

FILIGRAN BETONDÆK

ANVENDT TIL
ENKELTSPÆNDTE DÆK
OVER SIKRINGSRUM

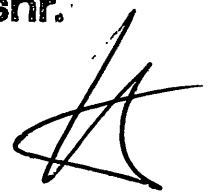
DENNE TEGNING
MÅ FINDES PÅ
BYGGEPLADSEN

ARKIVSÆT

27 FEB. 1987

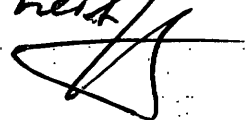
Byggesagsnr.

9710



K. Alsen
Bygningsinspektør

*d.d. afleveret kopi af
denne her til
formanden på
pladsen, heh/*



AUGUST 1984

INDHOLDSFORTEGNELSE
=====

| | Side |
|---|------|
| Beregningsforudsætninger og konstruktive krav | 1 |
| Symboler | 4 |
| Lastkombinationer med tilhørende partialkoefficienter | 5 |
| Materialer | 6 |
| Partialkoefficienter og regningsmæssige materialestyrker | 8 |
| Snitkraftbestemmelse | 9 |
| Dimensionering | 10 |
| Forskydning i støbeskel | 12 |
| Forankring af hovedarmering over vederlag | 13 |
| Oversidearmeringens udstrækning | 14 |
| Beregningseksempel | 15 |
| Grundlag for anvendelse af belastningstabeller | 19 |
| Tabel I : Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk simpelt understøttet | 20 |
| Tabel II : Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk indspændt i en side | 21 |
| Tabel III: Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk indspændt i to sider | 22 |

BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER

FILIGRAN BETONDÆK anvendt til ENKELTSPÆNDT DÆK over SIKRINGSRUM udføres i henhold til:

Sikkerhedsbestemmelser for konstruktioner
DS 409 1. udgave juni 1982

Last på konstruktioner
DS 410 3. udgave juni 1982

Betonkonstruktioner
DS 411 3. udgave marts 1984

Indenrigsministeriets bekendtgørelse nr. 135 af 21. april 1975 om udførelse af sikringsrum, samt ændringsbekendtgørelse nr. 170 af 11. april 1978, indtil ny, revideret bekendtgørelse foreligger (forventet ikrafttræden 1. januar 1985).

KONSTRUKTIVE KRAV

Ud over de normbestemte krav til dækket skal følgende konstruktive krav, som er godkendt af civilforsvarsstyrelsen, følges.

1. Dækkets tykkelse incl. filigranpladen mindst 200 mm. *M*
2. Vederlag min. 50 mm. *2 (Var 2 cm i nordside)*
3. Stødarmering over fuger på tværs af pladens bæreretning R10/150 eller Y8/150. (Fig. 1).
4. Stødarmering over mellemunderstøtninger R10/150 eller Y8/150. (Fig. 2). *OK*
5. Langsgående armering over mellemunderstøtninger 1R20 eller 1Y16 (Fig. 2).
Ved bjælke som mellemunderstøtning kan den langsgående armering udføres af 2R14 eller 2Y12 (fig. 3). Armeringen skal forankres til ringarmeringen langs dækkets rand. ✓
6. Forankring til mellemunderstøtning udføres med R10/200 eller Y8/200. (Fig. 2).
Ved bjælker som mellemunderstøtning kan forankringen udføres af bjælkens bøjlearmering, såfremt denne mindst har samme areal og styrke som R10/200 eller Y8/200. (Fig. 3).
7. Forankring til væg langs dækkets rand udføres med 2R10/300 eller 2Y8/300 bukket om ringarmering 2R20 eller 2Y16. (Fig. 4 og 5).
Ringarmeringen omslutter hele det sikrede pladefelt og skal stødes med trækforankringslængde.

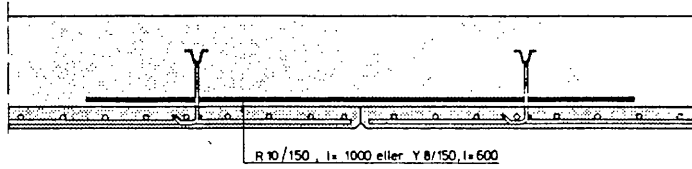
Bilag: Fig. 1-5.

- 2 MRS. 1987 *Besigtiget: Armering endnu ikke indlagt! H*

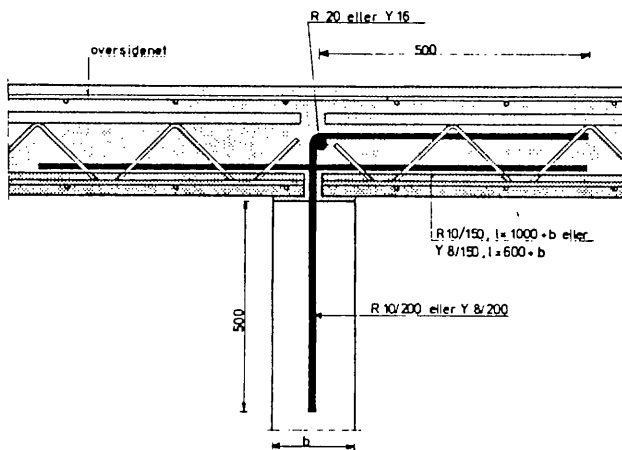
- 4 MRS. 1987 *- " - Armering over sikringsrum:*

*Over hele dækket: Net i o.v. Y8 pr. 10 x Y6/25 fordelingsarmering.
Vederlag i bjælke skal være min 5 cm (bliver ordnet).
Afløb (KV) fra nordside har bagfald! Skal rettes
op nær pladen, indstøbes af!*

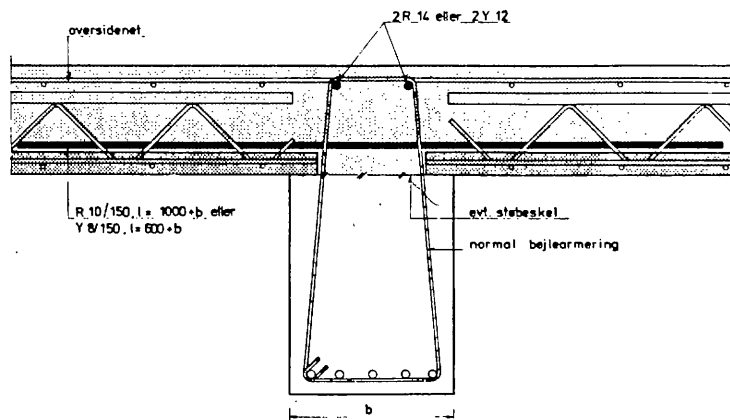
- 5 MRS. 1987 *Indstøbning af dæk bjælke. H*



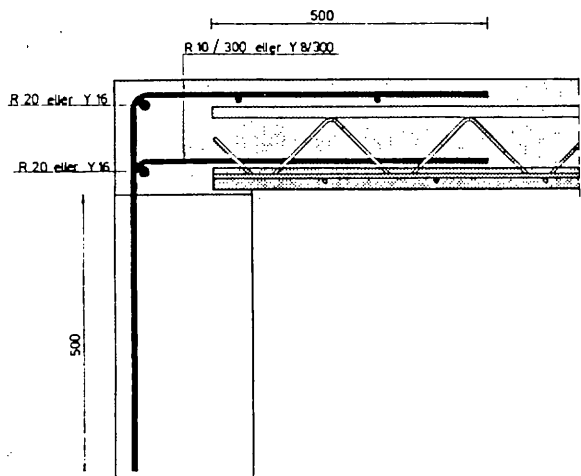
FIGUR 1
SNIT PÅ TVÆRS AF BÆRERETNINGEN



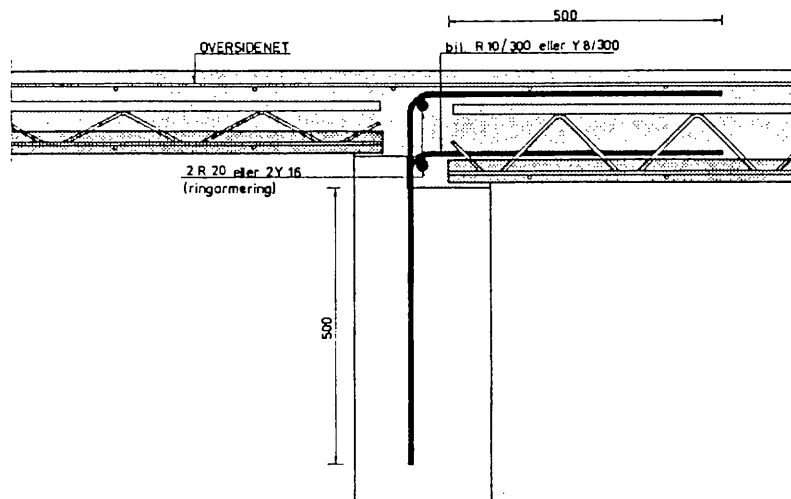
FIGUR 2
MELLEUNDERSTØTNING OVER VÆG



FIGUR 3
MELLEUNDERSTØTNING OVER BJÆLKE



FIGUR 4
ENDEUNDERSTØTNING



FIGUR 5
OVERGANG FRA SIKRET DÆK
TIL NORMALT DÆK

SYMBOLER

| | |
|------------------|--|
| A | areal |
| a | fri, vandret afstand mellem armeringsstænger |
| b | bredde |
| c | dæklag |
| d | armeringsstangs diameter |
| F | kraft |
| f_{ck}, f_{cd} | karakteristisk, henholdsvis regningsmæssig, værdi af betonens trykstyrke |
| f_{tk}, f_{td} | karakteristisk, henholdsvis regningsmæssig, værdi af betonens trækstyrke |
| f_{yk}, f_{yd} | karakteristisk, henholdsvis regningsmæssig, værdi af armeringens trækflydespænding |
| h | tværsnits totalhøjde |
| h_c | tværsnits trykzonehøjde |
| h_{ef} | tværsnits effektive højde |
| h_{int} | tværsnits indre momentarm |
| l | længde, spændvidde, forankringslængde |
| m | bøjningsmoment pr. længdeenhed |
| r | reaktion pr. længdeenhed |
| v | forskydningskraft pr. længdeenhed |
| v/c | vand/cement forhold |
| g | egenlast pr. fladeenhed |
| q | variabel last pr. fladeenhed |
| ϵ_u | betonens brudtøjning ved trykpåvirkning |
| ϵ_y | armeringens tøjning ved begyndende flydning |
| ζ | forankringsfaktor |
| σ | normalspænding |
| τ | forskydningsspænding |
| γ | partialkoefficient |
| ψ | lastreduktionsfaktor |

INDEKSER

| | |
|---|----------------|
| c | beton, tryk |
| d | regningsmæssig |
| k | karakteristisk |
| l | længdearmering |
| s | armering |
| t | tværarmering |
| u | brud |
| y | flydning |

LASTKOMBINATIONER MED TILHØRENDE PARTIALKOEFFICIENTER

Lastkombination 1. anvendelsesgrænsetilstand

| | | γ_f |
|--------------------------------------|-------|------------|
| Egenvægt | g | 1,0 |
| Permanent last udover egenvægt | g_1 | 1,0 |
| En variabel last | q | - |
| Øvrige variable laster | q_1 | - |

Lastkombination 2.1 brudgrænsetilstand

| | | |
|--------------------------------------|-------|------------|
| Egenvægt | g | 1,0 |
| Permanent last udover egenvægt | g_1 | 1,0 |
| En variabel last | q | 1,3 |
| Øvrige variable laster | q_1 | 1,0 ψ |

Lastkombination 3.2 ulykkeslast

| | | |
|--------------------------------------|-------|------------|
| Egenvægt | g | 1,0 |
| Permanent last udover egenvægt | g_1 | 1,0 |
| En variabel last | q | 1,0 ψ |
| Øvrige variable laster | q_1 | 1,0 ψ |
| Nedstyrtningslast | n | 1,0 |

I lastkombination 1. kan det fremgå af konstruktionsnormerne, hvilke variable laster, der skal benyttes.

I lastkombination 3.2 tillades variabel last (nyttelast) og nedstyrtningslast regnet som bunden last.

Uddrag af DS.410

17.3 Nedstyrtningslast

17.3.1 Karakteristiske værdier

For bygninger, hvis enkelte etageadskillelser er påvirket af en samlet karakteristisk nyttelast på indtil $5,0 \text{ kN/m}^2$, fastsættes nedstyrtningslasten til følgende karakteristiske værdier:

| | |
|--|--------------------|
| - bygninger med indtil 2 etager | 28 kN/m^2 |
| - bygninger med 3-4 etager | 34 kN/m^2 |
| - bygninger med mere end 4 etager | 41 kN/m^2 |
| - bygninger med særlig stabil konstruktion uanset antallet af etager | 28 kN/m^2 |

For bygninger, hvis etageadskillelser er påvirket af en større karakteristisk nyttelast end $5,0 \text{ kN/m}^2$, forøges ovenstående værdier af nedstyrtningslasten med forskellen mellem den gennemsnitlige nyttelast for samtlige højereliggende etager og $5,0 \text{ kN/m}^2$.

Ved etager forstås enhver udnyttelig etage over sikringsrummet.

Ved bygninger af særlig stabil konstruktion forstås kun bygninger, hvor de bærende konstruktioner er udført af armeret beton, som er støbt på stedet.

Vejledning: De angivne nedstyrtningslaste er fastsat af Indenrigsministeriet.

MATERIALER

Beton

| Miljøklasse | v/c | f_{ck} (MN/m ²) |
|-------------|-------|-------------------------------|
| Agressiv | ≤ 0,5 | ≥ 30 |
| Moderat | ≤ 0,6 | ≥ 25 |
| Passiv | | ≥ 15 |

Armering

Som armering i filigranpladerne anvendes svejste net af kamstål Ks 410 S, der i bæreretningen suppleres med løse armeringsstænger af kamstål Ks 550 S.

Armeringen skal have en garanteret, jævnt fordelt forlængelse efter brud $\epsilon_e \geq 10\%$.

Svejsning på armering må ikke finde sted, hvis f_{yk} er større end 450 MN/m².

Svejste net anvendt til enkeltspændt dæk

| Net- beteg- nelse | Længdearmering | | Tværarmering | | Symbol | Stålkvalitet | |
|--|------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|--------|------------------|----------------------------------|
| | d_t/a mm/mm | A_{ℓ} mm ² /m | d_t/a mm/mm | A_t mm ² /m | | Arme- ringsgr | Flydespænd. MN/m ² |
| D1 | 6/250 | 113 | 6/250 | 113 | S | b2 | 410 |
| D2 | 6/250 | 113 | 8/250 | 201 | S | b2 | 410 |
| D3 | 6/250 | 113 | 10/250 | 314 | S | b2 | 410 |
| D4 | 6/250 | 113 | 10/125 | 628 | | | |
| Nettene suppleres efter beregning med kamstål Ks 550 S i bæreretning | | | | | Y | b3 | 550 |

Der bør vælges net med tværarmering som udgør mindst 20% af den samlede længdearmering.

Længdearmeringen i de svejste net medregnes til jernarealet med

$$\frac{410}{550} \cdot 113 = 84 \text{ mm}^2/\text{m}.$$

Minimum dæklag c_1 i mm på hovedarmering indstøbt i filigranpladerne.

| Net betegnelse | A_{ℓ} | A_t | Miljøklasse | | |
|--------------------|------------|-------|----------------|--------------|-------------|
| | | | Aggres- siv | Mode- rat | Pas- siv |
| Y476 D1 + Y10/200 | 476 | 113 | 36 | 26 | 16 |
| Y649 D2 + Y12/200 | 649 | 201 | 38 | 28 | 18 |
| Y838 D2 + Y12/150 | 838 | 201 | 38 | 28 | 18 |
| Y989 D2 + Y12/125 | 989 | 201 | 38 | 28 | 18 |
| Y1089 D3 + Y16/200 | 1089 | 314 | 40 | 30 | 24 |
| Y1424 D3 + Y16/150 | 1424 | 314 | 40 | 30 | 24 |
| Y1692 D4 + Y16/125 | 1692 | 628 | 40 | 30 | 24 |
| Y2094 D4 + Y16/100 | 2094 | 628 | 40 | 30 | 24 |

For armering udlagt på byggepladsen skal dæklaget i mm mindst være 30 20 10
på hovedarmering dog mindst $1,5 \cdot d_t$

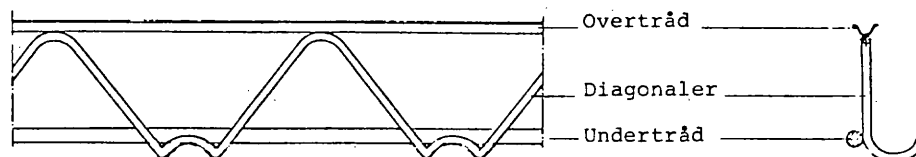
Der skal benyttes afstandsholdere svarende til minimum dæklag + tolerancetillæg på min. 5 mm.

Filigrandragere

Filigranpladerne leveres med indstøbte filigrandragere.

Der anvendes følgende to dragertyper med stål kvalitet $f_{yk} = 450 \text{ MN/m}^2$ og $\epsilon_e \geq 10\%$.

SE-dragere



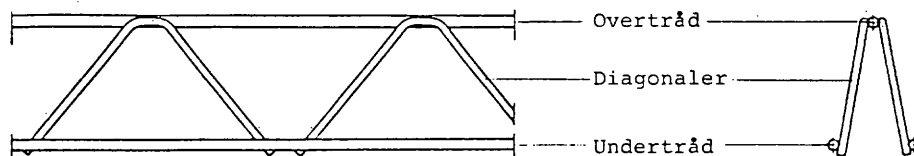
Dragerne kan leveres med dragerhøjder fra 70-270 mm. Overtråden er bukket båndstål 40 x 2 mm. Undertråden er $\phi 6$ mm og diagonalerne er $\phi 6$ mm eller $\phi 9$ mm.

Filigrandragerne lagerføres med højderne 70 mm, 90 mm og 130 mm.

Dragerbetegnelse (eksempel):

SE 13-06640: SE-drager med dragerhøjde 130 mm
undertråd $\phi 6$ mm, diagonaler $\phi 6$ mm
og overtråd 40 x 2 mm.

D-dragere



Dragerne kan leveres med dragerhøjder fra 70-200 mm. Overtråd fra $\phi 8 - \phi 16$ mm. Undertråd fra $\phi 5 - \phi 12$ mm og diagonaler $\phi 5$ mm eller $\phi 7$ mm.

Filigrandragerne lagerføres med højderne 90 mm, 120 mm og 150 mm.

Dragerbetegnelse (eksempel):

D9-05708: D-drager med dragerhøjde 90 mm
undertråde 2 $\phi 5$ mm, diagonaler 2 $\phi 7$ mm
og overtråd $\phi 8$ mm.

PARTIALKOEFFICIENTER OG REGNINGSMÆSSIGE MATERIALESTYRKER

Partialkoefficienter for armering/beton (γ_s/γ_c).

Lastkombination 1 og 2.1

| Sikkerheds- klasse | Kontrolklasse | |
|-----------------------|---------------|-----------|
| | Skærpet | Normal |
| Normal | 1,33/1,71 | 1,40/1,80 |
| Høj | 1,46/1,88 | 1,54/1,98 |

Lastkombination 3.2

$\gamma_s/\gamma_c = 1,00/1,00$.

Regningsmæssige materialestyrker

Beton:

Trykstyrke
Trækstyrke
Forskydningsstyrke

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$f_{td} = \sqrt{0,1 \cdot f_{ck}} \cdot \frac{1}{\gamma_c}$$

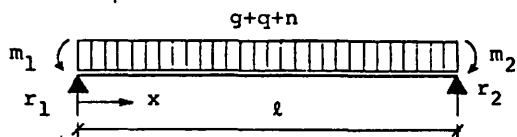
$$0,7 \cdot f_{td}$$

Armering:

Trækstyrke

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

SNITKRAFTBESTEMMELSE



Moment i pladen

$$m_x = \frac{1}{2}(g+q+n) \cdot x \cdot (\ell - x) - m_1 + (m_1 - m_2) \frac{x}{\ell}$$

$$m_x = m_{\max} \text{ for } x = \frac{\ell}{2} + \frac{m_1 - m_2}{(g+q+n) \cdot \ell}$$

$$m_{\max} = m_0 - \frac{m_1 + m_2}{2} + \frac{(m_1 - m_2)^2}{16 m_0}$$

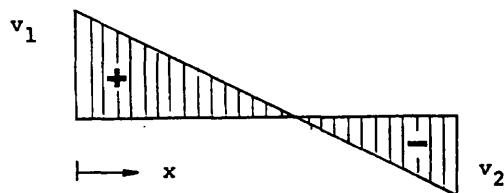
$$\text{hvor } m_0 = \frac{1}{8}(g+q+n) \cdot \ell^2$$

Reaktioner

$$r_1 = \frac{1}{2}(g+q+n) \cdot \ell + (m_1 - m_2) \cdot \frac{1}{\ell}$$

$$r_2 = \frac{1}{2}(g+q+n) \cdot \ell + (m_2 - m_1) \cdot \frac{1}{\ell}$$

Forskydningskræfter



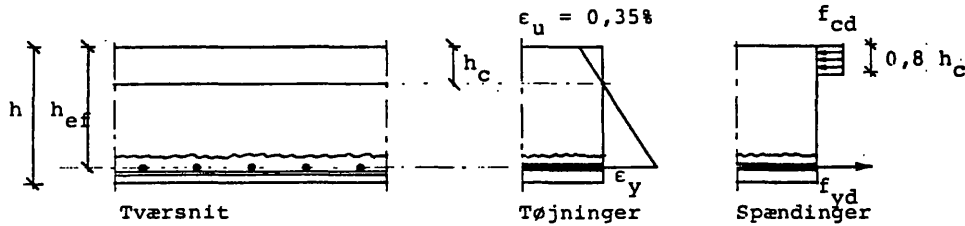
$$v_x = \frac{d m_x}{d x} = (g+q+n) \cdot \left(\frac{\ell}{2} - x\right) + (m_1 - m_2) \cdot \frac{1}{\ell}$$

Forskydningskraften i afstanden h_{int} fra understøtningerne er bestemmende for pladens forskydningsbæreevne.

DIMENSIONERING

Dimensionering i brudgrænsetilstanden foretages efter normens metode A.

Betonens brudtøjning ved tryk må ved bæreevnebestemmelse ikke regnes højere end 0,35%.



Minimumsarmering

$$\phi_{\min} = 1 - \sqrt{1 - \frac{2}{3} \left(\frac{h}{h_{\text{eff}}}\right)^2 \cdot \frac{f_{\text{tk}}}{f_{\text{ck}}}}$$

$$\phi = \frac{A_s \cdot f_{\text{yd}}}{b \cdot h_{\text{eff}} \cdot f_{\text{cd}}}$$

ϕ_{\min} for forskellige betonstyrker med $\frac{h}{h_{\text{eff}}} = 1,1$.

| f_{ck} | ϕ_{\min} |
|-----------------|---------------|
| 15 | 0,033 |
| 20 | 0,029 |
| 25 | 0,026 |
| 30 | 0,024 |

Balanceret tværsnit

$$\phi_{\text{bal}} = \frac{0,8 \cdot \epsilon_u}{\epsilon_u + \epsilon_y} \quad \epsilon_y = \frac{f_{\text{yk}}}{E_{\text{sk}}}$$

E_{sk} er armeringens elasticitetskoefficient = 200000 MN/m²

ϕ_{bal} for forskellige ståltyper.

| f_{yk} | ϕ_{bal} |
|-----------------|---------------------|
| 410 | 0,505 |
| 550 | 0,448 |

Normalt armeret tværsnit $\Rightarrow \phi_{\min} \leq \phi \leq \phi_{\text{bal}}$

Bestemmelse af nødvendig armering med givet moment

$$\mu = \frac{m}{b \cdot h_{ef}^2 \cdot f_{cd}}$$

$$\phi = 1 - \sqrt{1 - 2\mu}$$

$$A_s = \frac{\phi \cdot b \cdot h_{ef} \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$

Bestemmelse af brudmoment med given armering

$$\phi = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot h_{ef} \cdot f_{cd}}$$

$$\mu = \phi \left(1 - \frac{\phi}{2}\right)$$

$$m_u = \mu \cdot b \cdot h_{ef}^2 \cdot f_{cd}$$

Til bestemmelse af forskydningsspændingerne findes

$$h_{int} = h_{ef} \cdot \left(1 - \frac{\phi}{2}\right)$$

$$\tau = \frac{v}{b \cdot h_{int}} \leq 0,7 \cdot f_{td}$$

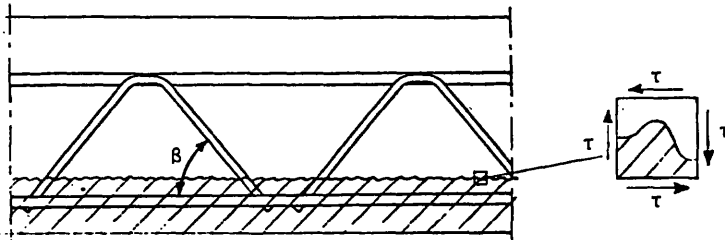
Anvendelse af ovennævnte formler forudsætter, at tværsnittet er normalt armeret.

Normalt armeret tværsnit $\Rightarrow \phi_{min} \leq \phi \leq \phi_{bal}$

FORSKYDNING I STØBESKEL

For ikke-forskydningsarmerede plader optages forskydningen ved buevirkning, og vandrette støbeskel lige over trækarmingen er uden betydning, dersom horisontalkraften kan optages. Dette er umiddelbart tilfældet ved mellemunderstøtninger.

Ved endeunderstøtninger kan buevirkningens bidrag ikke regnes at være til stede, hvorfor forskydningen i støbeskel, som er lig med den formelle forskydningsspænding alene skal optages af filigrandragernes diagonaler.



Den formelle forskydningsspænding $\tau = \frac{v}{b \cdot h_{int}}$

Støbescellets forskydningsbæreevner v_d skal være $\geq \tau$

Den regningsmæssige forskydningsbæreevne for ru støbeskel med $45^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$ er

$$v_d = \begin{cases} (0,06 + \phi(0,7 \sin \beta + \cos \beta)) \cdot f_{cd} & \text{for } (0,02 \leq \phi \sin \beta \leq 0,3) \\ (\phi(3,7 \sin \beta + \cos \beta)) \cdot f_{cd} & \text{for } (\phi \sin \beta \leq 0,02) \end{cases}$$

ϕ er den plastiske armeringsgrad af de diagonaler, der påvirkes til træk af forskydningskraften.

SE-dragere pr. 600 mm: $\phi = \frac{\eta \cdot d^2}{4 \cdot 250 \cdot 600} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{cd}}$

D-dragere pr. 600 mm: $\phi = \frac{\eta \cdot d^2}{2 \cdot 200 \cdot 600} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{cd}}$

Filigrandragernes forskydningsbæreevne v_d (MN/m²) med en dragerafstand på 600 mm og $f_{yd} = 450$ MN/m².

Lastkombination 3.2

| Drager højde mm | SE-dragere | | D-dragere | |
|---------------------------|------------|---------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| | β | Diagonaler $\phi 6$ mm $\phi 9$ mm | β | Diagonaler $\phi 5$ mm $\phi 7$ mm |
| 70 | 28 | 0,22 0,50 | 40,1 | 0,46 0,91 |
| 90 | 37 | 0,26 0,58 | 48,3 | 0,50 0,99 |
| 100 | 41 | 0,27 0,61 | 51,6 | 0,52 1,02 |
| 110 | 45 | 0,28 0,63 | 54,4 | 0,53 1,04 |
| 120 | 48,5 | 0,29 0,66 | 57 | 0,54 1,05 |
| 130 | 52 | 0,30 0,67 | 59,4 | 0,54 1,07 |
| 140 | 54,3 | 0,30 0,68 | 61,4 | 0,55 1,08 |
| 150 | 56,5 | 0,31 0,69 | 63,2 | 0,55 1,08 |
| 160 | 58,8 | 0,31 0,70 | 64,8 | 0,56 1,09 |
| 170 | 61 | 0,32 0,71 | 66,3 | 0,56 1,09 |
| 180 | 62,5 | 0,32 0,71 | 67,6 | 0,56 1,10 |
| 190 | 64 | 0,32 0,72 | 68,7 | 0,56 1,10 |
| 200 | 65,5 | 0,32 0,72 | 69,7 | 0,56 1,10 |

Eksempel:

Forskydning i støbeskel $\tau = 0,52$ MN/m²

SE9-06940 $\Rightarrow v_d = 0,58$ MN/m²

D12-05508 $\Rightarrow v_d = 0,54$ MN/m²

Standard dragere

FORANKRING AF HOVEDARMERING OVER VEDERLAG

Ved understøtningerne skal armeringen forankres for en kraft lig med reaktionen.

Forankringsarmeringen kan optage en kraft

$$F = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot f_{yd}}{4 \cdot a}$$

Lastkombination 3.2

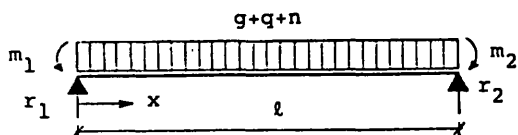
| Forankrings- armering | Forankrings- kraft F (KN/m) |
|--------------------------|--------------------------------|
| R10/300 | 61,5 |
| R10/150 | 123,0 |
| Y 8/300 | 92,2 |
| Y 8/150 | 184,3 |

For armeringen i filigranpladerne fås med en forankringsfaktor $\zeta = 0,8$ den nødvendige forankringslængde regnet fra lejets forkant.

$$l = \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{0,09}{0,8} \cdot d \cdot \frac{f_{yk}}{f_{tk}} \cdot \frac{\sigma_s}{f_{yd}} \\ \frac{30}{0,8} \cdot d \cdot \frac{\sigma_s}{f_{yd}} \\ 50 \text{ mm} \end{array} \right.$$

heri er $\sigma_s = \frac{r - F}{A_l}$

OVERSIDEARMERINGENS UDSTRÆKNING



Det betragtede fag regnes påvirket af det fulde indspændingsmoment samt egenvægt og bunden last.

Nyttelast og nedstyrtningslast tillades regnet som bunden last.

Filigrandragerens overtråd kan medregnes som en del af oversidearmeringen og bidrager med

$$m' = \frac{A_c}{a} \cdot f_{yd} \cdot h_{drager}$$

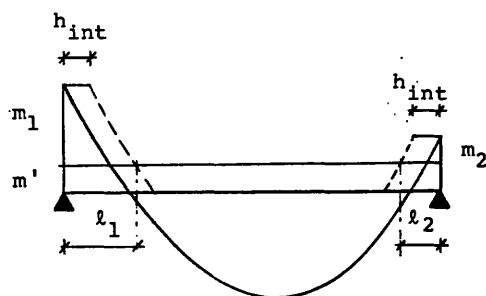
hvor A_c er overtrådens areal
 a er afstanden mellem filigrandragerne

Eksempel:

$$SE13-06640 \quad m' = \frac{40 \cdot 2}{600} \cdot 450 \cdot 130 \cdot 10^{-3} = 7,8 \text{ kNm/m}$$

$$D12-05510 \quad m' = \frac{11 \cdot 10^2}{4 \cdot 600} \cdot 450 \cdot 120 \cdot 10^{-3} = 7,1 \text{ kNm/m}$$

Oversidearmeringens udstrækning:



$$l_1 = h_{int} + \frac{l}{2} + \frac{m_1 - m_2}{(g+q+n) \cdot l} - \sqrt{\left(\frac{l}{2} + \frac{m_1 - m_2}{(g+q+n) \cdot l}\right)^2 - \frac{2(m_1 - m')}{g+q+n}}$$

$$l_2 = h_{int} + \frac{l}{2} - \frac{m_1 - m_2}{(g+q+n) \cdot l} - \sqrt{\left(\frac{l}{2} + \frac{m_1 - m_2}{(g+q+n) \cdot l}\right)^2 - \frac{2(m_1 - m')}{g+q+n}}$$

Ved negative reaktioner skal oversidearmeringen forankres i understøtningen for en kraft lig med reaktionen.

BEREGNINGSEKSEMPEL

Enkeltspændt filigrandæk indspændt i den ene side.

Regningsmæssig spændvidde $l = 5,0$ m

Dæktykkelse $h = 0,2$ m

Beregningsforudsætninger:

Miljøklasse: Moderat \Rightarrow $\left\{ \begin{array}{l} \text{Beton: } v/c \leq 0,6 \quad f_{ck} \geq 25 \text{ MN/m}^2 \\ \text{Minimum dæklag } c = 20 \text{ mm} \end{array} \right.$

Lastkombination 3.2 $\Rightarrow \gamma_s/\gamma_c = 1,0/1,0$

Regningsmæssige materialestyrker

Beton:

Trykstyrke $f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{25}{1,0} = 25 \text{ MN/m}^2$

Trækstyrke $f_{td} = \frac{\sqrt{0,1 \cdot f_{ck}}}{\gamma_c} = \frac{\sqrt{0,1 \cdot 25}}{1,0} = 1,58 \text{ MN/m}^2$

Forskydningsstyrke $0,7 \cdot f_{td} = 0,7 \cdot 1,58 = 1,11 \text{ MN/m}^2$

Armering:

Trækstyrke Ks 410 S $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{410}{1,0} = 410 \text{ MN/m}^2$

Ks 550 S $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{550}{1,0} = 550 \text{ MN/m}^2$

Filigrandrager $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{450}{1,0} = 450 \text{ MN/m}^2$

Belastninger

Lastkombination 3.2:

Permanent last: Egenvægt $0,20 \cdot 24 \cdot \gamma_f = 0,20 \cdot 24 \cdot 1,0 = 4,8 \text{ KN/m}^2$

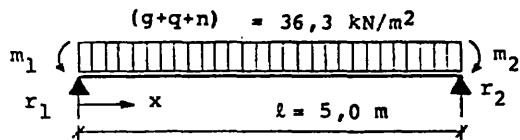
Slidlag + lette vægge $1,5 \cdot \gamma_f = 1,5 \cdot 1,0 = 1,5 \text{ KN/m}^2$

Variabel last: Nyttelast $4,0 \cdot \gamma_f \cdot \psi = 4,0 \cdot 1,0 \cdot 0,5 = 2,0 \text{ KN/m}^2$

Nedstyrtn.last: $28 \cdot \gamma_f = 28,0 \cdot 1,0 = 28,0 \text{ KN/m}^2$

(g+q+n) = 36,3 KN/m^2

Dimensionering



Valg af indspændingsmoment m_1 :

$$\text{Vælges Y12/200 fås } h_{ef} = h - c_1 - \frac{d_l}{2} = 200 - 25 - \frac{12}{2} = 169 \text{ mm}$$

$$A_l = 565 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$\phi = \frac{A_l \cdot f_{yd}}{b \cdot h_{ef} \cdot f_{cd}} = \frac{565 \cdot 550}{1000 \cdot 169 \cdot 25} = 0,074$$

$$\mu = \phi \left(1 - \frac{\phi}{2}\right) = 0,074 \left(1 - \frac{0,074}{2}\right) = 0,071$$

$$m_1 = \mu \cdot b \cdot h_{ef}^2 \cdot f_{cd} = 0,071 \cdot 1000 \cdot 169^2 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 50,7 \text{ kNm/m}$$

Moment i pladen

$$m_x = \frac{1}{2}(g+q+n) \cdot x \cdot (l-x) - m_1 + (m_1 - m_2) \cdot \frac{x}{l} = \frac{1}{2} \cdot 36,3 \cdot x \cdot (5,0 - x) - 50,7 + (50,7 - 0) \cdot \frac{x}{5,0}$$

$$m_x = m_{\max} \text{ for } x = \frac{l}{2} + \frac{m_1 - m_2}{(g+q+n) \cdot l} = \frac{5,0}{2} + \frac{50,7 - 0}{36,3 \cdot 5,0} = 2,78 \text{ m}$$

$$m_0 = \frac{1}{8} \cdot (g+q+n) \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 36,3 \cdot 5,0^2 = 113,4 \text{ kNm/m}$$

$$m_{\max} = m_0 - \frac{m_1 - m_2}{2} + \frac{(m_1 - m_2)^2}{16 \cdot m_0} = 113,4 - \frac{50,7 - 0}{2} + \frac{(50,7 - 0)^2}{16 \cdot 113,4} = 89,5 \text{ kNm/m}$$

Armering i pladen

$$h_{ef} = h - c_1 - \frac{d_l}{2} = 200 - 30 - \frac{16}{2} = 162 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{m}{b \cdot h_{ef}^2 \cdot f_{cd}} = \frac{89,5}{1000 \cdot 162^2 \cdot 25} = 0,136$$

$$\phi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \mu} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,136} = 0,147$$

$$h_{int} = h_{ef} \left(1 - \frac{\phi}{2}\right) = 162 \left(1 - \frac{0,147}{2}\right) = 150 \text{ mm}$$

$$A_l = \frac{\phi \cdot b \cdot h_{ef} \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,147 \cdot 1000 \cdot 162 \cdot 25}{550} = 1082 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Der vælges net Y1089 (D3 + Y16/200) = 1089 mm²/m

Reaktioner

$$r_1 = \frac{1}{2} \cdot (g+q+n) \cdot l + (m_1 - m_2) \cdot \frac{1}{l} = \frac{1}{2} \cdot 36,3 \cdot 5,0 + (50,7 - 0) \cdot \frac{1}{5,0} = 100,9 \text{ kN/m}$$

$$r_2 = \frac{1}{2} \cdot (g+q+n) \cdot l + (m_2 - m_1) \cdot \frac{1}{l} = \frac{1}{2} \cdot 36,3 \cdot 5,0 + (0 - 50,7) \cdot \frac{1}{5,0} = 80,6 \text{ kN/m}$$

Forskydningskræfter ved indspænding

$$x = h_{int} = 0,15 \text{ m}$$

$$v_x = (g+q+n) \cdot \left(\frac{l}{2} - x\right) + \frac{m_1 - m_2}{l} = 36,3 \cdot \left(\frac{5,0}{2} - 0,15\right) + \frac{50,7 - 0}{5,0} = 95,4 \text{ kN/m}$$

$$\tau = \frac{v}{b \cdot h_{int}} = \frac{95,4 \cdot 10^3}{1000 \cdot 150} = 0,64 \text{ MN/m}^2 < 0,7 \cdot f_{td} = 0,7 \cdot 1,58 = 1,1 \text{ MN/m}^2$$

Forskydning ved simpel understøtning

$$x = l - h_{int} = 5,0 - 0,15 = 4,85 \text{ m}$$

$$v_x = (g+q+n) \cdot \left(\frac{l}{2} - x\right) + \frac{m_1 - m_2}{l} = 36,3 \cdot \left(\frac{5,0}{2} - 4,85\right) + \frac{50,7 - 0}{5,0} = -75,2 \text{ kN/m}$$

$$\tau = \frac{v}{b \cdot h_{int}} = \frac{75,2 \cdot 10^3}{1000 \cdot 150} = 0,50 \text{ MN/m}^2 < 0,7 \cdot f_{td}$$

Med drager SE13-06940 er støbeskellets forskydningsbæreevne $v_d = 0,67 \text{ MN/m}^2 > \tau$

Med drager D12-05508 er støbeskellets forskydningsbæreevne $v_d = 0,54 \text{ MN/m}^2 > \tau$

FORANKRING AF HOVEDARMERING OVER VEDERLAG

Ved understøtning med indspænding skal armeringen forankres for $r = 100,9$ KN/m

Med forankringsarmering R10/150 fås

$$\sigma_s = \frac{r - F}{A_\ell} = \frac{(100,9 - 123,0)10^3}{1089} < 0$$

Der anvendes min. vederlag = 50 mm

Ved understøtning uden indspænding skal armeringen forankres for 80,6 KN/m

Med forankringsarmering R10/300 fås

$$\sigma_s = \frac{r - F}{A_\ell} = \frac{(80,6 - 61,5)10^3}{1089} = 17,5 \text{ MN/m}^2$$

$$\ell = \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{0,09}{0,8} \cdot d \cdot \frac{f_{yk} \cdot \sigma_s}{f_{tk} \cdot f_{yd}} = \frac{0,09}{0,8} \cdot 16 \cdot \frac{550}{1,58} \cdot \frac{17,5}{550} = 20 \text{ mm} \\ \frac{30}{0,8} \cdot d \cdot \frac{\sigma_s}{f_{yd}} = \frac{30}{0,8} \cdot 16 \cdot \frac{17,5}{550} = 19 \text{ mm} \end{array} \right.$$

50 mm

Der anvendes min. vederlag = 50 mm

OVERSIDEARMERINGENS UDSTRÆKNING

Filigrandragere SE13-06940 kan optage et negativt moment.

$$m' = \frac{A}{a} \cdot f_{yd} \cdot h_{\text{drager}} = \frac{40 \cdot 2}{600} \cdot 450 \cdot 130 \cdot 10^{-3} = 7,8 \text{ kNm/m}$$

Med egenvægt og bunden last

$$g+q+n = 4,8 + 2,0 + 28,0 = 34,8 \text{ kN/m}^2 \text{ fås}$$

$$\begin{aligned} \ell_1 &= h_{\text{int}} + \frac{\ell}{2} + \frac{m_1 - m_2}{(g+q+n) \cdot \ell} - \sqrt{\left(\frac{\ell}{2} + \frac{m_1 - m_2}{(g+q+n) \cdot \ell}\right)^2 - \frac{2(m_1 - m')}{g+q+n}} \\ &= 0,15 + \frac{5,0}{2} + \frac{50,7 - 0}{34,8 \cdot 5,0} - \sqrt{\left(\frac{5,0}{2} + \frac{50,7 - 0}{34,8 \cdot 5,0}\right)^2 - \frac{2(50,7 - 7,8)}{34,8}} \\ &= 0,63 \text{ m} \sim 0,65 \text{ m} \end{aligned}$$

GRUNDLAG FOR ANVENDELSE AF BELASTNINGSTABELLER

Miljøklasse : Passiv
Sikkerhedsklasse: Normal/Høj
Kontrolklasse : Normal

Lastkombination : 3.2

Regningsmæssige materialestyrker:
Beton : $f_{cd} = 20 \text{ MN/m}^2$
Armering : $f_{yd} = 550 \text{ MN/m}^2$
Filigrandragere : $f_{yd} = 450 \text{ MN/m}^2$

Til beregning af tabelværdierne er anvendt følgende formler

Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt (kN/m^2)

Simpelt understøttet:

Bøjningsbæreevne $\frac{8 \cdot A_l \cdot f_{yd} \cdot h_{int}}{l^2} - h \cdot 0,024$

Tværforskydningsbæreevne $\frac{f_{td} \cdot b \cdot h_{int}}{0,5l - h_{int}} \cdot 0,7 - h \cdot 0,024$

Forskydningsbæreevne i støbeskel $\frac{\phi f_{cd} (3,7 \sin \beta + \cos \beta) \cdot b \cdot h_{int}}{0,5l - h_{int}} - h \cdot 0,024$

Indspændt i en side (i = 1)

Bøjningsbæreevne $\frac{2 \cdot A_l \cdot f_{yd} \cdot h_{int}}{(3 - 2\sqrt{2}) l^2} - h \cdot 0,024$

Tværforskydningsbæreevne $\frac{f_{td} \cdot b \cdot h_{int} \cdot 0,7}{0,5 \cdot (1 + (3 - 2\sqrt{2})) l - h_{int}} - h \cdot 0,024$

Forskydningsbæreevne i støbeskel $\frac{\phi f_{cd} (3,7 \sin \beta + \cos \beta) \cdot b \cdot h_{int}}{0,5 \cdot (1 - (3 - 2\sqrt{2})) l - h_{int}} - h \cdot 0,024$

Indspændt i to sider (i = 1)

Bøjningsbæreevne $\frac{16 \cdot A_l \cdot f_{yd} \cdot h_{int}}{l^2} - h \cdot 0,024$

Tværforskydningsbæreevne $\frac{f_{td} \cdot b \cdot h_{int}}{0,5l - h_{int}} \cdot 0,7 - h \cdot 0,024$

Ved konstruktioner udført i moderat og aggressiv miljøklasse kan bæreevnen bestemmes ud fra tabelværdierne ved hjælp af følgende udtryk:

$$\text{ny bæreevne} = K - \frac{\Delta c(K + h \cdot 0,024)}{h_{ef} - A_l \cdot 0,01375}$$

heri er

K bæreevne i henhold til tabeller
 Δc forøgelsen af dæklaget i forhold til passiv miljøklasse
 h_{ef} effektiv højde svarende til passiv miljøklasse

Tabel I : Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk simpelt understøttet

| FLADE- TYKKELSE MM | ARMERINGS- NET | SPÆNDVIDDE I METER | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 2.00 | 2.25 | 2.50 | 2.75 | 3.00 | 3.25 | 3.50 | 3.75 | 4.00 | 4.25 | 4.50 | 4.75 | 5.00 | 5.25 | 5.50 | 5.75 | 6.00 | 6.25 | 6.50 | 6.75 | 7.00 | 7.25 | 7.50 |
| 200. | Y 476. | 85.5 | 74.5 | 59.0 | 43.0 | 35.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 649. | 89.4 | 71.5 | 56.3 | 48.2 | 40.4 | 34.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 838. | | | | | | 52.6 | 44.7 | 38.3 | 33.1 | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 989. | | | | | | | | 45.5 | 39.4 | 34.3 | 30.1 | | | | | | | | | | | | |
| | Y1089. | | | | | | | | | | 35.8 | 31.4 | | | | | | | | | | | | |
| | Y1424. Y1692. Y2094. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 220. | Y 476. | 95.5 | 74.3 | 59.2 | 48.0 | 39.7 | 32.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 649. | 100.2 | 80.2 | 65.4 | 54.1 | 45.3 | 38.3 | 32.7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 838. | | | | | | 70.3 | 59.1 | 50.2 | 43.1 | 37.2 | 32.4 | | | | | | | | | | | | |
| | Y 989. | | | | | | | | 51.2 | 44.3 | 38.7 | 33.9 | | | | | | | | | | | | |
| | Y1089. | | | | | | | | | | 40.6 | 35.7 | 31.5 | | | | | | | | | | | |
| | Y1424. Y1692. Y2094. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250. | Y 476. | 110.5 | 86.0 | 68.5 | 55.6 | 45.8 | 38.1 | 32.0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 649. | | 93.2 | 76.0 | 62.9 | 52.7 | 44.6 | 38.1 | 32.7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 838. | | | | | 81.9 | 68.9 | 58.6 | 50.2 | 43.4 | 37.8 | 33.1 | | | | | | | | | | | | |
| | Y 989. | | | | | | | | 79.7 | 51.8 | 45.2 | 39.6 | 35.0 | 31.0 | | | | | | | | | | |
| | Y1089. | | | | | | | | | | 54.8 | 47.9 | 42.0 | 37.1 | 32.9 | | | | | | | | | |
| | Y1424. Y1692. Y2094. | | | | | | | | | | | | | | | 35.1 | 31.6 | | | | | | | |

- SE - drager med 6 mm diagonaler
- D - drager med 5 mm diagonaler
- SE - drager med 9 mm diagonaler
- D - drager med 7 mm diagonaler

Tabel I : Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk simpelt understøttet

Tabel II : Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk indspændt i en side

| PLADE- TYKKELSE MM | ARMERINGS- NET | SPRÆNDEVIDDE I METER | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 2.00 | 2.25 | 2.50 | 2.75 | 3.00 | 3.25 | 3.50 | 3.75 | 4.00 | 4.25 | 4.50 | 4.75 | 5.00 | 5.25 | 5.50 | 5.75 | 6.00 | 6.25 | 6.50 | 6.75 | 7.00 | 7.25 | 7.50 |
| 200. | Y 476. | 99.2 | 79.4 | 64.8 | 53.7 | 45.0 | 38.2 | 32.6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 649. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 838. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 989. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y1089. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y1424. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y1692. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y2094. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 220. | Y 476. | 110.7 | 88.7 | 72.4 | 60.0 | 50.3 | 42.7 | 36.5 | 31.4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 649. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 838. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 989. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y1089. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y1424. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y1692. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y2094. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250. | Y 476. | 102.6 | 83.8 | 69.4 | 58.3 | 49.4 | 42.3 | 36.4 | 31.6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 649. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 838. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 989. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y1089. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y1424. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Y1692. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y2094. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- SE - drager med 6 mm diagonaler
- D - drager med 5 mm diagonaler
- SE - drager med 9 mm diagonaler
- D - drager med 7 mm diagonaler

Tabel II : Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk indspændt i en side

Tabel III: Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk indspændt i to sider

| PLADE- TYKKELSE MM | ARMERINGS- NET | SPÆNDVIDDE I METER | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------|--------------------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 2.00 | 2.25 | 2.50 | 2.75 | 3.00 | 3.25 | 3.50 | 3.75 | 4.00 | 4.25 | 4.50 | 4.75 | 5.00 | 5.25 | 5.50 | 5.75 | 6.00 | 6.25 | 6.50 | 6.75 | 7.00 | 7.25 | 7.50 | |
| 200. | Y 476. | | | | 90.7 | 75.5 | 63.6 | 54.2 | 46.6 | 40.3 | 35.2 | 30.9 | | | | | | | | | | | | | |
| | Y 649. | | | | 101.2 | 85.5 | 73.1 | 63.1 | 54.8 | 48.0 | 42.3 | 37.5 | 33.4 | | | | | | | | | | | | |
| | Y 838. | | | | | | 94.2 | 81.5 | 71.0 | 62.4 | 55.1 | 49.0 | 43.7 | 39.2 | 35.3 | 31.9 | | | | | | | | | |
| | Y 989. | | | | | | 96.5 | 89.1 | 82.7 | 73.5 | 65.0 | 57.8 | 51.7 | 46.5 | 41.9 | 37.9 | 34.5 | 31.4 | | | | | | | |
| | Y1089. | | | | | | 98.1 | 90.1 | 83.2 | 77.2 | 72.0 | 67.4 | 60.2 | 53.9 | 48.4 | 43.7 | 39.6 | 35.9 | 32.7 | | | | | | |
| | Y1424. | | | | | | 94.7 | 86.9 | 80.3 | 74.6 | 69.5 | 65.1 | 61.2 | 57.7 | 54.5 | 51.7 | 49.1 | 46.7 | 42.8 | 39.2 | 36.0 | 33.2 | 30.6 | | |
| | Y1692. Y2094. | | | | | | 100.9 | 92.0 | 84.5 | 78.0 | 72.4 | 67.6 | 63.3 | 59.4 | 56.0 | 53.0 | 50.2 | 47.7 | 45.4 | 43.3 | 41.3 | 39.6 | 37.9 | 36.2 | 33.5 |
| 220. | Y 476. | | | | 101.3 | 84.3 | 71.0 | 60.5 | 52.0 | 45.1 | 39.4 | 34.5 | 30.4 | | | | | | | | | | | | |
| | Y 649. | | | | | | 95.9 | 81.9 | 70.7 | 61.5 | 53.9 | 47.5 | 42.1 | 37.5 | 33.5 | 30.0 | | | | | | | | | |
| | Y 838. | | | | | | | 91.5 | 79.7 | 70.0 | 61.9 | 55.0 | 49.1 | 44.1 | 39.7 | 35.9 | 32.5 | | | | | | | | |
| | Y 989. | | | | | | | | 101.4 | 93.9 | 82.6 | 73.1 | 65.1 | 58.2 | 52.3 | 47.2 | 42.7 | 38.8 | 35.4 | 32.3 | | | | | |
| | Y1089. | | | | | | | | 95.4 | 88.5 | 82.5 | 74.6 | 68.2 | 61.0 | 54.9 | 49.5 | 44.9 | 40.8 | 37.2 | 34.0 | 31.1 | | | | |
| | Y1424. | | | | | | | | 100.1 | 92.4 | 85.7 | 79.9 | 74.8 | 70.3 | 66.2 | 62.6 | 59.3 | 56.3 | 53.3 | 48.7 | 44.7 | 41.0 | 37.8 | 34.9 | 32.2 |
| | Y1692. Y2094. | | | | | | | | 97.6 | 90.1 | 83.6 | 77.9 | 72.9 | 68.5 | 64.6 | 61.0 | 57.8 | 54.9 | 52.2 | 49.8 | 47.6 | 45.5 | 43.6 | 41.4 | 38.3 |
| 250. | Y 476. | | | | 97.5 | 82.2 | 70.1 | 60.3 | 52.2 | 45.6 | 40.0 | 35.3 | 31.3 | | | | | | | | | | | | |
| | Y 649. | | | | | | 95.2 | 82.2 | 71.5 | 62.6 | 55.2 | 48.9 | 43.6 | 39.0 | 35.0 | 31.5 | | | | | | | | | |
| | Y 838. | | | | | | | 92.9 | 81.6 | 72.1 | 64.1 | 57.3 | 51.4 | 46.3 | 41.8 | 37.9 | 34.5 | 31.4 | | | | | | | |
| | Y 989. | | | | | | | | 96.3 | 85.3 | 75.9 | 67.9 | 61.1 | 55.1 | 49.9 | 45.3 | 41.3 | 37.8 | 34.6 | 31.7 | | | | | |
| | Y1089. | | | | | | | | 98.6 | 90.1 | 80.2 | 71.8 | 64.6 | 58.3 | 52.8 | 48.0 | 43.8 | 40.1 | 36.7 | 33.7 | 31.0 | | | | |
| | Y1424. | | | | | | | | 96.0 | 89.7 | 84.2 | 79.3 | 74.9 | 71.0 | 67.4 | 63.1 | 57.7 | 52.9 | 48.6 | 44.7 | 41.3 | 38.2 | | | |
| | Y1692. Y2094. | | | | | | | | 100.8 | 93.9 | 87.8 | 82.4 | 77.6 | 73.3 | 69.4 | 65.9 | 62.7 | 59.8 | 57.1 | 54.6 | 52.3 | 49.2 | 45.5 | | |
| | | | | | | | | 97.4 | 90.8 | 84.9 | 79.7 | 75.1 | 70.9 | 67.1 | 63.7 | 60.6 | 57.8 | 55.2 | 52.8 | 50.6 | 48.5 | 46.6 | | | |

SE - drager med 6 mm diagonaler



D - drager med 5 mm diagonaler



SE - drager med 9 mm diagonaler



D - drager med 7 mm diagonaler



Tabel III: Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk indspændt i to sider