

# **Dimension**

## **Betontværsnit 3**

august 2013

StruSoft DK Filial af Structural Design Software in Europe AB, Sverige Salg Diplomvej 373 2. Rum 247 DK-2800 Kgs. Lyngby Udvikling Marsallé 38 DK-8700 Horsens

M info.dimension@StruSoft.com W www.strusoft.com



## Indhold

1	Indled	ning	2
2	Bereg	ningsgrundlag	2
2.	1 Bere	gningsprincip	2
2.	2 Bere	gning	2
3	Kom i	gang	4
3.	1 Opre	et en sag	4
4	Progra	mpakke	9
4.	1 Arm	ering 1	0
5	Eksem	pel, Rektangulær bjælke1	1
5.	1 Intro	duktion1	1
5.	2 Opre	ttelse af sag1	2
	5.2.1	Sikkerhed1	3
	5.2.2	Snitkræfter	3
	5.2.3	Tværsnit1	5
	5.2.4	Brand1	.7
_	5.2.5	Gem1	.8
5.	3 Bere	gn sag1	9
5.	4 Udsl	(riv	0
6	Eksem	pel, Plade 2	1
6.	1 Intro	oduktion	1
6.	2 Opre	ttelse af sag 2	3
	6.2.1	Sikkerhed 2	4
	6.2.2	Snitkræfter	4
	6.2.3	Tværsnit 2	6
	6.2.4	Brand 2	8
-	6.2.5	Gem	9
6.	3 Bere	gn sag	0
6.	4 Udsl	(riv	T



## 1 Indledning

Nedenstående er en introduktion til "Betontværsnit 3". Det giver en kort gennemgang af beregningsgrundlaget og af hvordan man kommer i gang med programmet.

For en detaljeret gennemgang af de enkelte skærmbilleder henvises til Betontværsnit 3'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

Et beton tværsnit beregnes i "Betontværsnit 3" iht. DS/EN 1992-1-1 3. Udgave med dansk anneks NA:2007 og DS/EN 1992-1-2 1. Udgave med dansk anneks NA:2007.

Der er desuden mulighed for brug af brugerdefineret materialepartialkoefficienter, i stedet for de i det danske anneks til EN 1992-1-1 angivne materialepartialkoefficienter.

### 2.1 Beregningsprincip

Programmet kan undersøge udnyttelsen af armerede og uarmerede rektangulære profiler, T-profiler, pladeprofiler og cirkulæreprofiler samt fastlægge afstanden mellem evt. forskydningsarmering samt evt. stød- eller forankringsarmering.

Der foretages udelukkende tværsnitsundersøgelser, vha. en 1. ordens beregning. Såfremt der er trykkræfter af betydning, bør beregningen foretages i programmet **Søjler og Vægge 6**, hvor der i beregningen af snitkræfterne tages hensyn til deformationerne.

### 2.2 Beregning

Ved dimensionering foretages alle relevante undersøgelser for elementet iht. DS/EN 1992-1-1 3. Udgave og DS/EN 1992-1-2 1. Udgave med tilhørende nationalt anneks

#### Kvasipermanente lastkombinationer:

I den kvasipermanente lastkombination undersøges armerede konstruktioner for:

- Minimumsarmering, jf. DS/EN 1992-1-1 Afsnit 9.2.1.1
- Revnevidde jf. DS/EN 1992-1-1 Afsnit 7.3.4, som sammenlignes med de anbefalede maksimale værdier i det danske nationale anneks Tabel 7.1.
- Udnyttelsen **a** udregnes som forhold mellem revnevidde og anbefalet maksimal værdi. Såfremt der ikke er tilstrækkelig minimumsarmering sættes udnyttelsen **a** dog til mindst til forholdet mellem den nødvendige armering og den i konstruktionen værende armering.
- Afstand mellem revnerne.

Uarmerede tværsnit undersøges ikke.

#### Brud lastkombinationer:

I brud undersøges for:

- Minimumsarmering for armerede tværsnit, jf. DS/EN EuroCode 1992-1-1 Afsnit 9.2.1.1.
- Armerede konstruktioner undersøges bæreevnen vha. Metode A., jf. DS/EN EuroCode 1992-1-1 Afsnit 3.1.7.
- Uarmerede konstruktioner undersøges bæreevnen vha. den tilsvarende metode for uarmerede konstruktioner, jf. DS/EN EuroCode 1992-1-1 Afsnit 12.6.1. For uarmerede tværsnit kræves det dog at der er normaltrykkraft i tværsnittet.
- Udnyttelsen **a** udregnes som det forhold hvormed Normalkraft ( $N_{Fd}$ ) og Moment



 $({\rm M}_{\rm Ed})$  kan forøges/formindskes. Dvs. Normalkraft og Moment kan forøges/

formindskes til  $\frac{N_{Ed}}{\alpha}$  og  $\frac{M_{Ed}}{\alpha}$ . Såfremt der ikke er tilstrækkelig minimumsarmering sættes udnyttelsen **a** dog til mindst til forholdet mellem den nødvendige armering og den i konstruktionen værende armering.

- Maksimale momenter vises desuden i et MN-diagram, hvor de relevante af ovenstående undersøgelser tegnes.
- Såfremt det er valgt at trykarmeringen skal tages i regning placeres bøjlearmeringen, så mindste afstanden er 15 gange diameteren af længdearmeringen, jf DS/EN 1992-1-1 Afsnit 9.2.1.2.
- Forskydningsarmerede tværsnit (Armerede rektangulære og T-tværsnit) fastlægges afstanden mellem bøjlearmeringen på baggrund den mindste forskydningskraft ( $V_{min}$ ) på strækningen "z·cot $\theta$ " fra det undersogte snit samt vridningsmomentet, idet både afstanden mellem bøjlerne af hensyn til styrkekravet og af hensyn til det geometriske krav fastlægges, jf. DS/EN 1992-1-1 Afsnit 6.2.3.
- For forskydningsarmerede tværsnit undersøges udnyttelsen for forskydning og vridning på baggrund af forskydningskraften og vridningsmomentet, idet kravene til det skrå betontryk, jf. DS/EN 1992-1-1 Afsnit 6.2.3 og forskydningsspændingen for vridning, jf. DS/EN 1992-1-1 Afsnit 6.3.2 undersøges.
- For ikke forskydningsarmerede tværsnit undersøges forskydningsspændingen på baggrund af forskydningskraften iht. Bogen Betonkonstruktioner efter DS/EN 1992-1-1 Afsnit 5.2.2, idet der er mulighed for at tage hensyn til buevirkningen.
- For uarmerede tværsnit undersøges forskydningsspændingen på baggrund af forskydningskraften jf. DS/EN EuroCode 1992-1-1 afsnit 12.6.3.
- Stødlængder bestemmes jf. DS/EN Eurocode 1992-1-1 afsnit 8.4.
- Forankringslængder i evt. bjælkeender bestemmes jf. DS/EN EuroCode 1992-1-1 afsnit 8.4. Der tages hensyn til evt. længde af vederlag. Vederlagslængderne angives under det enkelte snit.
- I forskydningsarmerede tværsnit fastlægges desuden nødvendig bøjlearmering til stød eller forankring.

### Ulykke lastkombinationer (Ulykke, Brand og Masselast):

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

Lastkombinationerne Ulykke og Masselast dimensioneres som for brud.

I brandkombinationerne indregnes brandpåvirkningen fra en standardbrand. Der undersøges iht. DS/EN 1992-1-2 med tilhørende dansk nationalt anneks. 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 Anneks 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. For det reducerede tværsnit med reducerede materialeparametre undersøges for:

- Metode A iht. DS/EN 1992-1-2 Anneks B. Metode B2 med tilhørende dansk nationalt anneks.
- Udnyttelsen a udregnes som det forhold hvormed Normalkraft (N<sub>Ed</sub>) og Moment (M<sub>Ed</sub>) kan forøges/formindskes. Dvs. Normalkraft og Moment kan forøges/

formindskes til « og « .

• Minimumarmeringen undersøges ikke.

Forskydning og forskydningsarmering beregnes ikke.



## 3 Kom i gang Installation

For installation af "Betontværsnit 3" henvises til installationsvejledningen der enten er tilsendt eller kan findes på <u>www.CQDimension.dk</u> under "Service og Support/Installation/ Installation".

#### Konfiguration

Når Betontværsnit 3 er installeret, skal det konfigureres. Det gøres i programmet Konfiguration, der findes under menuen "Administration" i menuprogrammet CQDimension. I Konfiguration findes følgende muligheder:

- Opsætning af Betontværsnit 3:
  - 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.
  - 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 <u>armeringstyper</u> end Y-stål, Z-stål, K-stål og N-stål kan de oprettes her.

#### 3.1 Opret en sag

"Betontværsnit 3" startes fra menuprogrammer CQDimension ved at trykke på ikonet for programmet eller finde det i menuen under "Bærendekonstruktioner".

For at oprettet en ny sag vælges 🔲 og der bliver åbnet en tom sagsoversigt.

🍟 Ikke navngivet	
C Inddata	
<b>?</b> Shit kræfter 7 Tværsnit <b>?</b> Brand	
Projekteringsnorm	

For at indlæse inddataene skal man benytte menupunkterne.

De inddata der kan indtastes er:

- Snitkræfter
- Tværsnit



- Brand
- Projekteringsnorm

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.



#### Snitkræfter

For at oprettet et snit skal man vælge snitkræfter i menuen . Man kan nu vælge om man vil oprettet et nyt snit, editere et eksisterende snit eller slette et snit. Hvis man vælger opret eller editer kommer man ind i snitkræft oprettelsen, her kan man oprette de snitkræfter der virker på snittet.



👰 Nyt tværsnit						
Tværsnit nr.: 6						
Last kombination						
Regnings mæssige snitkræfter	Forankring					
Trykkraft, N <sub>Ed</sub> :     0     kN       Moment, M Ed     :     0     kNm       Tværkraft, V <sub>Ed</sub> :     0     kN	Vederlagslængde : 0 mm Plader Medtag buevirkning Afstand til understøtning: 0 mm					
Bjælker Mindste forskydningskraft V <sub>min</sub> : 0 kN						
Vridnings moment T Ed : 0	kNm					
	OK Annuller Hjælp					

Hvilke snitkræfter der skal oprettes for at tværsnittest kan beregnes afhænger af hvilken lastkombination der skal undersøges for. Programmet stiller ingen krav i indtastningen om at der skal indtastes data i felter under Bjæker og Plader, da det er muligt at oprette snitkræfterne før man har taget stilling til hvilke tværsnitsprofilman vil undersøge, så det må brugeren vurdere udfra sin viden om hvilket profil der skal ses på senere.

For en mere detaljeret gennemgang af hvad der skal indtastes henvises til on-line manualen, der kan kaldes inde fra programmer med "F1".

#### Tværsnit

For at oprettet et tværsnit vælger man 🛄. Først åbnes en oversigt der viser de allerede oprettede tværsnit. Her er det muligt at:

- Importere tværsnit fra en anden sag hvis oversigten er tom.
- Oprettet nye tyærsnit.
- Editere eksisterende tværsnit.
- Slette et tværsnit.
- Vælge hvilket tværsnit der skal benyttes i sagen.

Hvis man vælger at oprettet et tværsnit eller editere et eksisterende tværsnit kommer man ind i tværsnit skærmbilledet.

Her skal man vælge mellem om man vil oprettet et rektangulær tværsnit, et T-tværsnit (både med armering i kroppen eller i både krop og flange), et cirkulært tværsnit (både med cirkulær eller rektangulær armering) eller et pladeprofil. Når man har gjort det kan man

Ændre forudsætninger, dimension og armering for at komme til at definer selve trykke på . tværsnittet. (For en detaljeret beskrivelse af hvordan tværsnittene oprettes henvises til on-line hjælpen der kan aktiveres med "F1" inde i programmet.)

#### Brand

Hvis man har valgt, at der er et tværsnit, der skal undersøges for lastkombinationen brand, skal man benytte menupunktet brand 🖾 for at sætte brand parametrene for



snittet. Det er kun muligt at oprettet brand dataene en gang så de vil være ens for alle snittene.

Det er en standard brand der bliver undersøgt og man skal vælge hvor lang tid den vare. Der kan vælges imellem 30, 60, 90, 120, 180 eller 240 minutter (R30, R60, R90, R120, R180 og R240).

Derud over skal man vælge hvilke sider af de oprettede tværsnit der påvirkes af branden. Hvis man har oprettet flere tværsnit kan man oprette en påvirkninger for hver tværsnit.

Desuden skal fremstillingsprocessen for armeringen angives.

For plader angives om profilet er brandpåvirket fra oversiden og undersiden. For øvrige profiler angives om profilet er brandpåvirket fra oversiden, undersiden, venstre side og højre side. For T-profiler angiver venstre og højre side, hhv. venstre og højre side af flangen, som for T-profiler skal være ens. Brandpåvirkningen på venstre og højre side af kroppen svarer til brandpåvirkningen af undersiden ved flange i oversiden og brandpåvirkningen i oversiden ved flange i undersiden.

#### Projekteringsnorm

For at ændre default opsætningen for valg af projekteringsnorm eller konsekvensklasse skal man ind under "Projekteringsnorm -> Valg af Projekteringsnorm". Her kan man vælge om der skal regnes med materialepartialkoefficienter jf. DS/EN 1992-1-1 NA:2007 eller om der ønskes benyttet brugerdefinerede materialepartialkoefficienter, samt hvilke konsekvensklasse der skal regnes med.

#### Beregn

For at en sag kan beregnes, skal alle spørgsmålstegn være fjernet fra oversigtstræet. (Brand er dog undtaget da det kun er nødvendigt at udfylde brand oplysningerne hvis der er et snit der undersøges for brand.)

Herefter kan Resultat markeres, og sagen beregnes. Inddatatræet udskiftes med en liste med de oprettede snit. Foran snittet er opstillet et grønt  $\checkmark$  hvis krav til kombinationen overholdes, eller et rødt  $\times$  hvis krav ikke overholdes eller snittet ikke kan beregnes. Ved at markere et snit i oversigten, vises resultater.





#### Gem

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

#### Udskriv

For at udskrive en sag vælges 🖾, hvorefter man kan vælge imellem hvad man vil udskrive.



Printer:				
Xerox Wo	orkCentre 7345 på AthenaHQ-AD (from PROGHORS			
Udskriv:				
Inddata:				
🔽 Eleme	entdata (Geometri, forudsætninger og tværsnit)			
🔲 Snitki	ræfter			
🔲 Brand	1			
Norm	grundlag			
Resultat:				
Ver:	sigt med konklusion			
E Bereg	jnede parametre			
Reducerede brand parametrer				
Udspecificerede resultater for følgende snit:				
Snit 1 Kvasipermanent				
Snit 2	2 Brud			
Snit 4	For Stand			
Snit 5	5 Brud			
Shite	) Maselast			
-niustration	ner: ationar for turprenit og beregningerepultator			
	ationer for twæisnit og belegningsresuitater dskriv i farver			
, 0				
⊻is udsk	rift <u>S</u> idehoved og -fod <u>I</u> ndstil printer			

Hvis ikke man har lavet beregningerne inden, man vælger udskriv, vil det ikke være muligt, at vælge, at udskrive nogle af resultaterne.

For at komme i gang med programmet, anbefales det at læse eksemplet i on-line hjælpen. On-line hjælpen kan startes overalt i Betontværsnit 3 ved at trykke F1. Eksemplet findes herefter under fanebladet "Brugervejledning".

## 4 Programpakke

I JUST mappen placeres 4 undermapper med filer, der benyttes i forbindelse med Betontværsnit 3:

#### KONFIGURATION

Indeholder Konfiguration og tilhørende filer.

#### **BETONTVAERSNIT3**

Indeholder Betontværsnit 3 og tilhørende filer.

#### OPSAETNING

Programopsætning for Betontværsnit 3 gemmes heri som Betontvaersnit3.ops.

#### TABEL

Hvis der oprettes øvrige armeringstyper (se <u>Armeringstyper</u>) i konfigurationsprogrammet, gemmes de som ArmeringNyt.arm.



Direkte under JUST ligger menuprogrammet CQDimension.

#### 4.1 Armering

I Betontværsnit 3 benyttes to tabeller med armeringstyper:

#### Standardtabel:

Med programmet følger en fil med standardtyper. Disse indlæses automatisk hver gang en sag startes. Det er ikke muligt at ændre eller slette standardtyper. I øjeblikket findes der 4 standard armeringstyper i programmet, nemlig Y-stål (Ny Tentor), Z-stål, K-stål og N-stål jf. DS 165 inf. afs. 3.3.

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

#### Firmaets typer:

Hvis der i en sag skal benyttes en anden armeringstype, kan den indlæses i programmet 'Konfiguration'. Herefter hentes også den automatisk, hver gang en sag startes. I alle betonprogrammer i Dimension serien benyttes armeringstyperne fra 'Konfiguration'.

Firma typerne er gemt som ...\JUST\TABEL\ArmeringNyt.arm.



## 5 Eksempel, Rektangulær bjælke

## 5.1 Introduktion

Der ønskes at lave en bæreevneeftervisning af en rektangulær, armeret betonbjælke. Bjælken beregnes efter DS/EN Eurocode 1992-1-1 og DS/EN Eurocode 1992-1-2 med tilhørende Danske nationale annekser.

Bjælken er en 5,4 m lang simpel understøttet bjælke, der er belastet med en last på 44,45 kN/m.

Tværsnits dimensionerne er 533x300 mm.

- Konsekvensklasse CC2 (Normal sikkerhedsklasse)
- Normal materialekontrolklasse
- Moderat miljøklasse
- Beton :
  - o f<sub>ck</sub>: 25 MPa
  - Almindelig konstruktionsbeton
  - Max. kornstr. : 32 mm.
  - Cot theta : 2
  - Insitu støbt
- Armeringstype: Y Ny Tentor.
  - o Armeringsdimensioner
    - Overside : 10 mm
    - Underside : 20 mm
    - Bøjler: 6 mm
  - Armeringsplacering placeret så krav til dæklag overholdes
    - Overside : 3 stk. alle fastholdte
    - Underside : 3 stk. alle fastholdte
- Undersøgelser
  - Snit 1 ved bjælkemidte
    - Anvendelse kvasipermanent
    - N = 0 kN
    - M = 162 MPa
  - Snit 2 ved bjælkeende
    - Brud
    - N = 0 kN
    - M = 0 kNm
    - V = 120 kN
    - $V_{min} = 80 \text{ kN}$  (I afstand  $\cot\theta \cdot z = 0.9 \text{ m}$  fra bjælkeenden)
    - T = 25 kNm
    - Forankring
    - Vederlagslængde = 50 mm
  - Snit 3 0,9 m fra bjælkeende
    - Brud
    - N = 0 kN
    - M = 90 kNm
    - V = 80 kN
    - $V_{min} = 40 \text{ kN}$  (I afstand  $\cot\theta \cdot z = 0.9 \text{ m}$  fra snit 2)
    - T = 25 kNm
    - Ingen forankring
  - Snit 4 1,8 m fra bjælkeende
    - Brud
    - N = 0 kN
    - M = 144 kNm
    - V = 40 kN
    - $V_{min} = 0 \text{ kN}$  (I afstand  $\cot\theta \cdot z = 0.9 \text{ m}$  fra snit 3)
    - T = 25 kNm



- Ingen forankring
- Snit 5 bjælkemidte
  - Brud
  - N = 0 kN
  - M = 162 kNm
  - V = 0 kN
  - $V_{min} = 0 \text{ kN}$
  - T = 25 kNm
- o Snit 6
  - Brand
  - N = 0 kN
  - M = 162 kNm
  - 4 sidet brandpåvirkning
  - Brandtid = 60 min
  - Fremstillingsproces: Ingen krav



#### 5.2 Oprettelse af sag

En ny sag oprettes ved at trykke på ៉. Herefter vises en tom sagsrepræsentation.



Det ses at der står et **?** foran alle punkterne på nær "Projekteringsnorm", det er for at indikere at der ikke er indtastet noget data til de punkter. Projekteringsnormen tager automatisk default opsætningen der er partialkoefficienterne fra DS/EN Eurcode 1990, med Dansk national anneks.



#### 5.2.1 Sikkerhed

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

#### 5.2.2 Snitkræfter

For at oprette de 6 snit der skal undersøges skal man trykke på 🔟. Herefter kommer man ind i snit oversigten

ersnit								
Nr.:	Lastkombination	N,Ed [kN]	M,Ed [kNm]	V,Ed [kN]	V,min [kN]	T,Ed [kNm]	Forar	Opret
								Ændre
								Slet
								Luk

Her skal man trykke på "Opret" for at oprette et nyt snit.

Det er ikke nødvendigt at angive snitnummeret da programmet automatisk sætter det til det næste i rækken. Hvis man vil have et snit tilføjet midt i rækken af oprettede snit kan man ændre nummeret til det nummer det skal have i oversigten.

For det første snit skal der vælges at lastkombinationen er "Kvasipermanent" og momentet sættes til 162 MPa herefter accepteres ved at trykke på "OK".

👰 Nyt snit				_ 🗆 ×	
Tværsnit nr.:	j				
Last kombination Kvasi	oermanent 💌				
Regnings mæssige snitkræf	Foran	kring —			
Trykkraft, N Ed0Moment, M Ed162Tværkraft, V Ed0	kN kNm kN	Vederlags Plader Medta Afstand t	slængde :	o mm	
Bjælker Mindste forskydningskraft V <sub>min</sub> : O kN					
Vridnings moment T Ed	: 0	kNm			
		ок	Annuller	Hjælp	

Det trykkes igen på "Opret" for at oprette snit nr 2.

Her skal vælges lastkombination "Brud", det ses nu at de øvrige felter åbnes for indtastning.

Momentet og trykkraften er 0 men tværkraften skal sættes til 120 kN. Da det er en bjælke vi se på skal de to felter i boksen "Bjælke" også udfyldes. Den mindste tværkraft/



forskydningskraft sættes til 80 kN og vridningsmomentet sættes til 25 kNm. Da snittet ligger ved bjælkeenden og armeringen skal forankres vhja. bøjler, markeres "Forankring", og Vederlagslængden sættes til 50 mm.

Da det er en bjælke vi ser på er det ikke nødvendigt at indtaste noget i felterne i boksen "Plader".

Snittet accepteres ved at trykke på "OK".

Nyt snit		_ 🗆 ×
Tiværsnitinr.:	2	
Last kombination	Brud	
Regnings mæssige s	nitkræfter	Forankring
Trykkraft, N :	0 kN	Vederlagslængde : 50 mm
Moment, M Ed 🛛 :	0 kNm	Plader Medtag buevirkping
Tværkraft, V <sub>Ed</sub> :	120 kN	Afstand til understøtning:
Bjælker		
Mindste forskydning	ıskraft V <sub>min</sub> : 80	kN
Vridnings moment T	id : 25	kNm
		OK Annuller Hjælp

De øvrige snit oprettes tilsvarende. Så man til sidst har en snitoversigt med 6 snit.

Nr.:	Lastkombination	N,Ed [kN]	M,Ed [kNm]	V,Ed [kN]	V,min [kN]	T,Ed [kNm]	Forankring	Vederlags længde	Buevirkning	Afstand til understøtning	Opret
	Kvasipermanent	0	162,0	0	0	0	Nej	0	Nej	0	Ændre
2	Brud	0	0	120,0	80,00	25,00	Ja	50	Nej	0	Cl-1
}	Brud	0	90,00	80,00	40,00	25,00	Nej	0	Nej	0	Slet
Ļ	Brud	0	144,0	40,00	0	25,00	Nej	0	Nej	0	Luk
i	Brud	0	162,0	0	0	25,00	Nej	0	Nej	0	
ì	Brand	0	162,0	0	0	0	Nej	0	Nej	0	

Når alle snit er oprettet lukkes snit oversigten ved at trykke på "Luk".

Man kan nu se at ? foran "Snit kræfter" er fjernet og erstattet, med et "+", dette viser, at der er under punkter til punktet. Når man trykker på "+", kan man se, hvilke snit der er oprettet.

Hvis man markere et af snittene kan man i vinduet under inddata træet se dataene for det valgte snit.



#### 5.2.3 Tværsnit

For at oprettet et tværsnit skal man trykke på 🛄 for at komme ind i tværsnit oversigten.

Oversigt over tværsnit 🛛 🔀						
Tværsnit:	<u>O</u> pret Æ <u>n</u> dre <u>S</u> let					
Import Vælg Annuller	<u>H</u> jælp					

Inde i tværsnits oversigten trykkes på "opret" for at oprette et nyt tværsnit.

Inde i tværsnits oprettelsen kan man sætte alle forudsætningerne for tværsnittet samt vælge hvilken tværsnitstype man vil oprette.

Der skal i dette eksempel ikke ændres på forudsætningerne så det første der skal gøres er at indtaste en beskrivelse og ID for tværsnittet. Indtast "Rektangulær tværsnit" i beskrivelses feltet og "1" i ID feltet.

Derefter trykkes på knappen med "Rektangulær profil", for at vælge profil typen. Nu ændrer denne del af skærmbilledet sig og det er nu muligt at trykke på knappen

Ændre forudsætninger, dimension og armering

for at indtaste profil dataene.

Først indtastes profilets højde (533 mm) og bredde (300 mm).

Når der vælges en armeringstype, vises en oversigt over armeringslag.

Der skal vælges "Y-Tentor" for både længde og bøjle armering og armerings tykkelserne sættes til 10 mm for oversidearmeringen, 20 mm for undersidearmeringen og bøjlerne bliver stående til 6 mm.

Nu skal armeringslagene indtastes. Der kan oprettes et antal armeringslag, der placeres i forhold til øverst betonkant og et antal der placeres i forhold til nederste betonkant. Det første lag i hver side placeres automatisk så kravet til dæklaget overholdes. Alle de øvrige lag kan enten placeres automatisk, så afstanden mellem armeringslagene overholdes, eller de kan placeres med en fast afstand til betonkanten.

Først oprettes et lag i oversiden med 3 armeringsstænger, alle fastholdte. Afstanden fra betonkant til armeringslagets center, angives som automatisk. Herefter oprettes et lag i undersiden med 3 armeringsstænger alle fastholdte.



Rektangulær betonprofil	×					
Dimensioner: Højde, h: 533 mm Bredde, b: 300 mm	os •••					
Armering: Længde: Y - Tentor I 10 Under: 20						
Armeringslag:						
Placering angives fra underside (US)     Lag nummer:     Antal armeringsstænger:     Heraf fastholdte stænger:	Vindersidearmering: Nr: Antal: Fast: Auto: Afstand: 1 3 3 Ja 41					
<u>F</u> orudsætninger	<u>O</u> K <u>Annuller</u> <u>H</u> jælp					

Godkend profilet med "OK".

Profilet kan ses ved at vælge fanen "Vis profil".



Tværsnit	×
Nummer: Beskrivelse: Rektangulær tværsnit	Geometri Vis profil
Type: C Træ C Stål © Beton C Andet	1 • • • 3Y10
Miljøklasse:       Kontrol:         C Passiv       C Skærpet         © Moderat       © Normal         C Ekstra aggressiv       C Lempet	533
Dæklag (inkl. tolerance):     Cot Theta:     Cot Alpha:       Image: Cot Alpha and and Cot Alpha and Cot Alpha and Cot Alpha and Cot Alpha an	× 300
Trykarmering medtages i deformations-/bæreevnebereg.         Beton:         Styrke, fck:       25 Image: MPa Densitet:         Max. kornstørrelse:       32 Image: mm 2400 kg/m²	ty Bsjier. το er inke γ
✓ Insitu støbt beton	
<ul> <li>Der regnes med trækspændinger i uarmeret beton</li> <li>Faktor 1,2 på materialepartialkoefficienter i brud og ulykke</li> </ul>	<u>D</u> K <u>Annuller</u> <u>Hjælp</u>

Tværsnittet accepteres med "OK".

Tværsnittet kan nu ses i tværsnit oversigten. Marker tværsnittet og tryk på "Vælg" for at vælge tværsnittet.

Det ses nu at **?** i inddatatræet er forsvundet udfor "Tværsnit", og man kan se profilet i højre side af skærmbilledet og tværsnits forudsætningerne i vinduet under inddata træet.

#### 5.2.4 Brand

Da det sidste snit skal undersøges for brandpåvirkning skal der oprettes data for brandpåvirkningen, dette gøre ved at trykke på 🖾.

Brandtiden sættes til 60 min og tværsnittet er brandpåvirket på alle 4 sider.

Der er ingen krav til fremstillingsprocessen for armeringen.



(	👰 Brand - beton 💶 🗖 🗙							
	Brandtid: 50 minutter Fremstillingsproces for armeringen Inger	ı krav						
	Tværsnit	Brand på side						
	Rektangulær tværsnit - 1	1 Over, Under, Venstre, Højre,						
	<u> </u>	<u>O</u> K <u>A</u> nnuller <u>Hj</u> ælp						

Brand dataene accepteres ved at trykke på "OK".

#### 5.2.5 Gem

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

Når sagen gemmes første gang, åbnes skærmbilledet "Gem Som", hvor man kan vælge, hvor sagen skal gemmes og hvad den skal hedde.

Save As					? ×
Save jn:	🗁 eksempel		•	(† 🔁 💣 🖽	-
My Recent					
My Documents					
My Computer					
<b>%</b>					
My Network Places	File <u>n</u> ame: Save as <u>t</u> ype:	EksempelRektang Betontværsnit 3 (*.bt	3)	•	<u>S</u> ave Cancel

Hvilket bibliotek der vises, er fastlagt i programmet "Konfiguration". Placeringen vælges og sagen navngives som "EksempelRektang", og der trykkes "Gem" eller "Save".

Hvilket sprog der benyttes i dette skærmbillede afhænger af sproget der benyttes på computeren.



#### 5.3 Beregn sag

Nu er alle inddata indtastet og dermed er alle ? fjernet fra inddata træet. Det er nu muligt at vælge "Resultat" i sagsvinduet.

Nu beregnes sagen og inddata træet erstattes af et resultat træ hvor alle snittene er vist. Der kommer en bemærkning op om at "Dimensioneringen er foretaget under forudsætning af at tværsnitshøjden er mindre end tredjedelen af spændvidden (regnet lig med den angivne fri søjlelængde)!" der trykke OK til dette.

Hvis der står en grønt  $\checkmark$  ud for snittet, er snittet beregnet og kan holde. Hvis det derimod står et rødt  $\times$  ud for snittet er det enten fordi snitte ikke kan kolde eller programmet får fejl under beregningen. Hvis det sidste er tilfældet vil der komme en fejlbesked op under beregningen.

Beregnings resultaterne kan ses ved at markere de enkelte snit. Under resultat træet vil snitdataene stå og i vinduet i nederste højre hjørne vil resultaterne stå. Hvis udnyttelserne er under 1 vil resultatet være markeret med grøn eller vil det være markeret med rødt. I øverste højre hjørne at sagsvinduet vil der blive vist grafiske fremstillinger af resultaterne.





## 5.4 Udskriv

Når data skal udskrives på printer vælges 🕮.

riv
Printer:
Xerox WorkCentre 7345 på AthenaHQ-AD (from PROGHORS)
Udskriv
Inddata:
🔲 Elementdata (Geometri, forudsætninger og tværsnit)
🔲 Snitkræfter
Brand
Norm grundlag
Resultat:
Oversigt med konklusion
Beregnede parametre
Reducerede brand parametrer
Udspecificerede resultater for følgende snit:
Snit 1 Kvasipermanent
Shit 2 Brud
Snit 4 Brud
Snit S Brand
l
-Illustrationer:
🔲 Illustrationer for tværsnit og beregningsresultater
🔲 Udskriv i farver
Vis udskrift Sidehoved og -fod Indstil printer

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

Der kan nu vælges hvad der skal udskrives, ved at markere de ønskede punkter. For at se hvad de forskellige punkter indeholder, kan man markere dem og vælge "Vis udskrift" for at få udskriften vist på skærmen.

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.



Sidehoved og -fod	
	Felt:
Sidehoved: StruSoft DK Marsallé 38 8700 Horsens Sag;	Side: &[Side1] Dato: &[Dato] Tid: &[Klokkeslaet] Init: Test
Sidefod: Filnavn: &[Sagnavn] Placering: &[Stinavn]	Beregnet på Betontværsnit 3
	<u> </u>

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

Vælg "OK" for at komme ud af sidehoved/fod redigeringen.

Vælg "Udskriv" for at udskrive sagen på den valgte printer.

For at gemme ændringer i sidehoved/fod trykkes på 📕.

## 6 Eksempel, Plade

#### 6.1 Introduktion

Der ønskes at lave en bæreevneeftervisning af en armeret plade. Pladen beregnes efter DS/EN Eurocode 1992-1-1 og DS/EN Eurocode 1992-1-2 med tilhørende Danske nationale annekser.

Pladen er 4 m lang og simpelunderstøttet i begge ender. Den har en flade last på 50 kN/  $\rm m^2.$ 

Den er armeret i både oversiden og undersiden i brud og en flade last på 25 kN/m² i anvendelse og brand.

Tværsnitshøjden er 146 mm.



- Konsekvensklasse CC2 (Normal sikkerhedsklasse)
- Normal materialekontrolklasse



- Moderat miljøklasse
- Beton :
  - o f<sub>ck</sub>: 25 MPa
  - Almindelig konstruktionsbeton
  - Max. kornstr. : 16 mm.
  - Insitu støbt
  - Dæklag : 30 mm.
- Armering to lag
  - Armeringstype: Y Ny Tentor.
  - Armeringsdimensioner, for både længde- og tværarmering i oversiden
    - Diameter : 6 mm
    - Afstand c-c : 250 mm
  - Armeringsdimensioner, for både længde- og tværarmering i undersiden
    - Diameter : 12 mm
    - Afstand c-c : 100 mm
- Undersøgelser
  - Snit 1 ved bjælkemidte
    - Anvendelse kvasipermanent
    - N = 0 kN/m
    - M = 50 kNm/m
  - Snit 2 ved bjælkeende
    - Brud
    - $N = 0 \, kN/m$
    - M = 0 kNm/m
    - V = 100 kN/m
    - Uden buevirkning
    - Med forankring
    - Vederlagslængde = 0 mm
  - Snit 3 bjælkeende
    - Brud
    - N = 0 kN/m
    - M = 0 kNm/m
    - V = 100 kN/m
    - Med buevirkning
    - Afstand til understøtning : 0 mm
    - Med forankring
    - Vederlagslængde = 0 mm
  - Snit 4 55 mm fra bjælkeende
    - Brud
    - N = 0 kN/m
    - M = 0,6 kNm/m
    - V = 97,25 kN/m
    - Med buevirkning
    - Afstand til understøtning : 55 mm
    - Uden forankring
  - Snit 5 100 mm fra bjælkeende
    - Brud
    - N = 0 kN/m
    - M = 1,1 kNm/m
    - V = 95 kN/m
    - Med buevirkning
    - Afstand til understøtning : 100 mm
    - Uden forankring
  - Snit 6 150 mm fra bjælkeende
    - Brud
    - N = 0 kN/m
    - M = 1,6 kNm/m
    - V = 92,5 kN/m
    - Med buevirkning



- Afstand til understøtning : 150 mm
- Uden forankring
- Snit 7 200 mm fra bjælkeende
  - Brud
  - N = 0 kN/m
  - M = 2,1 kNm/m
  - V = 90 kN/m
  - Med buevirkning
  - Afstand til understøtning : 200 mm
  - Uden forankring
- Snit 8 275 mm fra bjælkeende
  - Brud
  - N = 0 kN/m
  - M = 2,9 kNm/m
  - V = 86,25 kN/m
  - Med buevirkning
  - Afstand til understøtning : 275 mm
  - Uden forankring
- Snit 9 bjælkemidte
  - Brand
  - N = 0 kN/m
  - M = 50 kNm/m
  - Undersiden er brandpåvirket
  - Brandtid = 30 min
  - Fremstillingsproces for armering: "Ingen krav"

## 6.2 Oprettelse af sag

En ny sag oprettes ved at trykke på ៉. Herefter vises en tom sagsrepræsentation.

💾 Ikke navngivet	
Inddata Resultat  Shit kræfter  Værsnit  Brand	
Projekteringsnorm	

Det ses at der står et **?** foran alle punkterne på nær "Projekteringsnorm", det er for at indikere at der ikke er indtastet noget data til de punkter. Projekteringsnormen tager automatisk default opsætningen der er partialkoefficienterne fra DS/EN Eurcode 1990, med Dansk national anneks.



#### 6.2.1 Sikkerhed

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

#### 6.2.2 Snitkræfter

For at oprette de 9 snit der skal undersøges skal man trykke på 🔟. Herefter kommer man ind i snit oversigten

ersnit								
Nr.:	Lastkombination	N,Ed [kN]	M,Ed [kNm]	V,Ed [kN]	V,min [kN]	T,Ed [kNm]	Forar	Opret
								Ændre
								Slet
								Luk

Her skal man trykke på "Opret" for at oprette et nyt snit.

Det er ikke nødvendigt at angive snitnummeret da programmet automatisk sætter det til det næste i rækken. Hvis man vil have et snit tilføjet midt i rækken af oprettede snit kan man ændre nummeret til det nummer det skal have i oversigten.

For det første snit skal der vælges at lastkombinationen er "Kvasipermanent" og momentet sættes til 50 MPa herefter accepteres ved at trykke på "OK".

👰 Nyt snit			_ 🗆 ×
Tiværsnitinr.:	1		
Last kombination	Kvasipermanent 💌		
Regnings mæssige s	snitkræfter	Forankring	
Trykkraft, N <sub>Ed</sub> : Moment, M <sub>Ed</sub> : Tværkraft, V <sub>Ed</sub> :	0 kN 50 kNm 0 kN	Vederlagslængde : 0 Plader Medtag buevirkning Afstand til understøtning: 0	mm
Bjælker Mindste forskydning Vridnings moment T	ıskraft V <sub>min</sub> : o	kN	
	Ed 1	KIVIM	
		OK Annuller H	Ijælp

Det trykkes igen på "Opret" for at oprette snit nr 2.

Her skal vælges lastkombination "Brud", det ses nu at de øvrige felter åbnes for indtastning.

Momentet og trykkraften er 0 men tværkraften skal sættes til 100 kN. Der skal også tage højde for forankringen og derfor markere "Forankring" men der er ingen vederlagslængde så



den bliver stående som 0.

Der skal ikke indtastes flere data for dette snit da der ikke undersøges for buevirkning i snittet, og da det er en plade vi ser på er det ikke nødvendigt at indtaste noget i felterne i boksen "Bjælke".

Snittet accepteres ved at trykke på "OK".

Når de efterfølgende 6 snit oprettes skal der desuden undersøges for buevirkning og derfor skal feltet "Medtag buevirkning" markeres og "Afstand til understøtning" udfyldes.

Nyt snit					_ 🗆 🗵
Tiværsnitinr.:	3				
Last kombination	Brud	•			
Regnings mæssige s	nitkræfter		Foran	kring —	
Trykkraft, N <sub>Ed</sub> :	0	kN	Vederlags	slængde :	0 mm
Moment, M Ed :	0	kNm	Plader		
Tværkraft, V <sub>Ed</sub> :	100	kN	Afstand t	il understøtning:	0 mm
Bjælker Mindste forskydning	skraft V <sub>min</sub> :  0		kN		
Vridnings moment T	id : O		kNm		
			ок	Annuller	Hjælp

De øvrige snit oprettes tilsvarende. Så man til sidst har en snitoversigt med 9 snit.

ersnit											
Nr.:	Lastkombination	N,Ed [kN]	M,Ed [kNm]	V,Ed [kN]	V,min [kN]	T,Ed [kNm]	Forankring	Vederlags længde	Buevirkning	Afstand til understøtning	Opret
	Kvasipermanent	0	50,00	0	0	0	Nej	0	Nej	0	Ændre
2	Brud	0	0	100,0	0	0	Ja	0	Nej	0	Clas
}	Brud	0	0	100,0	0	0	Ja	0	Ja	0	
ŀ	Brud	0	0,6000	97,25	0	0	Nej	0	Ja	55,00	Luk
5	Brud	0	1,100	95,00	0	0	Nej	0	Ja	100,0	
;	Brud	0	1,600	92,50	0	0	Nej	0	Ja	150,0	
,	Brud	0	2,100	90,00	0	0	Nej	0	Ja	200,0	
I	Brud	0	2,900	86,25	0	0	Nej	0	Ja	275,0	
)	Brand	0	50,00	0	0	0	Nei	0	Nei	0	

Når alle snit er oprettet lukkes snit oversigten ved at trykke på "Luk".

Man kan nu se at **?** foran "Snit kræfter" er fjernet og erstattet, med et "+" dette viser at der er under punkter til punktet. Når man trykker på "+" kan man se hvilke snit der er oprettet. Det er muligt at ændre størrelsen på vinduet med inddata træet ved at trække i det, så det bliver muligt at se alle inddataene i træet også når snittene er foldet ud.

Hvis man markere et af snittene kan man i vinduet under inddata træet se dataene for det valgte snit.



#### 6.2.3 Tværsnit

For at oprettet et tværsnit skal man trykke på 🛄 for at komme ind i tværsnit oversigten.

Oversigt over tværsnit	×
T værsnit:	Opret Æ <u>n</u> dre <u>S</u> let
Import Vælg Annuller	<u>H</u> jælp

Inde i tværsnits oversigten trykkes på "opret" for at oprette et nyt tværsnit.

Inde i tværsnits oprettelsen kan man sætte alle forudsætningerne for tværsnittet samt vælge hvilken tværsnitstype man vil oprette.

Det første der skal gøres er at indtaste en beskrivelse og ID for tværsnittet. Indtast "Plade profil" i beskrivelsesfeltet og "1" i ID feltet.

Derefter skal dæklagstykkelse indtastes da dæklaget ikke bestemmes automatisk i dette eksempel. Feltet for at man selv vil angive dæklaget markeres og tykkelsen på 30 mm indtastes. Den maksimale kornstørrelse ændres til 16 mm.

Derefter trykkes på knappen med "Pladeprofil", for at vælge profil typen. Nu ændrer denne del af skærmbilledet sig og det er nu muligt at trykke på knappen

Ændre forudsætninger, dimension og armering

for at indtaste profil dataene.

Først indtastes pladens højde på 146 mm.

Herefter vælges at der er to lag armering. Nu bliver det muligt at vælge hvilken armering der skal benyttes, diameter og afstand mellem armeringsstængerne (det er afstanden mellem center af stængerne der indtastes).

Der skal vælges "Y-Tentor" for både længde og tværarmering. Armeringsdiametrene sættes til 6 mm for både længde- og tværarmering i oversiden og afstanden c-c sættes til 250 mm. Undersiden sættes diametren til 12 mm og afstanden c-c til 100mm.



Tværsnit - væg					×
Dimensioner: Tykkelse, h: 146	mm				
Armering C Uarmeret C Et lag i center To lag				05	<u> </u>
Armeringstyper: Længde: Y - Tentor T vær: Y - Tentor		• •	↓ y ×	US	
Overside (OS):					
Længdearmering:	diameter:	6 💌	mm	afstand c-c:	250 mm
T værarmering:	diameter:	6 💌	mm	afstand c-c:	250 mm
Underside (US):					
Længdearmering:	diameter:	12 💌	mm	afstand c-c:	100 mm
Tværarmering:	diameter:	12 💌	mm	afstand c-c:	100 mm
<u>F</u> orudsætninger			<u>0</u> K	Annuller	<u>H</u> jælp

Godkend profilet med "OK".

Profilet kan ses ved at vælge fanen "Vis profil".



Tværsnit	×
Nummer: Beskrivelse: Plade profil	Geometri Vis profil
C Træ C Stål © Beton C Andet	
Miljøklasse: C Passiv C Moderat C Aggressiv C Ekstra aggressiv Dæklag (inkl. tolerance): C Afledes automatisk © 30 mm	Længde: Y6/250 Tvær: Y6/250 Længde: Y12/100 Tvær: Y12/100
Beton: Styrke, fck: 25 MPa Densitet: Max. kornstørrelse: 16 mm 2400 kg/m <sup>3</sup>	
<ul> <li>Insitu støbt beton</li> <li>Eetkonstruktionsbeton</li> <li>Sikringsrum</li> <li>Der regnes med trækspændinger i uarmeret beton</li> <li>Faktor 1,2 på materialepartialkoefficienter i brud og ulykke</li> </ul>	<u>Q</u> K <u>Annuller</u> <u>Hjælp</u>

Tværsnittet accepteres med "OK".

Tværsnittet kan nu ses i tværsnit oversigten. Marker tværsnittet og tryk på "Vælg" for at vælge tværsnittet.

Det ses nu at **?** i inddatatræet er forsvundet udfor "Tværsnit", og man kan se profilet i højre side af skærmbilledet og tværsnits forudsætningerne i vinduet under inddata træet.

#### 6.2.4 Brand

Da det sidste snit skal undersøges for brandpåvirkning skal der oprettes data for brandpåvirkninge, dette gøre ved at trykke på 🗾.

Brandtiden sættes til 30 min og tværsnittet er kun brandpåvirket på undersiden.

Der er ingen krav til fremstillingsprocessen for armeringen.



(	Brand - beton		×
	Brandtid: 30 minutter Fremstillingsproces for armeringen Inger	n krav	
	Tværsnit	Brand på side	
	Plade profil - 1	4 Under,	
	ļ		
		OK <u>A</u> nnuller <u>Hj</u> ælp	

Brand dataene accepteres ved at trykke på "OK".

#### 6.2.5 Gem

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

Når sagen gemmes første gang åbnes skærmbilledet "Gem Som" hvor man kan vælge hvor sagen skal gemmes og hvad den skal hedde.

Save As					? ×
Save jn:	🔁 eksempel		•	🗢 🗈 💣	<b>::::</b> •
	🎡 EksempelRekta	ng.BT3			
My Recent Documents					
My Documents					
My Computer					
<b>S</b>					
My Network Places	File <u>n</u> ame:	EksempelPlade		-	<u>S</u> ave
	Save as <u>type</u> :	Betontværsnit 3 (*	.bt3)	•	Cancel

Hvilket bibliotek der vises, er fastlagt i programmet "Konfiguration". Placeringen vælges og sagen navngives som "EksempelPlade", og der trykkes "Gem" eller "Save".

Hvilket sprog der benyttes i dette skærmbillede afhænger af sproget der benyttes på computeren.



#### 6.3 Beregn sag

Nu er alle inddata indtastet og dermed er alle **?** fjernet fra inddata træet. Det er nu muligt at vælge "Resultat" i sagsvinduet.

Nu beregnes sagen og inddata træet erstattes af et resultat træ hvor alle snittene er vist.

Hvis der står en grønt  $\checkmark$  ud for snittet, er snittet beregnet og kan holde. Hvis det derimod står et rødt  $\times$  ud for snittet er det enten fordi snitte ikke kan holde eller programmet får fejl under beregningen. Hvis det sidste er tilfældet vil der komme en fejlbesked op under beregningen.

Beregnings resultaterne kan ses ved at markere de enkelte snit. Under resultat træet vil snitdataene stå og i vinduet i nederste højre hjørne vil resultaterne stå. Hvis udnyttelserne er under 1 vil resultatet være markeret med grøn eller vil det være markeret med rødt. I øverste højre hjørne at sagsvinduet vil der blive vist grafiske fremstillinger af resultaterne.

🖹 T:\tha-Eurocode2009-Beton\JUST\BetonTvaersnit3\eksempel\EKSEMPELPLADE					
C Inddata	MN-Diagram:				
<ul> <li>Resultat</li> </ul>	M				
<ul> <li>Snit</li> <li>Snit 1 : Kvasipermanent</li> <li>Snit 2 : Brud</li> <li>Snit 3 : Brud</li> <li>Snit 4 : Brud</li> <li>Snit 5 : Brud</li> <li>Snit 7 : Brud</li> <li>Snit 8 : Brud</li> <li>Snit 8 : Brud</li> <li>Snit 9 : Brand</li> </ul>		_			
Lastkombination: Brud					
Normalkraft : 0 kN Moment : 0 kNm Forskydningskraft : 100,0 kN	Momentbæreevne Udnyttelse : 0	-			
Der undersøges for forankring Vederlagslængden er:0 mm	Udnyttelsen for minimumarmering : 0,1264 Momentbæreevne : 49,23 kNm/m Trykzonen : 37,58 mm Max ensilon si : 6,745%				
Der undersøges for Buevirkning for plader. Afstand til understøtningen : 0 mm	Tværsnittet er ikke overarmeret.				
Mindste forskydningskraft for bjælker : 0 kN Vridningsmomentet for bjælker :0 kNm	Forskydningsbæreevne Udnyttelse for forskydning : 0,3259 Forskydningsspænding : 0,9091 MPa Tilladelig forskydningsspænding : 2,789 MPa	•			

Det ses at i dette eksempel kan snit 2, 7 og 8 ikke holde og derfor bør pladen om dimensioneres.

Effekten af at regne med buevirkningen i nærheden af understøtningerne kan se ud fra resultaterne på snit 2 og 3 da den eneste forskel på disse snit er at snit 3 regner med buevirkningen og dette snit holder.

Effekten af buevirkningen aftager som man kommer længere væk fra understøtningerne hvilket kan ses på snit 7 og 8, der ikke holder.



## 6.4 Udskriv

Når data skal udskrives på printer vælges 🕮.

dskriv						
Printer:						
på thenaHQ-AD\HP Color 3600dn (PEJ kontor)						
Udskriv:						
Inddata:						
🔲 Elementdata (Geometri, forudsætninger og tværsnit)						
Snitkræfter						
Brand						
I Norm grundlag						
Resultat:						
Oversigt med konklusion						
Beregnede parametre						
Udspecificerede resultater for følgende snit:						
Snit 1 Kvasipermanent						
Shit 2 Brud						
Snit 4 Brud						
Shit 5 Brud						
Snit 7 Brud						
Smit 8 Brud						
-Illustrationer:						
Illustrationer for tværsnit og beregningsresultater						
🗖 Udskriv i farver						
<u>V</u> is udskrift <u>S</u> idehoved og -fod <u>I</u> ndstil printer						
<u>U</u> dskriv <u>A</u> nnuller <u>Hj</u> ælp						

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

Der kan nu vælges hvad der skal udskrives, ved at markere de ønskede punkter. For at se hvad de forskellige punkter indeholder, kan man markere dem og vælge "Vis udskrift" for at få udskriften vist på skærmen.

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.



Sidehoved og -fod	×
	Felt
Sidehoved: StruSoft DK Marsallé 38 8700 Horsens Sag;	Side: &[Side1] Dato: &[Dato] Tid: &[Klokkeslaet] Init: Test
Sidefod: Filnavn: &[Filnavn]	Beregnet på Betontværsnit
	<u>O</u> K <u>Annuller</u> <u>H</u> jælp

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

Vælg "OK" for at komme ud af sidehoved/fod redigeringen.

Vælg "Udskriv" for at udskrive sagen på den valgte printer.

For at gemme ændringer i sidehoved/fod trykkes på 🗐.