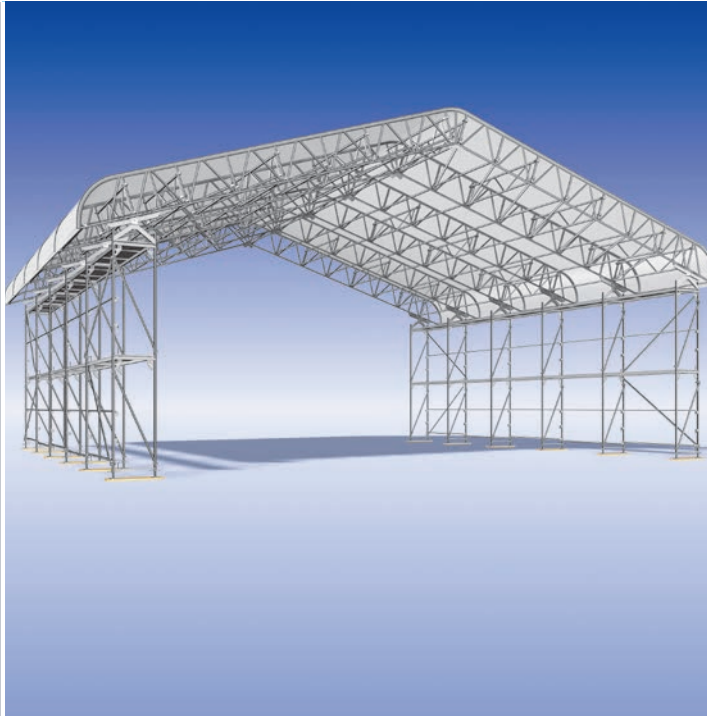




## LAYHER KEDER ROOF XL ASENNUS- JA KÄYTTÖOHJE



**Painos 1.2014**

TÜV-CERT on sertifioinut  
laadunhallinnan  
DIN EN ISO 9001:2008  
standardin mukaan



# SISÄLLYSLUETTELO

1.	Johdanto.....	4
2.	Yleistä.....	6
3.	Putoamisen estävät toimenpiteet.....	7
4.	Asennus.....	7
	Tukien ja kattotuolien asennus.....	8
	Jäykisteiden asennus.....	9
	Jäykistysvaihtoehdot.....	11
	Nosturiasennus – vaihtoehto 1.....	12
	Nosturiasennus – vaihtoehto 2.....	13
	Liikuteltavan katon asennus – vaihtoehto 3.....	15
5.	Sidetangon asennus.....	20
6.	Peitteiden asentaminen.....	21
7.	Esiasennettujen kattotuolien ja kattotuolilohkojen painot.....	22
8.	Jännevälit ja kuormat.....	23
	Harjakatto.....	25
	Pulpettikatto.....	28
9.	Laskelma yksittäisessä tapauksessa.....	30
10.	Osat.....	32
	Järjestelmät – asennusesimerkkejä.....	37
	Harjakatto ”Kevyt”.....	37
	Harjakatto ”Standardi”.....	37
	Harjakatto ”Raskas”.....	38
	Pulpettikatto.....	38

## **HUOMAUTUS**

Käyttömaassa voimassa olevia määräyksiä voidaan soveltaa tässä ohjeessa kuvattuihin tuotteisiin tai asennusvaihtoehtoihin. Tuotteiden käyttäjä vastaa näiden määräysten noudattamisesta. Pidätämme oikeuden jättää toimittamatta kaikkia tässä julkaisussa kuvattuja tuotteita paikallisista määräyksistä riippuen.

Layher-jälleenmyyjäsi auttaa mielellään tuotteiden hyväksyntiin ja käyttöön sekä erityisiin asennusmääräyksiin liittyvissä kysymyksissä.

# 1. JOHDANTO

## Yleistä

Tämä asennus- ja käyttöohje koskee ainoastaan Wilhelm Layher GmbH & Co KG:n (toimipaikka: Güglingen-Eibensbach, Saksa) Keder Roof XL -katon määrättyjen kokoonpanojen asennusta, muuttamista ja purkamista. Ohjeessa ei ole voitu esittää kaikkia mahdollisia asennusvaihtoehtoja. Kantavan runkorakenne on pystytettävä käytettävää telinettä koskevien asianmukaisten ohjeiden mukaisesti. Layher-jälleenmyyjä auttaa erityisiin käyttökohteisiin liittyvissä kysymyksissä.

**Varoitus:** Rakenteen (kantavan rungon ja Keder Roof XL -katon) vakaus on varmistettava ja osoitettava aina, myös asennusvaiheessa. Vain koulutetut asentajat saavat suorittaa kantavan runkorakenteen ja Layher Keder Roof XL -katon pystytys-, muutos- ja purkutöitä pätevän henkilön valvonnassa.

## Kokoonpanossa saa käyttää vain alkuperäisiä Layher-osia.

Tarkista silmämääräisesti kaikki osat ennen niiden asennusta ja käyttöä varmistaaksesi, että ne ovat moitteettomassa kunnossa. Vaurioituneita osia ei saa käyttää.

**Varoitus:** Rakenteen asennukseen, muuttamiseen ja purkamiseen liittyy putoamisriski. Toteuta asennustyöt siten, että putoamisriskiä vältetään mahdollisuuksien mukaan ja jäljelle jäävä riski minimoidaan. Asennusvaiheet, joihin liittyy putoamisvaara, on merkitty tähän asennus- ja käyttöohjeeseen seuraavalla symbolilla (kuva 1).



Kuva 1

Katon asentajan on määrättävä riskinarvioinnin perusteella sopivat toimenpiteet riskien ehkäisemiseksi tai minimoimiseksi erityistapauksessa ja/tai vastaavissa tehtävissä.

Toimenpiteiden valinnassa huomioidaan todellinen riski, toimenpiteiden hyödyllisyys ja käytännön mahdollisuudet sekä

- työntekijöiden pätevyys
- vaarallisella alueella suoritettavan työn luonne ja kesto
- mahdollinen putoamiskorkeus
- mahdollisen putoamisalustan ominaisuudet
- työkohteen ominaisuudet ja sinne pääsy.

Asennus-, muutos- ja purkutyössä voidaan hyödyntää teknisiä ja henkilöstöön liittyviä toimenpiteitä. Mahdollisia toimenpiteitä ovat asennusvaiheen mukaan esimerkiksi pätevän ja vaaratilanteisiin perehdytetyn henkilöstön valinta työhön sekä asennuskaiteen tai erityisissä tilanteissa soveltuvien henkilönsuojainten käyttö. Telineen asennus on aina suunniteltava niin, että sivusuoja pystytään asentamaan heti ja telineasentajat pystyvät työskentelemään turvallisella alueella.

Jos asennustöissä vaaditaan henkilönsuojainten käyttöä tai se on paikallisten määräysten mukaista, on käytettävä kohdassa 3 mainittuja kiinnityskohtia. Henkilönsuojaimen soveltuvuus putoamisen estämiseen on tarkistettava erityisesti suhteessa korkeuteen, jossa asennustöitä tehdään.

Ennen asennustöiden aloittamista urakoitsijan on otettava selvää siitä, onko suunnitellulla työskentelyalueella laitteita, jotka saattavat vaarantaa työntekijöiden turvallisuuden.

Asennus-, muutos- ja purkutyötä tehtäessä on aina käytettävä työn edellyttämiä suojarusteita. Osia ei saa heittää ja ne on ojennettava toiselle niin, etteivät ne voi lipsahtaa tai pudota alas.

Kantavan runkorakenteen ja Keder Roof XL -katon moitteeton kunto on tarkistettava aina ennen niiden käyttöä.

Tässä Keder Roof XL -järjestelmän asennus- ja käyttöohjeessa muistutamme vielä siitä, että yleisesti ottaen telineiden ja kattojen asennus-, muutos- ja purkutöitä saavat suorittaa vain erityisesti näihin töihin riittävän koulutuksen saaneet henkilöt pätevän työnjohdon valvonnassa.

Tästä ja käytöstä on lisätietoja työterveys- ja turvallisuusasetuksissa. Tarkista myös paikallisen maan vastaavat asetukset. Seuraavassa asennus- ja käyttöohjeessa annamme sekä telineiden asentajalle että käyttäjälle riskianalysiimme perustuvat edellytykset suorittaa kaikki asennustilanteet yllä olevan määräyksen vaatimuksien edellyttämällä tavalla.

Tässä pystytys- ja käyttöohjeessa ilmoitettujen teknisten tietojen on tarkoitus auttaa asentajaa/käyttäjää noudattamaan määräyksen vaatimuksia, mutta ne eivät ole sitovia määräyksiä. Telineen asentajan/käyttäjän on laadittava oma riskianalysinsä, jossa otetaan huomioon määräyksen ennakoehdot, ja huolehdittava riskianalysin edellyttämistä toimenpiteistä. Toimenpiteissä on otettava huomioon myös käyttökohteeseen liittyvät erityisytydet.

Perusedellytyksenä on, että seuraavaa asennus- ja käyttöohjetta noudatetaan kaikissa tapauksissa. Muistutamme, että kaikki tiedot, erityisesti eri asennusvaihtoehtojen vakautta koskevat tiedot, pätevät vain käytettäessä alkuperäisiä Layher-osia. Muiden valmistajien osien käyttö voi vaarantaa työturvallisuuden ja telineen vakauden.

Tämä asennus- ja käyttöohje on annettava valvojalle ja työhön osallis-  
tuville työntekijöille.

Telineen asennuksen, muutostöiden ja purkamisen sekä käytön aikana on noudatettava käyttömaassa voimassa olevia telineiden ja kattorakenteiden asennusta ja käyttöä koskevia työturvallisuusmääräyksiä.

## Tarkastukset ja dokumentointi

Pätevien henkilöiden on tarkastettava kokonaisrakenne (kantava runko ja Keder Roof XL -katto) jokaisen asennuksen jälkeen ja ennen jokaista käyttöönottoa. Tarkastus on dokumentoitava. Mikäli tietyt alueet eivät ole käyttövalmiita erityisesti asennus-, muutos- ja purkutöiden aikana, ne on merkittävä kieltomerkillä (kuva 2, "Pääsy kielletty"). Lisäksi kyseinen alue on rajattava selvästi sen merkiksi, että rakenne ei ole valmis eikä sille sen vuoksi saa astua.

Kun kokonaisrakenne on saatu valmiiksi, siihen kannattaa kiinnittää selkeä tarkastusmerkki telineen koko käyttöajaksi.

## Käyttö ja merkintä

Käyttäjän on tarkistettava valitun kattorakenteen soveltuvuus suoritettaviin töihin ja turvalliseen toimintaan. Lisäksi hänen on huolehdittava siitä, että kokonaisrakenne tarkastetaan puutteiden varalta ennen käyttöä. Mikäli tarkastuksessa ilmenee puutteita, kokonaisrakenteen puutteellisia alueita ei saa käyttää ennen kuin asentaja on korjannut puutteet. Jälkikäteen tehtävät muutokset katsotaan asennus-, muutos- ja purkutöiksi, joita saavat suorittaa vain riittävän koulutuksen saaneet työntekijät. Asentajan on tarkastettava ja hyväksyttävä kyseiset muutokset.

Työterveys- ja työturvallisuusasetusten lakisääteisiä määräyksiä on noudatettava.

Laskennassa käytetyt oletetut lumi- ja hyötykuormat on ilmoitettava selvästi ja pysyvästi. Jos oletetaan, että lumikuorma on vähäisempi, sopivilla toimenpiteillä on aina varmistettava, ettei tyyppillinen lumikuorma ylity.

Yksityiskohtaiset tuotetiedot löytyvät tuoteluettelostamme ja lujuusarvot teknisistä asiakirjoistamme.



Kuva 2

## 2. YLEISTÄ

### Kuvaus

Layher Keder Roof XL on nopeasti asennettava, kevyt ja esteettinen sääsuojakatto. Se voidaan asentaa harja- tai pulpettikaton muotoon erilaisilla jäykistysvaihtoehdoilla. Kattotuolit koostuvat alumiinisista ristikkopalkkeista. Erityiset kattokiinnittimet varmistavat turvallisen liitoksen kantavaan runkorakenteeseen. Molemmiin puoliin reunavahvistetut PVC-kattopeitteet ovat helposti vedettävissä ristikkopalkkien yläpaarteisiin, jolloin ne muodostavat katon katteen. Kattoa ei ole suunniteltu täysin vesitiiviiksi rakenteeksi.

### Tekniset tiedot

- Harjakatto, 18° (katon kaltevuus 20° saatavana pyynnöstä), sidetangolla tai ilman\*
- Pulpettikatto (katon kaltevuus 15–20°)
- Tynnyrikatto
- Jänneväli jopa 38,0 m
- Lohkon leveys jopa 2,57 m
- Kantava runkorakenne: SpeedyScaf 0,73/1,09 m, Allround 0,73/1,09 m tai STAR 0,73/1,09 m

## VAROITUS

Tuuli- ja lumikuormat ovat alueellisten määräysten mukaisia ja niitä on noudatettava!

\* Sidetangon käyttö mahdollistaa suuremman lumikuorman! Katso tiedot sivulta 23.

## Kattotuolien rakenne ja peitteet

### Harjakatto, 18°

Katon leveys [m]	Räystäskappale	Harjakappale	Ristikko-palkki, 2,0 m	Ristikko-palkki, 3,0 m	Kederkatto-peite [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	Ristikko-palkki, 3,0 m	Pulpettikaton kattotuoli	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

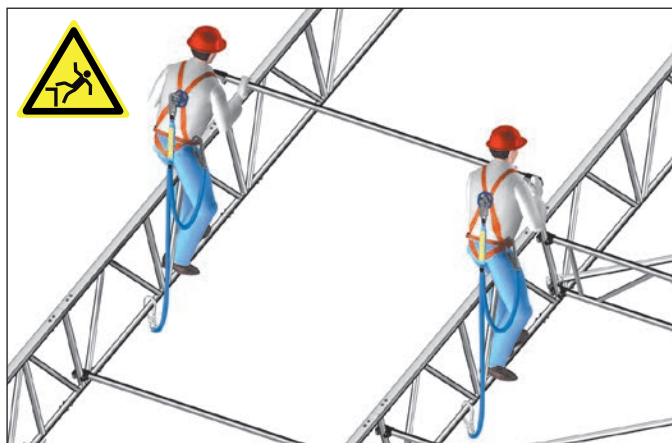
### 3. PUTOAMISEN ESTÄVÄT TOIMENPITEET

Paikallisten määräysten mukaisesti tai riskinarvioinnin perusteella Keder Roof XL -katon asennuksessa on ryhdyttävä putoamiselta suojaaviin toimenpiteisiin.

#### Henkilönsuojainten kiinnityskohdat

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

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



Kuva 3

### 4. ASENNUS

#### Kantavan runkorakenteen asennus

Layher Keder Roof XL -katon kantavana runkorakenteena voidaan käyttää Layher SpeedyScaf-, Allround- tai STAR-järjestelmää, jonka leveys on 0,73 tai 1,09 m. Kantava runkorakenne on asennettava asianmukaisten asennus- ja käyttöohjeiden mukaisesti. Koko rakenteen vakaus on varmistettava. Kantavan runkorakenteen liitokset on varmistettava sokilla sekä vastapainoilla ja/tai ankkuroitava rakenteellisia lujuusvaatimuksia vastaavalla tavalla.

#### Putoamisen estäminen kantavan runkorakenteen asennuksen ja purkamisen aikana

Paikallisten säännösten mukaisesti tai telineasentajan suorittaman riskinarvioinnin perusteella kantavan runkorakenteen asennuksessa ja purkamisessa voi olla tarpeen käyttää henkilönsuojaimia tai suojakaitteita (katso Layher SpeedyScaf-/Layher Allround -telinejärjestelmän asennus- ja käyttöohje).

Kattotuolien myöhempää asennusta varten rakennustelineen ylimmäällä tasolla on oltava sivusuoja. Se toteutetaan mieluiten kiinnittämällä ulokkeet noin 1,0 m ylimmän tason alapuolelle (kuva 4) tai asentamalla telineeseen 1,0 m korkeat kehykset tai pystyputket ja asentamalla niihin ylempät suojakaiteet ja polvikaiteet.

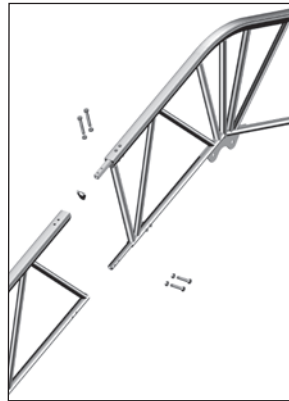
## Tukien ja kattotuolien asennus

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



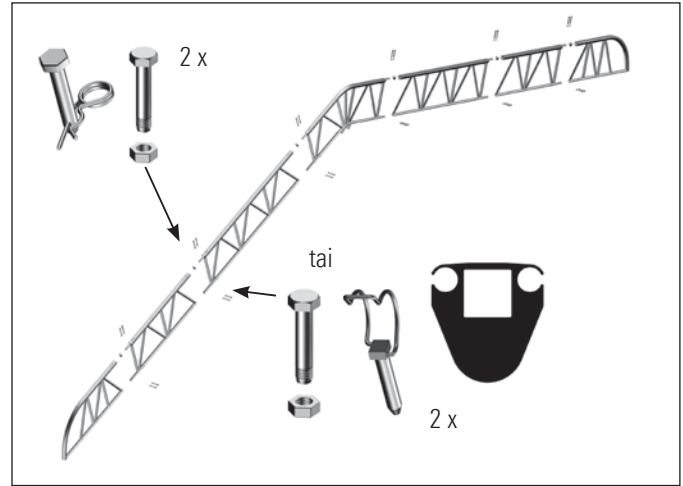
Kuva 4

Ristikkopalkit (5975.200/300) sekä räystäs- (5975.100) ja harjakappaleet (5975.110/120) esiasennetaan maassa kattotuoleiksi. Laita tiiviste (5971.001) yläpaarteen jokaiseen liitokseen ennen kattotuolien kokoamista (kuva 5). Tämän jälkeen kootut kattotuolit on kiinnitettävä tukevasti toisiinsa kahdella M12 x 60 mm:n erikoispultilla ja mutterilla (4095.060) tai valinnaisesti putkikiinnitystapeilla (4905.666) alapaarteeseen ja käyttämällä kahta M12 x 90 mm:n kuusiopulttia ja mutteria (5975.090) tai valinnaisesti tappeja (5976.090) ja lukitustappeja (4905.000) yläpaarteeseen.



## VAROITUS

Pääsääntöisesti kummankin jatkotapin puolelle on asennettava kaksi M12-pulttia tai kaksi halkaisijaltaan 12 mm:n tapia.

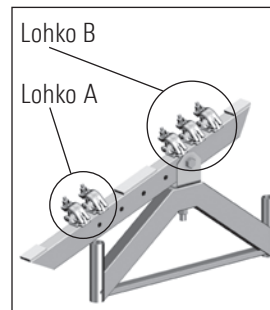


Kuva 5

## VAROITUS

Pulttien tai tappien puuttuminen heikentää paarteiden kuormitettavuutta ja voi johtaa katon romahtamiseen.

Tässä yhteydessä on huomioitava, että jäykistysvaihtoehdoissa "kevyt", "standardi" ja "raskas", joissa ei käytetä sidetankoa, katon kiinnittimissä on kiristettävä vain kaksi liittintä. Sidetangolla varustetuissa rakenteissa pätevät taulukoissa 2, 3 ja 4 esitetyt arvot (s. 25–29). Liittimet kiristetään taulukon 1 mukaisesti (kiristysmomentti 50 Nm).



Kuva 6

Liitinliitokset (taulukoiden 2, 3 ja 4 mukaan)	Lohko	
	A	B
2	1	1
3	1	2
3	2	1
4	2	2
5	2	3

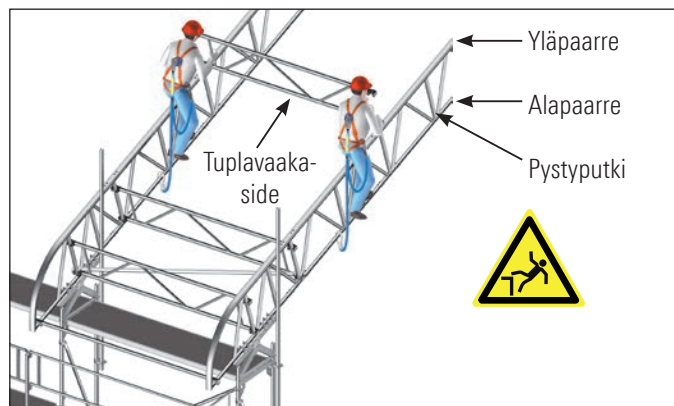
Taulukko 1



## Jäykistuselementtien asennus

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

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



Kuva 7

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

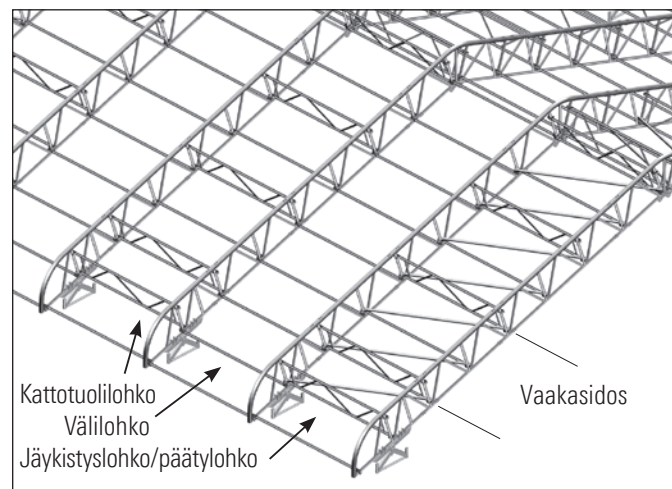
Pääsääntöisesti räystäskappaleen ensimmäiseen pystyputkeen ja harjakappaleen toiseksi viimeiseen pystyputkeen on aina asennettava tuplavaakaside jäykistys-, pääty- tai kattotuolilohkossa.

Vaakasiteiden ja vaakavinotukien on oltava samassa linjassa räystäspuolella.

**Katso jäykistysmallit "kevyt", "standardi" ja "raskas" sivulla 11.**

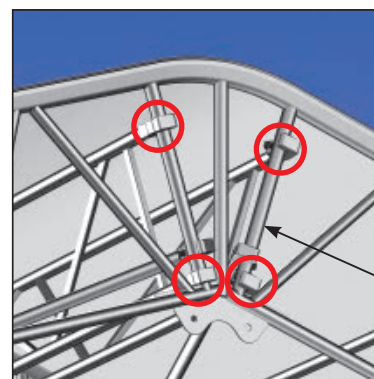
Jokaiseen jäykistettyyn lohkoon voidaan kiinnittää vielä neljä lohkoa ilman vaakavinotukia (käytettäessä sidetankoja on suositeltavaa kiinnittää vaakavinotuet joka toiseen lohkoon). Sen jälkeen on jälleen asennettava vaakavinotuet käsittävä lohko. Samoin päätylohkossa on aina oltava vaakavinotuet. Asennuksessa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

### Kattolohkojen määritelmät:



### Poikkeukset:

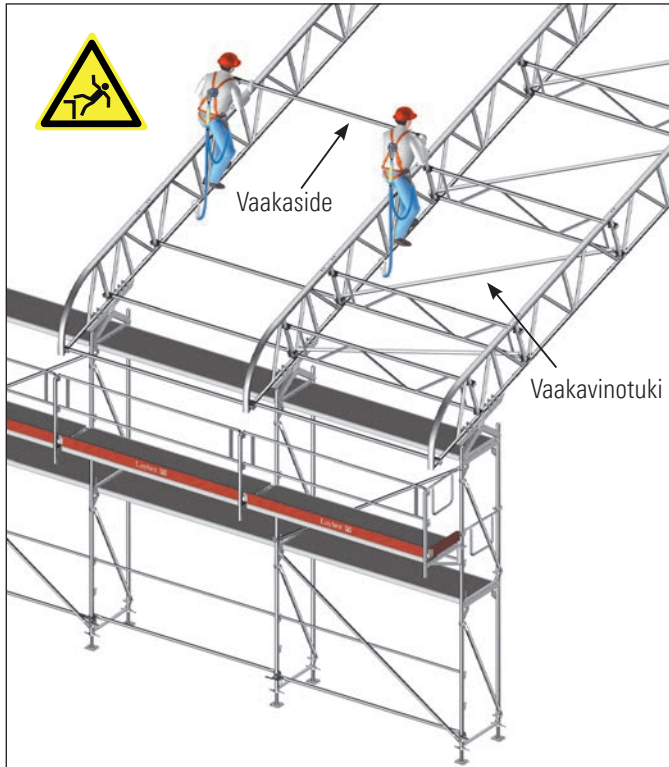
Harjakappaleen toiseksi viimeisessä pystyputkessa lukituskyynnet osoittavat aina harjan suuntaan.



Jäykistysmallissa "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 pystyputkeen (kuva 8). Tuplavaakasiteet (5940.257) asennetaan aina samoille linjoille kuin pääty- ja jäykistyslohkoissa.



Kuva 8

Sulkeissa olevat tuotenumerot koskevat lohkon pituutta 2,57 m.

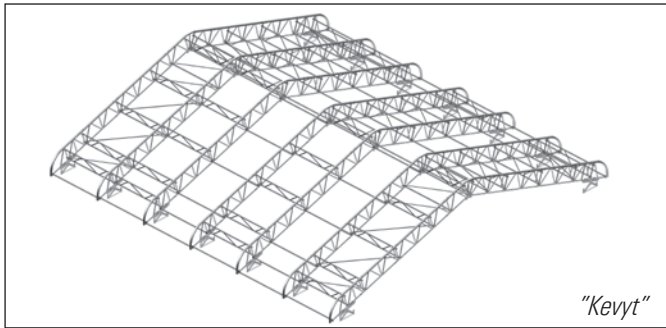
## VAROITUS

Lukituskynsien on loksahdettava täysin paikoilleen. Huonot liitokset heikentävät vakautta.

## 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 vinotuella (5939.100), jotka asennetaan pystyputken alaosaan. Seuraavat 2 metrin vinotuet (5939.200) kiinnitetään tuplavaakasiteen lukituskyntsen yläpuolelle pystysauvan alaosaan. Sama toistetaan vastakkaiselle räystääspuolelle asti. Mikäli viimeiseen vaakasidokseen räystääspuolella ei voida asentaa 2 metrin vinotukea, se on korvattava 1 metrin vinotuella (5939.100).



## VAROITUS

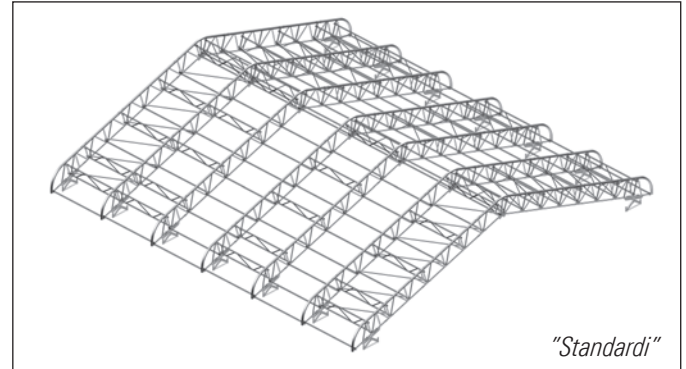
Jäykistelohkojen puuttuminen heikentää vakautta ja voi johtaa katon romahtamiseen.

### 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. Tätä toistetaan räystääspuolelle asti, kunnes koko jäykistyslohko on asennettu. Vastakkaisella puolella toimitaan samoin.

## VAROITUS

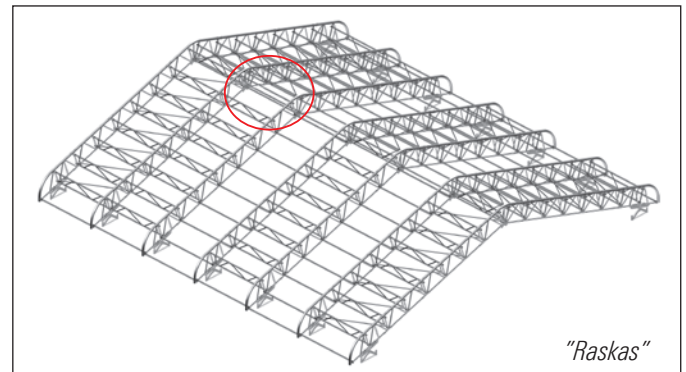
Jäykistelohkojen puuttuminen heikentää vakautta ja voi johtaa katon romahtamiseen.



### Vaihtoehto "raskas":

Tuplavaakasiteet asennetaan harjalta katsottuna 1,0 metrin välein. Tällöin kaikkien lukituskyntsen on osoitettava harjan suuntaan katto- tuoli-, jäykistys- ja päätylohkossa! Kun kaksi ensimmäistä tuplavaakasidettä on asennettu, kiinnitetään ensimmäinen vinotuki (5939.100) tuplavaakasiteiden väliin lukituskyntsen yläpuolelle pystysauvan alaosaan. Tätä 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

Jäykistelohkojen puuttuminen heikentää vakautta ja voi johtaa katon romahtamiseen.

## Nosturiasennus – vaihtoehto 1

Esi-asennetut kattotuolit nostetaan nosturilla kantavan runkorakenteen päälle ja lasketaan kattokiinnittinten puoliliittimiin (kuva 9). Kattotuolit pultataan tukevasti alustaan.

### Sidetanko

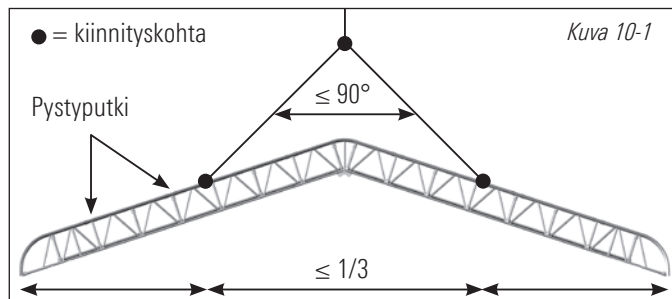
Mahdollisesti tarvittava sidetangon asennus suoritetaan ennen esi-asennettujen kattotuolien nostamista (katso sivu 20, "Sidetangon asennus"). Kun kaikki kattotuolit on asetettu kantavan runkorakenteen päälle ja jäykistetty, sidetanko kiristetään.

### Nostoliinojen kiinnityskohdat esiasennetuissa kattotuoleissa:

Nostoliinat on kiinnitettävä yläpaarteeseen pystyputken taakse (kuva 10).



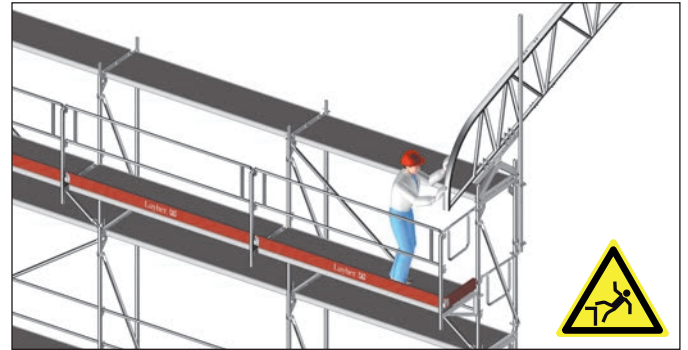
Katso kiinnityskohtien sijainnit kuvasta 10-1. Käytä tarvittaessa lisäksi polyesteri- tai vaijerisilmukoita!



Yksittäisten kattotuolien painot on ilmoitettu sivulla 22.

**Varoitus:** Kiinnityslaitteiden valmistajan teknisiä tietoja ja käyttöohjeita sekä kaikkia laki- ja muita asiaankuuluvia määräyksiä on ehdottomasti noudatettava!

**Varoitus:** Estä kattotuolia kallistumasta sivulle asennuksen aikana! Tätä varten ulkokehykseen voidaan kiinnittää telineputki, johon kattotuoli kiinnitetään köysillä (kuva 9).



Kuva 9

## VAROITUS

Kiinnityspotkien puuttuminen voi johtaa kattotuolien kaatumiseen.

Nostoliinojen irrottamiseen ensimmäisestä kattotuolista 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 pultattu kiinni kattokiinnittimiin ja suojattu kaatumista vastaan, aloitetaan ensimmäisen kattotuolilohkon jäykistäminen (katso sivulla 9 kuvattu jäykistyselementtien asennus ja sivulla 11 esitetyt jäykistysvaihtoehdot).

## Nosturiasennus – vaihtoehto 2

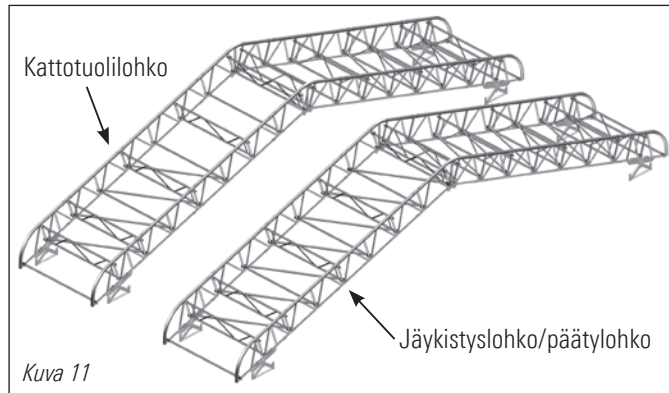
Vaihtoehtona yksittäisten kattotuolien asentamiselle on myös mahdollista esiasentaa kattotuoli-, jäykistys- ja päätylohkot kokonaisuudessaan maassa ja nostaa ne nosturilla kantavan runkorakenteen päälle. Kattotuolilohkojen painot on ilmoitettu sivulla 22.

**Varoitus:** Kiinnityslaitteiden valmistajan teknisiä tietoja ja käyttöohjeita sekä kaikkia laki- ja muita 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 kattotuolilohkot voidaan nostaa nosturilla!

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



### Sidetanko

Mahdollisesti tarvittava sidetangon asennus suoritetaan ennen esiasennettujen kattotuolien nostamista (katso sivu 20, ”Sidetangon asennus”). Kun kaikki kattotuolilohkot on asetettu kantavan runkorakenteen päälle ja jäykistetty, sidetanko kiristetään.

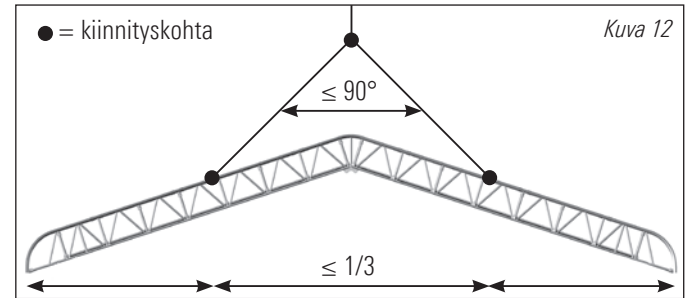
## Esiasennettujen kattotuolilohkojen nostaminen

Valmiit kattotuolilohkot nostetaan soveltuvalle nosturilla joka toisen telinelohkon päälle. Asentajien turvallisuuden parantamiseksi kantavaan runkorakenteeseen on kiinnitettävä suojakaiteilla varustettu uloke kattokiinnittinten alapuolelle noin 1 metrin päähän kattokiinnittimistä. Kattokiinnittimissä olevat liittimet on kiinnitettävä kattotuolihin taulukossa 1 ilmoitettujen tietojen mukaisesti.

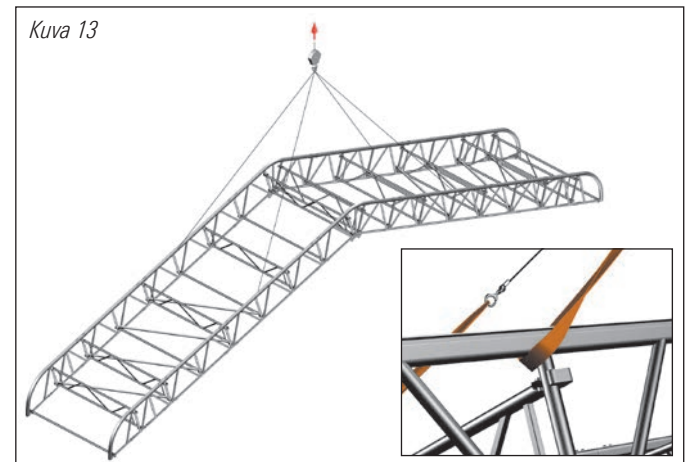
### Neliosaisen köyden tai ketjun kiinnityskohdat

Katso kiinnityskohtien sijainnit kuvasta 12. Käytä tarvittaessa lisäksi polyesteri- tai vajerisilmukoita!

Nostoliinojen kiinnityskohdat esiasennetuissa kattotuolilohkoissa:



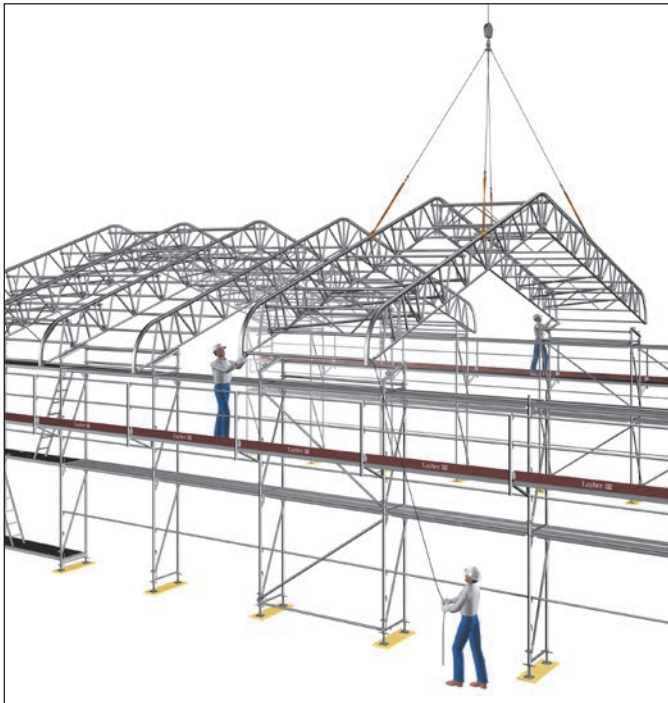
Nostoliinat on kiinnitettävä yläpaarteeseen pystyputken taakse.



Kantava runko on rakennettava kokonaan rakenteellisten lujuusvaatimusten ja voimassa olevien määräysten mukaisesti (katso sivu 7). Kun kattolohko käännetään vapaasti seisovalle kantavalle runkorakenteelle, asentajien on seisottava tasolla, jossa on sivusuojat molemmin puolin, tai heidän on käytettävä turvaköysijärjestelmää!

Kattolohkot sijoitetaan kantavalle runkorakenteelle nosturilla ja sopivilla nostovälineillä.

Kattolohkot kohdistetaan samalla kun ne lasketaan paikoilleen. Tätä varten asentajan on oltava valmiina kantavan runkorakenteen molemmilla puolilla. Köyden avulla kattolohkoa voidaan kääntää alhaalta käsin (kuva 14).



Kuva 14

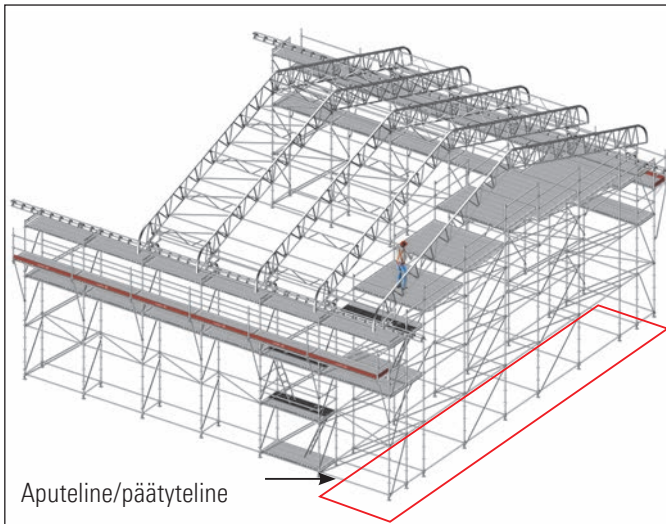
### Välilohkojen jäykistys

Välilohkojen jäykistyselementit asennetaan edellä mainitulla tavalla (sivu 9).

### Liikuteltavan katon asennus – vaihtoehto 3

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

Kiskoille asennettavan rullavaunujärjestelmän sallittu kuormitus on  $\pm 15,7 \text{ kN}$  ( $= F_k$ ) kiskon jännevälillä ollessa 2,57. Ota huomioon, ettei tämä järjestelmä kykene kantamaan kaikkia taulukoissa 2–4 ilmoitettuja enimmäiskuormia (Ad).



Kuva 15

Asennuksen edetessä kattoa siirretään vaiheittain eteenpäin, mikä vähentää materiaalitarvetta. Katon asennus suoritetaan aputelineeltä katon asennuspään 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.

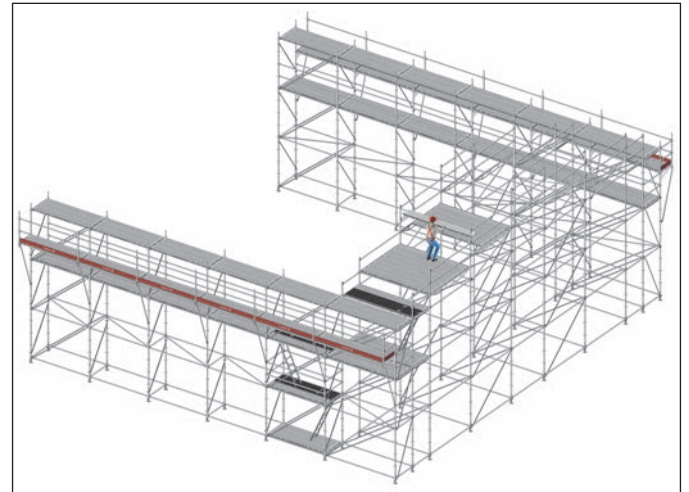
**Huomautus:** Koska suuresta etäisyydestä johtuen on vaikeaa ja aikaa vievää asentaa kiskot täysin yhdensuuntaisesti toisiinsa nähden, rullavaunut on suunniteltu siten, että ne sallivat niitä liikuteltaessa tietyn poikittaisliikkeen. Tämä takaa hyvän liikuteltavuuden.

### Päätytelineen asennus

Päätyteline on asennettava asianmukaisten asennus- ja käyttöohjeiden mukaisesti. Koko rakenteen vakaus on varmistettava.

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

Mieluiten päätyteline toteutetaan 3,07 x 2,57 metrin kokoisena lohkona ja sovitetaan vastaavasti kantavan runkorakenteen nimellisilevyyteen ( $N_i$ ). Ylimmälle tasolle on asennettava kaksoisvaakasiteet (2,57 m) tasoja varten. Päätytelineen korkeutta on suositeltavaa kasvattaa 0,5 m:n askelin. Näin se vastaa kattotuolin 18 asteen kaltevuutta.



Kuva 16

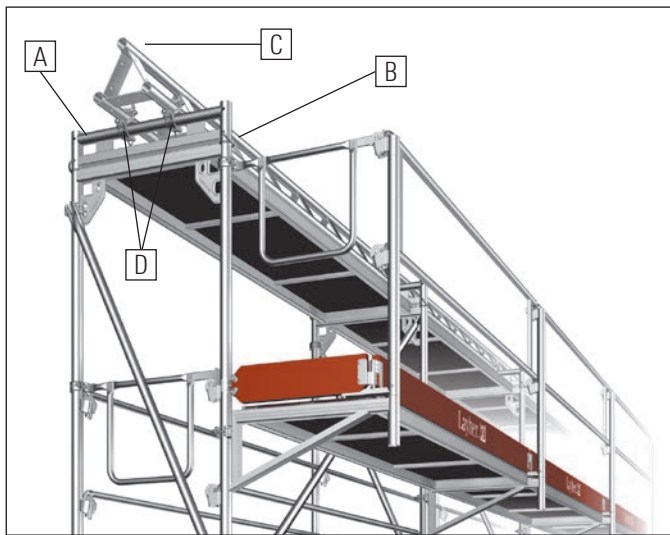
## Kiskojen asennus

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

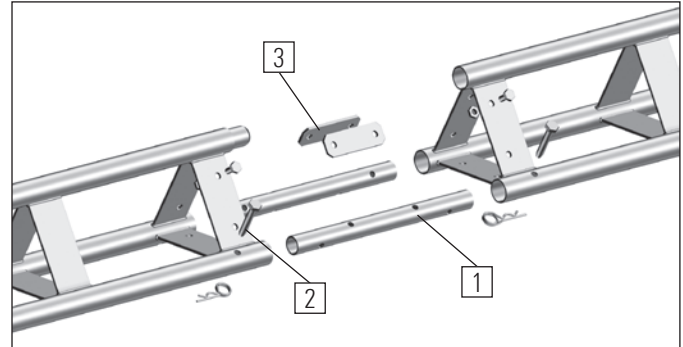
Kiskojen sovittimet (A) kiinnitetään kantavaan runkorakenteeseen ja lukitaan varmistussokilla (B). Kisko (C) sijoitetaan sovittinkappaleiden keskikohtaan ja kiinnitetään alapaarteisiin kahdella suorakulmaliittimellä (D) (kuva 17).

### Huomautus:

On tärkeää huolehtia siitä, että hitsatun keskiöintipultin käsittävä putki on kiskon yläpaarre, jolla rullavaunu liikkuu. Asennuksessa Allround-runkorakenteelle (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.

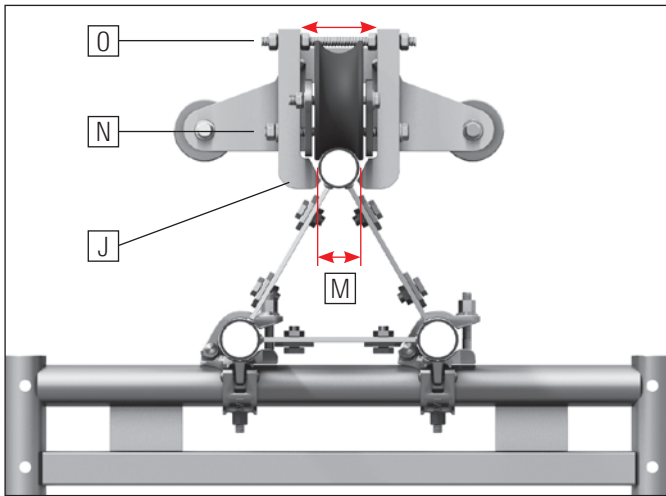


### Rullavaunun asennus

Kun rullavaunu asetetaan kiskolle, pultteja (N) on avattava hieman tai rullavaunu on pujotettava kiskoon sen päädyistä. Sen jälkeen kun rullavaunu on asetettu kiskolle, pultit (N) on kiristettävä uudelleen. Rako (M) on asetettava kääntämällä muttereita (O) jakovaimella (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) ei aseteta mahdollisimman pieneksi, nousuneston enimmäiskuormaa ei saavuteta. Tällöin katto voi nousta jo silloin, kun kuormat ovat alhaisia!

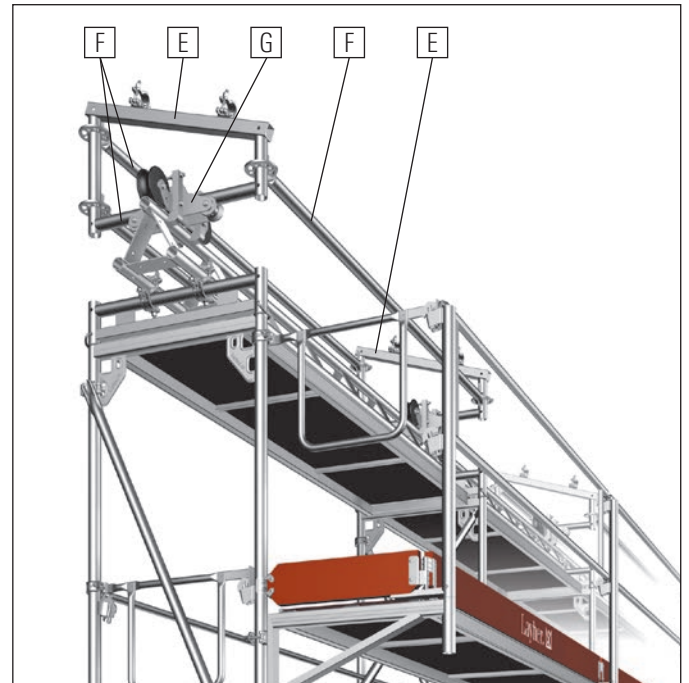


Kuva 19

### 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 runkorakenteeseen putkilla ja liittimillä.



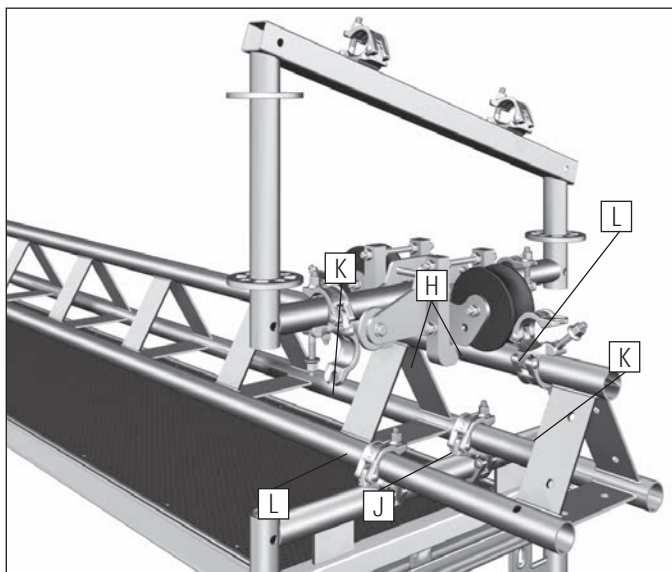
Kuva 20

Siirtymisen estämiseksi on kiinnitettävä telinelukot rullavaunun oikealle ja vasemmalle puolelle kiskon yläpaarteeseen (K). Kattokiinnittimen putkeen (L) on asennettava telinelukkoja estämään siirtyminen poikkitaissauntaan katon yhdelle puolelle. Kun kattoa halutaan siirtää, telinelukot on poistettava kiskon yläpaarteesta (K). Katon jommallekummalle puolelle kiinnitettyjä telinelukkoja (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. Katon nousemisen ja siirtymisen estävien osien puuttuminen voi johtaa katon romahtamiseen!



Kuva 21

## VAROITUS

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



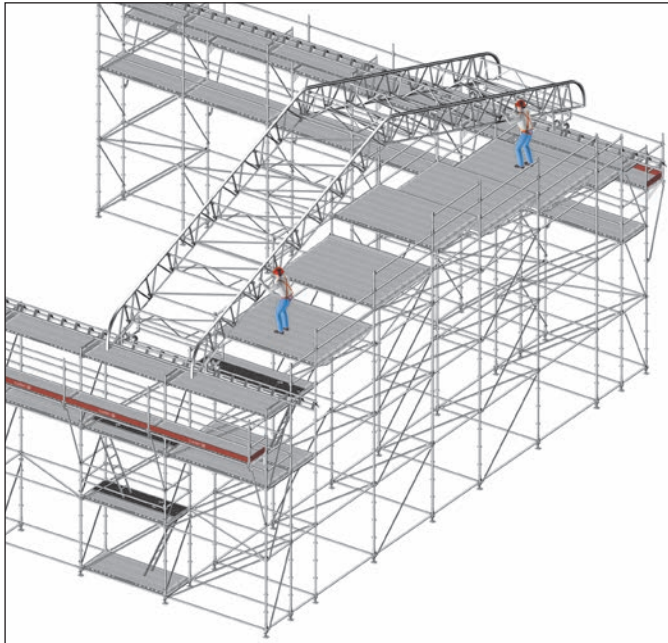
Kuva 22

## Kattotuolien asennus

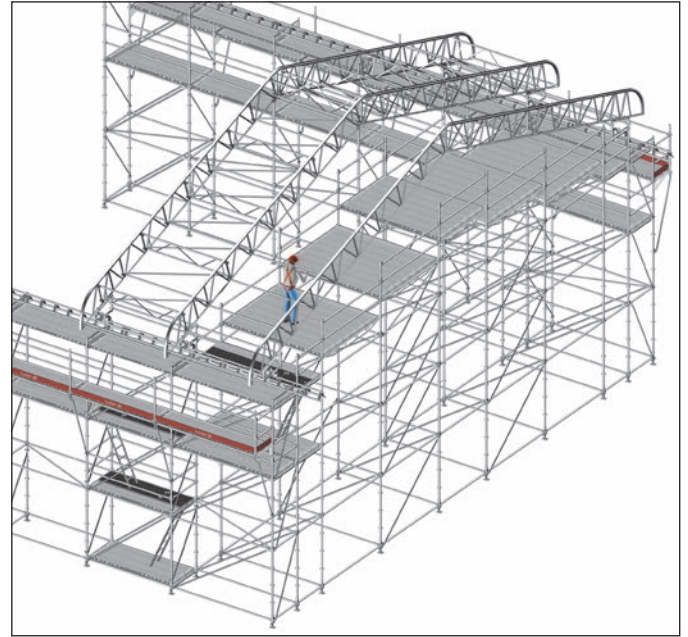
Jos sidetanko tarvitaan, se asennetaan ennen esiasennettujen kattotuolien tai kattotuolilohkojen nostamista (katso sivu 20, "Sidetangon asennus"). Kun kaikki kattotuolit tai lohkot on asetettu kantavan runkorakenteen päälle ja jäykistetty, sidetanko kiristetään.

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

Tämän 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

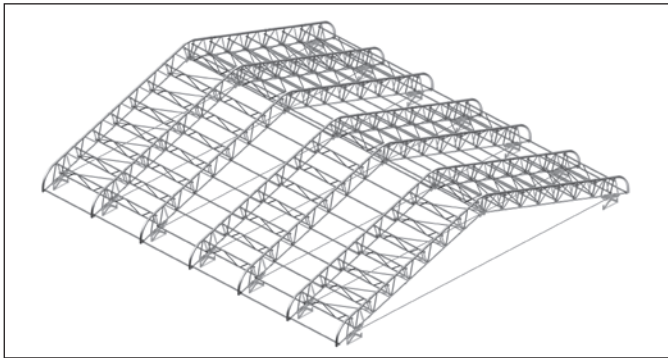
Myös kokonaisia kattotuolilohkoja voidaan asettaa päätytelineelle, katso sivut 13–14.

## 5. SIDETANGON ASENNUS

### Sidetangon asennus, esimerkkinä Keder Roof XL -kattomalli "ras-kas"

Sidetangon liitospalkaleet "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 rakenteellisesti epäedullisempaa sidetangon kiinnintä (5975.000).

Ensimmäinen tanko 2,0/3,0/4,0/5,0 m (5976.200/300/400/500) ruuvataan sidetangon liitospalkaleeseen "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 liitospalkaleen "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 metriin. Kiristyshihnan (5976.600) sallitun vetovoiman (käyttökuormituksen) on oltava vähintään 5 t!

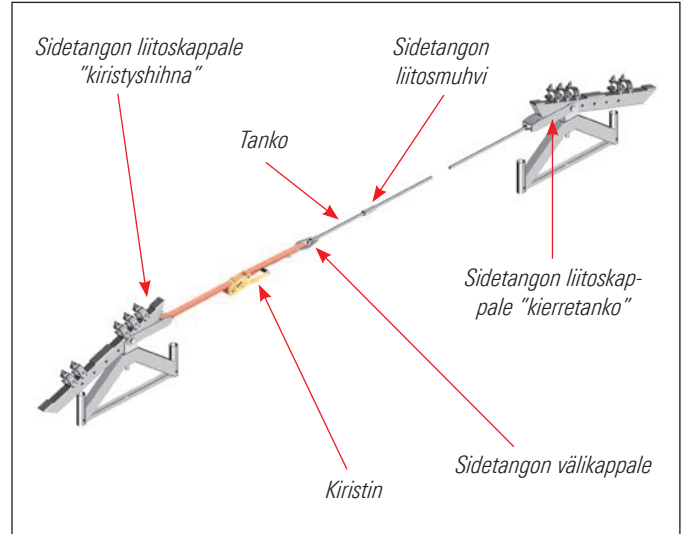


Kuva 25

### VAROITUS

Sidetankojen puuttuminen heikentää kantavuutta ja voi johtaa katon romahtamiseen.

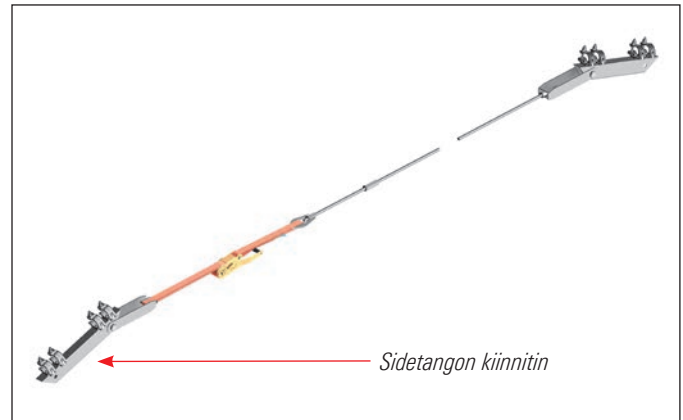
### Asennus kattokiinnittimeen\*:



Kuva 26

\*rakenteellisesti suositeltavampi

### Asennus kattotuoliin\*\*:



Kuva 27

\*\*sidetangon myöhempää asennusta varten

## 6. PEITTEIDEN ASENTAMINEN

### 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 pystysuoraan mukana olevilla tarranauhoilla (kuva 29). Seinäpeitteet voidaan kiinnittää päätypeitteissä olevan vaakasuoran lenkkinauhan reikiin.



Kuva 28

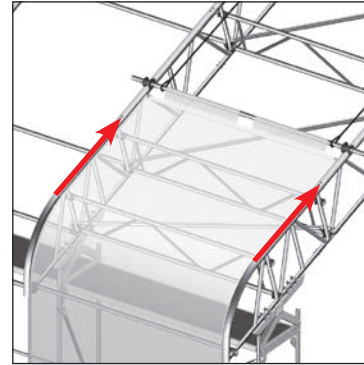


Kuva 29

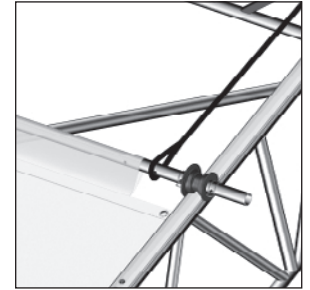
### Kattopeitteiden asennus

Kattopeite sijoitetaan keskelle kattotuulilohkon 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.

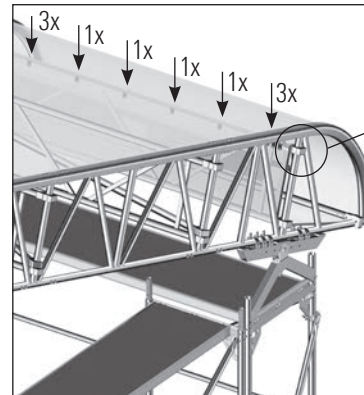
**Vinkki:** Helppo liikkuvuus saavutetaan käyttämällä silikoniöljyä tai astianpesuainetta.



Kuva 30



Kuva 30, yksityiskohta

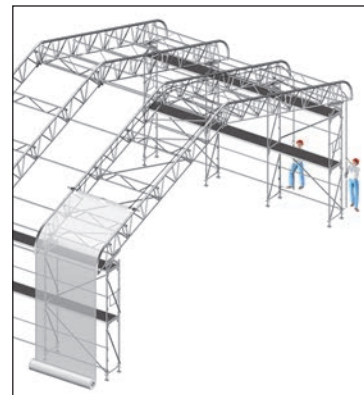


Kuva 31



Kuva 32

Kun kattopeite on vedetty vastakkaisen räystääruoteen yli ja keskitetty kattotuolin pituuteen nähden, se on kiinnitettävä kolmella peitekiinnikkeellä (5971.140) kattolohkojen reuna-alueisiin (kuvat 31 ja 32). Lohkon keskialueella riittävät yksittäiset peitekiinnikkeet 30–40 cm:n välein.

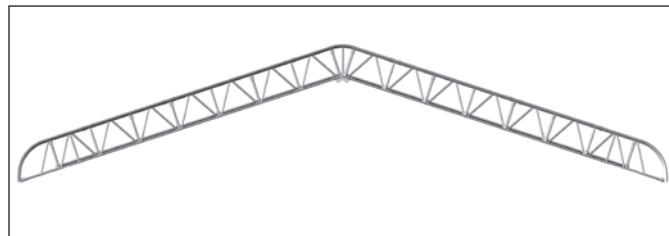


Kuva 33

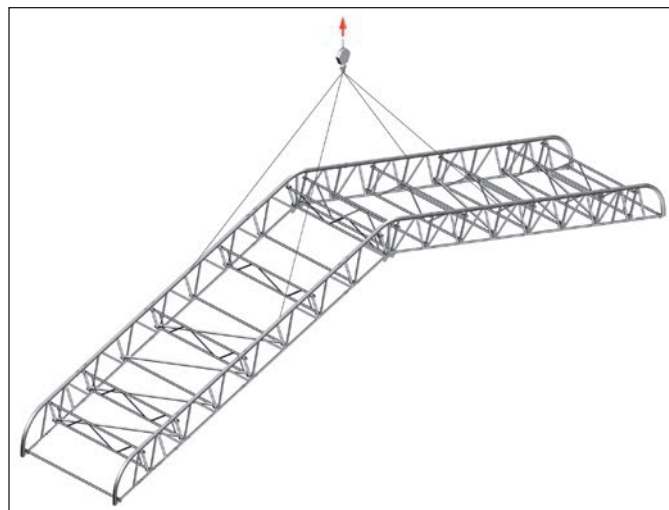
## 7. ESIASENNETTUJEN KATTOTUOLIEN JA KATTOTUOLILOHKOJEN PAINOT

	Katon leveys [m]	Kattotuoli [kg]	Kattotuolilohko [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 kattotuolilohkojen painot katon mahdollista nosturin avulla suoritettavaa asennusta varten. Kattotuolilohkojen ilmoitetut painot ovat enimmäispainoja, joiden perustana on käytetty jäykistysvaihtoehdon "raskas" jäykistettyä päätylohkoa.



*Esimerkki: Kattotuoli*



*Esimerkki: Kattotuolilohko*

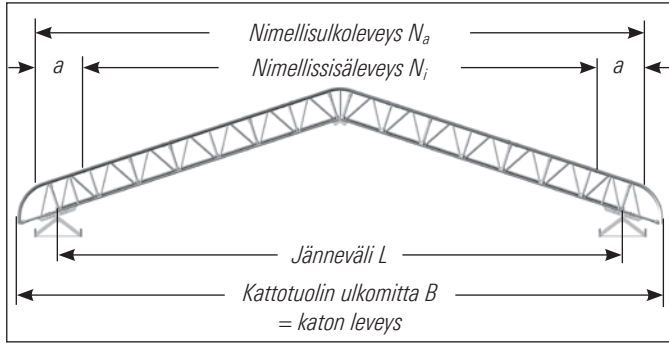
## 8. JÄNNEVÄLIT JA KUORMAT

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 ole huomioitu laskelmissa. Määritetyistä suurimmista sallituista viivakuormista  $\bar{s}_d$  ja  $\bar{w}_d$  johdetaan muita suureita, kuten lumen ja tuulen ominaiskuormat. Määritettäessä dynaamista painetta  $q_{\text{eff}}$  tuulen tyypillisen imukuorman  $w_c$  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, hitsausaumoja, nettopoikkileikkauksia, paikallisia taivutusmomenteja, esikorotuksia ristikon tason sisä- ja ulkopuolella sekä iskurasitusta. Laskelmat tehtiin toisen asteen teorian mukaisesti mitoituskuormatasolla ottamatta huomioon kantavan rungon rakennetta.

### Taulukkosarakkeiden selite:

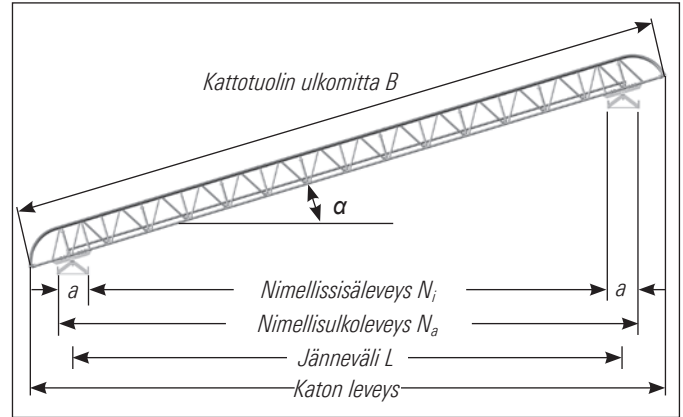
Katon leveys B [m]:	Katso kuvat sivulla 24
Jänneväli L [m]:	Katso kuvat sivulla 24
Jäykistysmalli:	Katso sivu 11
max $\bar{g}_c$ [kN/m]:	Kattorakenteen suurin omapaino kattotuolia kohti
min $\bar{g}_c$ [kN/m]:	Kattorakenteen pienin omapaino kattotuolia kohti
Liitinten lukumäärä kattokiinnittimessä:	Katso kuva 6 ja taulukko 1
max $\bar{s}_d$ [kN/m]:	Enimmäislumikuorman mitoitusarvo kattotuolia kohti
max $\bar{s}_c$ [kN/m <sup>2</sup> ]:	Enimmäislumikuorman ominaisarvo kattopin-taa 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 kattopin-taa kohti
max $q_{\text{eff}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]:	Arvoa max $w_c$ vastaava dynaaminen 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:  $N_a = L \times \cos \alpha + a$

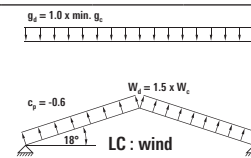
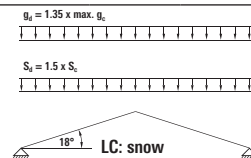
$N_i = L \times \cos \alpha - a$

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

$\alpha$  – katon kaltevuus 15–20 astetta



**Keder Roof XL – kantavuudet  
Harjakatto 18°, ilman sidetankoa  
(rakenteellisesti määritetty)**



Kattotuolin väli  $b = 2,57$  m

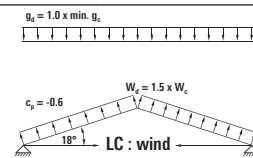
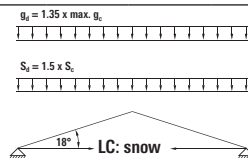
Maksimaalinen lumikuorma

Maksimaalinen tuulen imu

Nro	Kattotuolin mitat		Jäykistysmalli	max. $\bar{g}_c$ [kN/m]	min. $\bar{g}_c$ [kN/m]	Liitinten lkm kattokinnittimissä	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. $w_e$ [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

**Keder Roof XL – kantavuudet  
Harjakatto 18°, sidetangon kanssa  
(rakenteellisesti määritetty)**

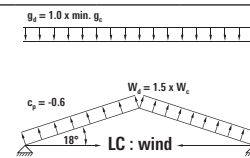
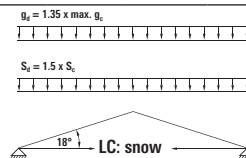


Kattotuolin väli  $b = 2,57 \text{ m}$

Nro	Kattotuolin mitat		Jäykistysmalli	max. $\bar{g}_c$ [kN/m]	min. $\bar{g}_c$ [kN/m]	Liitinten lkm kattokiinnittimissä	Maksimaalinen lumikuorma				Maksimaalinen tuulen imu				
	Katon leveys B [m]	Jänneväli L [m]					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. $q_{\text{eff}}$ ( $c_p = -0,6$ ) [kN/m <sup>2</sup> ]	max. $v_{\text{eff}}$ [m/s]	min. $A_d$ [kN]
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>	2,35	61,31
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>	1,68	51,83
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>	1,24	44,52
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>	0,96	39,23
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>	0,78	35,21
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>	0,64	32,09
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
						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

**Keder Roof XL – kantavuudet  
Harjakatto 18°, sidetangon kanssa  
(rakenteellisesti määritetty)**



Kattotuolin väli b = 2,57 m

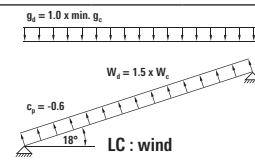
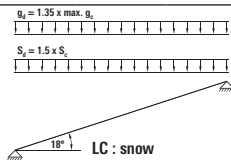
Maksimaalinen lumikuorma

Maksimaalinen tuulen imu

Nro	Kattotuolin mitat		Jäykistysmalli	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> ]	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			
						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
									4	3,01	<b>0,78</b>	56,97	41,2					
5	3,23	<b>0,84</b>	60,86	43,9														
9	26,80	24,80	Kevyt	0,1720	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			
						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
									4	2,66	<b>0,69</b>	56,95	39,7					
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			
						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
									4	2,38	<b>0,62</b>	56,93	38,5					
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			
						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
									4	2,13	<b>0,55</b>	56,60	37,3					
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			
						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
									4	1,94	<b>0,50</b>	56,68	36,5					
5	2,35	<b>0,61</b>	67,59	43,1														

Taulukko 3-1

**Keder Roof XL – kantavuudet  
Pulpettikatto, katon kaltevuus 18°  
(rakenteellisesti määrätty)**



Kattotuulen väli b = 2,57 m

Maksimaalinen lumikuorma

Maksimaalinen tuulen imu

Nro	Kattotuolin mitat			Jäykistysmalli	max. $\bar{g}_c$ [kN/m]	min. $\bar{g}_c$ [kN/m]	Liitinten lkm kattokiinnittimissä	Maksimaalinen lumikuorma			Maksimaalinen tuulen imu				
	Katon leveys B [m]	Jänneväli L [m]						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]
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

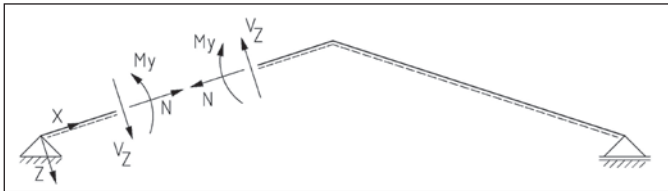
Kattotuolien väli $b = 2,57$ m							Maksimaalinen lumikuorma			Maksimaalinen tuulen imu				
Nro	Kattotuolin mitat		Jäykistysmalli	max. $\bar{g}_c$ [kN/m]	min. $\bar{g}_c$ [kN/m]	Liitinten lkm kattokiinnityksissä	max. $\bar{s}_d$ [kN/m]	max. $s_c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	max. $A_d$ [kN]	max. $\bar{w}_d$ [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]												
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

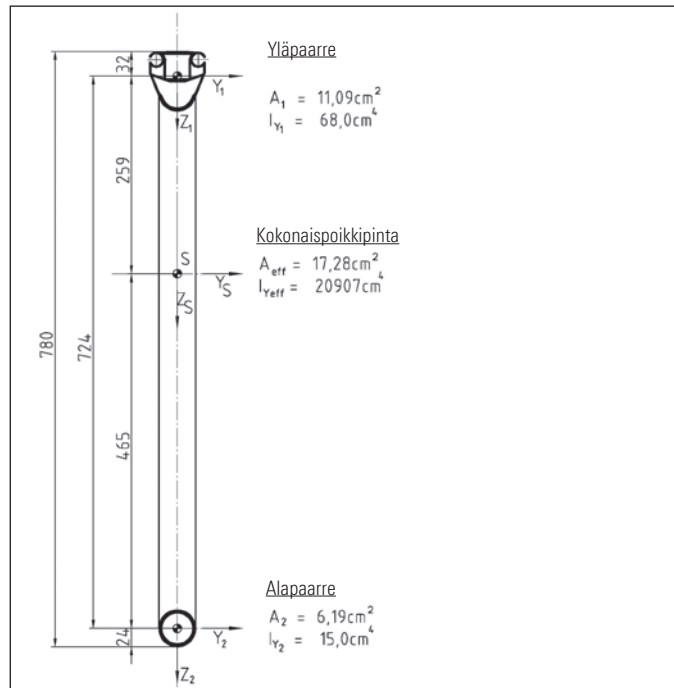
- 1) Sallittu lumikuorma (0,10 kN/m<sup>2</sup>) alittuu. Tässä tapauksessa kattorakenteen soveltuvuus on tarkistettava.
- 2) Tässä tapauksessa kattorakenteen soveltuvuus on tarkistettava. Rakenteelliset lisätoimenpiteet ovat mahdollisesti tarpeen tuulen imua vastaan.

## 9. LASKELMA YKSITTÄISESSÄ TAPAUKSESSA

Kattorakenteen rakenteellista laskelmaa varten ristikkorakenteiset kattotuolit voidaan mallintaa yksinkertaistettuina taivutuspalkkeina (katso kuva 34). Palkkielementeille voidaan käyttää efektiivisiä poikkileikkausarvoja  $A_{\text{eff}}$  ja  $I_{\text{veff}}$  kuvan 35 mukaisesti. Tässä ei huomioida leikkausjäykkyydestä johtuvia muodonmuutoskomponentteja.



Kuva 34



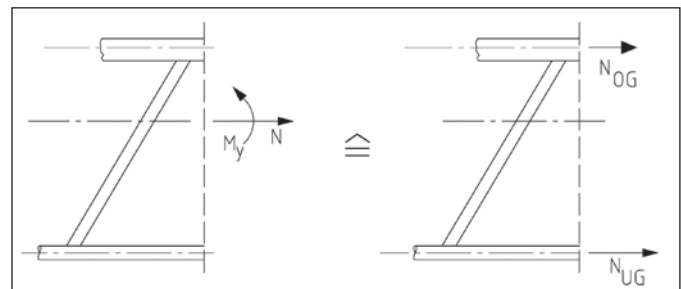
Kuva 35

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

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

Taulukko 5

Kaikki arvot taulukossa 5. ovat kestävyiden mitoitusarvoja. EN 16508:2015 mukaisesti osavarmuuskerroin  $g_{Fi} \leq 1,50$  on otettava huomioon rakenneanalyysissä. Ominaiskuormiin sekä sallittuihin voimiin ja momentteihin perustuva laskelma voidaan tehdä jakamalla taulukon 5. arvot 1.50:llä.



Kuva 36

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

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

## Kantava runkorakenne

Kantavan runkorakenteen laskelmat tehdään erikseen jokaisessa yksittäisessä tapauksessa. Katon ja rungon aiheuttamat kuormat tulee jäljittää niiden alla olevaan alustaan asti.

Kattorakenteeseen kohdistuvat tukivoimat, jotka johtuvat omapainosta ja tuulen imusta, on esitetty taulukoissa 2 ja 3. SpeedyScaf- tai Allround-telineiden yksittäisten osien omapainot ja poikkileikkaukset löytyvät niiden hyväksynnöistä.

Kantavan runkorakenteen vakauden varmistamisessa sovelletaan standardia DIN EN 12811.

**Vinkki:** On aina suositeltavaa, että kantavan runkorakenteen pystyputket kiinnitetään lukitustapeilla.

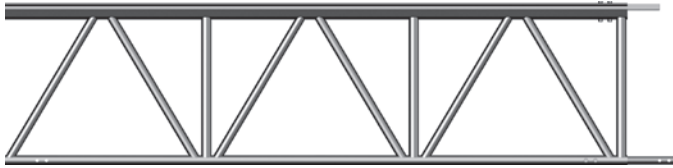
Tuulen imu: kaikilta sivuilta suljettu halli:  $C_p = -0,60$

## 10. OSAT

### Keder Roof XL -ristikkopalkki

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

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

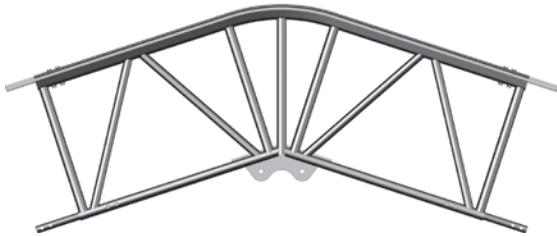


### Keder Roof XL -harjakappale 18°

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

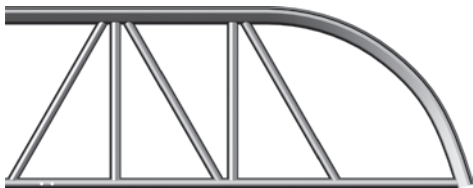
### Keder Roof XL -harjakappale 20°

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



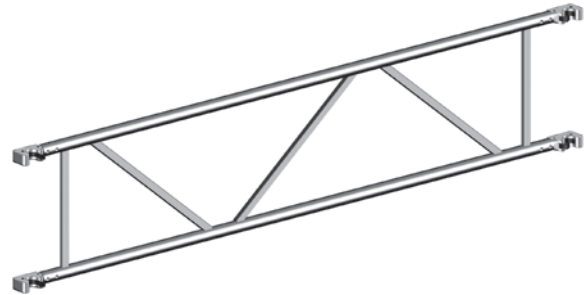
### Keder Roof XL -räystäskappale

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



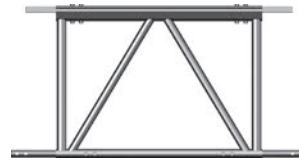
### Tuplavaakaside

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

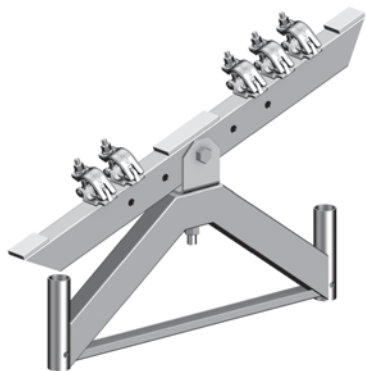




### Keder Roof XL -kiinnitin

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

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



### Erikoispultti M12 x 60 mm ja mutteri

Tuotenro 4905.060, 50 kpl, 0,1 kg

### Erikoispultti M12 x 90 mm ja mutteri

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



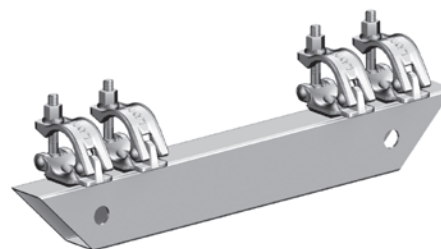
### Peitekiskon tiiviste

Tuotenro 5971.001, paino 0,1 kg



### Sidetangon kiinnitin

Tuotenro 5975.000, paino 6,1 kg



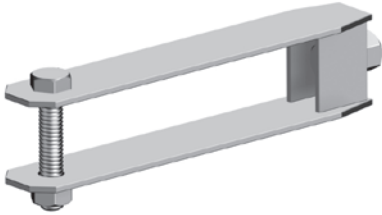
### Sidetangon liitoskappale, kiristyshihna

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, AV30 x 90

Tuotenro 5976.000, paino 0,4 kg



### Sidetanko

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



### Polyesterikiristyshihna, 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

B1 = 2,57 m, tuotenro 5972.xxx

B2 = 2,07 m, tuotenro 5972.xxx

Peitteet, katso suojajärjestelmien hinnasto



### Katon päätypeite

B1 = 2,57 m, tuotenro 5972.xxx

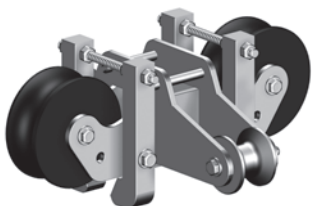
B2 = 2,07 m, tuotenro 5972.xxx

Peitteet, katso suojajärjestelmien hinnasto



### Rullavaunu T12

Tuotenro 5938.026, paino 16,3 kg



### Peitekiinnike

Tuotenro 5971.140, 50 kpl, paino 0,1 kg



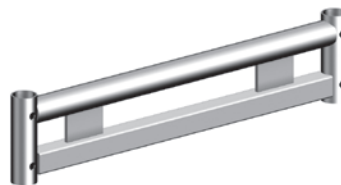
### Kisko, 3,0 m

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



### Keder Roof XL -kiinnitin

18°, jäykkä, 0,73 m Allround-reikälevyjen 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



### Telineliitin

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



### Turvavaljaat AX 60 C, joissa jatke 0,5 m

Tuotenro 5969.160, paino 1,8 kg



### Turvavaljaiden kiinnitysväline, BDF Y-malli

Tuotenro 5969.600

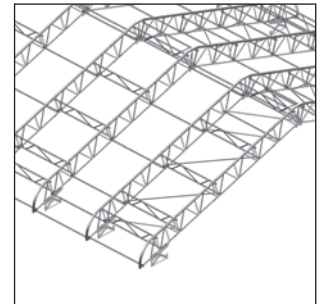
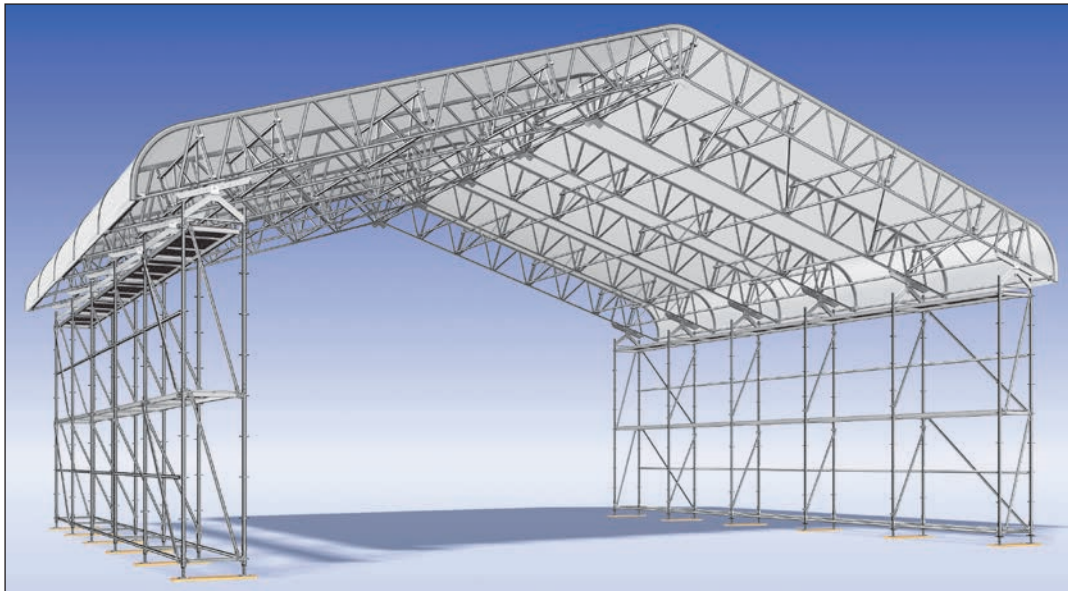


### Turvavaljasreppu, ilman sisältöä

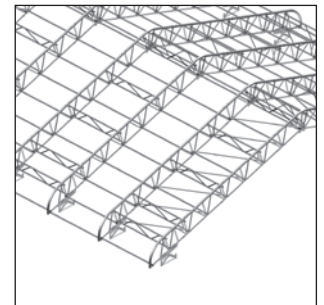
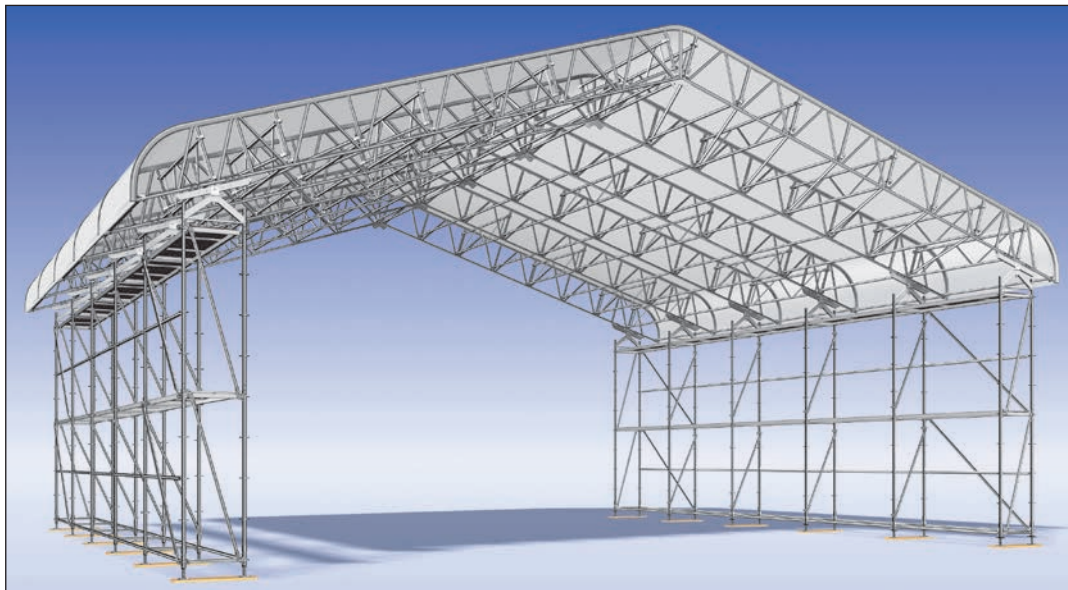
Tuotenro 5969.800, paino 0,6 kg



## JÄRJESTELMÄT – ASENNUSESIMERKKEJÄ

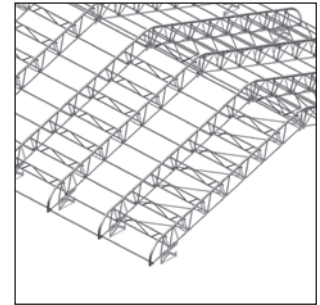
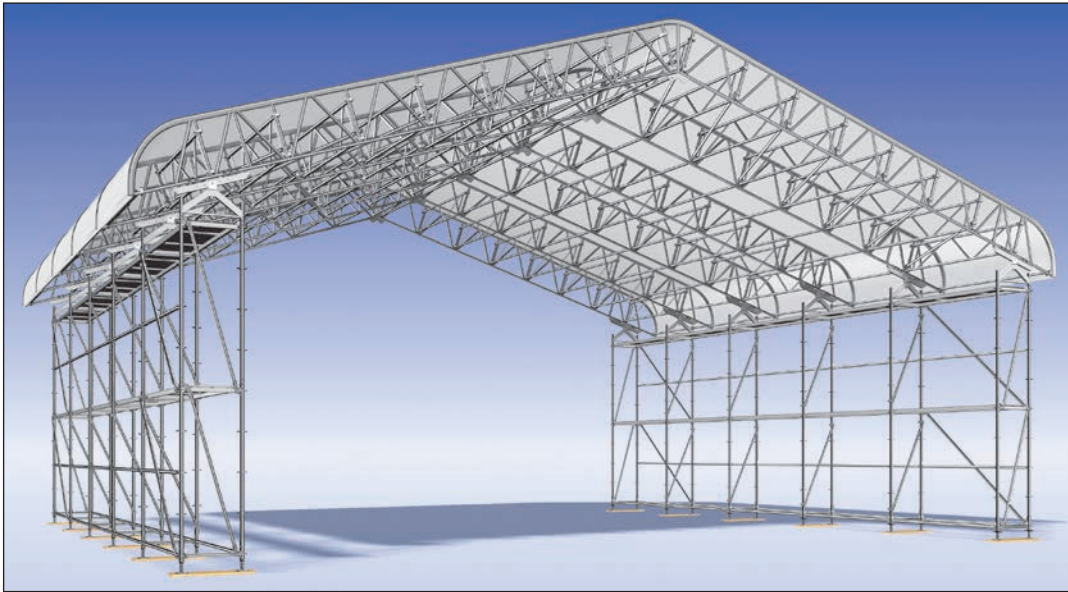


Harjakatto (vaihtoehto "kevyt")  
Kattotuolin ulkomitta 17,30 m

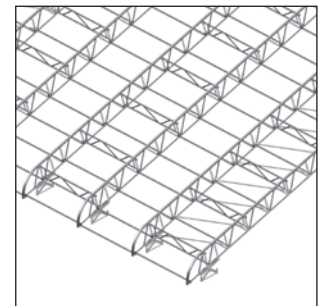
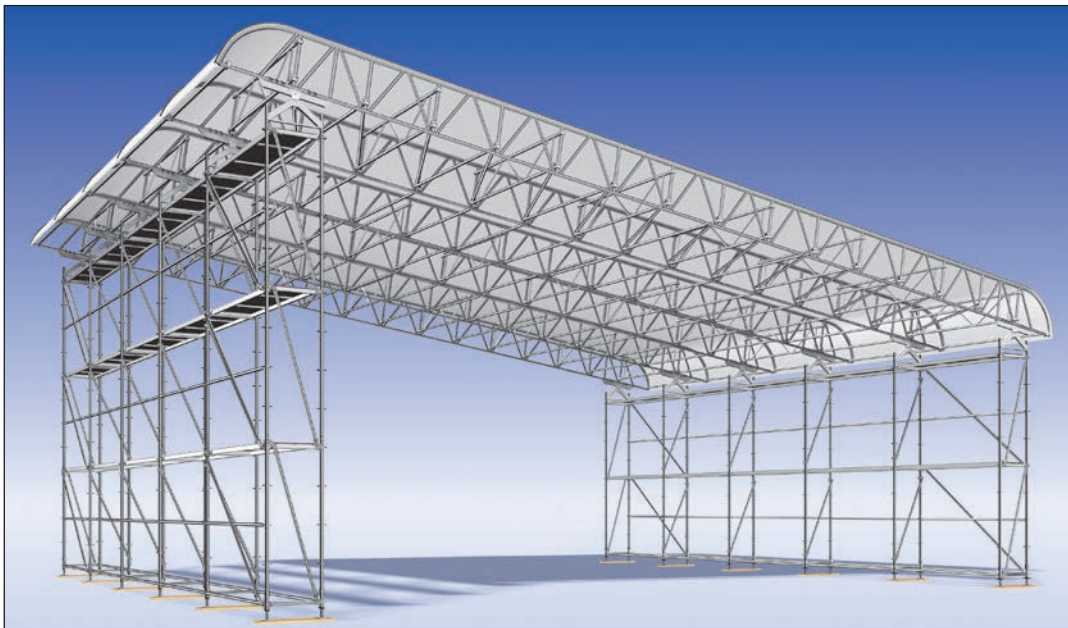


Harjakatto  
(vaihtoehto "standardi")  
Kattotuolin ulkomitta 17,30 m

## JÄRJESTELMÄT – ASENNUSESIMERKKEJÄ



Harjakatto (vaihtoehto "raskas")  
Kattotuolin ulkomitta 17,30 m



Pulpettikatto  
(vaihtoehto "standardi")  
Kattotuolin ulkomitta 15,30 m





**Layher**® 

Telinejärjestelmä – enemmän mahdollisuuksia.

**Layher Oy**  
Telineratkaisut

Kukonkuja 1  
15880 Hollola  
Finland

Puhelin: 010 384 3915

Sähköposti: [info@layher.fi](mailto:info@layher.fi)  
[www.layher.fi](http://www.layher.fi)