

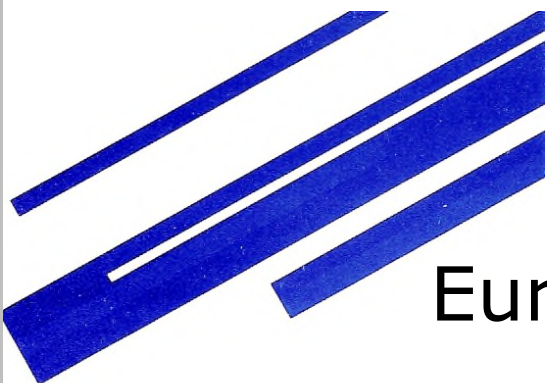
caeEc211

Balk betong

Dimensionering av balkar i betong enligt SS EN 1992-1-1.

Användarmanual

Rev C



Eurocode Software AB

Innehållsförteckning

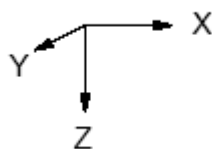
1	Inledning.....	4
1.1	Definitioner.....	4
1.2	Beteckningar.....	4
1.2.1	Last.....	4
1.2.2	Lastkombination.....	5
2	Teknisk Beskrivning.....	6
2.1.1	Armering balkar och plattor.....	6
2.1.2	Nedböjning balkar och plattor.....	6
3	Instruktioner.....	7
3.1	Toolbar.....	7
3.2	Arkiv.....	7
3.3	Indata.....	8
3.3.1	Grunddata.....	8
3.3.2	Betong & Armering.....	9
3.3.3	Anordning armering.....	11
3.3.4	Tvärsnitt.....	13
3.3.5	Laster.....	14
3.4	Redigera.....	18
3.4.1	Laster.....	19
3.4.2	Last beskrivning.....	20
3.4.3	Lastkombinationer.....	21
3.4.4	Lastkombinations beskrivning.....	22
3.4.5	Brytpunkter(Randvillkor).....	23
3.4.6	Fältlängd.....	24
3.5	Resultat.....	25
3.5.1	Lastkombination/Last/Krafter.....	25
3.5.2	Armeringsspecifikation.....	26
3.5.3	Moment-/Tvärkrafts diagram.....	27
3.5.4	Armering och nedböjning.....	28
3.5.5	Rapport.....	29
3.5.6	Utskriftsval.....	35
3.6	Hjälp.....	36
3.6.1	Ärende.....	36
3.6.2	Licens.....	37

3.7	Snabbkommandon	37
-----	----------------------	----

1 Inledning

1.1 Definitioner

Koordinatsystem, se Figur 1.



Figur 1. Koordinatsystem

1.2 Beteckningar

Ec2	SS EN 1992-1:2004 Dimensionering av betongkonstruktioner
EKS	Europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder)
ULS	Ultimate limit state (brottngränstillstånd)
SLS	Service limit state (bruksgränstillstånd)
E	Lasteffekt
Ed	Dimensionerande värde för lasteffekt
R	Bärförmåga
Rd	Dimensionerande värde för bärförmåga

1.2.1 Last

Last är påverkan på ett bärverk som kan vara egentygnd, 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. Egentygnd, bunden
2. Installationer, fri (behandlas som egentygnd 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

1.2.2 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.

2 Teknisk Beskrivning

caeEc211 är ett beräkningsprogram för dimensionering balkar och pelare i betong. Programmet är inriktat mot konstruktionstyperna bjälklag, takbalkar. Programmet kräver minimal indata av användaren, som sedermera kommer att erhålla mycket information i form av moment, tvärkraft samt nedböjning, vilket krävs vid dimensionering av dessa konstruktionstyper.

2.1.1 Armering balkar och plattor

Beräkning av erforderlig mängd längs- och skjuvarmering dels för balkar med olika typer av tvärsnitt dels för enkelspända plattor.

Böjarmering bestäms genom att man ställer upp två jämviktsekvationer dels en för momentjämvikt som bestämmer neutrallagrets läge dels en för kraftjämvikt som bestämmer erforderlig mängd dragarmering. Betongparametrarna *alpha* och *beta* bestäms genom att dela upp tvärsnittet i ett stort antal delytor där varje delytas bidrag summeras. Vid summeringen beräknas töjning för varje delyta vilket med hjälp av arbetskurvan ger aktuell betongspänning. Tryckarmering läggs in när det inte uppstår flytning i dragarmeringen.

Skjuvarmering beräknas enligt Ec2 kapitel 6.2. Armeringen avslutas efter dragkraftskurvan.

Vid inläggning av armering följs de anvisningar som finns i Ec2 kapitel 9.2 beträffande armeringens placering och gjutluckor. Programmet avrundar täckskiktet till närmaste större täckskikt enligt följande tabell 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, etc. Antal armeringslager får inte överstiga 10 stycken.

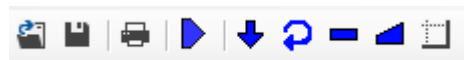
2.1.2 Nedböjning balkar och plattor

Nedböjningen beräknas för segmentet med beaktande av krympning, krypning, yttre verkande normalkraft och eventuell spännkraft i dragarmeringen. Effektiva kryptalet beräknas genom att proportionera kryptalet med hänsyn till de beräknade fältmomenten.

3 Instruktioner


Användbar genomgång av menyraden för att genomföra beräkningar i caeEc211.,


3.1 Toolbar



 Skapa ny indatafil

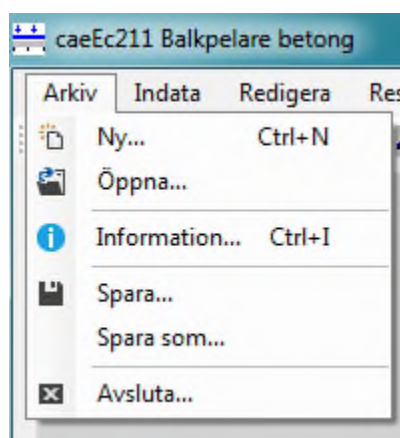
 Öppna indatafil

 Spara nuvarande indatafil

 Guiden

 Armeringsmängd

3.2 Arkiv



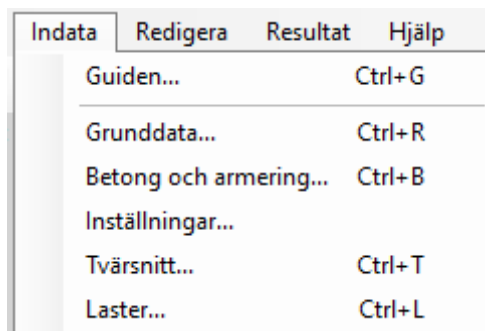
Figur 2. Arkiv

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

De flesta dialogrutorna går även att nå via snabbtangenter, Ctrl+ (se vidare under de olika flikarna samt i Snabbkommandon).

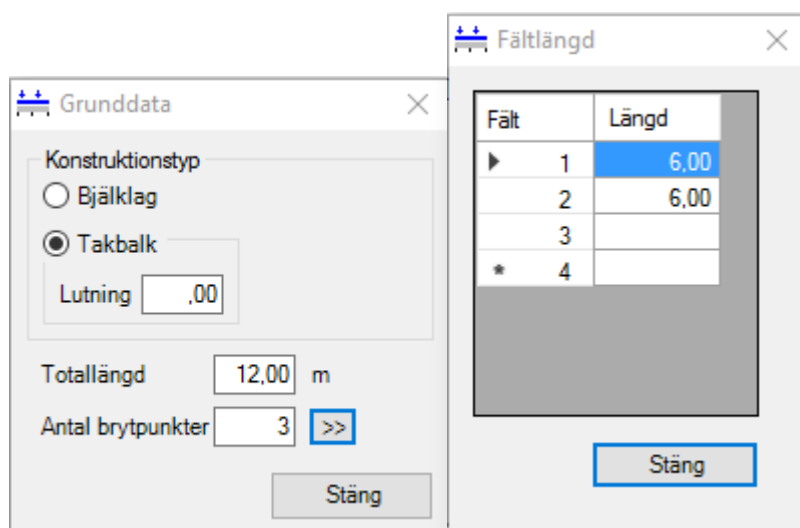
3.3 Indata

Under menyn *Indata* finns möjlighet att ge fullständig indata genom att följa *Guiden*. Här återfinns även stegen i *Guiden* uppdelat för att lätt ange indata så som *Grunddata*, *Material betong och armering*, *inställningar*, *tvärsnitt* samt *Laster*.



Figur 3 Indata

3.3.1 Grunddata




Figur 4. Grunddata/Fältlängd

Konstruktionstyp - Bjälklag
- Takbalk

Lutning Antal grader

Totala längden Här anges balk längd[m]

Antal brytpunkter Här anges antal brytpunkt till balken . Genom att trycka på denna knapp kan du även mata in olika fältlängder.

3.3.2 Betong & Armering

Använder *Guide* funktion kan du komma åt *föregående* information och ändra indata du gav i tidigare steg. Trycker *nästa* att välja konstruktionens materialegenskaper.

I *Betong & Armering* väljs ut behöriga information om betongklass, täckskikt tjocklek, Max stenstorlek i betongen används vid beräkning av fria avståndet mellan armeringslager. Samt armeringsstorlekar.

Figur 5. Betong & Armering

Betongklass

Användaren anger betongklass enligt Ec2 tabell 3.1.

Eurocode 2

Användaren kan styra vilka nationella anpassningar som skall gälla vid dimensioneringen i denna version kan användaren välja mellan följande nationella anpassningar:

Std

Standard Eurokod

NA+(Sv)

EKS

max fywd

Vid dimensionering av tvärkraftsarmering kan användaren välja vilken maximal sträckgräns som skall gälla för armeringen.

Täckskikt

Programmet tar själv hänsyn till övriga parametrar som behövs

För att beräkna täckskikt och minsta avstånd för huvudarmering. För balkar medräknas även skjuvarmeringens diameter vid beräkning av täckskiktet.


Max stenstorlek

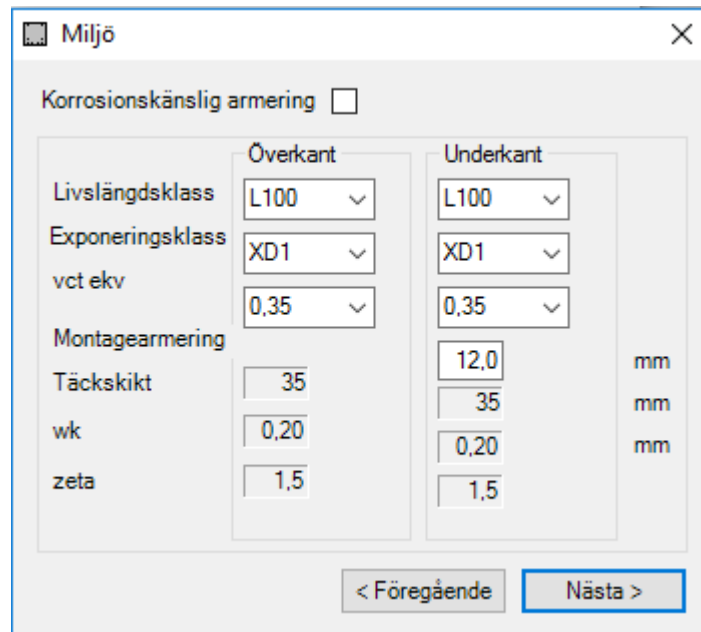
Används vid beräkning av fria avståndet mellan armeringsjärnen i Samma lager och i olika lager.

Armering

Här anger användaren armeringstyp och diameter.

3.3.2.1 Miljö

Genom trycka  bredvid *Täckskikt mht korrosion* kan du mata miljön som armeringsjärnen utsätts för, se Figur 6.



	Överkant	Underkant	
Korrosionskänslig armering	<input type="checkbox"/>		
Livslängdsklass	L100	L100	
Exponeringsklass	XD1	XD1	
vct ekv	0,35	0,35	
Montagearmering			
Täckskikt	35	12,0	mm
wk	0,20	35	mm
zeta	1,5	0,20	mm
		1,5	

Figur 6. Miljö

3.3.3 Anordning armering

Figur 7 Anordning armering

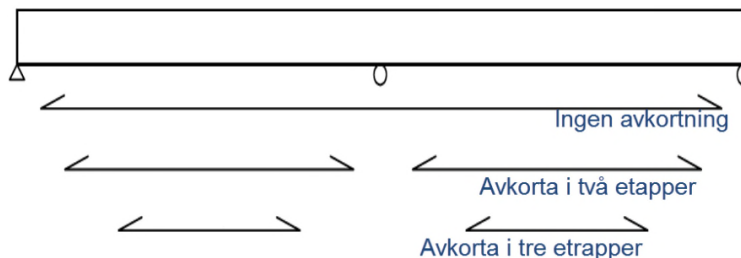
Brottgränstillstånd

Lastkombination

- Brukstillstånd nyttig last
- Brukstillstånd frekvent last
- Brukstillstånd karakteristisk last
- Brottstillstånd egentyngd huvudlast
- Brottstillstånd nyttiglast huvudlast
- Brottstillstånd snölast huvudlast
- Brottstillstånd kombinerad huvudlast
- Brottstillstånd vindlast huvudlast
- Brottstillstånd vindlast lyft
- Olyckslast

AvkortningÖverkant vänster/underkant/överkant höger

- Ingen avkortning
- Avkorta i två etapper
- Avkorta i tre etapper

**Figur 8 Avkortning modell****Byglar**

Här kan du anpassa efter sina villkor, för att kunna förstärker byglar och ändra byglars vinklar.

BruktgränstillståndParametrar

- k_t
- spricker säkerhetsfaktor, zeta
- Effektivt kryptal, F_{leff}
- Betongens slutkrympnings, ϵ_{cs}
- Elastivietetsmodul armering, E_s

Min armering nedböjning

Här kan du öka antal armering för att minska nedböjningen.

3.3.4 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 9. Genom att klicka på *Föregående* kan du ändra på indata du gav i tidigare steg.

Figur 9. Tvärsnitt

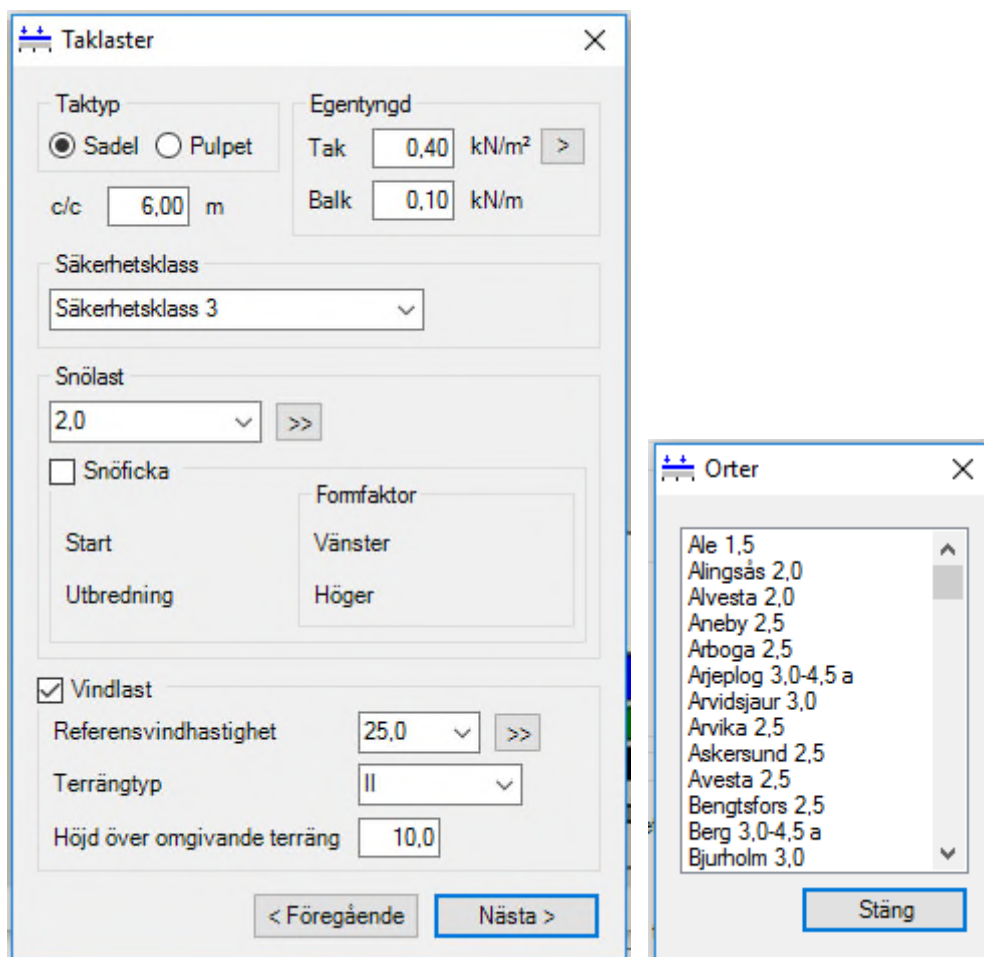
Tvärsnittstyp	Typ av tvärsnitt enligt någon av följande. Rektangulärt tvärsnitt, T-tvärsnitt, Kant-balk, Soff-balk, 8-kantigt tvärsnitt, I-tvärsnitt, Platt strimla $b=1000$ [mm], Trågbalk och Plattbalk, i tvärsnitt delta bf.
Balkhöjd	Totalhöjd för balken
Livbredd	Bredden på livet.
Flänsbredd	Totalbredd fläns (inklusive livbredden), finns inte någon fläns sätts denna lika med 0.
Flänstjocklek	Finns inte någon fläns sätts denna lika med 0.
Snedmått	Genererar sneda linjer mellan fläns och liv, sätts lika med 0 om inga sneda linjer behövs.

3.3.5 Laster


I detta skede skall indata för de laster som verkar på elementet anges, lasterna genereras sedan av programmet och beror på vald konstruktionstyp.

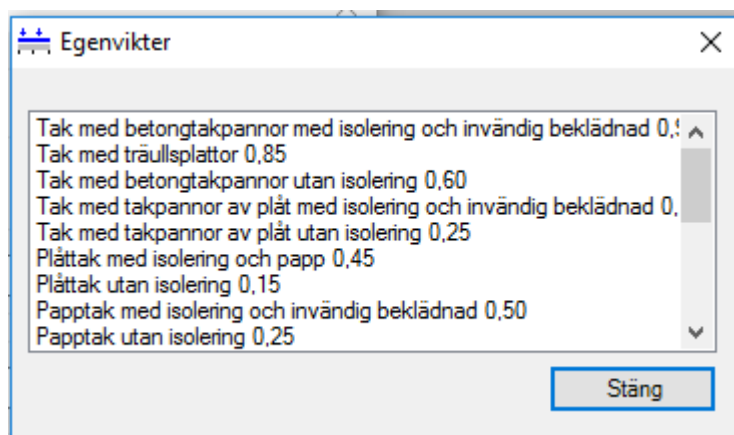
3.3.5.1 Taklaster

I nästa steg skall laster gällande tak anges se Figur 10. *Snölast* anges enklast genom att välja pilknappen och där finna en mängd olika orter med dess karakteristiska värde för snölast, se Figur 10.



Figur 10. Taklaster/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. Trycker knappen  , finns en listan med olika takmaterial och deras vikt.



Figur 11 Listan av taks egentyngd

Balk, balkens egentyngd.

Snölast

Beräknas enligt vald snözon.

Snöficka:

Start, Snöfickans start anges från vänster upplag.

Utbredning, snöfickans utbredning.

Formfaktor

Tillägg till de formfaktorer som gäller för snölasten.

Vindlast:

Referensvindhastighet, anges i [m/s]


Terrängtyp, se.Tabell 2.

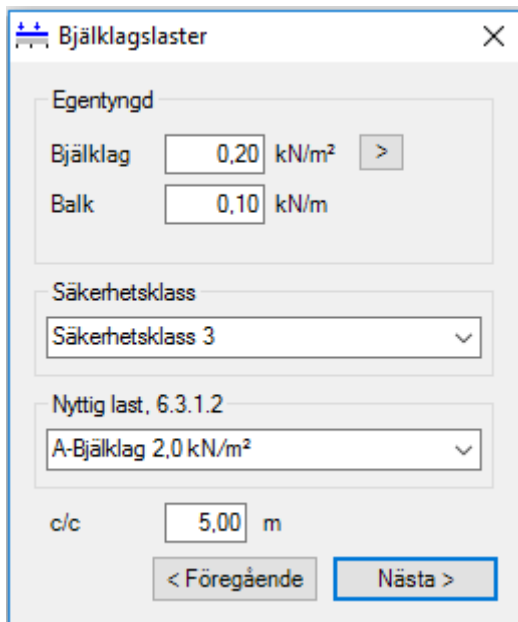
Höjd över omgivande terräng, anges i [m]

Tabell 2. 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.

3.3.5.2 Bjälklagslaster

I denna ruta kan du mata in värden för *Bjälklagslaster*, se Figur 12. Här kan du antingen mata in data gällande *Egentyngd* på egen hand, eller trycka på pilen  och därmed låta programmet beräkna egentyngden, se Figur 12. Välj *Föregående* för att komma ut ur menyn eller klicka på *Nästa* för att komma vidare.



Figur 12. Bjälklagslaster

Säkerhetsklass	Används vid beräkning av lastfaktorena.
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 .

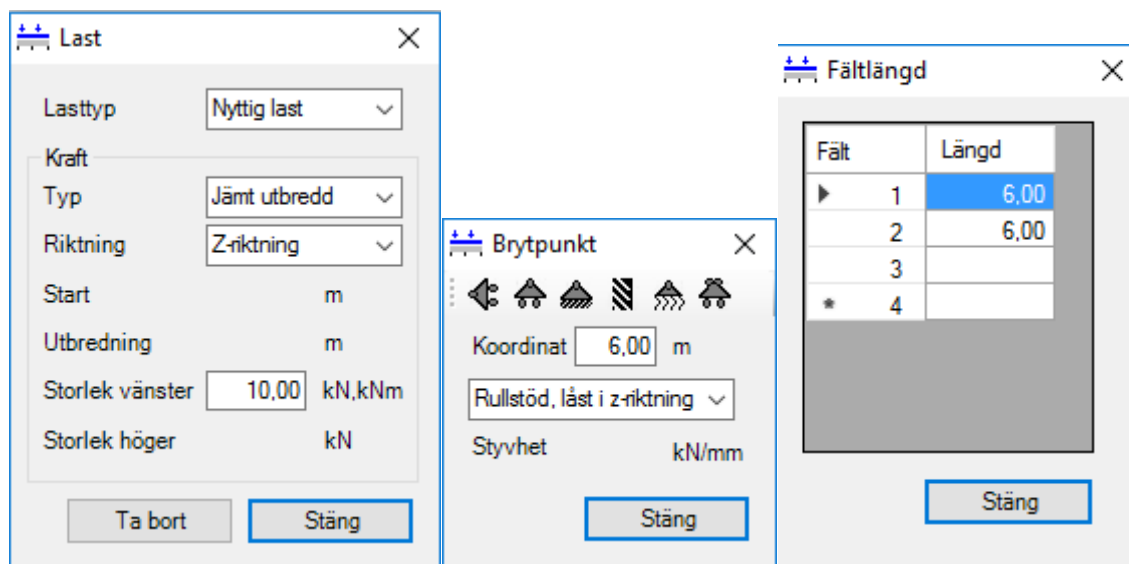
Tabell 3. Kategori, nyttig last

Kategori	qk [kN/m ²]	Qk [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 väntsalor 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, gymnastiksalor, 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

3.4 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.

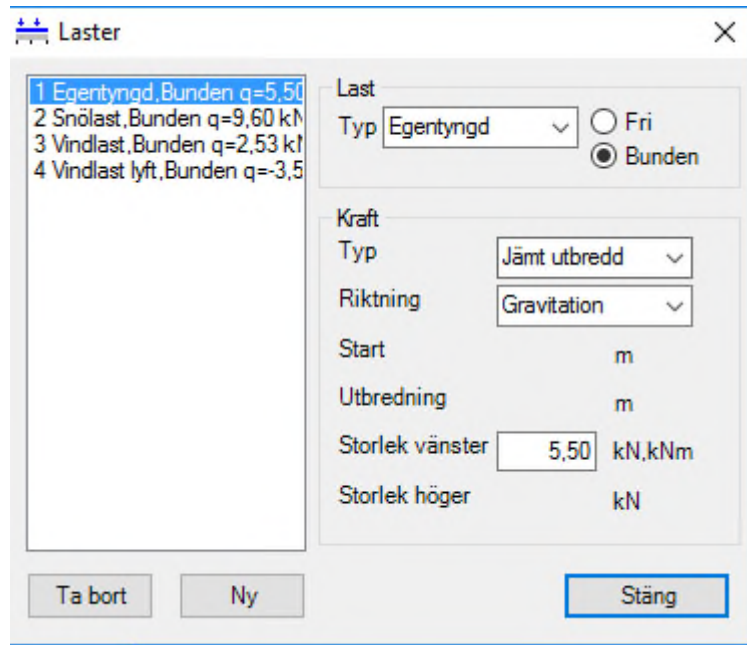
Detta gäller följande *Last*, *Brytpunkt* och *fältlängd*, se Figur 13. Det går även att ändra namn på *Laster* och *Lastkombinationer*, detta görs i *Last beskrivning* och *Lastkombinations beskrivning*.



Figur 13. Last/Brytpunkt/Fältlängd

3.4.1 Laster

I denna meny kan du som användare redigera de laster som skall påverka systemet. De olika lasterna är numrerade samt namngivna enligt Figur 14. 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 14. Laster

Last

Typ, här definierar du vilken typ av last det är. Detta används vid generering av lastkombinationer.

Kraft:

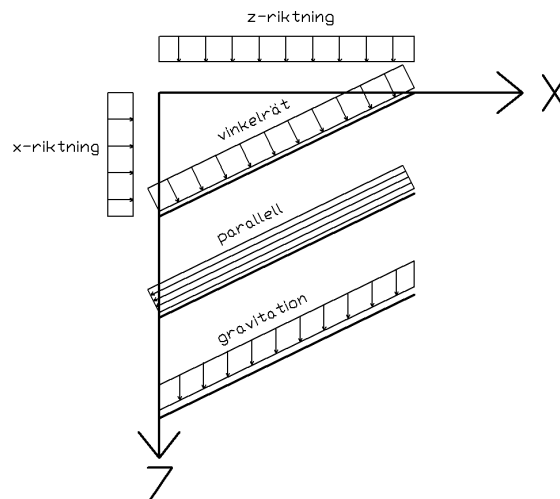
Typ, Jämt utbredd/Trapetslast/ Punktlast/ Punktmoment.

Riktning, se Figur 15.

Start, placering av lasten anges från vänster av balklängde.

Utbredning, lasten utbredning anges för trapetslast.

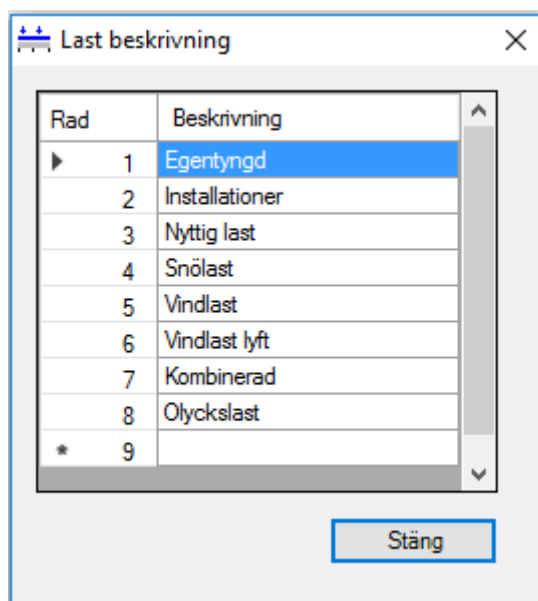
Storlek vänster, *Storlek höger* som anges för trapetslast.



Figur 15. Kraft Riktning

3.4.2 Last beskrivning

Under *Last beskrivning* kan man beskriva sin last, se Figur 16



Figur 16. Last beskrivning

3.4.3 Lastkombinationer

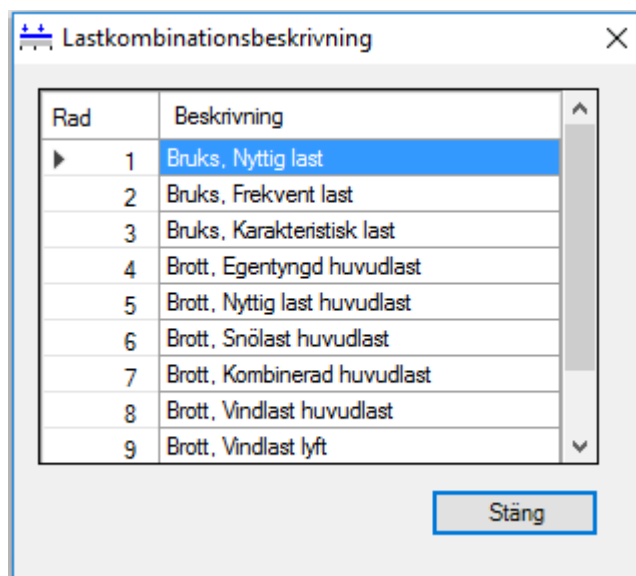
I *Lastkombinationer* finner du de olika typerna av lastkombinationer givna i *Bruksgräns* samt *Brottgräns* med olika laster som huvudlast. Till höger i Figur 17 finner du de olika *koefficienterna* för de olika *lasttyperna*. Här kan du på så sätt redigera de olika *Lastkombinationerna* efter de val du som användare har. Knappen *Nollställ* hjälper dig nollställa alla koefficienterna, klicka på *Stäng* för att verifiera dina val.

Id	Typ	Koefficient
1	Bruks, Nyttig last	0,00
2	Bruks, Frekvent last	
3	Bruks, Karakteristisk last	0,00
4	Brott, Egentyngd huvudlast	
5	Brott, Nyttig last huvudlast	0,30
6	Brott, Snölast huvudlast	
7	Brott, Kombinerad huvudlast	0,40
8	Brott, Vindlast huvudlast	0,00
9	Brott, Vindlast lyft	0,00
10	Olyckslast	1,00

Figur 17. Lastkombinationer

3.4.4 Lastkombinations beskrivning

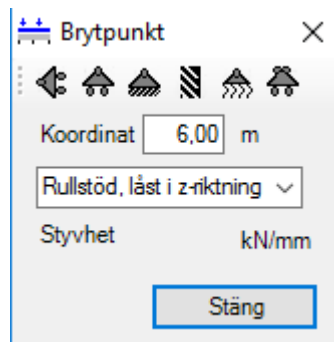
Under *Lastkombinations beskrivning* kan man beskriva sin lastkombination, se Figur 18.



Figur 18. Lastkombinations beskrivning

3.4.5 Brytpunkter(Randvillkor)

För att ändra *Brytpunkter* behöver du bara flytta musmarkören över stöden och högerklicka, se Figur 19. 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 19. Brytpunkt



Rullstöd, låst i z-ritningen



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

Tvärsnitt, byte av tvärsnitt

Gerberled, t ex balkskarv i momentnollpunkt

Fri ände, kan väljas vid konsol

3.4.6 Fältlängd

För att ändra *fältlängd* behöver du bara flytta musmarkören över balken och högerklicka, se Figur 20. 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 20 Fältlängd

3.5 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

3.5.1 Lastkombination/Last/Krafter

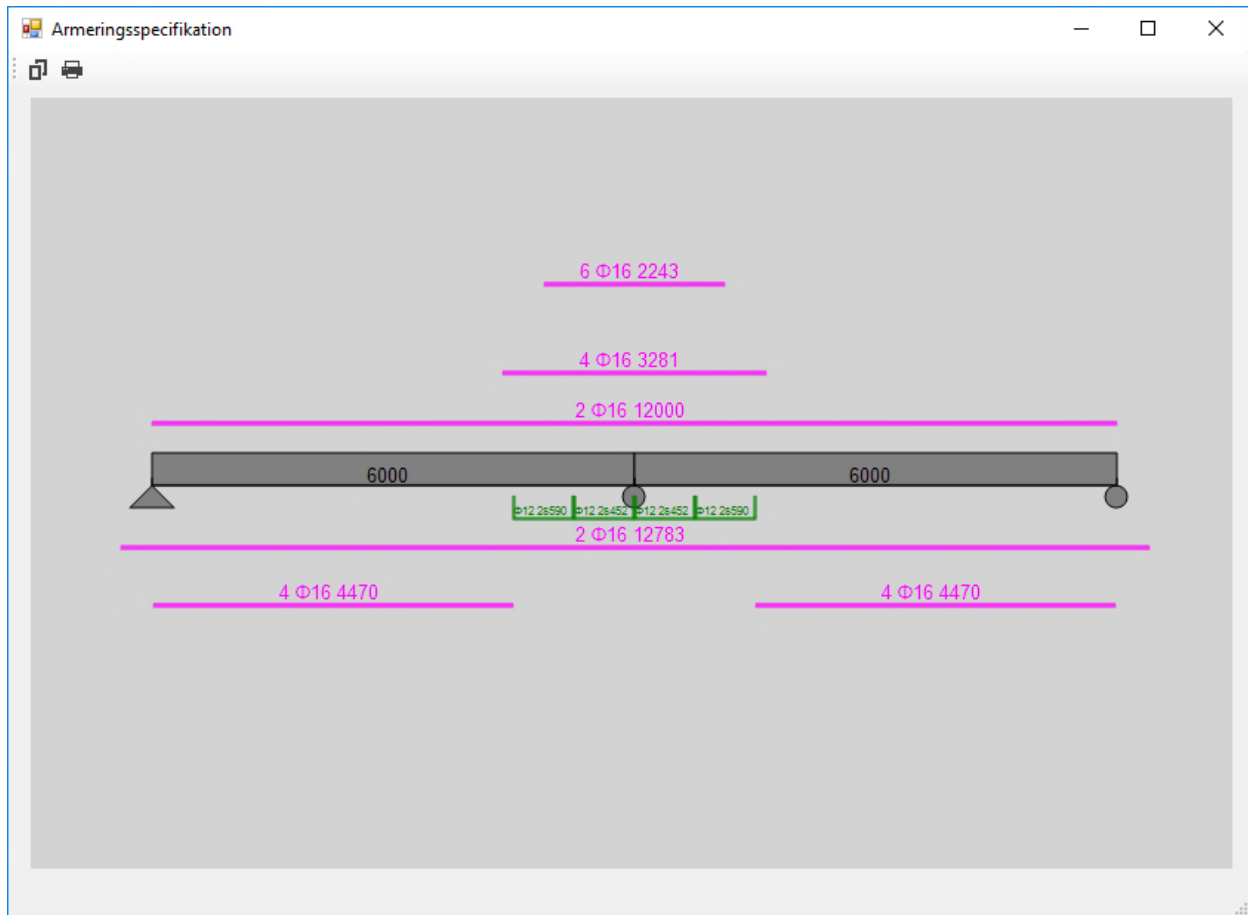
Här visas de olika beräkningsstadierna: *Bruksgränstillstånd*, *Brottsgränstillstånd* samt *Olyckslast* med olika typer av laster som huvudlast, se Figur 21. I kolumnerna visas i följande ordning:

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	34,00			
	0,40	Snölast	Jämt utbredd	9,60			
Bruks, Karakteristisk last	1,00	Egentyngd	Jämt utbredd	34,00			
	1,00	Snölast	Jämt utbredd	9,60			
	1,00	Vindlast	Jämt utbredd	2,53			
Brott, Egentyngd huvudlast	1,35	Egentyngd	Jämt utbredd	34,00			
	1,05	Snölast	Jämt utbredd	9,60			
Brott, Nyttig last huvudlast	1,20	Egentyngd	Jämt utbredd	34,00			
	1,05	Snölast	Jämt utbredd	9,60			

Figur 21. Lastkombinationer/Last/Krafter

Koef.	Vilken koefficient som används vid beräkning av lastkombination.
Last typ	Vilken typ av last det rör sig om.
Kraft	På vilket sätt kraften ser ut. (Punkt kraft, Jämt utbredd, Trapets etc.)
Storlek. v.	Storlek på kraften i ev. vänsterspann.
Storlek. h.	Storlek på kraften i ev. högerspann.
Placering	Placering av kraft räknat från vänster.
Utbredn.	Till vilken längd en begränsat utbredd last verkar inom.

3.5.2 Armeringsspecifikation

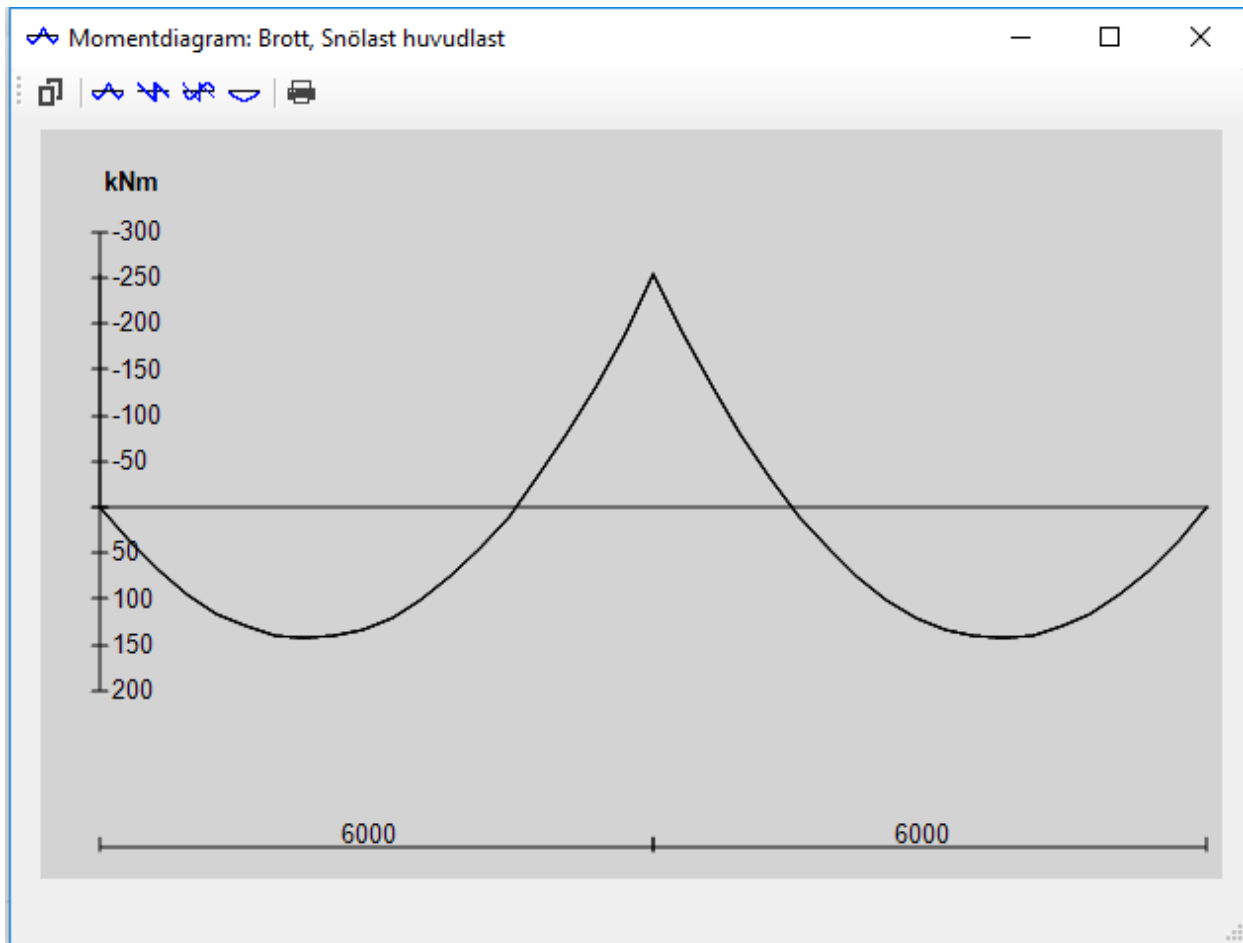


Figur 22 Ritning av armeringsspecifikation

Enligt Figur 22 visas balkens armeringsbehov, rosa färger beskriver både antal armering, armerings area och avstånd mellan armeringar. För den gröna texten beskriver antal byglar till balken.

3.5.3 Moment-/Tvärkrafts diagram

Under valet diagram erhålls ett *Momentdiagram* över det systemet vars beräkningar har utförts, se Figur 23.



Figur 23. Momentdiagram

Du kan även erhålla andra diagram, se Figur 23, genom att använda knapparna uppe till vänster:



Momentdiagram



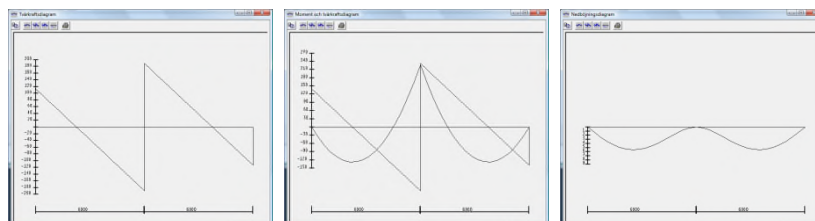
Tvärkraftsdiagram.



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



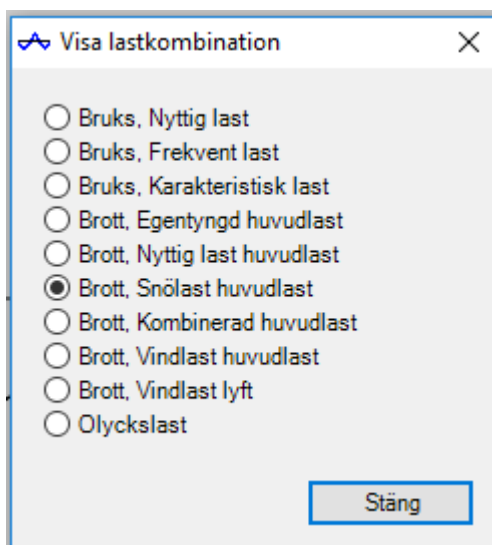
Nedböjning.



Figur 24. 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 i dialogen för att erhålla menyn *Visa Lastkombination*, välja för vilken lastkombination du vill erhålla ett diagram, se Figur 25.



Figur 25. Visa Lastkombination

3.5.4 Armering och nedböjning

Det redovisade materialparametrarna är omräknade med hänsyn till säkerhetsklass och eventuell förhöjning om måttavvikelse är beaktade.

Betong

f_{cc}	Dimensionerande tryckhållfasthet
f_{ct}	Dimensionerande draghållfasthet
E_c	Dimensioneringsvärde på betongen elasticitetsmodul
e_{cu}	Betongtöjning i brottgränstillstånd

Armering

Beteckning	Armeringens beteckning enligt BBK TAB 2-4
F_i	Armeringens diameter i mm
f_{st}	Dimensionerande draghållfasthet för armeringsstål
f_{sc}	Dimensionerande tryckhållfasthet för armeringsstål, är normalt lika med f _{st} se BBK KAP 2.4.2

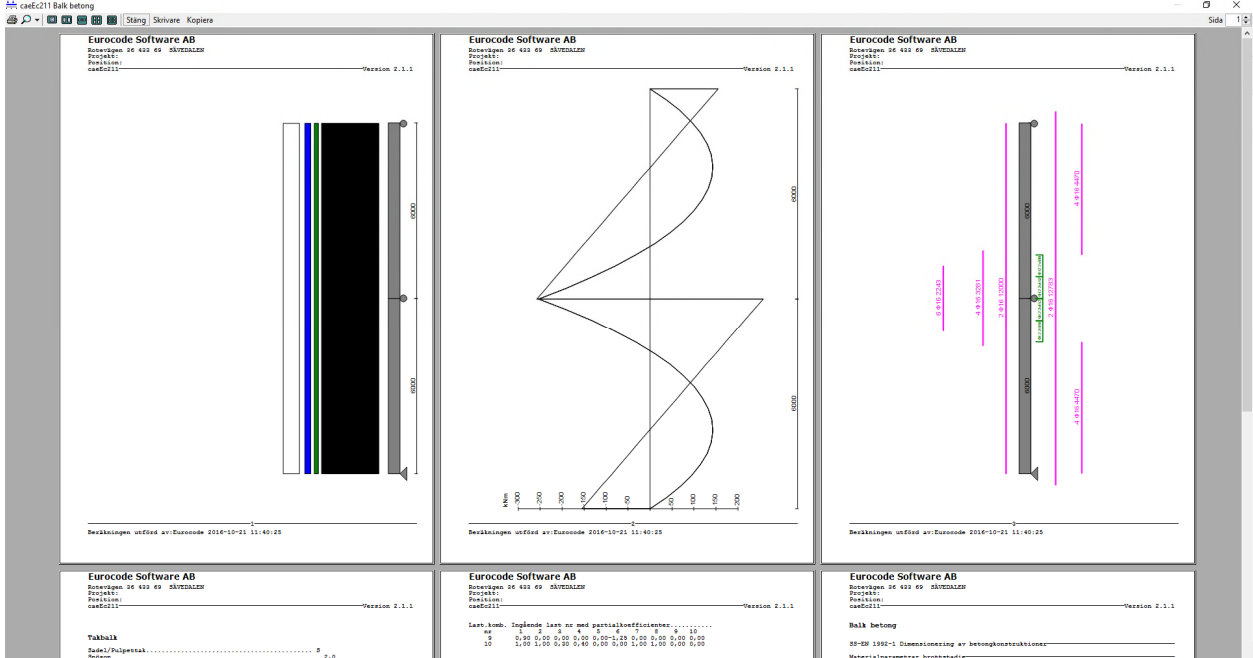
Täckskikt

Täckskikten beräknas enligt BBK KAP 3.9.6

c	Inmatat värde på täckskiktet
c₁	Minsta täckande betongskikt
c_s	Minsta fria avstånd mellan parallella stänger i samma lager
c_o	Minsta fria avstånd mellan parallella stänger i olika lager

3.5.5 Rapport

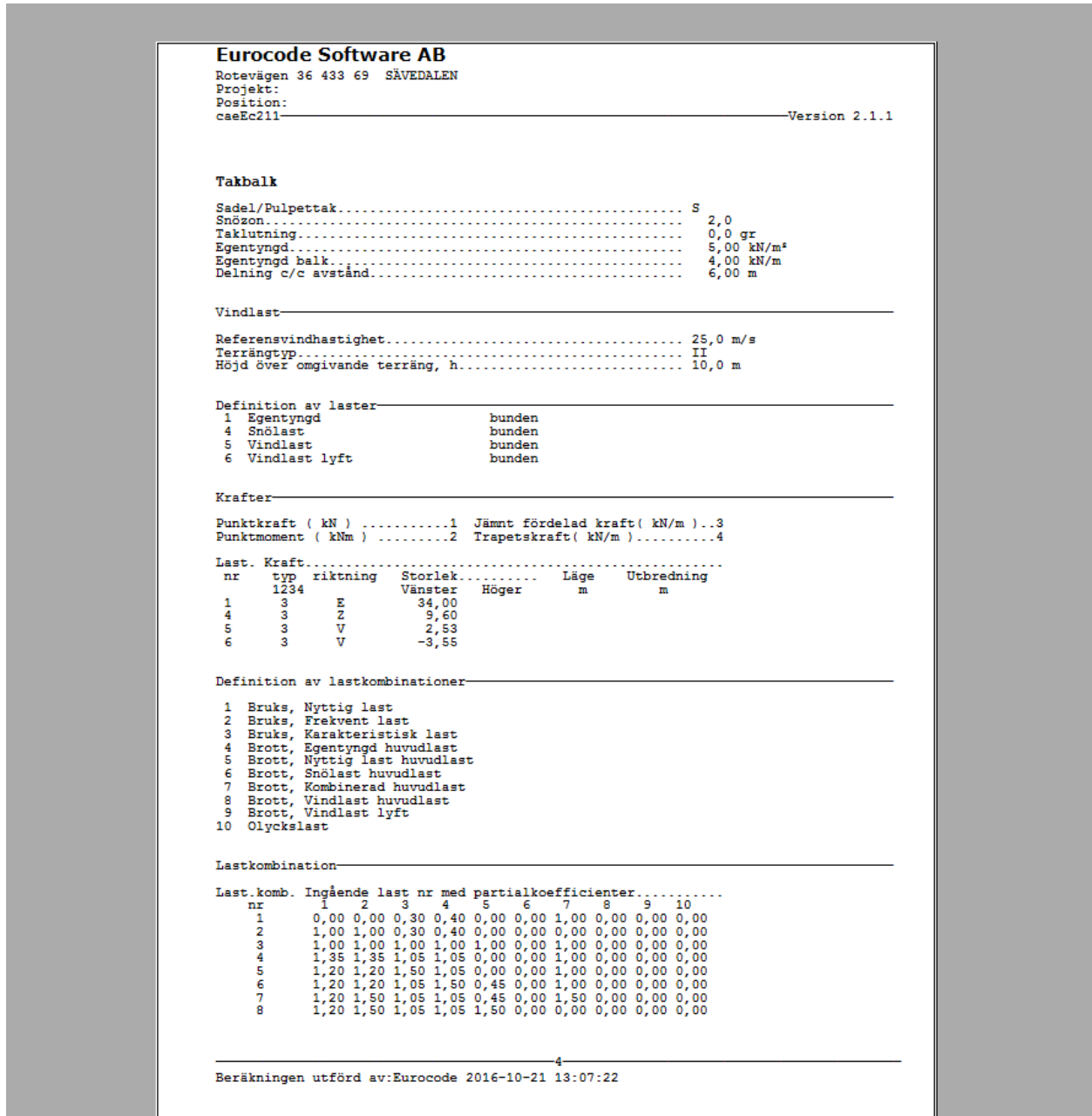
Trycker på *Rapport* kommer programmet skriva ut alla information som tillhör till beräkningen. Balk figur, moment/tvärkraft- diagram, armeringsritning, material indata, balkens nedböjning, armeringsmängd m.m.



Figur 26 Rapport

3.5.5.1 Statikutskrift

Här fås ut en rapport i vilken indata samt beräkningsresultat redovisas, se Figur 27. De indata som återfinns i denna rapport är bland annat geometri, verkande krafter samt lastkombinationskoefficienter.



Figur 27. Statikutskrift

3.5.5.2 Armering

caeEc211 Balk betong

Stäng Skrivare Kopiera Sida 5

Eurocode Software AB
 Rotevägen 36 433 69 SÄVEDALEN
 Projekt:
 Position:
 caeEc211 _____ Version 2.1.1

Armering av stång 1 med längden 6,00 m för Brott, Snölast huvudlast

Armeringsmängder

Läge	MEd kNm	NEd kN	en mm	d mm	As mm ²	Ntot st	Antal järn i lager nr							
							1	2	3	4	5	6	7	8
ök v	0,0	0,0	-200	55	0	0								
uk v				345	0	0								
ök f	142,7	0,0	-200	55	0	0								
uk f				336	1047	6	5	1						
ök h	-253,8	0,0	-200	89	2202	11	5	5	1					
uk h				345	0	0								

Elevation längsarmering enligt BH kap 3-9

Kant	Järn st	Längd m	Järn st	Längd m
ök	0	4,88	6	1,12
ök	0	4,36	4	1,64
ök	2	6,00		
uk	2	6,39	1a	0,00
uk	4	4,47	1a	1,52

Skjuvarmering enligt

Start m	Slut m	x-dim m	VEd kN	Teta	VRdc kN	fi mm	alpha 45-90	Skär st	Delning mm	Antal st
0,00	0,76	0,76	84,2	21,8	95,0	0,0	90	2,00	0	0
0,76	1,51	1,51	41,6	21,8	95,0	0,0	90	2,00	0	0
1,51	2,27	2,27	-1,1	21,8	95,0	0,0	90	2,00	0	0
2,27	3,73	2,27	-1,1	21,8	95,0	0,0	90	2,00	0	0
3,73	4,49	3,73	-83,5	21,8	95,0	0,0	90	2,00	0	0
4,49	5,24	4,49	-126,2	21,8	71,0	0,0	90	2,00	590	2
5,24	6,00	5,24	-168,8	21,8	72,0	0,0	90	2,00	452	2

Armering

Läge

Armeringens placering
 ök v/f/h-överkant vänster/fält/höger
 uk v/f/h-underkant vänster/fält/höger

Med

Moment i [kNm]

Ned

Normalkraft i [kN]

En

Spacing mellan armeringsjärn

D

Armeringsdiameter i [mm]

As

Armeringsarea i [mm²]

Antal

Antal armeringsstänger i aktuellt lager

Längd

Totallängd för armeringsjärnen inklusive förankringslängd och dragkraftskurvans förskjutning

la

Anger avståndet mellan armeringsjärnets högerände och centrum för höger upplag

lu

Eventuell uppbockningslängd, dvs. det mått armeringen skall dras förbi teoretiskt upplags centrum

Skjuvarmering

Start	Start intervall, anges ifrån vänster ände
Slut	Slut intervall, anges ifrån vänster ände
x-dim	Dimensionerande snitt för aktuellt intervall
VEd	Dimensionerande tvärkraft i snitt x-dim
VRds	Byglarnas tvärkraftskapacitet i aktuellt intervall
fi	Bygeldimension i mm
Beta	Bygellutning
Skär	Antal skär per bygel
Delning	Ange armeringens delning, centrumavstånd
Antal	Antal byglar inom angivet intervall

3.5.5.3 Nedböjning

Eurocode Software AB

Rotevägen 36 433 69 SÄVEDALEN

Projekt:

Position:

caeEc211

Version 2.1.1

Nedböjning av stång 1 med längden 6,00 m för Bruks, Frekvent last**Armeringsmängder**

Längd på intervallet (som löper från vänster till höger).delta
 Tyngdpunktsavstånd för överkantsarmering (Mäts från ök).....zok
 Armeringsarea överkant.....asok
 Tyngdpunktsavstånd för underkantsarmering (Mäts från ök)....zuk
 Armeringsarea underkant.....asuk

Delta	zok	asok	zuk	asuk
m	mm	mm ²	mm	mm ²
3,00	55	402	336	1206
1,40	55	402	336	1206
0,50	89	1206	336	402
1,10	89	2413	336	402

Resultat

Kurva.....kurva
 Max fältmomentmfmax
 Effektivt krytetal.....fieff
 Max stålspänningsstmax

Kurva	mfmax	fieff	sstmax	x
nr	kNm		MPa	m
MinMf	95,8	2,00	273,8	2,21
MaxMf	95,8	2,00	273,8	2,21

Nedböjning

Kurva	max	x	min	x
typ	mm	m	mm	m
MinMf	16,5	2,53	0,0	0,00
MaxMf	16,5	2,53	0,0	0,00

Rotation

Kurva	vänster	stöd	max	x	min	x	höger	stöd
typ	‰		‰	m	‰	m	‰	
MinMf	9,8		9,8	0,00	-6,5	0,00	-1,7	
MaxMf	9,8		9,8	0,00	-6,5	0,00	-1,7	

Std I och Std II

Kurva	x	std	x	std	x	std	x	std	x	std	x
typ	m		m		m		m		m		m
MinMf	0,00	I	0,82	II	3,68	I	5,04	II	6,00		
MaxMf	0,00	I	0,82	II	3,68	I	5,04	II	6,00		

3.5.5.4 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 %.

3.5.5.5 Redovisning för lastkombinationer

Max/min-moment(M) och tillhörande:

Stång	Anger vilken stång
x	Snitt
N	Normalkraft
V	Tvärkraft

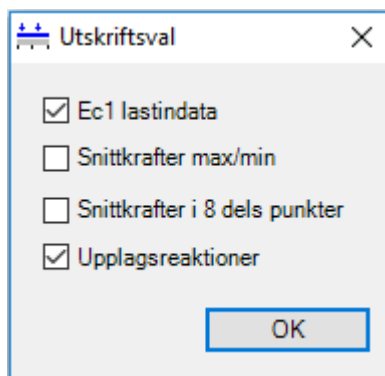
3.5.5.6 Upplagsreaktioner

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.

3.5.6 Utskriftsval

Här kan information som skall finnas med på utskrift väljas, se Figur 28. De alternativ som finns att ha med och som är förvalda är: *Ec1 lastindata*, *Snittkrafter max/min*, *Snittkrafter i 8-dels punkter* samt *Upplagsreaktioner*.



Figur 28. Utskriftsval

3.6 Hjälp

Under *Hjälp* i menyn finner du en kortare beskrivning *Om* programmet caeEc211 Balk Betong.

3.6.1 Ärende

För *Ärende* till Eurocode Software AB som kan gälla felrapport, idé eller någon fråga som uppkommer när du arbetar med caeEc211. Ange din E-post adress och bifoga indatafil vilket ger ett snabbare och bättre svar.

Supportärende

Typ

Felrapport

Idé

Fråga

nr 2017-03-30 09:08:37

Program caeEc211

Version 2.1.3

Email perjohan.kindlund@telia.com

Kommentarer

Kommentar

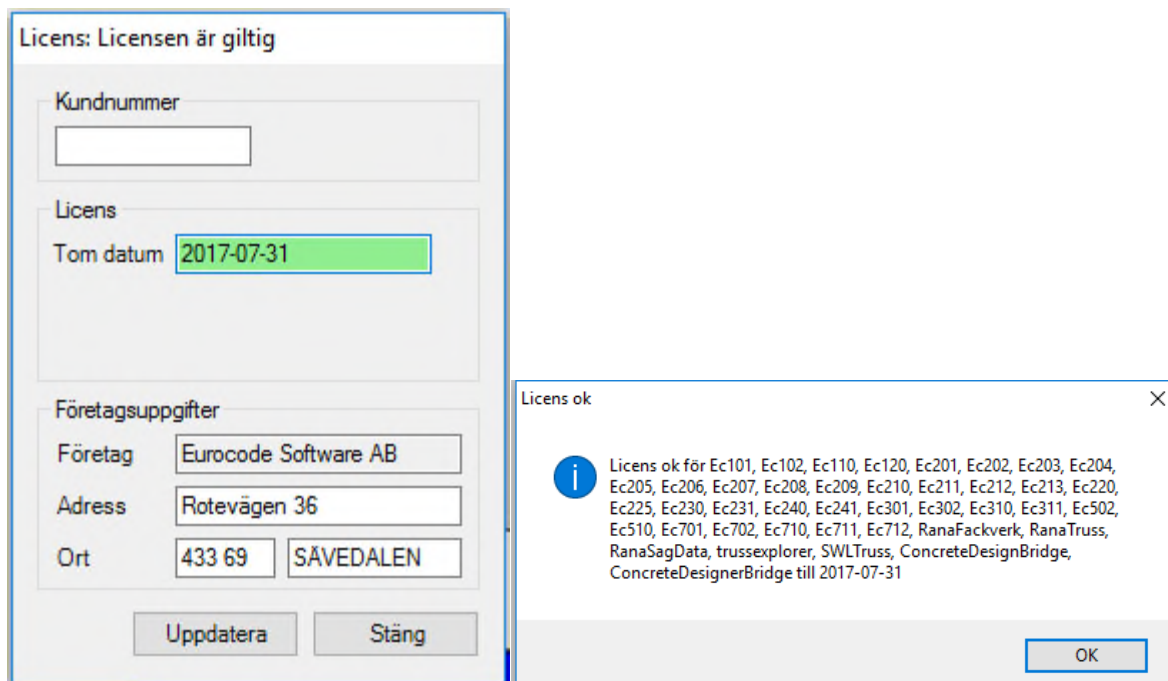
Bifoga indatafil

Skicka Stäng

Figur 29 Ärende

3.6.2 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*.



3.7 Snabbkommandon

- Ctrl + B** Öppnar *Balkdimension* där du snabbt kan ändra dimension, stålqualität samt se beräkningsresultat gällande Moment, Tvärkraft samt Nedböjning.
- Ctrl + D** Öppnar *Diagram* där du få en överblick av krafternas verkan på konstruktionen.
- Ctrl + G** Öppnar *Guiden* som leder dig genom det indata som krävs för att köra beräkningarna.
- Ctrl + I** Öppnar *Information* där du anger info om projektet.
- Ctrl + K** Öppnar *Laster* där du kan redigera alla laster som påverka på balken.
- Ctrl + L** Öppnar indata för *Laster* där du bland annat anger egenvikt samt lokaltyp för konstruktionen.
- Ctrl + M** Öppnar *Materialparametrar* där du bland annat anger balkdimension.
- Ctrl + N** Startar ett nytt arbete.
- Ctrl + R** Öppnar *Grunddata* där du bland annat anger konstruktionstyp.
- Ctrl + S** Öppnar *Rapport Statik* där du få en överblick av statikresultat.
- Ctrl + T** Öppnar *Rapport Stål* där du få en överblick av stålresultat.