

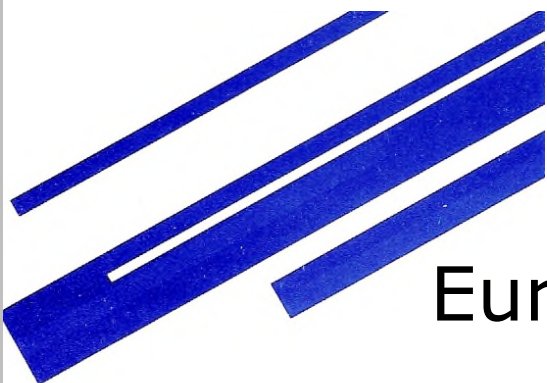
**caeEc120**

## **Ramprogram**

Beräkningsprogram för statisk analys av kontinuerliga balkar. Programmet innehåller lastgenerering enligt Ec1. Resultatet omfattar dimensionerande värden för tvärkraft, stödmoment, fältmoment och nedböjning.

## **Användarmanual**

Rev C



**Eurocode Software AB**

## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	4
1.1	Definitioner.....	4
1.1.1	Last.....	4
1.1.2	Lastkombination.....	5
2	Teknisk Beskrivning .....	6
2.1.1	Lastgenerering.....	6
2.1.2	Beräkning av dimensionerande storheter .....	6
2.1.3	Beräkning av nedböjning .....	6
3	Instruktioner .....	7
3.1	Toolbar.....	7
3.1.1	Lägg till knutpunkter.....	8
3.1.2	Lägg till stänger.....	10
3.1.3	Avmarkera eller tar bort knutpunkter/stänger .....	11
3.1.4	Lägg till last.....	12
3.1.5	Zoom .....	15
3.1.6	Minimera bandbredd .....	17
3.1.7	Räkna om.....	19
3.2	Arkiv.....	19
3.3	Indata .....	20
3.3.1	Knutkoordinater .....	20
3.3.2	Stänger.....	21
3.3.3	Tvärsnittdata.....	22
3.4	Generera.....	26
3.4.1	Laster.....	26
3.5	Redigera indata .....	30
3.5.1	Laster.....	30
3.6.1	Lastkombinationer.....	32
3.6.2	Knut och stångkrafter .....	33
3.6.3	Last beskrivning .....	34
3.6.4	Lastkombinations beskrivning .....	34
3.7	Resultat .....	35
3.7.1	Lastkombination/Last/Krafter .....	35
3.7.2	Diagram.....	35
3.7.3	Rapport.....	37

---

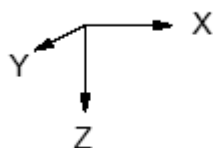
3.7.4	Utskriftsval .....	44
3.8	Hjälp .....	45
3.8.1	Ärende .....	45
3.8.1	Licens .....	46
3.9	Snabbkommandon .....	46

# 1 Inledning

caeEc120 är ett beräkningsprogram för statisk analys av kontinuerliga balkar. Med en enkel hantering av indata erhålls sedermera en mängd beräknad data för vidare analys av ansatt system. Programmet innehåller lastgenerering enligt Ec1, detta innebär att användaren matar in egenvikt, snözon alternativt lokaltyp och belastningsbredd sedan skapar programmet laster och partialkoefficienter. Resultatet omfattar dimensionerande värden för tvärkraft, stödmoment, fältmoment och nedböjning.

## 1.1 Definitioner

Koordinatsystem, se Figur 1.



Figur 1. Koordinatsystem

### 1.1.1 Last

Last är påverkan på ett bärverk som kan vara egentyngd, snö eller personer och är inte geometriskt definierad. Detta innebär att en last kan bestå av flera krafter som placeras på bärverket. *Bunden* anger att lasten alltid räknas med medan *Fri* anger att den räknas med om den är ogynnsam (maximal lasteffekt). Programmet delar upp fria laster så att lasteffekten blir så stor som möjligt.

De laster som är fördefinierade i programmet är följande:

1. Egentyngd, bunden
2. Installationer, fri (behandlas som egentyngd vid val av lastkoefficienter)
3. Nyttig last, fri
4. Snölast, bunden
5. Vindlast, bunden
6. Vindlast lyft, bunden
7. Kombinerad last, bunden,  $(\psi_0, \psi_1=1,0)$
8. Olyckslast

## 1.1.2 Lastkombination

För att beräkna lasteffekten av de laster som finns på bärverket sätts dessa laster samman till lastkombinationer. I en lastkombination kommer en av lasterna egentygnd, nyttig last, snölast alternativt vindlast att utgöra huvudlast. Med huvudlast menas att den last som ger maximal lasteffekt. Förvalda lastkombinationer i programmet är redovisad i Tabell 1:

Tabell 1. Genererad lastkombination

Lastkombinationer		Ekv.	Laster						
			Egentygnd	Installationer	Nyttig last	Snö last	Vind last	Kombinerad	Olyckslast
Bruksgräns Frekvent	Variabel last	6.15 b	0	0	$\psi_1(\psi_2)$ $\psi_2(\psi_1)$		0	1	0
	Frekvent last	6.15 b	1	1	$\psi_1(\psi_2)$	$\psi_2(\psi_1)$	$\psi_2(\psi_1)$	1	0
	Karakteristisk last	6.15 b	1	1	$\psi_0$	$\psi_0$	$\psi_0$	1	0
Brottsgräns STR	Egentygnd huvudlast	6.10 a	$\gamma_d^*1,35$	$\gamma_d^*1,35$	$\gamma_d^*1,5^*$ $\psi_0$	$\gamma_d^*1,5^*$ $\psi_0$	$\gamma_d^*1,5^*$ $\psi_0$	1	0
	Nyttig last huvudlast	6.10 b	$\gamma_d^*1,2$	$\gamma_d^*1,2$	$\gamma_d^*1,5$	$\gamma_d^*1,5^*$ $\psi_0$	$\gamma_d^*1,5^*$ $\psi_0$	1	0
	Snölast huvudlast	6.10 b	$\gamma_d^*1,2$	$\gamma_d^*1,2$	$\gamma_d^*1,5^*$ $\psi_0$	$\gamma_d^*1,5$	$\gamma_d^*1,5^*$ $\psi_0$	1	0
	Vind huvudlast	6.10 b	$\gamma_d^*1,2$	$\gamma_d^*1,2$	$\gamma_d^*1,5^*$ $\psi_0$	$\gamma_d^*1,5^*$ $\psi_0$	$\gamma_d^*1,5$	1	0
	Kombinerad huvudlast	6.10 b	$\gamma_d^*1,2$	$\gamma_d^*1,2$	$\gamma_d^*1,5^*$ $\psi_0$	$\gamma_d^*1,5^*$ $\psi_0$	$\gamma_d^*1,5^*$ $\psi_0$	$\gamma_d^*1,5$	1
	Olyckslast		1,0	1,0	$\psi_1(\psi_2)$	$\psi_1(\psi_2)$	$\psi_1(\psi_2)$	1	1
Brottsgräns EQU	Vind huvudlast lyft	6.10	0,9	0	0	0	$\gamma_d^*1,25$	0	0

Laster som inte kan uppträda samtidigt beaktas av användaren.

## 2 Teknisk Beskrivning

Vid beräkning använder programmet rutiner för analys av plana ramar enligt förskjutningsmetoden vilket medför enkel simulering av inspänningar i pelare samt fjädrande upplag. Programmet arbetar som så att ett ekvationssystem sätts upp där vänsterledet innehåller de geometriska sambanden och högerledet innehåller lastpåverkan på systemet.

### 2.1.1 Lastgenerering

Vid lastgenereringen måste dels beaktas hur lasterna är placerade på bärverket dels hur många typer av laster det finns och om de är rörliga. Utifrån detta genereras en lasttabell som beskriver hur högerledet skall byggas upp och hur många högerled man får.

### 2.1.2 Beräkning av dimensionerande storheter

För varje lastkombination beräknas dimensionerande stödmoment, tvärkrafter och stödmomenten för max/min fältmoment. Fältmomenten beräknas för sammanställda stödmoment och med beaktande av laster mellan knutar.

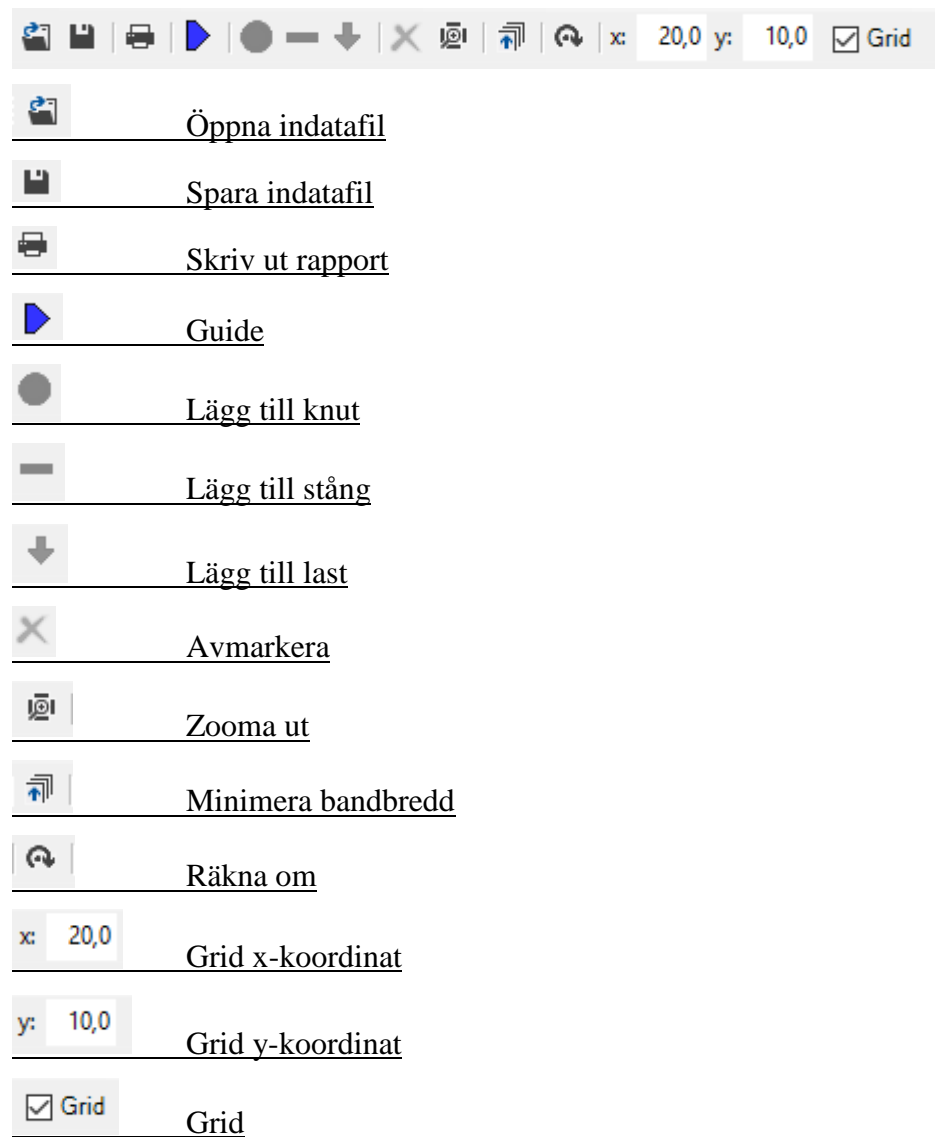
### 2.1.3 Beräkning av nedböjning

Nedböjningar och rotationer beräknas med areamomentmetoden.












## 3 Instruktioner

Användbar genomgång av menyraden för att genomföra beräkningar i caeEc120.


### 3.1 Toolbar



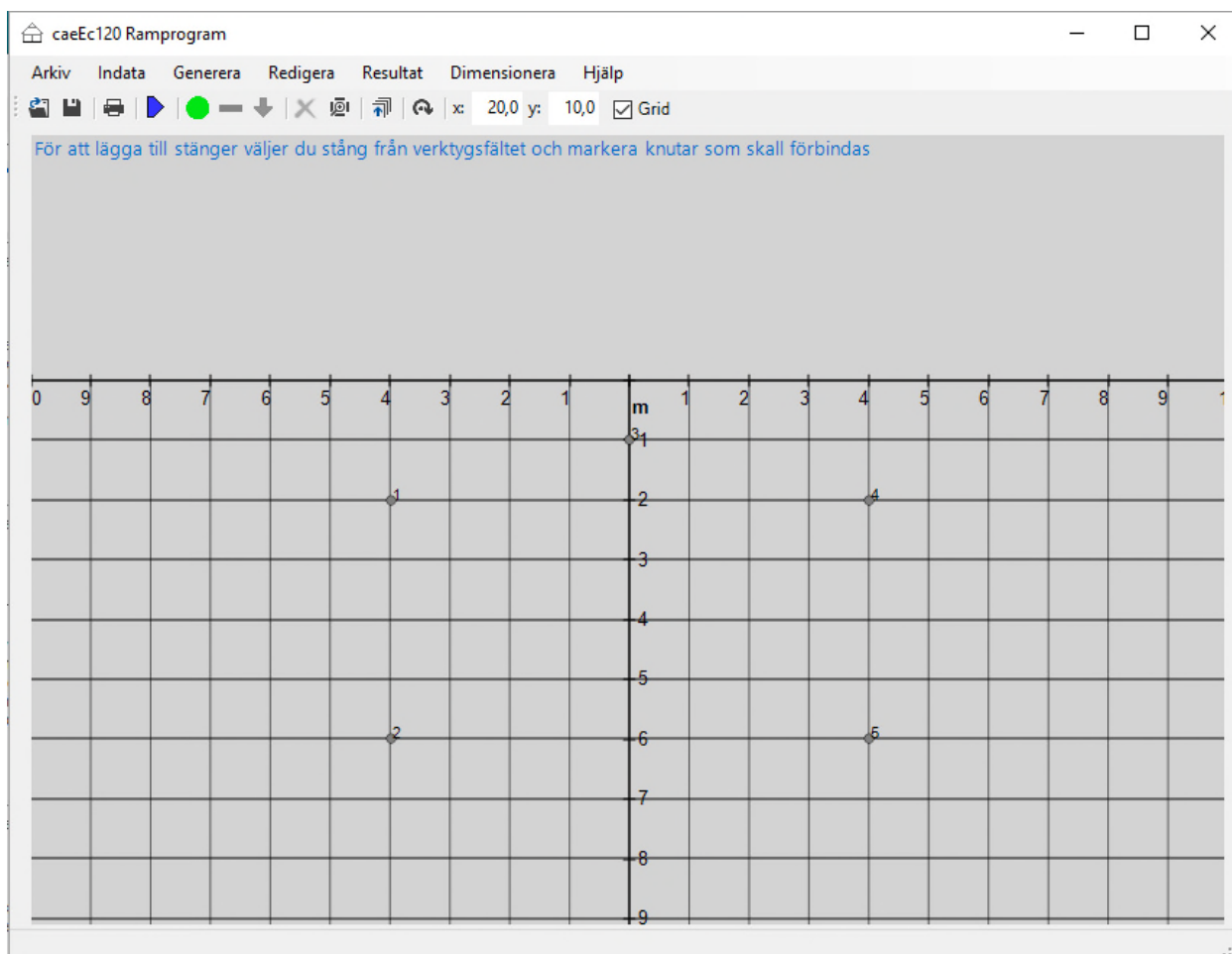
The toolbar contains the following icons and functions:

-  Öppna indatafil
-  Spara indatafil
-  Skriv ut rapport
-  Guide
-  Lägg till knut
-  Lägg till stång
-  Lägg till last
-  Avmarkera
-  Zooma ut
-  Minimera bandbredd
-  Räkna om
- Grid x-koordinat
- Grid y-koordinat
- Grid

### 3.1.1 Lägg till knutpunkter

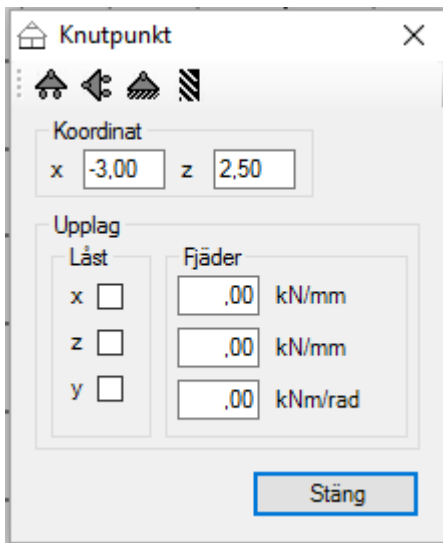
Knappen *lägg till knut*  är ett enklare steg för att skapa en enkel ram modell.

Trycka på knappen en gång byts det till färg grön . Med hjälp av Grid kan användare lätt att markera knutarnas position. När du är klart trycker knappen en gång till.







Figur 2 Knutarna markeras m.h.a Grid koordinater

Redigera knutpunktens position eller upplag genom att höger klicka på knutpunkten.




Figur 3 Knutpunkt

#### Upplag Snabbt kommando:

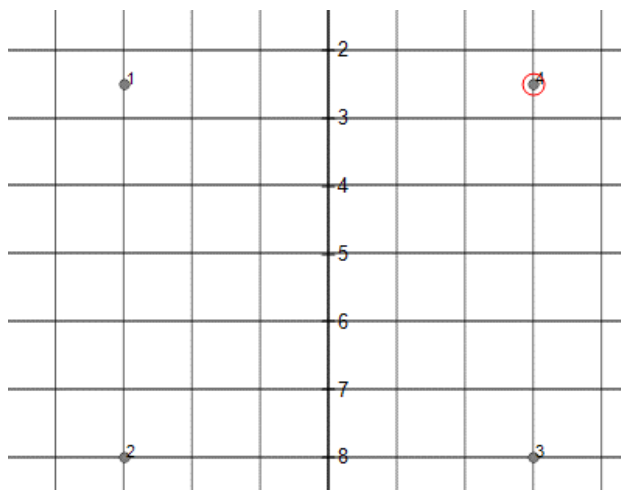
-  Låst i Z riktning
-  Låst i X riktning
-  Låst i XZ riktning
-  Låst i XYZ riktning

### 3.1.2 Lägg till stänger

Knappen *lägg till stäng*  är en snabbare funktion som ansluta stänger mellan knutpunkterna.

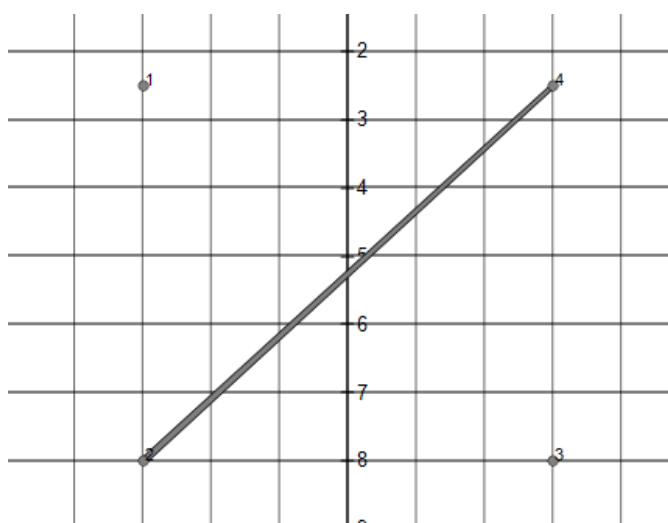
Trycka på knappen en gång, när det har byt färgen , då är program redo för skapa stänger.

Klicka på en knutpunkt som du vill markera samt visas knutpunkt är inringat med röd ring.



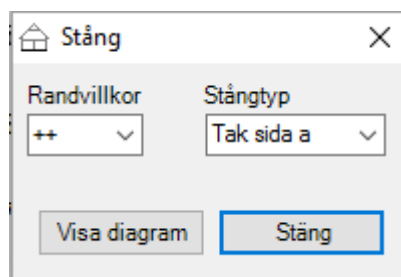
Figur 4 Markera knutpunkten

Sedan klickar på nästa knutpunkt som du vill ansluter till, stänger är nu skapat.



Figur 5 Stränger skapas mellan knutpunkten

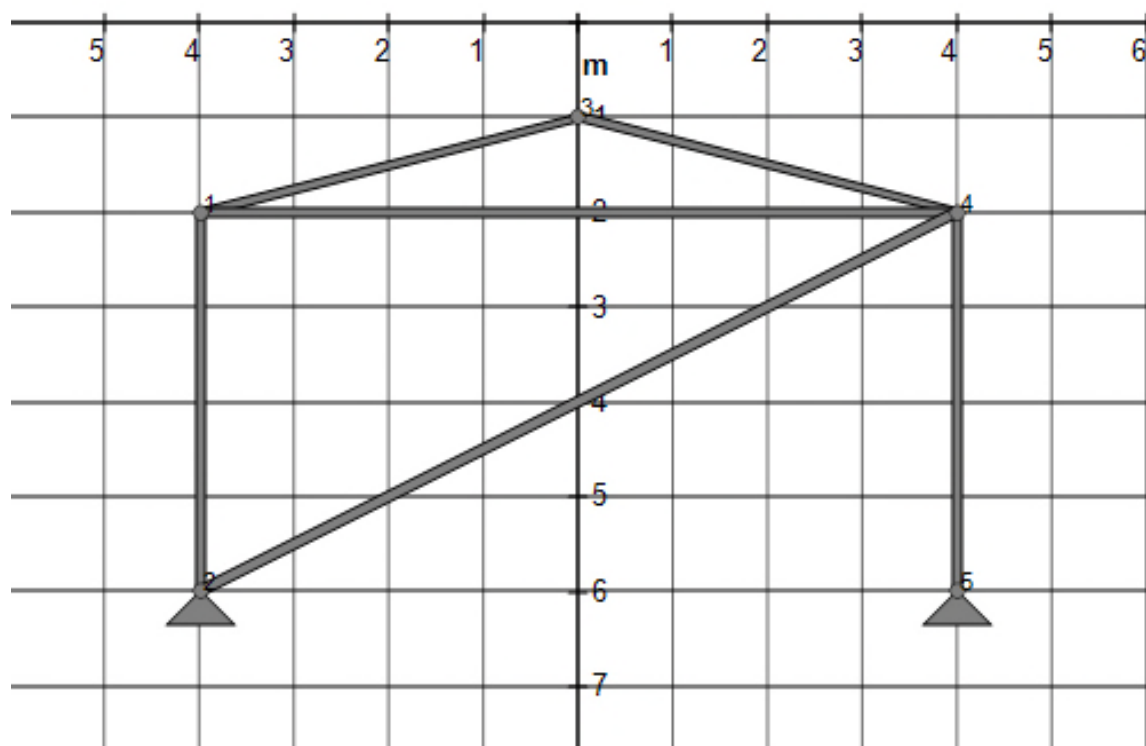
Höger klicka på stänger kan användare ändra stängers randvillkor och stångtyp.




Figur 6 Randvillkor och stångtyp



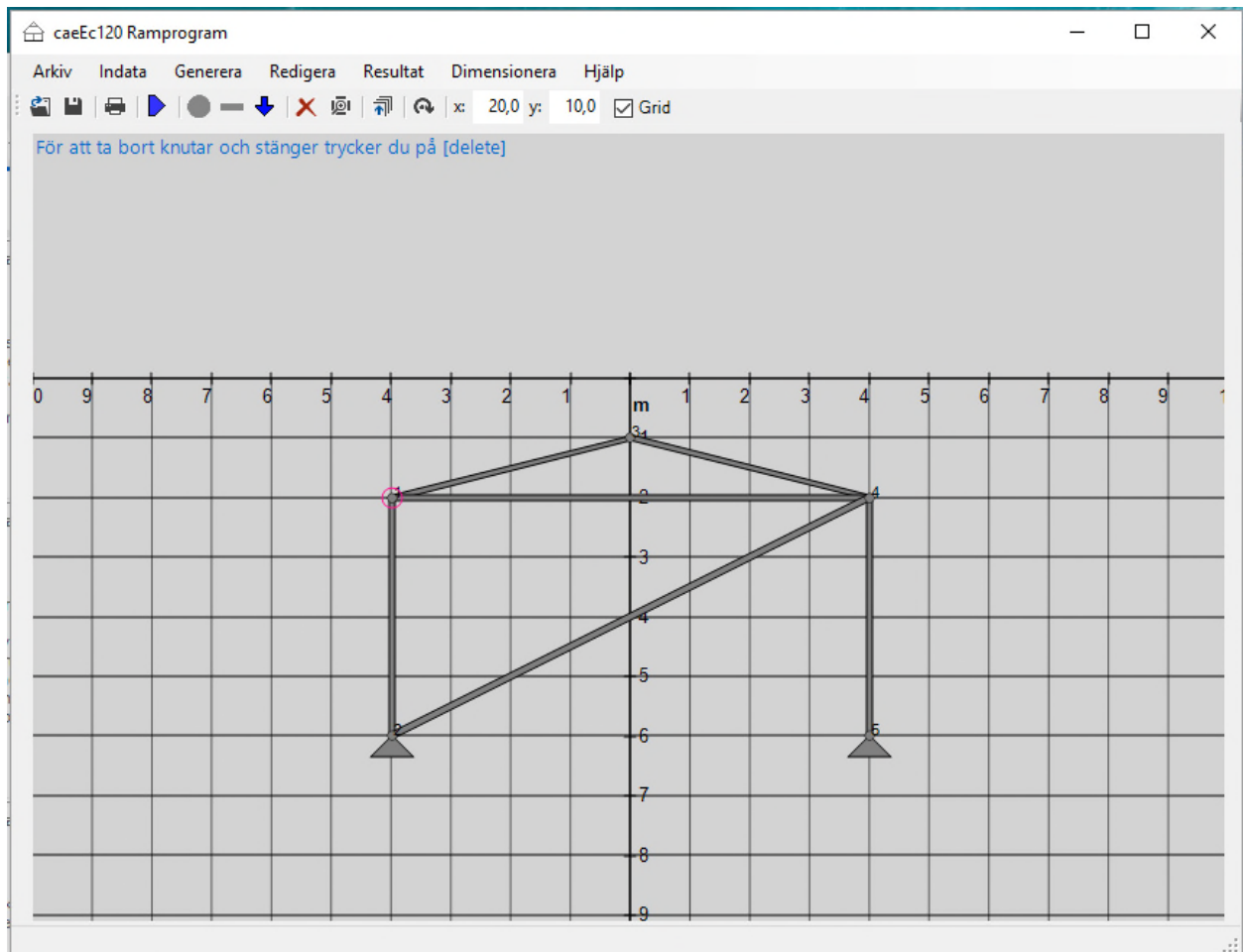
### 3.1.4 Lägg till last



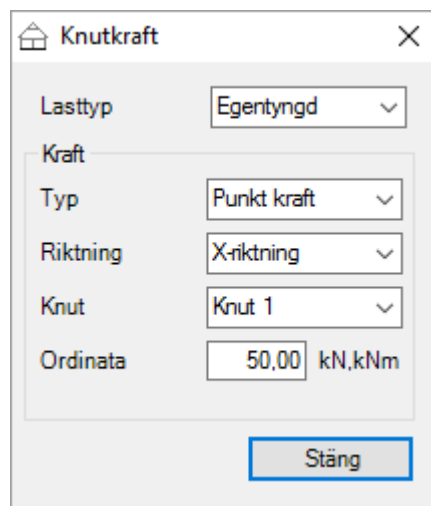
Figur 8 Färdigställ rammodell

Användare ska då markera en knutpunkt först. Detta görs genom att hålla in *shift* knappen och sedan markera en knutpunkt. Knappen *lägg till last*  ändra färgen till blå.

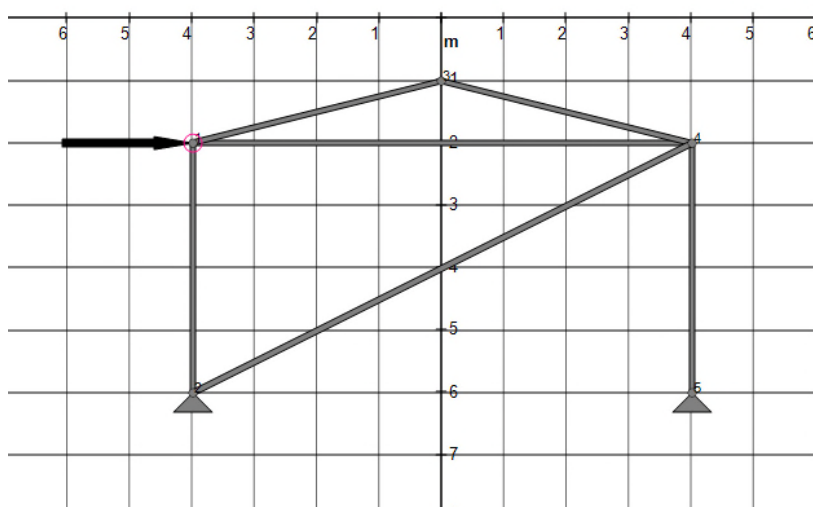
I knutkraft kan du välja mellan lasttyper, krafttyper, riktningar och laststorlekar.



Figur 9 Rammodellen är markerat med en knutpunkt.



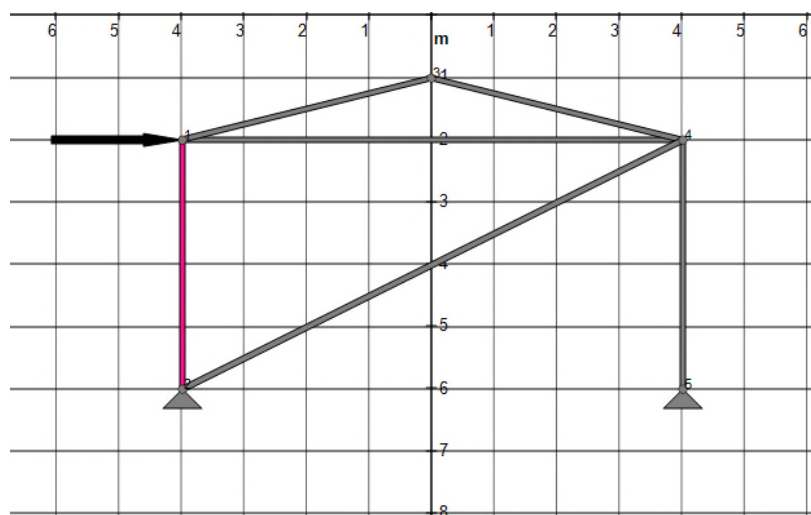
Figur 10 Mata in lasttyper och storlekar



Figur 11 Knutlaster har skapat

Lägg till last för stänger har samma princip som lägg till last till knutpunkten.

Hålla i *Shift* knappen sedan markera stänger, på samma gång ska stänger byter färg till rosa.



**Last** ✕

Lasttyp Vindlast vänster ▾

Kraft

Typ Jämt utbredd ▾

Riktning X-riktning ▾

Start m

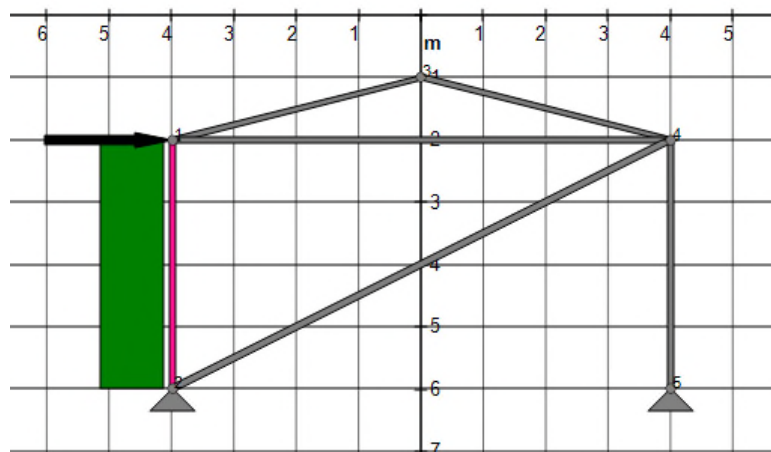
Utbredning m

Storlek vänster 25,00 kN,kNm

Storlek höger kN

Ta bort
Stäng

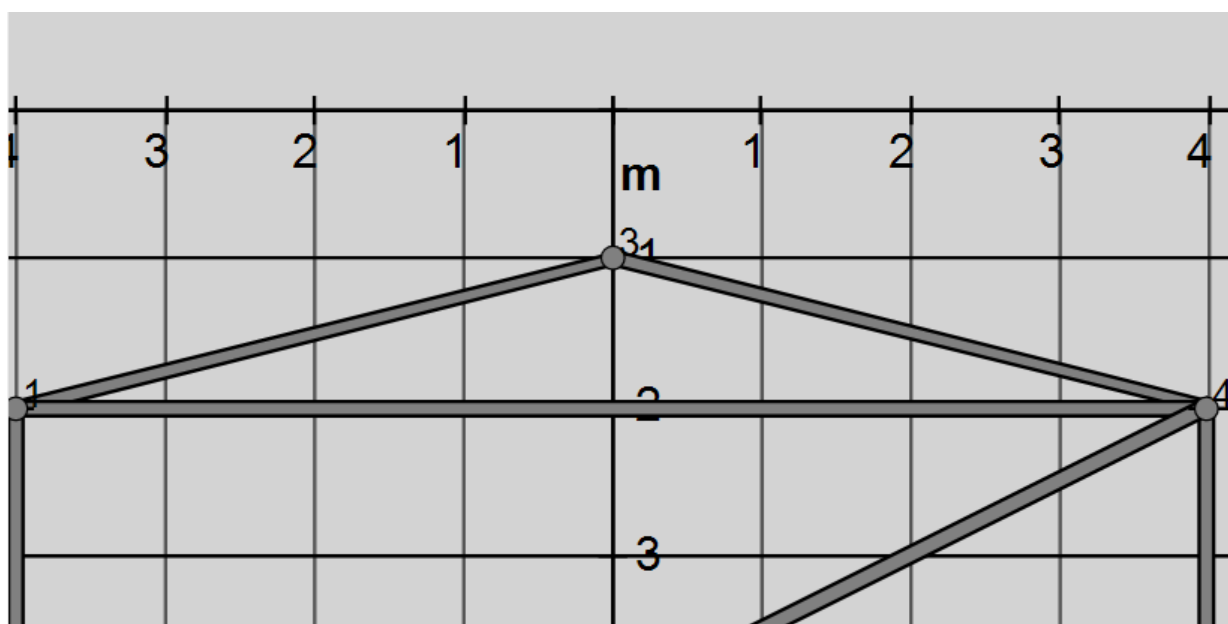
Figur 12 Markera stänger och lägg till last



Figur 13 Vindlast är tillagt till stänger

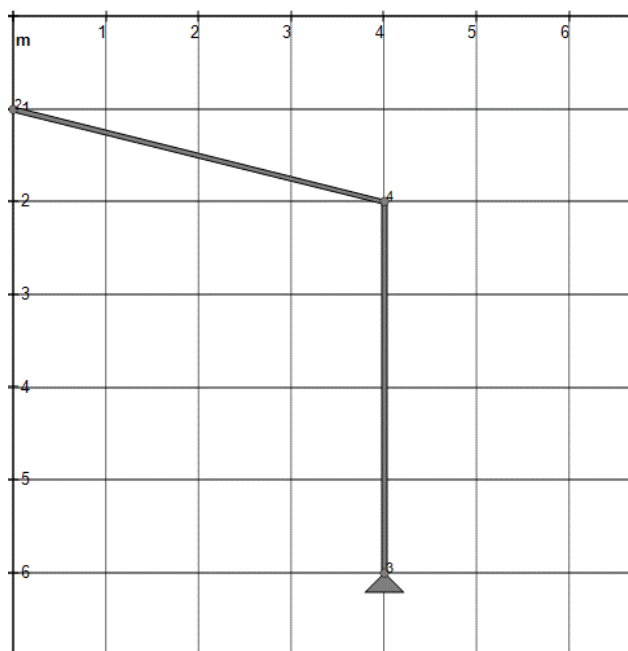
### 3.1.5 Zoom

För att komma åt detaljer till modellen behöver vi zooma. Med hjälp av knappen *Ctrl+mus skrollhjulet* kan vi zooma in och ut på programmets fönster.




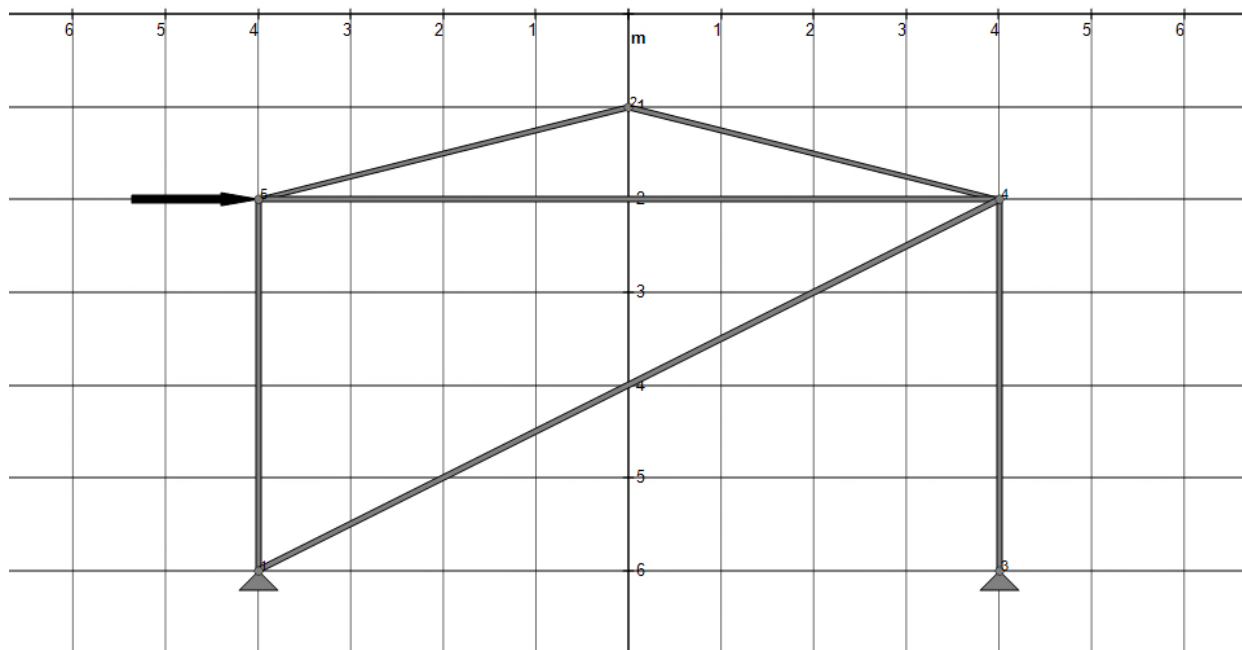
Figur 14 In zoomade program fönstret

Håller i *Ctrl*-knappen kan du även flytta programmet fönsterrutan tillsammans med musmarkören så kan du komma åt ännu närmare till objekten.



Figur 15 Förflyttade rammodell

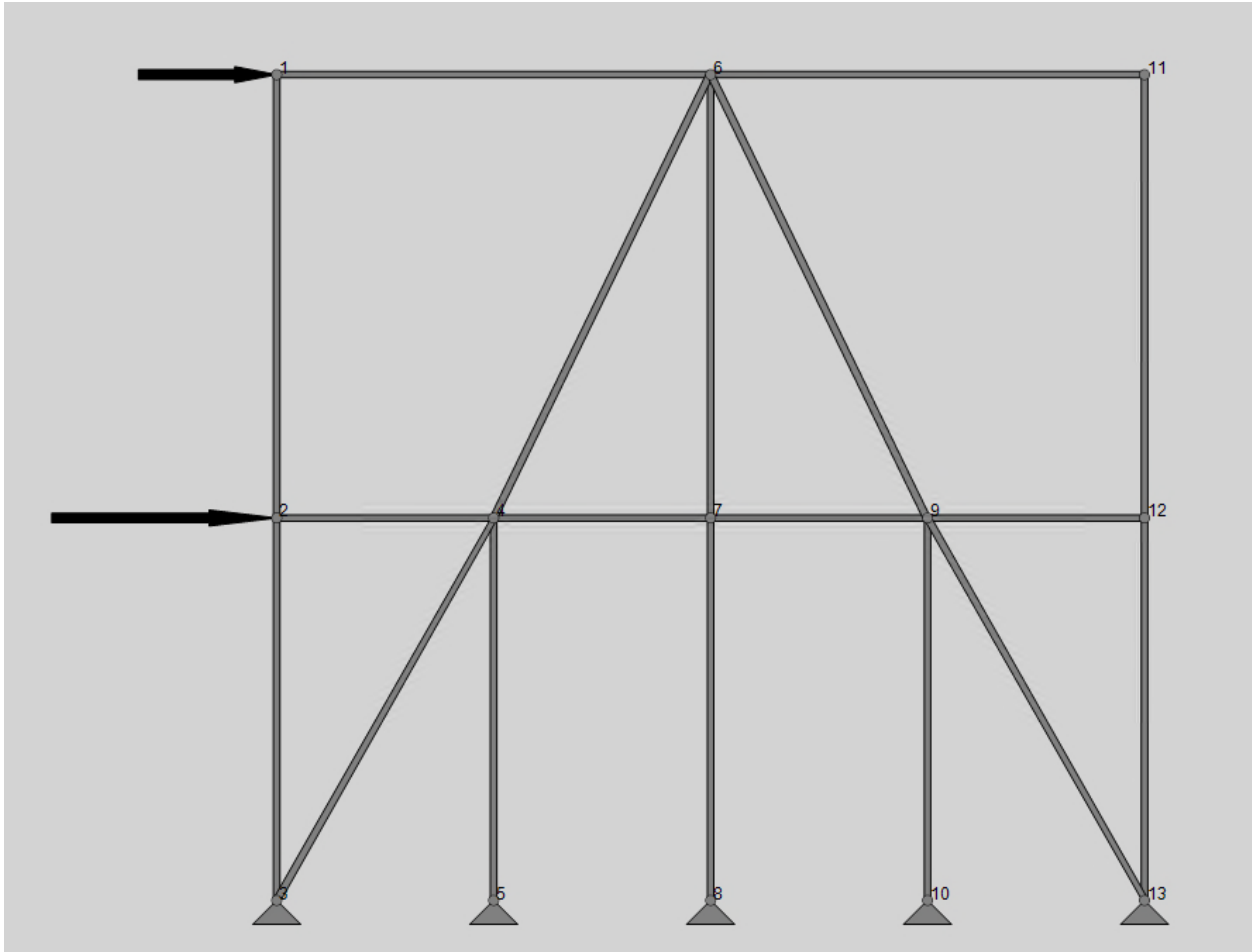
Knappen  *zooma ut* kan hjälper oss att återställa modellen i centrera position på program fönstret.



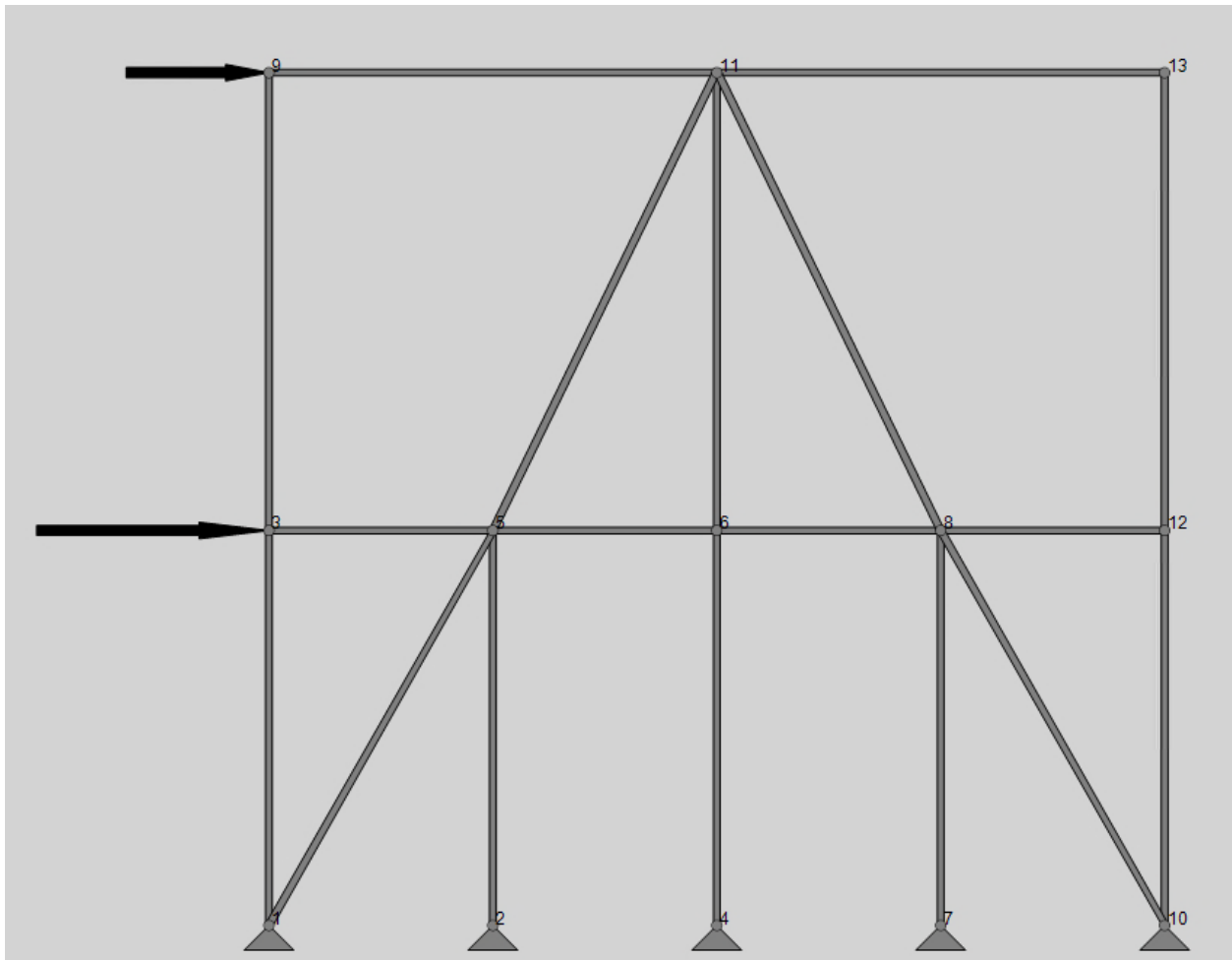
Figur 16 Modellen återställa till centrerat skärm bild

### 3.1.6 Minimera bandbredd

Genom funktion *Lägg till knutpunkt* kan vi välja fri vart knutpunkter skall placera. Men det är inte alltid i ordning. Knappen *Minimera bandbredd* numrerar om knutarna så att knutdifferensen minimeras.



Figur 17 Innan minimera bandbredd



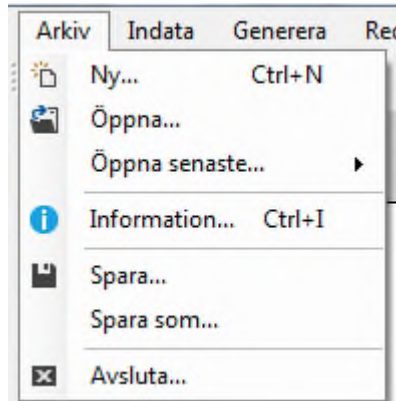
Figur 18 Efter Minimera bandbredd

### 3.1.7 Räkna om

Om du har redigerat något i rammodellen, trycker på knappen *Räkna om* så kommer program räkna om beräkningen.

### 3.2 Arkiv

Under *Arkiv/Information* finns möjlighet för inmatning av information gällande projektet, så som *Projekt*, *Position* samt *Beskrivning*. Under *Arkiv* finns även verktyg likt, *Spara* och *Öppna*, *Öppna senaste*. se Figur 19. Dessa funktioner återfinns även i verktygsfältet.



Figur 19. Arkiv

### 3.3 Indata

Under menyn *Indata* finns möjlighet att ge fullständig indata genom att följa *Guiden*. Här finns även stegen i *Guiden* uppdelat för att lätt ange indata så som *Knutkoordinater*, *Stänger* samt *Tvärnittdata*.

#### 3.3.1 Knutkoordinater

Under *Knutkoordinater* anges koordinater i x- samt z-riktning för knutpunkter samt typ av *Upplag* för dessa punkter. Under *Arkiv* finns det möjlighet att *Öppna* sparad data vad gäller knutpunkter så som dess koordinater. x-koordinaten anges räknat åt höger i programfönstret samt z-riktningen är positiv nedåt i bildrutan. Under *Upplag* anges i vilken riktning knutpunkten är låst. De alternativ som återfinns är:

Knut	x-krd	z-krd	Upplag
1	-4,00	6,00	XZ
2	-4,00	3,00	
3	,00	2,00	
4	4,00	6,00	XZ
5	4,00	3,00	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

Figur 20. Knutkoordinater

<b>X</b>	Låst i X-riktning
<b>Z</b>	Låst i Z-riktning
<b>Y</b>	Låst i Y-riktning
<b>XZ</b>	Låst i X- samt Z-riktning
<b>XY</b>	Låst i X- samt Y-riktning
<b>ZY</b>	Låst i Z- samt Y-riktning
<b>XZY</b>	Låst i X-, Z- samt Y-riktning

Klicka på *Nästa* för att komma vidare i guiden.

### 3.3.2 Stänger

Nästa steg i *Guiden* är att ange data gällande *Stänger*, se Figur 21. I detta steg anges olika stängers start samt slut, genom att ange vilka *Knutkoordinater* emellan vilka de skall vara anslutna. Randvillkor anges enligt följande alternativ:

Stång	Randv	Knut j	Knut k	Stångtyp
1	++	1	3	Pelare a
2	++	3	4	Tak sida a
3	++	4	5	Tak sida a
4	++	5	2	Pelare a
5	++	3	5	Stång a
6	++	5	1	Stång b
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

Figur 21. Stänger

++

+0

0+

00

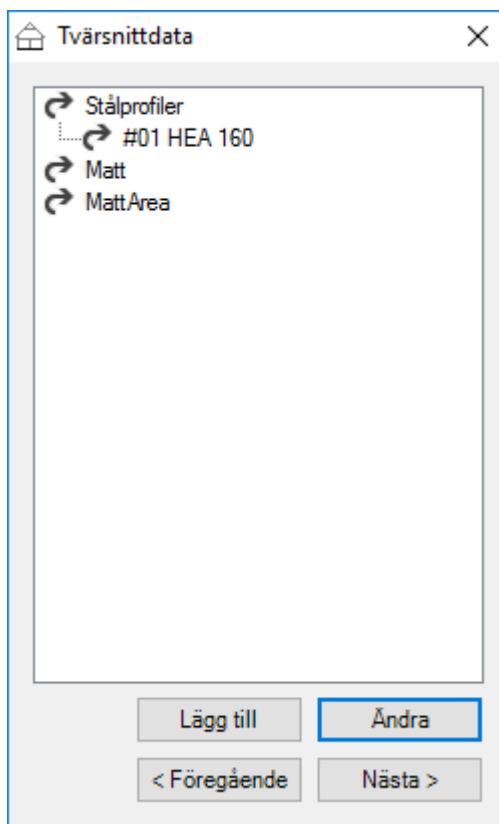
Där + betecknar inspänning samt 0 betecknar led.

Val av *Stänger* skall göras så att *knut j* har ett lägre nummer än *knut k*. Under *Stångtyp* finns möjlighet att välja mellan *Tak*, *Bjälklag*, *Vägg*, *Pelare* samt *Stång*. Det finns likt tidigare även här möjlighet att genom *Arkiv* ladda tidigare sparad data.

Genom att klicka på *Föregående* kommer kan du ändra på det indata du gav i tidigare steg. Klicka på *Nästa* för att komma vidare i *Guiden*.

### 3.3.3 Tvärsnittdata

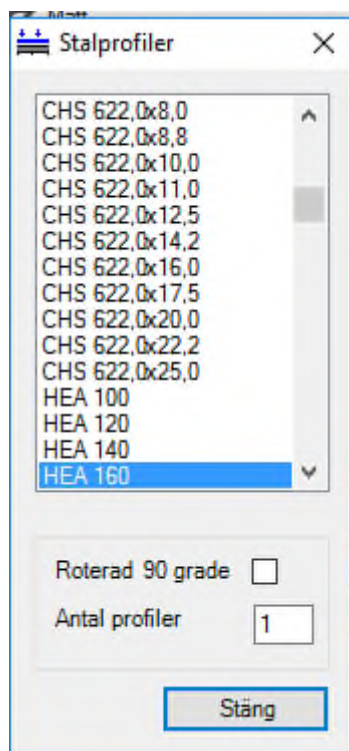
I detta skede skall indata gällande *Tvärsnitt* anges, se Figur 22.



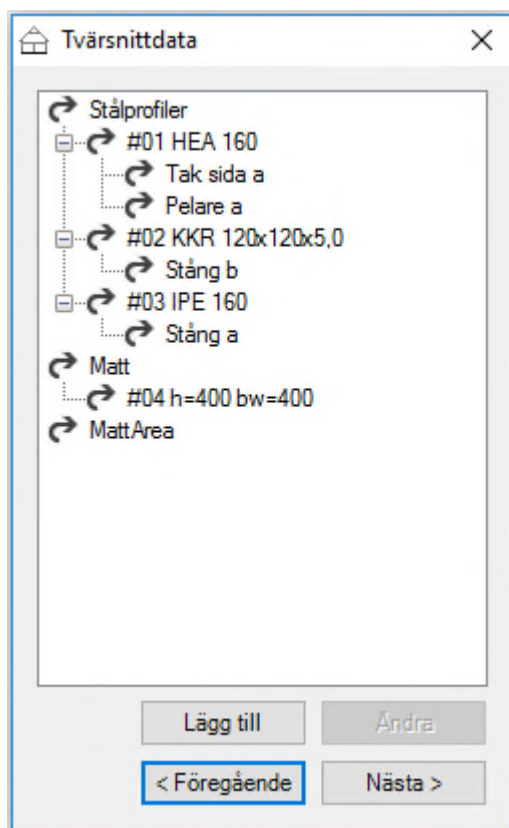
Figur 22. Tvärsnittsdata

### 3.3.3.1 Stålprofiler

Genom att markera *Stålprofiler* kan användare välja mellan en stor mängd föreskrivna profiler exempelvis HEA, HEB, KKR, VKR m.m. Därefter anger a vilka *Stångtyper* som skall ha dessa *Tvärnsnittdata*. För att addera en stålprofil, markera *Stålprofiler* och välj *Lägg till*.



Figur 23. Stålprofiler



Figur 24 Stålprofiler skapas

Efter stålprofiler ha skapat kan användare placera ståltyper till de tillhörande stålprofilerna, genom att markera ståltypen och flytta under stålprofilskategori.

### 3.3.3.2 Mått

Om du vill på egen hand ange indata gällande *Mått* markerar du enbart *Mått* och välj *Lägg till*. Sedan kan du välja indata enligt Figur 25. Här kan du ange materialparametern *Elasticitetsmodul* i GPa. Du kan även välja mellan olika tvärsnitt, så som *Rektangulärt*, *T-tvärsnitt*, *Kantbalk*, *Soffbalk* mm. Därefter anger du mått på tvärsnittet i mm. Klicka på *Nästa* för att verifiera ditt indata.

Figur 25. Tvärsnitt

### 3.3.3.3 Area/Iy

Under Area/Iy i Figur 26 finner du även en möjlighet att mata in data för Area samt Yttröghetsmoment i Y-riktningen, se Figur 26. Observera att Area ansätts i  $\text{cm}^2$  ( $10^{-4} \text{ m}^2$ ) samt Yttröghetsmomenten i  $\text{cm}^4$  ( $10^{-8} \text{ m}^4$ ). Klicka på *Nästa* för att verifiera inmatad data.

Figur 26. Area/Iy

Du kan när som helst i alla ovan nämnda steg välja mellan *Stålprofiler*, *Mått* samt *Area/Iy* och ange *Ändra*. På detta sätt kan du enkelt ändra tidigare inmatad data.

## 3.4 Generera

### 3.4.1 Laster

#### 3.4.1.1 Bjälklagslaster

I denna ruta kan du sedan mata in värden för *Bjälklagslaster*, se Figur 27. Här kan du antingen mata in data gällande *Egentyngd på egen hand*, eller genom att trycka på pilen och därmed låta programmet beräkna egentyngden, se Figur 27. Under *Nyttig last* finner du olika *Kategori*, se Tabell 2. Längst ner anges *c/c*-avståndet i meter. Välj *Föregående* för att komma ut ur meny eller klicka på *Nästa* för att komma vidare.

The image shows two overlapping dialog boxes from a software application. The larger box on the left is titled 'Bjälklagslaster' and contains the following fields and controls:

- Egentyngd** section:
  - Bjälklag**: Input field with '0,60' and unit 'kN/m²', followed by a right-pointing arrow button.
  - Balk**: Input field with '0,00' and unit 'kN/m'.
- Säkerhetsklass**: A dropdown menu currently showing 'Säkerhetsklass 3'.
- Nyttig last, 6.3.1.2**: A dropdown menu currently showing 'A-Bjälklag 2,0 kN/m²'.
- c/c**: Input field with '0,60' and unit 'm'.
- Navigation buttons: '< Föregående' and 'Nästa >'.

The smaller box on the right is titled 'Beräkna egentyngd' and contains the following fields and controls:

- Pågjutning**: Input field with '50' and unit 'mm'.
- Plattjocklek**: Input field with '250' and unit 'mm'.
- Tunghet**: Input field with '24,0' and unit 'kN/m³'.
- Close button: 'Stäng'.

Figur 27. Bjälklagslaster/Beräkna egentyngd

Tabell 2. Kategori

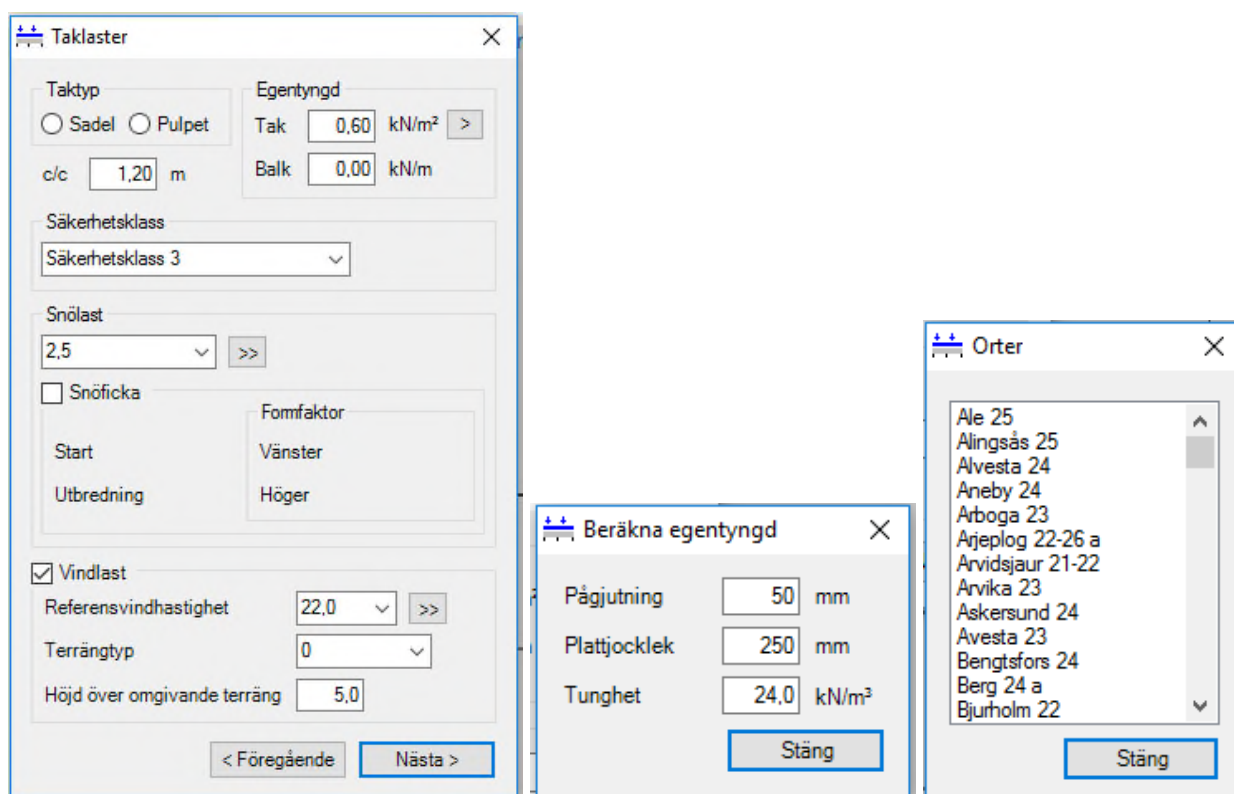
Kategori	qk [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>A: rum och utrymmen i bostäder</b>	
– Bjälklag	2
– Trappor	2
– Balkonger	3,5
– Vindsbjälklag I	1
– Vindsbjälklag II	0,5
<b>B: kontorslokaler</b>	2,5
<b>C: samlingslokaler</b>	
– C1: Utrymmen med bord, etc. t.ex. lokaler i skolor, caféer, restauranger, matsalar, lärum, receptioner	2,5
– C2: Utrymmen med fasta sittplatser, t.ex. kyrkor, teatrar eller biografteater, konferenslokaler, föreläsningssalar, samlingslokaler, väntrum samt väntsalor på järnvägsstationer.	2,5
– C3: Utrymmen utan hinder för människor i rörelse, t.ex. museer, utställningslokaler, etc. samt kommunikationsutrymmen i offentliga byggnader, hotell, sjukhus och järnvägsstationer.	3
– C4: Utrymmen där fysiska aktiviteter kan förekomma, t.ex. danslokaler, gymnastiksalor, teaterscener	4
– C5: Utrymmen där stora folksamlingar kan förekomma, t.ex. i byggnader avsedda för offentliga sammankomster såsom konserthallar, sporthallar inklusive ståplatsläktare, terrasser samt kommunikationsutrymmen och plattformar till järnvägar	5
<b>D: affärslokaler</b>	
– D1: Lokaler avsedda för detaljhandel	4
– D2: Lokaler i varuhus	5
<b>E: lagerutrymmen</b>	
– E1: Lagerutrymmen	5
– E2: Teknikutrymmen	5
– E3: Fläktrum	4
<b>F: Garage</b>	2,5
<b>G: Torgbjälklag</b>	5

### 3.4.1.2 Taklaster

I nästa steg skall laster gällande tak anges. I Figur 28 ser du tydligt hur du först kan ange huruvida *Taktyp* är *sadel* eller *pulpet*. *c/c*-avstånd anges likt tidigare i meter. Vad gäller *Egentyngden* kan den likt tidigare antingen anges på egen hand eller även här beräknas av programmet likt tidigare. *Snölast* anges enklast genom att välja pilknappen och där finna en mängd olika orter med dess karakteristiska värde gällande snölast, se Figur 28.

I det fall då *Snöficka* önskas vara medräknat bockas detta val för och *Start*, *Utbredning* samt *Formfaktor* för *Höger* och *Vänster* anges.

Längst ner i Figur 28 bockas *Vindlast* för om så önskas. En *Referensvindhastighet* anges i m/s samt val av *Terrängtyp* I, II, III eller IV väljs, se Tabell 3. Till sist skall även *Höjd över omgivande terräng* anges i meter. Klicka på *Föregående* för att gå bakåt till tidigare meny eller på *Nästa* för att komma vidare.



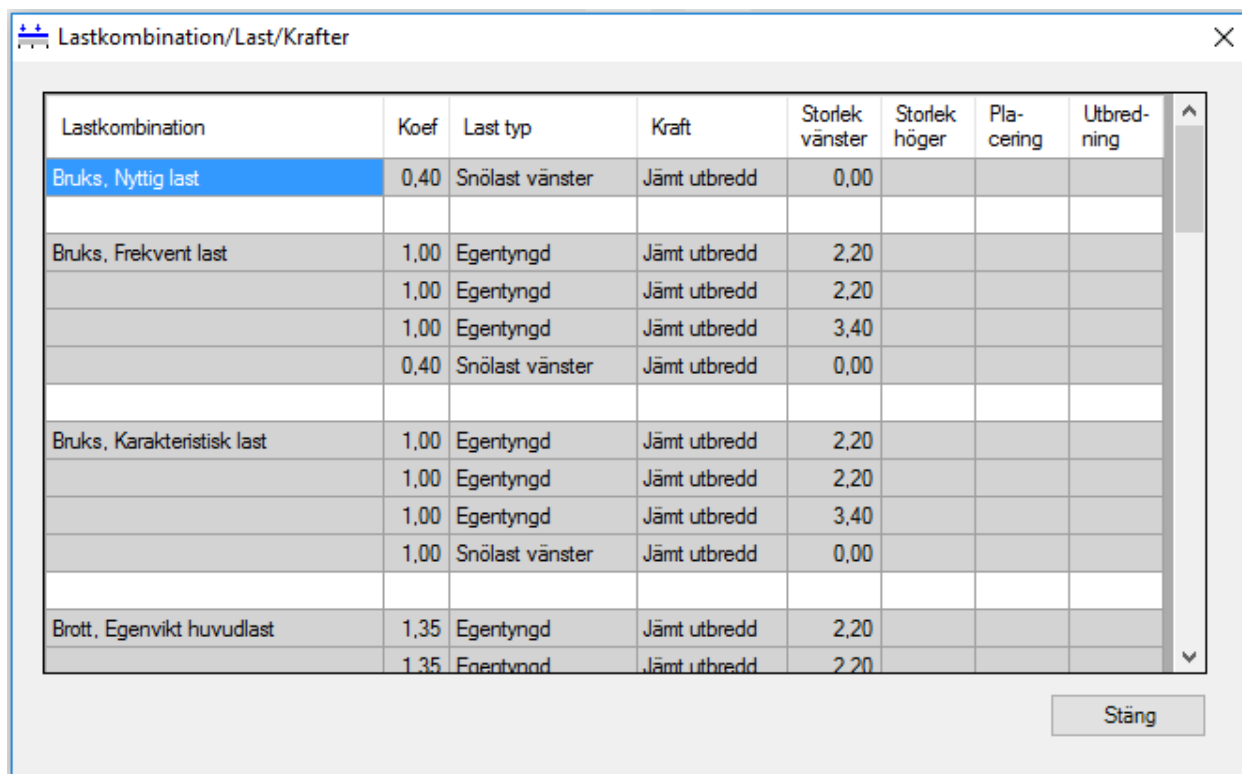
Figur 28. Taklaster/Beräkna egentyngd/Orter

Tabell 3. Terrängtyp

Terrängtyp	
0	Havs eller kustområde exponerat för öppet hav
I	Sjö eller plant och horisontellt område med försumbar vegetation och utan hinder
II	Område med låg vegetation som gräs och enstaka hinder (träd, byggnad) med minsta inbördes avstånd lika med 20 gånger hindrets höjd.
III	Område täckt med vegetation eller byggnader eller med enstaka hinder med största inbördes avstånd lika med 20 gånger hindrets höjd (t.ex. byar, förorter och skogsmask).
IV	Område där minst 15% av arean är bebyggd och där byggnadernas medelhöjd är > 15 m.

### 3.4.1.3 Lastkombination/Last/Krafter

När all data gällande laster som påverkar systemet är inmatad erhålls en tabell över dessa data enligt Figur 29. Här återfinns olika typer av *Lastkombinationer*, *koefficienter* för olika *Lasttyper*, typ av *Kraft* samt kraftens *Storlek*, *Placering* och *Utbredning*. Genom att välja *Stäng* är *Genereringen av Laster* slutförd.

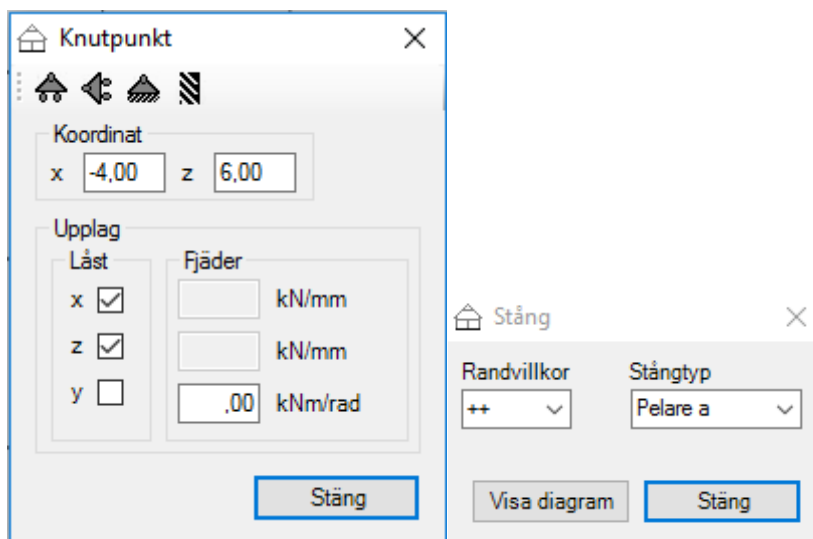


Lastkombination	Koef	Last typ	Kraft	Storlek vänster	Storlek höger	Placering	Utbredning
Bruks, Nyttig last	0,40	Snölast vänster	Jämt utbredd	0,00			
Bruks, Frekvent last	1,00	Egentyngd	Jämt utbredd	2,20			
	1,00	Egentyngd	Jämt utbredd	2,20			
	1,00	Egentyngd	Jämt utbredd	3,40			
	0,40	Snölast vänster	Jämt utbredd	0,00			
Bruks, Karakteristisk last	1,00	Egentyngd	Jämt utbredd	2,20			
	1,00	Egentyngd	Jämt utbredd	2,20			
	1,00	Egentyngd	Jämt utbredd	3,40			
	1,00	Snölast vänster	Jämt utbredd	0,00			
Brott, Egenvikt huvudlast	1,35	Egentyngd	Jämt utbredd	2,20			
	1,35	Egentyngd	Jämt utbredd	2,20			

Figur 29. Lastkombination/Last/Krafter

### 3.5 Redigera indata

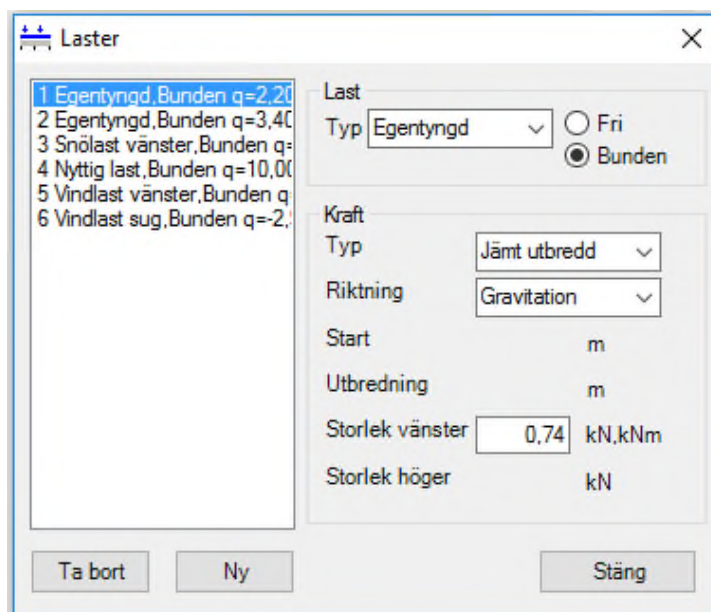
Under *Redigera* kan du sedan välja mellan att redigera *Laster*, *Lastkombinationer* eller *Knut och stångkrafter*. Ett alternativ till denna meny är att ställa musmarkören över den del du vill redigera och högerklicka för att erhålla en meny i vilken du sedan kan redigera tidigare inmatad data. Detta gäller för så väl *Last*, *Knutpunkt* samt *Stång*, se Figur 30. Det går även att ändra namn på *Laster* och *Lastkombinationer*, detta görs i *Last beskrivning* och *Lastkombinations beskrivning*.



Figur 30. Knutpunkt/Stång

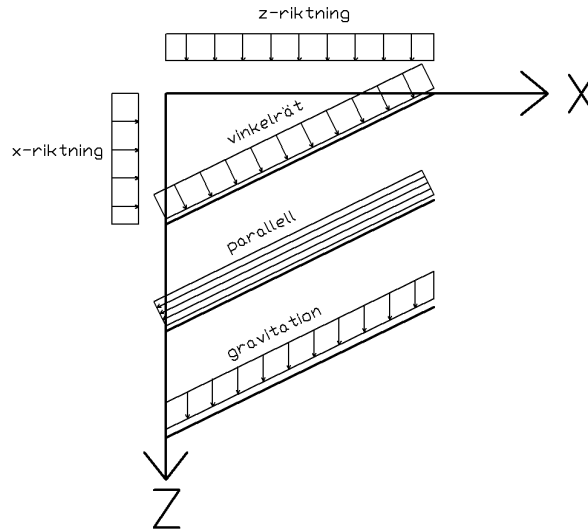
#### 3.5.1 Laster

I denna meny kan du som användare redigera de laster som skall påverka systemet. De olika lasterna är numrerade samt namngivna enligt Figur 31. Du kan enkelt ändra på *Lasttyp*, *Kraften* som uppstår av den valda *Lasttypen* och om *Lasttypen* är *Fri/Bunden*. *Kraften* bestäms utav *Typ*, *Start*, *Riktning*, *Utbredning* och *Storlek*. Genom att välja *Ta bort* eller *Ny* kan du lägga till eller ta bort olika laster. Välj *Stäng* för att verifiera dina val.



Figur 31. Laster

- Last** *Typ*, här definierar du vilken typ av last det är, används vid beräkning av maximal lasteffekt.
- Kraft:** *Typ*, Jämt utbredd, Trapetslast, Punktlast, Punktmoment.  
*Riktning*, se Figur 32.  
*Start*, placering av lasten anges från vänster balkände.  
*Utbredning*, lasten utbredning anges för trapetslast.  
*Storlek vänster*, *Storlek höger* som anges för trapetslast.



Figur 32 Kraft Riktning

### 3.6.1 Lastkombinationer

I *Lastkombinationer* finner du de olika typerna av lastkombinationer givna i *Bruksgräns* samt *Brottsgräns* med olika laster som huvudlast. Till höger i Figur 33, finner du de olika *koefficienterna* för de olika *lasttyperna*. Här kan du på så sätt redigera de olika *Lastkombinationer* efter de val du som användare har, knappen *Nollställ* hjälper dig också nollställa alla koefficienterna. Klicka på *Stäng* för att verifiera dina val.

Lasttyp	Koefficient
1 Bruks, Nyttig last	0,00
2 Bruks, Frekvent last	0,00
3 Bruks, Karakteristisk last	1,00
4 Brott, Egenvikt huvudlast	0,00
5 Brott, Nyttig last huvudlast	0,80
6 Brott, Snölast huvudlast	0,00
7 Brott, Snölast vänster huvudlast	0,40
8 Brott, Snölast höger huvudlast	0,40
9 Brott, Vindlast vänster huvudlast	0,00
10 Brott, Vindlast höger huvudlast	0,00
11 Brott, Vindlast lyft	0,00
12 Olyckslast	1,00

Figur 33 Lastkombinationer

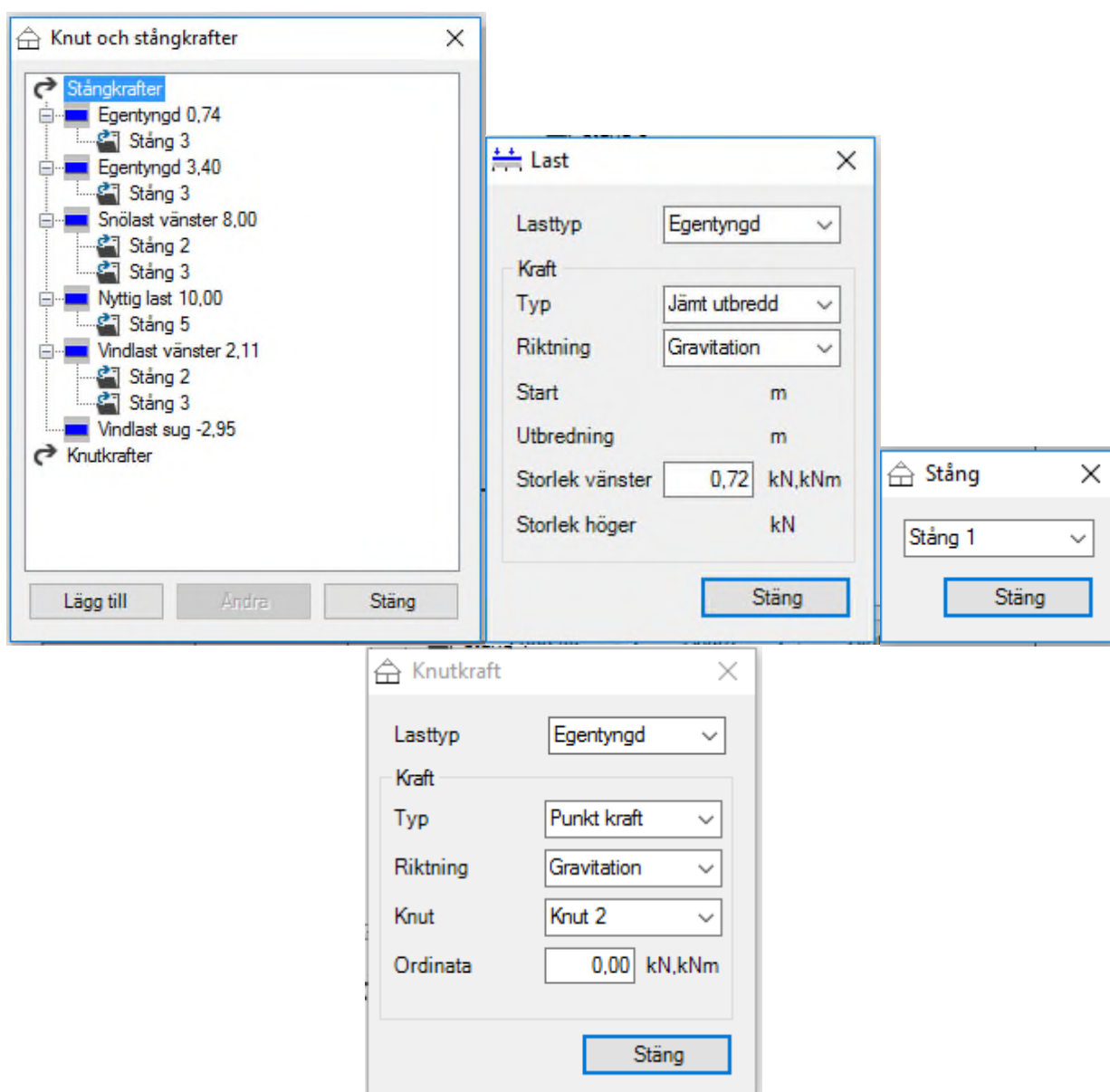
### 3.6.2 Knut och stångkrafter

För att redigera *knut och stångkrafter* väljer du smidigt detta val i menyn.se Figur 34. I meny kan du enkelt ändra laster som angriper på bärverken. T.ex. om du vill skapa nya lasttyp så bör du markera "stångkrafter" och sedan trycka på *lägg till*. Efter en lasttyp har skapats, då kan du markera lasttyper i listan och *lägg till* vilka stång du vill det ska bli belasta av.

Om du markera "Snölast" i listan kan du både *lägga till* vilken stång som blir belasta av det, samt *Ändra* till annan lasttyp och laststörlek. Om du markera "Stång #" sedan trycka på *Ändra* kan du bestämma vilken stång nummer.

Samma steg gäller det för *knutkrafter*, trycka *lägga till* knappen när du ställer sig i *knutkrafter* kategori. I dialogen kan ange lasttyper, last storlek och knutnummer.

För att kunna ta bort överflödiga element i listan, det räcker att markera objekten och trycka på *delete* knappen på tagenbordet.



Figur 34. Knut och stångkrafter/Last/Stång/Knutkraft

### 3.6.3 Last beskrivning

Under *Last beskrivning* kan man beskriva sin last, se Figur 35.



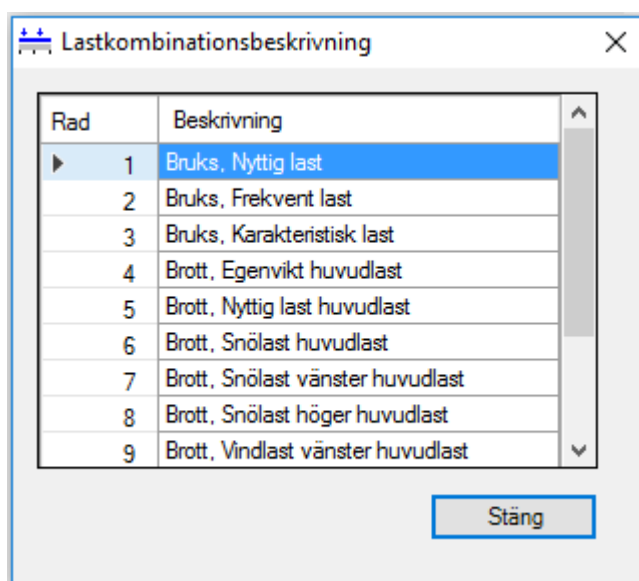
Rad	Beskrivning
1	Egentyngd
2	Installationer
3	Travers
4	Nyttig last
5	Snölast vänster
6	Snölast höger
7	Vindlast vänster
8	Vindlast höger

Stäng

Figur 35. Last beskrivning

### 3.6.4 Lastkombinations beskrivning

Under *Lastkombinations beskrivning* kan man beskriva sin lastkombination, se Figur 36.



Rad	Beskrivning
1	Bruks, Nyttig last
2	Bruks, Frekvent last
3	Bruks, Karakteristisk last
4	Brott, Egenvikt huvudlast
5	Brott, Nyttig last huvudlast
6	Brott, Snölast huvudlast
7	Brott, Snölast vänster huvudlast
8	Brott, Snölast höger huvudlast
9	Brott, Vindlast vänster huvudlast

Stäng

Figur 36. Lastkombinations beskrivning

### 3.7 Resultat

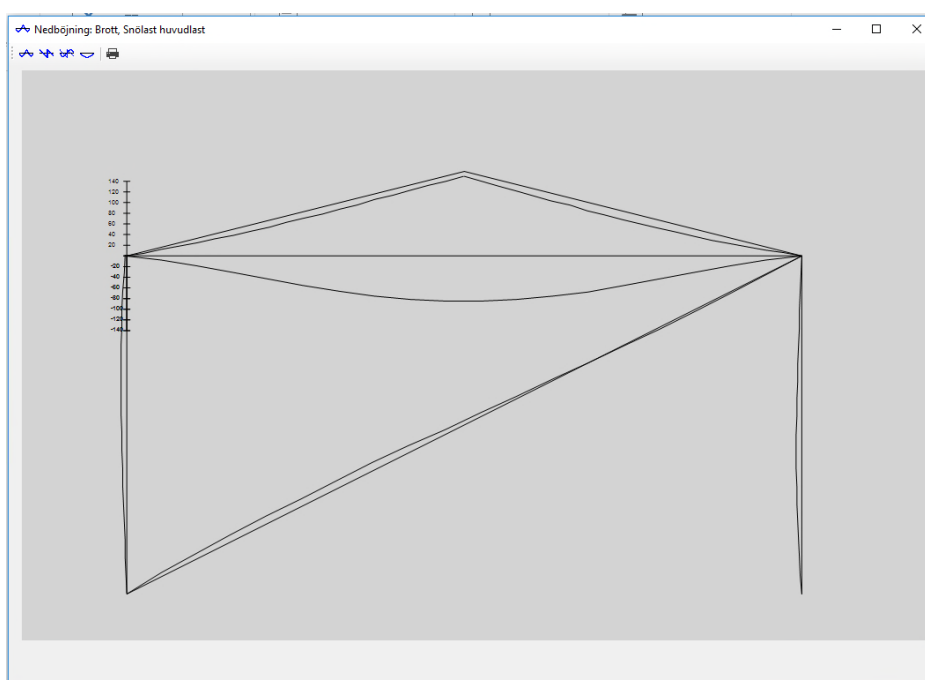
I menyfältet finner du till höger om *Redigera* en meny nämnd *Resultat*. Under denna meny erhåller du undermenyer med utdata, så som *Lastkombination/Last/Krafter*, *Diagram*, *Rapport* samt *Alternativ*.

#### 3.7.1 Lastkombination/Last/Krafter

Som tidigare nämnts i 3.4.1.3 Lastkombination/Last/Krafter finner du här de indata du tidigare angivit.

#### 3.7.2 Diagram

Under valet diagram erhålls ett *Momentdiagram* över det systemet vars beräkningar har utförts, se Figur 37.



Figur 37. Momentdiagram

Du kan även erhålla andra diagram genom att använda knapparna uppe till vänster:



Momentdiagram



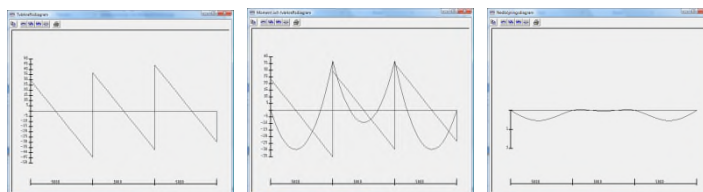
Tvärkraftsdiagram.



Moment- och tvärkraftsdiagram där du kan se hur dessa samverkar.



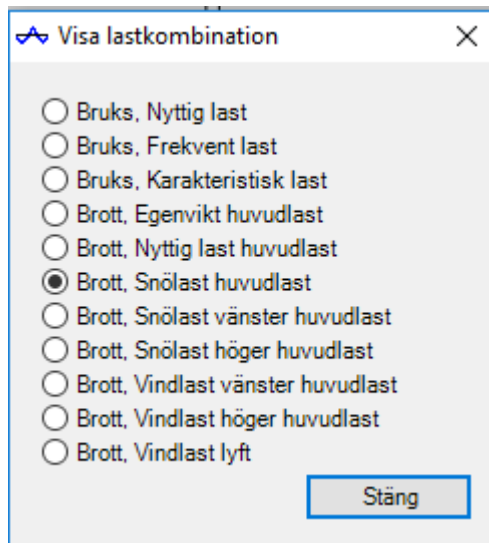
Nedböjning.



Figur 38. Andra diagram

I alla diagrammen kan du enkelt svepa över diagrammet med musmarkören för att erhålla storlek på beräknad data för ett visst område.

För att skriva ut ett diagram, välj utskriftsknappen. Du kan även högerklicka för att erhålla menyn *Visa Lastkombination* i vilken du kan välja för vilken lastkombination du vill erhålla ett diagram, se Figur 39.



Figur 39. Visa Lastkombination

### 3.7.3 Rapport

Här erhålls en rapport där indata samt viktiga beräkningsresultat redovisas, se Figur 40.

**Eurocode Software AB**  
 Rotevägen 36 433 69 SÄVEDALEN  
 Projekt:  
 Position:  
 caeEc120-----Version 2.1.1

**Ram program**

**Knutkoordinater**

Knut nr	x m	z m	Upplag XYZ	FjäderX kN/mm	FjäderZ kN/mm	FjäderY kNm/promille
1	-4,00	6,00	XZ			
2	4,00	6,00	XZ			
3	-4,00	2,00				
4	0,00	1,00				
5	4,00	2,00				

**Tvårsnitt betong**

Rekt=1 T-tvr=2 L-tvr=3 Soff=4 Cirk=5 I-tvr=6 Platta=7

Tvårsnitt nr	typ	E-modul GPa	h mm	bw mm	bfök mm	tök mm	tsök mm	bfuk mm	tuk mm	tsuk mm
4	1	20,0	400	400	0	0	0	0	0	0
5	6	20,0	1000	300	600	200	0	600	200	0

**Tvårsnitt**

Tvårsnitt nr	typ	E-modul GPa	I-x *10-8 m <sup>4</sup>	Area *10-4 m <sup>2</sup>
6	11	200,0	2000000,0	2000,0

**Tvårsnitt stål**

Tvårsnitt grupp	typ	E-modul GPa	Profil	I-x *10-8 m <sup>4</sup>	Area *10-4 m <sup>2</sup>
1	12	210,0	HEA 160	1670,0	38,8
2	12	210,0	KKR 120x120x5,0	485,0	22,4
3	12	210,0	IPE 160	869,0	20,1

**Stångdata**

Stång nr	insp	Knut nr j	Knut nr k	Tvårs grupp nr
1	+++++	1	3	1
2	+++++	3	4	1
3	+++++	4	5	1
4	+++++	5	2	1
5	+++++	3	5	3
6	+++++	5	1	2

**Definition av laster**

1	Egentyngd	bunden
4	Nyttig last	bunden
5	Snölast vänster	bunden
7	Vindlast vänster	bunden
9	Vindlast sug	bunden

Figur 40. Rapport

#### 3.7.3.1 Indata

- Knutkoordinater
- Tvårsnittsdata
- Stångdata
- Definition av laster
- Krafter

### 3.7.3.2 Redovisning för stänger

För varje stång redovisas moment i stöd och fält med tillhörande värden. Stängerna numreras löpande från vänster balkände.

<b>Lkb</b>	Lastkombination nummer
<b>Typ</b>	Dimensionerande värde enligt följande: <ul style="list-style-type: none"><li>• <math>\min M_v</math> Dimensionerande stödmoment vänster ände</li><li>• <math>\min M_h</math> Dimensionerande stödmoment höger ände</li><li>• <math>\max M_f</math> Största fältmomentet</li><li>• <math>\min M_f</math> Minsta fältmomentet</li></ul>
<b>M<sub>v</sub></b>	Inspänningsmoment i vänster stångände.
<b>V<sub>v</sub></b>	Tvärkraft i vänster stångände.
<b>M<sub>f</sub></b>	Fältmoment.
<b>X<sub>mf</sub></b>	Läge för fältmoment. Anges ifrån vänster stångände.
<b>V<sub>h</sub></b>	Tvärkraft i höger stångände.
<b>M<sub>h</sub></b>	Inspänningsmoment i höger stångände.
<b>Nedbj</b>	Nedböjningen anges i mm.
<b>Rotation</b>	Lutningsändringen $a/L$ angiven i %.

### 3.7.3.3 Redovisning för lastkombinationer

Max/min-moment(M) och tillhörande:

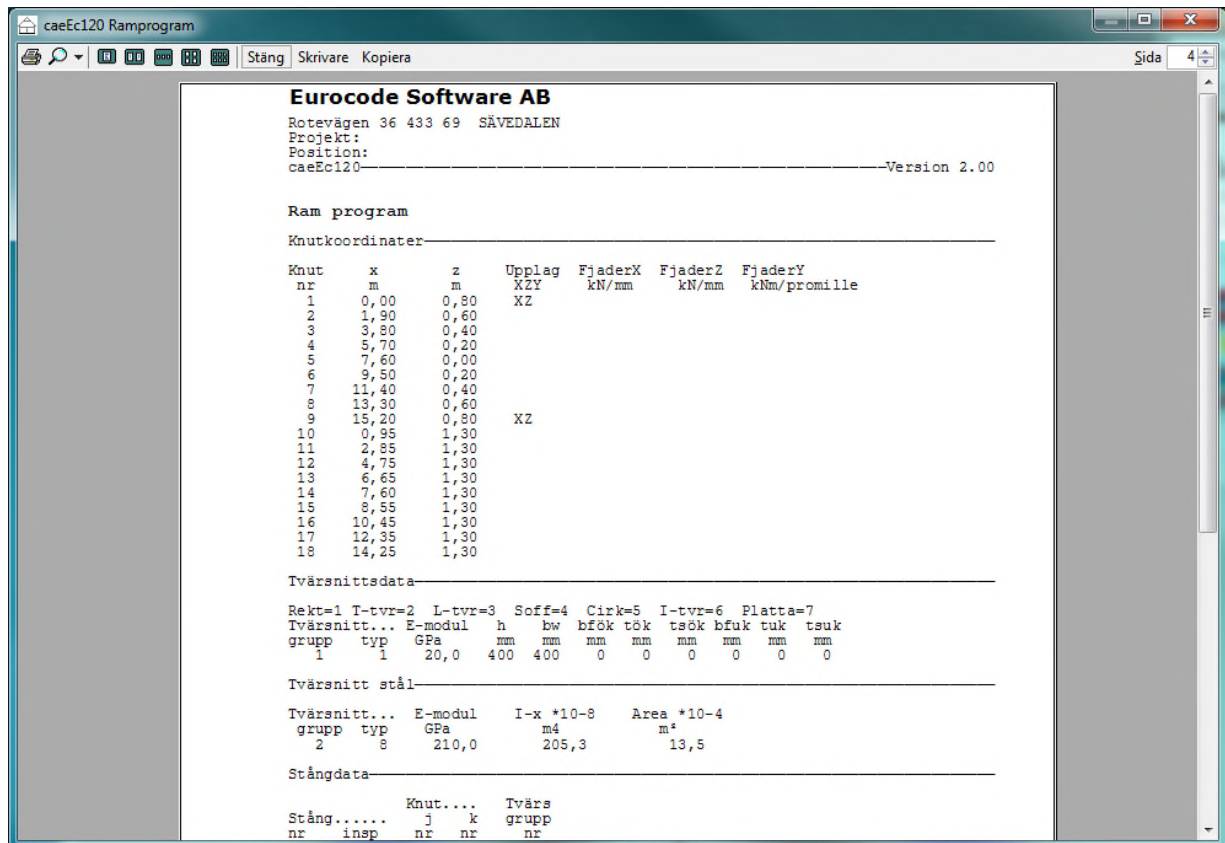
<b>Stång</b>	Anger vilken stång.
<b>x</b>	Snitt.
<b>N</b>	Normalkraft
<b>V</b>	Tvärkraft

### 3.7.3.4 Upplagsreaktioner

Max/min-Upplagsreaktion i z-led( $R_{z,max}/R_{z, min}$ ) och tillhörande:

<b>Upplag</b>	Anger vilket upplag.
<b>Lkb</b>	Lastkombinationsnummer.
<b>R<sub>x</sub></b>	Upplagsreaktion i x-led.
<b>M<sub>y</sub></b>	Moment i y-led.

## 3.7.3.5 Knutkoordinater, Tvärsnittsdata och Tvärsnitt stål



**Eurocode Software AB**  
Rotevägen 36 433 69 SÄVEDALEN  
Projekt:  
Position:  
caeEc120-----Version 2.00

**Ram program**

**Knutkoordinater**

Knut nr	x m	z m	Upplag XYZ	FjäderX kN/mm	FjäderZ kN/mm	FjäderY kNm/promille
1	0,00	0,80	XZ			
2	1,90	0,60				
3	3,80	0,40				
4	5,70	0,20				
5	7,60	0,00				
6	9,50	0,20				
7	11,40	0,40				
8	13,30	0,60				
9	15,20	0,80	XZ			
10	0,95	1,30				
11	2,85	1,30				
12	4,75	1,30				
13	6,65	1,30				
14	7,60	1,30				
15	8,55	1,30				
16	10,45	1,30				
17	12,35	1,30				
18	14,25	1,30				

**Tvärsnittsdata**

Rekt=1 I-tvr=2 L-tvr=3 Soff=4 Cirk=5 I-tvr=6 Platta=7  
Tvärsnitt... E-modul h bw bfök tök tsök bfuk tuk tsuk  
grupp typ GPa mm mm mm mm mm mm mm mm mm

grupp	typ	E-modul GPa	h mm	bw mm	bfök mm	tök mm	tsök mm	bfuk mm	tuk mm	tsuk mm
1	1	20,0	400	400	0	0	0	0	0	0

**Tvärsnitt stål**

Tvärsnitt... E-modul I-x \*10-8 Area \*10-4  
grupp typ GPa m<sup>4</sup> m<sup>2</sup>

grupp	typ	E-modul GPa	I-x *10-8 m <sup>4</sup>	Area *10-4 m <sup>2</sup>
2	8	210,0	205,3	13,5

**Stångdata**

Stång..... nr	insp	Knut.... j nr	k nr	Tvärs grupp nr
---------------	------	---------------	------	----------------

Figur 41 Knutkoordinater samt Tvärsnittsdata

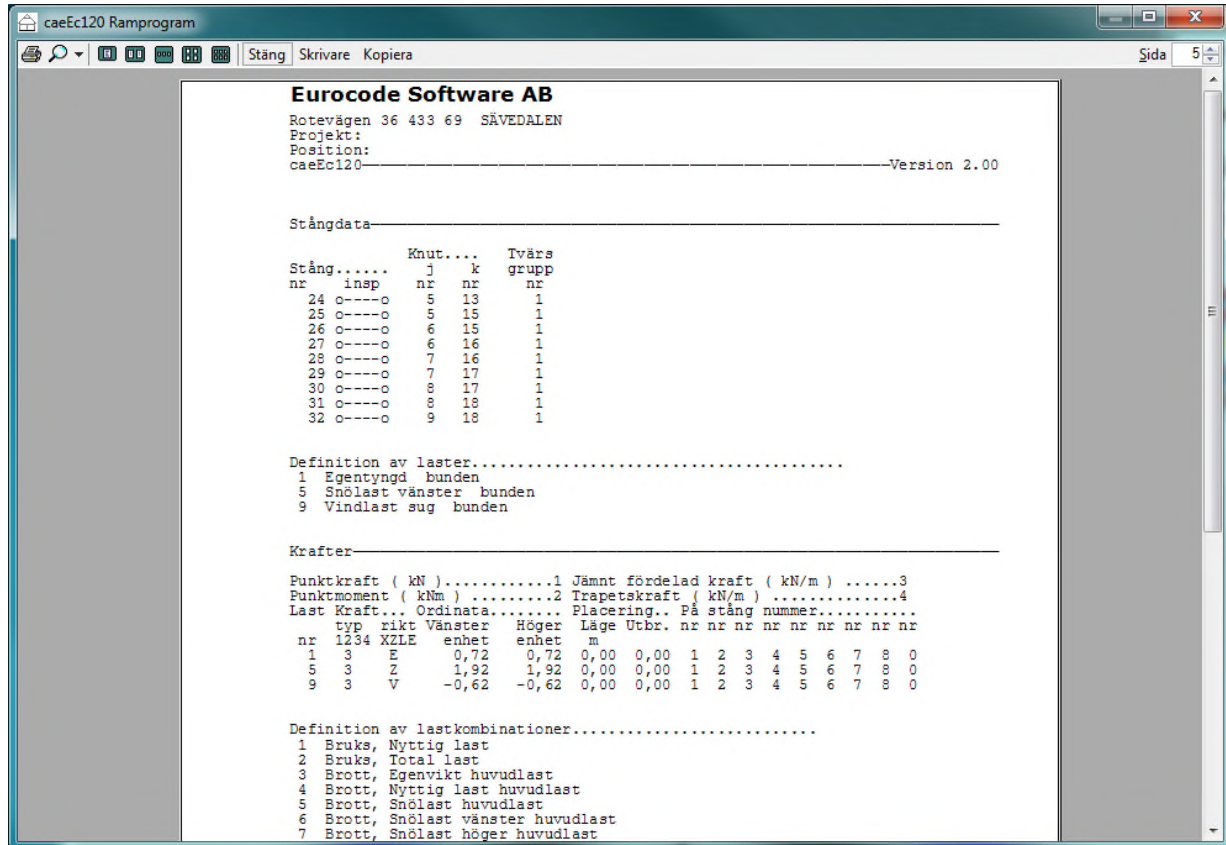
I denna sammanställning beräkningsresultat återfinns till en början data gällande *Knutkoordinater*. *Knutnumrering* samt dess koordinater i X- samt Z-riktning. Vilken typ av egenskaper dess *Upplag* har blivit ansatta med i form av låsta koordinater samt värden på dess fjäderinspänning (om sådana finns). Vidare finner du även *Tvärsnittsdata* med tvärsnittgrupp, tvärsnittstyp samt inmatade parametrar så som *Elasticitetsmodul* samt tvärsnittmått för betong samt trä. Längst ner Figur 41 finner du data för Tvärsnitt av stål. Observera att Ix samt Area är utskrivna i cm<sup>4</sup> respektive cm<sup>2</sup>. Även här återfinns Tvärsnittgrupp samt typ av tvärsnitt där:

nr	betecknar
1	Rektangulärt tvärsnitt
2	T-tvärsnitt
3	Kantbalk
4	Soffbalk
5	Åttakantigt tvärsnitt (runt)
6	Generellt tvärsnitt
7	Platta
8	Stålbalk

Dessa följs av material och tvärsnittsdata som *Elasticitetsmodul*, *Yttröghetsmoment* i X-riktning samt *Tvärsnittarea*.

### 3.7.3.6 Stångdata och Definition av laster

Vidare i Figur 42 finner du data gällande *Stänger*. Stångdata visar stång nummer, typ av inspänning i ändarna, mellan vilka knutar stången är ansluten samt till vilken grupp tvärsnittet tillhör. Där alla med samma tvärsnittstyp tillhör samma grupp.



```

caeEc120 Ramprogram
Stäng Skrivare Kopiera
Sida 5

Eurocode Software AB
Rotevägen 36 433 69 SÄVEDALEN
Projekt:
Position:
caeEc120-----Version 2.00

Stångdata-----

Stång..... Knut.... Tvärs
nr insp nr nr grupp
24 o----o 5 13 1
25 o----o 5 15 1
26 o----o 6 15 1
27 o----o 6 16 1
28 o----o 7 16 1
29 o----o 7 17 1
30 o----o 8 17 1
31 o----o 8 18 1
32 o----o 9 18 1

Definition av laster.....
1 Egentyngd bunden
5 Snölast vänster bunden
9 Vindlast sug bunden

Krafter-----

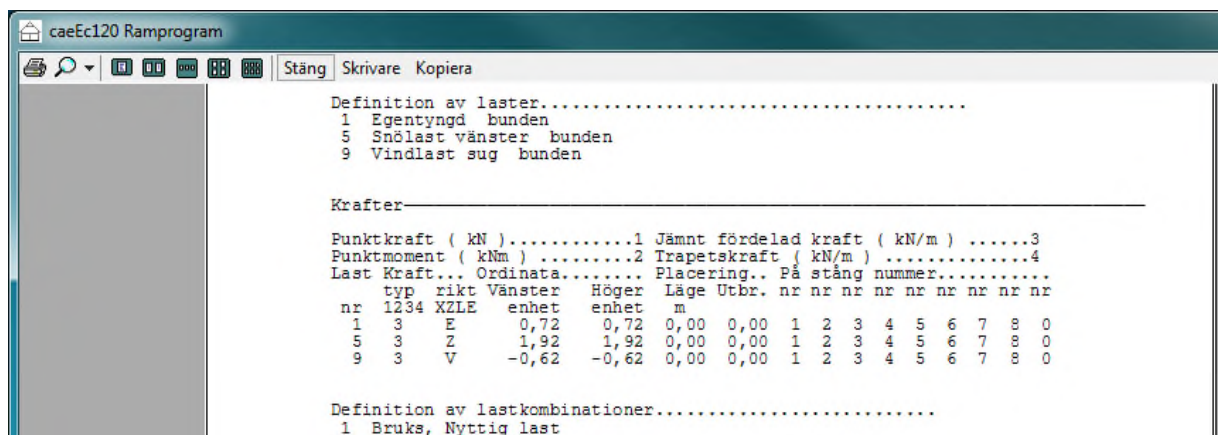
Punktkraft ( kN ).....1 Jämnt fördelad kraft ( kN/m ) .....3
Punktmoment ( kNm ) .....2 Trapetskraft ( kN/m ) .....4
Last Kraft... Ordinata..... Placering.. På stång nummer.....
typ rikt Vänster Höger Läge Utbr. nr nr nr nr nr nr nr nr nr
nr 1234 XZLE enhet enhet m
1 3 E 0,72 0,72 0,00 0,00 1 2 3 4 5 6 7 8 0
5 3 Z 1,92 1,92 0,00 0,00 1 2 3 4 5 6 7 8 0
9 3 V -0,62 -0,62 0,00 0,00 1 2 3 4 5 6 7 8 0

Definition av lastkombinationer.....
1 Bruks, Nyttig last
2 Bruks, Total last
3 Brott, Egenvikt huvudlast
4 Brott, Nyttig last huvudlast
5 Brott, Snölast huvudlast
6 Brott, Snölast vänster huvudlast
7 Brott, Snölast höger huvudlast
  
```

Figur 42. Stångdata samt laster

### 3.7.3.7 Krafter

Till sist är alla laster definierade med tillhörande nummer, se vidare i Figur 43.



```

caeEc120 Ramprogram
Stäng Skrivare Kopiera

Definition av laster.....
1 Egentyngd bunden
5 Snölast vänster bunden
9 Vindlast sug bunden

Krafter-----

Punktkraft ( kN ).....1 Jämnt fördelad kraft ( kN/m ) .....3
Punktmoment ( kNm ) .....2 Trapetskraft ( kN/m ) .....4
Last Kraft... Ordinata..... Placering.. På stång nummer.....
typ rikt Vänster Höger Läge Utbr. nr nr nr nr nr nr nr nr nr
nr 1234 XZLE enhet enhet m
1 3 E 0,72 0,72 0,00 0,00 1 2 3 4 5 6 7 8 0
5 3 Z 1,92 1,92 0,00 0,00 1 2 3 4 5 6 7 8 0
9 3 V -0,62 -0,62 0,00 0,00 1 2 3 4 5 6 7 8 0

Definition av lastkombinationer.....
1 Bruks, Nyttig last
  
```

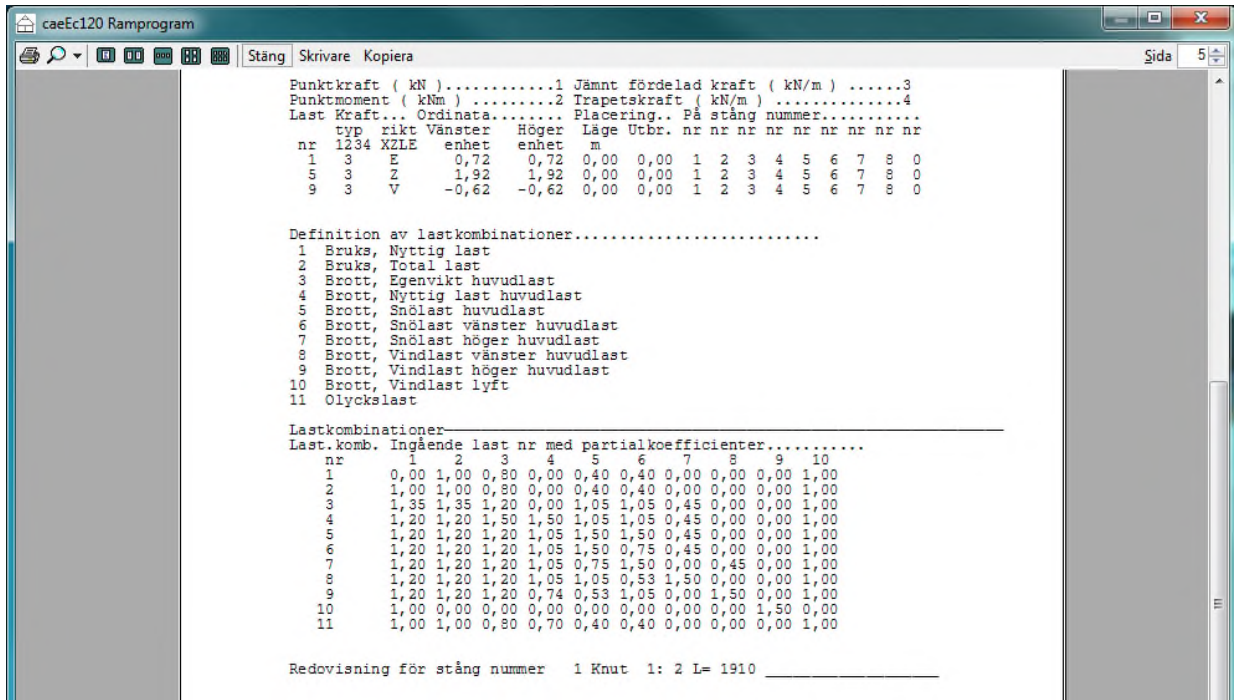
Figur 43. Krafter

Här finns de olika krafterna som påverkar systemet beskrivna. Lasterna är, liksom i Figur 43, beskrivna, angivna med tillhörande krafttyp. De är till storlek redovisade till höger om riktningen

där antingen X- eller Z-riktning är angiven. L betecknar lokal last och E betecknar egenvikt. Läge samt utbredning är redovisad och till sist finner du på vilken stång lasten verkar. Vid markering 0 betecknar detta slut.

### 3.7.3.8 Definition av Lastkombinationer och Lastkombinationer

Efter det att krafter är redovisade finner du de olika lastkombinationerna. Först är lastkombinationerna definierade enligt Tabell 1. Därefter är lastkombinationerna redovisade med ingående last samt partialkoefficienter för de olika lastkombinationerna.



Figur 44. Lastkombinationer

## 3.7.3.9 Knutförskjutningar

caeEc120 Ramprogram

Stäng Skrivare Kopiera Sida 6

**Eurocode Software AB**  
 Rotevägen 36 433 69 SÄVEDALEN  
 Projekt:  
 Position:  
 caeEc120-----Version 2.00

Knutförskjutningar-----

Knut nr	Lkb nr	dx mm	dz mm	rot °
1	5	0,00	0,00	0,000
1	6	0,00	0,00	0,000
1	7	0,00	0,00	0,000
1	8	0,00	0,00	0,000
1	9	0,00	0,00	0,000
1	10	0,00	0,00	0,000
1	11	0,00	0,00	0,000
2	1	0,01	0,14	-0,064
2	2	0,02	0,27	-0,124
2	3	0,04	0,55	-0,249
2	4	0,04	0,53	-0,240
2	5	0,05	0,69	-0,312
2	6	0,05	0,69	-0,312
2	7	0,03	0,42	-0,192
2	8	0,04	0,53	-0,240
2	9	0,03	0,34	-0,156
2	10	0,00	-0,04	0,017
2	11	0,02	0,27	-0,124
3	1	0,01	0,24	-0,039
3	2	0,03	0,47	-0,077
3	3	0,05	0,93	-0,154
3	4	0,05	0,90	-0,148
3	5	0,06	1,17	-0,193
3	6	0,06	1,17	-0,193
3	7	0,04	0,72	-0,119
3	8	0,05	0,90	-0,148
3	9	0,03	0,59	-0,096
3	10	0,00	-0,06	0,011
3	11	0,03	0,47	-0,077
4	1	0,01	0,29	-0,016
4	2	0,02	0,57	-0,032
4	3	0,03	1,14	-0,063
4	4	0,03	1,10	-0,061
4	5	0,04	1,43	-0,079
4	6	0,04	1,43	-0,079
4	7	0,03	0,88	-0,049
4	8	0,03	1,10	-0,061
4	9	0,02	0,72	-0,040
4	10	0,00	-0,08	0,004
4	11	0,02	0,57	-0,032
5	1	0,00	0,31	0,000
5	2	0,00	0,60	0,000
5	3	0,00	1,20	0,000
5	4	0,00	1,16	0,000
5	5	0,00	1,50	0,000
5	6	0,00	1,50	0,000
5	7	0,00	0,93	0,000
5	8	0,00	1,16	0,000
5	9	0,00	0,75	0,000
5	10	0,00	-0,08	0,000
5	11	0,00	0,60	0,000
6	1	-0,01	0,29	0,016
6	2	-0,02	0,57	0,032
6	3	-0,03	1,14	0,063
6	4	-0,03	1,10	0,061
6	5	-0,04	1,43	0,079
6	6	-0,04	1,43	0,079
6	7	-0,03	0,88	0,049

Figur 45 Knutförskjutningar

## 3.7.3.10 Redovisning för stänger

Under upplagsreaktioner visat i **Fel! Hittar inte referensskälla.** återfinns upplagen numererade. Även här redovisas vilken lastkombination som ger upphov till de olika upplagsreaktionerna. Reaktionskrafter i Z- samt X-riktningen är redovisade i kN tillsammans med reaktionsmomenten i kNm.

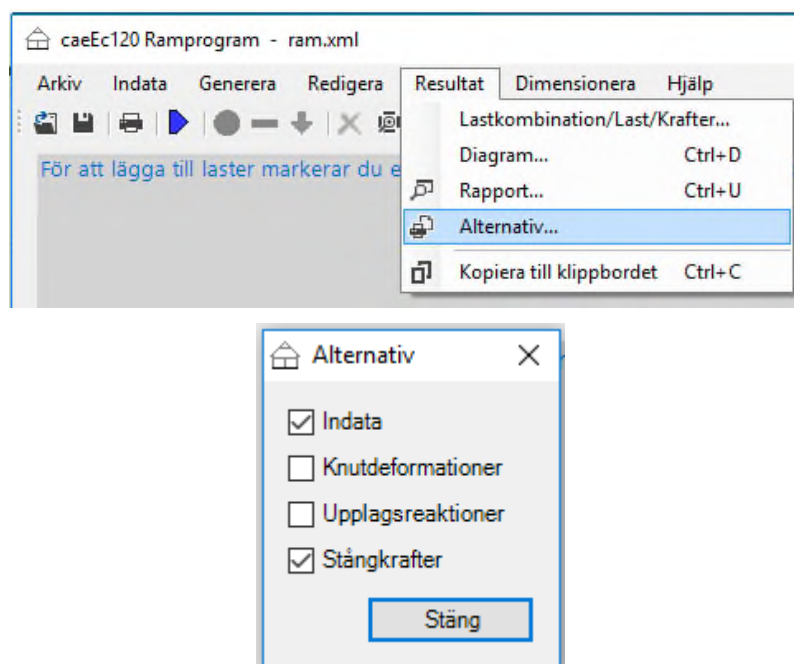
Redovisning för stång nummer 9 Knut 10:11 L= 1900

Lkb nr	Typ	Nv kN	Vv kN	Mv kNm	Mf kNm	Xmf m	Mh kNm	Vh kN	Nh kN	Def m
1	minMv	13,38	0,35	0,00			0,67	0,35	13,38	
1	minMh	13,38	0,35	0,00			0,67	0,35	13,38	
2	minMv	25,98	0,69	0,00			1,30	0,69	25,98	
2	minMh	25,98	0,69	0,00			1,30	0,69	25,98	
3	minMv	52,13	1,37	0,00			2,61	1,37	52,13	
3	minMh	52,13	1,37	0,00			2,61	1,37	52,13	
4	minMv	50,26	1,33	0,00			2,52	1,33	50,26	
4	minMh	50,26	1,33	0,00			2,52	1,33	50,26	
5	minMv	65,31	1,72	0,00			3,27	1,72	65,31	
5	minMh	65,31	1,72	0,00			3,27	1,72	65,31	
6	minMv	65,31	1,72	0,00			3,27	1,72	65,31	
6	minMh	65,31	1,72	0,00			3,27	1,72	65,31	
7	minMv	40,23	1,06	0,00			2,02	1,06	40,23	
7	minMh	40,23	1,06	0,00			2,02	1,06	40,23	
8	minMv	50,26	1,33	0,00			2,52	1,33	50,26	
8	minMh	50,26	1,33	0,00			2,52	1,33	50,26	
9	minMv	32,70	0,86	0,00			1,64	0,86	32,70	
9	minMh	32,70	0,86	0,00			1,64	0,86	32,70	
10		-3,55	-0,09	0,00			-0,18	-0,09	-3,55	
11	minMv	25,98	0,69	0,00			1,30	0,69	25,98	
11	minMh	25,98	0,69	0,00			1,30	0,69	25,98	

Figur 46 Resultat för stänger

Efter det att reaktionskrafterna är redovisade finner du data som är redovisad enskilt per stång. I **Fel! Hittar inte referensälla.** är enbart stång nummer 9 redovisad. Här redovisas normalkrafter, tvärkrafter, moment samt deformationer för de stänger som ingår i systemet för de olika lastkombinationerna som tidigare är beskrivet.

### 3.7.4 Utskriftsval



Figur 47 Utskriftsval

Genom att trycka på *Resultat* sedan välja *alternativ* kan du få upp en lista med informationer som ska redovisas på utskrift.

## 3.8 Hjälp

Under *Hjälp* i menyn finner du en kortare beskrivning *Om* programmet caeEc120 Ramprogram.

### 3.8.1 Ärende

För *Ärende* till Eurocode Software AB som kan gälla felrapport, idé eller någon fråga som uppkommer när du arbetar med caeEc120. Bifoga gärna indatafil vilket ger ett snabbare och bättre svar.

Supportärende

nr 2017-03-30 09:10:25

Program caeEc120

Version 2.1.3

Email perjohan.kindlund@telia.com

Typ

Felrapport

Idé

Fråga

Kommentarer

Kommentar

Bifoga indatafil

Skicka Stäng

Figur 48 Ärende

### 3.8.1 Licens

Det är väldigt enkelt att uppdatera licens till programmet, mata in ditt giltiga kundnummer och sedan trycker på knappen *Uppdatera*. Programmet kommer meddelar dig vilka program du har tillgång till och hur länge gäller. För kunderna som hade redan en licens nummer och vill förnya sitt giltiga datum, genom att trycka på knappen *Kontrollera*.

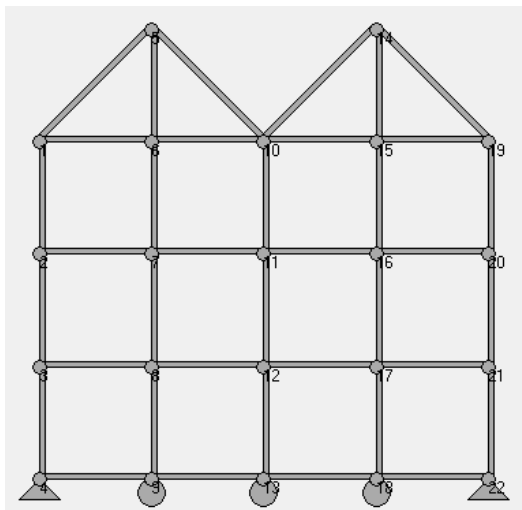
The image shows two overlapping windows from a software application. The larger window on the left is titled "Licens: Licensen är giltig". It contains several input fields: "Kundnummer" (empty), "Tom datum" (2017-07-31), and "Företagsuppgifter" which includes "Företag" (Eurocode Software AB), "Adress" (Rotevägen 36), and "Ort" (433 69 and SÄVEDALEN). There are "Uppdatera" and "Stäng" buttons at the bottom. The smaller window on the right is titled "Licens ok" and contains an information icon and a list of license codes (Ec101 to Ec712, RanaFackverk, RanaTruss, RanaSagData, trusseexplorer, SWLTruss, ConcreteDesignBridge, ConcreteDesignerBridge) with the text "till 2017-07-31". It has an "OK" button at the bottom right.

### 3.9 Snabbkommandon

<b>Ctrl + N</b>	För att starta ett nytt arbete.
<b>Ctrl + I</b>	Information angående beräkningarna.
<b>Ctrl + G</b>	<i>Guiden</i> öppnas som leder dig genom den indata som krävs för att köra beräkningarna.
<b>Ctrl + X</b>	Öppnar Indata gällande <i>Knutkoordinater</i> .
<b>Ctrl + S</b>	Tar dig direkt till Indata gällande <i>Stänger</i> .
<b>Ctrl + V</b>	Ger dig meny över Indata gällande <i>Tvärsnitt</i> .
<b>Ctrl + K</b>	Kommandot tar dig till Redigering av <i>Krafter</i> .
<b>Ctrl + L</b>	Snabbkommando för Redigering av <i>Lastkombinationer</i> .
<b>Ctrl + D</b>	Snabböppning av MomentDiagram.
<b>Ctrl + U</b>	Öppnar det ark med beräknad data för snabb genomsådning av <i>Numerisk data</i> .
<b>Shift+scroll</b>	Zoom in/ut
<b>Shift+musmarkören</b>	Flytta program bild
<b>Shift+musmarkören</b>	Markera/avmarkera knutpunkter,stänger

## Bilaga 1 - Hus

För att åskådliggöra hur ett större system enkelt kan ställas upp har följande struktur valts: ett flervåningshus bestående av två komplex. Vardera komplex har tre våningsplan samt ett vindsutrymme, se .



Figur 49. Hus

### 1. Guiden

#### 1.1. Knutkoordinater

Dess *Knutkoordinater* har ansatts enligt .

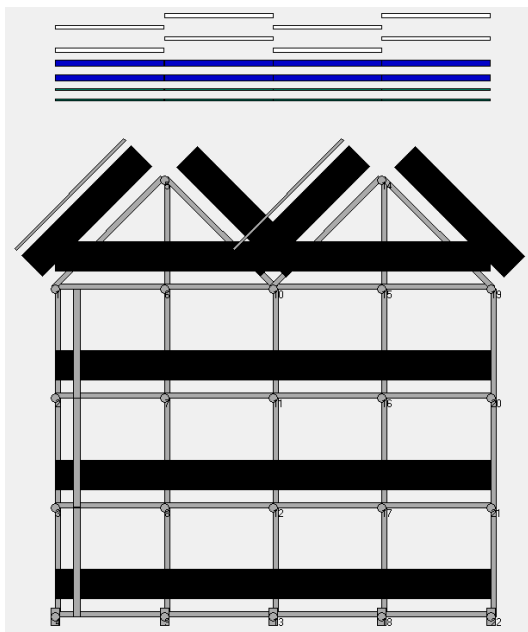
Knut	x-krd	z-krd	Upplag
1	1,000	1,000	
2	1,000	2,000	
3	1,000	3,000	
4	1,000	4,000	XZ
5	2,000	1,000	
6	2,000	1,000	
7	2,000	2,000	
8	2,000	3,000	
9	2,000	4,000	Z
10	3,000	1,000	
11	3,000	2,000	
12	3,000	3,000	
13	3,000	4,000	Z

#### 1.2. Stänger

#### 1.3. Tvärsnittsdata

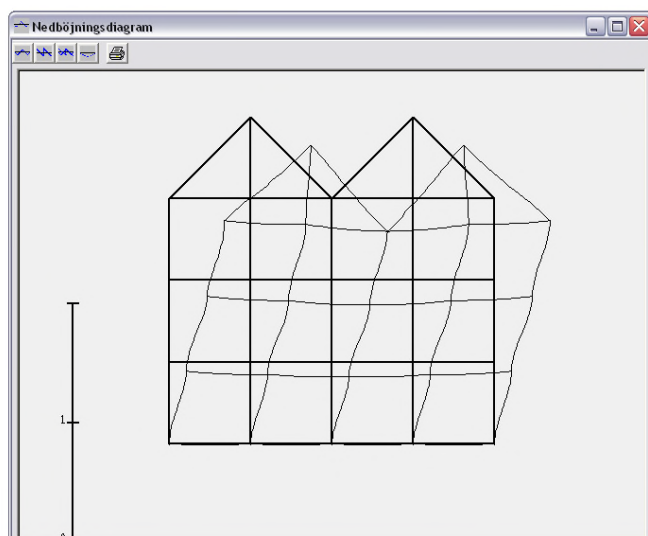
Figur 50. Knutkoordinater

I detta system läggs sedan *Laster* på genom att klicka på *Generera* och sedan på *Laster* på samt en överdimensionerad vindlast verkande på den vänstra yttre väggen, se .



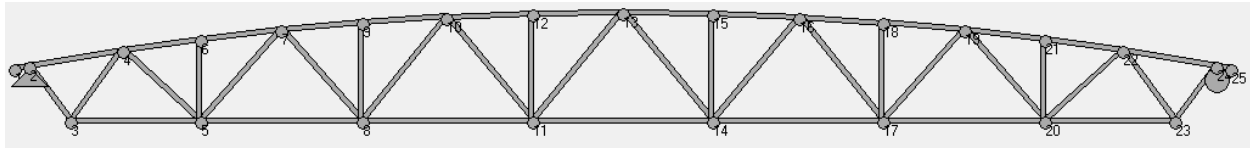
**Bilaga 1, Figur 1 - Laster**

Då dessa laster verkar på systemet ger de upphov till stora *Deformationer* likt redovisat i Bilaga 1, Figur 2.



**Bilaga 1, Figur 2 - Deformationer**

## Bilaga 2 – Takbalk



## 1. Guiden

## 1.1. Knutkoordinater

Under *Upplag* väljs vilka leder som är lästa, i detta fall syns det vänstra stödet som knut 2 där *XZ* betyder att x- och z-led är lästa.

Knut	x-koord	z-koord	Upplag
1	-1,000	4,000	
2	,000	3,810	XZ
3	3,000	7,800	
4	6,700	2,710	
5	12,300	7,800	
6	12,300	1,930	
7	18,000	1,270	
8	23,800	7,800	
9	23,800	,740	
10	29,800	,340	
11	36,000	7,800	
12	36,000	,090	
13	42,400	,000	

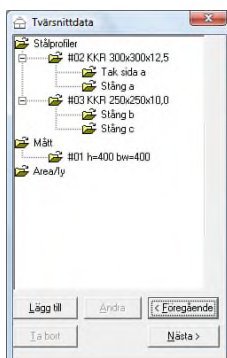
## 1.2. Stänger

+ betecknar inspänning samt 0 betecknar led, i detta fall är de övre och undre stängerna ++ dvs. inspända i båda ändar och de andra är 00 dvs. ledade i båda ändar.. Här definieras också *Stångtyp*, i detta fall är de övre stängerna *Tak sida a*, de undre *Stång a*, de sneda är *Stång b* och de lodräta är *Stång c*.

Stång	Rändr	Knut i	Knut k	Stångtyp
1	++	1	2	Tak sida a
2	++	2	4	Tak sida a
3	++	4	6	Tak sida a
4	++	6	7	Tak sida a
5	++	7	9	Tak sida a
6	++	9	10	Tak sida a
7	++	10	12	Tak sida a
8	++	12	13	Tak sida a
9	++	13	15	Tak sida a
10	++	15	16	Tak sida a
11	++	16	18	Tak sida a
12	++	18	19	Tak sida a
13	++	19	21	Tak sida a

## 1.3. Tvärsnittsdata

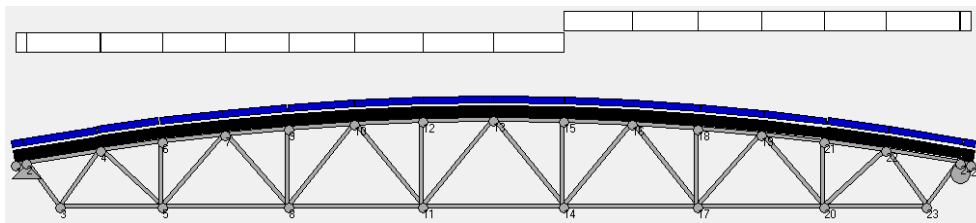
Här kopplas *Stångtyperna* ihop med profiler. Det finns 3 huvudkategorier för profilerna: Stålfprofil, Mått och Area/Iy. Under Mått anges ett betongtvärsnitt och under Area/Iy anges endast Area, Iy samt E-modulen på så sätt fås styvheten för en profil fram. Därefter stoppar man in *Stångtyperna* under den profil som önskas.



## 2. Generera

### 2.1. Laster

Efter att uppgifter om *Bjälklagslaster* och *Taklaster* lagts till syns fås en överblick av *Lastkombination/Last/Krafter* och lasterna syns nu i startfönstret, se bild nedan.



## 3. Redigera

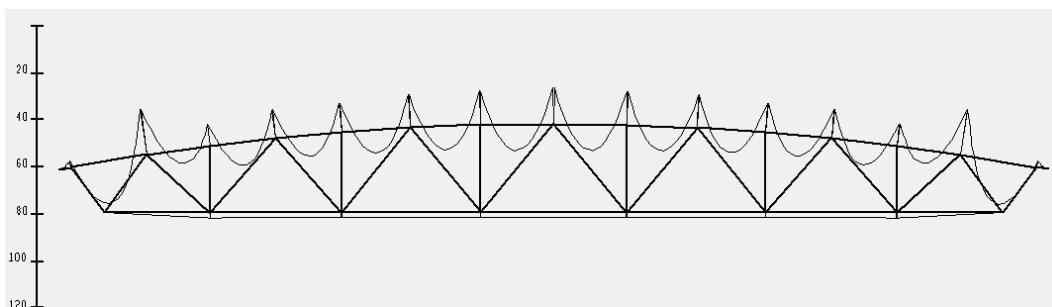
Här redigeras *Laster*, *Lastkombinationer*, *Knut & Stångkrafter* samt *Beskrivning av Laster och Lastkombinationer*.

## 4. Resultat

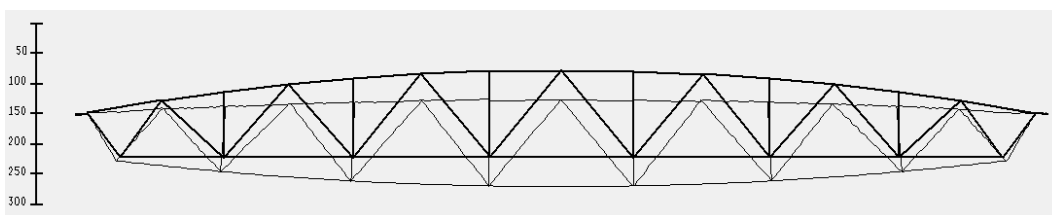
### 4.1. Diagram

Här finns *Moment-*, *Tvärkrafts-* och *Nedböjningsdiagram*.

#### 4.1.1. Momentdiagram



#### 4.1.2. Nedböjning



### 4.2. Rapport

Här presenteras viktiga data.

### 4.3. Alternativ

Här väljs vad som skall redovisas i *Rapporten*,

