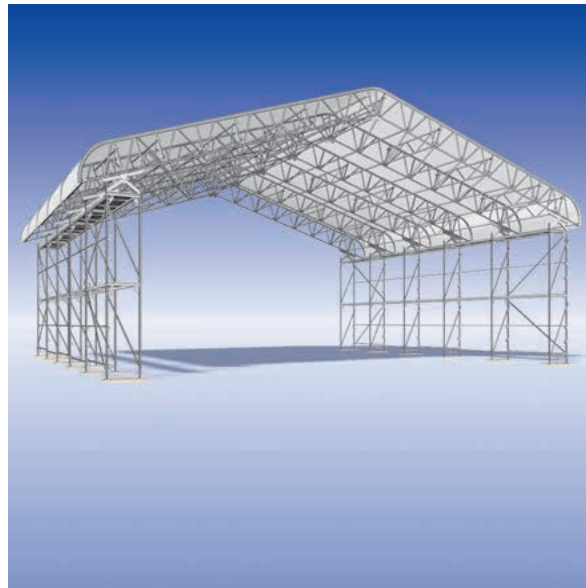


**Layherin XL-katto**  
**Pystytys- ja käyttöohje**

TÜV-CERT-sertifioitu  
DIN ISO 9001-/EN 29 001  
standardin mukaan

XL-katto



**Layher**® 

Telinejärjestelmä – enemmän mahdollisuuksia.

## ► SISÄLLYSLUETTELO

<b>1. Johdanto</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Yleistä</b> .....	<b>6</b>
<b>3. Putoamisen estävät toimenpiteet</b> .....	<b>7</b>
<b>4. Asennus</b> .....	<b>7</b>
Kattokiinnitinten ja -tuolien asennus.....	8
Jäykistyslementtien asennus.....	9
Jäykistystavat .....	11
Nosturiasennus – vaihtoehto 1.....	12
Nosturiasennus – vaihtoehto 2.....	13
Liikuteltavan katon asennus – vaihtoehto 3 .....	15
<b>5. Sidetangon asennus</b> .....	<b>20</b>
<b>6. Peitteiden asennus</b> .....	<b>21</b>
<b>7. Esiasennettujen kattotuolien ja kattotuolilohkojen painot</b> .....	<b>22</b>
<b>8. Jännevälit ja kuormat</b> .....	<b>23</b>
Harjakatto .....	25
Pulpettikatto.....	28
<b>9. Laskelma yksittäisessä tapauksessa</b> .....	<b>30</b>
<b>10. Yksittäiskomponentit</b> .....	<b>32</b>
<b>Liitteet – pystytyksesimerkit</b> .....	<b>37</b>
Harjakatto „Kevyt“ .....	37
Harjakatto „Standardi“ .....	37
Harjakatto „Raskas“ .....	38
Pulpettikatto.....	38

## ▶ HUOMAUTUS

Tässä pystytys- ja käyttöohjeessa esitettyihin tuotteisiin tai pystytysvariantteihin voidaan soveltaa maakohtaisia säännöksiä. Tuotteen käyttäjä on vastuussa näiden säännösten noudattamisesta. Paikallisista säännöksistä johtuen pidätämme oikeuden olla toimittamatta kaikkia tässä ohjeessa kuvattuja tuotteita.

Paikallinen Layher-kumppani neuvoo mielellään kaikissa tuotteiden hyväksyntään, niiden käyttöön tai erityisiin pystytysohjeisiin liittyvissä kysymyksissä.

## ► 1. JOHDANTO

### Yleistä

Tässä pystytys- ja käyttöohjeessa esitetään Wilhelm Layher GmbH & Co. KG:n (Guglingen-Eibensbach, Saksa) valmistaman XL-katon eri varianttien pystytys-, muunto- ja purkutoimenpiteet. Kaikkia mahdollisia käyttökohteita ei voida käsitellä tässä pystytys- ja käyttöohjeessa. Kantava runko on pystytettävä käytetyn runkotyyppin pystytys- ja käyttöohjeita noudattaen. Layher-kumppanit neuvovat mielellään erityisiä käyttökohteita koskevissa kysymyksissä.

**Huomio:** Rakenteen (kantava runko ja XL-katto) tukevuus on pystytettävä todistamaan ja varmistamaan kaikkina aikoina, mukaan lukien asennusvaiheessa. Vain ammattitaitoiset asentajat saavat suorittaa kantavan rungon ja Layherin XL-katon pystytys-, muunto- ja purkutöitä pätevän henkilön valvonnassa.

**Pystytyksessä on käytettävä vain alkuperäisiä Layher-komponentteja.**

Kaikkien komponenttien moitteettomuus on tarkastettava silmämääräisesti ennen pystytystä ja jokaista käyttöä. Vahingoittuneita komponentteja ei saa käyttää.

**Huomio:** Kokonaisrakenteen pystytys-, muunto- ja purkutöiden yhteydessä saattaa aiheutua putoamisvaara. Asennustyöt on suoritettava siten, että putoamisvaara voidaan estää, mikäli mahdollista, tai että se voidaan pitää mahdollisimman alhaisena. Asennustilanteet, joissa on mahdollisesti putoamisvaara, on merkitty tässä pystytys- ja käyttöohjeessa eri asennusvaiheiden kohdalla jäljempänä olevalla symbolilla (kuva 1).



Kuva 1

Katonasentajan on määritettävä tekemänsä vaaran arvioinnin perusteella soveltuvat toimenpiteet vaaran torjumiseksi tai minimoimiseksi yksittäisen tapauksen tai kunkin toimenpiteen osalta. Toimenpiteiden valinnassa on otettava huomioon todellisen olemassa olevan riskin, tarkoituksenmukaisuuden ja käytännön mahdollisuuksien lisäksi

- työntekijöiden pätevyys
- vaara-alueella suoritettavan toimenpiteen laji ja kesto
- mahdollinen putoamiskorkeus
- mahdollisen putoamispaikan pinnanlaatu
- työskentelypaikan ja sille pääsyn ominaispiirteet.

Pystytys-, muunto- ja purkutöissä voidaan käyttää teknisiä tai henkilöstöresursseihin liittyviä toimenpiteitä. Asennustilanteesta riippuen voidaan esimerkiksi käyttää ammattipätevyyden ja kyseiseen vaaratilanteeseen erityisesti ohjeistettua henkilöstöä, suojakaiteita tai yksittäistapauksessa soveltuvia henkilösuojaimia. Asennus on joka tapauksessa toteutettava siten, että sivusuojaus asennetaan viipymättä ja työt suoritetaan siten pääasiassa suojatulla alueella.

Mikäli asennuksessa käytetään henkilösuojaimia työsuunnitelman tai paikallisten säännösten mukaisesti, niiden kiinnittämiseen on käytettävä kohdassa 3 ilmoitettuja kiinnityskohtia. Henkilösuojaimen soveltuvuus putoamisen estämiseen on tarkistettava. Tällöin on otettava huomioon erityisesti asennuskorkeus.

Yrityksen on selvitettävä ennen asennustöiden aloittamista, onko työalueella työntekijöille mahdollisesti vaaraa aiheuttavia laitteistoja.

Pystytys-, muunto- ja purkutöissä on ehdottomasti käytettävä vastaavia suojavarusteita. Komponentteja ei saa heittää, vaan ne on ojennettava eteenpäin siten, etteivät komponentit voi luisahtaa tai pudota alas.

Kantavan rungon ja XL-katon asianmukainen kunto on tarkastettava ennen jokaista käyttöä.

Tähän XL-kattojärjestelmän pystytys- ja käyttöohjeeseen liittyen on ilmoitettava selvällä ja pysyvällä tavalla, että telineiden ja kattorakenteen pystytys-, muunto- ja purkutyt saa suorittaa vain asiantunteva asennushenkilöstö, jota on ohjeistettu asianmukaisella tavalla erityisesti näihin töihin, pätevän henkilön valvonnassa. Tästä ja käytöstä on lisätietoja saksalaisissa työturvallisuus- ja terveystieteissä (BetrSichV). Asentaja ja käyttäjä voivat tässä pystytys- ja käyttöohjeessa olevan vaara-analyysin perusteella huomioida kyseisissä työturvallisuus- ja terveystieteissä määritetyt vaatimukset kunkin asennustilanteen osalta.

Tässä pystytys- ja käyttöohjeessa ilmoitettujen teknisten tietojen hyödyntäminen ei ole pakollista asentajalle tai käyttäjälle, vaan ne on tarkoitettu avuksi työturvallisuus- ja terveystieteiden vaatimusten täyttämiseksi. Asentajan tai käyttäjän on ryhdyttävä velvollisuksiensa mukaisen harkinnan perusteella tarvittaviin toimenpiteisiin työturvallisuus- ja terveystieteiden mukaisesti tekemänsä vaaran arvioinnin pohjalta. Hänen on tällöin otettava huomioon kunkin yksittäistapauksen ominaispiirteet.

Perusedellytyksenä on, että tämä pystytys- ja käyttöohje huomioidaan kaikissa tapauksissa. Tiedot, erityisesti asennusvaihtoehtojen lujuutta koskevat tiedot, ovat voimassa vain silloin, kun käytetään alkuperäisiä Layher-komponentteja. Muiden valmistajien tuotteiden käyttö voi johtaa turvallisuuspuutteisiin ja riittämättömään tukevuuteen.

Tämä pystytys- ja käyttöohje on oltava työnvalvojan ja asianomaisen työntekijöiden käytettävissä.

Pystytys-, muunto- ja purkutöissä on noudatettava lakisääteisiä, telineiden pystytystä ja käyttöä koskevia työturvallisuus- ja terveystieteiden määräyksiä.

## Tarkastus ja dokumentointi

Pätevien henkilöiden on tarkastettava kokonaisrakenne (kantava runko ja XL-katto) jokaisen asennuksen jälkeen ja ennen jokaista käyt-

töönottoa. Tarkastus on dokumentoitava. Mikäli tietyt alueet eivät ole käyttövalmiita erityisesti pystytys-, muunto- ja purkutöiden aikana, ne on merkittävä kieltoimerkillä „Pääsy kielletty“ (kuva 2). Sen lisäksi kyseinen alue on rajattava selvästi sen merkiksi, että rakenne ei ole valmis ja ettei sille sen vuoksi saa astua.

Kun kokonaisrakenne on saatu valmiiksi, on mielekästä jättää esille selkeästi luettavissa oleva todiste tarkastuksesta käytön ajaksi.

## Käyttö ja merkintä

Käyttäjän on tarkistettava valitun kattorakenteen soveltuvuus suoritettaviin töihin ja turvalliseen toimintaan nähden (§4 BetrSichV). Lisäksi hänen on huolehdittava siitä, että kokonaisrakenne tarkastetaan silmämääräisesti puutteiden varalta ennen käyttöä. Mikäli tarkastuksessa ilmenee puutteita, kokonaisrakenteen puutteellisia alueita ei saa käyttää, ennen kuin asentaja on korjannut kyseiset puutteet. Myöhemmin tehtävät muutokset käsitetään pystytykseksi, muunnoksi tai purkamiseksi, ja niiden suoritus on annettava vain ammattitaitoisen henkilöstön tehtäväksi. Lisäksi asentajan on tarkastettava ja hyväksyttävä kyseiset muutokset.

Lakisääteisiä työturvallisuus- ja terveystieteiden määräyksiä on noudatettava.

Laskennassa käytetyt oletetut lumi- ja hyötykuormat on ehdottomasti aina ilmoitettava selvällä ja pysyvällä tavalla. Mikäli lumikuorman oletetaan olevan pienempi, on taattava kaikkina aikoina soveltuvat toimenpiteet ilmoittamalla, ettei tätä ominaislumikuormaa ylitetä.

Yksityiskohtaiset tuoteyleistiedot ovat Layherin luettelossa, ja staattisten arvojen tiedot on esitetty teknisissä asiakirjoissa.



Kuva 2

## ► 2. YLEISTÄ

### Kuvaus

Layherin XL-katto on kevyt ja esteettinen sääsuoja, joka on nopea asentaa. Se voi olla muodoltaan harja- tai pulpettikatto. Kattotuolit koostuvat alumiinisista ristikkopalkeista. Erityiset kattokiinnittimet varmistavat turvallisen liitoksen kantavaan runkoon. Molemmiin puolin reunavahvistetut PVC-kattopeitteet ovat helposti vedettävissä ristikkopalkkien yläpaarteisiin muodostaen siten katon katteen.

### Tekniset tiedot

- Harjakatto (katon kaltevuus 18°, pyynnöstä 20°) sidetangon kanssa tai ilman sidetankoa\*
- Pulpettikatto (katon kaltevuus 15° – 20°)
- Taitekatto
- Jänneväli jopa 38,0 m
- Lohkojen leveys enintään 2,57 m
- Kantava runko: Blitz 0,73/1,09 m, Allround 0,73/1,09 m tai STAR 0,73/1,09 m

 **VAROITUS**

Alueelliset tuuli- ja lumikuormamääräykset on otettava huomioon!

\* Sidetangon asentaminen korottaa lumikuormaa! Määritelmä, katso s. 22

## Kattotuolit ja -peitteet

### Harjakatto 18°

Katon leveys [m]	Räystäskappale	Harjakappale	Ristikkopalkki 2,0 m	Ristikkopalkki 3,0 m	Kattopeite [m]	Päätypeite [m]
5,90	2	1	0	0	10,50	5,80
9,70	2	1	2	0	14,50	9,60
11,60	2	1	0	2	16,50	11,50
13,50	2	1	4	0	18,50	13,40
15,40	2	1	2	2	20,50	15,30
17,30	2	1	0	4	22,50	17,20
19,20	2	1	4	2	24,50	19,10
21,10	2	1	2	4	26,50	21,00
23,00	2	1	0	6	28,50	22,90
24,90	2	1	4	4	30,50	24,80
26,80	2	1	2	6	32,50	26,70
28,70	2	1	0	8	34,50	28,60
30,60	2	1	4	6	36,50	30,50
32,50	2	1	2	8	38,50	32,40

### Pulpettikatto 18°

Katon leveys [m]	Kattotuolin ulkomitta [m]	Räystäskappale	Ristikkopalkki 2,0 m	Ristikkopalkki 3,0 m	Pulpettikatto	Kattopeite [m]
4,81	5,06	2	0	0	1	11,00
6,71	7,06	2	1	0	1	11,00
7,66	8,06	2	0	1	1	14,00
8,61	9,06	2	2	0	1	14,00
9,57	10,06	2	1	1	1	14,00
10,52	11,06	2	0	2	1	17,00
11,47	12,06	2	2	1	1	17,00
12,42	13,06	2	1	2	1	17,00
13,37	14,06	2	0	3	1	20,00
14,32	15,06	2	2	2	1	20,00
15,27	16,06	2	1	3	1	20,00
16,22	17,06	2	0	4	1	22,50
17,17	18,06	2	2	3	1	22,50
18,13	19,06	2	1	4	1	24,50
19,08	20,06	2	0	5	1	24,50
20,03	21,06	2	2	4	1	26,50
20,98	22,06	2	1	5	1	26,50
21,93	23,06	2	0	6	1	28,50

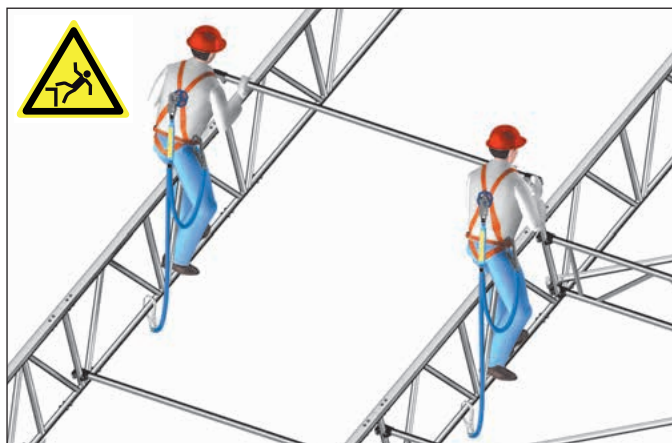
### ▶ 3. PUTOAMISEN ESTÄVÄT TOIMENPITEET

Paikallisten säännösten mukaisesti tai suoritettun vaaran arvioinnin perusteella XL-katon asennuksessa on käytettävä turvavaljaita.

#### Henkilönsuojainten kiinnityskohdat

Mikäli XL-katon asennus- ja purkutöissä käytetään soveltuvia henkilönsuojaimia, kattotelineiden alapaarteita on käytettävä niiden kiinnityskohtina (kuva 3).

Henkilönsuojaimen soveltuvuus putoamisen estämiseen on tarkistettava kussakin erityisessä tapauksessa. Tällöin on otettava huomioon erityisesti vähimmäisputoamiskorkeudet (käyttäjän alapuolella oleva vapaa korkeus) kiinnitysvälineiden osalta valmistajan ilmoittamien tietojen mukaisesti.



Kuva 3

### ▶ 4. AENNUS

#### Kantavan rungon asennus

Layherin XL-katon kantavana runkona voidaan käyttää Layher Blitz-, Layher Allround- tai Layher STAR -telinejärjestelmää, jonka leveys ovat 0,73 tai 1,09 m. Runkojen asennus on suoritettava vastaavien asennus- ja käyttöohjeiden mukaisesti. Koko rakenteen lujuus on todistettava. Kantavan telineen liitokset on varmistettava sokilla sekä vakavoitava painoin ja/tai ankkuroitava staattisia vaatimuksia vastaavalla tavalla.

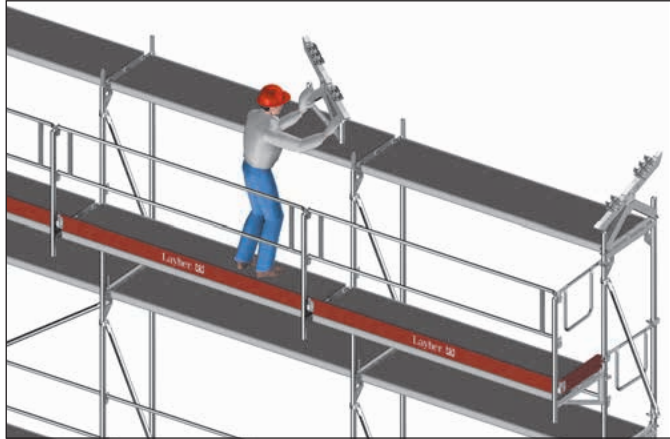
#### Putoamisen estäminen kantavan rungon asennuksessa ja purkamisessa

Paikallisten säännösten mukaisesti tai rungon asentajan suorittaman vaaran arvioinnin perusteella kantavan rungon asennuksessa ja purkamisessa voi olla tarpeen käyttää turvavaljaita tai suojakaiteita (katso Layher Blitz- / Layher Allround -telinejärjestelmän käyttöohje).

Myöhempää kattotuolien asennusta varten ylin telinekerros on varustettava sivusuojauksella. Tämä voidaan tehdä mieluiten asentamalla ulokkeet noin yhden metrin korkeudelle ylimmästä tasosta (kuva 4) tai kiinnittämällä metrin korkuiset kehykset tai pystytuet ja asentamalla molemmalle puolelle suojakaiteet.

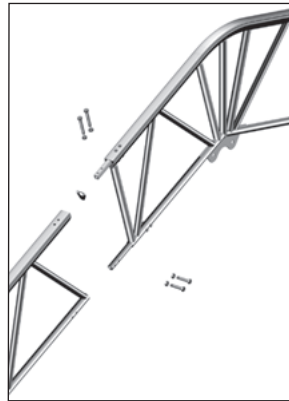
## Kattokiinnittinten ja -tuolien asennus

Ensimmäiseksi asennetaan kattokiinnittimet (5975.073/109) kantavan rungon leveyden mukaan kantavan rungon päälle, ja ne varmistetaan varmistussokilla (4000.001) (kuva 4).



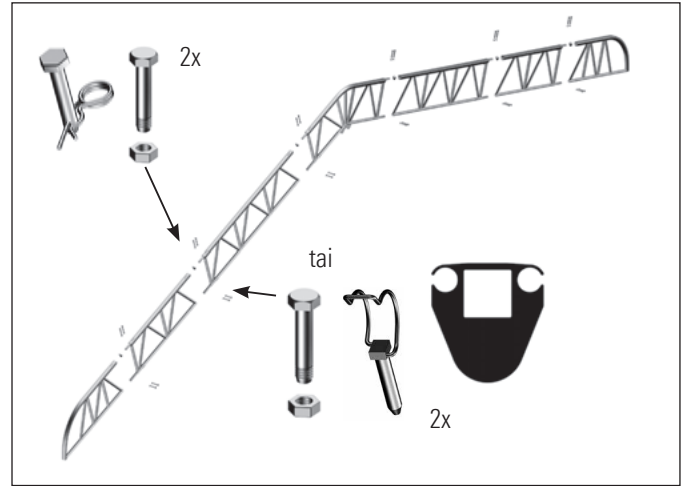
Kuva 4

Ristikkopalkit (5975.200/300), räystäs- (5975.100) ja harjakappaleet (5971.110/120) esiasennetaan maassa kattotuoleiksi. Tätä varten yläpaarteen jokaiseen saumaan on asennettava tiiviste (5971.001) ennen kuin kattotuolit liitetään yhteen (kuva 5). Tämän jälkeen yhteen liitetyt kattotuolit on varmistettava kahdella erikoispultilla M 12 x 60 ja mutterilla (4905.060) tai vaihtoehtoisesti taittosokalla (4905.666) ala- ja yläpaarteeseen kahdella kuusiopultilla M 12 x 90 ja mutterilla (5975.090) tai vaihtoehtoisesti pulteilla (5976.090) ja varmistussokilla (4905.000).



## VAROITUS

Liitos on pääsääntöisesti varmistettava molemmin puolin kahdella M12 erikoispultilla tai kahdella Ø 12 mm tapilla.

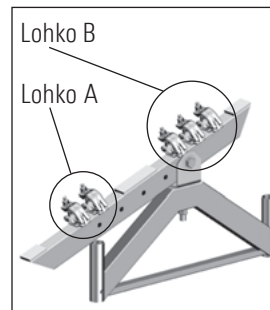


Kuva 5

## VAROITUS

Puuttuvat ruuvit tai tapit heikentävät paarteiden lujuutta ja voivat johtaa katon romahtamiseen.

On otettava huomioon, että jäykistysvarianteissa „Kevyt”, „Standardi” ja „Raskas” ilman sidetankoa kattokiinnittimen liittimistä kiristetään ainoastaan kaksi liittintä. **Sidetangon käsittävissä** malleissa sovelletaan sivuilla 25 – 29 olevissa taulukoissa 2, 3 ja 4 ilmoitettuja arvoja. Liittimet kiristetään taulukossa 1 ilmoitettujen arvojen mukaisesti (kirstysmomentti 50 Nm).



Kuva 6

Liittimet (taulukon 2, 3 ja 4 mukaan)	Lohko	
	A	B
2	1	1
3	1	2
3	2	1
4	2	2
5	2	3

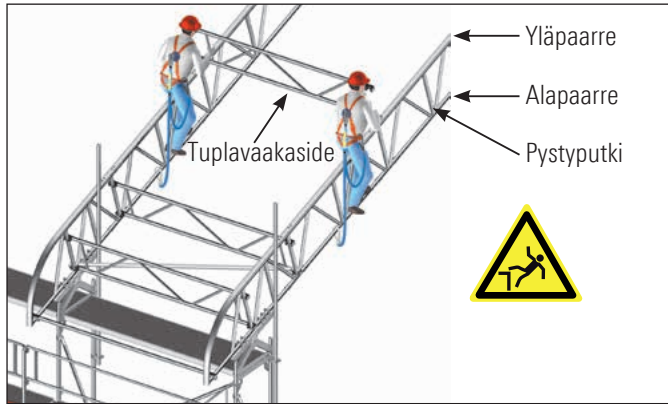
Taulukko 1



## Jäykistuselementtien asennus

Pääsääntöisesti kaikki jäykistuselementit kiinnitetään ainoastaan pariteiden välisiin pystyputkiin ja vaakavinotuet aina alapaarteen tasalle.

Räystään kohdalla on asennettava vaakaside (5972.257) alapaarteen. Ensimmäinen tuplavaakaside (5940.257) asennetaan räystäskappaleen ensimmäiseen alapystyputkeen siten, että se työnnetään alapaarteeseen asti (kuva 7).



Kuva 7

Seuraavat tuplavaakasiteet kiinnitetään jäykistysvaihtoehdosta riippuen 1,0 metrin tai 2,0 metrin etäisyydelle toisistaan. Asennettaessa tuplavaakasiteitä asennetaan samanaikaisesti myös vaakavinotuet alapaarteen tasalle.

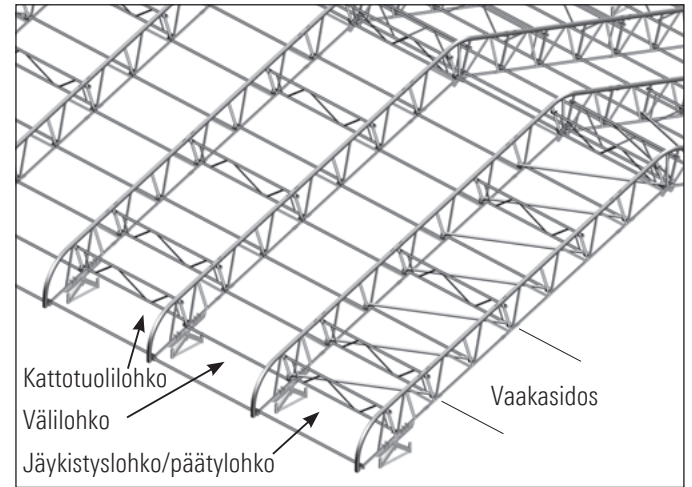
Pääsääntöisesti räystäskappaleen ensimmäiseen pystyputkeen ja harjakappaleen toiseksi viimeiseen pystyputkeen on aina asennettava tuplavaakaside jäykistys-, pääty- tai kattotuulilohkossa.

Vaakasiteiden ja vaakavinotukien on oltava samoilla linjoilla räystäspuolella.

**Seuraavat toimenpiteet, katso jäykistysmalli „Kevyt“, „Standardi“ ja „Raskas“ sivulla 11**

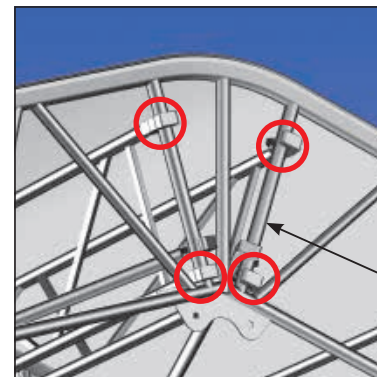
Jokaiseen jäykistettyyn lohkoon voidaan kiinnittää vielä neljä lohkoa ilman vaakavinotukia (käytettäessä sidetankoja on suositeltavaa kiinnittää vaakavinotuet joka toiseen lohkoon). Sen jälkeen on jälleen asennettava vaakavinotuet käsittävä lohko. Samoin päätylohkossa on aina oltava vaakavinotuet. Asennuksessa on huolehdittava siitä, että lukituskyynnet osoittavat aina räystäskappaleen suuntaan.

### Kattolohkojen määritelmät:



### Poikkeukset:

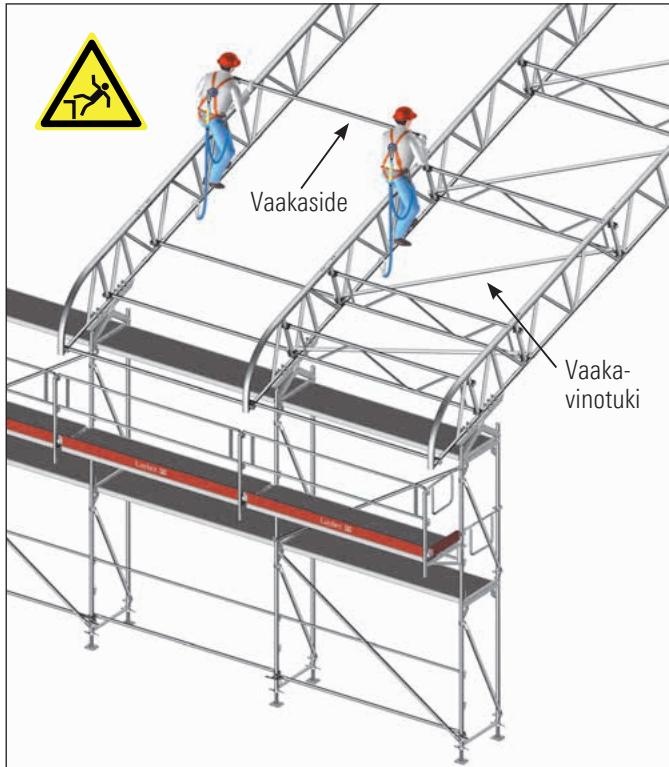
Harjakappaleen toiseksi viimeisessä pystyputkessa lukituskyynnet osoittavat aina harjan suuntaan.



Jäykistysvariantissa „Raskas“ kaikkien lukituskyynsien on osoitettava vaakasidoslohkossa harjan suuntaan!

Toiseksi viimeinen pystyputki

Kuhunkin välilohkoon asennetaan vaakaside (5972.257) alapaarteen korkeudelle jäykistys- tai päätylohkon tuplavaakasiteen/vaakasiteen jatkoksi kattotuolin pystysauvaan (kuva 8). Tuplavaakasiteet asennetaan aina samoille linjoille kuin pääty- ja jäykistyslohkoissa.



Kuva 8

Sulkeissa ilmoitetut tuotenumerot pätevät, kun lohkon pituus on 2,57 m.

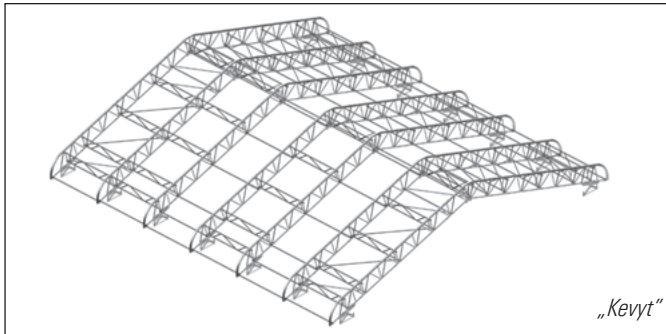
## VAROITUS

Lukituskynsien on loksahdettava täysin paikoilleen. Huonot liitokset heikentävät lujuutta.

## Jäykistystavat

### Vaihtoehto „Kevyt”:

Tuplavaakasiteet asennetaan harjalta katsottuna 2,0 metrin välein. Viimeiseen väliin ennen harjaa ei voi asentaa 2 metrin vinotukia. Ne korvataan vaakasiteellä (5972.257) ja kahdella 1 metrin vinotukilla (5939.100), jotka asennetaan pystysauvan alaosaan. Seuraavat 2 metrin vinotuet (5939.200) kiinnitetään tuplavaakasiteen lukituskyntsen yläpuolelle pystysauvan alaosaan. Sama toistetaan vastakkaiselle räystääspuolelle asti. Mikäli viimeiseen vaakasidokseen räystääspuolella ei voi asentaa 2 metrin vinotukea, se on korvattava 1 metrin vinotukilla (5939.100).



### VAROITUS

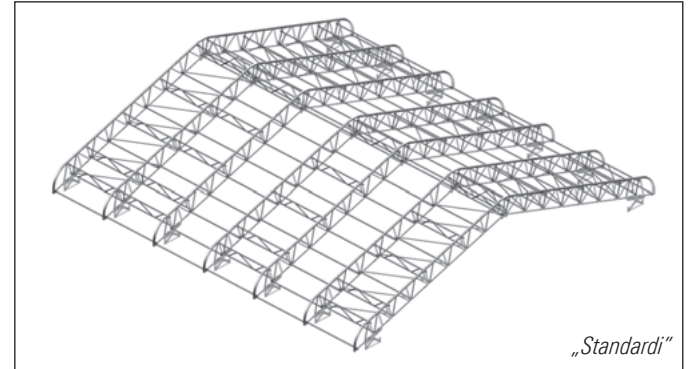
Puuttuvat jäykistyslohkot heikentävät lujuutta ja voivat johtaa katon romahtamiseen.

### Vaihtoehto „Standardi”:

Tuplavaakasiteet asennetaan harjalta katsottuna 2,0 metrin välein. Niiden väliin asennetaan vaakaside (5972.257) siten, että se työnnetään alapaarteeseen asti. Sen jälkeen asennetaan 1 metrin vinotuet (5939.100) tuplavaakasiteiden ja vaakasiteiden väliin. Tämä toistetaan räystääspuolelle asti, kunnes koko jäykistyslohko on asennettu. Vastakkaisella puolella toimitaan samoin.

### VAROITUS

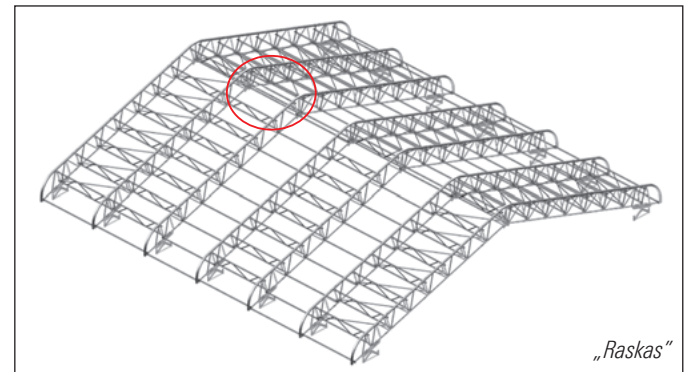
Puuttuvat jäykistyslohkot heikentävät lujuutta ja voivat johtaa katon romahtamiseen.



### Vaihtoehto „Raskas”

Tuplavaakasiteet asennetaan harjalta katsottuna 1,0 metrin välein. Tällöin kaikkien lukituskyntsen on osoitettava harjan suuntaan kattuoli-, jäykistys- ja päätylohkossa! Kun kaksi ensimmäistä tuplavaakasidettä on asennettu, kiinnitetään ensimmäinen vinotuki (5939.100) tuplavaakasiteiden väliin lukituskyntsen yläpuolelle pystysauvan alaosaan. Tämä toistetaan harjaan asti, kunnes koko jäykistyslohko on asennettu. Vastakkaisella puolella toimitaan samoin.

**Huomautus:** Mikäli kattotuulilohko asennetaan ennen jäykistyslohkoa, harjakappaleeseen on asennettava kaksi vaakasidettä tuplavaakasiteen sijasta.



### VAROITUS

Puuttuvat jäykistyslohkot heikentävät lujuutta ja voivat johtaa katon romahtamiseen.

## Nosturiasennus – vaihtoehto 1

Esi-asennetut kattotuolit nostetaan nosturilla kantavan telineen päälle ja lasketaan kattokiinnittinten puoliliittimiin, jotka kiristetään luotetta-  
vasti.

### Sidetanko

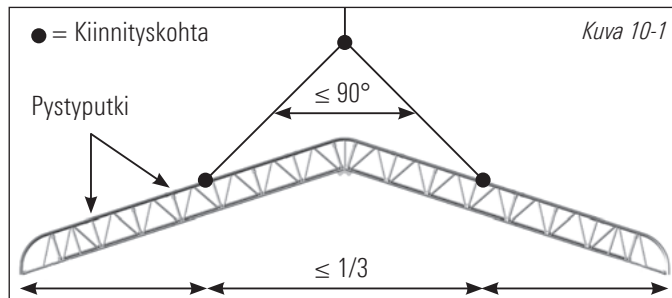
Mahdollisesti tarpeellisen sidetangon asennus suoritetaan ennen esiasennettujen kattotuolien nostamista (katso sivu 20 „Sidetangon asennus“). Kun kaikki kattotuolit on asetettu kantavan rungon päälle ja jäykistetty, sidetanko kiristetään.

### Nostoliinon kiinnityskohdat esiasennetuissa kattotuoleissa:

Nostoliinat on kiinnitettävä yläpaarteeseen pystyputken taakse (kuva 10).



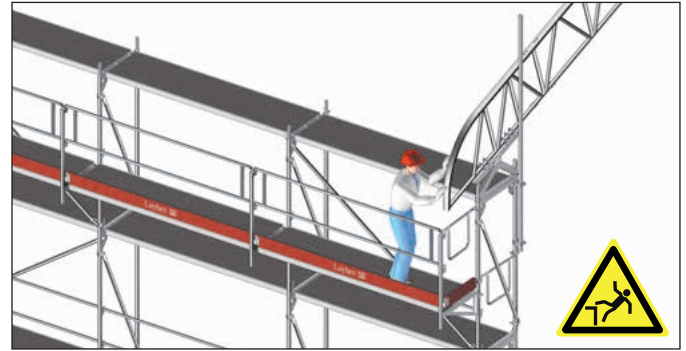
Kiinnityskohdan sijainti, katso kuva 10-1. Käytä tarvittaessa lisäksi polyesteri- tai vaijerisilmukoita!



Yksittäisten kattotuolien painot on ilmoitettu sivulla 22.

**Huomio:** Kiinnitysvälineiden valmistajan ilmoittamia tietoja ja käyttöohjeita sekä ammattiyhdistysten asiaankuuluvia määräyksiä on ehdottomasti noudatettava!

**Huomio:** Kattotuoli on suojattava asennuksen aikana sivulle kaatumista vastaan! Tähän voidaan käyttää ulkokehykseen kiinnitettävää telineputkea, johon kattotuoli kiinnitetään köysillä (kuva 9).



Kuva 9

**VAROITUS**

Puuttuvat suojaputket voivat johtaa kattotuolin kaatumiseen.

Nostoliinon irrottamiseen ensimmäisessä kattotuolissa on käytettävä mieluiten aputelineitä (esim. Layherin alkuperäistä siirrettävää telinejärjestelmää). Jäykistämättömälle kattotuolille ei missään tapauksessa saa nousta!

Kun ensimmäinen kattotuoli on asennettu, asennusta jatketaan samaan tapaan toisen kattotuolin osalta. Sen jälkeen kun myös toinen kattotuoli on ruuvattu kiinni kattokiinnittimiin ja suojattu kaatumista vastaan, aloitetaan ensimmäisen kattotuolilohkon jäykistäminen (katso sivulla 9 kuvattu jäykistyselementtien asennus ja sivulla 11 esitetyt jäykistysvariantit).

## Nosturiasennus – vaihtoehto 2

Vaihtoehtoisesti yksittäisten kattotuolien asentamiseen on myös mahdollista esiasentaa kattotuoli-, jäykistys- ja päätylohkot kokonaisuudessaan maassa ja nostaa ne nosturilla kantavan rungon päälle.

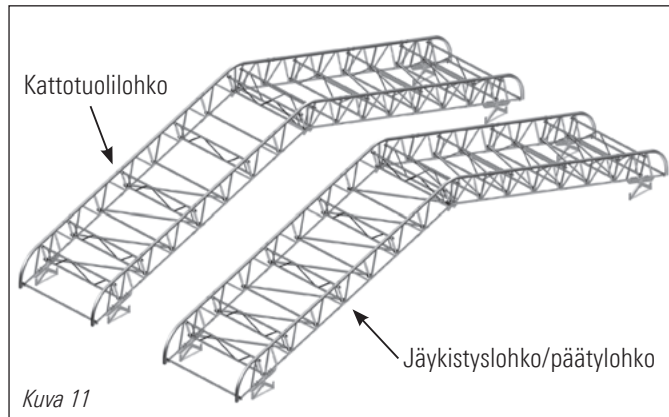
Kattotuulilohkojen painot on ilmoitettu sivulla 22.

**Huomio:** Kiinnitysvälineiden valmistajan ilmoittamia tietoja ja käyttöohjeita sekä ammattiyhdistysten asiaankuuluvia määräyksiä on ehdottomasti noudatettava!

### Jäykistäminen

Kaksi ensimmäistä asennettua kattotuolia on liitettävä toisiinsa vastaavan jäykistysmallin (sivu 11) mukaisesti, kuten on kuvattu kappaleessa „Jäykistys-elementtien asennus” sivulla 9. Ainoastaan jäykistys-, pääty- ja kattotuulilohkot voidaan nostaa nosturilla!

Kattotuulilohkot, joissa ei ole vaakavinotukia, on lisäksi jäykistettävä kiinnittämällä vinotuet ristikkopalkkien pystysauvojen alaosaan ainakin räystäästä nostoliinojen kiinnityskohtaan asti.



### Sidetanko

Mahdollisesti tarpeellisen sidetangon asennus suoritetaan ennen esiasennettujen kattotuulilohkojen nostamista (katso sivu 20 „Sidetangon asennus”). Kun kaikki kattotuulilohkot on asetettu kantavan rungon päälle ja jäykistetty, sidetanko kiristetään.

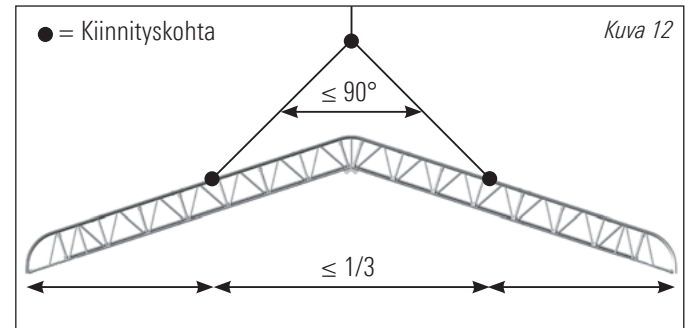
### Esiasennettujen kattotuulilohkojen nostaminen

Valmiit kattotuulilohkot nostetaan soveltuvalle nosturilla joka toisen telinelohkon päälle. Asentajien turvallisuuden parantamiseksi kantavaan runkoon on kiinnitettävä suojakaiteilla varustettu uloke kattokiinnittimen alapuolelle noin 1 metrin päähän kattokiinnittimestä. Kattokiinnittimissä olevat liittimet on kiinnitettävä kattotuoleihin taulukossa 1 ilmoitettujen tietojen mukaisesti.

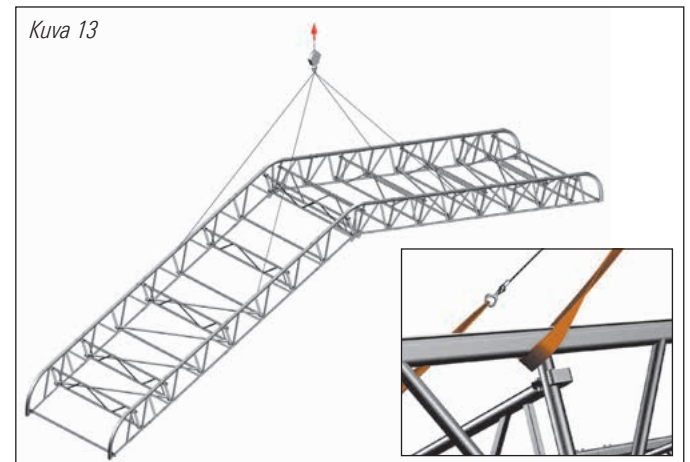
### Neliköysoisen tai -ketjuisen ripustimen kiinnityskohdat

Kiinnityskohtien sijainti, katso kuva 12. Käytä tarvittaessa lisäksi polyesteri- tai vaijerisilmukoita!

Nostoliinojen kiinnityskohdat esiasennetuissa kattotuulilohkoissa:



Nostoliinat on kiinnitettävä yläpaarteeseen pystyputken taakse.

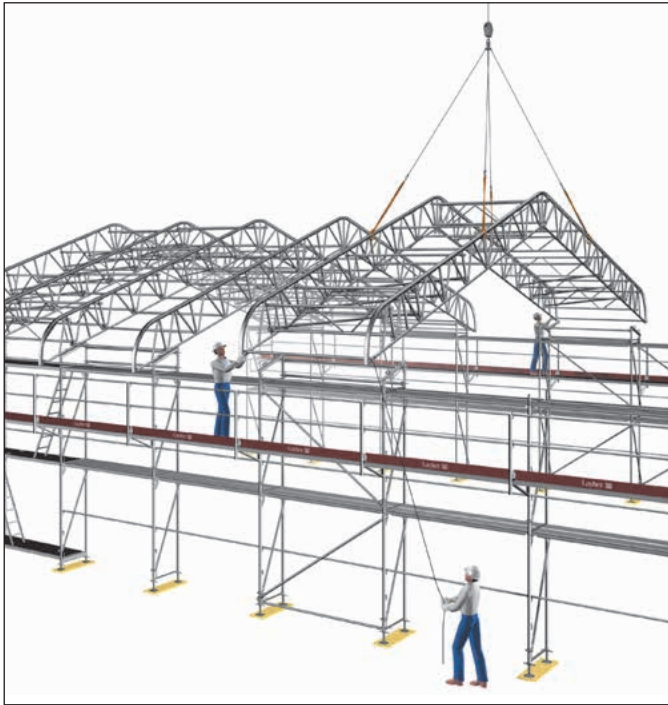




Kantavan telineen asennuksen on oltava täysin valmis staattisten vaatimusten ja sovellettavien määräysten mukaisesti (katso sivu 7). Kun kattotuolilohkoa ohjataan kantavan rungon päälle, asentajien on seistävä kummaltakin puolelta suojakaiteilla varustetulla telinetasolla tai käytettävä turvaköysiä!

Kattolohkot asetetaan nosturilla soveltuvia nostoelimiä käyttäen kantavan rungon päälle.

Kattolohkot on sijoitettava oikealle paikalle. Tästä huolehtii asentaja kantavan rungon kummallakin puolella. Kattolohkoa voidaan kääntää maasta käsin köyden avulla (kuva 14).



Kuva 14

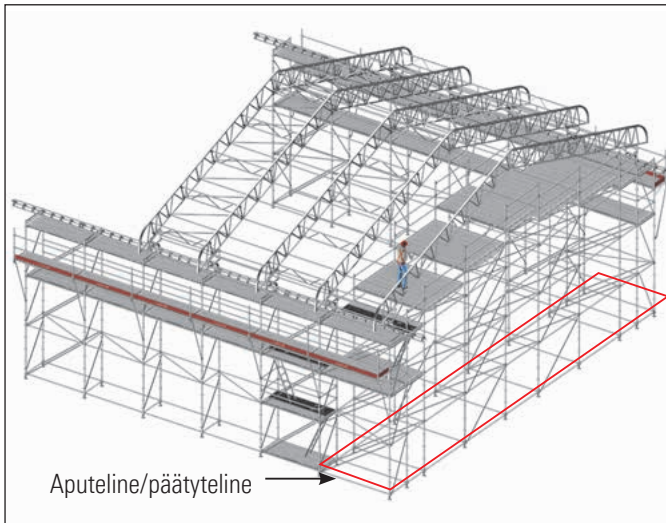
### Välilohkojen jäykistäminen

Välilohkojen jäykistys-elementit asennetaan edellä mainitulla tavalla (sivu 9).

### Liikuteltavan katon asennus – vaihtoehto 3

XL-katosta voidaan tehdä liikuteltava muutaman lisäosan avulla, mikä lisää sen monipuolisuutta entisestään. Asennuksen aikana ei tällöin tarvitse nousta kattotuoleille. Kaikkien jäykistyselementtien asennus suoritetaan mieluiten päätyyn asennetulta telineeltä (aputelineeltä) käsin (katso kuva 15).

Kiskoille asennettavan rullavaunujärjestelmän sallittu kuormitus on +/- 15,7 kN (=  $F_{ik}$ ) kiskon jännevälin ollessa 2,57. Ota huomioon, ettei tämä järjestelmä kykene kantamaan kaikkia taulukoissa 2 – 4 ilmoitettuja enimmäiskuormia  $A_d$ .



Kuva 15

Asennuksen edetessä kattoa siirretään vaiheittain eteenpäin, mikä vähentää materiaalityöväkettä. Katon asennus suoritetaan aputelineeltä katon asennuspäädystä kohdasta, jonne on esteetön pääsy. Kattolohkot yhdistetään ja siirretään vähitellen eteenpäin pois asennuspaikalta. Lohkon leveyttä (2,57 m) suuremmat aukot voidaan toteuttaa työntämällä kattoelementit erilleen.

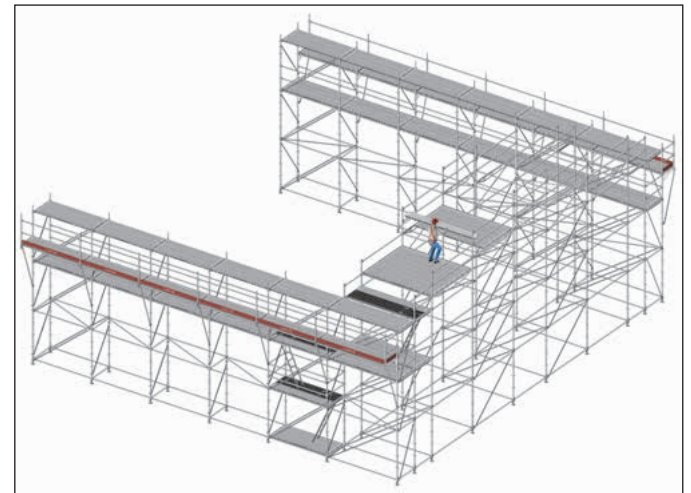
**Huomautus:** Koska on vaikeaa ja aikaa vievää asentaa kiskot täysin yhdensuuntaisesti toisiinsa nähden suuresta etäisyydestä johtuen, rullavaunut on suunniteltu siten, että ne sallivat niitä liikuteltaessa tietyn poikittaisliikkeen. Tämä takaa hyvän liikuteltavuuden.

### Päätytelineen asennus

Päätytelineen asennus on suoritettava vastaavien pystytys- ja käyttöohjeiden mukaisesti. Koko rakenteen lujuus ja vakavuus on todistettava.

Kantavaa telinettä laajennetaan lisälohkolla 3,07 m x 1,09 m tai 0,73 m päätyisivulla (kuva 16).

Mieluiten päätyteline toteutetaan 3,07 x 2,57 metrin kokoisena lohkona ja sovitetaan vastaavasti kantavan rungon nimellissivaleveyteen ( $N_i$ ). Ylimmälle tasolle on asennettava kaksoisvaakasiteet (2,57 m) tasoja varten. On suositeltavaa kasvattaa päätytelineen korkeutta 0,5 m askelin. Näin se vastaa kattotuolin 18° kaltevuutta.



Kuva 16

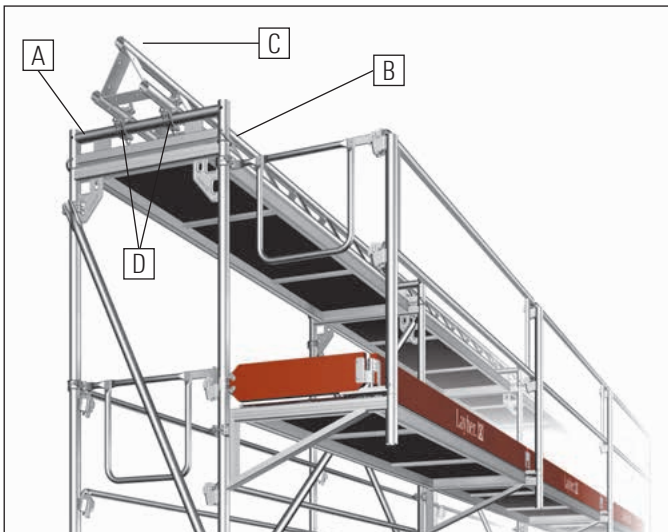
## Kiskojen asennus

Kolmen metrin pituisten kiskojen on yletyttävä vähintään pääty-/aputelineen ulkoreunaan ja kantavan telineen yli.

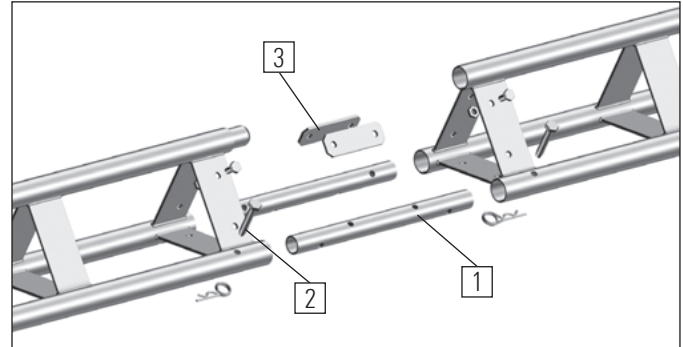
Kiskojen sovittimet (A) kiinnitetään kantavaan telineeseen ja lukitaan varmistussokilla (B). Kisko (C) sijoitetaan sovitinkappaleiden keskikohtaan ja kiinnitetään alapaarteisiin kahdella suorakulmaliittimellä (D) (kuva 17).

### Huomautukset:

On tärkeää huolehtia siitä, että hitsatun keskiöintipultin käsittävä putki on kiskon yläpaarre, jolla rullavaunu liikkuu. Asennuksessa Allround-tukitelineelle (0,73 m) sovitin (A) voidaan jättää asentamatta ja kisko voidaan kiinnittää suoraan vaakasiteisiin.



Kuva 17



Kuva 18

Kiskot kiinnitetään toisiinsa kahdella jatkoliittimellä (1) ja neljällä pultilla (2) alapaarteessa ja kahdella liitoslaatalla (3) ja neljällä pultilla yläpaarteessa (katso kuva 18).

## VAROITUS

Kiskojen yläpaarteiden päätyihin on kiinnitettävä liittimiä esteiksi, jotta rullavaunu ei pääse liikkumaan kiskon päädyn yli.

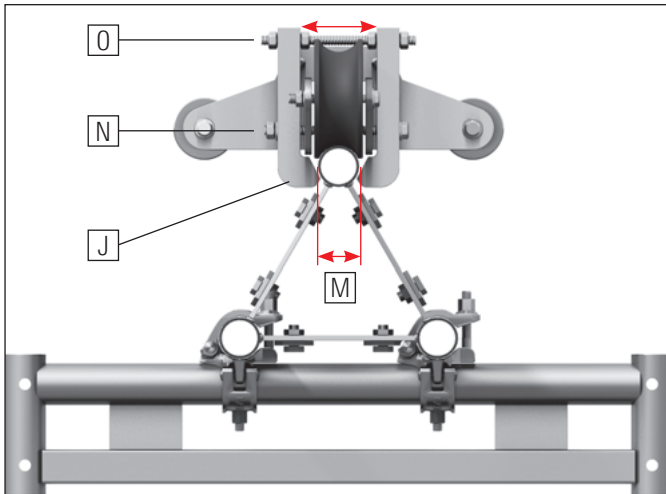


### Rullavaunun asennus

Kun rullavaunu asetetaan kiskolle, pultteja (N) (avainväli 19) on avattava hieman tai rullavaunu on pujotettava kiskoon kiskon päädyistä. Sen jälkeen kun rullavaunu on asetettu kiskolle, pultit (N) on kiristettävä uudelleen. Rako (M) on asetettava kääntämällä muttereita (O) jakoavaimella (avainväli 19) siten, että vaunu voi juuri ja juuri liikkua kiskon liitoslevyjen yli. Rako (M) on asetettava mahdollisimman pieneksi, jotta nousuneston enimmäiskuorma voidaan taata (kuva 19).

## **VAROITUS**

Jos rako (M) on aseteta mahdollisimman pieneksi, nousuneston enimmäiskuormaa ei saavuteta. Tällöin katto voi nousta jo silloin, kun kuormat ovat alhaisia!

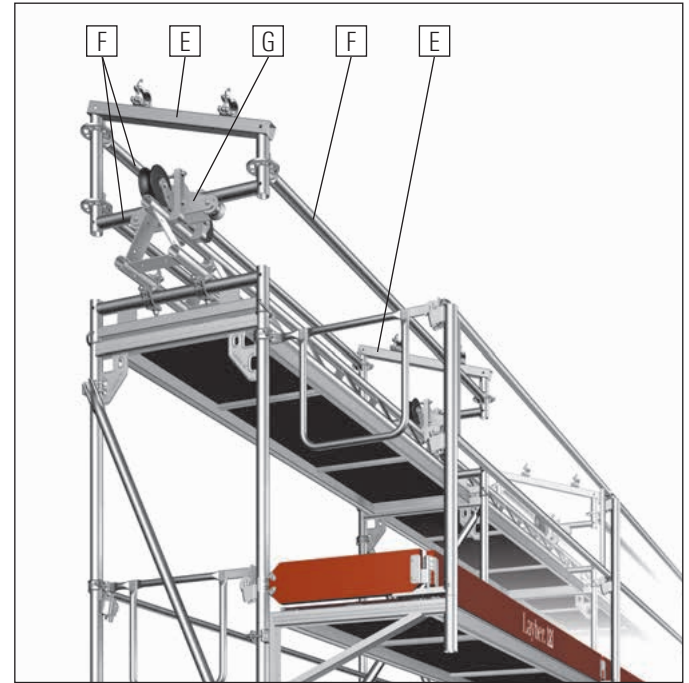


Kuva 19

### Kattokiinnittinten asennus

Kattokiinnittimet (E) liitetään yksiköksi kuvan 20 mukaisesti 2,57 metrin O-vaakasiteitä (F) käyttäen ja asetetaan rullavaunulle (G). Sen jälkeen kattokiinnittimet suojataan nousemista vastaan pulteilla (H, kuva 21).

Asennettaessa kattoa rullavaunun päälle rullavaunun liikkuminen on estettävä lukitsemalla se kantavaan telineeseen putkilla ja liittimillä.



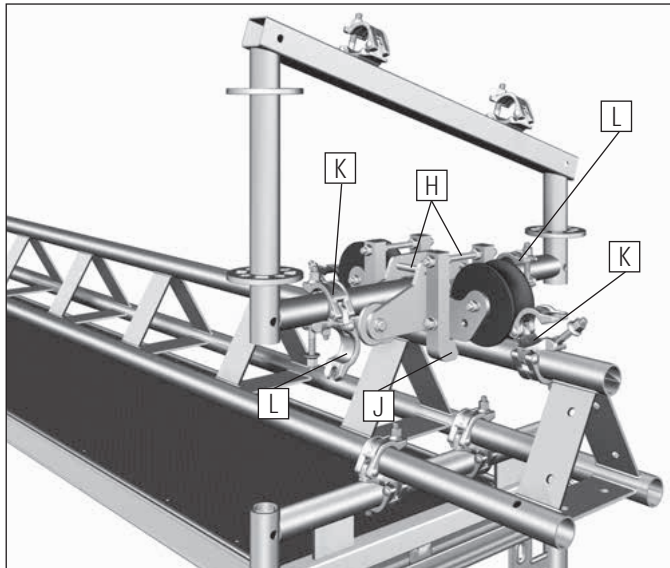
Kuva 20

Siirtymisen estämiseksi on kiinnitettävä normaaliliittimiä rullavaunun oikealle ja vasemmalle puolelle kiskon yläpaarteeseen (K). Estämään siirtyminen poikittaissuuntaan katon yhdelle puolelle on asennettava liittimiä kattokiinnittimen putkeen (L). Kun kattoa halutaan siirtää, suojaliittimet on poistettava kiskon yläpaarteesta (K). Katon jommalle kummalle puolelle kiinnitettyjä liittimiä (L) ei irroteta (kuva 21).

Kiinteät, nousemisen estävät komponentit (J) suojaavat nousemista vastaan myös siirtovaiheen aikana.

## VAROITUS

Siirtovaiheen lopussa katto on suojattava välittömästi siirtymistä vastaan. Puuttuvat katon nousemisen ja siirtymisen estävät komponentit voivat johtaa katon romahtamiseen!



Kuva 21

## VAROITUS

Säädettävää kattokiinnintä (5975.073/109) ei saa asentaa rullavaunuun! Syntyvät voimat voivat johtaa katon romahtamiseen!



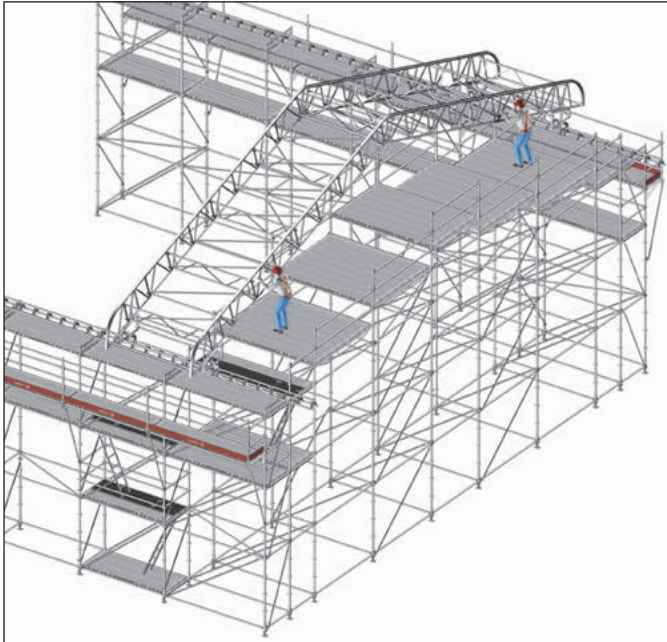
Kuva 22

## Kattotuolien asennus

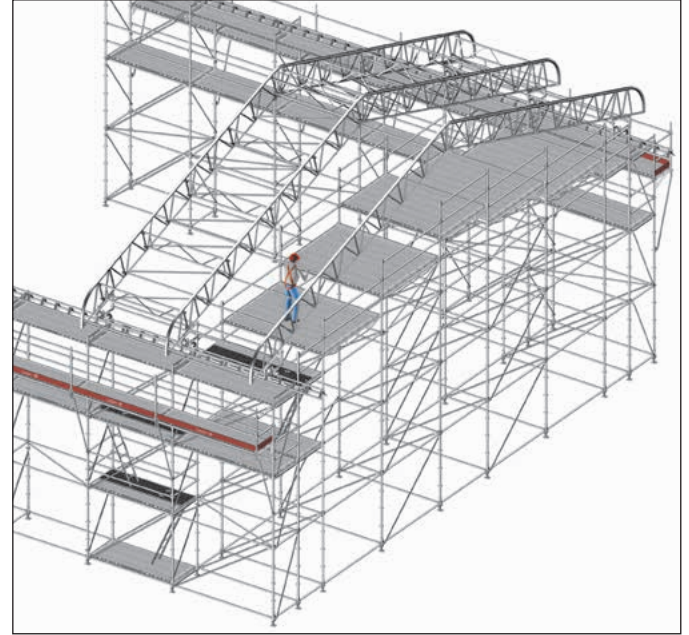
Jos sidetanko tarvitaan, se asennetaan ennen esiasennettujen kattotuolien tai kattotuolilohkojen nostamista (katso sivu 20 „Sidetangon asennus”). Kun kaikki kattotuolit tai lohkot on asetettu kantavan telineen päälle ja jäykistetty, sidetanko kiristetään.

Sen jälkeen kun päätyteline ja kaksi kiskoa on asennettu kokonaan, ensimmäinen kattotuoli asetetaan kattokiinnittimelle, ruuvataan kiinni ja suojataan kaatumista vastaan. Toisen kattotuolin kanssa toimitaan samalla tavalla. Sen jälkeen kun kumpikin kattotuoli on asennettu ja suojattu päätytelineen kautta, voidaan aloittaa kattotelineiden jäykistäminen vastaavalla tavalla päätytelineeltä käsin (katso sivulla 9 kuvattu jäykistyselementtien asennus ja sivulla 11 esitetyt jäykistysvariantit).

Sen jälkeen jäykistettyä lohkoa siirretään eteenpäin kantavalla rungolla (kuva 23) ja kolmas kattotuoli voidaan asettaa paikoilleen ja liittää päätytelineen kautta kattolohkoon, joka on jo asennettu (kuva 24).



Kuva 23



Kuva 24

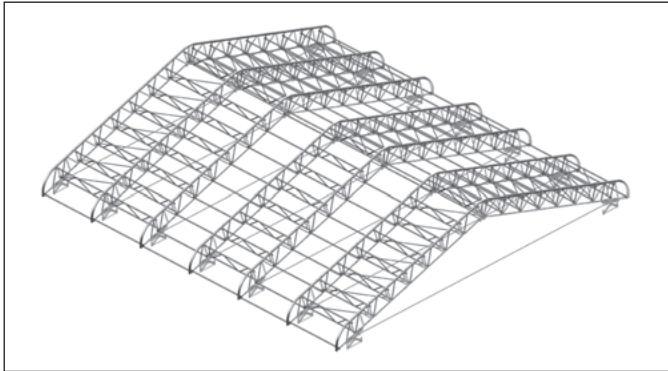
Lisäksi kokonaisia kattotuolilohkoja voidaan asettaa päätytelineelle, kuten on kuvattu sivuilla 13 ja 14.

## ► 5. SIDETANGON ASENNUS

### Sidetangon asennus käyttäen esimerkkinä XL-kattomallia „Raskas”

Sidetangon liitoskappaleet „Kiristyshihna (5975.010)” ja „Kierretanko (5975.020)” kiinnitetään kattokiinnittimeen ennen kattotuolien tai kattotuolilohkojen asennusta. Ne asennetaan kiinnitinpalkissa olevaan pulttiin. Ne voidaan kiinnittää myös myöhemmin, mutta silloin on käytettävä staattisesti epäedullisempaa sidetangon kiinnintä (5975.000).

Ensimmäinen tanko 2,0/3,0/4,0/5,0 m (5976.200/300/400/500) ruuvataan sidetangon liitoskappaleeseen „Kierretanko”. Tarvittava kokonaispituus saavutetaan liittämällä tangot toisiinsa muhveilla (5976.000). Tangot on ruuvattava liitosmuhvissa välitappiin asti. Sen päähän kiinnitetään sidetangon välikappale (5975.030). Kiristyshihna (5976.600) liitetään sitten sidetangon liitoskappaleen „Kiristyshihna” ja sidetangon välikappaleen väliin. Yksinkertaista hihnaa käytettäessä ei saa ylittää 1,0 metrin etäisyyttä, kun taas kaksinkertaista hihnaa käytettäessä etäisyyttä voidaan pidentää 2,0 metrin. Kiristyshihnan (5976.600) sallitun vetovoiman (käyttökuormituksen) on oltava vähintään 5 t!

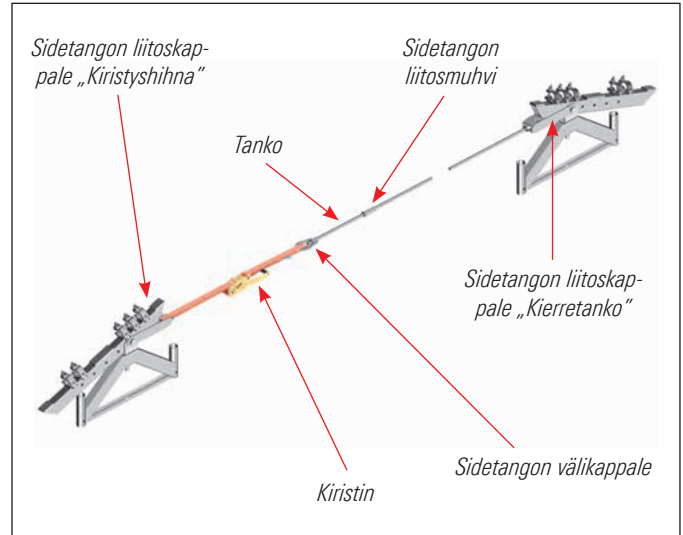


Kuva 25

## ⚠ VAROITUS

Puuttuvat sidetangot heikentävät kantavuutta ja voivat johtaa katon romahtamiseen.

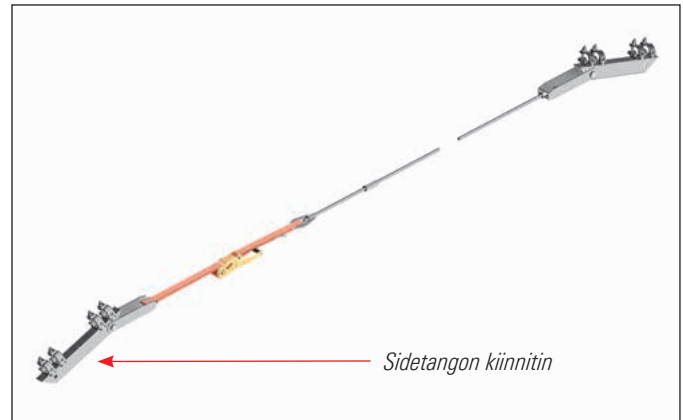
### Asennus kattokiinnittimeen\*:



Kuva 26

\* staattisesti suositeltavampi

### Asennus kattotuoliin\*\*:



Kuva 27

\*\* myöhemmin suoritettavaa sidetangon asennusta varten



## ► 6. PEITTEIDEN ASENNUS

### Päätypeitteiden asennus

Pääty voidaan sulkea vetämällä päätypeitteet paikalleen. Peitteet on jaettu kahteen tai neljään osaan jänneväleistä riippuen, ja ne vedetään räystäskappaleelta alkaen räystäskattotuolin uloimpaan uraan (kuva 28). Kun peitepalat on vedetty paikoilleen, ne on liitettävä toisiinsa pystysuorassa tarranauhoilla (kuva 29). Seinäpeitteet voidaan kiinnittää päätypeitteissä olevan vaakasuoran lenkkinauhan reikiin.



Kuva 28

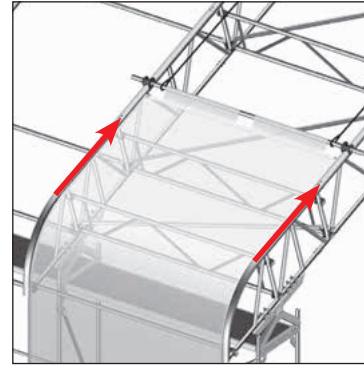


Kuva 29

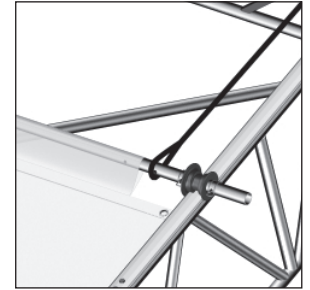
### Kattopeitteiden asennus

Kattopeite sijoitetaan keskelle kattotuolilohkon eteen, ja peitteen vedin (5971.400) pujotetaan peitteen onton sauman läpi. Vetimeen kiinnitetty köydet vietään katon yli, peitteet asetetaan urien kohdalle ja pujotetaan tasaisesti niiden sisään (kuva 30). Vetimessä olevat rullat kulkevat ristikkopalkin yläpuolelta pitkin. Peite vedetään nyt köysien avulla tasaisesti vastakkaisen räystään puolelta koko kattotuolin yli (kuva 33). Jumiutumisen välttämiseksi on suositeltavaa ohjata peite uriin aloituspuolella.

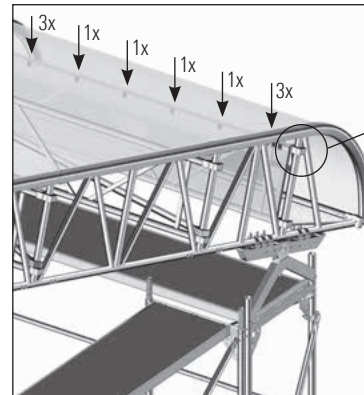
**Vinkki:** Helppo liikkuvuus saavutetaan käyttämällä silikoniöljyä tai astianpesuainetta.



Kuva 30



Kuva 30 Yksityiskohtainen kuva

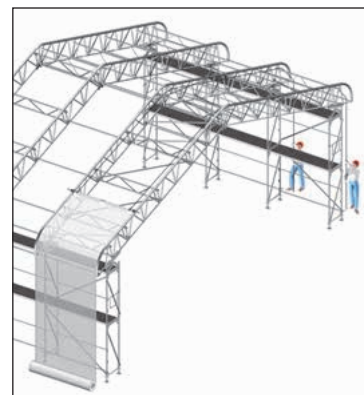


Kuva 31



Kuva 32

Kun kattopeite on vedetty vastakkaisen räystääruoteen yli ja keskitetty kattotuolipituuteen nähden, se on kiinnitettävä kolmella peitekiinnikkeellä (5971.140) kattolohkojen reunalueisiin (kuva 31 + 32). Lohkon keskialueella riittävät yksittäiset peitekiinnikkeet 30 – 40 cm:n välein.

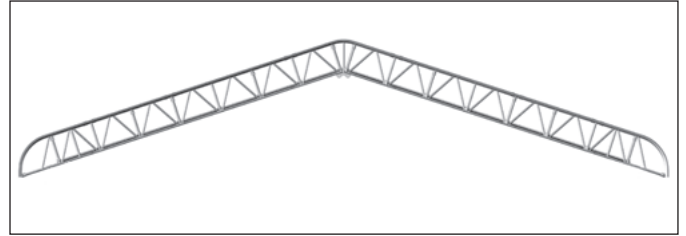


Kuva 33

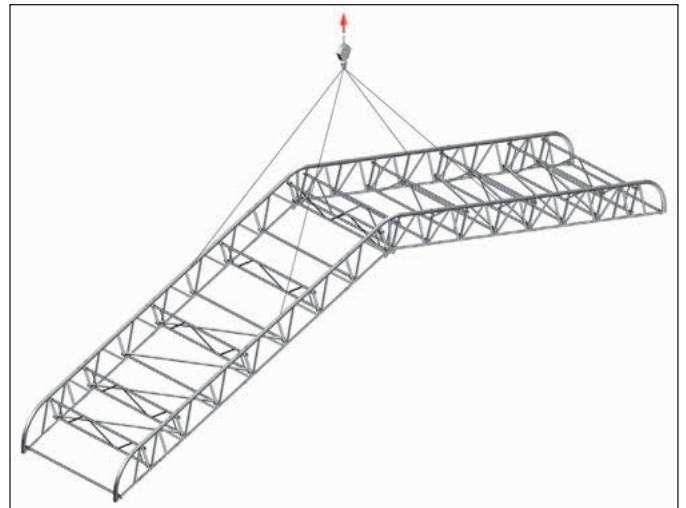
## ► 7. ESIASENNETTUIEN KATTOTUOLIEN JA KATTOTUULILOHKOJEN PAINOT

	Katon leveys (m)	Kattotuoli (kg)	Kattotuulilohko (kg)
Harjakatto 18°	5,90	53,90	193,00
	9,70	89,30	320,60
	11,60	103,50	354,20
	13,50	124,70	413,30
	15,40	138,90	470,10
	17,30	153,10	515,30
	19,20	174,30	586,10
	21,10	188,50	631,30
	23,00	202,70	688,10
	24,90	223,80	747,20
	26,80	238,00	804,00
	28,70	252,20	849,20
	30,60	273,40	919,30
	32,50	287,60	965,20
Pulpettikatto 18°	4,81	58,60	178,10
	6,71	61,60	212,50
	7,66	68,70	240,90
	8,61	79,30	276,30
	9,57	86,40	304,70
	10,52	93,50	333,10
	11,47	104,10	368,50
	12,42	111,20	396,90
	13,37	118,30	425,30
	14,32	128,80	460,70
	15,27	195,90	489,00
	16,22	143,00	517,50
	17,17	153,60	552,90
	18,13	160,70	581,30
	19,08	167,80	609,70
	20,03	178,40	645,00
20,98	185,50	673,40	
21,93	192,60	701,80	

Alla on ilmoitettu esiasennettujen kattotuolien ja kattotuulilohkojen painot katon mahdollista nosturin avulla suoritettavaa asennusta varten. Kattotuulilohkojen ilmoitetut painot ovat enimmäispainoja, joiden perustana on käytetty jäykistysvariantin „Raskas” jäykistettyä päätylohkoa.



*Esimerkki: Kattotuoli*



*Esimerkki: Kattotuulilohko*

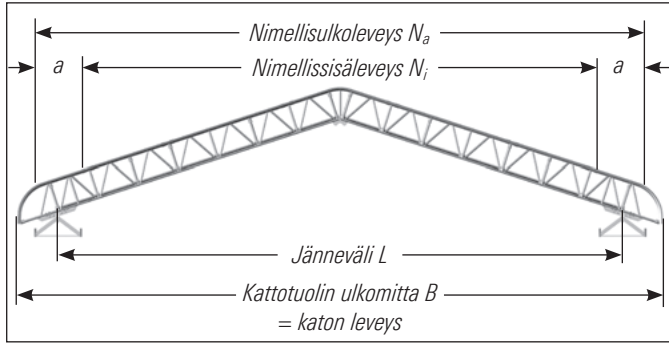
## ► 8. JÄNNEVÄLIT JA KUORMAT

Yksilohkoisille harja- ja pulpettikattomalleille, joiden katon kaltevuus on  $18^\circ$ , on määritetty kattotuolien suurimmat sallitut kuormat  $\bar{s}_d$  ja  $\bar{w}_d$  kuormayhdistelmille „Enimmäislumikuorma” ja „Tuulen enimmäisimu”. Lumen ja tuulen imun kuorman oletettiin olevan tasaisia viivakuormia kuormataulukoissa esitettyjen piirrosten mukaisesti. Muita lumi- ja tuulikuormatilanteita ei huomioitu laskelmissa. Määritetyistä suurimmista sallituista viivakuormista  $\bar{s}_d$  ja  $\bar{w}_d$  johdetaan muita suureita, kuten esimerkiksi lumen ja tuulen ominaiskuormat. Määritettäessä ulkoista painetta  $q_{\text{eff}}$  tuulen ominaiskuorman perusteella, käytettiin harjakaton yhteydessä  $c_{pe}$ -arvoa  $-0,6$  ja pulpettikaton yhteydessä  $c_{pe}$ -arvoa  $-0,9$ . Sisäpuolelta vaikuttavaa ylipainetta ja käyttöajasta seuraavaa vähennystä ei otettu huomioon.

Laskelmissa kattotuolit mallinnettiin ristikkorakenteiksi, ja niissä tarkasteltiin muun muassa lämmön vaikutusalueita, hitsaussaumoja, nettopoikkileikkauksia, paikallisia taivutusmomenteja, esikorotuksia ristikon tason sisä- ja ulkopuolella sekä iskurasitusta. Laskelmat tehtiin toisen asteen teorian mukaisesti mitoituskuormatasolla ottamatta huomioon kantavan telineen rakennetta.

### Taulukkosarakkeiden selitys:

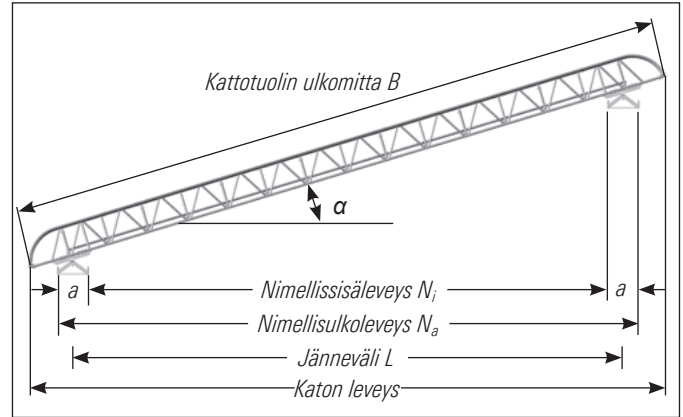
Katon leveys B [m]:	Ks. kuvat sivulla 24
Jänneväli L [m]:	Ks. kuvat sivulla 24
Jäykistysvariantti:	Ks. sivu 11
$\max \bar{g}_c$ [kN/m]:	Kattorakenteen suurin omapaino kattotuolia kohti
$\min \bar{g}_c$ [kN/m]:	Kattorakenteen pienin omapaino kattotuolia kohti
Liitinten lukumäärä kattokiinnittimessä:	Ks. kuva 6 ja taulukko 1
$\max \bar{s}_d$ [kN/m]:	Enimmäislumikuorman mitoitusarvo kattotuolia kohti
$\max \bar{s}_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]:	Enimmäislumikuorman ominaisarvo kattopintaa kohti
$\max A_d$ [kN]:	Lumen painosta ja suurimmasta omapainosta aiheutuvan enimmäistukivoiman mitoitusarvo
$\max \bar{w}_d$ [kN/m]:	Tuulen enimmäisimukuorman mitoitusarvo kattotuolia kohti
$\max w_c$ [kN/m <sup>2</sup> ]:	Tuulen enimmäisimukuorman ominaisarvo kattopintaa kohti
$\max q_{\text{eff}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]:	Arvoa $\max w_c$ vastaava ulkoinen paine, kun käytetty $c_p$ -arvo on $-0,6$ tai $-0,9$
$\max v_{\text{eff}}$ [m/s]:	Arvoa $q_{\text{eff}}$ vastaava tuulen nopeus
$\min A_d$ [kN]:	Tuulen imusta ja pienimmästä omapainosta aiheutuvan vähimmäistukivoiman mitoitusarvo



Nimellisleveydet:  $N_a = L + a$

$N_i = L - a$

a – kantavan telineen leveys 0,73 / 1,09 m



Nimellisleveydet:  $N_a = L \times \cos \alpha + a$

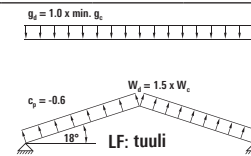
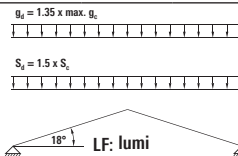
$N_i = L \times \cos \alpha - a$

a – kantavan telineen leveys 0,73 / 1,09 m

$\alpha$  – katon kaltevuus 15 – 20 astetta



**XL-katto – kantavuudet**  
**Harjakatto 18°, ilman sidetankoa**  
**(staattisesti määrätty)**

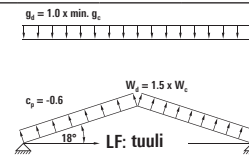
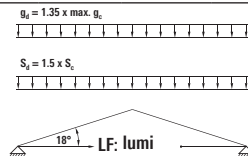


Kattotuolien väli b = 2,57 m						Maksimaalinen lumikuorma			Maksimaalinen tuulen imu					
Nro	Kattotuolin mitat		Jäykisty-smalli	max. $\bar{g}_c$ [kN/m]	min. $\bar{g}_c$ [kN/m]	Liitinten lkm kattokiinnittimissä	max. $\bar{s}_d$ [kN/m]	max. $s_c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	max. $A_d$ [kN]	max. $\bar{w}_d$ [kN/m]	max. $w_c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	max. $q_{eff}$ ( $c_p = -0,6$ ) [kN/m <sup>2</sup> ]	max. $v_{eff}$ [m/s]	min. $A_d$ [kN]
	Katon leveys B [m]	Jänneväli L [m]												
1	11,60	9,60	Kevyt	0,172	0,154	2	3,75	<b>0,97</b>	23,0	-1,68	<b>-0,44</b>	0,73	34,11	-8,8
			Standardi	0,203	0,175		3,70	<b>0,96</b>	23,0	-5,42	<b>-1,40</b>	2,34	61,18	-30,3
			Raskas	0,227	0,196		4,74	<b>1,23</b>	29,1	-5,44	<b>-1,41</b>	2,35	61,31	-30,3
2	13,50	11,50	Kevyt	0,172	0,154	2	2,50	<b>0,65</b>	18,3	-1,19	<b>-0,31</b>	0,51	28,67	-7,0
			Standardi	0,203	0,175		2,45	<b>0,64</b>	18,3	-3,86	<b>-1,00</b>	1,67	51,65	-24,8
			Raskas	0,227	0,196		3,88	<b>1,01</b>	28,2	-3,89	<b>-1,01</b>	1,68	51,83	-24,8
3	15,40	13,40	Kevyt	0,172	0,154	2	1,75	<b>0,45</b>	15,2	-0,91	<b>-0,23</b>	0,39	25,02	-5,8
			Standardi	0,203	0,175		1,71	<b>0,44</b>	15,2	-2,85	<b>-0,74</b>	1,23	44,34	-20,5
			Raskas	0,227	0,196		2,76	<b>0,72</b>	23,5	-2,87	<b>-0,74</b>	1,24	44,52	-20,5
4	17,30	15,30	Kevyt	0,172	0,154	2	1,28	<b>0,33</b>	13,1	-0,73	<b>-0,19<sup>2</sup></b>	0,31	22,42	-4,9
			Standardi	0,203	0,175		1,24	<b>0,32</b>	13,0	-2,20	<b>-0,57</b>	0,95	39,00	-17,5
			Raskas	0,227	0,196		2,01	<b>0,52</b>	20,0	-2,23	<b>-0,58</b>	0,96	39,23	-17,5
5	19,20	17,20	Kevyt	0,172	0,154	2	0,96	<b>0,25</b>	11,4	-0,60	<b>-0,16<sup>2</sup></b>	0,26	20,43	-4,3
			Standardi	0,203	0,175		0,91	<b>0,24</b>	11,4	-1,77	<b>-0,46</b>	0,76	34,97	-15,3
			Raskas	0,227	0,196		1,52	<b>0,39</b>	17,5	-1,79	<b>-0,47</b>	0,78	35,21	-15,3
6	21,10	19,10	Kevyt	0,172	0,154	2	0,73	<b>0,19</b>	10,1	-0,52	<b>-0,14<sup>2</sup></b>	0,23	19,01	-3,9
			Standardi	0,203	0,175		0,69	<b>0,18</b>	10,1	-1,47	<b>-0,38</b>	0,63	31,82	-13,6
			Raskas	0,227	0,196		1,16	<b>0,30</b>	15,4	-1,49	<b>-0,39</b>	0,64	32,09	-13,6
7	23,00	21,00	Kevyt	0,172	0,154	2	0,56	<b>0,15</b>	9,1	-0,46	<b>-0,12<sup>2</sup></b>	0,20	17,85	-3,5
			Standardi	0,203	0,175		0,52	<b>0,13</b>	9,1	-1,24	<b>-0,32</b>	0,54	29,30	-12,2
			Raskas	0,227	0,196		0,91	<b>0,23</b>	13,9	-1,27	<b>-0,33</b>	0,55	29,60	-12,3
8	24,90	22,90	Kevyt	0,172	0,154	2	0,44	<b>0,11</b>	8,3	-0,41	<b>-0,11<sup>2</sup></b>	0,18	16,92	-3,2
			Standardi	0,203	0,175		0,39	<b>0,10</b>	8,3	-1,08	<b>-0,28</b>	0,46	27,27	-11,2
			Raskas	0,227	0,196		0,71	<b>0,18</b>	12,6	-1,10	<b>-0,29</b>	0,48	27,57	-11,2
9	26,80	24,80	Kevyt	0,172	0,154	2	0,34	<b>0,09<sup>1</sup></b>	7,6	-0,38	<b>-0,10<sup>2</sup></b>	0,16	16,16	-3,0
			Standardi	0,203	0,175		0,29	<b>0,08<sup>1</sup></b>	7,6	-0,95	<b>-0,24</b>	0,41	25,56	-10,3
			Raskas	0,227	0,196		0,56	<b>0,14</b>	11,5	-0,97	<b>-0,25</b>	0,42	25,89	-10,4
10	28,70	26,70	Kevyt	0,172	0,154	2	0,26	<b>0,07<sup>1</sup></b>	7,0	-0,35	<b>-0,09<sup>2</sup></b>	0,15	15,53	-2,8
			Standardi	0,203	0,175		0,21	<b>0,06<sup>1</sup></b>	7,0	-0,84	<b>-0,22</b>	0,36	24,11	-9,5
			Raskas	0,227	0,196		0,44	<b>0,11</b>	10,6	-0,87	<b>-0,22</b>	0,37	24,48	-9,6
11	30,60	28,60	Kevyt	0,172	0,154	2	0,19	<b>0,05<sup>1</sup></b>	6,5	-0,33	<b>-0,08<sup>2</sup></b>	0,14	15,03	-2,6
			Standardi	0,203	0,175		0,15	<b>0,04<sup>1</sup></b>	6,5	-0,76	<b>-0,20<sup>2</sup></b>	0,33	22,89	-8,9
			Raskas	0,227	0,196		0,34	<b>0,09<sup>1</sup></b>	9,9	-0,78	<b>-0,20<sup>2</sup></b>	0,34	23,28	-9,0

Taulukko 2

1) ja 2), ks. sivu 29

**XL-katto – kantavuudet**  
**Harjakatto 18°, sidetangon kanssa**  
**(staattisesti määrätty)**



Kattotuolin väli b = 2,57 m			Maksimaalinen lumikuorma							Maksimaalinen tuulen imu					
Nro	Kattotuolin mitat		Jäykisty-smalli	max. $\bar{g}_c$ [kN/m]	min. $\bar{g}_c$ [kN/m]	Litinten lkm kattokiinnittimissä	max. $\bar{s}_d$ [kN/m]	max. $s_c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Sidetangon max $Z_d$ [kN]	max. $A_d$ [kN]	max. $\bar{w}_d$ [kN/m]	max. $w_c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	max $q_{eff}$ ( $c_p = -0,6$ ) [kN/m <sup>2</sup> ]	max. $v_{eff}$ [m/s]	min. $A_d$ [kN]
	Katon leveys B [m]	Jänneväli L [m]													
1	11,60	9,60	Kevyt	0,172	0,154	2	5,11	<b>1,33</b>	19,93	30,9	-1,68	<b>-0,44</b>	0,73	34,11	-8,8
						3	6,41	<b>1,66</b>	24,86	38,4					
			Standardi	0,203	0,175	3	6,37	<b>1,65</b>	24,86	38,4	-5,42	<b>-1,40</b>	2,34	61,18	-30,3
						Raskas	0,227	0,196	3	6,31	<b>1,64</b>	24,44	38,2	-5,44	<b>-1,41</b>
2	13,50	11,50	Kevyt	0,172	0,154	2	3,45	<b>0,90</b>	19,90	24,8	-1,19	<b>-0,31</b>	0,51	28,67	-7,0
						3	5,48	<b>1,42</b>	31,08	38,4					
			Standardi	0,203	0,175	3	5,44	<b>1,41</b>	31,08	38,4	-3,86	<b>-1,00</b>	1,67	51,65	-24,8
						Raskas	0,227	0,196	3	5,57	<b>1,44</b>	31,61	39,5	-3,89	<b>-1,01</b>
3	15,40	13,40	Kevyt	0,172	0,154	2	2,52	<b>0,65</b>	19,82	21,1	-0,91	<b>-0,23</b>	0,39	25,02	-5,8
						3	4,46	<b>1,16</b>	34,08	36,0					
			Standardi	0,203	0,175	3	4,41	<b>1,14</b>	34,08	36,0	-2,85	<b>-0,74</b>	1,23	44,34	-20,5
						Raskas	0,227	0,196	3	5,03	<b>1,30</b>	38,45	40,9	-2,87	<b>-0,74</b>
4	17,30	15,30	Kevyt	0,172	0,154	2	1,94	<b>0,50</b>	19,71	18,7	-0,73	<b>-0,19<sup>2</sup></b>	0,31	22,42	-4,9
						3	3,72	<b>0,97</b>	36,32	34,1					
			Standardi	0,203	0,175	3	3,68	<b>0,95</b>	36,32	34,1	-2,20	<b>-0,57</b>	0,95	39,00	-17,5
						Raskas	0,227	0,196	3	4,30	<b>1,11</b>	42,03	39,7	-2,23	<b>-0,58</b>
4	4,57	<b>1,18</b>	44,51	42,0											
5	19,20	17,20	Kevyt	0,172	0,154	2	1,56	<b>0,40</b>	19,65	17,1	-0,60	<b>-0,16<sup>2</sup></b>	0,26	20,43	-4,3
						3	3,21	<b>0,83</b>	38,28	32,9					
			Standardi	0,203	0,175	3	3,16	<b>0,82</b>	38,28	32,9	-1,77	<b>-0,46</b>	0,76	34,97	-15,3
						Raskas	0,227	0,196	3	3,48	<b>0,90</b>	41,91	36,3	-1,79	<b>-0,47</b>
4	4,21	<b>1,09</b>	50,25	43,2											
6	21,10	19,10	Kevyt	0,172	0,154	2	1,28	<b>0,33</b>	19,60	16,0	-0,52	<b>-0,14<sup>2</sup></b>	0,23	19,01	-3,9
						3	2,77	<b>0,72</b>	39,39	31,6					
			Standardi	0,203	0,175	3	2,73	<b>0,71</b>	39,39	31,6	-1,47	<b>-0,38</b>	0,63	31,82	-13,6
						Raskas	0,227	0,196	3	2,90	<b>0,75</b>	41,81	33,8	-1,49	<b>-0,39</b>
4	3,89	<b>1,01</b>	55,15	44,1											
7	23,00	21,00	Kevyt	0,172	0,154	2	1,08	<b>0,28</b>	19,52	15,1	-0,46	<b>-0,12<sup>2</sup></b>	0,20	17,85	-3,5
						3	2,39	<b>0,62</b>	39,60	30,1					
			Standardi	0,203	0,175	3	2,35	<b>0,61</b>	39,60	30,1	-1,24	<b>-0,32</b>	0,54	29,30	-12,2
						Raskas	0,227	0,196	3	2,41	<b>0,62</b>	41,73	31,1	-1,27	<b>-0,33</b>
			4	3,45	<b>0,89</b>				57,01	43,1					
5	3,53	<b>0,92</b>	58,29	44,1											

Taulukko 3-1

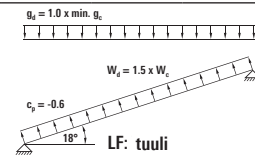
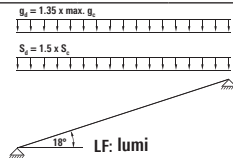
1) ja 2), ks. sivu 29

<p style="text-align: center;"><b>XL-katto – kantavuudet</b> <b>Harjakatto 18°, sidetangon kanssa</b> <b>(staattisesti määrätty)</b></p>															
Kattotuolin väli b = 2,57 m						Maksimaalinen lumikuorma				Maksimaalinen tuulen imu					
Nro	Kattotuolin mitat		Jäykisty-smalli	max. $\bar{g}_c$ [kN/m]	min. $\bar{g}_c$ [kN/m]	Liitinten lkm kattokiinnitmissä	max. $\bar{s}_d$ [kN/m]	max. $s_c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Sidetangon max $Z_d$ [kN]	max. $A_d$ [kN]	max. $\bar{w}_d$ [kN/m]	max. $w_c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	max $q_{eff}$ ( $c_p = -0,6$ ) [kN/m <sup>2</sup> ]	max. $v_{eff}$ [m/s]	min. $A_d$ [kN]
	Katon leveys B [m]	Jänneväli L [m]													
8	24,90	22,90	Kevyt	0,172	0,154	2	0,93	<b>0,24</b>	19,50	14,4	-0,41	<b>-0,11<sup>2</sup></b>	0,18	16,9	-3,2
						3	2,12	<b>0,55</b>	40,11	29,2					
			Standardi	0,203	0,175	3	2,07	<b>0,54</b>	40,11	29,1	-1,08	<b>-0,28</b>	0,46	27,3	-11,2
						4	3,01	<b>0,78</b>	56,97	41,2					
			Raskas	0,227	0,196	3	2,14	<b>0,55</b>	41,49	30,4	-1,10	<b>-0,29</b>	0,48	27,6	-11,2
						5	3,23	<b>0,84</b>	60,86	43,9					
9	26,80	24,80	Kevyt	0,172	0,154	2	0,81	<b>0,21</b>	19,49	13,9	-0,38	<b>-0,10<sup>2</sup></b>	0,16	16,2	-3,0
						3	1,87	<b>0,48</b>	40,06	28,1					
			Standardi	0,203	0,175	3	1,82	<b>0,47</b>	40,06	28,0	-0,95	<b>-0,24</b>	0,41	25,6	-10,3
						4	2,66	<b>0,69</b>	56,95	39,7					
			Raskas	0,227	0,196	3	1,88	<b>0,49</b>	41,49	29,3	-0,97	<b>-0,25</b>	0,42	25,9	-10,4
						5	2,96	<b>0,77</b>	63,02	43,7					
10	28,70	26,70	Kevyt	0,172	0,154	2	0,71	<b>0,18</b>	19,48	13,5	-0,35	<b>-0,09<sup>2</sup></b>	0,15	15,5	-2,8
						3	1,66	<b>0,43</b>	39,79	27,1					
			Standardi	0,203	0,175	3	1,61	<b>0,42</b>	39,79	27,0	-0,84	<b>-0,22</b>	0,36	24,1	-9,5
						4	2,38	<b>0,62</b>	56,93	38,5					
			Raskas	0,227	0,196	3	1,67	<b>0,43</b>	41,49	28,4	-0,87	<b>-0,22</b>	0,37	24,5	-9,6
						5	2,73	<b>0,71</b>	64,81	43,5					
11	30,60	28,60	Kevyt	0,172	0,154	2	0,63	<b>0,16</b>	19,47	13,1	-0,33	<b>-0,08<sup>2</sup></b>	0,14	15,0	-2,6
						3	1,48	<b>0,38</b>	39,50	26,2					
			Standardi	0,203	0,175	3	1,44	<b>0,37</b>	39,50	26,2	-0,76	<b>-0,20<sup>2</sup></b>	0,33	22,9	-8,9
						4	2,13	<b>0,55</b>	56,60	37,3					
			Raskas	0,227	0,196	3	1,50	<b>0,39</b>	41,50	27,6	-0,78	<b>-0,20<sup>2</sup></b>	0,34	23,3	-9,0
						5	2,53	<b>0,66</b>	66,32	43,3					
12	32,50	30,50	Kevyt	0,172	0,154	2	0,56	<b>0,14</b>	19,36	12,8	-0,31	<b>-0,08<sup>2</sup></b>	0,13	14,6	-2,5
						3	1,32	<b>0,34</b>	36,88	25,2					
			Standardi	0,203	0,175	3	1,28	<b>0,33</b>	38,88	25,2	-0,69	<b>-0,18<sup>2</sup></b>	0,30	21,9	-8,4
						4	1,94	<b>0,50</b>	56,68	36,5					
			Raskas	0,227	0,196	3	1,36	<b>0,35</b>	41,51	27,0	-0,72	<b>-0,19<sup>2</sup></b>	0,31	22,2	-8,4
						5	2,35	<b>0,61</b>	67,59	43,1					

Taulukko 3-1

1) ja 2), ks. sivu 29

**XL-katto – kantavuudet**  
**Pulpettikatto, katon kaltevuus 18°**  
**(staattisesti määrätty)**



Kattotuolin väli b = 2,57 m							Maksimaalinen lumikuorma			Maksimaalinen tuulen imu				
Nro	Kattotuolin mitat		Jäykisty-smalli	max. $\bar{g}_c$ [kN/m]	min. $\bar{g}_c$ [kN/m]	Liitinten lkm kattokiinnittimissä	max. $\bar{s}_d$ [kN/m]	max. $s_c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	max. $A_d$ [kN]	max. $\bar{w}_d$ [kN/m]	max. $w_c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	max $q_{eff}$ ( $c_p = -0,9$ ) [kN/m <sup>2</sup> ]	max. $v_{eff}$ [m/s]	min. $A_d$ [kN]
	Katon leveys B [m]	Jänneväli L [m]												
1	7,66	5,71	Kevyt	0,172	0,154	2	6,71	<b>1,74</b>	26,6	-3,17	<b>-0,82</b>	0,91	38,20	-12,8
			Standardi	0,203	0,175		6,67	<b>1,73</b>	26,6	-6,44	<b>-1,67</b>	1,85	54,46	-26,6
			Raskas	0,227	0,196		6,64	<b>1,72</b>	26,6	-6,46	<b>-1,67</b>	1,86	54,54	-26,6
2	8,61	6,66	Kevyt	0,172	0,154	2	5,94	<b>1,54</b>	26,6	-2,36	<b>-0,61</b>	0,68	33,0	-10,6
			Standardi	0,203	0,175		5,90	<b>1,53</b>	26,6	-5,74	<b>-1,49</b>	1,65	51,45	-26,6
			Raskas	0,227	0,196		5,87	<b>1,52</b>	26,6	-5,75	<b>-1,49</b>	1,66	51,53	-26,6
3	9,57	7,61	Kevyt	0,172	0,154	2	5,33	<b>1,38</b>	26,6	-1,84	<b>-0,48</b>	0,53	29,14	-9,0
			Standardi	0,203	0,175		5,29	<b>1,37</b>	26,6	-5,19	<b>-1,34</b>	1,49	48,90	-26,6
			Raskas	0,227	0,196		5,26	<b>1,36</b>	26,6	-5,21	<b>-1,35</b>	1,50	48,99	-26,6
4	10,52	8,56	Kevyt	0,172	0,154	2	4,51	<b>1,17</b>	24,9	-1,49	<b>-0,38</b>	0,43	26,16	-7,8
			Standardi	0,203	0,175		4,46	<b>1,16</b>	24,9	-4,73	<b>-1,23</b>	1,36	46,71	-26,6
			Raskas	0,227	0,196		4,75	<b>1,23</b>	26,6	-4,75	<b>-1,23</b>	1,37	46,80	-26,6
5	11,47	9,51	Kevyt	0,172	0,154	2	3,61	<b>0,93</b>	22,0	-1,23	<b>-0,32</b>	0,35	23,80	-6,9
			Standardi	0,203	0,175		3,56	<b>0,92</b>	22,0	-4,06	<b>-1,05</b>	1,17	43,23	-24,7
			Raskas	0,227	0,196		4,33	<b>1,12</b>	26,6	-4,07	<b>-1,06</b>	1,17	43,33	-24,7
6	12,42	10,46	Kevyt	0,172	0,154	2	2,94	<b>0,76</b>	19,7	-1,04	<b>-0,27</b>	0,30	21,89	-6,2
			Standardi	0,203	0,175		2,90	<b>0,75</b>	19,7	-3,38	<b>-0,88</b>	0,97	39,46	-22,1
			Raskas	0,227	0,196		3,98	<b>1,03</b>	26,6	-3,40	<b>-0,88</b>	0,98	39,57	-22,1
7	13,37	11,41	Kevyt	0,172	0,154	2	2,43	<b>0,63</b>	17,8	-0,90	<b>-0,23</b>	0,26	20,32	-5,6
			Standardi	0,203	0,175		2,39	<b>0,62</b>	17,8	-2,86	<b>-0,74</b>	0,83	36,33	-20,0
			Raskas	0,227	0,196		3,67	<b>0,95</b>	26,6	-2,88	<b>-0,75</b>	0,83	36,45	-20,0
8	14,32	12,36	Kevyt	0,172	0,154	2	2,04	<b>0,53</b>	16,3	-0,78	<b>-0,20<sup>2</sup></b>	0,23	19,01	-5,1
			Standardi	0,203	0,175		2,00	<b>0,52</b>	16,3	-2,46	<b>-0,64</b>	0,71	33,70	-18,3
			Raskas	0,227	0,196		3,19	<b>0,83</b>	25,1	-2,48	<b>-0,64</b>	0,72	33,82	-18,3
9	15,27	13,31	Kevyt	0,172	0,154	2	1,73	<b>0,45</b>	15,0	-0,70	<b>-0,18<sup>2</sup></b>	0,20	17,90	-4,7
			Standardi	0,203	0,175		1,68	<b>0,44</b>	15,0	-2,15	<b>-0,56</b>	0,62	31,45	-16,8
			Raskas	0,227	0,196		2,71	<b>0,70</b>	23,1	-2,17	<b>-0,56</b>	0,62	31,59	-16,8
10	16,22	14,27	Kevyt	0,172	0,154	2	1,47	<b>0,38</b>	13,8	-0,62	<b>-0,16<sup>2</sup></b>	0,18	16,95	-4,3
			Standardi	0,203	0,175		1,43	<b>0,37</b>	13,8	-1,89	<b>-0,49</b>	0,54	29,51	-15,5
			Raskas	0,227	0,196		2,32	<b>0,60</b>	21,3	-1,91	<b>-0,49</b>	0,55	29,66	-15,5
11	17,17	15,22	Kevyt	0,172	0,154	2	1,27	<b>0,33</b>	12,9	-0,57	<b>-0,15<sup>2</sup></b>	0,16	16,14	-4,0
			Standardi	0,203	0,175		1,23	<b>0,32</b>	12,9	-1,68	<b>-0,44</b>	0,48	27,83	-14,5
			Raskas	0,227	0,196		2,00	<b>0,52</b>	19,8	-1,70	<b>-0,44</b>	0,49	27,98	-14,4

Taulukko 4-1

1) ja 2), ks. sivu 29

Kattotuolien väli $b = 2,57$ m						Maksimaalinen lumikuorma			Maksimaalinen tuulen imu					
						max. $\bar{s}_d$ [kN/m]	max. $s_c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	max. $A_d$ [kN]	max. $\bar{w}_d$ [kN/m]	max. $w_c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	max. $q_{eff}$ ( $c_p = -0,9$ ) [kN/m <sup>2</sup> ]	max. $v_{eff}$ [m/s]	min. $A_d$ [kN]	
Nro	Kattotuolin mitat		Jäykisty-smalli	max. $\bar{g}_c$ [kN/m]	min. $\bar{g}_c$ [kN/m]	Liitinten lkm katto-kiinnittimissä								
	Katon leveys B [m]	Jänneväli L [m]												
12	18,13	16,17	Kevyt	0,172	0,154	2	1,10	<b>0,28</b>	12,0	-0,52	<b>-0,13<sup>2</sup></b>	0,15	15,43	-3,8
			Standardi	0,203	0,175		1,05	<b>0,27</b>	12,0	-1,51	<b>-0,39</b>	0,43	26,35	-13,5
			Raskas	0,227	0,196		1,75	<b>0,45</b>	18,6	-1,53	<b>-0,40</b>	0,44	26,51	-13,5
13	19,08	17,12	Kevyt	0,172	0,154	2	0,95	<b>0,25</b>	11,3	-0,48	<b>-0,12<sup>2</sup></b>	0,14	14,81	-3,5
			Standardi	0,203	0,175		0,91	<b>0,24</b>	11,3	-1,36	<b>-0,35</b>	0,39	25,04	-12,7
			Raskas	0,227	0,196		1,52	<b>0,39</b>	17,4	-1,38	<b>-0,36</b>	0,40	25,22	-12,7
14	20,03	18,07	Kevyt	0,172	0,154	2	0,83	<b>0,22</b>	10,6	-0,44	<b>-0,11<sup>2</sup></b>	0,13	14,26	-3,3
			Standardi	0,203	0,175		0,79	<b>0,20</b>	10,6	-1,24	<b>-0,32</b>	0,36	23,88	-12,0
			Raskas	0,227	0,196		1,33	<b>0,35</b>	16,4	-1,26	<b>-0,33</b>	0,36	24,06	-11,9
15	20,98	19,02	Kevyt	0,172	0,154	2	0,73	<b>0,19</b>	10,1	-0,41	<b>-0,11<sup>2</sup></b>	0,12	13,78	-3,2
			Standardi	0,203	0,175		0,69	<b>0,18</b>	10,1	-1,13	<b>-0,29</b>	0,33	22,85	-11,3
			Raskas	0,227	0,196		1,17	<b>0,30</b>	15,5	-1,15	<b>-0,30</b>	0,33	23,03	-11,3
16	21,93	19,97	Kevyt	0,172	0,154	2	0,64	<b>0,17</b>	9,5	-0,39	<b>-0,10<sup>2</sup></b>	0,11	13,35	-3,0
			Standardi	0,203	0,175		0,60	<b>0,15</b>	9,5	-1,04	<b>-0,27</b>	0,30	21,91	-10,7
			Raskas	0,227	0,196		1,04	<b>0,27</b>	14,7	-1,06	<b>-0,27</b>	0,31	22,11	-10,7

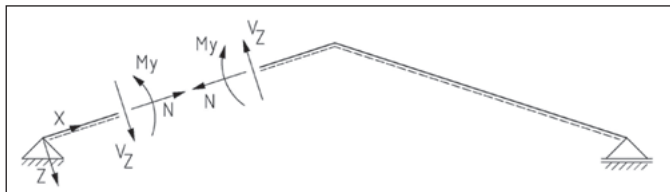
Taulukko 4-2

1) Sallittu lumikuorma (0,10 kN/m<sup>2</sup>) alittuu. Tässä tapauksessa kattorakenteen soveltuvuus on tarkistettava.

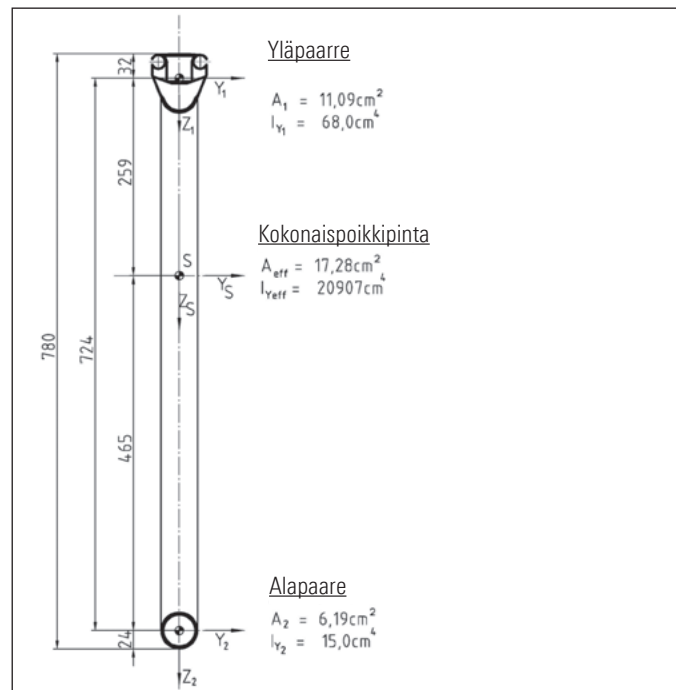
2) Tässä tapauksessa kattorakenteen soveltuvuus on tarkistettava. Rakenteelliset lisätoimenpiteet ovat mahdollisesti tarpeen tuulen imua vastaan.

## ► 9. LASKELMA YKSITTÄISESSÄ TAPAUKSESSA

Kattorakenteen staattista laskelmaa varten ristikkorakennemaiset kattotuolit voidaan mallintaa yksinkertaistettuina taivutuspalkkeina (ks. kuva 34). Palkkielementeille voidaan käyttää efektiivisiä poikki-leikkausarvoja  $A_{\text{eff}}$  ja  $I_{\text{yeff}}$  kuvan 35 mukaisesti. Tässä ei huomioida leikkausjäykkydestä johtuvia muodonmuutoskomponentteja.



Kuva 34

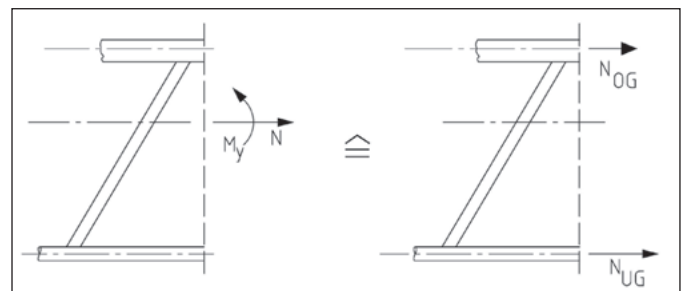


Kuva 35

Laskelmassa käytetyn palkin mallin suurimmat sallitut kuormat  $V_{z,R,d}$  ja  $M_{y,R,d}$  on esitetty taulukossa 5. Normaalivoiman ja taivutusmomentin samanaikaisen vaikutuksen avulla todistetaan paarteiden kestävyys (ks. taulukko 5). Tätä todistetta varten määritetään kuvan 36 mukaisesti normaalivoimat ylä- ja alapaarteissa arvoista  $N$  ja  $M_y$ , ja niitä verrataan ylä- ja alapaarteen sallittuihin kuormiin.

	Puristusvoima	Vetovoima	Palkin malli			
			Taivutusmomentit ( $z_s = 0,724 \text{ m}$ )		Leikkausvoima	
			max. $M_{y,R,d}^+$ [kNm]	max. $M_{y,R,d}^-$ [kNm]		$V_{z,R,d}$ [kN]
max. $N_{R,d}^-$ [kN]	max. $N_{R,d}^+$ [kN]					
<b>Vinotuki</b>	-29,1	29,1	-	-	25,0	
<b>„Raskas“</b>	<b>Yläpaarre, jossa <math>s_K = 1,0 \text{ m}</math></b>	-113,4	113,4	66,9	-48,8	-
	<b>Alapaarre, jossa <math>s_K = 1,0 \text{ m}</math></b>	-67,4	92,4			
<b>„Standardi“</b>	<b>Yläpaarre, jossa <math>s_K = 2,0 \text{ m}</math></b>	-60,0	113,4	43,4	-48,8	-
	<b>Alapaarre, jossa <math>s_K = 1,0 \text{ m}</math></b>	-67,4	92,4			
<b>„Kevyt“</b>	<b>Yläpaarre, jossa <math>s_K = 2,0 \text{ m}</math></b>	-60,0	113,4	43,4	-13,7	-
	<b>Alapaarre, jossa <math>s_K = 2,0 \text{ m}</math></b>	-18,9	92,4			

Taulukko 5



$$N_{OG} = 0,64 * N - M_y / 72,4$$

$$N_{UG} = 0,36 * N + M_y / 72,4 \quad M_y \text{ [kNcm]}$$

Kuva 36

## **Kantava teline**

Kantava teline on laskettava erikseen jokaista yksittäistä tapausta varten. Katon ja rungon aiheuttamia kuormia on tarkasteltava pystytysalustalle asti.

Omapainosta ja tuulen imusta aiheutuvat kattorakenteen tukivoimat on esitetty taulukoissa 2 ja 3. Blitz- tai Allround-telinejärjestelmän yksittäisten komponenttien omapainot ja poikkileikkaukset on ilmoitettu vastaavissa lupapäätöksissä. Kantavien rakenteiden lujuuslaskelmaan sovelletaan DIN EN 12811 -standardin määräyksiä.

**Vinkki:** Kantavan telineen pystysalkojen liitosten varmistaminen sokilla on joka tapauksessa suositeltavaa!

### **Tuulen imu:**

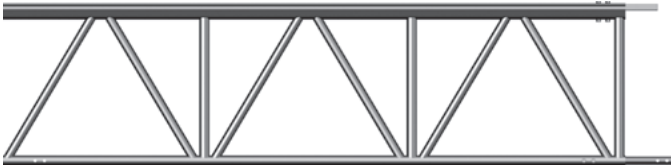
Kaikilta sivuilta suljettu halli:  $c_p = -0,60$

## ► 10. YKSITTÄISKOMPONENTIT

### XL-katon ristikkopalkit

P = 2,0 m, tuotenro 5975.200, paino 17,3 kg

P = 3,0 m, tuotenro 5975.300, paino 24,4 kg

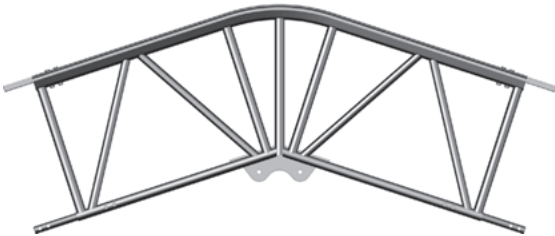


### XL-katon harjakappale 18°

P = 2,1 m, tuotenro 5975.110, paino 24,5 kg

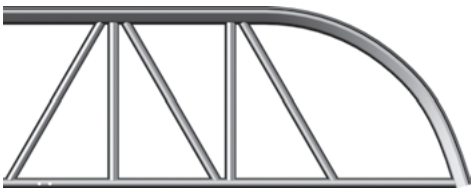
### XL-katon harjakappale 20°

P = 2,1 m, tuotenro 5975.120, paino 24,5 kg



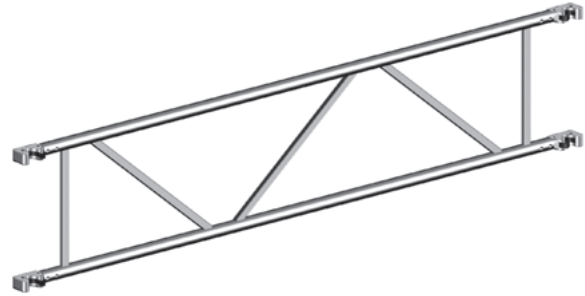
### XL-katon räystäskappale

P = 2,0 m, tuotenro 5975.100, paino 14,3 kg



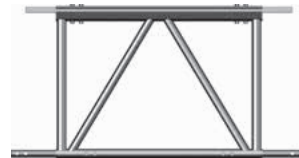
### Tuplavaakaside

P = 2,57 m, tuotenro 5940.257, paino 10,0 kg



### Pulpettikaton ristikkopalkki

P = 1,06 m, tuotenro 5975.106, paino 14,5 kg



### Vaakavinotuki

P = 2,87 m (etäisyys 1 m), tuotenro 5939.100, paino 4,2 kg

P = 3,37 m (etäisyys 2 m), tuotenro 5939.200, paino 5,0 kg



### Katon vaakaside

P = 2,57 m, tuotenro 5972.257, paino 4,2 kg





### XL-katon kiinnitin

P = 0,73 m, tuotenro 5975.073, paino 19,1 kg

P = 1,09 m, tuotenro 5975.109, paino 22,4 kg



### Peitekiskon tiiviste

tuotenro 5971.001, paino 0,1 kg



**Erikoispultti**, M 12 x 60 mm, sis. mutterin

tuotenro 4950.060, 50 kpl, 0,1 kg

**Erikoispultti**, M 12 x 90 mm, sis. mutterin

tuotenro 5975.090, 25 kpl, 0,1 kg

**Ristikkopalkin taittosokka**, Ø 12 mm, litteäpäinen

tuotenro 4905.666, paino 0,1 kg

**Tappi**, Ø 12 x 95 mm, vaihtoehto erikoispultille

tuotenro 5976.090, 25 kpl, paino 0,1 kg

**Tappi**, Ø 12 x 65 mm, vaihtoehto erikoispultille

tuotenro 4905.065, 50 kpl, paino 0,1 kg

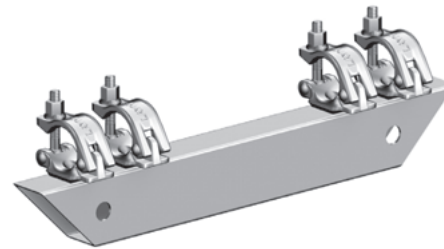
**sis. varmistussokan**, Ø 2,8 mm

tuotenro 4905.000, 50 kpl, paino 0,1 kg



### Sidetangon kiinnitin

tuotenro 5975.000, paino 6,1 kg



### Sidetangon liitoskappale, kiristyshihna

tuotenro 5975.010, paino 2,0 kg



### Sidetangon liitoskappale, kierretanko

tuotenro 5975.020, paino 2,2 kg



### Sidetangon välikappale

tuotenro 5975.030, paino 0,8 kg



### Kuusiomutteri välitapilla Ø 15, 30 x 90

tuotenro 5976.000, paino 0,4 kg



### Sidetanko Ø 15 mm

P = 2,0 m, tuotenro 5976.200, paino 2,9 kg

P = 3,0 m, tuotenro 5976.300, paino 4,4 kg

P = 4,0 m, tuotenro 5976.400, paino 5,8 kg

P = 5,0 m, tuotenro 5976.500, paino 7,3 kg

### Kiristyshihna 5 t, 5 m, räikällä

P = 5,0 m, tuotenro 5976.600, paino 2,8 kg



### Polyesterkiristyshihna, 6 m, pikalukolla

P = 6,0 m, tuotenro 5976.610, paino 0,2 kg



### Peitteen vedin

P = 3,0 m, tuotenro 5971.400, paino 5,8 kg



### Rulla peitteen vetimelle, putken halkaisija 48,3 mm

tuotenro 5971.401, paino 0,4 kg



### Kattopeite

L1 = 2,57 m, tuotenro 5972.xxx

L2 = 2,57 m, tuotenro 5972.xxx

Peitteet, ks. suojajärjestelmien hinnasto



### Katon päätypeite

L1 = 2,57 m, tuotenro 5972.xxx

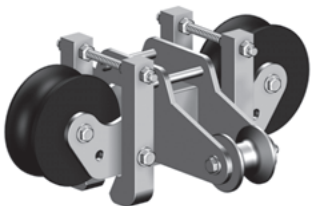
L2 = 2,57 m, tuotenro 5972.xxx

Peitteet, ks. suojajärjestelmien hinnasto



### Rullavaunu T12

tuotenro 5938.026, paino 16,3 kg



### Peitekiinnike

tuotenro 5971.140, 50 kpl, paino 0,1 kg



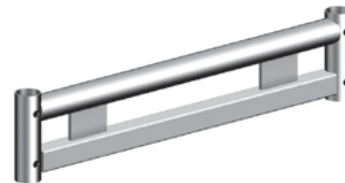
### Kisko, 3,0 m

tuotenro 5941.300, paino 53,4 kg



### Sovitin kiskolle T12

P = 0,80 m, tuotenro 5938.027, paino 5,5 kg



### Kiinnitin rullavaunulle

tuotenro 5938.019, paino 11,1 kg



### XL-katon kiinnitin

18° jäykkä, 0,73 m Allround-ruusukkeiden kanssa  
tuotenro 5938.030, paino 11,0 kg



### Kiskon jatkoliitin T4, Ø 38 mm

P = 0,44 m, tuotenro 4922.000, paino 1,9 kg



### Varmistussokka, punainen, Ø 11 mm

tuotenro 4000.001, paino 0,2 kg



### Suorakulmaliitin

avainväli 19, tuotenro 4700.019, paino 1,3 kg  
avainväli 22, tuotenro 4700.022, paino 1,3 kg



### Turvalvaajat AX 60 C, jossa jatke 0,5 m

tuotenro 5969.160, paino 1,8 kg



### Turvalvajaiden kiinnitysväline, BDF Y-malli

tuotenro 5969.600

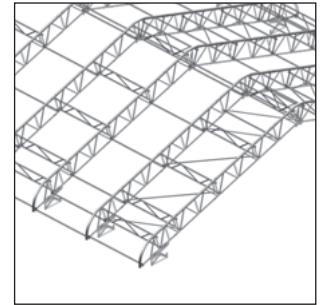
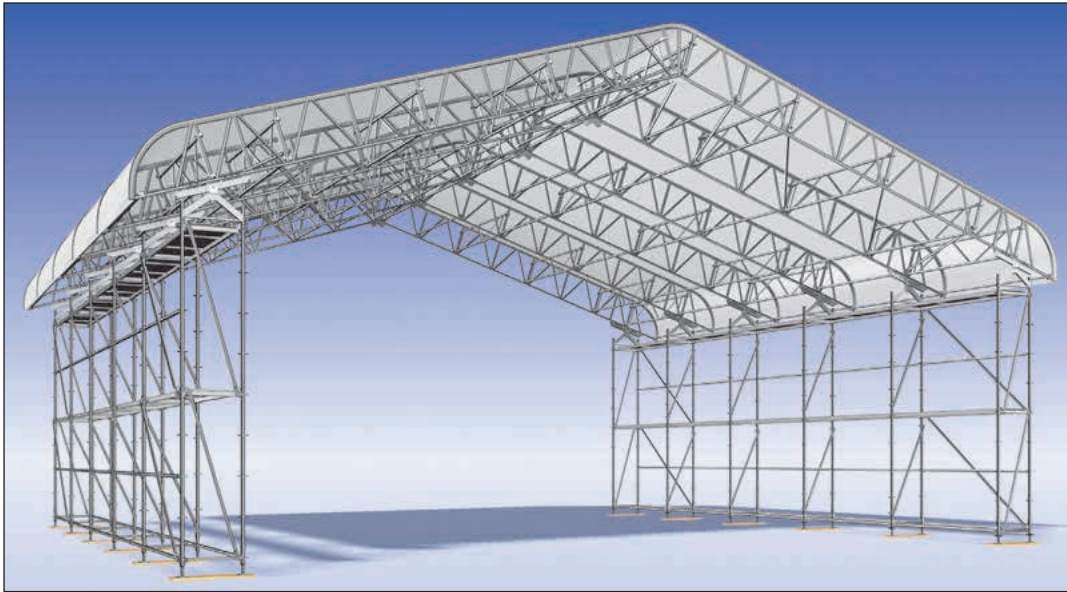


### Turvalvasreppu, ilman sisältöä

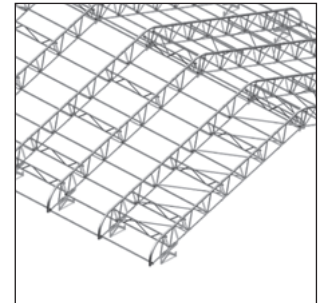
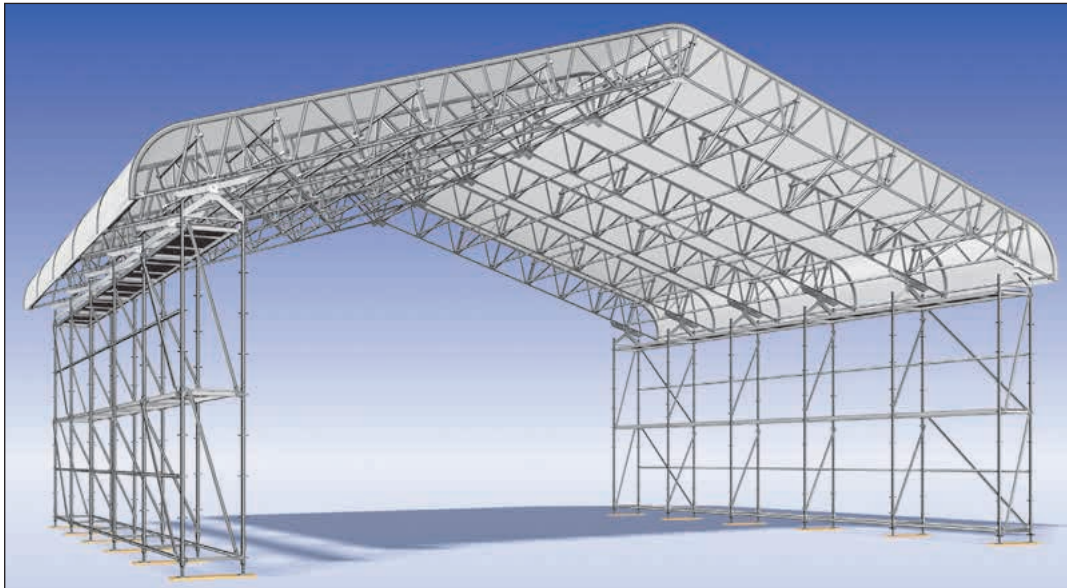
tuotenro 5969.800, paino 0,6 kg



## ▶ LIITTEET – PYSTYTYSSESIMERKIT



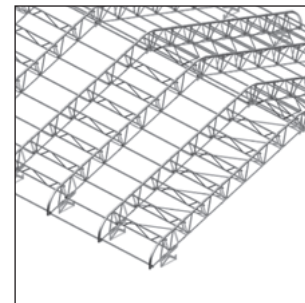
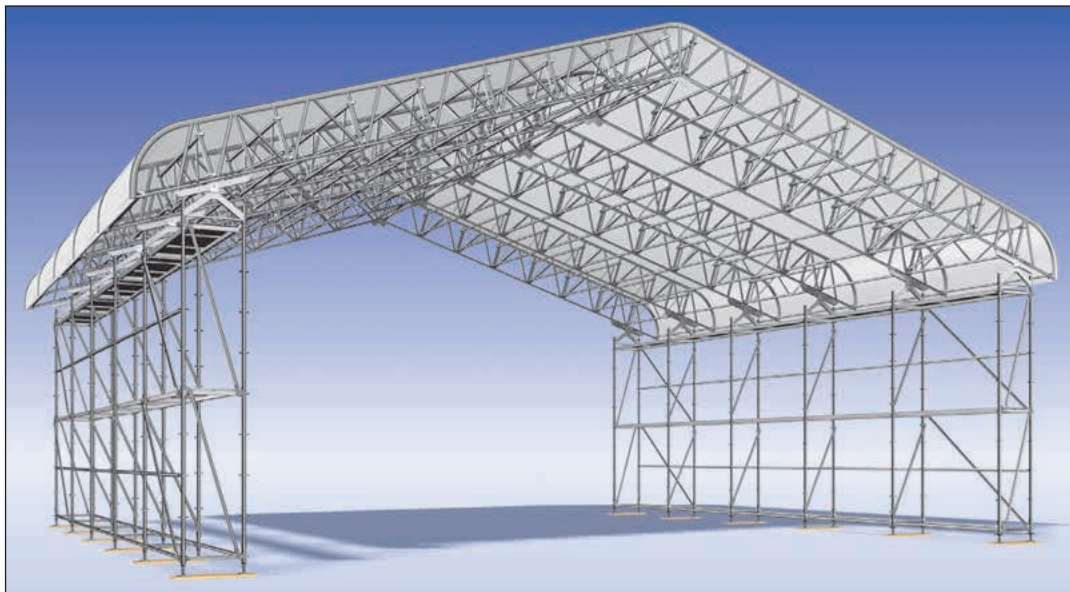
Harjakatto (vaihtoehto „*Kevyt*”)  
Kattotuolin ulkomitta 17,30 m



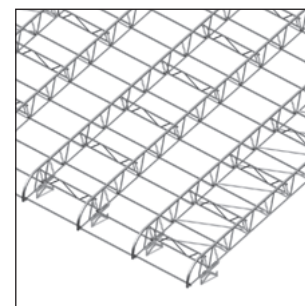
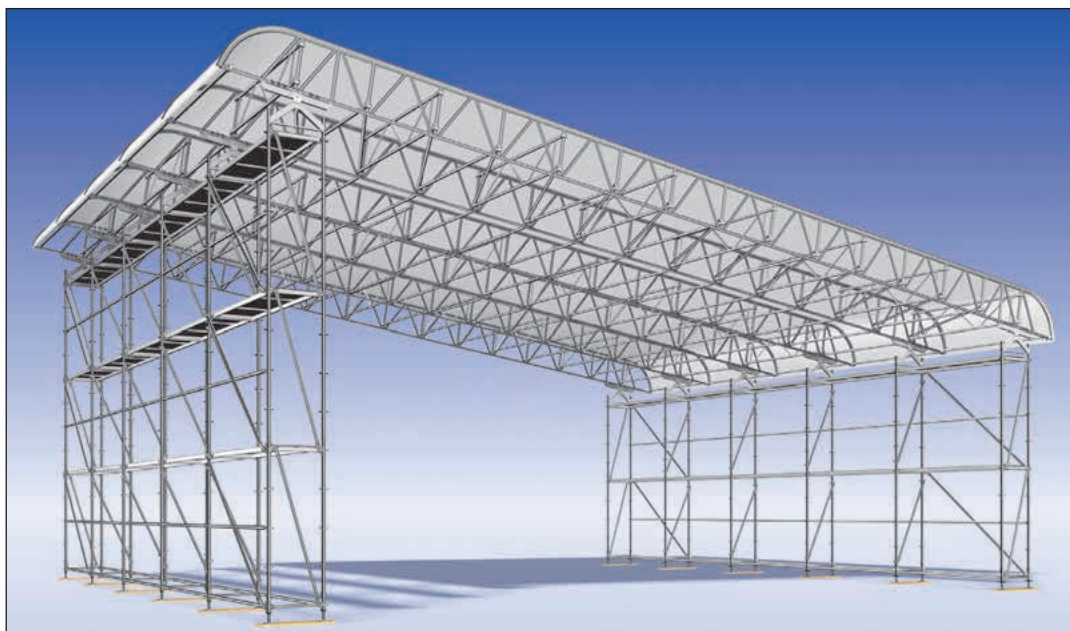
Harjakatto (vaihtoehto „*Standardi*”)  
Kattotuolin ulkomitta  
17,30 m



## ► LIITTEET – PYSTYTYSESIMERKIT



Harjakatto (vaihtoehto „Raskas”)  
Kattotuolin ulkomitta 17,30 m



Pulpettikatto (vaihtoehto „Standardi”)  
Kattotuolin ulkomitta 15,30 m



Wilhelm Layher GmbH & Co. KG  
Gerüste Tribünen Leitern

Postfach 40  
D-74361 Guglingen-Eibensbach

Puhelin +49 (0) 7135 70 0  
Faksi +49 (0) 7135 70 3 72  
Sähköposti [info@layher.com](mailto:info@layher.com)  
[www.layher.com](http://www.layher.com)