

Tapani Jäniskangas

**LEIKKIKENTTIVÄLINEIDEN PUTOAMISALUSTOJEN TURVALLISUUSKARTOITUS
(MATERIAALIT, ISKUNVAIMENNUS, PÖLY) JA LAATUKRITEERIT**



Tampere 2019

ESIPUHE

Tämä tutkimusraportti on laadittu opetus- ja kulttuuriministeriön rahoitustuella liikuntapaikkojen rakentamista, ylläpitoa tai käyttöä palvelevan tutkimus- ja kehitystyön tuloksena.

Raporttiin liittyvät tutkimukset ja kirjoitustyön on tehnyt tutkija Tapani Jäniskangas Tampereen yliopiston maa-, pohja- ja ratarakenteista. Kenttätutkimuksessa on ollut apuna tutkimusapulainen Miikka Laaksonen Tampereen yliopiston maa-, pohja- ja ratarakenteista. Raportin kyselytutkimuksen on toteuttanut yliopisto-opettaja Minna Leppänen Tampereen yliopiston maa-, pohja- ja ratarakenteista. Tutkimuksen ohjausryhmään kuuluivat: ylitarkastaja Jarkko Rantamäki Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, vastaava rakennuttaja Anna-Kaisa Kaukola Turun kaupungin Kaupunkiympäristötoimiala, toimitusjohtaja Marko Eskolainen Pro Park Palvelut Oy, varatoimitusjohtaja Henrik Bos VRJ Group/VRJ Länsi Suomi Oy sekä professori Pauli Kolisoja Tampereen yliopisto, maa- pohja- ja ratarakenteet.

Tapani Jäniskangas

TIIVISTELMÄ

Leikkikenttävälineen putoamisalusta on yksi tärkeimmistä leikkivälineiden turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Putoamisalustan mitoitus ja rakenne määräytyy kunkin leikkikenttävälineen vapaan putoamiskorkeuden mukaan, sillä suuret putoamiskorkeudet vaativat paremman iskunvaimennuksen. Suurin sallittu putoamiskorkeus leikkivälineeltä on 3,0 m. Iskunvaimennukseltaan hyväksyttävä putoamisalusta on sellainen, jonka kriittinen putoamiskorkeus on suurempi kuin välineen vapaa putoamiskorkeus tai leikkikenttävälineen vapaalta pudotuskorkeudelta mitattu HIC-arvo ≤ 1000 ja kiihtyvyyden enimmäisarvo $g_{\max} = 200$ (SFS-EN 1177:2018).

Leikkipaikkoja koskevissa turvallisuusstandardeissa standardin SFS-EN 1177 muutos irtomateriaalien testaustavassa on merkittävä. Uudessa standardissa SFS-EN 1177:2018 testilaitteistoon kuuluva mittapäätä pudotetaan leikkikentillä kerran alustalle sellaisena kuin se on ilman tiivistystä. Näin ollen tulokset kuvaavat alustan todellista iskunvaimennuskykyä testaushetkellä eikä hypoteettista pahinta mahdollista tilannetta. Aikaisemmassa standardissa EN 1177:2008 testauslaitteiston mittapäätä pudotettiin kolme kertaa peräkkäin samasta pudotuskorkeudesta samaan testauskohtaan millään tavoin käsittelemättä putoamisalustamateriaalia testin aikana. Tällöin kostea materiaali tiivistyy joka pudotuksen jälkeen. Kolmannen pudotuksen kiihtyvyydestä ajan funktiona laskettu HIC-arvo on mittaustulos.

Tutkittujen 30 leikkikenttävälineen putoamisalustojen iskunvaimennukset mitattiin sekä vanhan että uuden standardin mukaisesti. Standardin muutos irtomateriaalien testaustavassa oli merkittävä, sillä kymmenestä turvahiekka/-sora alustasta 70 % ei täyttänyt vanhan standardin mukaista iskunvaimennusvaatimusta. Näistä alustoista kuitenkin 90 % täytti uuden standardin mukaisen vaatimuksen. Mitatuista kymmenestä kumialustasta 70 % ei täyttänyt iskunvaimennusvaatimusta. Tutkitut hiekkatekonurmi- ja hakealustat vastasivat iskunvaimennuksen osalta mittaustuloksella olleen välineen vaatimuksia.

Leikkikenttien käyttäjille ja ylläpitäjille osoitetulla valtakunnallisella Webropol-verkkokyselyllä selvitettiin leikkipaikkojen putoamisalustamateriaalin käyttökelpoisuuteen liittyviä turvallisuusongelmia (mm. pöly, tikkuisuus, iskunvaimennus). Kyselyn vastaukset koskivat 37 leikkikenttäkohdetta, joissa oli käytetty seuraavia alustamateriaaleja: turvasora/-hiekkä (23 kpl), kumi (kumilaatta 8 kpl, valettu kumi 9 kpl), hake (14 kpl) ja hiekkatekonurmi (5 kpl). Suurimmaksi irtomateriaalialustojen ongelmaksi ilmoitettiin materiaalin kulkeutuminen/siirtyminen paikaltaan. Samoin alustan kovuudesta tuli vastauksissa palautetta. Joissakin vastauksissa todettiin myös haittaa aiheutuvan hiekan kulkeutumisesta sisätiloihin ja mahdollisesta pölyämisestä.

Tärkein turvahiekan ja -soran ominaisuus on sen tiivistymättömyys sekä materiaalin siirtyminen paikaltaan pehmentäen putoamisesta aiheutuvaa iskua. Raekokosuhteeltaan hyvin tasarakeisen ($d_{60}/d_{10} < 3$) hiekan/soran katsotaan soveltuvan putoamisalustamateriaaliksi. Hake on iskunvaimennuksen kannalta katsottuna turvallinen materiaali välineille, joissa putoamiskorkeus leikkikenttävälineeltä on jopa kolme metriä. Vääräntyyppisen hakkeen ongelmana voi olla kuitenkin esim. sen tikkuisuus. Synteettisten putoamisalustojen etuna on niiden esteettömyys. Kumisen, kimpoavan alustan turva-alustan riskitaso on kuitenkin irtonaista materiaalia korkeampi. Synteettisistä alustois-

ta hiekkatekonurmella on pienempi kitka alustan ja jalan välillä kuin kumialustalla, jolloin esim. nilkan taitumisriski pienenee.

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	2
1 JOHDANTO	6
2 TUTKIMUSMENETELMÄT	7
2.1 Leikkikentän putoamisalustamateriaaleille tehtävät määritykset	7
2.1.1 Näytteen otto	7
2.1.2 Kosteuspitoisuus	7
2.1.3 Raekokojakautuma ja raekokosuhteen laskeminen.....	7
2.2 Leikkikenttävälineen putoamisalustalle tehtävät testaukset	7
2.2.1 Putoamisalustan iskunvaimennuksen mittaus ja kriteerit	7
2.3 Kyselytutkimus	9
3 TULOKSET	10
3.1 Leikkikenttien mittaustulokset.....	10
3.1.1 Synteettiset putoamisalustat	11
3.1.2 Turvahiekka/-sora -putoamisalustat	14
3.1.3 Turvahake -putoamisalustat	17
3.2 Kyselytutkimuksen tulokset.....	17
4 PUTOAMISALUSTOJEN LAATURITEERIT	22
4.1 Synteettiset alustat.....	22
4.2 Turvahiekka/-sora -alustat.....	24
4.3 Turvahake -alustat.....	25
5 YHTEENVETO	27
6 LÄHTEET	29
7 LIITTEET	
Liite 1: Munkkion leikkipaikka, keinu, Turku	
Liite 2: Portsan päivähoitoyksikkö, keinu, Turku	
Liite 3: Pääskyvuoren päivähoitoyksikkö, kiipeilyteline, Turku	
Liite 4: Pääskyvuoren päivähoitoyksikkö, keinu, Turku	
Liite 5: Käenpuisto, kiipeilyteline, Kaarina	
Liite 6: Päiväkoti Sockenstugan, kiipeilyteline, Helsinki	
Liite 7: Päiväkoti Sockenstugan, keinu, Helsinki	
Liite 8: Leikkipuisto Kiiltotähti, kiipeilyteline, Helsinki	
Liite 9: Leikkipuisto Kiiltotähti, kiipeilyteline, Helsinki	
Liite 10: Leikkipuisto Kiiltotähti, keinu, Helsinki	
Liite 11: Niittykummun koulu, kiipeilyteline, Espoo	
Liite 12: Niittypuiston tori, kiipeilyteline, Espoo	
Liite 13: Aurinkorinteen koulu. kiipeilyteline, Kuopio	
Liite 14: Aurinkorinteen koulu. keinu, Kuopio	
Liite 15: Jynkän koulu, kiipeilyteline, Kuopio	
Liite 16: Martti Ahtisaaren koulu, kiipeilyteline, Kuopio	
Liite 17: Painija Eino Leinon puisto, keinu, Kuopio	
Liite 18: Touhula päiväkodit, kiipeilyteline, Kuopio	
Liite 19: Putaanvirran koulu, keinu, Pihtipudas	
Liite 20: Kirkkoveräjän seurakuntatalon leikkikenttä, keinu, Pirkkala	
Liite 21: Ransupuisto, kiipeilyteline, Pirkkala	
Liite 22: Vuoreksen päiväkotit, keinu, Vuores	

- Liite 23: Tähkätaskun päiväkotii, keinu, Ylöjärvi**
- Liite 24: Lentäväniemen koulu, keinu, Lielahii**
- Liite 25: Lentäväniemen koulu, kiipeilytelii, Lielahii**
- Liite 26: Antinniityn keskusleikkipaikka, kiipeilytelii, Nokia**
- Liite 27: Keskustan koulu, kiipeilytelii, Kankaanpää**
- Liite 28: Päiväkotii Petäjäinen, kiipeilytelii, Kankaanpää**
- Liite 29: Päiväkotii Jalava, kiipeilytelii, Kankaanpää**
- Liite 30: Monitoimikeskus/koulu, kiipeilytelii, Hämeenkyrö**
- Liite 31: Kyselytutkimus**

1 JOHDANTO

Suomessa on yli 11 000 yleisessä käytössä olevaa leikkikenttää. Suurin osa leikkialueiden vakavista onnettomuuksista johtuu putoamisesta ja nimenomaan putoamisesta kovalle alustalle.

Julkisia leikkipaikkoja koskevia turvallisuusperiaatteita käsitellään standardeissa SFS-EN 1176 ja 1177. Ne on vahvistettu Suomessa ja niitä noudattamalla ei leikkivälineiden valmistajaa, leikkipaikan suunnittelijaa tai leikkipaikan omistajaa voida onnettomuustapauksessa syyttää turvallisuuden laiminlyönnistä. Vaikka standardit onkin tarkoitettu leikkipaikoille, ne ovat oivallinen apu koulun pihaa ja lähiliikuntapaikkaa suunniteltaessa ja toteuttaessa.

Leikkikentillä leikkivälineiden putoamisalustan iskunvaimennus on ominaisuus, joka vähentää törmäyksen liike-energiaa alustan muodonmuutoksen tai alustamateriaalin siirtymisen ansiosta siten, että törmäystilanteeseen liittyvä kiihtyvyys pienenee (Jäniskangas 2019). Hyväksyttävä enimmäistaso päähän kohdistuneelle iskulle HIC –testimenetelmällä on HIC-arvo ≤ 1000 ja kiihtyvyyden maksimiarvo $g_{\max} = 200 g$ (SFS-EN 1177:2018). Testi on alun perin autoteollisuuden kehittämä.

Putoamisalustamateriaaleista irtomateriaalialustojen (esim. sora, hiekka) käyttö on yleisempää kuin kumialustojen käyttö. Yksi syy tähän on, että turvasoran hankintahinta on vain kymmenesosa kumisten turva-alustojen hinnasta. Myös kaarna- ja hakealustoja käytetään leikkivälineiden putoamisalustoina. Irtomateriaalit ovat turvallisempia raajojen luiden murtumien ja nilkan taittumisen suhteen kuin sidotut kumialustat (Junttila 2009).

Päiväkotien ja koulujen pihoissa olevista leikkikentistä mahdollisesti sisätiloihin kulkeutuvasta hienosta hiekasta voi olla seurauksena sisäilman laatutason lasku niin, että ilman pölyhaitta nousee epämiellyttävälle tai allergisoivalle tasolle. Sisäilmavaatimukset allergiasta jo kärsivien osalta on myös pidettävä mielessä. Huono sisäilma vaikuttaa terveysvaarojen lisäksi haitallisesti koko työyhteisön toimivuuteen ja ilmapiiriin. Pölyävyyttä hallitaan hiekan rakeisuudella; liian hienorakeinen hiekka pölyää ja kulkeutuu kosteana helpommin sisätiloihin.

Leikkikentän putoamisalustamateriaaleja testataan yleensä vain laboratorio-olosuhteissa. Leikkikentillä ei putoamisalustoja yleensä testata. Paikan päällä tehty iskunvaimennuksen testaus ja näyttöiden otto on kuitenkin ensiarvoisen tärkeää alustan turvallisuuden arvioimiseksi. Testaaminen lisää tietoisuutta erilaisten putoamisalustojen iskunvaimennuskyvystä ja antaa selviä testituloksia arvioidessa myös vanhojen alustojen vaihto-/kunnostustarvetta.

2 TUTKIMUSMENETELMÄT

2.1 Leikkikentän putoamisalustamateriaaleille tehtävät määritykset

2.1.1 Näytteen otto

Näyte otettiin pistolapiolla koko irtomateriaalikerroksen (hiekkä, sora, hake) syvyydeltä (0-30...40 cm). Näytteet voitiin ottaa myös tapauskohtaisesti eri syvyyksiltä, mikäli huomattiin silmämääräisen tarkastelun perusteella materiaalin rakeisuudessa olevan eroja.

2.1.2 Kosteuspitoisuus

Irtomateriaalinäytteen kosteuspitoisuus määritettiin kuivaamalla (110±5) °C tuuletetussa kuivauskaapissa standardin SFS-EN 1097-5 mukaisesti.

2.1.3 Raekokojakautuma ja raekokosuhteen laskeminen

Näytteen rakeisuus määritettiin pesuseulomalla normaaliseulasarjalla standardin SFS-EN 933-1 mukaisesti.

Raekokosuhdetta d_{60}/d_{10} käytetään maalajin tasarakeisuuden arviointiperusteena. Ko. suhde on raekaisuuskäyrän 60 %:n läpäisyä vastaavan raekoon (d_{60}) suhde 10 %:n läpäisyä vastaavaan raekoon (d_{10}). Maalaji on tasarakeinen, jos sen raekokosuhte on ≤ 5 , sekarakeinen, jos sen raekokosuhte on $> 5 \dots 15$ ja suhteistunut, jos sen raekokosuhte > 15 . (Korhonen ja Gardemeister 1975)

2.2 Leikkikenttävälineen putoamisalustalle tehtävät testaukset

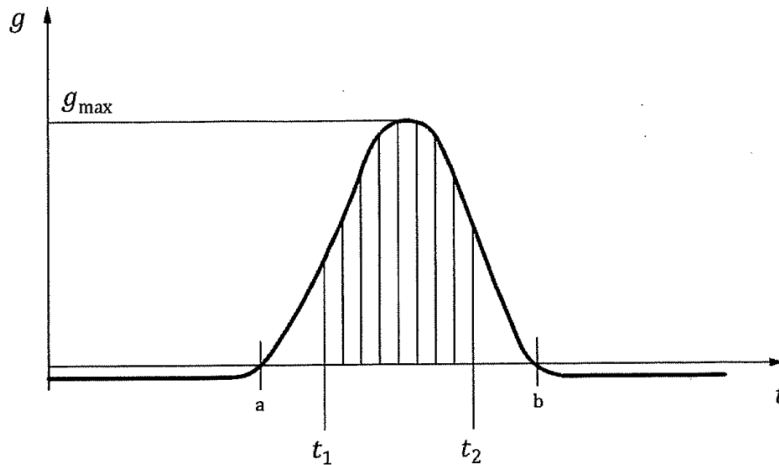
2.2.1 Putoamisalustan iskunvaimennuksen mittaus ja kriteerit

Putoamisalustan iskunvaimennuksen testauksessa voidaan käyttää vapaasti putoavaa lapsen päätä simuloivaa metallista mittapäätä, joka on varustettu kolmiakselisella kiihtyvyyssanturilla. Testaus voidaan tehdä myös ohjatulla mittapäällä, joka on varustettu yksiakselisella kiihtyvyyssanturilla. Tässä tutkimuksessa käytettiin ohjattua mittapäätä putoamisalustan iskunvaimennuksen mittaamiseen. Aika/kiihtyvyyssäikä määritellään jokaiselle pudotustestin iskulle. HIC-arvo lasketaan aika/kiihtyvyyssäikäälle seuraavasta kaavasta:

$$HIC = \left\{ \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} a dt \right]^{2.5} (t_2 - t_1) \right\}_{max}$$

jossa

- t_{start} on aika pudotuksen alussa, kun mittapään kiihtyvyys ylittää nollan
- t_{end} on aika pudotuksen lopussa, kun mittapään kiihtyvyys laskee takaisin nolnaan
- a on mittapään kiihtyvyys, joka ilmaistaan yksiköllä g (maan vetovoiman aiheuttama kiihtyvyys)
- t_1, t_2 ovat mitkä tahansa kaksi t :n arvoa t_{start} :n ja t_{end} :n välillä, aika ilmaistuna millisekunteina [ms], $\Delta t = 0,1 \text{ ms}$



Putoamisalustojen iskunvaimennukset mitattiin sekä vanhan standardin SFS-EN 1177:2008 että uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 mukaisesti. Iskunvaimennuksen mittaus tehtiin yhdestä kohtaa leikkivälineen putoamisalustaa.

Eurooppalaisessa standardissa SFS-EN 1177:2008 (vahvistettu 2008-09-22) kuvaillaan testausmenetelmä, jolla putoamisalustan iskunvaimennus voidaan määrittää. Testillä määritetään alustan kriittinen putoamiskorkeus (korkeus HIC -arvolle 1000). Pähän kohdistuvien iskuvammojen ei uskota olevan hengenvaarallisia, jos HIC-arvo ei ylitä 1000 (SFS-EN 1177:2008). Lyhenne HIC tulee sanoista Head Injury Criterion.

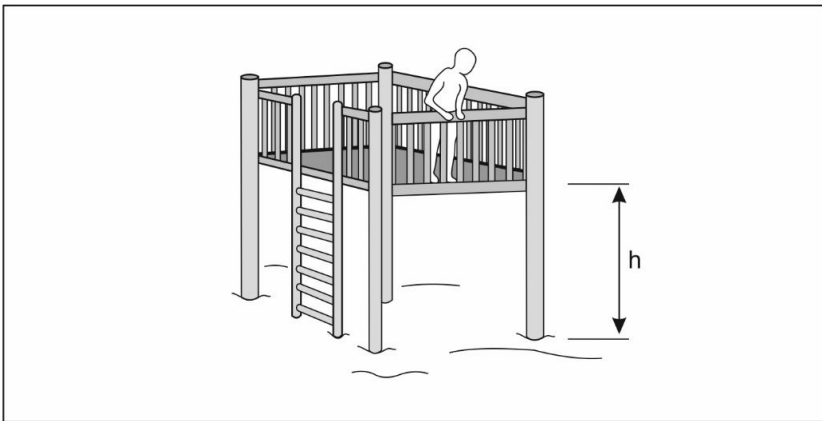
Standardin SFS-EN 1177:2008 mukaisessa testauksessa testauslaitteiston mittapäätä pudotetaan kolme kertaa peräkkäin samasta pudotuskorkeudesta samaan testauskohtaan millään tavoin käsittelemättä putoamisalustamateriaalia testin aikana. Tällä tavoin otetaan huomioon materiaalin mahdollisen tiivistymisen aiheuttamat vaikutukset. Kolmannen pudotuksen HIC-arvo on mittaustulos. Testaus toistetaan vielä lisäksi kolmelta eri pudotuskorkeudelta aiemmin testaamattomiin kohtiin. Putoamisalustamateriaalin kriittinen putoamiskorkeus on korkein mahdollinen raja-arvo kaikista niistä vapaista putoamiskorkeuksista, joilla alusta vielä antaa hyväksyttävän iskunvaimennustason (HIC-arvo ≤ 1000).

Standardissa SFS-EN 1177:2018 esitetty uusi menetelmä 2 – Iskunvaimennuksen mittaus leikkikentällä – mahdollistaa sen, että tuotteen voidaan asennuksen yhteydessä tai myöhemmin välineen käyttöaikana tehdyin mittauksin vahvistaa soveltuvan suunniteltuun käyttöönsä. Kun alustaa arvioidaan standardin SFS-EN 1177:2018 mukaisesti alustan ylärajana käytetään HIC-arvoa 1000 ja kiihtyvyyden maksimiarvoa $g_{\text{max}} = 200 \text{ g}$. Uudessa menetelmässä jokaisessa valitussa testikohdassa

tehdään yksi pudotustesti pudotuskorkeudelta, joka vastaa välineen todellista vapaata pudotuskorkeutta. Vapaa putoamiskorkeus leikkivälineeltä määritellään suurimmaksi mahdolliseksi pystysuoraksi etäisyydeksi mahdollisesta putoamiskohdasta alapuolella olevalle putoamisalueelle (kuva 1).

Irtomateriaalin laboratoriotestauksessa materiaalia tiivistetään halkaisijaltaan vähintään 200 mm kiinteällä pyöreällä levyllä (SFS-EN 1177:2018, liite E) ja mittapää pudotetaan kerran neljältä eri pudotuskorkeudelta alustan eri kohtiin. HIC- ja g_{\max} -arvokäyrästä ja pudotuskorkeudesta määritetään alustan kriittinen putoamiskorkeus.

Muutokset, jotka on tehty uusittuun standardiin SFS-EN 1177:2018, ovat todella merkittäviä. Nyt testitulokset kuvaavat hiekan todellista iskunvaimennuskykyä eikä pahinta mahdollista tilannetta.



Kuva 1. Esimerkki putoamiskorkeuden määrittämisestä (h = vapaa putoamiskorkeus). (SFS-EN 1176-1:2017)

”HIC-maksimi-arvo 1000 vastaa normaalikokoisella aikuisella miehellä 3 % mahdollisuutta kriittiseen vammaan (MAIS 5), 18 % mahdollisuutta vaikeaan pään vammaan (MAIS 4), 55 % mahdollisuutta vakavaan pään vammaan (MAIS 3), 89 % mahdollisuutta kohtalaiseen pään vammaan (MAIS 2) ja 99,5 % mahdollisuutta lievään pään vammaan (MAIS 1). Kuusiportaisen MAIS-luokituksen on kehittänyt Association for Advancement of Automotive Medicine ja sitä käytetään laajasti autoteollisuudessa ilmoittamaan päähän kohdistuneiden vammojen vakavuutta. Standardin enimmäisarvoissa $g_{\max} = 200 g$ ja $HIC = 1000$ on huomioitu hyvin lyhytkestoiset iskut ja nämä enimmäisarvot noudattavat nykyisten käsivammoista tehtyjen tutkimusten linjaa.” (SFS-EN 1177:2018)

2.3 Kyselytutkimus

Tutkimusaineisto muodostettiin Webropol-verkkokyselyllä. Webropol on työkalu nettikyselyiden toteuttamiseen ja raportointiin. Tällä leikkikenttien käyttäjille ja ylläpitäjille osoitetulla kyselytutkimuksella pyrittiin selvittämään ongelmia, joita liittyy leikkipaikkojen putoamisalustamateriaalin käyttökelpoisuuteen eli eri materiaaleihin liittyviä turvallisuusongelmia (mm. pöly, tikkuisuus, iskunvaimennus). Kysely oli leikkikenttäkohtainen. Kyselyyn voi vastata useamman kerran koskien eri leikkikenttiä. Kyselylomake on esitetty liitteessä 31.

3 TULOKSET

3.1 Leikkikenttien mittaustulokset

Hiekka- ja sorapintaiset leikkikenttävälineiden putoamisalustat testattiin kosteina, jolloin mittaustulos vastaa kriittisintä tilannetta leikkikentällä. Putoamisalustamateriaalit kasteltiin, koska aikaisimmissa tutkimuksissa on todettu, että kostealla materiaalilla on huonommat iskunvaimennusominaisuudet kuin kuivalla materiaalilla (Jäniskangas, T. 2010, Jäniskangas et.al. 2017).

Tutkittujen leikkikenttävälineiden putoamisalustojen kriittiset putoamiskorkeudet on esitetty taulukossa 1 mitattuna sekä vanhan standardin SFS-EN 1177:2008 että uuden standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmien 1 ja 2 mukaisesti. Tutkituista 30 putoamisalustasta 26,7 % ei täyttänyt uuden standardin mukaista iskunvaimennusvaatimusta eikä 46,7 % vanhan standardin mukaista vaatimusta. Kymmenestä turvahiekka/-sora alustasta seitsemän ei täyttänyt vanhan standardin mukaista iskunvaimennusvaatimusta. Kaikki näistä alustoista täyttivät kuitenkin, yhtä lukuunottamatta, uuden standardin mukaisen vaatimuksen.

Liitteissä 1-30 on esitetty leikkikenttäkohtaiset tutkimustulokset tutkittujen leikkikenttävälineiden putoamisalustoista.

Taulukko 1. Tutkittujen leikkikenttävälineiden putoamisalustamateriaalit, kerrospaksuudet, hiekka-/soramateriaalin ja hakkeen raekokosuhte sekä kriittiset putoamiskorkeudet vanhan standardin SFS-EN 1177:2008 / uuden standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1 ja testausmenetelmä 2 mukaisesti mitattuna (vihreä väri = alustan iskunvaimennusvaatimus täyttyy, punainen väri = alusta ei täytä iskunvaimennusvaatimusta).

Materiaali	Kerros-	Raekoko-	Teline	Vapaa putoamis-	Vanha standardi SFS-EN 1177:2008	Uusi standardi SFS-EN 1177:2018,
	paksuus	suhde			kriittinen	testausmenetelmä 2 *)
	[mm]	d ₆₀ /d ₁₀		[m]	putoamiskorkeus [m]	HIC / mittapään pudotuskorkeus
turvasora, 3 kpl	500	2,2	kiipeilyteline	2,0	2,1	HIC 286 / 2,0 m
	400	6,5	keinu	1,45	1,1	HIC 816 / 1,5 m
	400	2,3	kiipeilyteline	2,2	1,8	HIC 465 / 2,2 m
turvahiekka, 7 kpl	360	4,3	keinu	1,2	0,9	HIC 686 / 1,3 m
	-	16,1	kiipeilyteline	2,2	1,3	HIC 1415 / 2,2 m
	400	5,0	keinu	1,25	1,3	HIC 487 / 1,3 m
	450	7,0	kiipeilyteline	2,0	1,2	HIC 611 / 2,0 m
	250	3,1	keinu	1,55	1,8	HIC 396 / 1,7 m
	400	2,8	kiipeilyteline	2,5	1,9	HIC 287 / 2,1 m
hake, 3 kpl	430	3,1	kiipeilyteline	1,8	1,3	HIC 409 / 1,8 m
	200	4,0	kiipeilyteline	2,2	>3	HIC 829 / 3,0 m
	330	2,6	keinu	1,45	>3	HIC 198 / 3,0 m
kaarna, 2 kpl	300	3,2	keinu	1,55	>3	HIC 384 / 3,0 m
	150	10,8	kiipeilyteline	2,0	>3	HIC 651 / 3,0 m
	250	12,3	kiipeilyteline	2,0	>3	HIC 372 / 3,0 m
					Vanha/Uusi standardi SFS-EN 1177	
					kriittinen	
					putoamiskorkeus [m]	
hiekkatekonurmi, 5 kpl	70		keinu	1,2	1,8	
	-		kiipeilyteline	2,0	2,3	
	60		keinu	1,25	1,7	
	130		kiipeilyteline	1,85	>3	
	160		kiipeilyteline	2,6	>3	
turvalaatta, 5 kpl	40		keinu	1,45	1,4	
	40		keinu	1,3	1,3	
	40		kiipeilyteline	2,1	1,0	
	40		keinu	1,35	1,3	
	40		kiipeilyteline	1,7	1,3	
sidottu kumialusta, 5 kpl	120		kiipeilyteline	2,45	2,6	
	125		kiipeilyteline	2,6	2,6	
	80...85		kiipeilyteline	2,1	2,0	
	40...45		keinu	1,1	0,9...1,0	
	100		kiipeilyteline	2,5	2,2	

*) Todennetaan alustan iskunvaimennuksen vastaavan välineen vaatimuksia, jonka alle alusta on asennettu.

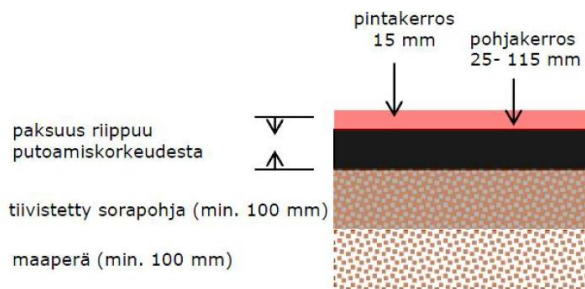
3.1.1 Synteettiset putoamisalustat

Synteettisen putoamisalustan (valettavat turva-alustat, turvalaatat, tekonurmet) kriittiseen putoamiskorkeuteen vaikuttaa joustorakenteen kerrospaksuus.

Synteettiset turva-alustat sopivat myös liikuntarajoitteisille ja pyörätuolikäyttäjille. Samoin lastenvaunujen työntö on helppoa synteettisillä alustoilla.

Valettavat turva-alustat

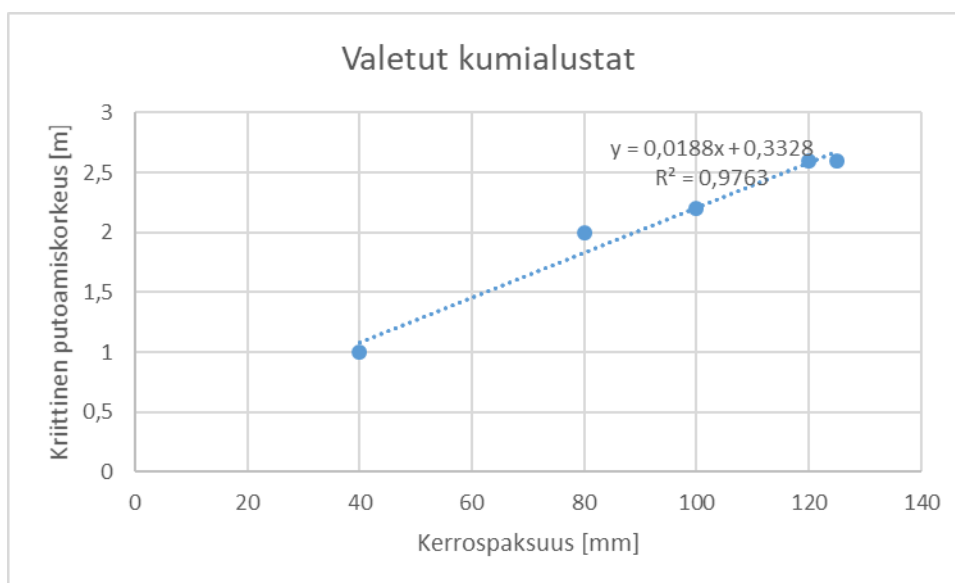
Paikalla valettava turva-alusta voidaan valaa erilaisille alustoille (kivituhka, kallio, betoni, puu, asfaltti). Turva-alustan voi muodostaa vanhoista autonrenkaista valmistetun kierrätys- eli SBR-kumirouheen ja polyuretaanin seos joustokerroksena ja sen päälle valettu läpivärjätty EPDM-pintakerros. Pintakerros asennetaan n.15 mm vahvuisena jousto- ja kulutuskerroksena. EPDM-pinta suojaa alustaa auringon UV-säteilyltä ja on kulutuskestävämpi kuin SBR-kumi. Alustan kokonaispaksuus määrittyy aina leikki- tai liikuntavälineen suurimman vapaan putoamiskorkeuden mukaan. Kuvassa 2 on esitetty esimerkkinä Ylöjärven kaupungin Räikänpuiston leikkipaikan valetun turva-alustan rakennekerrokset.



Kuva 2. Valettavan turva-alustan rakenne (Räikänpuiston suunnitelman päivitys 27.10.2017).

Kuvassa 3 on esitetty tutkittujen viiden valetun turva-alustan kriittinen putoamiskorkeus kerrospaksuuden funktiona. Kuvan perusteella voidaan todeta, että kerrospaksuus korreloi hyvin materiaalille määritetyn kriittisen putoamiskorkeuden kanssa. Toisin sanoen valetun turva-alustan iskunvaimennusominaisuudet paranevat, kun materiaalin kerrospaksuus kasvaa.

Mittauksissa kahden kiipeilytelineen ja yhden keinun valettu turva-alusta ei täyttänyt turvallisuusvaatimusta (taulukko 1).



Kuva 3. Kerrospaksuuden vaikutus kriittiseen putoamiskorkeuteen valetuilla kumialustoilla.

Kuvassa 4 on esitetty eräällä tutkitulla leikkikentällä esiintynyt alustaa kovettava ilmiö. Valetun kumialustan huokosissa oleva hienoaines vaikuttaa alustan jousto-ominaisuuksiin heikentävästi.



Kuva 4. Mineraalinen hienoaines (oikealla) valetun kumialustan huokosrakenteessa.

Turvalaatat

Turvalaattoja on tarjolla eri kokoisia ja paksuisia. Turvalaatta voidaan valmistaa esimerkiksi kierrätetystä SBR-kumirouheesta.

Tutkittujen kolmen leikkikenttävälineen putoamisalustan, joihin oli asennettu paksuudeltaan 40 mm:n turvalaatat, kriittinen putoamiskorkeus oli 1,3 m. Yhden kiipeilytelineen putoamisalustan kriittinen putoamiskorkeus oli 1,0 m ja yhdellä keinun alustalla 1,4 m.

Kahden kiipeilytelineen putoamisalustaksi asennettu 40 mm:n paksuinen turvalaatta ei antanut riittävää iskunvaimennusta. Kyseisien laitteiden vapaat putoamiskorkeudet ovat 2,1 m ja 1,7 m, joten putoamisalustamateriaaliksi on valittu liian ohut turvalaatta (taulukko 1).

Turvalaatan käyttö voi olla perusteltua, kun leikkikentälle asennetaan vain yksittäinen keinu. Samoin perustettaessa leikkikenttää asfaltille tai muulle kovalle alustalle turvalaatta voi tulla kyseeseen.

Hiekkatekonurmi

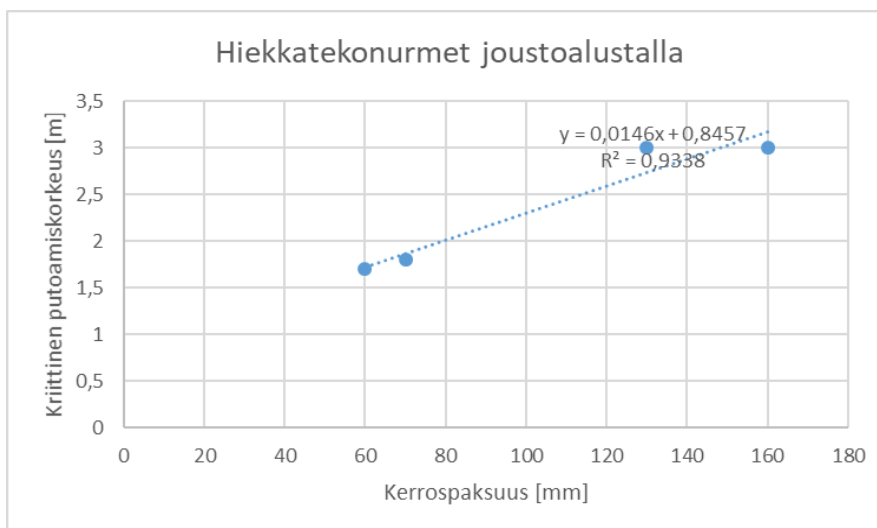
Hiekkatekonurmi on hyvä materiaalivaihtoehto leikkialustaksi tasaiselle paikalle. Hiekkatekonurmi voidaan asentaa koko leikkikenttäalueelle ja joustokerros asennetaan leikkivälineen putoamisalustan turva-alueelle. Joustokerroksellinen hiekkatekonurmi sopii varsinkin keinujen (kuva 5) ja karusellin alle, eli paikkoihin, joihin syntyy helposti kuoppia irtonaista materiaalia käytettäessä.

Pienillä päiväkotien pihoilla, joilla kulutus on kovaa, nurmipintojen korvaaminen hiekkatekonurmillä on suositeltavaa. Hiekkatekonurmi ei lammikoidu eikä ole mutainen sateella tai sen jälkeen hyvän vedenläpäisevyytensä vuoksi.



Kuva 5. Erään keinun putoamisalustarakenne (hiekkatekonurmi + joustokerros).

Kuvassa 6 on esitetty tutkittujen hiekkatekonurmipintaisten putoamisalustojen kriittinen putoamiskorkeus kerrospaksuuden (joustokerros+hiekkatekonurmi) funktiona. Kuvan perusteella voidaan todeta, että kerrospaksuus korreloi hyvin materiaalille määritetyn kriittisen putoamiskorkeuden kanssa. Toisin sanoen joustokerroksellisen hiekkatekonurmen iskunvaimennusominaisuudet paranevat, kun materiaalin kerrospaksuus kasvaa.



Kuva 6. Kerrospaksuuden vaikutus kriittiseen putoamiskorkeuteen hiekkatekonurmilla.

3.1.2 Turvahiekka/-sora -putoamisalustat

Hiekaksi sanotaan maalajia, jonka rakeisuuskäyrän läpäisyprosenttia 50 vastaava raekoko on alueella $> 0,063-2$ mm. Hiekka on syntytapansa vuoksi yleensä peseytynyt ja puhdas maalaji. Hienoaines

($\leq 0,063$ mm) puuttuu usein tai sitä on vähän. Jos hiekassa on hienoainesta runsaasti niin hiekka pölyää helposti kuivana. Hienoaineksen puuttuminen estää hiekkapintaista putoamisalustaa tiivistymästä.

Soraksi sanotaan maalajia, jonka rakeisuuskäyrän läpäisyprosenttia 50 vastaava raekoko on alueella 2-60 mm (hieno sora 2-6 mm). Yksittäiset rakeet ovat tavallisesti pyöristyneitä ja puhtaita. Sorien sisältämä hienoaines esiintyy suurempien rakeiden seassa ja tarttuneena karkeampien rakeiden pintaan. Kuivan näytteen vähäinen pölyäminen sekä sorarakeiden puhtaus merkitsevät yleensä vähäistä hienoainemäärää.

Turvahiekan/-soran kriittiseen pudotuskorkeuteen vaikuttavat materiaaliominaisuudet ovat: raekojakauma, raemuoto ja kosteus. Laboratoriossa tehdyissä vanhan standardin (SFS-EN 1177:2008) mukaisissa mittauksissa on todettu, että märällä materiaalilla kriittinen putoamiskorkeus on huomattavasti pienempi kuin kuivalla materiaalilla etenkin hienolla kiviaineksella (Jäniskangas, T. 2010). Mittapään pudotusten jälkeen kosteaan materiaaliin jää mittapään muotoinen kuoppa joka pudotuksen jälkeen, ts. materiaali tiivistyy. Kuivaa materiaalia testattaessa kuoppaan valuu materiaalia, kun mittapää nostetaan kuopasta uutta pudotusta varten. Näin ollen materiaali ei kuivana tiivisty samalla tavalla kuin märkänä ollessaan (kuva 7).



Kuva 7. HIC –testauksessa mittapään kolmannen pudotuksen jälkeinen mittausjälki (ϕ 160 mm) materiaalin ollessa kuivaa (vasemmalla) ja märkää (oikealla).

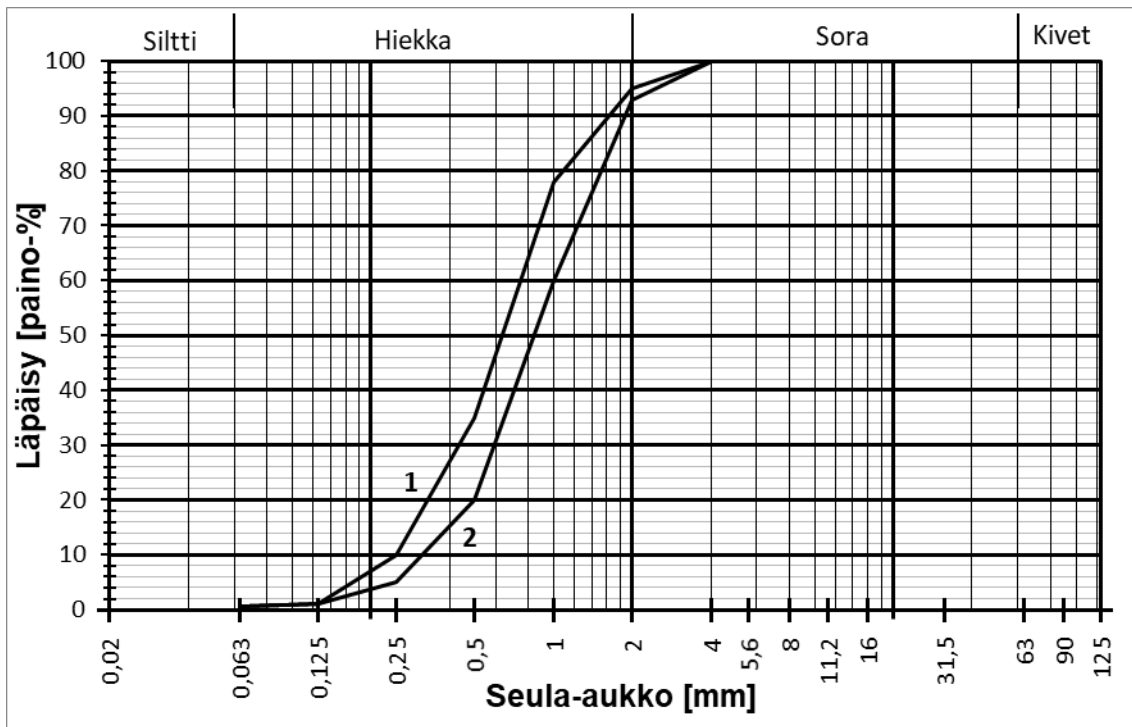
Taulukosta 1 voidaan nähdä, että tutkituista kymmenestä turvahiekka/-sora putoamisalustoista seitsemän ei täyttänyt vanhan standardin SFS-EN 1177:2008 mukaan määritettyä alustan iskunvaimennusvaatimusta. Sen sijaan ainoastaan yksi putoamisalusta ei täyttänyt vaatimusta uuden standardin SFS-EN-1177:2018 menetelmän 2 mukaisella määrittelyllä, jossa valittuun testauskohtaan tehdään yksi mittapään pudotus telineen vapaalta putoamiskorkeudelta.

Turvahiekan/-soran raekokosuhteen edellytetään standardissa (SFS-EN 1176-1:2017) olevan $d_{60}/d_{10} < 3$. Tutkituista putoamisalustamateriaaleista kolme täytti tämän vaatimuksen (taulukko 1).

Standardin muutos irtomateriaalien testaustavassa on merkittävä. Uuden standardin mukaan kentällä tehtävässä testauksessa mittapää pudotetaan kerran alustalle sellaisena kuin se on ilman tiivistystä. Näin ollen tulokset kuvaavat alustan todellista iskunvaimennuskykyä testaushetkellä eikä hypoteettista pahinta mahdollista tilannetta.

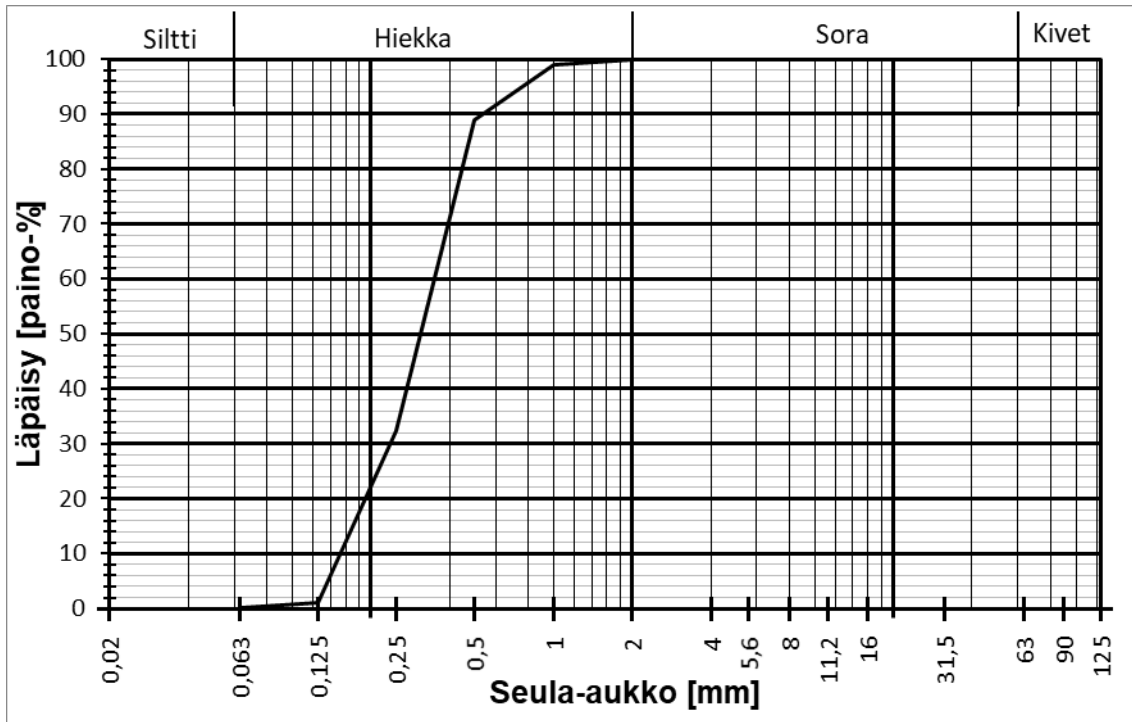
Leikkikenttien ylläpitäjien taholta on tullut palautetta turvahiekan liian hienorakeisesta raekoosta (kuva 8, rakeisuuskäyrä 1). On esitetty, että ”ainakin kosteana tällainen hiekka tarttuu huomattavasti

helpommin lasten vaatteisiin ja kenkiin ja kulkeutuu sisälle siivoojien haitaksi ollen myös sisäilma-haitta, kun hiekkapölyä kertyy käytävälle”. Kuvassa 8 esitetyn rakeisuuskäyrän 2 mukainen karkeampi hiekka kulkeutuu vähemmän kuin hiekka 1. Kuvasta voisi päätellä, että hiekkassa ei mielellään saisi olla alle 0,25 mm:n ainesta; tällöin vältettäisiin hiekkasta aiheutuvat pölyongelmat. Standardin SFS-EN 1176-1:2017 mukaan hiekan/soran (raekoko 0,25...8 mm) on oltava luonnon pyöristämää ja pestyä eikä se saa sisältää juurikaan savea eikä silttiä. Mitään numeerista raja-arvoa saven ja siltin määrälle ei standardissa kuitenkaan esitetä.



Kuva 8. Leikkikenttien putoamisalustahiekat: hienompi nro 1 ja karkeampi nro 2.

Kuvassa 9 on esitetty merenrantahiekan (Yyterin hiekka) raekojajakautuma (Beach volley – kenttäopas 2001). Tasarakeinen hiekka ($d_{60}/d_{10} = 2,3$) on hyvää beach volley -kentän hiekkää, koska pintarakenteelta edellytetään pehmeyttä. Pelaajan jalan tulee upota hiekkään niin, että kunnan ponnistus kentän pinnasta estyy. Tämä on hyvä ominaisuus myös turvahiekalle. Toisaalta hiekan suuri määrä alle 0,25 mm:n ainesta (32 %) vaikuttaa turvahiekan ominaisuuksia heikentävästi merkittävästi (mm. iskunvaimennus heikkenee, tarttuu lasten vaatteisiin ja mahdollisesti kulkeutuu sisälle). Kuivana hiekka on turvallinen putoamisalusta iskunvaimennuksen osalta soveltuen kaikille markkinoilla oleville leikkivälineille.



Kuva 9. Yyterin hiekan raekokojakautuma.

3.1.3 Turvahake -putoamisalustat

Kaikkien tutkittujen putoamisalustakohteiden hakkeet täyttivät iskunvaimennuksen osalta vaaditun turvallisuusvaatimuksen. Suurin sallittu putoamiskorkeus leikkivälineeltä on 3,0 m. Kaikilta hakepintaisilta putoamisalustoilta mitattiin yli 3,0 metrin kriittinen putoamiskorkeus sekä uuden että vanhan standardin mukaisella mittaustavalla. Hake on iskunvaimennuksen kannalta katsottuna turvallisin valinta esimerkiksi korkeiden kiipeilytelineiden putoamisalustamateriaaliksi.

Mielipiteitä hakemateriaalista:

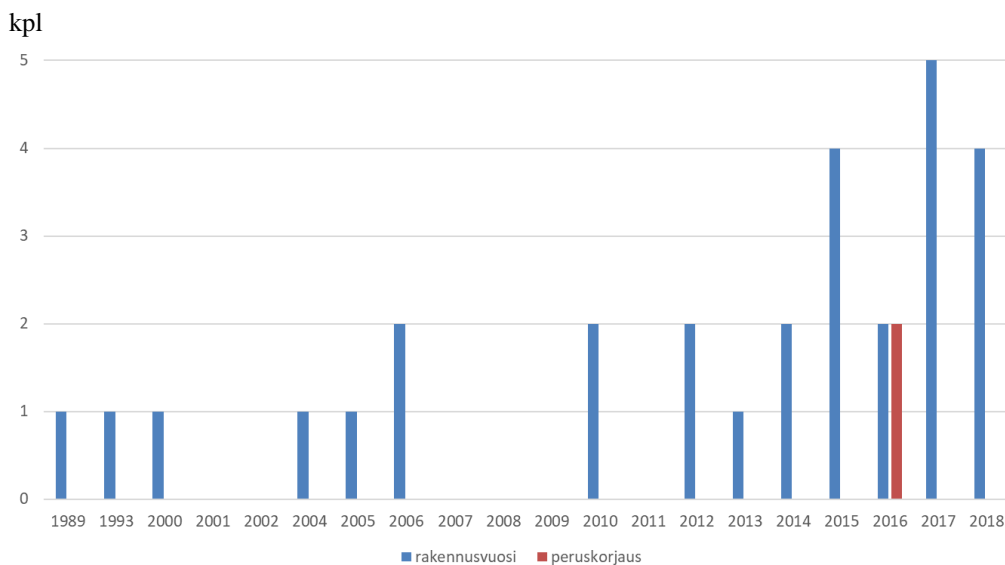
- Urakoitsijat käyttävät halvemmän hinnan vuoksi normaalia haketta turvahakkeen sijaan. Turvahake valmistetaan eri tekniikalla kuin tavallinen hake eikä siinä ole tikkuja, mutta se on tietysti n. tuplasti kalliimpaa. (Henrik Bos, VRJ Group)
- Hake on tikkuista silppua, sekoittuu lähellä olevan hiekkalaatikon hiekkaan. Sotkuista. (Leikkipuisto Kiiltotähden henkilökunta)
- Kunnossapidon kannalta vaikea poistaa hakkeen sekaan uppoava roska yms.
- Hakkeen kulkeutuminen alueen ulkopuolelle voi olla ongelma
- Hakkeessa kasvaa limasieni (Karikepuiston turvahake, Tampere, Hallilan kaupunginosa)

3.2 Kyselytutkimuksen tulokset

Kyselyyn vastattiin Webropolissa, joten vastaajien tulokset tallentuivat sinne heti. Kyselyyn oli ehkä hieman haasteellista vastata, koska henkilön vastuulla voi olla runsaasti erilaisia leikkipaikkoja ja yhdellä leikkipaikalla on useasti monia erilaisia turva-alustoja.

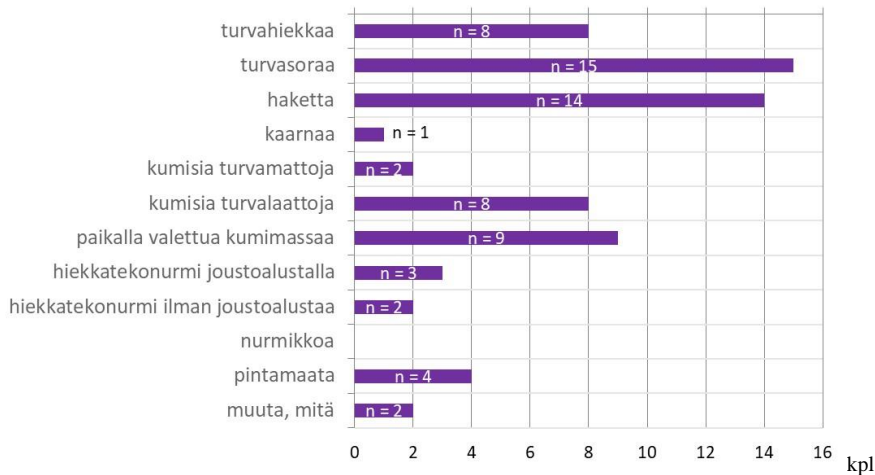
Kysely lähetettiin kaupunginpuutarhurien seuran jäsenistölle julkisella linkillä noin 150 henkilölle. Vastauksia tuli yhteensä 37 kohteesta. Kyselyn oli avannut 61 henkilöä lähettämättä kuitenkaan vastausta. Suoraan sähköpostilla kysely lähetettiin 33 henkilölle, joista kukaan ei vastannut. Vastaukset koskivat seuraavien kaupunkien leikkikenttiä: Tampere (4 kpl), Turku (1 kpl), Helsinki (4 kpl), Espoo (4 kpl), Oulu (1 kpl), Akaa/Toijala (2 kpl), Imatra (1 kpl), Jyväskylä (4 kpl), Kaarina (1 kpl), Keuruu (1 kpl), Mikkeli (5 kpl), Nivala (1 kpl), Parkano (1 kpl), Pori (2 kpl), Rovaniemi (1 kpl), Vaasa (1 kpl), Varkaus (1 kpl), Kotka (1 kpl) ja Lahti (1 kpl). Eniten vastauksia tuli Mikkelistä (5 kohdetta) yhden vastaajan toimesta.

Kuvassa 10 on esitetty pylväsdiagrammimuodossa leikkikenttien rakennusvuosi. Lisäksi yhdestä kohteesta ei ilmoitettu rakennusvuotta ja kolmen kohteen ilmoitettiin valmistuneen 2000-luvulla. Suurin osa kohteista oli rakennettu 2010-luvulla seitsemän kohteen ollessa sitä vanhempia.

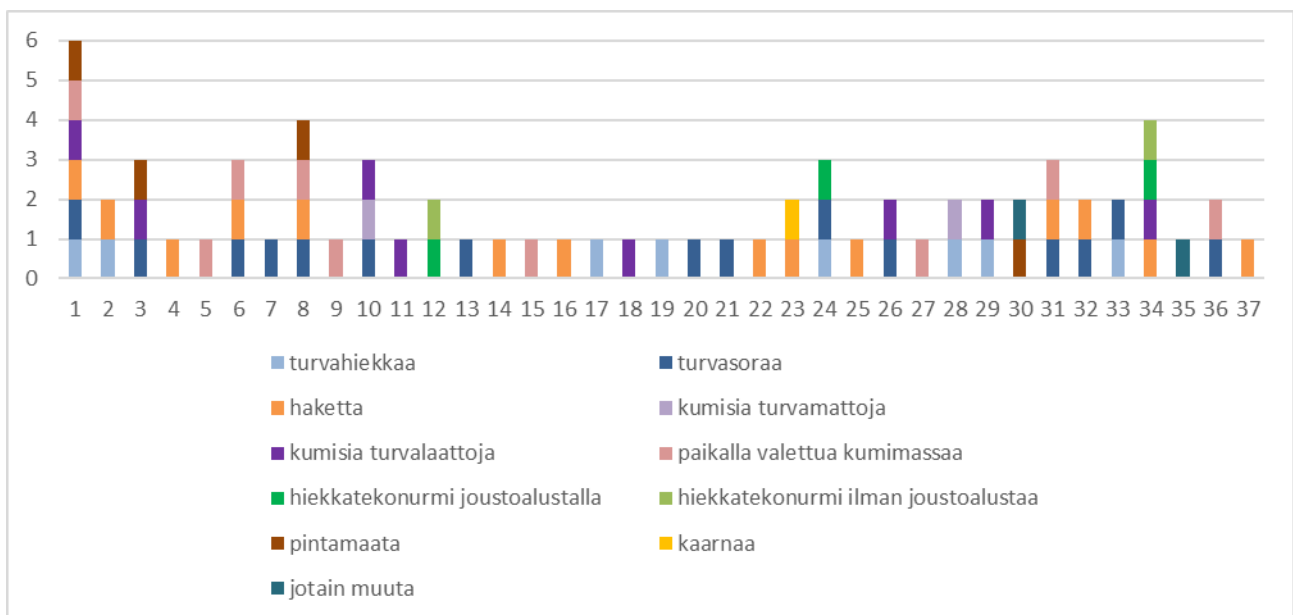


Kuva 10. Leikkikenttien rakennusvuosi.

Kuvassa 11 on esitetty pylväsdiagrammimuodossa, millaisia materiaaleja kyselyyn vastanneiden 37 leikkikenttäkohteissa on käytetty. Kohteissa on saattanut olla useita putoamisalustoja, joissa on voitu käyttää useampia materiaaleja, jolloin nimettyjä materiaaleja oli yhteensä 68 kpl (kuva 12). Käytetyin materiaali on ollut turvasora tai -hiekkä (yhteensä 33,8 % ilmoitetuista alustoista). Toiseksi yleisin materiaali on ollut hake (20,6 % ilmoitetuista alustoista).



Kuva 11. Leikkikenttävälineiden putoamisalustamateriaalit.

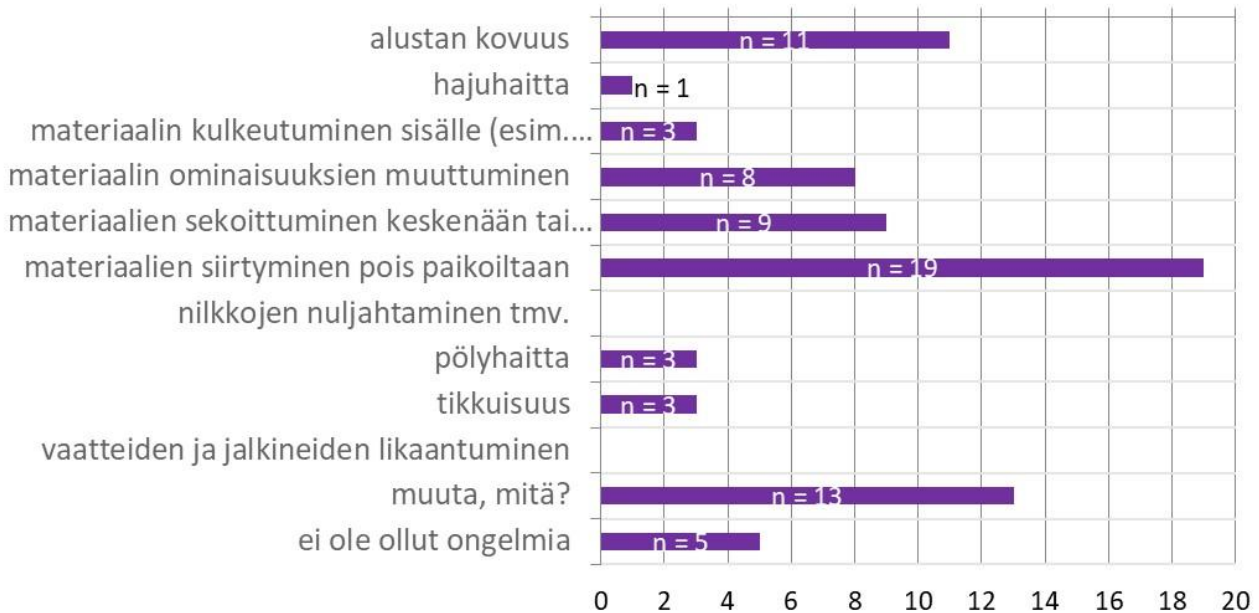


Kuva 12. Käytetyt putoamisalustamateriaalit 37 leikkikentällä.

Kuvassa 13 on esitetty pylväsdiagrammimuodossa, millaisia turva-alustan käyttökelpoisuuteen liittyviä ongelmia kohteiden leikkikenttävälineiden putoamisalustoissa on vastaajien mielestä esiintynyt. Suurimmaksi ongelmaksi on koettu materiaalin kulkeutuminen/siirtyminen paikaltaan (25,3 % putoamisalustoista), mikä on tyypillistä irtomateriaaleille. Samoin alustan kovuudesta on tullut vastauksissa palautetta (14,7 % putoamisalustoista).

Kahdeksassa vastauksessa turvahiekan katsottiin tarttuvan lasten vaatteisiin ja kenkiin. Yhdessä vastauksessa hiekkää katsottiin kulkeutuvan sisälle runsaasti, neljässä vastauksessa vähäisiä määriä sekä kahdessa vastauksessa mainittiin, että hiekkää ei kulkeudu sisälle. Kahdeksassa vastauksessa mainittiin, että turvahiekka ei juurikaan pölyä sekä neljässä vastauksessa todettiin hiekan pölyäminen. Vastaajien määrä oli 37 kpl ja vastauksia hiekka-alustasta saatiin kokemuksiin pölyämisen ja kulkeutumisen osalta oli 27 kpl.

Haketta oli käytetty 14 leikkikentällä. Vastaajista neljän mielestä näillä leikkikentillä ei ollut ongelmia. Kolmen mielestä hakkeen tikkuisuus aiheutti ongelmia ja seitsemän mielestä hakkeen käytökelpoisuutta heikensi materiaalin siirtyminen paikaltaan. Yhdellä leikkikentällä, missä oli käytetty sahanpuru-/turvahiekkasekoitusta, koettiin olevan hajuhaitta.



Kuva 13. Leikkikenttävälineiden putoamisalustamateriaalien ongelmia.

Kaarnan turva-alustana katsottiin leviävän ympäristöön, tekevän alueen sotkuisen näköiseksi sekä maatuvan ajan oloon.

Turva-alustan hoitona vastauksissa mainittiin mm., että turvasora/-hiekkä ja hake pehmitetään kerran vuodessa. Turvasoran/-hiekan nolla-aineksen katsottiin muodostavan kovan kuoren putoamisalustaan. Hoitona tehdyn materiaalin jyrinnän nähtiin pehmentävän materiaalia ainakin hetkellisesti. Valetuille turva-alustoille tehtiin pesu keväisin ja harjaus tarvittaessa. Joissakin tapauksissa kumialustoja puhdistetaan säännöllisesti kerran viikossa. Ongelmaksi koettiin valetun turva-alustan liukkaus tiettyinä vuodenaikoina. Huonona puolena todettiin myös kumilaattojen eläminen lämpötilavaihteluiden mukaan ja niiden vääntyminen sekä saumojen aukeaminen (kuva 14).

Espoossa leikkikenttiä puhdistetaan kahden viikon välein ja turvasorat/-hakkeet ”pehmitetään” kerran vuodessa sekä valetut alustat pestään keväisin ja harjataan useampaan kertaan tarvittaessa. Ilkivallasta aiheutuvia korjauksia tulee Espoossa paljon valettujen alustojen kohdalla varsinkin päiväkodeissa ja kouluissa. Helsingissä leikkikenttiä hoidetaan kunnostustöiden yhteydessä ja tarpeen vaatiessa. Oulussa puhdistetaan hiekkatekonurmi kahden viikon välein ja sorapintaiset alustat kahden kuukauden välein. Mikkelistä tulleissa vastauksissa mainitaan puhdistusvälin riippuvan paikasta ja vuodenajasta. Imatran kaupungin leikkikentillä irtoroskat ja lehdet poistetaan noin kaksi kertaa vuodessa ja turvasoraa sekoitetaan parin vuoden välein sen kovettuessa, jos seassa on hienoa ainesosa. Jyväskylässä on kokeiltu monenlaisia turva-alustoja ja todettu osan turvahiekoista ja -sorista tiivistyvän aiheuttaen vuosittaista jyrsimistarvetta. Jyväskylän vastauksessa mainitaan lisäksi, että parina viime vuotena on ollut HIC-testattua hiekkää, josta ei kuitenkaan ole pitkäaikaista kokemus-

ta, mutta alussa hiekasta on kuitenkin ollut kohtuullisen hyvä kokemus. Vastauksissa mainitaan lisäksi, että Porissa leikkikenttiä puhdistetaan kerran kuukaudessa ja kun on aikaa tai erityistä tarvetta ilmenee. Rovaniemellä leikkikenttien puhdistusväli on yksi vuosi, Varkaudessa kaksi kertaa vuodessa (kevät ja syksy) sekä Keuruulla, Nivalassa ja Akaalla tarvittaessa.



Kuva 14. Kumilaatan sauman aukeaminen ja ympäröivän hiekan kulkeutuminen putoamisalustalle.

Leikkikenttien putoamisalustat ovat vastaajien (34 kpl) mielestä riittävän turvallisia (14 kpl) tai suurimmaksi osaksi riittävän turvallisia (19 kpl). Yksi vastaaja oli sitä mieltä, että heillä turvalustat eivät ole suurimmaksi osaksi riittävän turvallisia. Neljä vastaajaa tosin totesi leikkikentällä tapahtuneen yksittäisiä liian kovalle alustalle putoamisesta aiheutuvia vakavia onnettomuuksia. Kolme vastaajaa totesi myös leikkikentällä tapahtuneen yksittäisiä liian pehmeälle alustalle putoamisesta aiheutuvia onnettomuuksia. Muuten vakavia putoamisonnettomuuksia ei ollut tiedossa.

Esimerkkinä resurssitehokkaasta kohteesta on Porin kaupungissa; v. 2018 valmistuneessa Yyterin uimarannan leikkikenttäkohteessa on käytetty Yyterin omaa rantahiekkaa (kuva 9). Hiekasta puuttuu hienoaines, joten se on sopivaa turvahiekaksi (vrt. beach volley -kentän hiekka) erityisesti kuivana. Märkinä hiekan ominaisuudet kuitenkin heikkenevät. Tässä kohteessa vaikuttavat luonnonolosuhteet (vesi, tuuli, jää) mm. hiekan kulkeutumiseen. Hiekka siirtyy tuulen vuoksi telineiden alta nopeasti, joten sitä pitää lapioida jopa viikoittain takaisin säätilan mukaan.

Vastaajien (34 kpl) mielestä paras ja turvallisin materiaali leikkikenttävälineen putoamisalustaksi olisi turvahiekka/-sora (10 kpl) ja kumi (8 kpl). Haketta ja hiekkatekonurmea kannatti seitsemän vastaajaa kumpaakin. Materiaalin valintaan vaikuttaa kuitenkin leikkipaikkakohde ja -väline. Myöskin turva-alustan hinnalla on ratkaiseva vaikutus valintaan. Lisäksi turva-alustaa ympäröivällä

materiaalilla on vaikutuksensa, sillä esimerkiksi sora/hiekka kulkeutuu kumi- ja tekonurmipintaisen turva-alustan päälle aiheuttaen runsasta alustan puhdistustarvetta (kuva 14). Putoamisesta johtuvia onnettomuuksista ei 34 vastaajalla ollut tietoa. Kolmen henkilön vastauksessa mainitaan kuitenkin yksittäinen putoaminen liian kovalle alustalle aiheuttaen putoajille seuraavat vammat: 1. käden luun murtuminen, 2. jalan murtuminen kahdesta kohtaa, 3. lapsi kompastui toiseen leikkijään ja putosi päälle edellä köysiriippusillalta, mikä johti käden murtumaan.

Kyselytutkimuksen kommentteissa tuotiin lisäksi esiin seuraavia näkökohtia Jyväskylästä, missä on kokeiltu monenlaisia turva-alustoja:

- Turvahiekat ja -sorat: osa hiekoista ja sorista tiivistyy, joten niitä pitäisi jyrsiä vuosittain. Parina viime vuotena on ollut HIC-testattua hiekkaa, josta ei ole pitkäaikaista kokemusta. Alussa testattu hiekka tuntuisi olevan kohtuullisen hyvää
- Haketta olemme kokeilleet muutamassa kohteessa, mutta siitä ei ole pitkäaikaista kokemusta
- Kaarnaa/kuorikatepalaa olemme jossain kohteessa kokeilleet
- Valettavissa kumialustoissa on ongelmana saumat ja kumialustalle kulkeutuva hiekka, joka kuluttaa kumia
- Hiekkatekonurmialueen ollessa kaarevan muotoinen ilman reunusta, reunat ovat epäsiistin näköisiä
- Tutkimme vanhoja turva-alustoja ja parhaan tuloksen antoi hiekka 70 %/sahanpuru 30 % seos, joka oli pysynyt hyvänä ja rakennettu 2009

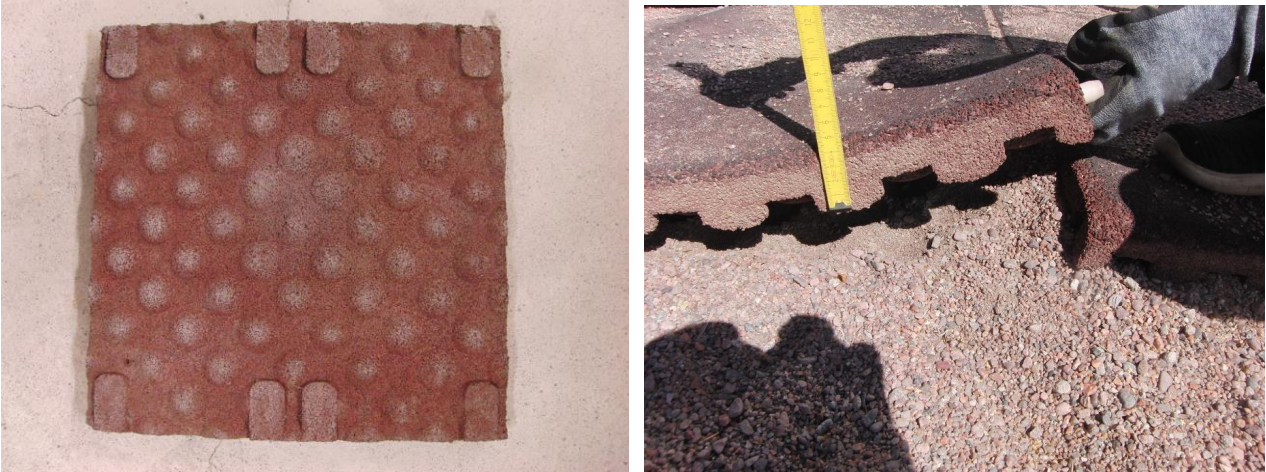
4 PUTOAMISALUSTOJEN LAATURITEERIT

4.1 Synteettiset alustat

Kumialustan iskunvaimennus on kimmoisaa eli elastista. Näin ollen alusta palautuu nopeasti lähes alkuperäiseen muotoonsa iskun aiheuttamasta muodonmuutoksesta. Tämä ei ole hyvä ominaisuus leikkivälineen putoamisalustalle. Aivotärähdystä eli lievää aivovammaa edeltää aina pään rajua heilahdusvaihe (<https://suomenkuvalehti.fi/jutut/kotimaa/joskus-yksikin-taklaus-on-liikaa-aivotarahdyksen-oireet-voivat-kesta-viikon-tai-vuosia/>). Kimpoavan alustan riskitaso on irtonaista materiaalia korkeampi. Suuri kitka alustan ja jalan välissä voi aiheuttaa nilkan taittumista esim. karuselleissa, kun liike yritetään pysäyttää nopeasti (Junttila 2009).

Synteettisillä alustoilla on yleensä hyvä vedenläpäisevyys, jolloin pinta kuivuu nopeasti sateen jälkeen eikä ole liukas. Vedenläpäisykyky heikkenee, jos alustaan on päässyt alustan huokosia tukkiva hienoainesta.

Turva-alustan pinta ei saisi olla liukas märkänä eikä kuivanakaan, joten pinnankarkeus on tärkeä ominaisuus kumimateriaalille. Turva-alustan pohjan muotoilussa (kuva 15) on otettava huomioon veden poistuminen maton alta, koska varsinkin talvisin alustan alle mahdollisesti jäänyt vesi voi liikuttaa turva-alustalaattoja irti toisistaan.



Kuva 15. Turva-alustan pohjan muotoilu estää vettä jäämästä alustan alle.

Putoamisalustaksi suunnitellun hiekkatekonurmen hyviä puolia ovat kulutuskestävyys ja helppohoitaisuus. Hiekkatekonurmessa pitää varmistaa täyttöhiekan riittävä määrä, jolloin myös nukan kuluminen on vähäisempää kuin vajaatäyttöisellä hiekkatekonurmella. Myös alustan säännöllisellä harjauksella saadaan pintahiekka pysymään kuohkeana ja jakautuneena tasaisesti koko putoamisalustalle. Hiekkatekonurmi sopii varsinkin sellaisten leikkikenttävälineiden alle, joihin syntyy helposti kuoppia. Tällaisia välineitä ovat esimerkiksi keinut ja karusellit.

Kumialustojen ominaisuuksissa voi tapahtua muutosta ajan kuluessa; esimerkiksi auringonvalo haurastuttaa ja vanhentaa kumia.

Turvalaatan käyttö voi olla perusteltua, kun leikkikentälle asennetaan vain yksittäinen keinu. Samoin perustettaessa leikkikenttää asfaltille tai muulle kovalle alustalle turvalaatta voi tulla kyseeseen.

Valettavilla kumialustoilla polyuretaaniliima sekoitetaan kumirouheen sekaan tasosekoittimessa. On tärkeää, että oikea määrä sideainetta sekoittuu rouheen joukkoon tasaisesti. Pinnasta tulee liian kova ja liukas, jos sideainetta on liikaa. Liian vähäinen sideainemäärä aiheuttaa pinnan murenemistä. Valettavien ja muiden paikalla sekoitettavien putoamisalustojen iskunvaimennuksen vaihtelu voi johtua monestakin tekijästä, kuten alustan valmistushetken sääolosuhteista, massan todellisista kerrosvahvuuksista (varsinainen joustokerros ja erillinen kulutuskerros), pohjamaasta ja tekijän ammatitaidosta. Viherympäristöliiton alainen Leikki- ja lähiliikuntapaikkojen turvallisuuslautakunta suosittelee, että valettavilla ja paikalla sekoitettavilla putoamisalustoilla tehtäisiin ennen käyttöönottoa HIC-testi. Testin tekemisestä tai sisällyttämisestä rakennusurakoihin päättää tilaaja.

(<https://www.vyl.fi/alan-kehittaminen/viherymparistoliiton-lautakunnat/leikki-ja-lahiliikuntapaikkojen-turvallisuuslautakunta/>)

Valettava turva-alusta sopii muihin alustatyyppeihin nähden parhaiten rinteeseen; materiaali pysyy rinteessä hyvin paikoillaan.

Pinnan puhdistusta pitää tehdä säännöllisesti, sillä lehdet, roska ja rikkakasvit voivat muuttaa alustan ominaisuuksia (esim. liukkaus).

4.2 Turvahiekka/-sora -alustat

Turvahiekan/-soran iskunvaimennuksessa materiaali siirtyy, mikä on hyvä ominaisuus leikkivälineen putoamisalustalle. Kiviaineksen iskunvaimennusominaisuus paranee, kun raekokosuhte (d₆₀/d₁₀) pienenee. Raekokosuhteen pitäisi olla < 3 (SFS-EN 1176-1:2017). Tällainen tasarakeinen hiekka/sora ei tiivisty.

Taulukossa 2 on annettu esimerkkejä yleisesti käytetyistä iskua vaimentavista materiaaleista ja niiden suurimmista sallituista vapaista putoamiskorkeuksista testattuna standardin SFS-EN 1177 mukaisesti ja mitattuna sekä asennuspaikalla että laboratoriossa erilaisissa olosuhteissa. Lisätestausta ei tarvita, jos asennetun alustan voidaan todentaa olevan taulukon 2 mukainen (SFS-EN 1176-1:2017).

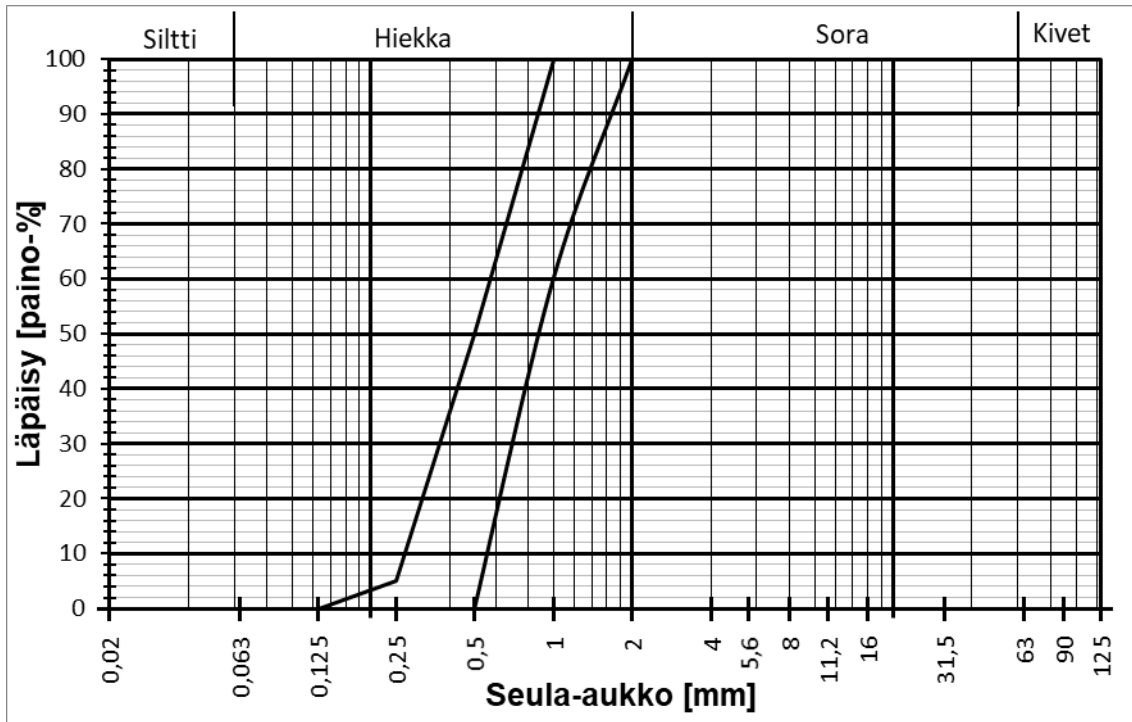
Taulukko 2. Esimerkkejä yleisimmin käytetyistä iskua vaimentavista materiaaleista, niiden paksuuksista sekä niitä vastaavat kriittiset putoamiskorkeudet (SFS-EN 1176-1:2017)

Materiaali ^a	Kuvaus	Minimipaksuus ^b	Suurin sallittu vapaa putoamiskorkeus
Jos asennetun alustan todennetaan (esim. siivilätestillä) olevan tämän taulukon mukainen tai alustan mukana on toimitettu standardin EN 1177 mukainen testausraportti, lisätestausta ei tarvita.	mm	mm	mm
Nurmikko/ pintamaa	—	—	≤ 1 000d
Kaarna	raekoko 20...80	200	≤ 2 000
		300	≤ 3 000
Hake	raekoko 5...30	200	≤ 2 000
		300	≤ 3 000
Hiekka tai sora c	raekoko 0,25...8	200	≤ 2 000
		300	≤ 3 000
Muut materiaalit ja muut paksuudet	Standardin EN 1177 mukaisesti testatut		Testin mukainen kriittinen pudotuskorkeus
^a Lisätietoa siitä, millaiset materiaalit soveltuvat lasten leikkikentille, saa julkaisusta CEN/TR 16598 (Perustelut standardin EN 1176-1 vaatimuksille).			
^b Irtomateriaalin minimipaksuuteen lisätään 100 mm, jolla kompensoidaan materiaalin siirtymisestä johtuva kerroksen oheneminen (ks. kohta 4.2.8.5.1)			
^c Soran ja hiekan on oltava luonnon pyöristämää ja pestyä, joka ei sisällä juurikaan silttiä eikä savea. Pestyksi hiekaksi ja soraksi voidaan lukea myös lähes täysin silttiä ja savea sisältämätön luonnollisen eroosion muokkaama materiaali. Tällaista soraa voidaan yleisesti kutsua singeliksi. Raekokojakauma D60/D10 < 3,0. Raekokojakauma voidaan selvittää esim. standardin EN 933-1 mukaisen siivilätestin avulla (ks. liite G).			
^d Ks. HUOM. 2 kohdassa 4.2.8.5.2.			

HUOM. Taulukossa 2 määritellyt irtomateriaalit ovat esimerkkejä, jotka voidaan hyväksyä ilman standardin mukaista testausta.

Turvahiekka ei saa pölytä. Hienojakoisen aineksen määrällä on tärkeä vaikutus mm. tähän ominaisuuteen. Kuivuessaan hiekat enemmän tai vähemmän pölyävät. Hiekka, josta puuttuu kokonaan hienoaines (< 0,063 mm), pölyää hienoainesta sisältävää hiekkaa vähemmän. Pestyn hiekan pölyäminen on siten vähäistä.

Turvahiekkakäyttöön sopivia hiekkokäyttöä voivat olla esim. hiekkatekonurmihiekat (kuva 16).



Kuva 16. Hiekkatekonurmen hiekan rakeisuuden ohjealue (Jäniskangas 2019).

Turvasoraksi sopii salaojasora 2/8 mm. Pestyn turvasoran 2/8 mm elinkaaren on todettu olevan muita soratuotteita pitempi.

4.3 Turvahake -alustat

Erlaisia hakkeita ja kuorikatteita käytetään putoamisalustamateriaaleina. Standardissa SFS-EN 1176-1 (taulukko 2) on esitetty esimerkkinä käytetyistä materiaaleista, kuten kaarna (raekoko 20...80 mm) ja hake (raekoko 5...30 mm), iskua vaimentavina materiaaleina.

Tikkuisen puumurskeen (kuva 17) käyttö lasten leikkikentän turva-alustana pitäisi kieltää – silmät ovat vaarassa ja tikkuja voi mennä syvälle ihon sisään. Puuhakkeen palojen pitäisi olla suorakaiteen muotoisia (kuva 17).

Puuhake ja -murske – termit FORESTENERGY2020
SFS-EN 14588/SFS-EN ISO 16559



Puuhake (Wood chips)

- Haketettu puubiomassa, jonka palat ovat tuotetut mekaanisella käsittelyllä käyttäen **teräviä työkaluja**, kuten veitsiä
- Hakepalat ovat suorakaiteen muotoisia

Murske (Hog fuel)

- Puupolttoaine, jolla on vaihteleva palan muoto ja koko
- Tuotettu murskaamalla **tylpillä työkaluilla** kuten teloilla, varastoilla ja varstoilla

Kuva 17. Hakemateriaalit.

Pitkän luun murtumien (esim. käsivarren suuret luut ja solisluu) suhteen hiekka/sora ja hake ovat parhaita alustoja synteettisiin putoamisalustoihin verrattuna (Junttila 2009).

5 YHTEENVETO

Ulkoleikkipaikkojen keskeiset ohjeet ja suositukset on esitetty standardeissa SFS-EN 1176 ja 1177. Leikkivälineeltä putoamista vaimennetaan käyttämällä putoamiskorkeuden mukaisesti erilaisia iskua vaimentavia päällysteitä leikkivälineen putoamisalueella.

Alustan iskunvaimennus on ominaisuus, joka vähentää törmäyksen liike-energiaa alustan muodonmuutoksen tai alustamateriaalin siirtymisen ansiosta siten, että kiihtyvyys pienenee. Pään kiihtyvyydestä ajan funktiona lasketun HIC –arvon (Head Injury Criterion) maksimi on 1000 ja kiihtyvyyden maksimiarvo $g_{\max} = 200 g$ (g on painovoiman aiheuttama putoamiskiihtyvyys) ovat kriittisiä arvoja. Päähän kohdistuvan iskun ei uskota olevan hengenvaarallinen, kun em. arvoja ei ylitetä. Kriittiseksi putoamiskorkeudeksi tulee näiden kahden pudotuskorkeuden arvoista alempi. Muutos irtomateriaalien testaustavassa vanhan ja uuden standardin välillä on merkittävä. Uuden standardin SFS-EN 1177:2018 mukaisessa kenttätestauksessa tulokset kuvaavat alustan todellista iskunvaimennuskykyä testaushetkellä eikä kuvitteellista pahinta mahdollista tilannetta.

Vanhojen alustojen iskunvaimennusominaisuudet muuttuvat ajan kuluessa erinäisistä syistä. Vanhempien alustojen huokosrakenne muuttuu (tukkeutuu) liian ja hienoaineksen vaikutuksesta. Tämä vaikuttaa alustan jousto-ominaisuuksiin heikentävästi. Epäiltäessä, että alusta ei täytä standardin SFS-EN 1177 asettamia vaatimuksia, voidaan tehdä HIC-testi. Testillä todennetaan, vastaako alustan iskunvaimennus sen välineen vaatimuksia, jonka alle alusta on asennettu.

Tutkittujen hiekka-/sora –putoamisalustojen raekokosuhte (d_{60}/d_{10}) vaihteli välillä 2,2-16,1. Suhteistunut ($d_{60}/d_{10} > 15$) materiaali tiivistyy kovaksi eikä täytä iskunvaimennusominaisuuksiltaan putoamisalustan vaatimuksia. Standardiin SFS-EN 1176-1:2017 lisätty vaatimus raekokosuhteeksi ($d_{60}/d_{10} < 3$) tarkoittaa, että materiaali on hyvin tasarakeinen eikä tiivisty.

Hiekka-/sora –putoamisalustoilla ei ole pöly- ja tiivistymisongelmia, kun noudatetaan standardin SFS-EN 1176-1:2017 ohjetta raekoosta, missä alle 0,25 mm:n aines puuttuu lähes kokonaan.

Tutkituista 30 putoamisalustasta kahdeksan (neljä turvalaatta-alustaa, kolme valettua turva-alustaa, yksi turvahiekka) ei täyttänyt uuden standardin mukaista iskunvaimennusvaatimusta. Kaikki turvasora-, hake- ja hiekkatekonurmialustat täyttivät vaaditun iskunvaimennuksen.

Hake on iskunvaimennusominaisuuksiltaan hyvä materiaali leikkikenttävälineiden putoamisalustaksi. Se täyttää kaikkien leikkikenttävälineiden osalta putoamisalustan iskuvaimennusvaatimuksen (kriittinen putoamiskorkeus > 3 m), sillä suurin sallittu putoamiskorkeus leikkivälineeltä ei saa ylittää 3 metriä. Hakkeen ongelmana voi olla mm. sen tikkuisuus.

Synteettisten putoamisalustojen etuna on niiden esteettömyys. Toisaalta niiden nopea palautuminen alkuperäiseen muotoonsa iskun aiheuttamasta muodonmuutoksesta (toimien kimpoavana alustana) on vaarallinen ominaisuus verrattuna materiaalin siirtymiseen hiekka-/soraputoamisalustoilla. Synteettisistä alustoista hiekkatekonurmi on pintaominaisuuksiltaan turvallisempi kuin kumialustat. Hoidetulla hiekkatekonurmella on pienempi kitka alustan ja jalan välillä kuin kumialustalla. Tällöin

esim. nilkan taittumisriski pienenee. Kumialustat ovat vaarallisempia pitkien luiden kuten käsivarsien luiden ja nilkan taittumisen riskin suhteen kuin irtomateriaalialustat.

Leikkivälineiden putoamisalustoja pitää hoitaa säännöllisesti. Irtomateriaaleja (hiekkä, sora, hake, kaarna) pitää kuohkeuttaa, tasata ja puhdistaa, kumialustoja pestä ja harjata sekä hiekkatekonurmia harjata ja puhdistaa säännöllisesti. Tällöin niiden ominaisuudet pysyvät pitempään halutunlaisina kuin niiden ollessa hoitamattomia.

Kyselytutkimukseen lähetetyissä vastauksissa (34 kpl) todettiin nykyiset leikkikenttävälineiden putoamisalustat suurimmaksi osaksi riittävän turvalliseksi (33 kpl). Toisaalta useissa vastauksissa mainittiin alustan kovuus ja materiaalin siirtyminen paikoiltaan putoamisalustan ongelmana. Leikkikenttävälineeltä putoamisesta aiheutuneista onnettomuuksista oli tieto kolmesta tapauksesta, jotka olivat aiheuttaneet kahdessa tapauksessa murtuman kädessä ja yhdessä tapauksessa jalan murtuman kahdesta kohtaa.

6 LÄHTEET

Beach volley –kenttäopas. 2001. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Rakennusgeologian laboratorio. Opetusministeriö. Liikuntapaikkajulkaisu 79 Rakennustieto Oy, Helsinki.

Junttila E., 2009. Toimiva, kestävä ja turvallinen leikkikenttä. Helsinki. Viherympäristöliitto ry julkaisu 45.

Jäniskangas T. 2019. Hiekkatekonurmiopas. Opetus- ja kulttuuriministeriö. Liikuntapaikkajulkaisu 114. Rakennustieto Oy, Helsinki.

Jäniskangas T. 2010. Leikkikenttien turvahiekköjen iskunvaimennusominaisuudet eri kosteusolosuhteissa. Liikunta & Tiede 47 (6), 61-66.

Jäniskangas T., Pylkkänen K., Kolisoja P. 2017. Shock-absorbing aggregates beneath playground equipment – grain properties and moisture content. Injury Prevention.

<https://www.vyl.fi/alan-kehittaminen/viherymparistoliiton-lautakunnat/leikki-ja-lahiliikuntapaikkojen-turvallisuuslautakunta/>

<https://suomenkuvalehti.fi/jutut/kotimaa/joskus-yksikin-taklaus-on-liikaa-aivotarahdyksen-oireet-voivat-kesta-viikon-tai-vuosia>

Korhonen, K-H & Gardemeister, R. 1975. Maalajien kaivuluokitus. Geotekniikan laboratorio, tiedonanto 1. Otaniemi. Valtion teknillinen tutkimuskeskus.

Räikänpuiston suunnitelman päivitys 27.10.2017.

https://www.suunnitelma.info/raikanpuisto/01_Raikanpuiston_suunnitelmaselostus.pdf

SFS-EN 1176-1:2017. Leikkikenttävälineet ja turva-alustat. Osa 1.: Yleiset turvallisuusvaatimukset ja testausmenetelmät.

SFS-EN 1177:2008. Leikkikenttien iskua vaimentavat alusta. Kriittisen putoamiskorkeuden määrittäminen.

SFS-EN 1177:2018. Leikkikenttien iskua vaimentavat alustat. Testimenetelmät iskunvaimennuksen määrittämistä varten.

SFS-EN 933-1. Vahvistettu 2012-08-13. Kiviainesten geometrinen ominaisuuksien testaus. Osa 1: Rakeisuuden määrittäminen. Seulontamenetelmä.

SFS-EN 1097-5. Vahvistettu 2008-08-18. Kiviainesten mekaanisten ja fysikaalisten ominaisuuksien testaus. Osa 5: Kosteuspitoisuuden määrittäminen kuivaamalla tuuletetussa lämpökaapissa.

LIITE 1

Munkkion leikkipaikka 19.7.2018, Turku

- keinun putoamisalustamateriaali hiekkatekonurmi, alustan kerrospaksuus 70 mm (hiekkatekonurmi + joustokerros)
- vapaa putoamiskorkeus 1,2 m
- kriittinen putoamiskorkeus 1,8 m (SFS-EN 1177:2018, testausmenetelmä 1)

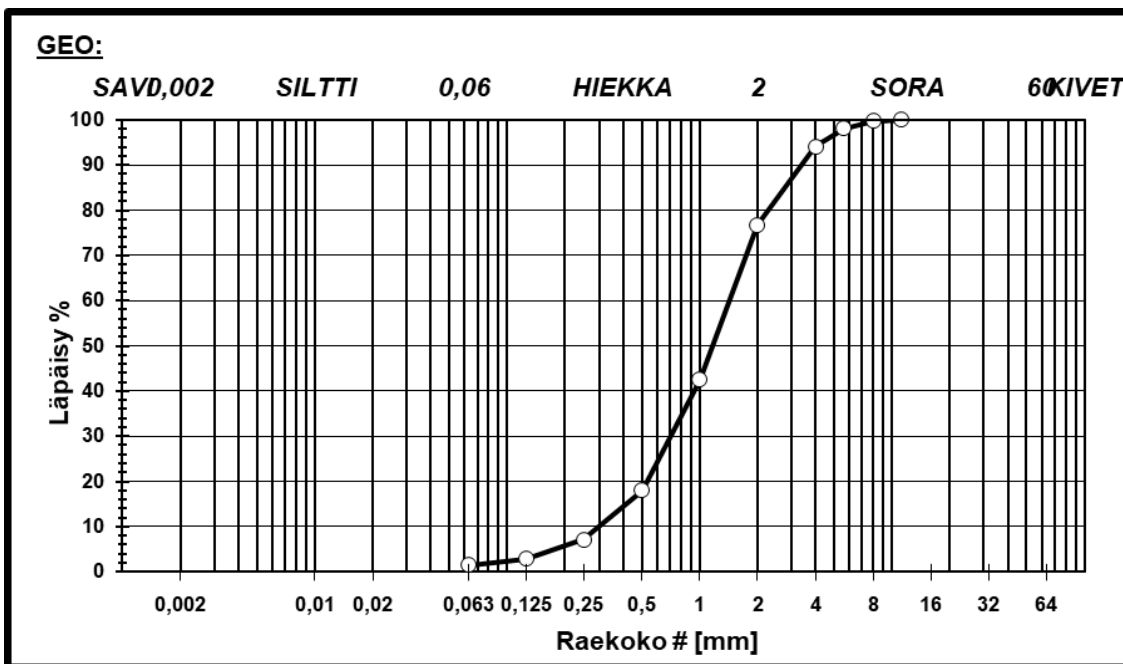
Putoamisalusta täytti iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimuksen (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus keinusta.



Portsan päivähoidtoyksikkö 19.7.2018, Turku

- keinun putoamisalustamateriaali hiekka, $d_{60}/d_{10} = 4,3$, kosteuspitoisuus 4,0 %, kerrospaksuus 360 mm
- vapaa putoamiskorkeus 1,2 m
- kriittinen putoamiskorkeus 0,9 m (SFS-EN 1177:2008)
- yksi pudotustesti 1,3 m korkeudelta → HIC 686, $g_{\max} = 184$ (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 2)

Uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmän 2 mukaan, jossa tehdään yksi pudotustesti väli-
neen vapaalta putoamiskorkeudelta, alustan iskunvaimennus vastasi väli-
neen vaatimuksia. Vanhan stan-
dardin SFS-EN 1177:2008 mukaista turvallisuusvaatimusta putoamisalusta ei iskunvaimennuksen osalta
täyttänyt; kriittinen putoamiskorkeus < vapaa putoamiskorkeus keinusta.

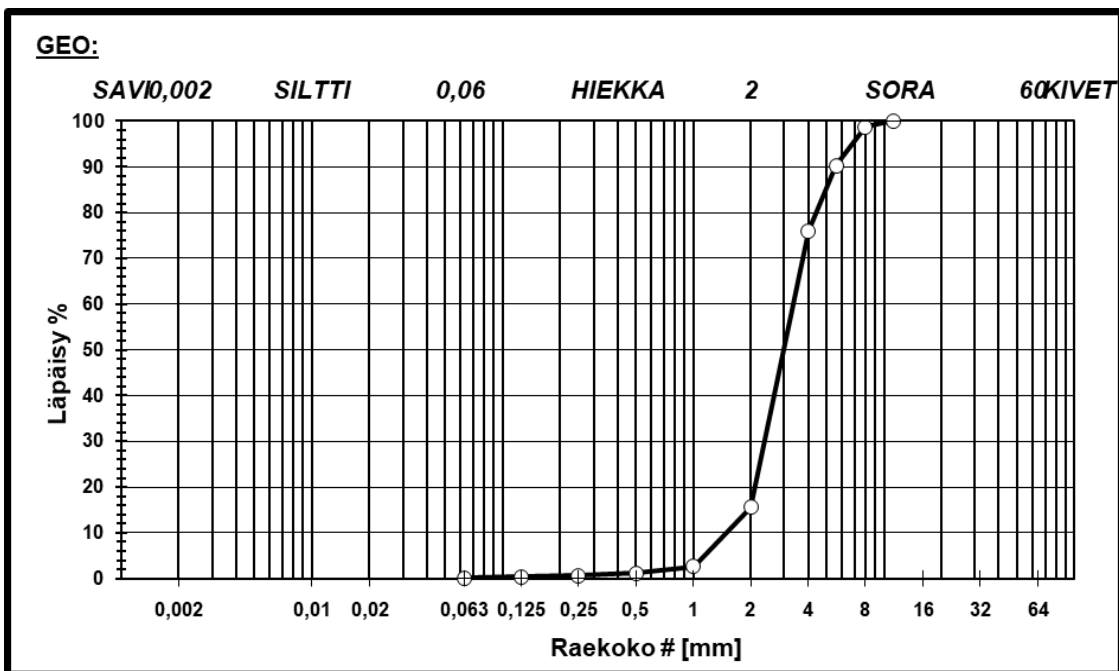


Kuva. Putoamisalustahiekan raekokojakautuma.

Pääskylvuoren päivähoitoyksikkö 19.7.2018, Turku

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali sora, $d_{60}/d_{10} = 2,2$, kosteuspitoisuus 1,5 %, kerrospaksuus 500 mm
- vapaa putoamiskorkeus 2,0 m
- kriittinen putoamiskorkeus 2,1 m (SFS-EN 1177:2008)
- yksi pudotustesti 2,0 m korkeudelta → HIC 286, $g_{\max} = 153$ (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 2)

Uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmän 2 mukaan, jossa tehdään yksi pudotustesti väliin vapaa putoamiskorkeudelta, alustan iskunvaimennus vastasi väliin vaatimuksia. Myöskin vanhan standardin SFS-EN 1177:2008 mukainen turvallisuusvaatimus iskunvaimennuksen osalta täyttyi; kriittinen putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.



Kuva. Putoamisalustasoran raekokojakautuma.

LIITE 4

Pääskyvuoren päivähoitoyksikkö 19.7.2018, Turku

- keinun putoamisalustamateriaali kumilaatta, kerrospaksuus 40 mm
- vapaa putoamiskorkeus 1,45 m
- kriittinen putoamiskorkeus 1,4 m (SFS-EN 1177:2018, testausmenetelmä 1)

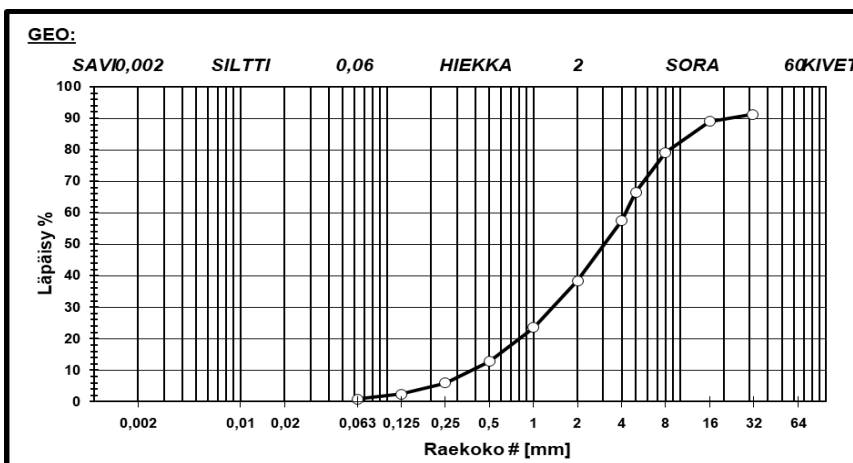
Putoamisalusta ei täyttänyt iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimusta (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus < vapaa putoamiskorkeus keinusta.



Käenpuisto, Kaarina 18.7.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali hake/kaarna, kosteuspitoisuus 70,7 %, kerrospaksuus 150 mm
- vapaa putoamiskorkeus 2,0 m
- kriittinen putoamiskorkeus > 3 m (SFS-EN 1177:2008)
- yksi pudotustesti 2,0 m korkeudelta → HIC 374, $g_{\max} = 96$ (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 2)

Uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmän 2 mukaan, jossa tehdään yksi pudotustesti väli-
neen vapaalta putoamiskorkeudelta, alustan iskunvaimennus vastasi välineen vaatimuksia. Myöskin vanhan
standardin SFS-EN 1177:2008 mukainen turvallisuusvaatimus iskunvaimennuksen osalta täyttyi; kriittinen
putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.



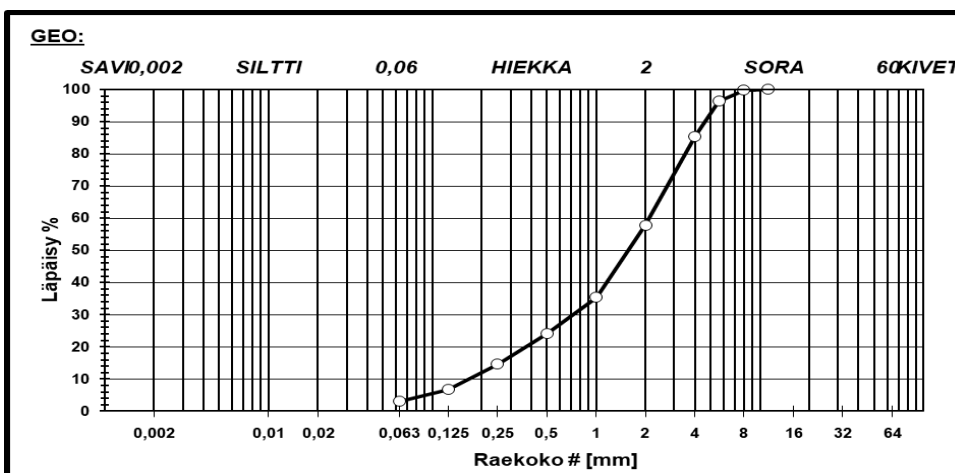
Kuva. Putoamisalustahakkeen raekojakautuma.

LIITE 6

Päiväkoti Sockenstugan, Helsinki 23.5.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali sorainen hiekka, $d_{60}/d_{10} = 16,1$, kosteuspitoisuus 1,6 %, kerrospaksuus 360 mm
- vapaa putoamiskorkeus 2,2 m
- kriittinen putoamiskorkeus 1,3 m (SFS-EN 1177:2008)
- yksi pudotustesti 2,2 m korkeudelta → HIC 1415, $g_{\max} = 236$ (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 2)

Uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmän 2 mukaan, jossa tehdään yksi pudotustesti väli-
neen vapaalta putoamiskorkeudelta, alustan iskunvaimennus ei vastannut välineen vaatimuksia. Vanhan
standardin SFS-EN 1177:2008 mukaista turvallisuusvaatimusta putoamisalusta ei iskunvaimennuksen osalta
myöskään täyttänyt; kriittinen putoamiskorkeus < vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.



Kuva. Putoamisalustahiekan raekokajakautuma.

LIITE 7

Päiväkoti Sockenstugan, Helsinki 23.5.2018

- keinun putoamisalustamateriaali kumilaatta, kerrospaksuus 40 mm
- vapaa putoamiskorkeus 1,3 m (SFS-EN 1177:2008)
- kriittinen putoamiskorkeus 1,3 m (SFS-EN 1177:2018, testausmenetelmä 1)

Putoamisalusta täytti iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimuksen (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus = vapaa putoamiskorkeus keinusta.

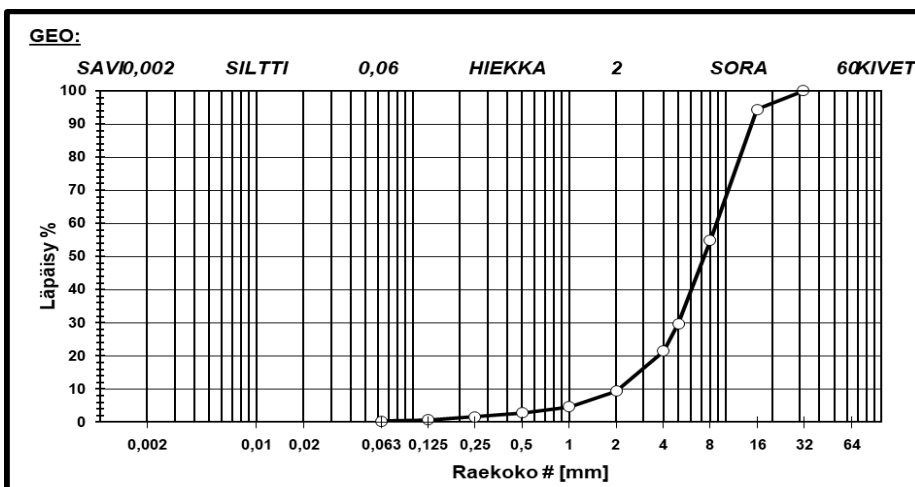


LIITE 8

Leikki puisto Kiiltotähti, Helsinki 22.5.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali hake, kosteuspitoisuus 117,6 %, kerrospaksuus 200 mm
- vapaa putoamiskorkeus 2,2 m
- kriittinen putoamiskorkeus > 3 m (SFS-EN 1177:2008)
- yksi pudotustesti 2,2 m korkeudelta → HIC 536, $g_{\max} = 121$ (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 2)

Uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmän 2 mukaan, jossa tehdään yksi pudotustesti väli-
neen vapaalta putoamiskorkeudelta, alustan iskunvaimennus vastasi välineen vaatimuksia. Myöskin vanhan
standardin SFS-EN 1177:2008 mukainen turvallisuusvaatimus iskunvaimennuksen osalta täyttyi; kriittinen
putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.



Kuva. Putoamisalustahakkeen raekokojakautuma.

Leikkipuisto Kiiltotähti, Helsinki 22.5.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali valettu kumi, kerrospaksuus 120 mm
- vapaa putoamiskorkeus 2,45 m
- kriittinen putoamiskorkeus 2,6 m (SFS-EN 1177:2018, testausmenetelmä 1)

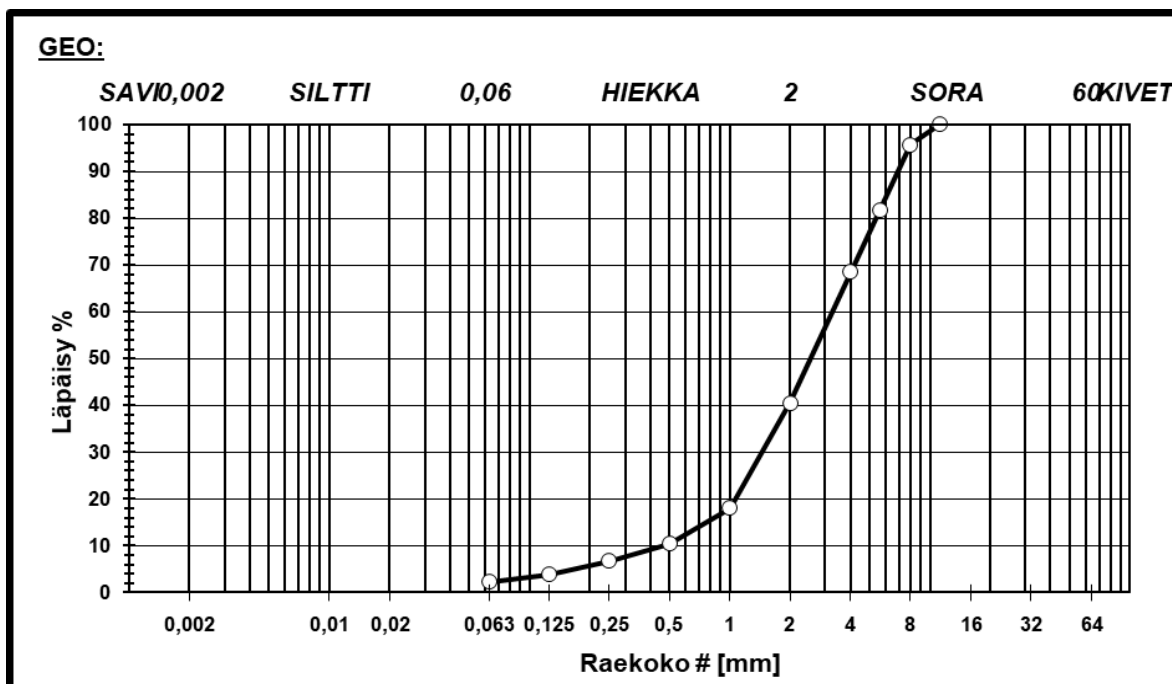
Putoamisalusta täytti iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimuksen (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus keinusta.



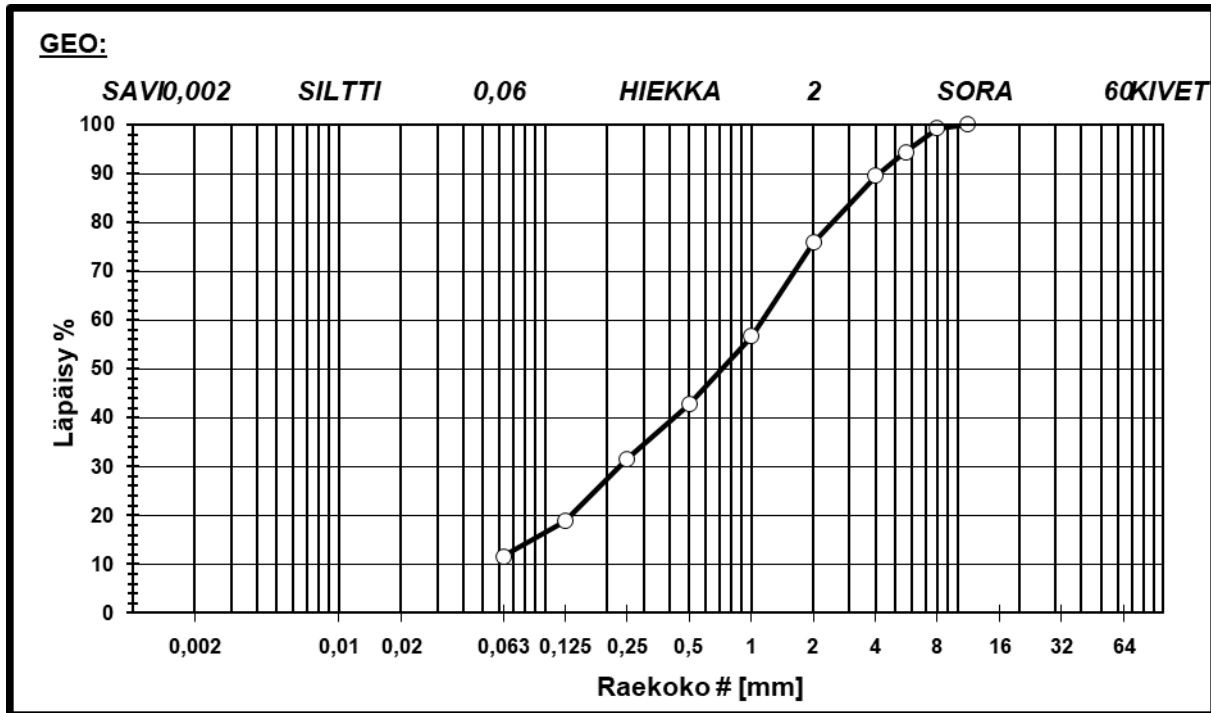
Leikkiapuisto Kiiltotähti, Helsinki 22.5.2018

- keinun putoamisalustamateriaali sora, $d_{60}/d_{10} = 6,5$, kosteuspitoisuus 4,5 %, kerrospaksuus 400 mm
- vapaa putoamiskorkeus 1,45 m
- kriittinen putoamiskorkeus 1,1 m (SFS-EN 1177:2008)
- yksi pudotustesti 1,5 m korkeudelta → HIC 816, $g_{\max} = 210$ (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 2)

Uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmän 2 mukaan, jossa tehdään yksi pudotustesti väli-
neen vapaalta putoamiskorkeudelta, alustan iskunvaimennus vastasi välineen vaatimuksia. Vanhan stan-
dardin SFS-EN 1177:2008 mukaista turvallisuusvaatimusta putoamisalusta ei iskunvaimennuksen osalta
täyttänyt; kriittinen putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus keinusta.



Kuva. Putoamisalustasoran raekokojakautuma.



Kuva. Putoamisalustahiekan raekokojakautuma ($d_{60}/d_{10} = 22,6$). Kovaksi iskostunut kerros syvyydellä 8-10 cm.

Niittykummun koulu, Espoo 23.5.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali hiekkatekonurmi joustokerroksella
- vapaa putoamiskorkeus 2,0 m
- kriittinen putoamiskorkeus 2,3 m (SFS-EN 1177:2018, testausmenetelmä 1)

Putoamisalusta täytti iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimuksen (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.



Niittypuiston tori, Espoo 18.7.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali valettu kumi, kerrospaksuus 125 mm
- vapaa putoamiskorkeus 2,6 m
- kriittinen putoamiskorkeus 2,6 m (SFS-EN 1177:2018, testausmenetelmä 1)

Putoamisalusta täytti iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimuksen (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus = vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.



Aurinkorinteen koulu, Kuopio 26.7.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali kumilaatta, kerrospaksuus 40 mm
- vapaa putoamiskorkeus 2,1 m
- kriittinen putoamiskorkeus 1,0 m (SFS-EN 1177:2018, testausmenetelmä 1)

Putoamisalusta ei täyttänyt iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimusta (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus < vapaa putoamiskorkeus telineeltä.

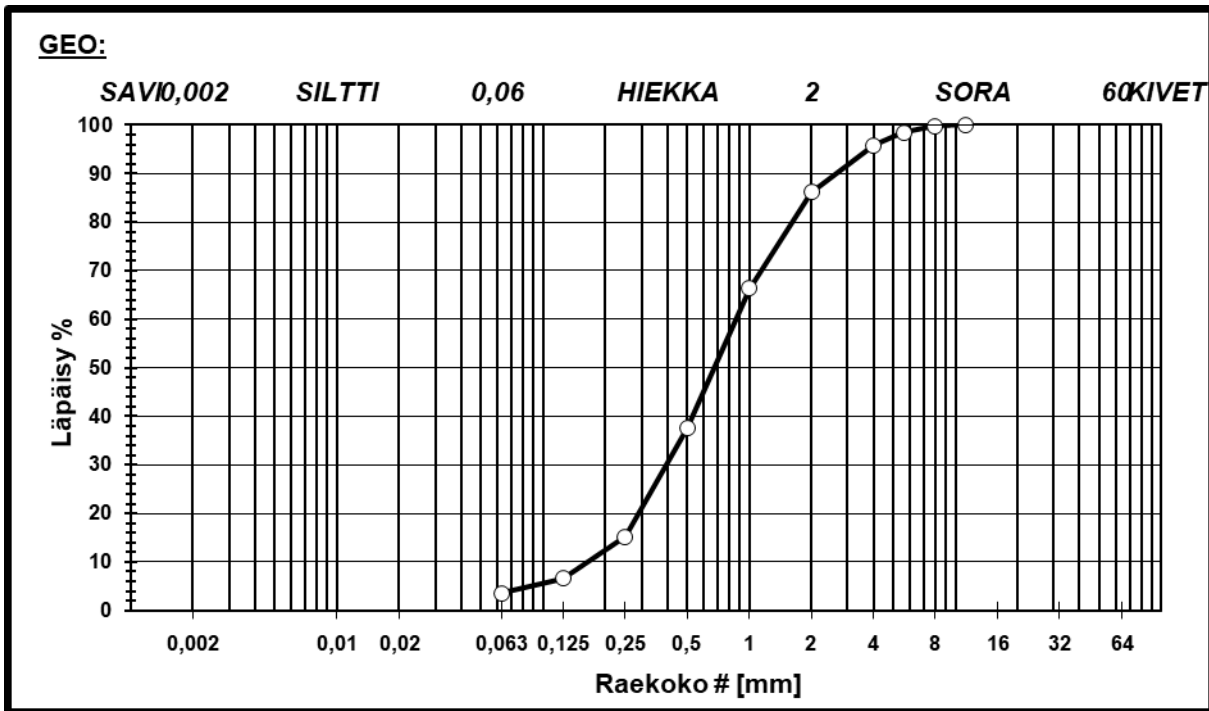


Aurinkorinteen koulu, Kuopio 26.7.2018

- keinun putoamisalustamateriaali hiekka, $d_{60}/d_{10} = 5,0$, kosteuspitoisuus 3,6 %, kerrospaksuus 400 mm
- vapaa putoamiskorkeus 1,25 m
- kriittinen putoamiskorkeus 1,3 m (SFS-EN 1177:2008)
- yksi pudotustesti 1,3 m korkeudelta → HIC 487, $g_{\max} = 155$ (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 2)

Uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmän 2 mukaan, jossa tehdään yksi pudotustesti väli-
neen vapaalta putoamiskorkeudelta, alustan iskunvaimennus vastasi välineen vaatimuksia. Myöskin vanhan
standardin SFS-EN 1177:2008 mukainen turvallisuusvaatimus iskunvaimennuksen osalta täyttyi; kriittinen
putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus keinusta.





Kuva. Putoamisalustahiekan raekokajakautuma.

Jynkän koulu, Kuopio 26.7.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali valettu kumi, kerrospaksuus 80...85 mm
- vapaa putoamiskorkeus 2,1 m
- kriittinen putoamiskorkeus 2,0 m (SFS-EN 1177:2018 menetelmä 1)

Putoamisalusta ei täyttänyt iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimusta (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus < vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.

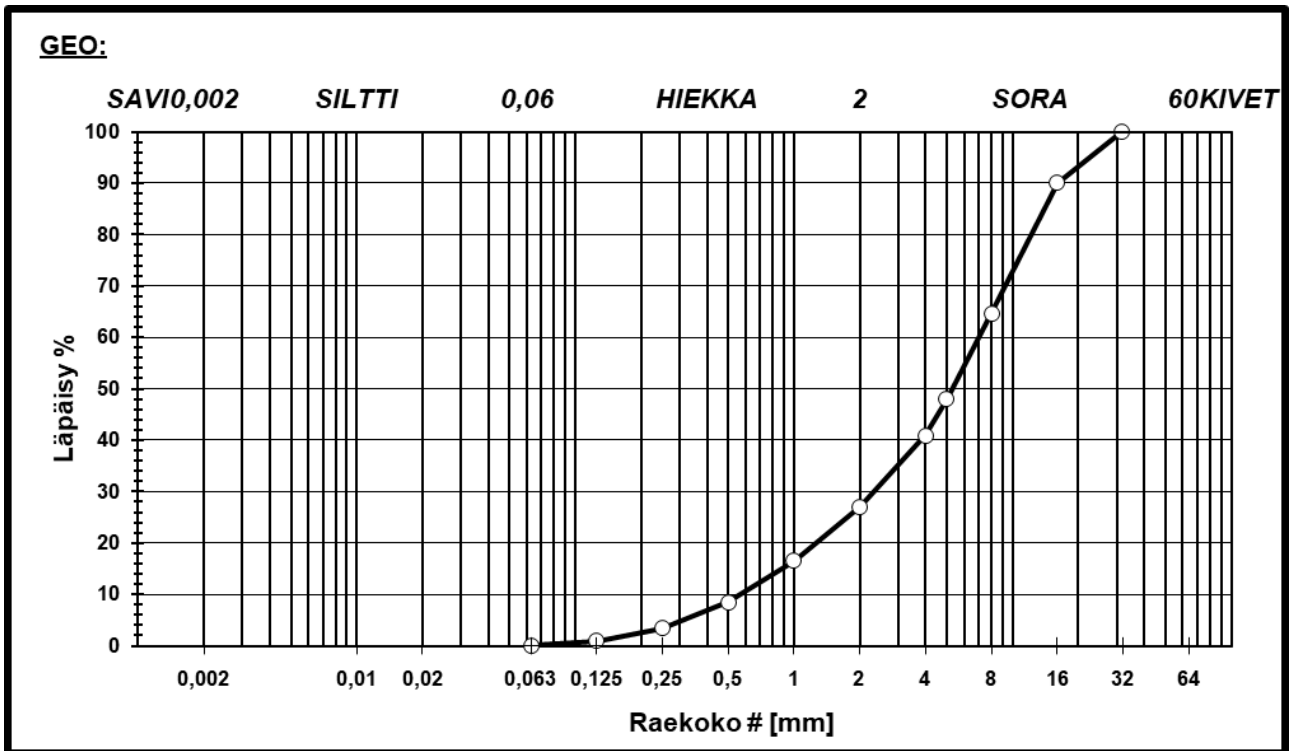


Martti Ahtisaaren koulu, Kuopio 26.7.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali kaarna, kosteuspitoisuus 130,9 %, kerrospaksuus 250 mm
- vapaa putoamiskorkeus 2,0 m
- kriittinen putoamiskorkeus > 3 m (SFS 1177:2008)
- yksi pudotustesti 3,0 m korkeudelta → HIC 372, $g_{\max} = 179$
(SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 2)

Uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmän 2 mukaan, jossa tehdään yksi pudotustesti välineen vapaalta putoamiskorkeudelta, alustan iskunvaimennus vastasi välineen vaatimuksia. Myöskin vanhan standardin SFS-EN 1177:2008 mukainen turvallisuusvaatimus iskunvaimennuksen osalta täyttyi; kriittinen putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.





Kuva. Putoamisalustakaarnan raekokojakautuma.

Painija Eino Leinon puisto, Kuopio 25.7.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali hiekkatekonurmi, kerrospaksuus 60 mm (hiekkatekonurmi + Safegrass). Rakennettu v. 2010.
- vapaa putoamiskorkeus 1,25 m
- kriittinen putoamiskorkeus 1,7 m (SFS-EN 1177:2018, menetelmä 1)

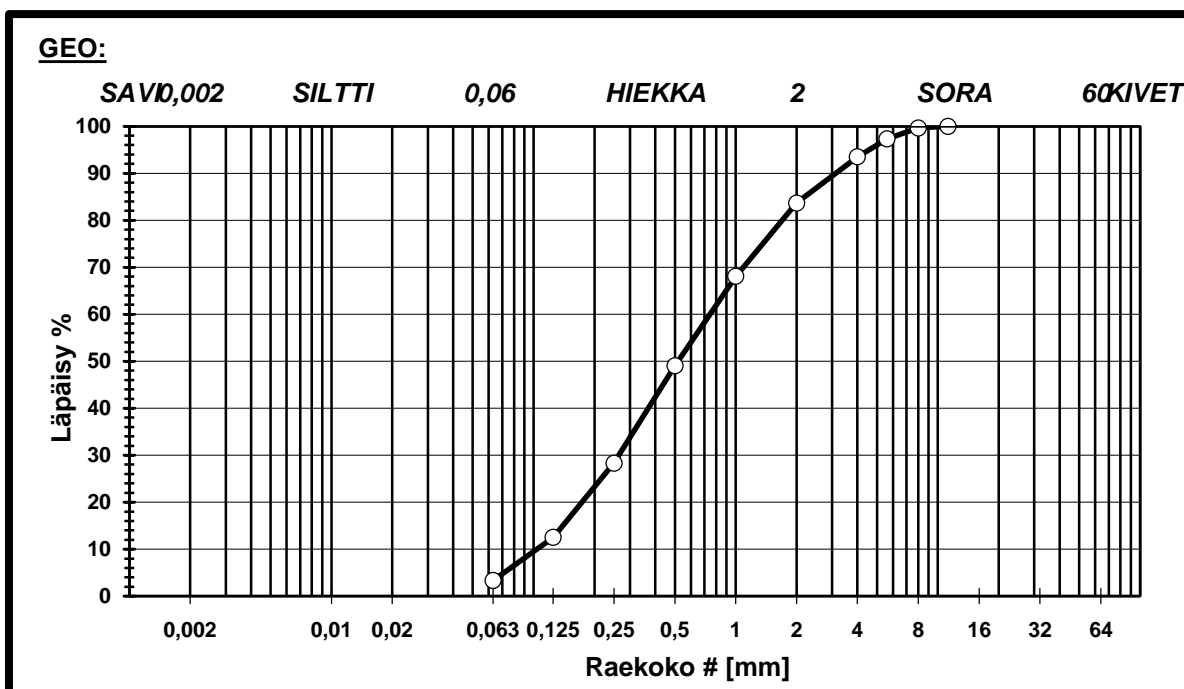
Putoamisalusta täytti iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimuksen (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus keinusta.



Touhula päiväkodit, Kuopio, Saaristokaupunki 27.7.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali hiekka, $d_{60}/d_{10} = 7,0$, kosteuspitoisuus 1,5 %, kerrospaksuus 450 mm
- vapaa putoamiskorkeus 2,0 m
- kriittinen putoamiskorkeus 1,2 m (SFS-EN 1177:2008)
- yksi pudotustesti 2,0 m korkeudelta → HIC 611, $g_{\max} = 152$ (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 2)

Uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmän 2 mukaan, jossa tehdään yksi pudotustesti väliin vapaalta putoamiskorkeudelta, alustan iskunvaimennus vastasi välineen vaatimuksia. Vanhan standardin SFS-EN 1177:2008 mukaista turvallisuusvaatimusta putoamisalusta ei iskunvaimennuksen osalta täyttänyt; kriittinen putoamiskorkeus < vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.

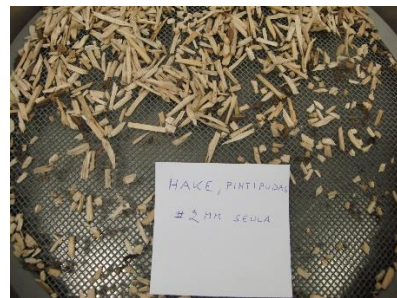


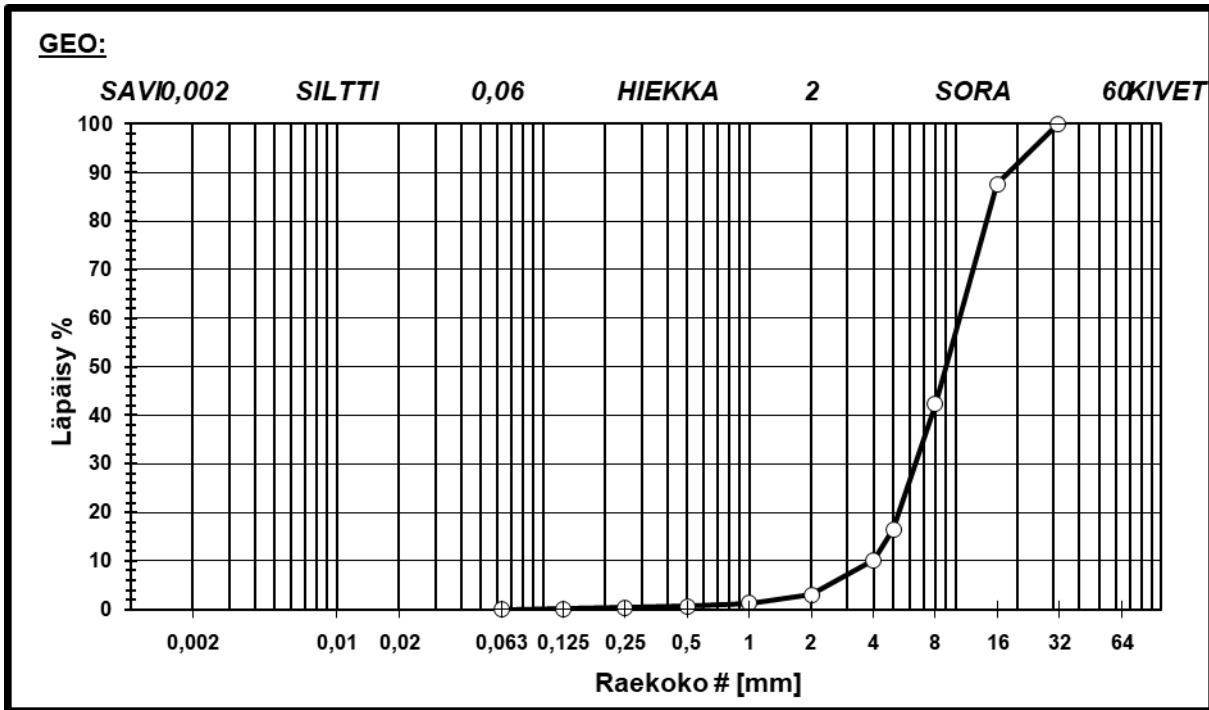
Kuva. Putoamisalustahiekan raekokojakautuma.

Putaanvirran koulu, Pihtipudas 27.7.2017

- keinun putoamisalustamateriaali hake, kosteuspitoisuus 42,9 %, kerrospaksuus 330 mm
- vapaa putoamiskorkeus 1,45 m
- kriittinen putoamiskorkeus > 3 m (SFS-EN 1177:2008)
- yksi pudotustesti 3,0 m korkeudelta → HIC 198, $g_{\max} = 190$ (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 2)

Uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmän 2 mukaan, jossa tehdään yksi pudotustesti välineen vapaalta putoamiskorkeudelta, alustan iskunvaimennus vastasi välineen vaatimuksia. Myöskin vanhan standardin SFS-EN 1177:2008 mukainen turvallisuusvaatimus iskunvaimennuksen osalta täyttyi; kriittinen putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus keinusta.





Kuva. Putoamisalustahakkeen raekokojakautuma.

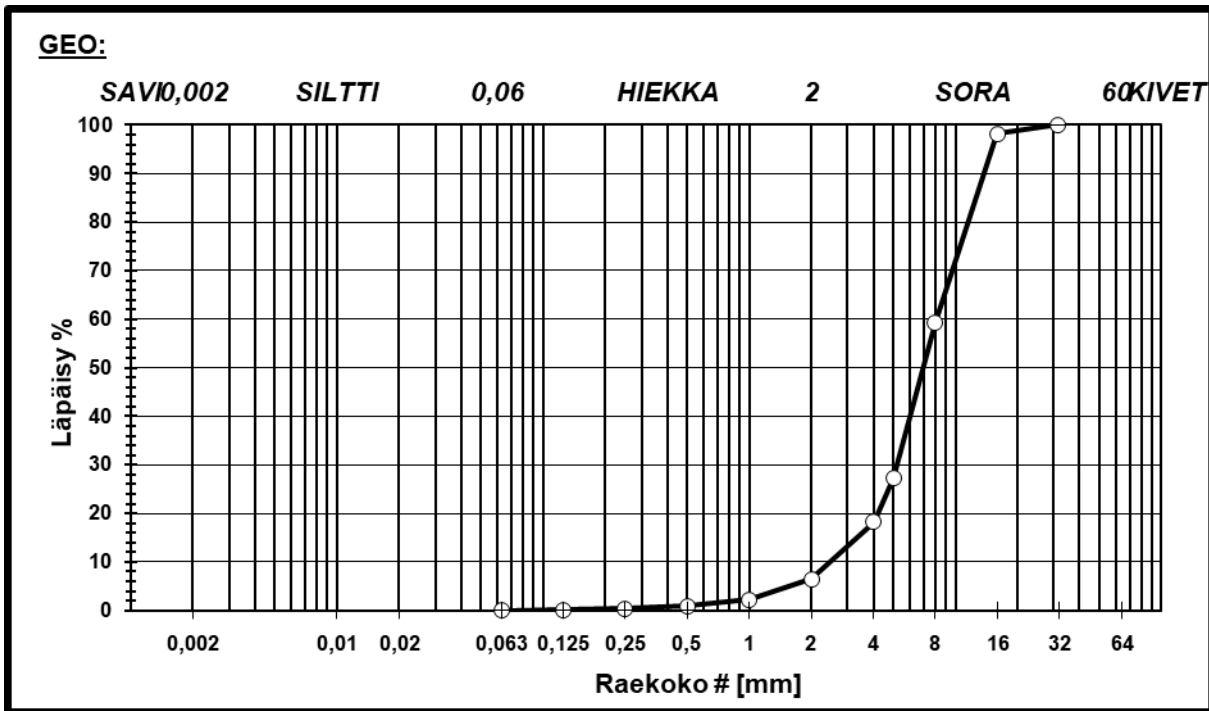
Kirkkoveräjän seurakuntatalon leikkikenttä, Pirkkala 4.7.2018

Valmistunut keväällä 2013

- keinun putoamisalustamateriaali hake, kosteuspitoisuus 137,9 %, kerrospaksuus 300 mm
- vapaa putoamiskorkeus 1,55 m
- kriittinen putoamiskorkeus > 3 m (SFS-EN 1177:2008)

Uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmän 2 mukaan, jossa tehdään yksi pudotustesti väliin vapaa putoamiskorkeudelta, alustan iskunvaimennus vastasi väliin vaatimuksia. Myöskin vanhan standardin SFS-EN 1177:2008 mukainen turvallisuusvaatimus iskunvaimennuksen osalta täyttyi; kriittinen putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus keinusta.





Kuva. Putoamisalustahakkeen raekokojakautuma.

Ransupuisto, Pirkkala 4.7.2018

Valmistunut elokuussa 2016

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali hiekkatekonurmi, kerrospaksuus 130 mm
- vapaa putoamiskorkeus 1,85 m
- kriittinen putoamiskorkeus > 3 m (SFS-EN 1177:2018)

Putoamisalusta täytti iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimuksen (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.



Vuoreksen päiväkoti, Vuores 6.7.2018

- keinun putoamisalustamateriaali valettu kumi, kerrospaksuus 40...45 mm
- vapaa putoamiskorkeus 1,1 m
- kriittinen putoamiskorkeus 0,9...1,0 m (SFS-EN 1177:2018)

Putoamisalusta ei täyttänyt iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimusta (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus < vapaa putoamiskorkeus keinusta.

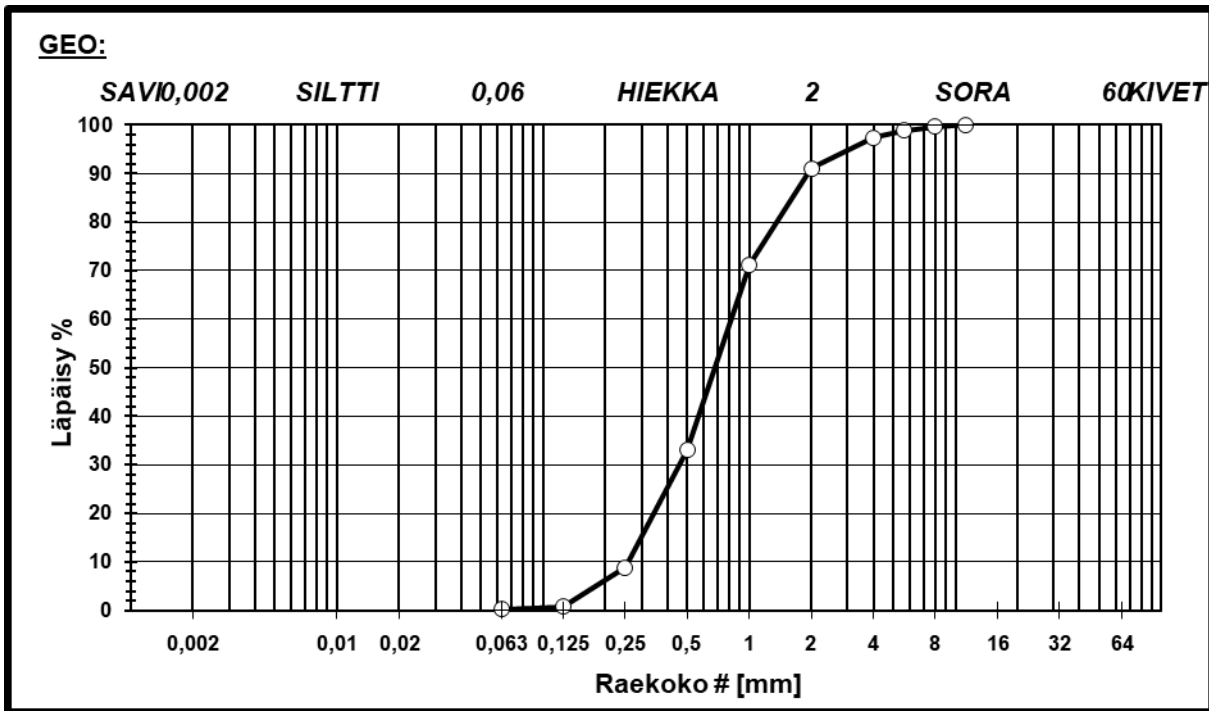


Tähkätaskun päiväkoti, Ylöjärvi 5.7.2018

- keinun putoamisalustamateriaali hiekka, $d_{60}/d_{10} = 3,1$, kosteuspitoisuus 5,6 %, kerrospaksuus 250 mm
- vapaa putoamiskorkeus 1,55 m
- kriittinen putoamiskorkeus 1,8 m
- yksi pudotustesti 1,7 m korkeudelta → HIC 396, $g_{\max} = 130$ (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 2)

Uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmän 2 mukaan, jossa tehdään yksi pudotustesti väli-
neen vapaalta putoamiskorkeudelta, alustan iskunvaimennus vastasi välineen vaatimuksia. Myöskin vanhan
standardin SFS-EN 1177:2008 mukainen turvallisuusvaatimus putoamisalustan iskunvaimennuksen osalta
täyttyi; kriittinen putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus keinusta.





Kuva. Putoamisalustahiekan raekokajakautuma.

Lentävänniemen koulu, Lielähti 5.7.2018

- keinun putoamisalustamateriaali kumilaatta, kerrospaksuus 40 mm
- vapaa putoamiskorkeus 1,35 m
- kriittinen putoamiskorkeus 1,3 m (SFS-EN 1177:2018, testausmenetelmä 1)

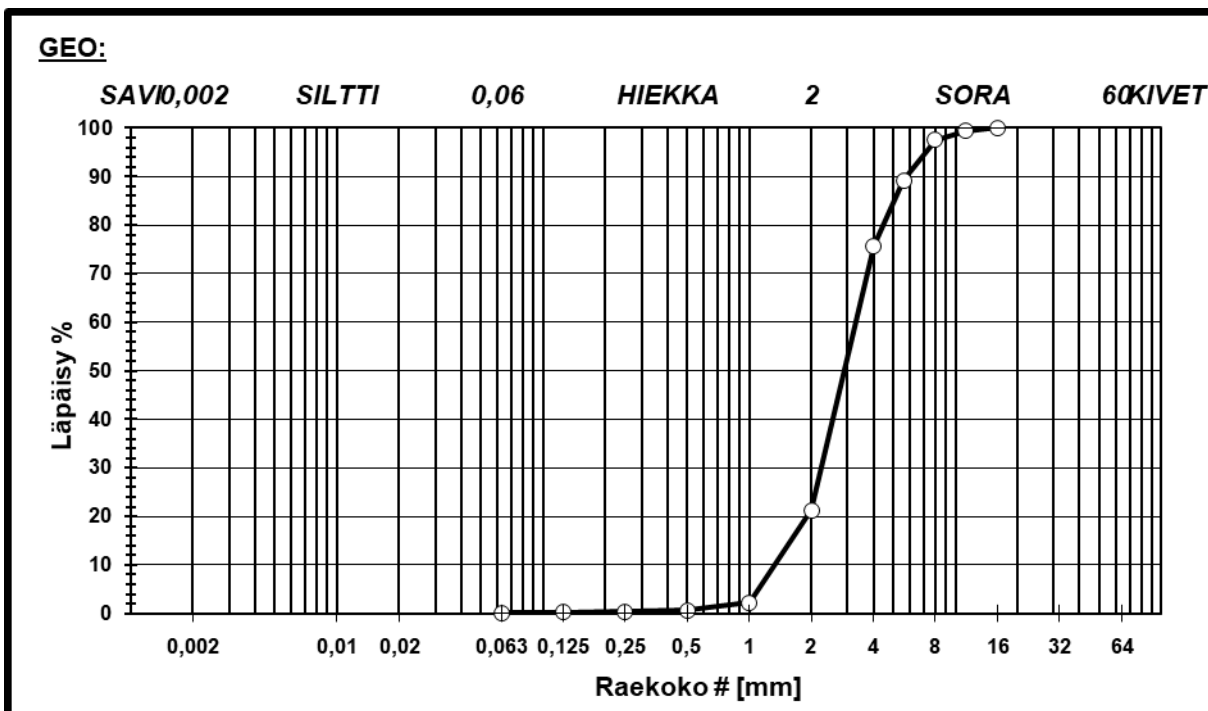
Putoamisalusta ei täyttänyt iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimusta (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus < vapaa putoamiskorkeus keinusta.



Lentävänniemen koulu, Lielähti 5.7.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali sora, $d_{60}/d_{10} = 2,3$, kerrospaksuus 400 mm
- vapaa putoamiskorkeus 2,2 m
- kriittinen putoamiskorkeus 1,8 m (SFS-EN 1177-EN:2008)
- yksi pudotustesti 2,2 m korkeudelta → HIC 465, $g_{\max} = 160$ (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 2)

Uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmän 2 mukaan, jossa tehdään yksi pudotustesti väli-
neen vapaalta putoamiskorkeudelta, alustan iskunvaimennus vastasi välineen vaatimuksia. Vanhan stan-
dardin SFS-EN 1177:2008 mukainen turvallisuusvaatimus putoamisalustan iskunvaimennuksen osalta ei
täyttynyt; kriittinen putoamiskorkeus < vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.



Kuva. Putoamisalustasoran raekokojakautuma.

Antinniityn keskusleikkipaikka, Nokia 22.8.2018

Valmistunut v. 2014

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali valettu kumi, kerrospaksuus 100 mm
- vapaa putoamiskorkeus 2,5 m
- **kriittinen putoamiskorkeus 2,2 m** (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1)

Putoamisalusta ei täyttänyt iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimusta (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus < vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.



Keskustan koulu, Kankaanpää 29.7.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali hiekkatekonurmi, kerrospaksuus 160 mm
- vapaa putoamiskorkeus 2,6 m
- kriittinen putoamiskorkeus > 3 m

Putoamisalusta täytti iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimusta (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus > vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.



Päiväkoti Petäjäinen, Kankaanpää 29.7.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali kumilaatta, kerrospaksuus 40 mm
- vapaa putoamiskorkeus 1,7 m
- kriittinen putoamiskorkeus 1,3 m

Putoamisalusta ei täyttänyt iskunvaimennuksen osalta turvallisuusvaatimusta (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 1); kriittinen putoamiskorkeus < vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.

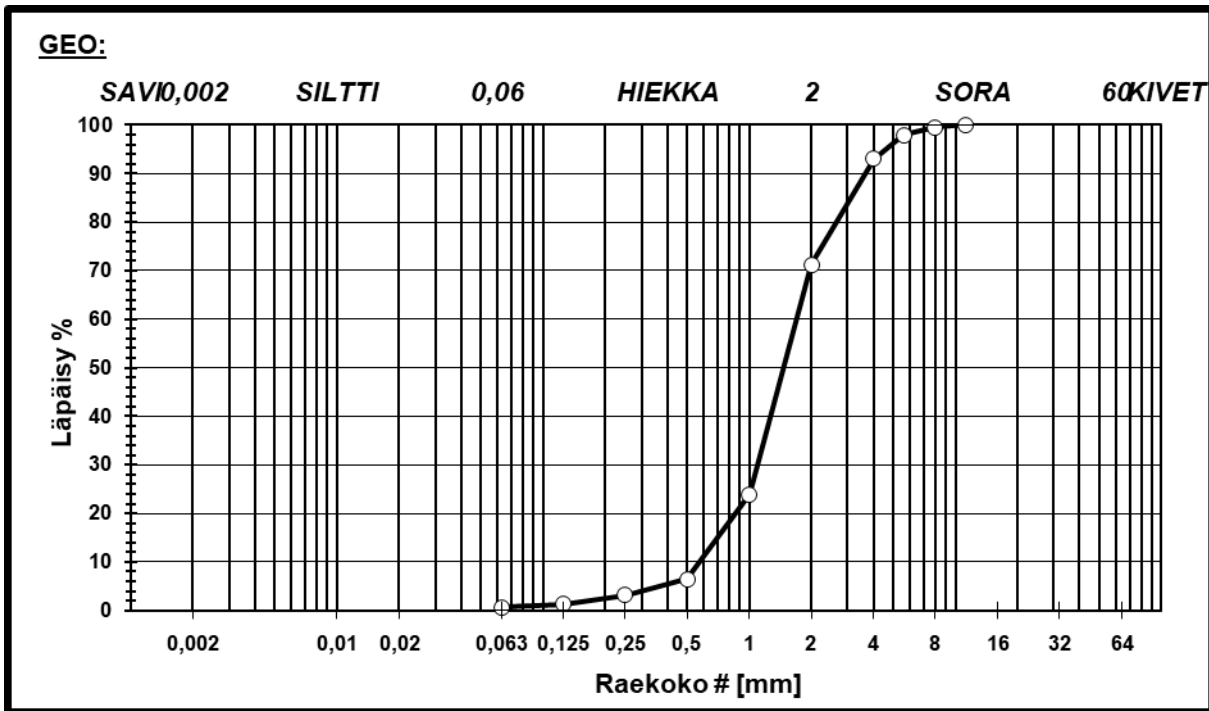


Päiväkoti Jalava, Kankaanpää 29.7.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali hiekka, $d_{60}/d_{10} = 2,8$, kosteuspitoisuus 0,8 %, kerrospaksuus 400 mm
- vapaa putoamiskorkeus 2,5 m
- kriittinen putoamiskorkeus 1,9 m (SFS-EN 1177:2008)
- yksi pudotustesti 1,9 m korkeudelta → HIC 266, $g_{\max} = 116$ (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 2)

Vanhan standardin SFS-EN 1177:2008 mukaista turvallisuusvaatimusta putoamisalusta ei iskunvaimennuksen osalta täyttynyt; kriittinen putoamiskorkeus < vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.





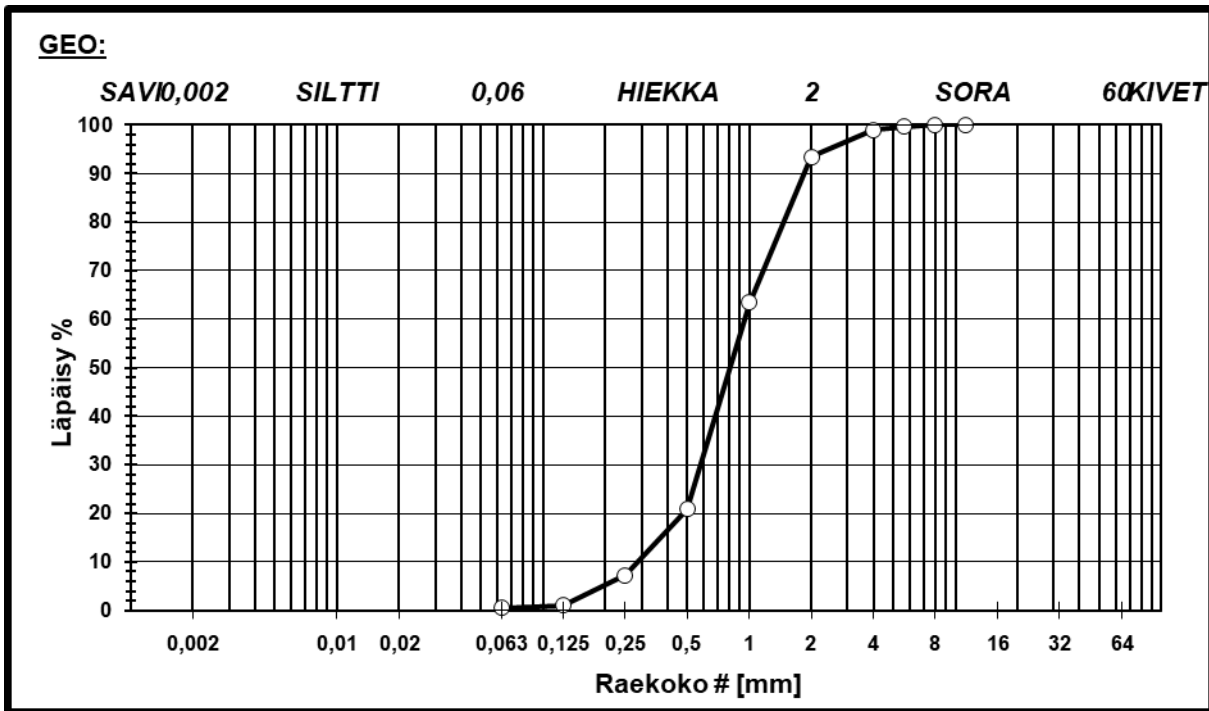
Kuva. Putoamisalustahiekan raekokajakautuma.

Monitoimikeskus/koulu, Hämeenkyrö 22.8.2018

- kiipeilytelineen putoamisalustamateriaali hiekka, $d_{60}/d_{10} = 3,1$, kosteuspitoisuus 2,3 %, kerrospaksuus 430 mm
- vapaa putoamiskorkeus 1,8 m
- kriittinen putoamiskorkeus 1,3 m
- yksi pudotustesti 1,8 m korkeudelta → HIC 409, $g_{\max} = 172$ (SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmä 2)

Uusitun standardin SFS-EN 1177:2018 testausmenetelmän 2 mukaan, jossa tehdään yksi pudotustesti väli-
neen vapaalta putoamiskorkeudelta, alustan iskunvaimennus vastasi välineen vaatimuksia. Vanhan stan-
dardin SFS-EN 1177:2008 mukainen turvallisuusvaatimus putoamisalustan iskunvaimennuksen osalta ei
täytynyt; kriittinen putoamiskorkeus < vapaa putoamiskorkeus kiipeilytelineeltä.





Kuva. Putoamisalustahiekan raekokajakautuma.

Leikkikenttävälineiden putoamisalustojen turvallisuuskartoitus ja laatukriteerit

Kyselytutkimus leikkikenttien käyttäjille ja ylläpitäjille

Vastaa kyselyyn leikkikenttäkohtaisesti.

Voit vastata kyselyyn useamman kerran koskien eri leikkikenttiä. Kysely avautuu uudelleen automaattisesti.

Tähdellä merkityt kohdat ovat pakollisia.

1. Vastaajan taustatiedot *

Vastaajan etunimi	<input type="text"/>
Vastaajan sukunimi	<input type="text"/>
Sähköposti	<input type="text"/>
Organisaatio	<input type="text"/>

2. Leikkikenttäkohteen taustatiedot

Sijaintikunta *

Organisaatio (esim. päiväkodin tai koulun nimi) *

Leikkikentän nimi *

Leikkikentän valmistumis- tai peruskorjausvuosi (jos tiedossa tai arvio)

Leikkikentän osoite *

3. Millaisia materiaaleja kohteen leikkikenttävälineiden putoamisalustoissa on käytetty? (voit valita useita) *

- turvahiekkaa
- turvasoraa
- haketta

- kaarnaa
- kumisia turvamattoja
- kumisia turvalaattoja
- paikalla valettua kumimassaa
- hiekkatekonurmi joustoalustalla
- hiekkatekonurmi ilman joustoalustaa
- nurmikkoa
- pintamaata
- muuta, mitä

4. Millaisia käyttökelpoisuuteen liittyviä ongelmia kohteen leikkikenttävälineiden putoamisalustoissa on esiintynyt (voit valita useita)? *

- alustan kovuus
- hajuhaitta
- materiaalin kulkeutuminen sisälle (esim. hiekka)
- materiaalin ominaisuuksien muuttuminen
- materiaalien sekoittuminen keskenään tai pohjamaahan
- materiaalien siirtyminen pois paikoiltaan
- nilkkojen nuljahtaminen tmv.
- pölyhaitta
- tikkuisuus
- vaatteiden ja jalkineiden likaantuminen
- muuta, mitä?
- ei ole ollut ongelmia

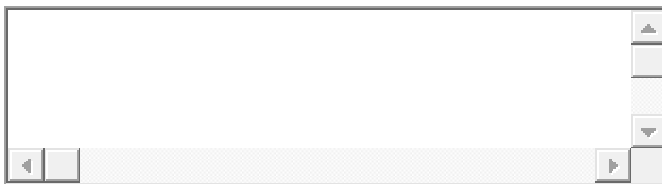
5. Onko leikkikentällä tapahtunut liian kovalle alustalle putoamisesta aiheutuvia vakavia onnettomuuksia? *

- ei ole tiedossa
- yksittäisiä, joissa syynä putoaminen liian kovalle alustalle
- useita, joissa syynä putoaminen liian kovalle alustalle
- onnettomuuksien syynä on ollut jokin muu kuin putoaminen liian kovalle alustalle

6. Onko leikkikentällä tapahtunut putoamisesta johtuneita onnettomuuksia, vaikka putoamisalusta on ollut pehmeä? *

- ei ole tiedossa
- yksittäisiä
- useita

7. Kuvaile, millaisia onnettomuuksia on tapahtunut:



8. Millaisia kokemuksia kohteessa on leikkikenttävälineiden putoamisalustahiekan pölyämisestä ja kulkeutumisesta (voit valita useita)? *

- hiekka pölyää
- hiekka ei juurikaan pölyä
- hiekka tarttuu lasten vaatteisiin ja kenkiin
- hiekkaa tarttuu vähäisiä määriä lasten vaatteisiin ja kenkiin
- hiekkaa kulkeutuu sisälle runsaasti
- hiekkaa kulkeutuu sisälle vähäisiä määriä
- hiekkaa ei kulkeudu sisälle
- kohteessa ei ole käytetty hiekkaa putoamisalustoissa

Yleisiä kysymyksiä

9. Ovatko nykyiset leikkikenttävälineiden putoamisalustat mielestäsi riittävän turvallisia? *

- kyllä, ovat
- suurimmaksi osaksi ovat
- suurimmaksi osaksi eivät ole
- eivät ole
- en osaa sanoa

10. Mikä on mielestänne paras ja turvallisin materiaali leikkikenttävälineen putoamisalustaksi? *

- turvahiekka
- turvasora
- hake
- kaarna
- kumi
- hiekkatekonurmi
- jokin muu, mikä?

11. Kysymys erityisesti leikkikenttien omistajille ja ylläpitäjille koskien leikkikenttiä yleisesti:
Valitse kohdat, jotka mielestäsi pitävät paikkansa:

- leikkikentistä tulee runsaasti asiakaspalautetta
- leikkikentistä ei ole juurikaan asiakaspalautetta
- asiakaspalautteissa käsitellään putoamisalustoja
- leikkipuistojen hiekka-, hake- ja sorapintaisia alustoja sekä hiekkatekonurmialustoja puhdistetaan säännöllisesti;
puhdistusväli?
- leikkipuistojen hiekka-, hake- ja sorapintaisia alustoja sekä hiekkatekonurmialustoja puhdistetaan tarvittaessa,

esim. milloin?

- leikkipuistojen hiekka-, hake- ja sorapintaisia alustoja sekä hiekkatekonurmialustoja ei hoideta
- turva-alustojen puhdistus- ja hoitopalvelu on käytössä

12. Vapaa sana - kommentteja aiheesta tai tästä kyselystä.



Lähetä vastauksesi painamalla allaolevaa painiketta. Jos haluat vastata toisen kohteen osalta, lähetä vastauksesi niin kohdekohtainen kysely avautuu uudestaan. Voit vastata niin monen kohteen osalta kuin haluat.