ normalkraft}$$

Om slankhetstalet,  $\lambda$ , inte är känt kan följande ekvation antas:

$$k_2 = \min(n \cdot 0,30; 0,20) \quad (\text{Ekv. 5.25})$$

$$\varphi_{ef} = \varphi_{(\infty,t0)} \frac{M_{0,Eqp}}{M_{0,Ed}} \quad \text{Effektiva kryptalet}$$

Där:

$\varphi_{(\infty,t0)}$  Krypvärdets slutvärde

$M_{0,Eqp}$  Första ordningens moment kvasipermanent lastfall (SLS)

$M_{0,Ed}$  Första ordningens moment design (ULS)

$$E_{cd} = E_s / \gamma_{cE}$$

Där:

$E_s$  E-modulen för stål

$$\gamma_{cE} = 1,2$$

$I_c$  Tröghetsmoment för betong

$$K_s = 1$$

$E_s$  E-modulen för stål

$I_s$  Tröghetsmoment för stål

*Beräkningsgång i programmet:*

$EI$  Beräknas först med:  $k_2 = \min(n \cdot 0,30; 0,20)$

Och ökas sedan upp till  $EI$  beräknat med:  $k_2 = \min\left(n \frac{\lambda}{170}, 0,20\right)$

På så sätt fås ett bra värde på  $l_0$ , se Kapitel 1.9.2

### 1.9.2 Knäcklängd

För att ta fram knäcklängden beräknas  $k_1$  och  $k_2$  för de båda ändarna av pelaren. Dessa konstanter verkar som fjädermotstånd och motverkar momentet vid pelarens ändar. Observera att konstanterna  $k_1$  och  $k_2$  inte är de samma som i böjstyvhetsberäkningarna.

Det effektiva kryptalet för jord med permanenta laster är  $\varphi_{ef,jord} = 2$ . [Bro 2004 42.14]

$k_1 = \max \left[ 0, 1; \left( 1 + \varphi_{ef,jord} \right) \frac{1}{k_{\theta k}} \frac{EI}{l} \right]$  Relativ inspänningsgrad för änden ansluten till plattan

Där:

$EI$  Nominell böjstyvhet beräknas enligt Kapitel 0

$k_{\theta k} = \frac{E_k B^2 L}{5}$  Vinkeländringsmodul i plattans veka riktning (se TR Bro CC.1)

$k_{\theta k} = \frac{E_k L^2 B}{5}$  Vinkeländringsmodul i plattans styva riktning

Där:

$E_k$  E-modul [kPa] enligt TK Geo

$B$  Plattans hela bredd [m]

$L$  Plattans hela längd [m]

$k_2 = (\theta/M)(EI/l)$  Relativ inspänningsgrad övre änden, kan rimligen antas att  $k_2 = \infty$

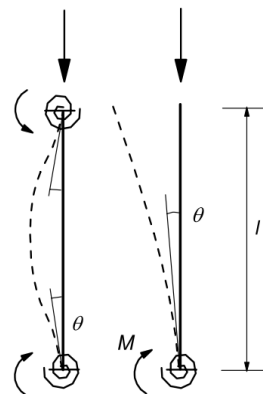
Om  $k = 0$  betyder det att det inte sker någon som helst rotation i änden av pelaren, detta är inte realistiskt så därför finns en gräns  $k \geq 0,1$ . Om  $k = \infty$  betyder det att änden är fri att röra sig.

Knäcklängden för fast inspänning i pelarens topp (fall f i Figur 1.7) beräknas med ekvation:

$$l_0 = 0,5l \sqrt{\left( 1 + \frac{k_1}{0,45+k_1} \right) \left( 1 + \frac{k_2}{0,45+k_2} \right)} \quad (\text{Ekv. 5.15})$$

Knäcklängden för rörlig inspänning i pelarens topp (fall g i Figur 1.7) beräknas med ekvation:

$$l_0 = l \cdot \max \left\{ \sqrt{1 + 10 \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}} ; \left( 1 + \frac{k_1}{1+k_1} \right) \left( 1 + \frac{k_2}{1+k_2} \right) \right\} \quad (\text{Ekv. 5.16})$$



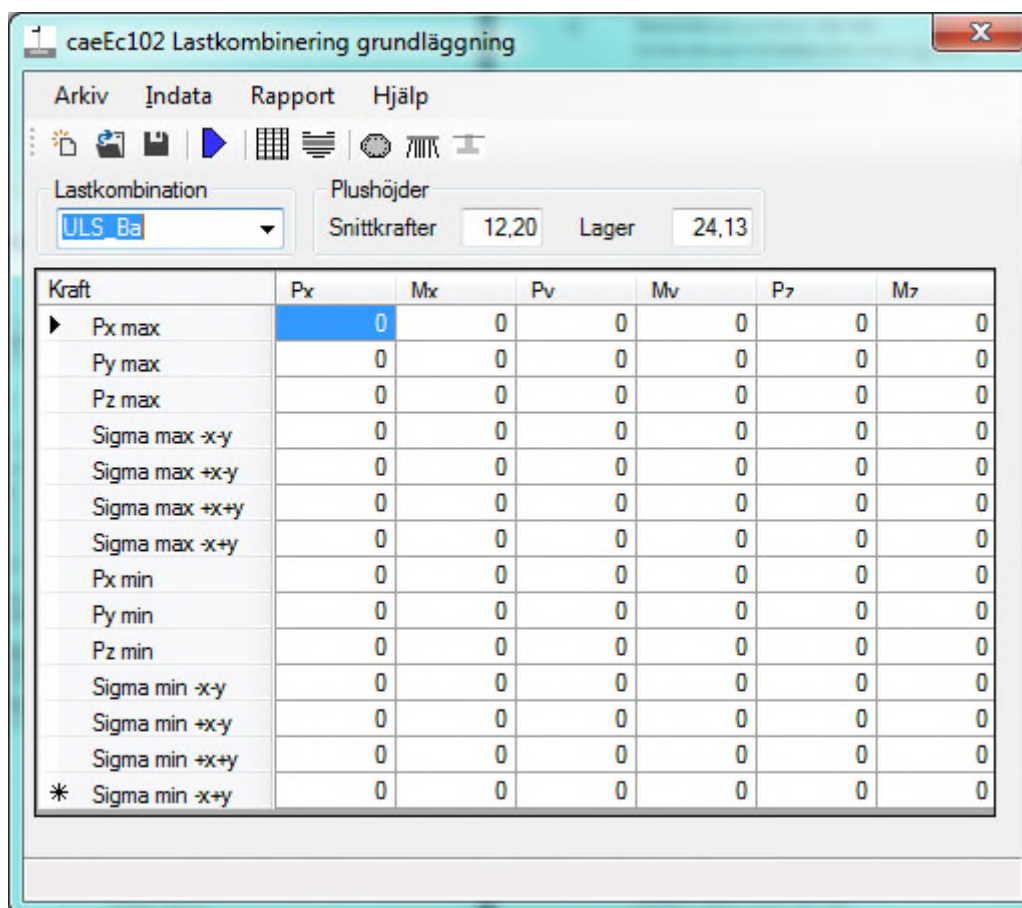
f)  $l/2 < l_0 < l$  g)  $l_0 > 2l$

Figur 1.7. Knäcklängd

## 2 Startfönster

I startfönstret väljer du vilken lastkombination som ska visas. Du ser även på vilken plushöjd lager och snittkrafter finns. Se Figur 2.1.

Fönstret visar resultatet av beräkningarna för den valda lastkombinationen.



Figur 2.1. Startfönster

Så används knapparna i startfönstret:



Nya indata



Öppna indatafil



Spara indatafil



Guiden – guidar dig igenom programmet



Lastkombineringstabellen kopieras till klippbordet, med Ctrl+V kan dessa snittkrafter klistras in i Excel eller Word.



Bottenplattans snittkrafter kopieras till klippbordet, med Ctrl+V kan dessa snittkrafter klippas in i Excel eller Word.



Skevböjning till klippbordet, med Ctrl+V kan dessa snittkrafter klippas in i Excel eller Word.



Rymdpålgrupp till klippbordet, med Ctrl+V kan dessa snittkrafter klippas in i Excel eller Word.



Plattgrundläggning till klippbordet, med Ctrl+V kan dessa snittkrafter klippas in i Excel eller Word.

## 3 Funktioner

### 3.1 Arkiv

Under *Arkiv* kan du öppna filer, spara filer och ange information. Den information som kan anges är *Projekt*, *Position*, *Bilaga* och *Beskrivning*.

### 3.2 Indata

Under denna flik anges all indata för beräkningen vilket beskrivs i avsnitten nedan.

#### 3.2.1 Förutsättningar

I detta formulär anges inställningar för *Lager*, *Snedställning*, *Andra ordningens moment*, bottenplattans *Geometri*, *Snitt för snittkraftsberäkning* och *Laster*, se Figur 3.1. Beteckningar förklaras nedan i text och figur.

Figur 3.1. Lager och mått

*Lager*

**Lager**

Ensidigt, Allsidig, Fast

**AreaPTFE**

Arean på lagrets PTFE-yta, se Tabell 4. På säkra sidan kan ett större värde på AreaPTFE väljas.

**Antal**

Antal lager som lagerreaktionen skall delas med, vid beräkning av lagerfriktion

**c/c lager**

Avståndet mellan lager används vid beräkning av lagerkrafter

**Lagerfriktion 5%**

Detta alternativ väljs för 5% lagerfriktion

Tabell 4. Area PTFE för Magebas lager<sup>1</sup>

Lager	Diam PTFE	AreaPTFE
1	132	0,014
2	195	0,030
3	262	0,054
4	329	0,085
5	396	0,123
6	464	0,169
7	531	0,221
8	599	0,282
9	667	0,349
10	734	0,423
11	802	0,505
12	870	0,594
13	937	0,690
14	1005	0,793
15	1073	0,904

*Snedställning*

Beräkning av snedställning, se kapitel 3.2.1.1.

**e0**

Minsta excentricitet

(Ec2 kap. 6.1(4))

**e lager**

Lagrets excentricitet

**Teta**

Snedställning i x- och y-led

(Ec2 ekv. 5.1)

*Andra ordningens tilläggsmoment*

Välj tilläggsmoment i rullistan.

Klickbar om du valt *Tilläggsmoment enligt Ec2 5.8.7*,  
se kapitel 3.2.1.2**Nb**För alternativet *Enligt Ec2 ekv 5.28* väljs Nb enligt ekvation 5.28 i Ec2.*Geometri***bx,by**

bottenplattans bredd i x- respektive y-led [m]

**Lastpunkt**

där lasten angriper bottenplattan, i x- och y-led [m]

**t bpl**

bottenplattans tjocklek

*Snitt för snittkraftsberäkning***xm1,2**

Snitt där momenten skall beräknas, vänster respektive höger sida om skivan/pelaren.

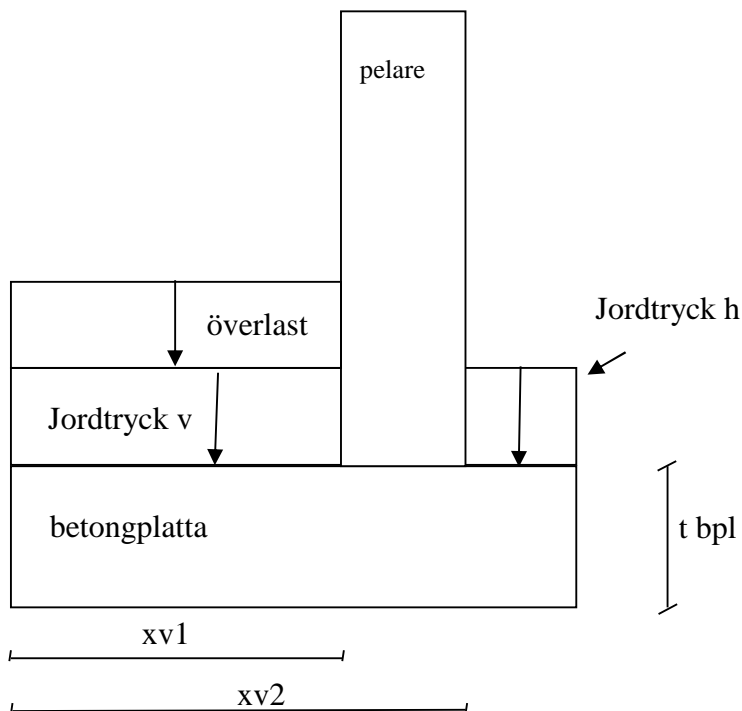
**xv1,2**

Snitt där tvärkraften skall beräknas, vänster respektive höger sida om skivan/pelaren.

<sup>1</sup> Värdena i Tabell 4 har erhållits från Oliver Maass [omaass@mageba.ch](mailto:omaass@mageba.ch).

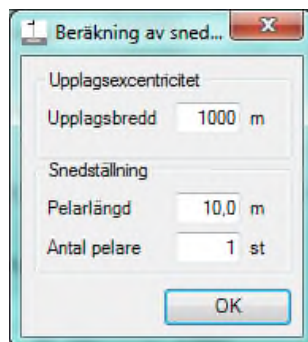
*Laster*

<b>Överlast</b>	Överlastens storlek [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Jordfyllnad</b>	Jordfyllnadens höjd [m]
<b>Tunghet betong</b>	Betongens tunghet [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Tunghet jord</b>	Jordfyllnadens tunghet [kN/m <sup>3</sup> ]



OBS! För att detta ska fungera måste egentyngden tillhöra lastkombinationen *Egentyngd\_d*.

### 3.2.1.1 Snedställning



Figur 3.2. Snedställning

#### *Upplagsexcentricitet*

**Upplagsbredd** Underlag för beräkning av minsta excentricitet (Ec2 kap. 6.1(4))

#### *Snedställning*

**Pelarlängd, Antal pelare** Underlag för beräkning av snedställning (Ec2 ekv. 5.1)

## 3.2.1.2 Andra ordningens tilläggsmoment enligt Ec2 5.8.7

Figur 3.3. Förutsättningar för beräkning av andra ordningens tilläggsmoment

*Betong***Betongkvalité** Anges i rullisten, egna värden kan fyllas i**Slutkrympning** Betongens slutkrympning*Bottenplatta***Rotationsvekhet** Anges i x- och y-led**Effektivt kryptal** Markens kryptal*Skiva/Pelare***Längd** Skivans/Pelarens längd**Ac** Betongarea**As** Stålärea**Randvillkor** Alternativ:  
Fjäder nere, ostagad uppe, se Figur 1.7

Fjäder nere, stagad uppe

Fjäder nere, stagad uppe i tvärlid

**Tröghetsmoment** Anges för både betong och stål i båda riktningarna

### 3.2.2 Lasteffekt

I detta formulär anges lasteffekten på konstruktionen. Effekten delas upp på ett antal laster som angriper på olika nivåer i konstruktionen, se Figur 3.4.

Underlaget till detta formulär tas lämpligen fram i Excel och klistras sedan in till denna dialog via klippbordet. Om lasterna är framtagna i BRIGADE kan du göra underlaget enligt kapitel 3.2.2.1.

Bottenplattans egentyngd, som påverkar lasteffekten, ska tillhöra lasten *Egentyngd\_d*.

Snitt	Last	envelop	PlusHöjd	Px	Mx	Py	My	Pz	Mz
1	Egentyngd a	Pem	17,2	-11,2	-813,7	-34,8	122,3	2842	-12,2
2	Beläggning	Pem	17,2	-42,2	48	6	459,5	215,4	-0,1
3	Jordtryck a	Pem	17,2	0,2	141,2	11,8	-1,7	145,3	-0,9
4	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	106,8	0,7	0	484,6	29,9
5	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	0	0	0	0	0
6	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	106,8	0,7	0	484,6	29,9
7	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	0	0	0	0	0
8	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	106,8	0,7	0	484,6	29,9
9	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	0	0	0	0	0
10	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	106,8	0,7	0	484,6	29,9
11	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	0	0	0	0	0
12	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	106,8	0,7	0	484,6	29,9
13	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	0	0	0	0	0
14	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	106,8	0,7	0	484,6	29,9
15	Last på bank	Alter	17,2	0	8,7	0	-0,4	55,5	0
16	Last på bank	Alter	17,2	0	0	0	0	0	0
17	Last på bank	Alter	17,2	0	8,7	0	-0,4	55,5	0
18	Last på bank	Alter	17,2	0	0	0	0	0	0

Kopplad fil:  
C:\Verifiering\caeec102\FE\_modell\_Brista\_RevB-reactions-20120823-085630.txt

Figur 3.4. Lasteffekt

#### 3.2.2.1 Använda lasteffekter från BRIGADE

Om du använt BRIGADE för beräkningarna kan du använda resultaten därifrån som indata. Följ guiden nedan för att överföra resultaten från BRIGADE till caeEc102.

1. I BRIGADE väljs de laster som skall kombineras vilket sedan skrivs ut med *Print report*, som skapar en txt-fil.
2. För att ta läsa in dessa laster väljer du *Arkiv -> koppla BRIGADE fil*.
3. Programmet kommer då att hämta lasterna från rapporten, och göra en koppling mellan BRIGADE etiketter mot de som används i lastkombineringsprogrammet.

A441		Bearing no 5									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
427	Bearing no 4	Lateral Force, BL	Max	BMz	-0,8264	-51,95	2,418	162,3	-4,781	9,003	
428	Bearing no 4	Lateral Force, BL	Min	BMz	0,8264	51,95	-2,418	-162,3	4,781	-9,003	
429	Bearing no 4	Lateral Force, JFL	Max	BF1	0,407	25,59	-1,191	-79,92	2,355	-4,434	
430	Bearing no 4	Lateral Force, JFL	Min	BF1	-0,407	-25,59	1,191	79,92	-2,355	4,434	
431	Bearing no 4	Lateral Force, JFL	Max	BF2	0,407	25,59	-1,191	-79,92	2,355	-4,434	
432	Bearing no 4	Lateral Force, JFL	Min	BF2	-0,407	-25,59	1,191	79,92	-2,355	4,434	
433	Bearing no 4	Lateral Force, JFL	Max	BFz	-0,1957	-12,99	2,003	40,53	-1,202	1,01	
434	Bearing no 4	Lateral Force, JFL	Min	BFz	0,1957	12,99	-2,003	-40,53	1,202	-1,01	
435	Bearing no 4	Lateral Force, JFL	Max	BM1	-0,407	-25,59	1,191	79,92	-2,355	4,434	
436	Bearing no 4	Lateral Force, JFL	Min	BM1	0,407	25,59	-1,191	-79,92	2,355	-4,434	
437	Bearing no 4	Lateral Force, JFL	Max	BM2	0,407	25,59	-1,191	-79,92	2,355	-4,434	
438	Bearing no 4	Lateral Force, JFL	Min	BM2	-0,407	-25,59	1,191	79,92	-2,355	4,434	
439	Bearing no 4	Lateral Force, JFL	Max	BMz	-0,407	-25,59	1,191	79,92	-2,355	4,434	
440	Bearing no 4	Lateral Force, JFL	Min	BMz	0,407	25,59	-1,191	-79,92	2,355	-4,434	
441	Bearing no 5	Dead Weight		Value	128,1	-50,49	-2942	218,4	503,8	-6,033	
442	Bearing no 5	Surfacing		Value	3,358	17,62	-348,9	-45,07	25,77	-3,876	
443	Bearing no 5	Temperature Load	Max	BF1	47,58	19,64	-329	-99,92	137,6	0,5993	
444	Bearing no 5	Temperature Load	Min	BF1	-72,07	-0,487	202,8	36,8	-209,1	-1,71	
445	Bearing no 5	Temperature Load	Max	BF2	-71,78	67,74	-469,4	-231,1	-210	-3,43	
446	Bearing no 5	Temperature Load	Min	BF2	47,29	-48,59	343,2	168	138,5	2,319	
447	Bearing no 5	Temperature Load	Max	BFz	47,29	-48,59	343,2	168	138,5	2,319	
448	Bearing no 5	Temperature Load	Min	BFz	-71,78	67,74	-469,4	-231,1	-210	-3,43	
449	Bearing no 5	Temperature Load	Max	BM1	47,29	-48,59	343,2	168	138,5	2,319	
450	Bearing no 5	Temperature Load	Min	BM1	-71,78	67,74	-469,4	-231,1	-210	-3,43	

4. För att resultaten ska fungera som indata till lasteffekter behöver ordningen på kolumnerna ändras mellan Eurocode och BRIGADE. I caeEc102 skrivs indata i ordningen Px, Mx, Py, My, Pz och Mz, se Figur 3.4, medan BRIGADE skriver ut värdena i ordningen RF1, RF2, RFz, RM1, RM2 och RM3. z-riktningen är definierad positiv åt olika håll i BRIGADE och caeEc102 och därmed måste värdena i kolumnen för Pz multipliceras med -1. Utöver detta behöver du byta beteckningar på de lasttyper du fått ur BRIGADE så att det stämmer med beteckningarna i caeEc102, kolumnen *Last* i tabellen nedan. Detta görs enligt tabellen i kapitel 4.1.

Snitt	Last	envelop	PlusHöjd	Px	Mx	Py	My	Pz	Mz
1	Egentyngd a	Pem	17,2	-11,2	-813,7	-34,8	122,3	2842	-12,2
2	Beläggning	Pem	17,2	-42,2	48	6	459,5	215,4	-0,1
3	Jordtryck a	Pem	17,2	0,2	141,2	11,8	-1,7	145,3	-0,9
4	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	106,8	0,7	0	484,6	29,9
5	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	0	0	0	0	0
6	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	106,8	0,7	0	484,6	29,9
7	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	0	0	0	0	0
8	Stödförskjutning	Alter	17,2	0	106,8	0,7	0	484,6	29,9

5. Om det finns ytterligare laster som inte behandlats i analysen i BRIGADE, till exempel jordtryck eller bottenplattans egentyngd, lägg till dem i tabellen. Egentyngd som påverkar lasteffekten för bottenplattan skall tillhöra lasten *Egentyngd\_d*.
6. Därefter kan du klistra in resultatet i caeEc102, dialogen *Lasteffekt*.

### 3.2.3 Lastkombinationer

I detta formulär, Figur 3.5, visas de lastkoefficienter som används för varje last för respektive lastkombination. De koefficienter som används fyller du i själv, i en Excelfil eller direkt i tabellen. Om du väljer att skapa tabellen direkt i formuläret matar du in de gällande värdena i tabellen som visas i Figur 3.5 och sparar. Om du vill använda en befintlig Excelfil går du in under *Arkiv* och öppnar den. Om du väljer att skapa tabellen i Excel för att sedan läsa in den, kom ihåg att formatet på filen ska vara semikolonseparerad och av typen .skv.

The screenshot shows a window titled 'Lastkombinationer' with a 'Arkiv' menu. The main area contains a table with columns for different load types and their maximum and minimum coefficients. The rows list various load combinations like 'Egentyngd a', 'Beläggning', 'Ballast', etc.

Lastkomb	EQU		ULSB		ULSB		ULSB		SLSK		SLSF		SLSQ		Olyck	
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
Egentyngd a	1,10	,90	1,35	1,00	,00	,00	,00	,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Egentyngd b	1,10	,90	1,35	1,00	,00	,00	,00	,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Egentyngd c	1,10	,90	1,35	1,00	,00	,00	,00	,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Egentyngd d	1,10	,90	1,35	1,00	,00	,00	,00	,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Egentyngd jord	1,10	,90	1,35	1,00	,00	,00	,00	,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Beläggning	1,21	,81	1,49	,90	,00	,00	,00	,00	1,10	,90	1,10	,90	1,10	,90	1,10	,90
Ballast	1,43	,63	1,76	,70	,00	,00	,00	,00	1,30	,70	1,30	,70	1,30	,70	1,30	,70
Jordtryck a	1,16	,86	1,16	1,00	,00	,00	,00	,00	,79	,71	,79	,71	,79	,71	1,05	,95
Jordtryck b	1,16	,86	1,16	1,00	,00	,00	,00	,00	,79	,71	,79	,71	,79	,71	1,05	,95
Vattentryck	1,10	,90	1,35	1,00	,00	,00	,00	,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Stödförskjutning	,47	,39	,58	,43	,00	,00	,00	,00	,43	,43	,43	,43	,43	,43	,43	,43
Krympning	1,10	,90	1,35	1,00	,00	,00	,00	,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Spännkraft	1,10	,90	1,00	1,35	,00	,00	,00	,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
gr1a Trafik_LM1_TS	1,50	1,13	1,13	1,13	,00	,00	,00	,00	1,00	,75	,75	,00	,00	,00	,75	,00
gr1a Trafik_LM1_UDL	1,50	,60	,60	,60	,00	,00	,00	,00	1,00	,40	,40	,00	,00	,00	,40	,00
gr1a Broms TS	1,13	,84	,84	,84	,00	,00	,00	,00	,75	,56	,56	,00	,00	,00	,56	,00
gr1a Broms UDL	,60	,24	,24	,24	,00	,00	,00	,00	,40	,16	,16	,00	,00	,00	,16	,00

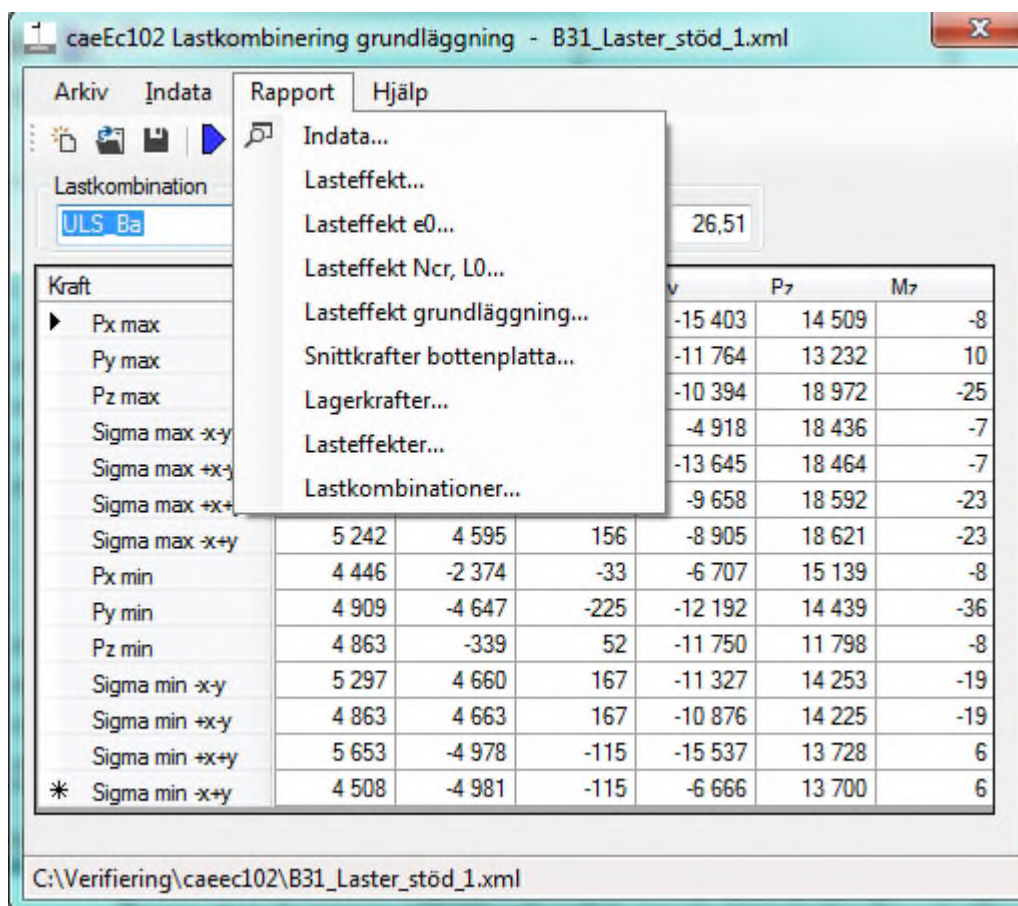
Kopplad fil: C:\Verifiering\caeec102>Lastkomb.csv

Stäng

Figur 3.5. Lastkombinationer

### 3.3 Rapport

Under fliken rapport kan rapporter skrivas ut för indata, lasteffekt och så vidare. Exempel visas i avsnitten nedan. Rapporten gäller för den lastkombination som är vald för tillfället, detta val görs i *Startfönstret*, kapitel 2.

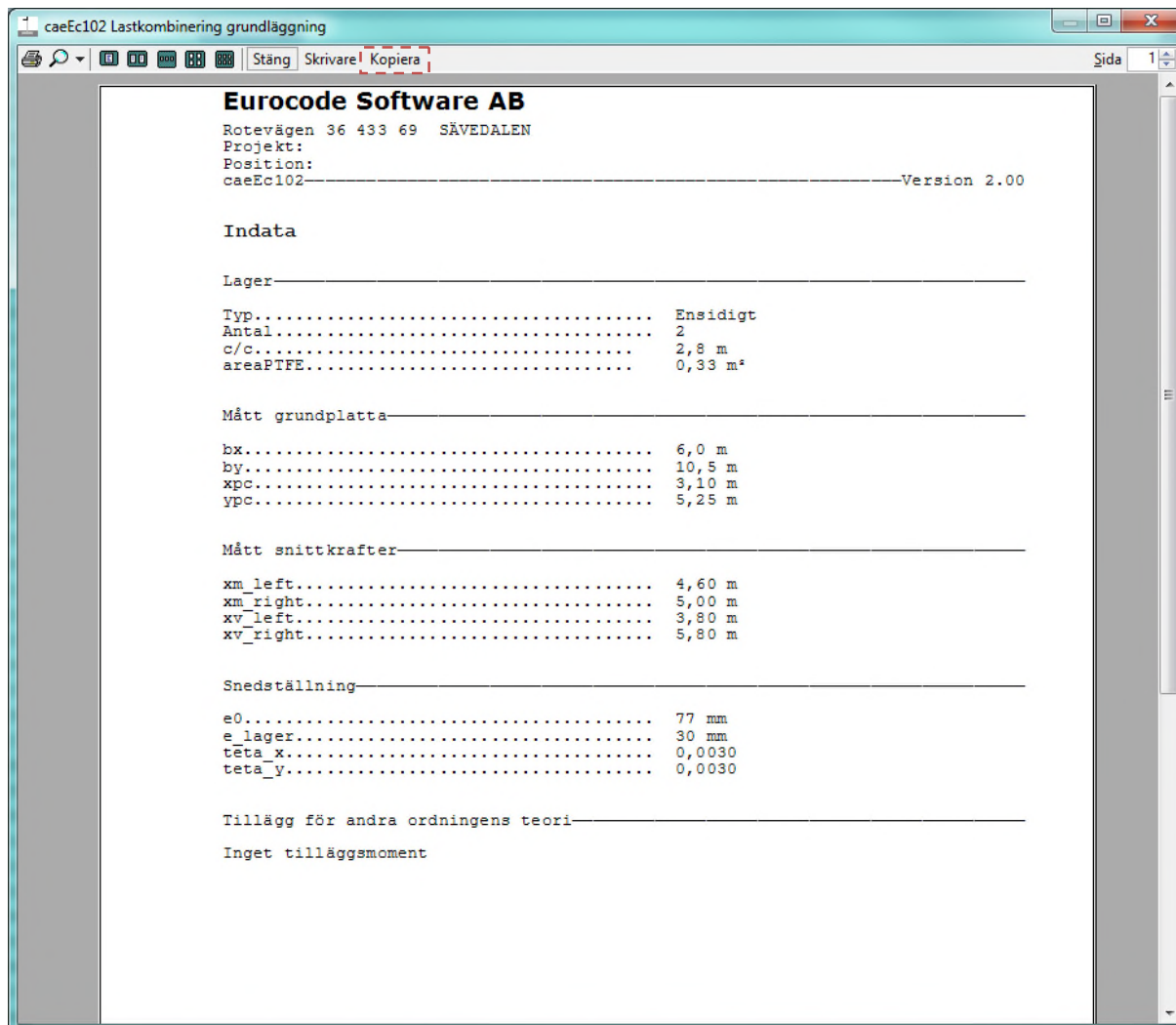


#### Kopiera

Rapporten kopieras till klippbordet, använd Ctrl+V i Excel eller Word för att kopiera in detta i t ex en tabell. Se Figur 3.6

### 3.3.1 Indata

I denna rapport visas vilka indata som använts i beräkningarna.



Figur 3.7 Indata

### 3.3.2 Lasteffekt

Denna rapport visar den dimensionerande lasteffekten.

caeEc102 Lastkombinering grundläggning

Stäng Skrivare Kopiera Sida 1

**Eurocode Software AB**  
 Rotevägen 36 433 69 SÄVEDALEN  
 Projekt:  
 Position:  
 caeEc102-----Version 2.00

Lastkombination: ULS\_Ba +15,91

Dimensionerande lasteffekt-----

	Px kN	Mx kNm	Py kN	My kNm	Pz kN	Mz kN
Px max	5707	-2795	-33	-15403	14509	-8
Py max	4864	2392	169	-11764	13232	10
Pz max	4910	870	-116	-10394	18972	-25
Sigma max	4510	-7498	-223	-4918	18436	-7
Sigma max	5643	-7502	-223	-13645	18464	-7
Sigma max	4910	4592	156	-9658	18592	-23
Sigma max	5242	4595	156	-8905	18621	-23
Px min	4446	-2374	-33	-6707	15139	-8
Py min	4909	-4647	-225	-12192	14439	-36
Pz min	4863	-339	52	-11750	11798	-8
Sigma min	5297	4660	167	-11327	14253	-19
Sigma min	4863	4663	167	-10876	14225	-19
Sigma min	5653	-4978	-115	-15537	13728	6
Sigma min	4508	-4981	-115	-6666	13700	6
Min	4446	-7502	-225	-15537	11798	-36
Max	5707	4663	169	-4918	18972	10

Figur 3.8. Lasteffekt

### 3.3.3 Lasteffekt inkl $e_0$

Denna rapport visar den dimensionerande lasteffekten med hänsyn tagen till  $e_0$ .

The screenshot shows a window titled "caeEc102 Lastkombinering grundläggning" with a menu bar containing "Stäng", "Skrivare", and "Kopiera". The main content area displays the following text:

**Eurocode Software AB**  
 Rotevägen 36 433 69 SÄVEDALEN  
 Projekt:  
 Position:  
 caeEc102-----Version 2.00

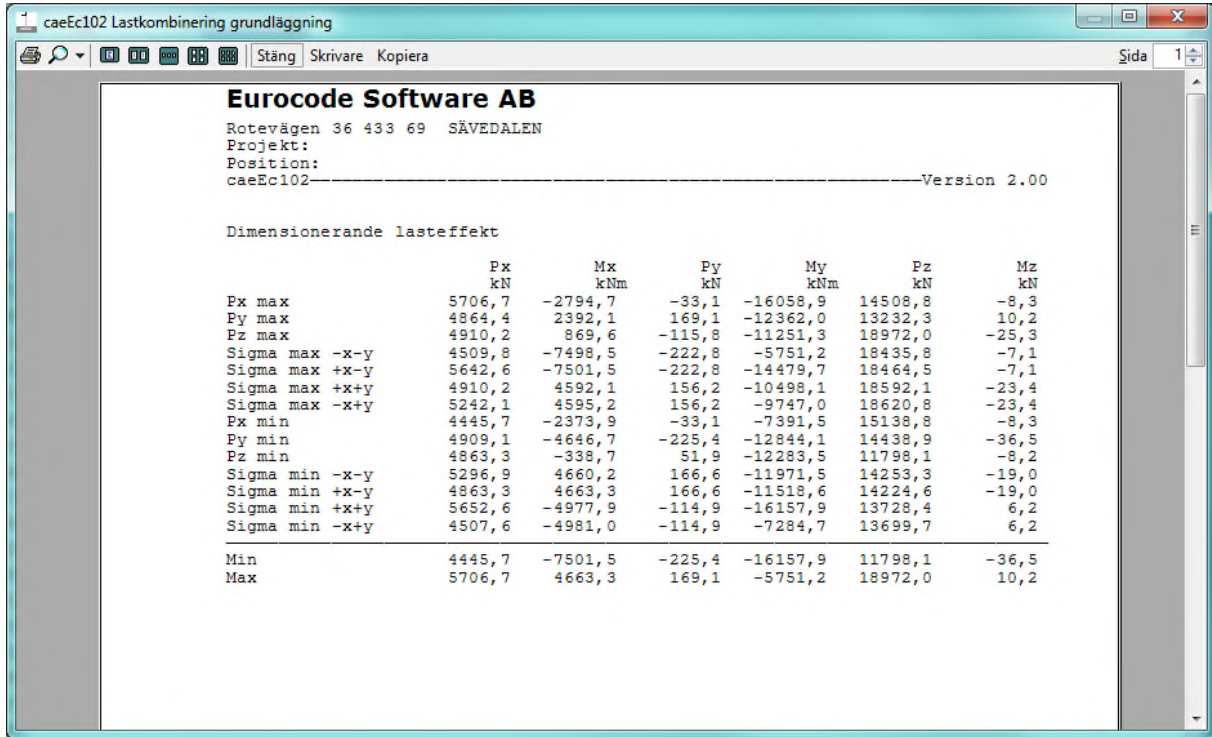
Dimensionerande lasteffekt

	Px kN	Mx kNm	Py kN	My kNm	Pz kN	Mz kN
Px max	5706,7	-2794,7	-33,1	-15403,1	14508,8	-8,3
Py max	4864,4	2392,1	169,1	-11763,9	13232,3	10,2
Pz max	4910,2	869,6	-115,8	-10393,8	18972,0	-25,3
Sigma max -x-y	4509,8	-7498,5	-222,8	-4917,9	18435,8	-7,1
Sigma max +x-y	5642,6	-7501,5	-222,8	-13645,1	18464,5	-7,1
Sigma max +x+y	4910,2	4592,1	156,2	-9657,7	18592,1	-23,4
Sigma max -x+y	5242,1	4595,2	156,2	-8905,3	18620,8	-23,4
Px min	4445,7	-2373,9	-33,1	-6707,2	15138,8	-8,3
Py min	4909,1	-4646,7	-225,4	-12191,5	14438,9	-36,5
Pz min	4863,3	-338,7	51,9	-11750,2	11798,1	-8,2
Sigma min -x-y	5296,9	4660,2	166,6	-11327,2	14253,3	-19,0
Sigma min +x-y	4863,3	4663,3	166,6	-10875,6	14224,6	-19,0
Sigma min +x+y	5652,6	-4977,9	-114,9	-15537,4	13728,4	6,2
Sigma min -x+y	4507,6	-4981,0	-114,9	-6665,5	13699,7	6,2
Min	4445,7	-7501,5	-225,4	-15537,4	11798,1	-36,5
Max	5706,7	4663,3	169,1	-4917,9	18972,0	10,2

Figur 3.9 Lasteffekt inkl.  $e_0$

### 3.3.4 Lasteffekt $N_{cr}$ , $L_0$

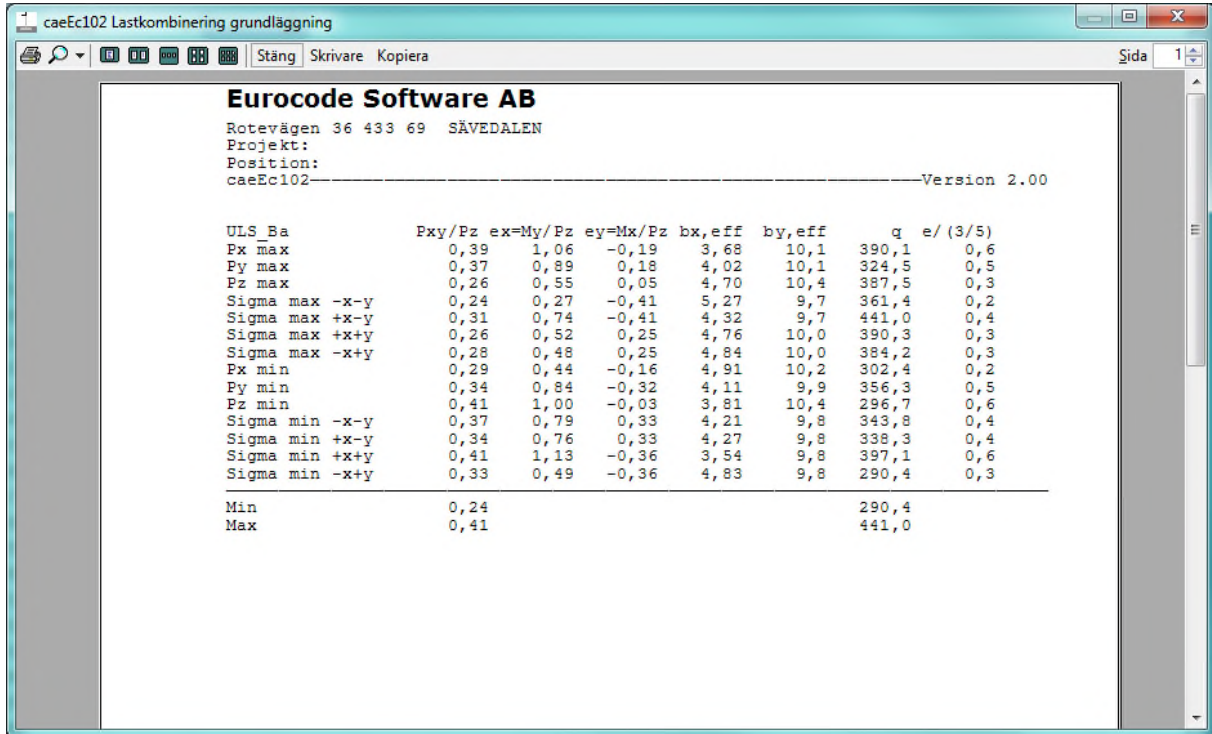
Denna rapport visar den dimensionerande lasteffekten med hänsyn tagen till  $N_{cr}$  och  $L_0$ .



Figur 3.10 Lasteffekt  $N_{cr}$ ,  $L_0$

### 3.3.5 Lasteffekt grundläggning

Visar den dimensionerande lasteffekten för grundläggning.



Figur 3.11. Lasteffekt grundläggning

Beräkning av effektiv bredd och grundtryck:

$$b_{x,eff} = x_{lp} + e_x$$

$$b_{x,eff} = \min(b_{x,eff} \times 2, (b_x - b_{x,eff}) \times 2)$$

$$b_{y,eff} = y_{lp} + e_y$$

$$b_{y,eff} = \min(b_{y,eff} \times 2, (b_y - b_{y,eff}) \times 2)$$

$$q = \frac{P_z}{(b_{x,eff} \times b_{y,eff})}$$

### 3.3.6 Snittkrafter Bottenplatta

Visar snittkrafterna i bottenplattan.

**Eurocode Software AB**  
Rotevägen 36 433 69 SÄVEDALEN  
Projekt:  
Position:  
caeEc102-----Version 2.00

Lastkombination: ULS\_Ba +15,91

Snittkrafter bottenplatta

xmv=4,60 xmh=5,00 xvv=3,80 xvh=5,80

	MED, xmv	MED, xmh	VEd, xmv	VEd, xmh	VEd, xvv	VEd, xvh
ULS_Ba						
Px max	1011,1	195,1	888,2	390,1	576,1	78,0 1,00 0,00
Py max	1115,4	162,3	850,8	324,5	591,2	64,9 1,00 0,00
Pz max	2115,3	193,7	1280,3	387,5	970,3	77,5 1,35 0,00
Sigma max -x-y	2701,3	180,7	1397,3	361,4	1108,2	72,3 1,35 0,00
Sigma max +x-y	1882,7	220,5	1288,6	441,0	935,8	88,2 1,35 0,00
Sigma max +x+y	2204,4	195,1	1311,7	390,3	999,5	78,1 1,35 0,00
Sigma max -x+y	2277,9	192,1	1323,0	384,2	1015,6	76,8 1,35 0,00
Px min	1867,2	151,2	1062,8	302,4	820,8	60,5 1,00 0,00
Py min	1309,7	178,2	966,1	356,3	681,0	71,3 1,00 0,00
Pz min	860,2	148,3	714,4	296,7	477,1	58,3 1,00 0,00
Sigma min -x-y	1357,9	171,9	966,3	343,8	691,2	68,8 1,00 0,00
Sigma min +x-y	1394,2	169,2	971,3	338,3	700,6	67,7 1,00 0,00
Sigma min +x+y	906,4	198,6	848,5	397,1	530,8	79,4 1,00 0,00
Sigma min -x+y	1705,3	145,2	995,2	290,4	762,9	58,1 1,00 0,00
Min	860,2	145,2	714,4	290,4	477,1	58,1
Max	2701,3	220,5	1397,3	441,0	1108,2	88,2

Figur 3.12. Snittkrafter Bottenplatta

### 3.3.7 Lagerkrafter

Visar krafterna i lagret.

	Px	Py	Pz,min	Pz,max
Px max	5707	-33	6256	8253
Py max	4864	169	5762	7470
Pz max	4910	-116	9175	9797
Sigma max -x-y	4510	-223	6540	11896
Sigma max +x-y	5643	-223	6553	11911
Sigma max +x+y	4910	156	7656	10936
Sigma max -x+y	5242	156	7669	10952
Px min	4446	-33	6722	8417
Py min	4909	-225	5560	8879
Pz min	4863	52	5778	6020
Sigma min -x-y	5297	167	5462	8791
Sigma min +x-y	4863	167	5447	8778
Sigma min +x+y	5653	-115	5086	8642
Sigma min -x+y	4508	-115	5071	8629

Figur 3.13 Lagerkrafter



### 3.3.9 Lastkombinationer

Innehåller både rapporten för *Lasteffekt* och *Lasteffekt lagerkrafter*.

Eurocode Software AB								
Rotevägen 36 433 69 SÄVEDALEN						Version 2.00		
Lastkombinationer								
Lastkomb	EQU		ULSBa		ULSBb_da2		ULSBb_da3	
	max	min	max	min	max	min	max	min
Egentyngd a	1,10	0,90	1,35	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Egentyngd b	1,10	0,90	1,35	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Egentyngd c	1,10	0,90	1,35	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Egentyngd d	1,10	0,90	1,35	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Egentyngd jord	1,10	0,90	1,35	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Beläggning	1,21	0,81	1,49	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00
Ballast	1,43	0,63	1,76	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Jordtryck a	1,16	0,86	1,16	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jordtryck b	1,16	0,86	1,16	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vattentryck	1,10	0,90	1,35	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stödförskjutning	0,47	0,39	0,58	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00
Krympning	1,10	0,90	1,35	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spännkraft	1,10	0,90	1,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00
gr1a Trafik LM1 TS	1,50	1,13	1,13	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00
gr1a Trafik LM1_UDL	1,50	0,60	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
gr1a Broms TS	1,13	0,84	0,84	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00
gr1a Broms UDL	0,60	0,24	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
gr1a Centrifugalkraft	1,13	0,84	0,84	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00
gr1a Sidokraft TS	1,13	0,84	0,84	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00
gr1a Sidokraft UDL	0,60	0,24	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
gr1a Last GC bana	0,60	0,24	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
gr1b Trafik LM2	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
gr2 Trafik LM1 TS	1,13	0,84	0,84	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00
gr2 Trafik LM1_UDL	0,60	0,24	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
gr2 Broms TS	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
gr2 Broms UDL	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
gr2 Centrifugalkraft	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
gr2 Sidokraft TS	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
gr2 Sidokraft UDL	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
gr3 Last GC bana	1,50	0,60	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
grTF1 Typfordon	1,50	1,13	1,13	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00
grTF1 Broms typfordon	1,13	0,84	0,84	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00
grTF1 Centrifugalk. typfordon	1,13	0,84	0,84	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00
grTF1 Sidokraft typfordon	1,13	0,84	0,84	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00
grTF2 Typfordon	1,13	0,84	0,84	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00
grTF2 Broms typfordon	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
grTF2 Centrifugalk. typfordon	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
grTF2 Sidokraft typfordon	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Last på bank	1,50	1,13	1,13	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Vind på bron	1,50	0,45	0,45	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00
Vind på trafik	1,50	0,45	0,45	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00
Temperaturändring	0,65	0,39	0,39	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00
Is- och strömtryck a	1,50	0,60	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
Is- och strömtryck b	1,50	0,60	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
Olyckslast pådrivande	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olyckslast mothållande	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lastkomb	SLSK		SLS		SLSQP		Olycks	

Figur 3.15 Lastkombinationer

### **3.4 Överföring**

Resultaten från programmet kan enkelt överföras till de tre programmen caeEc225 Skev böjning, caeEc701 Rympålggrupp och caeEc712 Plattgrundläggning. Tänk på att välja rätt lastkombinering i startmenyn.

För att kopiera trycker du på ikonerna för respektive program.

### 3.5 Hjälp

Under hjälpvansnittet finns information om programmet och möjlighet att skicka ärenden till Eurocode Software for att få svar på frågor. Informationen hittas under flikarna *Om* respektive *Ärende*.

## 4 Beteckningar

När du skapar formulär för lasteffekt och lastkombination används beteckningarna i kapitel 4.1 och 4.2.

### 4.1 Lastbeteckningar i caeEc102 respektive BRIGADE

Denna tabell visar vilka laster som motsvarar varandra i de två programmen.

caeEc102 Lastkombinering	BRIGADE
Egentyngd_a	Dead weight
Egentyngd_b	
Egentyngd_c	
Egentyngd_d	
Egentyngd_jord	
Beläggning	Surfacing
Ballast	Surfacing
Jordtryck_a	Earth Pressure
Jordtryck_b	
Vattentryck	
Stödförskjutning	Support yielding
Krympning	Shrinkage
Spännkraft	
Trafik_LM1_TS	Traffic Load Model 1, BL
Trafik_LM1_UDL	Traffic Load Model 1, JFL
Trafik_LM2	Traffic Load Model 2
Typfordon	Classification vehicle
Last_GC_bana	
Broms_TS	Braking and Acceleration Force, BL
Broms_UDL	Braking and Acceleration Force, JFL
Broms_typfordon	
Centrifugalkraft	Centrifugal force
Centrifugalk_typfordon	
Sidokraft_TS	Lateral Force, TS
Sidokraft_UDL	Lateral Force,UDL
Sidokraft_typfordon	
Last_på_bank	
Vindlast_på_bron	Wind on structure

Vindlast_på_trafik	Wind on structure and traffic
Temperaturändring	Temperature Load
Is_och_strömtryck_a	
Is_och_strömtryck_b	
Olyckslast_pådrivande	
Olyckslast_mothållande	

## 4.2 Skapa tabellen för lastkombination

Formuläret för lastkombinationer består av ett antal rader med laster. Dessa laster listas nedan och kan förslagsvis användas för att skapa en Excel-fil. Kolumnerna i samma tabell ska innehålla ett max och ett min-värde för varje lastkombination, dessa listas i kapitel 1.3.

Egentyngd a

Egentyngd b

Egentyngd c

Egentyngd d

Egentyngd jord

Beläggning

Ballast

Jordtryck a

Jordtryck b

Vattentryck

Stödförskjutning

Krympning

Spännkraft

gr1a Trafik\_LM1\_TS

gr1a Trafik\_LM1\_UDL

gr1a Broms TS

gr1a Broms UDL

gr1a Centrifugalkraft

gr1a Sidokraft TS

gr1a Sidokraft UDL

gr1a Last GC bana

gr1b Trafik\_LM2

gr2 Trafik\_LM1\_TS

gr2 Trafik\_LM1\_UDL

gr2 Broms TS

gr2 Broms UDL

gr2 Centrifugalkraft

gr2 Sidokraft TS

gr2 Sidokraft UDL

gr3 Last GC bana

grTF1 Typfordon

grTF1 Broms typfordon

grTF1 Centrifugalk. typfordon

grTF2 Sidokraft typfordon

grTF2 Typfordon

grTF2 Broms typfordon

grTF2 Centrifugalk. typfordon

grTF2 Sidokraft typfordon

Last på bank

Vind på bron

Vind på trafik

Temperaturändring

Is- och strömtryck a

Is- och strömtryck b

Olyckslast pådrivande

Olyckslast mothållande