

# FKE330

SUUNNITTELUOHJE

2022-2023



**FINNEPS**

## SISÄLTÖ

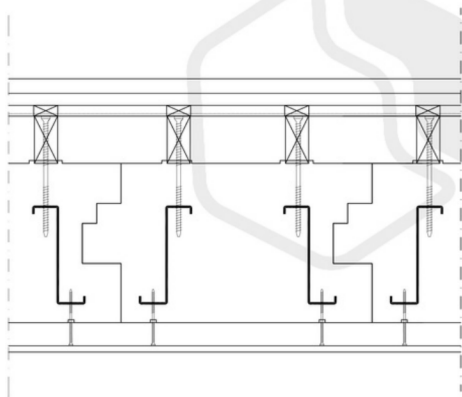
Yleistä .....	3
FKE330 -kattoelementin rakenne .....	4
FKE330 suunnitteluperusteet .....	6
FKE330 -kattoelementin lujuus.....	7
Käyttörajatila.....	9
Murtorajatila .....	11
Rakenteen perusmitoitus murto- ja käyttörajatilassa .....	12
Läpivientien suunnittelu ja sijoitus.....	13
FKE330 -kattoelementin mitat kattorakenteessa.....	14
FKE330 -kattoelementin asennus.....	15
Elementin kiinnittäminen .....	15
Tiiveyden varmistaminen.....	15
Rakenteiden kiinnittäminen FKE330 kattoelementtiin .....	16
Kattokannattimien kiinnittäminen.....	16
Sisäkattokoolauksen kiinnittäminen.....	16
FKE330 vastaanotto, varastointi ja käsittely .....	17
Kuva: FKE330 Yläräystäслиitos .....	18
Kuva: FKE330 Päätyräystäслиitos .....	19
Kuva: FKE330 Alaräystäслиitos.....	20
Kuva: FKE330 Harjaliitos .....	21
Lähdeluettelo .....	22

## Yleistä

FinnEPS Kattoelementit FKE330 valmistetaan kylmävalssatusta, kuumasinkitystä teräsohultevystä rullamuovamalla Z-profilimuotoon, jotka puristetaan hydraulisesti EPS-eristeen sisään. EPS-eristeosat ovat CE-merkittyjä standardin EN13163 mukaisesti. Z-orret ovat Inspectan sertifioimat ja CE-merkityt.

Tämä suunnitteluohje on laadittu käyttäen seuraavia standardeja:

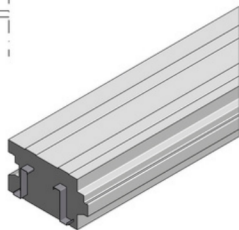
- kuormituskertoimet: EN 1990,
- kuormitukset: EN 1991,
- materiaalien varmuuskertoimet: EN 1993-1-3,
- rakenteiden mitoitus: EN 1993-1-3,
- sekä edellä mainittuihin osiin liittyvät Suomen kansalliset liitteet (NA).



Peltikate  
 Ruoteet 25x100 k-300  
 Tuuletusrimat 25x50 vasojen päällä  
 Aluskate  
 Kattovasat 48x98 jokaisen kevytorren kohdalle  
 FinnEPS-kattoelementti 330 mm kevytorsilla  
 Koolaus 48x48 k400  
 Kipsilevy 13mm

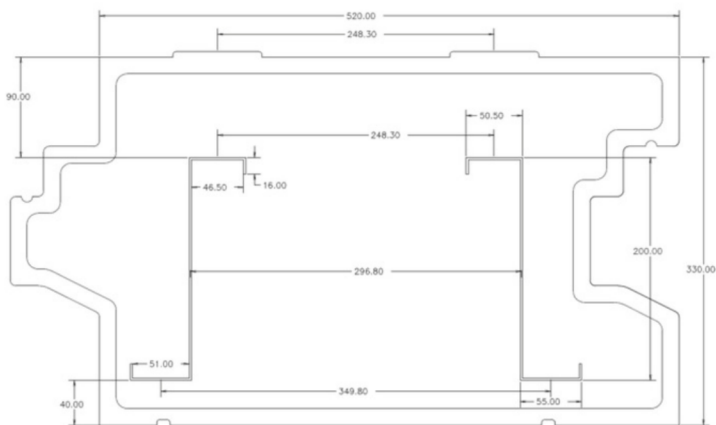
FinnEPS Rakennustuotteiden suunnittelumateriaalit löytyvät ProdLib-palvelusta, josta suunnittelijat voivat ladata koko tuotevalikoimamme AutoCAD-ohjelmaan.

Materiaalipankki kattaa kaikki harkkutuotteet sekä antura- ja elementtutuotteet. Tuotekirjastoomme sisältävät DWG ja PDF -tiedostojen lisäksi tarkat tuotetiedot.



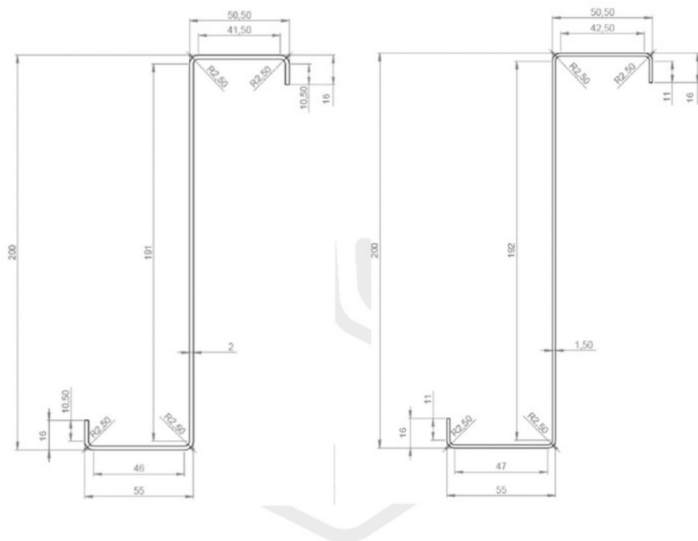
## FKE330 -kattoelementin rakenne

FinnEPS -kattoelementin kantavuus perustuu sen sisältämiin teräksisiin z-orsiin, joiden materiaalina on  $t = 1,5$  tai  $2,0$  mm S350GD+Z275 kuumasinkitty standardin SFS-EN 10326 mukainen nauhateräslevy. Teräsorsien muodostama kokonaisuus parantaa omalta osaltaan tiiviiksi elementiksi pontatut ja toisiinsa prässätyt EPS -eristepalat, joiden puristuslujuus on vähintään 180 kPa.



Kuva 1. FKE330 poikkileikkauksen mitoitus

Kuva 2. Elementin sisältämien 1,5 ja 2,0 mm Z-orsien poikkileikkausten mitoitus



Teräksen mekaaniset ominaisuudet

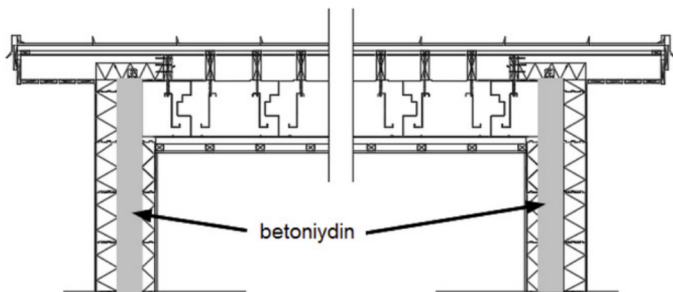
Myötölujuus [R <sub>e1</sub> ](f <sub>ty</sub> )N/mm <sup>2</sup>	Murtoraja [R <sub>m</sub> ]N/mm <sup>2</sup>	Murtovenymä [A <sub>80mm</sub> ]%
350	420	16

## FKE330 suunnitteluperusteet

Kattorakenteen lujuudellisen mitoituksen perusteena ovat katon kantavina rakenteina toimivien FKE330 -elementtien sisältämien Z-kannattimien (z-orsien) kestävyys laskenta. Elementti ja Z-ohutlevykannattimet toimivat kantavana rakenteena pystykuormille. Z-kannattimien kiepahdus on estetty muottivaletulla EPS-eristeellä, johon kohdistuva puristusjännitys on noin viidesosa eristeen puristuslujuudesta.

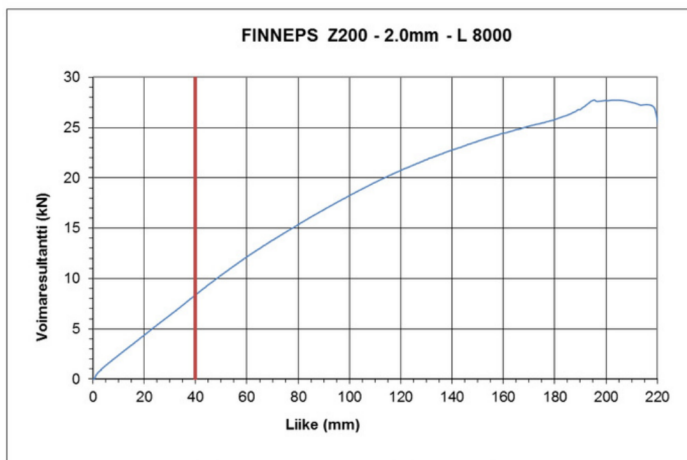
Rakennesuunnittelijan tulee huomioida mahdollinen kattolapteen reunimmaisen elementin kiepahduksen estäminen varmistamalla, että kantava seinärunko estää reunimmaisen Z-profiilin kiepahduksen ulospäin (Kuva 3).

Rakennuksen jäykistys tulee tarkastella erikseen. FKE330 elementtiä ei tule käyttää koko rakennuksen jäykistyksessä tai muiden rakenteiden tuennassa.



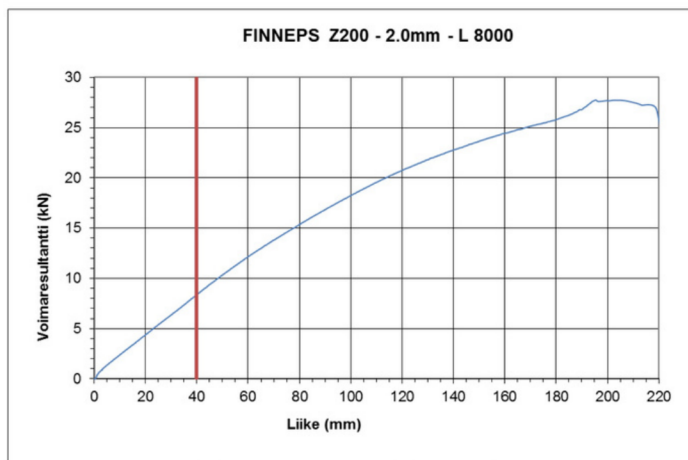
Kuva 3. Esimerkki kiepahdustuennasta.

Materiaali:	S350GD+Z275 / EPS180
Elementin paino:	Z 1,5 mm 25 kg/m <sup>2</sup> Z 2,0 mm 30 kg/m <sup>2</sup>
Kattorakenteen U-arvo:	0,09 W/m <sup>2</sup> K
EPS-eristeen lambda-arvo:	0,030 m <sup>2</sup> K/W
Murtorajatila:	Laskelmat ja kuormien yhdistelyt EN 1990, EN 1993-1-1 ja EN 1993-1-3 mukaan
Käyttörajatila:	EN 1993-1-1 (F1)



Taipumaa L/200 vastaavat taivutusjäykkyudet, Z200-2,0:

Kokeen tunnus	Jänneväli	L/200	Kuorma	$(EI)_{\text{eff}}$	$0,95(EI)_{\text{eff}}$
Z200-2,0	8,00 m	0,04075 m	8,5 kN	1522 kNm <sup>2</sup>	1446 kNm <sup>2</sup>



Taipumaa  $L/200$  vastaavat taivutusjäykkyudet, Z200-2,0:

Kokeen tunnus	Jänneväli	$L/200$	Kuorma	$(EI)_{\text{eff}}$	$0,95(EI)_{\text{eff}}$
Z200-2,0	8,00 m	0,04075 m	8,5 kN	1522 $\text{kNm}^2$	1446 $\text{kNm}^2$



## Käyttörajatila

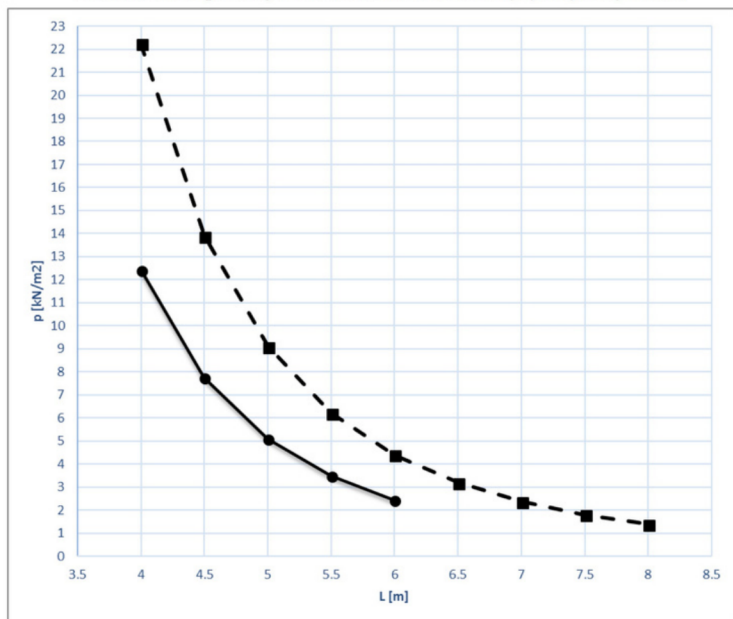
Käyttörajatilassa FinnEPS –kattoelementin Z-profiili käsitetään vesikaton pääasiallisena kannattajana. Tällöin taipuman tai siirtymän raja-arvona käytetään  $L/300$ , missä  $L$  on jänneväli. Kokeiden perusteella voidaan osoittaa, että taipuma on poikkileikkauksen mitoittava rajatila.

Yksiaukkaisen ja tasaisesti kuormitetun poikkileikkauksen taipuma saadaan yhtälöstä :

$$v = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_0 \cdot L^4}{(EI)_{eff}}$$

Suure  $q_0$  on poikkileikkauksessa vaikuttava viivakuorma [kN/m],  $L$  on jänneväli [m] ja  $(EI)_{eff}$  on poikkileikkauksen koekuormituksen perusteella määritetty jäykkyys. Rakennetta voidaan käyttää kuorma-alueilla, joissa pituus on korkeintaan kokeessa käytetty rakennepituus. Vinoilla katoilla rakennesuunnittelijan tulee jakaa kuormitus kattoon vastaan kohtisuoraan kuormitukseen, jolloin pituutta voidaan mahdollisesti kasvattaa.

Vaakatasossa taipumarajatilaa  $L/300$  vastaavat kantokyvyt käyttörajatilassa:



Taipumaa L/300 vastaavat rajakuormat

Jänneväli [m]	Z200-1,5 [kN/m <sup>2</sup> ]	Z200-2,0 [kN/m <sup>2</sup> ]
4,0	12,4	22,2
4,5	7,7	13,9
5,0	5,1	9,1
5,5	3,5	6,2
6,0	2,4	4,4
6,5		3,2
7,0		2,4
7,5		1,8
8,0		1,4

### Murtorajatila

Ohutlevyseinäisessä poikkileikkauksessa poikkileikkauksen kiepahdus estettynä kokeiden (Tutkimusselostus nro VTT-S-03084-18, Tekninen raportti FP1802) perusteella johtaa murtumisen sijaan uuma- ja laippalevyjen paikalliseen lommahdukseen, Tällöin murtorajatilan kestävyudeksi voidaan määrittää

$$R_k = 0,9 \cdot \eta_k \cdot R_{adj}$$

Paikallisen lommahduksen perusteella valitaan  $\eta_k = 0,8$

Paikallista lommahdusta vastaan murtorajatilan kuormat ovat:

Poikkileikkaus	Maksimi jänneväli [m]	Koekuormitus $F_{tot}$ [kN]	Koekuormitus $p$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Suunnittelussa käytettävä max mitoituskuorma $p_{Rk}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Z200-1,5	6,0	29,2	9,35	6,73
Z200-2,0	8,0	27,8	6,68	4,80

## Rakenteen perusmitoitus murto- ja käyttörajatilassa

Katon Z-ohutlevykannattimen (Z-orren) mitoitus suoritetaan Eurokoodiston SFS-EN 1991...SFS-EN 1999 mukaisesti. Z-kannattimien mitoitus voidaan suorittaa esim. Ruukki/TRY ProfBeam 6.1.76 laskenta- ja mitoitushjelmalla. Laskennassa huomioidaan EPS-eristeen estävän rakenteen kiepahtamisen, mikä on laskennallisesti ja kokeellisesti todettu.

Rakenteen mitoittavana tekijänä on taipuma halutulla käyttöasteella  $L/300$ .

Murtorajatilassa mitoittavana suurena on rakenteen taivutuskestävyys jänteen keskellä.

Sallittu mitoituskuormitus käytettäessä 1,5 mm Z-kannattimia on  $6,73 \text{ kN/m}^2$ , mikä vastaa taivutusmomenttia  $7,87 \text{ kNm}$ .

Sallittu mitoituskuormitus käytettäessä 2 mm Z-kannattimia on  $4,80 \text{ kN/m}^2$ , mikä vastaa taivutusmomenttia  $9,98 \text{ kNm}$ .

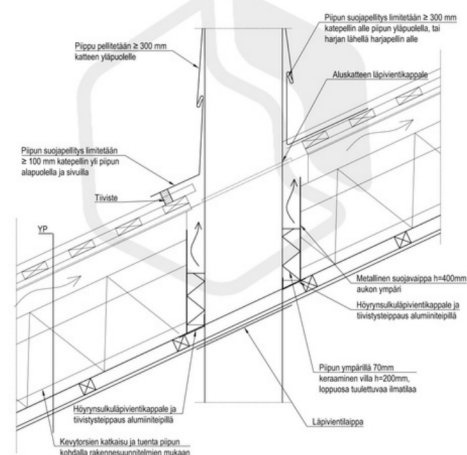
Elementtien kiinnittämisohjeistuksessa on huomioitu elementille tulevat rasitukset, joten kiinnitysohjeita noudatettaessa ei tarvita erillistä kiinnitysten lujuuslaskentaa. FKE330 kattoelementti ei toimi rakennusta jäykistävänä rakenneosana.

## Läpivientien suunnittelu ja sijoitus

Ensisijaisesti erilaiset ilmastointi jne. putkien läpiviennit on sijoitettava niin, että ne eivät kosketa eivätkä katkaise Z-kannattimia (Kuva 4).

Mikäli esim. savupiipun sijoitus edellyttää Z-kannattimen katkaisua, voidaan katkaista yksi kannatin/elementti. Tarvittaessa katkaistujen kannattimien viereisten kannattimien lujutta voidaan kasvattaa ainevahvuutta lisäämällä 1,5 mm → 2,0 mm tai limittämällä kaksi kannattinta 2 x 1,5 mm. Rakennesuunnittelijan tulee mitoittaa aukon katkaistun kannattimen voimien siirtyminen viereisille kannattimille.

Orren katkaisua vaativia läpivientejä suunniteltaessa, suositellaan ottamaan yhteyttä valmistajaan, jolloin tarvittavalle läpiviennille voidaan valmistaa tapauskohtaisesti mitoitettava teräskehy, jolla varmistetaan rakenteen kantavuus.



Yliohjearkane YP RAK-suunnitelman mukaan:

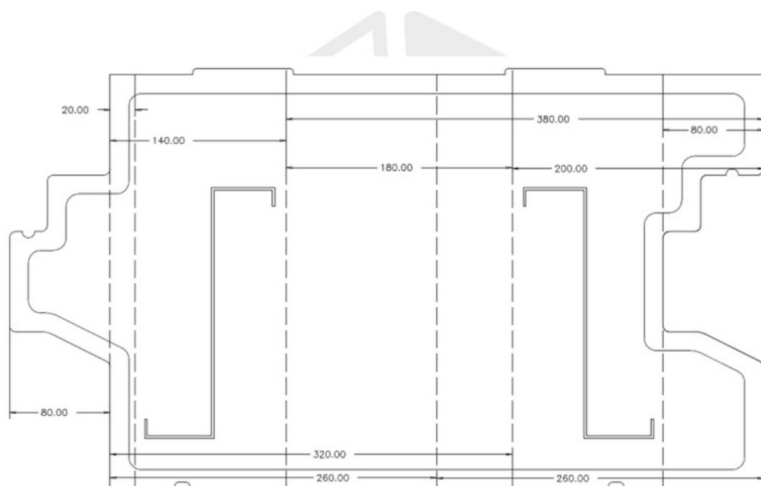
Peltikate  
Ruutit 25x100 k-300  
Tuuletusmatat 25x50 vaasen päällä  
Aluskate  
Kattoväsat 48x98 jkaikeen keuytorren kohdalle  
FinnePS-kattoelementti 330 mm  
Riikitus 48x48 k400  
Kipilevy 13mm

U-arvo: 0,09 W/m<sup>2</sup>K

Kuva 4. Esimerkki piipunläpiviennistä

## FKE330 -kattoelementin mitat kattorakenteessa

FKE330 -kattoelementit toimitetaan kattorakennekohtaisesti määrämittäisinä niin pituus kuin leveys suunnassa. Elementtien maksimipituus yksiaukkoisille rakenteille on 6 – 8 m, Z-orren ainevahvuudesta riippuen. Kattorakenteen leveyden mitoituksessa ja mahdollisessa reunimmaisten elementtien kavennustarpeessa, on otettava huomioon teräsorsien sijainti. Kavennettaessa elementtiä niin, että toinen Z-orsi jää pois, saa elementin maksimileveys olla 260 mm. Minimissään leveys saa olla koiraspuolella 140 mm ja naaraspuolella 200 mm (kuva 5).



Kuva 5. Teräsorsien sijainti suhteessa FKE330 -kattoelementin hyötyleveyteen

## FKE330 -kattoelementin asennus

FKE330-kattoelementti ei toimi vesikatteena: FKE elementtien asentamisen jälkeen on varmistettava, että myös aluskate asennetaan tai elementit suojataan aluskatteen asentamisen ajaksi erillisellä suojapiteellä. Kattoelementtien päälle ei saa kertyä lunta, jäätä tai vettä, eikä myöskään puiden lehtiä, roskia tai muuta likaa. Katolla elementit liitetään toisiinsa painamalla niiden pituussuuntaiset naaras- ja koiraspontit tiiviisti vastakkain. Vaadittava tiiveys edellyttää elementtien asennuslustojen (seinä/seinä, seinä/harja) samansuuntaisuutta ja suoruutta. Kattoelementtien, sekä erityisesti niiden ponttien puhtaus ja eheys on varmistettava aina ennen elementtien toisiinsa asennusta. Kukin elementti on kiinnitettävä päistään kiinnitys-alustan mukaan valittavilla kiinnikkeillä ennen seuraavan elementin asennusta. Ennen kiinnikkeiden kiristystä varmistetaan silmämääräisesti, että elementit liittyvät toisiinsa tiiviisti.

### Elementin kiinnittäminen

Elementit kiinnitetään jokaisen Z-orren alalaipasta ja kummastakin päästään ruuvikiinnityksellä huolimatta siitä, valetaanko Z-orren päät betoniin vaiko ei.

Kiinnitysruuvit betonialustaan kiinnitettäessä:

Kiila-ankkuriruuvi M10 esim. Hilti HSA

Kurkikirteen tai muuhun puupintaan kiinnitettäessä:

Puuruuvi 8 x 120 DIN 571 A2

### Tiiveyden varmistaminen

Asennuksen ja/tai kuljetuksen yhteydessä mahdollisesti syntyneet rikkoumakohdat, raot tai kolot täytetään uretaanivaahdolla.

Yläpohjan tiiveyden varmistamiseksi elementtien pituussaumat tiivistetään kolmella vaihtoehtoisella menetelmällä: teippauksella, massauksella tai erillisellä höyrynsululla. Teippausmenetelmässä elementtien pituussaumat teipataan elementtien alapuolelta. Teipinä suositellaan käytettäväksi testattua Tescon Vana teippiä, testausseoste nro VTT-S-07025-10. Massausmenetelmässä elementtien pitkittäissaumat käsitellään siveltävällä höyrynsulkumassalla (esim. Blowerproof liquid tai vastaava). Myös elementtien vaakasaumojen tiiveys on varmistettava vastaavilla menetelmillä tai tiiveysmittauksella. Teipin/massan kunnollinen kiinnitarttuminen edellyttää elementtien pinnan kuivuutta ja puhtautta.

## Rakenteiden kiinnittäminen FKE330 kattoelementtiin

### Kattokannattimien kiinnittäminen

Kattokannattimet 98 x 48 mm kiinnitetään kuhunkin Z -orteen itseporautuvilla pinnoitetuilla elementtiruuveilla esim. SDT5-S19-5,5 x 238 SFS Intec tai vastaavilla maksimissaan 600 mm välein. Kattokannattimeen suositellaan porattavaksi noin 5 mm syvä upotus ruuvin kannalle.

### Sisäkattokoolauksen kiinnittäminen

Koolauspuut esim. 48 x 48 mm kiinnitetään kuhunkin Z-orteen itseporautuvilla pinnoitetuilla elementtiruuveilla esim. SDT5-S19-5,5 x 128 SFS Intec tai vastaavilla. Koolauspuuhun suositellaan porattavaksi noin 5 mm syvä upotus ruuvin kannalle.





## **FKE330 vastaanotto, varastointi ja käsittely**

FKE330 elementit toimitetaan työmaalle määrämittäisinä, numeroituina ja niputettuina. Toimitukseen sisältyy myös pohjapiirros elementtien sijoittelusta ao. kohteeseen sekä asennusohjeet.

Työmaalle on varattava nostokalusto, jolla elementtiniput voidaan nostaa auton lavalta joko suoraan katolle tai haluttuun välivarastoon. Toimitus voidaan sopia toteutettavaksi myös trukkiavulla, jolloin kuorman purkuun ei tarvita erillistä nostinta.

Mikäli elementit välivarastoidaan työmaalla, niiden peittäminen pressuilla ei ole kastumisen näkökulmasta pakollista, koska EPS-eristeen pinta ei ime vettä. Sen sijaan kaikenlaista elementtien likaantumista ja pölyntyymistä tulee välttää. Elementtinippujen alle on varattava joko puhtaat kuormalavat tai riittävän paksut aluspuut, jotta elementit eivät kosketa varastointialustansa.

Elementtejä nostettaessa yksitellen, suositellaan nostoliinujen sijoittamista elementtien päädyistä ulkoneviin Z-orssiin, tai kokonaisia nippuja nostettaessa niin, että elementtien eristeisiin ei synny minkäänlaisia painaumuksia. Nostopalkki, riittävän pitkät nostoliinat ja liinujen tuenta välilaudalla takaavat vauriottoman noston.

Elementtejä on kokonaisuudessaan käsiteltävä huolellisesti ja varovasti, koska EPS-eriste ei kestä rikkoutumatta kovan tai terävän esineen aiheuttamaa törmäystä. Elementin EPS -eristeeseen ei saa myöskään kohdistaa suoraan työkalujen avulla tuotettavia iskuja tai elementtien toisiinsa pakottamista.

Koska rakentamisaikana sisäilman kosteus on rakentamisesta johtuen suuri, eikä ilmanvaihtoa yleensä ole, tiivistyy kosteus herkästi yläpohjarakenteisiin. FKE330 elementin käytön yhteydessä kosteuden tiivistyminen voidaan ehkäistä parantamalla ilmatiiveyttä tai rakennusaikaisia olosuhteita kuivaimilla, sekä ilmanvaihdolla.

## FINNEPS OY

Kuvus

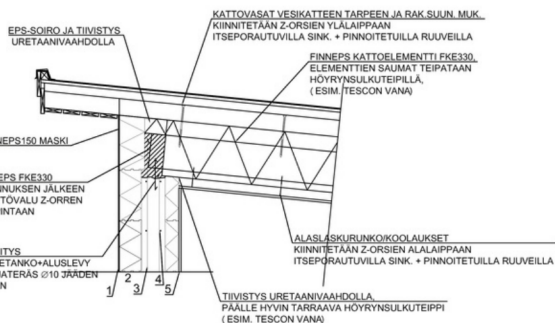
FINNEPS KATTOELEMENTTI FKE330 YLÄPÄÄN LIITOS  
FINNEPS350 INSERT SEINÄÄN

Pvm

Mittak.

Tunnus

1:20



- 1) ERISTERAPPAUS VALMISTAJAN OHJEIDEN MUKAISESTI TAI MUU ULKOVUORI ( ESIM. PANELOINTI, TIILIVUORAUUS TAI VASTAAVA)
- 2) FINNEPS350 INSERT
  - EPS 130mm
  - TERÄSBETONIVALU 140mm BETONI
  - EPS 80mm
- 3) PYSTYTERÄS RAKENNESUUNNITELMIEN MUKAAN
- 4) VAAKATERÄS RAKENNESUUNNITELMIEN MUKAAN
- 5) SISÄPINTAMATERIAALI JA ALUSTA HUONESELOSTUKSEN MUKAAN

## FINNEPS OY

Kuvus

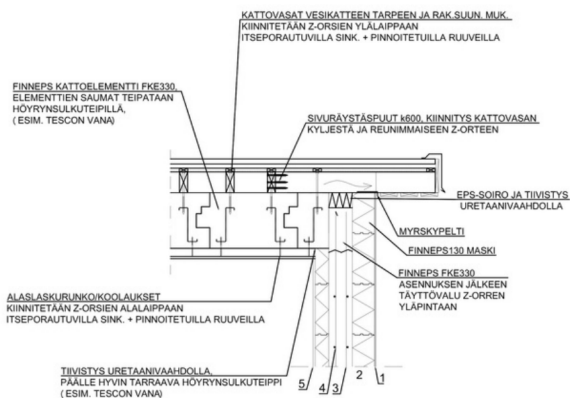
FINNEPS KATTOELEMENTTI FKE330 SIVURÄYSTÄÄN LIITOS  
FINNEPS350 INSERT SEINÄÄN

Pvm

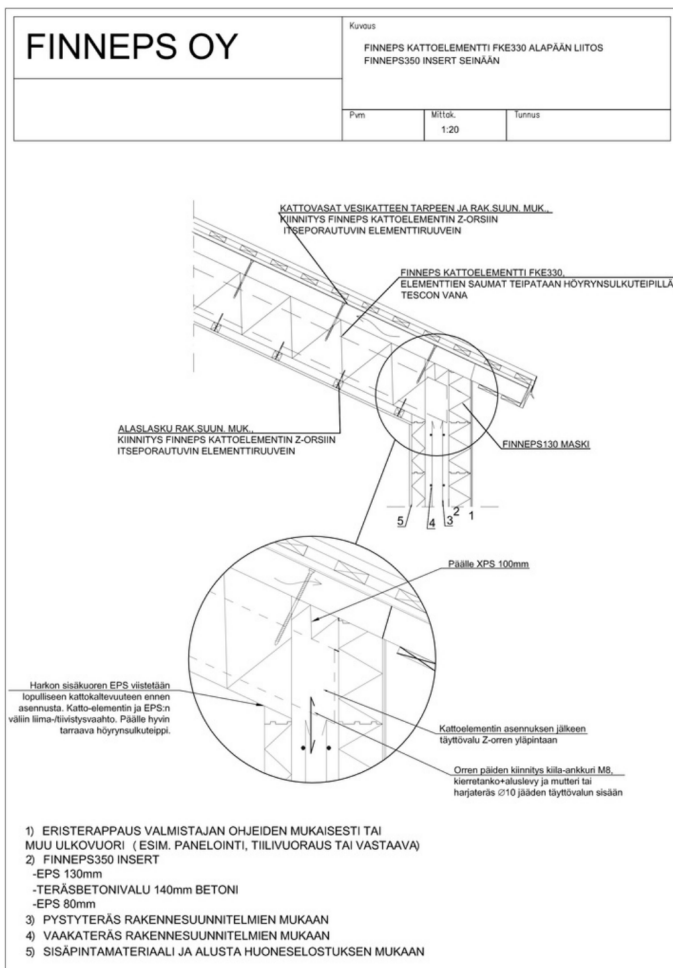
Mittak.

Torus

1:20



- 1) ERISTERAPPAUS VALMISTAJAN OHJEIDEN MUKAISESTI TAI MUU ULKOVIUORI (ESIM. PANELOINTI, TIILIVUOROUS TAI VASTAAVA)
- 2) FINNEPS350 INSERT
  - EPS 130mm
  - TERÄSBETONIVALU 140mm BETONI
  - EPS 80mm
- 3) PYSTYTERÄS RAKENNESUUNNITELMIEN MUKAAN
- 4) VAAKATERÄS RAKENNESUUNNITELMIEN MUKAAN
- 5) SISÄPINTAMATERIAALI JA ALUSTA HUONESELOSTUKSEN MUKAAN



## FINNEPS OY

Kuvaus

FINNEPS KATTOELEMENTTI FKE330 SVURÄYSTÄÄN LIITOS  
FINNEPS350 INSERT SEINÄÄN

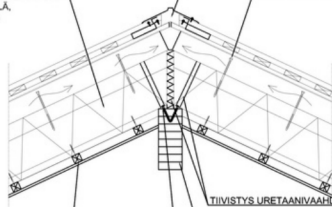
Pvm

Mittk.

Torus

1:20

FINNEPS KATTOELEMENTTI FKE330  
ELEMENTTIEN SAUMAT TEIPATAAN  
HÖYRYNSULKUTEIPILLÄ  
(ESIM. TESCON VANA)



ALASLASKURUNKIKOOLAUKSET  
KIINNITETÄÄN Z-ORSIEN ALALAIPPAAN  
ITSEPORAUTUVILLA SINK. +  
PINNOITETUILLA RUUVEILLA

PUUKIILA, KIINNITYS PALKKIIN  
ITSEPORAUTUVILLA KANSIRUUVILLA  
8\*100 RUOST. TERÄS

## YLÄÖHJAN RAKENNE:

- 1) PELTIKATE
- 2) RUOTEET
- 3) TUULETUSRIMA
- 4) ALUSKATE
- 5) KATTOVASAT FKE330 ORSIEN PÄÄLLÄ
- 6) FINNEPS KATTOELEMENTTI FKE330
- 7) KOOLAUS 48x48
- 8) SISÄPINTAMATERIAALI JA ALUSTA HUONESELOSTUKSEN MUKAAN

U-ARVO: 0,09 W/m<sup>2</sup>K

## Lähdeluettelo

- [1] Tutkimusloste nro VTT- S-03084-18 ja tekninen raportti FP1802
- [2] Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, SFS-EN 10162 Rullamuovavat teräsprofiilit. Tekniset toimitusehdot. Mitta- ja muototoleranssit, 2003.
- [3] FinnEPS Oy, ”Suoritusasoilmoitus 0018-CPR-2013/12/16,” 2013.
- [4] Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, SFS-EN 13163 + A1 Lämmöneristetutuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset paisutetut polystyreenituotteet (EPS). Tuotestandardi, 2015.
- [5] FinnEPS Oy, ”Suoritusasoilmoitus 0002-CPR-2017/5/3,” 2017.
- [6] Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, SFS-EN 10143 Jatkuvatöimimisellä kuumaoputusmenetelmällä pinnoitetut ohutlevyteräkset. Mitta- ja muototoleranssit, 2006.
- [7] Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, SFS-EN 10326 Jatkuvatöimimisellä kuumaoputusmenetelmällä pinnoitetut ohutlevyrakenneteräkset. Tekniset toimitusehdot, 2004.
- [8] FinnEPS Oy, FPC-manuaali kattoelementti, 2018.
- [9] Rakennustietosäätiö RTS sr, ”M1 Luokituspalvelu,” 2018. [Online]. Available: <http://m1.rts.fi/>. [Haettu 24 Heinäkuu 2018].
- [10] Kattoliitto, Toimivat katot 2013, 2013.
- [11] Suomen säädöskokoelma, ”1010/2017 Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta,” 2017.
- [12] Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, SFS-EN ISO 6946:2017:en Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance - Calculation methods (ISO 6946:2017), 2017.
- [13] Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, SFS-EN ISO 10211:2017:en Thermal bridges in building construction. Heat flows and surface temperatures. Detailed calculations (ISO 10211:2017), 2017.
- [14] Ympäristöministeriö, 848/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta, 2017.
- [15] Finlex, 796/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä, 2018.
- [16] Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, SFS-EN ISO 12354-2:2017 Building acoustics. Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements. Part 2: Impact sound insulation between rooms, 2017.
- [17] Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, SFS-EN 10346 Jatkuvatöimimisellä kuumaoputusmenetelmällä pinnoitetut ohutlevyteräkset. Tekniset toimitusehdot, 2015.
- [18] Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, SFS-EN 13163:2013 + A2:2016:en Thermal insulation products for buildings. Factory made expanded polystyrene (EPS) products. Specification, 2016.
- [19] Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, SFS-EN 1991-1-4 + AC + A1 Eurokoodi 1: Rakenteiden kuormat. Osa 1-4: Yleiset kuormat. Tuulikuormat, 2011.

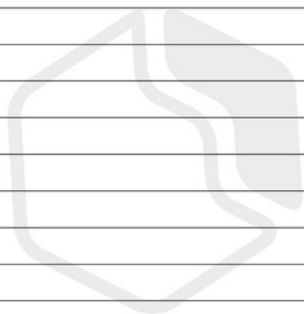
FINNEPS

KATTOELEMENTTI

**FKE330**



SUUNNITTELUOHJE



FinnEPS Oy  
Intokatu 3  
32810 KOKEMÄKI  
P. +358(0)2 5460 778  
myynti@finneps.fi  
www.finneps.fi



**FINNEPS**