



Vetotangolla vahvistettu palkki

Vaativien puurakenteiden suunnittelu -koulutus 2018

Moduuli 2

Jani Pitkänen

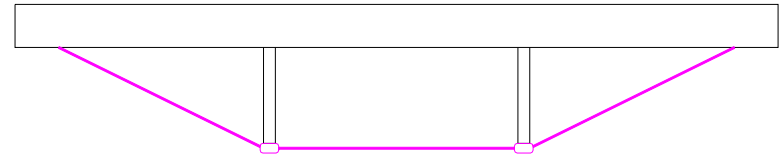
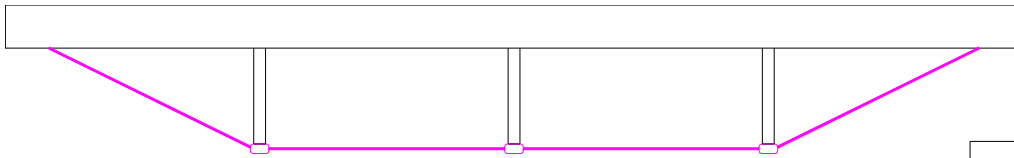
PUUINFO

Vetotangolla vahvistettu palkki

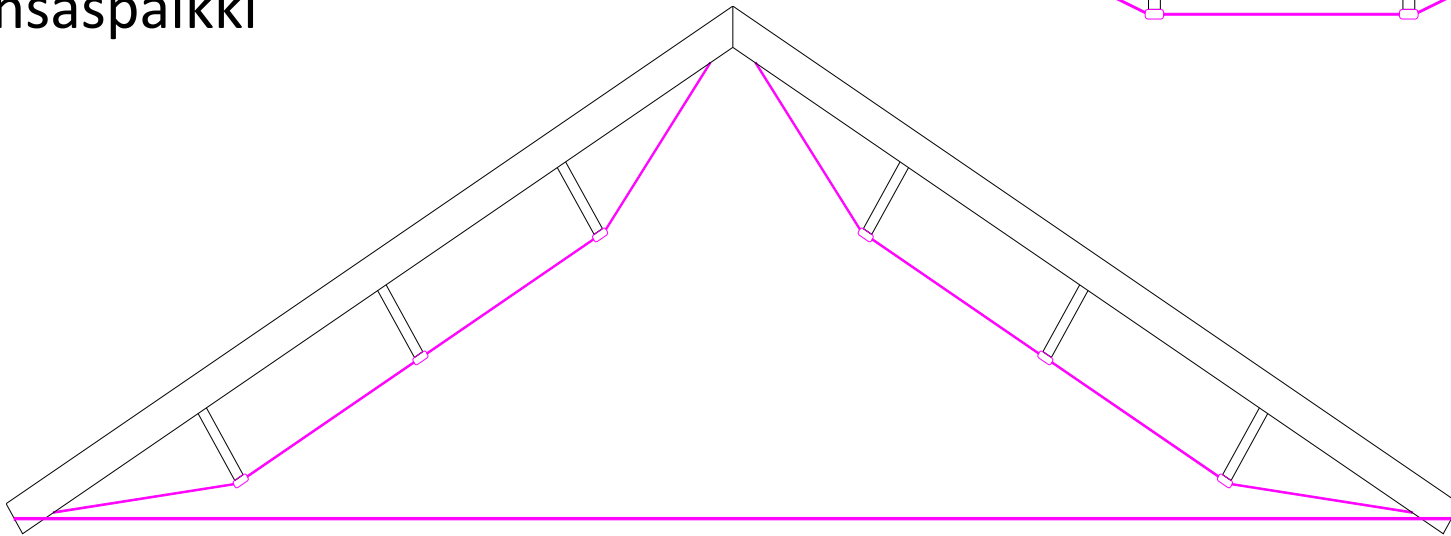
1. Rakenne ja toiminta

Yleistä

Vahvistettu palkki



Ansaspalkki

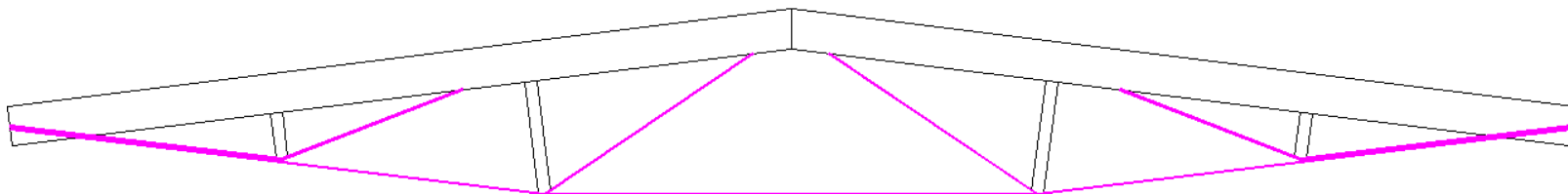
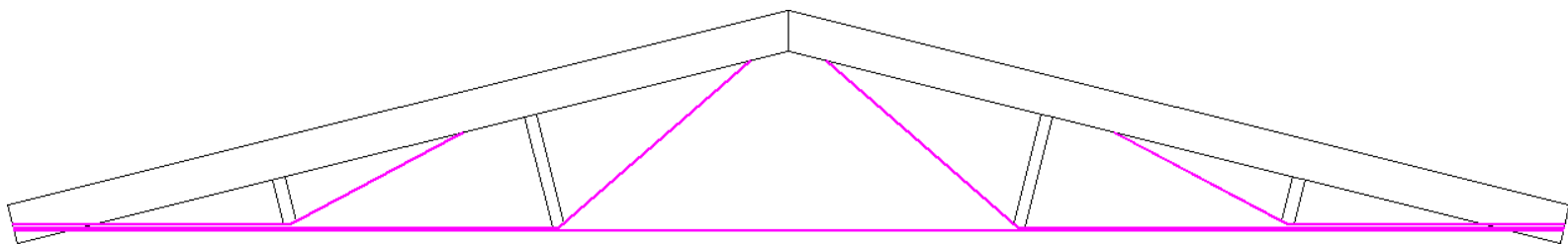


Vetotangolla vahvistettu palkki

1. Rakenne ja toiminta

Yleistä

STT-Kannate



Vetotangolla vahvistettu palkki

1. Rakenne ja toiminta

Yleistä

Vahvistettu palkki

- Katon kaltevuus*: $< 1:3$
- Suositeltava jänneväli*: < 50 m
- Palkin korkeus*: $L/33$ ja koko rakenteen korkeus $L/12$
*) 2kpl vertikaaleja

Ansarakenne

- Katon kaltevuus: $> 1:4$
- Suositeltava jänneväli: 25-75 m
- Palkin korkeus: $L/40$

Vetotangolla vahvistettu palkki

1. Rakenne ja toiminta

Yleistä

- Palkki on yleensä puurakenteinen (sahatavara, liimapuu, viilupuu) tai teräsrakenteinen
- Puristussauvat ja vetosauvat voivat olla puu- tai teräsrakenteisia
- Jäykistetyin palkin toimintamalli on ulkoisesti staattisesti määrätty ja sisäisesti yhden asteen staattisesti määräämätön
- Vertikaali on tuettu nivelellisesti sekä palkkiin että vetotankoihin

Vetotangolla vahvistettu palkki

1. Rakenne ja toiminta

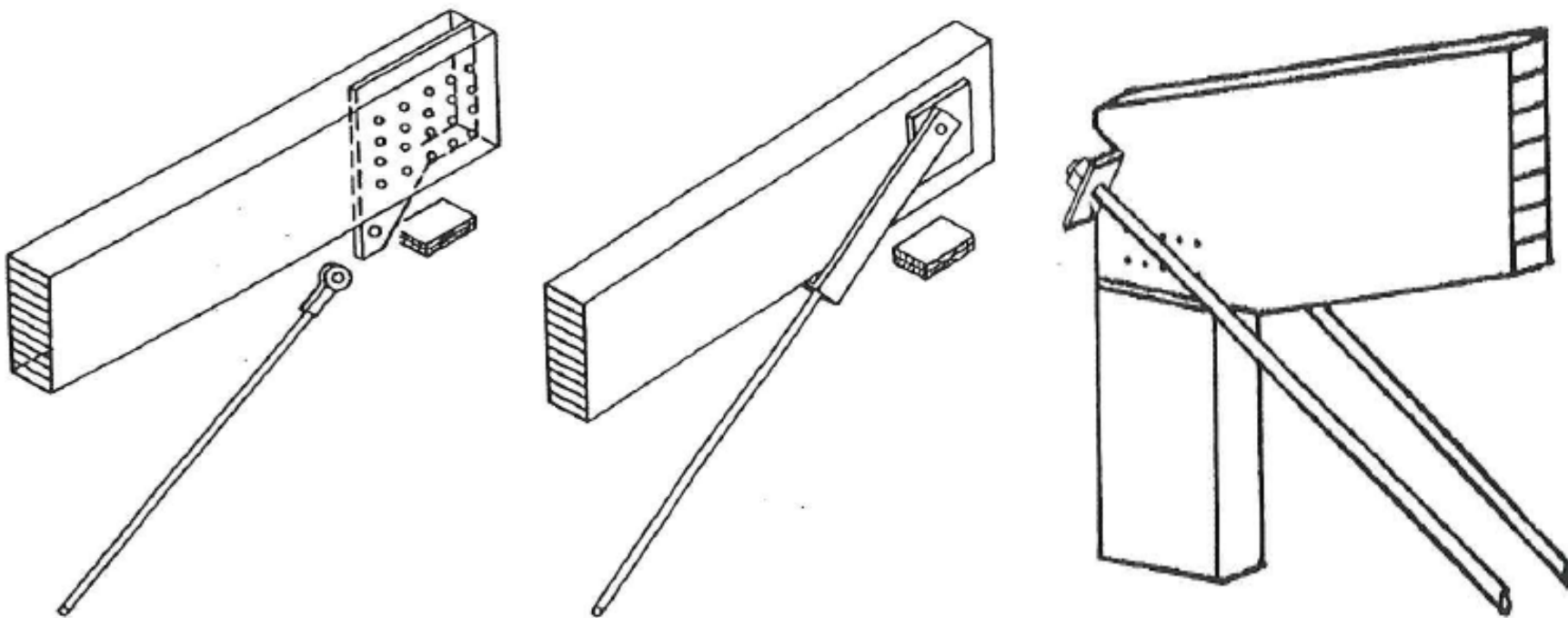
Yleistä

- Palkki taipuu, kun sitä kuormitetaan => Vetotangot venyvät ja aiheuttavat puristusta vertikaalisauvaan
- Tästä puristuksesta aiheutuu pistekuorma palkin alapintaan
- Tämä kuorma kumoaa osan ulkoisesta kuormituksesta
- Tästä johtuen rakenteen taipuma ja rasitukset pienevät merkittävästi yksinkertaiseen palkkiin verrattuna
- Palotilanteessa rakenne voidaan mitoittaa siten, että vain palkki toimii kantavana rakenteena
- Jos teräksiset vetotangot => säätömahdollisuus

Vetotangolla vahvistettu palkki

2. Liitokset

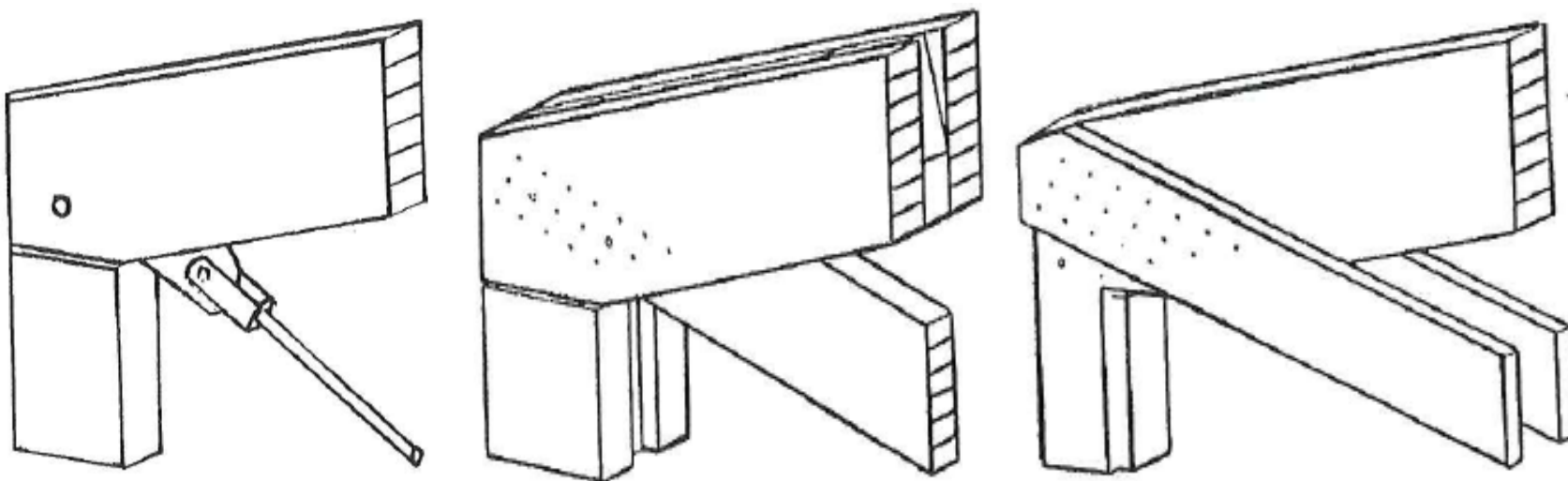
Tukiliitokset



Vetotangolla vahvistettu palkki

2. Liitokset

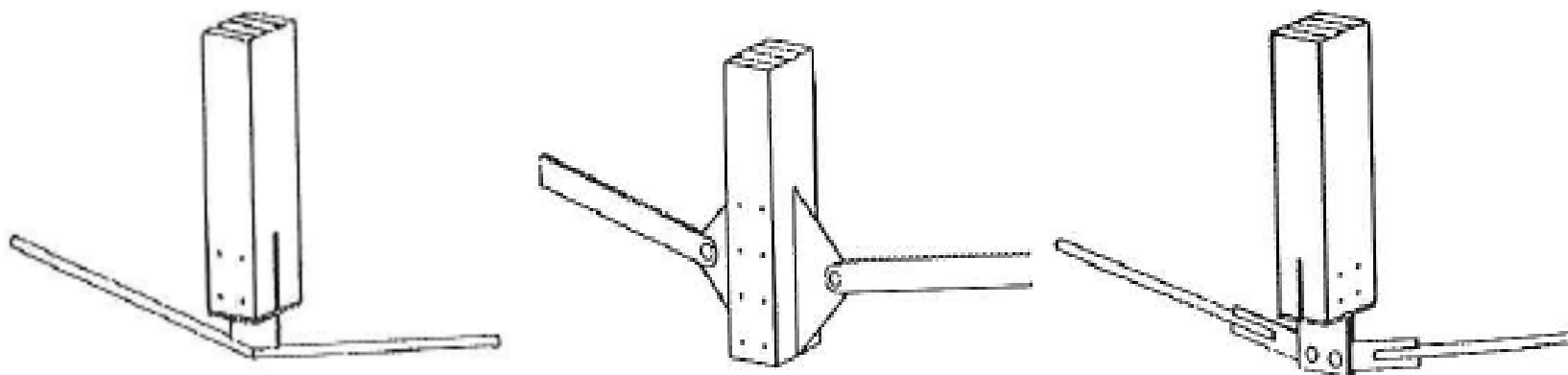
Tukiliitokset



Vetotangolla vahvistettu palkki

2. Liitokset

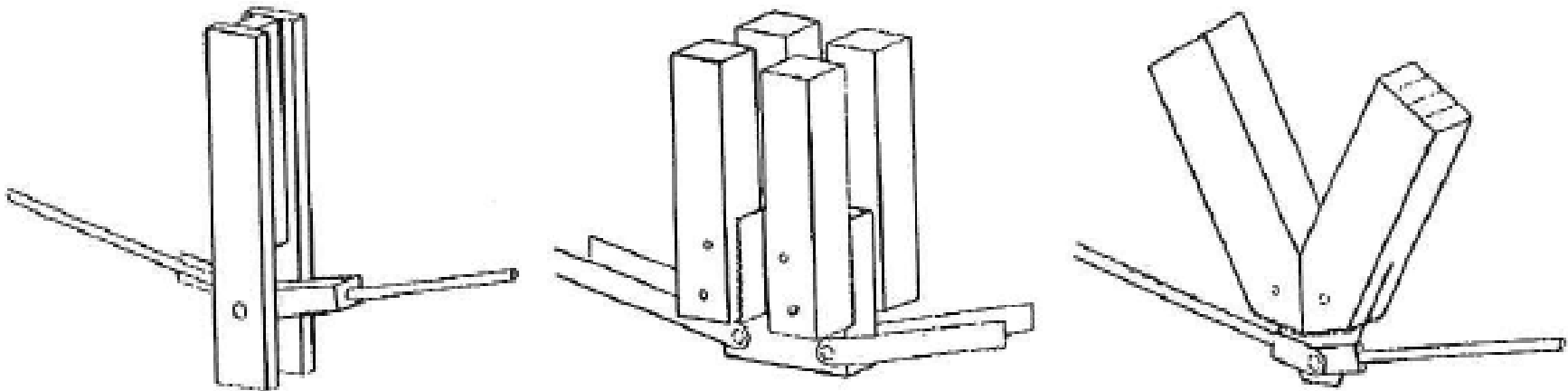
Vertikaalin ja vetotangon liitos



Vetotangolla vahvistettu palkki

2. Liitokset

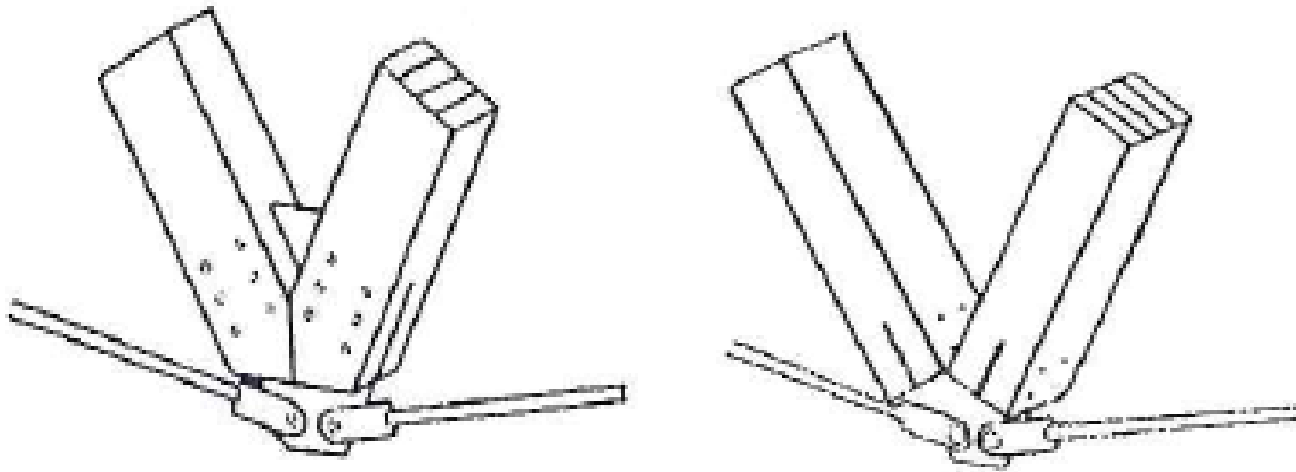
Vertikaalin ja vetotangon liitos



Vetotangolla vahvistettu palkki

2. Liitokset

Vertikaalin ja vetotangon liitos



Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Jäykistetyin palkin stabiliteetti

Yleistä

- Jäykistetyin palkin stabiliteetti on kolmiulotteinen ongelma
- Tämä ongelma voidaan mieltää kuitenkin yhdessä tasossa kaksiulotteisena, jolloin systeemissä on kaksi sauvaa
- Tässä systeemissä voidaan laskea kriittinen kuormitus ja vaadittavat voimat stabiliteetin kannalta
- Jäykistetyin palkin mitoituksessa tulee käsitellä kahta stabiliteetti ongelmaa:
 - Nurjahdus ja kiepahdus
 - Vertikaalisauvan alapään stabiliteetti

Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Jäykistetyin palkin stabiliteetti

Yleistä

- Nurjahdus ja kiepahdus
 - Voidaan ratkaista kuten ristikkorakenteiden yläpaarteen kohdalla
- Vertikaalisauvan stabiliteetti
 - Vertikaalisauvan alapään pyrkii siirtymän sivulle
 - Tämä voidaan mieltää myös ”vetotangon kiepahtamiseksi”
 - Voidaan ratkaista kolmella eri tavalla
 1. Palkin esikoroitus
 2. Vertikaalin liitos palkkiin tehdään jäykäksi tai osittain jäykäksi
 3. Vertikaalin alapään liitos tuetaan sivusuunnassa

Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Jäykistetyin palkin stabiliteetti

Vertikaalisauvan stabiliteetti

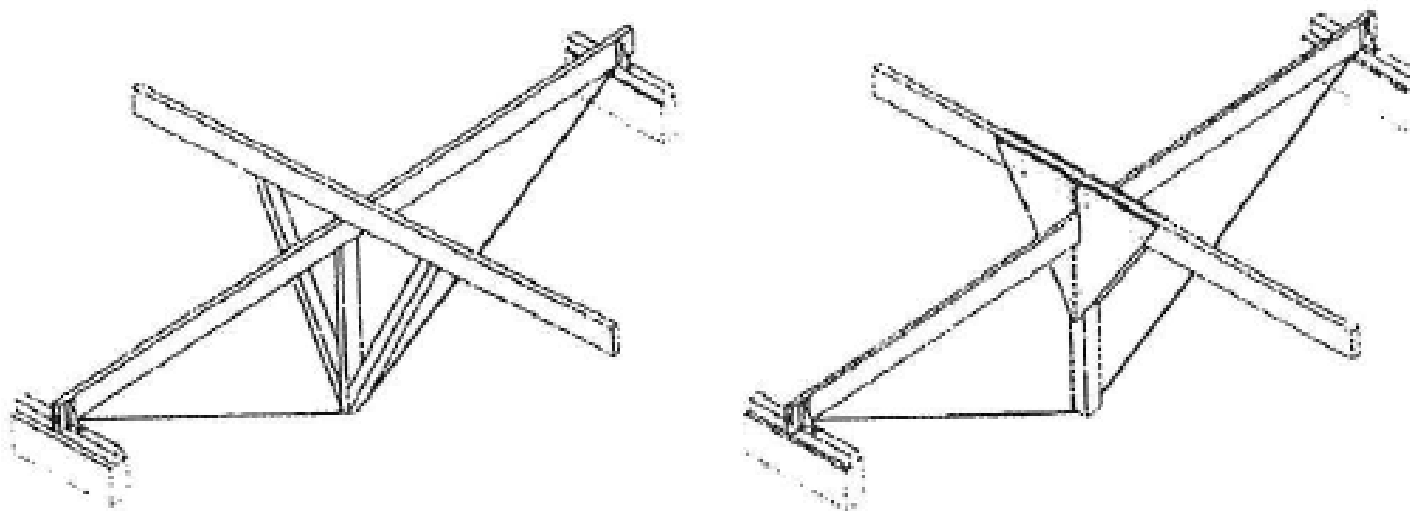
- Riittävä esikorotus saavutetaan, kun esikorotus on luokkaa $L/200$
- Yksistään pelkkään esikorotukseen ei ole suositeltavaa luottaa, vaan vertikaalin alapää tulee tukea myös sivusuunnassa
- Sivuttaistuenta voidaan tehdä myös vetotangoilla, kuten harjateräksillä, kierretangoilla tai vaijereilla
- Tällöin on huomioitava, että jäykisteet ovat kiristettävissä, jotta ne ottaisivat jännitykset vastaan välittömästi

Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Jäykistetytyn palkin stabiliteetti

Vertikaalisauvan stabiliteetti

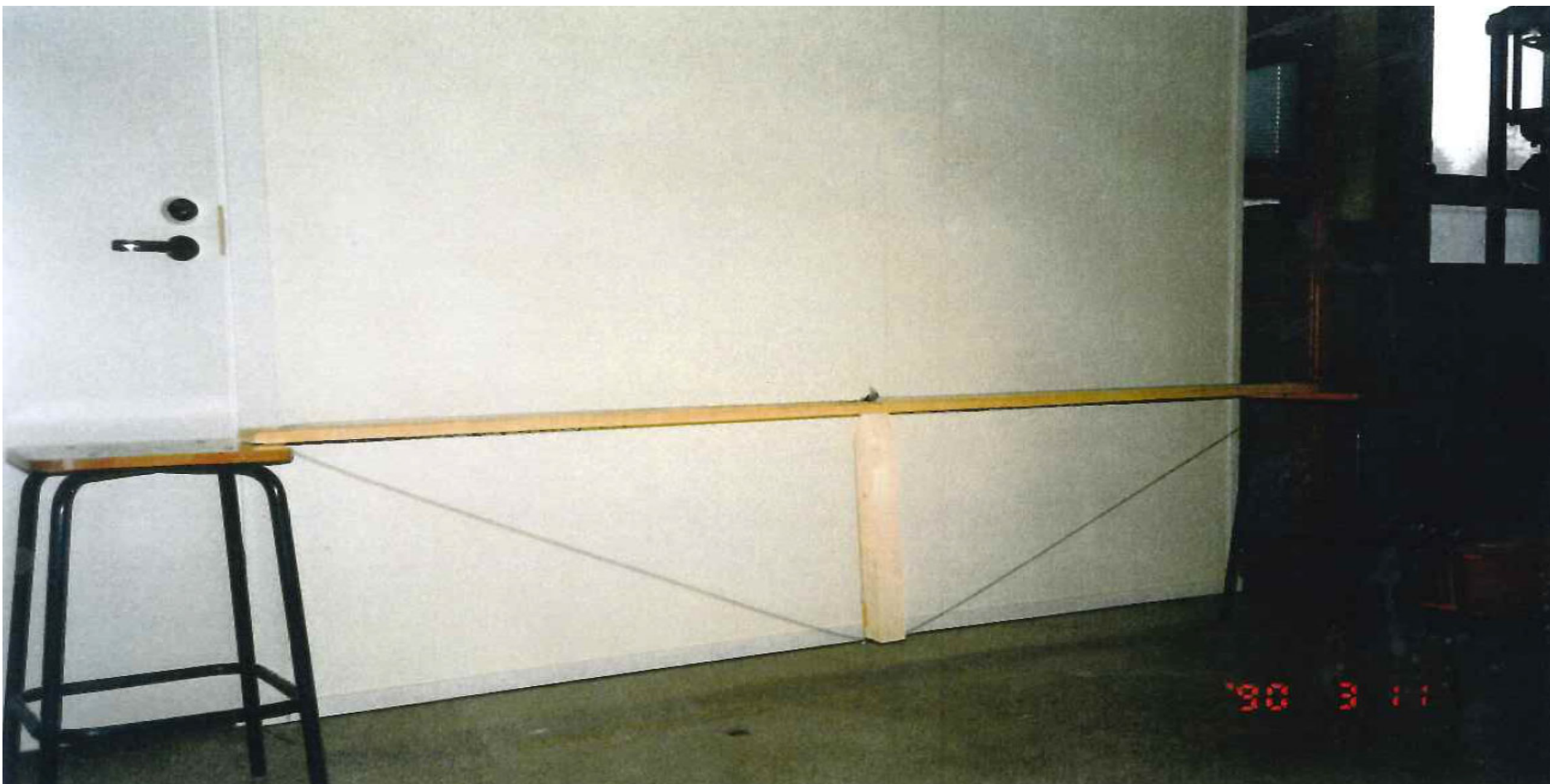
- Muutenkin teräsrakenteisiin vetosauvoihin olisi syytä laittaa jonkinlainen säätöosa, kuten vanttiruuvi



Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Jäykistetyyn palkin stabiliteetti

Suora lauta ilman esikorotusta

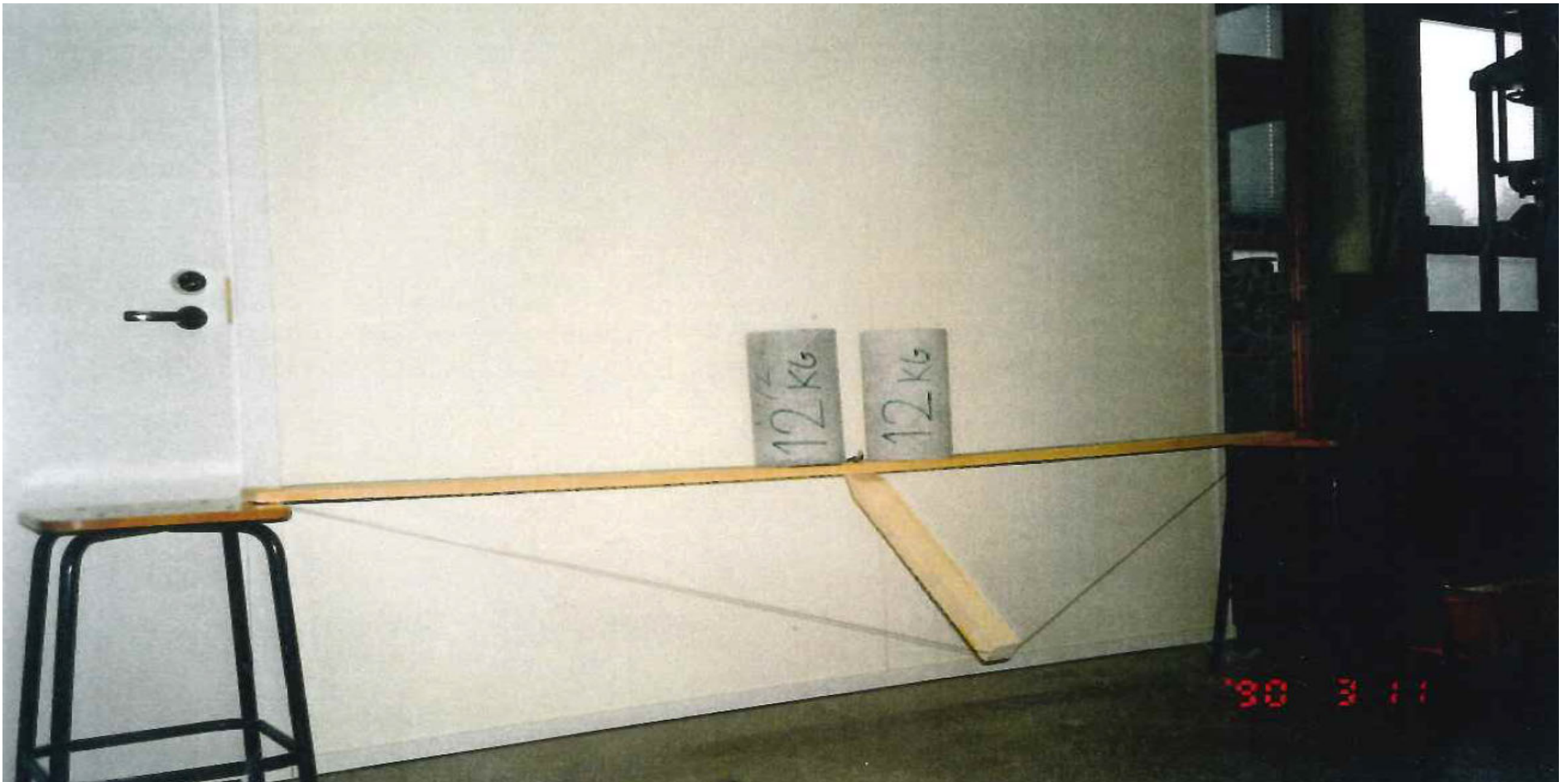


Kuva: Rami Ylä-Pöntinen

Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Jäykistetyyn palkin stabiliteetti

Suora lauta ilman esikorotusta



Kuva: Rami Ylä-Pöntinen

Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Jäykistetyin palkin stabiliteetti

Laudassa esikoroitus noin 25 mm

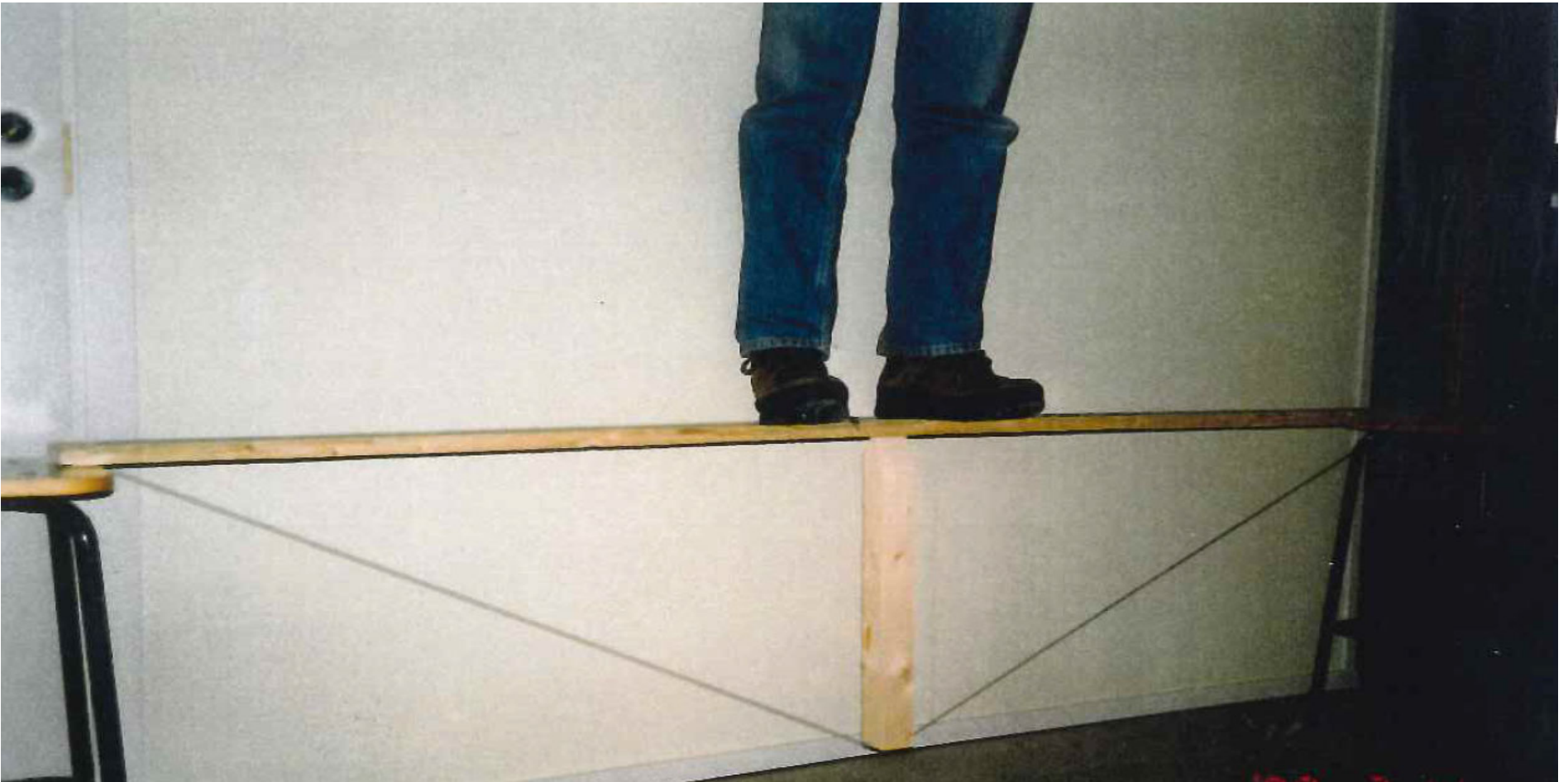


Kuva: Rami Ylä-Pöntinen

Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Jäykistetyin palkin stabiliteetti

Laudassa esikoroitus noin 25 mm



Kuva: Rami Ylä-Pöntinen

Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Käyttökohteita

- Rakennetta voidaan mm. kattokannattimina, silta-rakenteissa ja pilareina
- Kyseistä rakennetta voidaan myös käyttää vanhojen rakenteiden vahvistamiseen korjaus- ja saneeraus-kohteissa
- Jäykistetty palkki soveltuu myös pitkille jänneväleille
- Ansasrakenteella suositeltava jänneväli on < 50 m, mutta esimerkiksi STT-kannatteella päästään 30...100 m (Aavajoki 1980)

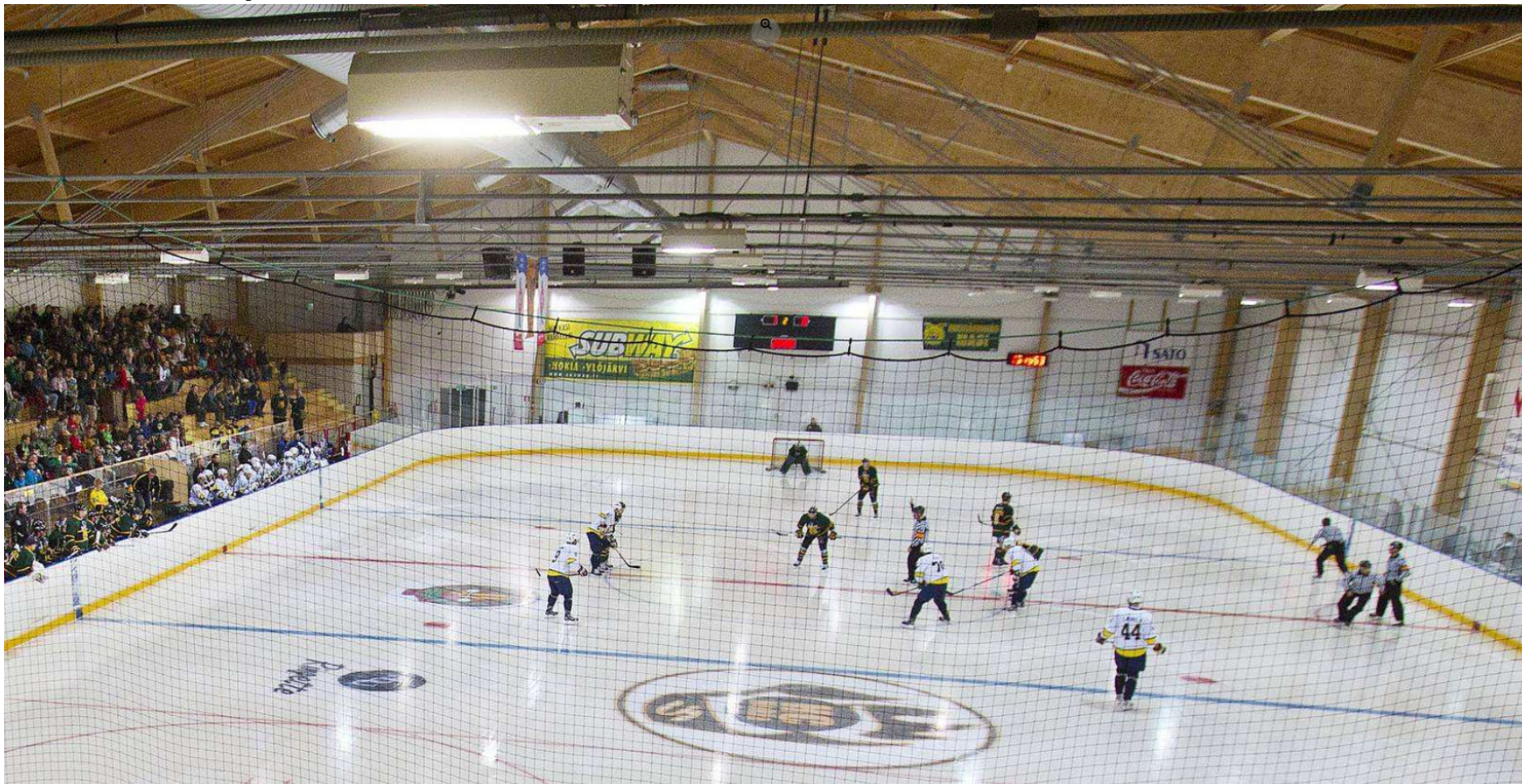
Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Käyttökohteita

- Ansasrakenteille on yhtenäistä asennuksen haasteet, joka usein on yksi rajoittava tekijä näiden rakenteiden käytössä
- Yksittäisen vahvistetun palkin asentaminen ei periaatteessa poikkea normaali palkkien asennuksesta

Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Käyttökohteita



Kuva: <https://www.aamulehti.fi/kotimaa/23444609> (02.12.2018)

Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Käyttökohteita



Kuva: Kimmo Räisänen

Kuva: <http://www.arkboehm.fi/vantaan-kansainvlinen-koulu/> (02.12.2018)

Vetotangolla vahvistettu palkki

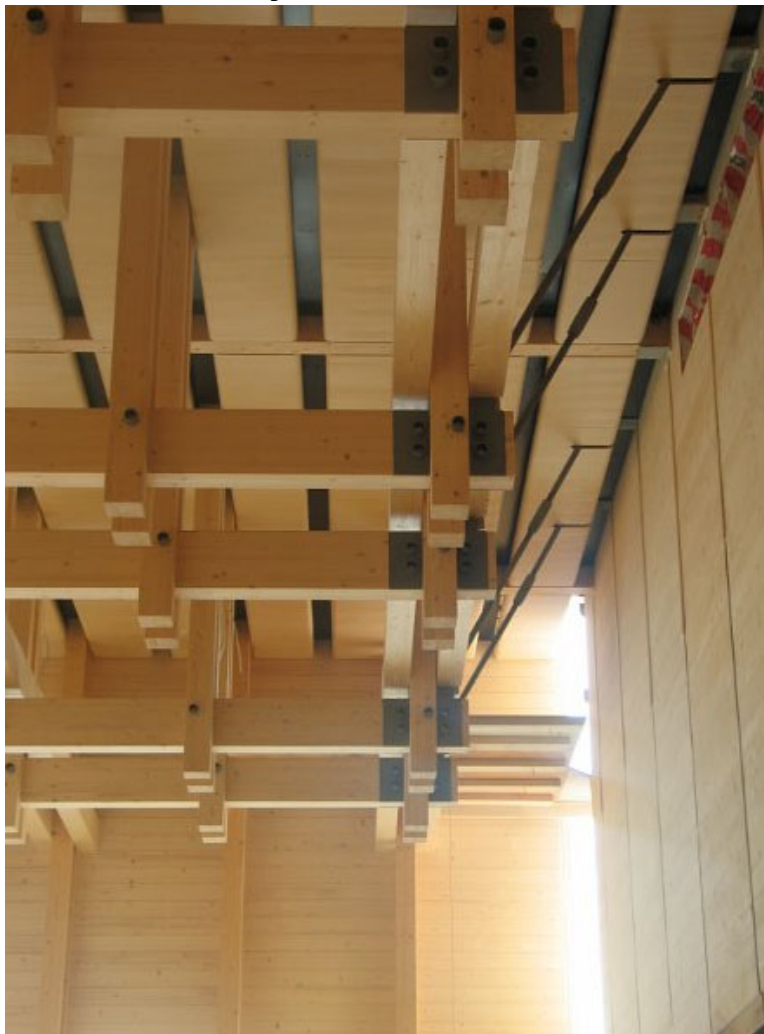
3. Käyttökohteita



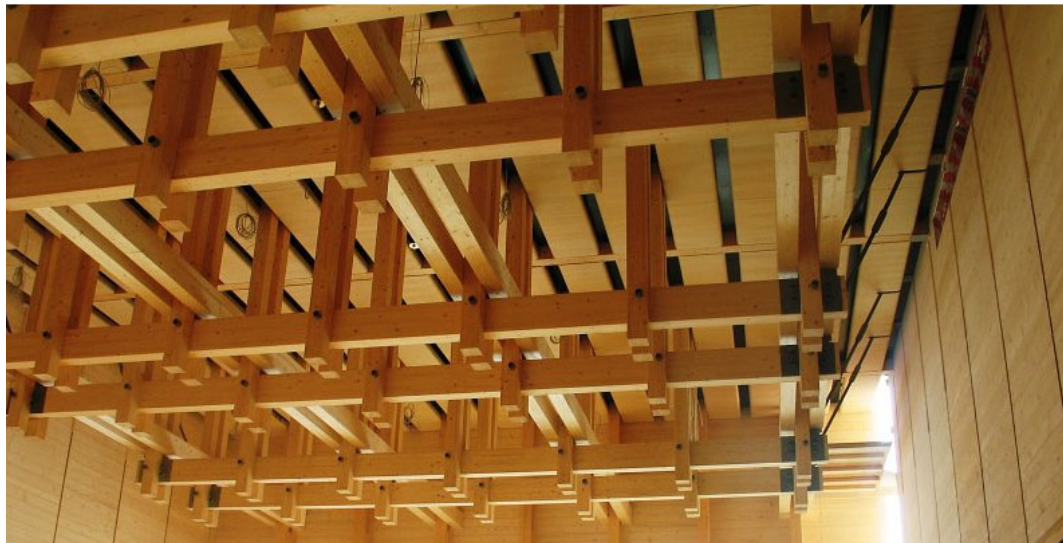
Kuva: Jani Pitkänen

Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Käyttökohteita



Kuva: PJ-Center Oy



Kuva: PJ-Center Oy

Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Käyttökohteita



Kuva: Ins.tsto Ylimäki & Tinkanen Oy

3. Käyttökohteita



Vetotangolla vahvistettu palkki

3. Käyttökohteita



Kuva: www.sibeliustalo.fi (02.12.2018)

Vetotangolla vahvistettu palkki

4. Lähteitä

Ylä-pöntinen, Rami. 1999. Opinnäytetyö Jäykistetyin palkin stabiliteetti. Kotka. Kymenlaakson Ammattikorkeakoulu

Aavajoki, Risto. 1980. Diplomityö: STT-kannate. Tampere. Tampereen Teknillinen Korkeakoulu