

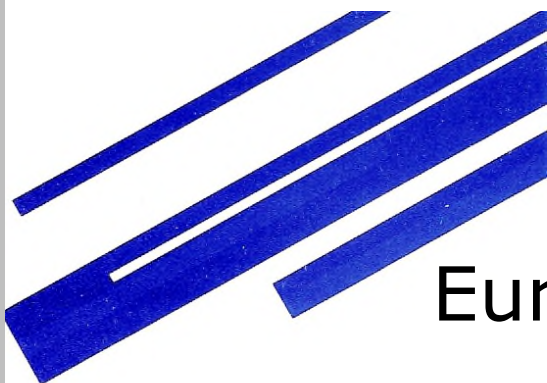
**caeEc204**

## **Sprickvidd**

Program för beräkning av sprickvidd för betongtvärsnitt belastade med moment och normalkraft. Resultat är sprickvidd.

## **Användarmanual**

**Rev A**



## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	3
1.1	Beteckningar.....	3
2	Teknisk beskrivning .....	3
2.1	Sprickanalys.....	3
2.1.1	Beräkning av maximalt sprickavstånd .....	3
2.1.2	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	Tvärsnitt .....	8
3.2.3	Snittkrafter & parametrar .....	9
3.2.4	Armeringsmängd.....	10
3.2.5	Resultat.....	11
3.3	Hjälp .....	12
3.3.1	Ärende .....	12
3.3.1	Licens .....	13
3.4	Snabbkommandon .....	13

# 1 Inledning

Program för dimensionering av olika typer av tvärsnitt belastade med moment och normalkraft. Resultat är erforderlig drag-, tryckarmering och effektiv höjd.

## 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

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.

### 2.1 Sprickanalys

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

#### 2.1.1 Beräkning av maximalt sprickavstånd

Utföres enligt Ec2 KAP 7.3.4 EKV 7.11-13

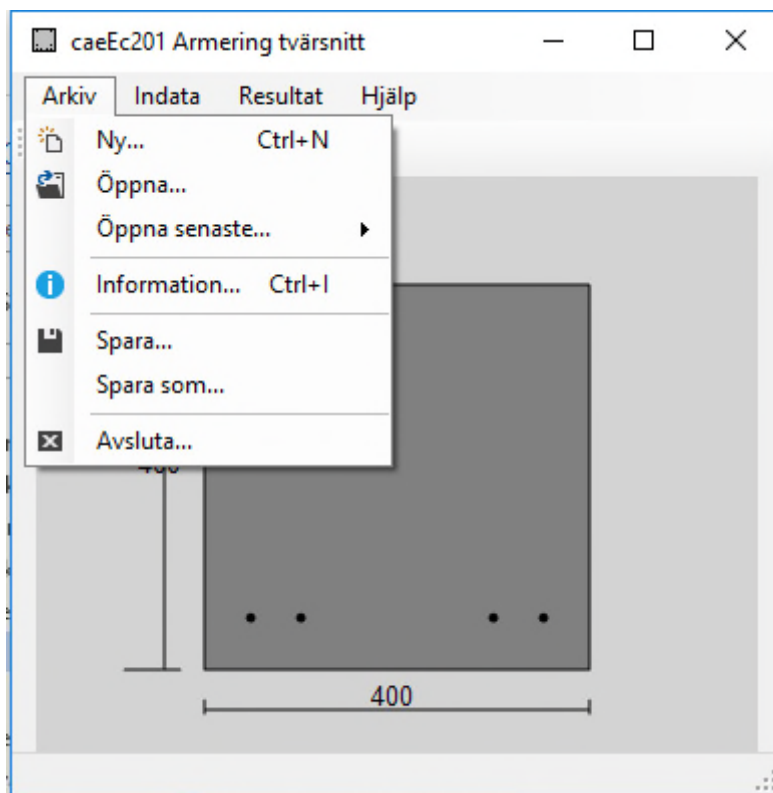
#### 2.1.2 Beräkning av karakteristisk sprickbredd

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.

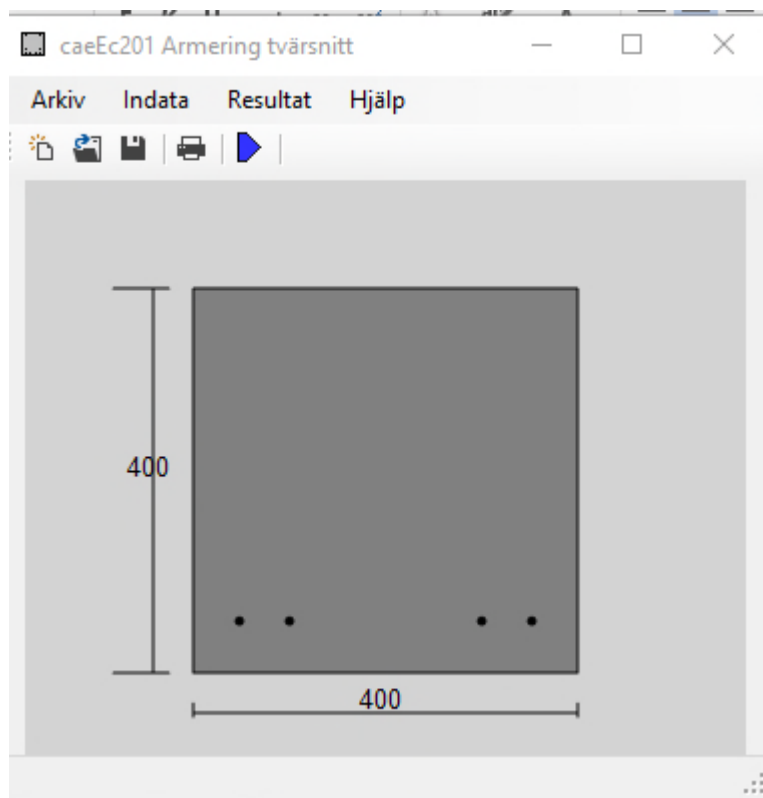


Figur 1. Arkiv

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 ) 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

Användaren anger betongklass enligt Ec2 tabell 3.1.

#### Std, NA+(Sv)

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.

Genom att trycka på  kan du också välja specifika miljön där betong armering befinner sig i, bl. a livslängsklass och vct faktor. m.m.


#### Max stenstorlek

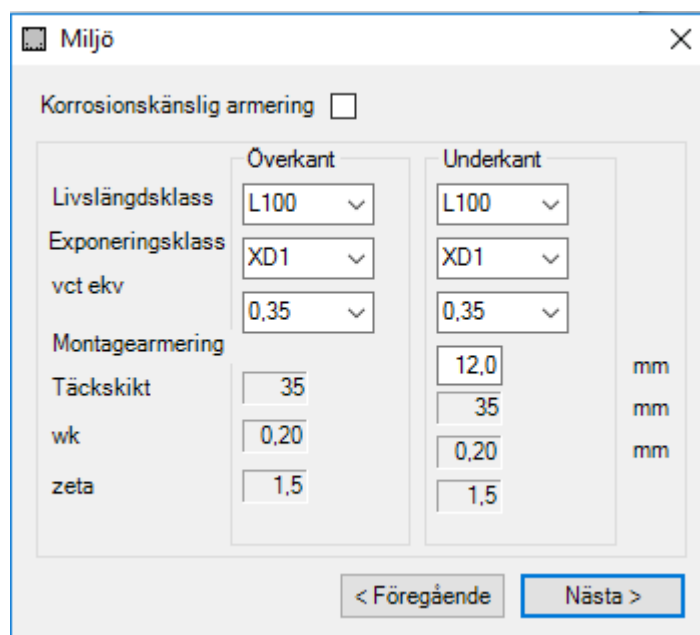
Används vid beräkning av fria avståndet mellan armeringsjärnen i samma lager och i olika lager.

#### Armering

Här anger användaren armeringstyp och diameter.

### 3.2.1.1 Miljö

Genom trycka  bredvid *Täckskikt mht korrosion* kan du mata 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		12,0	mm
Täckskikt	35	35	mm
wk	0,20	0,20	mm
zeta	1,5	1,5	

Figur 4. Miljö

### 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 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.

#### Snedmått

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



### 3.2.3 Snittkrafter & parametrar

I denna dialogruta (Figur 6) anges de moment (kNm och positiv i dragen underkant) och normalkrafter (kN och positiv i draget tvärsnitt) som verkar på tvärsnittet samt normalkraftens excentricitet i millimeter definierad negativ nedåt från tvärsnittets överkant.

Parameter	Value	Unit
Moment	100,0	kNm
Normalkraft	100,0	kN
Normalkraftens excentricitet	0	mm
kt	0,40	
Spricksäkerhetsfaktor, zeta	1,00	
Effektivt krytpal, Fleff	2,00	
Betongens slutkrympning, ecs	0,00	promille
Elasticitetsmodul armering, Es	200,0	MPa
Töjning i förespänd armering, ep	0,00	promille

Figur 6. Snittkrafter

**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:

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

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

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

### 3.2.4 Armeringsmängd

I denna dialog anger du mängden böjarmering i över och underkant.

Armeringsmängd

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Här anger du antal järn för balkar och delning för plattor.

400

400

4 0 0 0 0 0 0 0 0 0

< Föregående    Nästa >

Figur 7 Armeringsmängd

### 3.2.5 Resultat

Resultatet från analysen kan nu studeras alla *indata*, *kraftstorklek*, *armeringsmängder* och *Sprickvidd*, se Figur 8.

caeEc204 Sprickvidd

SS-EN 1992-1 Dimensionering av betongkonstruktioner

Materialparametrar brottstadie

Betong	fcd	fctd	Ecd	ecu
	MPa	MPa	GPa	%
C40/50	26,7	1,67	29,2	3,50

Armering	Beteckning	fi	fyd	fsc
		mm	MPa	MPa
ök	K500C-T	16,0	434,8	
uk	K500C-T	16,0	434,8	
byglar	K500C-T	12,0	434,8	

Täckskikt ( mått i mm )

Kant	cmin,dur	cmin,b	ddev	c,huv	c,sida	c,hor	c,vert
ök	35	16	10	47	47	37	37
uk	35	16	10	47	47	37	37

Rektangulärt tvärsnitt, mått i mm

h	bw	bök	tök	tsök	buk	tuk	tsuk
400	400	0	0	0	0	0	0

Krafter+parametrar

Moment, Md (Positiv dragen underkant)	100,0 kNm
Normalkraft, Nd (Positiv draget tvärsnitt)	100,0 kN
Normalkraftens excentricitet, e (Pos uppåt från ÖK)	0 mm
kt	0,40
Spricksäkerhetsfaktor, zeta	1,50
Effektivt kryptal, Fleff	2,00
Betongens slutkrympning, ecs	0,00 ‰
Elastisitetsmodul armering, Es	200,00 GPa
Töjning i förespänd armering, ep	0,00 ‰

Armeringsmängder

Kant	Antal järn i lager nummer									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ök										
uk	4									

Redovisning sprickbredd

k1	srm	Msr	z	Sigma,st	esm-ecm	wk
	mm	kNm	mm	MPa	%	mm
0,80	237	47,4	123	385,7	1,57	0,37

Figur 8. Resultat

<b>Md</b>	Dimensionerande moment.
<b>Nd</b>	Dimensionerande normalkraft.
<b>e</b>	Normalkraftens excentricitet
<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>	Stålspänning.
<b>esm-ecm</b>	Skillnad i töjning.
<b>wk</b>	Karakteristisk sprickbredd

### 3.3 Hjälp

Under *Hjälp* i menyn finner du en kortare beskrivning *Om* programmet caeEc204 Sprickvidd

#### 3.3.1 Ärende

För *Ärende* till Eurocode Software AB som kan gälla felrapport, idé eller någon fråga som uppkommer när du arbetar med caeEc204. Ange din E-post adress och bifoga indatafil vilket ger ett snabbare och bättre svar.

Supportärende

Typ

Felrapport

Idé

Fråga

nr 2017-03-30 09:12:11

Program caeEc204

Version 2.1.3

Email per-johan.kindlund@telia.com

Kommentarer

Kommentar

Bifoga indatafil

Skicka Stäng

Figur 9 Ärende

### 3.3.1 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 licenses: 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 till 2017-07-31. An "OK" button is at the bottom right.

### 3.4 Snabbkommandon

- |                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Ctrl + B</b> | Visar aktuell indata för betong och armering.  |
| <b>Ctrl + G</b> | Guiden öppnas som leder dig genom det 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 + A</b> | Öppnar <i>Armeringsmängd</i> där du anger antal järn och delning för plattor.                |
| <b>Ctrl + S</b> | Öppnar <i>Snittkrafter &amp; Parametrar</i> där redigera moment och normalkrafter storlekar. |