



VEKOMΛ

Beschrijving activiteiten Vekoma Rides Manufacturing B.V.

Vekoma Rides Manufacturing B.V. heeft zich gespecialiseerd in het ontwerpen en bouwen van achtbanen ofwel Roller Coasters in alle soorten en maten, van conventionele familieachtbanen tot de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van gelanceerde achtbanen en mega-achtbanen.

Vekoma Rides Manufacturing B.V. houdt, naast de beleving van een achtbaan, rekening met zowel de veiligheid, hetgeen onze topprioriteit is. Vekoma voldoet aan alle normen (EN13814, ASTM F2291 en GB8408 en veiligheidsvoorschriften alsmede aan de lokale normen die specifiek in bepaalde landen gelden. (Denk aan aardbeving en wind)

Vekoma Rides Manufacturing B.V. heeft op het gebied van achtbanen een reputatie van kwaliteit en vertrouwen verworven, die ervoor gezorgd heeft dat Vekoma Rides één van de wereldleiders is in kleine én grote attracties en haar producten over de gehele wereld levert.

Vekoma Rides Manufacturing B.V. heeft haar producten in categorieën verdeeld:

Bij alle groepen geldt dat Vekoma een aantal standaard banen heeft ontworpen. Speciale aanpassingen voor een bepaalde klant kan natuurlijk ook. Deze worden speciaal op maat ontworpen en gebouwd en zijn dus “Custom Designed”.

Family Coasters

Vekoma Rides Manufacturing B.V. biedt met deze achtbanen, voor zowel indoor als outdoor parken, amusement voor het hele gezin. Kinderen en ouders kunnen samen van deze rides genieten. Deze soort achtbanen hebben vaak gevarieerde thema's en zijn wereldwijd te vinden.



Thrill & Mega Coasters

Deze achtbanen zijn voor mensen die veel durven en “thrill” zoeken. Door marktonderzoeken en het luisteren naar klanten, weet Vekoma Rides de wensen van de klant op dit punt te vervullen. Veel van de Thrill & Mega Coasters zijn verkrijgbaar als standaard rides.



Family Attractions

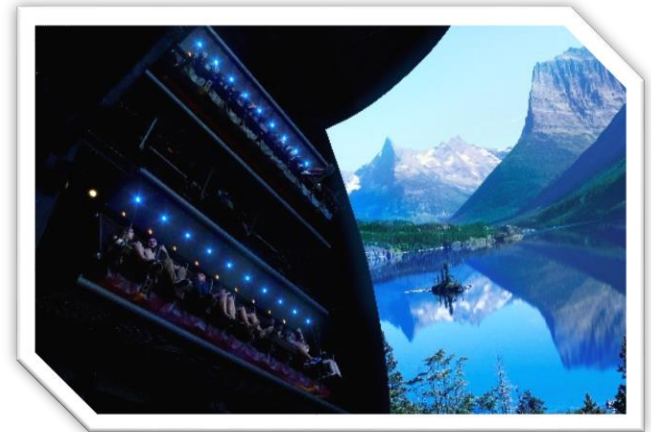
Vekoma Rides Manufacturing B.V. heeft ook een groot assortiment aan familie attracties, die niet verwant zijn aan achtbanen. Enkele voorbeelden zijn de Sky Shuttle en het Mad House, een gebouw met een draaiende trommel en een interieur van grote schommelbanken waar een thema omheen gebouwd is. De Sky Shuttle geeft een prachtig uitzicht over het park en de omgeving.



Media Based Attractions

Daarnaast heeft Vekoma Rides nu de wereldwijde vertegenwoordiging van diverse unieke simulators zg. *Media Based Attractions* zoals de i-Ride, m-Ride , v-Ride Balloon etc.

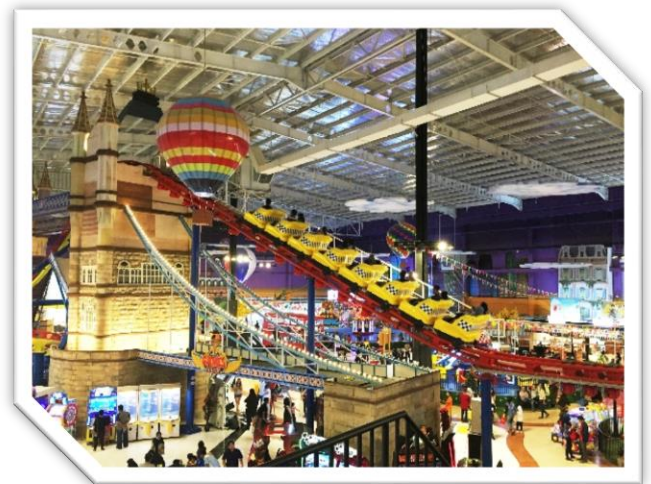
De prachtige attractie i-Ride is ook in Amsterdam, Nederland te bezoeken bij **This is Holland** (www.thisisholland.nl)



Indoor

Vekoma Rides' kleinste attracties passen in een winkelcentrum of in een overdekt "indoor" park.

In overleg met klanten heeft Vekoma Rides een aantal unieke indoor attracties ontworpen en gebouwd, waarbij we nauw samenwerken met de architecten van het gebouw. Deze speciale projecten vereisen een heel specifieke engineering omdat er rekening gehouden moet worden met het gebouw waarin de attractie geplaatst wordt.



Hoelang duurt het voordat men een achtbaan heeft ontworpen en gebouwd?

Als een pretpark een idee heeft voor een nieuwe achtbaan, verzinnen ze samen met ons bedrijf een plan. Dit kan een standaard baan zijn, die Vekoma al meerdere keren heeft gebouwd of een geheel nieuwe, speciaal aan de wensen van klant aangepaste baan. Hiervan wordt door het 'Concepts' team tekeningen en filmpjes gemaakt, zodat de klant een goed idee krijgt hoe het eruit komt te zien.

Natuurlijk wordt er gekeken hoe de achtbaan er precies uit moet komen te zien en dingen waar rekening mee gehouden moet worden. Zijn er speciale wensen van de klant?

Een klant kan bijvoorbeeld een achtbaan willen waar kleinere kinderen al in mogen of juist iets voor oudere kinderen met veel coole elementen; verder speelt ook mee hoeveel mensen er per uur in kunnen en natuurlijk hoeveel het budget is.

Een nieuwe achtbaan moet natuurlijk ook precies passen in het attractiepark. Er kunnen bijvoorbeeld al bomen staan die niet weg mogen of andere gebouwen en attracties. Vekoma kan dan samen met de klant een ontwerp maken zodat alles perfect past.

Vervolgens wordt er een contract opgesteld tussen het pretpark en Vekoma.

Nu kunnen het Research & Development team en de Concept Engineers aan de slag met het definitieve ontwerp en tekenen van de achtbaan. Ieder schroefje en boutje van de achtbaan wordt op tekening gezet. Wanneer het pretpark akkoord gaat met de tekeningen en het ontwerp, kunnen de achtbaanonderdelen allemaal worden ingekocht. Vervolgens worden al die kleine onderdelen in Vlodrop geassembleerd en worden de treinen gemaakt. De grotere onderdelen zoals de track (rails) worden vaak gemaakt in onze productielocaties in China of Oost-Europa.

Een Vekoma Projectmanager gaat er dan voor zorgen dat de achtbaan in het park wordt opgebouwd. Alle onderdelen moeten naar het park worden gebracht en veel mensen zijn bezig met grondwerkzaamheden en het opbouwen van de kolommen. Als laatste worden de treinen geplaatst. Als de achtbaan is opgebouwd door onze installatie mensen, wordt de achtbaan gekeurd door een officiële keuringsinstantie en kunnen we zorgen dat mensen van het attractiepark leren hoe ze de achtbaan moeten bedienen en natuurlijk elke dag controleren of alles nog goed loopt.

Een kleine achtbaan opzetten duurt zo'n 12 tot 24 maanden. Voor grotere projecten gaan gemiddeld meer dan 2 jaar voorbij, voordat de achtbaan in het park staat en mensen erin kunnen rijden.

Hoeveel kost een achtbaan nou eigenlijk?

Helaas zijn wij niet in de mogelijkheid om kostenindicaties en prijzen aan derden te verstrekken om rede van concurrentie en geheimhouding. Om een prijs van een achtbaan te bepalen moeten vele factoren meegenomen worden. De prijs van een achtbaan hangt niet alleen af van de lengte van de track, maar ook van het aantal treinen en het aantal stoelen

Verder hangt een prijs af van het type track (breedte en type (suspended of sit-down), de loopings en overige elementen etc. Daarnaast zijn er nog fundatie/installatie en transportkosten. Jullie begrijpen dat het derhalve niet zo eenvoudig te bepalen is.

Welke opleiding heeft een achtbaanontwerper genoten?

Er is geen specifieke opleiding voor achtbaanontwerper. Hoewel een behoorlijke portie creativiteit niet onbelangrijk is, is een opleiding werktuigbouwkunde of eventueel natuurkunde op HBO of WO niveau toch waarschijnlijk de beste start. Uiteindelijk berust de basis van alle ontwerpen toch op techniek en natuurkunde.

Werktuigbouwkunde heeft daarbij wel de voorkeur omdat deze in de praktijk wat meer aansluit op de techniek terwijl natuurkunde bij HBO en WO een stuk abstracter is. Tevens zou de opleiding Mechatronica een goede en gedegen opleiding zijn als basis voor onze industrie.

Trein ontwerp en berekeningen worden normaliter gedaan door een mechanical engineer terwijl de track en kolommen, aandrijving en remmen normaliter worden gedaan worden door een structural engineer.

Een heel belangrijk aspect van achtbaan-engineering ontwerp en berekeningen is “vermoeidheid”. Hier wordt tijdens de studie weinig of onvoldoende aandacht aangegeven. Dit aspect van het engineering proces zal men binnenshuis leren.

Met welke computerprogramma's werken achtbaanontwerpers?

Voor het ontwerpen van achtbanen gebruiken wij het commercieel verkrijgbare pakket AutoCad. Hiermee worden het bovenaanzicht, het profiel en de banking van de baan ontworpen. Dit wordt door middel van zelfgeschreven programma's omgewerkt tot een 3D-model binnen AutoCad. Deze programma's worden ook gebruikt om berekeningen van de baan te maken (snelheid, g-krachten etc.) Helaas kunnen wij deze eigen geschreven programma's niet ter beschikking stellen vanwege concurrentie.

We willen je wel graag wijzen op het volgende: het spel No Limits Coaster is verkrijgbaar via www.nolimitscoaster.com. Met dit spel kun je zelf achtbanen ontwerpen en daarna simuleren (zelf rijden). Het spel is verkrijgbaar voor ongeveer € 30,00

Ik heb zelf een idee voor een achtbaan, kan ik dit bij jullie inleveren?

Wij hebben een uitgebreide Concept Engineering en Research & Development afdeling in huis en ons kundige en ervaren team heeft door de jaren heen al vele banen en ideeën ontwikkeld. Om juridische redenen geven wij er dan ook de voorkeur aan geen concepten van derden te beoordelen.

Kan ik een onderdeel van een achtbaan bij jullie krijgen?

Onze Company Policy laat het niet toe om onderdelen te versturen naar derden, wegens veiligheidsredenen en geheimhouding jegens onze leveranciers, onderaannemers en klanten. Ook hebben wij geen 'oude' of 'gebruikte' onderdelen bewaard, deze worden op een juiste manier opgeruimd.

Waar moet op gelet worden bij het bouwen van een achtbaan?

Een belangrijk uitgangspunt bij het ontwerp van een achtbaan is dat de meeste achtbanen hun snelheid halen uit de zwaartekracht en dus geen extra aandrijving aan boord hebben. Dit betekent dat een trein na het loslaten op de lift weer vanzelf in het station moet kunnen binnenlopen, daarnaast mag een trein ook niet spontaan kunnen blijven stilstaan op plaatsen in de baan die hiervoor niet bedacht waren.

Erg belangrijk is ook de capaciteit van een baan, een klant gaat ervan uit dat er minimaal een van tevoren vastgesteld aantal mensen per uur gebruik moet kunnen maken van een attractie. Dit komt tot uiting in de lengte en de hoogte van de baan en het aantal treinen dat erop moet kunnen rijden. Deze uitgangspunten bepalen bij een vastgelegd parcours hoe hoog de lift moet worden. De lifthoogte op zijn beurt bepaalt dan de maximale snelheden en krachten die kunnen optreden in een baan ten gevolge van het steeds ombuigen van de snelheidsrichting.

Deze belastingen mogen niet te hoog worden en soepel verlopen voor zowel het midden als voor de beiden uiteinden van een trein. De mensen mogen niet uit een trein kunnen vallen. Dit kan bereikt worden door ervoor te zorgen dat de verticale G-kracht ook in een looping altijd hoger dan 1 G blijft, maar ook door een vergrendeling toe te passen waarmee mensen ook bij lagere G-krachten veilig in hun stoel worden gehouden.

Als negatieve krachten worden toegelaten dan dient er rekening mee gehouden te worden dat mensen dingen zoals mobieltjes, brillen of los schoeisel kunnen verliezen.

De spoorrails dienen zeer nauwkeurig en zonder merkbare overgangen gebogen en aan elkaar gemonteerd te worden waardoor er geen schokken kunnen ontstaan bij hoge snelheden, dit kan worden bereikt door bij een bocht te beginnen met een zeer grote buigstraal die geleidelijk aan kleiner wordt tot de minimale straal en daarna weer langzaam in grootte toeneemt.

Verder moet er gelet worden op een aantal praktische zaken zoals snel kunnen in- en uitstappen in het station of de evacuatiemogelijkheid van mensen indien een trein moet stoppen op een van de remtrajecten ergens in de baan.

Afhankelijk van het land van bestemming dient een baan te voldoen aan de normen die gelden in dat land. Denk hierbij aan staalkwaliteit, elektrische voorschriften, bliksemafleiding en lasnormen.

In sommige gevallen eist een overheid dat de staalconstructie naast voldoende sterkte voor het opnemen van de belasting uit de baan en windbelasting bij hogere baanconstructies ook voldoet aan de normen voor aardbevingen.

Hoeveel G-krachten kan een mens verdragen in een achtbaan?

Belastingen in achtbanen op het menselijk lichaam kunnen afhankelijk van de richting waaruit ze werken worden onderverdeeld in 3 categorieën: verticale krachten, zijdelingse krachten en krachten in de rijrichting.

Deze krachten ontstaan uit een combinatie van snelheid en verandering van richting. Hoe sneller een bocht genomen wordt, hoe hoger de G-kracht. Als vuistregel geldt dat in verticale richting veel hogere belastingen kunnen worden toegelaten dan in zijdelingse richting.

Een belangrijk aspect hierbij is in welke richting deze belastingen uitgeoefend worden. In de zitrichting vanuit het hoofd naar zitvlak toe zijn in achtbanen in uitzonderingsgevallen belastingen toegelaten van 7 G, normaal blijven zij beperkt tot max. 5 G. De daarbij horende zijdelingse belasting mag hierbij maar zeer beperkt zijn.

Kritisch punt hierbij is dat dit soort hoge belastingen niet plotseling mogen optreden maar geleidelijk en zonder stoten dienen te worden opgebouwd. Zijdelingse belastingen kunnen slechter worden opgenomen door het menselijk lichaam en kunnen klachten die variëren van pijnlijke oren tot whiplash veroorzaken. De zijdelingse G-kracht hoeft daarvoor niet hoog te zijn.

Zijdelingse krachten kunnen worden beperkt in een achtbaan door de treintjes in een bocht schuin in de baan te leggen (banking). De zijdelingse kracht die dan zou optreden wordt hierdoor veranderd in een verticale, waar een mens veel beter tegen kan. Volledig wegwerken kan helaas niet door de lengte van een trein die afhangt van het aantal wagentjes waaruit een trein is opgebouwd. (Een vergelijkbaar effect treedt op bij schaatser die met elkaar een sliert vormen en waarbij de laatste weggeslingerd wordt).

Een probleem dat bij hoge belastingen optreedt, is dat kleine afwijkingen in treinopbouw en baanverloop dubbel gaan meetellen in de zijdelingse richting. Het wordt bij hoge snelheden en belastingen dus steeds moeilijker om binnen de normen te blijven. Wordt een snelle achtbaan heel kort en gedrongen gebouwd dan komen er nog extra belastingen uit het snelle roteren van de wagentjes in de baan bij.

Omdat het menselijk lichaam niet meer het verschil tussen bijvoorbeeld 5 of 7 G kan onderscheiden is het verstandig (en wordt er door Vekoma Rides ook naar gestreefd) om de maximale verticale belasting niet boven de 5 G te laten uitkomen.

Samengevat is de beperkende factor in deze dus niet direct de belasting die een mens zou kunnen verdragen, maar een combinatie van factoren die uiteindelijk het comfort en rijplezier in een achtbaan bepalen. Per slot van zake is een amusementsattractie in de eerste plaats bedoeld om amusement te bieden!

Waar liggen de zwakke plekken in een baan en hoe wordt de levensduur van een baan bepaald?

Vanaf het allerprilste begin dient rekening gehouden te worden met de uiteindelijke bestemming en het gebruik van een baan. De materiaalkwaliteit en de normen voor het verwerken en installatie zijn erop gericht dat een bepaalde levensduur bereikt wordt. In de meeste gevallen is de levensduur die berekend wordt voor de baan vastgelegd op oneindig. Dit betekent dat als voldaan wordt aan de onderhoudsvorschriften het staalskelet van een baan meestal onbeperkt lang gebruikt kan worden. Treinen die constant en met hoge frequentie aan wisselende belastingen blootstaan behoeven meer onderhoud en bevatten onderdelen zoals assen en wielen die net zoals bij een auto na een aantal seizoenen aan vervanging toe zijn.

Omdat achtbanen dynamisch belast worden, speelt onderhoud een erg belangrijke rol. Bij een achtbaan behoort een inspectievoorschrift waarin omschreven staat hoe en met welke frequentie

inspecties en onderhoud moeten worden uitgevoerd. De kwaliteit en de regelmaat van onderhoud bepalen dus in grote mate de uiteindelijke levensduur van een baan.

Als je in een achtbaan zit worden er G-krachten op de mens uitgeoefend maar ook op de baan. Waarin zitten dan precies de verschillen?

In principe zijn de G-krachten (lees: versnellingen) op de baan en op de mensen identiek met dit verschil dat de baan zelf naast de massa van alle mensen in de trein ook nog de massa van de trein erbij moet opnemen. Bedenk hierbij dat de uiteindelijke kracht afhankelijk is van de G-waarde vermenigvuldigd met de massa waarop deze G-versnelling werkt: de krachten op de baan zijn dus vele malen groter dan de krachten op de mens omdat deze alleen zijn eigen massa, vermenigvuldigd met het aantal G's, moet kunnen weerstaan.

Waar ligt het plafond als het gaat om nog snellere, hogere, meer spectaculaire achtbanen of attracties?

Vaststellen waar het plafond ligt is een moeilijke zaak, er zijn tegenwoordig zoveel mensen betrokken bij ontwerp en ontwikkeling van attracties dat steeds weer nieuwe attracties of moderne versies van oude succesvolle attracties het licht zien.

Er is een duidelijke verschuiving van de normen waar te nemen op het gebied van negatieve G's: voorheen was het zo goed als ondenkbaar dat instanties zoals de TÜV (Technische Überwachungs Verein), een Duitse instantie op het gebied van veiligheid) negatieve belastingen waarbij mensen dus uit hun stoel worden gelicht zouden accepteren.

Tegenwoordig worden door het grote aantal attracties waarbij dit wel gebeurt deze 'normen' wat bijgesteld: als aangetoond kan worden dat de stoelvergrendeling zo goed is dat mensen hierdoor tegengehouden kunnen worden zonder dat hierdoor nadelig letsel kan ontstaan, dan wordt dit toegelaten. Een gevolg hiervan is dat er nu overal gewerkt wordt aan attracties die van dit effect gebruik maken. Denk hierbij bijvoorbeeld aan Bungi Jumping of de Sky Coaster waarbij mensen als Superman kunnen vliegen en daarbij belastingen tot 3 G negatief (uit de stoel gericht) ondergaan. Ook diverse overslag schommels bieden dit effect waarbij mensen op de kop stil gehouden worden en dus volledig moeten kunnen vertrouwen op de kwaliteit van de stoelvergrendeling.

Voor achtbanen betekent dit dat hierdoor de normen en mogelijkheden wat bijgesteld gaan worden. Over superlatieven: In Engeland staat een achtbaan Pepsi The Big One die 72 meter hoog is. Maximale snelheid circa 125 km/u. Inmiddels zijn er Launch Coasters die tot 140m hoogte gaan en snelheden boven de 160 km/p.u. halen.

Kan een mens in een achtbaan net zoveel G-krachten verdragen als iemand in een F16, zo niet, waarom?

Bij een F16, die niet bedoeld is als amusementsattractie, gaat levensbelang voor op een thrill in een achtbaan die gevaarlijk lijkt, maar veilig is en moet blijven. Ter vermijding van vijandelijke projectielen of in een poging te ontsnappen aan een achtervolging worden in een F16 bochten gemaakt met versnellingen van 9G of hoger. Om te voorkomen dat een piloot door gebrek aan bloedtoevoer naar de

hersenen tijdens zo'n manoeuvre een black- of red-out zou krijgen, dragen deze mensen een drukpak dat zorgt voor voldoende bloedtoevoer naar het hoofd. Dit is buiten de dreiging van een naderende Sidewinder bepaald niet risicoloos, daarom worden piloten regelmatig speciaal hierop getraind in centrifuges zoals bij het TNO in Soesterberg.

Mooie foto's en details over alle achtbanen in de hele wereld kun je vinden op de Rollercoaster Database www.rcdb.com en uiteraard op de Vekoma website www.vekoma.com

ingenuity that moves you

Vekoma Rides Manufacturing B.V.

Schaapweg 18
6063 BA Vlodrop
The Netherlands

Tel: +31 475-409222
Fax: +31 475-402115

www.vekoma.com