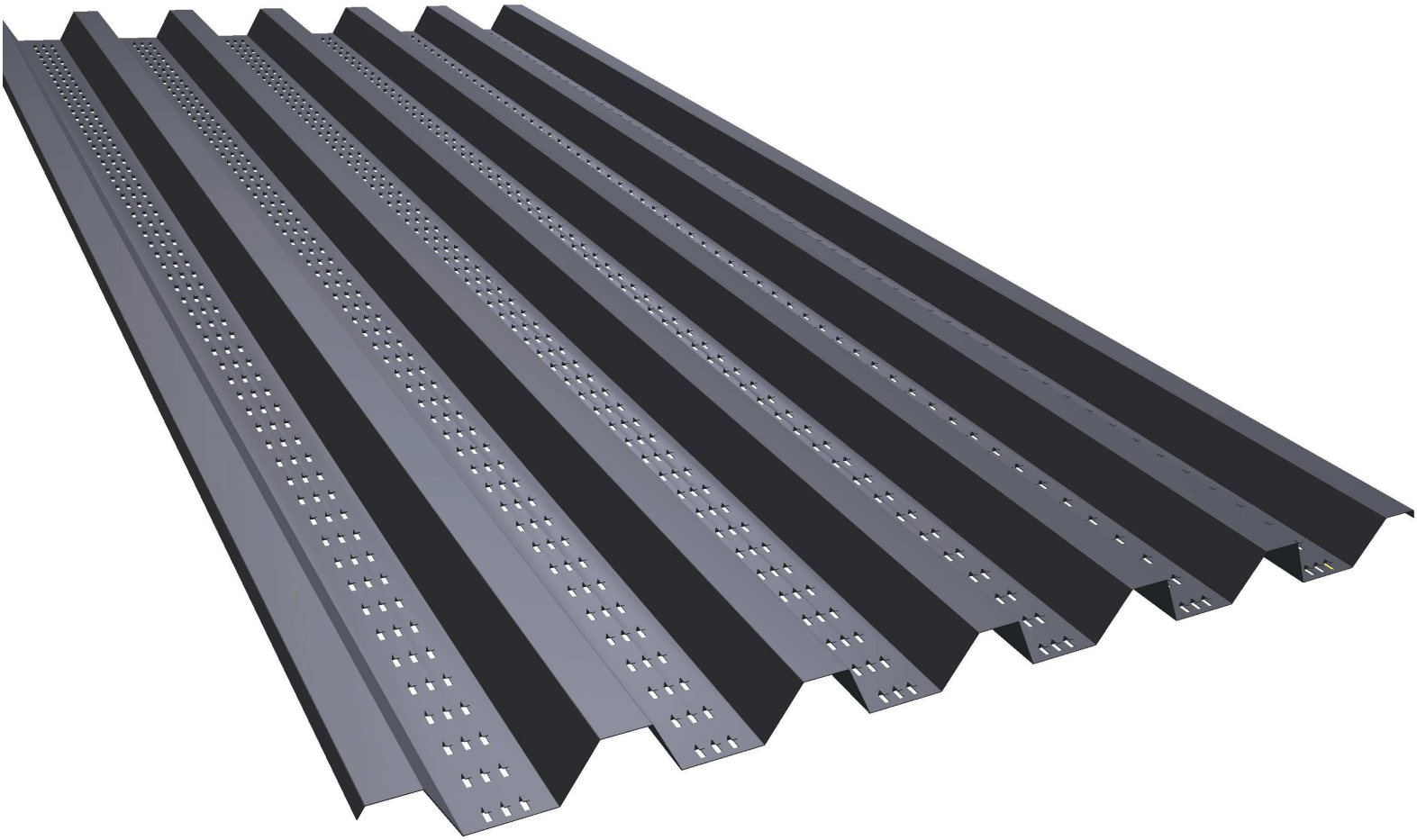
WECKMAN

ASENNUSOHJE

Liittolevy
HC-45

Liittolevyllä on
VTT:n laadunvalvontasopimus



HC-45 liittolevyjä käytetään betoniliittolaatassa väli- ja alapohjassa.
Liittolevy toimii samalla valumuottina ja vetoraudoituksena.
Käyttökohteita ovat mm. asuinrakennukset, hallit, myymälät, varastot ja teollisuusrakennukset.

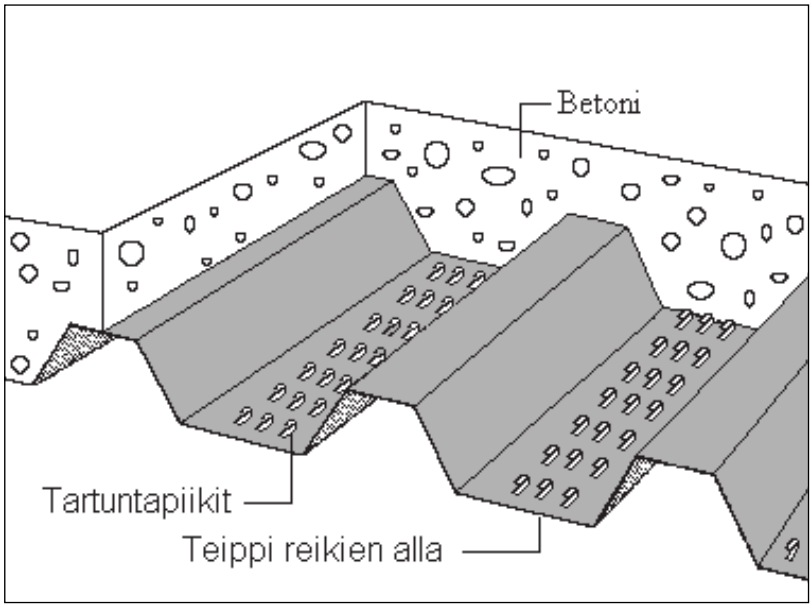
Pidätämme oikeudet muutoksiin

CERTIFIED BY inspecta

ISO 9001

Käyttötarkoitus

HC-45 liittolevy on tarkoitettu käytettäväksi betoni liittolaatassa ala- ja välipohjissa. Se toimii samalla valumuottina ja vetoraudoituksena.
Liittolevyssä on poimujen pohjassa tartuntapiikit, joiden avulla betoni tarrautuu levyyn ja ne toimivat näin yhdessä liittorakenteena.
Betonin valuminen liittolevyn tartuntareikien läpi estetään valmistuksen yhteydessä kiinnitettävällä teipillä.



Kuva 1. Liittolaatan periaatekuva.

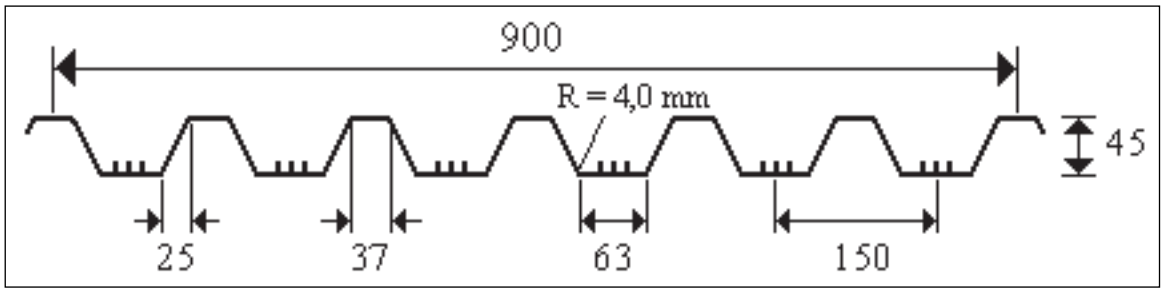
HC-45 liittolevy on tyyppihyväksytty Suomessa jo vuonna 1981 ja Ruotsissa 1986.
Eurocode tyyppihyväksynnät sille on myönnetty Suomessa ja Ruotsissa,
Liittolevy on ollut Suomen markkinoilla vuodesta 1981 ja Ruotsissa vuodesta 1991.

HC-45 liittolevyn edut

Liittolevyllä on seuraavia etuja:
- toimii 100 % raudoituksena,
- ei vaadi erillistä päätyankkurointia,
- tarttuu betoniin lähes yhtä hyvin kuin harjateräkset,
- mahdollistaa tavanomaisten teräsbetonilaattojen mitoitusmenetelmien käytön,
- ei yleensä vaadi jakoraudoitusta (tasainen kuorma),
- kestää suuren leikkausvoiman,
- korvaa 80…90 % koko raudoitustarpeesta,
- säästää betonia 10…30 %,
- yksinkertaistaa ja nopeuttaa rakentamista,
- vähentää tavanomaisten muottien käyttöä ja kuljettamista,
- voidaan pakata pieneen tilaan,
- säästää rahtikustannuksia ja varastointitilaa,
- parantaa työmaan siisteyttä,
- edistää tee se itse - rakentamista.

Tekniset ominaisuudet

HC-45 liittolevy valmistetaan rullamuovaamalla kuumasinkitystä teräsohutlevystä. Raaka-aineena käytetään nimellispaksuudeltaan 0,7 mm ja 0,9 mm paksua rakenneterästä S350GD+Z (SFS-EN 10147).
Sinkityksen määrä on 135 g/m2 levyn kummassakin pinnassa.



Kuva 2. HC-45 poikkileikkaus

HC-45 liittolaatan enimmäisjännemitat (L_{ca}/L_{cm}, rakenneluokassa 2), Taulukko 1.

Taulukossa 1:
L_{ca} = Sallitun taipuman perusteella laskettu enimmäisjännemitta (m)
L_{cm} = Kantokyvyn perusteella laskettu enimmäisjännemitta (m)
h = Valmiin betonilaatan paksuus (mm)
d = Tehollinen korkeus betonimenekin laskentaa varten (mm)
t = Liittolevyn nimellispaksuus (0,7 mm tai 0,9 mm)
K20 tai K30 = Betonin nimellislujuus (MN/m2)

Taulukko 1. Liittolaatan enimmäisjännemitat

HC-45			Hyötykuorma q = 2,0 kN/m2		Hyötykuorma q = 3,0 kN/m2	
			K20	K30	K20	K30
h (mm)	d (mm)	t (mm)	L_{ca}/L_{cm}	L_{ca}/L_{cm}	L_{ca}/L_{cm}	L_{ca}/L_{cm}
120	100	0,7	3,9 / 5,4	4,3 / 5,5	3,7 / 4,8	4,0 / 5,0
		0,9	3,9 / 6,0	4,3 / 6,3	3,7 / 5,4	4,1 / 5,6
140	120	0,7	4,5 / 5,7	4,9 / 5,9	4,3 / 5,2	4,6 / 5,3
		0,9	4,5 / 6,5	4,9 / 6,6	4,3 / 5,8	4,7 / 6,0
160	140	0,7	5,1 / 6,0	5,5 / 6,1	4,8 / 5,4	5,2 / 5,5
		0,9	5,1 /6,8	5,6 / 6,9	4,8 / 6,1	5,3 / 6,3
180	160	0,7	5,6 6,2	6,1 / 6,3	5,4 / 5,7	5,8 / 5,8
		0,9	5,7 / 7,0	6,2 / 7,2	5,4 / 6,4	5,9 / 6,6
200	180	0,7	6,2 / 6,4	6,6 / 6,5	5,9 / 5,9	6,3 / 6,0
		0,9	6,2 / 7,2	6,7 / 7,4	6,0 / 6,7	6,4 / 6,8
220	200	0,7	6,7 / 6,6	7,2 / 6,6	6,4 / 6,1	6,9 / 6,1
		0,9	6,7 / 7,4	7,3 / 7,7	6,5 / 6,9	7,0 / 7,0
240	220	0,7	7,2 / 6,7	7,7 / 6,8	6,9 / 6,2	7,4 / 6,3
		0,9	7,3 / 7,6	7,8 / 7,7	7,0 / 7,0	7,5 / 7,2

Pitkäaikaisen kuorman osuus 30 % ja betonin virumaluku on 3.
Sallittu taipuma on L/250, joka on useimmissa tapauksissa mitoittava.

Jos sallittu taipuma on erisuuri, kuin L/250, kerrotaan jännemitta L_{ca} seuraavan taulukon jännemittakertoimella:

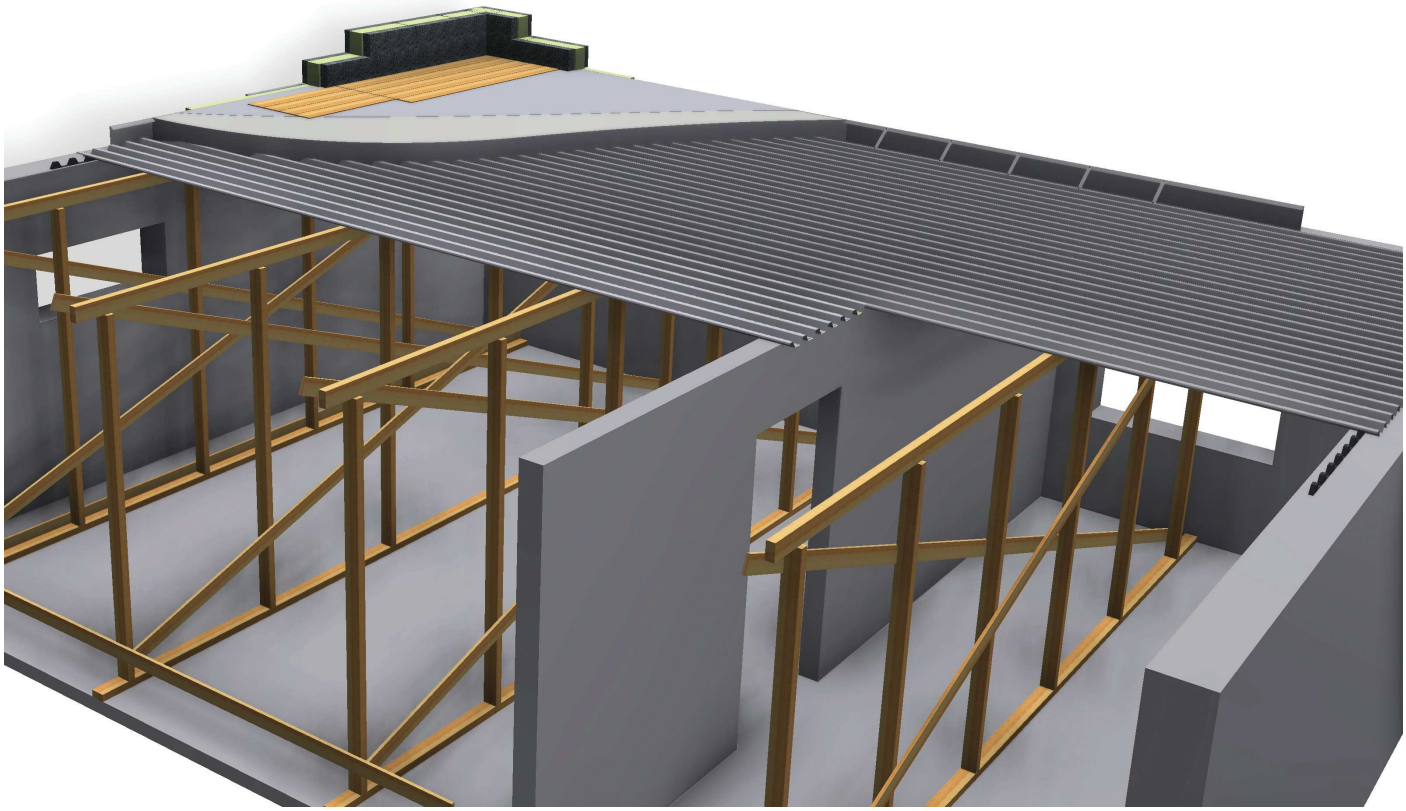
Sallittu taipuma	L/250	L/300	L/400	L/500
Jännemittakerroin	1	0,941	0,855	0,794

Työnaikainen tuenta

Työnaikaisten tukivälien määrityksessä tulee ottaa huomioon seuraavat kuormat:

- betonimassan ja poimulevyn paino,
- rakentamisesta aiheutuvat kuormat, mukaan luettuna mahdollinen betonimassan paikallinen kasautuminen valutyön aikana,
- kuormat, jotka aiheutuvat mahdollisesta tavaran varastoinnista poimulevyllä,
- levyn taipumasta aiheutuva betonin painon lisääntyminen

Työnaikainen tuenta on syytä tehdä huolellisesti. Liittolevyt tuetaan alta päin työnaikaisilla tuilla (niskoilla), jotka asennetaan profiilien suuntaan nähden poikittain. Työnaikaisten tukien alle asennetaan pystytuet (tyltit). Pystytukien alle asennetaan puujuoksu tms. Valunaikaiset tuet on vinoreivattava molempiin suuntiin, jotta ne pysyisivät varmasti paikoillaan betonoinnin aikana. Pystytukien keskinäinen suurin sallittu välimatka riippuu työnaikaisten tukien (niskojen) ominaisuuksista. Esimerkki: Kun niskoina käytetään 50 mm x 100 mm kantillaan olevaa tervettä puuta, pystytukien välimatka on enintään 60 % niskojen enimmäisvälimatkasta (HC-45/T0.7) ja enintään 40 % (HC-45/T0.9), kuva 2. Huomio. Jos valetun laatan päällä kuljetetaan tai varastoidaan tiiliä, harkkoja tai muita raskaita kuormia, näille kohdille jätetään työnaikaiset tuet paikoilleen.



Kuva 2. Liittolevyjen valunaikainen tuentaesimerkki.

Liittolaatan valunaikaisen tuennan enimmäisjännemitat

Taulukko 2. Valunaikaisen tuennan enimmäisjännemitat L_{max} (m)

Välitukien määrä		0	1	2
Varmuuskerroin 1,70				
h (mm)	t (mm)	L_{max}	L_{max}	L_{max}
120	0,7	1,60	2,00	1,99
	0,9	1,77	2,38	2,20
140	0,7	1,49	1,75	1,86
	0,9	1,65	2,22	2,05
160	0,7	1,41	1,59	1,75
	0,9	1,56	2,10	1,93
200	0,7	1,34	1,45	1,62
	0,9	1,49	2,00	1,84
220	0,7	1,23	1,25	1,40
	0,9	1,37	1,70	1,70
240	0,7	1,16	1,11	1,24
	0,9	1,28	1,51	1,59

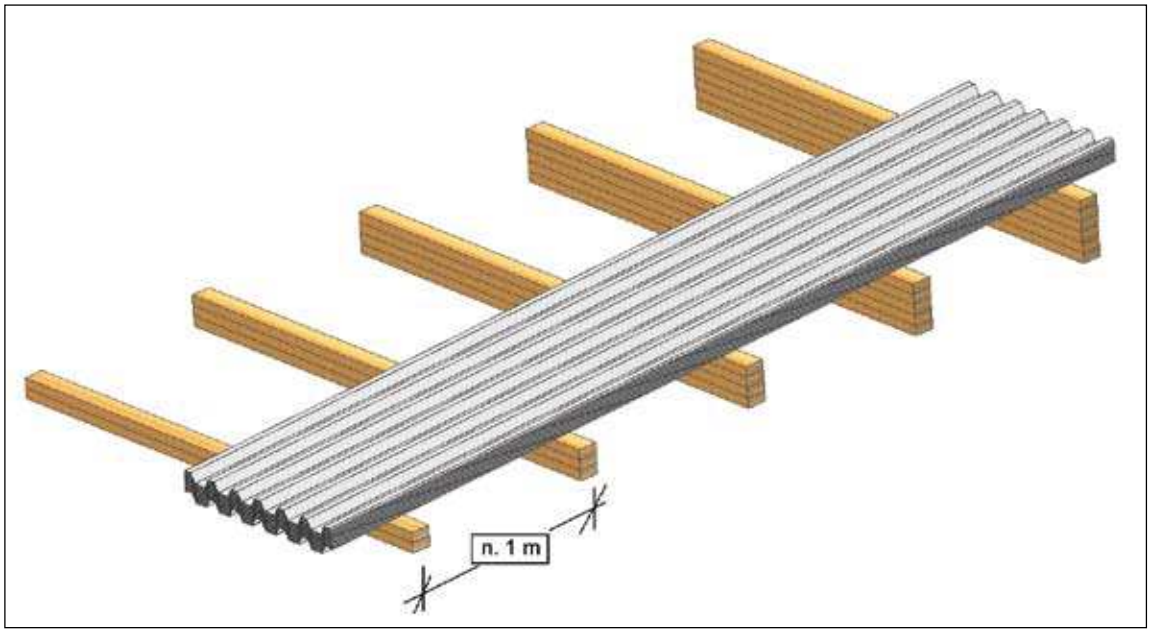
Esim. Laatan paksuus h = 200 mm,
Liittolevyn paksuus t = 0,9 mm ja jänneväli = 4 m
➜ vaatii yhden välituen.

Taulukon 2 mitoista kannattaa usein tinkiä 100 – 200 mm johtuen betonin kasaantumisesta yhteen paikkaan valun aikana.

Toimitus, vastaanotto ja varastointi työmaalla

Liittolevyt toimitetaan työmaalle määrämittaan leikattuina ja suurin toimituspituus on n. 12 m.
Tarkista, että kaikki lähetteessä mainitut tavarat ovat mukana. Virheellisestä toimituksesta sekä kuljetuksessa sattuneiden vaurioiden määrästä ja laadusta on tehtävä selvitys rahtikirjaan ja ilmoitettava välittömästi tehtaalle tai jälleenmyyjälle. Virheellistä tuotetta ei saa käyttää. Huomautusaika on 8 pv toimituksesta.
Tehdas ei vastaa tässä asennusohjeessa olevien ohjeiden vastaisesti asennettujen tuotteiden vaihtamisesta aiheutuneista kuluista.

Levyt on varastoitava n. 1 m:n välein maassa olevien esim. lankkujen varaan hieman kaltevaan asentoon, jotta tiivistyvä kosteus pääsee valumaan nipun välistä pois (kuva 3.). Laita levyjen päälle riittävä paino tai sido ne siten, että niistä ei aiheudu haittaa tuulisella säällä.



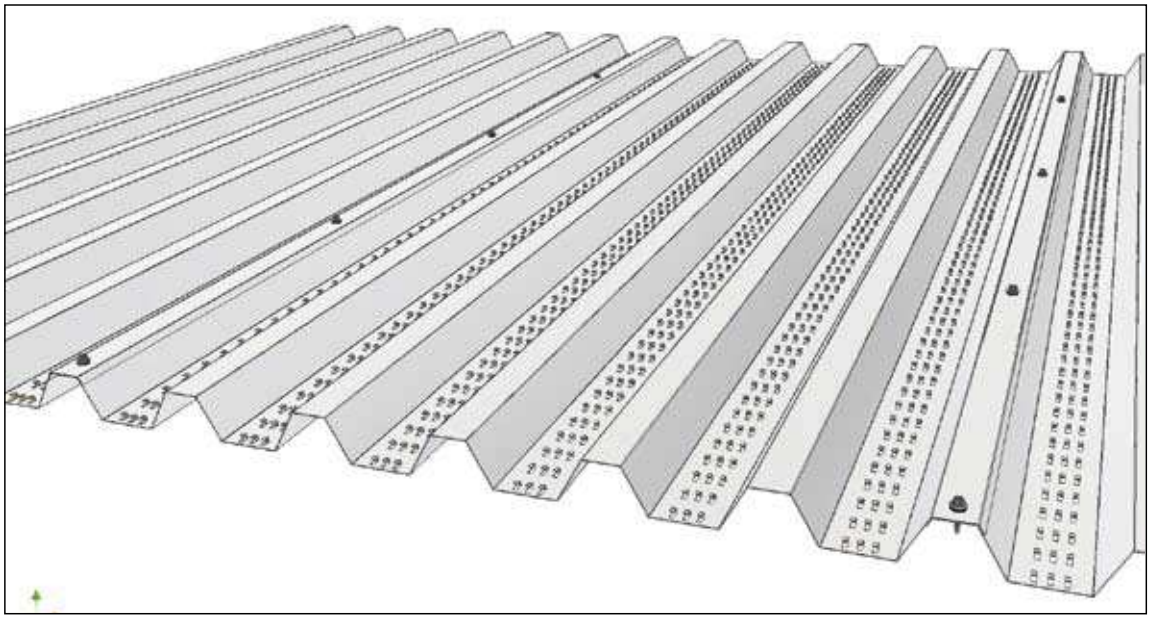
Kuva 3. Levynipun varastointi työmaalla.

Työturvallisuus

Liittolevyt ovat teräväreunaisia ja liukkaita (varsinkin märät). Työmaalla on käytettävä asianmukaisia työkäsineitä ja suojavaatetusta sekä pehmeäpohjaisia jalkineita. Kellarillisissa kohteissa huomioitava turvakaiteiden tarve.
Siirtäessäsi levynippua varmistu aina nostovälineiden kiinnipysyvyydestä ja kestävyydestä. Riippuvan levynipun alle ei saa mennä. Työn aikana on noudatettava voimassa olevia turvallisuusmääräyksiä.

HC-45 liittolevyn asennus

Tuen minimileveys päätytuilla on 50 mm (betoni ja teräs) ja 70 mm (kevytsoraharkko) sekä välituilla 50 mm.
Liittolevyt liitetään toisiinsa levyn suuntaisista sivuista piiloniiteillä (4,2 mm tai paksumpi) tai porakärkiruuveilla (esim. 4,8 x 28 mm) noin 500 mm välein (kuva 4).

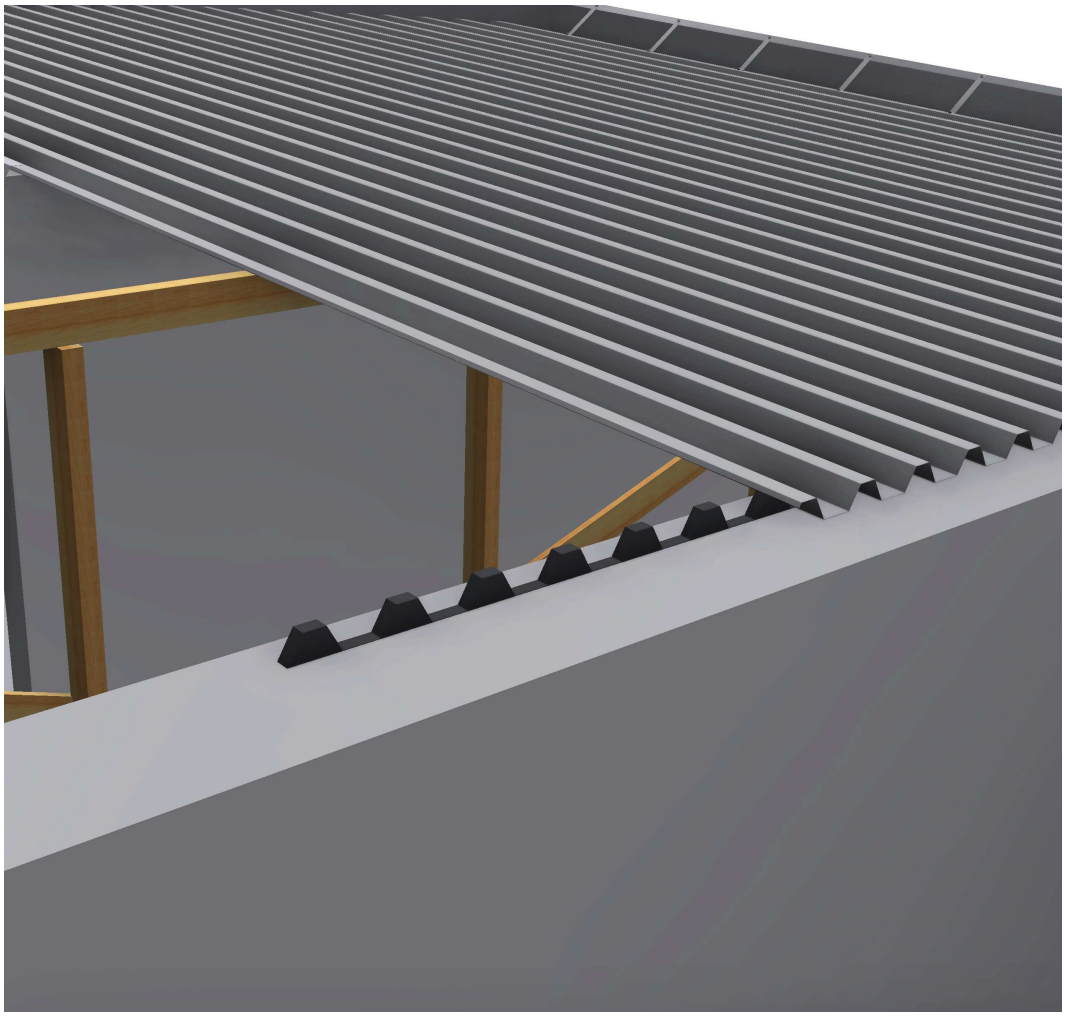


4. Liittolevyjen kiinnitys toisiinsa.

Levyt kiinnitetään perustukseen vain jos halutaan varmistaa niiden paikallaan pysyvyys valun aikana, jolloin kiinnitystiheys on enintään 500 mm.

Levyjen päiden tiivistys

Liittolevyn päät voidaan sulkea teräsohutlevylistalla, profiilitiivisteellä (kuva 5.), eristeellä tms.



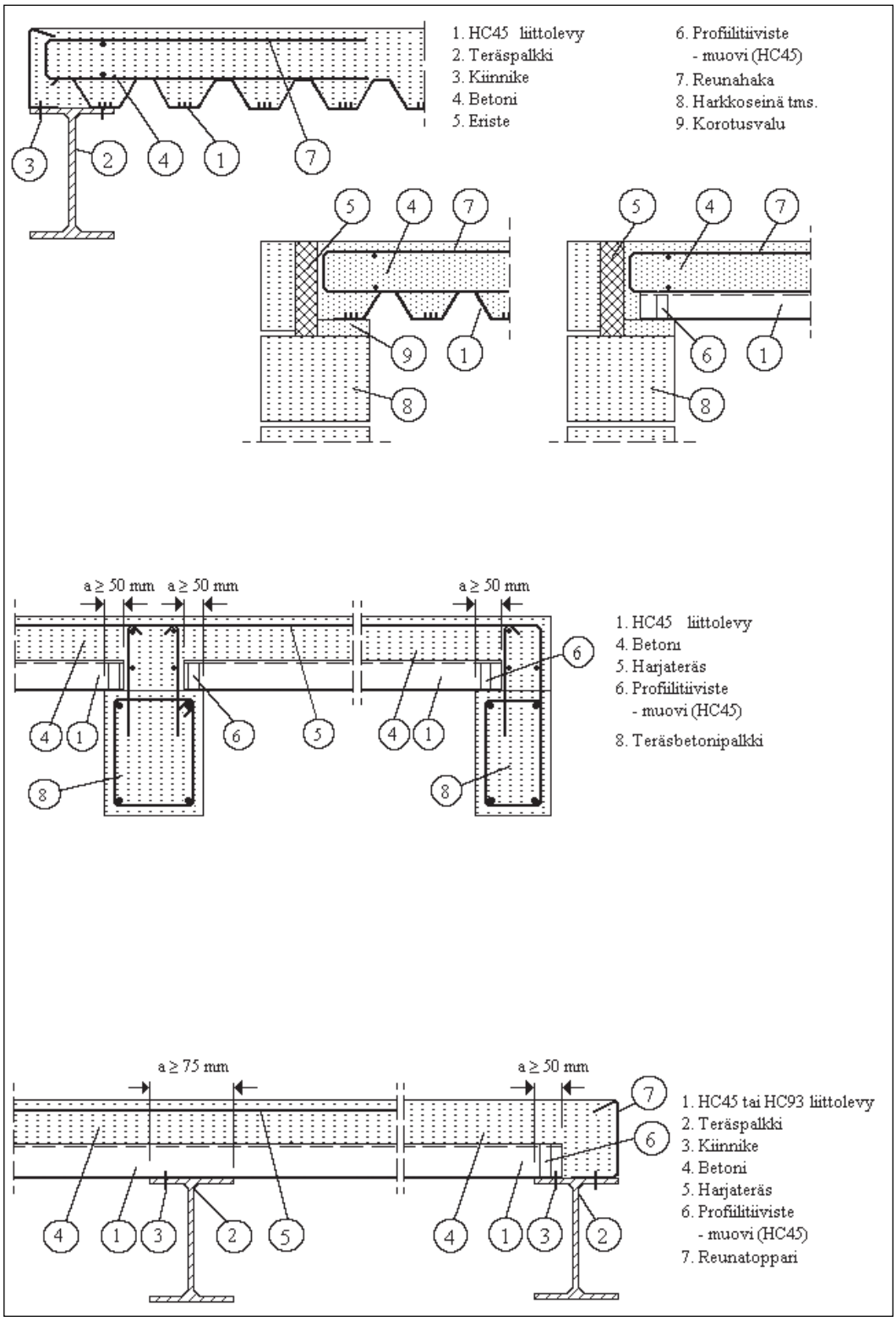
Kuva 5. HC-45 poimujen tiivistys profiilitiivisteellä

Liittolevyn päihin on hyvä varata 20…30 mm tilaa siten, että betoni valetaan perustukseen asti. Tällöin profiilien kohdille ei jää ilmakanavia.
Porrasaukon voi levyttää umpeen, jolloin aukon muotin tekeminen on helpompaa. Levy toimii rakentamisen aikaisena turvakaiteena. Aukkomuotti tehdään liittolevyn päälle. Aukkomuotin ja liittolevyn väli pitää tiivistää ennen valua.

Tukipituudet

Tue liittolevyt perustuksiin riittävän tukipituuden verran. Tämä on tarpeellista jo valuvaiheessa. Liittolaattojen tukipituuden teräksen ja betonin päällä tulisi olla vähintään 75 mm, josta levyn osuus vähintään 50 mm. Muiden materiaalien päällä vastaavat mitat ovat 100 mm ja 70 mm.
Jatkuvan levyn tukipituuden teräksen ja betonin päällä tulisi olla vähintään 75 mm ja muille materiaaleille 100 mm (kuva 6).

Rakennevaihtoehtoja liittolaatan tuennasta seinärakenteeseen sekä teräsbetoni- ja teräspalkkiin



Kuva 6. Tuentatapoja eri tukimateriaaleille.

Yllä mainittuja tukipituuksia voidaan pienentää, jos näin on erikseen määritelty projektieritelmässä ja mitoituksessa otetaan huomioon asiaankuuluvat tekijät kuten toleranssit, kuormitus, jännemitta, tuen korkeus ja raudoituksen jatkuvuudesta huolehtiminen.

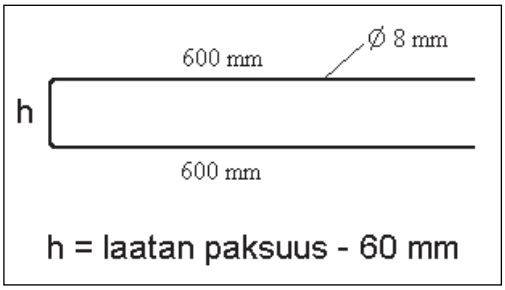
Kun pienennettyjä tukipituuksia käytetään, tulisi varautua siihen, että levyt voidaan silti kiinnittää vahingoittamatta tukia ja että ei tapahdu sortumista sen seurauksena, että levyt asennetaan vahingossa väärin.

Pienet aukot

Liittolevyyn voi tehdä f 250 mm reiän ilman lisäraudoitusta, jos levyn muodostama vetoraudoitus ja tartunta ovat riittäviä. Levyyn tehtyjen reikien reunat tuetaan alta valun ajaksi.

Reunahaat ja aukkojen raudoitus

Reunahaan tehtävänä on poistaa seinän viereen mahdollisesti tulevat halkeamat. Hakojen käyttö laatan reunoilla on useimmiten tarpeellista kaikissa laattarakenteissa.
Liittolevy kestää suuria leikkausvoimia (HC-45/t 0,7mm ➜ Q_{sall}=43,5 kN/m).
Hakojen käyttö voi olla tarpeetonta tavanomaisesti kuormitettujen liittolaattojen päissä (missä profiili tukeutuu perustukseen), jos laatan pää pääsee vapaasti kiertymään.
Jos laatan pää on kiinnitetty, hakoja tarvitaan.
Liittolevy ei raudoita laattaa poikittaiseen suuntaan. Tästä syystä hakoja tarvitaan aina reunatuilla, jotka ovat samansuuntaisia liittolevyn poimujen kanssa. Jos leikkauskestävyys määrää mitoituksen tai leikkauskestävyyden perusteella saatu jännemitta on lähellä mitoitusarvoa, hakoja tarvitaan aina myös laatan päissä.
Yleisimmin käytetty reunahaka tehdään 1300 mm pitkästä f 8 mm harjateräksestä, missä laatan ala- ja yläpintaan tuleva pituus on noin 600 mm (kuva 7).
Haka asennetaan laattaan siten, että U:n pohja osoittaa ulospäin ja toinen sivuista tulee laatan alapintaan ja toinen yläpintaan. Haka tuetaan työteräksillä pystyasentoon.
Hakojen keskinäinen välimatka riippuu laatan reuna-alueille tulevasta rasituksesta. Sopiva hakaväli tavanomaisissa laatoissa on 300 mm. Huomio: Aukkojen ympärille asennettavat pieliteräkset eivät yleensä yksin riitä siirtämään kuormia aukon ohi. Sijoita jakoteräkset aukon reunasta lukien noin puolen jännemitan pituudelle.



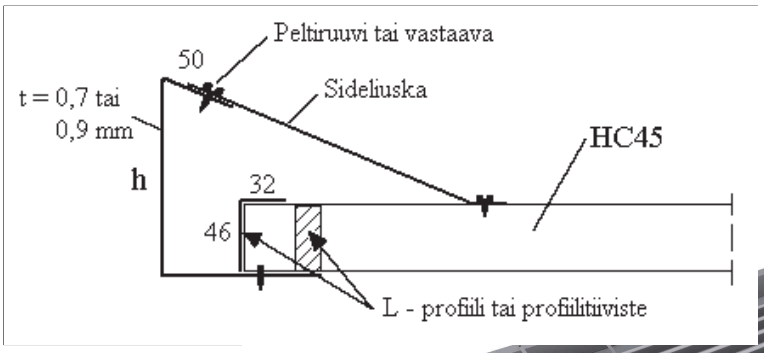
Kuva 7. Esimerkki reunahaasta.

Jos piste- ja viivakuormat ovat mitoituksessa määräävät, tulee näiden kuormien jakautuminen varmistaa poikittaisella raudoituksella, jonka vähimmäismäärä on 0,2 % poikkileikkauksen pinta-alasta.
Poikittainen raudoitus voidaan asentaa suoraan liittolevyn päälle.
Poimujen suuntaisten, laatan alla olevien kantavien seinien/palkkien kohdille laa-

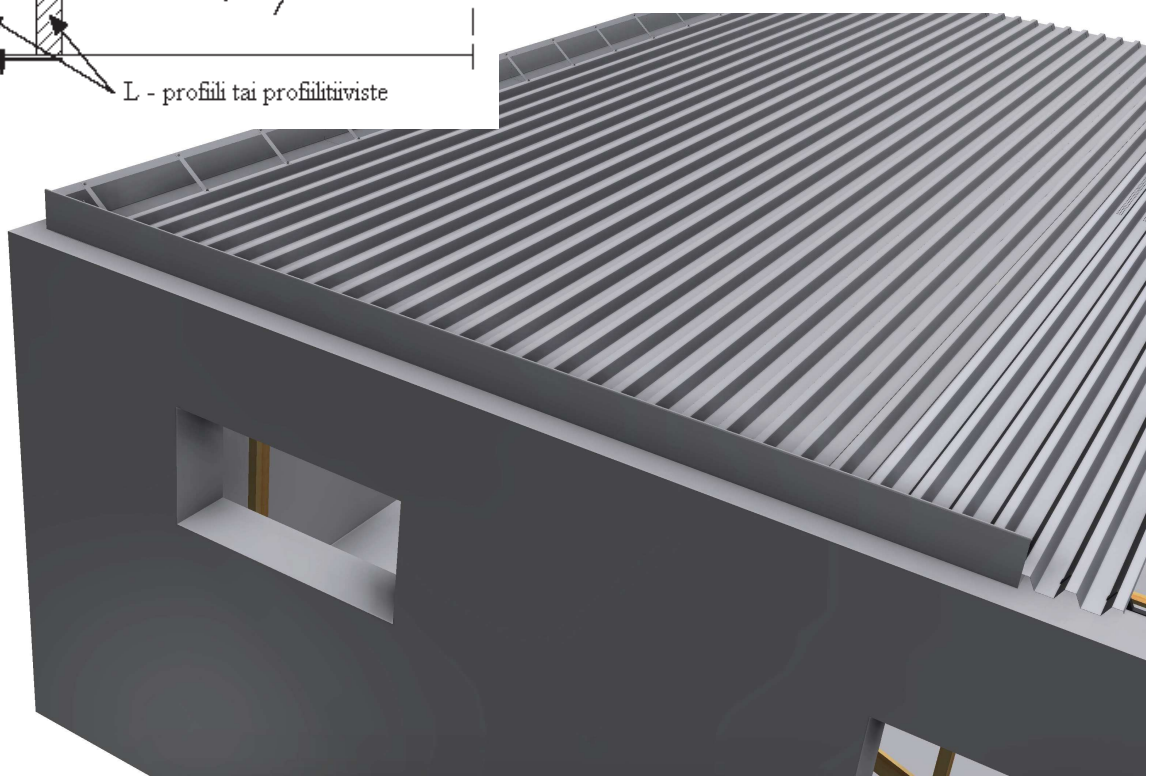
tan yläpintaan tulee sijoittaa minimiteräsmäärä A_s = 1,5 x h (mm²/m), missä h on laatan kokonaispaksuus. Muut tarvittavat raudoitukset asennetaan rakennesuunnittelijan ohjeen mukaisesti.
Jakoraudoituksen käyttö on yleensä tarpeetonta, jos laatta mitoitetaan yhteen suuntaan kantavana laattana ja kuormituksena on suhteellisen tasaisesti jakautunut kuorma sekä laatan käyttökohde sallii laatan yläpinnassa 0,2 mm luokkaa olevat, esim. kutistumisesta syntyvät halkeamat.
Halkeamia rajoittavan raudoituksen pituus on vähintään 0,6 m tuen keskiviivan molemmille puolille.

Reunamuotit

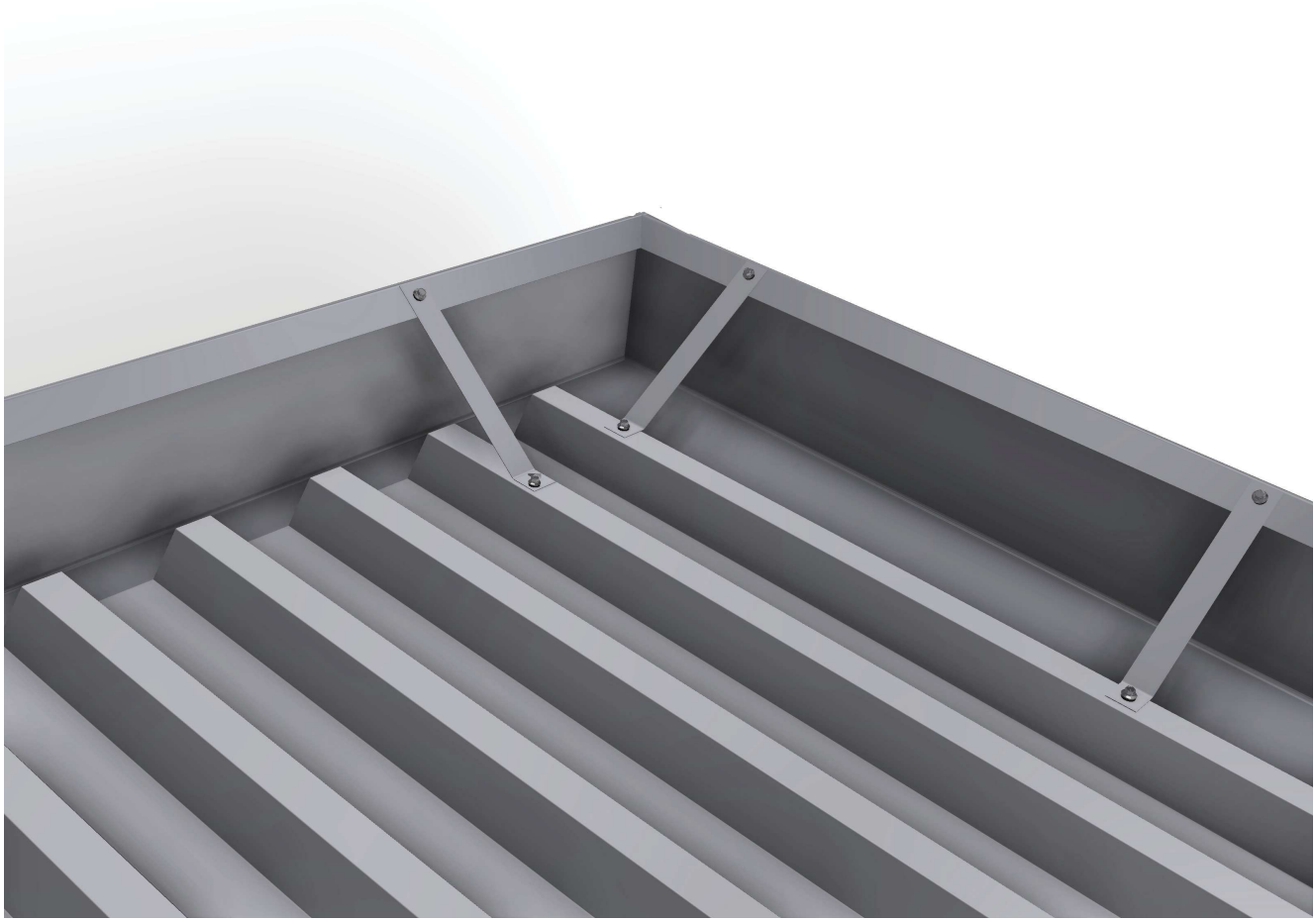
Reunamuotit voidaan tehdä laudasta, vanerista tai esim. 0,7 mm / 0,9 mm teräsohutlevystä valmistetuista siivuista. Teräsohutlevymuottien pituus on 2000 mm ja limityksestä johtuen hyötypituus on noin 1950 mm. Sideliuskoina voi käyttää rei´itettyä teräsliuskaa tms. Reunamuotit ja levyn päätytiivisteet toimitetaan työmaalle liittolevyjen mukana (kuva 8a, b ja c). Betonin valuminen liittolevyn urista estetään teräsohutlevystä tehdyllä L-profiililla tai HC-45 muototiivisteellä (kuva 5). Tilauksen yhteydessä tulee ilmoittaa laatan korkeus h sekä reunamuottien ja päätytiivisteiden toimitettavat metrimäärät.



Kuva 8a. Reunamuotti (teräsohutlevy) ja tiivistys.



Kuva 8b. Reunamuotti (teräsohutlevy).



Kuva 8 c. Sideliuska

Liittolevyjen limitys

HC-45 liittolevyt voi limittää päistään, joten täysimittaisten levyjen käyttö on yleensä tarpeetonta. Päittäislimitys on yleensä 30...40 mm. Limityksessä alemman levyn tartuntapiikit lyödään matalaksi ja levyt ruuvataan toisiinsa kiinni esim. porakärkiruuveilla 4,8 x 28 mm. Jos liittolevyn pituus on yli 8,5 metriä, rahtikustannus kasvaa olennaisesti. Limityksessä tulee muistaa, että jatkettavien levyjen asennus aloitetaan samalta puolelta rakennusta, jolloin poimut osuvat kohdalleen.

Betonointi

Poista liittolevyjen päältä roskat, epäpuhtaudet, lumi ja jää, jotka saattavat vaikeuttaa betonin tartuntaa levyn tartuntapiikkeihin.
Betonimenekkiä laskettaessa laatan paksuudesta vähennetään profiilien syrjäyttämä betonin määrä. HC 45 liittolevyssä laatan paksuudesta vähennetään 20 mm. Ota vielä huomioon liittolevyjen valunaikaisesta taipumisesta johtuva betonimenekki. Betonimenekki lasketaan kuutiometreinä kertomalla saatu betonikorkeus (m) valettavan laatan pinta-alalla (m2).
Suositeltava betoni on K-30-2 NP eli nopeasti kuivuva betoni, jonka kuivumisaika pinnoituskelpoiseksi on 2-3 kertaa nopeampaa kuin tavanomaisella betonilla. Betonin kiviaineksen raekoon tulee olla pienempi kuin 21 mm. Sopiva raekoko on 16mm.
Betoni voidaan valaa esim. pumppuautolla, valukourulla tai nostoastialla. Betonimassa on laskettava mahdollisimman tasaisesti ja jos massa on otettava kasoihin, on ne oltava valu- tai reunatukien kohdilla. On suositeltavaa laskea kuitenkin betoni aluksi reunatuille, jotta liittolevy painuu tiukasti tukia vasten. Betoni vibrataan normaalisti, ettei valun sisään jää ilmataskuja. Pinnan tasoitus tehdään hiertämällä ja teräslastalla liippaamalla mikäli valu jää lopulliseksi pinnaksi, eikä siihen tule jälkivalua.
Normaalibetonia käytettäessä, tulee valu pitää kosteana muutaman päivän peittämällä se esim. muovikalvolla ja tarvittaessa lisäkastelulla, ettei pinta kuiva liian nopeasti ja aiheuta halkeamia. Nopeasti kuivuvaa betonivalua ei kastella, vaan ainoastaan estetään liian nopea veden haihtuminen.

Liittolaatan kuivumisessa on huomioitava se, että laatta kuivuu vain ylöspäin. Työnaikaiset valutuet voidaan poistaa aikaisintaan viikon kuluttua valuhetkestä lukien. Valutuet voidaan poistaa kun betoni on saavuttanut 60 % suunnittelulujuudesta.
Mikäli lattiaan tulee vielä betonista pintalaatta, on syytä pitää valutuet paikallaan tai valaa se sitten kun betoni on saavuttanut suunnittelulujuuden.
Betoni saavuttaa suunnittelulujuutensa noin 28 vuorokauden kuluttua.

Liittolaatan lopullinen pinnoitus voidaan tehdä, kun betonimassan suhteellinen kosteus - % on 85 - 90 % riippuen lattiapinnoitteesta (varmistettava rakennesuunnittelijalta). Kosteus - % on varmistettava porareikämittauksella ennen pinnoitustyön alkamista. (Periaate mittauksesta esitetty RT 14-10675- ohjekortissa).

WECKMAN

Valmistus ja neuvonta: Weckman Steel Oy,
Härkäläntie 72 19110 VIERUMÄKI
Puh. (03)888 70, Fax.(03)718 7839
www.weckmansteel.fi sales@weckmansteel.fi

Myynti: Rautakaupat ja rakennustarvikeliikkeet