

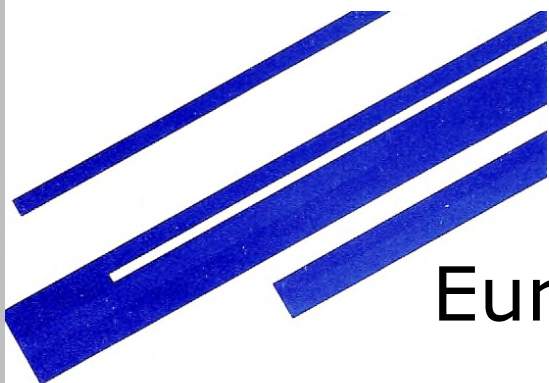
**caeEc206**

# **Armering, Brott- och Bruksgränstillstånd**

Program för dimensionering av olika typer av betongtvärsnitt belastade med moment och normalkraft. Resultatet omfattar drag-, tryckarmering och sprickvidder.

## **Användarmanual**

Rev C



## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	3
1.1	Beteckningar.....	3
2	Teknisk beskrivning .....	3
2.1	Armeringsdimensionering .....	3
2.1.1	Armeringens inläggning.....	3
2.1.2	Arbetskurva betong .....	3
2.2	Sprickanalys.....	3
2.2.1	Beräkning av maximalt sprickavstånd .....	3
2.2.2	Beräkning av karakteristisk sprickbredd .....	3
3	Instruktioner .....	4
3.1	Arkiv.....	4
3.2	Indata .....	5
3.2.1	Betong & Armering.....	6
3.2.2	Miljö.....	7
3.2.3	Tvärsnitt .....	8
3.2.4	Anordning av armering .....	9
3.2.5	Parametrar .....	10
3.2.6	Snittkrafter.....	11
3.3	Resultat .....	12
3.4	Rapport .....	12
3.5	Hjälp .....	14
3.5.1	Ärende .....	14
3.5.2	Licens .....	15
3.6	Snabbkommandon .....	15

## 1 Inledning

Program för dimensionering av olika typer av tvärsnitt belastade med moment och normalkraft. Resultat är erforderlig drag-, tryckarmering och effektiv höjd. Dessutom program för beräkning av sprickvidder i bruksstadiet för olika typer tvärsnitt.

### 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

### 2.1 Armeringsdimensionering

Programmet 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.

#### 2.1.1 Armeringens inläggning

Programmet följer de anvisningar som finns i Ec2 KAP. 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 mm, etc. Antal armeringslager får inte överstiga 10 stycken.

#### 2.1.2 Arbetskurva betong

Som arbetskurva för betongen används den som är redovisad i Ec2 FIG 3.3.

### 2.2 Sprickanalys

Beräkningsmetoden följer helt de anvisningar som finns i Ec2 KAP 7.3.

#### 2.2.1 Beräkning av maximalt sprickavstånd

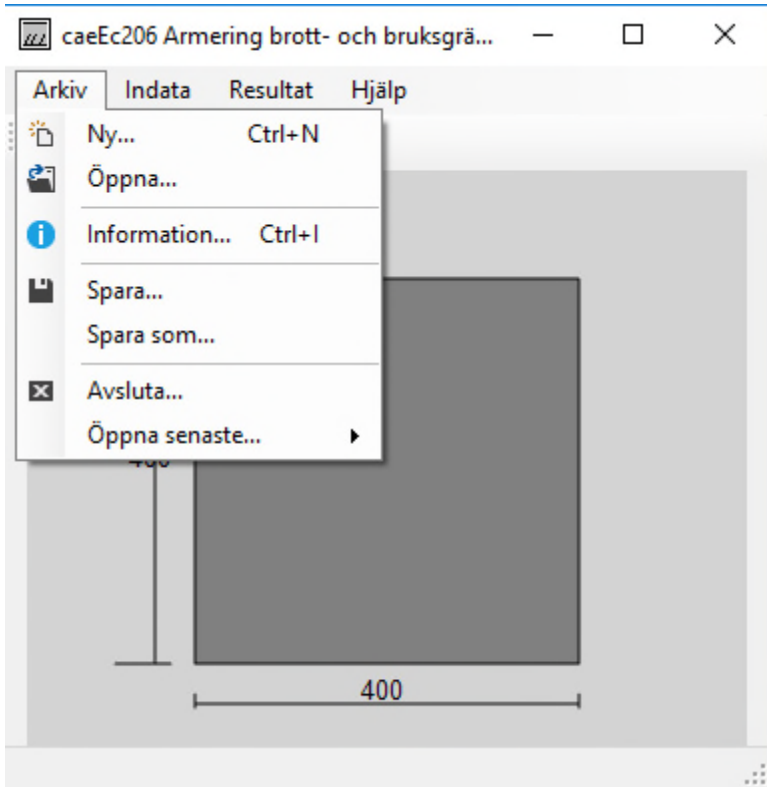
Utföres enligt Ec2 KAP 7.3.4 EKV 7.11-13

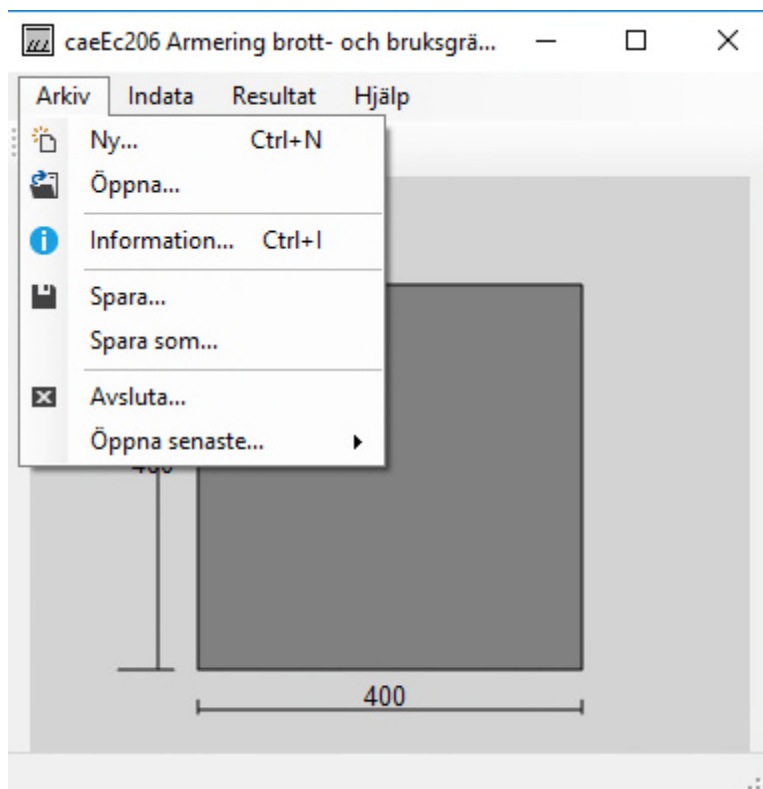
#### 2.2.2 Beräkning av karakteristisk sprickbredd

Utföres enligt Ec2 KAP 7.3.4 EKV 7.8-10.

## 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. Dessa funktioner återfinns även i verktygsfältet.

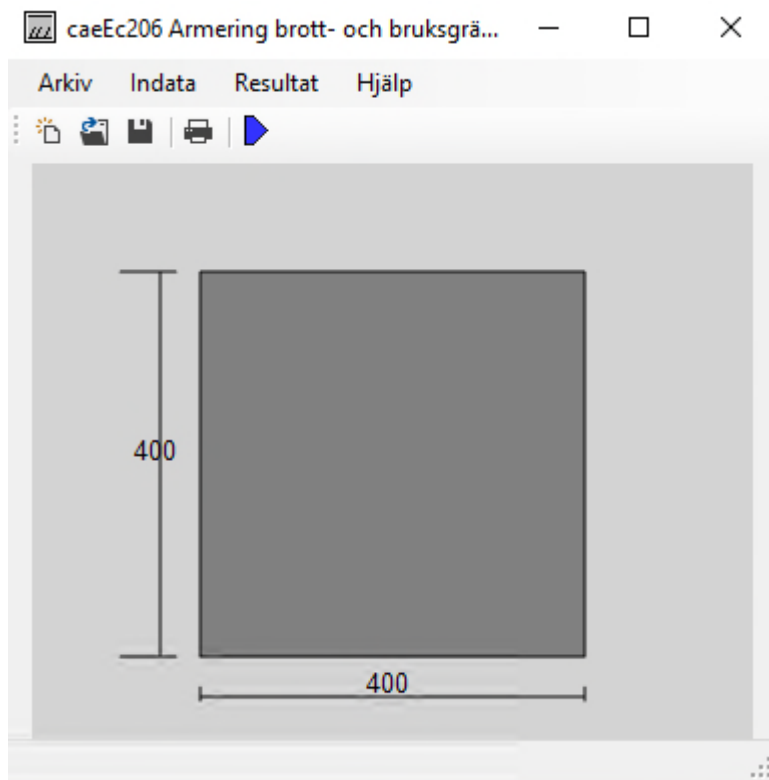


Figur 1. Arkiv

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 manuellt genom att välja kategori under fliken Indata.



Figur 2. Startfönster

### 3.2.1 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 eller genom att direkt skriva önskad klass i fönstret. Välj sedan önskade värden för täckskikt (EKS Tabell 4.4), maximal stenstorlek, stålqualität samt diameter för armeringen.

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:

**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 skjuvarmering vid beräkning av täckskiktet.


#### Max stenstorlek

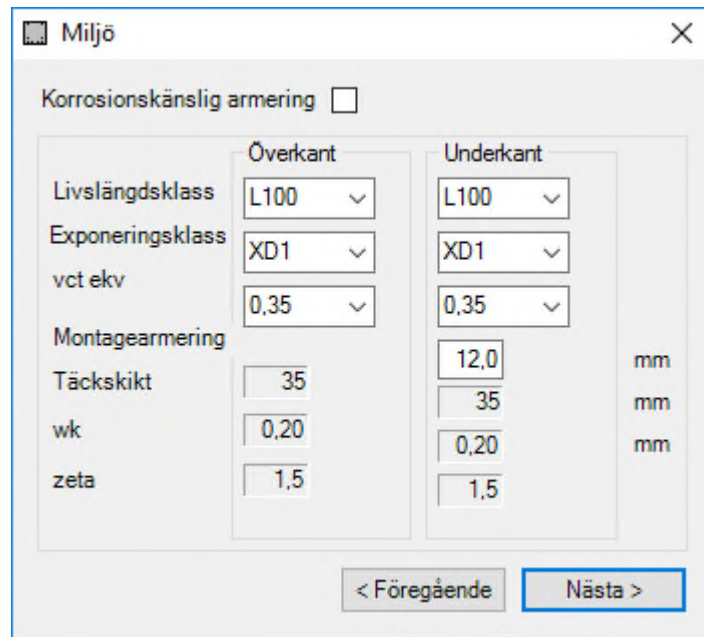
Används vid beräkning av fria avståndet mellan armeringsjärnen i samma lager och i olika lager.

#### Armering

Här anger användaren armeringstyp och diameter.

### 3.2.2 Miljö

Genom trycka  bredvid *Täckskikt mht korrosion* kan du matas miljön som armeringsjärnen utsätts för, se Figur 4.



	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 4. Miljö

### 3.2.3 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 och Plattbalk.

#### 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.

#### Snedmåt

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



### 3.2.4 Anordning av armering

Här anges maximalt antal armeringsjärn per lager. Anges 0 anordnas armeringen enligt de anvisnings som finns i Ec2.

Anordning av armering

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Här kan du ange maximalt antal järn per lager, anger du 0 används reglerna i Eurokod för att beräkna max antal järn i detta lager. För plattor anger du delning.

1000

700

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

< Föregående    Nästa >

Figur 6 Anordning av armering

### 3.2.5 Parametrar

Genom att klicka på *Nästa* kommer du vidare till dialogrutan för *Parametrar* (det går alltid att gå tillbaka till föregående dialogruta genom att klicka på *Föregående*), se Figur 7. Här anges erforderliga faktorer samt ytterligare geometriska och materialkaraktäristiska parametrar.

Parameter	Value	Unit
kt	0,40	
Effektivt krytpal, Fleff	2,00	
Betongens slutkrympning, ecs	0,00	%
Elasticitetsmodul armering, Es	200,0	GPa
Max sprickbredd, ök	0,20	mm
Max sprickbredd, uk	0,20	mm
Spricksäkerhetsfaktor, ök zeta	1,00	
Spricksäkerhetsfaktor, uk zeta	1,00	

Figur 7. Parametrar

**kt**

0,6 för korttidslast och 0,4 för långtidslast

**Effektivt krytpal**

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

**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:

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

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

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

**Max sprickbredd,ök**

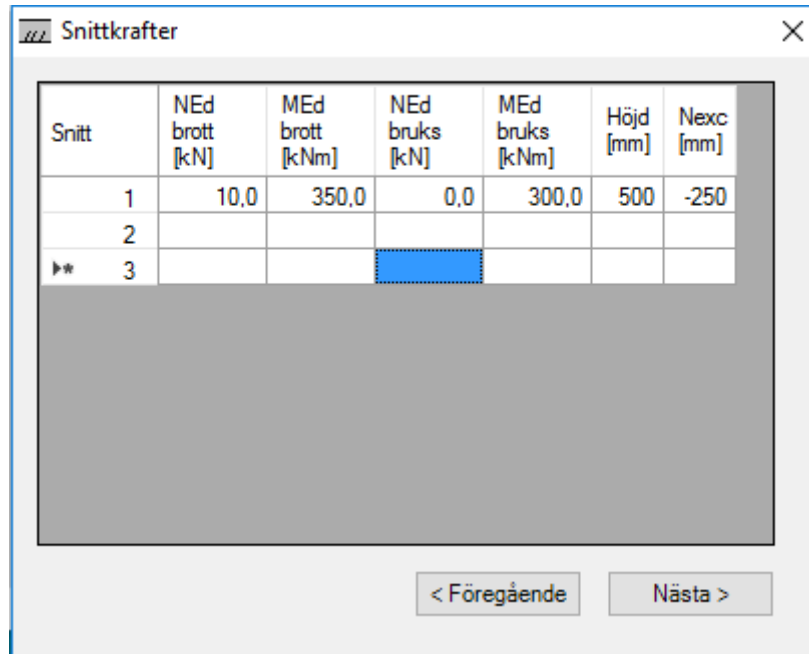
Ange maximala sprickbredd överkant

**Max sprickbredd,uk**

Ange maximala sprickbredd undekant

### 3.2.6 Snittkrafter

I denna dialogruta, se Figur 8, anges alla krafter som verkar på elementet, både moment och normalkrafter. Krafterna anges i kN. Om olika krafter verkar på elementet så anges dessa som olika *Snitt*.



The screenshot shows a dialog box titled "Snittkrafter" with a close button (X) in the top right corner. It contains a table with the following data:

Snitt	NEd brott [kN]	MEd brott [kNm]	NEd bruks [kN]	MEd bruks [kNm]	Höjd [mm]	Nexc [mm]
1	10,0	350,0	0,0	300,0	500	-250
2						
▶* 3						

Below the table, there are two buttons: "< Föregående" and "Nästa >".

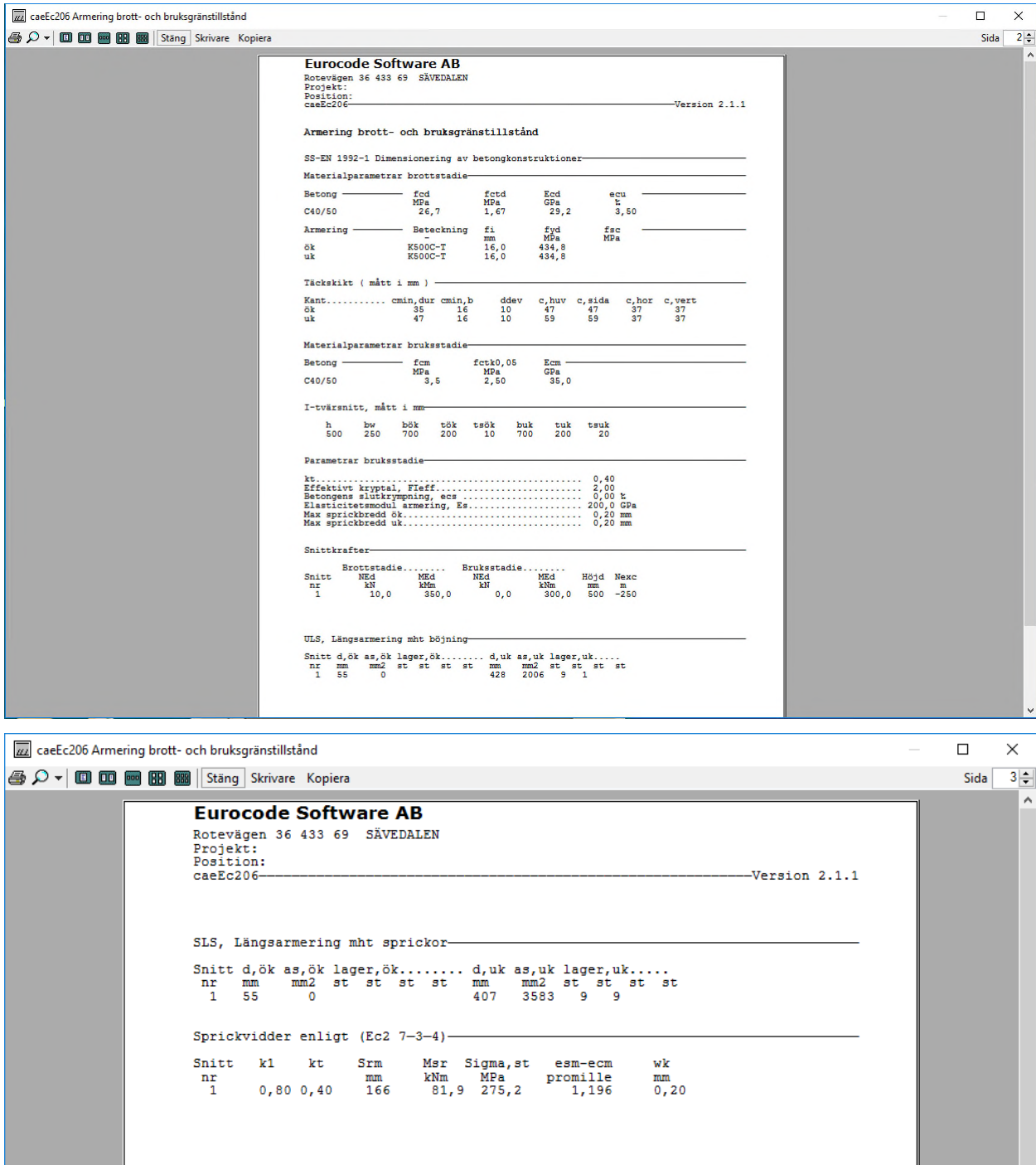
Figur 8. Snittkrafter

### 3.3 Resultat

### 3.4 Rapport

Resultatet från analysen kan nu studeras i det dokument som automatiskt visas när *Guiden* avslutas, se Figur 9.

Dokumentet visar alla *Materialparametrar*, *Armeringsmängder*, i brotts- och *bruksgränstillstånd*, med dess placering i respektive lager. Dessutom redovisas sprickbredden.



Figur 9. Resultat

---

<b>MEd</b>	Dimensionerande moment.
<b>NEd</b>	Dimensionerande normalkraft.
<b>Höjd</b>	Höjd i den aktuella snittet.
<b>Nexc</b>	Normalkraft med excentricitet.
<b>d</b>	Effektiv höjd för aktuell armering.
<b>As</b>	Erforderlig armeringsmängd.
<b>Ntot</b>	Totalt antal armeringsjärn.
<b>k1</b>	Faktor som beaktar armeringens ytegenskaper.
<b>Srm</b>	Maximalt sprickavstånd.
<b>Msr</b>	Sprickmoment.
<b>z</b>	Avstånd till armeringens tyngdpunkt.
<b>Sigma,st</b>	Stålspanning.
<b>esm-ecm</b>	Skillnad i töjning.
<b>wk</b>	Karakteristisk sprickbredd.

## 3.5 Hjälp

Under *Hjälp* i menyn finner du en kortare beskrivning *Om* programmet caeEc206 Armerings brott bruks.

### 3.5.1 Ärende

För *Ärende* till Eurocode Software AB som kan gälla felrapport, idé eller någon fråga som uppkommer när du arbetar med caeEc206 Sprickvidd. Ange din E-post adress och bifogaindatafil vilket ger ett snabbare och bättre svar.

Supportärende

nr 2017-03-30 09:11:16

Program caeEc206

Version 2.1.3

Email per-johan.kindlund@telia.com

Typ

Felrapport

Idé

Fråga

Kommentarer

Kommentar

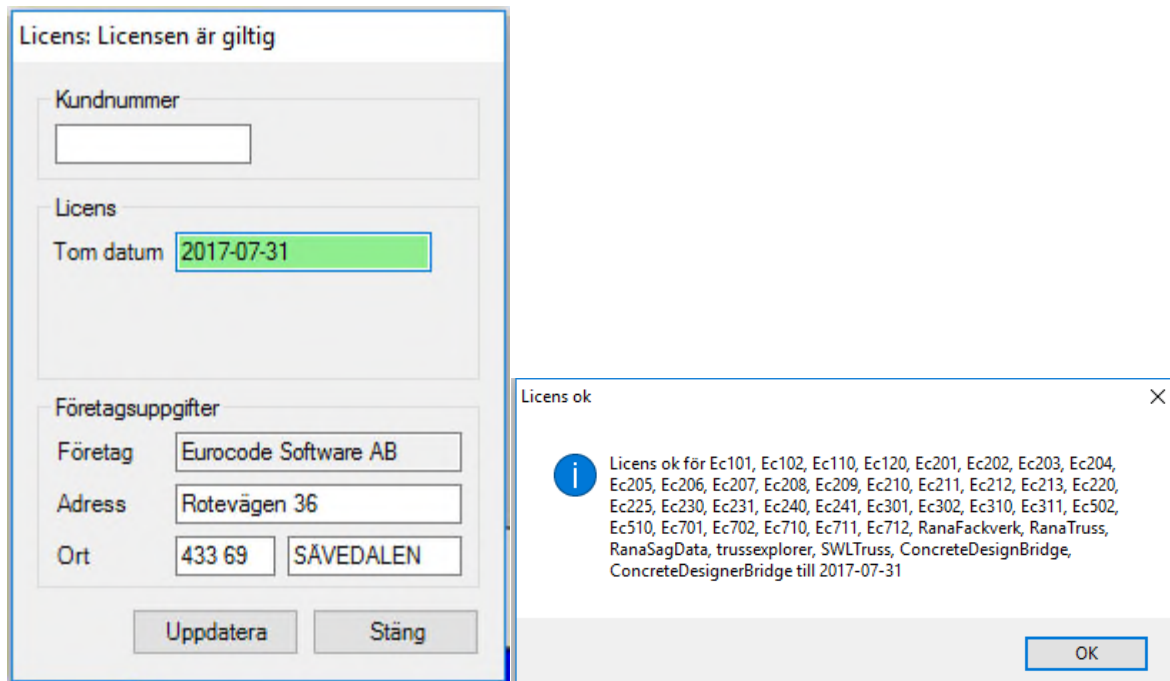
Bifoga indatafil

Skicka Stäng

Figur 10 Ärende

### 3.5.2 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*.



### 3.6 Snabbkommandon

<b>Ctrl + A</b>	Visar aktuell indata för Anordning av armering.
<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 + P</b>	Visar aktuell indata för Parametrar
<b>Ctrl + S</b>	Visar aktuell indata för Snittkrafter.
<b>Ctrl + T</b>	Visar aktuell indata för Tvärsnitt.