

LÖÖKI NÕRGENDAV MÄNGUVÄLJAKU ALUSPINNAKATE
Katsemeetodid löögi nõrgendamise
kindlaksmääramiseks

Impact attenuating playground surfacing
Methods of test for determination of impact attenuation

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 1177:2018+A1:2023 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 jaanuaris 2024;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2024. aasta jaanuarikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 39 „Mänguasjad“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Karil Tammsaar, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 39.

Standardimuudatuse koostamist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardimuudatuse on tõlkinud Titania Tõlked OÜ, standardimuudatuse kavandi ekspertiisi on teinud Martin Aeltermann.

Standardi mõnedele sätetele on lisatud Eesti olusid arvestavaid märkusi, selgitusi ja täiendusi, mis on tähistatud Eesti maatahisega EE.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Date of Availability of the European Standard's
Euroopa standardi EN 1177:2018+A1:2023 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 20.12.2023. EN 1177:2018+A1:2023 is 20.12.2023.

See standard on Euroopa standardi EN 1177:2018+A1:2023 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 1177:2018+A1:2023. 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 97.200.40

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

Impact attenuating playground surfacing - Methods of test for determination of impact attenuation

Sols d'aires de jeux absorbant l'impact - Méthodes
d'essai pour la détermination de l'atténuation de
l'impact

Stoßdämpfende Spielplatzböden - Prüfverfahren zur
Bestimmung der Stoßdämpfung

This European Standard was approved by CEN on 29 October 2017 and includes Amendment 1 approved by CEN on 27 November 2023.

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
SISSEJUHATUS.....	6
1 KÄSITLUSALA.....	8
2 NORMIVIHITED.....	8
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	8
4 KATSEAPARATUUR.....	9
4.1 Sobivus.....	9
4.2 Aparatuuri komponendid.....	10
4.2.1 Üldist.....	10
4.2.2 Peakujuline mudel.....	10
4.2.3 Signaali normaliseerija (valikuline).....	10
4.2.4 Juhtimissüsteem.....	11
4.2.5 Kukkumiskõrguse mõõtmise seadmed.....	11
4.2.6 Lahtilaskmise süsteem.....	11
4.2.7 Signaali edastamise süsteem.....	11
4.2.8 Löögi mõõtmise seade.....	11
4.3 Aparatuuri täpsus.....	12
4.3.1 Kalibreerimine laboris.....	12
4.3.2 Operaatoripoolne kontrollimine.....	13
5 KATSEPROTSEDUUR.....	13
5.1 Löögi mõõtmise põhimõte.....	13
5.1.1 Üldist.....	13
5.1.2 Aeg/kiirendus kõver.....	14
5.1.3 Tulemuste arvutamine.....	14
5.2 Katsekohtade valimine ja määratlemine.....	14
5.3 A₁ Paigalduskoha nõuded katsetamisel A₁	15
6 KATSEMEETOD 1 – KRIITILISE KUKKUMISKÕRGUSE (CFH) KINDLAKSMÄÄRAMINE.....	15
6.1 Põhimõte.....	15
6.2 Katsetamine laboris.....	16
6.3 Katsetamine paigalduskohas.....	18
7 KATSEMEETOD 2 – LÖÖGI NÕRGENEMISE KINDLAKSMÄÄRAMINE PAIGALDUSKOHAS.....	18
7.1 Põhimõte.....	18
7.2 Katsekohtade välja valimine ja protokollimine.....	18
7.3 Katse läbiviimine.....	19
7.4 Tulemused.....	19
8 RAPORTID.....	19
8.1 Üldist.....	19
8.2 Katsed, mis viiakse läbi laboris meetodi 1 alusel.....	19
8.3 Katsed, mis viiakse läbi paigalduskohas meetodi 1 kohaselt.....	20
8.4 Katsed, mis viiakse läbi paigalduskohas meetodi 2 kohaselt.....	21
Lisa A (teatmelisa) Katseseadmestik löögi nõrgendamise kindlaksmääramiseks.....	22
Lisa B (teatmelisa) Tüüpilised näited kiirendusjälgjest olenevalt ajast ning HIC kõver ja tippkiirenduse g_{max} väärtused olenevalt kukutamiskõrgusest.....	23
Lisa C (teatmelisa) Arvuti algoritmi töendamine, mida kasutatakse HIC väärtuse arvutamiseks (vt jaotis 4.3.1.4).....	25
Lisa D (normlisa) Protseduur meetodile 2 katsekohtade valimiseks mänguväljakutel (vt peatükk 7).....	26

Lisa E (normlisa) Meetod lööki nõrgendava puistematerjali tihendamiseks (vt jaotis 6.2.4.5.1).....	31
Lisa F (teatmelisa) Näide režiimist HIC katseaparatuuri funktsioneerimise kontrollimiseks	32
Lisa G (teatmelisa) $\overline{A_1}$ Lööki nõrgendavate mänguväljaku pinnakatete HIC katsete ajalugu ja katsetulemuste varieeruvus $\overline{A_1}$	33

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 1177:2018+A1:2023) on koostanud tehniline komitee CEN/TC 136 „Sports, playground and other recreational facilities and equipment“, mille sekretariaati haldab DIN.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2024. a juuniks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2024. a juuniks.

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

See dokument sisaldab parandust 1, mille CEN on välja andnud 9. jaanuaril 2019, ja muudatust 1, mille CEN on välja andnud 27. novembril 2023.

See dokument asendab standardit **A1** EN 1177:2018+AC:2019 **A1**.

See dokument sisaldab parandust 1, mis parandab jaotise 8.3 punkti k).

Parandusega lisatud või muudetud teksti algus ja lõpp tekstis on tähistatud sümbolitega **AC** **AC**.

Muudatusega lisatud või muudetud teksti algus ja lõpp tekstis on tähistatud sümbolitega **A1** **A1**.

Euroopa standardid mänguväljaku seadmetele ja aluspinnakattele hõlmavad seda dokumenti ja standardisarja EN 1176, mis koosneb mitmest alljärgnevast osast:

- Part 1: General safety requirements and test methods;
- Part 2: Additional specific safety requirements and test methods for swings;
- Part 3: Additional specific safety requirements and test methods for slides;
- Part 4: Additional specific safety requirements and test methods for cableways;
- Part 5: Additional specific safety requirements and test methods for carousels;
- Part 6: Additional specific safety requirements and test methods for rocking equipment;
- Part 7: Guidance on installation, inspection, maintenance and operation;
- Part 10: Additional specific safety requirements and test methods for fully enclosed play equipment;
- Part 11: Additional specific safety requirements and test methods for spatial network.

Seda dokumenti tuleks samuti lugeda koos

- standardisarjaga EN 1176:2017;
- CEN-i tehnilise aruandega CEN/TR 16467:2013 „Playground equipment accessible for all children“;
- CEN-i tehnilise aruandega CEN/TR 16598:2014 „Collection of rationales for EN 1176 – Requirements“;
- CEN-i tehnilise aruandega CEN/TR 16396:2012 „Playground equipment for children, replies to requests for interpretation of EN 1176:2008 and its parts“.

Täispuhutavate mänguseadmete kohta vt EN 14960 „Inflatable play equipment – Safety requirements and test methods“.

Põhimõttelised erinevused selle Euroopa standardi eelmisest väljaandest on järgmised:

- a) Euroopa eessõna: lisatud on viited tehnilistele aruannetele CEN/TR;

- b) sissejuhatus: lisatud on põhjendused HIC väärtuse 1000 säilitamiseks ning tippkiirenduse $g_{\max}$ väärtuse 200 sissetoomiseks ülemiste piirväärtustena aluspinnakattele, kui seda hinnatakse selle standardi kohaselt;
- c) käsitusala: antud on nüüd kaks meetodit löögi katsetamiseks. Meetod 1 (nagu eelmises väljaandes) – „Katse kriitilise kukkumiskõrguse kindlaksmääramiseks“ ning meetod 2 – „Katse löögi nõrgendamise mõõtmiseks paigalduskohal“, et võimaldada paigaldamisel või pinnakatte kasutusea hilisematel perioodidel nõutava kinnituse saamist toote sobivuse kohta sellele konkreetsele asukohale katse ajal;
- d) standardi põhitekst:
 - 1) muudatus järjestuses ning uute peatükkide lisamine meetodi 2 rakendamisega;
 - 2) uusima tehnoloogia kohandamine nõuetele katseaparatuurile ning mõõtmistele selleks, et parandada tulemuste täpsust (sealhulgas kontrollimised, mida teevad operaatorid);
 - 3) lisa B kohandamine ja uute lisade C, D, E ja F lisamine.

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.

SISSEJUHATUS

See Euroopa standard põhineb standardis EN 1176-1 antud ohutuse põhimõtetel mänguväljakute seadmete kohta ning annab meetodi lööki nõrgendavate omaduste hindamiseks pindadel, mida on mõeldud kasutada põrkepinna¹, nagu seda määratletakse standardis EN 1176-1. Selle standardi (EN 1177) eesmärk on vähendada nende kogetavate riskide tagajärgi, mis on soovitatavad lapse arendamiseks, vastavalt põhimõtete kogumile standardis EN 1176-1.

Vigastused mänguväljaku seadmete kasutamise ajal tekivad eri põhjustel ning enamik neist on väikesed. Isegi kaitseomaduste olemasolu, nagu lööki nõrgendav aluspinnakate, teatakse mõjutavat laste käitumist, samuti nagu hooldajad ja mängude pakkujad, mis omakorda võivad mõjutada riski. Enamik raskematest vigastustest on tingitud kukkumistest ning on palju tegureid, mis mõjuvad vigastuste mehhanismidele kukkumise ajal ja mis ei sõltu aluspinnakattest, nt keha asend, kukkumise kohmakus, luude tihedus jne.

Kõige rängemad vigastused on tõenäoliselt peavigastused. Hiljutised uuringud on näidanud, et käe- ja jalavigastused on kõige sagedasemad ning võivad olla mõjutatud kiirendusimpulsi kestvusest. Selle Euroopa standardi eest vastutav komitee jätkab selle valdkonna uuringute pidevat läbivaatamist nende võimalikuks kasutamiseks selle standardi tulevases uustöötluses. Komitee tunnistab, et on olemas seos käe- ja jalavigastuste ning aluspinna tüübi vahel, kuid võtab seisukoha, et sellised vigastused ei ole tavaliselt kõige rängemate vigastuste kategooriast. Praegu saab kättesaadavaid andmeid vigastuste kohta arvestada, seades piirangu maksimaalsele (tipp)kiirendusele.

Sellest tulenevalt on komitee otsustanud seada oma prioriteediks nende raskete peavigastuste saamise tõenäosuse vähendamise, mis on põhjustatud kukkumisest mänguväljaku seadmelt; ehkki isegi sellised vigastused on suhteliselt haruldased, võivad neil olla kõige rängemad tagajärjed. Vigastuse raskusastet löögi puhul vastu pead saab mõõta kokkuleppelistes HIC (*Head Injury Criterion*) ühikutes ning tase $HIC = 1000$ koos maksimaalse (tipp)kiirenduse ülemise piirväärtusega $g_{max} = 200g$ (g raskuskiirendusele) on valitud ülemisteks piirideks aluspinnakatte, kui hinnatakse selle standardi kohaselt.

HIC piiramine maksimaalse väärtusega 1000 on võrdväärne 3 % võimalusega saada kriitiline peavigastus (MAIS² 5), 18 % võimalusega saada ränk peavigastus (MAIS 4), 55 % võimalusega saada raske peavigastus (MAIS 3), 89 % võimalusega saada keskmise raskusastmega peavigastus (MAIS 2) ning 99,5 % võimalusega saada kerge raskusastmega peavigastus (MAIS 1) keskmise meessoost täiskasvanu puhul.

Tippkiirenduse g_{max} piiramine maksimaalse väärtusega 200g, samuti HIC piiramine maksimaalse väärtusega 1000 arvestab väga lühiajaliste löökidega ning järgib viimast uuringut käevigastuste kohta kui vahendit standardi parendamiseks.

Antakse kaks meetodit löögikatsetele. Esimene meetod on kriitilise kukkumiskõrguse kindlaksmääramiseks, et võimaldada täielikku ja üksikasjalikku toote sobivuse ulatuse kinnitamist. Teine meetod kirjeldab kukutamiskatset toote paigalduskohas ilma kriitilise kukkumiskõrguse kindlaksmääramiseta, et võimaldada peale paigaldamist või aluspinnakatte kasutusea hilisematel perioodidel nõutavat aluspinnakatte soorituse kinnitamist antud konkreetsetes paigalduskohas katse ajal.

¹ EE MÄRKUS Standardi EVS-EN 1176 sarja tõlgetes on kasutatud terminit „põrkepind/põrkeala“ (*impact area*), millel ei ole otsest seost terminiga „põrkamine“. Põrkepinna/põrkeala all mõistetakse pinda või ala, mis üldjuhul ei ole mõeldud mängimiseks ning millele kukkudes võib kasutaja ennast ära lüüa. Selle ala suhtes rakendatakse seetõttu spetsiaalseid ohutusmeetmeid.

² Maksimaalselt lühendatud vigastuste astmestik, mille esimesena koostas Automeditiini Edendamise Assotsiatsioon (*Association for the Advancement of Automotive Medicine*) ning mida autotööstuses kasutatakse ulatuslikult peaga seotud vigastuste raskusastme indikaatorina.

EN-i komitee on teadlik ASTM Internationali sisestest diskussioonidest alates aastast 2014 HIC läve vähendamise kohta väärtuseni 700 nende vastavas standardis. Praegust piiravat väärtust $HIC \leq 1\,000$ on kasutatud Euroopas alates aastast 1998 ning EN-i komitee arvestab praegu sellega; on olemas piisavad tõendid neto koguväärtuse kohta mänguväljaku kasutajatele, et toetada muudatust. Seetõttu on otsustatud säilitada väärtus $HIC \leq 1\,000$ ning anda teine läviväärtus 200g vastuvõetavuse kriteeriumina selles standardis, jätkates samal ajal uurimisväljaannete jälgimist sellel teemal. Sama on otsustanud teha ASTM käesolevaks ajaks.

Saadaval on eri materjale, nii looduslikke kui ka sünteetilisi, mida võib kasutada lööki nõrgendava aluspinnakattena, eri omaduste ja sooritustega. Need hõlmavad mullas kasvavat rohtu, liiva, puidulaaste, puukoort, kruusa ja erinevaid kummipõhiseid tooteid, mis võivad olla plaadid või pidev pinnakate või nende materjalide kombinatsioon. Samal ajal kui selles standardis kirjeldatavad meetodid on kasutatavad löögi nõrgendamise soorituse hindamiseks millisele tahes neist aluspindadest, pööratakse kasutajate tähelepanu sellele, et mõned materjalid võivad käituda väga erinevalt ning sõltuda valitsevatest katsetingimustest ning et katsetulemused tõenäoliselt muutuvad ajas või ilmastikutingimustega.

1 KÄSITLUSALA

See Euroopa standard määrab kindlaks katseaparatuuri ja löögikatsemeetodid mänguväljaku aluspinnakatte lööki nõrgendava omaduse kindlaksmääramiseks, mõõtes löögi ajal kogetavat kiirendust. Sellele standardile vastav katseaparatuur on rakendatav katsetes, mida viiakse läbi laboris või paigalduskohas kummagi kirjeldatud katsemeetodi alusel.

MÄRKUS Selles standardis kirjeldatud katsemeetodid on samuti rakendatavad pörkepindadele, mida nõutakse teistes standardites peale mänguväljaku seadmete standardite, näiteks väliseadmed kehatreeningu jaoks ja parkuuri (ehk takistusraja) seadmed.

2 NORMIVIITED

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

EN 933-1. Tests for geometrical properties of aggregates — Part 1: Determination of particle size distribution — Sieving method

EN 1176-1:2017. Playground equipment and surfacing — Part 1: General safety requirements and test methods

EN ISO/IEC 17025. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (ISO/IEC 17025)

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Dokumendi rakendamisel kasutatakse standardis EN 1176-1 ning allpool esitatud termineid ja määratlusi.

3.1

löögi nõrgendamine (*impact attenuation*)

pinna omadus, mis kulutab löögi kineetilist energiat lokaliseeritud deformatsiooni või nihkumisega selliselt, et löödava objekti poolt kogetavat kiirendust vähendatakse

3.2

lööki nõrgendav aluspinnakate (*impact attenuating surfacing*)

IAS

aluspinnakate, mis on mõeldud vigastuse riski vähendamiseks, kui sellele kukutakse

MÄRKUS Toode või materjal, millele on omane võime nõrgendada lööki kasutajale, selle peale kukkumisel.

3.3

kriitiline kukkumiskõrgus (*critical fall height*)

CFH

maksimaalne vaba kukkumiskõrgus (*Free Height of Fall*, FHF), millele aluspind tagab piisaval tasemel löögi nõrgendamise, mis on kindlaks määratud katsemeetodiga 1, nagu kirjeldatakse selle standardi peatükis 6

3.4

peavigastuse kriteerium (*head injury criterion*)

HIC

raskusastme mõõt peavigastusele, mis tõenäoliselt tekib löögist ja mis määratakse kindlaks, nagu on kirjeldatud selle standardi peatükis 5