

## Suosituksset altistustilanteille, riskinhallintatoimenpiteille ja niiden toimintaolosuhteiden tunnistamiseksi, joissa metalleja, seoksia ja metalliesineitä voidaan hitsata turvallisesti liittyen altistumiselle hitsaushuuruille ja -kaasuille

Hitsauksen/juottamisen aikana muodostuu huuruja, joka voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen.

Hitsaus ja siihen liittyvät prosessit muodostavat huuruja ja kaasuja, jotka koostuvat erilaisista (ilman mukana kulkeutuvista) hienoista hiukkasista, jotka voivat hengitettynä tai nieltynä muodostaa terveysriskin.

Riskin suuruus riippuu huurun koostumuksesta, ilman huurupitoisuudesta ja altistuksen kestosta.

Huurun koostumus riippuu työstettävistä materiaaleista, käytetystä prosessista ja siinä käytetyistä lisäaineista, työkappaleen pintakäsittelystä esimerkiksi maalista, galvanoinnista tai pinnoituksesta, puhdistuksen ja rasvanpoistotoimenpiteiden jäljiltä jääneestä öljystä tai epäpuhtauksista.

Syntyvien huurujen määrä riippuu hitsausprosessista, hitsausparametreista, suojakaasusta, lisäaineen tyyppistä ja työkappaleen mahdollisesta pinnoitteesta.

Altistuminen on arvioitava järjestelmällisesti huomioiden erityisolosuhteet, joille kyseisen työn suorittaja ja muut vaikutusalueella olevat työntekijät voivat altistua.

## Yleiset säännöt hitsaushuuruille ja -kaasuille altistumisen vähentämiseksi

Hitsauksesta, juottamisesta tai metallin leikkaamisesta syntyvien huurujen osalta suositellaan (1) riskinhallintatoimenpiteisiin ryhtymistä soveltamalla tässä turvallista käyttöä käsittelevässä ohjeistossa annettuja yleisiä tietoja ja ohjeita ja (2) hyödyntämällä REACH:n mukaisten käyttöturvallisuustiedotteiden sisältämiä tietoja, jotka hitsauslisäaineen valmistaja on antanut.

Työnantajan on varmistettava, että työntekijöiden terveyttä tai turvallisuutta uhkaavien hitsaushuurujen aiheuttama riski eliminoidaan tai vähennetään minimiin. Kaikki uudet työt aloitetaan työturvallisuus- ja terveysriskien kartoituksella.

Tässä tulee noudattaa seuraavia periaatteita, ellei paikallisessa lainsäädännössä toisin määrätä:

**1. Korvaaminen:**

Aina kun mahdollista valitaan soveltuvat prosessi-/perusmateriaaliyhdistelmät, joiden päästöt ovat alhaisimmat. Aseta hitsausprosessi, jossa on pienimmät päästöparametrit (esim. hitsausparametrit / kaarimoodin vaihto, suojakaasukoostumus). \*

**2. Tekniset välineet:**

Suoritetaan asianmukaiset kollektiiviset suojatoimenpiteet (yleinen ilmanvaihto, paikallinen poistoilmanvaihto) luokkanumeron mukaisesti.

**3. Organisaatoriset toimenpiteet:**

Rajoitetaan aikaa, jonka työntekijä altistuu hitsaushöyryille.  
Laaditaan ja noudatetaan hitsausohjeita (WPS).

**4. Henkilönsuojaimet:**

Työssä tulee käyttää riittäviä henkilönsuojaimia huomioiden niiden käyttöaika.

Lisäksi on varmistettava, että hitsaajien ja heidän henkilöstönsä altistumista hitsaushuuruille, ja niiden komponenteille, joilla on erityinen työperäisen altistumisen raja-arvo, ja kaasumaisille aineille, joilla on erityiset työperäisen altistumisen raja-arvot, noudatetaan kansallisia säännöksiä. Siksi on erittäin suositeltavaa pyrkiä selventämään sovellettavaa erityistä kansallista lainsäädäntöä.

\* MIG/MAG-prosessissa innovatiiviset aaltomuutosäädetyt prosessit tuottavat vähemmän hitsaushuuruja ja hiukkasia kuin perinteiset prosessit – Tällaisten prosessien käyttö voi olla lisätoimenpide hitsaajan ja/tai työntekijöiden altistumisen vähentämiseksi.

## Riskienhallintatoimenpiteet yksittäisille prosessi-/perusmateriaalien yhdistelmille

Hitsauksen tai siihen liittyvän prosessin ja hitsattavan perusmateriaalin mukaisesti on alla olevassa taulukossa yleisiä ohjeita ehdotetuista teknologisista keinoista.

Kukin hitsausprosessi tai siihen liittyvä prosessi-/perusmateriaalin yhdistelmä on pisteytetty hitsaushuuruille ja -kaasuille altistumisen vähentämiseksi.

Yksittäiset prosessi-/perusmateriaaliyhdistelmät on pisteytetty pienimmistä päästöistä (**luokka I**) korkeimpaan päästöön (**luokka VIII**).

*HUOMAUTUS: Kansainvälinen hitsausinstituutti (IIW) arvioi IARC Monograph 118 -julkaisun. Nykyisen tietämyksen perusteella IIW vahvistaa vuoden 2011 lausuntonsa "Keuhkosityöpä ja hitsaus" ja kannustaa kaikkia vastuussa olevia henkilöitä vähentämään altistumista hitsauskaasuille mahdollisimman vähäiseksi. Se suosittelee myös, että keuhkosityövän liiallisen riskin poistamiseksi hitsaajien ja heidän esimiestensä on varmistettava, että altistuminen hitsauskaasuille minimoidaan ainakin kansallisten ohjeiden mukaisesti. Tämä IIW-lausunto on julkaistu sekä IIW- että EWA-verkkosivustoilla.*

Jokaiselle luokalle esitetään yleisiä suosituksia ilmanvaihdosta / poistosta / suodatuksista ja henkilönsuojaimista.

Luokka <sup>1</sup>	Prosessi (ISO 4063:n mukaan)	Perusmateriaalit	Huomautukset	Ilmanvaihto/ Ilmanpoisto/Suodatus <sup>14</sup>	PPE <sup>2</sup> DC<15%	PPE <sup>2</sup> DC>15%
<b>Rajoittamaton tila<sup>15</sup></b>						
<b>I</b>	TIG-hitsaus 141	Kaikki	paitsi alumiini	GV alhainen <sup>3</sup>	n.r.	n.r.
	Jauhekaarihitsaus 12					
	Kaasuhitsaus 3					
	Plasmahitsaus 15					
	vastussulahitsaus/ kaasukaarimuotitahitsaus (ESW/EGW) 72/73					
	Vastushitsaus 2					
	Tapitushitsaus 78					
	Kitkahitsaus 521					
Kaasut, juottaminen 9	Kaikki	paitsi Cd-seokset	GV alhainen <sup>3</sup>	n.r.	n.r.	
<b>II</b>	TIG-hitsaus 141	Aluminum	n.a.	GV keskitaso <sup>4</sup>	n.a.	FFP2 <sup>5</sup>
<b>III</b>	Puikkohitsaus 111	Kaikki	paitsi Be-, V-, Mn-, Ni-seokset ja rst <sup>6</sup>	GV alhainen <sup>7</sup> LEV alhainen <sup>12</sup>	Tehostettu kypärä <sup>16</sup>	FFP2 <sup>5</sup>
	Täytelankahitsaus 136/137	Kaikki	paitsi rst ja Niseokset <sup>6</sup>			
	MIG/MAG-hitsaus 131/135	Kaikki	paitsi Cu-, Be-, V-seokset <sup>6</sup>			
	Jauheplasmakaari 152	Kaikki	paitsi Be-, V-, Cu-, Mn-, Ni-seokset ja rst <sup>6</sup>			
<b>IV</b>	Kaikki luokan I prosessit	Maalattu/ pohjustettu/ öljytty / sinkitty	Ei Pb:tä sisältävä pohjakäsittelyaine	GV alhainen <sup>3</sup>	FFP2 <sup>5</sup>	FFP3 <sup>8</sup> , TH2/P2, or LDH3
	Kaikki luokan III prosessit	Maalattu/ pohjustettu/ öljytty / sinkitty	Ei Pb:tä sisältävä pohjakäsittelyaine	GV alhainen <sup>7</sup> LEV alhainen <sup>12</sup>		
<b>V</b>	Puikkohitsaus 111	Rst, Ni-, Be- ja V-seokset	n.a.	LEV orkea <sup>10</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>
	Täytelankahitsaus 136/137	Rst, Mn- ja Niseokset				
	MIG/MAG-hitsaus 131	Cu-seokset				
	Jauheplasmakaari 152	Rst, Mn-, Ni- ja Cu-seokset				

Luokka <sup>1</sup>	Prosessi (ISO 4063:n mukaan)	Perusmateriaalit	Huomautukset	Ilmanvaihto/ Ilmanpoisto/Suodatus <sup>14</sup>	PPE <sup>2</sup> DC<15%	PPE <sup>2</sup> DC>15%
<b>Non-confined space<sup>16</sup></b>						
VI	MIG/MAG-hitsaus 131	Be- ja V-seokset	n.a.	Alipainealue (negatiivinen paine) <sup>9</sup> LEV low <sup>12</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>
	Jauheplasmakaari 152					
VII	Täytelankahitsaus, itsesuojaava 114	Seostamaton/runsasseoksine n teräs	Täytelanka, ei sisällä Ba:ta	Alipainealue (negatiivinen paine) <sup>9</sup> LEV keskitaso <sup>13</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>
	Täytelankahitsaus, itsesuojaava 114	Seostamaton/runsasseoksine n teräs	Täytelanka, ei sisällä Ba:ta			
	Kaikki	Maalattu/pohjustettu / sinkitty	Pb:tä sisältävä maali/pohjuste	Alipainealue (negatiivinen paine) <sup>9</sup> LEV orkea <sup>10</sup>		
	Kaaritaltaus ja -leikkaus 8	Kaikki	n.a.			
	Kuumaruiskutus	Kaikki	n.a.			
	Kaasut, juottaminen 9	Cd-seokset	n.a.			
<b>Suljettu järjestelmä tai rajoitettu tila<sup>15</sup></b>						
I	Laserhitsaus 52	Kaikki	Suljettu järjestelmä	GV keskitaso <sup>4</sup>	n.a.	n.a.
	Laserleikkaus 84					
	Elektronisuihku 51					
VIII	Kaikki	Kaikki	Rajoitettu tila	LEV korkea <sup>10</sup> Ulkoinen paineilmalaite	LDH3 <sup>11</sup>	LDH3 <sup>11</sup>

#### Huomautukset:

- Luokka: likimääräinen luokitus riskin vähentämiseksi käyttämällä alhaisimman arvon omaavaa prosessi-/materiaaliyhdistelmää. Tarkat yhteis- ja yksilökohtaiset riskinhallintatoimenpiteet on määritettävä
  - Henkilönsuojaimet (Personal Protective Equipment, PPE), jotka tarvitaan kansallisen altistuksen raja-arvon ylityksen välttämiseksi (DC: työvuoro 8 tuntia)
  - Yleisilmanvaihto (General Ventilation, GV) Alhainen. Käytettäessä lisänä paikallista imuilmanvaihtoa (Local Exhaust Ventilation, LEV), joka ohjaa poistoilman ulos, GV:n tai LEV:n kapasiteettia voidaan vähentää 1/5:lla alkuperäisestä vaatimuksesta.
  - Yleisilmanvaihto (GV) Keskitaso (kaksinkertainen verrattuna Alhaiseen)
  - Suodattava puolinaamari (FFP2)
  - Jos käytetään sekoitelisäainetta, vaaditaan "Luokan V" toimenpiteitä
  - Yleisilmanvaihto (GV) Alhainen. Jos paikallista imuilmanvaihtoa ei ole, ilmanvaihtovaatimus on viisinkertainen
  - Suodattava puolinaamari (FFP3), kypärä ja moottoroidut suodattimet (TH2/P2) tai kypärä ja ulkoinen paineilmalaite (LDH2)
  - Alipainealue (negatiivinen paine): Erillinen, ilmastoitu alue, jolla ylläpidetään alhaisempaa (negatiivista) ilmanpainetta verrattuna ympäröivään alueeseen
  - Paikallinen imuilmanvaihto (LEV) Korkea, poisto lähteestä (sisältää pöydän, kuvun, varren tai poiston polttimesta)
  - Kypärä ja moottoroidut suodattimet (TH3/P3) tai kypärä ja ulkoinen paineilmalaite (LDH3)
  - Paikallinen imuilmanvaihto (LEV) Matala, poisto lähteestä (sisältää pöydän, kuvun, varren tai poiston polttimesta)
  - Paikallinen imuilmanvaihto (LEV) Keskitaso, poisto lähteestä (sisältää pöydän, kuvun, varren tai poiston polttimesta)
  - Suositus-toimenpiteet kansallisten sallittujen enimmäisrajavaatimusten täyttämiseksi. Seostamatonta terästä ja alumiinia lukuun ottamatta kaikkien materiaalien huuрут on suodatettava ennen niiden päästämistä ulkoympäristöön.
  - Rajoitettu tila ei ole nimestään huolimatta välttämättä pieni. Esimerkkejä rajoitetuista tiloista voivat olla laivat, siilot, sammiot, huoltotunnelit, säiliöt jne.
  - Tehostettu kypärä, suunniteltu estämään hitsauskaasujen suora virtaus sisäpuolelle
- n.a. Ei sovelleta  
n.r. Ei suositeltu

#### Kansainväliset standardit ja EU-määräykset

Seuraavat ISO-standardit ja Euroopan unionin direktiivit antavat yleisiä tietoja riskinarviointia varten hitsauksen ja siihen liittyvien prosessien yhteydessä vapautuville hitsausuuurille ja -kaasuille altistumiselle.

Lisäksi kansallisia määräyksiä ja suosituksia tulee katsoa ja noudattaa.

SFS-EN ISO 4063:2009

Hitsaus ja sen lähiproessit. Prosessien nimikkeet ja numerotunnukset

ISO EN 21904-1:2020	Health and safety in welding and allied processes -- Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 1: General requirements
ISO EN 21904-2:2020	Health and safety in welding and allied processes -- Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 2: Requirements for testing and marking of separation efficiency
ISO EN 21904-3:2018	Health and safety in welding and allied processes — Requirements, testing and marking of equipment for air filtration — Part 3: Determination of the capture efficiency of on-torch welding fume extraction devices
ISO EN 21904-4:2020	Health and safety in welding and allied processes -- Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 4: Determination of the minimum air volume flow rate of capture devices
SFS-EN ISO 15607:2003	Hitsausohjeet ja niiden hyväksyntä metalleille. Yleisohjeet
SFS-EN ISO 15609:	Hitsausohjeet ja niiden hyväksyntä metalleille. Hitsausohjeet. Osat 1–6
SFS-EN ISO 17916:2016	Lämpöleikkauskoneiden turvallisuus
SFS-EN 149:2001 + A1:2009	Hengityksensuojaimet. Hiukkasilta suojaavat suodattavat puolinaamarit. Vaatimukset, testaus, merkintä
SFS-EN 14594:2018	Hengityksensuojaimet. Jatkuvan virtauksen paineilmalinjan hengityslaitteet. Vaatimukset, testaus ja merkinnät
SFS-EN 12941:1998+A2:2008	Hengityksensuojaimet. Puhaltimella varustetut laitteet, joihin kuuluu kypärä tai huppu. Vaatimukset, testaus, merkintä
SFS-EN 143:2000	Hengityksensuojaimet. Hiukkassuodattimet. Vaatimukset, testaus, merkinnät
Direktiivi 98/24/EY	työntekijöiden terveyden ja turvallisuuden suojelemisesta työpaikalla esiintyviin kemiallisiin tekijöihin liittyviltä riskeiltä
Direktiivi 2004/37/EY	työntekijöiden suojelemisesta syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville tekijöille tai perimän muutoksia aiheuttaville aineille altistumiseen työssä liittyviltä vaaroilta
Direktiivi 2017/2398	Direktiivi kromi VI -altistumisrajoista annetun direktiivin 2004/37/EY muuttamisesta
Direktiivi 2017/164/EU	ohjeelliset työperäisen altistumisen raja-arvot (typen oksideille)
Directive 2019/130	Amending Directive 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work

### REACH asetuksen mukainen Käytön kuvaus järjestelmä

REACH Käytön kuvaus -järjestelmä on kemikaaliviraston kehittämä järjestelmä<sup>1</sup> helpottamaan kemiallisten riskien arviointia ja toimitusketjuviestintää.

Hitsaushuurut ja -kaasut ovat sekundaarisia ei-tarkoituksellisia sivutuotteita, joita syntyy hitsaustoimenpiteiden aikana. Sellaisenaan niitä ei pidetä aineina tai seoksina REACH-määritelmän mukaisesti. Niitä ei ole tarkoitettu työntekijöiden tai kuluttajien käyttöön.

Työn aikainen altistuminen hitsaushuuruille ja -kaasuille voi kuitenkin olla samanlainen riski kuin REACH:n sääntelemät aineet ja seokset.

Vaarojen tunnistaminen, niiden riskien arviointi ja valvontatoimenpiteiden käyttöönotto terveyden ja turvallisuuden varmistamiseksi voidaan toteuttaa REACH-metodologialla.

Tätä järjestelmää on sovellettu hitsaushuuriin ja -kaasuun.

Järjestelmä kuvaa ensin elinkaarivaihetta. EWA:n hitsauslisäaineiden valmistajat määrittelevät 2 elinkaarivaihetta: a) tuotteen valmistus ja b) käyttö teollisuudessa.

Lisäksi REACH käyttää viittä kuvaajaa

Käyttöala (**SU**), [HUOMAUTUS: ECHA on poistanut aiemmin luetellut SU3 ja SU10<sup>1</sup>]

Prosessiluokka (**PROC**),

Tuoteluokka (**PC**),

Artikkeliluokka (**AC**) ja

Ympäristöpäästöluokka (**ERC**)

kuvaamaan tunnistettuja käyttötapoja.

Kulutustarvikkeisiin sovellettavat kuvaajat ovat:

Kulutustarvikkeiden valmistus:

SU14 SU15 PC7 PC38 PROC5 PROC21 PROC22 PROC23 PROC24 PROC25 ERC 2 ERC3 AC7

Teollinen ja ammatti hitsaus:

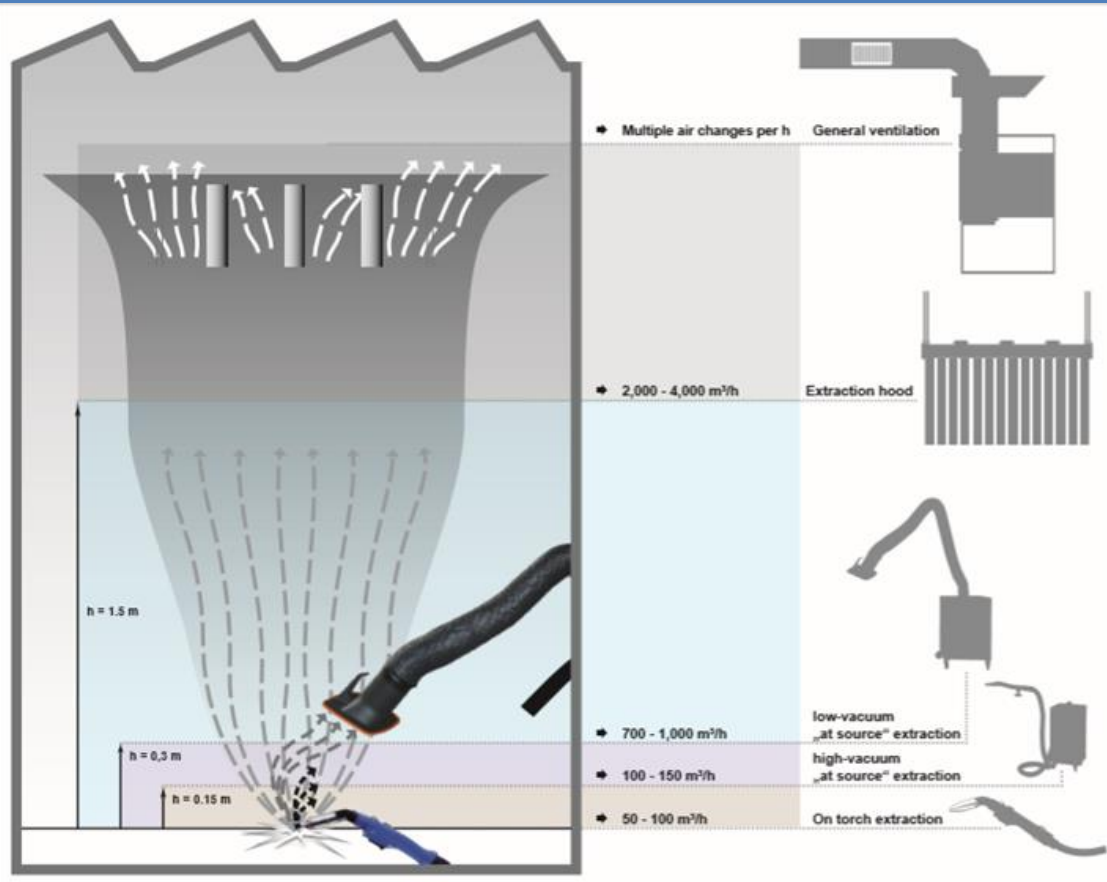
SU15 SU17 PC7 PC38 PROC21 PROC22 PROC23 PROC24 PROC25 ERC5 ERC8c ERC8f AC1 AC2 AC7

SU14	Perusmetallien, mukaan lukien seokset, valmistus
SU15	Valmistettujen metallituotteiden valmistus, lukuun ottamatta koneita ja laitteita
SU17	Yleinen valmistus, esim. koneet, laitteet, ajoneuvot, muut kuljetusvälineet
PC7	Perusmetallit ja seokset
PC38	Hitsaus- ja juotostuotteet, juoksutuotteet
PROC5	Sekoittaminen tai sekoittaminen eräprosesseissa
PROC21	Materiaaleihin ja/tai artikkeleihin sitoutuneiden aineiden vähäenerginen käsittely
PROC22	Mineraalien/metallien mahdollisesti suljetut prosessit korotetussa lämpötilassa. Teollinen ympäristö
PROC23	Mineraalien/metallien avoin käsittely ja siirto korotetussa lämpötilassa
PROC24	Materiaaleihin ja/tai esineisiin sitoutuneiden aineiden korkean (mekaanisen) energian käsittely
PROC 25	Muut metallityöt, hitsaus, juottaminen, hiominen, karkaisu, liekkileikkaus
ERC 2	Valmisteiden formulointi
ERC3	Formulaatio kiinteäksi matriisiksi
ERC 5	Teollinen käyttö, joka johtaa matriisiin sisällyttämiseen
AC1	Ajoneuvot
AC2	Koneet, mekaaniset laitteet, sähkö-/elektroniikkatuotteet
AC7	Metallituotteet

<sup>1</sup> Tietovaatimuksia ja kemikaaliturvallisuusarviointia koskevat ohjeet, luku R.12: Käytön kuvaus,

Versio 3.0 Joulukuu 2015 ([https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information\\_requirements\\_r12\\_fi.pdf](https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requirements_r12_fi.pdf))

**Liite: Kuvaus hitsauksen huurunpoistojärjestelmistä (valinnainen)**



Note: Illustration of welding fume extraction systems is only an example. Compliance, with national country legislation, is needed if different

*Tämän asiakirjan ovat laatineet EWA:n teknisten komiteoiden jäsenet. Nämä jäsenet työskentelevät erilaisille hitsauslaitteiden ja hitsauslisäaineiden tuottajille (jotka ovat EWA:n jäseniä). Kaikki EWA:n tekniset informaatiiodokumentit perustuvat EWA:n jäsenten kokemukseen ja tekniseen tietoon julkaisuhetkellä. Tällaiset tekniset dokumentit sisältävät vapaaehtoisesti sovellettavia ohjeita, eivätkä ole sitovia.*

*EWA vetäytyy täten kaikesta vastuusta, joka voi johtua tällaisten teknisten informaatiiodokumenttien käytöstä, mukaan lukien, mutta siihen rajoittumatta, teknisen tiedon puuttuminen, väärinkäsitys ja väärinkäyttö.*