TBS
Rakennusten salama- ja ylijännitesuojaus

OBO BETTERMANN

THINK CONNECTED.

Miksi

Salamanisku voi aiheuttaa hengenvaaraa ihmisille ja eläimille, sekä vaurioittaa rakennuksia, laitteita ja teknisiä järjestelmiä. Oikein tehtynä suojausjärjestelmä vähentää tai estää kokonaan salaman ja indusoituneiden ylijännitteiden aiheuttamia vahinkoja. Salama- ja ylijännitesuojaus voi olla pakollista viranomaismääräyksestä tai se voi olla kannattavaa hengenvaaran ja muiden suurten riskien pienentämiseksi.

Vastuut

Kiinteistön salamasuojaamisen tarpeesta ja salamasuojaustasosta vastaa aina rakennuksen omistaja, rakennuttaja tai käyttäjä. Suunnittelijoiden tehtävänä on salamasuojaustason mukaan valita suojauksen rakenteet ja komponentit sekä tehdä yhteistyössä yksityiskohtainen suojaussuunnitelma.

Standardit

Salamasuojausmenetelmät perustuvat eurooppalaiseen standardisarjaan EN 62305. Suomessa aiheesta on julkaistu SFS6000- standardit ja SFS 609 käsikirja. Tämän valintaoppaan tiedot perustuvat edellä mainittuihin standardeihin ja kaikki OBO BETTERMANN Oy:n salama- ja ylijännitesuojaustuotteet täyttävät näiden standardien vaatimukset.

Uudessa SFS6000- standardissa on uusia vaatimuksia ylijännitesuojauksen toteuttamisesta. Kohdassa 443.3.2.1 mainitaan seuraavaa: Jos sellaiseen asennukseen, jossa on käytössä elektronisia laitteita (tietotekniikan tai viihde-elektroniikan laitteita tai ohjauslaitteita), liittyy ilmajohto (muuntajan ja liittymän välisessä syöttävässä verkossa tai itse asennuksessa), suojaus ilmastollisilta ylijännitteiltä pitää toteuttaa suojalaitteella, jonka suojaustaso ei saa olla korkeampi kuin 2,5kV 230/400V jännitteellä. Muissa tilanteissa voidaan tarvittaessa käyttää standardin EN 62305-2 mukaista riskinarviointimenetelmää.

Perusteet

Salama- ja ylijännitesuojausjärjestelmä koostuu katolle asennettavasta sieppausrakenteesta, alastulojohtimista, maadoituselektrodista, potentiaalintasauksesta sekä ylijännitesuojista. Sieppausrakenne kerää rakennukseen kohdistuneet salamat ja johtaa turvallisesti ja hallitusti osumista aiheutuneet salamavirrat alastulojohtimia pitkin maadoituselektrodiin. Pahimmassa tapauksessa jopa puolet salamavirrasta nousee päämaadoituskiskoon kytkettyä maadoituselektrodia pitkin rakennukseen. Tämä osa salamavirrasta johdetaan ylijännitesuojien avulla turvallisesti jakeluverkkoon 3- portaisen ylijännitesuojauksen avulla.

Salamasuojauksen suojatasot LPL ja sieppausrakenteen mitoitusarvot EN62305 (Taulukko 1)

Suojaustaso LPL	Virta-alue (kA)	Sieppaus-todennäköisyys	Verkkomenetelmän silmäkoko	Pallomenetelmän säde R	Alastulojohtimien väli
I	3-200	98 %	5x5m	20m	10m
II	5-150	95 %	10x10m	30m	10m
III	10-100	88 %	15x15m	45m	15m
IV	16-100	81 %	20x20m	60m	20m

Materiaalit

Salamasuojauksen materiaaleja valittaessa on erityisen tärkeä huomioida eri materiaalien liitettävyys toisiinsa (katso taulukko 3) sekä materiaalien käsiteltävyys. Alumiinipyöröjohdin on edullista, kevyt käsitellä, helppo asentaa ja sitä voidaan taivuttaa ja suoristaa ilman suoristuslaitteita. Muista materiaaleista valmistetut pyöröjohtimet tarvitsevat suoristuslaitteita.

Johdinmateriaalit ja minimipoikkipinta-alat EN62305 (taulukko 2)

Materiaali	Sieppausrakenne ja alastulojohtimet	Maadoituselektrodi
Alumiini Alu	Pyöröjohdin Ø8mm / 50mm²	Ei sovellu käytettäväksi maassa
Kuumasinkitty teräs FT	Pyöröjohdin Ø8mm / 50mm²	Pyöröjohdin Ø10mm / 78mm², lattajohdin 90mm² (minimipaksuus 3mm)
Ruostumaton teräs V2A	Pyöröjohdin Ø8mm / 50mm²	Pyöröjohdin Ø10mm / 78mm², lattajohdin 100mm² (minimipaksuus 2mm)
Kupari CU	Pyöröjohdin Ø8mm / 50mm²	Pyöröjohdin Ø8mm / 50mm², köysi 50mm² (säikeen minimihalkaisija 1,7mm). SFS609 mukaan 25mm² on katsottu riittäväksi Suomessa.

HUOM! Tässä esitteessä mainitut pyöröjohtimet RD8 ja RD10 ovat halkaisijaltaan 8 ja 10mm. Esitteessä olevat asennus- ja kiinnitystarvikkeet ovat tämän kokoisille johtimille.

Eri materiaalien liitettävyys ulkoilmassa (taulukko 3)

Materiaali	Kuumasinkitty teräs FT	Alumiini Alu	Kupari CU	Ruostumaton teräs RST
Kuumasinkitty teräs FT	suositus	mahdollinen	ei sallittu	mahdollinen
Alumiini Alu	mahdollinen	suositus	ei sallittu	mahdollinen
Kupari CU	ei sallittu	ei sallittu	suositus	mahdollinen
Ruostumaton teräs V2A	mahdollinen	mahdollinen	mahdollinen	suositus

Rakennuksen luontaiset vastaanottorakenteet

Vastaanottorakenteena ja alastulojohtimina voidaan ja on suositeltavaa käyttää pysyviä johtavia rakenteita, kuten esim. metallisia katto- ja julkisivurakenteita sillä edellytyksellä että ne täyttävät standardin EN 62305 määrittelemät materiaalivahvuudet. Myös jatkuva teräsbetonirakenne voi olla alastulojohtimena, mikäli raudoitukseen on asennettuna ja kiinnitettynä lattajohdin tarkoitukseen valmistetuilla liittimillä.

Luontaiset vastaanottorakenteet, EN 62305 (taulukko 4)

Suojaustaso LPL	Materiaali	Paksuus [a] *t* (mm)	Paksuus [b] *t* (mm)
I-IV	lyijy	-	2,0
	teräs (ruostumaton tai sinkitty)	4	0,5
	titaani	4	0,5
	kupari	5	0,5
	alumiini	7	0,65
	sinkki	-	0,7

[a] Paksuus *t* on riittävä estämään läpilyönnin, kuuman pisteen syntymisen tai palavan materiaalin syttymisen.
[b] Paksuus *t* on riittävä, jos ei ole tärkeää estää edellä mainittuja.

Materiaalilyhenteet:

Alu	Alumiini
FT	Kuumasinkitty teräs
V2A	Ruostumaton teräs
V4A	Haponkestävä teräs
Cu	Kupari
Ms	Messinki
Zn	Sinkki
G	Sinkitty
TG	Valurauta
PE	Polyeteeni
PA	Polyamidi
PP	Polypropeeni
PS	Polystyreeni
PA/GF	Polyamidi/lasikuitu

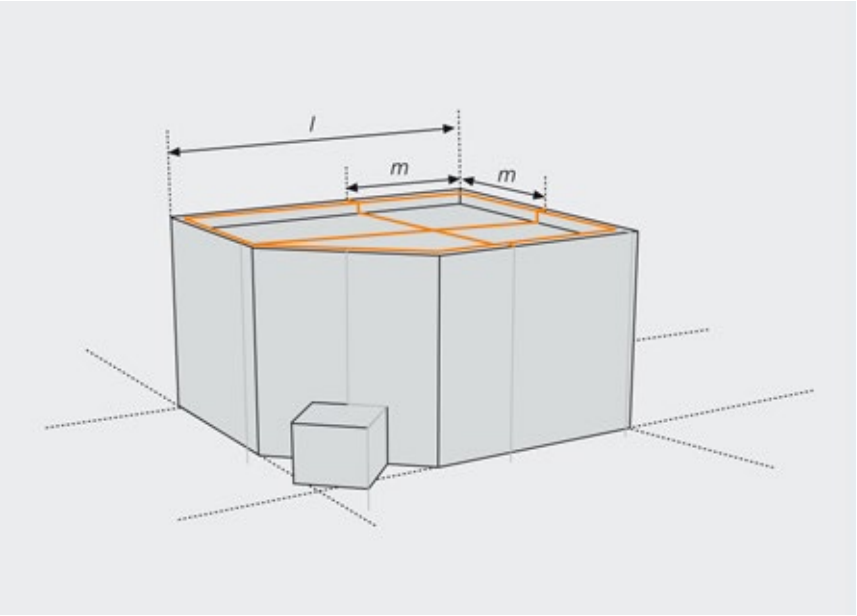
Sieppausrakenteen suunnittelu

Sieppausrakenne rakennetaan pyöröjohtimien verkosta ja siihen liitettävistä sieppaustangoista. Verkon silmäkoko (taulukko 1, sivu 3) ja sieppaustankojen suojakulmat määräytyvät rakennuksen suojaustason LPL I-IV mukaan. Vastaanottorakenteen komponentit sijoitetaan kulmiin, altistuspisteisiin ja erityisesti julkisivun yläosissa oleviin teräviin reunoihin joihin suojaustasoa vastaavan kokoinen vierivä pallo voisi koskettaa, katso taulukko 1. Kaikkein suositeltavinta olisi käyttää rakennuksen luonnollisia materiaaleja siltä osin kun ne täyttävät standardin EN62305 vaatimat materiaalivahvuudet, katso taulukko 4, sivu 3.

Verkkomenetelmä

Verkkomenetelmä soveltuu vaakasuorille ja kalteville katoille. Katolle rakennetaan verkko, jonka silmäkoko m on suojausluokan mukainen. Verkosta johdetaan suojausluokan määrittelemin välein alastulojohtimet maadoituselektrodiin, katso taulukko 1, sivu 3. Mikäli johtimen kokonaispituus l on yli 20m, on se varustettava laajennuskappaleella, joka estää lämpölaajenemisen aiheuttamat vahingot.

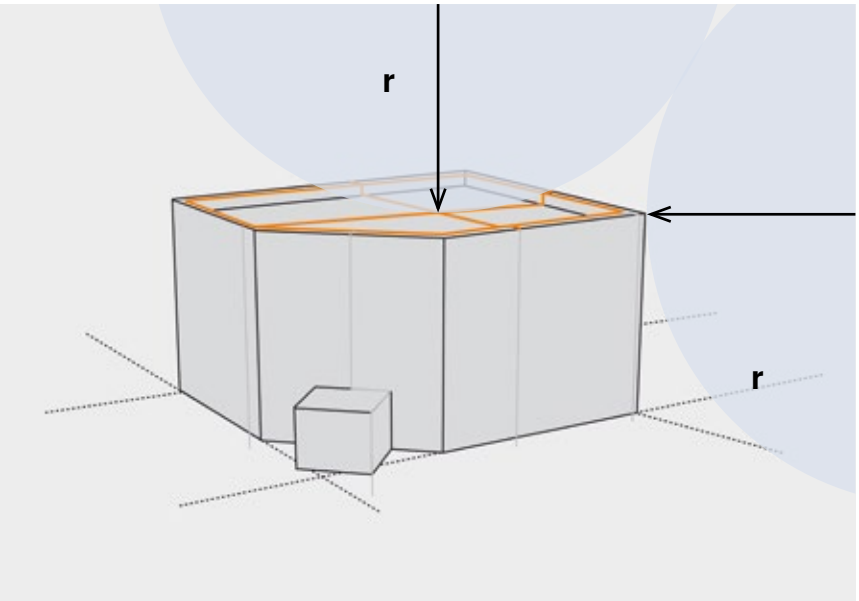
Kaikki katolla olevat ulkonemat, jotka voivat johtaa salamavirran rakennuksen sisälle kuten esim. ilmastointilaitteet ja kattoikkunat suojataan sieppaustangoilla, jotka liitetään verkkoon sopivilla liittimillä.



Rakennuksen suojaaminen verkkomenetelmällä.

Pallomenetelmä

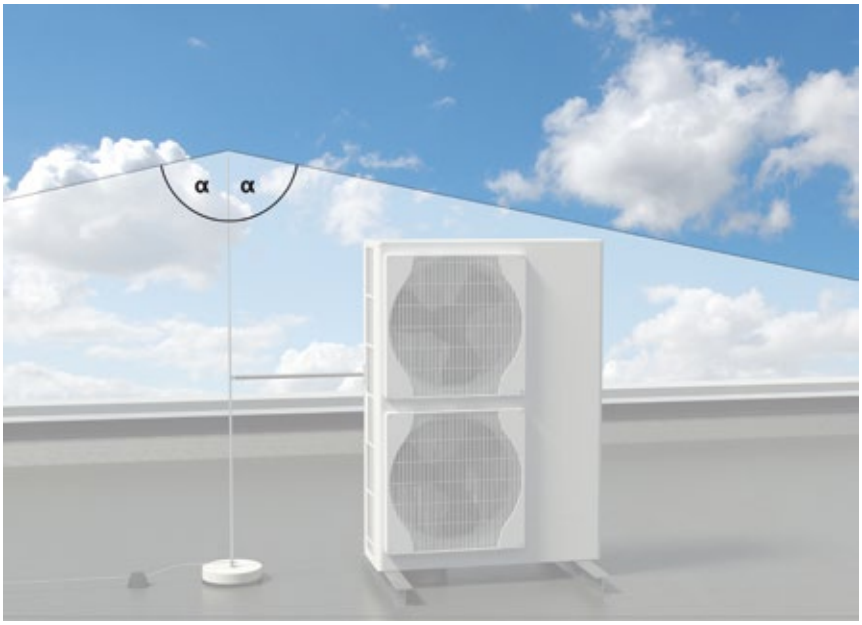
Pallomenetelmä soveltuu kaikkiin tapauksiin. Pallomenetelmä liittyy salamanpurkauksen viimeisen hypyn pituuteen, joka on sitä suurempi mitä suurempi on salamavirta. Pallomenetelmässä vierivän pallon avulla määritellään rakennuksen suojattavat alueet. Kaikki kohdat mihin pallo koskettaa ovat mahdollisia kohtia mihin salama voi iskeä ja näin ollen niihin on asennettava vastaanottorakenne. Pallon säde r määritellään suojausluokan LPL mukaan, katso taulukko 1, sivu 3.



Rakennuksen suojaaminen pallomenetelmällä.

Suojakulmamenetelmä

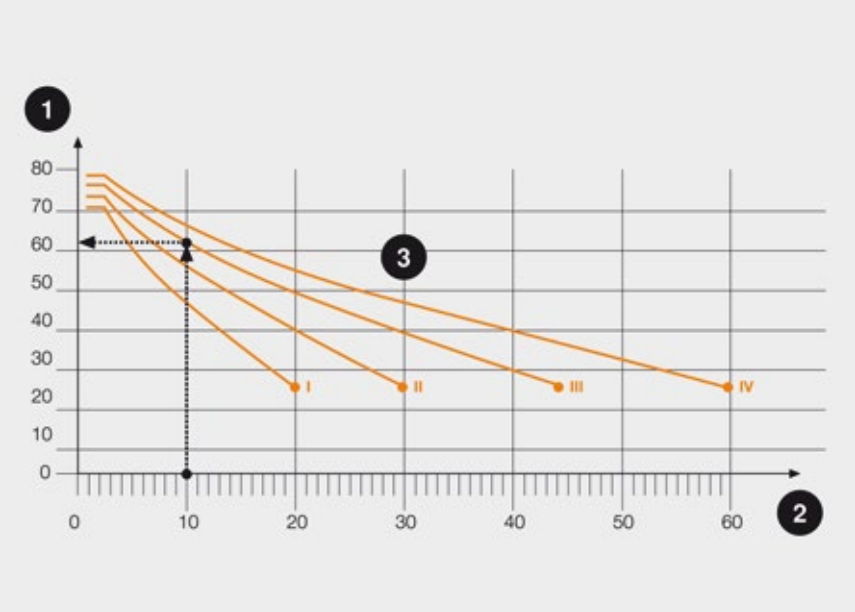
Suojakulmamenetelmä soveltuu muodoltaan yksinkertaisille rakennuksille, mutta sen rajoituksena on vastaanottorakenteen korkeus. Suojakulmamenetelmä perustuu ympäristöään korkeamman sieppausrakenteen suojaavaan vaikutukseen. Suojakulman muodostavat kaikki vastaanottorakenteet kuten esim. sieppaustanko ja verkkomenetelmän verkko. Sieppaustankoa suunniteltaessa on aina otettava huomioon tuulivoimat.



Katolla olevan sähkölaitteen suojaaminen suojakulmamenetelmällä.

Suojakulma määräytyy suojausluokan mukaan. Suojakulman mitoitusarvot on ilmoitettu oheisessa kaaviossa. Kaaviossa esitetty esimerkki suojaustason LPL III suojakulma 10m korkealla sieppausrakenteella on n. 62˚.

❶ Suojakulma
❷ Korkeus, esim. katosta tai maasta
❸ Salamasuojausluokka

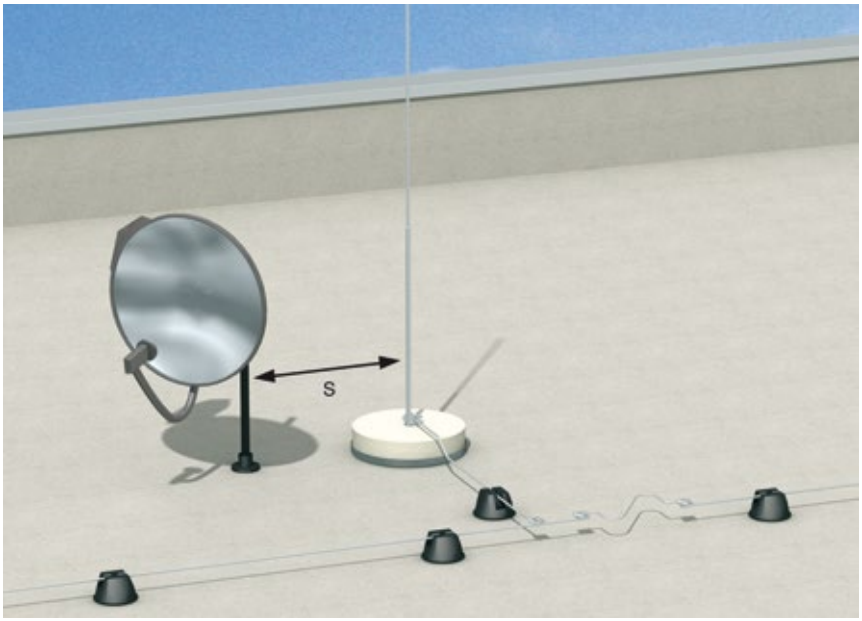


Erotusväli S

Vastaanottorakenteet ja alastulojohtimet on eristettävä kaikista sähköasennuksista sekä rakennuksen sisälle johtavista metalliosista. Erotusväli S lasketaan standardissa annetun kaavan mukaan ja siihen vaikuttavat suojausluokka, virranjakautumiskerroin, eristysmateriaali sekä erotusvälin mittauskohdasta laskettu etäisyys lähimpään potentiaalintasaukseen.

Esimerkki:
- Salamasuojausluokka LPL III
- Alastulojohtimia 3 tai enemmän
- Materiaali ilma
- Matka lähimpään potentiaalintasauspisteeseen 10m

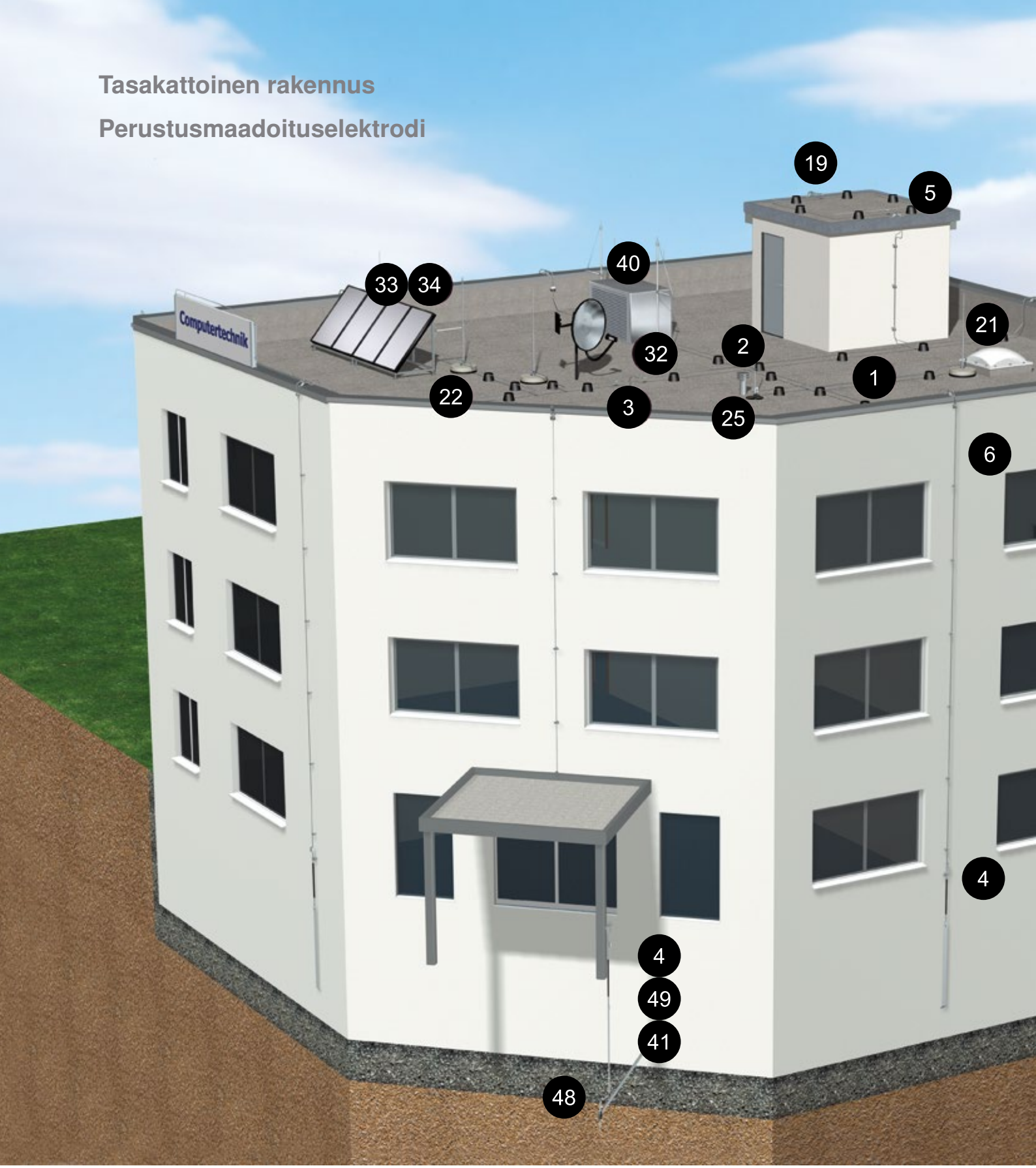
Erotusväli S = 0,17m



Katolla olevan sieppaustangon ja lautasantennin välinen erotusväli S.

Tasakattoinen rakennus

Perustusmaadoituselektrodi



Kuvassa on esitetty tasakattoisen rakennuksen yleisimmin käytettyjä ulkoisen salamasuojauksen sekä perustusmaadoituksen asennustarvikkeita.
Salamasuojauksen pyöröjohdin asennetaan katolle ja seinälle max. 1 m:n kiinnitysvälillä. Yli 20m pitkiin pyöröjohtimiin on asennettava laajennuskappale estämään lämpölaajenemisen aiheuttamat vauriot. Kaikki katon metalliosat liitetään katolla olevaan pyöröjohdinverkkoon. Perustusmaadoituksen lattajohdin asennetaan rakennuksen perustukseen max. 20 m:n silmäkoolla ja kiinnitetään tarkoitukseen tehdyillä kiinnikkeillä raudoitukseen. Perustusmaadoituksen lattajohtimet yhdistetään salamasuojausluokan määräämin välein alastulojohtimiin.

1

Tuotenimi	Pyöröjohdin
Tyyppi	RD 8-ALU-T
Snro	**5808250**

2

Tuotenimi	Liitin
Tyyppi	249 8-10 ALU
Snro	**5808082**

3

Tuotenimi	Laajennuskappale
Tyyppi	172 AR
Snro	**5808092**
huom.	Tarvitsee lisäksi liittimet 2 x 249 8-10 ALU

4

Tuotenimi	Jatko- / mittausliitin
Tyyppi	237 N FT
Snro	**5808171**

5

Tuotenimi	Pyöröjohdinkiinnike
Tyyppi	165 MBG-8
Snro	**5808151**
huom.	Paino 1kg

6

Tuotenimi	Pyöröjohdinkiinnike
Tyyppi	113 Z8-10
Snro	**5808155**

21

Tuotenimi	Sieppaustanko
Tyyppi	101VL1500
Snro	**5808252**
huom.	Tarvitsee lisäksi jalustan F-FIX-16

22

Tuotenimi	Jalusta, liittimineen
Tyyppi	F-FIX-16
Snro	**5808121**

25

Tuotenimi	Sieppaustanko
Tyyppi	F-FIX-JUNIOR
Snro	**5808287**
huom.	h 1000mm, sis. Jalusta ja liittimen

32

Tuotenimi	Kiinnitystanko, eristetty
Tyyppi	101 20-3000
Snro	**5808256**
huom.	Kasataan osista, katso taulukosta

33

Tuotenimi	Kiinnitystanko, eristetty
Tyyppi	ISAV1000W
Snro	**5808259**
huom.	Sieppaustangon kiinnitykseen, säädettävä erotusväli S 550-1000mm

34

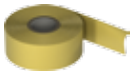
Tuotenimi	Kiinnitystanko, eristetty
Tyyppi	ISAV1000R
Snro	**5808260**
huom.	Sieppaustangon putkikiinniykseen, panta 2m, säädettävä erotusväli S 550-1000mm

40

Tuotenimi	Eristystankosetti
Tyyppi	101 3-ES-16
Snro	**5808245**
huom.	Valmis-sarja, erotusväli S 750mm

49

Tuotenimi	Korroosiosuojanauha
Tyyppi	356 50
Snro	**5808101**



48

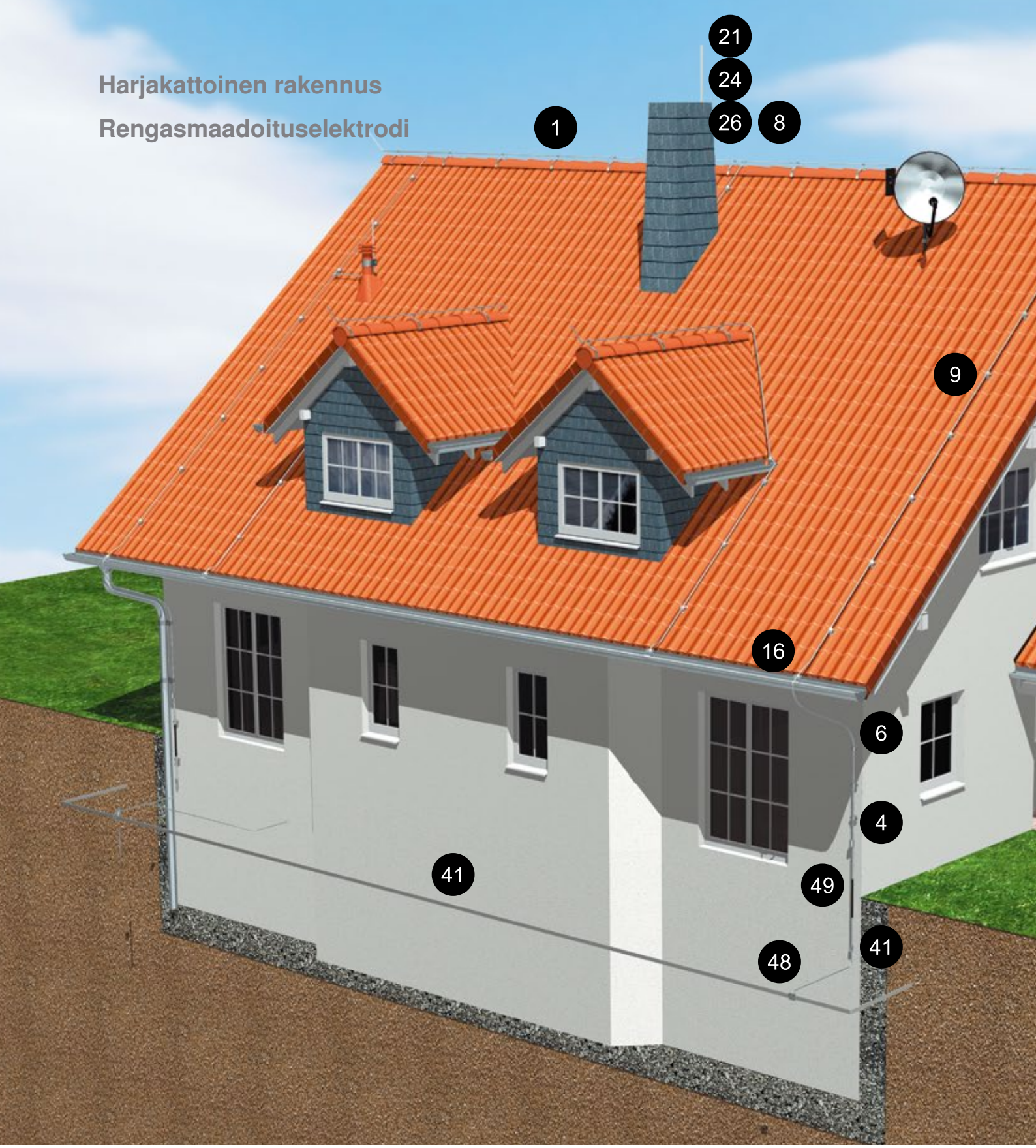
Tuotenimi	Ristiliitin
Tyyppi	252 8-10XFL30 FT
Snro	**5808281**
huom.	RD8-10 + 30mm lattalle

41

Tuotenimi	Lattajohdin
Tyyppi	5052 DIN 30X3
Snro	**5808129**

Harjakattoinen rakennus

Rengasmaadoituselektrodi



Kuvassa on esitetty harjakattoisen rakennuksen yleisimmin käytettyjä ulkoisen salamasuojauksen sekä rengasmaadoituksen asennustarvikkeita. Salamasuojauksen pyöröjohdin kiinnitetään max. 1 m:n kiinnitysvälillä katolle ja seinälle. Katon sekä erkkerien harjan päädyissä pyöröjohtimesta taivutetaan 0,15 m:n pituiset sieppaustangot. Kaikki katon metallirakenteet kuten esim. rännit ja tikkaat liitetään katolla olevaan pyöröjohdinverkkoon. Kaikki katolla olevat ulkonemat kuten savupiippu ja antenni on suojattava sieppaustankojen avulla. Käytettäessä alumiinijohtimia ja kupari maadoituselektrodia on huomioitava materiaalien liitettävyys toisiinsa ja tästä syystä alastulojohtimet liitetään maadoituselektrodiin vaihtoliittimien avulla. Maadoituselektrodi asennetaan routavapaasti 0,7 m:n syvyyteen ja n. 1 m:n etäisyydelle seinästä ja se liitetään kiinteistön päämaadoituskiskoon. Kaikki maassa olevat liittimet ja johtimet jotka menevät maan alle on suojattava 0,3 m:n matkalta korroosionsuojanauhalla.

1	Tuotenimi	Pyöröjohdin
	Tyyppi	RD 8-ALU-T
	Snro	**5808250**
2	Tuotenimi	Liitin
	Tyyppi	249 8-10 ALU
	Snro	**5808082**
4	Tuotenimi	Liitin, kupari-teräs/alumiini
	Tyyppi	233 ZV
	Snro	**5808204**
6	Tuotenimi	Pyöröjohdinkiinnike
	Tyyppi	113 Z8-10
	Snro	**5808155**
8	Tuotenimi	Pyötöjohdinkiinnike
	Tyyppi	132 VA
	Snro	**5808134**
	huom.	Pyöröjohtimen kiinnitys harjatiileen
9	Tuotenimi	Pyöröjohdinkiinnike
	Tyyppi	157 F-VA 280
	Snro	**5808142**
	huom.	Pyöröjohtimen kiinnitys tiilikattoon
16	Tuotenimi	Pyöröjohdinkiinnike
	Tyyppi	262
	Snro	**5808162**
	huom.	Pyöröjohtimen kiinnitys räystäskouruun
21	Tuotenimi	Sieppaustanko
	Tyyppi	101VL1500
	Snro	**5808252**
	huom.	Tarvitsee lisäksi liittimen F-FIX-KL ja kiinnikkeen 113 Z-16
24	Tuotenimi	Liitin
	Tyyppi	F-FIX-KL
	Snro	**5808123**
	huom.	Pyöröhtimen kiinnitys sieppaustankoon
26	Tuotenimi	Tankokiinnike
	Tyyppi	113 Z-16
	Snro	**5808180**
	huom.	Sieppaustangon seinäkiinnitykseen
49	Tuotenimi	Korroosiosuojanauha
	Tyyppi	356 50
	Snro	**5808101**
48	Tuotenimi	Ristiliitin
	Tyyppi	252 8-10XFL30 FT
	Snro	**5808281**
	huom.	RD8-10 + 30mm lattalle
41	Tuotenimi	Lattajohdin
	Tyyppi	5052 DIN 30X3
	Snro	**5808129**

Sieppausrakenteen tarvikkeet

Pyöröjohtimia käytetään sieppausrakenteen harja-, katto- ja alastulojohtimina. Alumiininen pyöröjohdin on edullista, kevyttä ja helppo asentaa. Lisäksi se voidaan suoristaa porakoneella tai käsin. Muiden pyöröjohtimien suoristamiseen tarvitaan aina erillinen suoristuslaite. Kuparista pyöröjohdinta ei pidä asentaa alumiinisten tai sinkittyjen osien alapuolelle, mikäli näitä ei ole korroosiosuojattu. Yli 20 m:n pituisiin johtimiin tulee lämpölaajenemisen takia asentaa laajennuskappaleet. Alastulojohtimia asennetaan salamasuojausluokan mukainen määrä (katso taulukko 1, sivu 3), kuitenkin vähintään kaksi kappaletta. Alastulojohtimet viedään suorinta tietä ilman jyrkkiä mutkia maadoituselektrodiin. Jatko- / mittaus- / vaihtoliittimiä asennetaan alastulojohtimiin maadoitusmittauksia varten näkyvästi maan pinnan yläpuolelle jokaiseen alastulojohtimeen. Maahanvientikohdassa on oltava 0,3 m:n matkalla korroosiosuojanauha.

Pos	Tuotenimi	Tyyppi	Pakk.kpl,m	Mitat mm	HUOM	Materiaali	OBO-nro	Snro
1	Pyöröjohdin	RD 8-ALU-T	150m	ø 8 (=50mm²)		Alu	**5021294**	**5808250**
1	Pyöröjohdin	RD 8-FT	125m	ø 8 (=50mm²)		FT	**5021081**	**5808108**
1	Pyöröjohdin	RD 8-V2A	125m	ø 8 (=50mm²)		V2A	**5021235**	**5808286**
1	Pyöröjohdin	RD 8-CU	100m	ø 8 (=50mm²)		Cu	**5021480**	**5808112**
2	Liitin	249 8-10 ALU	30kpl	44x44	RD 8-10, T-, X- ja Il-liitoksiin	Alu	**5311519**	**5808082**
2	Liitin	249 8-10 ST	50kpl	40x40	RD 8-10, T-, X- ja Il-liitoksiin	FT	**5311500**	**5808160**
2	Liitin	249 8-10 VA	50kpl	40x40	RD 8-10, T-, X- ja Il-liitoksiin	V2A	**5311551**	**5808251**
2	Liitin	249 8-10 CU	50kpl	40x40	RD 8-10, T-, X- ja Il-liitoksiin	Cu	**5311527**	**5808081**
3	Laajennuskappale	172 AR	25kpl	ø8x400	RD8, yli 20m:n pituisiin johtimiin	Alu	**5218926**	**5808092**
4	Jatko-/mittausliitin	237 N FT	50kpl	80mm	RD 8-10	FT	**5328209**	**5808171**
4	Jatko-/mittausliitin	237 N CU	50kpl	80mm	RD 8-10	Cu	**5328284**	**5808172**
4	Liitin, kupari - teräs/alumiini	233 ZV	50kpl	30x70	RD8-10 + 30mm latalle	Cu/V2A	**5336376**	**5808204**
	Suoristuslaite	5900	1kpl		RD 8-10 Pyöröjohtimen suoristukseen		**3059006**	

Pos. 1
5808250, 5808108
5808286, 5808112

Pos. 2
5808082, 5808160
5808251, 5808081

Pos. 3
5808092

Pos. 4
5808171, -72

Pos. 4
5808204

3059006

Pyöröjohtimien kiinnitystarvikkeet

Taulukossa on esitetty tarvikkeet katto ja seinäkiinnitykseen. Vastaanottorakenne voidaan kiinnittää katon pintaan, jos katto on tehty palamattomasta materiaalista. Mikäli materiaali on palavaa, vastaanottorakenteen ja pyöröjohdinten etäisyys tulee olla 0,15 m ruoko-, olki- tai kaislakatosta ja vähintään 0,1 m muusta palavasta materiaalista. Kiinnitystavasta kannattaa aina sopia katontekijän kanssa.

Pos	Tuotenimi	Tyyppi	Pakk. kpl, m	Mitat mm	HUOM	Materiaali	OBO-nro	Snro
5	Pyöröjohdinkiinnike	165 MBG-8	12kpl	ø 135x76	RD8, tasakatoille, paino 1kg	PE	**5218691**	**5808151**
6	Pyöröjohdinkiinnike	113 Z8-10	50kpl	20x56xh20, M8- kierteellä	RD8-10, pystyasennuksiin	Zn	**5229960**	**5808155**
7	Pyöröjohdinkiinnike	270 8-10 FT	50kpl	30x56xh28, kita 10mm	RD8-10, saumatuille peltikatoille	FT	**5317207**	**5808166**
7	Pyöröjohdinkiinnike	270 8-10 VA	50kpl	30x56xh28, kita 10mm	RD8-10, saumatuille peltikatoille	V2A	**5317208**	**5808246**
8	Pyöröjohdinkiinnike	132 VA	50kpl	ø 8x28, 185-260	RD8, harjajohtimelle	V2A	**5202833**	**5808134**
9	Pyöröjohdinkiinnike	157 F-VA 280	50kpl	25x280xh38	RD8-10, tiilikatoille	V2A	**5215579**	**5808142**
10	Pyöröjohdinkiinnike	159 VA-V	50kpl	26x61xh26	RD8 ruuvikiinnitykseen	V2A	**5217075**	**5808268**
11	Pyöröjohdinkiinnike	177 35 VA M6	50kpl	22x24xh37,5, M6- kierteellä	RD8 kiinnityksiin	V2A	**5207342**	**5808247**
12	Pyöröjohdinkiinnike	177 20 VA M8	50kpl	22x24xh26, M8- kierteellä	RD8 kiinnityksiin	V2A	**5207347**	**5808270**
13	Pyöröjohdinkiinnike	177 30 M8	50kpl	ø 24x22xh30, M8- kierteellä	RD8-10, pystyasennuksiin	PA	**5207460**	**5808136**
14	Pyöröjohdinkiinnike	177 55 M8	50kpl	ø 24x22xh55, M8- kierteellä	RD8-10, pystyasennuksiin	PA	**5207487**	**5808269**
15	Pyöröjohdinkiinnike	133 NB	50kpl	22xh47	tiivistyvä kiinnike Ø16 reikään	PA	**5202213**	**5808131**
16	Pyöröjohdinkiinnike	262	25kpl	40x mm, kita 15-30 mm	RD8-10, kourukiinnityksiin	FT	**5316014**	**5808162**
17	Kiinnityskappale	194	100kpl	ø 40xh15	kiinnikkeille M8- kierteellä	PA	**5207258**	**5808272**
18	Kiinnityskappale	287	50kpl	30x82xh26	metallirakenteille, ø 11 liitäntäreikä	Alu	**5320704**	**5808273**
18	Kiinnityskappale	5011 VA M10	50kpl	25x80xh25	metallirakenteille, ø 11 liitäntäreikä	V4A	**5334934**	**5808119**
19	Kiinnityskappale	288 DIN	50kpl	30x170x35	metallirakenteille, ø 11 liitäntäreikä	Alu	**5320712**	**5808274**
20	Kiinnityskappale, ruuveineen	324 S-VA	50kpl	25x32	RD8-10, mm. kiinnityskappaleille	V2A	**5326311**	**5808276**

Pos. 5
5808151

Pos. 6
5808155

Pos. 7
5808166
5808246

Pos. 8
5808134

Pos. 9
5808142

Pos. 10
5808268

Pos. 11,12
5808247
5808270

Pos. 13,14
5808136
5808269

Pos. 15
5808131

Pos. 16
5808162

Pos. 17
5808272

Pos. 18
5808273
5808119

Pos. 19
5808274

Pos. 20
5808276

Sieppaustangot ja tarvikkeet

Sieppaustangoilla suojataan kattoa ja katolla olevia sähkölaitteita, rakennuksen sisälle meneviä metallirakenteita, kattoikkunoita ym. Sieppaustankoja valittaessa on huomioitava paikalliset tuuliolosuhteet. Sieppaustangot niin kuin muutkin vastaanottorakenteet tulee asentaa erotusvälillä S sähkölaitteista, niihin kuuluvista kaapeleista sekä sähköä johtavista rakenteista, joita pitkin vaarallisia salamavirtoja voisi johtua rakennuksen sisälle. Tällöin on joissakin tapauksissa käytettävä eristysaineisia kiinnitystankoja sieppaustankojen ja pyöröjohtimien kiinnitykseen.

Pos	Tuotenimi	Tyyppi	Pakk.kpl,m	Mitat mm	HUOM	Materiaali	OBO-nro	Snro
21	Sieppaustanko	101 VL1500	10kpl	ø 16/10x1500		Alu	**5401980**	**5808252**
21	Sieppaustanko	101 VL3000	10kpl	ø 16/10x3000		Alu	**5401989**	**5808253**
21	Sieppaustanko	101 VL4000	10kpl	ø 16/10x4000		Alu	**5401995**	**5808254**
22	Jalusta, liittimineen	F-FIX-16	1kpl	ø 373x84	tasakatoille, paino =16kg, sis. liittimen Rd8-10/Ø16mm	Betoni	**5403200**	**5808121**
23	Lisäpaino FangFix	F-FIX-S16	1kpl	ø 365x80	tasakatoille, paino =16kg	Betoni	**5403227**	**5808122**
24	Liitin	F-FIX-KL	5kpl	ø 16+RD 8-10	sieppaustangoille 101 VL	V2A	**5403219**	**5808123**
25	Sieppaustanko	F-FIX-JUNIOR	10kpl	10x1000	sis. Jalusta ja liitin, tasakatoille	Alu	**5403308**	**5808287**
26	Tankokiinnike	113 Z-16	50kpl	ø 16x20, M8- sisäkierteellä	sieppaustangoille 101VL	FT	**5412609**	**5808180**

Kolmijalka sieppaustanko

27	Sieppaustanko	101 3B-6500	1kpl	Ø 40/16/10x6500		Alu	**5402874**	**5808240**
28	Sieppaustanko	101 3B-7500	1kpl	Ø 40/16/10x7500		Alu	**5402878**	**5808241**
29	Jalka	isFang 3B-150	1kpl	1650x1850	kolmijalka Ø40mm sieppaustangolle	V2A	**5408969**	**5808243**
30	Asennussarja	isFang 3B-G3	3kpl	M16x430	kiinnitysruuvit 3:lle FanFix painolle	V2A	**5408973**	**5808244**
31	Tankokiinnike	isFang TW80	2kpl	ø 40	seinäkiinnike 101 3B sieppaustangolle	V2A	**5408950**	**5808248**
	Jalusta	F-FIX-B16 3B	10kpl	ø 373x62	muovijalusta 16kg FangFix lisäpainoille	PP	**5403238**	**5808295**

Pos. 21
5808252,-53,-54

Pos. 22
5808121

Pos. 23
5808122

Pos. 24
5808123

Pos. 25
5808287

Pos. 26
5808180

Pos. 27,28,29,30
5808240,-41,-43,-44

Pos. 31
5808248

5808295

Eristysaineiset kiinnitystangot osineen

Pos	Tuotenimi	Tyyppi	Pakk. kpl, m	Mitat mm	HUOM	Materiaali	OBO-nro	Snro
32	Kiinnitystanko, eristetty	101 20-3000	5kpl	ø 20x3000		PA/GF	**5408105**	**5808256**
32	Kiinnitystanko, eristetty	101 20-6000	5kpl	ø 20x6000		PA/GF	**5408148**	**5808257**
33	Kiinnitystanko, eristetty	ISAV1000W	1kpl	550-1000	ø 16 sieppaustangoille 101/I	PA/GF	**5408852**	**5808259**
34	Kiinnitystanko, eristetty	ISAV1000R	1kpl	550-1000	ø 16 sieppaustangoille, putkikiinnityksiin	PA/GF	**5408849**	**5808260**
35	Liitin	101 IT	10kpl	ø 40x65	kiinnitystankojen T-liitoksiin	Alu	**5408156**	**5808261**
36	Päätykappale	101 IES	10kpl	ø 40x60	kärkikappaleen kiinnittämiseen	Alu	**5408393**	**5808262**
37	Kärkikappale	101 ISP M10	10kpl	M10x110	sieppauskärki	Alu	**5408458**	**5808263**
38	Jatkokappale	101 IV	10kpl	ø 40x60	kiinnitystankojen jatkamiseen	Alu	**5408555**	**5808264**
39	Tankokiinnike	113 Z-20	100kpl	ø 20x20, M8-sisäkierteellä	kiinnitystangoille	Zn	**5230527**	**5808266**
40	Eristystankosetti	101 3-ES-16	1kpl		valmis-sarja, erotusväli S 750mm		**5408976**	**5808245**

Pos. 32
5808256

Pos. 33
5808259

Pos. 34
5808260

Pos. 35
5808261

Pos. 36
5808262

Pos. 37
5808263

Pos. 38
5808264

Pos. 39
5808266

Pos. 40
5808245

OBO IsCon© eristetty salamasuojausjärjestelmä

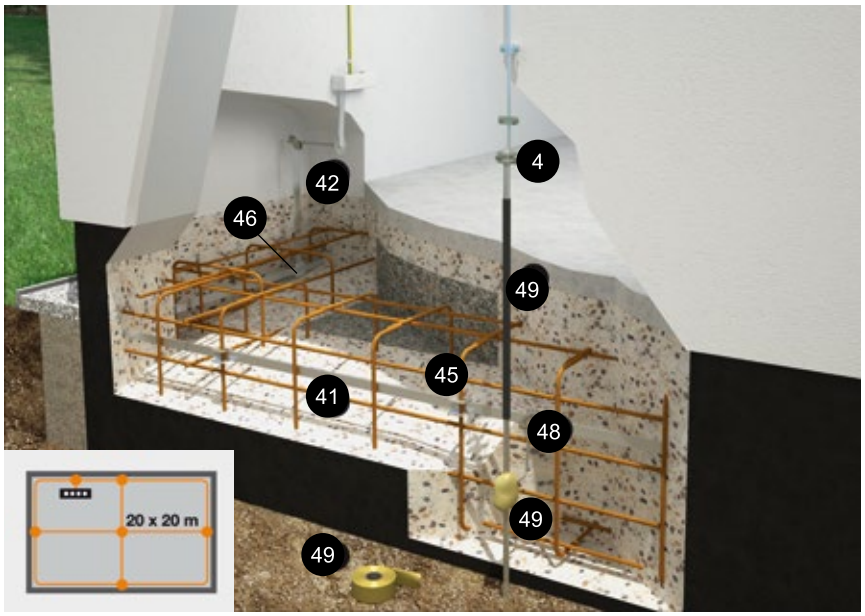
Aina salamasuojausjärjestelmän asennuksessa ei voida toteuttaa erotusväliä S siirtämällä johtimia tai sieppausrakenteita ja alastulojohtimia tarpeeksi kauas suojattavista osista. Tällaisissa tapauksissa voidaan suojaus toteuttaa OBOn IsCon© järjestelmällä jonka ansiosta voidaan poistaa jopa 0,75m erotusväli ilmassa. Lisää tietoa IsCon© järjestelmästä löydät osoitteesta www.obo-bettermann.com/en/iscon.php

Maadoitus

Maadoituselektrodi johtaa ja hajottaa salamavirran maahan. EN 62305-3 5.4 ja SFS6000- standardissa 5-54D suositellaan ensisijaisesti käyttämään tyypin B perustusmaadoituselektrodia tai mikäli sitä ei voida toteuttaa niin siinä tapauksessa rengasmaadoituselektrodia. Mikäli asennusta ei voida toteuttaa tyypin B maadoituselektrodilla, voidaan käyttää tyypin A pysty- ja vaakamaadoituselektrodeja, mutta ne eivät täytä kaikkia potentiaalintasauksen ja potentiaalinohjauksen tehtäviä.

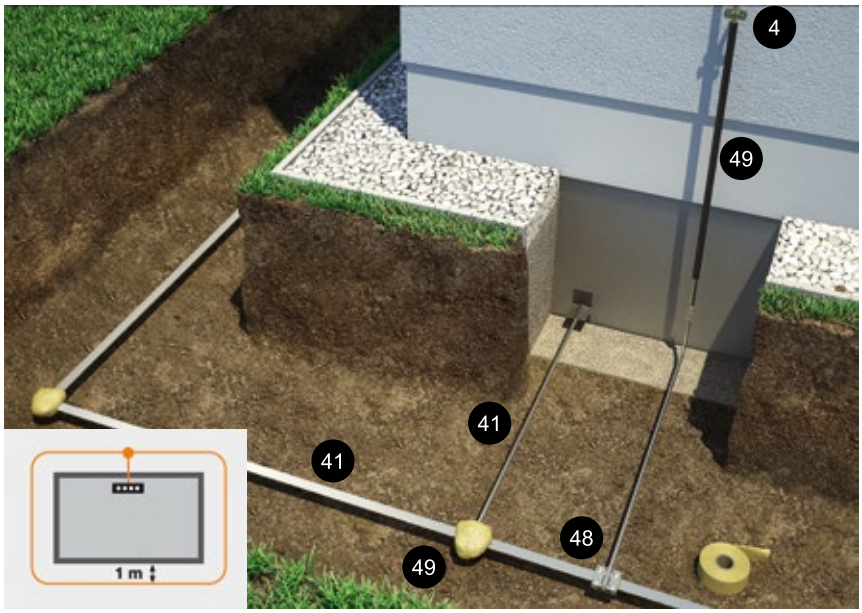
Perustusmaadoituselektrodi

Perustusmaadoituselektrodi on rakennuksen teräsbetoniperustukseen asennettu maadoituselektrodi. Maadoituselektrodi asennetaan perustuksiin max. 20m silmäkoolla ja liitetään rakennuksen päämaadoituskiskoon. Perustusmaadoituselektrodina voidaan käyttää teräksisiä lattajohtimia 30x3,5mm ja pyöröjohtimia Ø10mm sekä kuparisia pyöröjohtimia Ø8mm. Maadoituselektrodi kiinnitetään 3m:n välein raudoitukseen siihen tarkoitetuilla liittimillä sekä liitetään rakennuksen päämaadoituskiskoon.



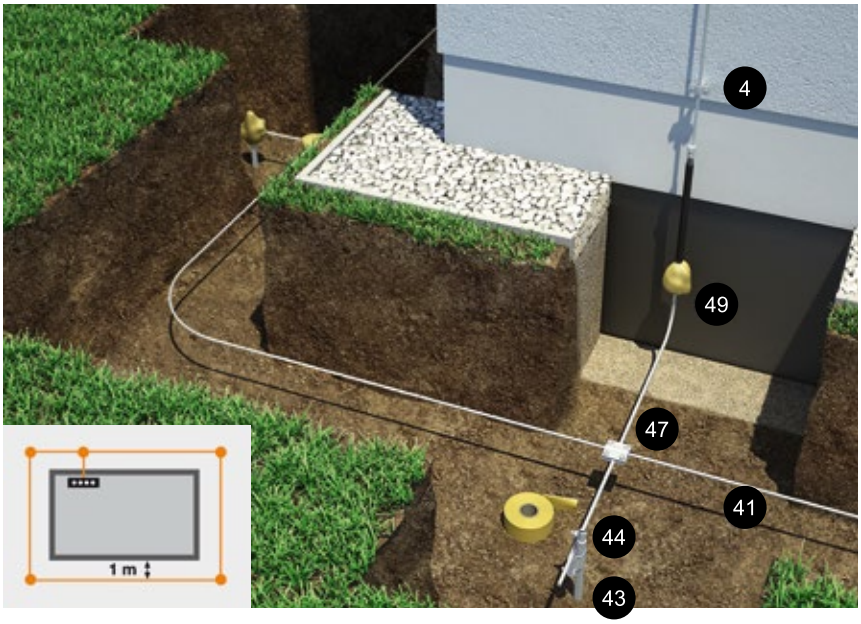
Rengasmaadoituselektrodi

Rengasmaadoituselektrodina voidaan käyttää teräksisiä ja kuparisia latta- ja pyöröjohtimia, katso minimipoikkipinta-alat taulukosta 2, sivu 3. Maadoituselektrodi asennetaan vähintään 0,7 m syvyyteen ja n. 1 m etäisyydelle seinistä ja liitetään rakennuksen päämadoituskiskoon. Kaikki maassa olevat liittimet on suojattava korroosiolta esim. korroosiosuojanauhalla. Rengasmaadoituselektrodiin voidaan liittää myös pystymaadoituselektrodeja.



Pystymaadoituselektrodi

Pystymaadoituselektrodina voidaan käyttää kuumasinkittyjä tai ruostumattomasta teräksestä olevia tankoja joiden minimihalkaisija on Ø20mm. Pystymaadoituselektrodi asennetaan yläosastaan n. 0,5m syvyyteen ja n. 1m etäisyydelle seinästä. Käytettäessä vain yhtä elektrodia on sen suositeltava pituus n. 9m. Vähimmäispituus pystymaadoituselektrodille on 2,5m. Kaikki pystymaadoituselektrodit on liitettävä toisiinsa rengasmaadoituselektrodilla, joko rakennuksen ulko- tai sisäpuolella ja liitettävä päämaadoituskiskoon.



Maadoitustarvikkeet

Pos	Tuotenimi	Tyyppi	Pakk. kpl, m	Mitat mm	HUOM	Materiaali	OBO-nro	Snro
41	Lattajohdin	5052 DIN 30X3	71m	30x3mm (=90mm²)		FT	**5019344**	**5808129**
41	Pyöröjohdin	RD 10	80m	ø 10 (=78mm²)		FT	**5021103**	**5808109**
41	Pyöröjohdin	RD 10-V2A	50m	ø 10 (=78mm²)		V2A	**5021227**	**5808278**
42	Maadoitustanko	205 B-M10 VA	25kpl	ø 16x202	M10 liitäntäkierre	V4A	**5420008**	**5808120**
43	Maadoitussauva	219 20 ST FT	5kpl	ø 20x1500	pituus 1,5m	FT	**5000750**	**5808279**
43	Lyöntikärki	1819 20BP	10kpl	ø 20	sauvalle 219/20ST	TG	**3041212**	**5808102**
43	Lyöntipää	1820 20	1kpl	ø 20x50	sauvalle 219/20ST	St	**3042200**	**5808100**
44	Liitin	2760 20 FT	5kpl	30x100	ø 20 + RD8-10 + 40mm latalle	FT	**5001641**	**5808104**
44	Liitin	2760 20 VA	5kpl	30x100	ø 20 + RD8-10 + 40mm latalle	V2A	**5001617**	**5808280**
45	Ristiliitin	250 A-FT	25kpl	30x88	teräksille ø 6-22 + 40mm latalle	FT	**5313015**	**5808195**
45	Ristiliitin	1814 FT	25kpl	50x40	Rd8-14mm + FL30x5mm latalle	FT	**5014468**	**5808288**
46	Ristiliitin	256 A-DIN 30 FT	10kpl	60x60	2x30mm latalle	FT	**5314658**	**5808086**
47	Ristiliitin	252 8-10 FT	25kpl	60x60	RD8-10 + RD8-10	FT	**5312310**	**5808115**
48	Ristiliitin	252 8-10XFL30 FT	25kpl	60x60	RD8-10 + 30mm latalle	FT	**5312655**	**5808281**
49	Korroosiosuojanauha	356 50	1kpl	50	rullassa 10m		**2360055**	**5808101**
50	Maadoituskisko	1805 2 FT	10kpl	50x200xh54	250mm2, 12x ø 11 liitäntäreikää	FT	**5016029**	**5808282**
50	Maadoituskisko	1805 2 VA	10kpl	50x200xh55	250mm2, 12x ø 11 liitäntäreikää	V4A	**5016096**	**5808283**
4	Liitin, kupari - teräs/alumiini	233 ZV	50kpl	30x70	RD8-10 + 30mm latalle	Cu/V2A	**5336376**	**5808204**
4	Liitin	233 8	50kpl	30x70	RD8-10 + 30mm latalle	FT	**5336309**	**5808284**
4	Liitin	233 VA	50kpl	30x70	RD8-10 + 30mm latalle	V2A	**5336341**	**5808285**

Pos. 41
5808129

Pos. 41
5808109, 5808278

Pos. 42
5808120

Pos. 43
5808279

Pos. 43
5808102

Pos. 43
5808100

Pos. 44
5808104, 5808280

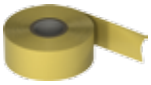
Pos. 45
5808195

Pos. 45
5808288

Pos. 46
5808086

Pos. 47
5808115

Pos. 48
5808281


Pos. 49
5808101

Pos. 50
5808282,-83

Pos. 4
5808204

Pos. 4
5808284,-85

Potentiaalintasaus

Rakennuksen potentiaalintasausjärjestelmä on suunniteltava kestämään salamavirtaa ja estämään sen mahdollisesti aiheuttama vaarallinen kipinöinti rakennuksen sisällä. Potentiaalintasaus tehdään maan tasalla mahdollisimman lähellä eri järjestelmien sisääntuloa. Siinä kytketään yhteen kaikki ulkoa tulevat johtavat osat sekä kaapelit, sisäiset järjestelmät, metalliasennukset ja rakennuksen metalliosat.

Potentiaalijohtimien minimi poikkipinta-alat (LPL I-IV)

Materiaali	a) Poikkipinta-ala mm²	b) Poikkipinta-ala mm²
Kupari	14	5
Alumiini	22	8
Teräs	50	16

a) Eri tasauskiskojen väliset ja tasauskiskon ja maadoituksen väliset johtimet

b) Sisäisten metalliasennusten ja tasauskiskon väliset johtimet

Potentiaalintasauskisko 1809

Tyyppi	Liittimet	Pakkaus	Materiaali	OBO-nro	Snro
1809	7x2,5...25mm², 1x5x30 latta, 1xØ8	1	Ms	**5015073**	**1912509**
1809 A	7x2,5...25mm², 1x5x30 latta, 1xØ8	1	V2A	**5015111**	**1912507**

Kansi sinetöitävissä. Mitat: 188x52x45mm

1912509

Potentiaalintasauskisko 1801

Tyyppi	Liittimet	Pakkaus	Materiaali	OBO-nro	Snro
1801 FIN	11x2,5...25mm², 2x25...95mm²	1	Ms	**5015680**	**1912502**
1801 VDE	7x2,5...25mm², 2x25...95mm², 1x5x30 latta	1	Ms	**5015650**	**1912501**

Niklattua messinkiä, liittimet sinkittyä terästä. Kansi sinetöitävissä. Mitat: 217x63x69mm

1912501

Kiskon 1801 komponenteista voidaan myös koota tarpeeseen sopiva kisko

Tyyppi	Tiedot	Pakkaus	Materiaali	OBO-nro	Snro
1801 KL1	Tanko, mitat 212 (=14U)x10x10mm	1	Ms	**5015723**	**1912530**
1801 KL2	Tanko, mitat 430 (=28U)x10x10mm	1	Ms	**5015804**	**1912532**
1801 KL3	Tanko, mitat 645 (=42U)x10x10mm	1	Ms	**5015812**	**1912534**
1801 SCH	Kiinnityskappale	10	PS	**5015715**	**1912536**
1801 RK25	Liitin 25mm² (Ømax 7mm), mitta=1U	10	G	**5015758**	**1912538**
1801 RK95	Liitin 95mm² (Ømax 13,5mm), mitta=2U	10	G	**5015766**	**1912540**
1801 AH	Kansi 1801/KL1- tangolle	10	PS	**5015707**	**1912542**

1912536

1912530,-32,-34

1912540

Potentiaalintasauskisko BigBar 1802 kaapelikenkäliitoksille

Tyyppi	Liittimet	Pakkaus	Materiaali	OBO-nro	Snro
1802 5 CU	5xM10 liitinpulttia, mitat:246x40x5mm, 200mm²	1	Cu	**5015830**	**1912510**
1802 5 VA	5xM10 liitinpulttia, mitat:246x40x6mm, 240mm²	1	V2A	**5015854**	**1912512**
1802 10 CU	10xM10 liitinpulttia, mitat:408x40x5mm, 200mm²	1	Cu	**5015842**	**1912514**
1802 10 VA	10xM10 liitinpulttia, mitat:408x40x6mm, 240mm²	1	V2A	**5015866**	**1912516**
1802 14 CU	14xM10 liitinpulttia, mitat:539x40x5mm, 200mm²	1	Cu	**5015847**	**1912517**
1802 20 CU	20xM10 liitinpulttia, mitat:734x40x5mm, 200mm²	1	Cu	**5015849**	**1912519**
1802 AH 5	Suojakansi 246mm	1	V2A	**5015880**	**1912520**
1802 AH 10	Suojakansi 408mm	1	V2A	**5015884**	**1912522**
1802 KL	Lattaliitin latalle 5x30mm	1	V2A	**5015890**	**1912526**

Kuparia tai ruostumatonta terästä. M10 liitinpultit ruostumatonta terästä..
Kiskot toimitetaan täydellisinä tukieristimineen ja kiinnitystarvikkeineen.

1912510

1912514

1912522

Maadoitusvanne 927

Tyyppi	Putkille Ø mm	Liitin	Pakkaus	Materiaali	OBO-nro	Snro
927 1 6-K	17-48	Kuusioruuviliitin 16mm² kaapelikengälle	10	V2A	**5057595**	**1932560**
927 1	17-48	1x2,5...2x25mm²	10	V2A	**5057515**	**1932561**
927 2	17-114	1x2,5...2x25mm²	10	V2A	**5057523**	**1932562**
927 4	17-185	1x2,5...2x25mm²	10	V2A	**5057558**	**1932564**

1932561

Maadoitusvanne 927 rullapakkauksessa

Tyyppi	Tiedot	Pakkaus	Materiaali	OBO-nro	Snro
927 Band-VA	Maadoitusvanne rullapakkauksessa	40 m	V2A	**5057922**	**1932576**
927 SCH-K-VA	Liitin vanteelle 927 2x2,5...25mm²	20 kpl	V2A	**5057930**	**1932529**

1932576

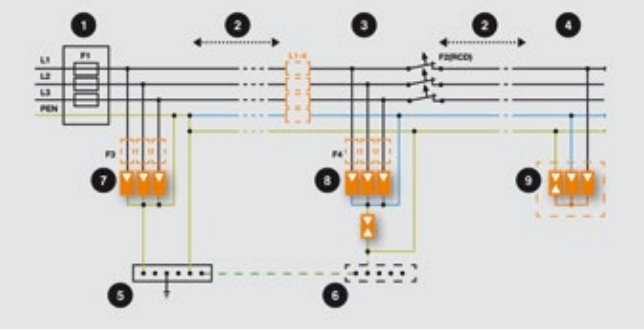
1932529

Materiaalit: Cu=kupari, Ms=niklattu messinki, V2A=ruostumaton teräs, G=sähkösinkitty teräs, PS=polystyreeni

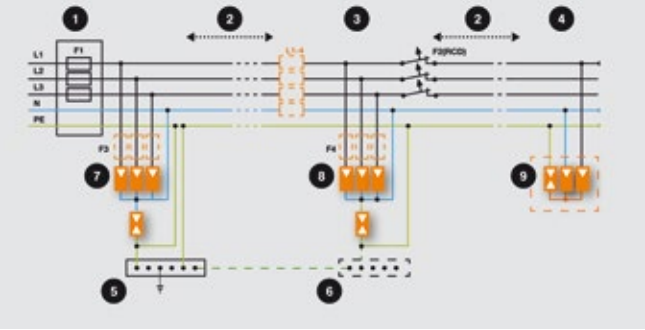
Koordinoitu 3- portainen ylijännitesuojaus

Mikäli rakennuksessa on ulkopuolinen salamasuojaus, on silloin myös aina toteutettava koordinoitu salama- ja ylijännitesuojausjärjestelmä. Koordinoitu suojausjärjestelmä sisältää useita peräkkäisiä ylijännitesuojia, joiden tehtävä on suojata rakennusta salamaniskuilta sekä johtimia pitkin tulevilta salamavirroilta sekä ylijännitteiltä. 1- portaassa pää- ja mittauskeskuksessa on aina oltava salamavirtaa (10/350) kestävä suoja (karkeasuoja T1, T1+T2). Mikäli ryhmäkeskukselle on matkaa yli 10 m, on sinne asennettava ylijännitesuoja (välisuoja T2), jonka on kestettävä indusoituneita virtoja (8/20). 3- portaan suoja (hienosuoja T3) tarvitaan, mikäli kaapelin pituus ryhmäkeskukselta on yli 10 m laitteelle. Hienosuoja asennetaan laitteen läheisyyteen.

TN-C (L1+L2+L3+PEN)



TN-S (L1+L2+L3+N+PE)



❶ Pää- / mittauskeskus ❷ kaapelin pituus > 10m ❸ Ryhmäkeskus ❹ Suojattava laite / asennus
❺ Päämaadoituskisko ❻ Paikallinen maadoituskisko ❼ Karkeasuoja T1, B ❽ Välisuoja T2, C ❾ Hienosuoja T3, D

1- porras, karkeasuoja

Tuotenimi	Tyyppi	Suojatyyppi	Suurin sallittu etusulake	Hälytyskosketin	OBO- nro	Snro
TN-C						
Yhdistelmäsuoja	V50-B+C 3-280	T1+T2	125A		**5093627**	**5808200**
Yhdistelmäsuoja	V50-B+C 3+FS280	T1+T2	125A	Kyllä	**5093643**	**5808202**
Salamasuoja	MCD50-B 3	T1	500A		**5096877**	**5808022**
Yhdistelmäsuoja	PS3-VA TNC	T1+T2	125A		**5089768**	**5808026**
Yhdistelmäsuoja	PS3-VA TNC+FS	T1+T2	125A	Kyllä	**5089775**	**5808029**
TN-S						
Yhdistelmäsuoja	V50-B+C 3+NPE	T1+T2	125A		**5093654**	**5808201**
Yhdistelmäsuoja	V50-B+C 3+NPE+FS	T1+T2	125A	Kyllä	**5093662**	**5808203**
Salamasuoja	MCD 50-B 3+1	T1	500A		**5096879**	**5808024**
Yhdistelmäsuoja	PS4-VA TT+TNS	T1+T2	125A		**5089770**	**5808028**
Yhdistelmäsuoja	PS4-VA TT+FS	T1+T2	125A	Kyllä	**5089777**	**5808231**

5808200

5808026

2- porras, välisuoja

Tuotenimi	Tyyppi	Suojatyyppi	Suurin sallittu etusulake	Hälytyskosketin	OBO- nro	Snro
Ylijännitesuoja	V20-C 3+NPE-280	T2	125A		**5094656**	**5808042**
Ylijännitesuoja	V20-C 3+NPE+FS	T2	125A	Kyllä	**5094765**	**5808226**

5808042

3- porras, hienosuoja

Tuotenimi	Tyyppi	Suojatyyppi	Suurin sallittu etusulake	Hälytyskosketin	OBO- nro	Snro
Yhdistelmäsuoja	V10 COMPACT 255	T2+T3	63A		**5093380**	**5808025**
Ylijännitesuoja	ÜSM-A	T3			**5092451**	**5808023**

5808025

5808023

Antenni- ja televerkonsuojat

Tuotenimi	Tyyppi	Suojatyyppi	Suurin sallittu etusulake	Hälytyskosketin	OBO- nro	Snro
Ylijännitesuoja	TKS-B	TELE/IT			**5097976**	**5808068**
Ylijännitesuoja	DS-F W/W	Antenni			**5093272**	**5808215**

5808068

Taulukossa on esitetty yleisimmin käytettyjä suojia. Lisää suojia löydät osoitteesta http://www.obo-bettermann.com/fi/prospekte_fi.shtml

www.obo.fi

OBO BETTERMANN Oy
Ruosilantie 18
00390 HELSINKI
Puh 0207 417 500
Fax 0207 417 501
Sähköposti: info@obo.fi

© OBO BETTERMANN 1/2013

THINK CONNECTED.