

CONSOLIS

PARMA

ROHKEUTTA & KONKRETIAA

TT-, TEK-, KTT- ja HTT-laatat

Suunnitteluohje

Elokuu 2021



1. Yleistä TT-, TEK ja HTT-laatoista	4
2. Käyttökohteet	4
2.1. TEK-laatta – tehokkuutta vesikattoihin	5
3. TT-laattojen tunnuks	6
4. Pinnat	6
5. Mittatoleranssit	6
6. TT-laattojen suunnittelu	7
6.1. Suunnittelun työnjako	7
6.2. Suunnittelun apuvälineet	7
7. TT-laattojen elementtikaavio	7
8. TT-laattojen mittapiirustukset	7
8.1. Materiaali- ja tarviketaulukko	8
8.2. Kuormat	8
8.3. Pintakäsittely	8
8.4. Moduulilinjamerkinnot	8
8.5. Laattaosan päätyvahvennot	9
8.6. Piirustuskoko	9
9. Suunnittelun erityiskysymyksiä	9
10. TT-laattojen kantokyky, mitoituskäyrät ja poikkileikkaustiedot	9
10.1. TT-laatat (TT3000-(120/180/240)/korkeus)	10
10.2. TEK-laatta (TEK3600-145/800-1000)	12
10.3. Matalat TEK-laatat	13
10.4. HTT-laatat (HTT3000)	15
10.5. Laattaosan päätyvahvennot	16
10.6. TT-laatan kantokyvyn lisääminen liittorakenteella	16
11. Laattojen kaarevuus ja taipuma	17
11.1. Kaarevuus	17
11.2. Taipuma	18
12. TT-laattojen lyhenemä ja pään kaltevuus	18
13. TT-laattojen rasitusluokat ja suunnittelukäyttöikä	18
14. TT-laattojen palonkesto	19
15. Reiät	19
16. Kiinnitykset ja ripustukset	20
17. TT-laattojen tuennat ja liitokset	22
17.1. Yleistä	22
17.2. Normaaliliitos	22
17.3. Vaakavoimaa siirtävä liitos	22
17.4. Väännön ottava liitos leukapalkin yhteydessä	22
18. Tukipintojen ja neopreenilaakereiden mitoitus	24
19. Liikuntasaumat	24
20. Laataston liittäminen rakennusta jäykistäväksi yhtenäiseksi levyksi	24
21. TT-laattojen pintalaatta	25
22. TT-laatat vesikatteen alustana	25
Liitteet	26

1. Yleistä TT-, TEK ja HTT-laatoista

Tässä ohjeessa TT-, TEK ja HTT-laatoista käytetään yleisnimeä TT-laatat.

TT-laatat ovat esijännitettyinä valmistettavia teräs-betonielementtejä, joilla päästään enimmillään jopa yli 30 metrin jänneväleihin.

Tähän suunnitteluohjeeseen on kerätty rakenne-suunnittelijan tarvitsemaa tietoa Parma Oy:n valmistamista jännitetyistä TT-, TEK ja HTT-laattaelementeistä ja niiden suunnittelusta.

Ohjeessa on:

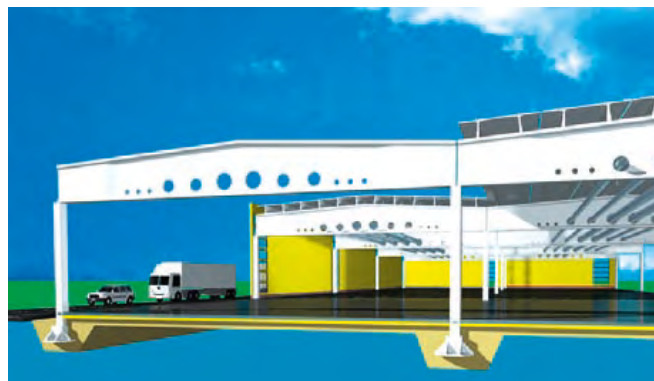
- laattatyyppin alustavaan valintaan tarvittavat mitta- ja kantavuustiedot
- ohjeet tarvittavien suunnitelmien laatimiseen
- ohjeet elementtien rei'istä ja varauksista
- ohjeet palonkestosta ja kiinnityksistä
- ohjeet taipuman, kaarevuuden ja lyhenemän arviointiin
- tyyppillisimpiä detaljeja ja rakenneratkaisuja.

Suunnittelussa tarvittavaa apumateriaalia on saatavana Parma Oy:n verkkosivuilta osoitteessa www.parma.fi.

2. Käyttökohteet

Tyypillisiä käyttökohteita liike-, teollisuus- ja varasto-rakennuksissa ovat:

- TT-laatoilla ala-, väli ja yläpohjarakenteet
- TEK-laatoilla yläpohjarakenteet
- HTT-laatoilla yläpohjarakenteet



TEK-laatta ja HI-palkki ratkaisulla saavutetaan todella suuri pilariton alue (21,6 m x 16,5 m). Ratkaisu on TEK-laatan suuren koon ja tehokkuuden takia lisäksi edullinen. Ratkaisun etuja ovat mm. muuntojoustava iso pilariton alue, kustannustehokkuus ja lyhyt rakennusaika.



Tässä HTT-laattaan (24–30 m) perustuvassa ratkaisussa on ulkoseinälinjoilla suorakaidepalkit 6 metrin jännevälillä ja tarvittavilla välilinjoilla I-palkit 12 metrin jännevälillä. Ratkaisu soveltuu erityisen hyvin yksiläiväisiin tiloihin ja sillä päästään matalaan räystääskorkeuteen, jolloin ulkoseinä määrä pienenee.



Esimerkkiratkaisut eivät ole ainoita mahdollisuuksia TT-tyyppisten laattojen käyttöön vaan katto- ja palkki-typpejä sekä niiden jännevälejä voi vaihdella kohteen tarpeiden mukaan.

TT-laattoja voi käyttää hyvin myös toimistorakennuksen välipohjana. Ratkaisussa keskipalkkilinja jää pois ja käytettävissä on laaja ja helposti muunneltavissa oleva yhtenäinen tila. Välipohjan lävistysten lisääminen myöhemminkin on helppoa. Pitkistä jänneväleistä, leveistä välipohjalaatoista ja yhden pilarilinjaa poisjäänistä johtuen ratkaisu on erittäin nopea asentaa ja siten myös kustannustehokas.

2.1. TEK-LAATTA – TEHOKKUUTTA VESIKATTOIHIN

TEK-laatta on entistä tehokkaampi TT-laatta vesi-kattoihin. Uuden luokan ulottuvuuksiensa ja keveytensä vuoksi sillä saavutetaan monia etuja:

Käytettävyys ja muuntojoustavuus:

- TEK-laatalla päästään jopa 24 metrin jänneväleihin. Laattoja kantavana rakenteena käytettäessä HI-palkkeja, vapaa tila pilareiden välissä voi olla hyvinkin suuri. Laaja yhtenäinen tila pilareiden välissä luo edellytykset monenlaiselle toiminnalle ja tarpeen niin vaatiessa myös toimintojen muuttamiselle. Kantavat rakenteet eivät ole esteenä. Näin syntyy todellisia monitoimitiloja.
- TEK-laatalla saadaan toteutettua myös entistä valoisampia ja viihtyisämpiä työtiloja. Laatan alapinta voidaan käsitellä vaaleaksi jo tehtaalla.

Turvallisuus:

- TEK-laatta on betonirakenteena turvallinen niin tulipalossa kuin muuttuvissa kuormitustilanteissakin. Massiivisuudesta on hyötyä myös lämpötilojen tasaajana.

Kustannustehokas ratkaisu:

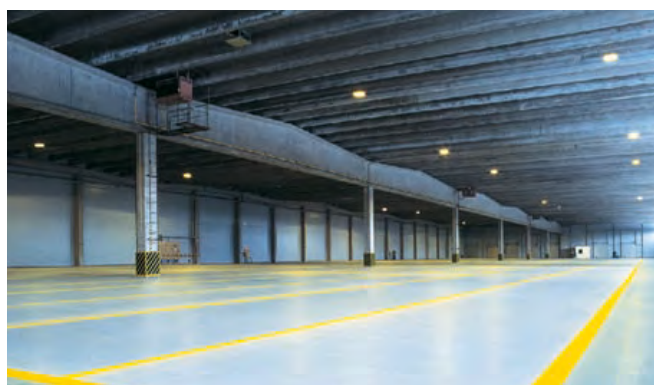
- TEK-laatta on kevyenä jännitettynä rakenteena erittäin tehokas niin kustannuksiltaan kuin ympäristöominaisuuksiltaan. Materiaalin käyttö suhteessa jänneväleihin ja hyötykuormiin on huippuluokkaa.
- Kustannustehokkuutta tuovat myös TEK-laatan huppeat mitat. Pitkät jännevälit vähentävät pilarien ja laattoja kannattavien primääripalkkien määrää.

Nämä säästöt alkavat jo perustamisvaiheesta.

TEK-laatan 3,6 metrin leveys vähentää asennettavien kappaleiden määrää.

- Katon kallistukset syntyvät jo runkovaiheessa esim. palkkien korkeusasemaa muuttamalla.

Esimerkkejä toteutetuista TT-, TEK ja HTT-ratkaisuista:



Stevecolle rakennetussa Kotkan konttiterminaalissa on toteutettu todella avarat tilat käyttäen TEK-laattoja ja HI-palkkeja 24 m x 21,6 m pilariruudulla.



Myös Haminan siirtokuormausterminalissa on TEK-laatat ja HI-palkit 24 m x 21,6 m pilariruudulla.

Esimerkkejä toteutetuista TT-, TEK ja HTT-ratkaisuista:



TT-, TEK- ja HTT-laatat sopivat pitkien jänneväliden vuoksi hyvin myös erilaisten myymälätilojen rakenteiksi. Esimerkkeinä AutoAirport Vantaalla ja Nummelan Prisma.



RTV:n Herttoniemen yksilaivaisessa myymälätilassa on käytetty HTT-laattoja 24 metrin jännevälillä. Palkkeina ovat jännebetonipalkit 6 metrin jännevälillä.

3. TT-laattojen tunnukset

Tunnuksen yleisperiaate:

TTlaattatyyppiNimellisleveys-ripaleveys/korkeus

TT-laatat: TT3000-ripaleveys/korkeus

- Nimellisleveys 3000 mm
- Ripaleveys 120, 180 tai 240 mm
- Korkeus 300–1200 mm 100 mm:n välein

Esim. TT3000-180/800

TEK-laatat: TEK3600-ripaleveys/korkeus

- Nimellisleveys 3600 mm
- Ripaleveys 125, 145 tai 180 mm
- Korkeus 350, 400, 500, 800, 900 tai 1000 mm

Esim. TEK3600-145/800

HTT-laatat: HTT3000-ripaleveys/korkeus

- Nimellisleveys vakio 3000 mm
- Ripaleveys muuttuu korkeuden mukaan
- Harjakorkeus 900–1300 mm 100 mm välein

Esim. HTT3000-120/1300

Elementtikaavioissa ja mittapiirustuksissa käytetään lyhyttä tunnusta, jossa näkyy laattatyyppi ja juokseva numero. Esimerkiksi TT-01, TEK-34 ja HTT-23 liitteenä olevan elementtikaavion mallipiirustuksen mukaan.

4. Pinnat

TT- ja TEK-laattojen alapintana on teräsmuottia vasten valettu muottipinta ja yläpintana on piikitelaus. HTT-laatalla teräshierto. Alapinnat täyttävät Betoni-rakenteiden pinnat, luokitusohjeet BY40/2003 luokan MUO B vaatimukset.

Pintabetonin tartunnan parantamiseksi voidaan laatan yläpinnan betoni karhentaa poikkisuuntaisella harjauksella ja kanteen voidaan lisätä vaarnateräksiä.

5. Mittatoleranssit

TT-laatat täyttävät RT:n julkaisun ”Betonielementtien toleranssit 2011” normaaliluokan valmistustoleranssit ja niiden asentaminen suositellaan tehtäväksi normaali-luokan rakentamistoleranssien mukaan.

6. TT-laattojen suunnittelu

6.1. SUUNNITTELUN TYÖNJAKO

TT-laattojen suunnittelu jakaantuu tavallisesti rakenteiden pääsuunnittelijan (tai elementtisuunnittelijan) ja Parma Oy:n tuotesuunnittelijan välillä seuraavasti:

Rakenteiden pääsuunnittelija (tai elementtisuunnittelija) **laatii elementtikaaviot ja elementtikohtaiset mittapiirustukset**. Elementtikaavio laaditaan kohdan 7 ja mittapiirustukset kohdan 8 mukaan.

- Lisäksi rakenteiden pääsuunnittelija suunnittelee elementteihin liittyvien rakenteiden ja yleensä myös elementtien välisten liitosten yksityiskohdat yhteistyössä tuotesuunnittelijan kanssa.
- Rakenteiden pääsuunnittelija hyväksyttää lopulliset elementtisuunnitelmat viranomaisilla.

Tuotesuunnittelija (raudoitus-suunnittelija) **laatii** elementtikaavion ja mittapiirustusten pohjalta jännitettyjen **laattojen valmistuspiirustukset sekä tarpeelliset lujuuslaskelmat**.

- Tuotesuunnittelija laatii laattojen raudoituspiirustukset. Raudoitus-suunnittelu sisältää niin jännepunosten, leikkaus- ja halkaisuraudoitusten kuin reikien pieliterästenkin suunnittelun.

6.2. SUUNNITTELUN APUVÄLINEET

Projektikeskus on Parman projektipankki, jonka kautta voidaan välittää tietoa rakennushankkeen eri osapuolten välillä. Tiedonsiirron osapuolina voivat olla esimerkiksi:

- rakennuttaja ja pääurakoitsija
- rakennesuunnittelija ja elementtisuunnittelija
- Parman tuotesuunnittelija
- työmaa- ja elementtiasentaja
- Parman elementtituotanto, tuotannonsuunnittelu, lähettämö ja projektinjohto.

Projektikeskuksen kautta voidaan välittää iso osa runkorakentamisessa tarvittavasta tiedosta, mm.

- rakennesuunnitelmat muille suunnittelijoille
- elementtisuunnitelmat tuotantoon tai tuotesuunnitteluun
- tuotesuunnittelun laatimat suunnitelmat muille suunnittelijoille
- aikataulut ja muistiot.

Projektikeskuksen käytöstä sovittaessa Parma toimittaa muille osapuolille Projektikeskuksen käyttöoikeudet ja -ohjeet.

7. TT-laattojen elementtikaavio

Laatasta laaditaan tasopiirustuksena elementtikaavio, josta ilmenevät:

- elementtien tunnuksat lyhyessä muodossa
- elementtien päämitat ja sijainnit
- täydelliset kuormitustiedot
- laattojen reikien ja varausten koot ja sijainnit
- tukien sijainnit ja tukipituudet
- palonkestovaatimukset
- rasitusluokat ja suunnittelukäyttöikä
- detaljien sijainnit
- muut mahdolliset laattojen suunnittelussa tarvittavat tiedot.

Elementtikaavio toimii myös laataston asennuspiirustuksena. Malli elementtikaaviosta liitteenä.

8. TT-laattojen mittapiirustukset

Mittapiirustusten teossa noudatetaan seuraavia periaatteita:

- Kustakin erilaisesta (mitat, reiät, kiinnitysosat, kuormitus, palonkesto, rasitusluokka jne.) laatasta laaditaan oma mittapiirustus ja sille tulee oma laattatunnus lyhyessä muodossa.
- Mittapiirustuksessa on näyttävä kaikki oleellinen tieto valmistamista ja raudoitus-suunnittelua varten, myös täydelliset kuormitustiedot.

Malli mittapiirustuksesta on liitteenä.

8.1. MATERIAALI- JA TARVIKETAULUKKO

Mittapiirustuksen materiaali- ja tarviketaulukko tulee täyttää kaikilta osiltaan.

Elementin paino ja tilavuus

- Kullekin elementille ilmoitetaan sekä paino että tilavuus, joita käytetään lähtötietoina elementtien valmistuksessa, kuljettamisessa ja asentamisessa.
- Painotaulukkojen (kohta 10) neliöpainot pätevät vain vakiolevyisillä laatoilla (TT ja HTT: 3 m / TEK 3,6 m) ja 50 mm:n kansipaksuudella.
- Kavennetun (levennetyn) laatan paino lasketaan helpoiten vähentämällä (lisäämällä) vakiolevyisen laatan painosta kannen kavennetun (levennetyn) osan paino.
- Omapainoa laskettaessa käytetään betonin tilavuuspainoa 25 kN/m³. Tuotesuunnittelija määrittää betonin lujuusluokan.

Leveys

- Mittapiirustukseen merkitään **valmistusleveys**, joka normaalisti on nimellisleveys -10 mm. Kalteville tuille suunniteltavilla laatoilla otettava huomioon ero projektio- ja valmistusleveydessä.

Neopreenilaakerit

- Tukipinnalle tuleva neopreenilaakeri mitoitetaan mittapiirustuksiin niissä olevan taulukon, kohdan 18 ja asiaa käsittelevän betoninormikortin avulla.
- Neopreenilaakerit kiinnitetään laattoihin tehtaalla.
- Neopreenilaakerien mittalinjan päässä on oltava positio, jolla viitataan tarviketaulukon ko. riville.

Teräsosat

- Teräsosien materiaalivaatimukset ja pintakäsittelyt esitetään taulukon laatusarakkeessa. Maininta ”katso työselitys” ei riitä.
- Laattatuotannossa käytetään osan valmistajan vakio pintakäsittelyä, jos laatusarake on tyhjä.
- Teräsosien mittalinjan päässä on oltava positio, jolla viitataan tarviketaulukon ko. riville.

Reiät

- Reikien sallitut koot ja sijainnit selviävät kohdasta 15.
- Reiät (suorakaide ja pyöreä) mitoitetaan reiän reunaan.

Rasitusluokka ja suunnittelukäyttöikä

- Rasitusluokka (XC1 tai XC3) ja käyttöikä (norm. 50 v.) on aina merkittävä mittapiirustukseen.
- Laattojen rasitusluokat ja käyttöiät on määritetty laskennallisesti ja ne selviävät kohdasta 13.

Paloluokka

- Paloluokka (R15–R120) on merkittävä mittapiirustukseen (kohta 14).

Mittatoleranssit

- TT-laatat täyttävät RT:n julkaisun ”Betonielementtien toleranssit 2011” normaaliluokan toleranssit.

8.2. KUORMAT

Kaikki kuormitukset sijaintitietoineen annetaan elementtikaavion lisäksi mittapiirustuksessa ominaiskuormina ilman laatan omapainoa.

8.3. PINTAKÄSITTELY

Jos laatan yläpintaan tarvitaan karhennus (poikittainen harjaus), se on merkittävä mittapiirustukseen. Laattojen normaalit pintakäsittelyt on esitetty kohdassa 4.

8.4. MODUULILINJAMERKINNÄT

Moduulilinjat on merkittävä mittapiirustukseen. Pitkät laatat voidaan joutua asennustekniikan takia toimittamaan työmaalle tietty pää edellä.



Laatta-asennuksen onnistumisen varmistamiseksi pitkät laatat joudutaan usein kuljettamaan tietty pää edellä. Tämän takia laattojen mittapiirustuksiin tulee merkitä moduulilinjat.

8.5. LAATTAOSAN PÄÄTYVAHVENNOKSET

Mahdolliset päätyvahvennokset tulee merkitä mitta-piirustuksiin.

8.6. PIIRUSTUSKOKO

Laattojen valmistuksessa käytettävä piirustuskoko on A3.

9. Suunnittelun erityiskysymyksiä

TT-laattojen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota seuraaviin seikkoihin:

- Pitkillä jänneväleillä **laatan jännevoimasta tapahtuva kaarevuus** voi olla varsin suuri, jopa 50–100 mm. Kaarevuus tulee ottaa huomioon rakenteiden liittymiä ja pintavalujen tilavarauksia määritettäessä.
- Laattaprofiileja alustavasti valittaessa **on usein taloudellista valita minimiprofiilia jäykempi laattatyyppi**, kun mitoituskuorma tai jänneväli on lähellä mitoituskäyrien sallittua maksimiarvoa. Jäykemmällä laattalla jänneteräsmäärät ja jännevoima jäävät pienemmiksi, jolloin myös kaarevuus on huomattavasti pienempi.
- Kohteessa on taloudellista käyttää **mahdollisimman harvoja poikkileikkauksia**.
- **Saumaleveys** laattojen välissä on yleensä 10 mm, jolloin laatan valmistusleveys on nimellisleveys -10 mm.
- **Kalteville tuille suunniteltavissa laatoissa** otetaan huomioon kaltevuudesta johtuva ero laatan valmistus- ja projektioleveydessä.
- On taloudellista käyttää **mahdollisimman paljon vakioleveyisiä laattoja**. Kavennettuja ja ylileveitä laattoja käytetään tarvittaessa laataston reunoilla.
- Kavennettu laatta toteutetaan mahdollisuuksien mukaan vain toista reunaa kaventamalla. Levennys tehdään muutamaan laattaan laataston reunalla.

10. TT-laattojen kantokyky, mitoituskäyrät ja poikkileikkaustiedot

Oheisissa mitoituskäyrästöissä on esitetty Parma Oy:n TT-, TEK- ja HTT-laattojen kantokyvyt. Käyrästöt on tarkoitettu rakennevalintavaiheen alustavaan mitoitusseen. Parma Oy:n tuotesuunnittelijat tekevät laattojen lopullisen rakenteellisen mitoituksen saatujen lähtötietojen pohjalta.

Käyrät on laskettu käyttäen seuraavia materiaalitietoja ja oletusarvoja:

• Betoni	C50
• Jännepunokset (1630/1860)	12,5 mm
• Verkot ja haat	B 500 A
• Lisäteräksket	B 500 B
• Rasitusluokka	XC3
• Suunnittelukäyttöikä	50 v

Kantokyky on esitetty sallittuna hyötykuormana ilman kuormien osavarmuuskertoimia ja ilman laatan omaa painoa.

- Pysyvän kuorman osuus kokonaishyötykuormasta on 50 % ja muuttuvan kuorman pitkäaikaisosuus on 20 %.
- Esitetyt käyrästöt on laskettu nimellislevyisille laatoille. Laatan kantokykyä on rajatuilla alueilla mahdollista kasvattaa kaventamalla laattaa.
- TT-laattojen kannen kestävyys niin pistekuormille kuin isoille tasaisille kuormille on selvitettävä erikseen. Esim. tasainen kuormitus 10 kN/m² edellyttää liittorakenteista pintavalua.
- Käyrästöt ovat ohjeellisia, eikä niissä ole otettu huomioon erikoistapauksia.

10.1. TT-LAATAT (TT3000-(120/180/240)/KORKEUS)

Vakioleveys on 3000 mm. Kavennettuja laattoja voidaan tehdä rei'itysohjeen mukaan (kohta 15). Erikoistilauksesta voidaan valmistaa myös vakioleveyttä leveämpiä laattoja, jolloin asiasta on erikseen sovittava Parman kanssa.

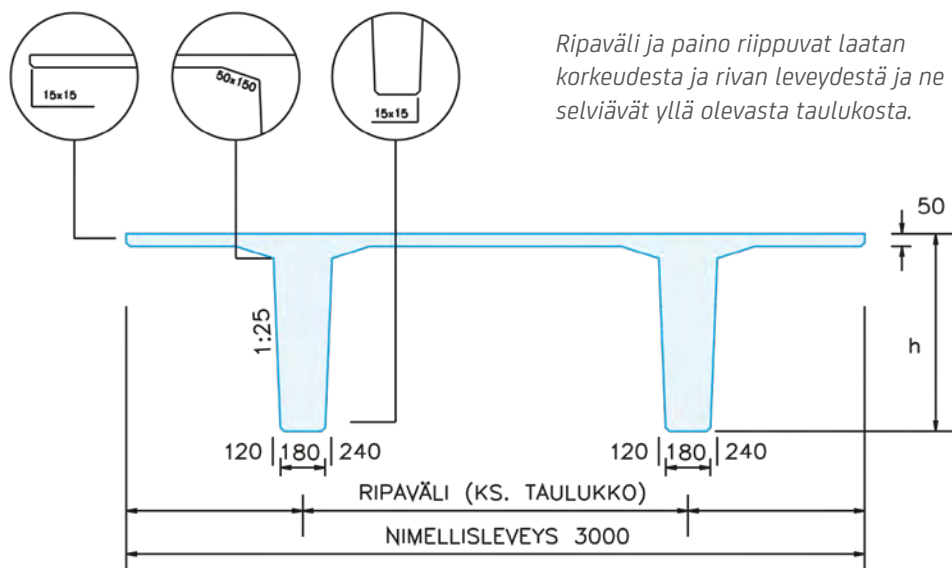
Laattakorkeus on 100 mm:n porrastuksella välillä 300–1200 mm. Tarvittavaan TT-laatan korkeuteen vaikuttavat pääasiassa jänneväli ja kuormitus.

Ripojen leveys on 120, 180 tai 240 mm oheisen taulukon mukaan. Rivin leveyteen vaikuttavat pääasiassa laatan kuormitus, palonkestovaatimus ja rasitusluokka.

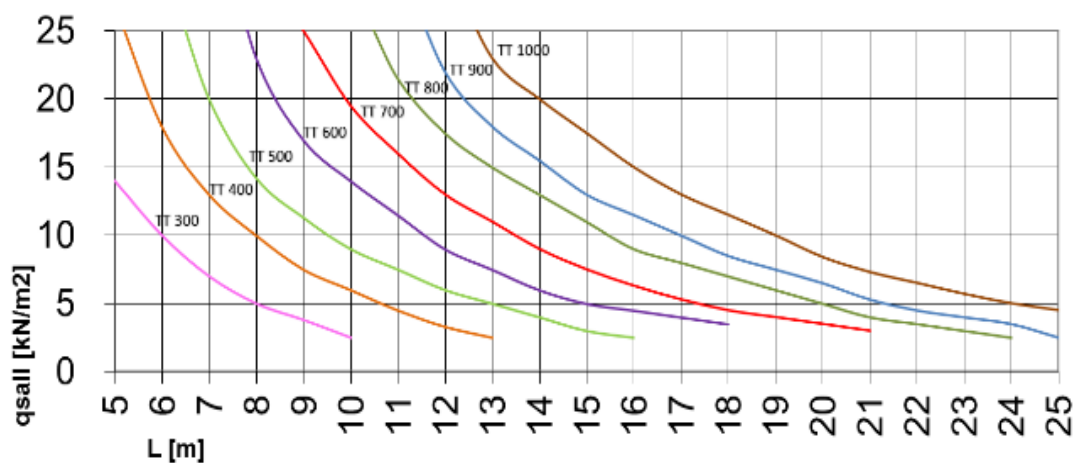
Mittatiedot ja painot selviävät oheisesta kuvasta ja taulukosta.

SUOSITELTAVAT RIPALEVEYDET/LAATTAKORKEUDET						
TT-laatat, ripavälit ja painot						
Laatan korkeus H (mm)	Rivan leveys					
	120 mm		180 mm		240 mm	
	k/k (mm)	G (kg/m ²)	k/k (mm)	G (kg/m ²)	k/k (mm)	G (kg/m ²)
300	1 460	195	1 520	225	1 580	240
400	1 468	220	1 528	250	1 588	285
500	1 476	240	1 536	285	1 596	330
600	1 484	270	1 544	325	1 604	375
700	1 492	295	1 552	360	1 612	425
800	1 500	325	1 560	400	1 620	475
900	1 508	355	1 568	440	1 628	525
1 000	1 516	390	1 576	480	1 636	580
1 100	1 524	420	1 584	525	1 644	630
1 200	1 532	455	1 592	570	1 652	685

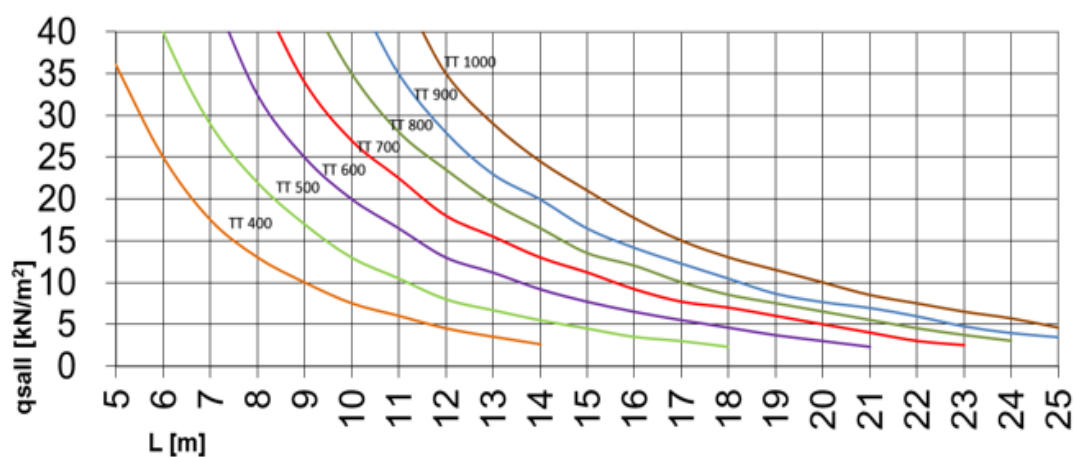
TT-LAATTOJEN POIKKILEIKKAUSMITAT



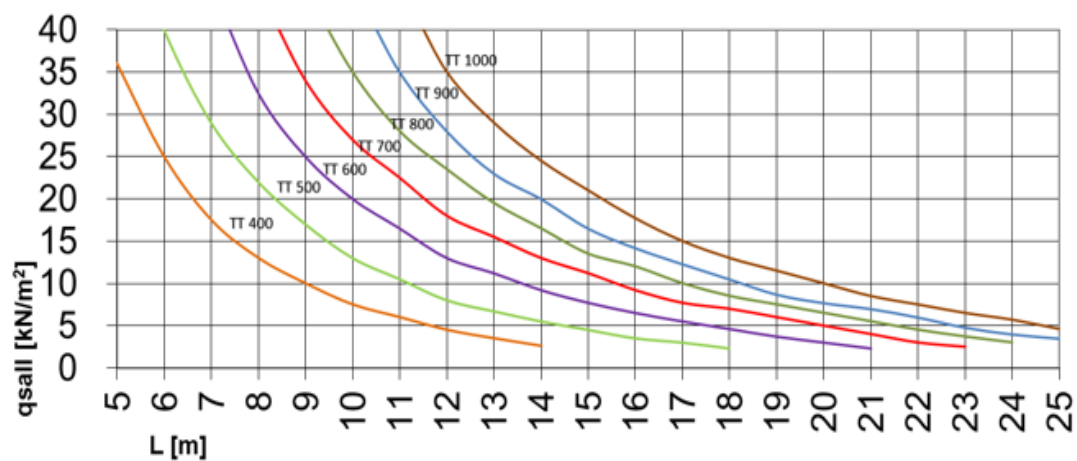
TT3000-120/KORKEUS, TASAINEN KUORMA



TT3000-180/KORKEUS, TASAINEN KUORMA



TT3000-240/KORKEUS, TASAINEN KUORMA



10.2. TEK-LAATTA (TEK3600-145/800-1000)

Vakioleveys on 3 600 mm. Kavennettuja laattoja voidaan tehdä rei'itysohjeen mukaan (kohta 15). Minimileveys on 2200 mm. Kalteville tuille suunniteltavissa laatoissa otetaan huomioon kaltevuudesta johtuva ero laatan valmistus- ja projektioleveydessä, jolloin esimerkiksi HI-palkkien (1:16) päällä TEK-laatan valmistusleveys on 3 596 mm.

Laattakorkeus on 800, 900 ja 1000 mm

Jänneväli voi vesikattokuormilla olla jopa 26 m

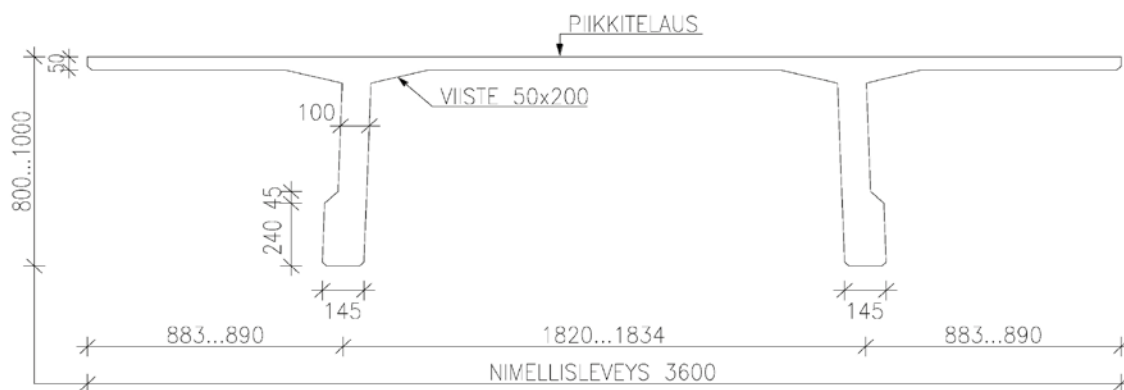
Rivat on muotoiltu oheisen kuvan mukaan

Paino on 260 kg/m², 273 kg/m² ja 287 kg/m²

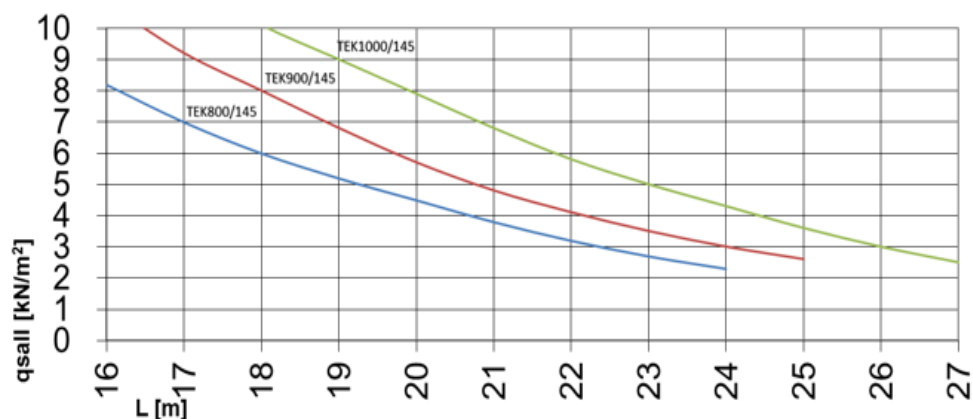
Paloluokka R60

Mittatiedot selviävät oheisesta kuvasta.

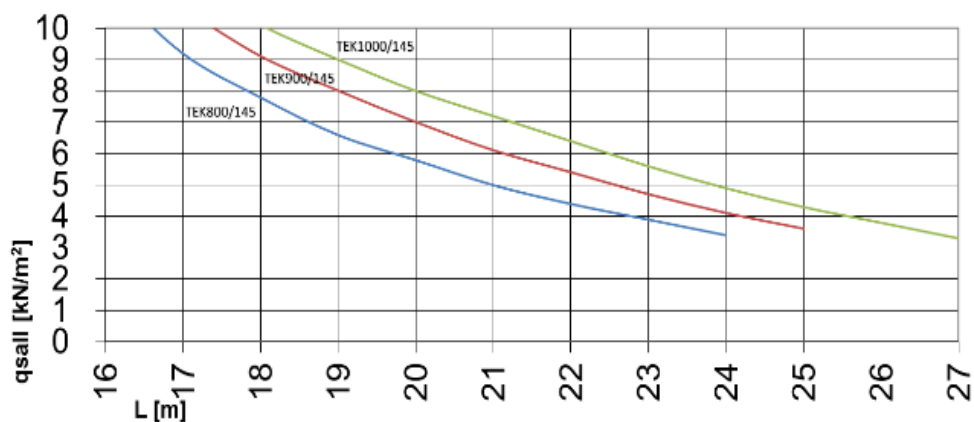
TEK-LAATTOJEN POIKKILEIKKAUSMITAT



TEK3600-145/800-1000, TASAINEN KUORMA XC3



TEK3600-145/800-1000, TASAINEN KUORMA XC1



10.3. MATALAT TEK-LAATAT

Vakioleveys on 3 600 mm. Kavennettuja laattoja voidaan tehdä rei'itysohjeen mukaan (kohta 15). Minimileveys on 2 400 mm. Kalteville tuille suunniteltavissa laatoissa otetaan huomioon kaltevuudesta johtuva ero laatan valmistus- ja projektioleveydessä, jolloin esimerkiksi HI-palkkien (1:16) päällä TEK-laatan valmistusleveys on 3 596 mm.

Laattakorkeus on 350–500 mm

Jänneväli voi vesikattokuurmilla olla jopa 17 m

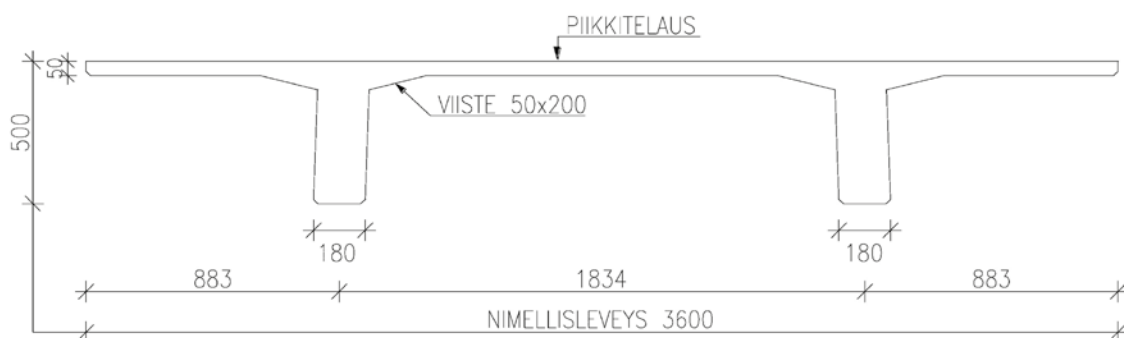
Paino

TEK500/180	251 kg/m ²
TEK500/125	217 kg/m ²
TEK400/125	200 kg/m ²
TEK350/180	214 kg/m ²
TEK350/145	200 kg/m ²

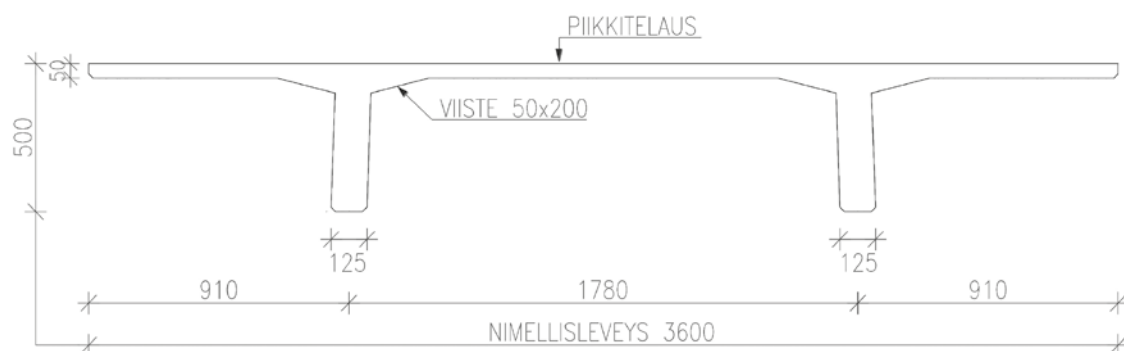
Paloluokka R60

Mittatiedot selviävät oheisista kuvista.

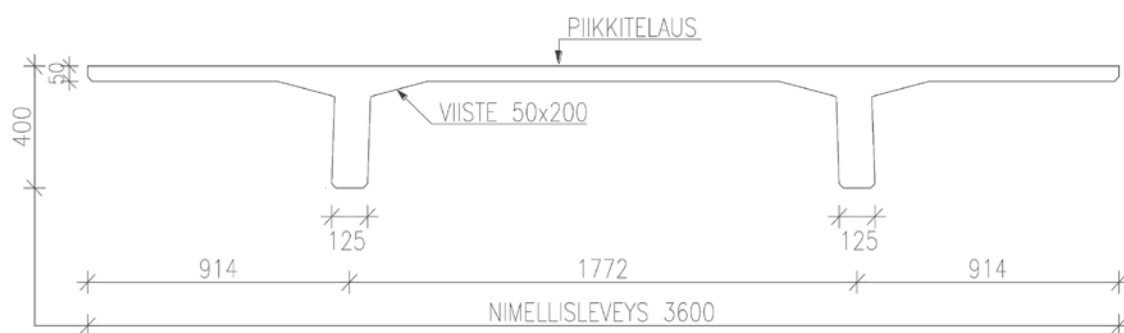
TEK500/180 LAATAN POIKKILEIKKAUSMITAT



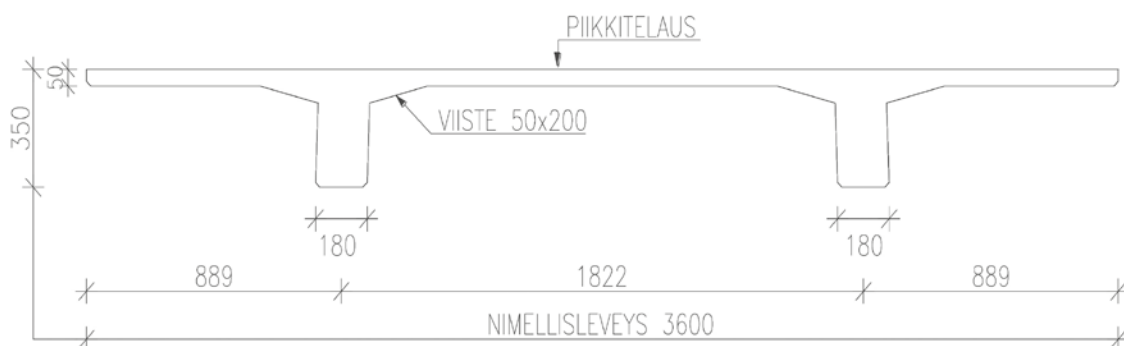
TEK500/125 LAATAN POIKKILEIKKAUSMITAT



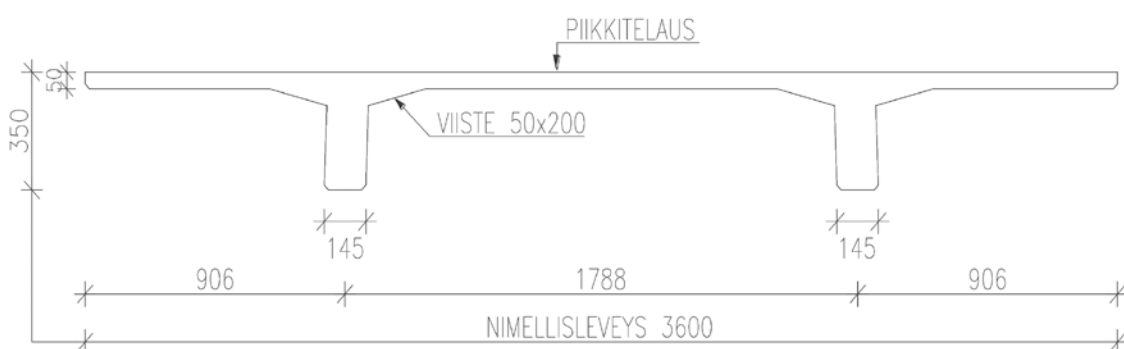
TEK400/125 LAATAN POIKKILEIKKAUSMITAT



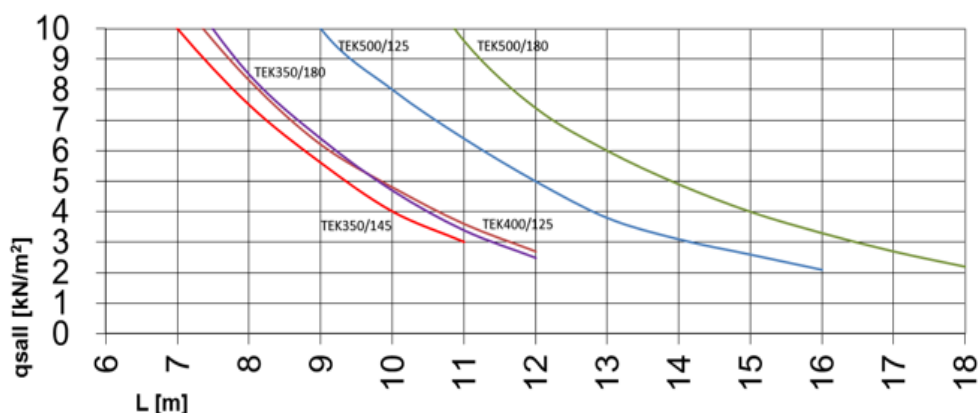
TEK350/180 LAATAN POIKKILEIKKAUSMITAT



TEK350/145 LAATAN POIKKILEIKKAUSMITAT



MATALAT TEK-LAATAT, TASAINEN KUORMA



10.4. HTT-LAATAT (HTT3000)

Vakioleveys on 3000 mm. Kavennettuja laattoja voidaan tehdä rei'itysohjeen mukaan (kohta 15). Laatan yläpinnan kaltevuus on 1:20.

Harjakorkeus on jännevälistä ja kuormituksesta riippuen 900 mm, 1 000 mm, 1 100 mm, 1 200 mm tai 1 300 mm.

Ripojen leveys alareunassa vaihtelee HTT-laatan harjakorkeuden mukaan.

Mittatiedot ja painot selviävät oheisesta kuvasta ja taulukosta. Omapaino on laskettu laatan maksimipituudella ja kasvaa laatan lyhetessä.

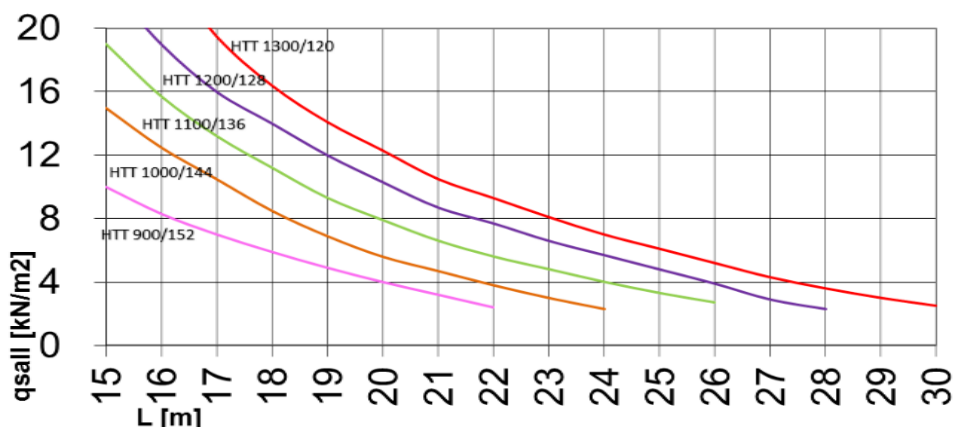
Taloudellinen jänneväli HTT-laatoilla on 24 metristä 30 metriin.

HTT-laatat, mittatiedot ja painot

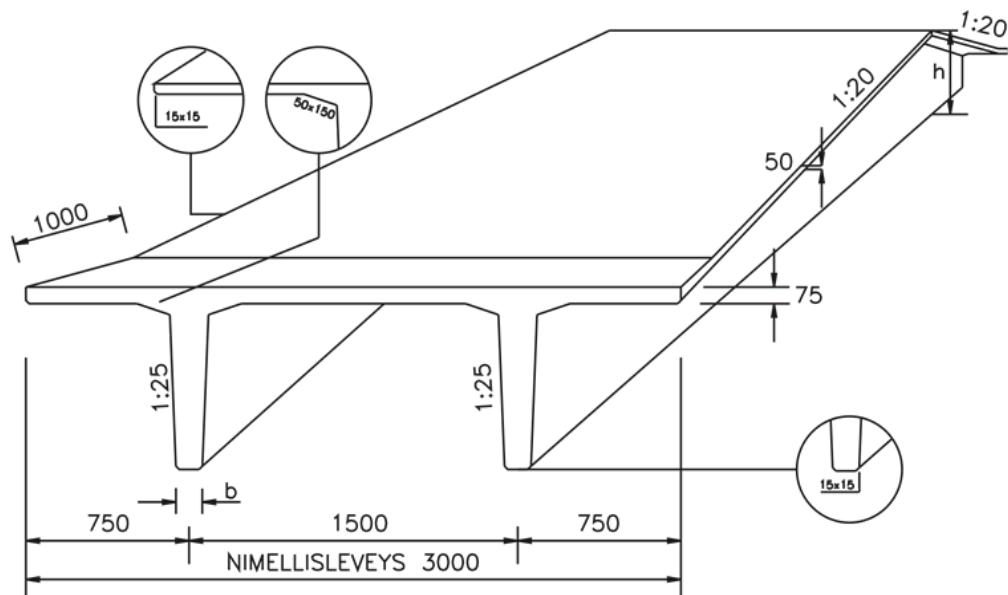
Laatan korkeus H (mm)	Rivan leveys (mm)	Ripaväli k/k (mm)	Omapaino* G (kg/m²)	Maksimipituus* (m)
900	152	1 484 tai 1 500	300	24
1 000	144	1 484 tai 1 500	320	26
1 100	136	1 484 tai 1 500	340	28
1 200	128	1 484 tai 1 500	360	30
1 300	120	1 484 tai 1 500	380	30

*Omapaino on laskettu laatan maksimipituudella ja kasvaa laatan lyhetessä

HTT-LAATAT, TASAINEN KUORMA



HTT-LAATTOJEN POIKKILEIKKAUSMITAT



Rivan leveys riippuu laatan korkeudesta. Laatan painoon vaikuttaa myös laatan pituus.

Oheisen taulukon (ks. edellinen sivu) painot on laskettu maksimipituudelle ja paino kasvaa laatan lyhentyessä.

10.5. LAATTAOSAN PÄÄTYVAHVENNUKSET

Kannen päätyvahvennusta käytetään laatan pään jäykkyyden lisäämiseksi ja riittävän suojabetonipeitteen varmistamiseksi poikittaiselle raudoitukselle.

Vahvennukset vaikuttavat pintavalujen paksuuksiin, räystäsrakenteiden korkeuksiin ja katon vedenpoistoon.

Eri laattoihin tehtävät päätyvahvennukset:

- HTT-laattojen päihin tehdään aina kannen päätyvahvennukset.
- TT-laattoihin vahvennukset tehdään tarvittaessa ja rakennesuunnittelijan tulisi detaljisuunnittelua varten selvittää Parman tuotesuunnittelijalta, mihin TT-laattoihin päätyvahvennokset tarvitaan
- TEK-laattoihin ei tehdä päätyvahvennuksia.

Päätyvahvennuksia ei ole otettu huomioon laattojen omapainotaulukoissa.

10.6. TT-LAATAN KANTOKYVYN LISÄÄMINEN LIITTORAKENTEELLA

TT-laatan kantokykyä voidaan välipohjissa lisätä toteuttamalla rakenne liittorakenteena, jossa TT-laatan päälle valettu pintabetoni toimii osana puristus pintaa. Alustavassa suunnittelussa voidaan olettaa, että liittorakenteesta syntyvä lisä kantokykyyn on sama kuin (50–100 mm) pintabetonin omapaino.

- Pintavalun tartunta TT-laatan kanteen ja siten toiminta osana liittorakennetta on varmistettava.
- TT-laattoja voidaan vahvistaa myös lisäämällä laatan kannen paksuutta.
- Tuotesuunnittelija mitoittaa liittorakenteena toimivan TT-laatan lopullisen kantokyvyn ja suunnittelee raudituksen myös työsaumassa tarvittavan raudituksen osalta.

11. Laattojen kaarevuus ja taipuma

Kaarevuus (y) ja taipuma (f) tarkoittavat jännevälän keskikohdan pystysuoria siirtymiä:

- f muuttuvien kuormien aiheuttama taipuma ($f < L/200$ tai $f < L/500$).
- y_1 kaarevuus (ylöspäin) asennuksen jälkeen (n. 1 kk valmistuksesta), kun rakennetta kuormittavat pysyvät hyötykuormat.
- $y_1 + \Delta y_1$ kaarevuus lopputilanteessa, kun rakennetta kuormittavat pysyvät hyötykuormat.

11.1. KAAREVUUS

Jännitetyt betonirakenteet kaareutuvat ylöspäin jännevoiman vaikutuksesta. Kaarevuuden suuruus riippuu pääosin rakenteen jäykkyydestä ja jännevoiman suuruudesta. Nämä taas riippuvat jännevälästä, suunnittelu-kuormasta ja valitusta poikkileikkauksesta. Kaarevuuteen vaikuttavat myös betonin lujuuden ja laadun hajonta, laatan kuormitus, ympäristöolosuhteet, jälkihoitoaika sekä varastointi.

Kaarevuudesta ei normaalisti ole haittaa rakenteelle, mutta kaarevuus tulee ottaa huomioon liitosdetaljien ja pintarakenteiden suunnittelussa sekä vedenpoistossa. Liitossuunnittelussa laattarakenteen tarvitsema korkeus lasketaan lisäämällä laatan korkeuteen kaarevuus.

Kaarevuudelle voidaan määrittää karkea arvio oheisesta kaaviosta, kun

- laatan ikä on noin 1 kk ja
- laatan pysyvä tasainen kuormitus on 10–40 % kantavuudesta.

Kaaviossa $y_1 \cong k(1300-k)/4000 \dots 8000$

- L = jännemitta (m) ja H = (harja) korkeus (m) se
- $k = L^2/H$ (m)

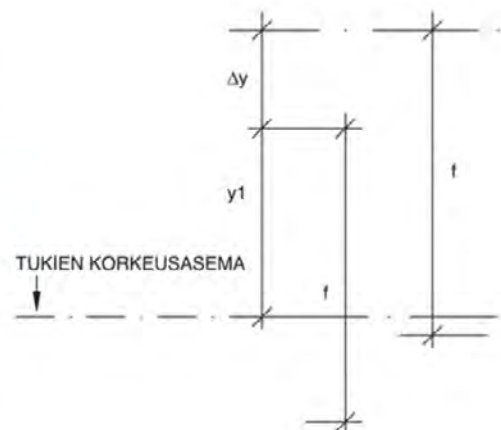
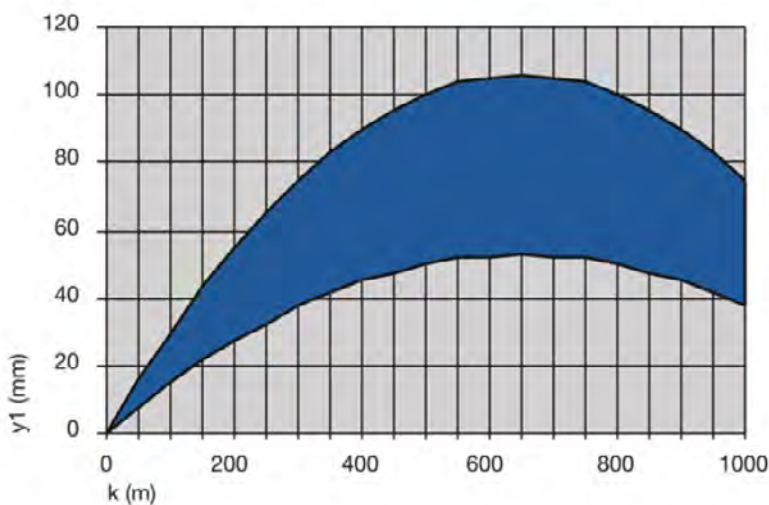
Kaarevuutta voidaan tarvittaessa pienentää käyttämällä laatasta yläpunoksia. Kaarevuutta voidaan pienentää myös käyttämällä korkeampaa ja siten jäykempää laattaa. Tällöin kaarevuuden voi arvioida pienenevän mitoitushyötykuorman ja mitoituskäyrän mukaisen kantokyvyn suhteessa.

Väliseinäliitoksissa tulee ottaa huomioon seinien asentamisen jälkeen tapahtuva kaarevuuden lisäys, jonka suuruusluokka on

$$\Delta y_1 \leq 0,7 \times \frac{L}{H} \text{ [mm]}$$

Suurilla pysyvän kuorman ja oman painon arvoilla voi Δy_1 olla pitkällä jänneväleillä negatiivinen eli laatta voi kaareutua alaspäin.

KAAREVUUS Y1



11.2. TAIPUMA

Kun laattaelementtejä kuormitetaan mitoituskäyrästä mukaisilla enimmäiskuormilla, ovat taipumat $\leq L/200$. Jos taipuma halutaan rajoittaa oleellisesti pienemmäksi kuin $L/200$, on elementin korkeus valittava jo alustavassa suunnitteluvaiheessa mitoituskäyrän mukaista vähimmäiskorkeutta suuremmaksi.

Jos taipuman oletetaan aiheuttavan päällä olevien väliseinien halkeiluvaaran, on taipuma väliseinien asennuksen jälkeen rajoitettava arvoon $L/500$. Laattojen korkeudet valitaan tällöin käyttäen korotettuja mitoituskuorman arvoja q_{red} .

Laattatyyppi-rivan leveys	q_{red}
TT-120	$q + 2 \text{ kN/m}^2$
TT-180	$q + 3 \text{ kN/m}^2$
TT-240	$q + 4 \text{ kN/m}^2$
TEK	$q + 2 \text{ kN/m}^2$
HTT	$2q$

Jos TT-laatan päälle valetaan liittorakenteena toimiva pintalaatta, pienenee taipuma vähintään suhteessa:

$$\left(\frac{H}{H + h_l} \right)^3$$

H = TT-laatan korkeus

h_l = pintalaatan minimipaksuus

12. TT-laattojen lyhenemä ja päänsä kaltevuus

Esijännitetyt laatat lyhenevät kimmoisasti valmistusmitastaan jännityksen laukaisuhetkellä. Lyheneminen jatkuu tämän jälkeen esijännityksen aiheuttamasta virumasta ja betonin kutistumasta johtuen. Kimmoinen lyhenemä lyhentää lähinnä laatan ripojen alapintaa.

Parman tuotesuunnittelu kompensoi lyhenemää yli 15 metriä pitkällä laattaelementeillä kasvattamalla valmistuspituutta laattaelementin mittapiirustuksen mukaisesta pituudesta. Tuotesuunnittelu ottaa huomioon myös kaarevuudesta johtuvan laatan päänsä kaltevuuden muutoksen.

Liikuntasauvojen tarvetta arvioitaessa sekä liitoksia ja liittyviä rakenteita suunniteltaessa voidaan asennuksen jälkeen tapahtuvan laatan lyhenemän suuruudeksi arvioida noin 0,5 ‰.

13. TT-laattojen rasitusluokat ja suunnittelukäyttöikä

TT-, TEK-, ja HTT-laatat ovat pääsääntöisesti ympäristöluokissa:

- XC1, sisällä olevat rakenteet
- XC3, sateelta suojattu ulkorakenne

Suunnittelukäyttöiät eri rasitusluokissa:

- XC1: 50, 100 tai jopa 200 vuotta
- XC3: 50 vuotta (erikoisjärjestelyin 100 vuotta)
- Yksittäisen rakennusosan suunnittelukäyttöikä voi poiketa rakennukselle asetetusta suunnittelukäyttöiästä.

14. TT-laattojen palonkesto

TT-laattojen palonkestoon vaikuttaa lähinnä rivan leveys. Alustavassa suunnittelussa voidaan (kantavana ja osastoiva rakennusosa) ripaleveyksinä eri paloluokissa käyttää:

Laatta	Paloluokka	Ripaleveys
TT ja HTT	R60	120 mm
	R90	180 mm
	R120	240 mm
TEK	R60	100/145 mm

- Runkorakenteiden palonkestovaatimukset, katso SFS EN1992-1-2.
- Hallien yläpohjissa laatat ovat usein kantavan rungon ei-olennainen osa, jolloin niillä on muuta runko-rakennetta pienempi palonkestovaatimus (esim. R15).
- TT-laattavälipohjissa tulee käyttää pintavalua niin, että laatan kokonaispaksuus täyttää standardissa asetetun vähimmäispaksuuden.

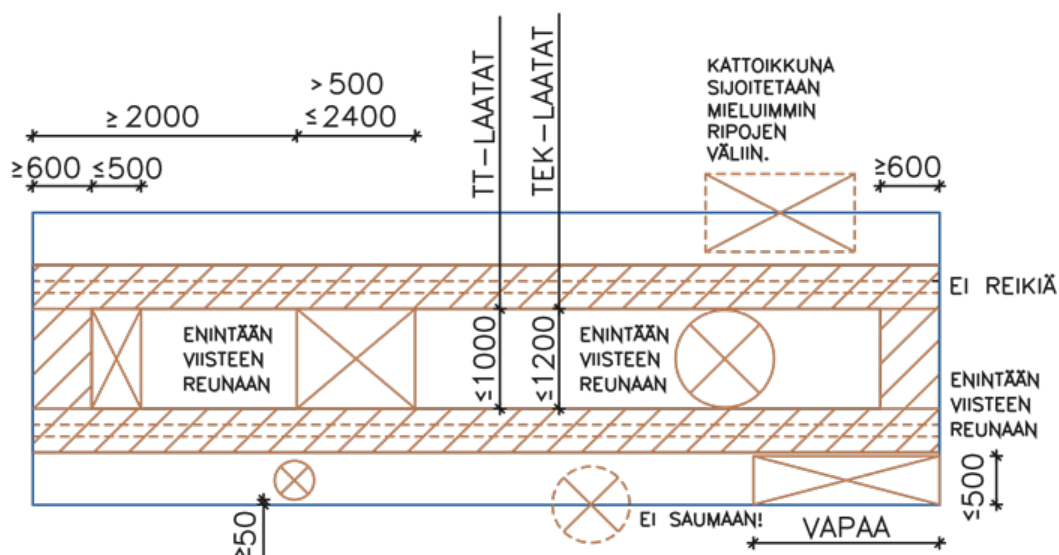
15. Reiät

TT-, TEK- ja HTT-elementtien laattaosaan (kanteen) voidaan tehdä reikiä varsin vapaasti (katso kuva).

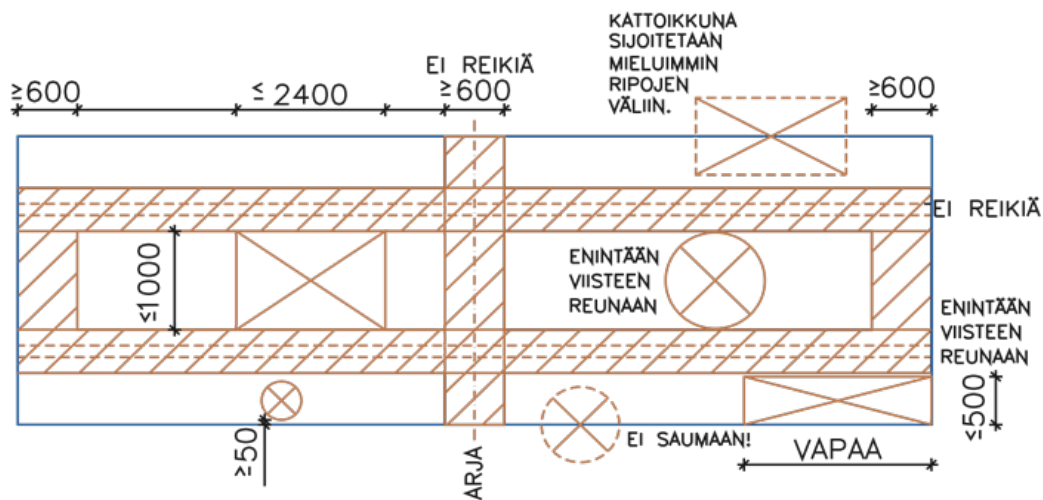
- Suositeltavinta on käyttää suorakaiteen muotoisia reikiä.

- Reikien vakiokoot ovat:
 - Suorakaide: 600x600, 1000x1000 ja 1000x2400 mm²
 - Pyöreä (Ø): 50, 150, 250, 350, 500, 700 ja 900 mm
- Reiät saavat ulottua enintään laattaosan ripaviiteen reunaan saakka.
- Reiän suurin pituus voi ripojen välissä olla 2 400 mm.
- Reiän ja laatan pään väliin tulee jäädä vähintään 600 mm, kun reiän pituus on alle 500 mm ja 2 000 mm tätä pidemmällä rei'illä.
- HTT-laatoilla tulee olla reiätön alue 300 mm harjasta molempiin suuntiin.
- Laatan reikien yhteenlaskettu pituus saa ripojen välissä olla korkeintaan kolmasosa laatan pituudesta.
- Pienet reiät ($\varnothing \leq 200$ mm²) suositellaan tehtäväksi työmaalla. Ko. reikiä voidaan tehdä yksi kuhunkin laattaosan ehjään poikkileikkaukseen edellä mainituin poikkeuksin.
- Reikien tekemistä vierekkäisten elementtien laattaosan reunoihin kannattaa välttää, koska reiät käytännössä porrastavat toisiinsa nähden valmistus ja rakennustoleransseista johtuen. Esimerkiksi savunpoistoluukut ja kattoikkunat tulisi sijoittaa laattojen ripojen väliin.
- Reikien vuoksi heikentynyt laattaosa on erikseen mitoitettava pistekuormia ja ripustuksia varten.

TT- JA TEK-LAATTOJEN REI'ITYSMAHDOLLISUUDET



HTT-LAATTOJEN REI'ITYSMAHDOLLISUUDET



16. Kiinnitykset ja ripustukset

Kiinnitys- ja ripustuskuormat on ilmoitettava laatan tuotesuunnittelua varten sekä elementtikaaviossa että laatan mittapiirustuksessa, kun

- kiinnitys- ja ripustuskuormat eivät sisälly muihin ilmoitettuun kuormiin tai
- kiinnitys aiheuttaa dynaamista tai väsyttävää rasitusta (nosturi, ilmastointikone tms.).

Kiinnityksiä suunniteltaessa on otettava huomioon, että:

- on taloudellista käyttää vain eri valmistajien vakiotartuntoja ja kiinnitysosia
- noudatetaan kiinnikevalmistajan ohjeita erityisesti kiinnikkeelle sallittujen kuormien, reunaetäisyyksien ja rakennepaksuuksien osalta ja
- ripoihin sijoitetuilla osilla on normaalia suuremmat sijaintitoleranssit

Raskaat ripustukset tehdään viemällä ripustusputti joko kannen läpi tai asentamalla se laattojen väliseen saumaan. Kannen yläpuolella raskaat ripustuskuormat siirretään rivoille esimerkiksi poikittaisen teräspalkin välityksellä.

KANTEEN TEHTÄVÄT KIINNITYKSET JA RIPUSTUKSET

Kiinnitystapa		Kannen yläpinta	Kannen alapinta ja viisteet
Tehtaalla betoniin valetut kiinnitysosat	Kiinnityslevyt	Ripojen kohdille (SBKL), laatan reunaan (AVT39/TR44), päätyyn (AVT44/TR39), kun päätypaksunnos	(SBKL) Tartuntojen pituudet kannen paksuuden ja suojabetonin mukaan
	Valuankkurit	Sallittu	Sallittu
	Betoniteräs-tartunnat	Sallittu	Ei sallittu
Työmaalla tehtävät kiinnitykset	Pulttaus läpi Kiila-ankkurit Panosnaulat Betoniruuvit	Sallittu $e \geq 150$ tai $10 \varnothing$	Sallittu $e \geq 150$ tai $10 \varnothing$
Sallitut kiinnituskuormat		$F \leq 10 \text{ kN}$	
F = pistekuorma		$F \leq 1 \text{ kN}$ tai $q \leq 1 \text{ kN/m}$ (myös laattojen välisen sauman läpi pultilla)	
q = viivakuorma (seinä tai tiheästi ripustettu putki tai nostin)		$F \leq 10 \text{ kN}$	

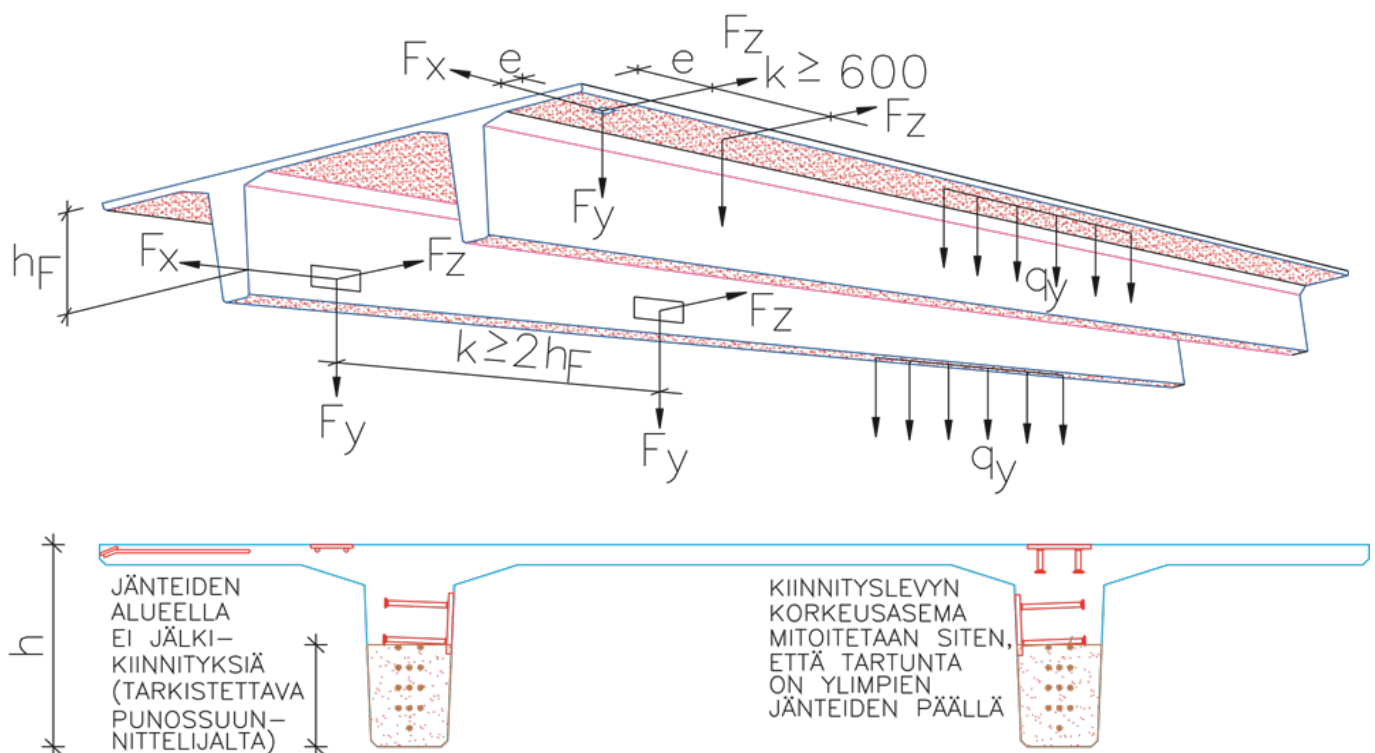
KIINNITYKSET JA RIPUSTUKSET

RIPOIHIN TEHTÄVÄT KIINNITYKSET JA RIPUSTUKSET

Kiinnitystapa	Ripojen sivut	Ripojen alapinta
Tehtaalla betoniin valetut kiinnitysosat	Kiinnityslevyt	Sallittu jännepunosten yläpuolelle ja yli 1 000 mm rivan päästä (SKBL)
	Valuankkurit	Sallittu yli 1 000 mm rivan päästä jännepunosten yläpuolelle
	Betoniteräs-tartunnat	Ei sallittu
Työmaalla tehtävät kiinnitykset	Pulttaus läpi Kiila-ankkurit Panosnaulat Betoniruuvit	Ei sallittu
Sallitut kiinnituskuormat	$F_x \leq 25 \text{ kN}$	
F = pistekuorma	$F_y \leq 5 \text{ kN}$ tai $q_y \leq 5 \text{ kN/m}$	
q = viivakuorma (seinä tai tiheästi ripustettu putki tai nostin)	$F_z \leq 10 \text{ kN}$, kun $h_F \leq 0,4 \text{ m}$ ja $F_z \leq 4 \text{ kN}$, kun $h_F > 0,4 \text{ m}$	

KIINNITYSTEN TEKEMINEN LAATTOIHIN

JÄLKIKIINNITYKSEN REUNAETÄISYYS $e = 150 \text{ mm}$ TAI 10ϕ
(ϕ = KIERREHYLSYN TAI KIILA-ANKKURIN HALKAISIJA)



17. TT-laattojen tuennat ja liitokset

17.1. YLEISTÄ

Laattojen liitoksien tulee kestää kaikki asennusvaiheen ja lopputilanteen kuormat sekä myös kaikki onnettomuus-tilanteet viranomaismääräysten mukaan.

Liitosten suunnittelussa on otettava huomioon muun muassa seuraavat seikat:

- Liitokset tulee suunnitella siten, että niillä ei aiheuteta vahingollisia pakkovoimia: Liitosten tai rakenteen on sallittava laatan kiertymä ja lyhenemä ainakin laatan toisen pään tuella.
- Vakioliitokset ovat tuotantoystävällisiä laatta-valmistuksessa tehtaalla sekä työturvallisia ja taloudellisia asennustyössä työmaalla. **Vakioliitokset on todettu käytännössä toimiviksi.**
- Väli- ja alapohjissa laataston liittäminen yhtenäiseksi levyksi voidaan tehdä rakenteellisen pintalaatan avulla. Yläpohjissa käytetään yleensä hitsausliitoksia. Katso kohdat 20 ja 21.
- Yläpohjissa ja muualla, missä pintalaattaa ei ole, yhtenäinen levy toteutetaan kiinnittämällä laatat toisiinsa reunatartuntojen avulla ja palkkeihin laattojen ja palkkien yläreunoissa sijaitsevien liitosten avulla.

Yksikerroksisen hallimaisen rakennuksen mitoittamisesta onnettomuuskuormille on laadittu betoninormikortti.

17.2. NORMAALILIITOS

Normaaliliitos (Liitteiden detaljit P401 ja P402) soveltuvat hyvin mataliin yksikerroksisiin hallimaisiin rakennuksiin. Normaaliliitoksessa otetaan huomioon seuraavat seikat:

- TT-, TEK- ja HTT-laattarakenteiden ja niitä tukevien palkkien välissä käytetään ainoastaan neopreenilaakeria ja vaakavoimat siirretään liitoksessa kitkan avulla.
- Onnettomuuskuorman aiheuttaman paikallisen sortuma-alueen laajeneminen ja jatkuva sortuma estetään jäykistämällä rakennus mastopilareilla. Tässä tapauksessa riittää, että tehdään onnettomuus-tilanteen stabiilisuustarkastelu, jossa

todetaan rakennuksen muun osan pysyvän pystyssä vaikka mikä tahansa rakennusosa vaurioituisi tai sortuisi. Lisäksi varmistetaan rakenteellisesti tai mitoituksellisesti, että elementin putoaminen tuelta on estetty. Katso betoninormikortti.

- Liitosten tukipintojen tulee olla riittävän suuret. Tukipinnan ja neopreenilaakerin mitoituksen ohjeet ovat kohdassa 18.

17.3. VAAKAVOIMAA SIIRTÄVÄ LIITOS

Vaakavoimia siirtäviä liitoksia on käytettävä, kun kitka ei riitä siirtämään vaakavoimia:

- Vaakavoimat siirretään tappiliitoksen avulla (liitteiden detaljit P403 ja P404).
- Rivan alapinnan kiinteää kiinnitystä suositellaan käytettäväksi vain poikkeustapauksissa (liitteiden detaljit P405 ja P406)

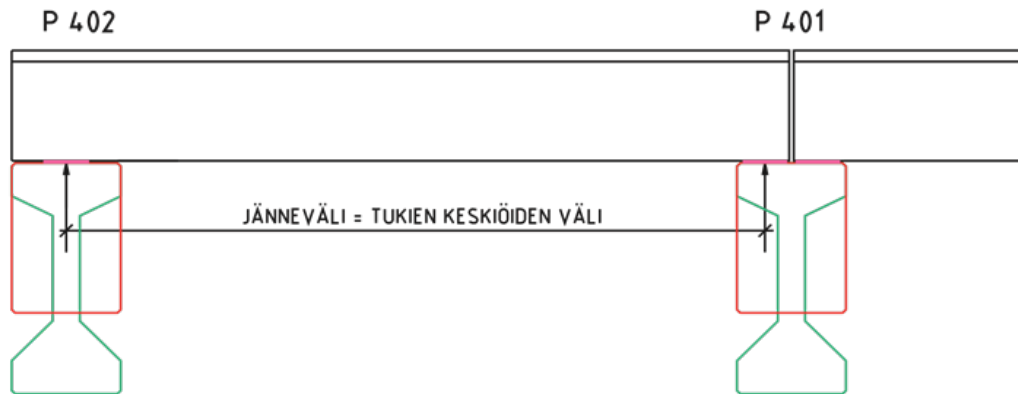
17.4. VÄÄNNÖN OTTAVA LIITOS LEUKAPALKIN YHTEYDESSÄ

Vääntöä vastaan ottava (kiinteä) liitos on tarpeen, kun laattaa kannattavalle palkille tulee vääntöä ja palkki tai sen liitokset eivät kestä vääntörasitusta. Tällainen tapaus on usein L-palkkien yhteydessä laataston reuna-palkkilinjalla.

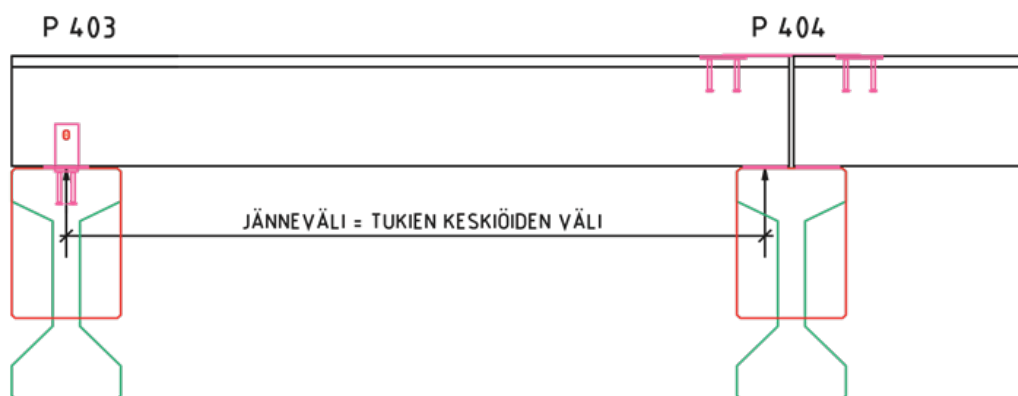
Väännön ottava liitos (liitteiden detaljit P405, 405A ja 405B):

- Kiinteässä liitoksessa laatta kiinnitetään jäykästi L-palkkiin ja kantokykyä määritettäessä laatan jännemitaksi otetaan L-palkin tukilinjan ja laatan vastakkaisen pään tukipisteen välinen etäisyys.
- Liitoksen tartunnat ja hitsaukset mitoitetetaan vaakavoimille.
- Kiinteä liitos suositellaan tehtäväksi vain laatan toiseen päähän.
- Rivan alapintaan kiinnivalettavan teräskengän suunnittelu kuuluu Parman tuotesuunnittelijalle ja kiinnitysvoimat on ilmoitettava mittapiirustuksessa.

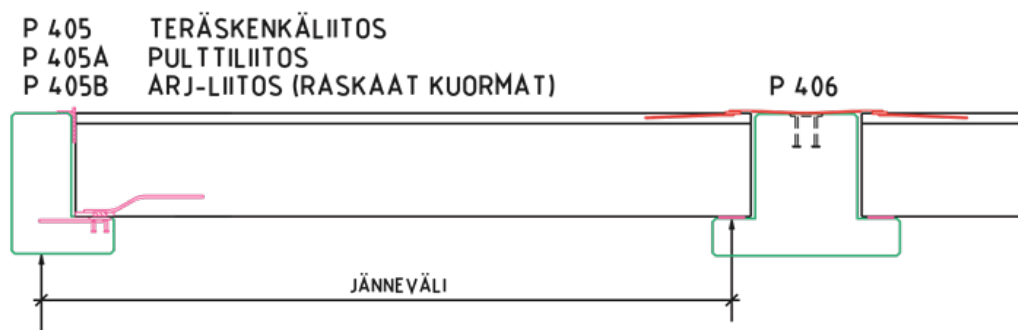
TT-LAATTOJEN TUENNAT JA LIITOKSET



Normaaliliitos soveltuu hyvin mastojäykistettyihin yksikerroksisiin rakennuksiin.



Vaakavoimia siirtävä tappiliitos tarvitaan, kun neopreenilaakerin kitka ei pysty siirtämään kaikkia vaakavoimia.



Vääntöä vastaan ottava liitos on tarpeen, kun laattaa kannattavalle palkille tulee vääntöä tai sen liitokset eivät kestä rasitusta.

18. Tukipintojen ja neopreenilaakereiden mitoitus

Tukipintojen ja neopreenilaakereiden mitoitus on esitetty asiaa käsittelevässä betoninormikortissa. Mitoitettaessa voidaan normaalisti käyttää seuraavia periaatteita:

Reunaetäisyydet (c_1 ja c_2) kuvan mukaan neopreenilaakerin pituus (l_n)

$$l_n > \frac{V}{b_n \times \delta_{n,sall}} > 60 \text{ mm}$$

Sallittu neopreenilaakerin puristusjännitys ($\delta_{n,sall}$)

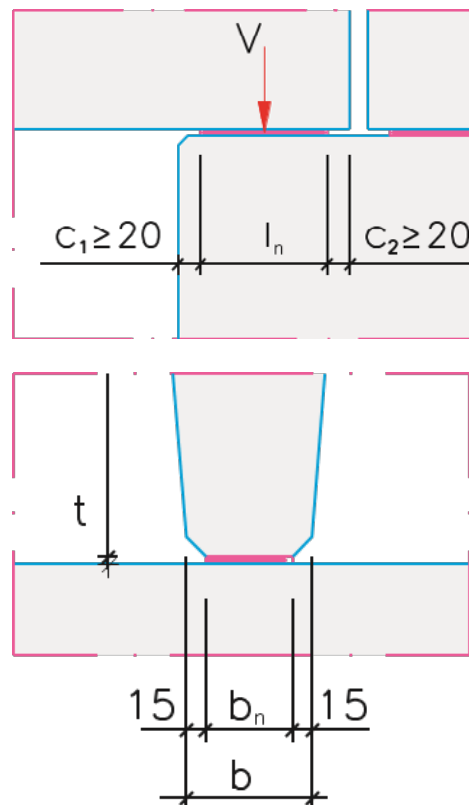
- Laakerin valmistajan mukaan.
- Suositus on, että $\delta_n < 7\text{--}10 \text{ N/mm}^2$, kun laakerin liikkeet ovat pieniä.

Neopreenilaakerin kovuus muodonmuutostarpeen mukaan. Vakiokovuus on shore 60°. Neopreenilaakerin vakiopaksuus (t) on 10 mm.

Kun neopreenilaakerin välityksellä siirretään vaakavoimia laatan rivan ja kantavan rakenteen välillä, betonin ja neopreenilaakerin välisenä kitkakertoimen voidaan käyttää oheisen taulukon mukaisia kitkakertoimen arvoja. Jos neopreenilaakerin muodonmuutoskyvyn ei katsota riittävän liikuntasaumassa, osien välistä kitkaa voidaan pienentää esimerkiksi teflonlevyillä.

Kuormitus δ_n (N/mm ²)	KITKAKERROIN				
	2	4	6	8	10
Jarruvoima, tuuli, lämpöliike	0,30	0,26	0,22	0,19	0,15
Edelliset + esijänn., kutistuma, viruma	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30

NEOPREENILAAKEREIDEN MITTOJEN SUUNNITTELU



19. Liikuntasaumat

Liikuntasaumajakoa määrättäessä tarkistetaan, että elementtien on mahdollista siirtyä tukien päällä muodonmuutoksia vastaavasti. Jäykkiin rakenteisiin tuettujen laatastojen liikuntasaumaväli on pienempi kuin esimerkiksi hoikkiin mastopilareihin tuettujen yläpohjien liikuntasaumaväli.

20. Laataston liittäminen rakennusta jäykistäväksi yhtenäiseksi levyksi

Rakennuksen jäykistäminen edellyttää joissakin tapauksissa laataston toimintaa yhtenäisenä vaakavoimia siirtävänä levynä. Välipohjalaatastosta saadaan yhtenäinen levy pintalaatalla (kohta 21). Yläpohjissa laatat voidaan hitsata reunoista kiinni toisiinsa oheisen kuvan mukaan, kun siirrettävät voimat ovat pieniä. Hitsauskiinnityksiä voidaan käyttää myös rengasterästen tapaan vain laataston reuna-alueilla.

21. TT-laattojen pintalaatta

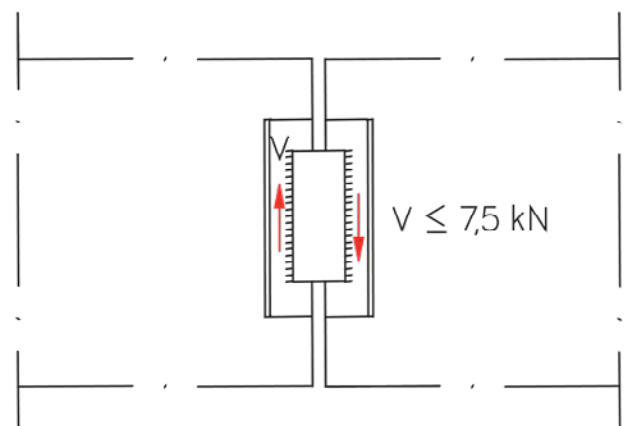
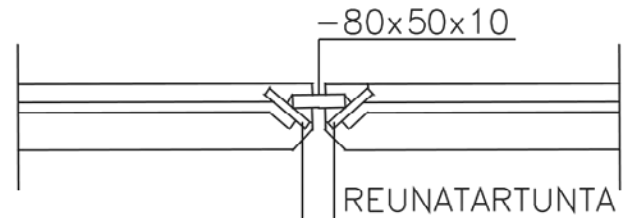
TT-laattojen päällä käytetään välipohjissa usein pintabetonia

- siirtämään laatan kannelle tulevia pystykuormia rivoille ja
- muodostamaan laatastosta rakennusta jäykistävä yhtenäinen levy.

Pintabetonin suunnittelussa on otettava huomioon seuraavat asiat:

- Rakenteellinen pintabetoni on raudoitettava niin, että se pystyy siirtämään pystykuormista aiheutuvat rasitukset laattojen rivoille.
- Laatan yläpinta on karhennettava valmistuksen yhteydessä ja/tai siihen on lisättävä tartuntaa parantavia vaarnateräksiä, jos laatan kansi ja pintalaatta mitoitetaan toimimaan liittorakenteena.
- Pintalaatan tartunta kanteen on varmistettava myös työmaalla huolehtimalla, että
 - kannen yläpinta on valettaessa puhdas ja
 - pintabetoni tiivistetään riittävän hyvin.
- Pintalaatta on laattojen kaarevuuden vuoksi keskeltä ohuempi kuin tukien kohdalta ja teoreettiseen pintalaatan minimipaksuuteen on laatan päissä lisättävä laatan kaarevuus, y_1 (katso kohta 11).
- Pintalaatan betonin keskimääräinen paksuus voidaan arvioida kaavalla $h_{l, \text{keskim}} \approx h_{l, \text{min}} + y_1/3$.

HITSAUSLIITOS



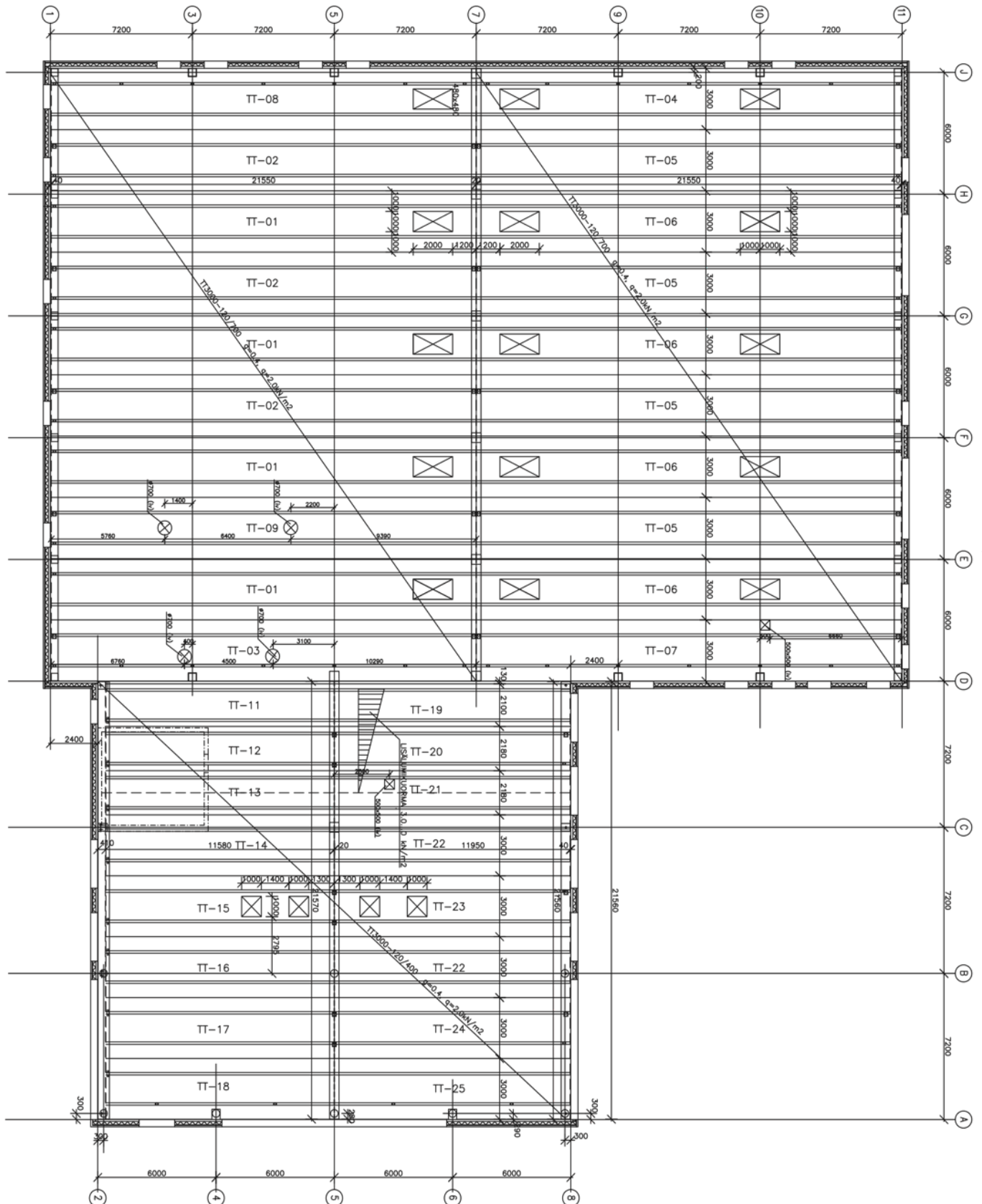
Hitsausliitos, jota käytetään laattojen sitomisessa yhtenäiseksi vaakavoimia siirtäväksi levyksi

22. TT-laatat vesikatteen alustana

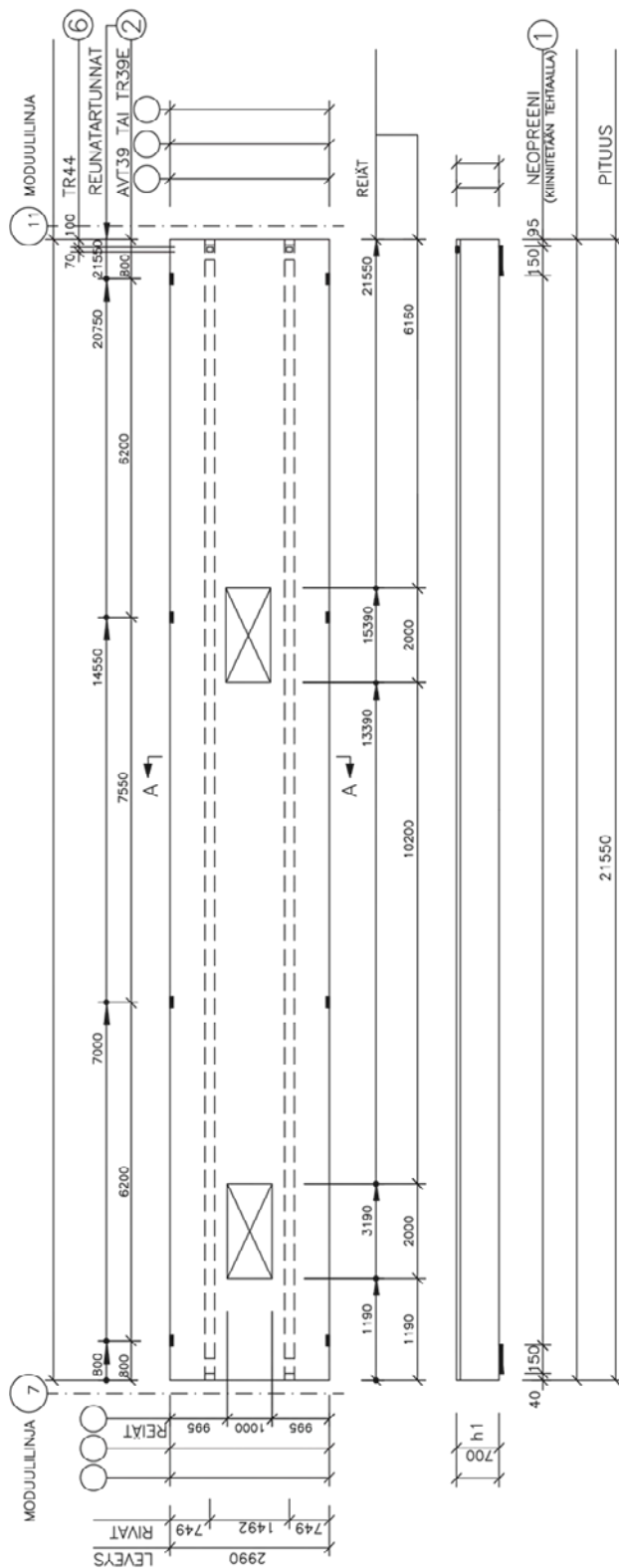
TT-, TEK- ja HTT-laatat soveltuvat pitkien jännevälien takia hyvin vesikattojen kantavaksi rakenteeksi. Vesikatteen ja -kattojen toteutuksessa on otettava huomioon:

- Laattojen väliset hammastukset tulee tasata vesikattourakoitsijan ja vesikatevalmistajan ohjeiden mukaan esimerkiksi peltikaistalla.
- Laattojen erilaisista kuormituksista ja jännevoimista johtuvia kaarevuus- ja taipumaeroja voidaan tarvittaessa rajoittaa hitsaamalla laatat reunoista kiinni toisiinsa.

ELEMENTTIKAAVION MALLIPIIRUSTUS

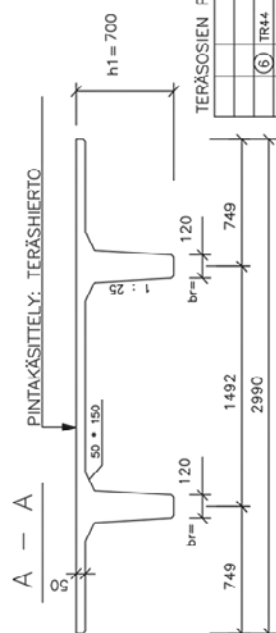


MALLI MITTAPIIRUSTUKSESTA



TARVIKKEET JA REIÄT PERUSVIIVAMITOITUS

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

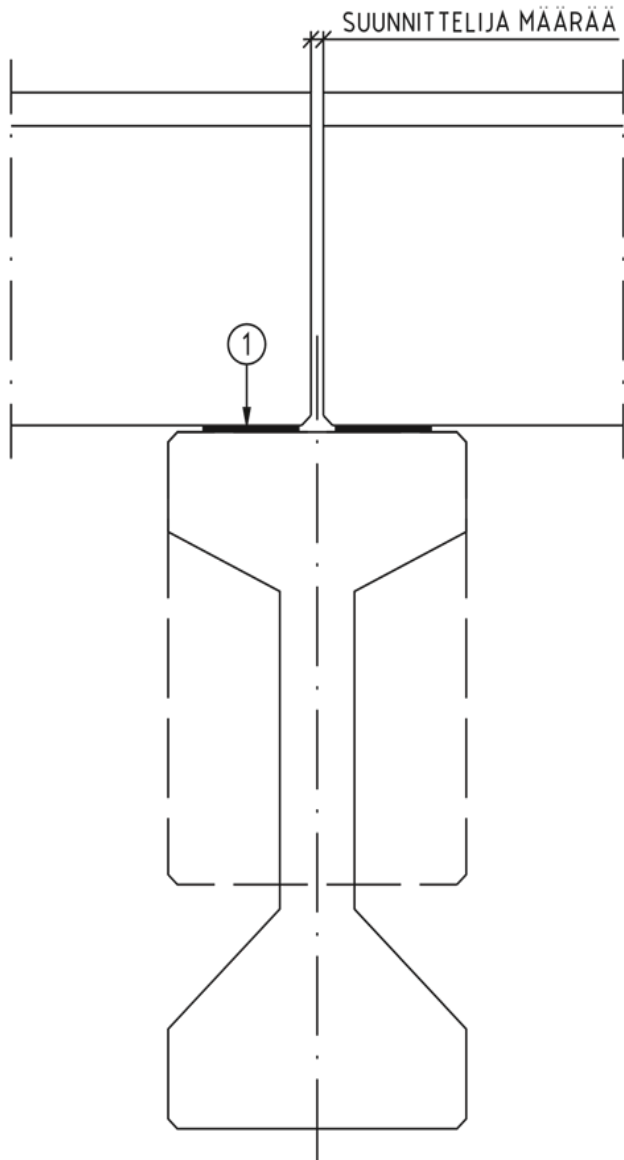
[illegible]

br	Vkmax	NEOPREENI
120	100	90*150*10
120	130	90*200*10
180	160	150*150*10
180	210	150*200*10
180	270	150*250*10
240	280	200*200*10
240	350	200*250*10

****)** VARASTOKOKO

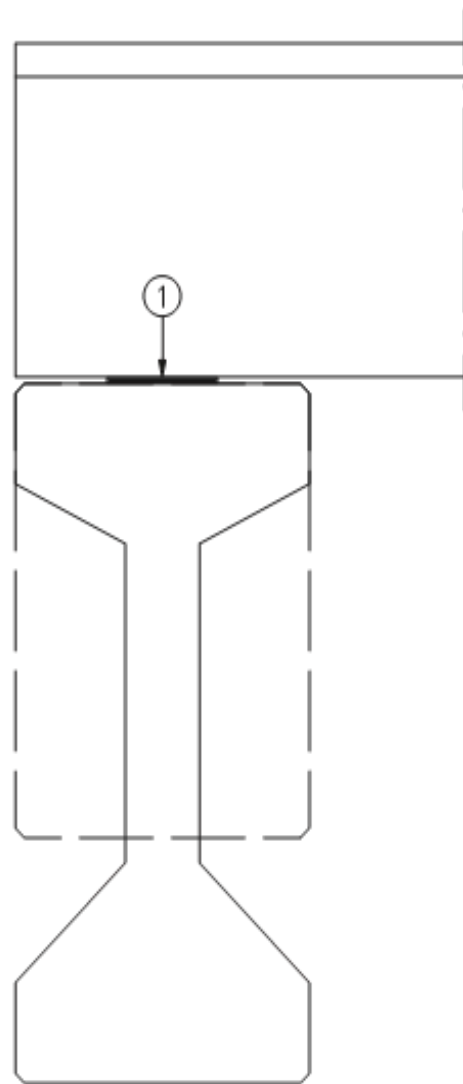
TT.DWG	1.1.2024
--------	----------

P401 TT-LAATAN NORMAALILIITOS



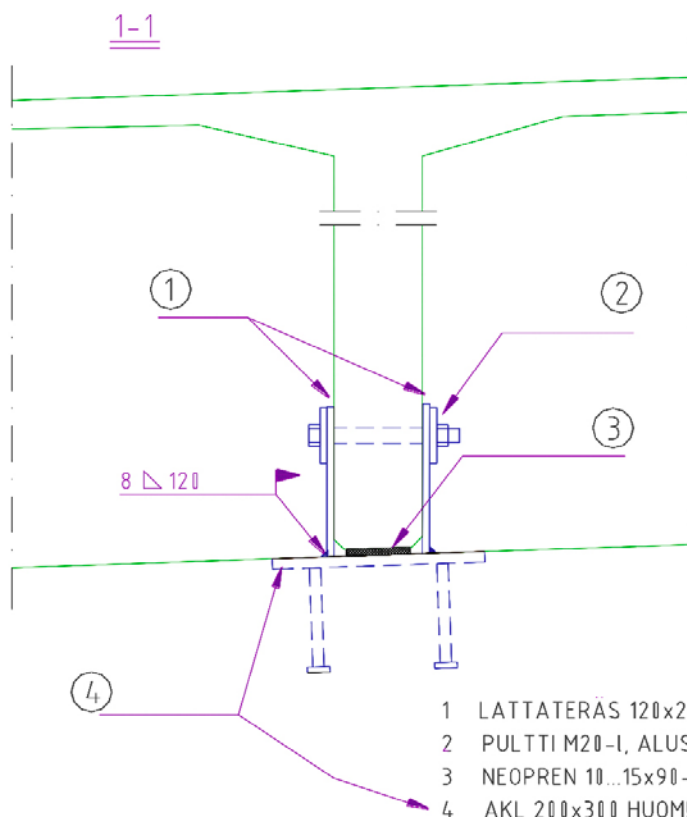
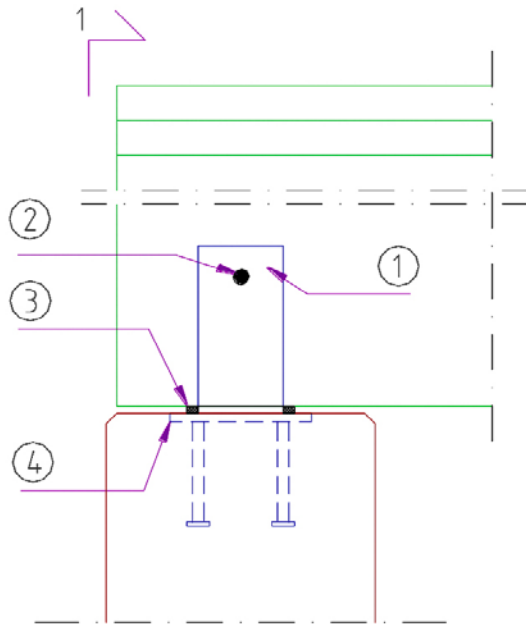
- 1 NEOPREENILAAKERI, KIINNITETÄÄN TEHTAALLA TT-LAATAN RIVAN POHJAAN

P402 TT-LAATAN NORMAALILIITOS



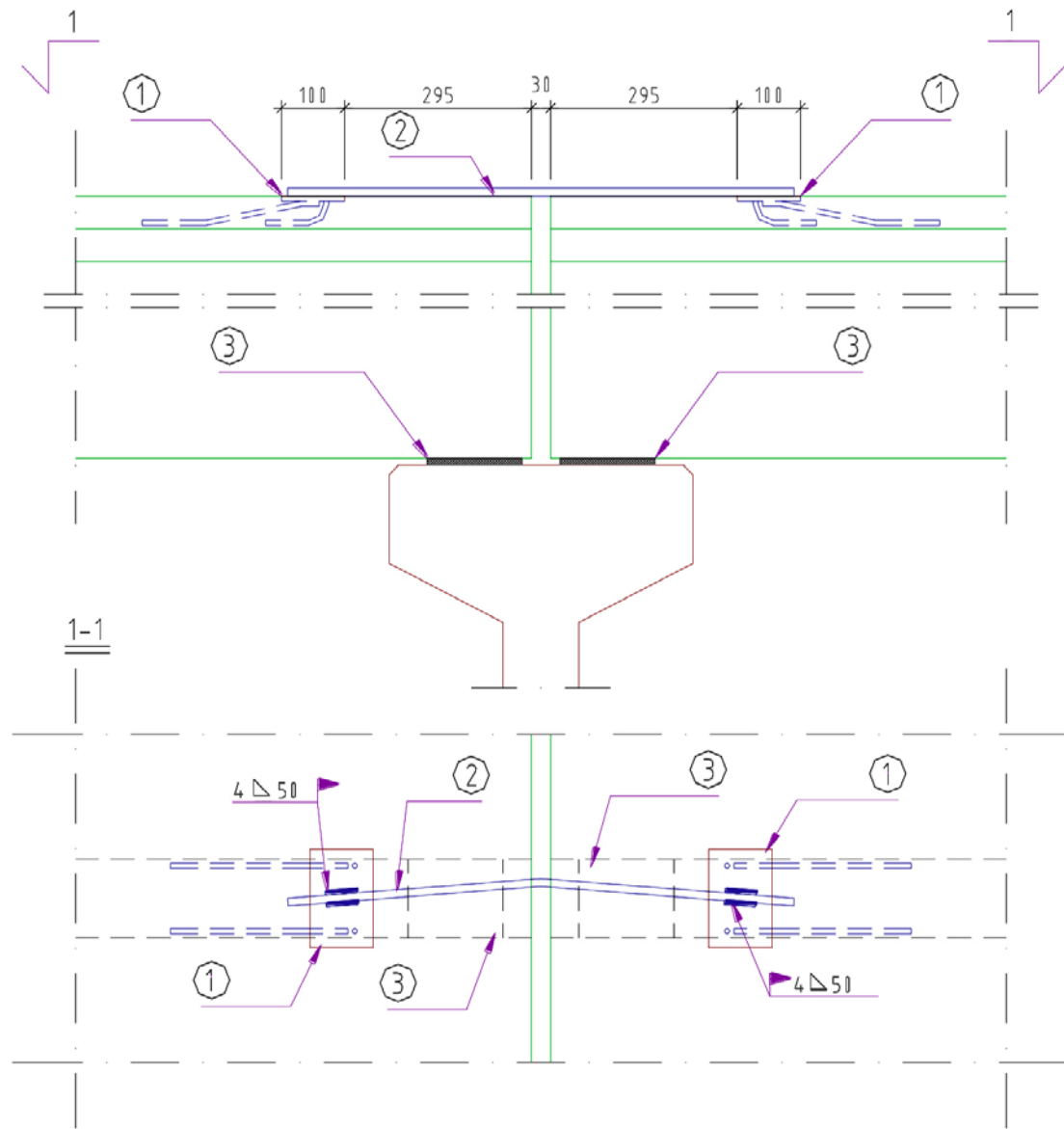
- 1 NEOPREENILAAKERI, KIINNITETÄÄN TEHTAALLA TT-LAATAN RIVAN POHJAAN, SIJAINNIN KESKEISESTI PÄLKKEIN NÄHDEN

P403 TT-/TEK-LAATAN RIPAKIINNITYS PALKKIIN

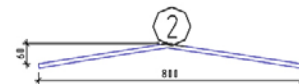


TERÄSOSIEN KORROOSIO-
SUOJAUS MAALAAMALLA
HITSAUKSEN JÄLKEEN.

P404 TT-LAATAN VAAKAVOIMIA SIIRTÄVÄ LIITOS

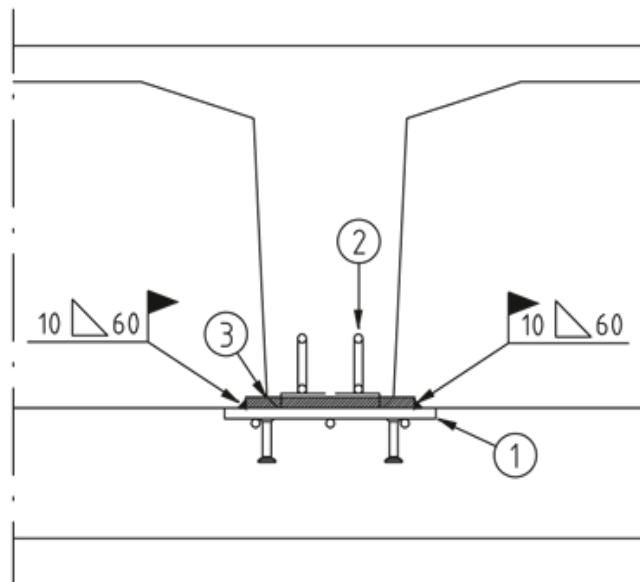


TERÄSOSIEN KORROOSIO-
SUOJAUS MAALAAMALLA
HITSAUKSEN JÄLKEEN.



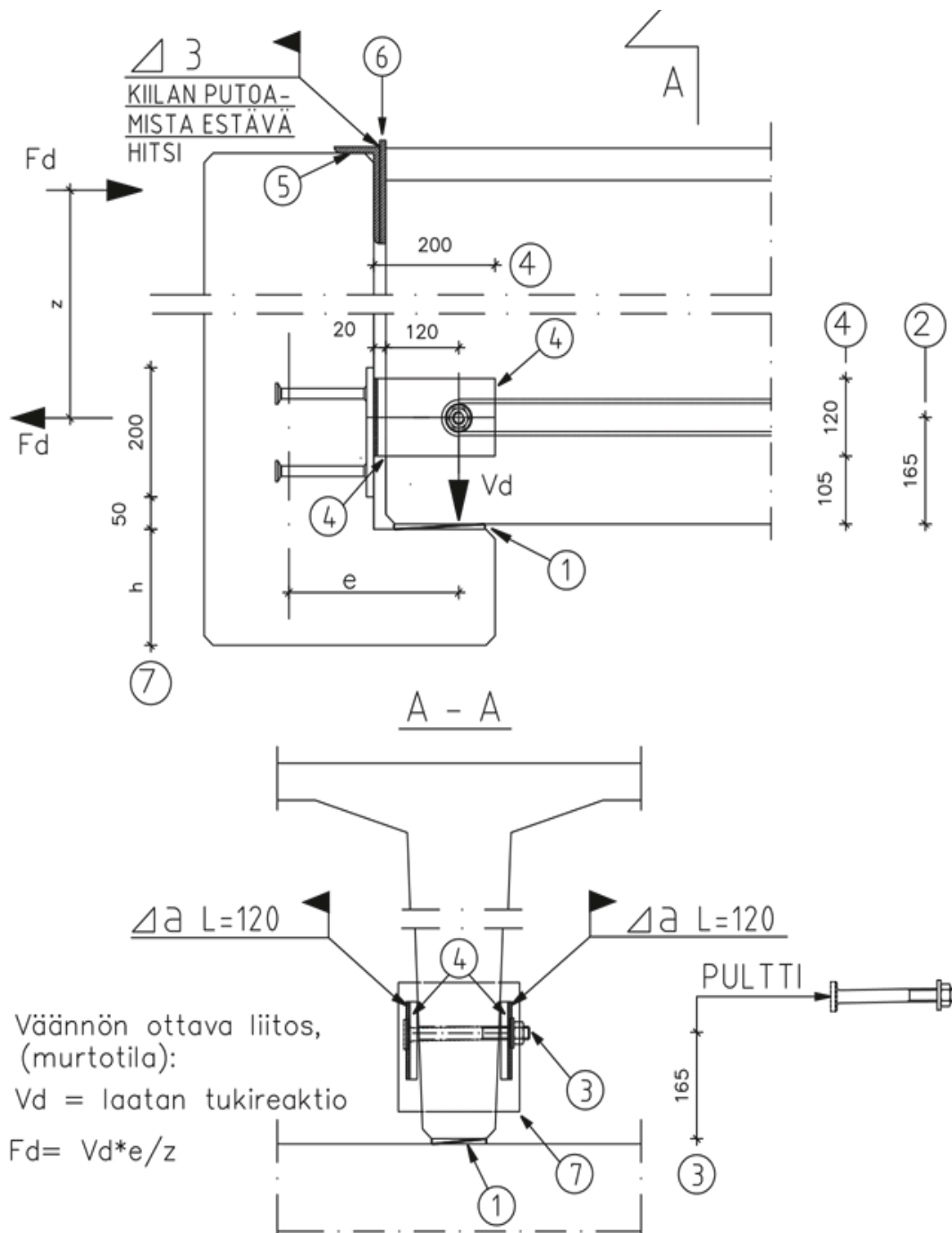
- 1 AVT 43 / AVT 44 / SBKL 100x150 RIVAN KOHDALLA
- 2 PYÖRÖTERÄS $\varnothing 12/\varnothing 16$ LAATASTON REUNIMMAINEN RIPA, L=800, S235JRG2, ASENNUSOSA
- 3 NEOPREN 10...15x90-180 |1:40| / 10...13x90-180 |1:60|

P405 TT-LAATAN VÄÄNTÖÄ OTTAVA LIITOS/TTK-KENKÄ



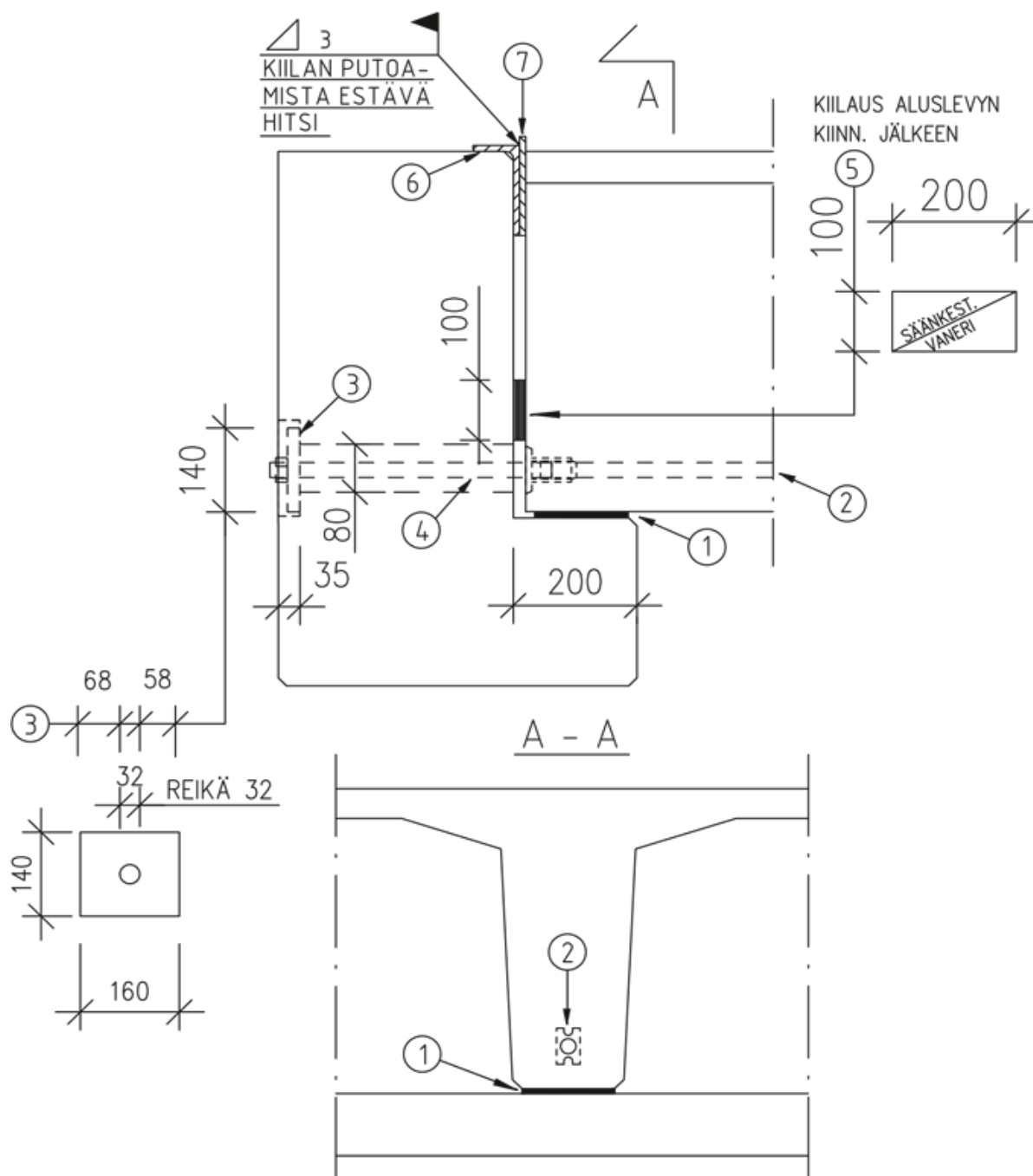
- 31

P405A TT-LAATAN VÄÄNTÖÄ OTTAVA LIITOS/ARJ-TANKO



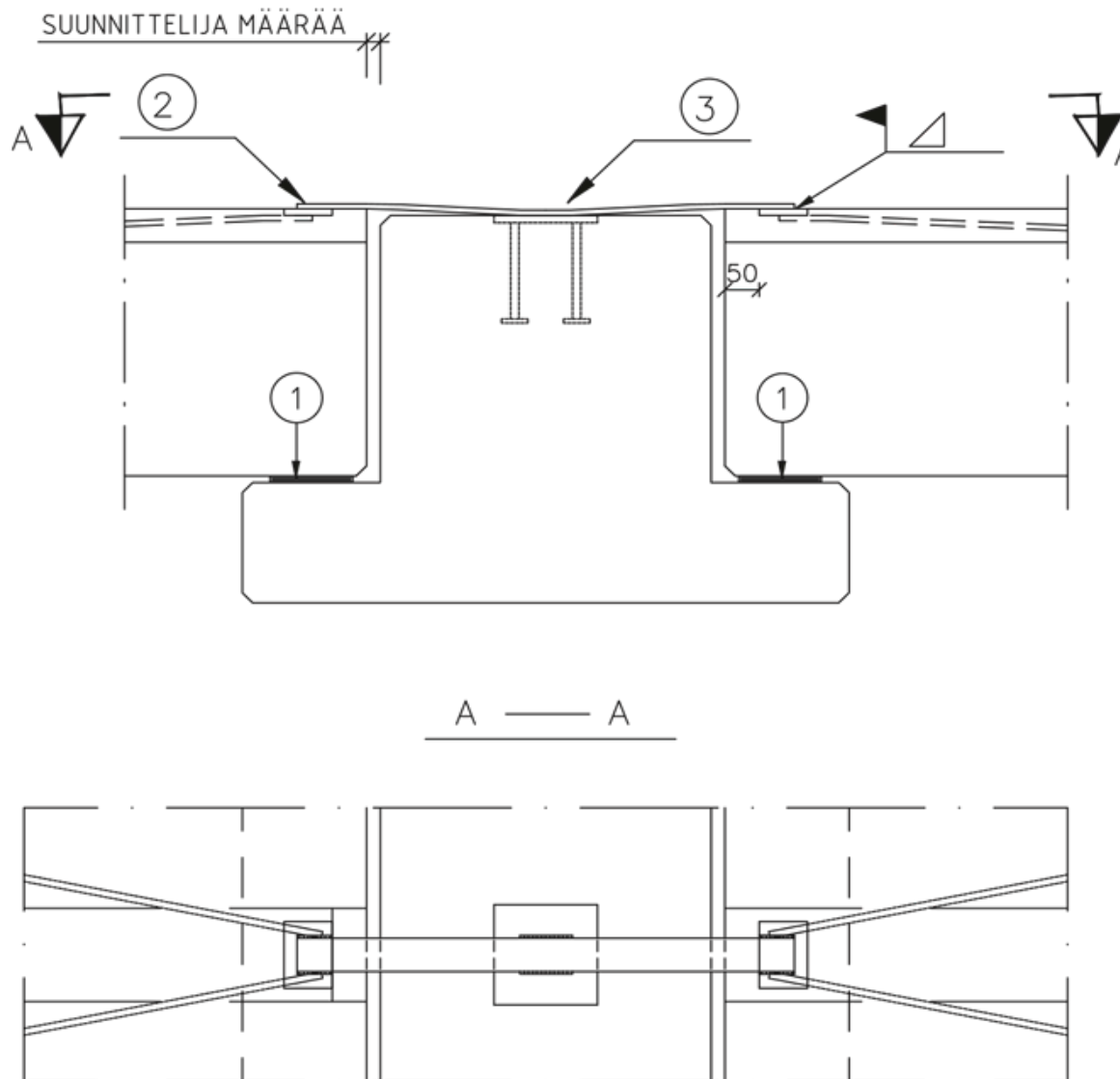
- 1 NEOPREENILAAKERI, KIINNITETÄÄN TEHTAALLA TT-LAATAN RIVAN POHJAAN
- 2 PUTKI Ø25 t=2mm, VARAUS TT-LAATASSA
- 3 PULTTI L= (RIPA+2t+80 MM), KOON MÄÄRITTÄÄ SUUNNITTELIJA (ASENNUSOSA)
- 4 2 KPL LEVY t×120×200 mm S235J2G3, (ASENNUSOSA)
- 5 L150×75×10 L=200 (ASENNUSOSA)
- 6 TERÄSKIILA 100×160×t (t = VALITAAN TODELLISEN RAON MUKAAN) (ASENNUSOSA)
- 7 KIINNITYSLEVY VAAKAVOIMAN MUKAAN

P405B TT-LAATAN VÄÄNTÖÄ OTTAVA LIITOS/ARJ-TANKO



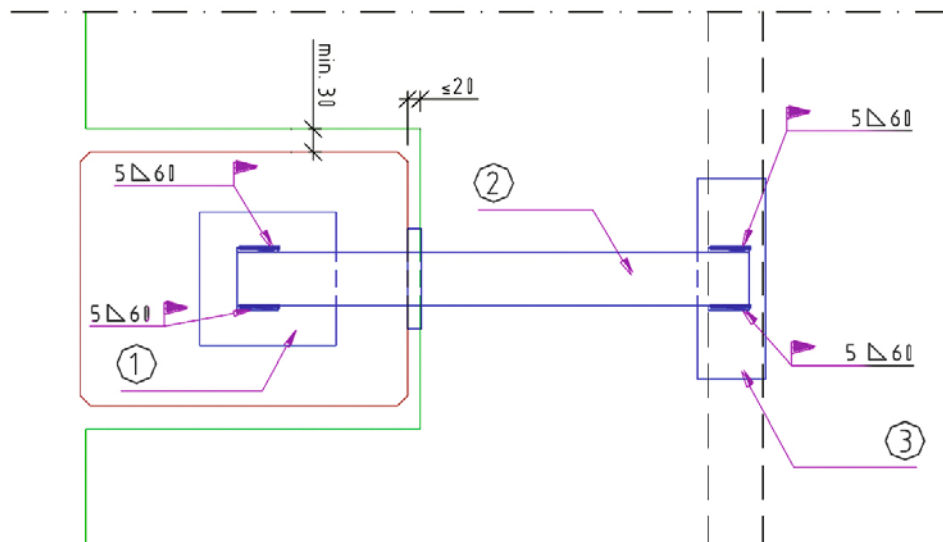
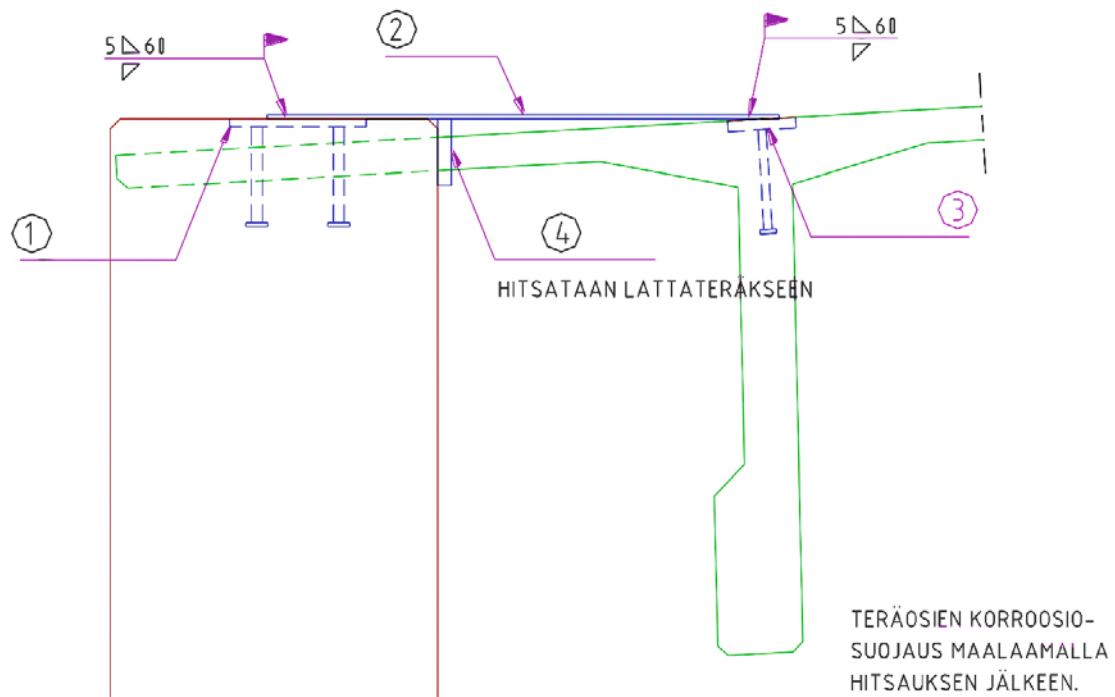
- 1 NEOPREENILAAKERI, KIINNITETÄÄN TEHTAALLA TT-LAATAN RIVAN POHJAAN
- 2 ANKKURITANKO VARJ-16...25, TT-LAATASSA VALMIINA, KOON MÄÄRITTÄÄ SUUNNITTELIJA
- 3 ALUSLEVY 20x140x160(S355J2G3) + MUTTERI M 16..30, MÖL KUUMASINKITTY(ASENNUSOSA)
- 4 JATKOSTANKO ARJ16...25R-L KUUMASINKITTY KOON MÄÄRITTÄÄ SUUNNITTELIJA (ASENNUSOSA)
- 5 SÄÄNKESTÄVÄ VANERI 100x160x t (t = VALITAAN TODELLISEN RAON MUKAAN) (ASENNUSOSA)
- 6 L150x75x10 L=200 (ASENNUSOSA)
- 7 TERÄSKIILA 100x160x t (t = VALITAAN TODELLISEN RAON MUKAAN) (ASENNUSOSA)

P406 TT-LAATAN LIITOS LEUKAPALKKIIN



- 1 NEOPREENILAAKERI, KIINNITETÄÄN TEHTAALLA TT-LAATAN RIVAN POHJAAN
- 2 TR44 TAI VASTAAVA RIVAN KOHDALLA
- 3 LATTATERÄS 50x6xL S235J2G3

TEK-/TT-LAATAN LIITTYMINEN TUULIPILARIIN



- 1 AKL 200/200, PILARISSA
- 2 LATTATERÄS 80x8 L=750mm S235JRG2, ASENNUSSOSA
- 3 AKL 100x300/3, TEK-LAATASSA
- 4 TERÄSKIILA 100x150x1 S235JRG2, ASENNUSSOSA

CONSOLIS

PARMA

ROHKEUTTA & KONKRETIAA

PARMA OY

PL 76
Hiidenmäentie 20
03101 Nummela
Puhelin 020 577 5500
www.parma.fi