

**LÖÖKI NÕRGENDAV MÄNGUVÄLJAKU ALUSPINNAKATE
Katsemeetodid löögi nõrgendamise
kindlaksmääramiseks
(parandatud väljaanne 01.2019)**

**Impact attenuating playground surfacing
Methods of test for determination of impact attenuation
(corrected version 01.2019)**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 1177:2018+AC:2019 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 veebruaris 2018;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2018. aasta veebruarikuu 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.

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

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 1177:2018+AC:2019 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 09.01.2019.

Date of Availability of the European Standard's EN 1177:2018+AC:2019 is 09.01.2019.

See standard on Euroopa standardi EN 1177:2018+AC:2019 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus ja sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 1177:2018+AC:2019. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation. 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 Standardikeskusele

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

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardikeskusega:

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 the Corrigendum issued by CEN on 9 January 2019.

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, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey 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 NORMIVIITED.....	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
6 KATSEMEETOD 1 – KRIITILISE KUKKUMISKÕRGUSE (CFH) KINDLAKSMÄÄRAMINE.....	15
6.1 Põhimõte.....	15
6.2 Katsetamine laboris.....	15
6.2.3 Andmete valimine kriitilise kukkumiskõrguse määramiseks.....	15
6.2.4 Protseduurid konkreetset tüüpi toodetele.....	16
6.3 Katsetamine paigalduskohas.....	17
7 KATSEMEETOD 2 – LÖÖGI NÕRGENEMISE KINDLAKSMÄÄRAMINE PAIGALDUSKOHAS.....	18
7.1 Põhimõte.....	18
7.2 Katsekohtade väljavalimine 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 tõendamine, 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

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 1177:2018+AC:2019) 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 2018. a juuliks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2018. a juuliks.

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.

See dokument asendab standardit  EN 1177:2018 .

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

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

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

— Part 1: General safety requirements and test methods;

EE MÄRKUS 1 Selle standardi eestikeelsena avaldamise hetkel on kehtiv Eesti standard EVS-EN 1176-1:2017 „Mänguväljaku seadmed ja aluspinnakate. Osa 1: Üldised ohutusnõuded ja katsemeetodid“, mis on avaldatud ka eestikeelsena.

— Part 2: Additional specific safety requirements and test methods for swings;

EE MÄRKUS 2 Selle standardi eestikeelsena avaldamise hetkel on kehtiv Eesti standard EVS-EN 1176-2:2017 „Mänguväljaku seadmed ja aluspinnakate. Osa 2: Täiendavad spetsiaalsed ohutusnõuded ja katsemeetodid kiikede jaoks“, mis on avaldatud ka eestikeelsena.

— Part 3: Additional specific safety requirements and test methods for slides;

EE MÄRKUS 3 Selle standardi eestikeelsena avaldamise hetkel on kehtiv Eesti standard EVS-EN 1176-3:2017 „Mänguväljaku seadmed ja aluspinnakate. Osa 3: Täiendavad spetsiaalsed ohutusnõuded ja katsemeetodid liumägedele“, mis on avaldatud ka eestikeelsena.

— Part 4: Additional specific safety requirements and test methods for cableways;

EE MÄRKUS 4 Selle standardi eestikeelsena avaldamise hetkel on kehtiv Eesti standard EVS-EN 1176-4:2017 „Mänguväljaku seadmed ja aluspinnakate. Osa 4: Täiendavad spetsiaalsed ohutusnõuded ja katsemeetodid trossradadele“, mis on avaldatud ka eestikeelsena.

— Part 5: Additional specific safety requirements and test methods for carousels;

EE MÄRKUS 5 Selle standardi eestikeelsena avaldamise hetkel on kehtiv Eesti standard EVS-EN 1176-5:2008 „Mänguväljaku seadmed ja aluspind. Osa 5: Täiendavad spetsiaalsed ohutusnõuded ja katsemeetodid karussellidele“, mis on avaldatud ka eestikeelsena.

— Part 6: Additional specific safety requirements and test methods for rocking equipment;

— Part 7: Guidance on installation, inspection, maintenance and operation;

EE MÄRKUS 7 Selle standardi eestikeelsena avaldamise hetkel on kehtiv Eesti standard EVS-EN 1176-7:2008 „Mänguväljaku seadmed. Osa 7: Juhised paigaldamise, kontrollimise, hooldamise ja kasutamise kohta“, mis on avaldatud ka eestikeelsena.

— Part 10: Additional specific safety requirements and test methods for fully enclosed play equipment;

EE MÄRKUS 8 Selle standardi eestikeelsena avaldamise hetkel on kehtiv Eesti standard EVS-EN 1176-10:2008 „Mänguväljaku seadmed ja aluspind. Osa 10: Täiendavad spetsiaalsed ohutusnõuded ja katsemeetodid täielikult piiratud mänguseadmetele“, mis on avaldatud ka eestikeelsena.

— Part 11: Additional specific safety requirements and test methods for spatial network.

EE MÄRKUS 9 Selle standardi eestikeelsena avaldamise hetkel on kehtiv Eesti standard EVS-EN 1176-11:2014 „Mänguväljakute seadmed ja aluspind. Osa 11: Täiendavad spetsiaalsed ohutusnõuded ja katsemeetodid ruumilistele võrksüsteemidele“, mis on avaldatud ka eestikeelsena.

Seda standardit 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“;

EE MÄRKUS 10 Selle standardi eestikeelsena avaldamise hetkel on kehtiv CEN-i tehniline aruanne CEN/TR 16598:2014 „Kogumik põhjendustest standardile EN 1176. Nõuded“, mis on avaldatud ka eestikeelsena.

- 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“.

EE MÄRKUS 11 Selle standardi eestikeelsena avaldamise hetkel on kehtiv Eesti standard EVS-EN 14960:2013 „Täispuhutavad mänguseadmed. Ohutusnõuded ja katsemeetodid“, mis on avaldatud ka eestikeelsena.

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.

CEN-i/CENELEC-i sisereeglite järgi peavad Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardimisorganisatsioonid: Austria, Belgia, Bulgaaria, Eesti, endine Jugoslaavia Makedoonia Vabariik, Hispaania, Holland, Horvaatia, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Küpros, Leedu, Luksemburg, Läti, Malta, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, 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

Alljärgnevalt loetletud dokumendid, mille kohta on standardis esitatud normiviited, on kas tervenisti või osaliselt vajalikud selle standardi rakendamiseks. 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

Standardi rakendamisel kasutatakse standardis EN 1176-1 ning alljärgnevalt 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