

# Dimension

## Søjler og vægge 6

*august 2013*

## Indhold

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Beregningsgrundlag</b>	<b>2</b>
2.1	Begrænsninger	3
<b>3</b>	<b>Opstart</b>	<b>4</b>
3.1	Installation	4
3.2	Konfiguration	4
3.3	Opstilling af sag	4
<b>4</b>	<b>Sagshåndtering</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Udskrift og filhåndtering</b>	<b>6</b>
5.1	Udskrift	6
5.1.1	Sidehoved og -fod	7
5.2	Filhåndtering	7
<b>6</b>	<b>Program pakke filer</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Armeringstyper</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>Eksempel, Rektangulær, armeret søjle</b>	<b>8</b>
8.1	Introduktion	8
8.2	Oprettelse af sag	9
8.2.1	Sikkerhed	9
8.2.2	Geometri	10
8.2.3	Tværsnit	10
8.2.4	Brand	12
8.2.5	Lastgrupper	13
8.2.6	Lastkombinationer	14
8.2.7	Laster	15
8.2.8	Gem sag	17
8.3	Beregn sagen	18
8.4	Udskriv	19
8.5	Ændre sag	20

## 1 Indledning

Nedenstående er en introduktion til "Søjler og vægge 6". Det giver en kort gennemgang af beregningsgrundlaget og af hvordan man kommer i gang med programmet.

For en detaljeret gennemgang henvises til "Søjler og vægge 6" 's on-line hjælp, som kan kaldes overalt i programmet. Denne giver en udførlig forklaring af alle skærmbilleder og har referencer til beregningsgrundlag i norm.

## 2 Beregningsgrundlag

### Beregningsprincip:

Der dimensioneres for normalkraft (tryk) og moment omkring både x-aksen og y-aksen for søjler. Momentet omkring y-aksen tages ikke i regning for vægge.

Der regnes dog kun omkring en akse ad gangen. Såfremt der er moment omkring både x-aksen og y-aksen benyttes principperne i DS/EN 1992-1-1 Afsnit 5.8.9.

Når alle inddata er fastlagt kan en dimensionering foretages ved at vælge 'Resultat' i sagsoversigten. Når der ikke vises spørgsmålstegn i inddataoversigten, er alle inddata fastlagt.

### Beregninger:

Ved dimensionering foretages alle relevante undersøgelser for elementet iht. DS/EN 1992-1-1 og DS/EN 1992-1-2 med tilhørende nationalt anneks. Der regnes med momenttillæg fra 2. ordens deformationer på den midterste femtedel af den frie søjlelængde. Ved understøtningsforhold simpelt-indspændt regnes et tillægsmoment i indspændingen svarende til tillægsmomentet på den midterste femtedel af den frie søjlelængde.

I alle lastkombinationer beregnes reaktionerne på søjlen.

### Anvendelse:

I anvendelse beregnes deformation ( $e_2$ ) på den midterste femtedel af den frie søjlelængde vha. den elastiske metode, idet betonens E-modul sættes lig med  $E_{0crd}$ . Der benyttes den forenklede beregningsmetode, idet tværsnittet regnes revnet.

Der regnes kun omkring en akse ad gangen, idet den samlede deformation ved to akset

bøjning udregnes som  $\sqrt{e_2^2 + e_2^2}$ .

For armerede tværsnit undersøges for lastfremkaldte revnevidde i den kvasipermanente lastkombination. Den lastfremkaldte revnevidde beregnes for normalkraft og moment omkring både x-aksen og y-aksen, idet gennemføres en beregning for en akse ad gangen. Beregningen sammenlignes med de i Dansk national anneks Tabel 7.1 angivne værdier.

Den beregnede lastfremkaldte revnevidde for rektangulære tværsnit for moment omkring y-aksen er dog på den sikre side, idet armeringsafstanden er sat til " $b - 2c - \emptyset$ ", hvilket for søjler med flere lag armering end 2 er på den sikre side.  $c$  er dæklaget og  $b$  er tværsnittets bredde.

Der regnes ikke revnevidder for toakset bøjning.

### Brud:

I brud undersøges for:

- Central påvirkning – der undersøges for formel 1, 2 og 3. (dvs. uden overlap) iht.

Betonkonstruktioner efter DS/EN 1992-1-1 Afsnit 7.1. I en væg regnes ikke med armeringens bidrag til væggenes bæreevne !

- Minimumarmering iht. DS/EN 1992-1-1 Afsnit 9.5 og 9.6.  
Særlige krav til minimumarmering i sikringsrums omgivende vægge undersøges ikke, men kravene beregnes og anføres på udskrift.

Desuden undersøges der for excentrisk belastning omkring både x-aksen og y-aksen, idet der regnes omkring en akse ad gangen:

- Metode Nominel Stivhed med momentforøgelsesfaktor for armerede tværsnit, jf. DS/EN 1992-1-1 Afsnit 5.8.7.3.(4).
- Metode II - For armerede tværsnit, idet betonens E-modul sættes til  $E_{0crd}$ , jf. Betonkonstruktioner efter DS/EN 1992-1-1 Afsnit 7.3,2. Resultatet er kun angivet informativt, idet resultatet ikke er anvendt til en vurdering af om bæreevnen er i orden.
- Metode Uarmeret - For uarmerede tværsnit - jf. DS/EN 1992-1-1 Afsnit 12.6.5.2
- Elementmetoden - For uarmerede tværsnit - jf. Betonkonstruktioner efter DS/EN 1992-1-1 Afsnit 7.2.2

Hvis der kan undersøges efter mere end én af ovenstående tre metoder, kræves kun at én overholdes.

Maksimale momenter inklusiv 2.ordens tillæg vises desuden i et MN-diagram, hvor de relevante af ovenstående undersøgelser tegnes.

For armerede søjler med moment omkring både x-aksen og y-aksen foretages en undersøgelse for to akset bøjning jf. DS/EN 1992-1-1 Afsnit 5.9.3.

For uarmerede søjler foretages der ikke undersøgelser for toakset bøjning.

### **Ulykke:**

I Ulykke benyttes en materialepartialkoefficient på 1,0, eller 1,2 (Ulykke og Brand) for konstruktionsdele hvor der stilles særlige krav til robusthed.

I Ulykke og Masselast dimensioneres som for brud.

I Brand undersøges iht. DS/EN 1992-1-2 med tilhørende dansk nationalt annek. Det antages at tværsnittet er intakt uden afskalning. Det brandpåvirkede tværsnit modelleres som et reduceret tværsnit, idet det oprindelige betontværsnit reduceres med en skadet randzone, som ikke tages i regning, jf DS/EN 1992-1-2 Annek B. Metode B2. Inden for den skadede randzone betragtes materialeparametre for betonen som konstante men svækkede på grund af temperaturen. For hver armeringsstang bestemmes temperaturen, hvorefter spændingen kan bestemmes ud fra den temperaturafhængige arbejdskurve, som desuden afhænger af armeringens fremstillingsproces, idet der benyttes 0,2 % spændingen. For det reducerede tværsnit med reducerede materialeparametre undersøges for:

- Central påvirkning – iht. Betonkonstruktioner efter DS/EN 1992-1-1 Afsnit 7.1. Minimumarmeringen skal ikke opfyldes i brandsituationen.
- Metode Nominel Stivhed med momentforøgelsesfaktor for armerede tværsnit, jf. DS/EN 1992-1-1 Afsnit 5.8.7.3.(4) og der indregnes termisk excentricitet.

Der undersøges ikke uarmerede tværsnit i Brand.

## **2.1 Begrænsninger**

Der er følgende begrænsninger i "Søjler og vægge 6" som man skal være opmærksom på:

- Der undersøges ikke for samlet trækraft.
- Der undersøges ikke for forskydning.
- Maksimal forskydningspåvirkning beregnes, men der undersøges ikke for denne. Der angives kun afstand mellem minimumbøjler.

- Ved brandberegningen antages at tværsnittet er intakt uden afskalning.
- For uarmerede tværsnit regnes der ikke på toakset bøjning.
- Ved beregning af revnevidder tages der ikke hensyn til toakset bøjning.

## 3 Opstart

### 3.1 Installation

For installation af "Søjler og vægge 6" henvises til vedlagt installationsvejledning. Installationsvejledning kan findes på følgende link: [WWW.CQimension.dk](http://WWW.CQimension.dk) under "Service og Support/Installation/Installation".

### 3.2 Konfiguration

Når Søjler og vægge 6 er installeret, skal det konfigureres. Det gøres i programmet Konfiguration, som findes under menupunktet "Administration" i menuprogrammet CQDimension. I Konfiguration findes følgende muligheder:

- Opsætning af Søjler og vægge 6:
  1. Vælg placering af sagsbibliotek hvor sager skal gemmes. Et nyt sagsbibliotek kan oprettes ved at skrive stien i indtastningsfeltet, eller et eksisterende kan vælges ved tryk på tasten ved siden af indtastningsfeltet.
  2. Opstil en skabelon for sidehoved og -fod. Alle generelle data, der skal udskrives på sidehoved og -fod, kan opstilles. Skabelonen hentes automatisk ind i alle nye sager.


- Armeringstabel:

Hvis der benyttes andre [armeringstyper](#) end Y-stål, Z-stål, K-stål og N-stål kan de oprettes her.

### 3.3 Opstilling af sag



Start "Søjler og vægge 6".

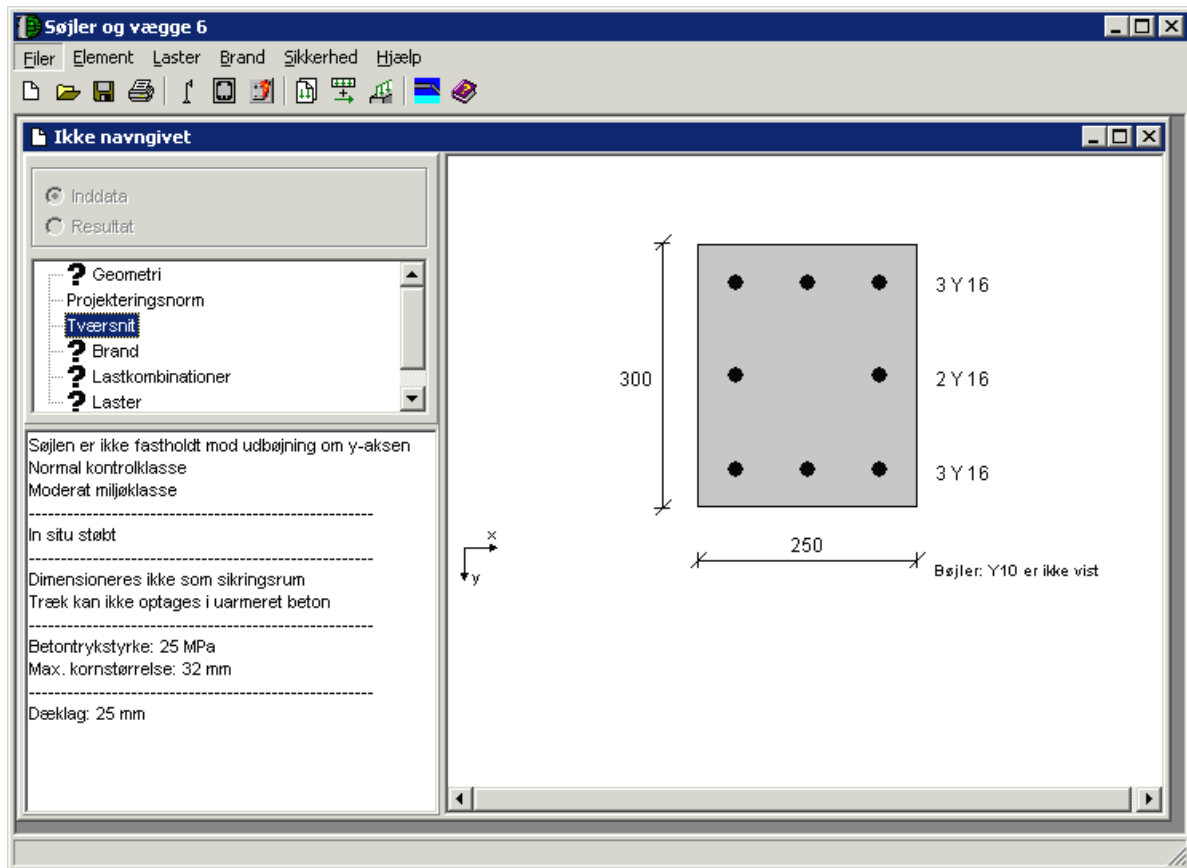
"Søjler og vægge 6" startes fra menuprogrammet CQDimension, hvor man klikker på ikonet for programmet.

En ny sag oprettes ved at vælge  eller "Filer.Ny".




Nu kan alle inddata oprettes, dette kan gøres ved at benyttes menu punkterne eller ikonerne under menuen.


Der vælges under "Sikkerhed.Valg af Projekteringsnorm" eller  om der ønskes beregnet med materiale-partialkoefficienter jf. DS/EN Eurocode 1992-1-1 Dansk national anneks NA:2007 eller om der ønskes benyttet brugerdefinerede materialepartialkoefficienter.



For at definere elementet vælges Element i menuen. Herfra kan geometri  og tværsnit sættes . I sagsoversigten er der et træ med spørgsmålstegn foran de data der ikke er indlæst. Når eksempelvis tværsnittet er indlæst, kan Tværsnit markeres i træet, og en illustration vises til højre for træet.



Det er muligt at oprette flere forskellige tværssnit, både rektangulære, cirkulære og vægelementer i den samme sag, men programmet regner kun på det valgte tværssnit.

En lastopstilling foretages ved først at definere et antal lastgrupper (Benyt menupunktet ). En lastgruppe er en samling af laster, der altid virker samtidigt, og med ens partialkoefficienter. Eksempler på lastgrupper er Permanent last, Vindlast fra vest og Snelast. Herefter kan lastkombinationer opstilles, via menupunktet . En lastgruppe inkluderes i en lastkombination ved at markere den i listen med lastgrupper og trykke på knappen med '<' . Herved flyttes lastgruppen til listen med lastgrupper i lastkombinationen, og en partialkoefficient tilknyttes automatisk. Endelig skal laster defineres som normalkraft, tværlast eller moment, dette gøre under menupunktet .

Hvis der er lavet en lastkombination med brandpåvirkning skal man også ind under "Brand"  for at angive hvilke brandpåvirkninger de enkelte tværssnit er udsat for, og hvilken fremstillingsproces der er benyttet til en evt. armering.

For at en sag kan beregnes, skal alle spørgsmålstegn være fjernet fra oversigtstræet. Herefter kan Resultat markeres, og sagen beregnes. Inddatatræet udskiftes med en liste med lastkombinationer. Foran lastkombinationen er opstillet et  hvis krav til kombinationen overholdes, eller et  hvis krav ikke overholdes. Ved at markere en lastkombination i oversigten, vises resultaterne for denne lastkombination.

Det er dog muligt at vælge at lave en beregning, selvom der er et spørgsmålstegn foran "Brand", men beregningen kan kun laves, hvis der ikke er nogle lastkombinationer for brand.

En ny sag navngives og gemmes først, når "Gem" eller "Gem som" vælges.

For at komme i gang med programmet, anbefales det at læse eksemplet. Eksemplet kan også findes i on-line hjælpen. On-line hjælpen kan startes overalt i "Søjler og vægge 6"

ved at trykke F1. Eksemplet findes herefter under fanebladet Indhold.

## 4 Sagshåndtering

Når en ny sag oprettes, eller en sag åbnes, vises en sagspræsentation for overblik over sagen.

### Definition på en sag:

En sag svarer til en betonsøjle eller -væg med tilknyttede laster i lastkombinationer.

Søjlen eller væggen defineres vha.:

- Sikkerhed – Materialepartialkoefficienter og konstruktionens konsekvensklasse.
- Geometri – Længde og understøtningsforhold.
- Tværsnit – Tværsnitsdimensioner, armering, beton parametre og dæklag.
- Brand – Brandtid og hvilke sider der er påvirket af brand, fremstillingsprocessen for armeringen.

I lastopstillingsmodulet defineres følgende:

- Lastgrupper – Gruppering af laster for simpel opstilling i kombinationer.
- Laster – Påvirkninger af elementet.
- Lastkombinationer – Opstilling af kombinationer i anvendelse, brud, ulykke og brand.

## 5 Udskrift og filhåndtering

### 5.1 Udskrift



I udskriftsstyringen kan der vælges, hvad der skal udskrives, og hvor det skal udskrives.

#### Hvad skal udskrives:

Der afkrydses hvilke data der ønskes udskrevet.

Hvis der ikke er lavet en beregning, når udskriv vælges, vil det kun være muligt at vælge at udskrive de indtastede inddata.

Beregningsresultatet kan udskrives som en oversigt, hvor påvirkninger og krav er opstillet i en tabel. Til hver lastkombination konkluderes det, om krav overholdes. Der kan også udskrives en detaljeret opstilling af en beregning for en lastkombination. Her opstilles relevante snitkræfter, sammen med beregningsresultater inklusiv mellemresultater. For hver undersøgelse opstilles en konklusion.

#### Vis udskrift:

Den valgte udskrift vises på skærmen.

#### Sidehoved og –fod:

Se "[Sidehoved og -fod](#)".

#### Indstil printer:

Her kan der vælges hvilken printer, data skal udskrives på. Data skal udskrives på stående papir.

### 5.1.1 Sidehoved og -fod

#### Sidehoved og -fod

De fire tekstfelter svarer til de fire hjørner på papiret.

#### Standard:

Når sidehoved og sidefod opstilles i "Søjler og vægge 6", gemmes de med sagen. For at opstille en standard, der hentes hver gang en ny sag startes, benyttes programmet 'Konfiguration'.

#### Felt:

Et felt er en automatisk generering af data. Når et felt vælges, indsættes en kode, der kan generere en af følgende:

- Side – ( &[Side1] ) Tallet angiver første side. Kan ændres hvis der skal startes på fx side 12 ( &[Side12] )
- Filnavn – ( &[Filnavn] ) Sagsnavn + bibliotek. Kræver at sagen er navngivet (dvs. gemt )
- Dato – ( &[Dato] ) Dato for udskrift.
- Klokkelaet – ( &[Klokkelaet] ) Klokkelaet for udskrift.
- Sagnavn – ( &[Sagnavn] ) Indsætter sags navnet. Kræver at sagen er navngivet (dvs. gemt )
- Stinavn – ( &[Stinavn] ) Indsætter biblioteket for hvor sagen er gemt. Kræver at sagen er gemt.

## 5.2 Filhåndtering

#### Hent sag fra disk:

Når "Søjler og vægge 6" opstartes er det med et blankt sagsfelt. Heri kan der så åbnes en [sag](#) ad gangen. En sag kan hentes fra disk med Åbn, eller en ny sag kan startes med Ny.

#### Gem sag på disk:

Sagen gemmes kun på disk, når en af funktionerne Gem eller Gem som vælges. Hvis en sag lukkes ned, og der er ændringer i sagen som ikke er gemt, vil der dog blive spurgt om sagen skal gemmes først.

## 6 Program pakke filer

I JUST mappen placeres 4 undermapper med filer, der benyttes i forbindelse med "Søjler og vægge 6":

- KONFIGURATION  
Indeholder Konfiguration og tilhørende filer.
- SOEJLER6  
Indeholder "Søjler og vægge 6" og tilhørende filer.
- OPSAETNING  
Programopsætning for "Søjler og vægge 6" gemmes heri som SoejVaeg6.ops.
- TABEL  
Hvis der oprettes øvrige armeringstyper i konfigurationsprogrammet, gemmes de som ArmeringNyt.arm.
- ARMERING  
Indeholder standardarmering.



## 7 Armeringstyper

Hvilke armeringstyper der kan ændres i afhænger af hvordan de er oprettet. Der skelnes mellem følgende grupperinger:

### Standard armeringstyper:

Med programmet følger en fil med standard armeringstyper. Disse indlæses automatisk hver gang en sag startes. Det er ikke muligt at ændre eller slette standard armeringstyper i "Søjler og vægge 6". Men de kan dog overskrives i programmet ved at oprette en armeringstype med samme symbol som en standard armering.

I øjeblikket findes der 4 standard armeringstyper i programmet, Y-stål (Ny Tentor), Z-stål, K-stål og N-stål, jf. DS/Inf 165 afsnit 3.3.

Standard armeringstyper er gemt som `..\JUST\ARMERING\NyStArm.arm`.

### Andre armeringstyper:

Hvis der benyttes øvrige armeringstyper, skal de indlæses i programmet Konfiguration. Herefter hentes også de automatisk, hver gang en sag startes. Disse armeringstyper er gemt som `..\JUST\TABEL\ArmeringNyt.arm`.

## 8 Eksempel, Rektangulær, armeret søjle

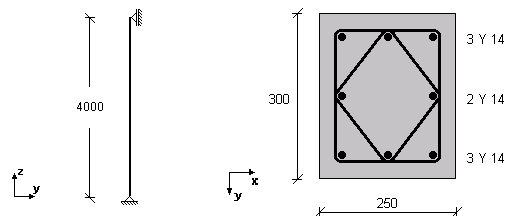
### 8.1 Introduktion

Der ønskes at lave en bæreevneeftervisning af en rektangulær, armeret betonsøjle vha. "Søjler og vægge 6".

Søjlen beregnes efter DS/EN Eurocode 1990 og DS/EN Eurocode 1992-1-1 og DS/EN Eurocode 1992-1-2 med tilhørende Danske nationale annekser.

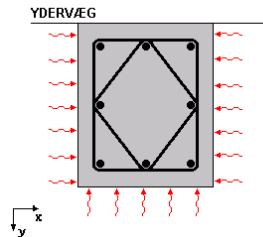
Søjlen er 4 meter og simpelt understøttet. Tværsnitsdimensioner på 300x250 mm. Den er belastet med en lodret, excentrisk permanent trykkraft og vindlast bestående af tværlast der er projekteret ind på y- og x- akserne og en lodret trækraft. Søjlen kan bøje ud om både den svage og stærke akse.

- Konsekvensklasse CC2 (Normal sikkerhedsklasse)
- Normal materialekontrolklasse
- Moderat miljøklasse
- Beton 25
  - Almindelig konstruktionsbeton
  - Max kornstr. 32 mm
  - In situ støbt
- Armeringstype: Y – Ny Tentor
  - Dimensioner og placering af armering:



- Permanent last (G):
  - Lodret excentrisk:  $N = -860 \text{ kN}$ ,  $e_y = 25 \text{ mm}$ ,  $e_x = 10$
  - + egenlast
- Vindlast fra vest (W1):
  - Tværlast:  $p = 10 \text{ kN/m}$  over hele længden i y-aksens retning
  - Tværlast:  $p = 5 \text{ kN/m}$  over hele længden i x-aksens retning
  - Lodret træk:  $N = 300 \text{ kN}$ ,  $e = 0 \text{ mm}$
- Undersøgelser:

- Anvendelse Karakteristisk:  $1,0 \cdot G$   
Deformation  $< I_{cr} / 400$
- Anvendelse Kvasipermanent:  $1,0 \cdot G$   
Deformation  $< I_{cr} / 400$
- Brud 6.10b:  $1,0 \cdot G$
- Brud 6.10b:  $1,0 \cdot G + 1,5 \cdot W1$
- Brud 6.10a:  $1,2 \cdot G$
- Brand:  $1,0 \cdot G$ 
  - Brandtid: R60
  - Brandpåvirket fra 3 sider:

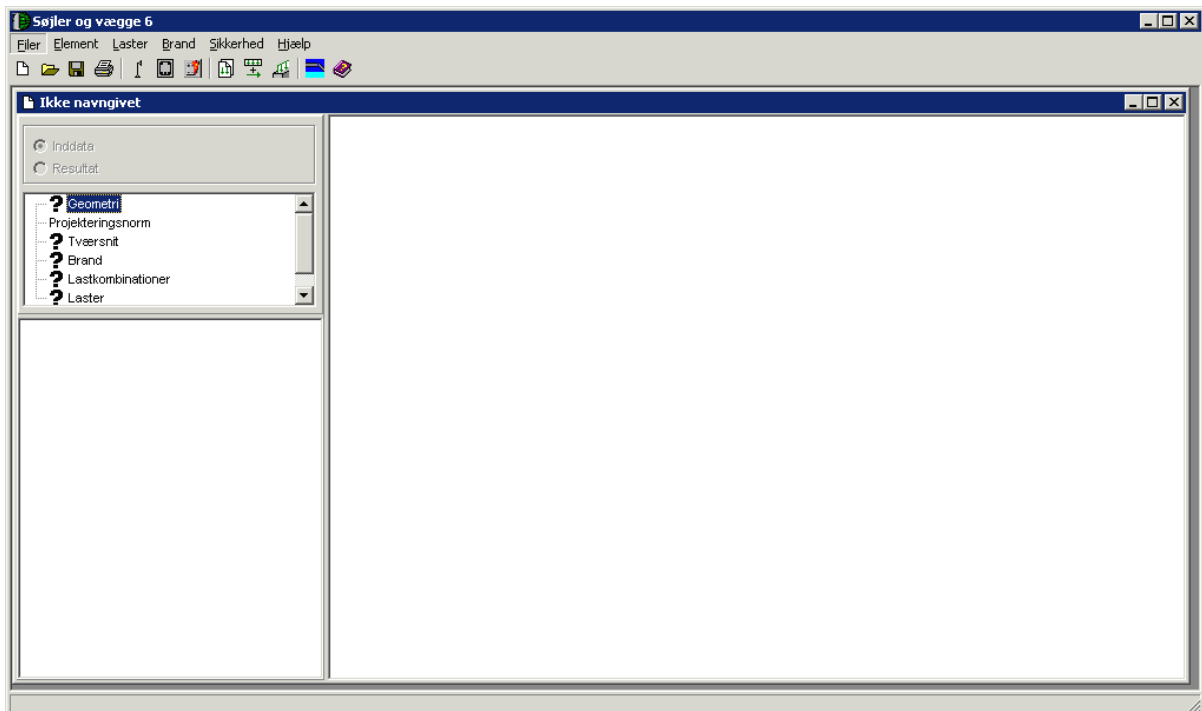


- Fremstillingsproces for armeringen: "Ingen krav".


Beregning i "Søjler og vægge 6".

## 8.2 Oprettelse af sag

En ny sag oprettes ved tryk på , og en sagspræsentation vises.

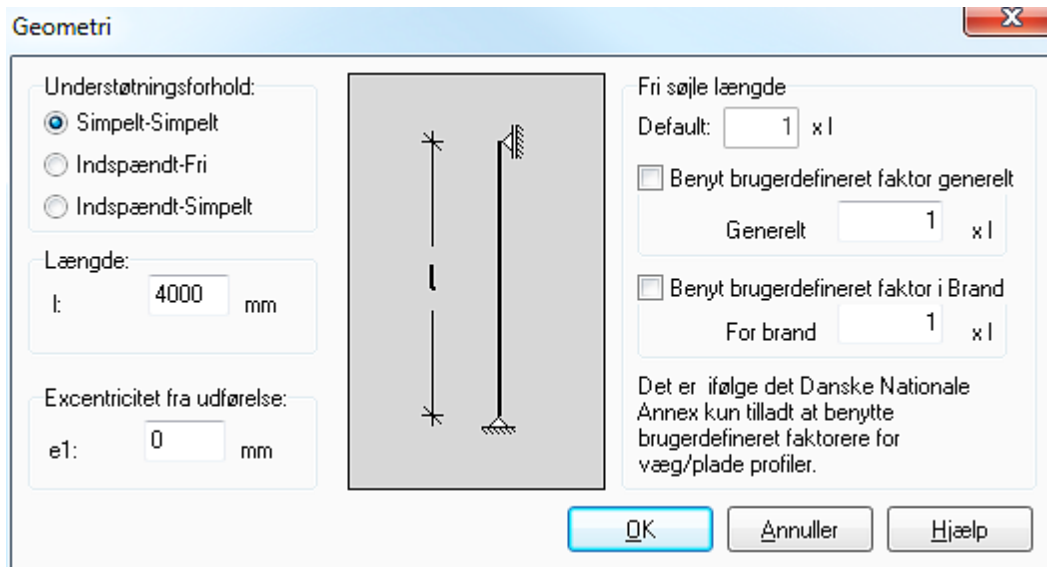



### 8.2.1 Sikkerhed

Sagen beregnes efter DS/EN Eurocode 1990. Derfor er det ikke nødvendig at ændre "Valg af projekteringsnorm". Denne kan ændres ved tryk på .

## 8.2.2 Geometri

Først skal søjlens geometri fastlægges. Det gøres ved tryk på .



Når data godkendes med 'OK' fjernes  foran punktet 'Geometri' i inddatatræet. Dette betyder at sagens geometri er indlæst. Hvis punktet 'Geometri' markeres i træet, vises de indlæste data i oversigten.

## 8.2.3 Tværsnit

Næste skridt er at definere tværsnittet. Der trykkes på .

I tværsnitsoversigten vælge at der skal oprettes et nyt tværsnit.

Inde under selve tværsnits oprettelsen kan man se/ændre beton forudsætningerne men i dette eksempel benyttes default forudsætningerne.

I "Beskrivelse" indtaste en beskrivelse af tværsnittet og i "ID" indtastes 1.

Et rektangulær tværsnit oprettes ved at trykke på knappen "Rektangulær profil".

For at angive dimensionerne og armeringen trykkes på knappen

Ændre forudsætninger, dimension og armering

Først indtastes tværsnittets dimensioner :

h = 300 mm  
b = 250 mm

Herefter vælges at længde armeringen er en "Y - Ny Tentor".

Det er nu muligt at indtaste de øvrige armerings data.

- Overside og underside armeringen er  $\emptyset$  14
- Bøjlearmeringen er også "Y - Ny Tentor" med  $\emptyset$  10.

**Tværsnit - Rektangulær søjle**

Dimensioner:  
 Højde, h:  mm  
 Bredde, b:  mm

Armering:  
 Længde:  Overside:   
 Underside:   
 Bøjle:

Søjlen er fastholdt mod udbøjning om y-aksen

Armeringslag:  
 Placering angives fra overside (OS)  
 Placering angives fra underside (US)

Lag nummer:   
 Antal armeringsstænger:   
 Heraf fastholdte stænger:

Oversidearmering:

Nr.	Antal	Fast	Auto	Afstand
1	3	3	Ja	42
2	2	2	Nej	150

Forudsætninger      OK      Annuller      Hjælp

Der kan oprettes et antal armeringslag, der placeres i forhold til øverste betonkant, og et antal der placeres i forhold til nederste betonkant. Det første lag i hver side placeres automatisk så krav til dæklag overholdes. Alle øvrige lag kan enten placeres automatisk, så afstand mellem armeringslag overholdes, eller de kan placeres med en fast afstand til betonkanten.

Først oprettes et lag i oversiden med 3 armeringsstænger, alle fastholdte. Lag nummer 2 i oversiden oprettes med 2 fastholdte armeringsstænger. Afstand fra betonkant til armeringslagets center, angives som den halve højde, 150 mm. Det sidste lag er undersidearmering. Dette nummereres 1, med 3 fastholdte armeringsstænger.

Når alle tværsnitsdataene er oprettet vælges "OK".

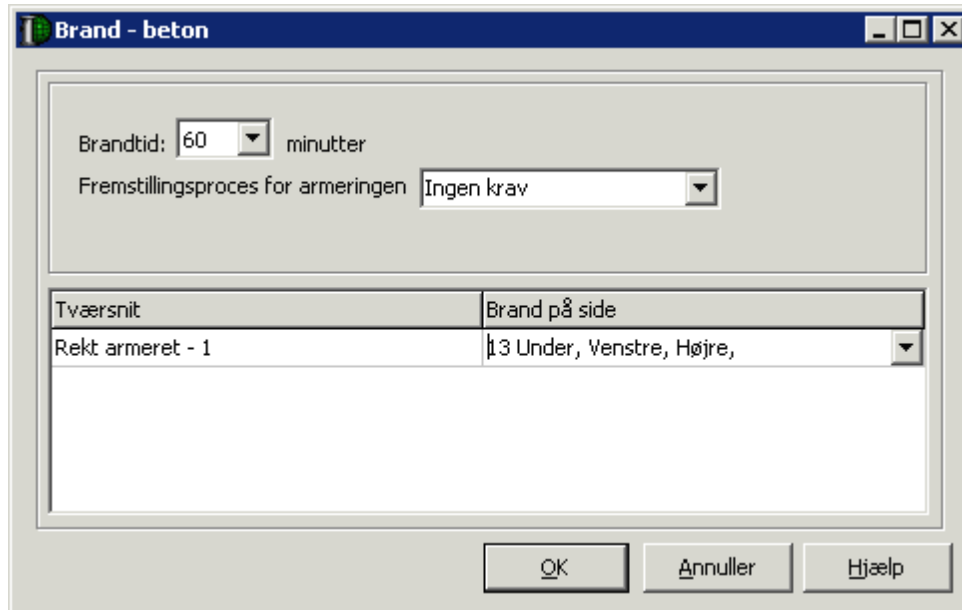
I tværsnitoprettelsen vælges igen "OK" for at gemme hele tværsnittet. I tværsnitoversigten vælges "Vælg" når det ønskede tværsnit er markeret i oversigten.

#### 8.2.4 Brand

Eftersom der skal laves en lastkombination med brandpåvirkning skal brandpåvirkningen på tværsnittet angives. Denne oprettes med .

Der vælges en brandtid på 60 minutter, og fremstillingsprocessen for armeringen sættes til "Ingen krav".

Ud for tværsnittet vælges at brandpåvirkningen er "Under, Venstre, Højre".



### 8.2.5 Lastgrupper

En oversigt over lastgrupper oprettes med .

Herfra kan de 2 lastgrupper(G og W1) oprettes. Første lastgruppe er af typen 'permanent last'. Som benævnelse skrives 'G'. Der skal ikke ændres i partialkoefficienterne, men der skal afkrydses, at lasten skal tillægges egenlast. Anden lastgruppe er vindlasten med benævnelsen 'W1'.

**Lastgruppe** X

Nummer:

Lastgruppe:  
 Benævnelse:   Brugerdefinerede partialkoefficienter  
 Beskrivelse:

Lastart:

Permanent last                       Nyttelast  
 Vindlast                                       Ulykkeslast  
 Øvrige naturlaster                       Vandret masselast

Permanent last:

	Anvendelse.			STR/GEO - sæt B				Ulykke			
	Kar.	Hyppig	Kvasip.	6.10b	6.10a	6.10a	6.10b	6.10	Ulykke	Brand	Masse-
	1			(2.1)	(2.3)	(Jord)	(Jord)	(Vand)			last
Til Ugunst :	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1,2"/>	<input type="text" value="1,2"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>
Til Gunst	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0,9"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0,9"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>

Inkluder hele søjlens/væggens egenvægt, som last i top af søjle/væg  
 Anbefales ikke for normale søjler, idet ekstra last omtrentlig opvejes af forøget bæreevne

## 8.2.6 Lastkombinationer

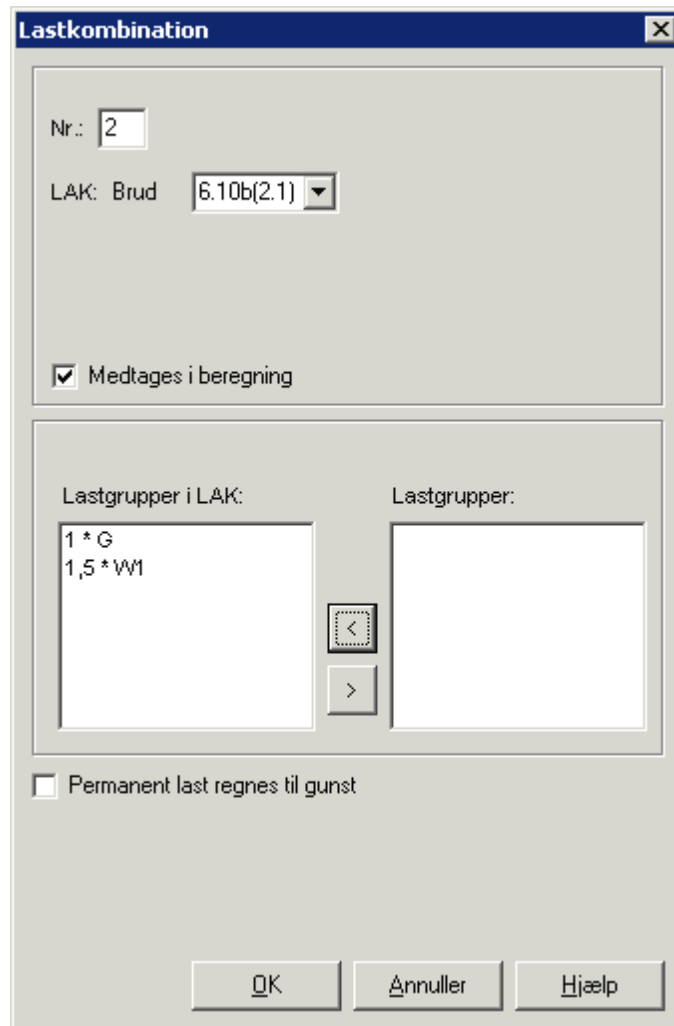
En oversigt over lastkombinationer åbnes med .

Først vælges siden med anvendelse. Her kan lastkombinationerne Karakteristisk og Kvasipermanent oprettes. For at definere lastkombinationen skal der vælges en lastgruppe i oversigten i højre side. Ved et tryk på '<', inkluderes lastgruppen i lastkombinationen med den aktuelle partialkoefficient. Vælg her at inkludere 'G' og sæt den maksimale tilladte deformation til  $l_{cr} / 400$  i begge tilfælde.

For at oprette brudkombinationer, vælges faneblad 'Brud', og en lastkombination kan oprettes. De inkluderede lastgrupper vælges for Brud 6.10b:1,0-G.

Tilsvarende oprettes de øvrige brudkombinationer

- 6.10b:1,0-G + 1,5-W1.
- 6.10a:1,2-G.



Brand oprettes under faneblad 'Ulykke'. Brand: 1,0.G.

### 8.2.7 Laster

En oversigt over laster åbnes med .

Her kan der oprettes de fire laster.

Først oprettes den permanente last:

- Lastnummer 1:
  - Normalkraft
  - $N = -860 \text{ kN}$
  - $e_y = +25 \text{ mm}$ .
  - $e_x = +10 \text{ mm}$ .
  - I listen med lastgrupper vælges 'G'.



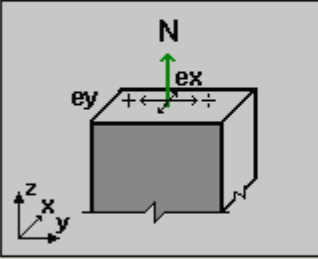
**Last** [X]

Lastnummer:

Lasttype:

Normalkraft       Tværlast-x - punkt  
 Tværlast-y - punkt       Tværlast-x - linie  
 Tværlast-y - linie       Moment-x  
 Moment-y

Normalkraft:



N:  kN  
ey:  mm  
ex:  mm

Normalkraften angiver i top af søjlen


Lastgruppe:

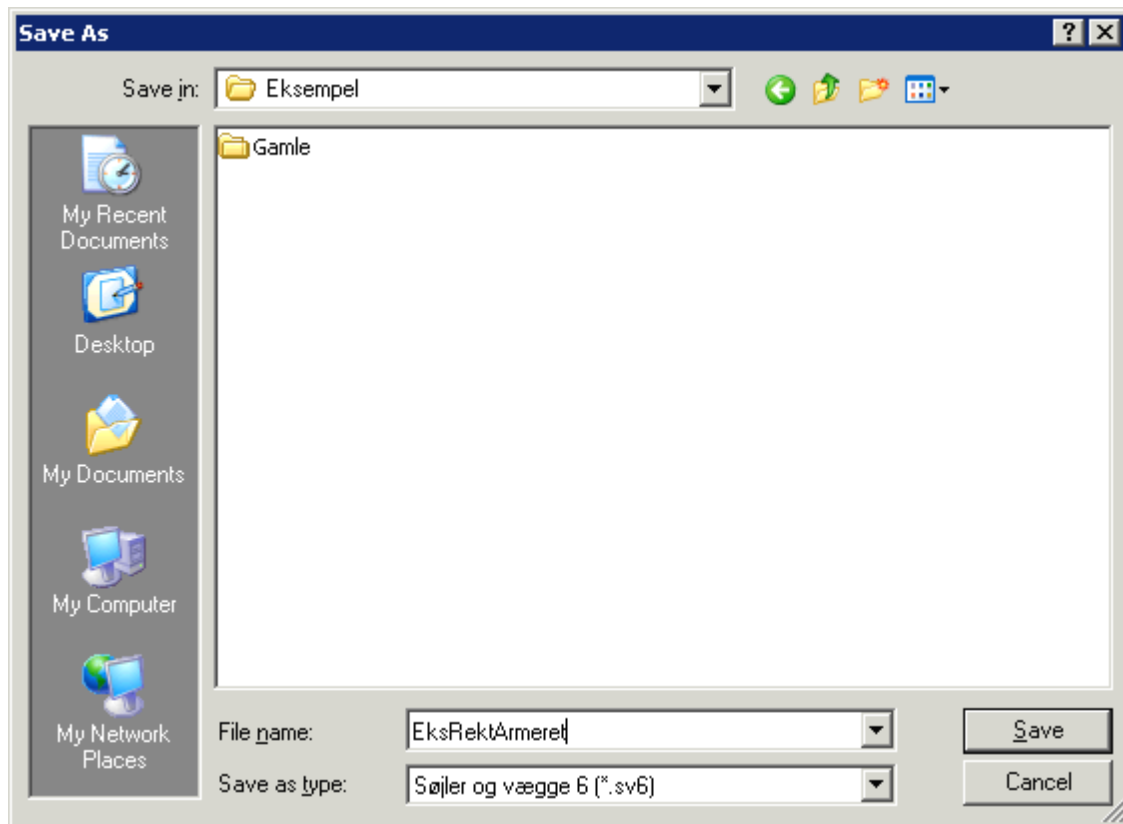
          

Tilsvarende oprettes de tre vindlaster:

- Last numer 2:
  - Linielast y-aksen
  - $p_1 = 10$  kN/m
  - $p_2 = 10$  kN/m
  - $z_1 = 0$  mm
  - $z_2 = 0$  mm.
  - I listen med lastgrupper vælges 'W1'
- Last numer 3:
  - Linielast x-aksen
  - $p_1 = 5$  kN/m
  - $p_2 = 5$  kN/m
  - $z_1 = 0$  mm
  - $z_2 = 0$  mm.
  - I listen med lastgrupper vælges 'W1'
- Last numer 4:
  - Normalkraft
  - $N = 300$  kN
  - $ex = 0$  mm
  - $ey = 0$  mm
  - I listen med lastgrupper vælges 'W1'

### 8.2.8 Gem sag

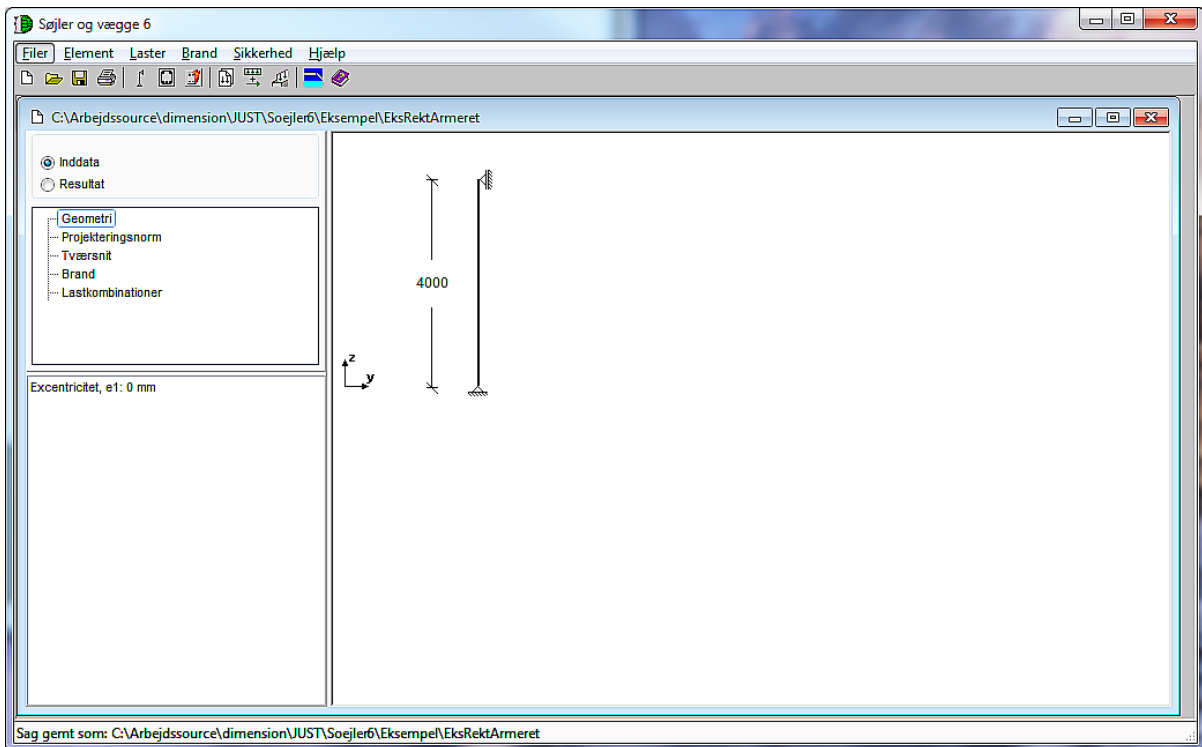
Nu er alle inddata indlæst, og sagen bør nu gemmes. Der vælges .



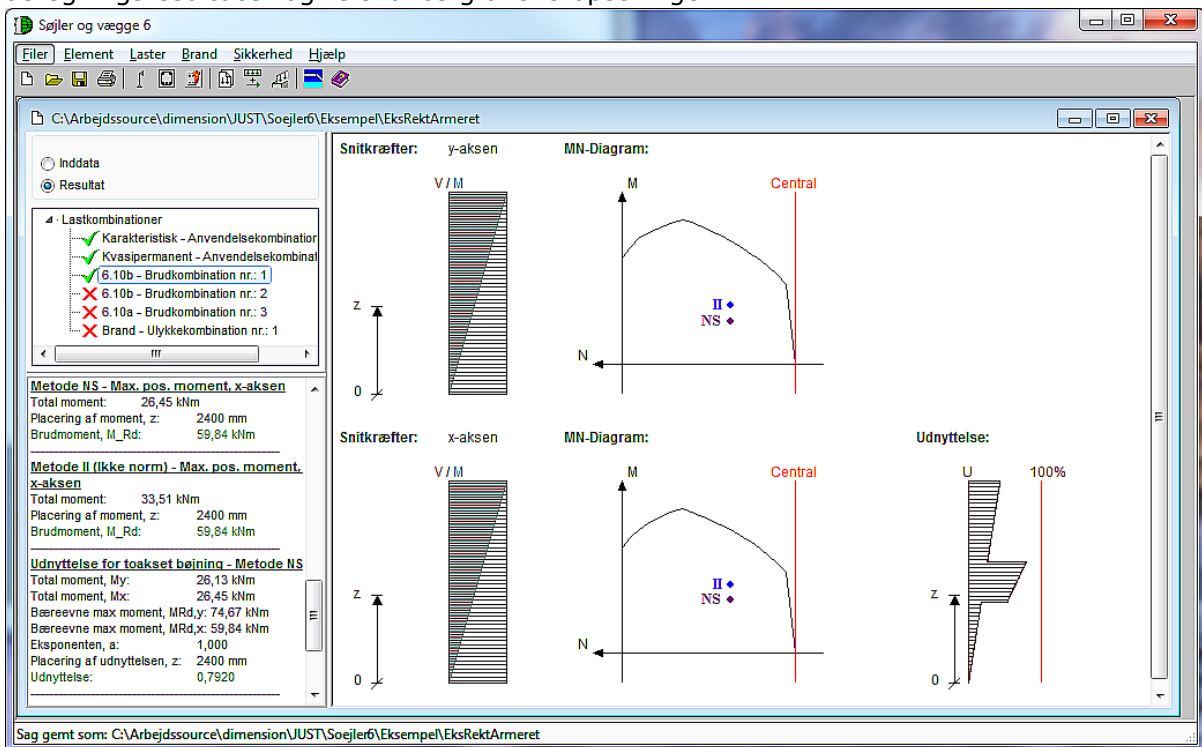
Hvilket bibliotek der vises, er fastlagt i programmet 'Konfiguration'. Placering vælges, sagen navngives til "EksRektArmeret" og der trykkes 'Gem' (afhænger af sproget i Windows).

### 8.3 Beregn sagen


Nu er alle **?** fjernet fra inddatatræet, og 'Resultat' kan vælges på oversigten.

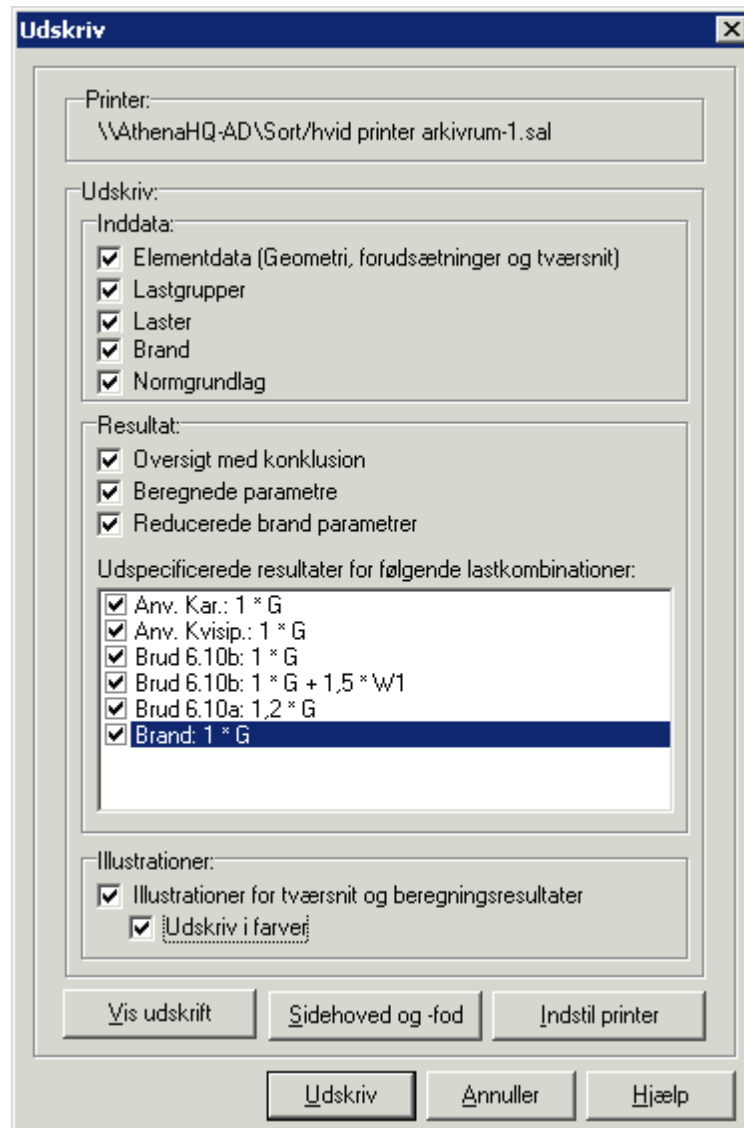


Herved beregnes sagen, og inddatatræet udskiftes med et resultattræ, hvor lastkombinationer er listet op. Hver lastkombination er markeret med enten **×** (krav overholdes ikke) eller **✓** (krav overholdes). Ved at vælge en af kombinationerne vises beregningsresultater og relevante grafiske opstillinger.



## 8.4 Udskriv

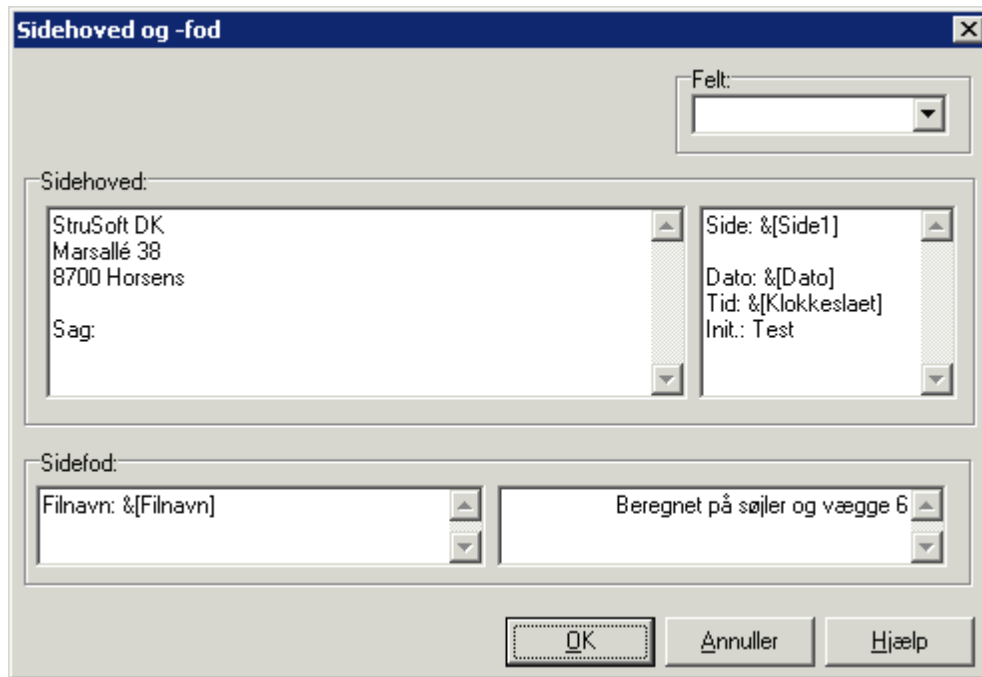
Når data skal udskrives på printer vælges .



Printervalg kan ses øverst på brugerfladen. Hvis der skal benyttes en anden printer vælges 'Indstil printer'.

Der kan nu vælges, hvad der skal udskrives. For at se hvilke muligheder der er i udskriftstyringen foreslås det at alle felter afkrydses.

Hvis der i programmet 'Konfiguration' er sat en generel [sidehoved/fod](#) op, er disse automatisk hentet ind i denne sag. Når der foretages ændringer, gemmes de sammen med sagen.



Hvis der automatisk skal genereres data, eksempelvis sidenummer, placeres mærkøren hvor sidenummeret skal stå, og i feltlisten vælges 'side'. Herefter generes en kode, &[side1], som ved udskrift ændres til sidens nummer. Hvis første side ikke er side 1, men side 14, må der i koden ændres til &[side14].


Vælg 'Udskriv'.

For at gemme ændringer i sidehoved og -fod trykkes på .

## 8.5 Ændre sag

Det ses at konstruktionerne ikke kan holde, der er 3 af lastkombinationerne der har et rødt kryds.

For at ændre på dette kan man ændre på tværsnittet og det gør vi her ved at lægge noget mere armering i, samt ændre fremstillingsprocessen for armeringen.

Åben for tværsnitsdefinitionen med  og vælg "Ændre" når tværsnittet er markeret i listen.

Tryk nu på  for at ændre armeringsdimensionerne. Længdearmeringen ændres nu til Ø16 istedet for Ø14, og bøjlearmeringen ændret til Ø8 istedet for Ø10.

**Tværsnit**
✕

Nummer:

Beskrivelse:

Type:

Træ  
  Stål  
  Beton  
  Andet

Miljøklasse:

Passiv  
 Moderat  
 Aggressiv  
 Ekstra aggressiv

Kontrol:

Skærpet  
 Normal  
 Lempet

Dæklag (inkl. tolerance):

Afledes automatisk  
  mm

Cot Theta:

Cot Alpha:

Trykarmering medtages i deformations-/bæreevnebereg.

Beton:

Styrke, fck:  MPa  
 Densitet:  kg/m<sup>3</sup>  
 Max. kornstørrelse:  mm

Insitu støbt beton  
  Letkonstruktionsbeton

Sikringsrum  
 Der regnes med trækspændinger i uarmeret beton  
 Faktor 1,2 på materialepartialkoefficienter i brud og ulykke

Geometri

Åben derefter for brandpåvirkning med og ændre fremstillingsprocessen for armeringen til "Bratkølet selvanløben".

For at se betydningen af ændringerne trykkes igen på "Resultat" og det ses at der ingen røde krydser er. Konklusion - Tværsnittet kan holde.

