

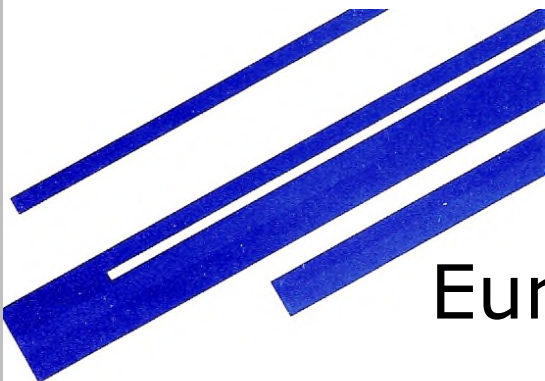
caeEc110

Kontinuerlig balk statik

Program för statisk analys av kontinuerliga balkar med mycket enkel indatahantering, och mycket kortfattad resultatutskrift. Programmet innehåller lastgenerering enligt SS EN 1991-1:2002.

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 | 7 |
| 2.1.1 | Lastgenerering..... | 7 |
| 2.1.2 | Beräkning av dimensionerande storheter | 7 |
| 2.1.3 | Beräkning av nedböjning | 7 |
| 3 | Instruktioner | 8 |
| 3.1 | Arkiv..... | 8 |
| 3.2 | Indata | 9 |
| 3.2.1 | Grunddata | 9 |
| 3.2.2 | Tvårsnitt | 10 |
| 3.2.3 | Laster..... | 11 |
| 3.3 | Redigera..... | 18 |
| 3.3.1 | Laster..... | 19 |
| 3.3.2 | Lastkombinationer..... | 20 |
| 3.3.3 | Lastkombinations beskrivning | 20 |
| 3.3.4 | Brytpunkter(Randvillkor)..... | 21 |
| 3.3.5 | Fältlängd..... | 22 |
| 3.4 | Resultat..... | 23 |
| 3.4.1 | Lastkombination/Last/Krafter | 23 |
| 3.4.2 | Diagram..... | 25 |
| 3.4.3 | Rapport..... | 27 |
| 3.4.4 | Utskriftsval..... | 28 |
| 3.5 | Travers | 29 |
| 3.5.1 | Placering..... | 29 |
| 3.5.2 | Upplagsreaktioner | 30 |
| 3.5.3 | Snittkrafter..... | 31 |
| 3.5.4 | Snittkrafter max/min | 32 |
| 3.6 | Dimensionera..... | 33 |
| 3.6.1 | Betong | 33 |
| 3.7 | Hjälp | 34 |
| 3.7.1 | Ärende | 34 |

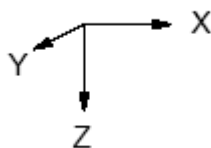
| | | |
|-------|----------------------|----|
| 3.7.1 | Licens | 35 |
| 3.8 | Snabbkommandon | 35 |

1 Inledning

caeEc110 är ett program för statisk analys av kontinuerliga balkar med mycket enkel indatahantering, och kortfattad resultatutskrift. Programmet innehåller lastgenerering enligt Ec1, vilket innebär att användaren matar i egenvikt, snözon alternativt lokaltyp och belastningsbredd sedan skapar programmet laster och lastkombinationer. 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. Kombinerad last, bunden, $(\psi_0, \psi_1=1,0)$
7. 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 | ψ_0 | ψ_0 | ψ_0 | 1 | 0 |
| Brottsgräns STR | Egentygnd huvudlast | 6.10 a | $\gamma_d*1,35$ | $\gamma_d*1,35$ | $\gamma_d*1,5*$ ψ_0 | $\gamma_d*1,5*$ ψ_0 | $\gamma_d*1,5*$ ψ_0 | 1 | 0 |
| | Nyttig last huvudlast | 6.10 b | $\gamma_d*1,2$ | $\gamma_d*1,2$ | $\gamma_d*1,5$ | $\gamma_d*1,5*$ ψ_0 | $\gamma_d*1,5*$ ψ_0 | 1 | 0 |
| | Snölast huvudlast | 6.10 b | $\gamma_d*1,2$ | $\gamma_d*1,2$ | $\gamma_d*1,5*$ ψ_0 | $\gamma_d*1,5$ | $\gamma_d*1,5*$ ψ_0 | 1 | 0 |
| | Vind huvudlast | 6.10 b | $\gamma_d*1,2$ | $\gamma_d*1,2$ | $\gamma_d*1,5*$ ψ_0 | $\gamma_d*1,5*$ ψ_0 | $\gamma_d*1,5$ | 1 | 0 |
| | Kombinerad huvudlast | 6.10 b | $\gamma_d*1,2$ | $\gamma_d*1,2$ | $\gamma_d*1,5*$ ψ_0 | $\gamma_d*1,5*$ ψ_0 | $\gamma_d*1,5*$ ψ_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.

Tabell 2 Lastkombination för bro

| Lastkombinationer | Ekv | Laster | | | | | |
|-------------------|-----------|------------|-------------|------------|--------------|----------|----------|
| | | Egen-tyngd | Belägg-ning | Jord-tryck | Last på bank | Trafik 1 | Trafik 2 |
| SLS-K | 6.15 a | 1 | 1,1 | 1,1 | | | |
| SLS-F1 | 6.15 b | 1 | 1,1 | 1,1 | 0,75 | 0,75 | |
| SLS-F2 | 6.15 b | 1 | 1,1 | 1,1 | 0,75 | | 0,75 |
| ULS-A1 | 6.10 a | 1,35 | 1,49 | 1,49 | 1,13 | 1,13 | |
| ULS-A1 | 6.10 a | 1,35 | 1,35 | 1,49 | 1,13 | | 1,13 |
| ULS-B1 | 6.10 b | 1,2 | 1,32 | 1,32 | 1,2 | 1,5 | |
| ULS-B2 | 6.10 b | 1,2 | 1,32 | 1,32 | 1,2 | | 1,5 |

2 Teknisk beskrivning

Programmet använder rutiner för analys av balkar. Programmet är inriktat mot konstruktionstyperna bjälklagsbalkar, takbalkar, traversbalkar, bro och snöficka. Vid användande av denna typ av metod ställer man upp ett ekvationssystem där vänsterledet innehåller de geometriska sambanden medan högerledet innehåller lastpåverkan på konstruktionen.

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 fria. 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.

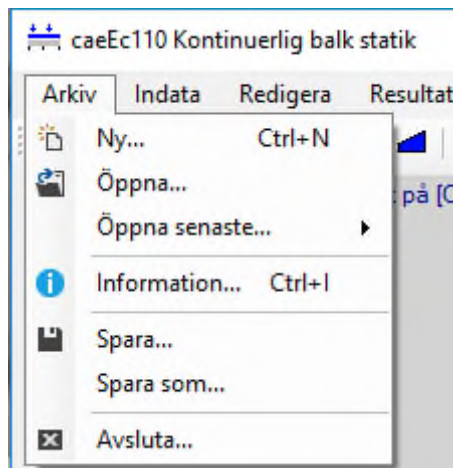
2.1.3 Beräkning av nedböjning

Nedböjningar och rotationer beräknas med areamomentmetoden.

3 Instruktioner

Användbar genomgång av menyraden för att genomföra beräkningar i caeEc110.


3.1 Arkiv



Figur 2. Arkiv

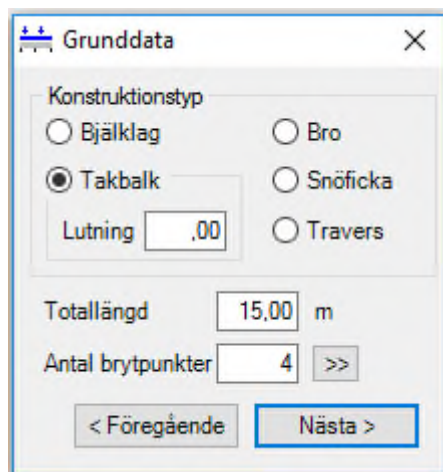
Under *Arkiv/Information* finns möjlighet för inmatning av information gällande projektet, så som *Projekt*, *Position* samt *Beskrivning*. Under *Arkiv* finns även verktyg likt, *Spara*, *Öppna* samt *Avsluta*, se Figur 2. Dessa funktioner återfinns även i verktygsfältet.

3.2 Indata

Under menyn *Indata* finns möjlighet att ge fullständig indata genom att följa *Guide* (*Ctrl+G* eller ) Här återfinns även stegen i Guiden: *Grunddata*, *Material* samt *Laster*, uppdelade för att lätt ange indata.

3.2.1 Grunddata

Under *Grunddata* kan man välja mellan fem olika konstruktionstyper: *Bjälklag*, *Takbalk*, *Bro*, *Snöficka* samt *Travers*. Vid beräkning av takbalk skall en lutning på konstruktionen, se Figur 3. Sedan väljs *Totallängd* och *Antal brytpunkter*. Klicka på *Nästa* för att komma vidare i guiden.



Figur 3. Grunddata

Konstruktionstyp

- Bjälklag
- Takbalk
- Bro
- Snöficka
- Travers


Lutning

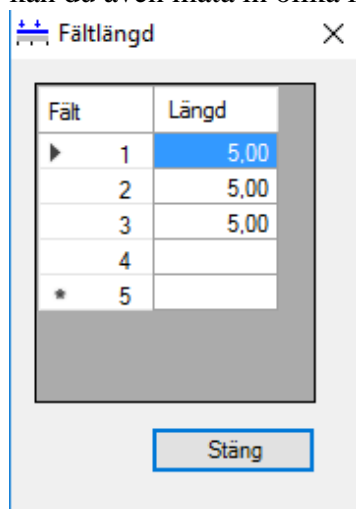
Antal grader

Totala längden

Här anges balk längd[m]

Antal brytpunkter

Här anges antal brytpunkt till balken  Genom att trycka på knappen kan du även mata in olika fältlängder.

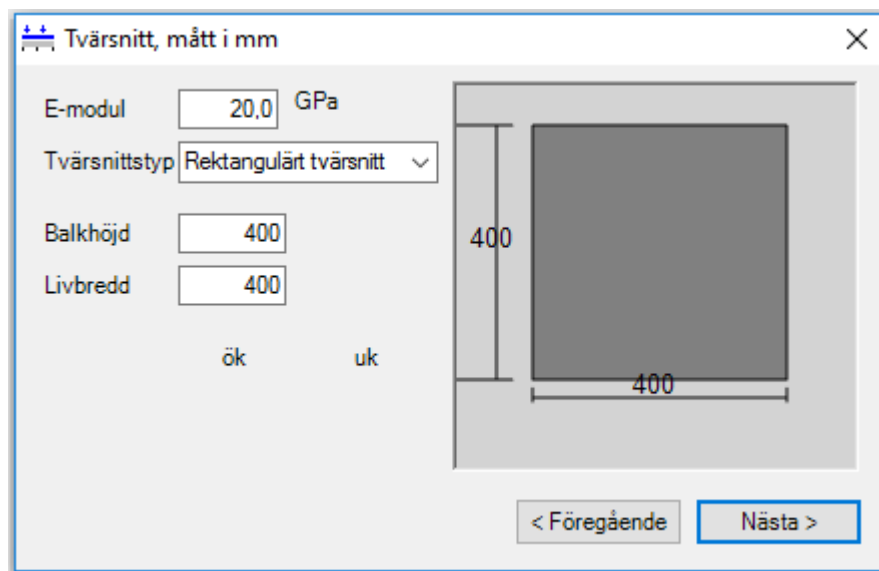


| Fält | Längd |
|------|-------|
| ▶ 1 | 5.00 |
| 2 | 5.00 |
| 3 | 5.00 |
| 4 | |
| * 5 | |

Figur 4 Fältlängd

3.2.2 Tvärsnitt

Här anges E -modul i [GPa], $Tvärsnittstyp$ och tvärsnittets tillhörande mått som presenteras nedanför bilden. Till höger i figuren visas vald profil, se Figur 5. Genom att klicka på *Föregående* kan du ändra på indata du gav i tidigare steg.



Figur 5. Tvärsnitt

Tvärsnittstyp

Typ av tvärsnitt enligt någon av följande.

Rektangulärt tvärsnitt, T-tvärsnitt, Kant-balk, Soff-balk, 8-kantigt tvärsnitt, I-tvärsnitt, Platt strimla $b=1000$ [mm], Trågbalk, Plattbalk samt i tvärsnitt delta bf.

Balkhöjd

Totalhöjd för balken

Livbredd

Bredden på livet.

Flänsbredd

Totalbredd fläns (inklusive livbredden), finns inte någon fläns sätts denna lika med 0.

Flänstjocklek

Finns inte någon fläns sätts denna lika med 0.

Sneddmått

Genererar sneda linjer mellan fläns och liv, sätts lika med 0 om inga sneda linjer behövs.

3.2.3 Laster

I detta skede skall indata gällande *Laster* anges, lasterna genereras av programmet och beror på vald konstruktionstyp se Figur 3.

3.2.3.1 Bjälklagslaster

I denna ruta kan du sedan mata in värden för *Bjälklagslaster*, se Figur 6. 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 6. Välj *Föregående* för att komma ut ur menyn 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:

- Egentyngd:** Two input fields. 'Bjälklag' is set to 0,20 kN/m² with a right-pointing arrow button. 'Balk' is set to 0,10 kN/m.
- Säkerhetsklass:** A dropdown menu showing 'Säkerhetsklass 3'.
- Nyttig last, 6.3.1.2:** A dropdown menu showing 'A-Bjälklag 2,0 kN/m²'.
- c/c:** An input field set to 5,00 m.
- Navigation buttons: '< Föregående' and 'Nästa >'.

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

- Pågjutning:** An input field set to 50 mm.
- Plattjocklek:** An input field set to 250 mm.
- Tunghet:** An input field set to 24,0 kN/m³.
- A 'Stäng' button.

Figur 6. Bjälklagslaster/Beräkna egentyngd

| | |
|-----------------------|---|
| Säkerhetsklass | Används vid beräkning av lastfaktorerna. |
| Delning c/c | Balkarnas delning, används vid generering av laster. |
| Egentyngd | <i>Bjälklag</i> , egentyngd av bjälklaget. <i>Balk</i> , balkens egentyngd |
| Nyttig last | Här anger du vilken kategori den nyttiga lasten hör till, se |

Tabell 3.

Tabell 3. Kategori

| Kategori | q _k [kN/m ²] | Q _k [kN] |
|---|--|------------------------|
| A: rum och utrymmen i bostäder | | |
| – Bjälklag | 2,0 | 2,0 |
| – Trappor | 2,0 | 2,0 |
| – Balkonger | 3,5 | 2,0 |
| – Vindsbjälklag I | 1,0 | 1,5 |
| – Vindsbjälklag II | 0,5 | 0,5 |
| B: kontorslokaler | 2,5 | 3,0 |
| C: samlingslokaler | | |
| – C1: Utrymmen med bord, etc. t.ex. lokaler i skolor, caféer, restauranger, matsalar, läsrum, receptioner | 2,5 | 3,0 |
| – C2: Utrymmen med fasta sittplatser, t.ex. kyrkor, teatrar eller biografier, konferenslokaler, föreläsningssalar, samlingslokaler, väntrum samt väntsalar på järnvägsstationer. | 2,5 | 3,0 |
| – C3: Utrymmen utan hinder för människor i rörelse, t.ex. museer, utställningslokaler, etc. samt kommunikationsutrymmen i offentliga byggnader, hotell, sjukhus och järnvägsstationer. | 3,0 | 3,0 |
| – C4: Utrymmen där fysiska aktiviteter kan förekomma, t.ex. danslokaler, gymnastiksalar, teaterscener | 4,0 | 4,0 |
| – 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 | 5,0 | 4,5 |
| D: affärslokaler | | |
| – D1: Lokaler avsedda för detaljhandel | 4,0 | 4,0 |
| – D2: Lokaler i varuhus | 5,0 | 7,0 |
| E: lagerutrymmen | 5,0 | 7,0 |

3.2.3.2 Taklaster

I nästa steg skall laster gällande tak anges se Figur 7. *Snölast* anges enklast genom att välja pilknappen och där finna en mängd olika orter med dess karakteristiska värde gällande snölast, se Figur 7. Klicka på *Föregående* för att gå bakåt till tidigare meny, eller på *Nästa* för att komma vidare.

Figur 7. Taklaster/Beräkna egentyngd/Orter

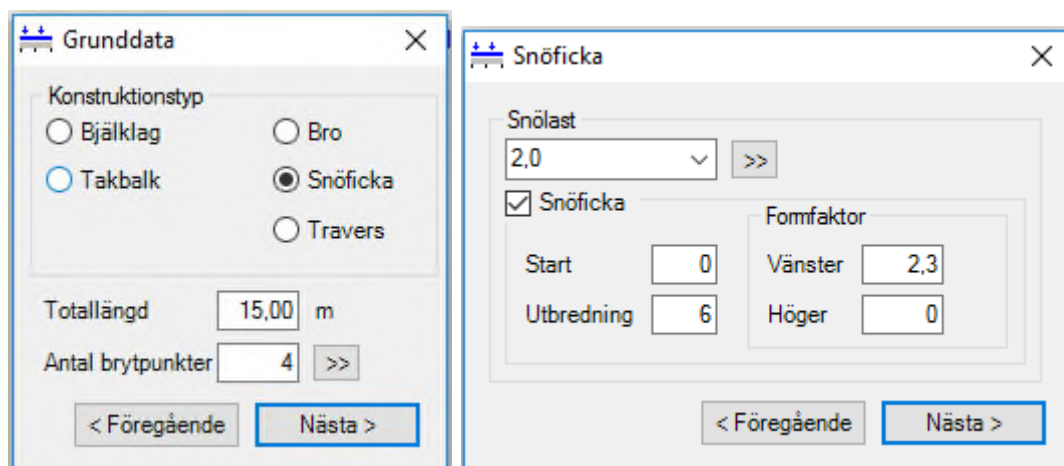
| | |
|-----------------------|--|
| Säkerhetsklass | Används vid beräkning av lastfaktorerna. |
| Delning c/c | Balkarnas delning, används vid generering av laster. |
| Taktyp | Påverkar val av formfaktorer för snö. |
| Egentyngd: | <i>Tak</i> , takets egentyngd. <i>Balk</i> , balkens egentyngd. |
| Snölast | Beräknas enligt vald snözon. |
| Snöficka: | <i>Start</i> , Snöfickans start anges från vänster upplag. <i>Utbredning</i> , snöfickans utbredning. |
| Formfaktor | Tillägg till de formfaktorer som gäller för snölasten. |
| Vindlast: | Beräknas enligt vald vindzon. <i>Terrängtyp</i> , se. Tabell 4. <i>Höjd över omgivande terräng</i> , anges i [m] |

Tabell 4. 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. |

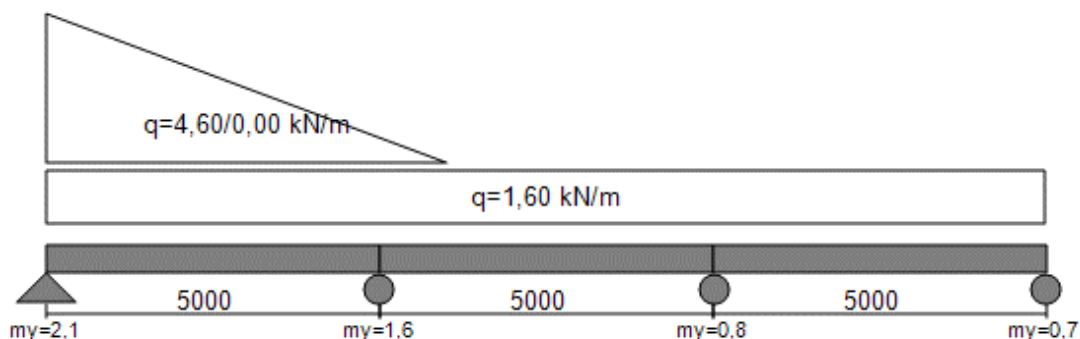
3.2.3.3 Snöficka

I funktion av *snöficka* fungera samma sätt som *Taklaster*. Denna funktion fokusera endast på hur snölasterna påverka på balkar.



Figur 8 Snöficka

| | |
|-------------------|--|
| Snölast | Beräknas enligt vald snözon. |
| Snöficka: | <i>Start</i> , Snöfickans start anges från vänster upplag. <i>Utbredning</i> , snöfickans utbredning. |
| Formfaktor | Snömängd på [kN/m] |
| Vänster | Snömängd på vänster sidan |
| Höger | Snömängd på högra sidan |



Figur 9 Exempel på snöficka

3.2.3.4 Travers

I funktion av *Travers* beräknas värsta fall av en eller flera punktlaster som placera på olika fältlängd längs med balken. Placering av travers last få mata in själva.

The image shows two overlapping dialog boxes from a software application. The 'Grunddata' dialog box on the left has a title bar with a close button and contains the following elements: a 'Konstruktionstyp' section with four radio buttons: 'Bjälklag', 'Bro', 'Takbalk', and 'Snöficka', with 'Travers' selected; a 'Totallängd' field with the value '15,00' and the unit 'm'; an 'Antal brytpunkter' field with the value '4' and a '>>' button; and two navigation buttons: '< Föregående' and 'Nästa >'. The 'Travers' dialog box on the right has a title bar with a close button and contains a 'Traversplacering' section with three input fields: 'Start' with the value ',50', 'Stop' with the value ',50', and 'Steg' with the value ',50'. A 'Stäng' button is located at the bottom right of this dialog.

Travers Beräkna för traverslaster

Traversplacering

Start Punktlastens startpunkt längs med balken

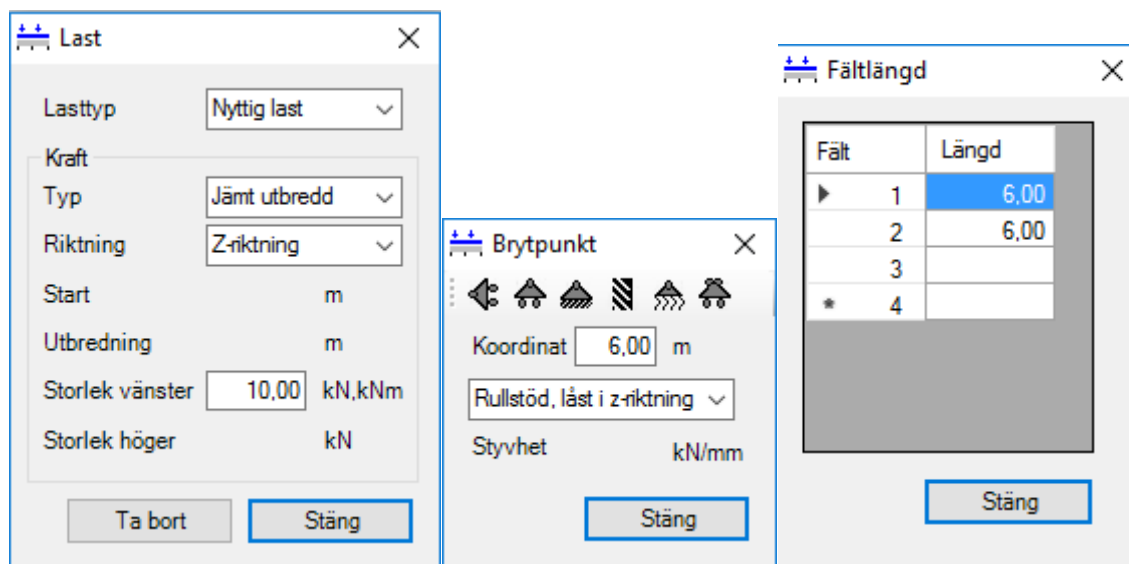
Stop Punktlasten ändpunkt längs med balken

Steg Avstånd mellan varje last placering

3.3 Redigera

Under *Redigera* kan du välja mellan att redigera *Laster* och *Lastkombinationer*. Ett annat snabbare alternativ är ställa musmarkören över den del av balken du vill redigera och högerklicka, för att erhålla en meny i vilken du sedan kan redigera tidigare inmatad data.

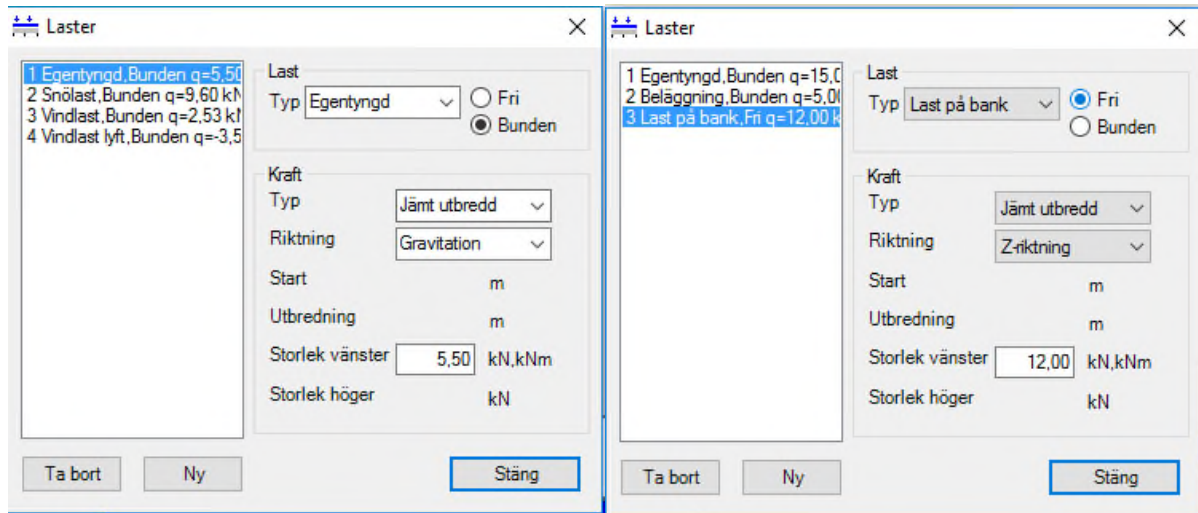
Detta gäller följande *Last*, *Brytpunkt* och *fältlängd*, se Figur 10. Det går även att ändra namn på *Laster* och *Lastkombinationer*, detta görs i *Last beskrivning* och *Lastkombinations beskrivning*.



Figur 10. Last/Brytpunkt/Fältlängd

3.3.1 Laster

I denna meny kan du som användare redigera de laster som skall påverka systemet. De olika lasterna är numrerade samt namngivna enligt Figur 11. Du kan enkelt ändra på *Lasttyp*, *Kraften* som uppstår av den valda *Lasttypen* och om *Lasttypen* är *Fri/Bunden*. *Kraften* bestäms utav *Typ*, *Riktning*, *Start*, *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 11. Laster

Last

Typ, här definierar du vilken typ av last det är. Detta används vid generering av lastkombinationer. Beakta om du välj konstruktionstyp *Bro* i **Grunddata**, programmet kommer genererar till en annan typ av lastkombination.

Kraft:

Typ, Jämt utbredd/Trapetslast/ Punktlast/ Punktmoment.

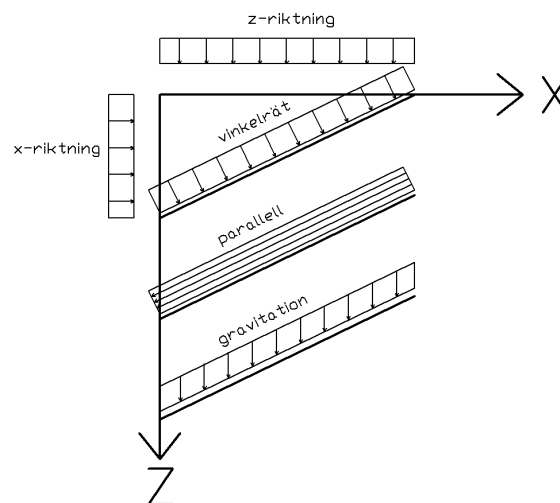
Riktning

Typ(Bro), Egentyngd/ Beläggning/ Jordtryck/ Last på bank/ Trafik 1/ Trafik 2

Start, placering av lasten anges från vänster av balklängde.

Utbredning, lasten utbredning anges för trapetslast.

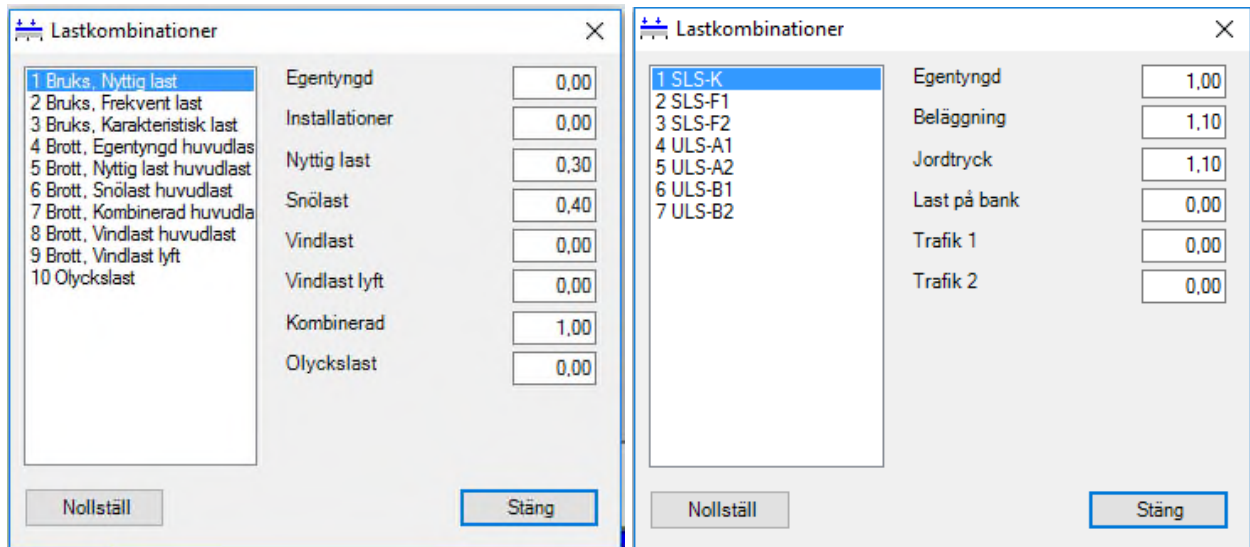
Storlek vänster, *Storlek höger* som anges för trapetslast.



Figur 12 Kraft Riktning

3.3.2 Lastkombinationer

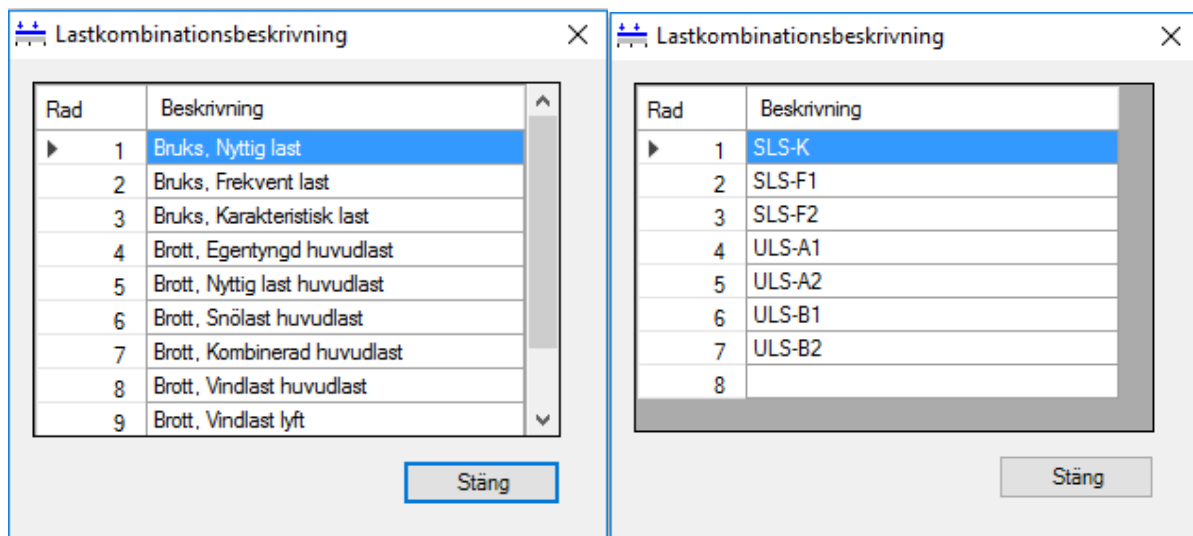
I *Lastkombinationer* finner du de olika typerna av lastkombinationer givna i *Bruksgräns* samt *Brottgräns* med olika laster som huvudlast. Till höger i Figur 13 finner du de olika *koefficienterna* för de olika *lasttyperna*. Här kan du på så sätt redigera de olika *Lastkombinationerna* efter de val du som användare har. Knappen *Nollställ* hjälper dig nollställa alla koefficienterna, klicka på *Stäng* för att verifiera dina val.



Figur 13. Lastkombinationer/Lastkombinationer Bro

3.3.3 Lastkombinations beskrivning

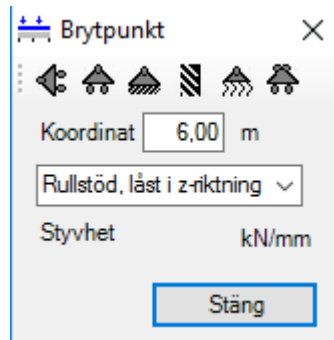
Under *Lastkombinations beskrivning* kan man beskriva sin lastkombination, se Figur 14.



Figur 14 Lastkombinations beskrivning/ Lastkombinations beskrivning Bro

3.3.4 Brytpunkter(Randvillkor)

För att ändra *Brytpunkter* behöver du bara flytta musmarkören över stöden och högerklicka, se Figur 15. Det går även bra att klicka på symbolerna högst upp i fönstret. Som användare kan du ange en koordinat för din brytpunkt. Vad gäller *Elastiskt upplag* kan du även ange en styvhet för brytpunkten [kN/mm].



Figur 15. Brytpunkt



Rullstöd, låst i z-riktningen

Rullstöd, låst i x-riktning

Fast upplag, låst i x och z-riktningen

Fast inspänd, låst i x, z-riktningen och rotation

Elastiskt upplag, fjäder

Ledat upplag, balken är ledad över upplaget

Tvärnsnitt, byte av tvärnsnitt

Gerberled, t ex balkskarv i momentnollpunkt

Fri ände, kan väljas vid konsol

3.3.5 Fältlängd

För att ändra *fältlängd* behöver du bara flytta musmarkören över balken och högerklicka, se Figur 16. I rutan kan du både mata in och redigera fältlängden, du kan även lägga till extra fältlängd mellan två fält genom att trycka på knappen *Insert* på tagenbordet. Ta bort fältlängd genom att trycka på knappen *delete*.



Figur 16 Fältlängd

3.4 Resultat

Under *Resultat* i menyn finner du information vad beträffar resultat av beräkningarna och dimensioneringen. Här kan du bland annat få information om hur de olika lastkombinationerna ser ut för olika stadier. Du erhåller olika typer av resultatdiagram samt hela rapporter för beräkningar längs konstruktionen.

3.4.1 Lastkombination/Last/Krafter

Under *Lastkombination/Last/Krafter* visas de olika beräkningsstadierna: *Brukstadie*, *Brottstadie* samt *Olyckslast* med olika typer av laster som huvudlast. För konstruktionstyp *Bro* visas en annan typ av lastkombination, så som SLS och ULS. se Figur 17.

The figure consists of two screenshots of a software dialog box titled 'Lastkombination/Last/Krafter'. Each screenshot displays a table with columns: Lastkombination, Koef, Last typ, Kraft, Storlek vänster, Storlek höger, Placering, and Utbredning. A 'Stäng' button is located at the bottom right of each dialog.

Top Screenshot Data:

| Lastkombination | Koef | Last typ | Kraft | Storlek vänster | Storlek höger | Placering | Utbredning |
|------------------------------|------|-----------|--------------|-----------------|---------------|-----------|------------|
| Bruks, Nyttig last | 0,40 | Snölast | Jämt utbredd | 9,60 | | | |
| Bruks, Frekvent last | 1,00 | Egentyngd | Jämt utbredd | 2,50 | | | |
| | 0,40 | Snölast | Jämt utbredd | 9,60 | | | |
| Bruks, Karakteristisk last | 1,00 | Egentyngd | Jämt utbredd | 2,50 | | | |
| | 1,00 | Snölast | Jämt utbredd | 9,60 | | | |
| | 1,00 | Vindlast | Jämt utbredd | 2,53 | | | |
| Brott, Egentyngd huvudlast | 1,35 | Egentyngd | Jämt utbredd | 2,50 | | | |
| | 1,05 | Snölast | Jämt utbredd | 9,60 | | | |
| Brott, Nyttig last huvudlast | 1,20 | Egentyngd | Jämt utbredd | 2,50 | | | |
| | 1,05 | Snölast | Jämt utbredd | 9,60 | | | |

Bottom Screenshot Data:

| Lastkombination | Koef | Last typ | Kraft | Storlek vänster | Storlek höger | Placering | Utbredning |
|-----------------|------|--------------|--------------|-----------------|---------------|-----------|------------|
| SLS-K | 1,00 | Egentyngd | Jämt utbredd | 15,00 | | | |
| | 1,10 | Beläggning | Jämt utbredd | 5,00 | | | |
| SLS-F1 | 1,00 | Egentyngd | Jämt utbredd | 15,00 | | | |
| | 1,10 | Beläggning | Jämt utbredd | 5,00 | | | |
| | 0,75 | Last på bank | Jämt utbredd | 12,00 | | | |
| SLS-F2 | 1,00 | Egentyngd | Jämt utbredd | 15,00 | | | |
| | 1,10 | Beläggning | Jämt utbredd | 5,00 | | | |
| | 0,75 | Last på bank | Jämt utbredd | 12,00 | | | |
| ULS-A1 | 1,35 | Egentyngd | Jämt utbredd | 15,00 | | | |
| | 1,49 | Beläggning | Jämt utbredd | 5,00 | | | |
| | 1,13 | Last på bank | Jämt utbredd | 12,00 | | | |

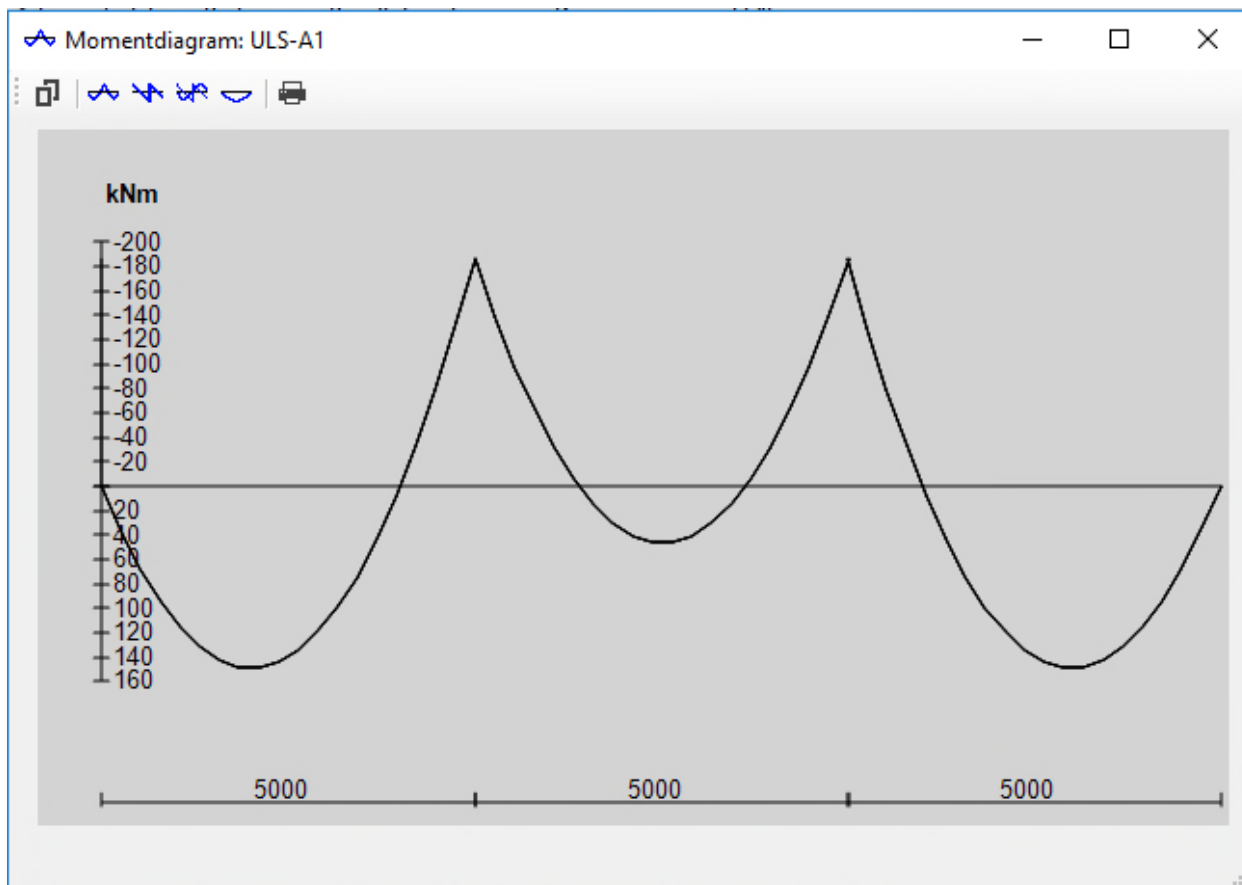
Figur 17. Lastkombination/Last/Krafter

Lastkombination

| | |
|--------------------|---|
| Koef. | Storlek på koefficient som används vid beräkning av lastkombination. |
| Last | Vilken typ av last det rör sig om(Snölast, Vindlast, Egentyngd etc.). |
| Kraft | Typ av kraft (Punkt kraft, Jämt utbredd, Trapets etc.). |
| Storlek. v. | Anger storlek på kraften i ev. vänsterspann. |
| Storlek. h. | Anger storlek på kraften i ev. högerspann. |
| Plac. v. | Placering av kraft räknat från vänster. |
| Utbredn. | Till vilken längd en begränsat utbredd last verkar inom. |

3.4.2 Diagram

Under valet diagram erhålls ett *Momentdiagram* över det systemet vars beräkningar har utförts, se Figur 18.



Figur 18. Momentdiagram

Du kan även erhålla andra diagram, se Figur 19, genom att använda knapparna uppe till vänster:



Momentdiagram



Tvärkraftsdiagram.



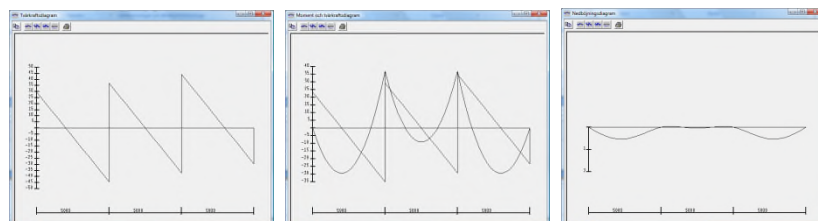
Moment- och tvärkraftsdiagram där du kan se hur dessa samverkar.



Nedböjning.



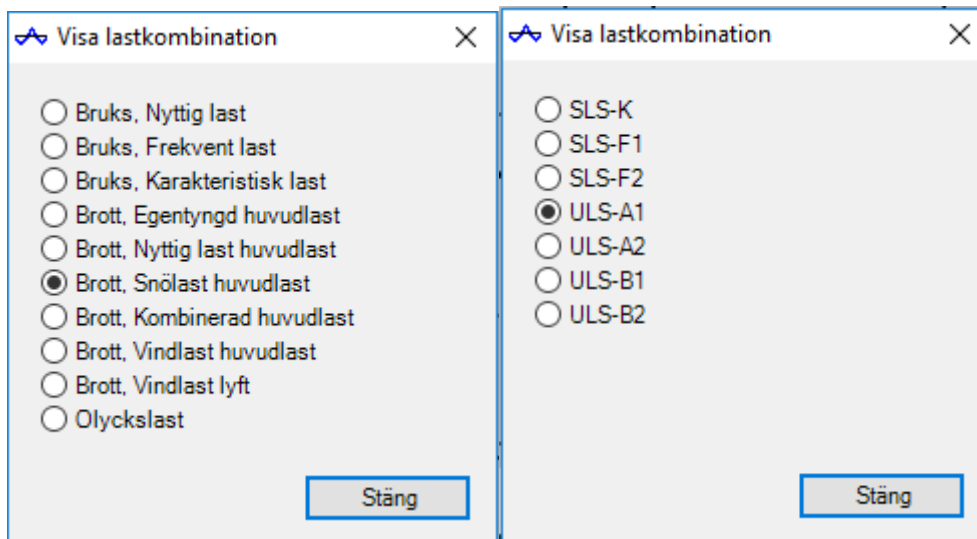
Kopiera diagram, genom att trycka Ctrl+v fås diagram sparas som en bild i Word/Excel dokument.



Figur 19. Andra diagram

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

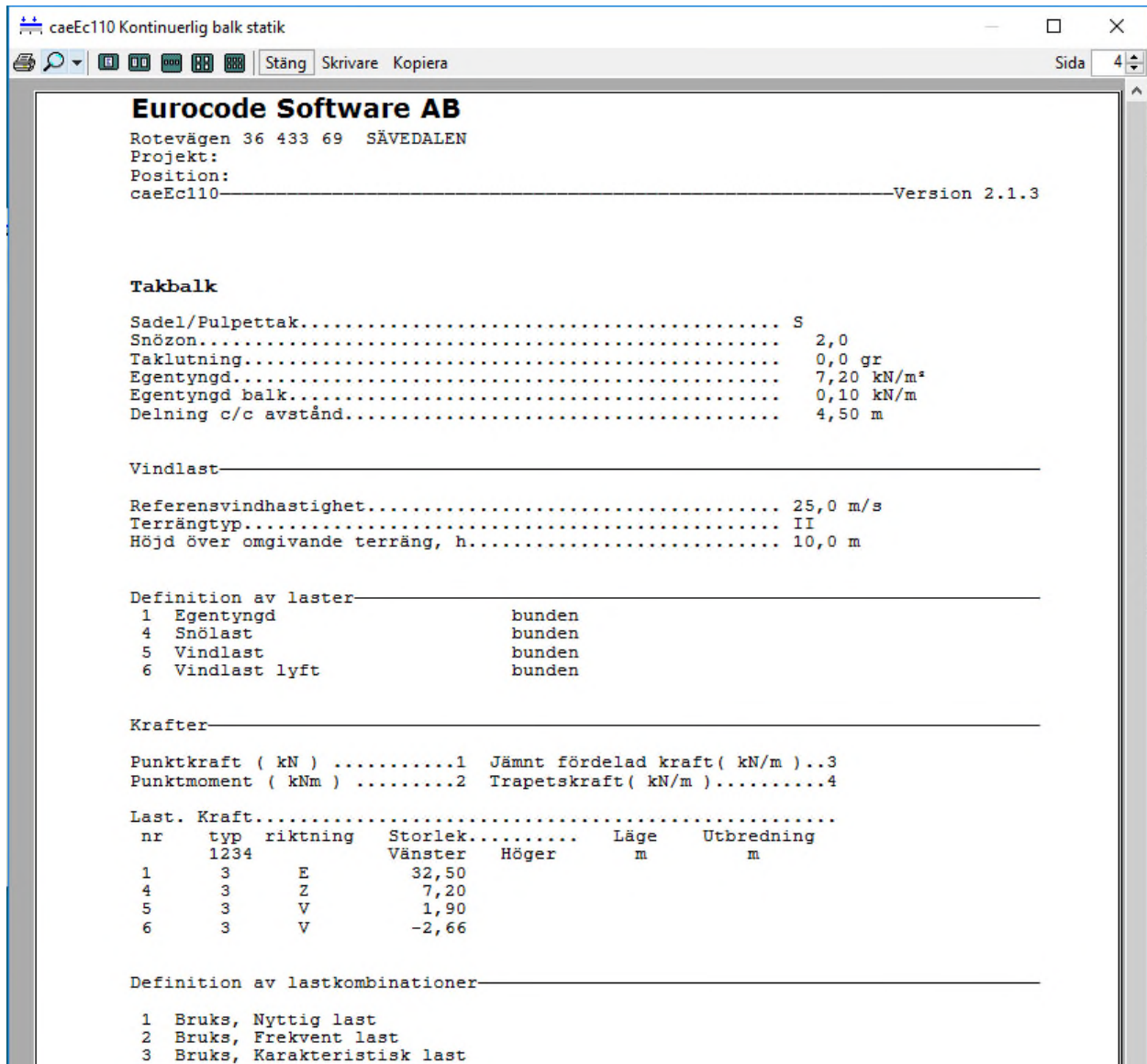
För att skriva ut ett diagram, välj utskriftsknappen. Du kan även högerklicka för att erhålla menyn *Visa Lastkombination* i vilken du kan välja för vilken lastkombination du vill erhålla ett diagram, se Figur 20.



Figur 20. Visa Lastkombination/ Lastkombination för Bro

3.4.3 Rapport

Här erhålls en rapport där indata samt viktiga beräkningsresultat redovisas, se Figur 21.



Figur 21. Rapport

3.4.3.1 Redovisning för stänger

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

| | |
|--------------|---|
| Lkb | Lastkombination nummer |
| Typ | Dimensionerande värde enligt följande: |
| minMv | Dimensionerande stödmoment vänster ände |
| minMh | Dimensionerande stödmoment höger ände |
| maxMf | Största fältmomentet |
| minMf | Minsta fältmomentet |
| Mv | Inspänningsmoment i vänster stångände. |
| Vv | Tvärkraft i vänster stångände. |

| | |
|-----------------|---|
| Mf | Fältmoment. |
| Xmf | Läge för fältmoment. Anges ifrån vänster stångände. |
| Vh | Tvärkraft i höger stångände. |
| Mh | Inspänningsmoment i höger stångände. |
| Nedbj | Nedböjningen anges i mm. |
| Rotation | Lutningsändringen a/L angiven i %. |

3.4.3.2 Redovisning för lastkombinationer

Max/min-moment(M) och tillhörande:

| | |
|--------------|---------------------|
| Stång | Anger vilken stång. |
| x | Snitt. |
| N | Normalkraft |
| V | Tvärkraft |

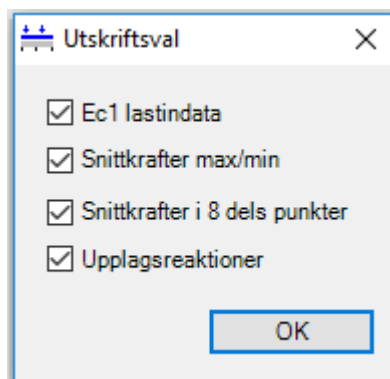
3.4.3.3 Upplagsreaktioner

Max/min-Upplagsreaktion i z-led($R_z, \max/R_z, \min$) och tillhörande:

| | |
|---------------|--------------------------|
| Upplag | Anger vilket upplag. |
| Lkb | Lastkombinationsnummer. |
| Rx | Upplagsreaktion i x-led. |
| My | Moment i y-led. |

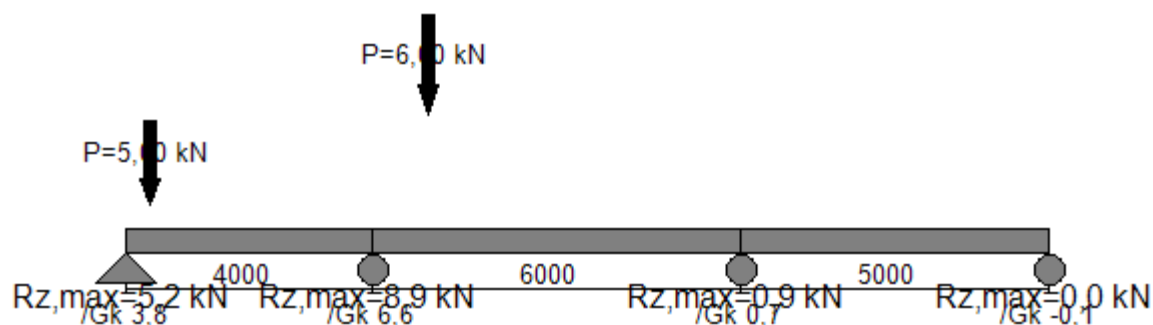
3.4.4 Utskriftsval

Här kan information som skall finnas med på en väljas, se Figur 22.



Figur 22. Utskriftsval

3.5 Travers



Figur 23 En exempel på traverslast

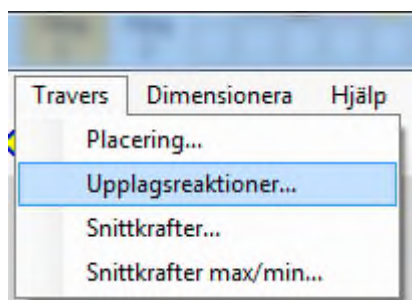
3.5.1 Placering

Här kan du mata in/redigera punktlast placering för traverslaster, viktigt att ange stop placeringen.

The screenshot shows a dialog box titled "Travers" with a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there is a section titled "Traversplacering" containing three input fields: "Start" with the value ".50", "Stop" with the value ".50", and "Steg" with the value ".50". A "Stäng" button is located at the bottom right of the dialog.

Figur 24 Traverslater placering

3.5.2 Upplagsreaktioner

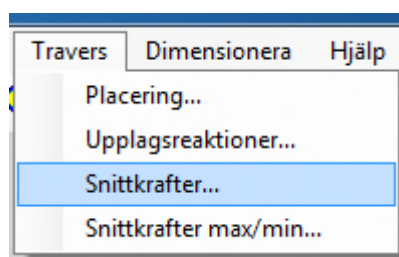


En Excel fil kommer skapas i samma plats som du spara din indatafil, för att skapa en Excel fil måste du spara ner din indatafil först. Excelfilen innehåller alla upplagsreaktioner som följs efter punktlaster varje placering längs med balken.

| Upplag | Placering | Rz [kN] |
|--------|----------------------|---------|
| 1 | $P=5x=1P=6x=5,5$ | 2,7 |
| 1 | $P=5x=5,3P=6x=9,8$ | -0,7 |
| 2 | $P=5x=2,2P=6x=6,7$ | 7,8 |
| 2 | $P=5x=10,4P=6x=14,9$ | -0,3 |
| 3 | $P=5x=7,3P=6x=11,8$ | 8,2 |
| 3 | $P=5x=1P=6x=5,5$ | 0 |
| 4 | $P=5x=10,4P=6x=14,9$ | 6,1 |
| 4 | $P=5x=3,7P=6x=8,2$ | -0,6 |

Figur 25 Upplagsreaktion listan på excel

3.5.3 Snittkrafter

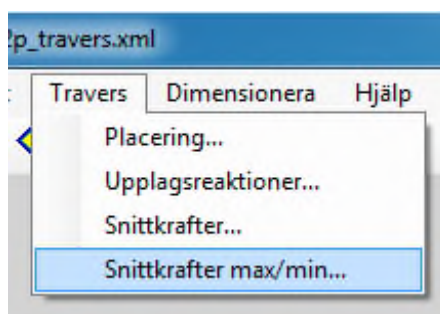


Här kan du skapa en Excel fil som innehåller alla snittkrafter längs med balken, steg placering bestämts av tidigare. Se Figur 24.

| P=5x=1P=6x=5,5 | | |
|----------------|-------|-------|
| x krd | Vd | Md |
| 0 | 2,72 | 0 |
| 0,5 | 2,72 | 1,36 |
| 1 | -2,28 | 2,72 |
| 1,5 | -2,28 | 1,58 |
| 2 | -2,28 | 0,44 |
| 2,5 | -2,28 | -0,71 |
| 3 | -2,28 | -1,85 |
| 3,5 | -2,28 | -2,99 |
| 4 | -2,28 | -4,13 |
| 4 | 4,99 | -4,13 |
| 4,75 | 4,99 | -0,38 |
| 5,5 | -1,01 | 3,36 |
| 6,25 | -1,01 | 2,6 |
| 7 | -1,01 | 1,85 |
| 7,75 | -1,01 | 1,09 |
| 8,5 | -1,01 | 0,34 |
| 9,25 | -1,01 | -0,42 |
| 10 | -1,01 | -1,18 |
| 10 | 0,24 | -1,18 |
| 10,63 | 0,24 | -1,03 |
| 11,25 | 0,24 | -0,88 |
| 11,88 | 0,24 | -0,73 |
| 12,5 | 0,24 | -0,59 |
| 13,13 | 0,24 | -0,44 |
| 13,75 | 0,24 | -0,29 |
| 14,38 | 0,24 | -0,15 |
| 15 | 0,24 | 0 |
| P=5x=1,5P=6x=6 | | |
| x krd | Vd | Md |
| 0 | 1,92 | 0 |
| 0,5 | 1,92 | 0,96 |
| 1 | 1,92 | 1,92 |
| 1,5 | -3,08 | 2,88 |
| 2 | -3,08 | 1,35 |

Figur 26 Snittkrafter

3.5.4 Snittkrafter max/min



Här skapas en Excel fil som innehåller maximala och minimala snittkrafter längs med balken.

| x | MEdmin | MEdmax | VEdmin | VEdmax |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| 0 | 0 | 0 | -0,7 | 2,7 |
| 0,5 | -0,3 | 1,4 | -0,7 | 2,7 |
| 1 | -0,7 | 2,7 | -2,3 | 2,6 |
| 1,5 | -1 | 2,9 | -3,1 | 1,8 |
| 2 | -1,3 | 2,5 | -3,8 | 1,1 |
| 2,5 | -1,6 | 1,6 | -4,3 | 0,6 |
| 3 | -2 | 0,6 | -4,8 | 0,1 |
| 3,5 | -3,3 | 0,3 | -5,2 | 0,1 |
| 4 | -5,1 | 0,3 | -5,4 | 0,1 |
| 4 | -5,1 | 0,3 | -0,2 | 6,2 |
| 4,75 | -2,3 | 1,3 | -0,2 | 5,1 |
| 5,5 | -0,1 | 3,4 | -1 | 4,9 |
| 6,25 | -0,2 | 4,5 | -2 | 4,2 |
| 7 | -0,4 | 5,4 | -3 | 3,3 |
| 7,75 | -0,5 | 5,2 | -3,8 | 2,4 |
| 8,5 | -0,7 | 4,3 | -4,7 | 1,2 |
| 9,25 | -2,8 | 1,9 | -5,8 | 0,1 |
| 10 | -5,4 | -0,7 | -6,9 | -0,2 |
| 10 | -5,4 | -0,7 | 0,2 | 6,2 |
| 10,63 | -2,8 | 0,9 | -0,1 | 5,9 |
| 11,25 | -2,1 | 2 | -0,5 | 5,4 |
| 11,88 | -1,7 | 3,6 | -1,1 | 4,8 |
| 12,5 | -1,4 | 4,9 | -1,9 | 3,9 |
| 13,13 | -1 | 5,2 | -2,8 | 3,1 |
| 13,75 | -0,7 | 4,7 | -3,8 | 2,1 |
| 14,38 | -0,3 | 3 | -4,9 | 0,9 |
| 15 | 0 | 0 | -6,1 | 0,6 |

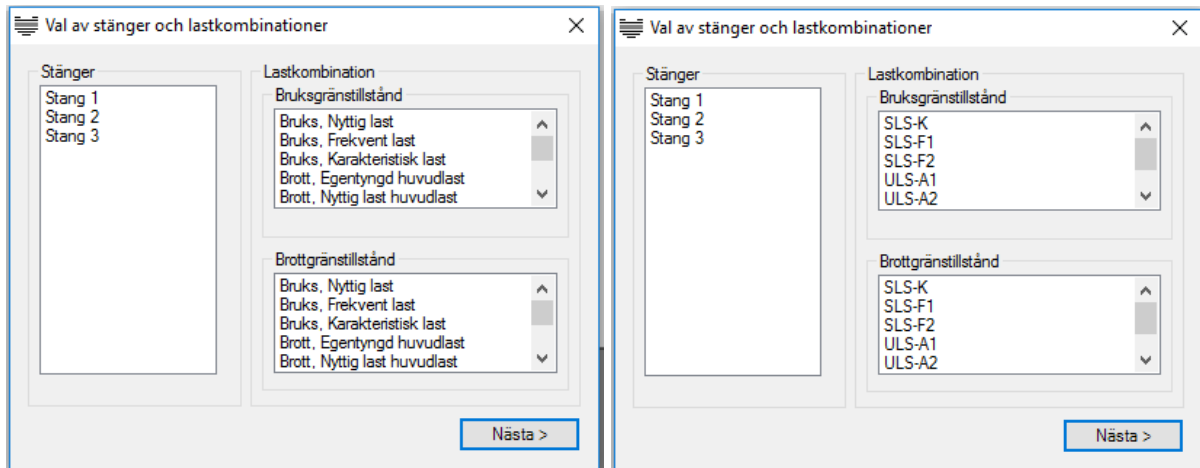
Figur 27 Max/min snittkrafter

3.6 Dimensionera

3.6.1 Betong

3.6.1.1 Val av stänger och lastkombinationer

Här markeras de *stänger* som ska studeras och anger den/deras *Lastkombination* i form av *Bruksgränstillstånd* och *Brottgränstillstånd*, se Figur 28. Trycka på *Nästa* för att starta programmet *Concrete Design Bridge caeEc210* och fortsätta analysera.



Figur 28. Val av stänger och lastkombinationer

Ser mer information i användningsmanual caeEc210.

3.6.1.2 Snitkrafter

Snitkrafter SKV...

3.7 Hjälp

Under *Hjälp* i menyn finner du en kortare beskrivning *Om* programmet caeEc110 Kontinuerlig balk statik.

3.7.1 Ärende

För *Ärende* till Eurocode Software AB som kan gälla felrapport, idé eller någon fråga som uppkommer när du arbetar med caeEc110. Ange din E-post adress och bifoga indatafil vilket ger ett snabbare och bättre svar.

Supportärende

Typ

Felrapport

Idé

Fråga

nr 2017-03-30 16:11:50

Program caeEc110

Version 2.1.3

Email per-johan.kindlund@telia.com

Kommentarer

Kommentar

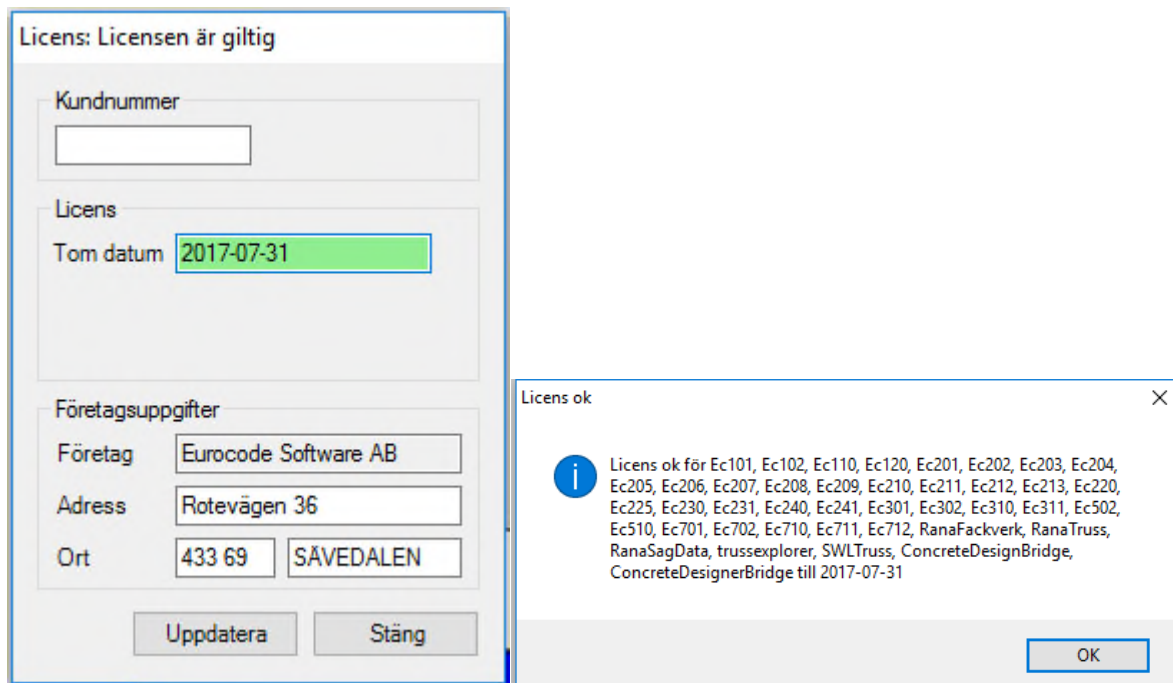
Bifoga indatafil

Skicka Stäng

Figur 29 Ärende

3.7.1 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.



3.8 Snabbkommandon

| | |
|-----------------|---|
| Ctrl+C | Kopiera skärmbilden |
| Ctrl + D | Öppnar <i>Diagram</i> där du få en överblick av krafternas verkan på konstruktionen. |
| Ctrl + G | Öppnar <i>Guiden</i> som leder dig genom det indata som krävs för att köra beräkningarna. |
| Ctrl + I | Öppnar <i>Information</i> där du anger info om projektet. |
| Ctrl + K | Öppnar <i>Laster</i> där du kan redigera alla laster som påverka på balken. |
| Ctrl + L | Öppnar indata för <i>Laster</i> där du bland annat anger egenvikt samt lokaltyp för konstruktionen. |
| Ctrl + M | Öppnar <i>Materialparametrar</i> där du bland annat anger balkdimension. |
| Ctrl + N | Startar ett nytt arbete. |
| Ctrl + R | Öppnar <i>Grunddata</i> där du bland annat anger konstruktionstyp. |
| Ctrl + S | Öppnar <i>Rapport Statik</i> där du få en överblick av statikresultat. |
| Ctrl + T | Öppnar <i>Tvårsnitt</i> där du bland annat anger balkdimension samt e-modul. |