

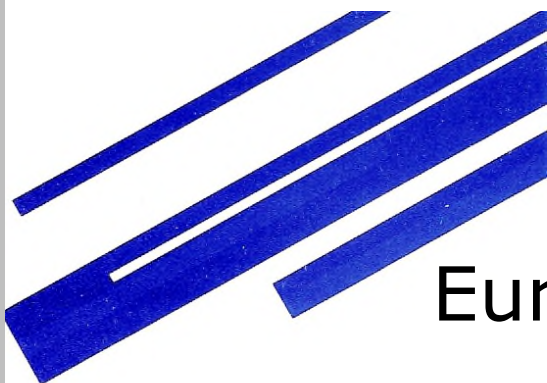
**caeEc205**

## **Stadium I och II**

Rutin för beräkning av spänningar och töjningar för olika typer av tvärsnitt, belastade med moment och normalkraft. Hänsyn tas till krympning och krypning.

## **Användarmanual**

Rev C



## Innehållsförteckning

1	Allmänt.....	3
1.1	Beteckningar.....	3
2	Teknisk beskrivning .....	3
3	Instruktioner .....	4
3.1	Arkiv.....	4
3.2	Indata .....	5
3.3	Betong & armering .....	6
3.4	Parametrar.....	7
3.5	Tvärsnitt.....	8
3.6	Snittkrafter och armeringsmängd .....	9
3.7	Resultatutskrift.....	10
3.8	Hjälp .....	11
3.8.1	Ärende .....	11
3.8.1	Licens .....	12
3.9	Snabbkommandon .....	12

# 1 Allmänt

Rutin för beräkning av spänningar och töjningar för olika typer av tvärsnitt, belastade med moment och normalkraft. Hänsyn tas till krympning och krypning.

## 1.1 Beteckningar

<b>Ec2</b>	SS EN 1992–1: 2004 Dimensionering av betongkonstruktioner
<b>EKS</b>	Europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder)
<b>ULS</b>	Ultimate Limit State (brottgränstillstånd)
<b>SLS</b>	Service Limit State (bruksgränstillstånd)
<b>E</b>	Lasteffekt
<b>Ed</b>	Dimensionerande värde för lasteffekt
<b>R</b>	Bärförmåga
<b>Rd</b>	Dimensionerande värde för bärförmåga

## 2 Teknisk beskrivning

För givet tvärsnitt och given armeringsmängd beräknar rutinen påkänningarna i betong och armering, med hänsyn till pålagda krafter, krympning, krypning och eventuell spännkraft i dragarmeringen.

### Styvhet stad I

Beräknas för betongtvärsnittet plus eventuell drag- och tryckarmering. Hänsyn tas till betongens krypning.

### Sprickmoment

Beräkning av sprickmoment utförs enligt Ec2. Hänsyn tas till yttre normalkraft och eventuell spännkraft i armeringen.

### Std I

Naviers ekvation, med beaktande av krypning och krympning.

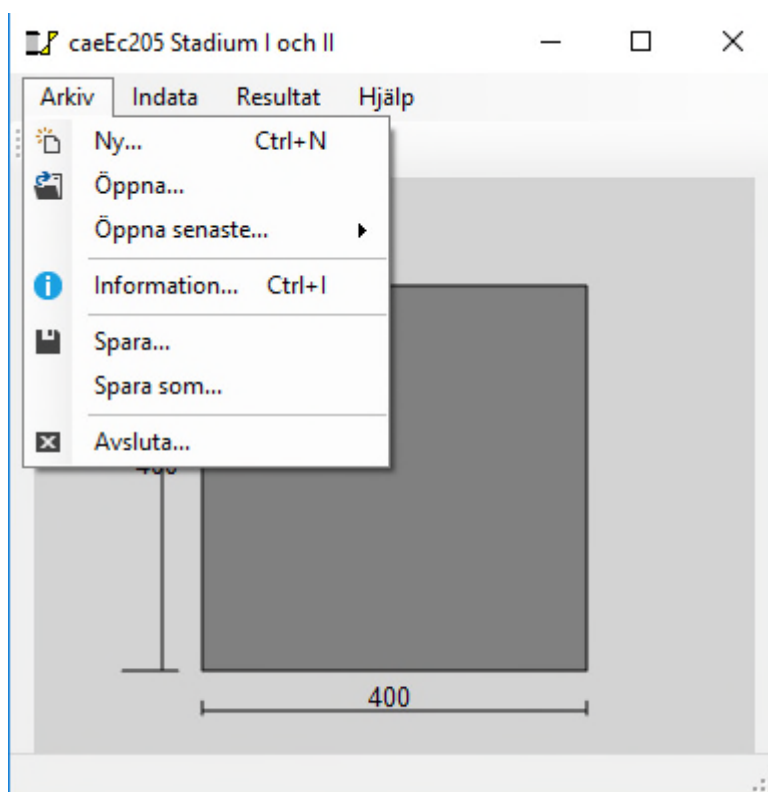
### Std II

Spänningsberäkningen utförs genom att neutrallagrets läge väljs så att det är balans mellan inre och yttre normalkraft. När läget är känt beräknas övriga parametrar.

## 3 Instruktioner

### 3.1 Arkiv


Under *Arkiv/Information* finns möjlighet för inmatning av information gällande projektet, så som *Projekt*, *Position*, *Bilaga* samt *Beskrivning*. Under *Arkiv* finns även verktyg som; *Spara*, *Öppna* samt *Skriv ut*, se Figur 1 Figur 1. Dessa funktioner återfinns även i verktygsfältet.

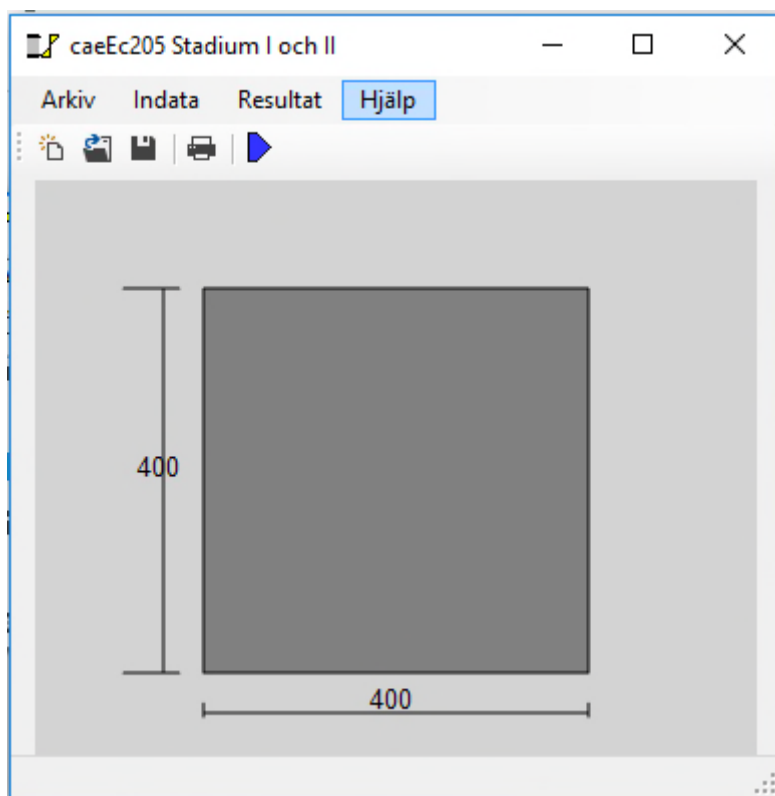


Figur 1. Arkiv

I startfönstret finns också 3 flikar som behandlar programmets alla funktioner. De flesta dialogrutorna går även att nå via snabbtangenter, Ctrl+ (se vidare under de olika flikarna samt i Snabbkommandon).

### 3.2 Indata

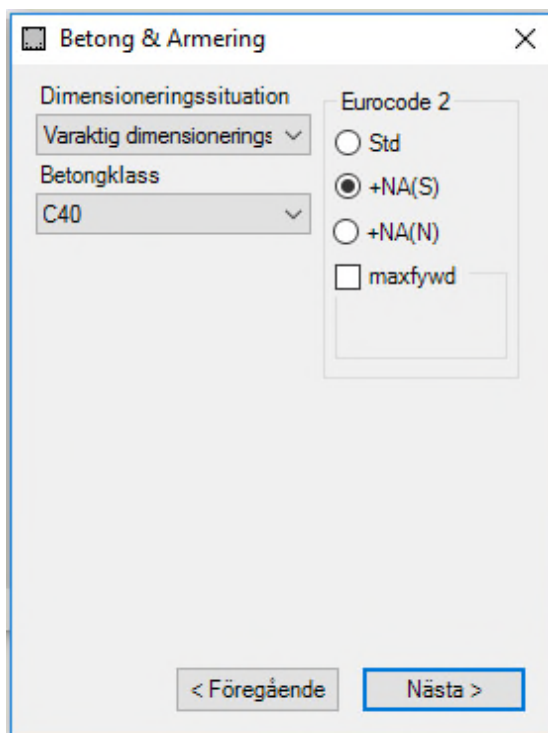
När applikationen startats visas startfönstret (Figur 2). Härifrån börjar inmatningen av indata. Indata kan anges på två sätt; antingen via Guiden (Ctrl+G eller ) eller manuellt genom att välja kategori under fliken Indata.



Figur 2 Startfönster

### 3.3 Betong & armering

När guiden startas visas en ny dialogruta (Figur 3) där indata för *Betong & Armering* anges (dessa instruktioner gäller även då indata matas in manuellt). *Dimensioneringssituation* och *Betongklass* bestäms genom att klicka på rullisten.



Figur 3 Betong & Armering

#### Betongklass

#### Std, NA+(Sv)

Användaren anger betongklass enligt Ec2 tabell 3.1.

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

<b>Std</b>	Standard eurokod
<b>NA+(Sv)</b>	EKS
<b>max fywd</b>	Vid dimensionering av tvärkraftsarmering kan användaren välja vilken maximal sträckgräns som skall gälla för armeringen.

### 3.4 Parametrar

Figur 4 Parametrar

#### Spricksäkerhetsfaktor

Spricksäkerhetsfaktorn  $\zeta$  för tvärsnittets överkant, används vid beräkning  $f_{ct,fl} = k \cdot f_{ctm} / \zeta$ . Anger användare  $\zeta=0$  används följande formler för att beräkna om tvärsnittet är sprucket:

$$f_{ct,eff} = f_{ctm},$$

$\sigma_c < f_{ct,eff}$ , Vid ren böjning

$\sigma_{cn} + \sigma_{cm} < f_{ct,eff}$ , Vid böjning med normalkraft

#### Effektivt krytpal

Används vid beräkning av betongens effektiva E-modul,  $E_{cd,eff} = E_{cd} / (1 + \varphi_{eff})$

#### Töjning i förespänd armering

Förspänning av armeringen skapar en töjningsskillnad mellan armeringen och omgivande betong,  $ep$ . Denna kan beräknas med följande formel:

$$ep = \sigma_{sp} / E_s,$$

där  $\sigma_{sp}$  förspänning i armeringen.

Om man blandar spänd och slak armering, kan man proportionera  $ep$  enligt följande ekvation:

$$ep = \sigma_{sp} \cdot A_{sp} / (A_{s,tot} \cdot E_s),$$

där  $A_{sp}$  är förspänd armeringsarea och  $A_{s,tot}$  total armeringsarea.

### 3.5 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

<b>Tvärsnittstyp</b>	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.
<b>Balkhöjd</b>	Totalhöjd för balken
<b>Livbredd</b>	Bredden på livet.
<b>Flänsbredd</b>	Totalbredd fläns (inklusive livbredden), finns inte någon fläns sätts denna lika med 0.
<b>Flänstjocklek</b>	Finns inte någon fläns sätts denna lika med 0.
<b>Snedmått</b>	Genererar sneda linjer mellan fläns och liv, sätts lika med 0 om inga sneda linjer behövs.



### 3.6 Snittkrafter och armeringsmängd

Snittkrafter	
Moment	100,0 kNm
Normalkraft	100,0 kN
Normalkraftens excentricitet	0 mm

Armering			
	ök	uk	
Effektiv höjd	50	450	mm
Armeringsmängd	0	8001	mm <sup>2</sup>

< Föregående      Nästa >

Figur 6 Snittkrafter och armeringsmängd

- Moment:** Momentet är positivt vid dragen underkant.
- Normalkraft:** Normalkraften är positiv för draget tvärsnitt.
- Excentricitet:** normalkraftens excentricitet anges ifrån tvärsnittets överkant med positivt tecken uppåt.

### 3.7 Resultatutskrift

Redovisningen omfattar betongspänningar och stålspänningar.

caeEc205 Stadium I och II

Stäng Skrivare Kopiera Sida 2

**Eurocode Software AB**  
 Rotevägen 36 433 69 SÄVEDALEN  
 Projekt:  
 Position:  
 caeEc205-----Version 2.1.1

**Stadium I och II**

Materialparametrar bruksstadie-----

Betong	fc <sub>m</sub> MPa	fctk0,05 MPa	E <sub>cm</sub> GPa
C40/50	3,5	2,50	35,0

Materialindata-----

Spricksäkerhetsfaktor, Zeta.....	1,00
Effektivt kryptal, F <sub>ieff</sub> .....	2,00
Betongens slutkrympning, e <sub>cs</sub> .....	0,00 ‰
Elasticitetsmodul armering, E <sub>s</sub> .....	200,00 GPa
Töjning i förespänd armering, e <sub>p</sub> .....	0,00 ‰

Krafter + armering-----

Moment, M <sub>Ed</sub> (Positivt dragen underkant).....	100,0 kNm
Normalkraft, N <sub>Ed</sub> (Positiv draget tvärsnitt).....	100,0 kN
Normalkraftens excentricitet, e (Pos från ÖK uppåt)	0 mm
Effektiv höjd underkantsarmering, d.....	450 mm
Armeringsarea underkantsarmering, A <sub>s</sub> .....	8001 mm <sup>2</sup>

I-tvärsnitt, mått i mm-----

h	b <sub>w</sub>	bök	tök	tsök	buk	tuk	tsuk
700	400	1000	200	100	700	0	100

Beräkningsresultat stadium I-----

Tyngdpunktens läge .....	0,403 m
Ideelt tröghetsmoment .....	3,744*10 <sup>-2</sup> m <sup>4</sup>
Betongspänning tryckt kant .....	-0,51 MPa
Betongspänning dragen kant .....	0,60 MPa
Stålspänning tryckt kant .....	-7,4 MPa
Stålspänning dragen kant .....	3,5 MPa

Figur 7 Rapport

## 3.8 Hjälp

Under *Hjälp* i menyn finner du en kortare beskrivning *Om* programmet caeEc205 Stadium I och II.

### 3.8.1 Ärende

För *Ärende* till Eurocode Software AB som kan gälla felrapport, idé eller någon fråga som uppkommer när du arbetar med caeEc205. Ange din E-post adress och bifoga indatafil vilket ger ett snabbare och bättre svar.

Supportärende

nr 2017-03-30 09:13:24

Program caeEc205

Version 2.1.3

Email per-johan.kindlund@telia.com

Typ

Felrapport

Idé

Fråga

Kommentarer

Kommentar

Bifoga indatafil

Skicka Stäng

Figur 8 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 software modules: Ec101, Ec102, Ec110, Ec120, Ec201, Ec202, Ec203, Ec204, Ec205, Ec206, Ec207, Ec208, Ec209, Ec210, Ec211, Ec212, Ec213, Ec220, Ec225, Ec230, Ec231, Ec240, Ec241, Ec301, Ec302, Ec310, Ec311, Ec502, Ec510, Ec701, Ec702, Ec710, Ec711, Ec712, RanaFackverk, RanaTruss, RanaSagData, trusseexplorer, SWLTruss, ConcreteDesignBridge, ConcreteDesignerBridge, all valid until 2017-07-31. An "OK" button is at the bottom right.

### 3.9 Snabbkommandon

<b>Ctrl + B</b>	Visar aktuell indata för betong och armering.
<b>Ctrl + G</b>	Guiden öppnas som leder dig genom den indata som krävs för att köra beräkningarna.
<b>Ctrl + I</b>	Information angående projektet.
<b>Ctrl + N</b>	För att starta ett nytt arbete.
<b>Ctrl + S</b>	Visar aktuell indata för snittkrafter och metod.
<b>Ctrl + P</b>	Visar aktuell indata för Parametrar.
<b>Ctrl + T</b>	Visar aktuell indata för Tvärsnitt.