
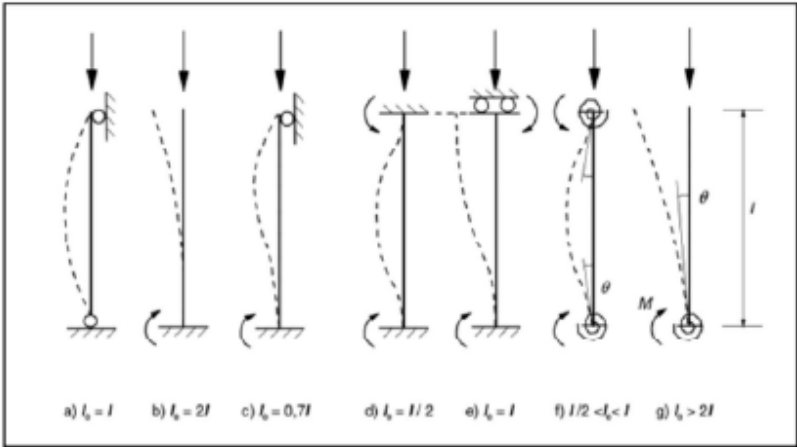


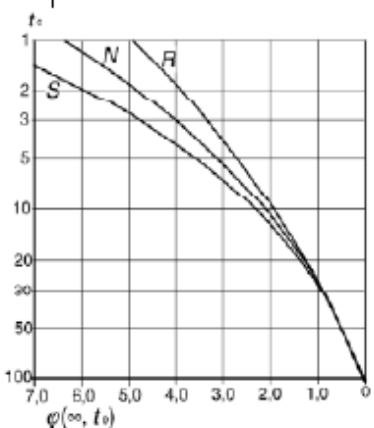
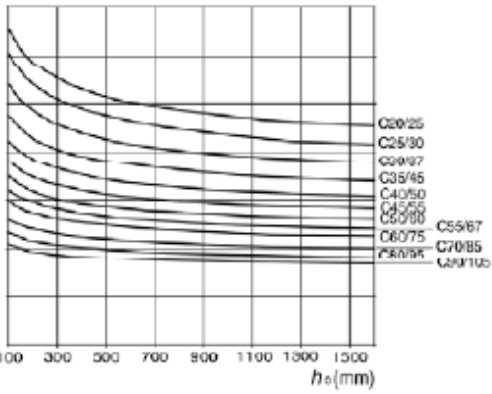
 RI-PLAN OY Ilmarinkuja 3 45100 KOUVOLA	TYÖNRO	PÄIVÄYS
	POS KUVAUS	SIVU
KOHDE RAKENNEOSA		suunnittelija
1.1 MATERIAALI Betoni A500HW C35/45		
$f_{ck} = 37 \text{ N/mm}^2$ $f_{cd} = 21,0 \text{ N/mm}^2$ $f_{ctd} = 1,6 \text{ N/mm}^2$ $f_{ctk, 0,05} = 2,3 \text{ N/mm}^2$ $E = 34545,1 \text{ N/mm}^2$ $\alpha_{cc} = 0,85$ $\gamma_c = 1,5 \text{ N/mm}^2$	$f_{sk} = 500 \text{ N/mm}^2$ $f_{sd} = 434,8 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_s = 1,15$	
2 RASITUKSET 2.1 Kuormitusosavarmuuskertoimet $\gamma_G = 1,15$ Pysyvien kuormien osavarmuusluku $\gamma_Q = 1,5$ Muuttuvien kuormien osavarmuusluku 2.2 Hyötykuormien yhdistelykertoimet $\psi_0 = 0,7$ $\psi_1 = 0,5$ $\psi_2 = 0,3$ $p_d = \max \begin{cases} 1,15 * K_{FI} * g_k + 1,5 * K_{FI} * q_k \\ 1,35 * K_{FI} * g_k \end{cases}$		
2.3 Kuormitus joten $p_d = 34,2075 \text{ kN/m}^2$ $K_{FI} = 1$ Kuormitusala $A = 6,9 \text{ m}$ kuormitusleveys y-suuntaan $B = 4,8 \text{ m}$ kuormitusleveys x-suuntaan $n = 2 \text{ kpl}$ kerrosten lukumäärä $B_k = 6 \text{ kN}$ pysyvät kuormat $Q_k = 12 \text{ kN}$ muuttuvat kuormat $Q_{klumi} = 2 \text{ kN}$ $g_{katto} = 5,05 \text{ kN}$		

 RI-PLAN OY Ilmarinkuja 3 45100 KOUVOLA	TYÖNRO	PÄIVÄYS SIVU
	POS KUVAUS	suunnittelija
KOHDE RAKENNEOSA		
<p> $N_{ed} = 1976,1$ kN syötä oikea pystykuorma $N_{ed,pilari} = 14,5$ kN ja lisää pilarikuorma </p> <p> 2.4 Pilaripoikkileikkaus $b = 380$ mm poikkileikkauksen leveys $h = 380$ mm poikkileikkauksen korkeus $H = 3,5$ m pilarin arvioitu korkeus $A = 144400$ mm² poikkileikkauksen ala $c = 55$ mm betonipeitepaksuus $G = 12,635$ kN omapaino $d = 309$ mm tehollinen korkeus $d' = 71$ mm </p> <p> 3. NURJAHDUSPITUUS </p> <div style="text-align: center;">  <p>a) $l_0 = l$ b) $l_0 = 2l$ c) $l_0 = 0,7l$ d) $l_0 = l/2$ e) $l_0 = l$ f) $l/2 < l_0 < l$ g) $l_0 > 2l$</p> </div> <p> 3. Nurjahduspituus $l_0 = 3500$ mm </p> <p> $M_{01} = 0$ kNm Ulkopuolisten voimien aiheuttama momentti $M_{02} = 0$ kNm $e_0 = 0$ mm alkuperäinen epäkeskisyyttä </p>		

 RI-PLAN OY Ilmarinkuja 3 45100 KOUVOOLA		TYÖNRO	PÄIVÄYS SIVU
		POS KUVAUS	suunnittelija
KOHDE RAKENNEOSA			
4. PILARIN MITOITUS $e_1 = 8,75 \text{ mm}$		$e_1 = \frac{l_0}{400}$	
4.1 Tarkastetaan rakenteen hoikkuus $\lambda = 31,9$		$\varphi_{\text{rak}} = \max \begin{cases} 6 \text{ mm} \\ 0,25 * \omega \end{cases}$ <i>pyöreä poikkileikkaus</i>	
4.2 Tarkastetaan ylittyykö rajahoikkuus $\lambda_{\text{lim}} = 13,34$ $n = 0,65268503$ $C = 0,7$ 0,7 jos päämomenttien suhdetta ei tunneta muutoin $C = 1,7 - \frac{M_{01}}{M_{02}}$		$\lambda_{\text{lim}} = \frac{15,4 * C}{\sqrt{n}} \quad \lambda = 4,0 \frac{l_0}{d}$ $n = \frac{N_{ED}}{A_c f_{cd}}$	
Rakenne on hoikka, e2 huomioidaan laskennassa		$K_r = \frac{n_b - n}{n_b - n_{\text{bal}}} \leq 1,0$	
4.3 Määritetään kertoimet K_r ja K_ϕ $K_r = 0,78$ $n = 0,653$ $n_b = 1,541$ $n_{\text{bal}} = 0,4$ $\omega = 0,541$ $A_{s,\text{est}} = 3770 \text{ mm}^2$ arvioitu teräsmäärä poikkileikkauksessa		$n = \frac{N_{ED}}{A_c f_{cd}}$ $n_b = 1 + \omega$ $\omega = \frac{A_{s,\text{est}} * f_{sd}}{A_c f_{cd}}$ $n_{\text{bal}} = 0,4$	OK!!
Virumaluku Kuormitushetki $t_0 = 96 \text{ h}$ hetki jolloin voi kuormittaa n sementti		$h_b = \frac{2A_c}{u}$	
$\phi(\infty, t_0) = 1,8$ ks. Kuvaaja seuraava sivu			
$M_{0,\text{end}} = 17,3 \text{ kNm}$ $M_{0,\text{Esp}} = 21,4 \text{ kNm}$			
$\phi_{\text{ef}} = 2,23$			
$\beta = 0,323$			

 RI-PLAN OY Ilmarinkuja 3 45100 KOUVOLA	TYÖNRO	PÄIVÄYS SIVU
	POS KUVAUS	suunnittelija
KOHDE RAKENNEOSA		





$K_{\phi} =$	1,72	$K_{\phi} = 1 + \beta \phi_d \geq 1,0$	OK!!
jolloin epäkeskisyyden e_2 on			
$e_2 =$	24,4 mm		
$M_{ED,e2} =$	48,3 kNm		
$M_{ed} =$	65,6 kNm	$M_{ED,ed} = M_{ed} + N_{ED} e_2$	

4.4 yhteisvaikutusdiagrammi

$d'/h =$ 0,19

joten käytetään käyrää 0,1

y-akseli = 0,65


x-akseli = 0,057

Saadaan ω arvoksi 0,05

$\frac{N_{ED}}{bh f_{cd}} =$ 0,2

$\frac{M_{ED}}{bh^2 f_{cd}} =$ 0,1

$M_{min} = \max \left\{ \begin{array}{l} N_{ED} * h_{poikkiteita} / 30 \\ N_{ED} / 20 \text{ mm} \end{array} \right.$

 RI-PLAN OY Ilmarinkuja 3 45100 KOUVOLA	TYÖNRO	PÄIVÄYS SIVU										
	POS Kuvaus	suunnittelija										
KOHDE RAKENNEOSA												
<p>4.5 Lasketaan vaadittu teräsmäärä</p> <table> <tr> <td>$A_s =$</td> <td>348,2 mm²</td> </tr> <tr> <td>$A_{s,min} =$</td> <td>288,8 mm²</td> </tr> <tr> <td>$A_{s,max} =$</td> <td>8664 mm²</td> </tr> </table> <p>käytettävä pääteräksen halkaisija 10</p> <p>Jolloin poikkileikkauksessa terästä</p> <table> <tr> <td>4</td> <td>T</td> <td>10 (valittu teräsmäärä</td> <td>348,172467 mm²)</td> </tr> </table> <p>Haat 6 mm</p> <p>Hakaväli 400 mm</p> <p>Koska palomääräykset vaatii poikkileikkaukseen vähintään 8 tankoa Valitaan teräsmääräksi 8T10 (696,4 mm²)</p>	$A_s =$	348,2 mm ²	$A_{s,min} =$	288,8 mm ²	$A_{s,max} =$	8664 mm ²	4	T	10 (valittu teräsmäärä	348,172467 mm ²)	$A_s = \omega b h \frac{f_{ct}}{f_{st}}$ $A_{s,min} = \max \begin{cases} 0,002 * A_c \\ 0,010 * \frac{N_{ED}}{f_{st}} \end{cases}$ $A_{s,max} = 0,06 * A_c$ $\phi_{rak} = \max \begin{cases} 6mm \\ 0,25 * \phi_{palkin} \end{cases}$ $s_{s,i,max} = \begin{cases} 15\phi \\ pilarin_pieninsivunmitta \\ 400mm \end{cases}$	
$A_s =$	348,2 mm ²											
$A_{s,min} =$	288,8 mm ²											
$A_{s,max} =$	8664 mm ²											
4	T	10 (valittu teräsmäärä	348,172467 mm ²)									