

SVENSK STANDARD

SS-EN 1177:2008

Fastställt/Approved: 2008-06-09

Publicerad/Published: 2009-02-26

Utgåva/Edition: 2

Språk/Language: svenska/Swedish

ICS: 97.200.40

Stötdämpande underlag för lekplatsens ytbeläggning – Bestämning av kritisk fallhöjd

Impact attenuating playground surfacing – Determination of critical fall height



SWEDISH
STANDARDS
INSTITUTE

Hitta rätt produkt och ett leveranssätt som passar dig

Standarder

Genom att följa gällande standard både effektiviserar och säkrar du ditt arbete. Många standarder ingår dessutom ofta i paket.

Tjänster

Abonnemang är tjänsten där vi uppdaterar dig med aktuella standarder när förändringar sker på dem du valt att abonnera på. På så sätt är du säker på att du alltid arbetar efter rätt utgåva.

e-nav är vår online-tjänst som ger dig och dina kollegor tillgång till standarder ni valt att abonnera på dygnet runt. Med e-nav kan samma standard användas av flera personer samtidigt.

Leveranssätt

Du väljer hur du vill ha dina standarder levererade. Vi kan erbjuda dig dem på papper och som pdf.

Andra produkter

Vi har böcker som underlättar arbetet att följa en standard. Med våra böcker får du ökad förståelse för hur standarder ska följas och vilka fördelar den ger dig i ditt arbete. Vi tar fram många egna publikationer och fungerar även som återförsäljare. Det gör att du hos oss kan hitta över 500 unika titlar. Vi har även tekniska rapporter, specifikationer och "workshop agreement".

Matriser är en översikt på standarder och handböcker som bör läsas tillsammans. De finns på sis.se och ger dig en bra bild över hur olika produkter hör ihop.

Standardiseringsprojekt

Du kan påverka innehållet i framtida standarder genom att delta i någon av SIS ca 400 Tekniska Kommittéer.

Find the right product and the type of delivery that suits you

Standards

By complying with current standards, you can make your work more efficient and ensure reliability. Also, several of the standards are often supplied in packages.

Services

Subscription is the service that keeps you up to date with current standards when changes occur in the ones you have chosen to subscribe to. This ensures that you are always working with the right edition.

e-nav is our online service that gives you and your colleagues access to the standards you subscribe to 24 hours a day. With e-nav, the same standards can be used by several people at once.

Type of delivery

You choose how you want your standards delivered. We can supply them both on paper and as PDF files.

Other products

We have books that facilitate standards compliance. They make it easier to understand how compliance works and how this benefits you in your operation. We produce many publications of our own, and also act as retailers. This means that we have more than 500 unique titles for you to choose from. We also have technical reports, specifications and workshop agreements.

Matrices, listed at sis.se, provide an overview of which publications belong together.

Standardisation project

You can influence the content of future standards by taking part in one or other of SIS's 400 or so Technical Committees.

Europastandarden EN 1177:2008 gäller som svensk standard. Standarden fastställdes 2008-06-09 som SS-EN 1177:2008 och har utgivits i engelsk språkversion. Detta dokument återger EN 1177:2008 i svensk språkversion. De båda språkversionerna gäller parallellt.

SS-EN 1177, utgåva 1 och SS-EN 1177/A1, utgåva 1, gäller parallellt längst till 2009-05-31.

The European Standard EN 1177:2008 has the status of a Swedish Standard. The standard was 2008-06-09 approved and published as SS-EN 1177:2008 in English. This document contains a Swedish language version of EN 1177:2008. The two versions are valid in parallel.

SS-EN 1177, edition 1 and SS-EN 1177/A1, edition 1, are valid for and run parallel longest to 2009-05-31.

© Copyright/Upphovsrätten till denna produkt tillhör SIS, Swedish Standards Institute, Stockholm, Sverige. Användningen av denna produkt regleras av slutanvändarlicensen som återfinns i denna produkt, se standardens sista sidor.

© Copyright SIS, Swedish Standards Institute, Stockholm, Sweden. All rights reserved. The use of this product is governed by the end-user licence for this product. You will find the licence in the end of this document.

Upplysningar om sakinnehållet i standarden lämnas av SIS, Swedish Standards Institute, telefon 08-555 520 00. Standarder kan beställas hos SIS Förlag AB som även lämnar allmänna upplysningar om svensk och utländsk standard.

Information about the content of the standard is available from the Swedish Standards Institute (SIS), tel +46 8 555 520 00. Standards may be ordered from SIS Förlag AB, who can also provide general information about Swedish and foreign standards.

SIS Förlag AB, SE 118 80 Stockholm, Sweden. Tel: +46 8 555 523 10. Fax: +46 8 555 523 11.
E-mail: sis.sales@sis.se Internet: www.sis.se

Svensk version

Stötdämpande underlag för lekplatsens ytbeläggning – Bestämning av kritisk fallhöjdSols d'aires de jeux absorbant
l'impact – Détermination de la
hauteur de chute critiqueImpact attenuating playground
surfacing - Determination of critical
fall heightStoßdämpfende Spielplatzböden –
Bestimmung der kritischen
Fallhöhe

Denna standard är den officiella svenska versionen av EN 1177:2008. För översättningen svarar SIS.

Denna Europastandard antogs av CEN den 25 april 2008.

CEN-medlemmarna är förpliktade att följa fordringarna i CEN/CENELECs interna bestämmelser som anger på vilka villkor denna Europastandard i oförändrat skick ska ges status som nationell standard. Aktuella förteckningar och bibliografiska referenser rörande sådana nationella standarder kan på begäran erhållas från CENS centralsekretariat eller från någon av CENS medlemmar.

Denna Europastandard finns i tre officiella versioner (engelsk, fransk och tysk). En version på något annat språk, översatt under ansvar av en CEN-medlem till sitt eget språk och anmäld till CENS centralsekretariat, har samma status som de officiella versionerna.

CENS medlemmar är de nationella standardiseringsorganen i Belgien, Bulgarien, Cypern, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Grekland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Nederländerna, Norge, Polen, Portugal, Rumänien, Schweiz, Slovakien, Slovenien, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tjeckien, Tyskland, Ungern och Österrike.

CENEuropean Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Management Centre: rue de Stassart 36, B-1050 BRUSSELS

Innehåll

	Sida
Förord	3
Orientering	4
1 Omfattning	5
2 Normativa hänvisningar	5
3 Termer och definitioner	5
4 Provningsmetod	6
4.1 Princip	6
4.2 Provningsutrustning	6
4.3 Noggrannhet för provning	7
4.4 Förutsättningar för provning	8
4.4.1 Provning i laboratorium	8
4.4.2 Provning på plats	9
4.5 Genomförande	9
4.5.1 Tid-/accelerationskurva	9
4.5.2 Val och precisering av provningsposition	9
4.5.3 Genomförande för särskilda produkttyper	10
4.5.4 Urval av data för bestämning av kritisk fallhöjd	11
4.6 Beräkning av resultat	11
4.7 Provningsrapport	12
4.7.1 Allmänt	12
4.7.2 Provning utförd i laboratorium	12
4.7.3 Provning utförd på plats	12
Bilaga A (informativ) Provningsanordning för bestämning av kritisk fallhöjd	14
Bilaga B (informativ) Exempel på kurva som visar acceleration i förhållande till tid och kurva för som visar HIC-värden i förhållande till fallhöjd	15

Förord

Denna standard (EN 1177:2008) har utarbetats av den tekniska kommittén CEN/TC 136 "Sports, playground and other recreational facilities and equipment", det sekretariat som hanteras av DIN.

Denna Europastandard ska ges status av nationell standard, antingen genom publicering av en identisk text eller genom ikraftsättning senast november 2008, och motstridande nationella standarder ska upphävas senast maj 2009.

Det kan finnas delar i detta dokument som kan vara föremål för patenträttigheter. CEN (och/eller CENELEC) är inte ansvariga för att identifiera enstaka eller samtliga sådana patenträttigheter.

Enligt CEN/CENELECs interna bestämmelser är följande länder förpliktade att fastställa denna Europastandard: Belgien, Bulgarien, Cypern, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Grekland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Nederländerna Norge, Polen, Portugal, Rumänien, Schweiz, Slovakien, Slovenien, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tjeckien, Tyskland, Ungern och Österrike.

Denna standard ersätter EN 1177:1997.

Europastandarder för lekredskap och stötdämpande underlag inbegriper denna Europastandard och EN 1176, som består av följande delar:

SS-EN 1176-1, *Lekredskap och stötdämpande underlag – Del 1: Allmänna säkerhetskrav och provningsmetoder*

SS-EN 1176-2, *Lekredskap och stötdämpande underlag – Del 2: Gungor – Kompletterande säkerhetskrav och provningsmetoder*

SS-EN 1176-3, *Lekredskap och stötdämpande underlag – Del 3: Rutschbanor – Kompletterande säkerhetskrav och provningsmetoder*

SS-EN 1176-4, *Lekredskap och stötdämpande underlag – Del 4: Linbanor – Kompletterande säkerhetskrav och provningsmetoder*

SS-EN 1176-5, *Lekredskap och stötdämpande underlag – Del 5: Karuseller – Kompletterande säkerhetskrav och provningsmetoder*

SS-EN 1176-6, *Lekredskap och stötdämpande underlag – Del 6: Vippgungor – Kompletterande säkerhetskrav och provningsmetoder*

SS-EN 1176-7, *Lekredskap och stötdämpande underlag – Del 7: Vägledning för installation, besiktning, underhåll och drift*

SS-EN 1176-10, *Lekredskap och stötdämpande underlag – Del 10: Helt inneslutna lekredskap – Kompletterande säkerhetskrav och provningsmetoder*

SS-EN 1176-11, *Lekredskap och stötdämpande underlag – Del 11: Tredimensionella nätkonstruktioner – Kompletterande säkerhetskrav och provningsmetoder*

För uppblåsbara lekredskap, se

SS-EN 14960, *Hoppborgar och liknande uppblåsbar lekutrustning – Säkerhetskrav och provningsmetoder*

De huvudsakliga förändringarna från föregående utgåva av denna europastandard är att samtliga säkerhetskrav har utgått och nu återfinns i EN 1176-1 vilket medför att denna standard nu endast omfattar en metod för utvärdering av stötdämpande förmåga. Som ett resultat av anonyma provningsjämförelser har ytterligare kriterier för genomförande av provning och ytterligare krav beträffande provningsutrustning införts.

SS-EN 1177:2008 (Sv)**Orientering**

Denna Europastandard är baserad på säkerhetsprinciperna för lekredskap i EN 1176-1 och ger en metod för utvärdering av stötdämpande förmåga för material avsett för användning i islagsytan enligt EN 1176-1.

Skador som inträffar till följd av fall från lekredskap kan ha olika orsaker, men man utgår från att de svåraste skadorna sannolikt utgörs av skador i huvudet. Den kommitté som är ansvarig för denna europastandard är medveten om att det finns många faktorer som påverkar skademekanismer, oberoende av underlag, t.ex. kroppens orientering, fallets allvarlighet, bentäthet osv. Aktuell forskning har visat att bestående handikapp och rörbensskador kan påverkas av accelerationspulsens varaktighet. Den kommitté som ansvarar för denna Europastandard avser att beakta aktuell forskning inom detta område i en framtida revidering av denna standard.

Följaktligen har man prioriterat utveckling av ett kriterium för underlagsytor avsett för bedömning av dessa ytors förmåga att minska sannolikhet för skador i huvudet.

Utgående från statistisk analys av tillgängliga data har ett kriterium för skada i huvudet (HIC = Head Injury Criterion) med toleransnivåvärdet 1000 använts som övre gräns för den grad av skada i huvudet som inte sannolikt har livshotande konsekvenser. Genom att välja mätning av HIC-värden som säkerhetskriterie beaktas endast huvudets kinetiska energi vid islag mot islagsytan. Detta anses vara den bästa modell som finns tillgänglig för att förutsäga sannolikheten för skador orsakade av fall. Underlag som uppfyller provningskraven i denna standard anses uppfylla kraven för stötdämpning i EN 1176-1.

ANM. HIC-värdet på 1 000 är endast en mätpunkt i en riskkurva där ett HIC-värde på 1 000 är likvärdigt med 3% risk för kritisk skada (MAIS¹ 5), 18% sannolikhet för en svår huvudskada (MAIS 4), 55% sannolikhet för en allvarlig huvudskada (MAIS 3), 89% sannolikhet för en moderat skada (MAIS 2) och 99,5% risk för en lindrig huvudskada (MAIS 1) för en genomsnittlig manlig vuxen.

Det finns många typer av material med stötdämpande egenskaper, inkluderande gummiplattor, mattor, skivor, underlag av syntetmaterial, antingen förtillverkade eller utformade på plats, lösfyllnadsmaterial, så som grus, sand, träspån, bark etc. Provningsmetoden enligt denna standard kan tillämpas för bedömning av samtliga här nämnda underlag.

¹ Maximum Abbreviated Injury Scale, först utvecklat av Association for the Advancement of Automotive Medicine och används i stor utsträckning inom bilindustrin som en indikation på allvarligheten hos huvudskador.

1 Omfattning

Denna standard specificerar en metod med vilken lekplatsunderlagets stötdämpning kan bestämmas. Den definierar en "kritisk fallhöjd" (se 3.2) för underlag som representerar den övre gränsen för dess förmåga att reducera huvudskador vid användning av lekredskap som uppfyller EN 1176. Provningsmetoderna som beskrivs i standarden är tillämpbara för provningar som utförs i ett laboratorium och för provningar på plats.

2 Normativa hänvisningar

Följande bindande referenser är nödvändiga för tillämpningen av denna standard. Beträffande daterade referenser gäller endast den angivna versionen. Beträffande ej daterade referenser gäller den senaste versionen av det refererade dokumentet (inklusive eventuella tillägg).

SS-EN 933-1, *Ballast – Geometriska egenskaper – Del 1: Bestämning av kornstorleksfördelning – Siktning*

SS-EN 1176-1:2008, *Lekredskap och stötdämpande underlag – Del 1: Allmänna säkerhetskrav och provningsmetoder.*

SS-EN ISO/IEC 17025, *Allmänna kompetenskrav för provnings- och kalibreringslaboratorier (ISO/IEC 17025:2005)*

ISO 6487:2002, *Road vehicles – Measurement techniques in impact tests – Instrumentation*

3 Termer och definitioner

Vid tillämpning av denna europastandard gäller de termer och definitioner som anges i EN 1176-1:2008 samt följande.

3.1

Stötdämpning

Egenskap hos ett material genom vilken den kinetiska islagsenergin reduceras genom lokalt begränsad deformation eller undanträngande på sådant sätt att accelerationen minskas.

3.2

Kritisk fallhöjd

Maximal fri fallhöjd för vilken ett stötdämpande underlag ger en acceptabel nivå av stötdämpande förmåga, bestämt enligt 4.4.

3.3

HIC-värde (HIC = Head Injury Criterion)

Kriterium för huvudskador orsakade genom fall och beräknat enligt 4.6.1.

3.4

Provningsposition

Läge på det underlagsmaterial som ska provas, beläget vertikalt under provhuvudets centrum.

3.5

Fallhöjd

Avstånd mellan provningspositionen på underlaget och den lägst ner belägna punkten för det fritt fallande provhuvudet innan detta frigörs.

ANM. Om provhuvudet slår i underlaget genom styrt fall, beräknas detta värde med hjälp av den uppmätta hastigheten vid islaget (se 4.2.6).

SS-EN 1177:2008 (Sv)

3.6
Islagsvärde
HIC-värde beräknat från den acceleration som registreras för ett provhuvud som från en viss fallhöjd slår i provmaterialet på en provningsposition.

3.7
Fallprovning
Serie av islagsmätningar vilka genomförs från minst fyra ökande fallhöjder.

3.8
Lösfyllnadsmaterial
Material som dämpar islagsenergin, vanligtvis genom undanträngande av det lösa fyllnadsmaterialet.

4 Provningsmetod

4.1 Princip

Provning av provkroppar eller utlagda ytor av de stötdämpande material som ska provas, sker genom att ett med mätutrustning försett provhuvud bringas att slå i underlaget från olika fallhöjder i en fastställd serie. Den signal som vid varje islag sänds ut från en accelerationsmätare (se figur B.1) i provhuvudet utvärderas, för att med hjälp av den uppmätta islagsenergin bedöma skadans svårighetsgrad, vilken definieras som kriterium för skador i huvudet (Head Injury Criterion = HIC).

HIC-värdet för varje islag registreras och den kritiska fallhöjden bestäms som den lägsta fallhöjd som ger HIC-värdet 1 000 (se figur B.2).

4.2 Provningsutrustning

4.2.1 Provningsanordning bestående av provhuvud med accelerationsmätare (se 4.2.2), förstärkare (valfri) (se 4.2.3), gejdssystem vid användning av enaxlig accelerationsmätare (se 4.2.4) och instrument för mätning av islag (se 4.2.8) såsom visas i figur A.1.

4.2.2 Provhuvud bestående av antingen

- a) en aluminiumkula, eller
- b) en fallkropp av aluminium med sfärisk underdel.

Den ska ha en diameter av $160 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$, en vikt av $4,6 \text{ kg} \pm 0,05 \text{ kg}$, med en maximal avvikelse från den sfäriska ytan på $0,5 \text{ mm}$, innefattande en accelerationsmätare enligt följande:

- c) treaxlig accelerationsmätare vid fritt fallande provhuvud, placerad i provhuvudets tyngdpunkt, eller
- d) enaxlig accelerationsmätare vid provhuvud med gejdssystem, riktad så att mätningen sker längs den vertikala axeln $\pm 5^\circ$ och placerad direkt ovanför tyngdpunkten.

Provhuvudets islagsdel mellan den undre gränsytan och accelerationsmätaren ska vara homogen och fri från hålrum.

4.2.3 Förstärkare (valfri)

4.2.4 Gejdssystem för styrning av provhuvudet vid användning av enaxlig accelerationsmätare, innefattande anordning för mätning av provhuvudets hastighet omedelbart före islag.

4.2.5 Instrument för mätning av längd så att fallhöjden kan mätas direkt innan provhuvudet frigörs vid fallprovet.

ANM. Beräkning av fallhöjden utifrån den uppmätta tiden mellan frigörandet och fallkroppens kontakt med underlaget är eventuellt inte tillräckligt p g a den möjliga tidsskillnaden mellan mätningens starttidpunkt och det faktiska frigörandet av provhuvudet (d v s orsakat av permanent magnetism i ett magnetiskt frigöringssystem).

Fallhöjden ska alltid mätas med en noggrannhet av minst 1%.

4.2.6 Instrument för mätning av hastighet så att, för islagsprov med gejdsystem, den teoretiska fallhöjden kan beräknas genom mätning av provhuvudets hastighet omedelbart före islag.

Hastigheten ska alltid mätas med en noggrannhet av minst $\pm 1\%$.

ANM. För beaktande av friktionsförluster registreras provhuvudets hastighet omedelbart före islag för beräkning av motsvarande fallhöjd för fritt fallande provhuvud.

4.2.7 Frigöringsmekanism så att för den för fallprov inte skapar rotationsmoment eller några andra krafter på provhuvudet när detta frigörs.

ANM. Rotationsmoment eller andra krafter som verkar på provhuvudet kan orsaka ytterligare acceleration i den treaxliga accelerationsmätaren efter islag, vilket leder till ett okontrollerbart fel i resultatet för vertikal mätning.

4.2.8 Instrument för mätning av islag bestående av ett accelerationsmätningssystem (se 4.2.9), registreringsinstrument (se 4.2.10) och ett HIC-beräkningsprogram (se 4.2.11).

4.2.9 System för mätning av acceleration som kan mäta alla frekvenser inom intervallet 0,3 Hz till 1 000 Hz och har en tillräcklig reaktion på alla frekvenser för att hålla amplitudfel under 5% i enlighet med ISO 6487. Systemet ska ha förmåga till mätning, registrering och visning av acceleration och varaktighet för varje fullständigt islagsförlopp.

ANM. För ett tillräckligt gensvar vid låga frekvenser ska den lägre gränshänsynen på -3 dB vara mindre än eller lika med 0,3 Hz för att reducera fel p g a överskridning av baslinjen efter islag och underskattning av värdena för g-max och HIC, särskilt för längre pulsvaraktighet (se diagrammet för frekvensreaktion i figur 1 i ISO 6487:2002). En accelerationsmätare med en tidskonstant på 2 s eller större och lämplig signalbearbetning uppfyller vanligen detta krav.

4.2.10 Instrument för registrering som kan fånga in och registrera de accelerationstidssignaler som genereras vid ett islag med en lägsta provtagningsfrekvens på 10 kHz. Signalbearbetning och filtrering ska vara kompatibel med den angivna accelerationsmätaren och datakanalen och ska uppfylla kraven i ISO 6487.

ANM. Enligt ISO 6487 ska de analoga antialiaseringsfiltren ha en dämpning på minst 30 dB vid halv provtagningsfrekvens.

4.2.11 Program för beräkning av HIC-värde för den registrerade accelerationstidshistoriken för varje islag enligt 4.6.

4.3 Noggrannhet för provning

4.3.1 Provningsutrustningen ska ha kalibrerade mätanordningar. Systemet för islagsmätning, inklusive instrument för signalbearbetning och mätning av fallhöjd, ska valideras minst en gång per år av ett kompetent laboratorium enligt EN ISO/IEC 17025.

ANM. För provning på plats rekommenderas att valideringen av utrustningen utförs oftare.

4.3.2 Accelerationsmätare ska kalibreras för hela frekvensintervallet. Omkalibrering ska utföras med de tidsintervall som rekommenderas av accelerationsmätarens tillverkare eller minst vartannat år. Accelerationsmätare ska ha en noggrannhet av minst 5%.

4.3.3 System för mätning av hastighet ska kalibreras för hela hastighetsintervallet (upp till 3 m fallhöjd).

4.3.4 Den datoralgoritm som används för beräkningen ska kontrolleras genom inmatning av en halv sinuskurva och resultatet får inte, vid jämförelse med en oberoende matematisk beräkning av denna kurva, avvika mer än $\pm 1\%$.