

KEEVITAMINE

Metallmaterjalide tihvtkaarkeevitus

Welding

Arc stud welding of metallic materials (ISO 14555:2025)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN ISO 14555:2025 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastu võetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles septembris 2025;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2025. aasta septembrikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 41 „Keevitamine“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Märt Kolnes, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 41.

Euroopa standardimisorganisatsioon on teinud Euroopa standardi EN ISO 14555:2025 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 06.08.2025.	Date of Availability of the European Standard EN ISO 14555:2025 is 06.08.2025.
--	---

See standard on Euroopa standardi EN ISO 14555:2025 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.	This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN ISO 14555:2025. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation and Accreditation. It has the same status as the official versions.
--	--

Tagasisidet standardi sisu kohta on võimalik edastada, kasutades EVS-i veebilehel asuvat tagasiside vormi või saates e-kirja meiliaadressile standardiosakond@evs.ee.

ICS 25.160.10

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskuse kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autoriõiguse kaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusega: Koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

English Version

**Welding — Arc stud welding of metallic materials
(ISO 14555:2025)**

Soudage — Soudage à l'arc des goujons sur les
matériaux métalliques (ISO 14555:2025)

Schweißen - Lichtbogenbolzenschweißen von
metallischen Werkstoffen (ISO 14555:2025)

This European Standard was approved by CEN on 3 August 2025.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Türkiye and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

SISUKORD

EUROOPA EESSÕNA	5
EESSÕNA	6
SISSEJUHATUS	8
1 KÄSITLUSALA	9
2 NORMIVIITED	9
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	10
4 TÄHISED JA LÜHENDID	12
4.1 Tähised	12
4.2 Lühendid	12
5 TEHNILINE ÜLEVAADE	12
6 KEEVITUSPERSONAL	13
6.1 Tihvtkeevituse operaatorid	13
6.2 Keevitamise koordineerimine	14
7 SEADMED	14
7.1 Tootmisseadmed	14
7.2 Seadmete kirjeldus	14
7.3 Hooldus	14
8 TOOTMISE PLANEERIMINE	15
9 KEEVITUSPROTSEDUURI SPETSIFIKATSIOON (WPS)	15
9.1 Üldist	15
9.2 Tootjaga seotud informatsioon	15
9.2.1 Tootja identifitseerimine	15
9.2.2 WPS-i identifitseerimine	15
9.2.3 Viitamine keevitusprotseduuri kvalifitseerimise aruandele (WPQR) või teistele asjakohastele dokumentidele	15
9.3 Põhimaterjaliga seotud teave	15
9.3.1 Põhimaterjali tüüp	15
9.3.2 Mõõtmised	16
9.4 Keevitusprotsess	16
9.5 Liide	16
9.5.1 Liite kuju	16
9.5.2 Keevitusasend	16
9.5.3 Põhimaterjali pinna ettevalmistus	16
9.5.4 Kinnitid ja rakised	16
9.5.5 Toetus	16
9.6 Tihvtid	16
9.6.1 Tähistus	16
9.6.2 Käitlemine	16
9.7 Abimaterjalid	17
9.7.1 Keraamilised ümbrisevõrud (kui kasutusel)	17
9.7.2 Kaitsegaas (kui vajalik)	17
9.8 Vooluallikas	17
9.9 Liikuvad rakised	17
9.9.1 Keevituspüstol/tõstemehhanism	17
9.9.2 Kaitsegaasi süsteem (kui kasutusel)	17
9.9.3 Tihvtide etteandmise süsteem (kui kasutusel)	17
9.10 Keevitusmuutujad	17

9.11	Termilised tingimused.....	18
9.12	Keevitusjärgne termotöötlus	18
9.13	Keevitusjärgne mittetermiline töötlus.....	18
10	KEEVITUSPROTSEDUURI KVALIFITSEERIMINE.....	18
10.1	Põhimõtted.....	18
10.2	Keevitusprotseduuri katsed	18
10.2.1	Rakendamine.....	18
10.2.2	Põhi- ja tihvti materjalide vastavuse tõendamine.....	18
10.2.3	Katsetükkide kuju ja mõõtmed	19
10.2.4	Keevitamine	19
10.2.5	Uurimise ja katsetamise ulatus.....	19
10.2.6	Aktsepteerimiskriteeriumid.....	19
10.2.7	Korduskatsetamine.....	21
10.2.8	Kvalifitseerimise ulatus.....	21
10.2.9	Tootmiseelne katse tihvtkeevitusele ehitusplatsil (läbi profiilpleki tihvtkeevitamisele).....	23
10.3	Kvalifitseerumine tulenevalt eelnevast kogemusest	23
10.4	Keevitusprotseduuri kvalifitseerimise aruanne (WPQR)	23
11	UURIMINE JA KATSETAMINE.....	23
11.1	Üldist.....	23
11.2	Visuaalne kontroll.....	24
11.3	Paindekatse	24
11.4	Tõmbekatse.....	28
11.5	Makrostruktuuri uuring.....	30
11.6	Radiograafiline uuring.....	30
11.7	Kõlamiskatse (<i>ring test</i>).....	30
12	AKTSEPTEERIMISKRITEERIUMID	30
12.1	Üldist.....	30
12.2	Aktsepteerimiskriteeriumid visuaalsele uuringule.....	30
12.3	Aktsepteerimiskriteeriumid paindekatse läbiviimisel.....	31
12.4	Aktsepteerimiskriteeriumid tõmbekatse läbiviimisel.....	31
12.5	Aktsepteerimiskriteeriumid makrostruktuuri uuringule.....	31
12.6	Aktsepteerimiskriteeriumid radiograafilisele uurimisele.....	31
12.7	Aktsepteerimiskriteeriumid kõlamiskatsetele.....	31
12.8	Aktsepteerimiskriteeriumid lisakatsetele.....	32
13	TEOSTAMINE.....	32
14	PROTSESSI OHJE	32
14.1	Üldist.....	32
14.2	Tootmiskatse	33
14.2.1	Üldist.....	33
14.2.2	Tootmiskatse tihvtkaarkeevitusele keevisvanni kaitse kasutamisel.....	33
14.2.3	Tootmiskatse tihvtkaarkeevitusele ilma keevisvanni kaitseta.....	33
14.3	Lihtsustatud tootmiskatse	33
14.4	Korduskatsetamine tootmiskatsele või lihtsustatud tootmiskatsele.....	33
14.5	Tootmise järelevalve	34
14.5.1	Visuaalne kontroll.....	34
14.5.2	Keevitusparameetrite kontrollimine.....	34
14.5.3	Teised uuringud ja katsed.....	34
14.5.4	Tootmise järelevalve tihvtkaarkeevitusele keraamilise kaitserõngaga koos kvalifitseerimisega vastavuses jaotisega 10.2.9.....	34
14.6	Tootmise järelevalve protokoll	34
14.7	Mittevastavus ja korrigeerivad tegevused	34

14.8 Mõõte- ja katseseadmete kalibreerimine.....	35
Lisa A (normlisa) Tihvtkaarkeevituse kvaliteedinõuded	36
Lisa B (teatmelisa) Tööpiirkond	37
Lisa C (teatmelisa) Tootja keevitusprotseduuri spetsifikaat (WPS).....	38
Lisa D (teatmelisa) Katsetulemused — tootmiskatse.....	43
Lisa E (teatmelisa) Tootmisjärelvalve protokollis näidis.....	46
Kirjandus.....	47

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN ISO 14555:2025) on koostanud tehniline komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ koostöös tehnilise komiteega CEN/TC 121 „Welding and allied processes“, mille sekretariaati haldab AFNOR.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumistega hiljemalt 2026. a veebruariks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2026. a veebruariks.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et dokumendi mõni osa võib olla patendiõiguse objekt. CEN ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest.

See dokument asendab standardit EN ISO 14555:2017.

Igasugune tagasiside ja küsimused selle dokumendi kohta tuleks suunata dokumendi kasutaja rahvuslikule standardimisorganisatsioonile. Täielik loetelu nende organisatsioonide kohta on leitav CEN-i veebilehelt.

CEN-i/CENELEC-i sisereeglite järgi peavad Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardimisorganisatsioonid: Austria, Belgia, Bulgaaria, Eesti, Hispaania, Holland, Horvaatia, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Küpros, Leedu, Luksemburg, Läti, Malta, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Põhja-Makedoonia Vabariik, Rootsi, Rumeenia, Saksamaa, Serbia, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik, Türgi, Ungari ja Ühendkuningriik.

Jõustumisteade

CEN on dokumendi ISO 14555:2025 teksti muutmata kujul üle võtnud kui EN ISO 14555:2025.

EESSÕNA

ISO (International Organization for Standardization) on ülemaailmne rahvuslike standardimisorganisatsioonide (ISO rahvuslike liikmesorganisatsioonide) föderatsioon. Tavaliselt tegelevad rahvusvahelise standardi koostamisega ISO tehnilised komiteed. Kõigil rahvuslikel liikmesorganisatsioonidel, kes on mingi tehnilise komitee pädevusse kuuluvast valdkonnast huvitatud, on õigus selle komitee tegevusest osa võtta. Selles töös osalevad ka ISO-ga seotud rahvusvahelised riiklikud organisatsioonid ning vabaühendused. Kõigis elektrotehnika standardimist puudutavates küsimustes teeb ISO tihedat koostööd Rahvusvahelise Elektrotehnikakomisjoniga (IEC).

Selle dokumendi väljatöötamiseks kasutatud ja edasiseks haldamiseks mõeldud protseduurid on kirjeldatud ISO/IEC direktiivide 1. osas. Eriti tuleb silmas pidada eri heakskiidukriteeriumeid, mis on eri liiki ISO dokumentide puhul vajalikud. See dokument on kavandatud ISO/IEC direktiivide 2. osas esitatud toimetamisreeglite kohaselt (vt www.iso.org/directives).

ISO pöörab tähelepanu võimalusele, et selle dokumendi rakendamine võib olla seotud patendi (patentide) kasutamisega. ISO ei võta seisukohta mis tahes esitatud patendiõiguste tõendamise, kehtivuse ega rakendatavuse eest. Selle dokumendi avaldamise kuupäeva seisuga ei ole ISO saanud teateid patendi (patentide) kohta, mida võib vaja minna selle dokumendi rakendamiseks. Dokumendi kasutajaid on siiski hoiatatud, et siin esitatu ei pruugi olla uusim teave, mis võib olla saadud patendiandmebaasist (kättesaadav veebilehelt www.iso.org/patents). ISO ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest.

Mis tahes selles dokumendis kasutatud äri- ja kaubanimi on kasutajate abistamise eesmärgil esitatud teave ja ei kujuta endast toetusavaldust.

Selgitused standardite vabatahtliku kasutuse ja vastavushindamisega seotud ISO eriomaste terminite ja väljendite kohta ning teave selle kohta, kuidas ISO järgib WTO tehniliste kaubandustõkete lepingus sätestatud põhimõtteid, on esitatud järgmisel aadressil: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dokumendi on koostanud tehnilise komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ alamkomitee SC 10 „Quality management in the field of welding“ koostöös Euroopa Standardimiskomitee (CEN) tehnilise komiteega CEN/TC 121 „Welding and allied processes“ ISO ja CEN-i vahelise tehnilise koostöö lepingu kohaselt (Viini leping).

Viies väljaanne tühistab ja asendab neljandat väljaannet (ISO 14555:2017), mis on tehniliselt üle vaadatud.

Peamised muudatused on järgmised:

- normiviited ja kirjandus on ajakohastatud;
- peatükk 3 terminid ja määrused on ajakohastatud;
- peatükk 9 on muudetud ja ajakohastatud;
- tabelid 1 kuni 3, mis on seotud eksamineerimise ja katsetega, on asendatud ühe tabeliga;
- peatükk 11 on ajakohastatud;
- teatmelisa A on eemaldatud;
- teatmelisad D ja E on liidetud üheks lisaks D;
- teatmelisade F ja G asemel on lisa E

Igasugune tagasiside ja küsimused selle dokumendi kohta tuleks suunata dokumendi kasutaja rahvuslikule standardimisorganisatsioonile. Täielik loetelu nende organisatsioonide kohta on leitav veebilehelt <https://www.iso.org/members.html>.

Ametlikud tõlgendused ISO/TC 44 dokumentide kohta, kui need on olemas, on kättesaadavad veebilehelt:
<https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

SISSEJUHATUS

Tihvtkaarkeevituse eesmärk on valdavalt keevitada tihvti kujulisi metallist osasid metalltoorikute külge. Selles dokumendis on tihvtkaarkeevitusele lihtsustatult viidatud kui tihvtkeevitusele. Teiste rakendusvõimaluste hulgas kasutatakse tihvtkeevitust sillaehituses (eriti komposiitstruktuurides), teraskonstruktsioonides, laevaehituses, fassaadide valmistamisel, sõidukite tootmisel, aparaaditööstuses, aurukatelde konstruktsioonis ja kodumasinade valmistamiseks.

Tihvtkeevisõmbluste kvaliteet ei sõltu mitte ainult korrektsest keevitusprotseduuri järgimisest, vaid ka käivitavate mehhanismide laitmatust funktsioneerimisest (nt keevituspüstolid), komponentide, abiseadmete ja toiteallika seisundist.

See standard ei muuda kehtetuks endisi spetsifikatsioone, sätestades, et tehnilised nõuded on võrdväärsed ja täidetud.

1 KÄSITLUSALA

See dokument hõlmab metallmaterjalide tihvtkaarkeevitust, millele mõjuvad staatilised ja väsimuskoormused. Lisaks määratleb see dokument nõuded, mis on eriomased tihvtkeevitusele: keevituslastele teadmiste, kvaliteedinõuetele, keevitusprotseduuri spetsifikatsioonidele, keevitusprotseduuri kvalifitseerimisele, operaatorite kvalifitseerimistestidele ja tootmiskeeviste katsetamisele.

See dokument on kohaldatav juhtudel, kui on vaja tõendada tootja võimekust toota määratletud kvaliteediga keeviskonstruktsioone.

MÄRKUS Üldised kvaliteedinõuded metallmaterjalide sulakeevitusele on toodud standardites ISO 3834-1, ISO 3834-2, ISO 3834-3, ISO 3834-4 ja ISO 3834-5.

See dokument on ette valmistatud laiahaardeliselt eesmärgiga, et kasutada seda viitena lepingutes. Selles sisalduvad nõuded võivad olla omaks võetud täielikult või osaliselt, kui teatud nõuded ei ole asjakohased erikonstruktsioonidele (vaata lisa A). Tihvtkeevituse tööpiirkond on leitav lisa B.

2 NORMIVIITED

Allpool nimetatud dokumentidele on tekstis viidatud selliselt, et nende sisu kujutab endast kas osaliselt või terveniisti selle dokumendi nõudeid. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

ISO 3834-1. Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 1: Criteria for the selection of the appropriate level of quality requirements

ISO 3834-2. Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 2: Comprehensive quality requirements

ISO 3834-3. Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 3: Standard quality requirements

ISO 3834-4. Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 4: Elementary quality requirements

ISO 4063. Welding, brazing, soldering and cutting — Nomenclature of processes and reference numbers

ISO 6947. Welding and allied processes — Welding positions

ISO 9606-1. Qualification testing of welders — Fusion welding — Part 1: Steels

ISO 9606-2. Qualification test of welders — Fusion welding — Part 2: Aluminium and aluminium alloys

ISO 14175. Welding consumables — Gases and gas mixtures for fusion welding and allied processes

ISO 14731. Welding coordination — Tasks and responsibilities

ISO 14732. Welding personnel — Qualification testing of welding operators and weld setters for mechanized and automatic welding of metallic materials

ISO 15607. Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — General rules

ISO/TR 15608. Welding — Guidelines for a metallic materials grouping system

ISO 15611. Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on previous welding experience

ISO 15613. Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on pre-production welding test

ISO 17636 (kõik osad). Non-destructive testing of welds — Radiographic testing

ISO/TR 25901-3. Welding and allied processes — Vocabulary — Part 3: Welding processes

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse dokumentides ISO 3834-1, ISO 4063, ISO 14731, ISO 14732, ISO 15607 ja ISO/TR 25901-3 ning allpool esitatud termineid ja määratlusi.

ISO ja IEC hoiavad alal standardimisel kasutamiseks olevaid terminoloogiaandmebaase järgmistel aadressidel:

- ISO veebipõhine lugemisplatvorm: kättesaadav veebilehelt <https://www.iso.org/obp/>;
- IEC Electropedia: kättesaadav veebilehelt <https://www.electropedia.org/>.

3.1

tihvt (*stud*)

tihvtkaarkeevitusega lisatud kinnituselement

3.2

abimaterjalid (*auxiliary material*)

keraamilised kaitserõngad ja kaitsegaasid

3.3

tihvtkeevituse operaator (*stud-welding operator*)

tihvtkeevitusseadmeid opereeriv personal

MÄRKUS Erijuhtudel (nt masstootmisel tootja tehases) võib keevitamist läbi viia sobiv abipersonal, kes on asjakohaselt koolitatud ja juhendatud.

3.4

tihvti läbimõõt (*stud diameter*)

d

tihvti (3.1) läbimõõt

MÄRKUS 1 Vaata ISO 13918.

MÄRKUS 2 Mitte ringjoonelise ristlõikega tihvtide puhul saab ristlõike asendada samaväärse diameetriga.

3.5

keevituslâbimõõt (*welding diameter*)

d_w

lâbimõõt põhimaterjali juures enne keevitust

MÄRKUS Mitte ringjoonelise ristlõikega tihvtide puhul saab ristlõike asendada samaväärse diameetriga.

3.6

keevitustsoon (*weld zone*)

keevisliite asukoht tihvti ristlõike nominaalpiirkonnas