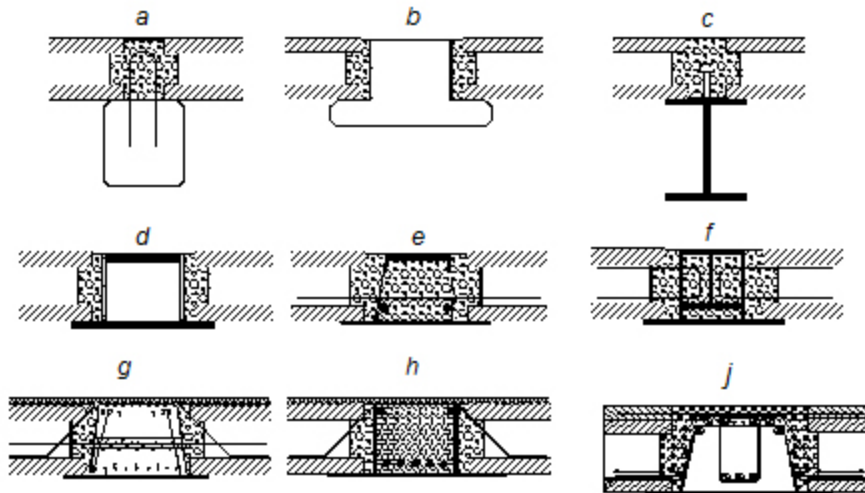


Pekka Häyrinen

## LIITTO- JA MATALAPALKKIEN SUUNNITTELU



## **Ontelolaataston tuenta matalapalkin varaan**

Ontelolaataston yhteydessä on aina tarkistettava laataston kantokyky yhdessä matalan palkin kanssa, koska taipuisalla tuella olevan **ontelolaatan leikkauskestävyys on pienempi verrattuna taipumattomaan tuentaan.**

Mitoitus tehdään betoninormikortin 18 mukaisesti.

Leikkauskestävyyden pienenemiseen vaikuttaa **palkin jäykkyys,** liittovaikutusaste ja kuormitustapa.

Erityisesti leikkauskestävyys on heikompi suurilla hyötykuorman arvoilla.

## **Betoninormikortti n:o 18 /EC 1.6.2010**

Betoninormikortti on päivitetty yhteensopivaksi Eurokoodien kanssa:

SFS-EN-1990 Suunnitteluperusteet

SFS-EN-1991 Kuormat

SFS-EN-1992-1 Betonirakenteiden suunnittelu

SFS-EN-1168+A2 Betonivalmisosat. Ontelolaatat

SFS-7016 Esijännitetyiltä ontelolaatoilta eri  
käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja  
niille asetetut vaatimustasot

Flexibl-ohjelma on myös päivitetty yhteensopivaksi Eurokoodien ja  
Betoninormikortin viimeisimmän version kanssa

Ohjelman viimeisin versio Flexibl 8.35 15.10.2010

## **Betoninormikortti n:o 18 /EC2 /01.06.2010**

Betoninormikorttiin n:o 18 /EC2 01.06.2010 on tehty seuraavat muutokset:

Normikortti on muutettu Eurocode 2:n SFS-EN-1992-1-1 sekä ontelolaattastandardin SFS-EN-1168+A3 sekä standardin SFS 7016 kanssa yhteensopivaksi materiaaliarvojen ja mitoituskaavojen osalta.

Normikortissa on otettu huomioon ontelolaattastandardiin SFS-EN 1168+A3 tehdyt muutokset erityisesti laatan leikkauskestävyyden osalta.

Mitoituslevyyden kertoimien  $k_{cd}$  arvot on muutettu soveltuvaksi Eurocode:n mukaisessa mitoituksessa.

Normikortista on poistettu Superpalkki (palkkityyppi i).

Taulukoiden arvot mm. jännevoiman aiheuttaman jännityksen osalta on muutettu vastaamaan Eurocode 2:n mukaista jännevoiman kehittymismatkaa laatan päässä ja vastaamaan ontelolaattastandardin mukaista periaatetta.

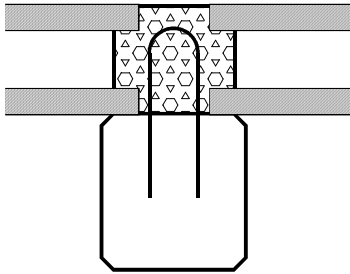
Laskentaesimerkissä palkkityyppi on muutettu sileäuumaiseksi leukapalkiksi.

Laskentaesimerkki on muutettu Eurocode 2:n mukaiseksi.

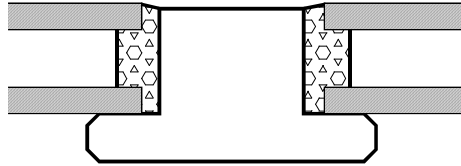
Betoninormikorttia n:o 18/EC2 /01.06.2010 saa käyttää vain mitoitettaessa ontelolaattoja Eurocode-järjestelmän mukaan. Tätä normikortin versiota ei saa käyttää mitoitettaessa ontelolaattoja RakMk-järjestelmän mukaan. RakMk-järjestelmän mukaan mitoitettaessa käytetään edelleen normikortin aikaisempaa versiota 01.08.2007.

# Betoninormikortin n:o 18 soveltamisalaan kuuluvat rakennetyypit

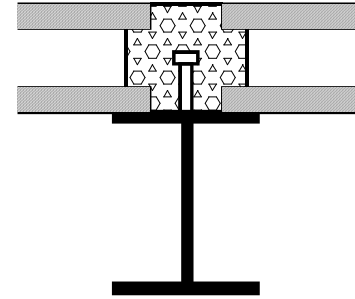
*a*



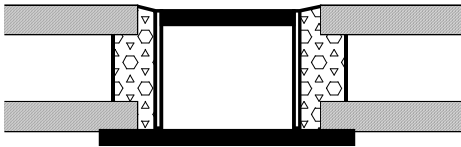
*b*



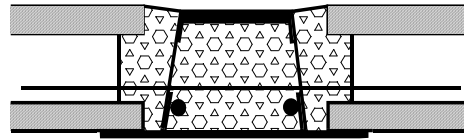
*c*



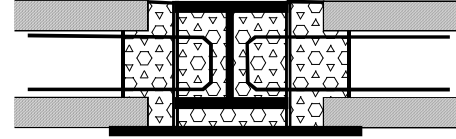
*d*



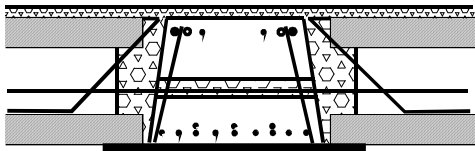
*e*



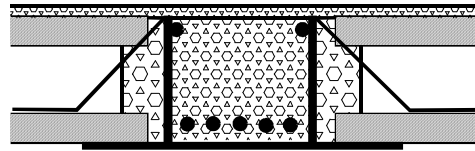
*f*



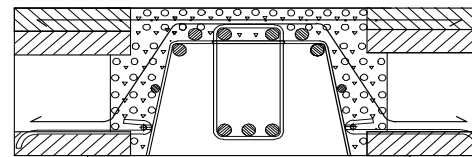
*g*



*h*



*j*



## Taulukko 1/2 Normikortin soveltamisalueeseen kuuluvat palkkityypit

Tuotenimi		Palkin kuvaus
Betonipalkki	a	Laatta suorakaidepalkin päällä, lisäehdot, ks. kuva 5/3
Betonileukapalkki	b	Jännitetty tai teräsbetoninen leukapalkki1 **) ks. uuman määrittely
Teräspalkki	c	Laatta teräksisen levypalkin päällä, lisäehdot, ks. kuva 5/3
WHQ-palkki	d	Sileäuumainen teräsleukapalkki
Deltapalkki	e	Patentoitu vinouumainen teräsliittopalkki
MEK-palkki	f	Patentoitu teräsliittopalkki
LBL ja LB-palkki	g	Patentoitu vinouumainen jännitetty liittopalkki
Kvatropalkki	h	Patentoitu teräsliittopalkki
A-palkki	j	Patentoitu vinouumainen teräsliittopalkki
Betonileukapalkki	k	Jännitetty leukapalkki2 *) ks. uuman määrittely

\*) Betonileukapalkki2 = täysin sileä betoniума tai vaarnat uuman yläosassa, enintään  $h_{hc}/2$  korkeat, missä  $h_{hc}$  on ontelolaatan korkeus

\*\*) Betonileukapalkki1 = vaarnattu uuma, muut kuin leukapalkin 2 mukaiset vaarnat

# Puristuslaipan mitoitusleveyden kertoimet $k_{cd}$ Eurokoodimitoituksessa

**Taulukko 1/A** Yhdellä puolen palkkia olevan puristuslaipan mitoitusleveyden kerroin  $k_{cd}$  palkkityypin (kuva 1/2 ja taulukko 1/2) ja laattatyypin (kuvat 1/1 ja 2/1) mukaisesti

Laatta	$h_{hc}$ mm	Palkit a-c	Palkki d	Palkki e	Palkki f	Palkki g	Palkki h	Palkki j	Palkki k
O15	150	0,0261	0,0101	0,0208	0,0172	0,0138	0,0210	0,0128	0,0146
O20	200	0,0261	0,0101	0,0208	0,0172	0,0138	0,0210	0,0128	0,0146
O27	265	0,0289	0,0114	0,0231	0,0192	0,0155	0,0233	0,0144	0,0164
O32	320	0,0313	0,0125	0,0214	0,0208	0,0169	0,0253	0,0157	0,0178
O37	370	0,0335	0,0134	0,0198	0,0223	0,0181	0,0271	0,0169	0,0191
O40	400	0,0348	0,0140	0,0188	0,0232	0,0189	0,0281	0,0176	0,0199
O50	500	0,0635	0,0324	0,0281	0,0438	0,0364	0,0522	0,0341	0,0335

a) betonisuorakaidepalkki, b) betonileukapalkki1, c) teräspalkki, d) WHQ, e) Delta, f) MEK, g) LBL ja LB, h) Kvatro, j) A-palkki, k) betonileukapalkki2

## Jännitetyt matalapalkit

Jännitettyjä matalapalkkeja käytetään yleisimmin julkisten-, toimisto-, liike- ja pysäköintirakennusten välipohjissa, joissa vaaditaan pitempiä jännevälejä matalilla palkkikorkeuksilla.

Matalan leuan ansiosta putkistot voidaan sijoittaa välipohjan alapuolelle ilman palkkien rei'ittämistä.

Jännitetyt matalat betonipalkit valmistetaan yleensä korkealujuusbetonista, lujuus C50-C90.

Toimistorakennuksia varten on kehitetty matalapalkki, jota voidaan käyttää 320mm korkean ontelolaatan yhteydessä laataston sisäisenä palkkina.

Palkkityyppejä on kaksi, joissa leuan korkeus ja palkin kokonaiskorkeus vaihtelevat vaadittavan palonkestoajan mukaan.

Leuan korkeus voi olla 80mm (R60) tai 130mm (R120).

Vastaavat palkkikorkeudet ovat 410mm (R60) tai 460mm (R120).

Leuan vakiopituus on 120mm ja leuan päälle, ontelolaatan tukialueelle asennetaan tehtaalla neopren-nauha 5x80mm<sup>2</sup>.

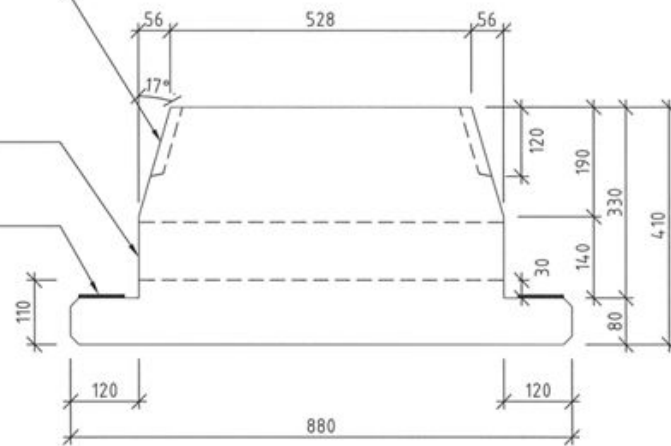


PALKKI SOVELTUU ONTELOLAATALLE P32

VAARNA 120x20x100

SAUMATERÄSPUTKI D = 100  
L = 640

NEOPREN 80x5

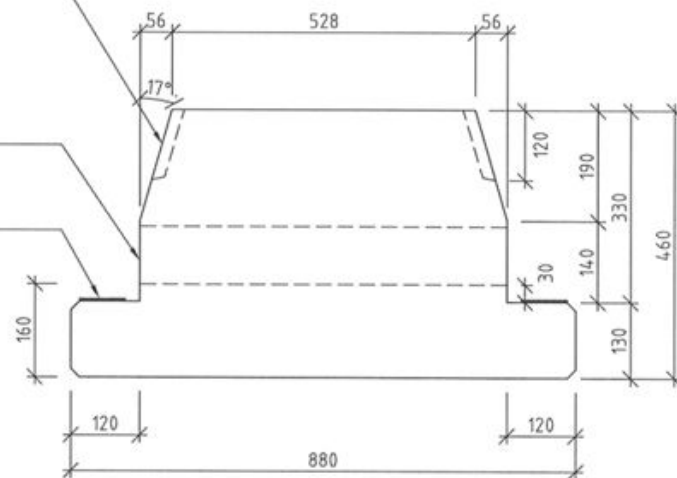


R60

VAARNA 120x20x100

SAUMATERÄSPUTKI D = 100  
L = 640

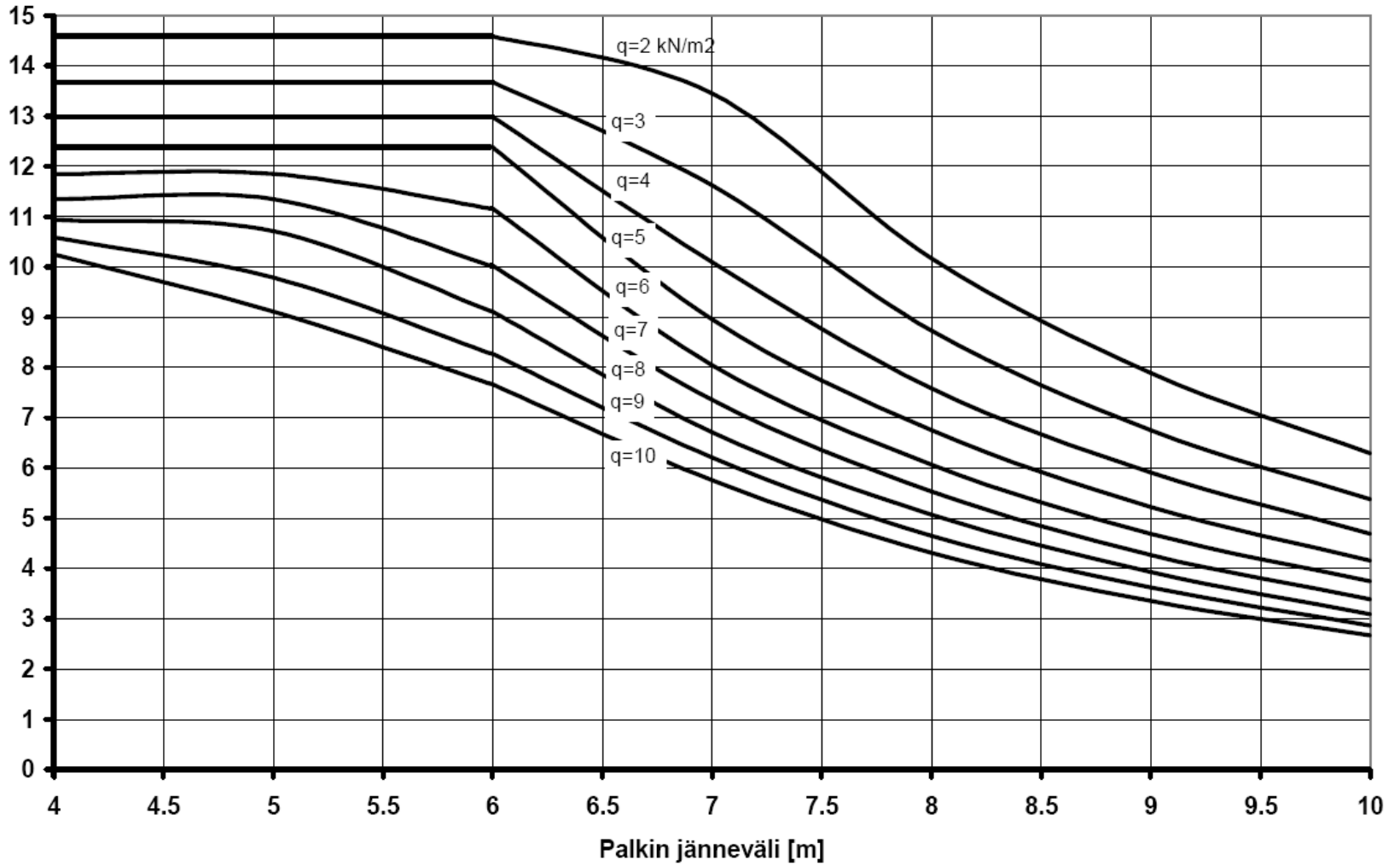
NEOPREN 80x5



R120

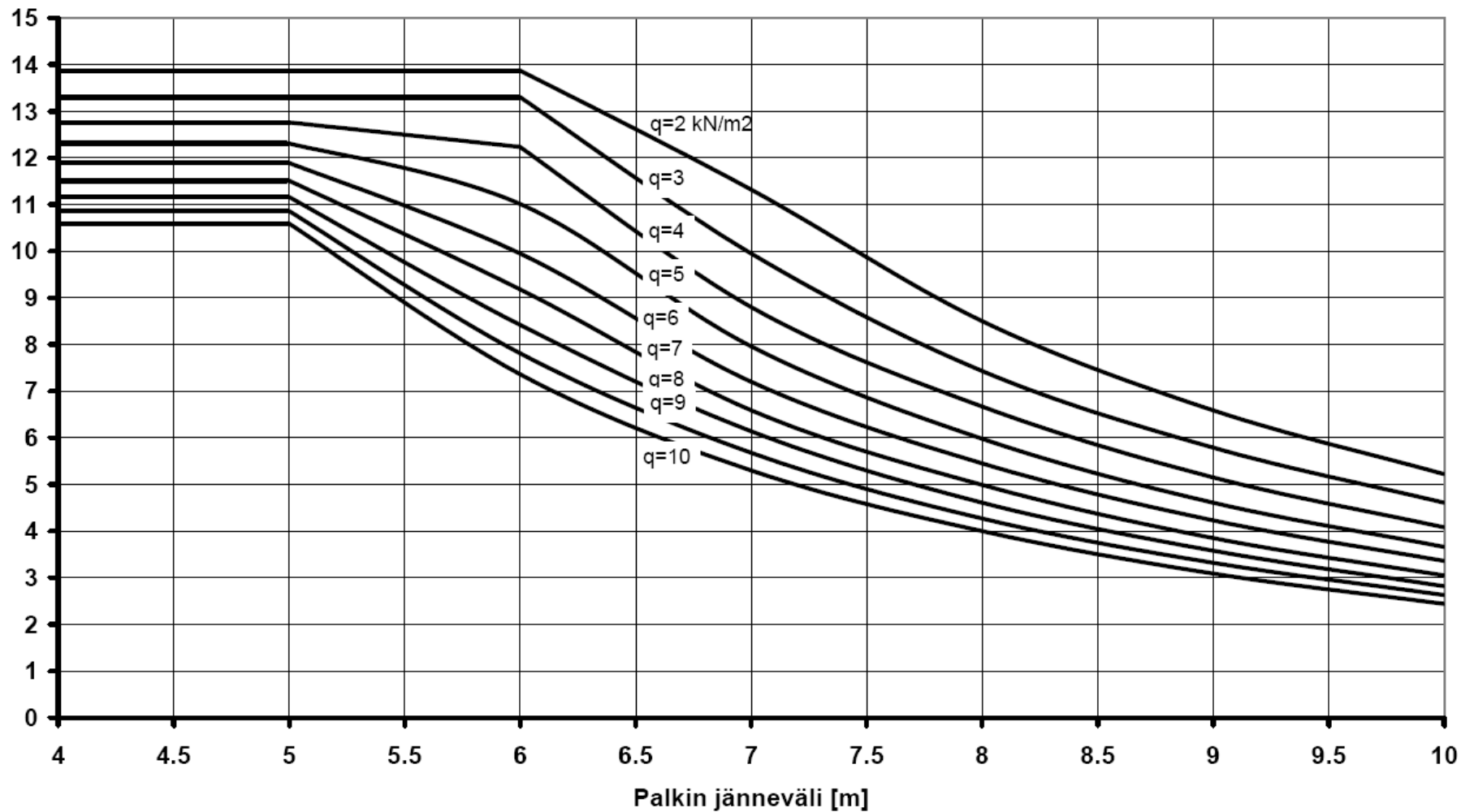
L410\*528-80\*120+O32

Palkkiväli [m]



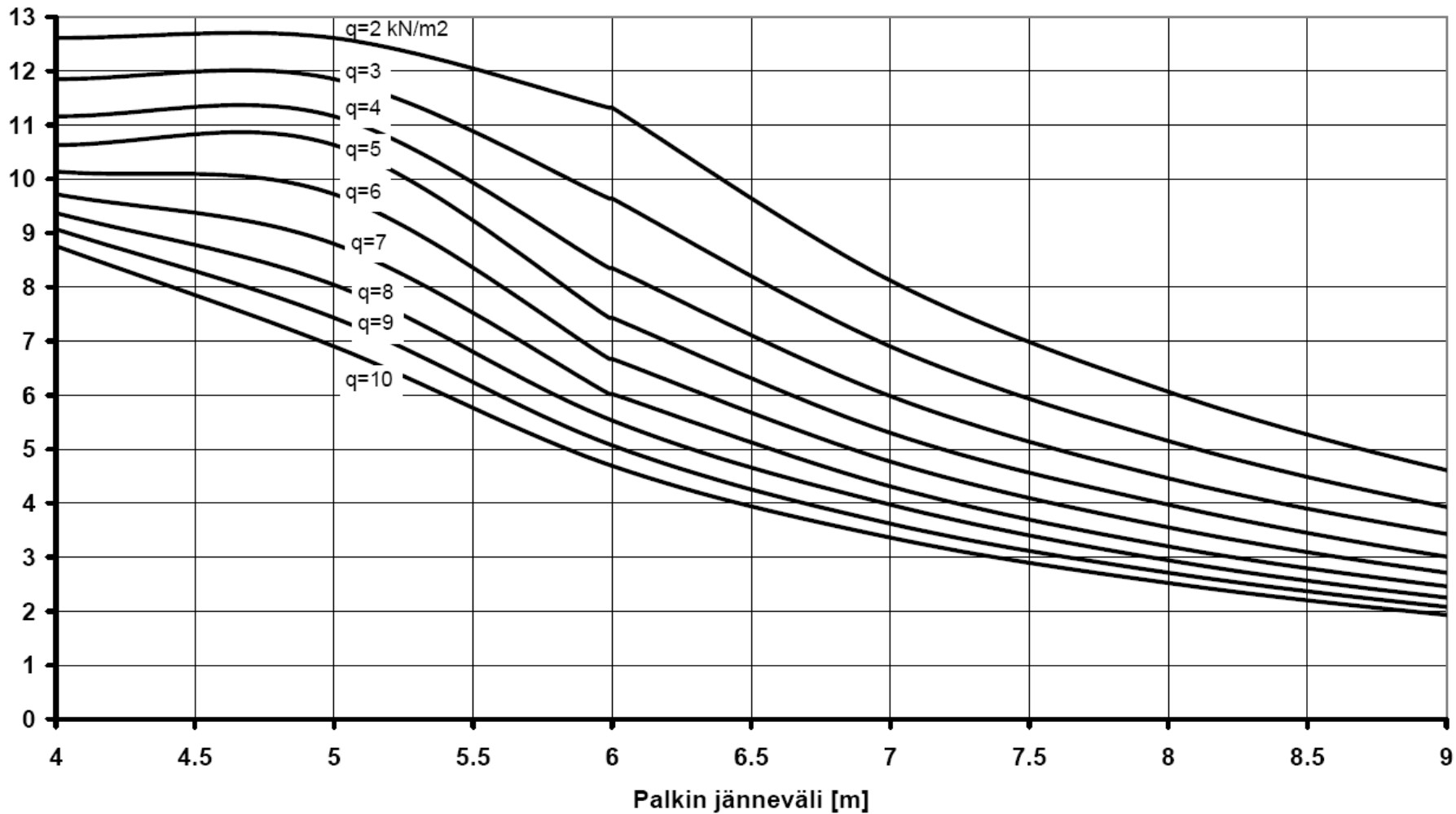
L410\*528-80\*120+O32+PINTAB. 60 mm

Palkkiväli [m]



# L450\*380-180\*200+O27

Palkkiväli [m]



Ongelmana lattian pintakerrosten halkeamat rakenteiden taipumista ja kiertymistä johtuen

Halkeamat keskittyvät palkki-laatta tai palkki-pilari liitosten kohdalle. Liian suuret liikuntasaumavälit pintarakenteissa aiheuttavat pintarakenteiden halkeamia.



# Pintakerrosten halkeamien syntymismekanismi

Halkeamat syntyvät yleisesti kantavan rakenteen taipuessa, joko palkin taipuessa tai laataston taipuessa ja kiertyessä

Halkeamien leveyttä voidaan likimäärin arvioida seuraavasti:

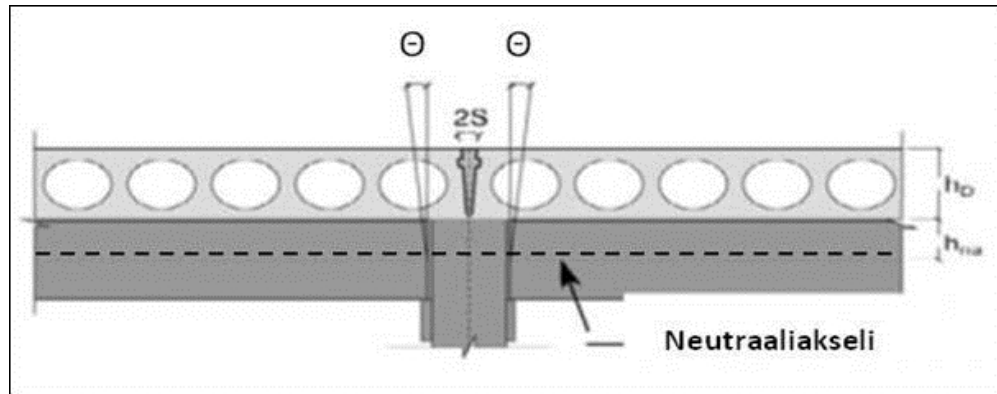
$$S = \Theta(h_D + h_{na})$$

missä :

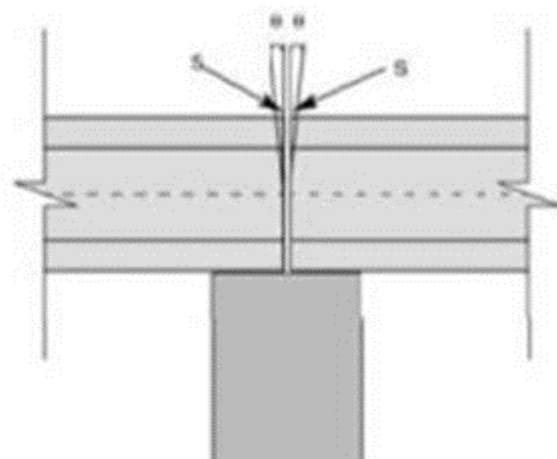
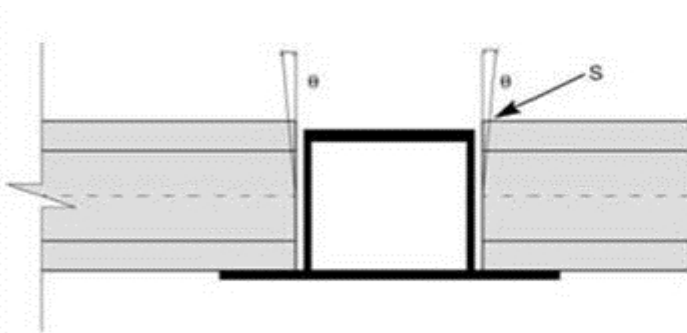
$$\Theta = 16d/5L$$

$d$  = rakenteen taipuma

$L$  = rakenteen jännemitta



Halkeama palkin pään kiertymästä



Halkeama laatan pään kiertymästä

## **Tapoja halkeamien rajoittamiseen ja estämiseen:**

Laatastot suunnitellaan käyttäen raudoitettua pintabetonia ottaen huomioon mahdollisten halkeamien synty ja rajoittaminen raudoituksella riittävän riittävän pieniksi, jotta pintarakenteisiin (laatoitus tms.) ei synny halkeamia.

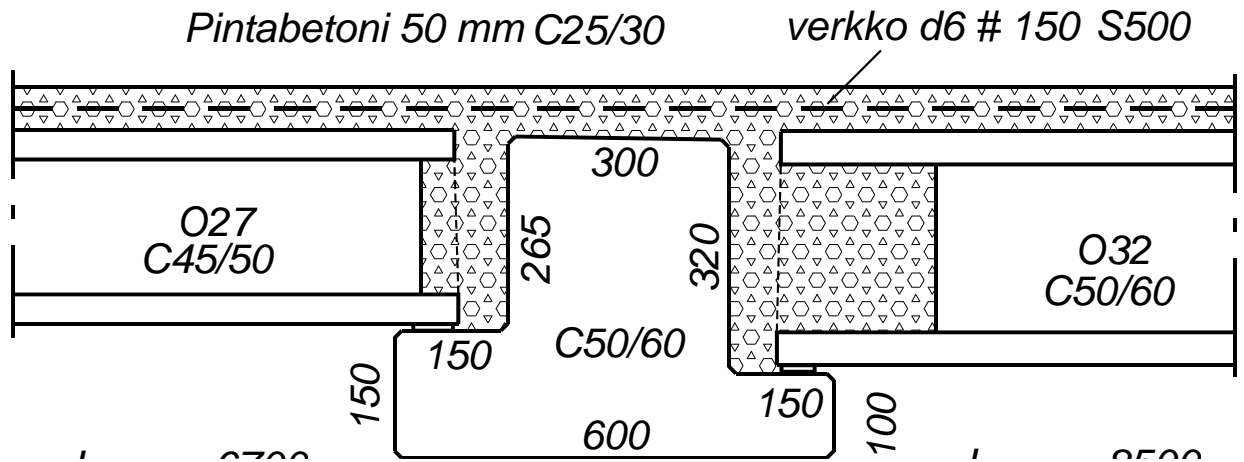
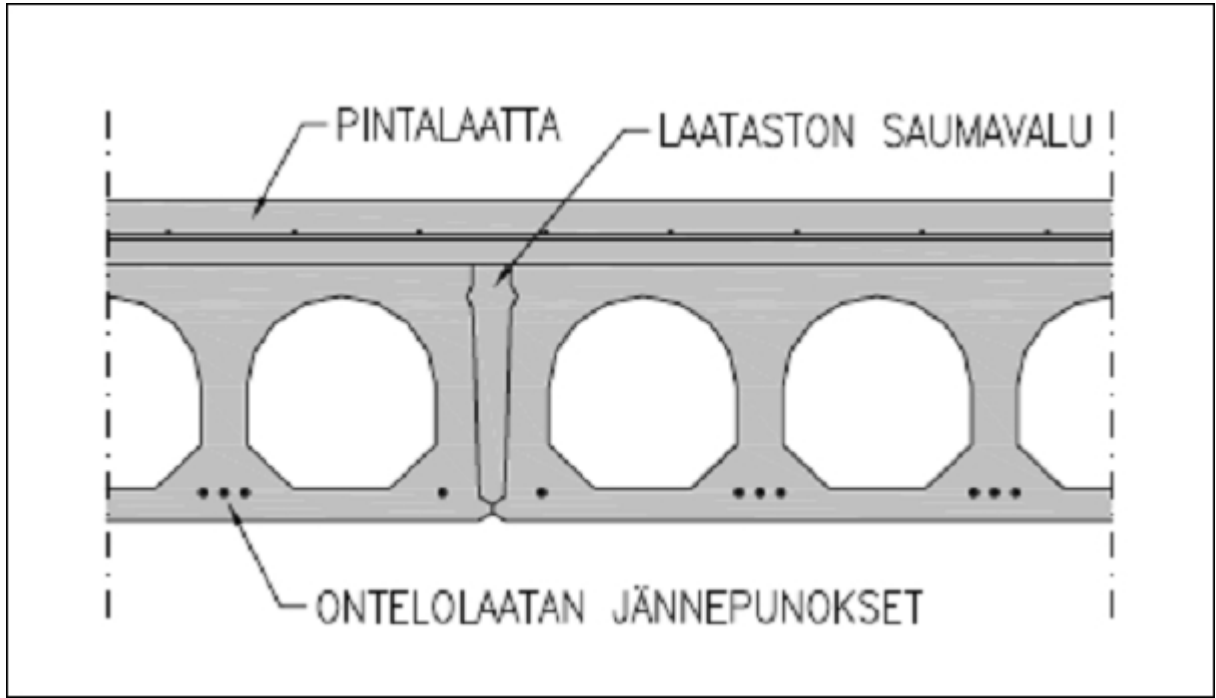
Rakenteiden taipumat rajoitetaan arvoon, jolla haitallisia halkeamia ei synny.

Tehdään liikuntasaumat pintakerrokseen halkeamien todennäköisiin esiintymiskohtiin.

Liikuntasaumajako pintarakenteissa riittävän pieneksi, vähintään palkkien kohdille.

Erotetaan pintakerrokset kantavasta rakenteesta ns. uivana rakenteena, jolloin kantavan rakenteen halkeamat eivät välity välittömästi pintarakenteeseen.

Rakennetaan liukukerros pintakerroksen ja kantavan laatan väliin halkeaman todennäköiselle esiintymisalueelle





# Suositusjännevälit

Seuraavassa esitetään eräiden betonielementtirakenteiden suositusjännevälialueita.

## **YLÄPOHJIA Kuorma ja kuormaluokka ()**

- 01. JB-leukapalkki, C50 + OL, uuma 480mm (suositus) 2.5+2.2 kN/m<sup>2</sup>
- 02. JB-leukapalkki, C50 + OL, uuma 380mm 2.5+2.2 kN/m<sup>2</sup>
- 03. HI-palkki, B=480 + OL 0.5+2.2 kN/m<sup>2</sup>
- 04. HI-palkki, B=480 + TT-laatta 0.5+2.2 kN/m<sup>2</sup>

## **VÄLIPOHJIA Kuorma ja kuormaluokat ()**

- 05. Matala JB-leukapalkki, C60 + OL 1.5+2.5 kN/m<sup>2</sup> (B)
- 06. Matala JB-leukapalkki, C60 + OL 1.5+5.0 kN/m<sup>2</sup> (B)
- 07. JB-leukapalkki, C50 + OL 2.5+8.0 kN/m<sup>2</sup> (D)
- 08. JB-leukapalkki, C50 + OL 2.5+5.0 kN/m<sup>2</sup> (D)

## **ALAPOHJIA Kuorma ja kuormaluokka ()**

- 09. JB-suorakaidepalkki, B=480, C50 + TT-laatta 2.5+10.0 kN/m<sup>2</sup> (E)
- 10. JB-suorakaidepalkki, B=480, C50 + OL 2.5+10.0 kN/m<sup>2</sup> (E)

## Taulukko 5

Matala JB-leukapalkki, C60, leuan korkeus 80mm (R60) tai 130mm(R120)

Ontelolaatta

Kuormaluokka B

Kuormitus  $g_k=1.5 \text{ kN/m}^2$

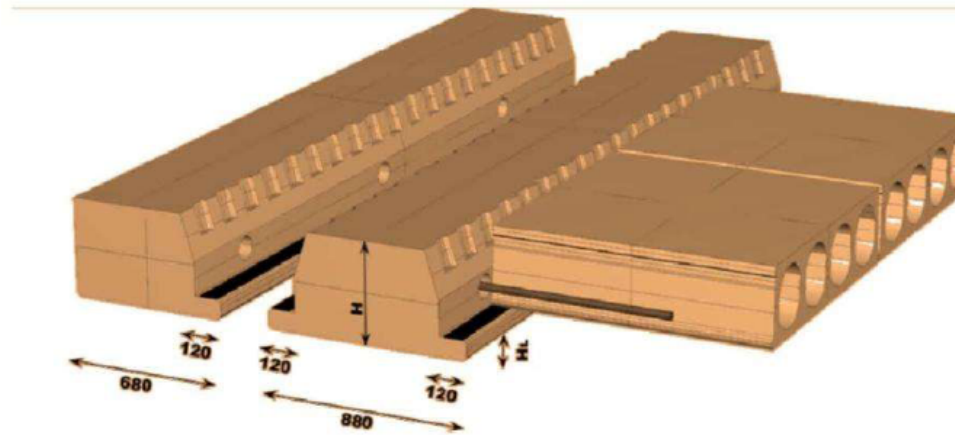
$q_k=2.5 \text{ kN/m}^2$

Laatan jänneväli	Laatan paksuus	Palkin jänneväli			
		6 000	7 200	8 400	9 000
6 000	320				
7 000	320				
8 000	320				
9 000	320				
10 000	320				
12 000	320				

HI=80 | HI=130



Suositusalue likimäärin



# 1 Suositusjännevälit

Seuraavassa esitetään eräiden betonielementtirakenteiden suositusjännevälialueita.

## Taulukko 1

JB-leukapalkki, C50

Bu= 480 (suositeltava), H taulukosta, Hl=H-laatan paksuus

Ontelolaatta

Kuormitus

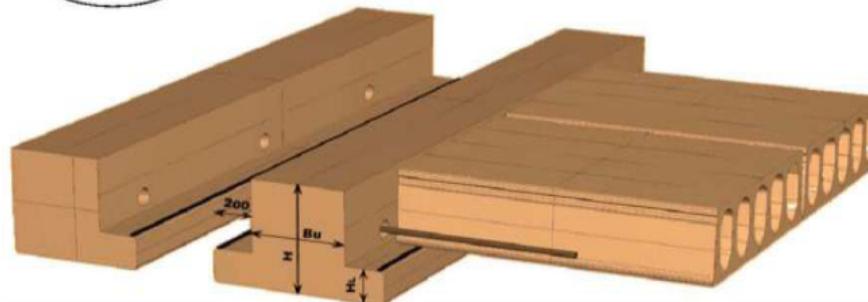
$$g_k=2.5 \text{ kN/m}^2$$

$$s=0.8*2.75=2.2 \text{ kN/m}^2 \text{ lumikuorma}$$

Laatan jänneväli	Laatan paksuus	Palkin jänneväli (uunaleveys 480mm)					
		6 000	7 200	8 400	9 000	9 600	10 800
6 000	200	380	380	480	480	580	580
	265	450	450	550	550	650	650
7 000	200	380	380	480	480	580	580
	265	450	450	550	550	650	650
8 000	200	480	480	480	580	580	680
	265	450	450	550	650	650	750
9 000	200	480	480	580	580	580	680
	265	450	550	550	650	650	750
10 000	320	500	500	600	700	700	800
	265	450	550	550	650	750	850
	400	580	580	680	680	780	880
11 000	320	500	600	700	700	800	900
12 000	320	480	580	680	780	780	880
14 000	400	580	680	780	880	880	980
16 000	400	580	680	780	880	980	1080

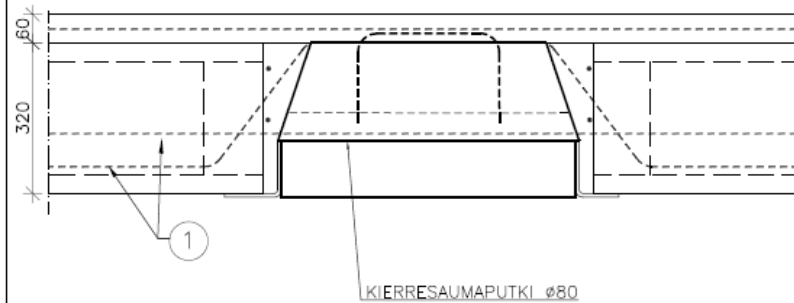


Suositusalue likimäärin



	Sisältö ONTELOLAATAN O32 LIITOS MATALALEUKAPALKKIIN	
Suunnittelija	Työn nro	D0302
	Päiväys	

mittakaava 1:10



SUUNNITTELUSSA JA ASENNUKSESSA ON ERITYISESTI HUOMIOITAVA:

- PALKIN TUENTA ASENNUKSEN AIKANA
- TUKIPINNAT ASENNUS- JA LOPPUTILANTEESSA
- SAUMA- JA RENGASRAUDOITUS
- JUOTOSBETONI
- ELEMENTTIEN ASENNUSJÄRJESTYS
- PALKIN JA LAATASTON YHTEISTOIMINTA

MATERIAALI- JA TARVIKELUETTELO						TUNNUS:	
RY	PO	MAT/TAR	TYYPPI	KOKO	LAATU	MÄÄRÄ	HUOM.
RH	1	TERÄS			A 500 HW		

## **Matalapalkin mitoitus**

Palkkia ei kannata mitoittaa liian tiukalle ainakaan alustavassa mitoituksessa eikä optimoida ottamatta huomioon eri kuormitustilanteita ja laataston kantokykyä.

Palkin alustavassa mitoituksessa pyritään välttämään maksimipunostettuja laattoja.

Palkki voidaan mitoittaa palkkityypistä riippuen

- joko **liittorakenteena kimmoteorian mukaan**

teräsjännitys ei saa ylittää myötörajaa  $f_{yd}$  eikä betonin jännitys puristuslujuutta  $f_{cd}$

- tai **plastisuusteorian mukaan ilman liittovaikutusta** palkin ja ontelolaataston välillä.

Plastisuusteorian mukaista palkin taivutuskestävyyttä laskettaessa käyristymä rajoitetaan arvoon 2,7 ‰/m.

Palkin taipumaa rajoitetaan käyttötilassa saumavalujen jälkeen tulevista kuormista tavallisella kuormitusyhdistelmällä arvoon  $L/600 \dots L/1000$ .

Palkeille suositellaan tehtäväksi pysyvän kuorman taipumaa vastaava esikorotus.

Palkin ontelolaattoja tukeva leuka tai laippa tulee suunnitella palkkityypin mitoitusohjeiden mukaan riittävän kantavaksi ottaen huomioon sekä palkin suuntaiset että poikittaiset rasitukset.

Leuan kantokyvyn tulisi olla riittävä tasaisen kuorman lisäksi myös mahdollisille suuremmille pistekuormille, kuten pelastusajoneuvojen aiheuttamille pistekuormille

Ontelolaatan tukipinnan tulisi olla vähintään 20 mm suurempi kuin ontelolaatan pienin asennuksessa sallittu tukipinta myös laipan taipuessa laatan tukireaktiosta.



## Ontelolaatan tukipituus Eurokoodin mukaan SFS-EN-1992-1-1: 10.9.5.2

Tukipinnan pituus  $a = a_1 + a_2 + a_3 + \sqrt{\Delta a_2^2 + \Delta a_3^2}$

Tukipaineen vaatima  
pituus  $a_1 \geq \begin{cases} \frac{F_{Ed}}{b_1 \cdot f_{Rd}} \\ a_{1min} = 25...40 \text{ mm} \end{cases}$

Tehoton tukipituus tukevan rakenteen ulkoreunassa  $a_2 = 5...35 \text{ mm}$

Tehoton tukipituus tuettavan rakenteen päässä  $a_3 = 5 \text{ mm}$   
(tartuntajänteet ulottuvat rakenteen päähän)

Tukien välisen vapaan etäisyyden mittapoikkeama  $\Delta a_2 = 10 \leq L / 1200 + (5) \leq 30...40 \text{ mm}$

- teräs tai teräsbetonielementti  $\Delta a_2 = 10 \text{ mm}$  kun  $L < 12 \text{ m}$   
 $10...15 \text{ mm}$   $L = 12...18 \text{ m}$

- paikallavalettu betoni; muurattu rakenne  $\Delta a_2 = 15 \text{ mm}$  kun  $L < 12 \text{ m}$   
 $15...20 \text{ mm}$   $L = 12...18 \text{ m}$

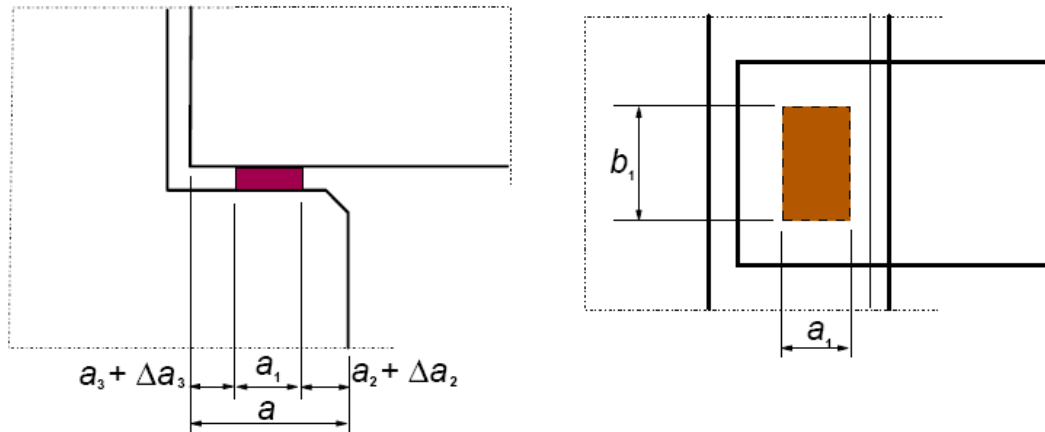
Ontelolaatan mittapoikkeama  $\Delta a_3 = L / 2500 = 0...7 \text{ mm}$

Tukipinnan puristuslujuus  $f_{Rd} = f_{bed} \leq 0,85 \cdot f_{cd}$

$f_{bed}$  = tasausaineen, esim. saumabetonin puristuslujuus

$f_{cd}$  = pienempi tuen tai ontelolaatan (yleensä) puristuslujuudesta

$\alpha_{cc} = 0,85$ ; raudoittamaton betoni  $\alpha_{cc,pl} = 0,8 \cdot 0,85 = 0,68$



Kuva 10.6: Tuentaesimerkki määritelmiseen

Tukimateriaali	Nettotukipituuden vähimmäisarvo	$a_{1min}=25$ mm	$a_{1min}=30$ mm	$a_{1min}=40$ mm
	Tehottoman alueen pituus tuen reunasta	$a_2= 0$ mm	$a_2= 0$ mm	$a_2=10$ mm
	Tukipaine $\sigma_{Ed}/f_{cd}$	$\leq 0,15$	$\leq 0,15...0,4$	$>0,4$
Teräs ilman neoprenia tai saumavalua *)	Tukireaktio $F_{Ed}$	$\leq 71$ kN/m	$\leq 227$ kN/m	$\geq 300$ kN/m

\*) tukileveyden mitoitusarvo  $b_1 = 600$  mm/1200 mm elementti

Tukimateriaali	Nettotukipituuden vähimmäisarvo	$a_{1min} = 25$ mm	$a_{1min}=30$ mm	$a_{1min}=40$ mm
Raudoitettu betoni	Tehottoman alueen pituus tuen reunasta	$a_2 = 5$ mm	$a_2=10$ mm	$a_2=15$ mm
	Tukipaine $\sigma_{Ed}/f_{cd}$	$\leq 0,15$	$\leq 0,15...0,4$	$>0,4$
C 30/37	Tukireaktio $F_{Ed}$	$\leq 64$ kN/m	$\leq 204$ kN/m	$\geq 272$ kN/m
C 40 /50		$\leq 94$ kN/m	$\leq 302$ kN/m	$\geq 403$ kN/m
C 50/60		$\leq 118$ kN/m	$\leq 378$ kN/m	$\geq 504$ kN/m
C 60/70		$\leq 142$ kN/m	$\leq 453$ kN/m	$\geq 604$ kN/m

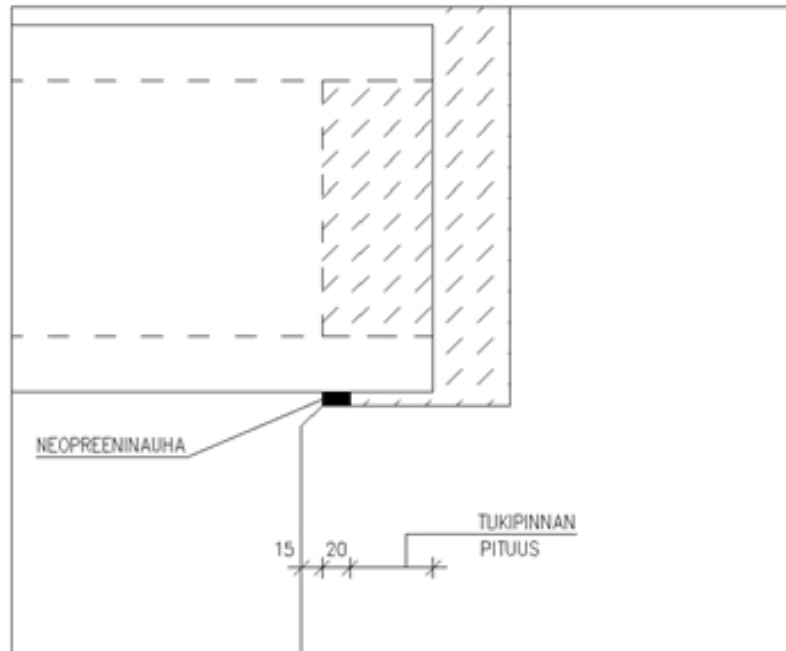
Tukimateriaali	Nettotukipituuden vähimmäisarvo	$a_{1min} = 25$ mm	$a_{1min} = 30$ mm	$a_{1min} = 40$ mm
Raudoittamaton/raudoitettu betoni	Tehottoman alueen pituus tuen reunasta	$a_2 = 10$ mm	$a_2 = 15$ mm	$a_2 = 25$ mm
	Tukipaine $\sigma_{Ed}/f_{cd}$	$\leq 0,15$	$\leq 0,15...0,4$	$>0,4$
C 20/25	Tukireaktio $F_{Ed}$	$\leq 34$ kN/m	$\leq 109$ kN/m	$\geq 145$ kN/m
C 25 /30		$\leq 42$ kN/m	$\leq 136$ kN/m	$\geq 181$ kN/m

$$\sqrt{\Delta a_2^2 + \Delta a_3^2} = \begin{cases} 11 \text{ mm} & , \text{ kun } L \leq 12 \text{ m} \\ 11...17 \text{ mm} & , \text{ kun } 12 \leq L \leq 18 \text{ m} \end{cases}$$

Tukimateriaali	Nettotukipituuden vähimmäisarvo	$a_{1min}=25$ mm	$a_{1min}=30$ mm	$a_{1min}=40$ mm
	Tehottoman alueen pituus tuen reunasta	$a_2=10$ mm	$a_2=15$ mm	$a_2=25$ mm
	Tukipaine $\sigma_{Ed}/f_{cd}$	$\leq 0,15$	$\leq 0,15...0,4$	$>0,4$ *)
Valuharkko C25 /30	Tukireaktio $F_{Ed}$	$\leq 35$ kN/m	$\leq 113$ kN/m	$\geq 151$ kN/m
Kevytsojaraharkko		$\leq 94$ kN/m	$\leq 302$ kN/m	$\geq 403$ kN/m

\*) Betonitöyteen palkkiharkko

$$\sqrt{\Delta a_2^2 + \Delta a_3^2} = \begin{cases} 16 \text{ mm} & , \text{ kun } L \leq 12 \text{ m} \\ 16...21 \text{ mm} & , \text{ kun } 12 \leq L \leq 18 \text{ m} \end{cases}$$

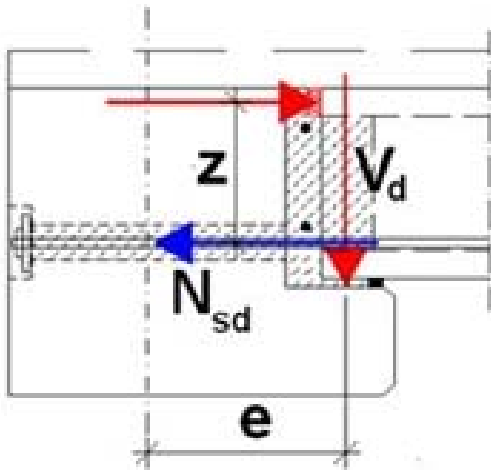


## Palkin ja ontelolaatan välinen liitos

Palkki kiertyy ontelolaatan epäkeskisestä kuormasta.

Ontelolaatan yläreuna puristuu palkin yläreunaan ja ontelolaatan alareunan ja palkin väliin pyrkii muodostumaan vetohalkeama

Halkeaman estämiseksi asennetaan ontelolaatan alareunaan raudoitus, joka ottaa palkin ja ontelolaatan alareunassa vaikuttavan vetovoiman.



Mitoitusehto saumateräksille on seuraava:

$$N_{sd} = V_d \cdot \frac{e}{z}$$
$$A_s \geq \left\{ \begin{array}{l} \frac{N_s}{f_{yd}} \\ \frac{20 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 1,2 \text{ m}}{f_{yk}} \end{array} \right.$$

missä:

$V_d$  = laatan tukireaktio laatan leveydeltä (kN/1,2m)

$e$  = laatan todellisen tukipisteen sijainti palkin keskilinjasta

$z$  = saumaterästen etäisyys laatan yläkannaksen keskilinjasta

$A_s$  = saumaterästen pinta-ala (mm<sup>2</sup>/1,2m)

$f_{yd}$  = saumaterästen laskentalujuus

## Asennusaikainen tuenta

Asennusaikainen vääntötuenta sijoitetaan tukien lähelle

=> rakenteiden painosta ei aiheudu  
laatan leikkauskestävyyttä heikentäviä lisärasituksia

Palkkisuunnittelijan tulee antaa palkin asennusaikaisesta tuennasta riittävät ohjeet

Vastaava rakennesuunnittelija vastaa siitä, että tuentaohjeet siirtyvät asennussuunnitelmaan

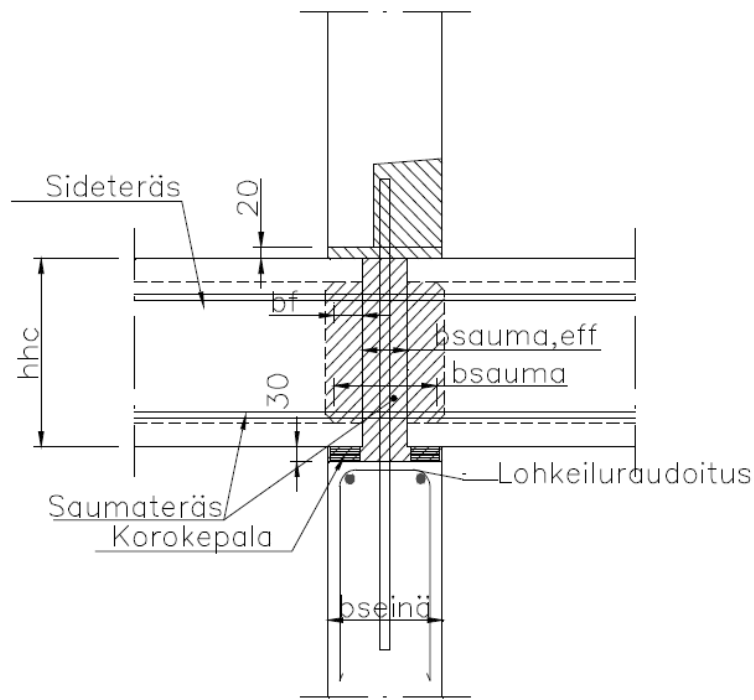
## Vastaavan rakennesuunnittelija

- Vastaa rakenteen kokonaistoiminnasta ja siitä, että eri osapuolten, kuten palkkisuunnittelijan ja laattasuunnittelijan, laatimat rakennesuunnitelmat muodostavat keskenään toimivan kokonaisuuden.
- Tulee huolehtia siitä, että palkin ja laatan yhteistoiminta on otettu asianmukaisesti huomioon sekä palkin että ontelolaatan suunnitelmissa.
- On huolehdittava siitä, että laattasuunnittelija saa tiedot palkin poikkileikkauksesta.
- On huolehdittava siitä, että palkkien ja laattojen vaatimat työnaikaiset tuet on merkitty asennussuunnitelmaan

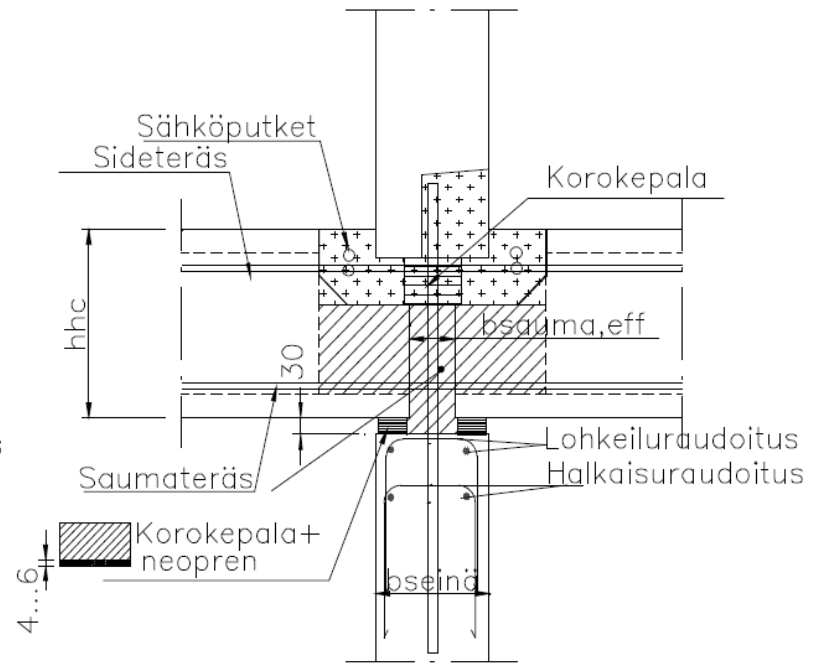


# Ontelolaatta-seinäliitos    Betoninormikortti n:o 27

Uusitaan Eurokoodien kanssa yhteensopivaksi



VAIHTOEHTO A



VAIHTOEHTO B

**Kuva 1. Liitoksen rakenne**

# ONTELOLAATASTON SUUNNITTELU

Ontelolaattojen tyyppihyväksynät päättyneet

Tilalla Eurokoodiin pohjautuva CE-merkintä

Ontelolaatat CE-merkityjä tuotteita

=>mitoitus Eurokoodien mukaan

=> laatan kuormat tulee ilmoittaa Eurokoodi SFS-EN-1991

vaatimusten mukaisesti:

- kuormaluokka (A ... F)
- ominaiskuorman suuruus
- seuraamusluokka (CC1 ... CC3)
- suunnittelukäyttöikä
- rasitusluokka
- paloluokka
- laatan geometriatiedot

Betoni C50  
Teräs st.1630/1860  
Alkujänn. 1000 MN/m<sup>2</sup>  
Paloluokka R120  
Rasitusluokka XC1

HI 13.8.2010

# KANTOKYKY ONTELOLAATAT

## asunnot, toimistot, lumikuorma

### R120

