

Express-liittolevyllä rakennat hyvät pohjat

Helppoutta ala- ja välipohjaan

1/2018

Express-liittolevy

Lysmäväli 80 mm



formex®

HYVÄN TALON POHJA
www.formex.fi

Express-liittolevy

Express-liittolevyllä rakennat nopeammin ja helpommin ala- ja välipohjat moniin erilaisiin rakennuskohteisiin. Jälkivalut jäävät pois, kun työvaiheet on suunniteltu hyvin.

Express-liittolevy on samalla sekä paikalleen jäävä muotti että osa betonilaatan raudoitusta. Muottivaiheen aikana riittää harva, alapuolinen tuenta. Muotti ja rauditus tehdään yhtenä helppona työvaiheena. Rakentaminen on nopeaa. Betoni tarttuu hyvin levyn alalaipan nys-

tyräharjoihin, jolloin **Express-liittolevy** toimii laatan raudoituksena ja muodostaa betonin kanssa luotettavan liittorakenteen, muottia ei tarvitse purkaa. **Express-liittolaattaa** soveltuu käytettäväksi lämpimällä puolella ala-, väli- ja yläpohjarakenteena kaikissa tunnetuissa runkoratkaisuissa.

EXPRESS
Liittolevy



Tuulettuva-alapohja ja tiiviiksi asennettu liittolevy, jonka päälle tulee betoni. Tämä on hyvä suoja myös radonia vastaan. Eriste asennetaan alapuolelle.



Esitöihin menee hieman enemmän aikaa, kun läpiviennit ja jakoteräksset ym. on tehty, ei sauma-eikä jälkivaluja tarvita jos välipohja voi olla ilman eristeitä, esim. vain 150 mm jänneväleistä riippuen, säästöä syntyy aina julkisivua myöten.



Työnaikainen tuenta saneerauskohteen tuulettetussa alapohjassa teräsraangoilla, tuentaa ei tarvitse purkaa.



Express-liittolevyllä saavutetaan monia etuja:

- muottimateriaalia kuluu vähemmän
- muottityö on nopeaa
- harjateräsraudoituksen tarve pienenee
- ohuiden laattojen käyttö on mahdollista
- muotin ja raudoituksen asennus on yksi nopea työvaihe
- muottia ei tarvitse purkaa
- liittolevyt ovat hinnaltaan edullisia
- aikaa ja rahaa säästyy

Express-liittolaattaa käytetään ala-, väli- ja yläpohjarakenteena monissa lämpöeristetyissä kohteissa:

- asuinrakennuksissa
- liikerakennuksissa
- teollisuusrakennuksissa
- maatalousrakennuksissa
- kouluissa, sairaaloissa
- muissa julkisissa rakennuksissa

Express-liittolaattaa voidaan käyttää kaikissa tunnetuissa runkoratkaisuissa:

- teräsrakenteet
- paikallavaletut teräsbetonirakenteet
- elementtirakenteet
- puurakenteet
- muuratut rakenteet ja vanhojen rakennusten entisöinnit

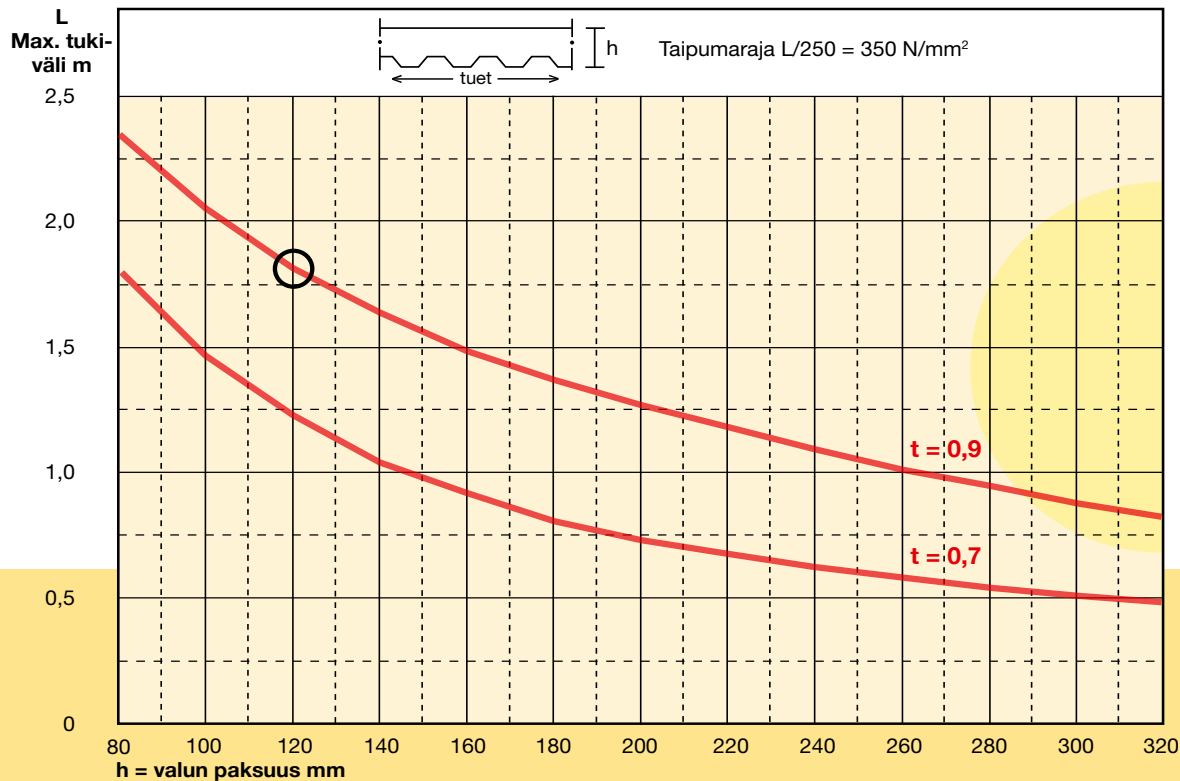
Raudoitteet toimitetaan tarvittaessa elementinä, joka nopeuttaa huomattavasti asentamista. Raudoitteet suunnittelee aina rakenne-suunnittelija.



Express-liittolevyn valun aikainen kestävyys

Valutilanteessa Express-liittolevyä tarkastellaan ohutlevyrakenteena. Tarkastelussa otetaan huomioon levyn paikallinen lommahdus, redusoidulla toimivaa poikkileikkausta. Betoni ei tässä vaiheessa vielä toimi yhdessä pellin kanssa; vaan on pelkästään kuormana.

Esim. Laatan kokonaispaksuus $h = 120$ mm. Express-liittolevyt $t = 0,9$ mm merkitty taulukkoon O. Jänneväli 4,1 m. **Käyrästössä saadaan max. tukiväli $L = 1,8$ m. Tarvitaan siis kaksi tukilinjaa.**



Äänieristys

Laatan kokonaispaksuuden ollessa 160 mm saavutetaan ilmaäänieristysluku 53 dB.

Mitoitustaulukot (hyötykuormat)

Mitoituksessa on tarkistettu taiputusmurto, poimulevyn ja betonin välinen leikkausmurto, betonin leikkausmurto sekä taipumarajatila. Oheisista mitoitustaulukoista saadaan suoraan Express-liittolaatan suurimmat jännevälit eri laatan paksuuksille. Mitoitus on suoritettu yhteen suuntaan raudoitettuna laattana. Jänneväleissä on huomioitu pysyvinä kuormina betonin omapaino ($\rho_c = 2400 \text{ kg/m}^3$) $+0,5 \text{ kN/m}^2$. Betonin lujuudet ovat C25/30. Teräksen lujuus $f_{yk} = 350 \text{ N/mm}^2$. Sallittu taipuma = $L/250$.

Valetun laatan ja lujuutensa saavuttaneen liittolaatan suurimmat sallitut jännevälit. Maksimijännevälit on ilmaistu metreissä.

HYÖTYKUORMA 2,5 kN/m²

Laatan kokonaiskorkeus	Levyn paksuus	1 aukkoinen	2 aukkoinen	3 aukkoinen
h	t	C25/30	C25/30	C25/30
100	0,9	3,57	4,01	4,80
110	0,9	3,84	4,31	5,17
120	0,9	4,11	4,61	5,52
130	0,9	4,37	4,90	5,86
140	0,9	4,61	5,17	6,18
150	0,9	4,84	5,43	6,49
160	0,9	5,07	5,68	6,78
170	0,9	5,28	5,91	7,06
180	0,9	5,48	6,14	7,32
190	0,9	5,68	6,36	7,58
200	0,9	5,87	6,58	7,83
210	0,9	6,05	6,78	8,07
220	0,9	6,23	6,98	8,30
230	0,9	6,40	7,18	8,53
240	0,9	6,57	7,36	8,75

HYÖTYKUORMA 5,0 kN/m²

Laatan kokonaiskorkeus	Levyn paksuus	1 aukkoinen	2 aukkoinen	3 aukkoinen
h	t	C25/30	C25/30	C25/30
100	0,9	3,10	3,48	4,18
110	0,9	3,36	3,76	4,53
120	0,9	3,61	4,05	4,86
130	0,9	3,86	4,32	5,18
140	0,9	4,09	4,58	5,49
150	0,9	4,31	4,83	5,79
160	0,9	4,52	5,07	6,07
170	0,9	4,73	5,30	6,34
180	0,9	4,93	5,52	6,60
190	0,9	5,12	5,74	6,86
200	0,9	5,31	5,95	7,10
210	0,9	5,49	6,15	7,34
220	0,9	5,67	6,35	7,57
230	0,9	5,84	6,54	7,79
240	0,9	6,00	6,73	8,01

Huom! Taulukoiden mitoitukset ovat Eurokoodin mukaan.

Asennusohjeet **EXPRESS** Liittolevy

Valunaikainen tuenta Tukien määrä ja laatu on suunniteltava työmaalla. Tarkemmat ohjeet liittolevyjen mukana toimitettavassa asennusohjeessa. Valunaikainen tukiväli (Lo) liittolevyn eri korkeuksilla (H) ja levyn paksuuksilla (t):

Liittolevyn paksuus mm	Korkeus H_{kok} mm			
	100 – 120	130 – 150	160 – 180	190 – 240
t 0,7	(Lo) 1200	(Lo) 950	(Lo) 800	(Lo) 600
t 0,9	(Lo) 1800	(Lo) 1550	(Lo) 1350	(Lo) 1100

- Myös aukkojen pieliin on asennettava valunaikaiset tuet!
- Valunaikaiset tuet voidaan poistaa, kun betoni on saavuttanut vähintään 60 % suunnittelulujuudesta.

Sivusaumojen kiinnitys

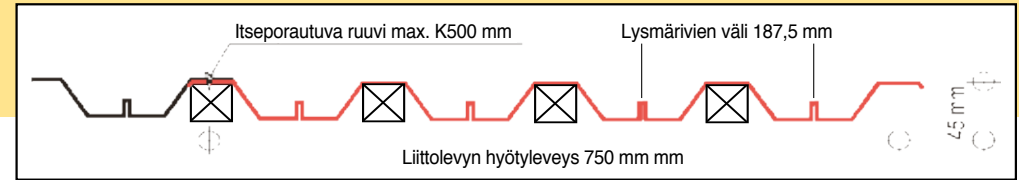
- Reunahaat esim. T8 K375 ympäri, rengasteräksset 1 + 1T10 ympäri kentän.
- Pienten aukkojen pieliin esim. AP + YP 2 + 2T10, kaikki raudoitukset rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan.
- Tukiteräksset rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan.

Betonointi

- Betonin suunnittelulujuus vähintään C25/30, kiviaineksen max. raekoko $\varnothing$ 16 mm.
- Betonimassa lasketaan valunaikaisten tukien kohdalle, josta se levitetään ja tiivistetään tasaisesti laatastoon.
- Betonin menekki $H_{\text{kok}} - 20$ mm:n mukaan.

Liittolevyn teräslaji ja pinnoite:

Levy valmistetaan rullamuovaamalla kuumasinkitystä rakenneteräksestä S350 GD + Z275 MAC.



Liittolevyyn asennetut puut helpottavat merkittävästi alakaton pinnoitusta/asennusta.

Mikäli liittolevyjä joudutaan varastoimaan viikkoja, nostetaan nipun toista päätä ylemmäksi, mahdollisen sadeveden valuttamiseksi pois.

Varovaisuus: Pelti on teräväreunaista, liittolevyn käsittelyssä on oltava erityisen varovainen. Pelti on kosteana liukas ja jäätyneenä tai lumisena erittäin liukas.

Työaikainen tuenta on tehtävä huolella ja noudatettava asennusohjeen minimitukivälejä. Pystytuet on tuettava aina vinoituilla molempiin suuntiin. (Betonin painaa noin 2400 kg/m³ eli jo 10 cm paksu laatta painaa n. 240 kg/m².)

Liittolevy kuivuu vain yhteen suuntaan eli ylöspäin. Suosittelemme käytettäväksi betonilaatua C25/30-S2 NP ellei rakennesuunnittelija ole muuta määritellyt. Käytettäessä C25/30-S2 NP betonia, sitä ei kastella valun jälkeen, vaan se suojataan ylimääräiseltä kosteudelta. Myös esitettyä liian nopea kuivuminen.

Peltien ladonta aloitetaan, kun työaikaiset tuet on tehty. Ladonta aloitetaan pisimmistä pelleistä siten, että varmistetaan peltien päiden olevan tuella joka kohdassa vähintään 50 mm, kevytsoraharkkojen päällä 75 mm. Kun kaikki pellit on ladottu, ne kiinnitetään toisiinsa porakärkiruuveilla. Ruuvien väli korkeintaan 500 mm.

Raudoitteet asennetaan rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan. Toimitamme tarvittaessa myös raudoitteet. Tarkasta vielä ennen betonin tuloa, että työnaikaiset tuet on tuettu vinotukien avulla kumpaankin suuntaan ja että ne ovat pysyneet paikallaan.

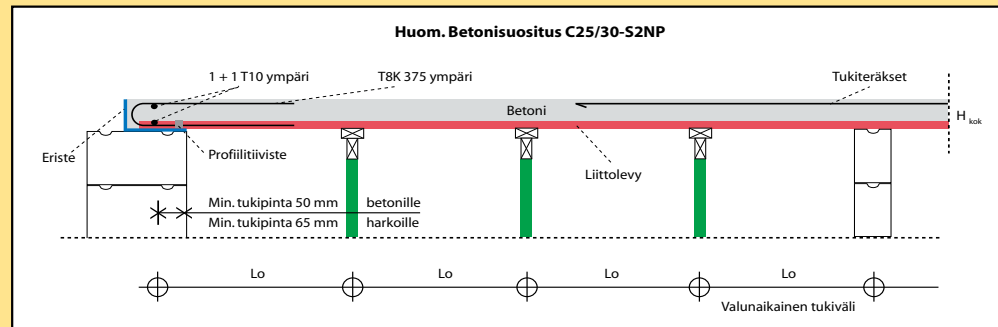
Tarkasta yläpuolelta valettava alue:

- liittolevyn peltipinnan tulee olla puhdas; ei roskia, vettä, jäätä tai lunta
- tarvittavat raudoitteet ovat paikoillaan
- myöhemmin tehtäviä reikiä varten on valuesteet
- betoni ei pääse mistään valumaan alle
- tarvittavat korkomerkit on tehty tai sitten on suunnitelma miten ja minkä mukaan betonin taseus tehdään

Betonin levitys aloitetaan reunoilta, niin että betoni painaa pellit vasten tukea, jonka jälkeen levitystä jatketaan kantavien seinien kohdalta ja sitten levitetään muut alueet. Betonin kuivuttua kävelykuivaksi se peitetään. Näin estetään veden liian nopea haihtuminen ja samalla mahdollisen ylimääräisen veden pääsy valetulle pinnalle. Työnaikaisten tukien annetaan olla paikoillaan kesäolosuhteissakin vähintään viikon ajan.

Vinkki: Kuivumista nopeuttaa lämmön saattaminen n. +15 C° suuremmaksi alapuolelle kuin yläpuolella.

Pystytukien määrä ja laatu on aina suunniteltava työmaalla.



Näin rakennat Express-liittolevystä

Keveiden Express-liittolevyjen asennus on nopeaa ja helppoa. Levyt toimitetaan määrämittäisinä. Ne ladotaan paikoilleen ja liitetään toisiinsa 500 mm:n tai tiheämmin välein esimerkiksi poraruuvein. Levyjen päät suljetaan profiilitiivisteellä, pelti-istalla tai vastaavalla.

EXPRESS
Liittolevy

Levyjen alla on käytettävä väliaikaista tuentaa betonoinnin ja betonin kovettumisen aikana. Suoraan maahan tuettaessa on varmistettava, etteivät tuet pääse valun aikana painumaan. Myös pystytukien sivusuuntaiset liikkeet on estettävä. Varsinaiset väliaikaiset tuet poistetaan 1–4 viikon kuluttua lämpötilasta riippuen, kun betonivalu on saavuttanut vähintään 60 % suunnittelulujuudesta.

Laatan lisäraudoituksen tulee täyttää normit. Jakoraidoitus asennetaan poikittain suoraan levyjen päälle. Mikäli kutistusraudoitus on tarpeen, se sijoitetaan liittolevyjen yläpinnan ja betonipinnan keskiväliin.

Ennen betonointia levyt puhdistetaan ja levyjen sekä niihin rajoittuvien rakenteiden väliset aukot suljetaan. Erityismenetelmiä saa käyttää vain riittävän pätevien työnohtajien valvonnassa.

Erityisen tärkeää, että betonimassa levitetään laatastoon tasaisesti.
Tutustu asennusohjeisiin ja hinnastoon sivuillamme www.formex.fi



Tuet tehdään ensin, puusta tehdyt tuet.



Levyjen kiinnitys porakärkiruuveilla max. väli 500 mm.



Vuokraamon tuet.



Betoni lasketaan ensin päätyjen ja välitukien kohdalle.



Reunahaat asetetaan paikalleen.



Ammattimies tekemään pinnat, niin säästyt ylimääräisiltä jälkitöiltä.

Rakenneyksityiskohtia

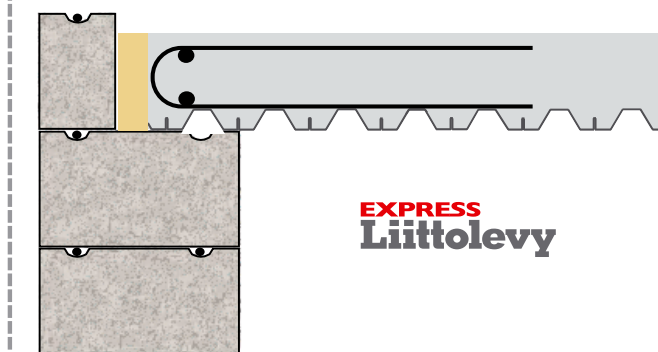
Kantavan väliseinän kohdalle tulee yläpinnan teräkset, jotka mitoittaa rakennesuunnittelija. Teräkset nostetaan esim. kuvan pukkien avulla.



Kiinnitetään puut ruuvein ennen valua. Helpottaa alapuolen kattopanelin tai -levyn kiinnitystä.

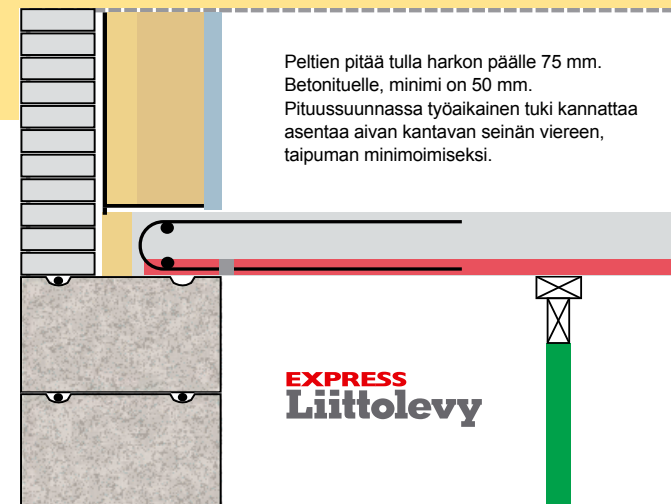
EXPRESS
Liittolevy

Kehää kiertämään asennetaan T10 harjateräkset, joihin sidotaan "haat" 375 – 400 mm välein. Kehäraudoitteen hakoineen saa myös elementteinä.



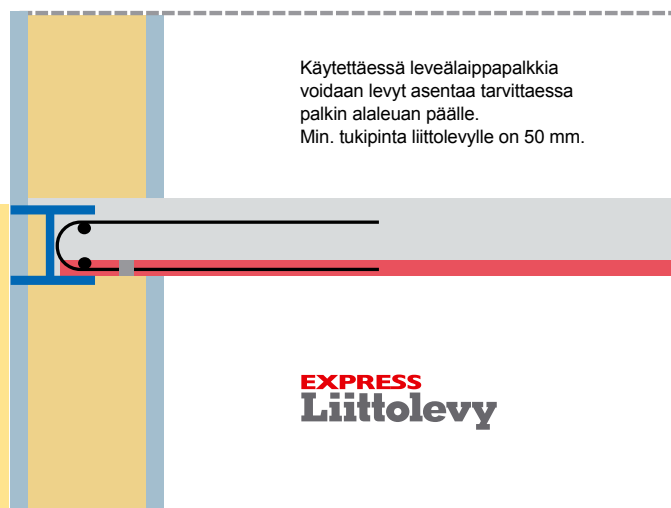
EXPRESS
Liittolevy

Peltien pitää tulla harkon päälle 75 mm. Betonituelle, minimi on 50 mm. Pituussuunnassa työaikainen tuki kannattaa asentaa aivan kantavan seinän viereen, taipuman minimoimiseksi.



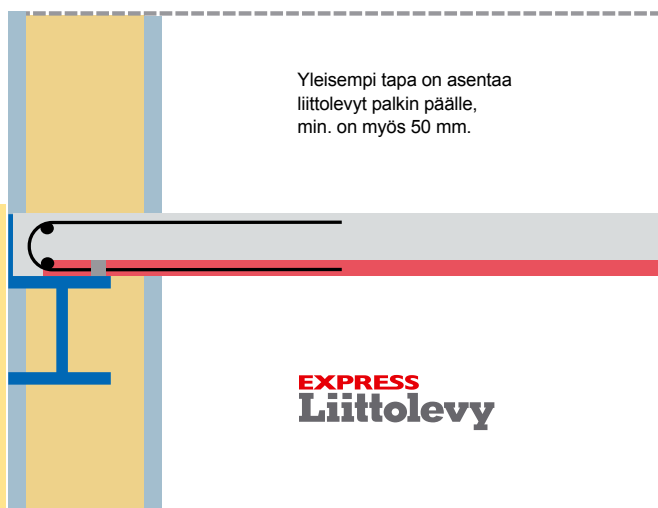
EXPRESS
Liittolevy

Käytettäessä leveälaippapalkkia voidaan levyt asentaa tarvittaessa palkin alaleuan päälle. Min. tukipinta liittolevylle on 50 mm.



EXPRESS
Liittolevy

Yleisempi tapa on asentaa liittolevyt palkin päälle, min. on myös 50 mm.



EXPRESS
Liittolevy

Expres-liittolevyn tekniset tiedot:

Liittolevyn teräksen vetolujuus on standardin SFS-EN 10002-1 mukainen, sekä sinkkikerroksen massa ja tartunta SFS-EN 10326 mukainen.

Nimellis- paksuus mm	Laskenta- paksuus mm	Poikkil. pinta-ala mm ² /m	Paino		Yläpinta puris- tettu kNm/m		Alapinta puris- tettu kNm/m	
			kg/m	kg/m ²	M _{murto}	M _{s=1,70}	M _{murto}	M _{s=1,70}
0,7	0,63	933	6,57	8,74	2,51	1,48	3,98	2,34
0,9	0,82	1214	8,46	11,23	3,93	2,31	5,34	3,14

Teräspoikkileikkauksen nettopinta-ala ilman sivujen liimityksiä.

Tiheytenä 8,0 kg/dm³.

Sivujen liimitykset otettu huomioon b = 750mm.

Liittolevyn taiputusmurtomomentit ja varmuuskerrointa s = 1,70 vastaavat sallitut taiputusmomentit.

Muutama sana rakentajalle liittolevystä

Rakennuksen suunnitteluun kannattaa uhrata aikaa ja käyttää asiantuntijoita. Talon odotetaan kestävän vielä jälkipolville ja silloin on rakennettava huolella. Liittolevyllä päästään ohuihin rakenteisiin, kun käytetään palkkeja tai kantavia väliseiniä. Palkit ja kantavat väliseiniä on huomioitava jo perustuksia tehtäessä. Ohut ala- ja välipohja säästää kustannuksia anturoissa ja kantavien seinien korkeudessa sekä aina julkisivuja myöden. Liittolevyllä saadaan varma ja turvallinen ratkaisu, joka alkuvaiheessa vie vähän enemmän työtä, mutta hyvällä suunnittelulla säästetään myöhemmin kustannuksia. Betoninkuljetusauto on raskain ajoneuvo, joka työmaalla käy. Mahdolliset muutostyöt on helposti ja edullisesti toteutettavissa vuosikymmenien jälkeenkin, koska liittolevyn kantavuus ja tartunta betoniin on hyvä.

t _{min} mm	Yläpinta puris- tettu mm ² /m x 10 ⁴		Alapinta puris- tettu mm ² /m x 10 ⁴		R _{sall} s = 1,70 kN/m
	I _{murto}	I _{s=1,70}	I _{murto}	I _{s=1,70}	
0,7	21,12	27,25	26,20	30,55	9,59
0,9	31,27	36,26	37,07	39,76	15,34

Jäyhyyshmomentit murtotilassa ja varmuuskerrointa s = 1,70 vastaavassa käyttötilassa.

Liittolevyn sallitut tukireaktiot väli-
tuella.

EXPRESS-LIITTOLEVY ON HYVÄN TALON POHJA



FORMEX Oy
Kalkkipetteri, 08700 LOHJA
puh 010 315 8810, 050 561 3177
info@formex.fi

www.formex.fi

