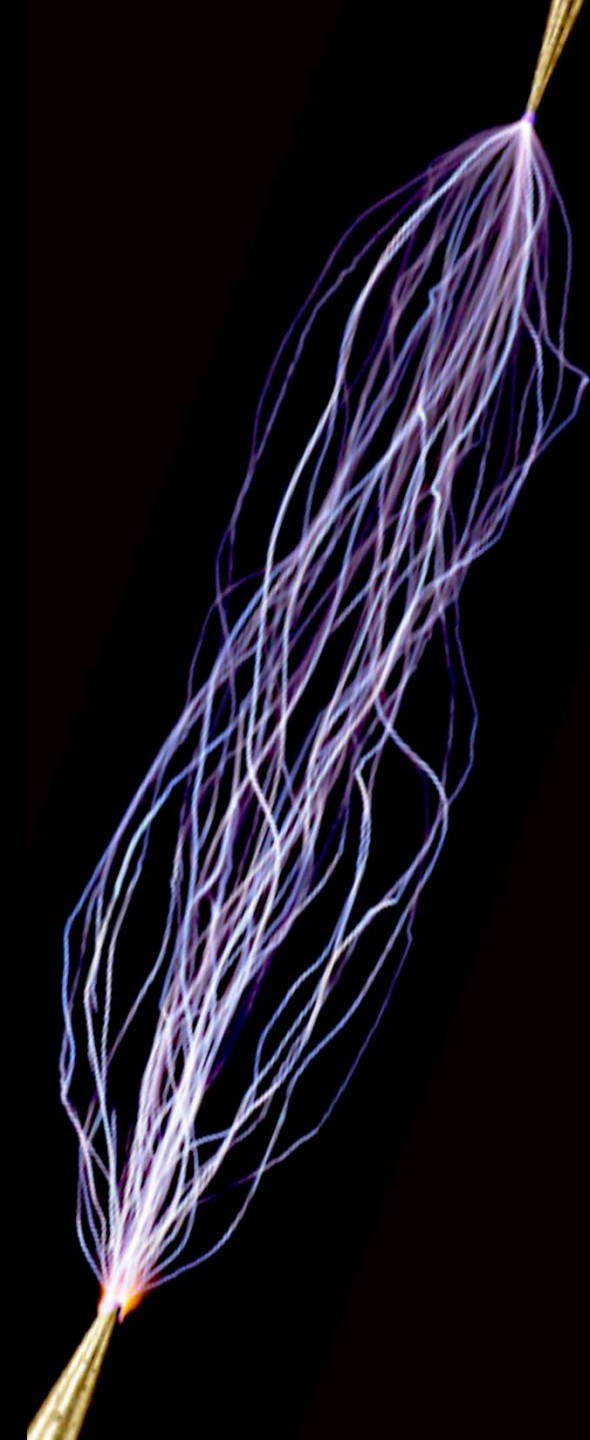


Lattioiden sähkönjohtavuus ja eristävyys

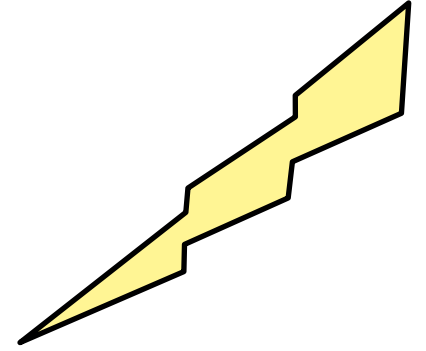
Toni Viheriäkoski
Cascademetrology.com
ESDservices.info

P057/2024 V1.0

Cascade Metrology

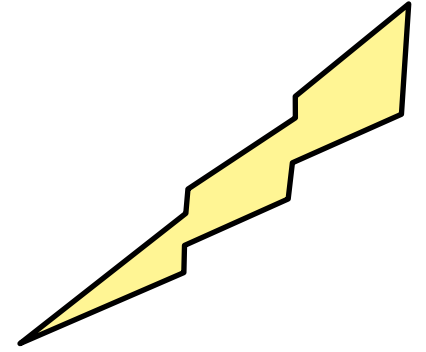


Esityksen sisältö



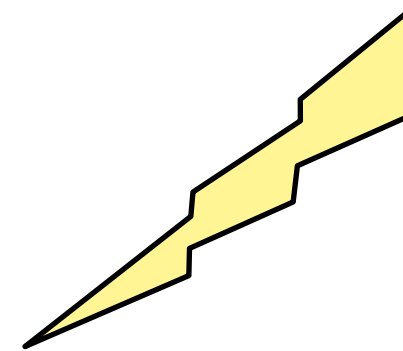
- Mihin tarvitaan sähköä johtavia lattioita?
 - Sähköä johtavien lattioiden standardivaatimukset
- Mihin tarvitaan sähköä eristäviä lattioita?
 - Eristävien lattioiden standardivaatimukset
- Lattioiden mittaaminen
- Tuotehyväksyntä
- Kelpoisuuden todentaminen

Sähköä johtavat lattiat



- Staattisen sähkön hallintaan tarkoitettut lattiat:
 - Staattisen sähkön hallintaan vaaditaan riittävä sähkönjohtavuus
 - **Terveydenhuolto, toimistot ja julkiset tilat**
 - **Auto- ja elektroniikkateollisuus**
 - **Prosessiteollisuus**

Sähköä eristävät lattiat

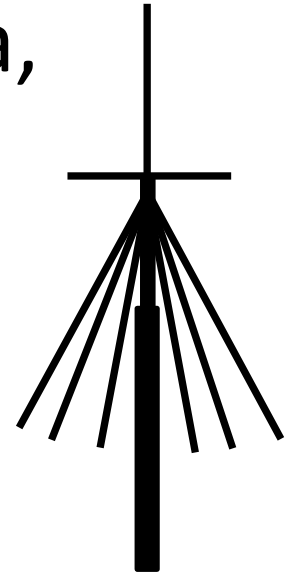
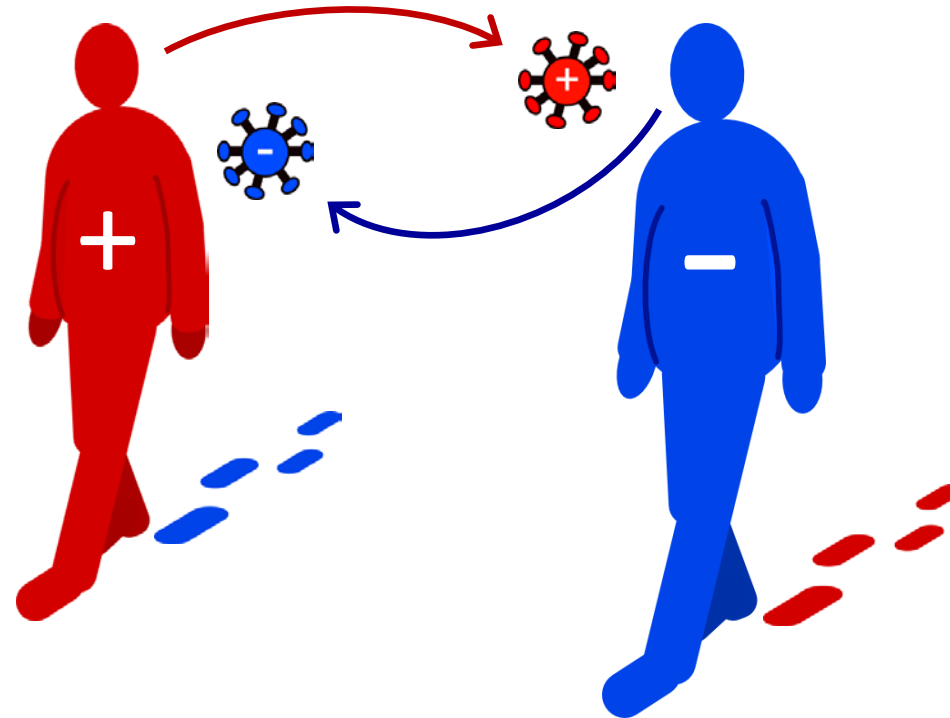


- Pienjänniteasennuksiin liittyvät vaatimukset:
 - Sähköturvallisuuteen liittyvä vaatimus koskee sähköistä eristävyyttä
 - Ympäristön eristämistä voidaan käyttää lisäämään turvallisuutta tietyissä asennuksissa
 - **Eristämistä ei kuitenkaan suositella käytettäväksi kuin erikoistilanteissa (SFS 6000-4-41:2022, Liite 41C)**

Staattinen sähkön hallinta terveydenhuollossa, julkisissa tiloissa ja toimistoissa

Häiriöt ja vaaratilanteet

1. ESD/EMI sähkölaitteille
2. Kontaminaatio (ESA)
3. ”Sähköiskut”
4. Syttymisherhät aineet



Lattioiden vaatimukset staattisen sähkön hallintaan

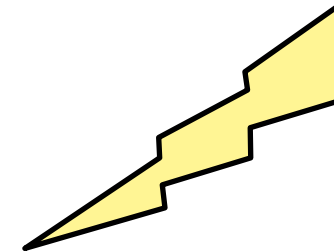
- Julkiset tilat ja toimistot toteutetaan teknisen spesifikaation IEC TS 61340-6-2:2023 mukaisesti
- Terveystieteissä noudatetaan standardin IEC 61340-6-1:2018 vaatimuksia
- Elektroniikka- ja autoteollisuudessa noudatetaan standardin IEC 61340-5-1:2024 vaatimuksia
- Staattisen sähkön vaarojen ehkäisyssä noudatetaan teknistä spesifikaatiota IEC TS 60079-32-1:2017



Lattioiden vaatimukset staattisen sähkön hallintaan

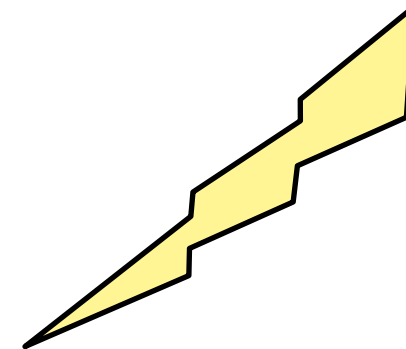
Lattian käyttötarkoitus	Menetelmä	Vaatimus
Staattiselle sähkölle herkkien komponenttien käsittely.	IEC 61340-4-1: 2003+AMD1:2015.	Resistanssi maahan: $R_g < 1 \text{ G}\Omega$
	IEC 61340-4-5:2018.	Resistanssi maahan: $R_g < 1 \text{ G}\Omega$ Henkilön potentiaali: $V < 100 \text{ V}$
Syttymisten ja räjähdysten ehkäisy. Staattisten sähköiskujen ehkäisy.	IEC TS 60079-32-2:2015.	Resistanssi maahan: $1 \text{ M}\Omega \leq R_g \leq 100 \text{ M}\Omega$
Laitehäiriöiden- ja vikojen ehkäisy. Syttymisten ja räjähdysten ehkäisy. Tartuntatautien leviämisen ja sähköiskujen ehkäisy.	IEC 61340-6-1:2018.	Resistanssi maahan: $R_g < 1 \text{ G}\Omega$ (syttymisvaarat: $R_g < 1 \text{ M}\Omega$)
	IEC TS 61340-6-2:2023	Resistanssi maahan: $R_g < 1 \text{ G}\Omega$ (Suositus)

Sähköä eristävät lattiat



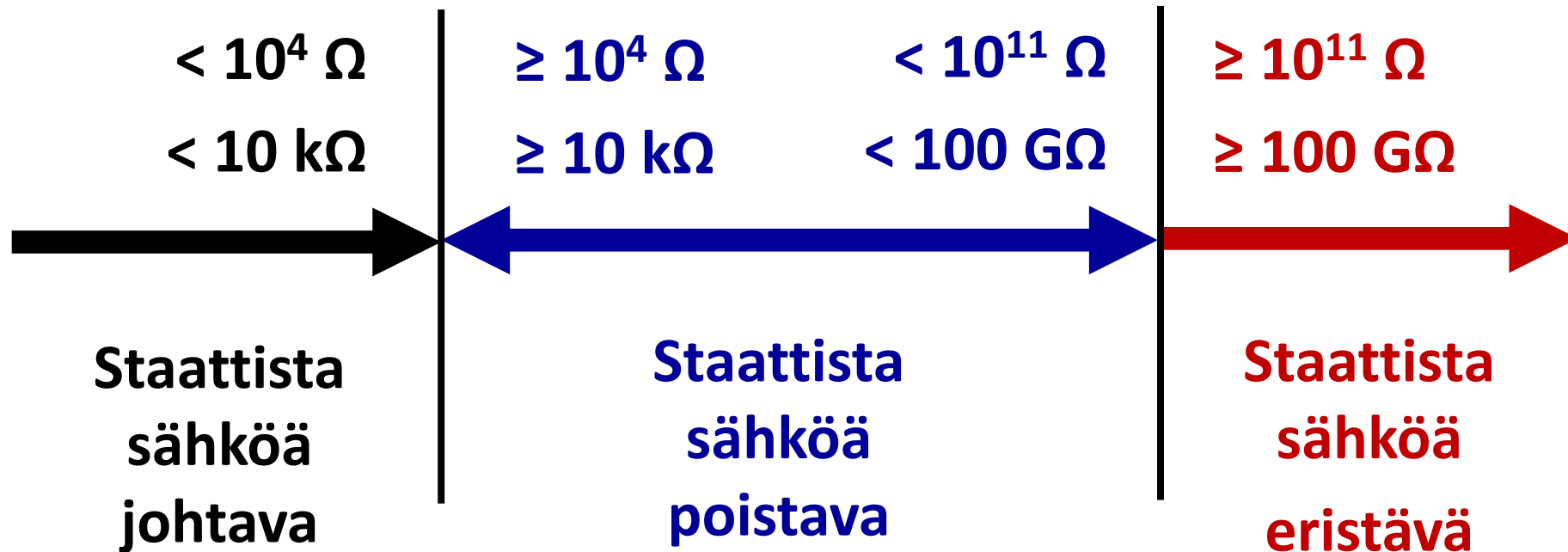
- Ympäristön eristämistä voidaan käyttää lisäämään turvallisuutta tietyissä erikoistilanteissa standardin SFS 6000-4-41 liitteen 41C mukaisesti
- Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi sähkölaitekorjaamot ja sähkötekniikan opetustilat (SFS 6000 8 803:2022)
- Eristävää lattiaa ei kuitenkaan vaadita, korjaus-, koekäyttö- ja testauspaikoilla, mikäli se on vaikeasti toteutettavissa tai aiheuttaa kohtuutonta haittaa
- Eristävän lattian käyttö ei ole varsinaisesti vikasuojausmenetelmä, vaan se lisää turvallisuutta käytettäessä muita suojausmenetelmiä

Eristävien lattioiden vaatimukset



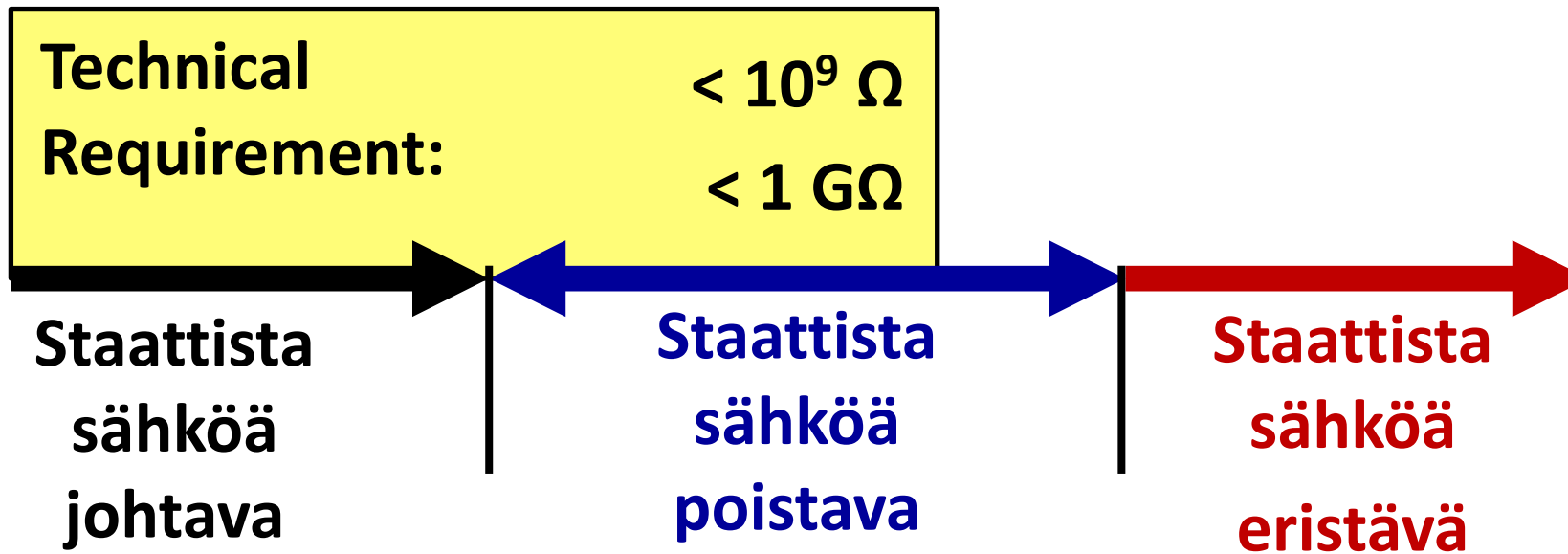
- Mittaukset suoritetaan standardin SFS 6000-6 liitteen 6B mukaisesti.
- Eristysresistanssi, SFS 6000-4-41:2022, Liite 41C (SFS-käsikirja 600-1:2022):
 - Vähintään 50 k Ω , kun asennuksen nimellisjännite on enintään 500 V, tai
 - Vähintään 100 k Ω , kun asennuksen nimellisjännite ylittää 500 V.

Materiaaliluokitukset IEC 61340-6-1:2018



Vaatimukset, IEC 61340-6-1:2018

Lattiat, jalkineet, metalliesineet, huonekalut ja laitteet:



Syttymisvaara: $R_g < 1 \text{ M}\Omega$

Lattia tärkeänä osana maadoitusjärjestelmää

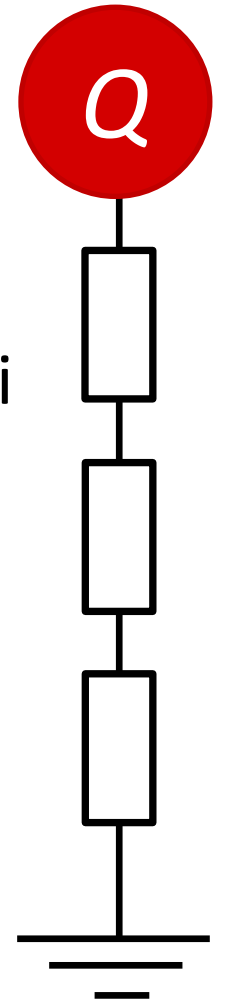
- Henkilömaadoitus
- Liikuteltavien esineiden maadoitus



$R_g < 1 \text{ G}\Omega$



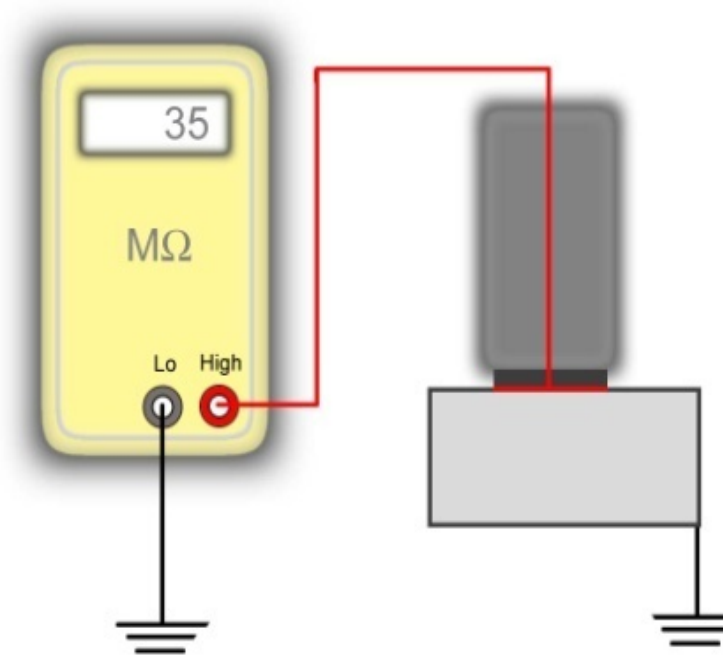
Henkilö
+ kontakti
Jalkine
+ kontakti
Lattia



Lattioiden resistanssi maahan

- Menetelmä
 - IEC 61340-4-1:2003+AMD1:2015
- Vaatimukset
 - IEC 61340-5-1:2016
 - IEC 61340-6-1:2018

$$R_g < 1 \text{ G}\Omega$$

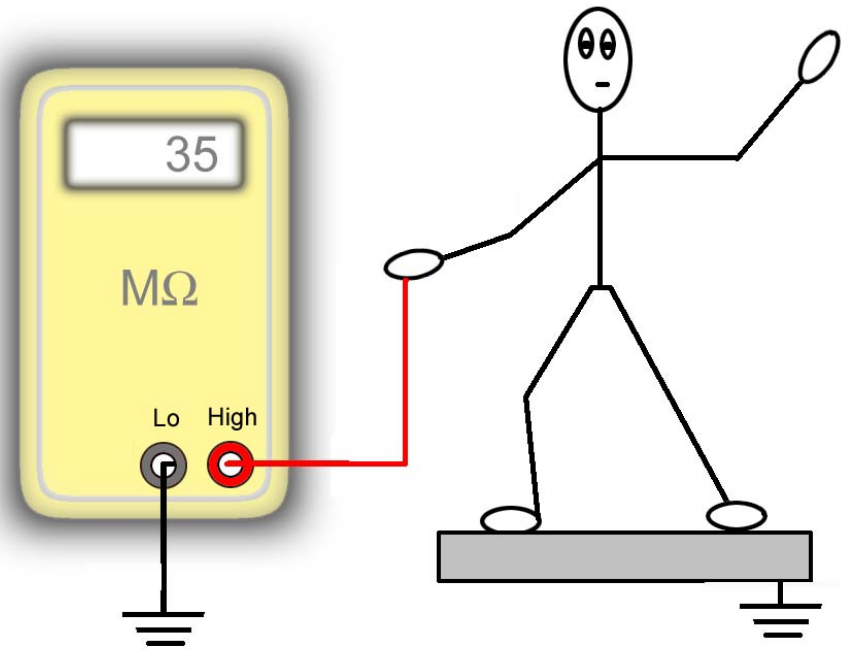


Näyte tai lattia

Henkilö – jalkine – lattia – järjestelmä Resistanssi maahan

- Menetelmä
 - IEC 61340-4-5:2018
- Vaatimukset
 - IEC 61340-5-1:2016
 - IEC 61340-6-1:2018

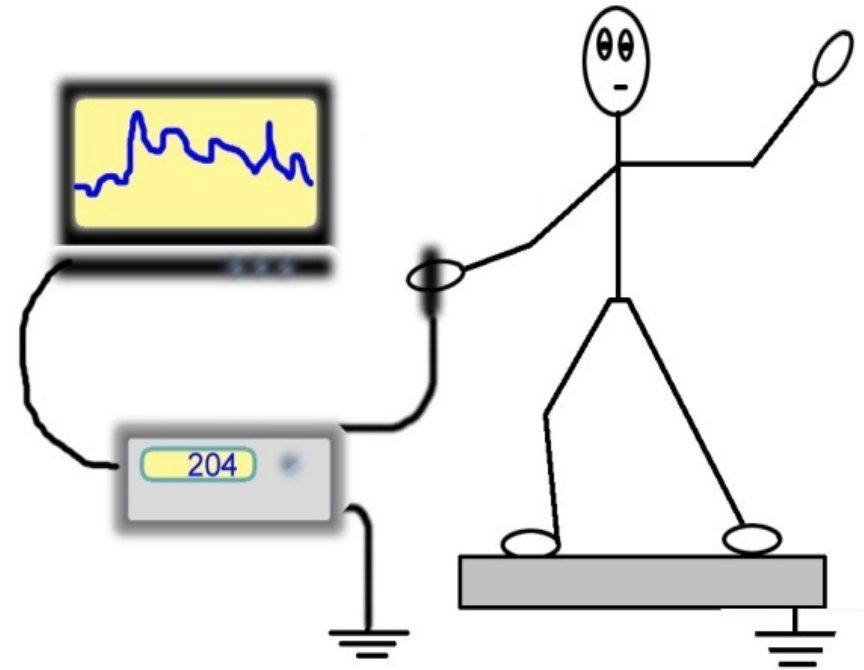
$$R_g < 1 \text{ G}\Omega$$



Henkilö – jalkine – lattia – järjestelmä Henkilön potentiaali

- Menetelmä
 - IEC 61340-4-5:2018
- Vaatimukset
 - IEC 61340-5-1:2016

$V < 100 V$



Sähköä eristävät lattiat

- Eristäviä lattioita käytetään vikasuojauksen täydentämiseksi oppilaitoksissa, sähkölaitekorjaamojen korjauspaikoilla ja sähkölaboratorioiden testauspaikoilla

$$R_g > 50 \text{ k}\Omega @ 500 \text{ V}$$

$$R_g > 100 \text{ k}\Omega @ 1000 \text{ V}$$

SFS 6000-4-41:2017

SFS 6000-8-803:2017

SFS 6000-6:2017

Antistaattiset lattiat

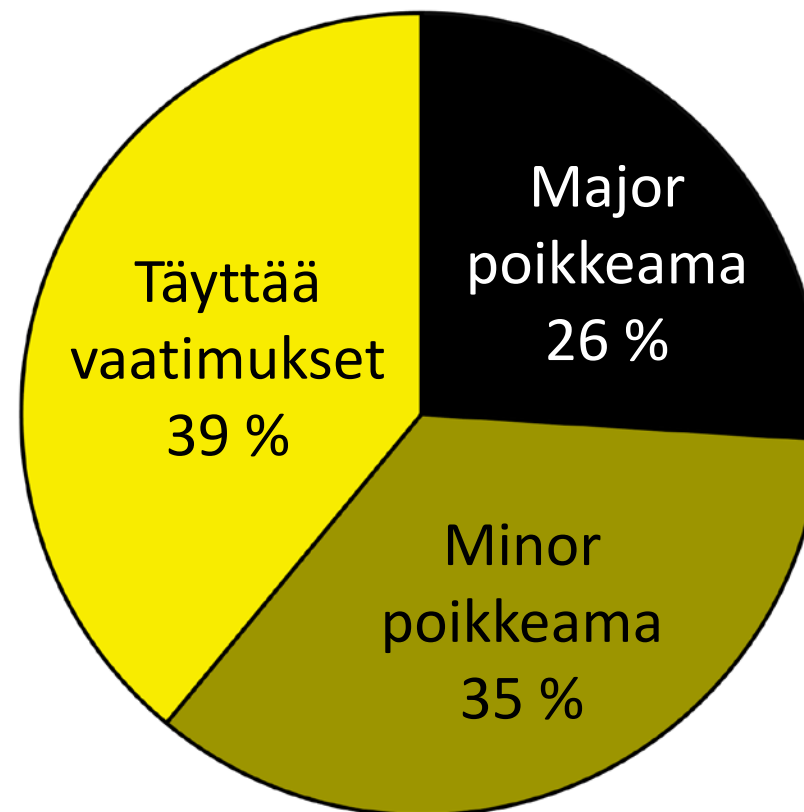
- Antistaattinen lattia määritellään standardissa ISO 14041-2007 siten, että EN1815 mukaisesti henkilön potentiaali ei saa nousta 25 %rh kosteudessa yli 2 kV:
 - Ei sovellu terveydenhuollon staattisen sähkön hallintaan
 - Ei sovellu elektroniikan käsittelyyn tai autoteollisuuteen
 - Ei sovellu prosessiteollisuuteen
- ISO 14041-2007 standardissa on erikseen vaatimukset myös staattista sähköä poistavalle ja johtavalle lattialle

Betonilattiat

- Nyrkkisääntönä **betonilattiat** täyttävät staattisen sähkön hallinnan vaatimukset
- **Synteettiset sähköä eristävät pinnoitteet ja päällysteet** eivät täytä vaatimuksia
- **Staattisen sähkön hallintaan tarkoitettut pinnoitteet ja päällysteet** joko täyttävät tai eivät täytä vaatimuksia
- Pinnoitteet
 - Levitettävät
 - Levittyvät
 - Hiertomassat
- Päällysteet
 - Muovimatot
 - Kumimatot
 - Laatat ja laminaattilattiat
 - parketit

Tuotehyväksyntä

- Kaikki staattista sähköä poistavat lattiapinnoitteet tai -päällysteet eivät täytä niille asetettuja vaatimuksia
- **Kaikki IEC 61340-5-1:2016 vaatimukset täyttävät lattiapinnoitteet eivät täytä henkilön – jalkine – lattia – järjestelmän vaatimuksia**



Lattioiden tuotehyväksyntä käytännössä

ANSI/ESD S20.20-2021, IEC 61340-5-1:2024

- Tuotehyväksyntä voidaan toteuttaa, sprofikaatiovertailuna, riipumattoman laboratorion arvioimana tai oman organisaation laboratoriotutkimuksiin perustuen
- Ostava organisaatio voi tehdä tuotehyväksynnän tuote-esityksen perusteella, edellyttäen, että esitteessä on mainittu:
 - Testimenetelmät ja testitulokset sekä raja-arvot
 - Testaus- ja vakiointiolosuhteet

Lattioiden kelpoisuuden todentaminen

- Tarkastusmittauksia tulee ajoittaa eri ajankohtiin
- Suomessa mittauksia tulee tehdä kevättalvella, jolloin sisäilman kosteus on alhainen
- Elektroniikan käsittelyssä noudatetaan ESD-hallintaohjelman suunnitelmassa määriteltyä kelpoisuuden todentamisen suunnitelmaa

Termejä joita ei käytetä: ~~puolijohtava~~, ~~antistaattinen~~

Vastuu suunnittelijoilla ja arkkitehdeillä?

- Rakennushankkeiden kustannukset
- Operatiivisen toiminnan kustannukset
 - Virhetilanteiden selvitykset
 - Suunnitteluvirheiden korjaukset
 - Asennusvirheiden korjaukset
 - Laitteiden uusinta ja korjaus
 - Virhetilanteiden vaikutukset



**”Vähäinen säästö suunnittelu- ja rakennusvaiheessa
voi koitua toiminnalle kalliiksi”**

Kiitos!

***Staattisen sähkön hallinnan avulla varmistetaan
toiminnan laatu, luotettavuus ja
turvallisuus***

toni.viheriaekoski@esdservices.info

