

Bodemmaterialen, geen simpele materie.

De EN 1177 in de praktijk.

Door:

Fons Van Bael
Directeur vzw De Lilse Bergen
Voorzitter Vlaanderen is Recreatie

Inleiding

In de EN 1177 wordt het onderdeel bodemmaterialen beschreven. Bodemmaterialen zijn een dikwijls veronachtzaamd gegeven bij de aanleg en het onderhoud van een speelterrein. Zelfs op goed onderhouden speelterreinen worden regelmatig fouten gemaakt m.b.t. de valdempende bodem.

De oorzaak ligt hier meestal niet in onwil of onwetendheid maar in de moeilijke beheersbaarheid van deze bodemmaterialen. Zeker als het gaat over anorganische materialen die nu eenmaal een aantal moeilijk te beheersen eigenschappen hebben. Zo wordt zand nu eenmaal keihard bij vorstweer of door veelvuldig belopen. Kiezel mag dan een schitterende valdempende eigenschap hebben, maar het is ook een uitstekend materiaal om eens lekker mee te gooien. De gevolgen zijn dan wel iets minder mooi, maar daar denken de gooierende kinderen niet altijd aan. .

Maar ook bij organische materialen stellen zich een aantal problemen. Houtsnippers rotten nu eenmaal langzaam maar zeker weg en kunnen vervuild worden door de spelende kinderen.

Maar ook kunststofmaterialen hebben hun eigenschappen. Rubberen tegels mogen dan goede valdempende eigenschappen hebben, ze geven toch behoorlijke brandwonden bij een 'uitschuivertje'. Ze zijn ook niet altijd eenvoudig op hun plaats te houden en kinderen durven ze al eens als bouwblokken gebruiken zoals wij tot onze schade en schande ondervonden.

De ervaring op ons eigen terrein met o.m. de problematiek van water als valdempende bodem, onze waarneming op andere recreatiedomeinen en speelterreinen in binnen- en buitenland deden ons aanvoelen dat het nuttig was deze materie even te trachten te doorgronden in een nota.

In deze nota trachten we op basis van de norm en een zoektocht in websites en teksten dieper in te gaan op de materie.

Niets van wat we hier te boek stellen is eigen vindingrijkheid. Wel speelt de jarenlange ervaring in het uitbouwen en beheren van een speelterrein mee in onze visie over het hoe en waarom van de keuze voor bepaalde materialen.

Hfst. I Definities

1. Maximale valhoogte

De *maximale valhoogte* van een speeltoestel is de hoogte waarbij het risico van een val aanvaardbaar wordt geacht. Hoe hoger het toestel, des te hoger moet de maximale valhoogte van het bodemmateriaal zijn.

2. HIC-waarde

HIC staat voor *Head Injury Criterium*. Hoe harder de ondergrond hoe meer kans er is op ernstige en blijvende letsels. Daarom is het belangrijk te weten hoe hard de grond is onder de speeltoestellen.

Op het speelterrein kan dit gemeten worden met een speciaal meettoestel. Het meet de kans op een hersenletsel en de kans op nekbleesures. Het gaat ervan uit dat een kind zijn nek niet breekt of geen hersenletsel heeft als het van een speeltoestel valt. De HIC-waarde voor de ondergrond van een speeltoestel moet kleiner zijn dan 1000.

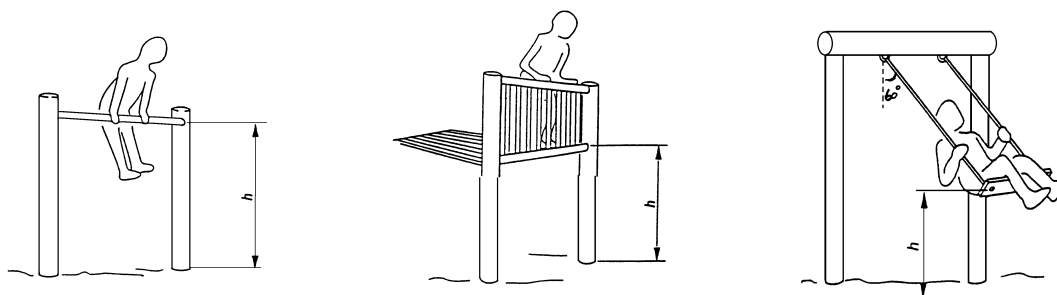
De HIC-waarde is verschillend voor elke ondergrond. Bij natuurlijk bodemmateriaal kan de HIC-waarde veranderen afhankelijk van het weer, de temperatuur, de intensiteit van het gebruik, ... Voor kunststof moet de fabrikant de HIC-waarde meegeven bij het materiaal.

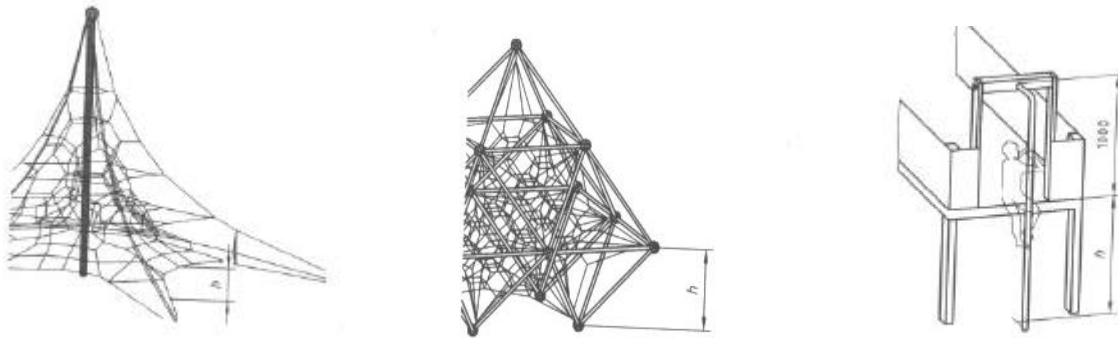
Over de maximale valhoogte bestaan een aantal misverstanden. Het is namelijk niet zo dat een kind niets kan gebeuren bij een val op goed bodemmateriaal. Als een kind ongelukkig terecht komt, kan het nog een flinke hersenschudding oplopen. Ook is een botbreuk, bijvoorbeeld een gebroken pols, niet uitgesloten. Een groot deel van de norm EN 1177 is vooral gericht op het beperken of voorkomen van een blijvend hoofdletsel. Vandaar dat de effectiviteit van het materiaal wordt bepaald aan de hand van het *Head Injury Criterium*, oftewel de HIC-waarde.

Tijdens de test wordt een proefhoofd (aluminiumbol) met meetapparatuur erin van verschillende hoogtes losgelaten. Als acceptabele grenswaarde wordt een HIC-waarde van maximaal 1000 gehanteerd. Ondanks de nadruk op hoofdletsel mag worden verwacht dat goede bodemmaterialen ook andere soorten letsel zullen verminderen; er wordt alleen niet specifiek op getest.

3. Vrije valhoogte

Met *vrije valhoogte* wordt bedoeld: de grootste afstand, loodrecht gemeten, tussen een duidelijk bedoeld steunpunt voor het lichaam en het daaronder gelegen oppervlak van de bodem of ander toesteldeel.

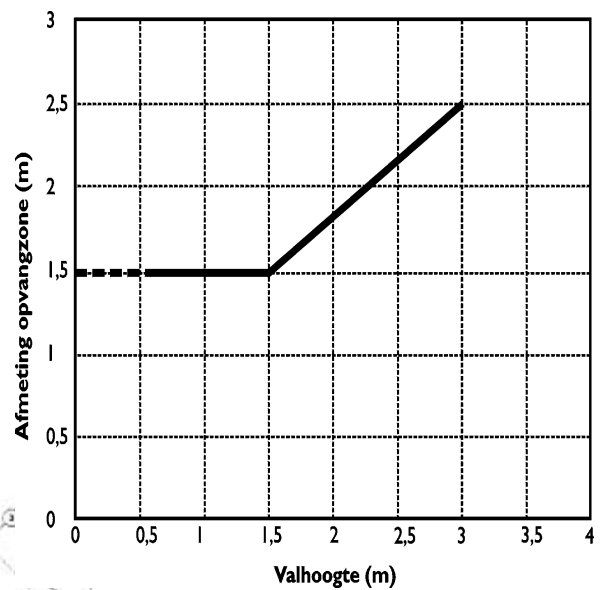




De tekeningen (bron EN 1176-1: 1998 en 2004) tonen de vrije valhoogte (h) voor een aantal speeltoestellen. De Europese norm staat een maximale vrije valhoogte voor speeltoestellen toe van 3 meter

4. Opvangzone

De *opvangzone* is het gebied rondom een speeltoestel waar bodemmateriaal met schokdempende eigenschappen moet liggen. De vereiste afmetingen van de opvangzone zijn afhankelijk van de vrije valhoogte van het speeltoestel. Zo moet bijvoorbeeld bij een vrije valhoogte van 3 m een afmeting van minimaal 2,5 m gehanteerd worden (zie tabel).



5. Vrije ruimte

- 1 Ruimte ingenomen door het toestel
 - 2 Valruimte
 - 3 Vrije ruimte
- 1 + 2 + 3 = Minimumruimte

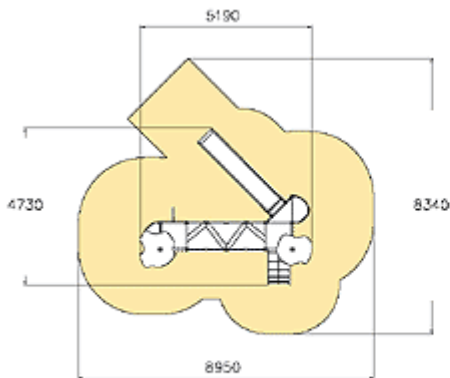
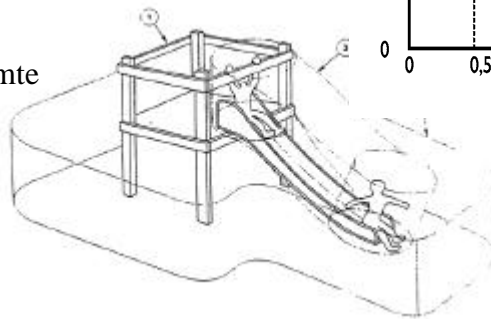


Fig 1: Theoretisch berekend minimaal oppervlak van 50m²

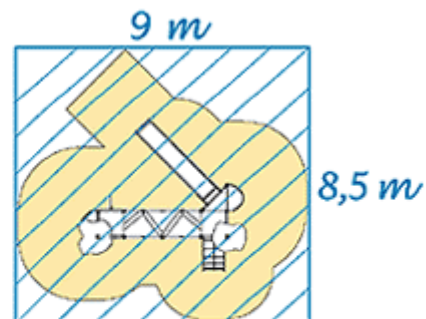


Fig 2: Praktisch benodigd oppervlak van een rechthoek van 9 bij 8,5 mtr. = 76,5m²

Bron: Website Lappset Nederland

Hfst. II Regelgeving: EN 1177

De Europese normen m.b.t. de bodemmaterialen zijn terug te vinden in de EN 1177. De EN-normen zijn samengesteld door de normencommissie. Dat is een commissie van alle Europese lidstaten die samen de technische richtlijnen maken voor onder andere speeltoestellen. De normencommissie is te benaderen via het Belgisch Instituut voor Normalisatie.

In de norm is o.m. vastgelegd dat tot 60 cm geen speciale ondergrond nodig is. De uitbater vermijdt echter best zoveel mogelijk asfalt en beton. Tot 1.00 meter valhoogte is gras een goede ondergrond. Het Ministerie heeft hierover een nieuwe richtlijn uitgevaardigd waarbij gras, onder voorwaarden, wordt toegelaten tot 1,50 m.

In basis kan je volgend tabelletje afleiden uit de EN 1177 (informatief):

Materiaal	Laagdikte	Maximale valhoogte
natuurlijke bodem	-	1000 mm
gras	-	1500 mm
boomschors van 20 - 80 mm	300 mm	3000 mm
houtsnippers van 5 - 30 mm	300 mm	3000 mm
zand 0,2 - 2 mm	300 mm	3000 mm
grind 2 - 8 mm	300 mm	3000 mm
andere materialen	-	kritische valhoogte volgens test

Hfst. III Soorten ondergronden

1. Een grote keuze in materiaalsoorten

Bodemmaterialen voor speelgelegenheden zijn onder te verdelen in de volgende groepen:

- los anorganisch materiaal: fijn grind, zand;
- los organisch materiaal: houtsnippers, boomschors;
- aarde en gras;
- kunststofmateriaal: kunststoftegels, kunststofmatten, ter plaatse aangebrachte kunststoflaag, rubbergranulaat, kunstgras, ...;
- vast materiaal: beton, asfalt, bestratingsmateriaal;
- andere materialen: water, ballen in ballenbad, ...
- water

De Europese norm EN 1177 geeft richtlijnen voor de toegestane maximale valhoogte bij het gebruik van een aantal natuurlijke bodemmaterialen. De norm beschrijft een testmethode voor het beoordelen van andere bodemmaterialen (bijvoorbeeld kunststoftegels). Leveranciers van deze materialen kunnen deze test laten toepassen.

De maximale valhoogtes van de natuurlijke bodemmaterialen zijn gebaseerd op de Europese norm EN 1177. De maximale valhoogtes van de overige materialen zijn gebaseerd op testrapporten van leveranciers. Volgens EN 1177 dienen bodemmaterialen op een harde, vaste ondergrond (beton) getest te worden. Testen op een ondergrond van grind of zand kan de valdempende waarde beïnvloeden. Het is daarom van belang bij de leverancier na te vragen voor welke ondergrond de gegeven dempende waarde geldt.

Bij losse materialen (zand, grind, houtsnippers en dergelijke) is een belangrijk aandachtspunt dat de laagdikte groter moet zijn dan wat theoretisch nodig is bij de valhoogte ter plaatse. Door het verplaatsen van het materiaal zal de laag plaatselijk altijd dunner worden, en dan juist op de plaatsen waar kinderen vaak neerkomen. De Europese norm zegt hierover dat de laagdikte 200 mm meer moet zijn dan de

theoretische waarde. Dit betekent dus 200 mm meer dan de laagdiktes genoemd bij de losse materialen in de tabellen.

Bij de keuze van het materiaal dat men gebruikt voor een speelomgeving spelen verscheidene factoren mee. De keuze kan verschillen afhankelijk van de natuurlijke bodem, het soort speelgelegenheid (zandspeeltuin, schommelpark, glijbanen, ...), de gemiddelde leeftijd van de gebruikers (peuters, kleuters, scholieren, adolescenten, ...), de achtergrond van het publiek en de omgeving (school, villawijk, achtergestelde buurt, ...), enz.

Soms gebruikt men zelfs diverse bodemmaterialen in eenzelfde speelomgeving.

Samengevat kunnen volgende elementen een hulp zijn bij het opmaken van een keuze:

- kostprijs van het materiaal en afschrijvingsperiode;
- noodzaak aan onderhoud, frequentie van het onderhoud, kostprijs van het onderhoud;
- technische kenmerken van de bodemmaterialen zoals schokabsorberend vermogen, slijtvastheid, stroefheid, drainagecapaciteit...;
- natuurlijke bodem zoals bv. een helling, een natuurlijke zandbodem, kleigrond, enz.;
- omgevingsfactoren zoals gevaar voor vandalisme, ligging, ...;
- soort speeltuigen.

De ondergrond heeft twee belangrijke functies te vervullen, nl.

- een mogelijke hogere **speelwaarde** moet gewaarborgd zijn en hierbij hoort ook de bespeelbaarheid, d.w.z.
 - de vormgeving van de bodem;
 - de loop- en springkwaliteit;
 - de berijdbaarheid met twee- en driewielers, skateboards, rolschaatsen, kinderwagens, rolstoelen, enz.;
 - de waterdoorlaatbaarheid en de drainagekwaliteit om putten in de bodem te vermijden aan de speeltoestellen;
 - de ecologische kwaliteit;
 - de waarnemings- en belevingsmogelijkheden.
- de noodzakelijke **zekerheidseisen** moeten vervuld worden
 - de valdemping moet in orde zijn;
 - de standvastigheid, de gripzekerheid en de glijvastheid;
 - de effen- en oneffenheden;
 - de gesloten- of openheid;
 - de hellingsgraad;
 - de verwondingsmogelijkheden bij het vallen.

Dikwijls wordt er wel rekening gehouden met de kostprijs bij aankoop, maar niet met het onderhoud achteraf (andere dienst, ander budget). Een grondig overleg met alle diensten is daarom noodzakelijk bij het nemen van een beslissing over de inrichting van een speelomgeving en zeer specifiek bij de keuze van het bodemmateriaal.

Bij het maken van een keuze moet men steeds beseffen dat er geen ideale ondergrond bestaat. Iedere bodem heeft zijn voor- en nadelen. Je kunt ook rustig stellen dat hoe groter en afwisselender de verschillende bodems op een speelterrein, hoe groter de speelwaarde van het terrein. Hier geldt nl. hetzelfde als voor de speeltuigen zelf. In mijn visie is een speeltuin pas geslaagd als er een veelheid aan speeltuigen met allerlei verschillende inslag aanwezig is.

2. Harde ondergronden

Als eerste bespreken we de vaste materialen zoals asfalt, beton, bestratingsmaterialen, steenslag, enz. Eigenlijk kan men hierover zeer kort zijn, dergelijke materialen zijn in een speelruimte meestal uit den boze.

Beton heeft nauwelijks schokdempende eigenschap. De val van een kind op beton heeft bijna altijd verwondingen tot gevolg. Dit wil niet zeggen dat beton niet kan voorkomen op een speelterrein. Het materiaal kan perfect geschikt zijn als ondergrond voor een andere valdempende ondergrond of als afboording.

Beton moet bv. niet ineens verketterd worden als zandbakafboording. Uiteraard kan hier een kind ook nog op vallen en schade oplopen, maar bij elk spel zijn er nu eenmaal risico's en we mogen deze niet helemaal uitsluiten. Hier herinneren we ons een verhaal van een gloednieuw ingerichte speeltuin waar bij de plechtige opening een kind zich verwondde aan de betonnen zandbakafboording. Je kunt je een aangename opening voorstellen. Nochtans was in dit geval de keuze voor de betonnen zandbakafboording best een goede en verantwoorde keuze.

Ook als ondergrond wordt beton regelmatig gebruikt, maar dan als basis voor een andere valdempende bodem. Op ons terrein staat bv. een speeltuig op een betonnen fundering. Dit was noodzakelijk voor de stabiliteit en de veiligheid. Maar bovenop het beton werd een zeer dikke laag zand aangebracht die als valdempende bodem werkt. In gevallen als dit moet men uiteraard opletten voor een goede afwatering.

Ook asfalt wordt veel gebruikt als ondergrond voor andere valdempende bodems. Zo wordt een gegoten rubbervloer meestal gelegd op een ondergrond van waterdoorlatend asfalt. Dit procédé uit de sportsector komt steeds meer voor in speelplaatsen. Zo zijn er op de domeinen Zilvermeer te Mol en De Nekker in Mechelen schitterende speelplaatsen te bewonderen waar uitbundig gebruikgemaakt is van deze materialen. (zie verder). Asfaltbestrating is dan weer wel een zeer goede ondergrond voor skateparken. Hier ligt de valhoogte meestal ook onder de 60 cm. Voor skaten zijn trouwens aparte normen beschikbaar.

Bestringsmaterialen zoals klinkers of steenslag gebruikt men best niet in speeltuinen. Ze zijn uitstekend geschikt voor de paden in en rond de speeltuin, maar zeker niet als valdempende ondergrond.

De enige plaats waar harde ondergronden bijna een niet te vermijden ondergrond vormen zijn de waterspeelplaatsen. Hier moet je immers het water in een bepaalde bedding dwingen en zorgen dat het water niet wegsijpelt. In Duitsland en Frankrijk hebben we op dat punt enige prachtige initiatieven gezien waar mooie waterspeelplaatsen gerealiseerd werden op een ondergrond van kasseien en keien. Je moet hier wel steeds heel voorzichtig zijn, daar sommige steensoorten in natte toestand glad kunnen worden. Beton is dan weer snel onderhevig aan mosvorming.



waterspeelplaats in Britzer Garten, Berlijn 09/2001

In Edegem is dan weer een mooi voorbeeld gerealiseerd van een waterspeelplaats met een grindbodem. Het belang van het onderhoud wordt op die plaats nogmaals aangetoond. Het fenomeen van de waterspeelplaatsen is echter een dermate gespecialiseerde zaak dat het een onderwerp voor een apart essay is.

3. Ondergronden uit los anorganische materialen

Onder anorganische materialen worden o.m. fijn grind en zand begrepen. Dit zijn materialen die tot de top behoren van schokabsorberende materialen. Het voordeel van deze materialen is het relatief eenvoudig onderhoud. Met een stevige rijf kan je al veel oplossen.

Men mag echter niet vergeten dat zand een andere dempende waarde heeft wanneer er vorst in de grond zit. Of wanneer er door veelvuldig belopen een verdichting ontstaat.

3.1. Grind

Grind is een van de beste ondergronden die men in een speelomgeving kan gebruiken indien men enkel rekening houdt met de valdempende eigenschappen. Op onze vele verkenningsreizen naar de speelwereld van het kind merkten we dat in landen als Oostenrijk en Duitsland grind de meest gebruikte ondergrond is. Het is vooral geschikt in alle weersomstandigheden.

Weersomstandigheden zoals vorst, hevige regenval, sneeuw, enz. hebben geen invloed op de valdempende eigenschap van het grind.

Het grind dat men gebruikt is best van het type rolgrind. Het moet afgerond zijn met een doorsnede van 2-8 mm. Bovendien moet het grindbed minstens 30 cm. diep zijn.



speelplaats Bokrijk 09/2003

Voordelen:

- goedkoop
- goede drainage
- all weather oppervlak
- blijft zacht ook bij veelvuldig gebruik
- eenvoudig onderhoud: met een rijf het geheel wat gladtrekken en regelmatig aanvullen
- duurzaam
- grote valdempende eigenschap
- gemakkelijk te belopen

Nadelen:

- vermenging met de omgeving (uitzaaiing)
- verontreiniging is moeilijk te verwijderen
- regelmatig aanvullen noodzakelijk
- niet geschikt voor rolstoelgebruikers en kinderwagens
- gevaarlijk als 'werpmateriaal' (vandalismegevoelig)
- regelmatig toezicht noodzakelijk
- moeilijk om op te lopen

Toegelaten valhoogte:

Grind van 2 - 8 mm, laagdikte van 30 cm: 3 meter

Hoewel de voordelen ruimschoots opwegen tegen de nadelen hebben wij in ons domein van dit materiaal nooit gebruikgemaakt voor de speelinfrastructuur. Een permanent toezicht is immers noodzakelijk om te vermijden dat kinderen met het grind beginnen te gooien. Wij houden het voorlopig op dennenappels als 'werpmateriaal' voor de bengels.

Grind gebruiken wij wel als valdempende bodem voor onze klimmuur. Het heeft hierbij de eigenschap een goede grip te geven aan de persoon die de klimmer beveiligd. De zone waarin de klimmuur is gelegen is enkel toegankelijk onder begeleiding en er is dus geen enkel gevaar voor 'werpgrage' jonge gasten. Het domein Bokrijk heeft grind dan weer uitbundig gebruikt als valdempende bodem onder de diverse klimnetten die het domein rijk is.

Bij het gebruik van grind moet men ook rekening houden met gevaren zoals kiezelsteentjes die in neus en oren verzeilt geraken. Indien kiezel gebruikt wordt in de buurt van zand en water, is er eveneens het gevaar voor het vormen van een soort conglomeraat met zand en water (modder), waardoor de valdempende eigenschap volledig verdwenen is. Het gebruik van dit materiaal in scholen raden wij ook sterk af omwille van het gevaar op verkeerd gebruik.

3.2. Fijn zand

Fijn zand is eigenlijk zelfs nog beter dan grind als valdempende ondergrond. Meestal wordt hier rivier- (o.m. rijnzand 0/2) of draineerzand gebruikt. In onze Vlaamse contreien kom je ook regelmatig gewassen zeezand tegen. Het voordeel van deze ondergrond is dat er een goede drainage van het water is en dat het zand ook niet zo snel komt 'vast' te liggen. De ondergrond geeft goed mee wat belangrijk is bij glijbanen en schommels.

Ook het onderhoud is relatief gemakkelijk. Net als bij grind kan je hier al veel oplossen met een goede rijf.

Het gebruikte zand bestaat best uit zandkorrels met een dikte van 0,2 à 2,0 mm. De diepte moet minimaal 30 cm zijn. Bovendien zorg je best voor een goede filterdoek tussen de gewone zanderige ondergrond en de zandlaag die dient als valdempende ondergrond. Op die wijze vermijd je vervuiling langs onder. Een goede drainage is eveneens aan te raden, tenzij de natuurlijke bodem reeds voldoende draineert. Maar bij een kleiachtige ondergrond is een drainage zeker noodzakelijk.



Zandspeelplaats De Lilse Bergen 04/2004

Men moet wel oppassen met het gebruik van sommige zandsoorten op plaatsen waar veel verhardingen liggen in de buurt van de speelplaats. Het zand wordt immers door de kinderen meegenomen uit hun speelplaats via hun kleding en schoeisel en verspreid over de omgeving. Dit kan tot schade leiden op vloeren en tot valpartijen op de harde ondergronden waar het zand wordt op verspreid. Hierover zijn in Nederland zelfs al procedures ingespannen door zogenaamde 'verontruste ouders'. In een schoolomgeving en bij horecazaken is het gebruik van zand als valdempende ondergrond dus niet echt een aanrader. Ook moet je bij het gebruik van zand zorgen dat de zone waar het materiaal gebruikt wordt geen 'zandbak' wordt waarin kleinere kinderen gaan spelen en waardoor ze aldus een gevaar kunnen vormen voor de 'normaal bedoelde speelfunctie'. Je kan dit uiteraard altijd opvangen door een echte zandbak te integreren in de speelomgeving.

Bij de keuze voor zand moet men er mee rekening houden dat de dempende eigenschappen van de zandbodem verminderen door de toenemende aanwezigheid van vaste deeltjes, door de afname van de zandhoogte en door de algemene vervuiling.

Voordelen:

- eenvoudig onderhoud
- grote valdempende eigenschap
- goede drainage
- past meestal mooi in de omgeving
- duidelijke speelfunctie
- relatief goedkoop
- eenvoudig aan te leggen
- creatieve mogelijkheden bij de aanleg
- sterke voorkeur bij de kinderen

Nadelen:

- vervuiling door glasscherven, enz. is moeilijk op te sporen en de vervuiling is moeilijk te verwijderen
- vervuiling door opschietend gras vraagt regelmatig onderhoud
- vervuiling door dieren (ontlasting) moet in het oog gehouden worden
- kleine korrelgrootte kan voor verstuiwing zorgen als het zand zeer droog is
- zand wordt gemakkelijk meegenomen in schoeisel en kleding
- regelmatig aanvullen is noodzakelijk
- niet geschikt voor rolstoelgebruikers en kinderwagens

Toegelaten valhoogte:

Zand van 0,2 tot 2 mm, laagdikte van 30 cm: 3 meter

Op het domein De Lilse Bergen werd de nieuwe zandspeelplaats aangelegd op een valdempende bodem van gewassen zeezand. Het zand kon zeer goedkoop verkregen worden van een sportcentrum waar het gebruikt werd als ondergrond voor een beachvolleybalveld. Na een grondige reiniging vormde het een ideale ondergrond. Het zand is immers ideaal voor de kleintjes om ‘zandkoekjes’ te bakken. Het is tevens uiterst geschikt om te gebruiken in de vele speelelementen van de zandspeelplaats. Vermits er ook zandgravers geïnstalleerd werden, werd wel een dikte van 60 cm voorzien. Tussen de natuurlijke ondergrond van geel zand en het gewassen zeezand werd een stevige filterdoek geplaatst. Het terrein werd eveneens afgebakend met zware boomstammen om vermenging tegen te gaan.

4. Ondergronden uit los organisch materialen

4.1. Houtsnippers

Houtsnippers worden gemaakt van diverse soorten houtafval. Zo zijn er houtsnippers die gemaakt worden van vers snoeihout dat versnipperd wordt. Er zijn echter ook bewerkte houtsnippers gemaakt uit afvalhout uit de productie van diverse materialen (meubelindustrie, speeltuigen, pallets, ...).

De **houtsnippers uit vers snoeihout** zijn bruikbaar voor verschillende doeleinden. Het belangrijkste voordeel is uiteraard dat het een goedkoop materiaal is, want men kan het eenvoudig zelf aanmaken door het (geselecteerd) snoeihout op een voldoende kleine maat te laten verhakselen. Uiteraard dient er enige selectie in het snoeihout te gebeuren om te vermijden dat doorndragende takken tussen het snoeihout terechtkomen. Dit soort materiaal composteert echter omwille van de combinatie van zuurstof, koolstof en stikstof. De in de handel verkrijgbare houtsnippers gemaakt uit vers snoeihout zijn meestal wel gedroogd en behandeld met een schimmelwerend en verduurzamend product. Het is echter nodig deze snippers regelmatig om te woelen teneinde schimmelvorming te voorkomen.



verhakselen snoeihout op De Lilse Bergen 03/2004

De **bewerkte houtsnippers** zijn zeer duurzaam. Je hebt hier uiteraard ook tientallen soorten in van diverse leveranciers. De ene soort is al wat bestendiger dan de andere.

Houtsnippers heb je tegenwoordig ook in allerlei kleuren. Indien je ze bij een degelijke leverancier aankoopt, dan zijn ze ook behandeld tegen schimmelvorming en onkruid. Met een goede combinatie van kleuren kan je kleine kunstwerkjes maken van je speeltuinondergrond. Het mag soms wel eens wat meer zijn!

Het materiaal wordt ook veel gebruikt als bedding voor wandelpaden. Als grondbedekking onder schommels, wippen en glijbanen is het interessant vermits er niet zo'n snelle erosie ontstaat als bij een zandbodem.

Een voorbeeld van een dergelijk materiaal is het product Öcocolor dat verdeeld wordt door de firma Goede speelsystemen. Het materiaal is vervaardigd uit schoon, onbehandeld resthout. Het hout bevat geen schors en geen vers loofhout, waardoor het materiaal niet composteert. Het materiaal is afkomstig van hout dat 'ooit een ander leven heeft gehad'. Het gaat dan om oude paletten uit de voedselindustrie of hout uit de meubelindustrie. Spaanplaten worden niet verwerkt omwille van de lijm die er zich in bevindt. Uiteraard is geïmpregneerd hout helemaal uit den boze. Door het hout te verschedderen komen de vezels omhoog te staan, waardoor men een schokabsorberend en elastisch materiaal verkrijgt.



Öcocolor bodemmateriaal van Goede speelsystemen Bron: website Goede speelsystemen

Doordat het versnipperd hout in elkaar grijpt, vormt het een vaste laag die goed blijft liggen en niet wegwaait. Na het versnipperen wordt Öcocolor gezeefd en gekleurd met biologische kleuren. De kleuren zijn getest en gecertificeerd voor gebruik als speelmateriaal en op plantverdraagzaamheid.

De valdempende werking van Öcocolor is opmerkelijk: Bij 4 meter hoogte en een ingeklonken laagdikte van 20 cm ligt de HIC-waarde van Öcocolor nog beduidend onder het maximum. Öcocolor wordt in Duitsland vervaardigd en is, volgens de leverancier, in de loop van 7 jaar op reeds meer dan 3.500 speelplekken toegepast, zonder vervanging.

Andere toepassingsmogelijkheden voor Öcocolor zijn het gebruik op speelveldjes (in Nederland zo mooi 'trapveldjes' genoemd) en als wegdek. De laagdikte bedraagt 36 cm onder bewegende toestellen, 25 cm onder statische toestellen, 15 cm. bij speelveldjes en 12 cm. als wegbedekking. De korrelgrootte van de houtsnippers is 5-50 mm voor de speelondergronden en 5-100 mm voor de wegbedekking.

Het product kan zelfs toegepast worden op een helling tot 20 graden zonder dat het verschuift. Volgens de fabrikant is Öcocolor TÜV getest en gecertificeerd volgens EN 1177.

De fabrikant schrijft als drainagelaag onder de houtsnippers een laag steenslag van 10 cm. voor. Men plaatst dus eerst een laag mechanisch gebroken steen met een korrelgrootte tussen 8/32 of 16/32 mm. Een filterdoek is volgens de fabrikant niet noodzakelijk. Uiteraard zijn er nog diverse andere soorten bij andere leveranciers, zoals het product Ecomulch van Spereco.



Bron: website Goede speelsystemen

Het onderhoud van houtsnippers is vrij eenvoudig. Met een bladhark en een bladblazer kan je de zaak proper houden. Bij sommige soorten moet je een paar maal per jaar het geheel loswerken met een hark, riek of cultivator. Anders bestaat het gevaar dat de onderste laag verstikt en eventueel afval een voedingsbodem wordt voor insecten en bacteriën.

Volgens de leverancier van het door ons aangehaalde voorbeeld, Öcocolor, is omwoelen of loswerken van het materiaal absoluut niet nodig. Sommige leveranciers geven een levensduur op van 5 jaar, anderen zelfs 6 tot 8 jaar. Een behoorlijk onderhoud is dan wel noodzakelijk.

Het losharken mag zich echter niet beperken tot de plaats waar eventueel een verzakking is ontstaan, zoals we recentelijk zagen op een Brussels speelterrein. De onderhoudsarbeiders vulden de putten mooi op en harkten het een beetje aan. Binnen een paar dagen was er natuurlijk terug een put, daar de rest van de speelzone niet was losgewerkt.

Voordelen:

- eenvoudig onderhoud
- milieuvriendelijk
- voorkomt erosie door water en wind
- houdt onkruid tegen
- past meestal mooi in de omgeving door de natuurlijke uitstraling
- gemakkelijk te berijden met rolstoelen
- grote valdempende eigenschap
- zeer goed te onderhouden om hygiënische redenen
- blijft vrij stabiel, waait niet snel weg
- voorkomt vorming van plassen bij hevige regenval

Nadelen:

- vervuiling door glasscherven, enz. is moeilijk op te sporen en de vervuiling is moeilijk te verwijderen
- vervuiling door dieren (ontlasting) moet in het oog gehouden worden
- sommige houtsnippers kunnen glad worden bij nat weer
- regelmatig aanvullen is noodzakelijk

Toegelaten valhoogte:

Boomschors 20 – 80 mm dik, laagdikte van 30 cm: 3m.

Houtsnippers 5 –30mm dik, laagdikte van 30cm 3 m.

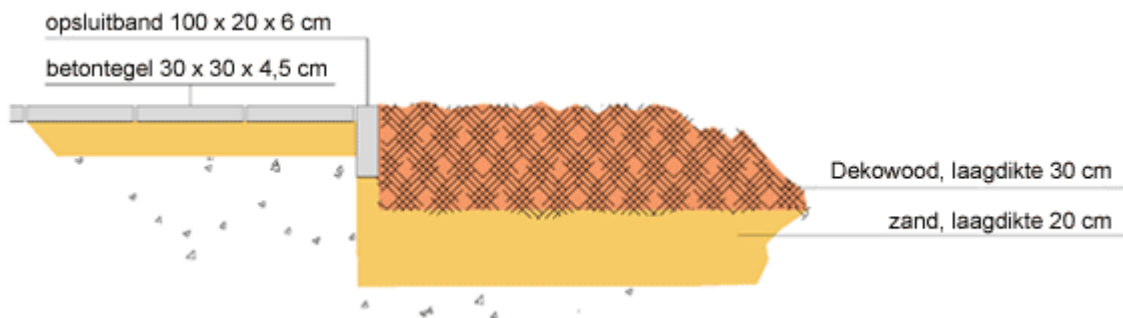
Öcocolor 5 - 30 mm, ecologische houtsnippers (laagdikte 300 mm), geschikt voor valhoogte tot 4 meter.
(Bron: keurmerkinstituut Nederland)

Kostprijs:

De kostprijs van bewerkte houtsnippers kan geraamd worden op ± €35,00 tot €47,00/m³ voor de ongekleurde versie en op ± €50,00 tot €60,00/m³ voor de gekleurde versie. Dit alles uiteraard exclusief vracht en BTW. Een volle container komt al snel op 80 m³ (2 x 40m³) en een trailer op 90 m³.

Opbouw:

Bij het aanbrengen van houtsnippers is het uiteraard belangrijk dat de onderlaag onkruidvrij is. Men moet zorgen dat er geen vermenging komt met de zandbodem. De laag moet ook voldoende dik zijn. Voor aanleg van een pad of als ondergrond voor speeltuigen mag je grof gesnipperd en vers hout gebruiken. De laag moet dan minstens 10 cm dik zijn, maar een laag van 20 tot 30 cm is aan te bevelen..



Bron: Website Lappset Nederland

Op ons domein wordt jaarlijks een massa snoeihout verwerkt. De karren houtsnippers die het resultaat van het verhakselen zijn, worden bijna vooral gebruikt als valdempende bodem bij het laagteparcours en het hoogteparcours. Het is wel opvallend dat niet bewerkte snippers na één jaar bijna volledig verteerd zijn.

4.2. Boomschors

Voor boomschors geldt hetzelfde als voor houtsnippers. Meestal is dit materiaal duurder, zeker als het over gebroken dikke schorsstukken gaat. De houdbaarheid is stukken langer dan de houtsnippers uit vers snoeihout maar uiteraard niet te vergelijken met de behandelde houtsnippers.

5. Ondergronden uit aarde of gras

De natuurlijke materialen aarde en gras hebben het voordeel dat ze bijna overal aanwezig zijn. Gras is meestal eenvoudig te zaaien en het onderhoud hoort tot de standaardtaken van elke technische dienst. Zand is er in vele soorten, van het eenvoudige 'zwarte zand', over het 'geel zand' dat uitbundig aanwezig is op ons domein, tot het 'witte zand' uit Mol. Dit laatste hoort echter eerder thuis onder de noemer van het 'fijn zand' bij de hoofding anorganische materialen.

5.1 Aarde

De gewone zwarte aarde is niet echt aan te raden als valdempende ondergrond. Niet enkel omwille van het visuele aspect maar vooral omwille van het feit dat kinderen de neiging hebben nu eenmaal in het zand te spelen en ze zich dan behoorlijk vuil kunnen maken. Op zich is dit geen probleem, integendeel. Spijtig genoeg kunnen echter vele ouders dit niet zo goed waarderen en kunnen we daar, voor de goede vrede en omdat we niet graag klanten verliezen, maar best rekening mee houden.

Op ons domein gebruiken wij hoofdzakelijk onze natuurlijke bodem, de gele zandgrond, als valdempende bodem. Het voordeel is dat het geheel perfect past in de natuurlijke omgeving. Het grootste nadeel is dat de weersomstandigheden een sterke invloed hebben op de valdempende eigenschappen. Vorst maakt zand zo hard als steen, terwijl regen plassen met zich meebrengt. Uiteraard kan met het nodige onderhoud hier veel opgelost worden. Op ons terrein kochten we speciaal een minitractor met een frees om de bodem regelmatig te bewerken en zo de valdempende eigenschap te behouden.



Hally Gally op domein De Lilse Bergen 07/2003

Voordelen:

- eenvoudig onderhoud
- grote valdempende eigenschap
- past meestal mooi in de omgeving

Nadelen:

- regelmatig bijwerken is noodzakelijk
- kan zeer hard worden in de winter en zeer glad of modderig bij nat weer
- verontreiniging is moeilijk te verwijderen

Toegelaten valhoogte:

Turf en aarde: toegelaten tot 1 m.

Aangestampte grond: 1 m.

5.2. Gras

Een mooi grasveld is natuurlijk op een gemeentelijk speelplein de mooiste ondergrond die je kunt hebben. Maar het maaien en egaliseren, het bijzaaien na het zomerseizoen, enz. is er soms gewoon te veel aan. Gras



camping Polleur, Wallonië 09/2003

is absoluut niet geschikt als ondergrond bij een glijbaan. De neerkomende beweging van de kinderen zorgt binnen de kortste keren dat er geen sprietje meer overeind staat.

Bij een grasbodem kan men een indeling maken in drie soorten, namelijk een grasbodem met weinig begroeiing, met gewone begroeiing en met veel begroeiing. In een zomer met veel zon, dus de zomers waar we allen van dromen, kan de bodem met weinig begroeiing heel hard worden; wat erg gevaarlijk kan zijn als ondergrond onder een speeltuig met vrij grote hoogte.

Er zijn inmiddels echter weer nieuwe ontwikkelingen op de markt. De firma Flexibilo Playgroup Equipment uit Nederland beweert natuurgras te kunnen aanleggen geschikt voor een valhoogte tot 3 meter. Het betrokken product heet BUMPgrass®. BUMPgrass® bestaat uit een onderlaag van speciaal ontwikkeld steenwolsubstraat en een grasmengsel dat geschikt is voor zeer intensieve bespeling. De levensduur wordt geschat op 5 tot 10 jaar.



Bump grass Bron: Website Flexibilo

Voordelen:

- grote valdempende eigenschap
- past meestal mooi in de omgeving
- eenvoudig en goedkoop aan te leggen

Nadelen:

- regelmatig bijwerken is noodzakelijk
- veel onderhoud
- plekken die veel belopen worden, worden snel kaal
- verontreiniging is moeilijk te verwijderen

Toegelaten valhoogte:

Tot enige tijd terug werd gras enkel aanvaard als valdempende bodem tot 1,00 m. Na Duitsland beslisten ook Nederland en België om gras te aanvaarden tot 1,50 m. In het ministeriële schrijven dat gras aanvaardbaar acht tot een valhoogte van 1,5 meter wordt er wel uitdrukkelijk bij gezegd dat het gras in goede staat moet zijn en niet vervuild door kiezels e.d.m. Net die "goede staat" is de adder onder het ...gras, want waar een speeltoestel intensief bespeeld wordt, verdwijnt het gras natuurlijk vrij snel. Indien de fabrikant van BUMPgrass® zijn woorden kan waarmaken met de nodige attesten, dan is dus zelfs 3 m valhoogte haalbaar.

6. Ondergronden uit kunststof

6.1. Rubbertegels

Rubbertegels heb je in allerlei vormen, maten, diktes en kleuren. De valdempende eigenschap is afhankelijk van de samenstelling en de dikte van de tegels. De prijsverschillen zijn ook behoorlijk. Zoals wij tot onze schade en schande ondervonden, is goedkoop hier niet altijd bestkoop. Wij kochten enkele jaren geleden enige m² rubbertegels als valdempende bodem voor een speelhuis. Gezien het beperkt budget waarover wij beschikten kochten we de goedkoopste tegels conform de normen. De tegels werden op een bedding van stabilisé gelegd en omringd met een stevige boordsteen. Die zomer hebben we bijna elke week de tegels terug moeten leggen. Het bleken ideale bouwstenen voor de kinderen. Het eindresultaat is dat we nieuwe tegels kochten die we met pennen aan elkaar konden verbinden en die we bovendien nog verlijmden aan de ondergrond. We betaalden dus tweemaal!

De ondergrond voor de tegels bestaat meestal uit een toplaag van gestabiliseerd zand, fijn grind, of asfalt/beton.

Voordelen:

- eenvoudig te plaatsen
- relatief weinig en makkelijk onderhoud
- minder kans op kneuzingen bij het vallen
- milieuvriendelijk kringloopmateriaal
- zeer duurzaam
- hygiënisch
- goede loopkwaliteit
- geschikt voor rolstoelgebruikers

Nadelen:

- harde ondergrond (beton, asfalt, stabilisé) nodig
- stroef als men erop wil remmen met als gevolg overbelasting van gewrichten
- kan brandwonden veroorzaken als kinderen erop vallen of glijden
- scherpe voorwerpen op deze tegels worden bij het vallen in het lichaam gedrukt en niet in de grond
- stevige budgetten nodig als het over grotere oppervlakten gaat
- valdempende eigenschap lager dan bij los materiaal

Toegelaten valhoogte:

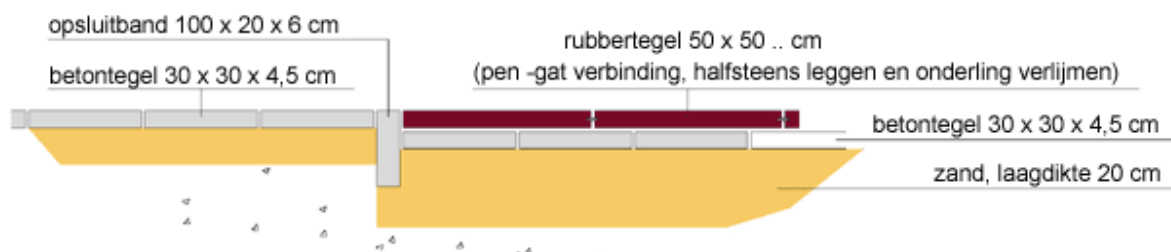
Er zijn verschillende valhoogtes afhankelijk van de dikte en de samenstelling van de tegel. Volgende valhoogtes worden door leverancier Velopa opgegeven voor hun tegels Bump Secure:

Valhoogte	Tegeldikte
•tot 1500 mm	45 mm
•tot 2000 mm	75 mm
•tot 3000 mm	90 mm



rubbertegels als ondergrond, De Lilse Bergen 05/2004

Opbouw:



Bron: Website Lappset Nederland

Kostprijs:

De kostprijs is sterk afhankelijk van de dikte en dus de voorziene valhoogte van de tegel. Voor een tegel van 45 mm dikte (valhoogte 1,50 m.) mag je al €34,00 tot €44,00/m² tellen (voor tegels met verbindingspennen). Deze prijs loopt al snel op tot €67,00 tot €80,00/m² voor een dikte van 90 mm (valhoogte 3,00 m.).

Indien je rubbertegels aankoopt is het nuttig een attest te vragen van de leverancier en dit bij je logboek te voegen. Op de Nederlandse site van het keurmerkinstituut is een hele lijst terug te vinden van diverse rubbertegels die een milieukeur hebben gekregen. Voor de milieugevoelige ondernemer mogelijk een extra element om rekening mee te houden. De site is echter ver van volledig.

www.keurmerk.nl/Accommodatie/Bodem/Productinformatie.html

6.2. Gegoten rubberen vloer (gietvloeren)

De gegoten rubberen vloer is een relatief recent product in de wereld van valdempende bodems voor buitenspeelervelden. Een van de voordelen van deze naadloos gegoten vloeren is dat je er zeer creatief mee kan zijn en dat oneffenheden en glooiende bodems niet echt een probleem vormen.

De voor- en nadelen zijn identiek als bij de rubbertegels. Een creatieve gegoten rubberen vloer kan je bewonderen in het provinciaal domein Zilvermeer in Mol. Collega J.P. Bulens zweert reeds lang bij deze ondergrond. Een extra voordeel van de gegoten vloer, naast de naadloze aanleg, is dat je er heel creatief mee kan zijn.

Figuren inbrengen, spelen met kleuren, ... allemaal geen probleem. Het nadeel is dat je deze vloeren enkel kan leggen in de periode april tot oktober, bij droog weer en een temperatuur boven de 7 graden.



Zilvermeer, Mol 11/2002

Voordelen:

- naadloos
- relatief weinig en makkelijk onderhoud
- minder kans op kneuzingen bij het vallen
- waterdoorlatend
- creatieve mogelijkheden
- lange levensduur
- zeer duurzaam
- hygiënisch
- goede loopkwaliteit
- geschikt voor rolstoelgebruikers
- vandalismebestendig
- geluiddempend

Nadelen:

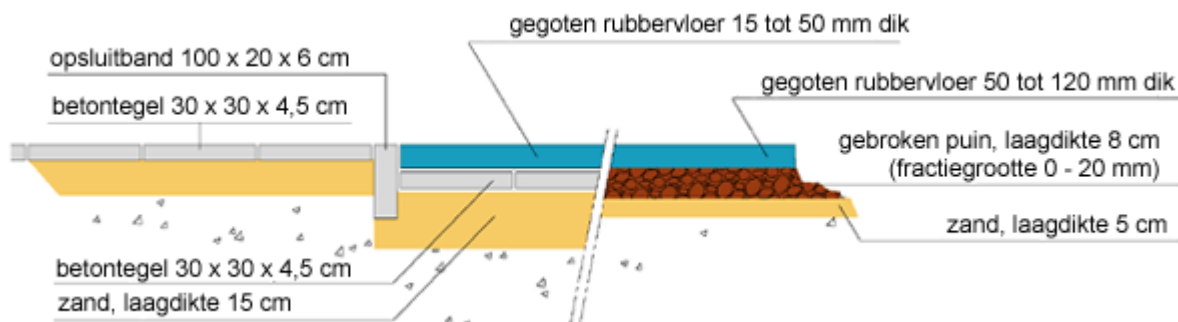
- duur in aankoop
- stroef (overbelasting van gewrichten)
- valdempende eigenschap lager dan bij los materiaal
- scherpe voorwerpen op deze tegels worden bij het vallen in het lichaam gedrukt en niet in de grond
- harde ondergrond (beton, asfalt, stabilisé) nodig
- kan brandwonden veroorzaken

Toegelaten valhoogte:

Afhankelijk van de dikte en de samenstelling.

Opbouw:

Er zijn diverse systemen van opbouw voor een gegoten rubbervloer. Volgend schema geeft één van de mogelijkheden.

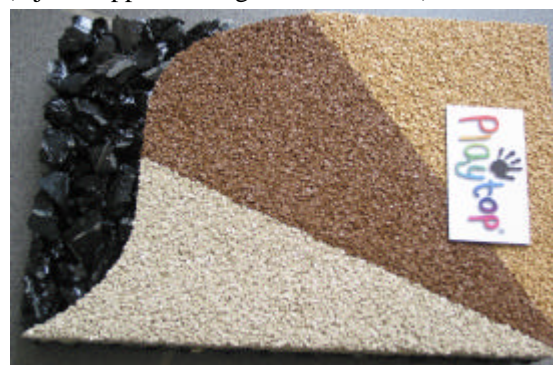


Bron: Website Lappset Nederland

Kostprijs:

De kostprijs is sterk afhankelijk van de dikte en de kleur die men wenst. Voor een volledig gekleurde vloer van 20 mm (valhoogte tot 0,9 m.) moet je al snel €70/m² tellen (bij een oppervlakte groter dan 30 m²). Dit kan oplopen tot €110,00/m² voor een dikte van 120 mm (valhoogte tot 3,0 m.).

Zeer recentelijk ontdekten we weer een nieuwe evolutie in de kunststofvloeren. De firma Delphi bracht de kunststofvloeren van het merk Playtop op de markt. De bovenlaag van deze vloer verschilt niet fundamenteel van de andere kunststofvloeren. Het vernieuwende zit in de onderlaag die uit een dikke laag rubbergranulaat met een zeer grote korrelgrootte bestaat. Het product is afkomstig uit het Verenigd Koninkrijk. De rubberen laag wordt op een onderlaag van steenslag gelegd.



Playtop doorsnede 05/2004

Playtop® bestaat dus uit twee lagen: een basislaag van grove (granulaten tot 20 mm) zwarte korrels die zijn vervaardigd uit gerecycleerd bandenrubber, en een gekleurde bovenlaag van aanzienlijk fijnere EPDM rubberkorrels. Deze zijn dicht opeengepakt tot een gesloten structuur om het oppervlak extra sterk te maken. Er zijn wel dertien verscheidene kleurmogelijkheden voor de bovenlaag. Naast speelterreinen wordt Playtop ook gelegd op wandelpaden en rondom sportvelden. Een recente realisatie vindt men terug op de Kunstberg in Brussel waar een Corocord klimtoestel van Spereco mooi uitsteekt boven een egaal rubberen ondergrond.

Als kostprijs per m² moet je rekenen op €90 à €100 voor een valhoogte van 1,80 m en een oppervlakte van 50m².

Wij hebben deze ondergrond enkel nog maar toegepast bij sportvloeren, nl. voor onze tennisterreinen en voor het omnisportveld. We kunnen niet ontkennen dat we zeer tevreden zijn over het resultaat. Wel hebben we op basis van onze ervaring bij de realisatie van het omnisportveld gekozen voor een 'doorgekleurde' vloer. Slijtage is immers niet te vermijden en valt minder op indien de vloer door en door gekleurd is. Het reinigen van de vloer gebeurt jaarlijks met de hogedrukreiniger waarbij een ontmosser toegevoegd wordt.



Kunstberg, Brussel – realisatie Playtop Bron: website

De dikte van de gegoten rubberen vloer wordt uiteraard bepaald in functie van de valhoogte.

6.3. Rubberen ringmat

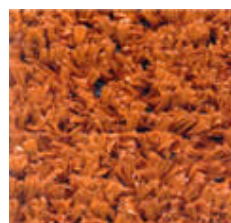
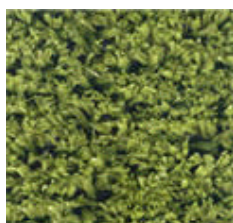
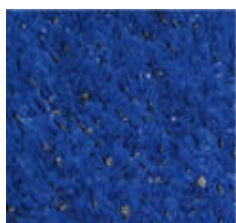
Soms, maar zeer uitzonderlijk, worden rubberen ringmatten gebruikt als valdempende ondergrond bij schommels en glijbanen. Het grote voordeel is natuurlijk dat een dergelijke mat de slijtage tegengaat en tegelijk het water gewoon zijn weg laat gaan.

Persoonlijk zijn we echter absoluut geen voorstander van dit materiaal. Kinderen spelen dikwijls op blote voeten en bij een ringmat kan een kind blijven haken en vallen. Ringmatten werden door ons enkel gebruikt als ondergrond bij douchegelegenheden (en zelfs daar hebben we ze inmiddels verwijderd).

6.4. Kunstgras

Het gebruik van kunstgras als valdempende ondergrond voor buitenspeeltuinen hebben wij in België nog niet gezien. In Nederland kent dit materiaal echter wel opgang. De leveranciers geven als levensduur voor de grastegels 10 tot 15 jaar op. Dit lijkt mij behoorlijk lang. Uiteraard is de kwaliteit sterk verbeterd de jongste jaren.

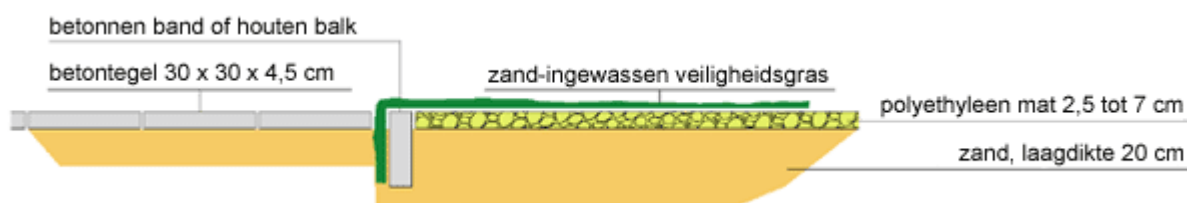
Er zijn echter intussen ook al rubberen tegels op de markt die bekleed zijn met een laag polygras. Hier wordt het eenvoudig plaatsen gecombineerd met het uitzicht van het kunstgras. Dit systeem wordt o.m. verdeeld door de firma Boer.



Bron: Website Boer

Opbouw:

De opbouw is relatief eenvoudig. Bovenop de bestaande ondergrond wordt een zandfundering geplaatst. Hierop volgt dan een lavafundering en vervolgens een laag lavarubber. Bovenop plaatst men dan de kunstgrastegels die afgeboord worden met een betonnen borduur. Het geheel dient ingezaaid met speciaal zand. Een andere werkwijze is een verdicht zandbed van minimum 150 mm. en een onderlaag van geperste PS-platen. De kunstgrasrollen worden als toplaag verlijmd m.b.v. lijmbanden aan de platen en de opsluitbanden.



Bron: Website Lappset Nederland

Een mooi voorbeeld van het gebruik van kunstgras is de binnenspeeltuin Toverland in Sevenum, Nederland die we enige jaren geleden bezochten.

Voordelen:

- relatief weinig en makkelijk onderhoud
- weinig slijtage
- minder kans op kneuzingen bij het vallen
- past meestal goed in de omgeving
- creatieve mogelijkheden met kleuren
- geen last van de typische problemen van natuurlijk gras zoals mosvorming, schaduw, onkruid

Nadelen:

- stevige budgetten nodig als het over grotere oppervlakten gaat
- vervuiling door peuken, enz. is moeilijk te verwijderen
- behoorlijk onderhoud noodzakelijk
- gevoelig voor weersomstandigheden (bij vorst gelden de HIC-waarden niet)

Toegelaten valhoogte:

Er zijn verschillende valhoogtes afhankelijk van de dikte en de samenstelling van de ondergrond. De gecontacteerde leverancier kon zelfs tot 3,40 m valhoogte garanderen op basis van een lava-rubberfundering van 15 cm.



Toverland, Sevenum, Nederland 09/2000

Kostprijs:

Uit een simpele informatievraag bleek dat de kostprijs van de aanleg snel €17.900,00 voor 200 m² of wel €89,5 / m² bedroeg. Hier zit dan wel het ontgraven, de fundering, drainage, betonbanden, toplaag en zandinstrooiing in.

Voor de kunstgras tegels mag je rekenen op een prijs van €52,00/m² (45 mm) tot €84,00/m² (90 mm).

Het gebruik van kunstgras is mijns inziens beter geschikt voor scholen, peuterscholen enz. en een minder goede oplossing voor grotere speelterreinen. Het onderhoudsbudget zal een stuk hoger liggen dan bij rubberen vloeren en dat is een kostenfactor waar we toch terdege rekening mee moeten houden.

6.5. Rubbergranulaat

Een nieuwe vorm van schokabsorberend bodemmateriaal is het rubbergranulaat (losse stukjes rubber o.a. afkomstig van het versnipperen van autobanden). Het materiaal zou afkomstig zijn uit de USA.

Het product wordt o.m. verdeeld door het Belgisch bedrijf Recypro. Dit bedrijf uit Wuustwezel, investeert zelfs €3 miljoen in de opstart van een nieuwe productielijn voor de mechanische versnippering van autobanden.

Het materiaal vervangt eigenlijk versnipperd hout als valbescherming. Het product is gemaakt van gerecycleerd rubber en lijkt sterk op hout. In de USA voldoet het product aan de daar geldende normen (ASTM F 1951-99) en wordt het toegelaten voor een valdemping van minimum 2,08 m.

Volgens de fabrikant heeft het rubber een zuiverende werking op het milieu. De actieve koolstof (50% van de rubbermengeling) zou zuiverend werken op het milieu en de zinkoxide die vrijkomt verhoogt de PH van de bodem. Wij ontvingen attesten waaruit bleek dat het product niet toxisch is.

Het materiaal is verkrijgbaar in verschillende kleuren o.m. in groen en grijs.

Voordelen:

- relatief weinig en makkelijk onderhoud
- minder kans op kneuzingen bij het vallen
- past meestal goed in de omgeving
- creatieve mogelijkheden met kleuren
- eenvoudig te plaatsen
- rot niet
- vrij ongevoelig voor weersomstandigheden



rubbergranulaat, Recypro 05/2004

Nadelen:

- vervuiling door peuken, enz. is moeilijk te verwijderen
- behoorlijk onderhoud noodzakelijk

Toegelaten valhoogte:

Een valhoogte van $\pm 3,5$ m. is voorzien bij een dikte van 10 cm.

Kostprijs:

De prijsklasse waarin het product beschikbaar zal zijn, wordt geraamd op €12,00/m² bij een dikte van 15 cm.

7. Overige ondergronden

7.1 Water

M.b.t. water als valdempende ondergrond kunnen we tegelijk kort en zeer uitgebreid zijn. Kort in die zin, dat water op dit ogenblik niet als valdempende ondergrond aanvaard wordt. Uitgebreid omdat water in speelterreinen een nog onontgonnen gebied is op vlak van speelveiligheid.

Terreinen zoals De Lilse Bergen hebben reeds meer dan 20 jaar ervaring met het gebruik van water in de speelomgeving. Reeds bij de oprichting van het domein werd het wateroppervlak doelbewust geïntegreerd in de speeltuin. In de loop van de jaren werd water niet alleen een onderdeel maar zelfs een wezenlijk aspect van onze speelomgeving.

Zo werd water gebruikt als speelelement door de plaatsing van een speelomp. Een realisatie die snel terug werd afgevoerd omwille van de grote gevolgen qua milieukost. Er werd immers gebruikgemaakt van drinkwater i.p.v. vijverwater.

Recentelijk plaatsten we een nieuwe zandspeelplaats waarbij water, naast zand uiteraard, een wezenlijk speelelement is.

Maar water werd ook ingeschakeld als valdempende bodem, lang voor er sprake was van de invoering van het KB op de speelterreinen en speeltuigen. In onze speeltuin staan o.m. twee glijbanen die uitmonden in het water. Onder een wateroppervlak van ± 40 à 50 cm ligt uiteraard een zandbodem. Op dit ogenblik kan niemand ons, met de hand op het hart, bevestigen dat deze constructie conform de norm is. Tegelijk is er ook geen enkel keuringsorganisme dat deze constructie afkeurt ... en terecht. Het geheel is immers 100% veilig! Bij de beoordeling van een dergelijke constructie kunnen we uiteraard rekening houden met de EN 1069, nl. de norm voor waterglijbanen. Maar helemaal toepasbaar is dit niet, vermits de betrokken glijbanen wel eindigen in het water, maar er geen water doorstroomt.

Wat nu met waterspeeltuigen zoals er de jongste jaren enige opgang vinden in diverse zwembaden?

Op de problematiek van water in een speelomgeving zullen we dieper ingaan in een aparte nota. Nu beperken we ons tot de valdempende eigenschappen ... die er officieel dus niet zijn!

Uiteraard is de valdemping van water afhankelijk van de valhoogte en de diepte van het water. Bij het gebruik van waterglijbanen zijn er voldoende richtlijnen over hoe groot en hoe diep de opvangbakken moeten zijn. Maar bij eenvoudige glijbanen is er geen enkele richtlijn.

In dit kader werd dan ook een onderhoud aangevraagd bij het Ministerie van Economische Zaken, dienst Consumentenveiligheid teneinde m.b.t. deze materie een klaar en duidelijk antwoord te krijgen. Het moet gezegd dat de betrokken ambtenaar even met zijn mond vol tanden zat. Niemand heeft blijkbaar stilgestaan bij deze materie, ook wij niet!

Maar niet alleen in België is er geen antwoord op deze vraagstelling. In Nederland is men ook met de problematiek bezig, voorlopig zonder een sluitend antwoord. De vraag zou inmiddels al bij de Europese



speeltuig in het water, De Lilse Bergen 05/2003

normcommissie in behandeling zijn.

Voorlopig ontvingen wij uit Nederlandse hoek enkel het advies dat bij kleine kinderen een goed begaanbare “plasberm” (weer een schitterende Nederlandse benaming) van maximaal 15 à 25 cm nodig is.

7.2. Ballen

Naast al de vermelde materiaalsoorten worden tegenwoordig ook andere bodemmaterialen voor speeltoestellen gebruikt, zoals ballen in een ballenbak. Dergelijke materialen worden hier verder niet besproken. Wanneer je ballen als bodemmateriaal wil aanschaffen vraag dan bij de leverancier een certificaat of testrapport waarop de geschiktheid voor de door u gewenste valhoogte vermeld staat.

Hfst. IV Stappenplan veilige bodembedekking

Zoals vermeld, is het bodemmateriaal dikwijls het laatste waaraan men denkt als men een nieuwe speeltuin aanlegt. Daarom is het nuttig een aantal elementen op een rij te zetten voor men beslist welke bodemmaterialen men gaat toepassen:

- bepalen van de maximale valhoogte en de grootte van de opvangzone;
- verzamelen van voldoende technische informatie over de verschillende valdempende bodems;
- nagaan welke invloed de omgeving heeft op de valdempende ondergrond;
- nagaan welk budget je voor de aanleg van de valdempende ondergrond veil hebt;
- nagaan of er voldoende budgetten beschikbaar zijn voor het jaarlijks onderhoud van je bodem;
- beslissen of je de uitvoering in eigen regie aankan of dat uitbesteding noodzakelijk is.

1. Maximale valhoogte en opvangzone

Uiteraard zijn de maximale valhoogte en de opvangzone de belangrijkste elementen bij je keuze. Bij een maximale valhoogte van minder dan 60 cm heb je immers geen valdempende ondergrond nodig. Bij een valhoogte van 3 m. komen dan weer vele materialen gewoon niet in aanmerking.

2. Technische informatie

Het is belangrijk dat je goed op de hoogte bent van de valdempende eigenschappen van de diverse bodemmaterialen. Zorg dat je steeds een certificaat of een testrapport vraagt aan je leverancier en voeg dit zeker toe aan je logboek.

Ook de ondergrond waarop het materiaal komt te liggen is belangrijk. Als het materiaal bv. waterdoorlatend is, maar de ondergrond niet kan je wel eens meemaken dat je bodem gaat drijven!

Volgende technische informatie moet je zeker nagaan:

- valdempende eigenschap
- loop- en springkwaliteiten (stroefheid, ...)
- berijdbaarheid (fietsen, rolstoelen, driewielers, skateboards, skates, ...)
- waterdoorlaatbaarheid (drainagekwaliteit)

3. Invloed van de omgeving

De invloed van de omgeving is zeer belangrijk in de keuze van het materiaal. Kunstgras aanleggen in een omgeving waar vooral jongeren ‘rondhangen’ (in Nederland hebben ze hier de schitterende naam “hangjongeren” voor bedacht) is niet echt een slimme keuze. Begin de kauwgom en de peuken maar eens uit het kunstgras te vissen.

Kiezels leggen als valdempende ondergrond vlak naast een speelvijver is vragen om problemen. Kiezels ketsen toch zo mooi op het water...

De omgeving speelt niet alleen een rol als negatief element, maar kan ook een positieve invloed uitoefenen. Een mooie zandomgeving kan prachtig aansluiten bij een grasveld en een tuin. Een bos kan zacht overgaan in een grote zandbak waarin zich speeltuigen situeren.

Daarnaast speelt uiteraard ook de creativiteit een rol. Waarom eens geen speeltuin met een verschillende kleur van houtsnippers afhankelijk van de leeftijdsgroep van kinderen waarvoor de speeltuigen geschikt zijn. Zo kan je van je speeltuin zelfs een klein kunstwerk maken. Of een gegoten rubberen vloer waarin allerlei kindertekeningen verwerkt zijn enz.

4. Beschikbaar budget voor de aanleg

Het beschikbaar budget is dikwijls de 'dooddoener' bij het maken van een keuze. Als je maar een klein budget beschikbaar hebt, moet je nu eenmaal niet dromen van een gegoten rubberen vloer. Je beperkt je dan best tot de aanleg van een goede zandbodem.

5. Beschikbaar budget voor het jaarlijks onderhoud

Naast de aanleg dient de ondergrond jaarlijks onderhouden. De kostprijs hiervan kan verrassend uit de hoek komen. Ik verwijs hier maar naar de aankoop door ons domein van een minitractor om regelmatig de zandbodem te frezen.

6. Uitvoering in eigen regie of uitbesteding

De valdempende bodem aanleggen in eigen regie is zeer verleidelijk, want je kunt er veel euro mee besparen. Soms is dat ook geen enkel probleem, zoals bv. bij een zandbodem of grasveld. Rubberen tegels leggen gaat ook nog tenminste als de ondergrond goed is. Maar soms is het beter de zaak maar over te laten aan deskundigen. 'Ieder zijn job' is dikwijls een correcte spreuk!

Een goede bodemkeuze is dikwijls het laatste element in het beslissingsproces bij de aanleg van een nieuwe speeltuin. Hopelijk heeft deze nota een bijdrage geleverd in het besef dat het zeker niet het minst belangrijke element is.

Fons Van Bael

Bijlagen:

Bijlage 1: Vraag van volksvertegenwoordiger Van Eetvelt aan de minister van Consumentenzaken, Volksgezondheid en Leefmilieu betreffende de speelpleinen

Bijlage 2: Vergelijkende tabel ‘speelwaarde / veiligheid / zuiverheid / kosten

Bijlage 3: Kostenvergelijking valdempende ondergronden (studiebureau OBB)

Bronnen:

1. Websites

<http://www.keurmerk.nl/Accommodatie/Bodem/Bodem.html>

<http://www.isbvlaanderen.be>

www.speelom.be

<http://www.recreabel.be/>

www.vig.be

<http://mineco.fgov.be>

Websites diverse leveranciers

2. Geschreven informatie

- RekreaVakkrant
- Speelom opleiding 2004 “Algemene opmerkingen bij het gebruik van water op een speelplein” door Serge Depraetere.
- Handboek Veiligheid van Speelgelegenheden, Richtlijnen voor beheer; 1997, VUGA Uitgeverij B.V, 's Gravenhage
- Dossier: Veiligheid van Speeltuigen, VIR, 1998
Bundeling beschikbare informatie in het kader van een verzoek aan de hogere overheid tot het nemen van maatregelen.
- Neue Masse und Regeln für Spielplatzgeräte in Europa, Normenvergleich EN 1176/1177 – DIN 7926, 1996 DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Richter Spielgeräte
- Spielplatz Gestaltung, Naturnah und Kindgerecht, Peter Hohenauer, Bauverlag GMBH, 1995
- Kostenvergelijking valdempende ondergronden, OBB Ingenieursbureau 003.04 versie 11-01-2005

Met speciale dank aan volgende leveranciers:

Goede speelsystemen, Spereco, Derde Construct NV, Boer, Recypro, bam infa, Eibe, Velopa-Omnisplay, Delphi, Krambamboul projectmanagement, Nijha, Huck, Flexibilo, e.a.

Bijlage: Vraag van volksvertegenwoordiger Van Eetvelt aan de minister van Consumentenzaken, Volksgezondheid en Leefmilieu betreffende de speelpleinen

Op 9 mei 2001 werden twee Koninklijke Besluiten gepubliceerd die betrekking hebben op speelpleinen. Het betreft het KB van 28 maart 2001 betreffende de veiligheid van speeltoestellen en het KB van 28 maart 2001 betreffende de uitbating van speelterreinen. Deze KB's verwijzen naar de niet-verplichte Europese normen en communautaire technische specificaties. Een van die normen heeft betrekking op de valhoogte (norm 1176). De norm verwijst naar een HIC-waarde, die lager moet zijn dan 1.000. De valhoogte waarvoor gras een voldoende ondergrond is, is indicatief vastgesteld op 1 meter. In sommige lidstaten, waaronder Duitsland, zou die valhoogte op 1,5 meter zijn vastgesteld.

Voor alle uitbaters van speelpleinen, waaronder nogal wat gemeenten, is het belangrijk om te weten of de valhoogte waarvoor gras een voldoende ondergrond is 1 meter dan wel 1,5 meter is.

Graag had ik van de minister vernomen welk standpunt zij inneemt?

Antwoord van Magda Aelvoet, minister van Consumentenzaken

De vraag van het geachte lid verwijst naar de moeilijkheid om technische normen toe te passen in de praktijk. De omstandigheden in een laboratorium zijn eenvormig en herhaalbaar, op het terrein daarentegen kunnen ze sterk variëren. Hierdoor is het soms moeilijk eenvormige interpretaties te geven voor zogenaamde eenvoudige metingen.

De vraag van het geachte lid verplicht me even een zeer theoretische en technische uitleg te geven.

Artikel 3, §3 van het koninklijk besluit van 28 maart 2001 betreffende de veiligheid van speelterreinen bepaalt dat de Europese normen terzake moeten gevolgd worden. Een eerste opmerking is dat een norm geen wettelijke basis heeft, maar wel beschouwd wordt als de "code van goed vakmanschap". Bij een eventueel ongeval zal dan ook nagegaan worden of aan deze norm werd voldaan, en waarom in voorkomend geval afgeweken werd van de norm.

In de norm EN 1177 (prA1) :1997 "Schokabsorberende bodemoppervlakken van speelplaatsen - Veiligheidseisen en beproevingsmethoden" wordt een methode beschreven om de schokabsorberende eigenschappen van ondergronden te bepalen. Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van het "HIC" (head injury criterium) dat experimenteel moet bepaald worden door middel van een praktische proef. Hierbij wordt rekening gehouden met de optredende krachten en kinetische energie op het ogenblik van impact. De HIC-waarde is groter naarmate de valhoogte groter of de ondergrond harder is.

Deze norm en de norm EN 1176-1: 1998 : "Speeltoestellen - deel 1 : Algemene veiligheidseisen en beproevingsmethoden" stellen dat de ondergrond omheen een speeltoestel moet aangepast zijn aan de vrije valhoogte. Voor een hoogte gelijk aan de vrije valhoogte van het speeltoestel dient de ondergrond een HIC-waarde kleiner dan duizend te bezitten (HIC < 1000).

Bij een kunstmatige ondergrond vermeldt de producent de kritische valhoogte van deze ondergrond. Deze valhoogte is de hoogte waarop het product een HIC-waarde van duizend bereikt. Deze hoogte wordt bepaald onder laboratoriumomstandigheden en is voor kunstmatige ondergronden dan ook perfect herhaalbaar en betrouwbaar.

Voor natuurlijke ondergronden is de interpretatie van de HIC-meting echter een stuk moeilijker. Hiervoor zijn verscheidene redenen: - de meetomstandigheden "ten velde" zijn moeilijker beheersbaar dan in een laboratorium;

- de meting zelf verandert de schokabsorberende eigenschappen van de bodem. Het laten vallen van een -relatief zwaar- testhoofd met sensoren zorgt namelijk voor een lokale verdichting van de grond. Herhaalde metingen op éénzelfde punt zullen dus steeds grotere HIC-waarden opleveren;

- de schokabsorberende eigenschappen van een natuurlijke ondergrond zijn niet homogeen. Door de verschillen in samenstelling, hoogte en aanwezigheid van vreemde elementen (kiezelstenen, zand, ...) zal de HIC-waarde variëren van plaats tot plaats;

- de wijze waarop het testhoofd de grond raakt kan variëren, daar een natuurlijke ondergrond niet perfect horizontaal is;

- de schokabsorberende eigenschappen van een natuurlijke ondergrond worden sterk beïnvloed door weersomstandigheden (regen, ijzel,...).

Om deze redenen geeft de norm een indicatieve tabel met vermoedelijke kritische valhoogten voor natuurlijke ondergronden. In deze tabel worden de valhoogten gegeven waarop met bijna absolute zekerheid de HIC-waarde lager is dan 1000. Dit wil ook zeggen dat in veel gevallen ook boven deze valhoogten de HIC-waarde lager is dan 1000. In deze gevallen kan echter enkel een beslissing genomen worden op basis van effectieve metingen: (tabel A.1)

Materiaal

Afmetingen van de deeltjes (mm) Minimum dikte van de laag (mm) Kritische valhoogte (mm)

Turf / aarde 1000
Aangestampte grond 1000
Gras 1000
Boomschors 20 – 80 300 3000
Houtsnippers 5 –30 300 3000
Zand 0,2 – 2 300 3000
Grind 2 – 8 300 3000

In Duitsland wordt dezelfde HIC-waarde van 1000 als kritisch beschouwd. Zoals hoger aangegeven is het zeer moeilijk om deze HIC-waarde op het terrein na te meten. Op basis van hun metingen werden in Duitsland andere valhoogten als referentie gegeven. Op basis van een beperkt aantal metingen die werden uitgevoerd door de Belgische controlediensten op gras kunnen we vaststellen dat in het overgrote deel van de gevallen gras wel degelijk een kritische valhoogte heeft van meer dan 1500 mm. Belangrijk hierbij is wel dat de ondergrond van het gras voldoende dik is en niet verontreinigd is met vreemde materialen zoals kiezelstenen e.d. Op basis van deze metingen werd door mijn diensten reeds bij het CEN een wijziging van de indicatieve tabel in de betreffende normen aangevraagd. Deze aanvraag wordt op dit ogenblik bestudeerd door een Europese Task Force binnen het kader van een algemene herziening van de norm. Om te besluiten kan men dus stellen dat de norm een HIC-waarde van maximaal 1000 verplicht, maar dat onder normale omstandigheden gras, in goede staat en met een ondergrond die niet verontreinigd is met kiezels een HIC-waarde kleiner dan 1000 bezit voor valhoogten tot 1,5 meter (een meting op het terrein kan daarvoor uitsluiting geven).

	SPEELWAARDE				VEILIGHEID														ZUIVERHEID			KOSTEN							
					Toestand van het grondoppervlak						Geschikt als valdempende bodem voor...																		
	modelbaarheid van de omgeving	berijdbaarheid	loopkwaliteit	kleurmogelijkheden	mogelijkheid tot maken van vormen	grip, stabiliteit	efenheid	standvastigheid	gevaar op blessures door botsing	gevaar op blessures door wrijving	gevaar op blessures door stoppen	klauter toestellen, torens, enz.	glijbanen	schommels	karousels	wippen, veerwippen	kabelbanen	loop- en bewegingstoestellen	rolstoelgebruikers	gehandicapten met coördinatiestoornis	hygiëne	instandhouding en onderhoud	ecologie	aankooprijds	vervangings	onderhoudskosten	recyclage		
Harde ondergronden																													
Beton / steen	? (1)	++	+	++	-	+	++	++	--	-	++	--(3)	--(3)	--(3)	--(3)	--(3)	--(3)	+	++	-	++	++	+	+	--	++	-		
Asfalt	? (1)	++	+	++	-	+	++	++	--	-	++	--(3)	--(3)	--(3)	--(3)	--(3)	--(3)	+	++	-	++	++	+	+	--	++	-		
Bestratingsmaterialen	? (1)	++	+	++	-	+	++	++	--	-	++	--(3)	--(3)	--(3)	--(3)	--(3)	--(3)	+	++	-	++	++	+	+	--	++	-		
Anorganische materialen																													
Grind	++	-	-	-	+	++	-	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	+	+	+	++	+	-	+	+		
Fijn zand	++	-	-	-	++	++	-	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	+	+	+	++	+	-	+	+		
Organische materialen																													
Houtsnippers	++	+	++	++	+	++	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++ (7)	-	+	+	+	++	+	-	+	+		
Boomschors	++	+	++	+	+	++	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++ (7)	-	+	+	+	++	+	-	+	+		
Aarde	++	-	-	-	++	++	-	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	+	+	+	++	+	-	+	+		
Gras	++	-	++	-	-	+	-	-	+	+	+	+	--(4)	--(4)	--(4)	--(4)	--(4)	+	-	+	+	+	++	++	+	+	-		
Kunststofondergronden																													
Rubbertegels	? (1)	++	+	+	-	++	++	++(2)	++	-	-	+	--(5)	--(5)	-	+	--	--(6)	++	++	+	+	+	--(8)	--	--	++	--	
Gietvloeren	? (1)	++	+	++	++	++	++	++(2)	++	-	-	+	-	-	-	+	--	--	++	++	++	++	++	--(8)	--	--	++	--	
Rubberen ringmatten	-	+	+	-	-	++	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-		
Kunstgras	? (1)	++	+	++	++	++	++	++(2)	++	-	-	+	-	-	-	+	--	--	++	++	++	++	++	--(8)	--	--	++	--	
Rubbergranulaat	++	+	++	++	+	++	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++ (7)	-	+	+	+	++	++	--(8)	--	--	+	++

Beoordeling

zeer goed	++
goed	+
middelmatig	+
slecht	-
zeer slecht	--

Opmerkingen

(1)	afhankelijk van de toepassing: vormgeving van de omgeving	(5)	in de uitloopzone
(2)	gevaarlijk bij het vallen op een vreemd voorwerp daar dit licht in de ondergrond gedrukt wordt	(6)	maar gevaarlijk bij het vallen
(3)	niet toegelaten	(7)	niet geschikt voor alle balspellen
(4)	gras wordt bij deze toepassingen afgeraden daar het te sterk slijt onder het spelgedrag	(8)	onvoldoende duidelijkheid over de eindverwerking

Bron: Opgesteld op basis van "Spielplatz Gestaltung, Naturnah und Kindgerecht, Peter Hohenauer, Bauverlag GMBH, 1995, blz. 88-89", aangepast aan de huidige visie

Bijlage 3. Tabel vergelijking valdempende ondergronden

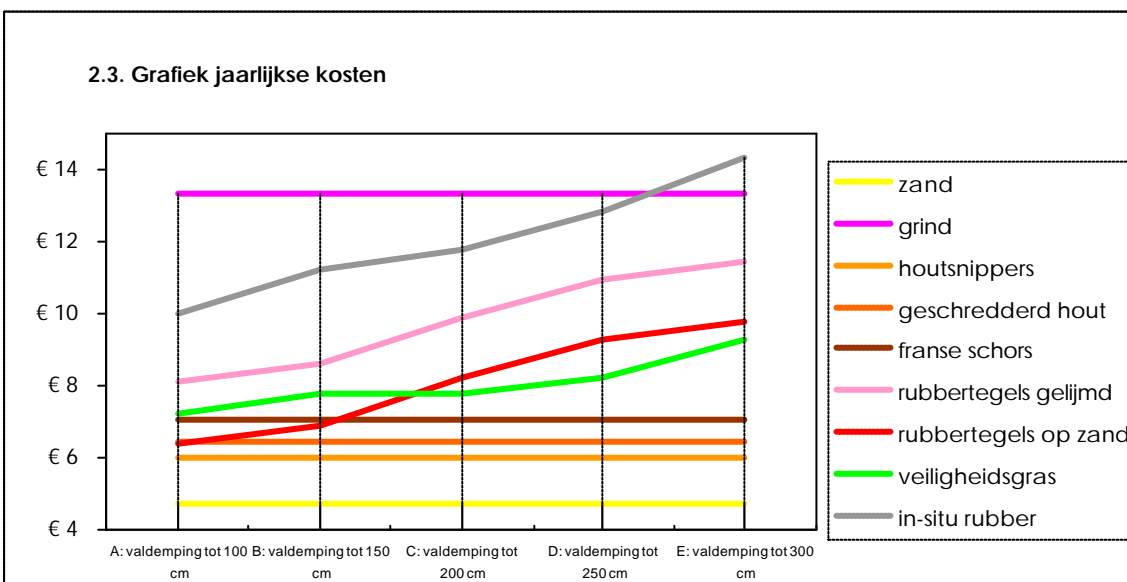
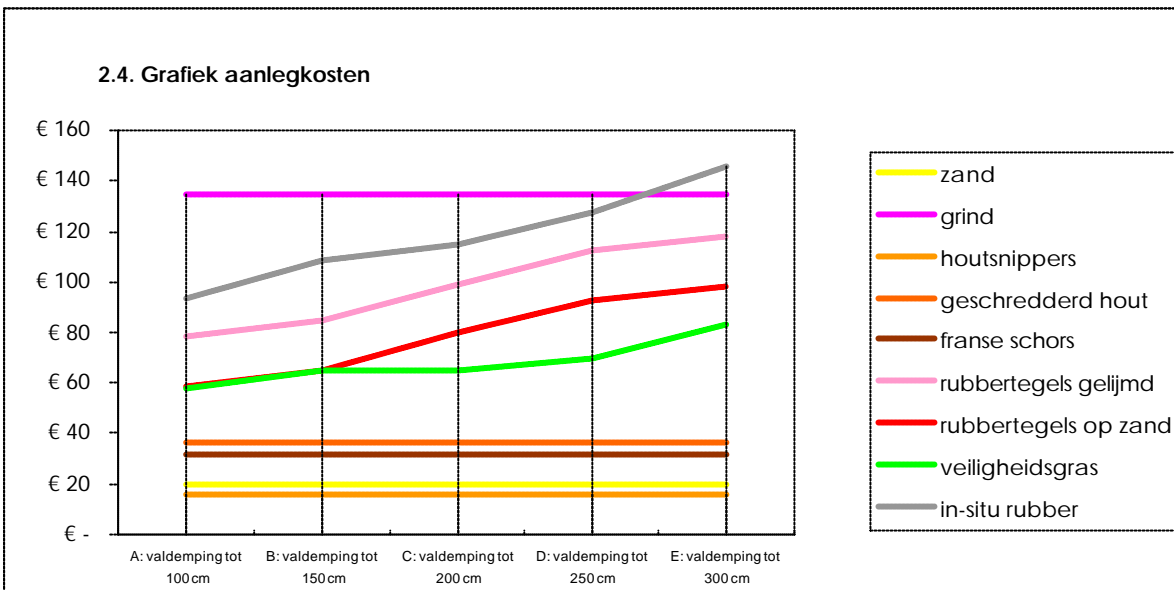
	zand	grind	houtsnippers	geschredderd hout	franse schors	rubbertegels gelijmd	rubbertegels op zand	veiligheidsgra
<i>opbouw + fundering</i>	valdempend zand (50 cm)	grind (50 cm)	versnipperd hout (50 cm)	geschredderd hout (20 cm x 20 cm)	laagdikte 50 cm	rubbertegels (4,5-9 cm)	rubbertegels (4,5-9 cm)	kunstgras op versterkt substraat (2,5-7 cm)
<i>eisen aan materiaal</i>	gewassen rond zand	rond + gewassen,	mechanisch	mechanisch	verkleinde schors van 20 cm	certificaat	certificaat	certificaat
<i>onderhoud: de minimale</i>	aanharken,	aanharken,	aanharken,	aanharken,	aanharken,	vegen, vuilruimen,	vegen en vuilruimen,	bezanden, kleine
<i>bij vernieuwen van</i>	herbruikbaar 50%	herbruikbaar 50%	storten deels verteerd	storten deels verteerd	storten deels verteerd	storten rubbertegels	storten tegels,	storten veiligheids
uitgangspunten								
<i>levensduur [jaar]</i>	15	15	5	8	7	12	12	
<i>stortkosten [per m²]</i>	11,65 €	35,17 €	8,55 €	5,98 €	8,55 €	6,78 €	5,90 €	4
<i>onderhoudskosten [per jaar per m²]</i>	2,65 €	2,00 €	1,13 €	1,19 €	1,29 €	1,05 €	1,05 €	2
<i>kosten voor opbouw [per m²]</i>	€ 10,00	€ 22,20	€ 9,53	€ 14,53	€ 9,30	€ 43,94	€ 24,31	€ :
totale aanleg kosten:								
<i>A: valdemping tot 100</i>	€ 19,50	€ 134,70	€ 15,78	€ 36,13	€ 31,80	€ 77,94	€ 58,31	57
<i>B: valdemping tot 150</i>	€ 19,50	€ 134,70	€ 15,78	€ 36,13	€ 31,80	€ 83,94	€ 64,31	64
<i>C: valdemping tot 200</i>	€ 19,50	€ 134,70	€ 15,78	€ 36,13	€ 31,80	€ 99,44	€ 79,81	64
<i>D: valdemping tot 250</i>	€ 19,50	€ 134,70	€ 15,78	€ 36,13	€ 31,80	€ 112,44	€ 92,81	69
<i>E: valdemping tot 300</i>	€ 19,50	€ 134,70	€ 15,78	€ 36,13	€ 31,80	€ 118,44	€ 98,81	82
kosten per jaar:								
<i>A: valdemping tot 100</i>	€ 4,73	€ 13,32	€ 5,99	€ 6,45	€ 7,05	€ 8,11	€ 6,40	€
<i>B: valdemping tot 150</i>	€ 4,73	€ 13,32	€ 5,99	€ 6,45	€ 7,05	€ 8,61	€ 6,90	€
<i>C: valdemping tot 200</i>	€ 4,73	€ 13,32	€ 5,99	€ 6,45	€ 7,05	€ 9,90	€ 8,19	€
<i>D: valdemping tot 250</i>	€ 4,73	€ 13,32	€ 5,99	€ 6,45	€ 7,05	€ 10,98	€ 9,28	€
<i>E: valdemping tot 300</i>	€ 4,73	€ 13,32	€ 5,99	€ 6,45	€ 7,05	€ 11,48	€ 9,78	€

Bijlage 3. Tabel vergelijking valdempende ondergronden

	zand	grind	houtsnippers	geschredderd hout	franse schors	rubbertegels gelijmd	rubbertegels op zand	veiligheidsgras	in-situ rubber
<i>opbouw + fundering</i>	valdempend zand (50cm)	grind (50 cm)	versnipperd hout (50 cm)	geschredderd hout (30 cm verdicht) op steenslag (10 cm)	laagdikte 50 cm	rubbertegels (4,5-9 cm) lijmen op verdiepte betontegels (4,5 cm) op zandcunet (20 cm) + opsluitband	rubbertegels (4,5-9 cm) op zandcunet (20 cm) + opsluitband	kunstgras op verend materiaal (2,5-7 cm) op zandcunet (20 cm)	gegoten rubber (5-12 cm) op steenslag (8 cm) op zandcunet (10 cm) + opsluitband
<i>eisen aan materiaal</i>	gewassen rond zand zonder humus- of leemdelen, korrelgrootte 0,2 - 2 mm	rond + gewassen, korrelgrootte 2 - 8 mm	mechanisch gehakseld hout zonder schors- of loofdelen, 5 - 30 mm	mechanisch geschredderd hout zonder schors- of loofdelen, 5 - 30 mm	verkleinde schors van naaldbomen 20 - 80 mm	certificaat	certificaat	certificaat	certificaat
<i>onderhoud: de minimale onderhoudseisen die noodzakelijk zijn om de valdemping te waarborgen</i>	aanharken, egaliseren, poepjes verwijderen, vuil opruimen, blad blazen en afvoeren, inspectie en aanvullen	aanharken, egaliseren, poepjes verwijderen, vuil opruimen, blad blazen en afvoeren, inspectie en aanvullen	aanharken, egaliseren, poepjes verwijderen, vuil opruimen, blad blazen en afvoeren, inspectie en aanvullen. LET OP: iedere 5 jaar alles vervangen	aanharken, egaliseren, poepjes verwijderen, vuil opruimen, blad blazen en afvoeren, inspectie en aanvullen	aanharken, egaliseren, poepjes verwijderen, vuil opruimen, blad blazen en afvoeren, inspectie en aanvullen	vegen, vuilruimen, poepjes verwijderen, kleine reparaties, blad afvoeren, inspectie	vegen en vuilruimen, poepjes verwijderen, kleine reparaties, blad afvoeren, inspectie	bezanden, kleine reparaties, vuil opruimen, blad harken en afvoeren, inspectie	vegen en vuilruimen, poepjes verwijderen, kleine reparaties, blad blazen en afvoeren, inspectie
<i>bij vernieuwen van een toestel (i.v.m. stortkosten)</i>	herbruikbaar 50%	herbruikbaar 50%	storten deels verteerd materiaal.	storten deels verteerd materiaal	storten deels verteerd materiaal	storten rubbertegels plus betontegels, zandcunet herbruikbaar (enkele leveranciers nemen rubbertegels kosteloos retour)	storten tegels, zandcunet herbruikbaar (enkele leveranciers nemen rubbertegels kosteloos retour)	storten veiligheidsgras, zandcunet herbruikbaar (een leverancier neemt gras kosteloos retour)	storten rubber plus steenslag, zandcunet herbruikbaar
uitgangspunten									
<i>levensduur [jaar]</i>	15	15	5	8	7	12	12	12	12
<i>stortkosten [per m²]</i>	11,65 €	35,17 €	8,55 €	5,98 €	8,55 €	6,78 €	5,90 €	4,55 €	14,90 €
<i>onderhoudskosten [per jaar per m²]</i>	2,65 €	2,00 €	1,13 €	1,19 €	1,29 €	1,05 €	1,05 €	2,00 €	0,94 €
<i>kosten voor opbouw fundering [per m²]</i>	€ 10,00	€ 22,20	€ 9,53	€ 14,53	€ 9,30	€ 43,94	€ 24,31	€ 26,69	€ 13,59

	zand	grind	houtsnippen	geschredderd hout	franse schors	rubbertegels gelijmd	rubbertegels op zand	veiligheidsgras	in-situ rubber
totale aanleg kosten: incl. fundering, manuren, machine en materiaal, etc. [per m²]									
A: valdemping tot 100 cm	€ 19,50	€ 134,70	€ 15,78	€ 36,13	€ 31,80	€ 77,94	€ 58,31	57,69 €	94,03 €
B: valdemping tot 150 cm	€ 19,50	€ 134,70	€ 15,78	€ 36,13	€ 31,80	€ 83,94	€ 64,31	64,69 €	108,55 €
C: valdemping tot 200 cm	€ 19,50	€ 134,70	€ 15,78	€ 36,13	€ 31,80	€ 99,44	€ 79,81	64,69 €	115,02 €
D: valdemping tot 250 cm	€ 19,50	€ 134,70	€ 15,78	€ 36,13	€ 31,80	€ 112,44	€ 92,81	69,69 €	128,07 €
E: valdemping tot 300 cm	€ 19,50	€ 134,70	€ 15,78	€ 36,13	€ 31,80	€ 118,44	€ 98,81	82,69 €	145,56 €
kosten per jaar: onderhoud, afschrijving en stortkosten [per m²]									
A: valdemping tot 100 cm	€ 4,73	€ 13,32	€ 5,99	€ 6,45	€ 7,05	€ 8,11	€ 6,40	€ 7,19	€ 10,02
B: valdemping tot 150 cm	€ 4,73	€ 13,32	€ 5,99	€ 6,45	€ 7,05	€ 8,61	€ 6,90	€ 7,77	€ 11,23
C: valdemping tot 200 cm	€ 4,73	€ 13,32	€ 5,99	€ 6,45	€ 7,05	€ 9,90	€ 8,19	€ 7,77	€ 11,77
D: valdemping tot 250 cm	€ 4,73	€ 13,32	€ 5,99	€ 6,45	€ 7,05	€ 10,98	€ 9,28	€ 8,19	€ 12,85
E: valdemping tot 300 cm	€ 4,73	€ 13,32	€ 5,99	€ 6,45	€ 7,05	€ 11,48	€ 9,78	€ 9,27	€ 14,31

Bron: Kostenvergelijking valdempende ondergronden, OBB Ingenieursbureau 003.04 versie 11-01-2005



Bron: Kostenvergelijking valdempende ondergronden, OBB Ingenieursbureau 003.04 versie 11-01-2005