

KEEVISÕMBLUSTE MITTEPURUSTAV KONTROLL
Radiograafiline katsetamine
Osa 1: Röntgen- ja gammakiirgustehnikad filmi
kasutamisega

Non-destructive testing of welds
Radiographic testing
Part 1: X- and gamma-ray techniques with film
(ISO 17636-1:2022)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN ISO 17636-1:2022 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 2022;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2026. aasta veebruarikuu 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 TwinBro OÜ, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 41.

Euroopa standardimisorganisatsioon on teinud Euroopa standardi EN ISO 17636-1:2022 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 03.08.2022.

Date of Availability of the European Standard EN ISO 17636-1:2022 is 03.08.2022.

See standard on Euroopa standardi EN ISO 17636-1:2022 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 17636-1:2022. 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 25.160.40

Standardite ja standardilaadsete dokumentide reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusele

Eesti standardid ja standardilaadsed dokumendid on Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskuse intellektuaalomand ning neid kasutatakse litsentsi alusel dokumentide kasutuslepingu tingimuste kohaselt.

Ilma Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskuse eelneva kirjaliku loata on keelatud standardite ja standardilaadsete dokumentide täielik või osaline reprodutseerimine, levitamine, muutmine või kasutamine mis tahes kujul ja viisil - sealhulgas kopeerimise, skaneerimise, salvestamise või jagamise teel digiplatvormidel (k.a masinõppe ja tehisintellekti rakendustes). Loata kasutamine väljaspool litsentsi tingimusi käsitletakse õigusrikkumisena.

Kui Teil on küsimusi standardite ja standardilaadsete dokumentide autoriõiguse kaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusega:

Veebileht www.evs.ee; telefon +372 6055050; e-post info@evs.ee

English Version

**Non-destructive testing of welds – Radiographic testing –
Part 1: X- and gamma-ray techniques with film
(ISO 17636-1:2022)**

Essais non destructifs des assemblages soudés –
Contrôle par radiographie – Partie 1: Techniques par
rayons X ou gamma à l'aide de film (ISO 17636-1:2022)

Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen –
Durchstrahlungsprüfung – Teil 1: Röntgen- und
Gammastrahlungstechniken mit Filmen
(ISO 17636-1:2022)

This European Standard was approved by CEN on 25 June 2022.

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.....	4
EESSÕNA.....	7
1 KÄSITLUSALA.....	9
2 NORMIVIITED.....	9
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	10
4 TÄHISED JA MÕISTED.....	12
5 RADIOGRAAFILISTE TEHNIKATE LIIGITUS.....	12
6 ÜLDISED ETTEVALMISTUSTÖÖD JA ÜLDNÕUDED.....	13
6.1 Kaitse ioniseeriva kiirguse eest.....	13
6.2 Pinna ettevalmistamine ja tootmisetapp.....	13
6.3 Keevisõmbluse asukoht radiograafilisel kujutisel.....	13
6.4 Radiograafiliste kujutiste identifikatsioon.....	13
6.5 Markeering.....	13
6.6 Filmide ülekate.....	13
6.7 Kujutise kvaliteedi indikaatorite tüübid ja asukohad (IQIs).....	14
6.8 Kujutise kvaliteedi hindamine.....	15
6.9 Minimaalsed kujutise kvaliteedi väärtused.....	15
6.10 Personali kvalifikatsioon.....	16
7 SOOVITATAVAD TEHNIKAD.....	16
7.1 Katse plaan.....	16
7.1.1 Üldist.....	16
7.1.2 Üheseinaline läbitungivus tasapinnalisest objektist (vt joonis 1).....	17
7.1.3 Üheseinaline läbitungivus kumerate objektide korral, kui kiirgusallikas paikneb objektist väljaspool (vt jooniseid 2 kuni 4).....	17
7.1.4 Üheseinaline läbitungivus kumerate objektide korral, kus kiirgusallikas on objekti seespool panoraampildi jaoks (vt jooniseid 5 kuni 7).....	18
7.1.5 Üheseinaline läbitungivus kumerate objektide korral, kui kiirgusallikas asub tsentrist väljas ja objekti sees (vt jooniseid 8 kuni 10).....	19
7.1.6 Kaheseinaline läbitungivus ja kahe-kujutise hindamine torudest elliptilise tehnikaga (DWDI) ja kiirgusallikas ning film asuvad objektist väljaspool (vt joonis 11).....	20
7.1.7 Kaheseinaline läbitungivus ja kahe-kujutise hindamine (DWDI) risti paigutuva tehnika ning objektist väljaspool asuva kiirgusallika ja filmiga (vt joonis 12).....	20
7.1.8 Kaheseinaline läbitungivus ja ühe-kujutise hindamine (DWSI) kumerate objektide korral, et hinnata seina filmi kõrval (vt jooniseid 13 kuni 16).....	20
7.1.9 Erinevate materjali paksustega objektide läbitungivus (vt jooniseid 17 kuni 19).....	22
7.2 Radigraafilise toru pingest ja kiirgusallika valik.....	23
7.2.1 Röntgenkiirgusseadmed kuni 1000 kV.....	23
7.2.2 Muud kiirgusallikad.....	23
7.3 Filmisüsteemid ja metallekraanid.....	24
7.4 Kiire joondamine.....	26
7.5 Kiirguse hajumise vähendamine.....	26
7.5.1 Metallfiltrid ja kollimaatorid.....	26
7.5.2 Tagasihajuva kiirguse kinnipidamine.....	26
7.6 Kiirgusallika ja objekti vaheline kaugus.....	27
7.7 Ühekordse särituse maksimaalne pindala.....	29
7.8 Radiograafia optiline tihedus.....	29
7.9 Töötlemine.....	30
7.10 Filmi vaatamise tingimused.....	30

8	KATSEARUANNE.....	30
	Lisa A (normlisa) Ümberringi asetseva põkkõmbluse katsetamisel aktsepteeritav särituste arv.....	32
	Lisa B (normlisa) Minimaalsed kujutise kvaliteedi väärtused	37
	Lisa C (teatmelisa) Röntgenitoru maksimaalsete pingete arvutamine joonisel 20.....	44
	Kirjandus.....	45

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN ISO 17636-1:2022) on koostanud tehniline komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ koostöös tehnilise komiteega CEN/TC 121 „Welding and allied processes“, mille sekretariaati haldab DIN.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2023. a veebruariks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2023. 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 17636-1:2013.

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 17636-1:2022 teksti muutmata kujul üle võtnud kui EN ISO 17636-1:2022.

**Non-destructive testing of welds —
Radiographic testing —**

**Part 1:
X- and gamma-ray techniques with
film**

*Essais non destructifs des assemblages soudés — Contrôle par
radiographie —*

Partie 1: Techniques par rayons X ou gamma à l'aide de film





COPYRIGHT PROTECTED DOCUMENT

© ISO 2025

All rights reserved.

ISO publications, in their entirety or in fragments, are owned by ISO. They are licensed, not sold, and are subject to the terms and conditions set forth in the ISO End Customer License Agreement, the License Agreement of the relevant ISO member body, or those of authorized third-party distributors.

Unless otherwise specified or required for its implementation, no part of this ISO publication may be reproduced, distributed, modified, or used in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, scanning, recording, or posting on any intranet, internet, or other digital platforms, without the prior written permission of ISO, the relevant ISO member body or an authorized third-party distributor.

This publication shall not be disclosed to third parties, and its use is strictly limited to the license type and purpose specified in the applicable license grant. Unauthorized reproduction, distribution, or use beyond the granted license is prohibited and may result in legal action.

ISO copyright office

CP 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Geneva

Phone: +41 22 749 01 11

Email: copyright@iso.org

Website: www.iso.org

Published in Switzerland

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).

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et dokumendi mõni osa võib olla patendiõiguse objekt. ISO ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest. Dokumendi väljatöötamise jooksul väljaselgitatud või selgunud patendiõiguste üksikasjad on esitatud peatükis „Sissejuhatus“ ja/või ISO-le saadetud patentide deklaratsioonide loetelus (vt www.iso.org/patents).

Mis tahes selles dokumendis kasutatud äriiline käibenimi 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 5 „Testing and inspection of welds“ koostöös Euroopa Standardimiskomitee (CEN) tehnilise komiteega CEN/TC 121 „Welding and allied processes“ ISO ja CEN-i vahelise tehnilise koostöö lepingu kohaselt (Viini leping).

Teine väljaanne tühistab ja asendab esimest väljaannet (ISO 17636-1:2013), mis on tehniliselt üle vaadatud.

Peamised muudatused on järgmised:

- normviited on ajakohastatud;
- joonised on ajakohastatud;
- viited joonistele 1 kuni 19 on ajakohastatud kogu dokumendi ulatuses;
- jaotises 6.7 ASTM traatide ja muude kujutise kvaliteedi indikaatorite (IQIs) kasutus vastavalt lepingupoolte kokkuleppele on lisatud;
- jaotises 6.7 punkt a) traadi aktsepteerimine, mille nähtavus on vähem, kui 10 mm, torude korral, mille sisemine läbimõõt on < 50 mm on lisatud;
- jaotistes 6.7, 6.8 ja 6.9 IQI kaheseinaline kahe kujutisega (DWDI) tehnika kasutuse selgitus on lisatud;
- jaotistes 6.9 ja 7.2.2 madalaim paksuse määr Se 75 rakendamise korral on eemaldatud;
- optilise tiheduse mõõtmist keevisõmbluse juure alas on selgitatud;
- DWDI IQI kasutuse tehnikat on selgitatud.

Kõikide standardisarja ISO 17636 osade loetelu on leitav ISO veebilehelt.

Igasugune tagasiside ja küsimused selle dokumendi kohta tuleks suunata dokumendi kasutaja rahvuslikule standardimisorganisatsioonile. Täielik loetelu nende organisatsioonide kohta on leitav www.iso.org/members.html. Ametlikud tõlgendused ISO/TC 44 dokumentide kohta, kui need on olemas, on kättesaadavad sellelt veebilehelt: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

1 KÄSITLUSALA

See dokument määratleb radiograafilise katsetamise tehnikad sulakeevitusliidete korral metallilistes materjalides tööstusliku radiograafilise filmi kasutamisega koos objektiga, mis võimaldavad saavutada rahuldavaid ja korratavaid tulemusi. Tehnikad põhinevad üldtunnustatud praktilisel ja põhiteoorial.

See standard kohaldub plaat- ja toruliidetele metallilistes materjalides. Peale tavalise „toru“ tähenduse hõlmab see standard ka muid silindrilisi anumaid, nagu torukujulised profiilid, lüüsi kanalid, katla trumlid ja surveanumad.

See standard ei määratle heakskiidu tasemeid mitte ühelegi röntgenpildidel leitud indikatsioonile. Standard ISO 10675 see osa annab teavet keevise hindamise heakskiidu tasemete kohta.

Kui lepingupooled kohaldavad madalamaid katse kriteeriumeid, on võimalik, et saavutatud kvaliteet on märgatavalt madalam, kui oleks rangelt kohaldatud täpselt seda dokumenti.

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 5576. Non-destructive testing — Industrial X-ray and gamma-ray radiology — Vocabulary

ISO 9712. Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel

ISO 11699-1. Non-destructive testing — Industrial radiographic film — Part 1: Classification of film systems for industrial radiography

ISO 11699-2. Non-destructive testing — Industrial radiographic films — Part 2: Control of film processing by means of reference values

ISO 19232-1. Non-destructive testing — Image quality of radiographs — Part 1: Determination of the image quality value using wire-type image quality indicators

ISO 19232-2. Non-destructive testing — Image quality of radiographs — Part 2: Determination of the image quality value using step/hole-type image quality indicators

ISO 19232-4. Non-destructive testing — Image quality of radiographs — Part 4: Experimental evaluation of image quality values and image quality tables

ASTM E 747. Standard Practice for Design, Manufacture and Material Grouping Classification of Wire Image Quality Indicators (IQI) Used for Radiology

EN 12543 (kõik osad). Non-destructive testing — Characteristics of focal spots in industrial X-ray systems for use in non-destructive testing

EN 12679. Non-destructive testing — Radiographic testing — Determination of the size of industrial radiographic gamma sources

JIS Z2306. Radiographic image quality indicators for non-destructive testing