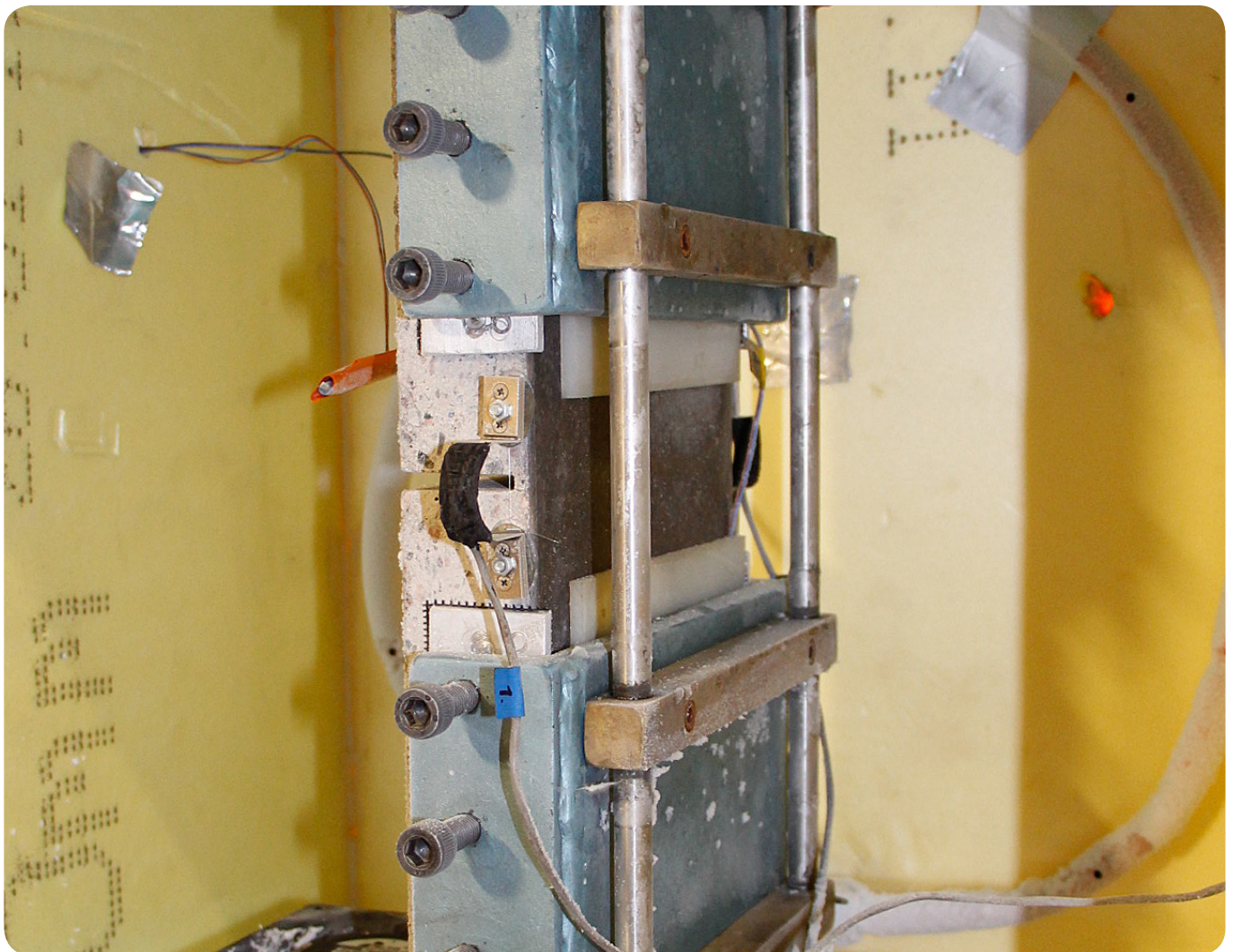


Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimukset



Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimukset

Liikenneviraston ohjeita 9/2015

Kannen kuva: Vedeneristysrakenteen halkeamankestävyysskoee; Juha Halme

Verkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-317-060-5

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 029 534 3000

Infra ja ympäristö -osasto

Vastaanottaja
Liikennevirasto, ELY-keskukset

Säädösperusta
Maantielaki 109 §

Korvaa
Siltojen vedeneristysten SILKO-hyväksyntätutkimusohje,
TIEH 3201059

Kohdistuvuus
Liikennevirasto, ELY-keskusten
liikenne- ja infrastruktuuri vastuualueet

Voimassa
11.3.2015 alkaen toistaiseksi

Asiasanat
Sillanrakennus, sillankorjaus, vedeneristys, SILKO, tuotevaatimus, CE-merkintä, tyyppitestaus

Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimukset

Liikenneviraston ohjeita 9/2015

Ohje sisältää Liikenneviraston siltojen vedeneristystuotteiden ja -rakenteiden SILKO-tuotevaatimukset. Asiakirjan laatimisessa on otettu huomioon eurooppalaisen standardoinnin asettamat vaatimukset vedeneristystuotteille ja CE-merkinnän käyttöön liittyvän lainsäädännön muutokset.

Liikenneviraston silloilla saa käyttää ainoastaan Liikenneviraston vaatimukset täyttäviä vedeneristystuotteita ja -rakenteita, joiden tulee soveltua suunniteltuun käyttökohteeseen.

Ylijohtaja


Raimo Tapio

Tekninen johtaja


Markku Nummelin

LISÄTIETOJA
Pekka Siitonen
Liikennevirasto
puh. 029 534 3584

Esipuhe

Liikenneviraston silttojen vedeneristystöissä tulee käyttää rakennustuotteita, jotka täyttävät tämän asiakirjan mukaiset SILKO-tuotevaatimukset.

Asiakirja korvaa vuonna 2007 julkaistun asiakirjan ”Silttojen vedeneristysten SILKO-hyväksyntätutkimusohje” [1]. Asiakirjan laatimisessa on otettu huomioon eurooppalaisen standardoinnin asettamat vaatimukset vedeneristystuotteille ja CE-merkinnän käyttöön liittyvän lainsäädännön muutokset sekä aiempi tuotevaatimusten päivitykseen liittynyt valmistelutyö [6], [7].

Asiakirjan laatimiseen osallistuneeseen työryhmään ovat kuuluneet:

- Pekka Siitonen, Liikennevirasto, (pj.)
- Jouko Lämsä, Toiminimi Jouko Lämsä
- Lars Forstén, Lemminkäinen Infra Oy
- Nina Orttenvuori, Lemminkäinen Infra Oy
- Lina Markelin-Rantala, VTT Expert Services Oy
- Hannu Hyttinen, VTT Expert Services Oy
- Juha Jalonen, Destia Oy
- Kyösti Laukkanen, KSIILA, (siht.)

Työtä on ohjannut ja valvonut Liikenneviraston Taitorakenneyksikössä ylitarkastaja Pekka Siitonen.

Helsingissä maaliskuussa 2015

Liikennevirasto
Taitorakenneyksikkö

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	6
1.1	Yleistä eurooppalaisesta lainsäädännöstä, tuotevaatimuksista ja CE-merkinnästä	6
2	SILTOJEN VEDENERISTYSTEN SILKO-TUOTEVAATIMUKSET	10
2.1	CE-merkintätilanne tuoteryhmittäin	10
2.2	Tuotevaatimukset	10
2.2.1	Tuotteet, joilla on harmonisoitu tuotestandardi	10
2.2.2	Tuotteet, joilla on tuotestandardi, jota ei ole harmonisoitu	11
2.2.3	Tuotteet, joilla on eurooppalainen arviointiasiakirja, mutta ei tuotestandardia	11
2.2.4	Muut tuotteet, joilla ei ole harmonisoitua tuotestandardia tai eurooppalaista arviointiasiakirjaa	11
3	SILTOJEN VEDENERISTYSTUOTTEIDEN ILMOITTAMINEN SILKO-TUOTELUETTELOON	13
4	LYHENTEITÄ	14
5	SILTOJEN VEDENERISTYSTUOTTEIDEN TESTAUS	15
5.1	Betonialustat	15
5.2	Puu- ja teräsalustat	16
5.3	Eristysnäytteen päällistäminen asfaltilla	16
	KIRJALLISUUSVIITTEET	17
	LIITTEET	
Liite 1	Kumibitumiliuoksen SILKO-tuotevaatimukset	
Liite 2	Kumibitumien KB85 ja KB100 SILKO-tuotevaatimukset	
Liite 3	Kumibitumimastiksieristyksen SILKO-tuotevaatimukset	
Liite 4	Tiivistysepoksien SILKO-tuotevaatimukset	
Liite 5	Kermien ja kermieristysrakenteiden SILKO-tuotevaatimukset	
Liite 6	Nestemäisenä levitettävien eristysten ja niiden alustan pohjustus- tai tiivistysaineiden SILKO-tuotevaatimukset	
Liite 7	Kylmänä levitettävien saumausmassojen SILKO-tuotevaatimukset	
Liite 8	Kuumana levitettävien saumausmassojen SILKO-tuotevaatimukset	
Liite 9	EPDM-kumimattojen SILKO-tuotevaatimukset	

1 Johdanto

Euroopassa julkisten tilaajien, kuten esimerkiksi kuntien ja Liikenneviraston, tulee noudattaa Euroopan markkinoille säädettyjä lakeja, asetuksia ja säädöksiä. Rakennustuotteita varten on säädetty rakennustuoteasetus ja laadittu eurooppalaisia tuote- ja menetelmästandardeja. Tuotestandardeissa on määrätty ne tuoteominaisuudet, joita voidaan esittää tuotteiden CE-merkinnän yhteydessä. Menetelmästandardeissa on esitetty tuotteiden testauksessa käytettävät tutkimusmenetelmät.

1.1 Yleistä eurooppalaisesta lainsäädännöstä, tuotevaatimuksista ja CE-merkinnästä

Rakennustuoteasetus astui voimaan 1.7.2013 kansallisesti sellaisenaan. Rakennustuotteiden, joilla on voimassa oleva harmonisoitu tuotestandardi, on oltava CE-merkittyjä kaikissa jäsenvaltioissa.

Tuotestandardi määrittelee, mihin käyttötarkoitukseen tuote on tarkoitettu (soveltamisala, scope), mitkä ovat tuotteen tärkeimmät ominaisuudet ja millä testausmenetelmillä ominaisuudet on määritettävä. Lisäksi tuotestandardista käy selville:

- Mitkä ominaisuudet voidaan ilmoittaa (ZA-liite)
- Mahdolliset kynnyksarvovaatimukset (Threshold value, eurooppalaiset minimi- tai maksimiarvot)
- Tuotteen tyyppitestauksen sisältö (TT tai ITT, Type Testing)
- Tehtaan laadunvalvonnan laajuus (FPC, Factory production Control) eli suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmä (AVCP-luokka, AVCP system), jota pitää käyttää.

Rakennustuoteasetuksen mukaan CE-merkin lisäksi tuotteen valmistaja laatii suoritustasoilmoituksen (DoP, Declaration of Performance).

Tuotestandardien viralliset versiot ovat englanninkielisiä. Osa tuotestandardeista on käännetty suomeksi. Seuraavassa selitetään tarkemmin tuotestandardeihin ja CE-merkintään liittyviä ohjeita.

Harmonisoidusta tuotestandardista ja sen ZA-liitteestä nähdään ne ominaisuudet ja testit, jotka voidaan ilmoittaa tuotteesta CE-merkinnällä.

Valmistaja voi käyttää merkintää NPD (Ominaisuutta ei ole määritetty, No performance determined) vain, jos ominaisuudelle ei ole esitetty kansallista vaatimusta tai standardiin merkittyä vaatimusta.

Tuotestandardin soveltamisala (Scope) ilmoittaa, mitä tuotteita kyseinen tuotestandardi koskee ja tuotteiden aiotun käyttötarkoituksen.

Tuotteet, joilla on harmonisoitu tuotestandardi, CE-merkintään tuotestandardin perusteella.

Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimukset

Jos tuotteen käyttötarkoitus ei sisälly harmonisoidun tuotestandardin soveltamisalaan, tuotetta kohdellaan samalla tavoin kuin niitä tuotteita, joilla ei ole harmonisoitua tuotestandardia.

Kansalliset tuotevaatimukset auttavat tuotteiden CE- merkintöjen tulkintaa. Kansalliset vaatimukset on esitetty Liikenneviraston siltojen vedeneristystuotteiden ja -rakenteiden osalta SILKO-tuote-vaatimuksissa. InfraRYL Osassa 3 (Infrarakentamisen yleisissä laatuvaatimuksissa) viitataan SILKO-tuotevaatimusten lisäksi myös muihin kansallisiin vaatimusasiakirjoihin, mm. sillan päällystetuotteiden ja -materiaalien osalta Asfalttinormeihin [4] ja [5].

Suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmä

Tuotestandardeihin ja niiden mukaiseen tuotteiden laadunvalvontaan liittyy AVCP-luokka (Assessment and Verification of Constancy of Performance), joka tarkoittaa *suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmää*. Sen avulla määritellään CE-merkinnän edellyttämää tuotteen laadunvalvontaa, tuotteen laatua ja tehtaan toiminnan laatua. AVCP-luokan sisältö on esitetty tuotteen harmonisoidussa tuotestandardissa. Eri AVCP-luokat eroavat toisistaan eri toimijaosapuolten roolien perusteella.

AVCP-luokat ja niiden edellyttämät valtuudet sekä velvollisuudet on esitetty taulukossa 1. Ainoastaan AVCP-luokassa 4 valmistajan omat toiminnot riittävät CE-merkinnän varmennukseksi. Muut AVCP-luokat edellyttävät kolmannen osapuolen osallistumista.

Taulukko 1. AVCP-luokat ja niiden merkitys tuotteiden CE-merkinnässä.

Ilmoitetun laitoksen varmennus (AVCP-luokat)					
AVCP-luokka	1+	1	2+	3	4
Tehtaan sisäinen dokumentoitu laadunvalvonta	V	V	V	V	V
Tehtaalla testausohjelman mukainen lisättestus	V	V	V		
Tuoteryhmän määrittäminen tyyppitestauksen, laskennan, taulukkoarvojen jne. perusteella	TS	TS	V	L	V
Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus	TS	TS	LS		
Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja hyväksyntä	TS	TS	LS		
Pistokoetestaus ennen tuotteen saattamista markkinoille	TS				

V= valmistaja, L= testauslaboratorio,

LS= laadunvalvonnan sertifiointilaitos (ilmoitettu laitos),

TS= tuotesertifiointilaitos (ilmoitettu laitos)

EU-komissio ja jäsenvaltiot ovat sopineet yhdessä tuoteryhmäkohtaisesti, mikä on ilmoitetun laitoksen (NB, Notified body) rooli CE-merkinnän varmentamisessa. Ilmoitettu laitos on jäsenvaltion päteväksi toteama, kolmas puolueeton osapuoli, joka varmentaa tuotteen CE-merkinnän. Komission NANDO-sivuilla on lista jäsenmaiden ilmoitetuista laitoksista sekä tietoa laitosten hyväksynnästä ja hyväksynnän voimassaolosta (NANDO = New Approach Notified and Designated Organisations) [23].

CE-merkintäasiakirjat

Tuotteen valmistaja tai maahantuoja kiinnittää tuotteeseensa CE-merkin, kun tuotteen laatu ja sen valmistus ovat harmonisoidun tuotestandardin mukaisia sekä AVCP-luokan mukaisesti varmennettuja. Tuotteen CE-merkintä laaditaan rakennustuoteasetuksen ja harmonisoidun tuotestandardin ZA-liitteen mukaisesti. CE-merkinnässä ilmoitetaan tuotteen ominaisuuksia joko testituloksen mukaisilla luokilla, testituloksella, raja-arvolla, sallitulla vaihteluvälillä tai sanallisesti (esimerkiksi ”läpäisee” tai ”kestää”). Suoritustasoilmoituksen laatimisesta annetaan ohjeita hEN Helpdesk internet-sivulla [24].

Harmonisoitu tuotestandardi edellyttää tuotannon laadunvalvonnalta (FPC, Factory Production Control) joko itse tuotestandardissa tai tuotannon laadunvalvontastandardissa määrättyjä valmistukseen liittyviä kriteereitä, tuotteen laadunvalvonnan testitheyksiä ja minimivaatimuksia.

Harmonisoidussa tuotestandardissa on esitetty CE-merkittävälle tuotteelle tyyppitestausvaatimukset (Type Testing). Tuotestandardissa on esitetty tyyppitestaukseen liittyvät määritelmät sekä määritykset, joiden mukaan tyyppitestaus on suoritettava uudestaan, esimerkiksi kun tuotanto käynnistyy uudelleen sen jälkeen, kun tuotetta on muutettu siten, että sen olennaiset ominaisuudet ovat voineet muuttua. Tyyppitestauksen jälkeen tuotannon laadunvalvonta jatkuu vähintään harmonisoidun tuotestandardin edellyttämällä tavalla.

Rakennustuoteasetuksen mukaiset CE-merkintäasiakirjat ovat tuotteen valmistajan laatima suoritustasoilmoitus (DoP, Declaration of Performance), CE-merkki ja ilmoitetun laitoksen sertifikaatti tai vaatimustenmukaisuustodistus. Suoritustasoilmoituksessa esitetään tuotteen ilmoitetut ominaisuudet, jotka perustuvat tuotestandardiin. Suoritustasoilmoituksessa voidaan esittää myös lisäominaisuuksia, mutta nämä on pidettävä selvästi erillään tuotestandardiin pohjautuvista ilmoitettavista ominaisuuksista. CE-merkissä ilmoitetut ominaisuudet on esitetty tuotestandardin edellyttämällä tavalla ja se sisältää tunnistein, joka linkittyy suoritustasoilmoitukseen. Ilmoitetun laitoksen sertifikaatti tai vaatimustenmukaisuustodistus tarvitaan AVCP-luokissa 1+, 1 ja 2+. Silloilla käytettävien vedeneristystuotteiden yleisin AVCP-luokka on 2+, lukuun ottamatta saumaosia, joissa AVCP-luokka on 4. Ilmoitettu laitos antaa edellä mainitun sertifikaatin tai vaatimustenmukaisuustodistuksen tehtyään alkutarkastuksen tehtaalla laadunvalvonnalle.

Valmistaja tai maahantuoja esittää suoritustasoilmoituksen kotisivuillaan ja toimittaa sen asiakkaalle pyydettyä. CE-merkki toimitetaan tuotteen mukana. Ilmoitetun laitoksen sertifikaatti tai vaatimustenmukaisuustodistus toimitetaan asiakkaalle tai viranomaiselle pyydettyä.

CE-merkinnän perusteet ja status

CE -merkin kiinnittää rakennustuotteen valmistaja tai maahantuoja. CE-merkintä on mahdollista tehdä tuotteelle:

- harmonisoidun EN-tuotestandardin mukaisesti tai,
- Eurooppalaisen teknisen arvioinnin järjestön (EOTA) eurooppalaisen teknisen arvioinnin (ETA) mukaisesti. ETA-arviointi perustuu 1.7.2013 jälkeen eurooppalaiseen arviointiasiakirjaan (EAD). Myös aiemmat eurooppalaisiin teknisiin hyväksyntäohjeisiin (ETAG) perustuvat eurooppalaiset tekniset hyväksynnit

Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimukset

(ETA ennen 1.7.2013) ovat voimassa niiden voimassaoloajan loppuun asti. Myös aiemmin laadittuja ETAG-hyväksyntäohjeita (esim. ETAG 033) voidaan käyttää EAD-arviointiasiakirjoina.

Edellä olevien termien lyhenteiden selitykset englanniksi:

EOTA = European Organisation for Technical Assessment

ETA = European Technical Assessment (1.7.2013 jälkeen) tai
European Technical Approval (ennen 1.7.2013)

EAD = European Assessment Document

ETAG = European Technical Approval Guideline.

CE-merkintä ei takaa tuotteen laatua tai soveltuvuutta käyttötarkoitukseen, mutta tuotteen valmistus ja testaus ovat valvonnan alaisina. CE-merkinnän kautta tuotteen vertailu toiseen samaan käyttötarkoitukseen valmistettuun tuotteeseen on helpompaa ja tuotteen liikkuminen EU:n sekä Euroopan talousalueeseen kuuluvalla alueella on mahdollista ilman kaupan esteitä.

Siltojen vedeneristystuotteista osalla on eurooppalainen harmonisoitu tuotestandardi, jonka mukaisesti tuote tulee CE-merkitä. Osalla tuotteista on eurooppalainen, harmonisoimaton tuotestandardi, joten niiden CE-merkitseminen tuotestandardin kautta ei ole mahdollista. Jos tuotteella on harmonisoimaton standardi tai jos sillä ei ole tuotestandardia ollenkaan, on se mahdollista CE-merkitä vapaaehtoisen ETA-prosessin kautta. Silloilla on käytössä myös vedeneristystuotteita, joille ei ole laadittu eurooppalaisia tuotestandardeja. Vedeneristystuotteille voidaan ottaa käyttöön myös kansallinen tuotehyväksyntä, jossa asetetaan kansallisia tuotevaatimuksia (esim. SILKO-tuotevaatimukset).

Rakennustuoteasetuksen perusteella tuotteen suoritusasoilmoitus (DoP) on riittävä rakennustuotteen kelpoisuuden osoitus, kun tuotteesta ilmoitetut ominaisuudet täyttävät kansalliset vaatimukset ja tasot.

Taustatietoja rakennustuotteita ja CE-merkintää koskevista ohjeista ja määräyksistä

Lisää taustatietoja rakennustuotteiden tuotevaatimuksia ja CE-merkintää koskevista yleisistä ohjeista ja määräyksistä on saatavissa mm. seuraavien kirjallisuusluettelon viitteisiin merkittyjen internet-linkkien kautta:

- RT:n opas [21]
- Rakennustuoteasetus [22]
- Jäsenmaiden ilmoitetut laitokset. Nando-sivut [23]
- hEN Helpdesk [24]
- Liikenneviraston internet-sivut [25].

2 Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimukset

2.1 CE-merkintätilanne tuoteryhmittäin

Rakennustuoteasetus ja eurooppalaiset standardit määrittävät pitkälti ne ominaisuudet, joita eri tuotteista voidaan ja pitää ilmoittaa sekä vaatia. Siltojen vedeneristyksissä käytetään useita eri rakennustuotteita. Jos vedeneristystuotteelle on laadittu eurooppalainen harmonisoitu tuotestandardi, on tuote yksiselitteisesti CE-merkittävä.

Siltojen vedeneristysmateriaaleina käytetään myös useita tuotteita, joilla ei ole harmonisoitua tuotestandardia. Joillekin tuotteille on laadittu tuotestandardi, jota ei ole harmonisoitu. Näille tuotteille Liikennevirasto on laatinut kansalliset tuotevaatimukset. Näitä tuotteita ei voida CE-merkitä EN-standardin perusteella.

Liikennevirasto on laatinut SILKO-tuotevaatimukset Liikenneviraston silloilla käytettäville vedeneristystuotteille seuraavien periaatteiden mukaisesti:

- ***Tuotteet, joilla on harmonisoitu tuotestandardi:***
Vaatimukset ovat standardin mukaiset ja tuote merkitään CE-merkillä.
- ***Tuotteet, joilla on tuotestandardi, jota ei ole harmonisoitu:***
Näille tuotteille on laadittu kansalliset Liikenneviraston SILKO-tuotevaatimukset. Valmistaja ei voi merkitä näitä tuotteita CE-merkillä tuotestandardin perusteella.
- ***Tuotteet, joilla ei ole kansainvälistä tuotestandardia:***
Näille tuotteille on laadittu kansalliset Liikenneviraston SILKO-tuotevaatimukset.

2.2 Tuotevaatimukset

2.2.1 Tuotteet, joilla on harmonisoitu tuotestandardi

Harmonisoituja tuotestandardeja on laadittu joillekin siltojen vedeneristystuotteille. Näiden tuotteiden ominaisuusvaatimukset esitetään tuotestandardeissa. Nämä tuotteet varustetaan CE-merkillä ja siihen liittyvällä suoritustasoilmoituksella.

Harmonisoitu tuotestandardi on vahvistettu seuraaville sillan vedeneristyskäyttöön tarkoitetuille rakennustuotteille:

- kermieristystuotteet (siltakermit ja kermieristysrakenteet),
- kumibitumimastiksieristysaine KB 85,
- kuumana levitettävät saumaussmassat,
- kylmänä levitettävät saumaussmassat.

Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimukset

Näiden vedeneristystuotteiden Liikenneviraston asettamat SILKO-tuotevaatimukset on esitetty liitteissä 2, 5, 7 ja 8. SILKO-tuotevaatimukset eivät sisällä kaikkia sauma- ja massojen CE-merkinnän edellyttämiä vaatimuksia.

2.2.2 Tuotteet, joilla on tuotestandardi, jota ei ole harmonisoitu

Kumibitumimastiksieristyksille ei ole laadittu harmonisoitua tuotestandardia. Sitä ei voida CE-merkitä harmonisoimattoman tuotestandardin perusteella. Liikennevirasto on asettanut kumibitumimastiksieristyksille tuotevaatimukset, jotka on esitetty liitteessä 3.

2.2.3 Tuotteet, joilla on eurooppalainen arviointiasiakirja, mutta ei tuotestandardia

Nestemäisinä levitettävälle eristykselle CE-merkintä ei ole pakollinen. Liikenneviraston silloilla tuotetta saa käyttää, jos se täyttää SILKO-tuotevaatimukset, liite 6.

Tuotteen valmistaja voi halutessaan kiinnittää nestemäisenä levitettävälle eristykselle CE-merkinnän EOTA:n ETA-arvioinnin avulla EAD-arviointiasiakirjana toimivan ohjeen ETAG 033 perusteella. Tällöin tuotteen tulee täyttää sekä Liikenneviraston SILKO-tuotevaatimukset (liite 6) että ohjeen ETAG 033 [17] mukaiset vaatimukset.

2.2.4 Muut tuotteet, joilla ei ole harmonisoitua tuotestandardia tai eurooppalaista arviointiasiakirjaa

Myös muille vedeneristystuotteille, joilla ei ole harmonisoitua tuotestandardia tai eurooppalaista arviointiasiakirjaa ja joilla ei ole pakollista CE-merkintää, ylläpidetään Liikenneviraston kansallisia tuotevaatimuksia ja ohjeita. Tällaisia tuotteita ovat esimerkiksi:

- eristysalustan tiivistysepoksit ja muut eristysalustan tiivistysaineet,
- siltojen vedeneristystöissä käytettävä kumibitumi KB 100 ja kumibitumiliuokset,
- siltojen vedeneristystöissä käytettävät EPDM-kumimatot.

SILKO-tuotevaatimukset siltojen vedeneristystöissä käytettävälle kumibitumiliuokselle on esitetty liitteessä 1 ja kumibitumeille liitteessä 2.

Lähinnä rautatiesilloilla vedeneristyksissä käytettävälle kumimatoille ei ole tuotestandardia. Liikenneviraston rautatiesilloilla kumimattojen SILKO-tuotevaatimuksina sovelletaan katoilla käytettävien kumimattojen vaatimuksia, testausmenetelmiä ja tuotestandardia SFS-EN 13956. Liikenneviraston rautatiesilloilla käytettävien EPDM-kumimattojen SILKO-tuotevaatimukset on esitetty liitteessä 9.

Taulukossa 2 on esitetty ne tuotestandardit, jotka koskevat siltojen vedeneristystuotteita. Taulukossa on käsitelty myös tuotteiden CE-merkinnän tarvetta sekä tuotteiden suoritusasteen pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmää (AVCP-luokka).

Taulukko 2. Siltojen vedeneristystuotteiden tuotestandardit ja CE-merkintä.

	Standardi	CE-merkintä/ AVCP-luokka
Tuotteet, joilla on harmonisoitu tuotestandardi: Siltakermit ja kermieristysrakenne Kuumana levitettävät saumaussmassat Kylmänä levitettävät saumaussmassat Kumibitumi KB 85	SFS-EN 14695 SFS-EN 14188-1 SFS-EN 14188-2 SFS-EN 14023	kyllä/2+ kyllä/4 kyllä/4 kyllä/2+
Tuotteet, joilla on tuotestandardi, jota ei ole harmonisoitu: Kumibitumimastiksieristys	SFS-EN 12970	ei
Tuotteet, joilla on eurooppalainen arviointiohje: Nestemäisenä levitettävä eristys	EAD (ETAG 033)	ei * /2+
Muut tuotteet, joilla ei ole harmonisoitua tuotestandardia tai eurooppalaista arviointiasiakirjaa: Tiivistysepoksi ja muut eristysalustan tiivistysaineet Vedeneristyksissä käytettävä kumibitumi KB 100 Vedeneristyksissä käytettävät kumibitumiliuokset Siltöjen vedeneristyksissä käytettävät EPDM-kumimatot	- ** - SFS-EN 13956***	ei ei ei ei

* Tuote voidaan CE-merkitä EOTA:n ETA- arvioinnin avulla.

** Kumibitumin KB 100 kansallinen tuotehyväksyntä, joka perustuu tuotestandardiin SFS-EN 14023 ja pehmenemispiste- sekä leimahduspistevaatimukseen.

*** Vaatimusten asettamisessa on sovellettu kattojen vedeneristyksissä käytettävien kumimattojen tuotestandardia SFS-EN 13956.

Liitteissä 1–9 on esitetty Liikenneviraston silloilla käytettävien vedeneristystuotteiden SILKO-tuotevaatimukset.

3 Siltojen vedeneristystuotteiden ilmoittaminen SILKO-tuoteluetteloon

Tuotteen valmistaja tai toimittaja ilmoittaa Liikennevirastolle, että tuote täyttää sille asetetut SILKO-tuotevaatimukset.

Jos siltojen vedeneristystuotteella on CE-merkintä, lähetetään Liikennevirastolle suoritusasiain ilmoitus ja siihen kuuluvat seuraavat asiakirjat tai tiedot (suomen-, ruotsin- tai englanninkielellä):

- ilmoitetun laitoksen sertifikaatti tai vaatimustenmukaisuustodistus tarvittaessa,
- kermieristysrakenteista maininta, että kermieristysrakenteeseen kuuluu joko tuotevaatimustaulukon (liite 5) mukaiseen käyttöluokkaan 1 tai käyttöluokkaan 2.

Jos siltojen vedeneristystuotteilla ei ole CE-merkintää tai jos tuotteilla on harmonisoitu tuotestandardi, mutta ne on tarkoitettu toiselle soveltamisalalle kuin silloille, Liikennevirastolle tulee lähettää seuraavat asiakirjat tai tiedot:

- selvitys kolmannen osapuolen suorittamasta tehtaan laadunvalvonnan varmennuksesta tarvittaessa,
- testituloluettelo lukuarvoineen (tai testiraportti),
- testiraportin tunnistetiedot (raportin numero, laatimispäivämäärä ja laatija).

Liikennevirasto voi tarvittaessa pyytää täydentäviä tietoja tuotekelpoisuuden osoittamiseksi.

Eristysalustan pohjustus- tai tiivistysaineen, nestemäisenä levitetyn eristyksen ja kumimattojen osalta tulee Liikennevirastolle toimittaa myös kopio tuotteen tunnistustestin tulodokumentista, kun haetaan tuotteen merkitsemistä hyväksytyjen tuotteiden luetteloon.

Jos tuote täyttää vaatimukset, Liikennevirasto merkitsee sen hyväksytyjen tuotteiden luetteloon, ”SILKO-hyväksytyt tuotteet”. Luettelot Liikenneviraston vaatimukset täyttävistä, hyväksytyistä vedeneristystuotteista esitetään SILKO-tarviketiedostossa Liikenneviraston internet-sivulla.

Valmistajan tulee päivittää suoritusasiain ilmoitus ja siihen liittyvät tuotetiedot sekä suorittaa tyyppitestaus uudestaan, jos tuotteeseen on tehty muutoksia, jotka vaikuttavat tuotteen vaadittaviin ominaisuuksiin.

Materiaalinvalmistaja tai -toimittaja on velvollinen ilmoittamaan Liikennevirastolle, mikäli tuote tai sen suoritusasiain ilmoitus muuttuu.

Kun Liikennevirasto toimii tilaajana esim. yksittäisissä urakoissa, se voi vaatia tiedon myös urakassa käytettävien tuotteiden numeerisista testituloksista.

4 Lyhenteitä

Asiakirjassa on käytetty mm. seuraavia rakennustuotteiden testaukseen ja hyväksyntään liittyviä lyhenteitä:

- CEN Eurooppalainen standardisoimisjärjestö
- EN Eurooppalainen standardi
- hEN Harmonisoitu (yhdenmukaistettu) eurooppalainen tuotestandardi
- ISO Kansainvälinen standardisoimisjärjestö
- EOTA Eurooppalainen teknisen arvioinnin organisaatio
- ETA Eurooppalainen tekninen arviointi
- ETAG Eurooppalainen tekninen hyväksyntäohje
- EAD Eurooppalainen arviointiasiakirja
- DoP Suoritustasoilmoitus (prestandadeklaration)
- AVCP Suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmä
- TT (ITT) Tyypitestausta (Alkutestausta)
- FPC Tehtaan sisäinen laadunvalvonta
- NPD Suoritustasoa ei ole määritelty
- ZA-liite Tuotteita koskevat olennaiset standardin kohdat ja olennaiset vaatimukset.

5 Siltojen vedeneristystuotteiden testaus

Siltojen vedeneristystuotteiden tuoteominaisuudet tutkitaan useimmiten itse eristystuotteesta, mutta tuotestandardit edellyttävät joissakin tapauksissa vedeneristystuotteen rakennetestauksia. Näihin rakennetesteihin on kansallisesti sovittu käytännön syistä tapauskohtaisesti käytettäviksi tässä ohjeessa mainittuja alustoja.

Maahan tuotu CE-merkitty tai vedeneristystuotteelle jo aiemmin tehty tuotestandardin edellyttämä testaus hyväksytään, mikäli SILKO-tuotevaatimukset täyttyvät. Liikennevirasto päättää sille toimitetun aineiston perusteella, korvaako materiaalin aiempi tutkimus osittain tai kokonaan uusien testien tekemisen ja tarvitseeko materiaalille tehdä joitakin täydentäviä lisätestejä.

5.1 Betonialustat

Vedeneristysnäytteiden valmistusohjeita on annettu näytteenvalmistustandardissa SFS-EN 13375, tutkittavien rakennustuotteiden tuotestandardeissa, tutkittavien ominaisuuksien testausmenetelmästandardeissa ja menetelmäkuvauksissa.

Vedeneristysrakenteiden alustoiksi valmistetaan betonilaattoja, joiden koko on (40 x 400 x 400) mm. Betonialustojen koostumus on standardin SFS-EN 1766 betonityypin MC(0,45) mukainen. Betonimassan maksimiraekoko on 10 mm. Betonilaattojen valmistajan tulee laatia poikkeamaluettelo niiltä osin kuin betonimassa eroaa standardin SFS-EN 1766 mukaisesta massasta. Betonilaatoista sahataan tarvittaessa pienempiä osia näytealustoiksi menetelmäkohtaisten näytteenvalmistusoheiden mukaan.

Betonilaattojen valmistaja toimittaa laatat (1-4 d ikäisinä) testauslaboratorioon, jonka tulee suorittaa laattojen jälkihoito, esikäsitteily, säilyttäminen ja laadunvarmistuskokeet taulukon 3 mukaisesti.

Taulukko 3. Betonialustojen jälkihoito, esikäsitteilyt ja säilytys.

BETONIN IKÄ (d)	MITÄ TEHDÄÄN TAI TUTKITAAN	MENETELMÄ
Laatat toimitetaan iässä 1-4 d		
Laatat saapumisen jälkeen vedessä, kunnes ikä on 14 d	Säilytys vedessä 20 ± 2°C	
ikä 14 .. 28 d	Betonilaattojen varastointi ilmastavasti RH 95 % / 20 ± 2°C huoneessa	
	Laattojen pohjapinnan raepuhallus	SFS-EN 1766
28 d	Viiden laatan raepuhalletun pohjapinnan karheusmittaus	SFS-EN 1766
	Kahden laatan pohjapinnan vetolujuus	SFS-EN 1542
	Koekuutioiden puristuslujuus 3 kpl	SFS-EN 12390
iästä 29 d alkaen	Betonilaattojen varastointi ilmastavasti RH 65 % / 20 ± 2°C huoneessa	
iän 56 d jälkeen	Eristysrakennetestien aloitus	

Eristettävänä pintana käytetään muottia vasten ollutta betonilaatan pohjapintaa. Eristettävän pinnan tulee olla puhdas ja raepuhallettu. Pinnan makrokarkeuden tulee olla välillä 0,5-1,0 mm (menetelmän SFS-EN 1766 mukaan määritettynä).

5.2 Puu- ja teräsalustat

Tarvittaessa vedeneristysten tartunta alustaan voidaan tutkia myös puu- tai teräsalustoilla, joille asetetaan seuraavia vaatimuksia:

Puualustat

- Puualusta on painekyllästettyä sahattupintaista lankkua,
- Puunsuoja-aine CCA-suolakyllästys (kromi-kupari-arseeni),
- Hiekkapuhallettu puupinta,
- Puun kosteustila: ulkona varastokatoksessa säilytetty puu.

Teräsalustat

- Teräsalustan levyn paksuus 6 mm,
- Kuiva hiekkapuhallettu teräspinta (Sa 2,5), joka suojataan kumibitumiliuoksella heti hiekkapuhalluksen jälkeen.

5.3 Eristysnäytteen päällystäminen asfaltilla

Jos näytteenvalmistusohje edellyttää, että eristysrakennäyte päällystetään asfaltilla, käytetään testauksessa vedeneristystuotteen valmistajan käyttöohjeen mukaan asfalttityyppiä AB 11 (bitumi 40/60), KBVA 8 (KB 85) tai VA 8 (bitumi 40/60).

Valmiin asfalttilaatan paksuus eristyksen päällä on (40 ± 5) mm.

Nestemäisenä levitettävän eristyksen ja bitumin yhteensopivuustestissä käytettävä bitumituote on kumibitumi KB 100.

Kirjallisuusviitteet

- [1] Siltojen vedeneristysten SILKO-hyväksyntätutkimusohje, Tiehallinnon selvityksiä 33/2007.
- [2] Silko-ohjeet, Kansio 3, Liikennevirasto.
- [3] Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset (InfraRYL), Osa 3 Sillat ja rakennustekniset osat. Rakennustieto Oy.
- [4] Asfalttinormit 2011. PANK ry.
- [5] Asfalttinormit 2011 – Korjauslehti 1.1.2013. PANK ry.
<http://pank.fi/tekniset-vaatimukset/asfalttinormit>
- [6] Siltojen vedeneristysten materiaalivaatimukset. Kermit, kermirakenteet ja nestemäisinä levitettävät eristykset, Liikennevirasto 2012.
- [7] Orttenvuori, N., Pintarakenneohjeiden päivitys. Lemminkäinen Infra Oy 21.1.2014.
- [8] **Siltöjen vedeneristystuotteiden näytevalmistuksen standardeja (näytevalmistusohjeita on lisäksi testausmenetelmästandardeissa ja testausmenetelmäkuvausten yhteydessä)**
- SFS-EN 1766 Betonirakenteiden suojaus- ja korjausaineet ja niiden yhdistelmät. Testausmenetelmät. Testauksen vertailubetonit. Products and systems for the protection and repair of concrete structures. Test methods. Reference concretes for testing.
- SFS-EN 13375 Flexible sheets for waterproofing – Waterproofing of concrete bridge decks and other concrete surfaces trafficable by vehicles – Specimen preparation.
- SFS-EN 13880-6 Hot applied joint sealants – Part 6: Test method for the preparation of samples for testing.
- [9] **Bitumisten sideaineiden standardeja**
- SFS-EN 14023 Bitumen and bituminous binders. Framework for polymer modified binder (harmonisoitu tuotestandardi).
- [10] **Kermistandardeja**
- SFS-EN 1109 Flexible sheets for waterproofing – Bitumen sheets for roof waterproofing – Determination of flexibility at low temperature.
- SFS-EN 1849-1 Flexible sheets for waterproofing – Determination of thickness and mass per unit area – Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing.
- SFS-EN 12311-1 Flexible sheets for waterproofing – Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing – Determination of tensile properties.
- [11] **Kermieristysrakenteiden standardeja**
- SFS-EN 14695 Flexible sheets for waterproofing – Reinforced bitumen sheets of concrete bridge decks and other concrete surfaces trafficable by vehicles – Definitions and characteristics (harmonisoitu tuotestandardi).
- SFS-EN 13596 Flexible sheets for waterproofing – Waterproofing of concrete bridge decks and other concrete surfaces trafficable by vehicles – Determination of bond strength.
- SFS-EN 13653 Flexible sheets for waterproofing – Waterproofing of concrete bridge decks and other concrete surfaces trafficable by vehicles – Determination of shear strength.

SFS-EN 14224	Flexible sheets for waterproofing – Waterproofing of concrete bridge decks and other concrete surfaces trafficable by vehicles – Determination of crack bridging ability.
SFS-EN 14692	Flexible sheets for waterproofing – Waterproofing of concrete bridge decks and other concrete surfaces trafficable by vehicles – Determination of the resistance to compaction of an asphalt layer.
EN 14694	Flexible sheets for waterproofing – Waterproofing of concrete bridge decks and other concrete surfaces trafficable by vehicles – Determination of resistance to dynamic water pressure after damage by pre-treatment.

[12] **Katoilla käytettävien kumimattojen tuotestandardi**

SFS-EN 13956	Flexible sheets for waterproofing – Plastic and rubber sheet for roof waterproofing – Definitions and characteristics (harmonisoitu tuotestandardi).
--------------	--

[13] **Nestemäisenä levitettävän eristyksen standardeja**

SFS-EN 13596	Flexible sheets for waterproofing – Waterproofing of concrete bridge decks and other concrete surfaces trafficable by vehicles – Determination of bond strength.
SFS-EN 14224	Flexible sheets for waterproofing – Waterproofing of concrete bridge decks and other concrete surfaces trafficable by vehicles – Determination of crack-bridging ability.
SFS-EN 14692	Flexible sheets for waterproofing – Waterproofing of concrete bridge decks and other concrete surfaces trafficable by vehicles – Determination of the resistance to compaction of an asphalt layer.
SFS-EN ISO 527-2	Plastics – Determination of tensile properties – Part 2: test conditions for moulding and extrusion plastics.
SFS-EN 13653	Flexible sheets for waterproofing – Waterproofing of concrete bridge decks and other concrete surfaces trafficable by vehicles – Determination of shear strength.
SFS-EN 14694	Flexible sheets for waterproofing – Waterproofing of concrete bridge decks and other concrete surfaces trafficable by vehicles – Determination of resistance to dynamic water pressure after damage by pre-treatment
SFS-EN 14223	Flexible sheets for waterproofing – Waterproofing of concrete bridge decks and other concrete surfaces trafficable by vehicles – water absorption.
SFS-EN ISO 48	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of hardness between 10 and 35 IRHD.
SFS-EN ISO 175	Plastics – Methods of test for the determination of the effect of immersion in liquid chemicals.
SFS-EN ISO 3219	Plastics - Polymers/resins in the liquid state or as emulsions or dispersions - Determination of viscosity using a rotational viscometer with defined shear rate.
SFS-EN ISO 2808	Paints and varnishes. Determination of film thickness.

[14] **Mastiksieristyksen tuotestandardi**

SFS-EN 12970	Vedeneristysmastiksi. Määritelmät, vaatimukset ja testimenetelmät – Mastic asphalt for waterproofing. Definitions, requirements and test methods.
--------------	---

[15] **Kuumana asennettävien saumaussmassöjen standardeja**

- SFS-EN 14188-1 Joint fillers and sealants – Part 1: Specifications for hot applied sealants (harmonisoitu tuotestandardi).
- SFS-EN 1427 Bitumen and bituminous binders – Determination of softening point – Ring and Ball method.
- SFS-EN 13880-2 Hot applied joint sealants – Part 2: Test methods for the determination of cone penetration at 25 °C.
- SFS-EN 13880-3 Hot applied joint sealants – Part 3: Test methods for the determination of penetration and recovery (resilience).
- SFS-EN 13880-4 Hot applied joint sealants – Part 4: Test method for the determination of heat resistance – Change in penetration value.
- SFS-EN 13880-5 Hot applied joint sealants – Part 5: Test methods for the determination of flow resistance.
- SFS-EN 13880-6 Hot applied joint sealants – Part 6: Test methods for the preparation of samples for testing.
- SFS-EN 13880-7 Hot applied joint sealants – Part 7: Function testing of joint sealants (cold climate).
- SFS-EN 13880-9 Hot applied joint sealants – Part 9: Test method for the determination of compatibility with asphalt pavements.
- SFS-EN 13880-13 Hot applied joint sealants – Part 13: Test method for the determination of the discontinuous extension (adherence test).

[16] **Kylmänä asennettävien saumaussmassöjen standardeja**

- SFS-EN 14188-2 Joint fillers and sealants – Part 2: Specifications for cold applied sealants (harmonisoitu tuotestandardi).
- SFS-EN 14187-7 Cold applied joint sealants – Part 7: Test method for the determination of the resistance to flame.
- SFS-EN 14187-8 Cold applied joint sealants – Part 8: Test method for the determination of the artificial weathering by UV-irradiation.
- SFS-EN 14187-9 Cold applied joint sealants – Test methods – Part 9: Function testing of joint sealants.
- SFS-EN 8340 Building construction – Jointing products – Sealants – Determination of tensile properties at maintained extension.
- SFS-EN ISO 7389 Building construction – Jointing products– Determination of elastic recovery of sealants.
- SFS-EN ISO 10563 Building construction – Sealants for joints – Determination of change in mass and volume.

[17] **Nestemäisenä levitettävien eristysten ETAG-ohje**

- ETAG 033 Guideline for European technical approval of liquid applied bridge deck waterproofing kits.

[18] **Epoksiivistöksen testausmenetelmät**

- TP-BEL-EP Technische Prüfvorschriften für Reaktionsharze für Grundierungen, Versiegelungen und Kratzspachtelungen unter Asphaltbelägen auf Beton. Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen.

[19] **Vedeneristysten VTT- testausmenetelmät**

- The approval test methods of surface materials for bridge decks. Espoo 1994, VTT Research Notes 1551, 62 p.

- [20] **Betonirakenteiden suojaus- ja korjausaineiden testausmenetelmiä**
SFS-EN 1542 Tartuntalujuuden mittaus vetokokeella
SFS-EN 13687-3 Jäädtyys-sulatusjakso vedessä ilman suolarasitusta.

Taustatietoa rakennustuotteita ja CE-merkintää koskevista ohjeista ja määräyksistä

- [21] Rakennusteollisuus RT:n opas, Siirtyminen rakennustuotteiden pakolliseen CE-merkintään 1.7.2013, Rakennusteollisuus 4.11.2013 versio 1
<http://www.henhelpdesk.fi/www/fi/ce-merkinta/CPRohje-RTT.pdf>
- [22] Rakennustuoteasetus. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus n:o 05/2011
<http://www.y.m.fi/download/noname/%7B463E943A-8CFE-4901-B702-6DD8A98AF438%7D/31337>
- [23] Jäsenmaiden ilmoitetut laitokset.
<http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/>
- [24] <http://www.henhelpdesk.fi/www/fi/>
- [25] http://liikennevirasto.fi/sivu/www/f/urakoitsijat_suunnittelijat/vaylanpidon_ohjeet/sillat/materiaalit_ja_tarvikkeet

Kumibitumiliuoksen SILKO-tuotevaatimukset

kumibitumiliuos		menetelmä	KBL 20/100
Viskositeetti, 50 °C	mPas	SFS-EN 13302	valmistaja ilmoittaa
Rotavaportislausjäännöksen ominaisuudet			
pehmenemispiste r-k	°C	SFS-EN 1427	≥ 70
palautuma, 10 °C	%	SFS-EN 13398	≥ 75
Leimahduspiste	°C	SFS-EN ISO 2719	≥ 21

Tuotteen pitää sisältää tartuketta vähintään 0,5 massa-%.

Tuotteen vähimmäisominaisuusvaatimus sen hyväksytylle käytölle siltöjen vedeneristysrakenteissa on SILKO-tuotevaatimusten täytyminen.

Jos kumibitumiliuosta on käytetty vedeneristysrakenteen osana rakennetestissä, se katsotaan SILKO-hyväksytyksi tuotteeksi kyseisen vedeneristysrakenteen osana. Valmistaja ilmoittaa kyseiselle tuotteelle SILKO-tuotevaatimuksen mukaiset ominaisuudet.

Kumibitumien KB85 ja KB100 SILKO-tuotevaatimukset

		KB85	KB100	
Ominaisuus	Yks.	PMB 40/100-75	PMB 25/55-80* PMB 45/80-80*	Menetelmä
Tunkeuma, 25 °C	1/10mm	luokka 5 (40-100)	luokka 3 (25-55)** luokka 4 (45-80)**	SFS-EN 1426
Pehmenemispiste	°C	luokka 3 (≥ 75)	≥ 95	SFS-EN 1427
Voimavenymä, 5 °C	J/cm ²	luokka 2 (≥ 3)	luokka 2 (≥ 3)	SFS-EN 13703 / SFS-EN 13589
Palautuma, 10 °C	%	luokka 2 (≥ 75)	luokka 2 (≥ 75)	SFS-EN 13398
Leimahduspiste	°C	luokka 4 (≥ 220)	luokka 4 (≥ 220)	SFS-EN ISO 2592
Pehmenemispiste-ero***	°C	luokka 2 (≤ 5)	-	SFS-EN 13399 SFS-EN 1427

* Nimeäminen: standardin mukaisesti pehmenemispisteluokan ja tunkeumaluokan mukaan valmistajan ilmoittamien luokkien mukaisesti.

** Valmistaja ilmoittaa tuotteen tunkeumaluokan tuotteen testitulosten mukaisesti.

*** Koskee sulana säilytettävää tuotetta. Jos pehmenemispiste-ero on >5 °C tai sitä ei ilmoiteta, täytyy sideaineen toimittajan antaa ohjeet tuotteen käsittelystä erottumisen välttämiseksi.

Kumibitumilla KB 85 on harmonisoitu tuotestandardi SFS-EN 14023.

Kumibitumin KB 100 kansallinen tuotehyväksyntä perustuu harmonisoituun tuotestandardiin SFS-EN 14023 ja pehmenemispiste- sekä leimahduspistevaatimukseen.

Tuotteen vähimmäisominaisuusvaatimus sen hyväksytylle käytölle silttojen vedeneristys-rakenteissa on SILKO-tuotevaatimuksien täyttyminen.

Jos kumibitumia on käytetty vedeneristysrakenteen osana rakennetestissä, se katsotaan SILKO-hyväksytyksi tuotteeksi kyseisen vedeneristysrakenteen osana. Valmistaja ilmoittaa kyseiselle tuotteelle SILKO-tuotevaatimuksen mukaiset ominaisuudet.

Kumibitumimastiksieristyksen SILKO-tuotevaatimukset

Ominaisuus	Yks.	Vaatus	Olosuhde	Menetelmä
Sideainepitoisuus	m-%	15 - 20		SFS-EN 12697-1 ja -39
Rakeisuus (Seulakoko)				
< 0,063 mm	m-%	25...40		SFS-EN 12697-2
> 2 mm	m-%	5		
> 4 mm	m-%	0		
Painuma	mm	2...8	+25 °C	SFS-EN 12697-21 A
Palautuma (eristetystä sideaineesta)	%	≥ 75	+10 °C	SFS-EN 13398
Muodon pysyvyys	mm	< 10	24 h/+55 °C	SFS-EN 12970, Annex B
Tartunta betoniin	N/mm ²	≥ 0,45 ≥ 0,85	+21 °C +9 °C	SFS-EN 13596
Leikkauslujuus	N/mm ²	≥ 0,15		SFS-EN 13653
Halkeamankestävyys		a) ei vaurioita b) ei läpimeneviä halkeamia	- 10 °C - 20 °C	VTT-2645 mod. (staattinen vetokoe)

Kumibitumimastiksierityksellä on tuotestandardi SFS-EN 12970, jota ei ole harmonisoitu.

Tiivistysepoksin SILKO-tuotevaatimukset

Ominaisuus	Yks.	Vaatus	Olosuhteet	Menetelmä
Viskositeetti, maksimi sekoitettuna	mPa-s	≤ 4000	12°C	SFS-EN ISO 3219
Käyttöaika		Valmistajan ilmoitus		
Kovettumisaika asennusolosuhteissa (ennen seur. kerrosta)		Valmistajan ilmoitus		
Kosteuden tunkeutuminen kovettumisen aikana		Ei kosteuden aiheuttamaa värimuutosta	40 h, 12°C, RH 85%	TP-BEL-EP
Haihtumattomia ainesosia	m-%	≥ 98	105 °C/ 3 h	SFS-EN ISO 3251
Veden imukyky	m-%	≤ 2,5		DIN 53495
Vesitiiviyys *) (ennen ja jälkeen lämpövanhennuksen)	MΩ	≥ 500 ≥ 500	+250°C/60min +420 °C/1 min	VTT-2654 ja TP-BEL-EP
Kuumankestävyys (Tartunta betoniin ennen ja jälkeen lämpövanhennuksen)		ei ulkonäkömuutoksia (kuplat, halk. ym.), ei suuria vaurioita	+250 °C/60min +420 °C/1 min	TP-BEL-EP ja
	N/mm ²	≥ 1,5		SFS-EN 1542
Jäädytys-sulatuskestävyys (Tartunta betoniin ennen ja jälkeen pakkaskokeen)		hyvä jäädytys-sulatuskestävyys	-15 °C /+60 °C 50 sykliä	SFS-EN 13687-3 ja
	N/mm ²	ka ≥ 1,5 N/mm ² yks ≥ 1,0 N/mm ²	+23 °C	SFS-EN 1542
Yhteensopivuus kumibitumin kanssa		yhteensopiva		VTT-2653
IR-analyysi		tunnistamistesti **)		SFS-EN 1767

*) Kaksinkertaisen epoksiivistyksen paksuusvaatus kermi- tai mastiksieristyksen alla:

1. kerros epoksia 300...500 g/m² + sirotehiekkä
2. kerros epoksia vähintään 600 g/m²
1. ja 2. kerros yhteensä vähintään 1000 g/m²

**) Kopio tunnistamistestin tulosdokumentista toimitetaan Liikennevirastolle, kun haetaan tuotteen merkitsemistä luetteloon "SILKO-hyväksytyt tuotteet".

Kermien ja kermieristysrakenteiden SILKO-tuotevaatimukset

Yksittäiset kermit				
Ominaisuudet	Yksikkö	Vaatimus	SL	Menetelmä
Vetolujuus +23 °C – pituussuunt./ poikkisuunt.	N/50mm	min	600 / 400	SFS-EN 12311-1
Venymä +23 °C – pituussuunt./ poikkisuunt.				
Taivutettavuus.				
- liimattava kermi, pinta ja pohja	°C/∅ mm	maks/∅30mm	-25/30	SFS-EN 1109
- hitsattava kermi, pinta	°C/∅ mm	maks/∅30mm	-20/30	
- hitsattava kermi, pohja	°C/∅ mm	maks/∅30mm	-10/30	
Nimellispaino 1)	g/m ²	nimell.	valm. ilm.	SFS-EN 1849-1
- liimattava pintakermi			(≥ 4000)	
- hitsattava pintakermi			(≥ 5000)	
- liimattava aluskermi			(≥ 3000)	
- hitsattava aluskermi			(≥ 4000)	

Kermieristysrakenteet				
Ominaisuudet	Yksikkö	Vaatimus		Menetelmä
		Käyttö- luokka 1	Käyttö- luokka 2	
Pintakermin tukikerroksen paino	g/m ²	valmist. ilm.	valmist. ilm.	
Eristysrakenteen paksuus	mm	≥ 7	≥ 6	sis. kiinnitysbitumin
Kermin kyky kestää jyräystä				SFS-EN 14692 Method 2
Kriteerit		Ei vuoda	Ei vuoda	SFS-EN 1928 Method A
Vesitiiveys, dynaaminen koe (ilman puhkaisukäsittelyä)		Ei vuoda	Ei vuoda	SFS-EN 14694
Halkeamankesto -20 °C:ssa		Ei vaurioita	Ei vaurioita	SFS-EN 14224
Leikkauslujuus *)	N/mm ²	≥ 0,15	≥ 0,10	SFS-EN 13653
Tartunta betoniin ja epoksiin **)				SFS-EN 13596
+23 °C	N/mm ²	≥ 0,50	≥ 0,40	
+8 °C	N/mm ²	≥ 1,00	≥ 0,90	

1) Nimellispainon minimivaatimuksella varmistetaan kermien asennettavuus ja vesitiiviyys. Arvoista voidaan poiketa, mikäli ennakkokokein, työnäyttein tai muilla hyväksyttävillä menettelytavoilla osoitetaan tuotteen työstettävyyden ja vesitiiviyden. Muut vaatimukset ovat tällöinkin voimassa. Tuotteen valmistaja ilmoittaa tuotteen nimellispainon ja sen toleranssin (MDV).

*) Paineentasauskermillisestä rakenteesta ei tutkita leikkauslujuutta.

**) Tartuntalujuus mitataan aluskermin päältä.

Kermieristysrakenteilla on harmonisoitu tuotestandardi SFS-EN 14695.

Kermieristysrakenteiden jako käyttöluokkiin:

KÄYTTÖLUOKKA 1: (Kermieristysrakenne käyttöluokan 1 vaatimukset täyttävä)

Käyttöluokan 1 kermiyhdistelmä: Kaksi SL-siltakermiä

Sillat, joiden ajoneuvoliikenne > 3000 autoa/vrk: Kaksikerroskermieristys suojakerroksella. Suojakerroksena a) asfalttibetoni AB 5/50 tai AA 5/50 tai b) suojabetoni.

Maakantiset sillat: Kaksikerroskermieristys suojakerroksella käyttöluokan 2 mukaisilla kermieristysrakenteilla. Suojakerroksena a) suodatinkangas ja hiekka tai b) suojabetoni.

KÄYTTÖLUOKKA 2: (Kermieristysrakenne vähintään käyttöluokan 2 vaatimukset täyttävä)

Käyttöluokan 2 kermiyhdistelmä: Kaksi SL-siltakermiä

Muut sillat, joiden ajoneuvoliikenne ≤ 3000 autoa/vrk: Kaksikerroskermieristys suojakerroksella. Suojakerroksena a) asfalttibetoni AB 5/50 tai AA 5/50 tai b) suojabetoni c) kevyen liikenteen silloilla ei tarvita suojakerrosta.

Rautatiesillat: Kaksikerroskermieristys suojakerroksella. Suojakerroksena on suojabetoni.

Maakantiset sillat: Kaksikerroskermieristys suojakerroksella. Suojakerroksena a) suodatinkangas ja hiekka tai b) suojabetoni.

AB = Asfalttibetoni

AA = Avoin asfalttibetoni.

Nestemäisenä levitettävien eristysten ja niiden alustan pohjustus- tai tiivistysaineiden SILKO-tuotevaatimukset

A. Pakolliset testit, jotka tehdään aina.

Normaalissa kosteustilassa oleva eristysalusta
 Näytevalmistusolosuhde P1/ETAG 033, [17].

Ominaisuus	ETAG-kohta	Yks.	Vaatus	Olosuhde	Menetelmä
Nestemäisenä levitettävän eristykseen tuotekohtainen pohjustus- tai tiivistysaine					
Viskositeetti	6.1.7.2.2	mPa·s	≤ 4000	12 °C	SFS-EN ISO 3219
Pohjustus- tai tiivistysaineen levityspaksuus *)		g/m ²			Levitys vaa'an päällä
Kuivumisaika asennusolosuhteissa (ennen seur. kerrosta)	5.1.1.1 ja 7.3.2		Valmistajan ilmoitus	12°C/ RH 50% ja 23°C/ RH 85%	Valmistajan ilmoitus
ERISTYSRAKENNE					
Eristyksen paksuus (valmistaja ilmoittaa tavoitepaksuuden)	6.1.7.2.4	mm	min ≥ 2,0 ka ≥ 2,5		SFS-EN ISO 2808 (ETAG 033 Annex B)
Valmiin eristykseen optimitiheys**)			Määritetään näytteistä		
Vesitiiviyys (Dynaaminen vesipainekoe ilman esipuhkaisua)	6.1.1.8		ei vuoda		SFS-EN 14694
Veden imeytyminen	6.1.7.1.2.1				SFS-EN 14223
– massan muutos		%	≤ 2,00		
Veden imeytymisen vaikutus mikrokovuuteen	6.1.7.1.2.1	IRHD	kovuus ilmoitetaan ennen-jälkeen		SFS-ISO 48 Method M
Eristyksen tartunta alustaan	6.1.1.1	N/mm ²	yks. ≥ 1,0 ka ≥ 1,5	(23±2) °C	SFS-EN 13596
Halkeamankestävyys	6.1.1.2		ei vaurioita	-20 °C	SFS-EN 14224
Leikkauslujuus***)	6.1.1.7	N/mm ²	≥ 0,15	(23±2)°C, RH (50±10)%	SFS-EN 13653
Kuumankestävyys (irallinen eristysnäyte)	5.1.1.5 ja 6.1.1.5			lämpötilaolosuhde seuraavasta asfalttikerroksesta riippuen ****)	TP-BEL-EP:n mukainen siikkoniöljyhaude tai lämpökaappi
– vetolujuuden muutos		%	±15	23°C: 10 mm/min	SFS-EN ISO 527-2
– venymän muutos		%	±10		
Jäädytys-sulatus-kestävyys	6.1.7.1.3.2		Hyvä	-15 °C / +60 °C 50 sykliä	SFS-EN 13687-3
Tartunta alustaan ennen ja jälkeen jäädytys-sulatuskokeen		N/mm ²	yks. ≥ 1,0 ka ≥ 1,5		SFS-EN 13596
Alkalinkestävyys	6.1.7.1.2.2				
– massan muutos		%	≤ 0,5		SFS-EN ISO 175
– mikrokovuuden muutos			tulos ilmoitetaan		SFS-ISO 48 Method M
Yhteensopivuus kumibitumin kanssa.	6.1.7.1.2.4		Yhteensopiva	70°C 84 vrk	ETAG kohta 5.1.7.1.2.4
Vanhennuksen vaikutus		IRHD	kovuus ennen-jälkeen		SFS-ISO 48 Method M

Taulukon osan A alaviitteet

*) Pohjustus- tai tiivistysaineen levityspaksuusvaatimus	1. kerros 150...400 g/m ² + sirotehiekkä (tuotekohtaisesti) 2. kerros vähintään 300...500 g/m ² 1. kerros + 2. kerros yhteensä vähintään 600 g/m ²
**) Optimitiheys = sitoutuneen, valmiin eristyskerroksen tiheys määritettynä hyväksyntätestien näytteistä. Eristystyömaalla eristyksen tiheys saa alittaa edellä mainitun optimitiheyden enintään 3 % (InfraRYL 3, kohta 42310.3.2.4.2).	
IRHD = International Rubber Hardness Degrees	
***) Leikkauslujuustestissä käytetään tuotekohtaisesti hyväksyttyä päällystettä (KBVA, VA, AB). Asfaltin levityslämpötila on ETAG 033-ohjeen liitteen B ja Suomen Asfalttinormien perusteella KBVA:lle 210°C, VA:lle 240°C ja AB:lle (160±10)°C. Yleensä suositellaan KBVA-päällystettä nestemäisenä levitettävän eristyksen päälle.	
****) a) Kuumankestävyyskokeen lämpötilanmuutos, joka jäljittelee asfalttibetonin levitystä: Vedeneristyksen yläpinta nostetaan lämpötilaan (140±5)°C kymmenessä minuutissa. Tätä lämpötilaa ylläpidetään 10 min ajan ja sen jälkeen pinta jäähdytetään lämpötilaan 40±2°C kahdessa tunnissa.	
b) Kuumankestävyyskokeen lämpötilanmuutos, joka jäljittelee tavanomaisen valuasfaltin levitystä: Vedeneristyksen yläpinta nostetaan lämpötilaan (170±5)°C kymmenessä minuutissa. Tätä lämpötilaa ylläpidetään 10 min ajan ja sen jälkeen pinta jäähdytetään lämpötilaan 50±2°C viidessä tunnissa.	
c) Kuumankestävyyskokeen lämpötilanmuutos, joka jäljittelee kumibitumia sisältävän valuasfaltin levitystä: Vedeneristyksen yläpinta nostetaan lämpötilaan 140±5°C kymmenessä minuutissa. Tätä lämpötilaa ylläpidetään 10 min ajan ja sen jälkeen pinta jäähdytetään lämpötilaan 50±2°C viidessä tunnissa.	

Lisäksi nestemäisinä levitettäville eristyksille tehdään tunnistamistestinä IR-analyysi (standardi EN 1767). Analyysitulosta ei liitetä tutkimusraporttiin. Kopio tunnistamistestin tulosdokumentista toimitetaan Liikennevirastolle, kun haetaan tuotteen merkitsemistä luetteloon ”SILKO-hyväksytyt tuotteet”.

B. Pakolliset lisätetit, jos hyväksyntä haetaan asfalttibetonisuojaerokselle tai eristyksen käyttämiselle näkyviin jäävillä pinnoilla ilman UV-suojausta.

Normaalissa kosteustilassa oleva eristysalusta.

Näytevalmistusolosuhde P1/ETAG 033, [17]

Ominaisuus	ETAG-kohta	Yks.	Vaatimus	Olosuhde	Menetelmä
Erityistapauksissa tutkitaan lisäksi					
Eristyksen jyräyksenkestävyys (vain jos suojakerros on AB)	6.1.1.4.1		Kestää		SFS-EN 14692 Method 2
UV-kestävyys	6.1.7.1.4				UV: EOTA TR 010
jos massa joutuu auringon valolle alttiiksi eikä suojata esim. maalilla. Vanhenneksen vaikutus:			ei olennaista värimuutosta	5000 h olosuhde S (S= loisteputki UV-A, T= 60±3°C, kastelu 1h + kuiva 5h)	kastelu: SFS-EN ISO 4892 Part 3
- vetolujuuden muutos		%	±15	23°C: 10 mm/min	SFS-EN ISO 527-2
- venymän muutos		%	±10		

Kylmänä levitettävien saumausmassöjen SILKO-tuotevaatimukset

Ominaisuudet	SFS-EN 14188-2 kohta	Vaatimukset	Menetelmä
Tartuntalujuus	5.11		SFS-EN 8340
- vetomoduuli 100 % venytyksessä			
+23°C		≥ 0,15 MPa	
-20°C		≥ 0,15 MPa	
Koossapysyvyys (kylmä ilmastoalue)	5.10	ei vaurioita	SFS-EN 14187-9
-30°C		≤ 1,0 MPa	
Vesitiiviys *)	5.10, 5.11, 5.14		
Deformaatiokestävyys			
- Elastinen palautuma	5.14	≥ 70 %	SFS-EN ISO 7389
- Tilavuuden muutos	5.7	≤ 5 % tilavuudesta	SFS-EN ISO 10563
UV-kestävyys	5.13		SFS-EN 14187-8
- Vetomoduulin muutos 100 % venytyksessä		≤ ±20 %	
Liekinkestävyys	5.15	ei valumista, halkeilua, hilseilyä, kovettumista, syttymistä	SFS-EN 14187-7

*) Vesitiiviyden tuotevaatimus täyttyy, jos saumausmassa täyttää yllä olevassa taulukossa esitettyt tartuntalujuuden, koossapysyvyyden ja elastisen palautuman vaatimukset.

Taulukkoon on merkitty viittaukset vaatimuksia koskeviin tekstikohtiin kylmänä levitettävien saumausmassöjen harmonisoidussa tuotestandardissa SFS-EN 14188-2.

Kylmänä levitettävien saumausmassöjen käyttökohteet silloilla

- Reunapalkin pienet liikuntasaumät (liikevara ≤ 20 % sauman leveydestä)
- Teräsbetonisten kansielementtien väliset saumat.

Kuumana levitettävien saumausmassojen SILKO-tuotevaatimukset

Ominaisuudet	SFS-EN 14188-1 kohta	Yks.	Massatyyppi *)		Menetelmä
			N1	N2	
TARTUNTALUJUUS	5.11				SFS-EN 13880-13
Vesiupotus 14 d, huoneenlämpö					
Koestus, testauslämpötila		°C	-25	-20	
Vaatimukset					
- Tartuntavauriot			ei vaur.	ei vaur.	
- Koossapysyvyysovauriot			ei vaur.	ei vaur.	
KOOSSAPYSYVYYS (kylmä ilmastoalue)	5.12				SFS-EN 13880-7
Testauslämpötilan vaihteluväli °C		°C	+25/-30	+25/-20	
Vaatimukset:					
- Tartuntavauriot			ei vaur.	ei vaur.	
- Koossapysyvyysovauriot			ei vaur.	ei vaur.	
VESITIIVIYS	5.11 ja 5.12		**)	**)	
DEFORMAATIOKESTÄVYYS					
Pehmenemispiste (rengas-kuula)	5.3	°C	≥ 85	≥ 85	SFS-EN 1427
Kartiotunkeuma +25 °C:ssa, 5 s 150 g	5.5	0,1 mm	40...130	40...100	SFS-EN 13880-2
Tunkeuma ja palautuma (kimmoisuus) +25 °C:ssa, 75 g kuula, 5 s	5.6	%	≥ 60	≤ 60	SFS-EN 13880-3
Lämmönkestävyys/ tunkeuman muutos +70°C/ 168 h	5.7				SFS-EN 13880-4
- kartiotunkeuma		0,1 mm	40...130	40...130	
- tunkeuma ja palautuma (kimmoisuus)		%	≥ 60	≤ 60	
Valuvuus. Kuumuuden aiheuttama muutos alkuperäiseen (+60 °C, 5 h, 75 ° kulma)	5.8	mm	≤ 2	≤ 3	SFS-EN 13880-5
TARTUNTALUJUUDEN JA VESITIIVIYDEN SÄILYVYYS ASFALTTIPÄÄLLYSTEIDEN KANSSA					
- Yhteensopivuus asfalttipäällysteen kanssa (+60 °C, 72 h)	5.10		ei vaurioita tartunnassa eikä öljyn tihkumista		SFS-EN 13880-9

*) Saumaussmassatyyppi N1 on joustavampi kylmässä kuin tyyppi N2.

***) Vesitiiviyyden tuotevaatimus täyttyy, jos saumausmassa täyttää yllä olevassa taulukossa esitetyt tartuntalujuuden ja koossapysyvyyden vaatimukset.

Taulukkoon on merkitty viittaukset vaatimuksia koskeviin tekstikohtiin kuumana levitettävien saumausmassojen harmonisoidussa tuotestandardissa SFS-EN 14188-1.

Kuumana levitettävien saumausmassojen käyttökohteet silloilla

Massatyyppi N1: Teräsbetonisen ajotielaaan saumat,
Teräsbetonisten kansielementtien väliset saumat,
Päällysteen pieniliikkeiset liikuntasaumot (liikevara ≤ 10 % sauman leveydestä).

Massatyyppi N2: Päällysteen kutistumissaumat ja halkeamien sulkeminen,
Reunapalkin, tukikaistan tai reunuksen ja päällysteen väliset saumat.

EPDM-kumimattojen SILKO-tuotevaatimukset

Ominaisuus	Yksikkö	Vaatus	Menetelmä
Kumiosan paksuus	mm	$\geq 2,0$	SFS-EN 1849-2
Suoruus	mm	≤ 50	SFS-EN 1848-2
Vesitiiviys		Ei vuoda	SFS-EN 1928 (B)
Sauman leikkauslujuus	N/50 mm	≥ 200	SFS-EN 12317-2
Vetolujuus	N/50 mm	≥ 400	SFS-EN 12311-2
Murtovenymä	%	≥ 300	SFS-EN 12311-2
Iskunkestävyys	mm	≥ 600	SFS-EN 12691
Repäisylujuus (pituus-/poikkisuuntaan)	N	≥ 150	SFS-EN 12310-2
Muodon pysyvyys	%	$\leq 0,5$	SFS-EN 1107-2
Kylmätaivutettavuus	°C	≤ -30	SFS-EN 495-5
Juurien tunkeutumisvastus*)		Ei läpäisyä	SFS-EN 13948
Tunnistustesti		IR-analyysi **)	SFS-EN 1767

*) Testi vaaditaan maakantisilla silloilla

**) Kopio tunnistamistestin tulosdokumentista toimitetaan Liikennevirastolle, kun haetaan tuotteen merkitsemistä luetteloon "SILKO-hyväksytyt tuotteet".

Liikenneviraston rautatiesilloilla kumimattojen SILKO-tuotevaatimuksina sovelletaan katoilla käytettävien kumimattojen vaatimuksia, testausmenetelmiä ja tuotestandardia SFS-EN 13956.

