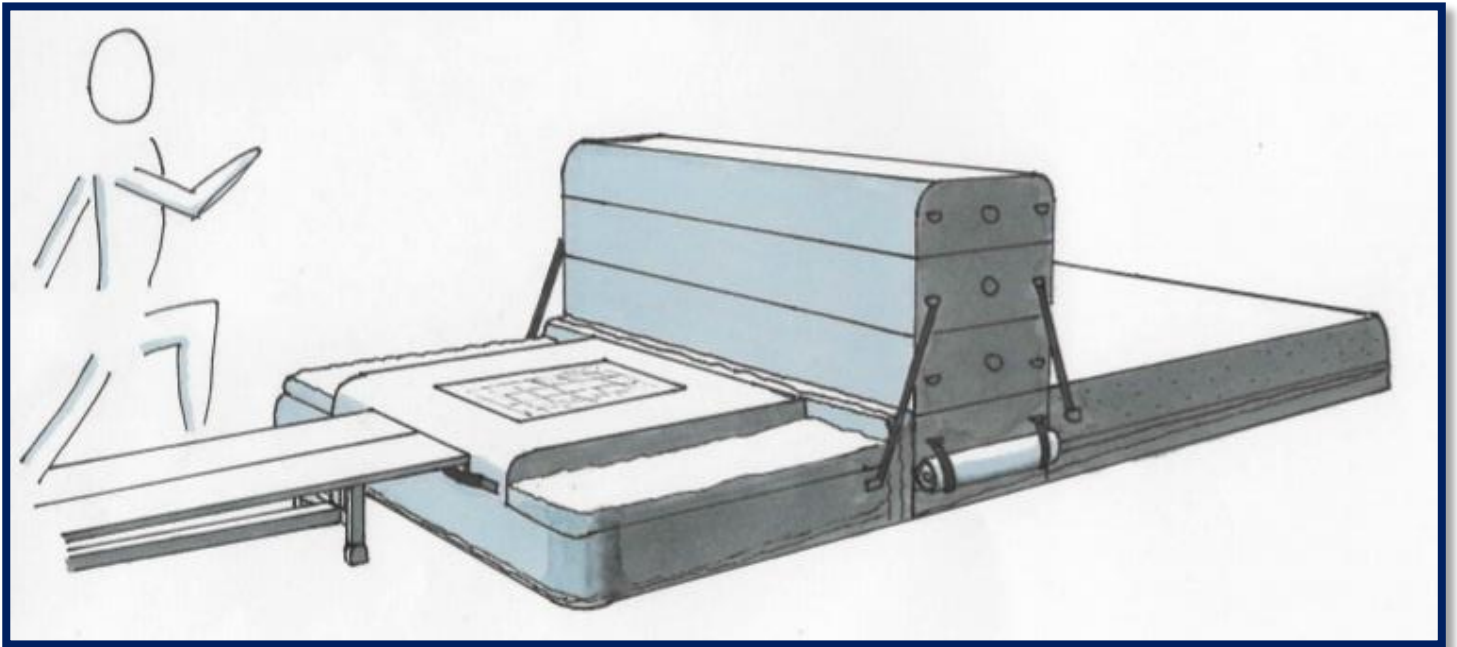


SPRINGTOESTEL VAN DE TOEKOMST

Gymzaal van de Toekomst



Scriptie

Auteur:

S.M.C. Dane

Datum:

13 juni 2018

Opdrachtgever:

Lectoraat 'Gezonde Leefstijl in
een stimulerende omgeving'

Opleiding:

Mens & Techniek |
Bewegingstechnologie

Instelling:

De Haagse Hogeschool

SPRINGTOESTEL VAN DE TOEKOMST

Gymzaal van de Toekomst

PERSOONLIJKE GEGEVENS

Auteur:	Suzanne Dane
Studentnummer:	14027208
E-mailadres:	14027208@student.hhs.nl
Opleiding:	Mens & Techniek Bewegingstechnologie
Onderwijsinstelling:	De Haagse Hogeschool
Eerste begeleider:	M.L.C. Kessels
Tweede begeleider:	R.M. Doef, van der
Opdrachtgever:	Lectoraat GSLO J.J.A.A.M. Hoeboer

TECHNISCHE GEGEVENS

Afstudeeropdracht:	Gymzaal van de Toekomst
Inleverdatum:	13 juni 2018
Afstudeerperiode:	12 maart 2018 – 13 juni 2018
Afstudeerplaats:	Den Haag, Nederland

VOORWOORD

Ik, Suzanne Dane, ben vierdejaars studente aan de opleiding Mens & Techniek | Bewegingstechnologie aan De Haagse Hogeschool en voor u ligt mijn afstudeeropdracht 'Springtoestel van de toekomst'. In opdracht van De Haagse Hogeschool en het lectoraat 'Gezonde Leefstijl in een stimulerende omgeving' is deze scriptie geschreven. Van maart 2018 tot juni 2018 ben ik bezig geweest met het onderzoeken, ontwerpen en vervaardigen van een schaalmodel van het springtoestel en schrijven van de scriptie.

In mijn eerste en tweede stage heb ik gewerkt met respectievelijk fysiek beperkten en ernstig meervoudig beperkten. Het is mooi om iets te kunnen betekenen voor hen. De dankbaarheid zal ik nooit vergeten! Echter is het erg leuk om een keer iets te ontwerpen voor 'gezonde' kinderen. Er dient rekening gehouden te worden met andere aspecten. Ook hier heb ik veel van geleerd. Ik wil daarom graag Manon Kessels en Joris Hoeboer bedanken voor de kans die zij mij hebben gegeven om dit project op te pakken. Ook wil ik hen, samen met Rochus van der Doef, bedanken voor de fijne begeleiding, ondersteuning en tijd die zij in mijn project hebben gestoken.

Daarnaast wil ik mijn dank uitspreken naar Rosalie van der Boor, een vierdejaars studente HALO, voor haar tijd en toewijding aan dit project. Niet alleen heeft zij mij geholpen vanuit een vakkundig oogpunt, zoals het geven van adviezen en het beoordelen van de concepten, ook heeft zij het onderwerp van deze scriptie bedacht door de behoefte aan te kaarten voor een dergelijk toestel. Het lectoraat 'Gezonde Leefstijl in een stimulerende Omgeving' verdient ook een speciaal bedankje voor het helpen met het maken van de conceptkeuze.

Ook wil ik Willem Tuyn, gymdocent op de basisscholen OBS De Voorsprong en OBS Houtwijk, bedanken voor zijn tijd en aandacht. De meeloopdag heeft mij erg geholpen in het verdere verloop van mijn scriptie. Daarbij is Erik Castens, gymdocent OBS De Voorsprong, een belangrijke factor geweest in de vormgeving van het springtoestel.

Last but not least, wil ik mijn vrienden, studiegenoten en familie bedanken voor alle ondersteuning en support. Zij hebben van deze stressvolle periode toch elke keer een lach op mijn gezicht kunnen toveren.

Ik wens u veel leesplezier toe!

Suzanne Dane,

Dordrecht, 13 juni 2018

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	4
Inleiding	5
1. Analysefase	6
1.1 Doelgroepsanalyse	6
1.2 Motorische vaardigheden	7
1.3 Motorisch leren	9
1.4 Wettelijke regelgeving van een gymtoestel	11
1.5 Maatvoering springtoestel	12
1.6 Meeloopdag	14
1.7 Marktonderzoek	16
1.8 Programma van eisen en wensen	20
2. Ontwerpfase	21
2.1 Ideeëngeneratie	21
2.2 Morfologische kaart	22
2.3 Concepten	22
2.4 Conceptkeuze	23
3. Eindconcept	25
4. Evaluatie	30
5. Discussie	32
6. Conclusie	34
7. Literatuurlijst	35
8. Bijlagen	37
Bijlage 1: Bewegingsthema's vrij- en steunspringen	37
Bijlage 2: Sprongvormen	38
Bijlage 3: Warenwetbesluit attractie- en speeltoestellen	44
Bijlage 4: ARBO	50
Bijlage 5: Inventarisatielijst	53
Bijlage 6: Meeloopdag	55
Bijlage 7: (uitgewerkte) HKJ's	60
Bijlage 8: Morfologische kaart	63
Bijlage 9: Uitwerkingen van de concepten	64
Bijlage 10: Uitwerkingen	69
Bijlage 11: Detail- en maattekeningen	70
Bijlage 12: Specificaties Eindconcept	76
Bijlage 13: Schaalmodel	77
Bijlage 14: Evaluatie	80
Bijlage 15: Projectvoorstel	82
Bijlage 16: Reflectieverslag	87

SAMENVATTING

Uit onderzoek blijkt dat maar 56% van de kinderen tussen de 4 en 11 jaar aan de Nederlandse Norm Gezond Bewegen (NNGB) voldoet¹. Ook jongeren tussen de 12 en 18 jaar halen de norm bij lange na niet. Om de beweegnorm te halen, moet dus meer worden bewogen. Dit kan worden gerealiseerd in de gymzaal. Door een innovatief springtoestel te ontwikkelen, zullen kinderen meer bewegen in de gymles. De 'Gymzaal van de Toekomst' houdt zich bezig met de innovaties binnen het bewegingsonderwijs. Dit is een ruimte waar nieuwe innovatieve ideeën worden ontwikkeld onder naam van het lectoraat 'Gezonde Leefstijl in een stimulerende Omgeving' (GSLO). Vanuit het lectoraat is de volgende ontwerpopdracht opgesteld:

“Ontwikkel een multifunctioneel springtoestel waarmee de motorische vaardigheden springen en landen, voor groep drie tot acht van de basisschool, kunnen worden beoefend”

De doelstelling van deze afstudeeropdracht is om binnen een periode van 16 weken een multifunctioneel springtoestel te ontwikkelen voor leerlingen van groep drie tot en met acht, waarmee de motorische vaardigheden springen en landen worden beoefend.

Allereerst is een analyse gedaan. Per paragraaf wordt een deelvraag uitgewerkt. Zo is onderzoek gedaan naar de sprongvaardigheden die de doelgroep bezit. Hieruit is voortgekomen dat het toestel de bewegingsthema's vrij- en steunspringen moet bevatten. Vervolgens zijn de sprongen binnen deze twee bewegingsthema's en de motorische vaardigheden verder geanalyseerd. Het toestel moet uitlokken tot herhaling en een steunvlak bevatten wat ook weer weg kan. Daarnaast is het toepassen van impliciet leren d.m.v. vormgeving, plaatjes- en kleurgebruik een belangrijke eis. De wettelijke regelgeving van een gymtoestel is onderzocht en de maten zijn bepaald. Daarnaast heeft de auteur van dit verslag twee dagen meegelopen, met een vakdocent, op verschillende basisscholen met verschillende groepen. De compactheid, de verstelbaarheid van de trampoline, het steunvlak en de mat zijn de belangrijkste eisen die hieruit zijn voortgekomen. Uit het marktonderzoek blijkt dat de toestellen te zwaar zijn en een nieuw springtoestel veel lichter moet zijn.

Aan de hand van het programma van eisen en wensen, is in de ontwerpfase toegewerkt naar een eindconcept. Alle voortgekomen eisen en wensen zijn geïmplementeerd in vijf concepten. Dit is tot stand gekomen door het opstellen van 'Hoe Kun Je's?' en hiermee te brainstormen met studenten uit verschillende leerrichtingen. Een voorbeeld is 'Hoe kun je het springtoestel in hoek verstelbaar maken?'. Al deze HKJ's zijn in de morfologische kaart gestopt en derhalve zijn vijf concepten gegenereerd. Vervolgens is, door middel van het afwegen van voor- en nadelen, een conceptkeuze gemaakt i.s.m. een vierdejaars HALO studente. Twee concepten zijn verder uitgewerkt. Deze uitwerkingen zijn besproken met het lectoraat GSLO. Het lectoraat voorzag een aantal problemen, zoals onder de mat kunnen kruipen en onder het steunvlak kunnen kijken bij het afvallende concept. Zodoende is gekozen voor het opblaasbare concept. Dit is erg uitdagend voor de leerlingen en bij dit concept kan niet onder de mat worden gekropen of onder het steunvlak worden gekeken. Het lectoraat gaf aan dat de trampoline verbeterd kon worden door deze ook opblaasbaar te maken. Dit is doorgevoerd in het uiteindelijke eindconcept. Dit eindconcept is op schaal 1:20 vervaardigd om de vormgeving van het springtoestel te demonstreren.

Uit de toetsing van het ontwerp aan het programma van eisen en wensen blijkt dat het eindontwerp, op vijf eisen na, voldoet aan gestelde eisen en wensen. Twee hiervan zijn niet van toepassing op het ontwerp en de overige drie voldoen gedeeltelijk. Dit levert verder geen problemen op tijdens het gebruik van het toestel. De vakdocenten waren erg enthousiast over het ontwerp. Optimalisatiepunten zijn: een kleurenonderzoek, het springtoestel vergroten, steunvlakaanpassingen, kostenberekening en het vervaardigen van een prototype. Deze punten zullen in de toekomst nader onderzocht moeten worden om het springtoestel te verbeteren. De eerder genoemde doelstelling is behaald. Het springtoestel bevat alle gewenste verstelbaarheden, is compact, uitdagend en het bevat een steunvlak wat gedemonteerd kan worden.

1. INLEIDING

Uit recent onderzoek¹ blijkt dat in 2017, kinderen tussen de 4 en 11 jaar het meest aan de Nederlandse Norm Gezond

Bewegen (NNGB) voldoen, namelijk 56%. Echter voldoet maar 31% van alle jongeren tussen de 12 en 18 jaar aan de NNGB. Uit deze cijfers blijkt dat nog veel winst te behalen valt in beide leeftijdscategorieën. Voor kinderen van 4 tot 17 jaar komt de beweegnorm neer op minstens elke dag één uur matig intensief bewegen, minstens drie maal per week bot- en spierversterkende oefeningen en het voorkomen van veel stilzitten². Activiteiten met een MET-waarde van drie tot zes vallen onder de categorie matig intensief bewegen. Denk hierbij aan activiteiten als wandelen of schaatsen. De MET-waarde geeft aan hoeveel energie een bepaalde fysieke activiteit kost ten opzichte van de benodigde energie wanneer men in rust is, wat overeenkomt met een MET-waarde van één³.

Lichamelijke activiteit stimuleert de groei en (motorische) ontwikkeling van het kind⁴. Een belangrijk aspect van een matig intensieve activiteit, botversterkende activiteit en de motorische ontwikkeling is het springen en het weer in balans landen. Hoewel het in balans landen een onderdeel is van het springen, kan het worden geclassificeerd als twee verschillende motorische vaardigheden, namelijk een handelingsvaardigheid (springen) en een evenwichtsvaardigheid (in balans landen)⁵. Ook in het dagelijks leven zijn springen en landen van belang. Kinderen klimmen en klauteren in klimrekken om daar vervolgens uit te springen. Uiteraard dient de sprong en de landing dan goed te zijn om niet gewond te raken. Bovendien zorgt het, zoals al eerder is vermeld, voor de ontwikkeling van de spieren.

Door het ontwikkelen van een nieuw springtoestel, zullen kinderen op een leuke manier worden gestimuleerd om het springen en het weer in balans landen te oefenen. Dit kan leiden tot verbeterde prestaties in de desbetreffende sporten of bewegingen en op de lange termijn zou dit kunnen leiden tot het behalen van de norm van bewegen. De NNGB kan ook worden behaald doordat de leerlingen tijdens de gymles meer inspanning leveren door het gebruik van het toestel. Om meer aan te sluiten op de hedendaagse doelgroep, moet een nieuw springtoestel aantrekkelijker worden gemaakt⁶. De 'Gymzaal van de Toekomst' houdt zich bezig met de innovaties binnen het bewegingsonderwijs. Dit is een ruimte waar nieuwe innovatieve ideeën worden ontwikkeld onder naam van het lectoraat 'Gezonde Leefstijl in een stimulerende Omgeving' (GSLO). Vanuit het lectoraat is de volgende ontwerpopdracht opgesteld:

"Ontwikkel een multifunctioneel springtoestel waarmee de motorische vaardigheden springen en landen, voor groep drie tot acht van de basisschool, kunnen worden beoefend"

Deze studie richt zich op het ontwikkelen van een springtoestel, waarbij de vaardigheden springen en landen worden ontwikkeld. Verder is het doel om een eindconcept met het bijbehorende schaalmodel op te leveren.

1. ANALYSEFASE

In de analysefase wordt per paragraaf antwoord gegeven op de bijbehorende deelvragen. Om te beginnen is een doelgroepsanalyse uitgevoerd om na te gaan welke sprongvormen de leerlingen in welke groep kunnen uitvoeren. Ook is onderzocht wat de motorische vaardigheden springen en landen inhouden. Om te kijken hoe het springtoestel de bewegingsactiviteiten kan uitlokken, worden in het kader van motorisch leren verschillende impliciete leermethodes onderzocht. Bovendien is gekeken naar de wettelijke regelgeving van speeltoestellen. De krachten en maten waaraan het springtoestel moet voldoen zijn niet geheel onbelangrijk, dit wordt dan ook besproken in paragraaf '1.6 Maatvoering Springtoestel'. Vervolgens zijn de doelgroep en toestelcombinaties, tijdens de meeloopdag, onder de loep genomen. Tot slot is een marktonderzoek uitgevoerd om te achterhalen welke toestellen op de huidige markt te verkrijgen zijn voor deze toestelcombinaties en wat de nadelen van deze toestellen zijn. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het gewicht.

1.1 DOELGROEPSANALYSE

INLEIDING:

De probleemstelling voor deze paragraaf luidt als volgt:

“Wie is de doelgroep en welke sprongvaardigheden bezit deze doelgroep?”

Het doel van deze paragraaf is om te onderzoeken aan welke eisen het springtoestel moet voldoen om de ontwikkeling van de doelgroep te bevorderen.

RESULTATEN:

De doelgroep omvat de leerlingen uit groep drie tot acht, wie circa zeven tot twaalf jaar oud zijn. Rond het derde jaar kan het kind met beide voeten omhoog springen om vervolgens op de vlakke voeten te landen⁷. Doorgaans bezitten de kinderen de motorische vaardigheid springen al bij aanvang van de basisschool. Echter is deze vaardigheid nog niet volledig ontwikkeld. Vanaf groep drie krijgen kinderen reguliere gymles. Deze kinderen zijn circa zeven jaar oud. Vanaf het achtste levensjaar kan het kind tot de kniehoogte springen⁸ en vanaf het negende jaar is de basisvorm van het springen volledig ontwikkeld⁹. Niet alleen verschillen kinderen op verschillende leeftijden van spronghoogte, ook zijn zij volop in ontwikkeling. Dit betekent dat kinderen variëren van lichaamslengtes. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat het springtoestel instelbaar moet zijn voor kinderen van zeven tot twaalf jaar oud.

In het bewegingsonderwijs zijn leerlijnen vastgesteld voor basisscholieren door het Stichting Leerplan Ontwikkeling (SLO) en Koninklijke Vereniging voor Lichamelijke Opvoeding (KVLO)¹⁰. In totaal bestaan er vijf bewegingsthema's voor de leerlijn springen. Voor dit project is gekozen voor de bewegingsthema's vrij springen en steunspringen, omdat deze het meest in de gymles terugkomen en de huidige opstellingen te zwaar en niet uitdagend genoeg zijn (R. van der Boor, persoonlijke communicatie, 22 maart 2018). Het onderscheidt elkaar door het gebruik van een steunvlak. Bij het bewegingsthema vrije springen wordt geen gebruik gemaakt van een steunvlak. Het bewegingsthema steunspringen, gebruikt daarentegen wel een steunvlak. In Bijlage 1 staan sprongvormen die de leerlingen in elke groep zouden moeten kunnen uitvoeren.

Zoals hierboven staat vermeld, omvat de leerlijn springen vijf bewegingsthema's, waaronder de al genoemde vrij- en steunspringen. De overige drie bewegingsthema's zijn loopspringen, touwtje springen en hoog- en verspringen. Bij loopspringen wordt springen beoefend in combinatie met het lopen, bijvoorbeeld van matje naar matje

springen. De andere twee bewegingsthema's spreken voor zich. Voor de multifunctionaliteit van het toestel, moet het ook één van deze drie bewegingsthema's bevatten (loopspringen, touwtje springen of hoog- en verspringen).

In de volgende paragraaf wordt vervolgens ingegaan op de vraag hoe deze sprongen worden uitgevoerd. Hiermee kan de vormgeving van het springtoestel bepaald worden.

EISEN EN WENSEN

De doelgroep, zeven- tot twaalfjarigen, moet het springtoestel kunnen gebruiken. Daarbij staat de ontwikkeling van het kind centraal.

- Het springtoestel moet de bewegingsthema's vrij springen en steunspringen bevatten;
- Het springtoestel moet instelbaar zijn voor kinderen tussen de zeven en twaalf jaar oud;
- Het springtoestel moet loopspringen, touwtje springen en/of hoog- en verspringen bevatten.

1.2 MOTORISCHE VAARDIGHEDEN

INLEIDING

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de volgende vraag:

“Wat houden de motorische vaardigheden springen en het in balans landen in?”

In de literatuur wordt onderzocht op welke manier het springtoestel kan bijdragen aan de ontwikkeling van de motorische vaardigheden springen en het in balans landen. Dit is belangrijk om toe te kunnen passen op het springtoestel, zodat de ontwikkeling wordt bevorderd. Daarnaast wordt extra aandacht gegeven aan de twee simpelste vormen van springen, de verticale sprong en de standing long jump. Ook worden de sprongvormen, voortgekomen uit de doelgroepsanalyse, geanalyseerd. Aan de hand van deze bevindingen kan uitspraak gedaan worden over de vormgeving van het toestel. Denk hierbij aan het al dan niet gebruiken van een steunvlak.

RESULTATEN

Motorische vaardigheden dragen bij aan de motorische ontwikkeling. De motorische ontwikkeling is een geleidelijke, vaak gunstige, verandering in de beweeglijkheid van het lichaam. Deze veranderingen worden aangeleerd door middel van veel herhaling, variatie en oefeningen⁴. De groei en de ontwikkeling worden gestimuleerd door lichamelijke activiteit. De leeftijd van een kind geeft aan welke motorische vaardigheid het kind zou moeten kunnen⁴. Als kind kan men al lopen, gooien, vangen, springen, etc. Deze motorische vaardigheden kunnen steeds complexer worden in de loop der tijd. Zo kunnen de ‘simpelere’ vaardigheden, zoals lopen, worden gecombineerd met andere motorische vaardigheden¹¹. Denk hierbij aan rennend een bal vangen. De motorische vaardigheden kunnen worden onderverdeeld in evenwichtsvaardigheden en handelingsvaardigheden. Deze twee kunnen ook worden gecombineerd, namelijk springen (handelingsvaardigheid) en weer in balans landen (evenwichtsvaardigheid)⁵. De motorische vaardigheden die in dit verslag worden uitgelicht zijn springen en het in balans landen. In de doelgroepsanalyse staan de bewegingsthema's vrij springen en steunspringen centraal.

Het doel van springen is om kracht te genereren voor de verplaatsing van het lichaamszwaartepunt, gevolgd door een gecoördineerde gebalanceerde landing. Elke sprong bestaat uit vier fasen; aanloop, afzet, zweeffase en de landing¹². Allereerst wordt de ‘simpele normale’ sprong, de basisvorm, onder de loep genomen.

De basisvorm van springen is de verticale sprong, zie Figuur 1. Dit is een sprong in de hoogte, waarbij van begin tot eind op dezelfde plek gebleven is. Het bestaat uit vier fasen¹³:

1. De voorbereidingsfase: flexie van de knieën en heupen (aanloopfase);

2. Afzetfase: extensie van die knieën en heupen;
3. Zweeffase: begint na de toe-off (voeten van de grond) en eindigt wanneer de landingsfase begint.
4. Landingsfase: zodra de voeten contact maken met de grond.

Armen hebben een groot aandeel aan de hoogte van de sprong. Door met de armen naar achter te zwaaien tijdens fase 1, worden de spieren en pezen rond de enkel, knie en heup 'opgeladen'¹⁴. Deze spanning wordt vrijgelaten in fase 2. Een grotere armzwaai zorgt voor meer opgeladen spanning evenals een kleinere heuphoek, m.a.w. de romp is dichter bij de horizontaal¹⁵. In fase 2 zijn de enkel, knie en heup geëxtendeerd. Tijdens het naar beneden gaan in de zweeffase doet het lichaam kleine aanpassingen om gecoördineerd in balans te landen. Op het moment dat de laatste fase wordt ingezet, zijn de enkels en knieën maximaal geëxtendeerd zorgend voor een maximale afstand tot te grond om af te remmen, waarna de enkels en knieën geflecteerd worden. Dit reduceert de impact van de grond. Om te voorkomen dat de balans wordt verstoord door een bewegingsafwijking dan wel een fout, kan men gedurende de zweeffase en landing de armen in de lucht houden.



Figuur 1: De verticale sprong stapsgewijs bestaande uit de voorbereidingsfase (blauw), de afzetfase (rood), de zweeffase (groen) en de landingsfase (geel)

Naast de verticale sprong, is een andere basisvorm van springen de standing long jump, ofwel de standing broad jump (Figuur 2). Deze sprong onderscheidt zich met de verticale sprong door het doel van de sprong. Het doel bij verticaal springen is om een maximale hoogte te bereiken en bij de standing long jump is het doel om zo ver mogelijk te springen. De begin- en eindpositie van het lichaam is bij de verticale sprong op dezelfde plek. Bij de standing long jump is de eindpositie veranderd ten opzichte van de beginpositie. Er is namelijk naar voren gesprongen. Denk hierbij aan loopspringen, dus het springen van mat naar mat.

De opbouw van de sprong is nagenoeg hetzelfde als bij de verticale sprong. Om te beginnen worden, tijdens de voorbereidingsfase, de knieën geflecteerd en de armen naar achteren gezwaaid. Vervolgens worden de enkels, knieën en heupen volledig geëxtendeerd. Tegelijkertijd zwaaien de armen naar voren. Op deze manier wordt al de potentiële energie uit de gewrichten gehaald. In de zwaafase worden de benen zo ver als mogelijk voor het lichaam gezwaaid, zonder dat het lichaam daarbij uit balans raakt. Tijdens de landingsfase gaan de armen terug naar hun oorspronkelijk positie, namelijk ter hoogte van de heupen. Ook hier geldt dat de knieën en heupen worden geflecteerd om de impact te absorberen¹⁶.



Figuur 2: De standing long jump stapsgewijs

Deze sprongvormen staan aan de basis van complexere sprongen. Zoals eerder is vermeld, kunnen de motorische vaardigheden worden gecombineerd met andere vaardigheden. In de tabel in Bijlage 2 staan de specificaties van de sprongvormen die uitgevoerd kunnen worden. De uitvoeringen van de desbetreffende sprongen staan ook in Bijlage 2.

Voor deze sprongen geldt dat eerst een aanloop gedaan wordt om genoeg snelheid op te bouwen. Daarnaast wordt vaak gebruik gemaakt van een steunvlak met de handen en/of voeten, afhankelijk van de sprongvorm. Hieruit kan worden opgemaakt dat het springtoestel een steunvlak moet bevatten voor de springenvormen dievensprong, wendsprong en tipsalto. Voor de andere sprongvormen is het van belang dat het steunvlak weg is. Dat wil zeggen dat het springtoestel een steunvlak moet bevatten wat ook weer weg kan. Voor de afzet kan gebruik worden gemaakt van een of twee benen. Dit geldt ook voor de landing. Wanneer het één been betreft, wordt als het ware 'doorgelopen'.

EISEN EN WENSEN

Landen is een onderdeel van de motorische vaardigheid springen. De twee simpelste vormen hebben als doel verticaal of horizontaal zo ver mogelijk komen. In de gymles worden verschillende sprongvormen uitgevoerd, waarbij deze basisvormen aan de basis staan. Hieronder staan de eisen en wensen waaraan het springtoestel moet voldoen naar aanleiding van de motorische vaardigheden tijdens de gymles.

- De sprongvormen wendsprong, hurksprong, diepspringen, dievensprong, streksprong, tipsalto en spreidsprong moeten kunnen worden beoefend;
- Het springtoestel moet een steunvlak bevatten wat ook weg kan, evt. demonteerbaar;
- Het springtoestel moet bruikbaar zijn met een aanloop;
- Het springtoestel moet uitlokken tot hergebruik.

1.3 MOTORISCH LEREN

INLEIDING

Voor deze paragraaf is de volgende deelvraag opgesteld:

"Hoe kan het impliciet leren worden toegepast en op welke manier draagt dit bij aan het oefenen van de motorische vaardigheden?"

Om antwoord te geven op deze vraag is onderzocht wat motorisch en impliciet leren inhouden. Verder is in de literatuur gekeken naar de mogelijkheden voor het gebruik van impliciete leermethodes. Op welke manier kan de gevraagde beweging worden uitgelokt met behulp van het springtoestel? Ook op dit gebied draagt het bij aan de vormgeving van het toestel.

RESULTATEN

Motorisch leren is een proces dat leidt tot veranderingen in het brein als gevolg van specifieke ervaringen met de omgeving¹⁷. Het uitvoeren van een beweging bij kinderen kan door het toepassen van expliciete en impliciete leermethodes. Het springtoestel moet impliciet lerend zijn. Hieronder wordt eerst uitgelegd wat het verschil is tussen expliciet en impliciet leren.

Expliciet leren wordt gekenmerkt door het nadenken over de gevraagde beweging. Bij expliciet leren worden gedetailleerde instructies gegeven om kennis te vergaren over de beweging. Ook het trial-and-erroreffect zet kinderen aan tot het nadenken over hoe de beweging wél uitgevoerd moet worden. Expliciet leren wordt gekenmerkt door de manier van bewust leren. Dit betekent het inprenten van regels en handelingen. In tegenstelling tot de expliciete leermethode is de impliciete leermethode onbewust¹⁸. In een artikel¹⁸ wordt gesteld dat *"Eigenlijk zijn we de hele dag bezig met impliciet leren want bijna alle zintuigelijke prikkels worden door de hersenen verwerkt en dat leidt op den duur tot wijzigingen in het gigantische netwerk van de 100 miljard hersencellen en hun verbindingen van het menselijk brein."* Feitelijk gezien zijn deze wijzigingen het bewijs dat iets nieuws is geleerd. Daarbij moet gezegd worden dat het leereffect alleen kan worden behaald wanneer veel overeenkomende waarnemingen gedaan worden¹⁸. Bij impliciet

leren wordt het kind uitgedaagd om de desbetreffende beweging uit te voeren. Het wordt gekenmerkt door het leren door te doen zonder dat men van tevoren kennis heeft over de uitvoering van de beweging¹⁹.

Het impliciete leereffect wordt gestimuleerd door 3 leermethodes, respectievelijk externe focus (1), differentieel leren (2) en analogie leren (3). Aan de hand van deze leermethodes kan worden bepaald welke prikkels het springtoestel moet bevatten om uit te dagen tot bewegen.

1. Externe focus: rol van aandacht.

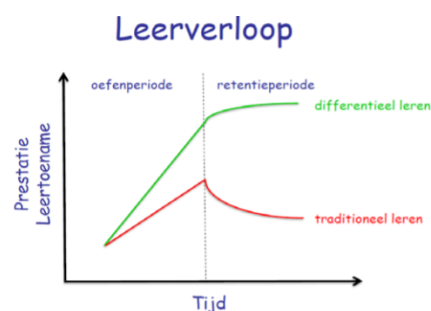
Externe focus is daarentegen het effect wat de beweging heeft op de omgeving, bijvoorbeeld op de handen of voeten terecht moeten komen. Er kan gedacht worden aan drukverdeling of de spierspanning. Tegenover de externe focus staat de interne focus. Bij de interne focus ligt het accent op de (mechanische en neurale processen van de) uitvoering van de beweging. Er wordt geconcludeerd dat de externe focus effectiever is dan de interne focus²⁰. Dit geldt voor zowel het aanleren als het uitvoeren van de beweging²¹. In een studie²² wordt onderzocht wat het effect is van de interne en externe focus op de spronghoogte. Er is door de proefpersonen een jump-and-reach test van de verticale sprong uitgevoerd. Bij de interne focus ligt de aandacht op de vingers waarmee het meetinstrument wordt aangeraakt. Bij de externe focus wordt de aandacht gericht op het meetinstrument. De spronghoogte van de externe focus groep lag hoger in vergelijking met de interne focus groep. Daarnaast is de spieractiviteit van de externe focus groep lager. Geconcludeerd kan worden dat de externe focus effectiever is dan de interne focus²². Dit geldt voor zowel het aanleren als het uitvoeren van de beweging, o.a. springen, maakt hier deel van uit. Externe focus kan worden uitgelokt door instructies of opdrachten te geven.

Om de externe focus te implementeren op het springtoestel, moet het springtoestel (extern) ervoor zorgen dat de aandacht gericht is op het toestel. Dit kan opgewekt worden door het kleur- en vormgebruik en het gebruik van plaatjes.

2. Differentieel leren:

Bij differentieel leren gaat men uit van individualiteit tussen de personen. Elk persoon voert de beweging op een andere manier uit. De essentie van de beweging is weliswaar hetzelfde, of het nu hardlopen of springen is. De bewegingstechniek van de personen hebben elk unieke individuele kenmerken. Voordat hier dieper op in wordt gegaan, moet eerst de tegenpool van het differentieel leren genoemd worden, namelijk traditioneel leren. Bij traditioneel leren wordt verondersteld dat door de combinatie van expliciet leren en herhaling de juiste techniek van de beweging erin wordt geslepen. Doordat dit jarenlang de norm was, wordt deze manier van leren gezien als de 'traditie'. Uit Figuur 3 kan worden afgeleid dat de prestatie bij het differentieel leren over de tijd beter is dan de prestatie van het traditioneel leren. Volgens dr. Wolfgang Schöllhorn is traditioneel leren gebaseerd op een optimale bewegingstechniek die op alle sporters van toepassing is. Variaties op deze 'optimale bewegingstechniek' worden in dit model gezien als fouten. Echter moet juist gekeken worden naar de individuele verschillen en niet naar de gelijkenissen. In het model van differentieel leren komt dit wel naar voren. Het is haast onmogelijk om een beweging op exact dezelfde wijze uit te voeren. Door herhaling treden variaties van de optimale bewegingstechniek op. De hersenen verschaffen alle benodigde informatie over elke poging resulterend in de optimale bewegingsuitslag. Wanneer de variatie nóg groter is, zullen de hersenen harder moeten werken voor het vinden van de optimale oplossing. Dit leidt tot een versterkt leerproces²³.

De implementatie van het differentieel leren op het springtoestel is het toepassen van variatie. Het springtoestel moet variaties kunnen bieden in de oefeningen die worden uitgevoerd. Dit kan bijvoorbeeld door een steunvlak groot genoeg te maken, zodat variatie mogelijk is voor bijvoorbeeld de handenplaatsing. Dit kan worden bereikt door de multifunctionaliteit van het springtoestel.



Figuur 3: Verskil in leerverloop van differentieel en traditioneel leren²³

3. Analogie leren:

Bij de analogische leermethode worden beeldspraken of metaforen gebruikt²⁴. Voorbeelden van dergelijke beeldspraken zijn “Ga zo recht als een plank staan” of “Spring als een konijntje”. Het voordeel van analogie leren is dat de leerlingen onbewust kennis opbouwen over de globale vorm van de beweging in plaats van stapsgewijs de beweging doornemen. Belangrijk is dat de beeldspraak of metafoor die gebruikt wordt bekend is bij de doelgroep, anders kunnen zij dit niet correct toepassen. Dit wijkt af van expliciet leren gezien het feit dat het kind de beweging uitvoert met de gedetailleerde uitleg van de beweging daargelaten. De leerlingen weten direct welke beweging zij moeten maken bij een beeldspraak in plaats van dat de beweging precies moet worden uitgelegd door de docent. Daarom wordt dit gezien als een impliciete leermethode.

Analogie leren wordt geïmplementeerd in het springtoestel door het springtoestel zo te maken, zodat met behulp van beeldspraak het springtoestel gebruikt kan worden.

EISEN EN WENSEN

De drie verschillende impliciete leermethodes moeten worden toegepast om de beweging m.b.v. het springtoestel te stimuleren.

- Het springtoestel moet plaatjes, kleuren of vormen bevatten;
- Het springtoestel moet variaties kunnen bieden bij de oefeningen;
- Het springtoestel moet aan de hand van beeldspraak bruikbaar zijn.

1.4 WETTELIJKE REGELGEVING VAN EEN GYMTOESTEL

INLEIDING

De probleemstelling voor deze vraag luidt als volgt:

“Wat zijn de wettelijke regels die aan een gymtoestel verbonden zijn?”

Wettelijke regels zijn erg belangrijk voor het ontwikkelen van een product. Het moet aan bepaalde eisen voldoen op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu. Deze moeten worden meegenomen in de eisen en wensen waaraan een gymtoestel, dus het springtoestel, moet voldoen. Volgens art. 3a van het Warenwetbesluit attractie- en speeltoestellen is het verboden om speeltoestellen te vervaardigen, te verhandelen of te gebruiken, die niet voldoen aan de gestelde voorschriften. Daarnaast moet het speeltoestel dusdanig ontworpen en vervaardigd worden dat zij bij doorsnee gebruik van het springtoestel geen gevaar kunnen opleveren voor de veiligheid en gezondheid van de mens.

RESULTATEN

De normen van speeltoestellen worden door het Warenwetbesluit attractie- en speeltoestellen (WAS) en het Nederlands Normalisatie Instituut vastgesteld²⁵. In het WAS wordt voor de normen voor speeltoestellen verwezen naar NEN-EN 1176²⁶. Een belangrijke wet wat een periodieke keuring van het springtoestel voorschrijft, desalniettemin is dit onbelangrijk voor het ontwerpen en vervaardigen van een nieuw springtoestel.

Aan de afmetingen van een dergelijk springtoestel zijn geen wettelijke eisen aan verbonden. Echter is wel onderzocht naar wat de afmetingen zijn van de bergingsruimte²⁷. Het KVLO heeft de afmetingen van de toestelberging bepaald, waaronder het oppervlakte (4,5x10m). De hoogte van de toestelberging is 2800mm. Echter is de doorrijhoogte 2500mm. Hier moet rekening mee gehouden worden. Het springtoestel moet, samen met andere toestellen, in de berging passen. Hierop wordt verder ingegaan in paragraaf ‘1.5 Maatvoering Springtoestel’. In KVLO normering van de

gymzalen wordt gesteld dat de netto zaalruimte 22x14x5,5 meter is. Vaak worden zalen tijdens de gymles verdeeld in drie vlakken²⁸.

Niet alleen worden gymtoestellen gekeurd door de WAS, maar ook door de ARBO. In de arbonorm staat dat eventuele gebreken worden ontdekt door inspectie van het toestel. Het is dan ook erg belangrijk om het springtoestel jaarlijks te laten inspecteren door een bevoegde keuringsinstelling. Elk springtoestel is voorzien van een CE-markering, fabrikantenverklaring en een Nederlandstalige gebruiksaanwijzing. Een CE-markering is een keuringsmerk die wordt toegekend wanneer een springtoestel op de gebieden milieu, veiligheid en gezondheid is goedgekeurd.

EISEN EN WENSEN

In Bijlage 3 en 4 is de volledige lijst van eisen en wensen terug te vinden (ARBO en WAS). Hieronder worden alleen de belangrijkste eisen en wensen die van toepassing zijn op het ontwerp uitgelicht:

- Het gebruik van het springtoestel mag niet leiden tot vallen, snijden, beklemming, afklemming, verstikking, botsen en overbelasting van het lichaam;
- Het springtoestel moet voldoen aan de norm NEN-EN 1176;
- Het springtoestel mag een maximale hoogte hebben van 2500mm;
- Indien gebruik wordt gemaakt van een afzettrampoline, dient deze te voldoen aan de inspectiepunten die in de arbonorm staan;
- Verstelbare poten zijn goed te verschuiven;
- Indien wielen worden gebruikt, dienen deze een rem te bevatten.

1.5 MAATVOERING SPRINGTOESTEL

INLEIDING

Er dient antwoord te worden gegeven op de volgende vraag:

“Wat zijn de maten waaraan het springtoestel moet voldoen?”

Om te achterhalen hoeveel kracht op het springtoestel komt te staan en voor het bepalen van de maten van het toestel, wordt gekeken naar de antropometrische data²⁹. Het springtoestel is instelbaar zijn voor kinderen van zeven tot twaalf jaar.

RESULTATEN

In de onderstaande tabel, Tabel 1, staan de benodigde maten. De doelgroep is kinderen tussen de zeven en twaalf jaar oud. Voor de minimale opstaplengte is p3 (6 t/m 8 jr.) gebruikt. Voor de breedte en de lengte van het steunvlak is p97 (9 t/m 12 jr.) gebruikt, zodat het grootste kind het steunvlak ook veilig in gebruik kan nemen.

Voor het bepalen van de lengte en breedte van het steunvlak, wordt p97 van negen tot twaalf jaar uitgerekend van de knie en het scheenbeen.

Maten steunvlak:
(20+23)-40
(135+467) – 98 = 504mm
Breedte: 504mm
Lengte 504*2 = 1008mm

Opstaphoogte:
p3 (6-8jr) = 387mm

Tabel 1: Stuk uit de antropometrische data²⁹

Kinderen maten in mm	6 t/m 8 jr. (n=580)				9 t/m 12 jr. (n=965)			
	sd	p3	x	p97	sd	p3	x	p97
5 Opstaphoogte	82	381	535	689	79	474	623	772
20 Dijkbeendikte	10	76	95	114	13	87	111	135
23 Knieholtehoogte	25	300	347	394	30	355	411	467
40 Wreefhoogte	7	59	72	85	9	64	81	98

In de basisinventarisatielijst van de gymzaal van het primair onderwijs staan alle toestellen die aanwezig zijn. Voor dit project is alleen onderzocht welke toestellen in de berging staan en i.c.m. de afmetingen van deze toestellen wordt een schatting gedaan wat de afmetingen van het springtoestel maximaal mag zijn. Er is alleen gekeken naar de verplaatsbare toestellen, omdat deze in de toestelberging staan.

Uit Bijlage 5 blijkt dat het totale oppervlakte van alle gymtoestellen in de toestelberging 78.660cm² is. Het oppervlakte van de toestelberging is 450.000cm². Zoals te zien is, is de oppervlakte van de toestelberging vele malen groter dan het toesteloppervlakte, namelijk 78.660 < 450.000. Echter staan in de praktijk veel meer toestellen en spullen, zoals paaltjes, een brug, meer matten of bokken, etc. Er wordt aangenomen dat al deze overige spullen 200.000cm² in beslag nemen. Het overgebleven oppervlakte bedraagt 121.340cm². Het springtoestel mag maximaal 121.340cm² zijn.

Vanzelfsprekend krijgt het springtoestel ook belastingen te verduren. Een van deze belastingen is de gebruikersbelasting. Gezien het feit dat sporadisch expliciete leermethodes worden gebruikt, zal de gymdocent ook gebruik gaan maken van het toestel. De maximale gebruikersbelasting wordt derhalve gesteld op het lichaamsgewicht van de docent, aangezien volwassenen zwaarder zijn dan kinderen tussen de zeven en twaalf jaar. Het gemiddelde lichaamsgewicht van een man is 83kg³⁰. Gekozen is voor p=97,5 om zo een veilig mogelijke marge te creëren.

$$Pb = x + (Z * Sd)$$

$$P = 97,5$$

$$X = 83$$

$$Z = 1,96$$

$$Sd = 13$$

$$Pb = 83 + (1,96 * 13) = 108,5kg$$

Pb: maat voor het hoge percentage >50%
z: rekenfactor afhankelijk van het percentiel
sd: standaarddeviatie gemiddelde afwijking
bepaald bij het onderzoek, deze ligt vast.

De belasting die het springtoestel moet kunnen dragen is 1085 Newton. Echter moet het springtoestel ook voldoen aan twee (of meerdere) personen (kind + kind, volwassene + kind, volwassene + volwassene) en onjuist gebruik. Zodoende wordt een veiligheidsfactor van 5,0 ingebouwd³¹. Dit leidt tot een belasting van 5425N die het springtoestel moet kunnen dragen.

EISEN EN WENSEN

De eisen en wensen waaraan het springtoestel moet voldoen zijn berekend aan de hand van verscheidene bronnen.

- Het springtoestel moet een minimale belasting van 5425N kunnen dragen;
- Het steunvlak moet minimaal 1000x500mm zijn;
- De opstaphoogte mag maximaal 387mm zijn;
- Het springtoestel mag maximaal 121.340cm² zijn.

1.6 MEELOOPDAG

Om te kijken welke toestelcombinaties gebruikt worden tijdens een reguliere gymles en hoe ver de kinderen in de ontwikkeling zijn van het springen en landen, is meegelopen bij twee verschillende basisscholen. Er is een dag meegelopen met groepen 4,6 en 8 op OBS De Voorsprong. Hier is een circuit gedaan met 22 verschillende onderdelen, waarvan vier met het doel springen. Deze zijn allen te zien in Figuur 4.



Figuur 4: Vier springopstellingen, respectievelijk voor de tipsalto (a), vrij springen (b), trampoline springen (c) en een steunsprong (d).

In Figuur 4a is een toestelcombinatie te zien voor het beoefenen van de tipsalto. Een schuin (verhogings)vlak met twee op elkaar gestapelde banken eronder. Dit is niet ideaal, aangezien de banken steeds onder de mat vandaan schuiven. Op dit moment wordt het opgelost met een rekstok en ook dit werkt niet optimaal. Dit heeft als gevolg dat dit onderdeel niet vaak wordt uitgevoerd. Bovendien kost het veel tijd om klaar te zetten en kost het veel materiaal (2 banken+rekstok).

In Figuur 4b is een vrije sprong opstelling te zien. Er worden banken gebruikt voor de aanloop, zodat de hoogte waarmee in de trampoline wordt gesprongen zo klein mogelijk is. De streksprong, hurksprong, spreidsprong en sprongen met draaien worden uitgevoerd. Een nadeel is dat het landingsvlak niet in hoogte instelbaar is. Op deze manier wordt de zweeffase verminderd en is de landingsdruk verlaagd. Dit kan van toepassing zijn bij het aanleren van bijvoorbeeld de salto.

In Figuur 4c is een fittrampoline met twee touwen te zien. Met behulp van deze touwen kan een salto worden uitgevoerd of in de touwen gehangen worden.

In Figuur 4d is een opstelling te zien met een kast in de lengterichting. De bedoeling is om op de kast een koprol te maken en vervolgens van de kast af te springen.

Tabel 2: Bevindingen meeloopdag OBS De Voorsprong. De spring- en landingsvaardigheden van verschillende groepen. Hierbij is groen goed, oranje matig en rood betekent slecht.

	Groep 4		Groep 6		Groep 8	
	Springen	Landen	Springen	Landen	Springen	Landen
Tipsalto	Goed	Slecht	Goed	Matig	Goed	Matig
Vrije sprong	Goed	Matig	Goed	Goed	Goed	Goed
Fittrampoline	Goed	Goed	Goed	Goed	Goed	Goed
Springkast	Matig	Matig	Matig	Matig	Goed	Goed

Te zien is dat in groep 4 de landing het lastigst is, zie Tabel 2. De leerlingen hebben geen goede landing en kunnen niet staan aan het einde van de tipsalto. In groep 8 kon een enkeling al een salto maken. Het is erg wisselend per leerling of zij een goede tipsalto met landing maken. Bij de vrije sprong en de fittrampoline waren nergens problemen. Het enige verschil tussen de groepen bij de vrije sprong is hoe in de trampoline wordt gesprongen en de aanloopsnelheid. Hoe lager de groep, hoe lager de aanloopsnelheid. Vaak wordt door de groep 4 niet met twee benen in de trampoline

gesprongen, maar 'lopen' de leerlingen als het ware over de trampoline. De springkast is ook lastig voor de lagere groepen. Voor groep 4 stond de kast hoog en daardoor kwamen zij daar niet goed op. Na het diepspringen van de kast, zakken de leerlingen uit de lagere groepen vaak door hun knieën, waardoor zij vallen. Er werd niet vaak een koprol op de kast gedaan. Vermoedelijk was de oorzaak hiervan angst.

Ook is meegelopen met de groepen 3,4 en 7 op OBS Houtwijk. Hier is een AirTrack gebruikt, waarop de kinderen konden springen in combinatie met koprollen, radslagen en draaien. Daarnaast wordt de wendsprong uitgevoerd op de kast, gezet in de breedterichting (zie Figuur 5). Veel kinderen komen aan met te weinig vaart waardoor zij in de trampoline op en neer gaan springen om hoogte te maken. Wegens de schuine hoek die de trampoline maakt, springen zij naar achteren en kunnen ze in het gat tussen de bank en de trampoline terecht komen. Van belang is dat geen gat kan ontstaan tussen de trampoline en de bank. Dit kan worden bewerkstelligd door een bankbevestiging te maken aan de trampoline.

Waar groep 7 in een keer de benen over de kast heen zwaait, kan de meerderheid van groepen 3 en 4 dit niet (Tabel 3). Deze leerlingen maken een tussenstop, met de voeten op de kast. Ook vallen bij de landing nog veel leerlingen, waarvan sommige erg ongecontroleerd. Daarom is het belangrijk dat het landingsvlak dezelfde afmetingen heeft als de landingsmat, namelijk 2000x1500x200mm. Bij de AirTrack verplaatsen de kinderen zich sprongsgewijs en maken onderweg radslagen of koprollen. Opvallend is dat de motorische vaardigheid in de groepen zelf ook erg verschillen. Waar een enkeling (uit groep 7) een salto maakte, kan de ander nauwelijks een radslag.

Deze gegevens en bevindingen zullen worden geïmplementeerd op het springtoestel. Te beginnen is in de tabellen te zien dat het niveau per groep verschilt. Daarom moet het springtoestel bruikbaar zijn voor verschillende niveaus. Uit het observeren van de leerlingen blijkt ook dat het springtoestel ervoor moet zorgen dat met twee benen wordt ingesprongen, anders wordt er niet 'goed' gesprongen. Bovendien vallen veel kinderen. Het landingsvlak moet dus minimaal 2000x1500x200mm zijn. Daarnaast zijn bij de steunsprongen, die zijn uitgevoerd op beide meelooldagen, banken gebruikt als aanloop. Voor de veiligheid is het van belang dat de banken kunnen worden bevestigd aan het toestel. Bovendien is de toestelcombinatie om de tipsalto uit te voeren niet optimaal. Dit wordt ook bevestigd door twee vakdocenten lichamelijke opvoeding, zie Bijlage 6. Zij willen dat het landingsvlak in hoogte en hoek versteld kan worden. Ook moet de trampoline in hoek en in afstand tot het steunvlak, wat ook gemakkelijk in hoogte verstelbaar moet zijn, verstelbaar zijn. Tot slot moet het springtoestel tegelijkertijd stevig zijn en moet het springtoestel manoeuvreerbaar.

Tabel 3: Bevindingen meelooldag OBS Houtwijk. De spring- en landingsvaardigheden van verschillende groepen. Hierbij is groen goed, oranje matig en rood betekent slecht.

	Groep 3		Groep 4		Groep 7	
	Springen	Landen	Springen	Landen	Springen	Landen
AirTrack	■	■	■	■	■	■
Steunsprong	■	■	■	■	■	■



Figuur 5: Springopstelling voor steunspringen met een toestel en vrij- en steunspringen op de AirTrack (achteraan)

EISEN EN WENSEN

Er is ook gesproken met twee vakdocenten lichamelijke opvoeding. De bevindingen van deze gesprekken zijn opgeschreven in Bijlage 6. De belangrijkste eisen en wensen die hieruit zijn voortgekomen, zijn hieronder geformuleerd. In de bijlage staan ook de eigen bevindingen van de meelooldag.

- Landingsvlak moet minimaal 2000x1500x200mm zijn;

- Het landingsvlak moet in hoogte en hoek verstelbaar zijn;
- Het springtoestel moet stevig zijn;
- Het springtoestel moet manoeuvreerbaar zijn, bijvoorbeeld door het gebruik van wieltjes;
- Het moet door één persoon (de docent) kunnen worden opgezet;
- Het springtoestel moet een bankbevestiging bevatten voor twee banken;
- Trampoline moet in afstand en in hoek (14-19 graden) verstelbaar zijn;
- Het steunvlak moet gemakkelijk in hoogte verstelbaar zijn;
- De leerlingen moeten het springtoestel kunnen beoefenen, ongeacht het niveau van de leerling;
- Het springtoestel moet ervoor zorgen dat met twee benen wordt ingesprongen.

1.7 MARKTONDERZOEK

Het doel van dit marktonderzoek is het onderzoeken van de huidige producten die op de markt verkrijgbaar zijn. Hierbij is rekening gehouden met de basisinventarisatielijst van gymtoestellen op de basisschool³². Deze toestellen dienen ter ondersteuning voor eisen voor het gewicht en de afmetingen. Een van de voortgekomen eisen uit de meeloopdag is dat het springtoestel licht moet zijn. Deze eis wordt hier verder gespecificeerd met het gewicht verkregen van Janssen-Fritsen³³. Tevens zijn de afmetingen van belang voor het ontwerp. Daarnaast dient het ter inspiratie voor het ontwerp. Tot slot wordt onderzocht wat het probleem is bij de huidige toestellen.

1.1.1 SPRINGEN

Om de sprongvormen, die zijn bepaald in paragraaf 1.1 & 1.2, uit te voeren is een springtoestel nodig waarmee hoger kan worden gesprongen. In combinatie met de basisinventarisatielijst.

Springplank³⁴:

Dit is een van de eenvoudigste springtoestellen. De springplank bevat een driedelige veerkrachtige houtconstructie. Door de rubberen antislip vloerbeschermers blijft de springplank ook liggen na meerdere sprongen, wat wenselijk is. Met behulp van deze springplank kunnen dynamische sprongen worden uitgevoerd. Echter beperkt deze springplank wel de spronghoogte in vergelijking met een trampoline en is het erg zwaar.



Figuur 6: Springplank³⁴

Afmetingen (lxbxh): 1200x600x120mm

Gewicht: 40kg

Minitrampoline³⁴

De minitrampoline is geschikt voor complexere sprongen wegens het feit dat men een hogere spronghoogte kan bereiken in tegenstelling tot de springplank. Daardoor kunnen ingewikkeldere sprongen beoefend worden, eventueel in combinatie met een toestel. Het voordeel van dit springtoestel is dat het compact kan worden opgevouwen en het is verstelbaar in hoogte en hoek (14-19 graden). Nadeel is wel dat het frame van staal is en dus erg zwaar.



Figuur 7: Minitrampoline³⁴

Afmetingen (lxbxh): 1200x1200x355-375mm

Gewicht: 38.5kg

CONCLUSIE

De minitrampoline wordt geïmplementeerd in het springtoestel wegens het feit dat grotere spronghoogtes bereikt kunnen worden. Hierdoor kunnen alle gevraagde sprongvormen uitgevoerd worden. Met de springplank wordt bijvoorbeeld te laag gesprongen om de wendsprong uit te voeren.

1.1.2 STEUNVLAK

Turnbok L.O. model³⁴:

Met dit springtoestel worden de kinderen uitgedaagd om vormen van springen te beoefenen. Tevens wordt het in balans landen complexer en dus uitdagender. Zo kan de wendsprong of spreidsprong worden toegepast op dit springtoestel. Nadeel is dat in de praktijk het toestel niet multifunctioneel gebruikt kan worden en lastig verplaatsbaar is.

Afmetingen (lxbxh): 600x320x280mm

Gewicht: 40kg



Figuur 8: Turnbokken³⁴

Springkast³⁵:

Net als de turnbok kan de springkast gebruikt worden om de complexere springvormen te oefenen. Het verschil met de turnbok is dat de springkast op meerdere manieren kan worden ingezet. De kast, te zien in Figuur 9, bestaat uit vijf delen. Op deze manier kan de kast hoger worden, zodat het uitdagender wordt. Dit kan niet met één persoon worden gerealiseerd. De hoogte van de kast kan niet lager worden gemaakt vanwege de piramide vorm; dan past het dek niet op tussendelen daaronder. De kast is verplaatsbaar door het zwenkwielsysteem onder de kast, wat ook veel kracht kost. Daarnaast is de kast erg zwaar. Tot slot inspireert leer en hout, de kinderen niet (J. Hoeboer, persoonlijke communicatie, 13 april 2018).

Afmetingen (lxbxh): 1000x500x900mm

Gewicht: 140kg



Figuur 9: Springkast³⁵

CONCLUSIE

De springkast bevat de gewenste afmetingen voor als steunvlak, zie paragraaf 1.5. De springkast is multifunctioneler dan de turnbok. Echter is de springkast te zwaar en moeten de tussendelen met meerdere personen er tussenuit worden gehaald. Ook mag geen gebruik worden gemaakt van leer en hout.

1.1.3 LANDEN

Voor de motorische vaardigheid landen zijn geen specifieke toestellen beschikbaar. Wel wordt gebruik gemaakt van matten om op te landen. Wanneer gebruik wordt gemaakt van de springtoestellen, moet gebruik worden gemaakt van een mat. Voor de springplank is de (lange) turnmat voldoende. Echter zal voor de trampoline gebruik gemaakt moeten worden van een landingsmat³⁶.

Lange turnmat³⁴:

De turnmat bestaat uit vijftig segmenten, zodat het makkelijk op te bergen is. De lange turnmat is zo gemaakt dat het licht, veerkrachtig en een hoog schokabsorberend vermogen bezit. Het nadeel is dat de mat niet als landingsmat bij hoge sprongen gebruikt kan worden én erg zwaar is.

Afmetingen (lxbxh): 10000x1200x40mm

Gewicht: 54kg



Figuur 10: Lange turnmat³⁴



Figuur 11: Turnmatje³⁵

Turnmat³⁵:

De mat bestaat uit meerdere lagen PE-vulling. Hierdoor verloopt de landingsimpact gelijkmatig. Door de hechtstrook met klittenband, kunnen meerdere matten aan elkaar worden gekoppeld wat een groter landingsoppervlakte tot gevolg heeft. Ook deze mat kan niet worden gebruikt i.c.m. grote spronghoogtes. Het voordeel is dat deze mat licht is.

Afmetingen (lxbxh): 1500x1000x50mm

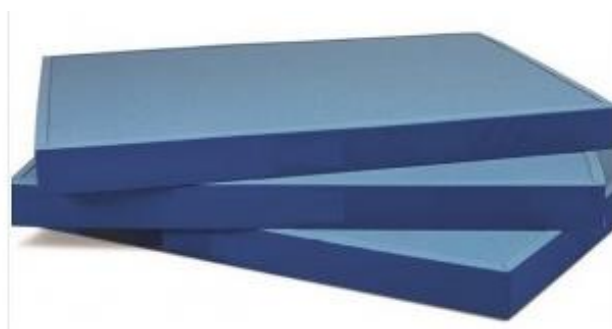
Gewicht: 5kg

Landingsmat³⁴:

Het voordeel van de landingsmat is dat het vlakelastische dempingseigenschappen bevat. Dit betekent dat niet alleen op het punt van belasting, maar ook het gebied rondom meebuigt. De mat zorgt voor een snelle krachtafbouw en een verhoogde demping. Zodoende kost het meer kracht om in balans te blijven. Nadeel is dat de mat erg zwaar is.

Afmetingen (lxbxh): 2000x1500x200mm

Gewicht: 64kg



Figuur 12: Landingsmat³⁴

AirTrack³⁶:

Hoewel de AirTrack niet in de basisinventarisatielijst staat, wordt deze wel meegenomen in het marktonderzoek wegens de aanwezigheid van een AirTrack tijdens de meeloopdag. Het is een met lucht gevulde baan. Een groot voordeel van de baan is dat minder kans bestaat op blessures of overbelasting. Ook durven de kinderen meer oefeningen te doen wegens de zachte landing op de baan.

Afmeting (lxbxh): 12000x2800x300mm

Gewicht: 33kg



Figuur 13: AirTrack³⁶

CONCLUSIE

Doordat de minitrampoline wordt geïmplementeerd in het toestel, moet het landingsvlak geschikt zijn voor grote spronghoogtes. Het blijkt dat de (lange) turnmat hier niet geschikt voor is. Bij gebruik van een trampoline moet gebruik worden gemaakt van een landingsmat³⁷. De landingsmat zorgt voor een snelle krachtopbouw en een verhoogde demping.

EISEN EN WENSEN

Uit het marktonderzoek blijkt ook dat de toestellen erg zwaar zijn. De zwaarste toestelcombinatie (springplank, kast en landingsmat is 244kg. Aangenomen wordt dat een winst van minimaal 100 kilogram wenselijk is. Een trampoline is noodzakelijk omdat hoger gesprongen kan worden, waardoor weer meer sprongvormen kunnen worden beoefend.

- Het springtoestel moet een trampoline bevatten;
- Er moet gebruik worden gemaakt van een landingsmat;
- Geen gebruik maken van hout en leer;
- De landingsmat moet zorgen voor een snelle krachtafbouw en een verhoogde demping;
- Het springtoestel mag maximaal 144kg zwaar zijn.

1.8 PROGRAMMA VAN EISEN EN WENSEN

Alle voortgekomen eisen en wensen uit elke paragraaf komen in het programma van eisen en wensen bij elkaar.

Voortgekomen eisen:

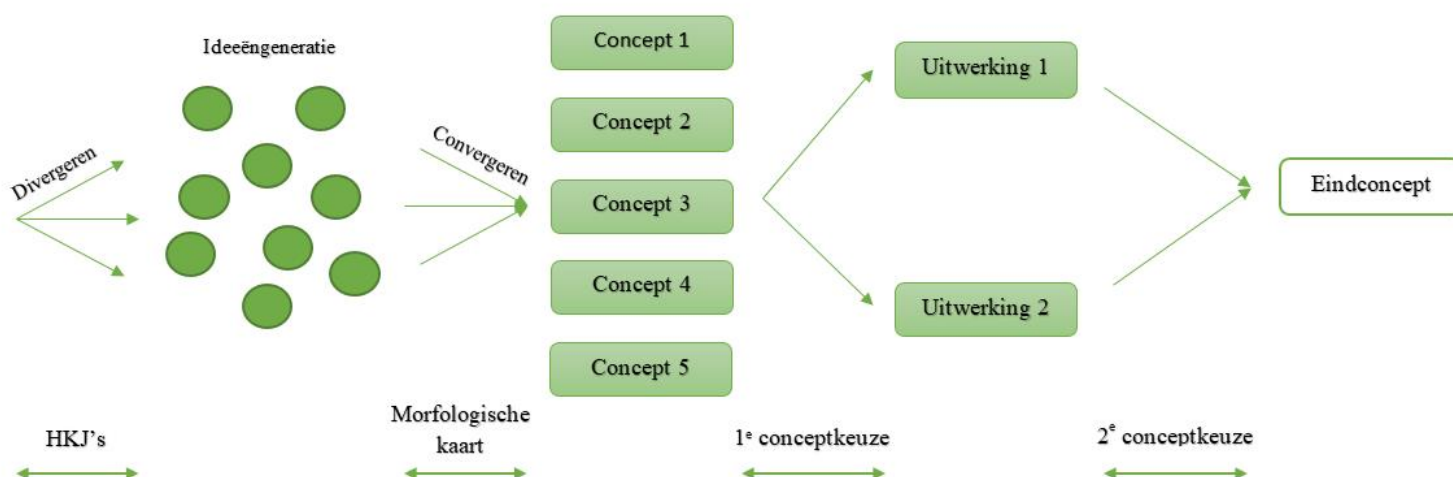
1. Het springtoestel moet de bewegingsthema's vrij springen en steunspringen bevatten;
2. Het springtoestel moet instelbaar zijn voor kinderen tussen de zeven en twaalf jaar oud;
3. De sprongvormen wendsprong, hurksprong, diepspringen, dievensprong, streksprong, tipsalto en spreidsprong moeten kunnen worden beoefend;
4. Het springtoestel moet een steunvlak bevatten, evt. demonteerbaar. Oftewel het systeem moet modulair zijn;
5. Het springtoestel moet plaatjes, kleuren of vormen bevatten;
6. Het springtoestel moet variaties kunnen bieden bij de oefeningen;
7. Het gebruik van het springtoestel mag niet leiden tot vallen, snijden, beklemming, afklemming, verstikking, botsen en overbelasting van het lichaam.
8. Het springtoestel moet voldoen aan de norm NEN-EN 1176;
9. Het springtoestel mag een maximale hoogte hebben van 2500mm;
10. Indien gebruik wordt gemaakt van een afzettrampoline, dient deze te voldoen aan de inspectiepunten die in de arbonorm staan;
11. Indien gebruik wordt gemaakt van wielen, dienen deze een rem te bevatten;
12. Landingsmat moet minimaal 2000x1500x200mm zijn;
13. Trampoline moet in afstand en in hoek (14-19 graden) verstelbaar zijn;
14. Het springtoestel moet een minimale belasting van 5425N kunnen dragen;
15. Het steunvlak moet 1000x500mm zijn;
16. De opstaphoogte mag maximaal 387mm zijn;
17. Het springtoestel mag maximaal 121.340cm² zijn;
18. Het springtoestel moet manoeuvreerbaar zijn door een persoon, bijvoorbeeld door het gebruik van wieltjes;
19. Het moet door één persoon (de docent) kunnen worden opgezet;
20. Het springtoestel moet een bankbevestiging bevatten voor twee banken;
21. De leerlingen moeten het springtoestel kunnen beoefenen, ongeacht het niveau van de leerling;
22. Het landingsvlak moet in hoogte en hoek verstelbaar zijn;
23. De afzettrampoline moet voldoen aan de inspectiepunten die in de arbonorm staan;
24. Het springtoestel moet een trampoline bevatten;
25. Er moet gebruik worden gemaakt van een landingsmat;
26. De landingsmat moet zorgen voor een snelle krachtafbouw en een verhoogde demping;
27. Het springtoestel mag maximaal 144kg zwaar zijn.

Voortgekomen wensen:

1. Het springtoestel moet loopspringen, touwtje springen en/ of hoog-en verspringen bevatten;
2. Het springtoestel moet bruikbaar zijn met een aanloop;
3. Het springtoestel moet uitlokken tot hergebruik van het toestel;
4. Het springtoestel moet aan de hand van beeldspraak bruikbaar zijn;
5. Het springtoestel moet stevig zijn;
6. Het steunvlak moet gemakkelijk in hoogte verstelbaar zijn;
7. Het springtoestel moet ervoor zorgen dat met twee benen wordt ingesprongen;
8. Verstelbare poten zijn goed te verschuiven;
9. Geen gebruik maken van hout en leer;

2. ONTWERPFASE

In de ontwerpfase wordt aan de hand van het programma van eisen en wensen toegewerkt naar het eindconcept. In Figuur 14 staat schematisch weergegeven wat het verloop is van de ontwerpfase. Tijdens de ontwerpfase is veel gebruik gemaakt van co-creatie. Zowel de ideeëngeneratie als beide conceptkeuzes zijn door middel van co-creatie tot stand gekomen. De ideeëngeneratie is met behulp van studenten met verschillende achtergronden uitgevoerd en de conceptkeuzes is uitgevoerd met respectievelijk een vierdejaars HALO studente en het lectoraat GLSO.



Figuur 14: Schematische weergave van de ontwerpfase

2.1 IDEEËNGENERATIE

Alvorens concepten kunnen worden gegenereerd, zullen eerst ideeën a.d.h.v. vraagstukken moeten worden opgelost. Dit project bevat vele aspecten waar rekening mee gehouden moet worden. Middels 'Hoe Kun Je's' (HKJ's) kunnen per aspect ideeën gegenereerd worden om dit in paragraaf 2.2 in de morfologische kaart tot vijf concepten samen te voegen. De HKJ's, te zien in Figuur 15, zijn gebaseerd op het programma van eisen en wensen. De uitgewerkte HKJ's staan weergegeven in Bijlage 7. Samen met een zevental andere studenten uit verschillende disciplines (o.a. Bewegingstechnologie, HALO, Hydraulic Engineering & Maritieme Engineering) zijn de HKJ's voorgelegd. Op deze manier zijn uit vele achtergronden inzichten gegeven over verscheidene vraagstukken.



Figuur 15: De opgestelde 'Hoe kun je's'. Hierin zijn de rode vlakken de belangrijkste eisen voor het ontwerp en met de grijze vlakken zal rekening gehouden moeten worden in de verdere uitwerking.

2.2 MORFOLOGISCHE KAART

Alle ideeschetsen zijn in de morfologische kaart gestopt, zie Bijlage 8. De morfologische kaart geeft een gestructureerde visuele weergave van mogelijke oplossingen van een complex probleem. In de morfologische kaart zijn de verschillende concepten aangeduid met gekleurde bolletjes afhankelijk van welk concept het is. In Tabel 4 is te zien welke kleur bij welk concept hoort. In de morfologische kaart zijn de HKJ's uitgezet tegen de gegenereerde ideeën. De volgorde hiervan is willekeurig bepaald. In de volgende paragraaf worden de vijf concepten verder toegelicht.

Tabel 4: De concepten met de bijbehorende kleuren in de morfologische kaart.

Concept	1	2	3	4	5
Kleur	Blauw	Rood	Groen	Geel	Grijs

2.3 CONCEPTEN

Zoals is gebleken uit paragraaf '2.2 Morfologische kaart', zijn in totaal vijf concepten gegenereerd. In deze paragraaf worden de concepten weergegeven in de bijbehorende figuren en de voor- en nadelen worden gegeven. Voor de uitgebreide toelichting van elk concept wordt verwezen naar Bijlage 9. De focus bij deze vijf concepten ligt voornamelijk bij de bankbevestiging, de compactheid en de verstelbaarheden van de trampoline, het steunvlak en de mat. In de volgende paragraaf wordt dieper ingegaan op de manoeuvreerbaarheid en overige bewegingsthema's.

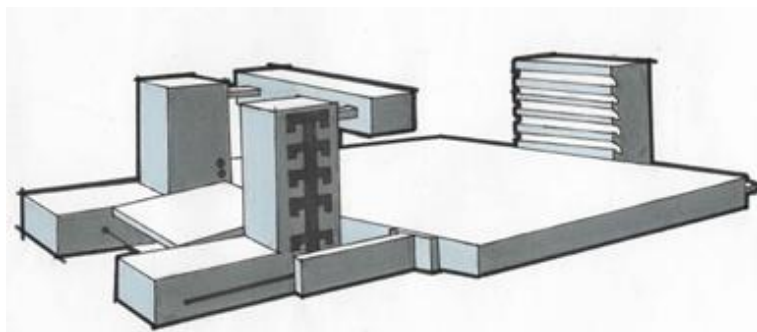
CONCEPT 1

Voordeel:

- Het is één toestel.
- Het is een multifunctioneler concept dan alle andere concepten.

Nadeel:

- De boxen staan te dicht bij de trampoline. Dit zorgt voor een onveilig gevoel voor de leerlingen.
- De box aan de achterkant, onderdeel 6, kan voor onveilige situaties zorgen.
- Meerdere mensen nodig voor het verstellen.
- De leerlingen kunnen onder de mat kruipen, dit is erg gevaarlijk.



Figuur 16: Concept 1

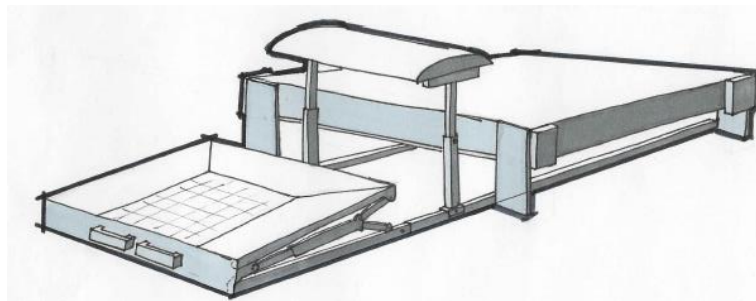
CONCEPT 2

Voordeel:

- Makkelijk te verstellen.
- Er kan gebruik worden gemaakt van verschillende steunvlakken, omdat deze demonteerbaar is.

Nadeel:

- Wanneer de mat op zijn laagst staat, kunnen de balken (onderdeel 5) voor gevaarlijke situaties zorgen.
- Het inschuiven, compact maken, van het springtoestel kan worden verbeterd.
- De leerlingen kunnen onder de mat kruipen, dit is erg gevaarlijk.



Figuur 17: Concept 2

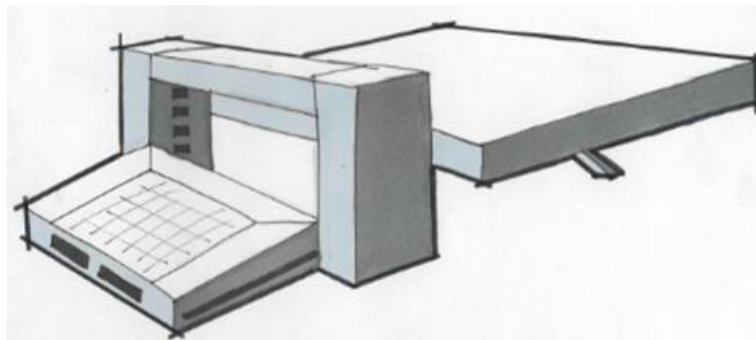
CONCEPT 3

Voordeel:

- De bankbevestiging bevat geen uitstekende delen.
- Gemakkelijk te verstellen.

Nadeel:

- Trampoline lastig te verstellen wanneer steunvlak op de plek in Figuur 18 staat.
- Wordt gezien als een 'saai' concept wegens de simpelheid.
- De leerlingen kunnen onder de mat kruipen, dit is erg gevaarlijk.



Figuur 18: Concept 3

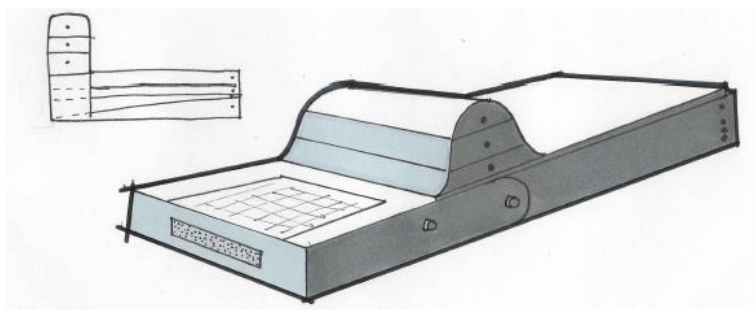
CONCEPT 4

Voordeel:

- Geen uitstekende delen.
- Kunnen verschillende steunvlakken worden gebruikt.
- Het is één groot toestel.
- Gemakkelijk steunvlak weg te halen.
- Leerlingen kunnen niet onder de mat kruipen.

Nadeel:

- Kan enige tijd duren om alles op te blazen.
- Het verstellen van de hoogte en hoek duurt langer dan alle andere concepten.



Figuur 19: Concept 4

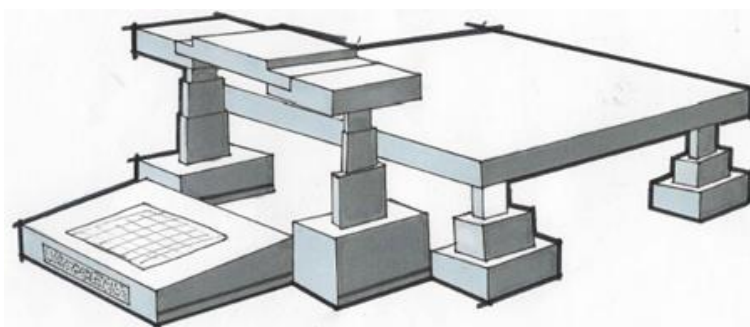
CONCEPT 5

Voordeel:

- Steunvlak multifunctioneel.
- Geen uitstekende delen.

Nadeel:

- Lastig te verstellen.
- Systeem voor hoek te verstellen is complex.
- De leerlingen kunnen onder de mat kruipen, dit is erg gevaarlijk.



Figuur 20: Concept 5

2.4 CONCEPTKEUZE

In de uitwerking wordt het springtoestel verder vormgegeven. Denk hierbij aan de manoeuvreerbaarheid, veiligheid en verbetering van het springtoestel.

2.4.1 1^E CONCEPTKEUZE

De allereerste conceptkeuze is gemaakt i.s.m. Rosalie van der Boor, vierdejaars studente HALO. Alle voor- en nadelen zijn zorgvuldig afgewogen en Rosalie van der Boor heeft geconcludeerd dat in concepten twee en vier het meeste toekomst zit doordat deze concepten het meest innovatief zijn (R. van der Boor, persoonlijke communicatie, 8 mei 2018).

Hoewel concepten twee en vier gekozen zijn, zijn een aantal veranderingen noodzakelijk om het springtoestel veiliger en compacter te maken. Aspecten van de andere concepten zijn vervolgens weer meegenomen om de twee uitwerkingen te verbeteren. In Bijlage 10 zijn de uitwerkingen van de twee concepten te vinden. Bij uitwerking 1 is te zien dat het frame, het steunvlak en de verstelbaarheid van de mat veranderd is. De werking van het frame van concept twee bleek niet foutloos te zijn. Dat wil zeggen dat de constructies niet in elkaar geschoven konden worden omdat onderdeel vijf (zie Bijlage 9) in de weg zit. Als oplossing voor dit probleem is de inschuifconstructie vervangen door een rails. De bankbevestigingen kunnen als handvatten worden gebruikt, zodat het hele springtoestel weggereden kan worden m.b.v. de wieltjes. Eenmaal in de toestelberging kan het springtoestel gekanteld worden. Het multifunctionele steunvlak van concept vijf wordt geïmplementeerd in dit concept. Wegens het verhogen van de multifunctionaliteit en veiligheidsoverwegingen wordt de verstelbaarheid van de mat en het steunvlak van concept vijf geïmplementeerd in dit concept.

Ook in concept vier, uitwerking twee, zijn veranderingen aangebracht. Het omhulsel is ingeruild voor een kleiner frame vanwege het feit dat de matten dan opgerold kunnen worden, waardoor de compactheid wordt vergroot. Hierdoor wordt de verstelbaarheid in afstand van de trampoline tot mat/ steunvlak gewijzigd. Hetzelfde principe wordt gehanteerd, maar dan andersom. Op het frame zijn wieltjes gemonteerd en i.c.m. de handvatten kan het springtoestel de berging in worden gereden.

Vanuit deze gedachte zijn concepten twee en vier verder uitgewerkt '2.4.2 Definitieve Conceptkeuze', zodat in samenspraak met het lectoraat GLSO het eindontwerp bepaald kan worden.

2.4.2 DEFINITIEVE CONCEPTKEUZE

Voor de definitieve conceptkeuze is het lectoraat GLSO ingeschakeld. De auteur van dit verslag heeft een presentatie gegeven over de analysefase, ontwerpfase en de daaruit voortgekomen conceptuitwerkingen. Hieronder worden beide uitwerkingen besproken en wordt uiteindelijk een definitieve keuze gemaakt.

Uitwerking 1 heeft een aantal nadelen. Ten eerste steken de bankbevestigingen uit. Dit kan gevaarlijk zijn voor de leerlingen wanneer geen gebruik wordt gemaakt van de turnbanken als aanloop. Zij kunnen zich daaraan stoten en zichzelf verwonden. Daarnaast kunnen de kinderen onder het steunvlak doorkijken. Dit zorgt voor een onveilig gevoel, waardoor de leerlingen het springtoestel niet opnieuw in gebruik zouden willen nemen. Een positief punt is dat het gemakkelijk verstelbaar is en makkelijk kan worden opgeborgen in de toestelberging.

Uitwerking 2 heeft twee verbeterpunten volgens het lectoraat GSLO. In het huidige concept kan de trampoline in hoek worden versteld door tandwielen en de afstand van trampoline tot steunvlak worden gewijzigd door een pin. In plaats hiervan is het aantrekkelijker om alles opblaasbaar te maken. In het eindconcept is ook de verstelbaarheid van de trampoline in hoek en afstand opblaasbaar.

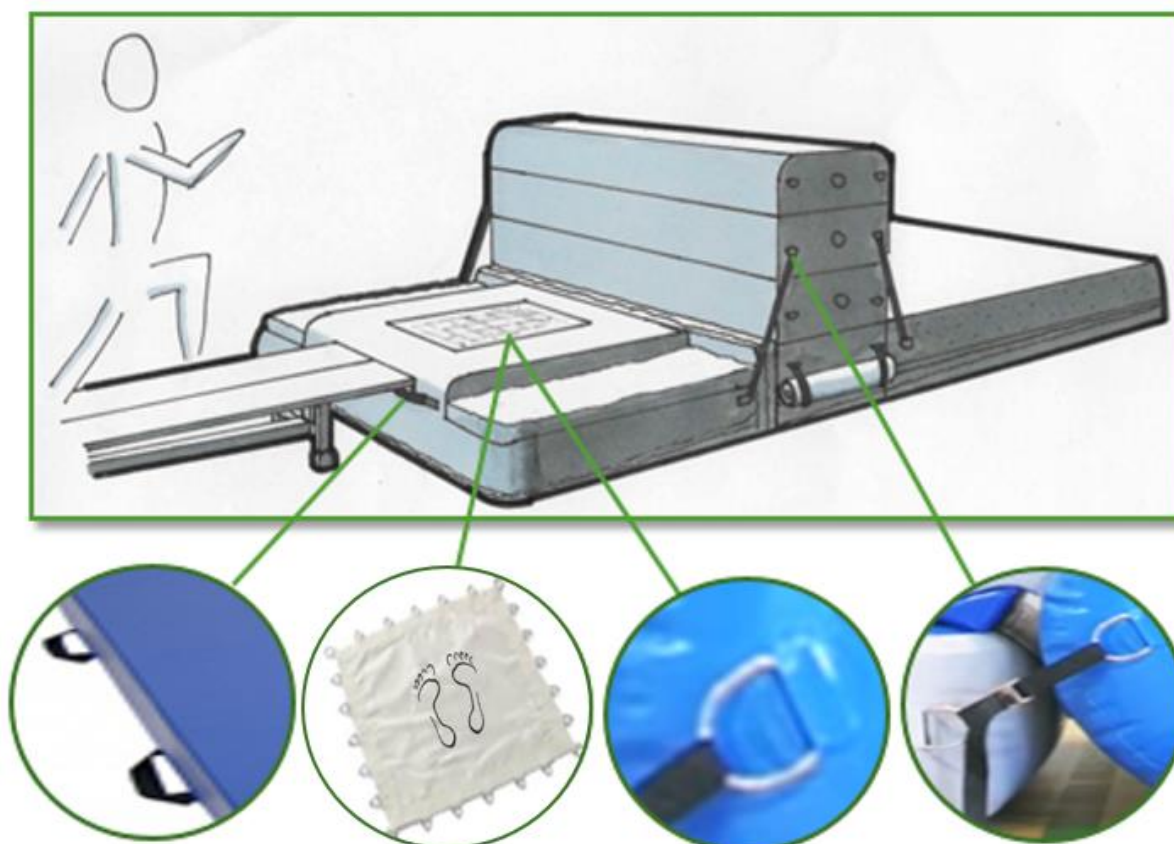
Gezien de vorm en opblaasbaarheid van het toestel, is een weloverwogen beslissing gemaakt voor uitwerking twee. De beredenering hiervan is dat basisscholieren erg enthousiast zullen worden van een groot opblaasbaar toestel. Dit motiveert en daagt de leerlingen uit om het springtoestel te gebruiken (Lectoraat GLSO, persoonlijke communicatie, 14 mei 2018). Daarnaast is het een vernieuwend idee en multifunctioneel.

3. EINDCONCEPT

De verdere eisen en wensen van het lectoraat worden meegenomen in het eindconcept. In paragraaf 3.1 wordt het eindconcept verder toegelicht en in het subhoofdstuk '3.2 Optimalisatie' wordt het eindconcept geoptimaliseerd met betrekking tot gewicht, materiaal, etc.

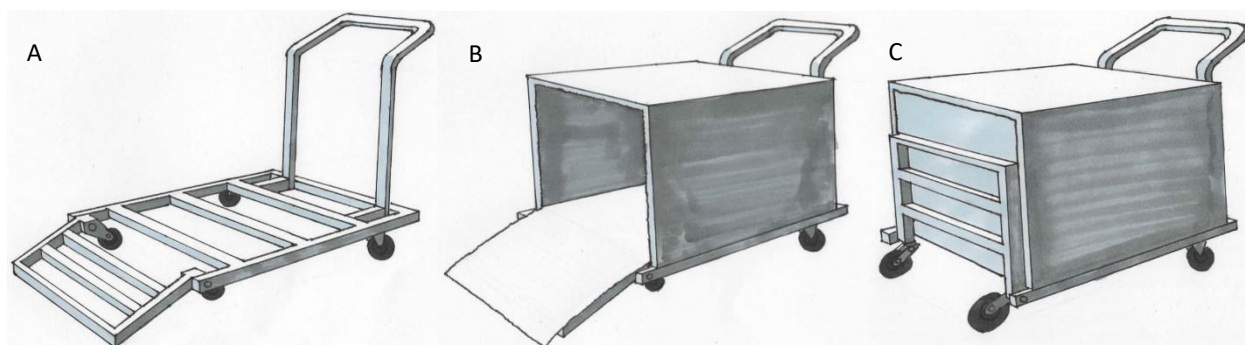
3.1 TOELICHTING

In Figuur 21 is het eindconcept te zien. Het hele concept bestaat uit opblaasbare compartimenten, welke elk individueel opgeblazen kunnen worden. Om te beginnen kan de aanloop worden uitgevoerd doordat de twee banken direct vastzitten aan het springtoestel. Vervolgens wordt ingesprongen op de trampoline. Op het springdoek staan twee voeten afgebeeld, zodat het inspringen met twee benen wordt gestimuleerd. De trampoline kan variëren in hoogte tussen 0, 5, 14 en 19 graden. Ook kunnen aan de zijkanten 'boxen' omhoog komen, waarmee van box naar box gesprongen kan worden (loopspringen). De afstand tussen de trampoline en het mat/ steunvlak kan gevarieerd worden tussen 0, 30, 40 en 70 centimeter. Voor steunspringen kan het steunvlak op de mat worden gezet m.b.v. spanbanden en klittenband. De hoogste stand van het steunvlak is 69cm, waarvan elk compartiment 23cm is. Het steunvlak kan gemakkelijk weg worden gehaald om vrij te springen. Er wordt geland op het landingsvlak van 20cm dik. Het landingsvlak kan hoger worden gemaakt door het compartiment eronder op te blazen welke eveneens 20cm is. Men kan de hoogte van het landingsvlak nóg hoger maken door de twee hoekcompartimenten op te blazen (72cm). Door een hiervan op te blazen komt het landingsvlak in een hoek te staan, die gebruikt kan worden bij bijvoorbeeld het uitvoeren van de tipsalto. De achter- en zijkant(en) bevatten in zijn geheel klittenband, zodat bijvoorbeeld matten, een dartbord, etc. kan worden toegevoegd.



Figuur 21: Het eindconcept, waarbij van links naar rechts respectievelijk de onderdelen bankbevestiging, het springdoek, de bevestigingsringen van de trampoline en de spanbanden + bevestigingsringen te zien zijn.

Voor het opbergen van het toestel, dient elk compartiment leeg gelopen te laten worden, waarna het opgerold kan worden in de tas op de kar. De kar komt overeen met de kar van de lange turnmat, zie Figuur 22A. Het uiteinde van het springtoestel wordt op de kar gelegd en wanneer men het springtoestel oprolt, wordt het meteen de kar opgerold. Op de kar is een grote tas bevestigd, waar het springtoestel in wordt gerold (Figuur 22B). Wanneer het springtoestel in zijn geheel in de tas zit, kan de rits worden dichtgedaan, zie Figuur 22C. Zo wordt het springtoestel beschermd in de berging. De (verschillende) steunvlakken worden opgerold en in tassen opgeborgen, zoals normaliter de AirTrack ook wordt opgeborgen.



Figuur 22: Toestelopberging; constructie kar (A), kar + tas opengeritst, zodat het springtoestel erin kan (B) en kar + tas met het springtoestel erin (C)

Overige tekeningen van verschillende standen en de maten van het springtoestel zijn weergegeven in Bijlage 11.

3.2 OPTIMALISATIE

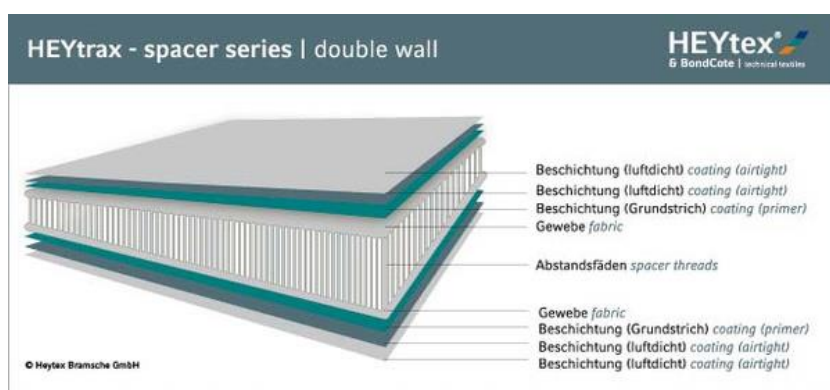
Tijdens de optimalisatie van het eindconcept worden verschillende aspecten onderzocht. Zo is onderzoek gedaan naar het materiaal, de kosten, het gewicht en de inflatietijd van het springtoestel. Zowel het lectoraat GLSO als de AirTrack Factory hebben aangegeven dat de kosten van een dergelijk springtoestel belangrijk is om mee te nemen.

3.2.1 MATERIAALONDERZOEK

Het is van belang te weten van welk materiaal het springtoestel wordt gemaakt, om zo na te gaan of bepaalde eisen en wensen zijn behaald of wat de kosten en het gewicht zijn.

Alle compartimenten:

Er wordt gebruik gemaakt van hetzelfde principe als de AirTrack, namelijk Double Wall Fabric (DWF). Dit materiaal zorgt voor een vlakke en stabiele baan in tegenstelling tot een springkussen, die niet vlak is en te veel veert. Vlakheid en stabiliteit is erg belangrijk voor het steunvlak, waar de kinderen zich goed op af moeten kunnen zetten om zo een goede bewegingsuitslag te maken. In Figuur 23 is te zien dat de AirTrack bestaat uit veel onderdelen, namelijk verschillende coatings, stof en vele geweven draadjes (80.000 per vierkante meter). De geweven draadjes zorgen ervoor dat de boven- en onderkant bij elkaar worden gehouden³⁸. De compartimenten zitten aan elkaar vast door middel van stof, dit is een overeenkomend principe met een springkussen. Getracht wordt dat dit, in combinatie de compartimenten bestaande uit DWF, stevig genoeg is. De mat geeft wel vering geven de landing. Dit betekent dat wanneer geland wordt op een



Figuur 23: Materiaal van alle compartimenten³⁸

AirTrack dat men een beetje terugveert. Voor het oefenen van de landing is dit positief. Het kost meer kracht om in balans te blijven ten opzichte van een normale landingsmat, aangezien een landingsmat van canvas sandwichvulling wordt gemaakt. De kracht wordt dus getraind en de balans wordt getraind. De kracht van de impact is erg laag, wat goed is voor de gewrichten van het lichaam. Dit voorkomt namelijk blessures. Het verschil tussen de P2 en de andere modellen is dat de P2 heeft meer veerkracht dan de AirFloor. Echter heeft de P2 minder veerkracht dan P3³⁷.

Trampoline:

De trampoline bestaat uit een geweven nylon springdoek met 24 ingestikte bevestigingsringen. Het compartiment bevat ook ingestikte bevestigingsringen. Tussen het springdoek en het compartiment zijn 24 veren bevestigd, gemaakt van verzinkt metaal. Aangezien bestaande minitrampolines goed functioneren met deze veren, is besloten geen verandering toe te brengen aan de veerconstructie. De veren zitten aan de lussen van het compartiment vast. Over de veren ligt een zogeheten beschermepad voor de veiligheid.

Spanbanden:

Spanbanden gemaakt van polypropyleenband, met klemgesp, zijn uiterst geschikt voor lichte lasten. De treksterkte loopt op tot 400kg³⁹.

Bevestigingsringen:

De bevestigingsringen zijn van staal gemaakt en hebben een dikte van 4.5mm. De ring is duurzaam door het laagje nikkel wat corrosie en roestvorming tegengaat⁴⁰.

Klittenband:

De mat bevat aan drie zijden (linker-, rechter- en achterzijde) bestaande uit naaibaar lusband klittenband. Dit is de zachte kant van klittenband. De harde kant, haakband, is bevestigd aan beide binnenkanten van de flapjes van het steunvlak.

Bankbevestiging:

Het materiaal van de bankbevestiging bestaat uit nylonbanden.

3.2.3 SPECIFICATIES

In Bijlage 12 staat per compartiment de berekende afmetingen, gewicht en inflatietijd. De benodigde informatie is verkregen van de AirTrack site en een persoonlijk gesprek met de heer Peter Schimmel, een AirTrack specialist.

Een dikte van 20 cm voor de landingsmat is ideaal. Wanneer het een lage druk heeft, is de afzet gemakkelijker, kan hoger gesprongen worden en een zachtere landing wat weer leidt tot een lagere impact op je lichaam. De voordelen van een landingsmat met een hoge druk zijn meer stabiliteit en vering. Volgens P. Schimmel (persoonlijke communicatie, 15 mei 2018) is een AirTrack van 20cm geschikt als landingsmat.

Gewicht:

Om het gewicht te berekenen, dient het totale oppervlak vermenigvuldigd te worden met 3.3 (P. Schimmel,

persoonlijke communicatie, 15 mei 2018). Alle compartimenten bij elkaar zijn afgerond 28 kilogram. Met de spanbanden, ringen, handvatten en trampoline wordt het hele springtoestel ruim 30 kilo.

Opblaastijd:

De totale opblaastijd is 131 seconden, ofwel 2 minuten en 11 seconden. Hierbij is geen rekening gehouden met factoren als (ont)koppelen van de elektrische pomp. Het zou kunnen zijn dat deze tijd op kan lopen tot 5 à 10 minuten. Eenmaal het springtoestel opgeblazen te hebben, blijft het tot 12 uur lang opgeblazen³⁸, waarbij de pomp niet aangesloten hoeft te blijven. Dit is ideaal wanneer het springtoestel de hele dag gebruikt gaat worden.

Krachten:

De maximale kracht die het springtoestel moet kunnen houden is 5425 Newton. Er wordt vanuit gegaan dat elk opblaasbaar onderdeel dit kan opvangen aangezien het een bestaand product is. Uiteraard kan de trampoline dit bij lange na niet aan. De eis vervalt daarom voor de trampoline. De vier spanbanden, met een treksterkte van 400kg per spanband, hebben in totaal een treksterkte van 16000N. Dit is ruim voldoende om de maximale kracht te houden.

Kosten^{33,37,39,40}:

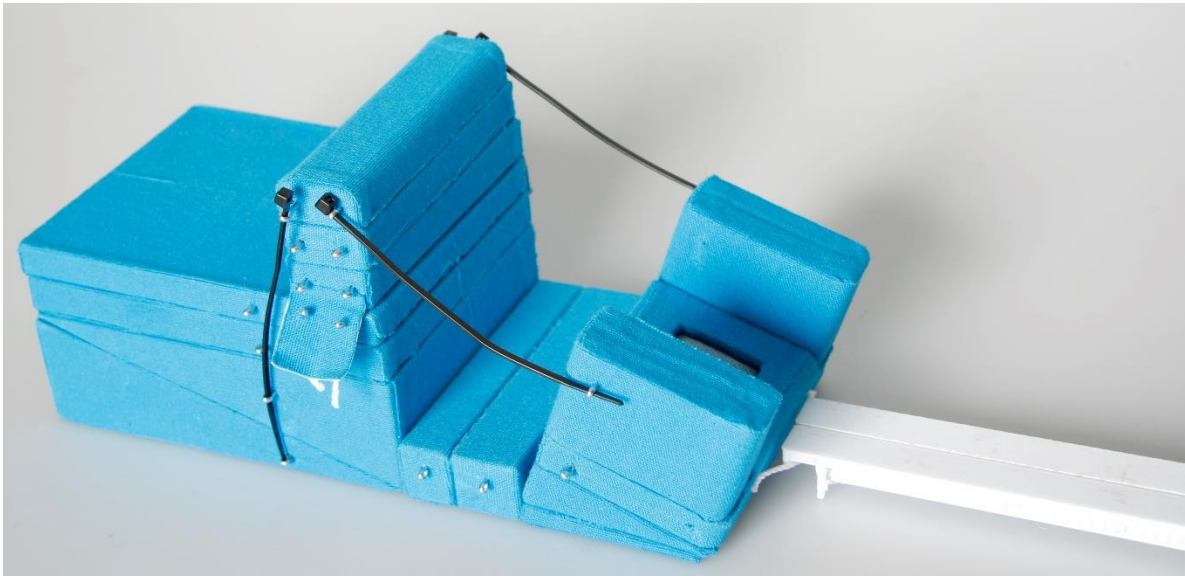
De kosten voor het opblaasbare gedeelte zijn bepaald door de grootste AirTrack van 9m³ (15x2x0.3m) te kiezen. Dit komt het meest in de buurt van het totaal oppervlak van dit project, namelijk 8m³. De kosten bedragen €5559.95⁴¹. De overige kosten, zie Tabel 5, bedragen €732. Bij elkaar opgeteld is dit ruim 6000 euro. De vervaardigingskosten, etc. zijn hier niet bij ingerekend. Omdat de maten van de kar (voor de toestelberging) nog niet bekend zijn, zijn deze kosten niet meegenomen.

Tabel 5: Alle kosten, behalve van de compartimenten

Kosten (€)	
Spanbanden (4x)	31.60
Nylon	1.25
Hitachi pomp	251
Klittenband	228.01
Trampoline (springdoek + veren)	213,96
Bevestigingsringen (32x)	6.40

3.3 SCHAALMODEL

Het schaalmodel heeft een schaal van 1:20 en is door middel van 3D-printen gemaakt en laat enkel de vormgeving van het springtoestel zien (Figuur 24). Nadat het schaalmodel 3D is geprint, is het afgewerkt met kinesiotape zodat de compartimenten niet verschuiven en het model er realistischer uit ziet. De bevestigingsringen zijn gesimuleerd door splitpennen. En de tie-wraps simuleren de spanbanden. Met dit schaalmodel kunnen alle mogelijke combinaties van opgeblazen compartimenten snel worden getoond. In Bijlage 13 zijn de foto's van het schaalmodel weergegeven.



Figuur 24: Het 3D-geprinte schaalmodel afgewerkt met kinesiotape, tie-wraps en splitpennen. Alle compartimenten zijn opgeblazen.

4. EVALUATIE

In Bijlage 14 is de tabel te vinden waarin het eindconcept op het programma van eisen en wensen wordt getoetst. Hieronder worden toelichtingen gegeven over de uitkomsten. Tevens wordt ook tijdens de evaluatie gebruik gemaakt van co-creatie. Het eindconcept is voorgelegd aan Rosalie van der Boor en Erik Castens. Dit wordt besproken in subhoofdstuk 4.2.

4.1 TOETSING VAN DE EISEN EN WENSEN

In dit subhoofdstuk wordt het eindconcept getoetst aan het programma van eisen en wensen, zie Bijlage 14. De kleuren in de tabel worden in Tabel 6 nader toegelicht. Uit de evaluatie blijkt dat het eindconcept, op vijf na, aan alle eisen en wensen voldoet.

Zowel de wens over het goed kunnen verschuiven van de poten als de eis over een remsysteem, indien gebruik wordt gemaakt van wielen, zijn beide niet van toepassing in dit ontwerp. Het eindconcept bevat geen verschuifbare poten. Echter bevat de kar wél wielen. Dit zijn zwenkwielen en kunnen dus op de rem worden gezet. Ook de eis over het voldoen aan de norm NEN-EN 1176 is niet van toepassing. Dit kan niet worden gecontroleerd omdat de auteur van dit verslag niet beschikken over het boek van de norm.

Tabel 6: Kleurenaanduiding evaluatie

	Voldaan
	Gedeeltelijk voldaan
	Niet voldaan
	Niet van toepassing

Daarnaast voldoen twee eisen gedeeltelijk. De minimale belasting die het springtoestel moet kunnen dragen is 5425 Newton. Elk onderdeel van het toestel, exclusief de twee boxen aan de zijkant van de trampoline en de trampoline zelf, kan deze belasting aan. Het steunvlak bevat vier spanbanden die elk 4000 Newton kunnen dragen. Gezien het feit dat dit materiaal al in de praktijk wordt gebruikt, wordt aangenomen dat de rest van het springtoestel deze kracht kan houden. Het systeem van de trampoline (veren + springdoek) kan dit niet aan. Voor de bepaalde kracht van 5425N zijn andere veren nodig, welke ook invloed hebben op de spronghoogte. Deze veren zijn stijver en zullen dus niet goed meeveren voor het gewicht van de kinderen uit de doelgroep. De zijboxen bevatten een enkele spanband van 4000N en voldoet daarom niet.

Ook de eis over het gebruik van een landingsmat voldoet gedeeltelijk. In het eindontwerp is uiteindelijk geen gebruik gemaakt van een landingsmat. Echter heeft een AirTrack specialist bevestigd dat het gebruik van een AirTrack P2 als landingsvlak veilig genoeg is.

De belangrijkste eisen die zijn behaald, zijn de eisen over de verschillende verstelbaarheden, de manoeuvreerbaarheid en de compactheid. Voor toelichting op alle eisen en wensen wordt verwezen naar Bijlage 14.

4.2 EVALUATIE VAN VAKDOCENTEN

Er is met Rosalie van der Boor en Eric Castens gesproken over het ontwerp. De auteur van dit verslag heeft gevraagd wat de eventuele verbeterpunten zijn en of zij problemen voorzien. Ook is gevraagd wat de sterke punten van dit ontwerp zijn en naar welk soort steunvlakken nog meer vraag naar is.

De sterke punten van het ontwerp:

- De variatie van de zweeffase door de mogelijkheid van het combineren van de hoogte van het steunvlak en de mat;
- Alles is opblaasbaar, dus erg uitdagend;
- Het klittenband aan de achter- en zijkanten. Zo is het multifunctioneel en kan ook worden gemikt en gegooit, zoals het dartsbord.

Problemen van het ontwerp:

Tot op heden zijn geen problemen geconstateerd door de vakdocenten.

Verbeterpunten van het ontwerp (aanbevelingen):

- Het springtoestel in de lengterichting langer maken, bijvoorbeeld zoals een tumblingbaan.
- De trolley moet zwenkwieltjes bevatten, zodat van elke richting geduwd of getrokken kan worden. Zo is het makkelijker en sneller op te bergen.
- Er dient rekening gehouden te worden met de kleur van het toestel. Dit vergroot de aantrekkelijkheid van het springtoestel. Bijvoorbeeld geen rood, omdat dit gevaar oproept bij de leerlingen. De trampoline dient een opvallende kleur te hebben.
- Aangeven per ventiel bij welk vlak het ventiel hoort. Zo weet men sneller welk vlak opgeblazen gaat worden.

Steunvlakken:

- Een boller steunvlak (pegasus), een kleiner (bok) steunvlak en een langwerpig steunvlak, is wenselijk.
- Verschillende opzetstukjes (plaatjes) op het steunvlak plaatsen voor verschillende sprongen. Bijvoorbeeld een stuk zeil met daarop handjes. Voor de wendsprong is een andere handenplaatsing nodig dan bij de dievensprong. Het zeil mag niet schuiven.

5. DISCUSSIE

Het doel van dit project was om binnen een periode van 16 weken een multifunctioneel springtoestel te ontwikkelen voor leerlingen van groep drie tot en met acht van de basisschool, waarmee de motorische vaardigheden springen en landen worden beoefend.

In de analysefase zijn verschillende kleine onderzoeken gedaan. Om in het doelgroepsonderzoek de sprongvaardigheden te onderzoeken en deze vervolgens, in het onderzoek naar de motorische vaardigheden, te analyseren, is een slimme zet geweest. Deze informatie heeft aan de basis gestaan van de vormgeving van het toestel. Het bevat namelijk een steunvlak, wat ook weer weg zou moeten kunnen om vrij te springen. Toch had het nuttig geweest om een kleurenonderzoek te doen in de analysefase, zoals ook in de evaluatie duidelijk werd.

Ten tweede zijn de twee meeloopdagen erg nuttig geweest voor het verslag en de vormgeving van het toestel. Doordat is gekeken naar de landings- en sprongvaardigheden van de kinderen uit iedere groep, kon de lengte en breedte van het steunvlak worden bepaald. Door het voeren van gesprekken met vakdocenten zijn eisen en wensen boven water gekomen die niet door analyses of literatuurstudies boven water zouden zijn gekomen. Dat het landingsvlak in hoogte en hoek verstelbaar moet zijn, is een goed voorbeeld hiervan. Ook voor de evaluatie zijn de vakdocenten van belang geweest. Voor dit project is co-creatie de beste manier geweest om het project aan te pakken en het springtoestel te ontwikkelen. Om het eindconcept nóg meer te optimaliseren, kunnen meer vakdocenten en studenten ingeschakeld worden.

Eenmaal het eindconcept gekozen te hebben, na hulp van een studente HALO en het lectoraat GLSO, is de optimalisatie en het materiaalonderzoek gestart. Doordat het opblaasbare springtoestel van hetzelfde materiaal is gemaakt als een AirTrack, is de AirTrack Factory ingeschakeld. Zowel de AirTrack Factory als het lectoraat GLSO hebben aangegeven dat de kosten van een dergelijk springtoestel belangrijk zijn om rekening mee te houden. De auteur van dit verslag heeft de kosten en de opblaastijd bepaald binnen de mogelijkheden die er op dat moment waren. Hierbij is geen rekening gehouden met de vervaardigingskosten, arbeidsuren, massaproductie, etc. Dit zou verder uitgezocht moeten worden om een precieze indicatie te geven.

Om een prototype te vervaardigen, is een optimalisatie nodig. Ontwerpgericht, kan onderzoek worden gedaan naar het springtoestel in de lengte- en/ of breedterichting langer te maken. In het huidige ontwerp kan dit worden gerealiseerd door extra matten met een klittenbandstrip vast te maken aan de, met klittenband bedekte, zijden. Daarnaast moet worden aangegeven welk ventiel bij welk vlak hoort. Er moet uitgezocht worden wat de beste manier is, denk aan symbolen, letters of plaatjes. Daarbij moet een onderzoek uitgevoerd worden naar de opbergbaarheid. De maten van de kar zijn afhankelijk van de grootte van het opgerolde toestel. Deze maten kunnen pas worden bepaald wanneer een prototype is vervaardigd. Daarnaast bestaat wellicht een lichtere snellere manier om het springtoestel op te bergen. Als het prototype uiteindelijk is vervaardigd, kan ook uitspraak worden gedaan over de opblaastijd en de leeglooptijd. Een prototype kan bijvoorbeeld gemaakt worden door de AirTrack Factory.

Ook zijn verschillende steunvlakken nodig om het springtoestel uitdagend te houden en het op deze manier nóg multifunctioneler te maken. In dit project is de aandacht gericht op één steunvlak. Zoals al vaker is aangegeven, kunnen meerdere steunvlakken op de mat worden aangebracht. In de evaluatie zijn al verschillende gewenste steunvlakken kenbaar gemaakt. Bovendien moet onderzocht worden of het mogelijk is en wat dan de beste manier is om plaatjes toe te voegen op het steunvlak.

Verder is het vervaardigde schaalmodel niet opblaasbaar. Na een aantal onverwachte tegenslagen (werkplaats dicht & lasersnijmachine kapot) is gekozen om het schaalmodel via 3D-printen te vervaardigen. Dankzij het 3D-printen is het schaalmodel preciezer qua maten en vormgeving. Geconcludeerd kan worden dat het 3D-printen een goed alternatief is geweest.

Ten slotte blijkt uit de toetsing van het ontwerp aan het programma van eisen en wensen dat het springtoestel voldoet. Daarnaast zijn zowel de vakdocenten als het lectoraat GLSO erg enthousiast en zien zij toekomst in dit toestel. Dit wijst erop dat het springtoestel een goede bijdrage kan leveren aan het bewegingsonderwijs en dat wellicht m.b.v. dit springtoestel het percentage kinderen die de beweegnorm haalt, kan verhogen. Dit komt voornamelijk doordat zij stellen dat het opblaasbare aspect erg uitdagend is voor de kinderen. Doordat het juist zo uitdagend is, wordt verwacht dat meer gebruik wordt gemaakt in de gymles en de kinderen meer gaan bewegen. Al moet de toekomst dit uitwijzen!

6. CONCLUSIE

6.1 CONCLUSIE

Naar aanleiding van de opdracht die door het lectoraat GLSO is vastgesteld, is een specifiekere ontwerpopdracht opgesteld. De ontwerpopdracht omvatte het ontwikkelen van een multifunctioneel springtoestel waarmee meerdere motorische vaardigheden kunnen worden geoefend. De specifiekere opdracht die hieruit is voortgekomen luidt als volgt:

“Ontwikkel een multifunctioneel springtoestel waarmee de motorische vaardigheden springen en landen, voor groep drie tot acht van de basisschool, kunnen worden beoefend”

Om tot een ontwerp te komen, zijn voorafgaande aan het onderzoek een aantal deelvragen opgesteld. Door, met behulp van (literatuur)onderzoek, de gestelde deelvragen te beantwoorden, de meeloopdag en het marktonderzoek is meer kennis opgedaan over zaken als de sprongvaardigheden van de doelgroep, de ontwikkeling van de motorische vaardigheden springen en landen, impliciet leren, de wettelijke eisen en de maatvoering van een dergelijk toestel. Door gesprekken te voeren met vakkundige docenten kwam voornamelijk aan het licht dat het landingsvlak en de trampoline beiden in hoogte en hoek verstelbaar moeten zijn en het steunvlak in de hoogte. Ook moet de afstand tussen de trampoline en het steunvlak variëren.

Het opblaasbare springtoestel biedt uitkomst aan deze eisen en wensen. Het springtoestel bevat alle aangegeven verstelbaarheden. Dankzij de algehele opblaasbaarheid is dit erg uitdagend voor de doelgroep wat leidt tot hergebruik van het springtoestel en juist door herhaling worden de motorische vaardigheden getraind. Het voetenplaatje in het midden van de trampoline stimuleert het inspringen met twee benen. Het eindconcept heeft, naast deze punten, nóg meer voordelen ten opzichte van de huidige toestelcombinaties. Er kunnen verschillende steunvlakken aangebracht worden op de mat, het springtoestel is lichter en het niveau kan worden aangepast waardoor het springen en landen wordt bevorderd. Het enige nadeel is dat het springtoestel ruim 6000 euro kost.

Tot slot is het springtoestel getoetst aan het programma van eisen en wensen, waaruit blijkt dat het springtoestel voldoet aan alle gestelde eisen en wensen. De veiligheid wordt gewaarborgd en het is gemakkelijk op te bergen. Om het springtoestel completer en bruikbaar te maken, moet het springtoestel doorontwikkeld worden.

7. LITERATUURLIJST

1. Huidige situatie beweegrichtlijnen. (2018). Geraadpleegd op 22 mei 2018, van <https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/sport-en-bewegen/cijfers-context/huidige-situatie#node-beweegrichtlijnen>
2. Gelinck, R., Van Rijn, J., & Wassenaar, K. (2018, 5 april). Hoeveel moet je bewegen volgens de beweegrichtlijnen? Geraadpleegd op 22 mei 2018, van <https://www.allesoversport.nl/artikel/hoeveel-moet-je-bewegen-volgens-de-beweegrichtlijnen/>
3. Meurs, M. (2017, 2 augustus). Hoeveel moet een kind bewegen? Geraadpleegd op 22 mei 2018, van <https://www.allesoversport.nl/artikel/8935-hoeveel-moet-een-kind-bewegen/>
4. Curtis, S.R. (1982). The joy of movement in early childhood. *New York: Teachers College, Columbia University*
5. Vandaele, B., Cools, W., Decker, S. de & Martelaer, K., de. (2009). Kleuters in volle ontwikkeling. *Lichamelijke opvoeding*, 8-13.
6. Sport&Strategie. (2016, 31 augustus). Hoe ziet de gymzaal van de toekomst eruit? Geraadpleegd op 4 juni 2018, van <http://www.sportenstrategie.nl/2016/sportmanagement/kwaliteitszorg-en-innovatie/hoe-ziet-de-gymzaal-van-de-toekomst-eruit/>
7. Info.nu. Geraadpleegd op 12 februari 2018, van <https://mens-en-gezondheid.infonu.nl/kinderen/26174-motorische-ontwikkeling-wat-kan-n-kind-op-welke-leeftijd.html>
8. Velders, E. (2010). Motorische ontwikkeling bij kinderen.
9. Harrison, A.J. & Keane, N. (2007). Effects of variable and fixed practice on the development of jumping ability in young children. XXV ISBS Symposium, 164-166.
10. KVLO & SLO. Basisdocument Bewegingsonderwijs. <http://www.visueellernenbewegen.nl/wp-content/uploads/2013/03/Leerlijnen-bewegingsonderwijs.pdf>
11. Bakker, I., Vries, S.I. de, Boogaard, C.M.H. van den, Hirtum, W.J.E.M. van, Joore, J.P. & Jongert, M.W.A. (2008). Playground van de toekomst: succesvolle speelplekken voor basisscholieren. *TNO Preventie en Gezondheid*, 121-122.
12. Ros, T. Verspringen techniek. Geraadpleegd op 13 maart 2018, van <http://www.mariuskranendonk.nl/techniek/>
13. Umberger, B.R. (1998). Mechanics of the Vertical Jump and Two-Joint Muscles: Implications for Training. *Strength and Conditioning*, 70-74.
14. Lees, A., Vanrenterghem, J., & De Clerq, D. (2004). Understanding how an arm swing enhances performance in the vertical jump. *Elsevier*, 37(12), 1929-1940.
15. Lees, A., & Vanezis, A. (2005). A Biomechanical analysis of good and poor performances of the vertical jump. *Ergonomics*, 48(11-14), 1594-1603.
16. Asep, American Sport Education Program. (2008). *Coaching your Track & Field*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
17. Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C. J., Wulf, G. B., & Zelaznik, H. N. (2005). *Motor Control and Learning: a behavioral emphasis*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
18. Hulstijn, J. H. (2004). Oefenen in woord-voor-woord verstaan als vorm van impliciet leren. In B. Bossers (editor), *Vakwerk! Achtergronden van de NT2-lespraktijk* (blz. 43-50). Amsterdam: Beroepsvereniging NT2.
19. Casteren, E. van, Abswoude, F. van, Smits, D. & Steenbergen, B. Heeft impliciet leren een plek in de gymles? *Lichamelijke opvoeding magazine*, 46-49.
20. Wulf, G., Höß, M. & Prinz, W. (1998). Instructions for motor learning: Differential effects of internal versus external focus of attention. *Journal of Motor Behavior* 30, 169-179.
21. Beek, P. J. (2011). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining: Motorisch leren: het belang van een externe focus van aandacht (deel 2) . *Sportwetenschap*, 3(65), 2-5.

22. Wulf, G., Dufek, J. S., Lozano, L., & Pettigrew, C. (2010, juni). Increased jump height and reduced EMG activity with an external focus. Geraadpleegd op 19 maart 2018, van <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167945709001201>
23. Beek, P. J. (2011). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining: Motorisch leren: het belang van random variaties in de uitvoering (deel 5) . Sportwetenschap, 6(65), 30-35.
24. Mombarg, R., & Moolenaar, B. (2014, 1 mei). Recente inzichten over motorisch leren. Geraadpleegd op 20 maart 2018, van <https://research.hanze.nl/ws/portalfiles/portal/7844474>
25. alles over spelen. (z.d.). Geraadpleegd op 24 maart 2018, van <https://www.veiligheid.nl/allesoverspelen/de-wet/normen>
26. Warenwetbesluit attractie- en speeltoestellen. (z.d.). Geraadpleegd op 23 maart 2018, van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0008223/2016-05-25>
27. Zandstra, B., Burgerhout, A., Koudijs, T., & Snijders Blok, P. (2005, 21 januari). Normen gymnastieklokalen en sportzalen/delen van sporthallen met schoolgebruik. Geraadpleegd op 24 maart 2018, van <http://www.basislessen.nl/sites/default/files/Normering%20gymzalen%20-%20KVLO%202005.pdf>
28. Nijha. (z.d.). Meer leerlingen in de Gymles. Geraadpleegd op 10 april 2018, van <https://www.nijha.nl/nl/expertisecentrum/kennisbank/vraag-en-antwoord-sportaccommodaties/bewegingsonderwijs-en-inrichten/gymzaal-voor-onderwijs-verandert/>
29. Broeren, B. (2016). Antropometrische Data. Den haag: De Haagse Hogeschool.
30. Dined TU Delft. (z.d.). Anthropometric Database. Geraadpleegd op 29 maart 2018, van <https://dined.io.tudelft.nl/en/database/tool>
31. Kruiswijk, M. (2015). Bok 2.0. Den haag: De Haagse Hogeschool.
32. Nieuwenhuis-Leijenhout, M. & Steenaart, J. (2018). Basisinventaris bewegingsonderwijs in het primair en voortgezet onderwijs (binnen). KVLO, 12-14
33. Janssen-Fritsen. Geraadpleegd op 24 april 2018, van <https://www.janssen-fritsen.nl>
34. Bosan Sportinstallaties. Geraadpleegd op 14 maart 2018, van <https://bosanshop.nl/>
35. Nijha BV. Geraadpleegd op 14 maart 2018, van <https://www.nijha.nl/nl/zoekresultaat/?search=spring&page=2>
36. AIRTRACK P2. (z.d.). Geraadpleegd op 24 april 2018, van <https://airtrackus.com/airtrack-p2-product-detail/>
37. Boonen, M., & Fleuren, N. (2013, 30 oktober). Leerlijn springen. Geraadpleegd op 24 april 2018, van <http://www.sports-media.be/nieuwsbrief/boekje-leerlijn-springen.pdf>
38. Airtrackoriginal. (z.d.). Materialen. Geraadpleegd op 17 mei 2018, van <https://www.airtrackoriginal.nl/materialen>
39. Rajapack. (z.d.). Multifunctionele spanband met klem. Geraadpleegd op 18 mei 2018, van https://www.rajapack.nl/opslag-magazijn/algemene-magazijnbenodigdheden/multifunctionele-spanband-met-klem_PDT523583.html
40. Ijzerwarenwebshop. (z.d.). D-ring 25mm staal vernikkeld. Geraadpleegd op 18 mei 2018, van <https://ijzerwarenwebshop.nl/d-ring-255-st-25-4-5/>
41. AIRTRACK P3. (z.d.). Geraadpleegd op 24 april 2018, van <https://airtrackus.com/product/airtrack-p3/>

8. BIJLAGEN

BIJLAGE 1: BEWEGINGSTHEMA'S VRIJ- EN STEUNSPRINGEN

Bewegingsthema vrije sprongen¹⁰

Kernactiviteiten		Verwante activiteiten	
Groep 3/4	Diepspringen: met aanloop Minitrampoline springen: verhoogde aanloop.	Groep 3/4	Herhaald springen met zwiepplank of minitrampoline.
Groep 4/6	Diepspringen: met trucs in de zweeffase. Minitrampoline springen: met trucs in de zweeffase.	Groep 4/6	Herhaald springen grote trampoline.
Groep 7/8	Minitrampoline springen: laag aanloopvlak en trucs tijdens zweeffase.	Groep 7/8	Diepspringen: herhaald springen grote trampoline. 'Doorgeefluik': mini en twee doorgevers.

Bewegingsthema steunsprongen¹⁰

Kernactiviteiten		Verwante activiteiten	
Groep 3/4	Wendsprong over lage kast met bank. Hurksprong over touwtjes tussen schuine banken. Radslag uit stand.	Groep 3/4	Hurksprong tussen kasten door.
Groep 4/6	Wendsprong vanuit minitrampoline en banken. Hurksprong met plank tussen kasten. Spreidsprong over lage bok met plank. Rollen op verhoogd vlak met aanloop en plank. Radslag met aanloop.	Groep 4/6	Spreidsprong over medeleerling. Hurksprong op verhoogd vlak.
Groep 7/8	Wendsprong (naar arabier) vanuit minitrampoline. Spreidsprong over hogere bok met plank. Rollen op verhoogd vlak met minitrampoline en korte verhoogde aanloop.	Groep 7/8	Dievensprong. Tipsalto op verhoogde mat met minitramp.

BIJLAGE 2: SPRONGVORMEN

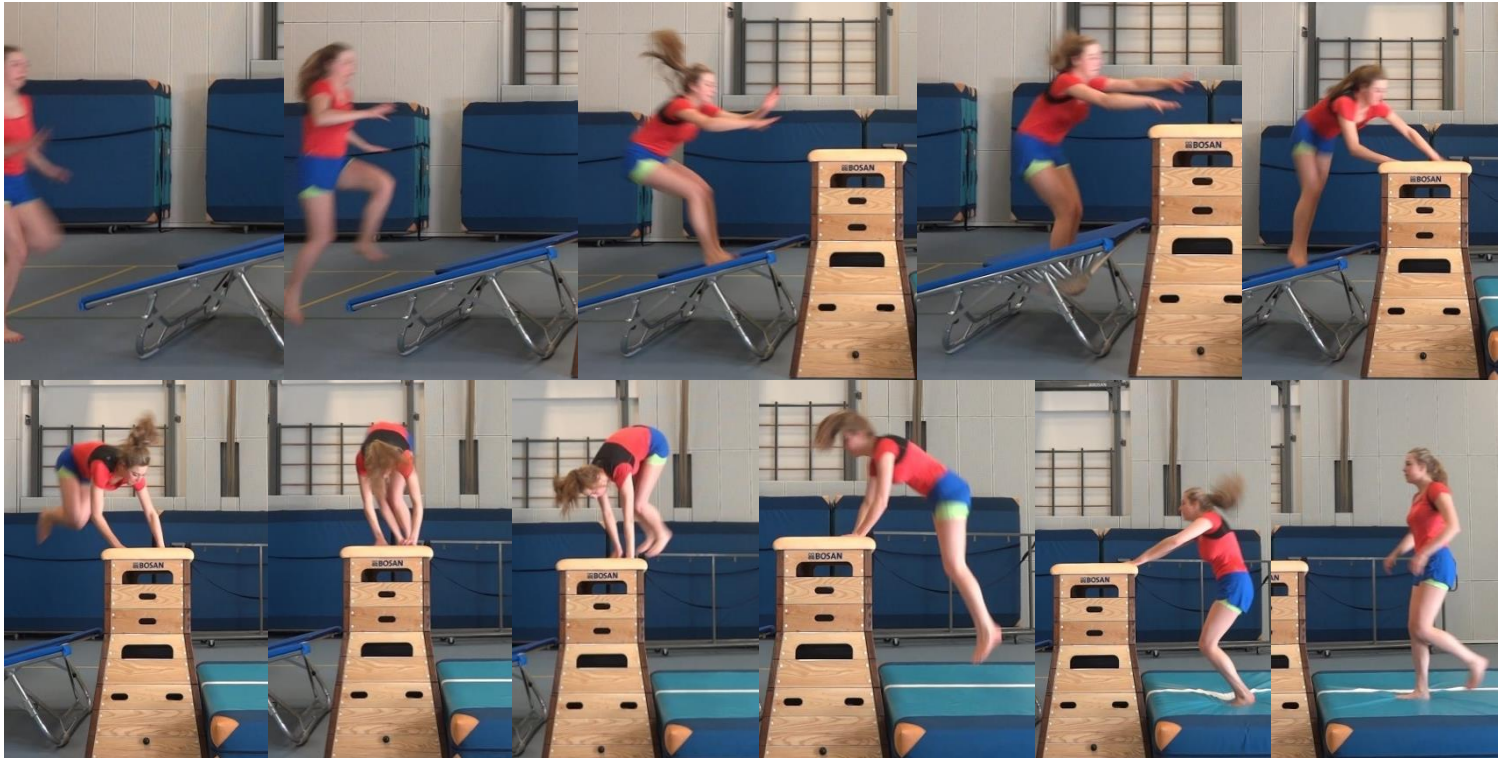
Specificaties van de sprongvormen

	Aanloop	Afzet (1 of 2 benen)	Steunvlak	Landing (1 of 2 benen)	Opmerkingen
Diepspringen	Nee	2	Nee	2	
Dievensprong	Ja	1	Ja	1	Afhankelijk van het niveau van de leerling wordt met een of twee benen afgezet en geland.
Wendsprong	Ja	2	Ja	2	
Spreadsprong	Nee	2	Nee	2	Kan evt. uitgevoerd worden met een toestel.
Streksprong	Nee	2	Nee	2	Kan evt. uitgevoerd worden met een toestel.
Hurksprong	Nee	2	Nee	2	Kan evt. uitgevoerd worden met een toestel.
Tipalto	Ja	2	Ja	2	

Diepspringen:



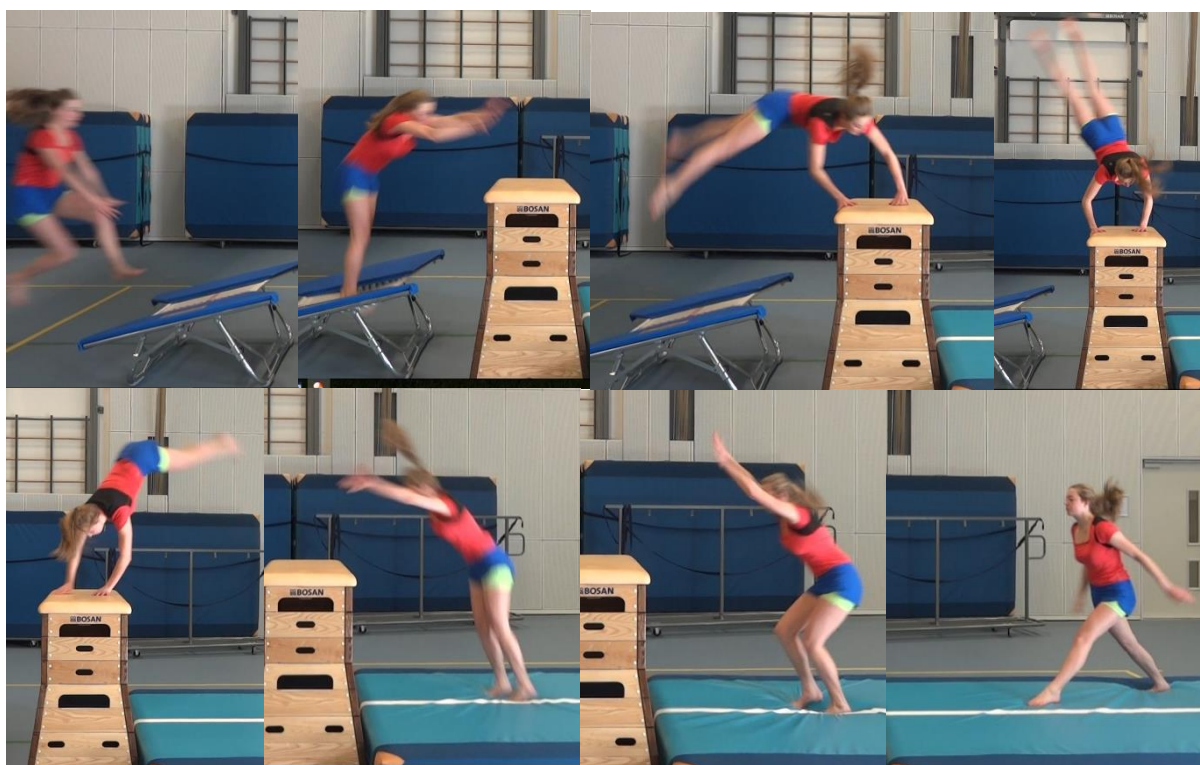
Wensprong niveau 1:



Wensprong niveau 2:



Wendsprong niveau 3:



Hurksprong



Spreidsprong met hoek:



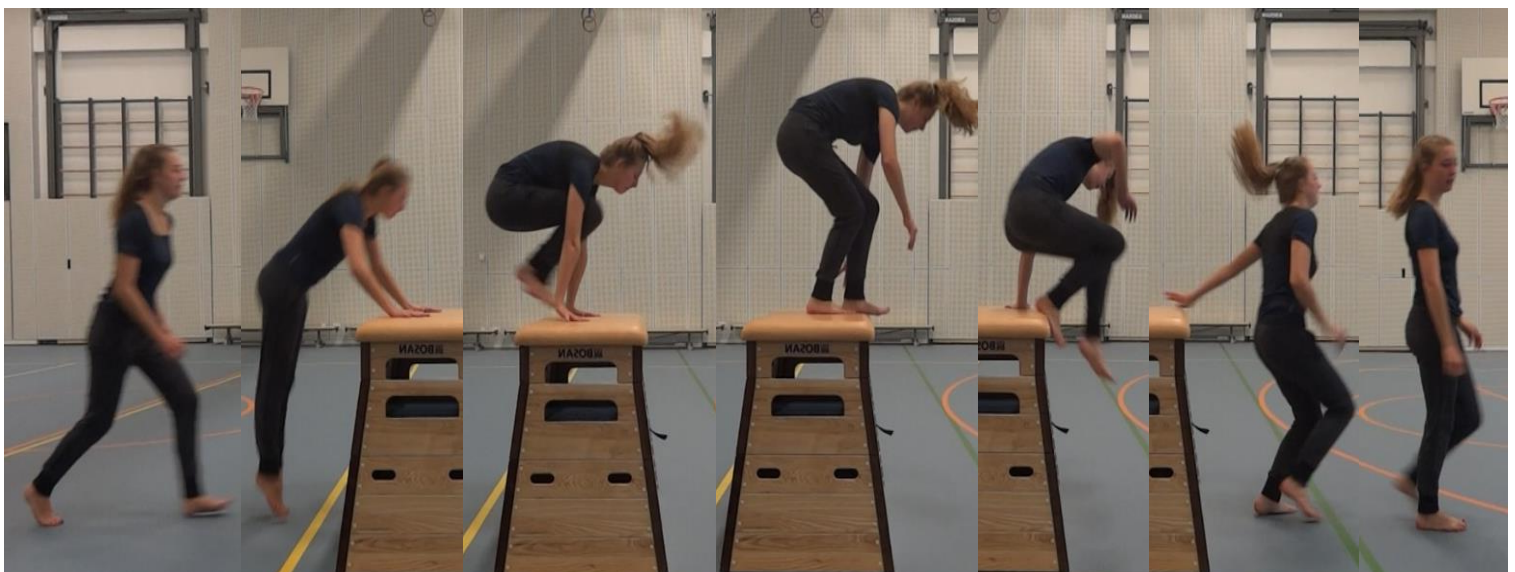
Normale spreidsprong:



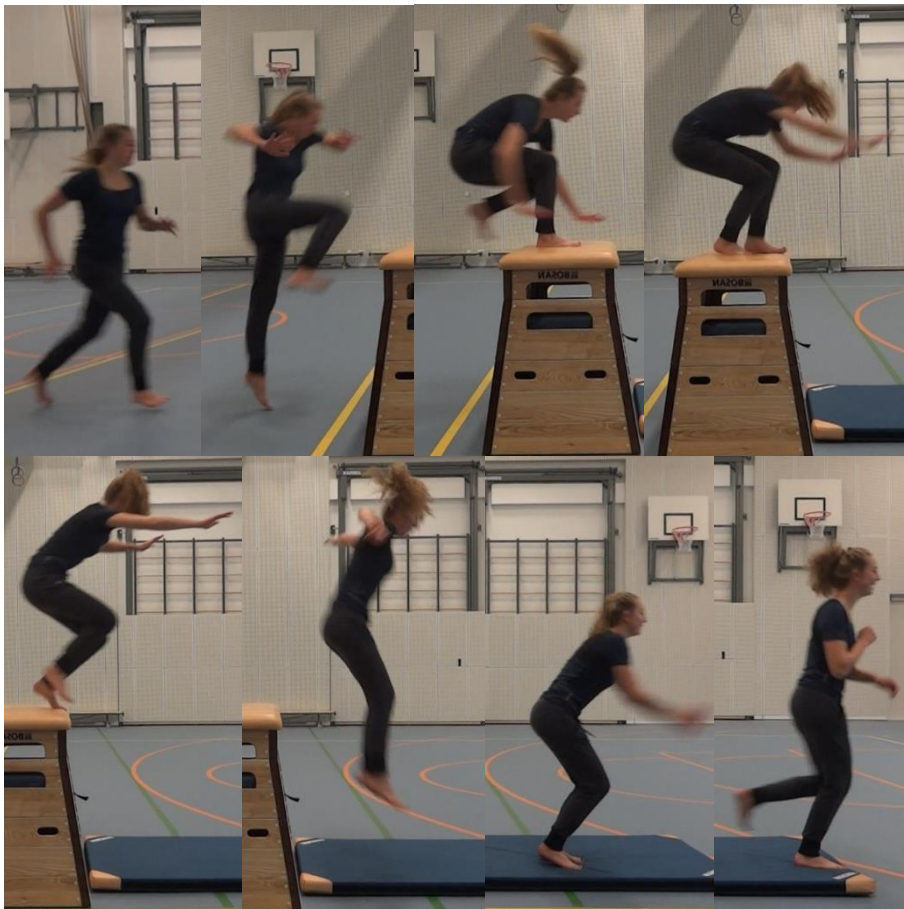
Streksprong:



Dievensprong niveau 1:



Dievensprong niveau 2:



Tipsalto:



BIJLAGE 3: WARENWETBESLUIT ATTRACTIE- EN SPEELTOESTELLEN

HOOFDSTUK 1. INLEIDENDE BEPALINGEN

ARTIKEL 1

In dit besluit en de daarop gebaseerde bepalingen wordt verstaan onder:

- **a.** attractietoestel: al dan niet permanent geïnstalleerde inrichting ter voortbeweging van personen, die bestemd is voor vermaak of ontspanning en die aangedreven wordt door een niet-menselijke energiebron;
- **b.** attractietoestel van een eenvoudig ontwerp: al dan niet roterend attractietoestel waarmee passagiers een snelheid kunnen bereiken van niet meer dan 10 meter per seconde en waarmee passagiers een hoogte kunnen bereiken van niet meer dan 5 meter boven het terrein waarop het attractietoestel staat opgesteld;
- **c.** speeltoestel Volgende zoekterm markering: een inrichting bestemd voor vermaak of ontspanning waarbij uitsluitend van zwaartekracht of van fysieke kracht van de mens gebruik wordt gemaakt;
- **d.** aangewezen instelling: een krachtens artikel 7a van de wet met betrekking tot de keuring van attractie- en speeltoestellen aangewezen instelling;
- **e.** norm: een document, uitgegeven door een deskundig, onafhankelijk instituut, waarin wordt omschreven aan welke eisen een attractie- of speeltoestel Volgende zoekterm markering moet voldoen, dan wel waarin een omschrijving wordt gegeven van een keurings-, meet- of berekeningsmethode;
- **f.** Bijlage I en II: de bij dit besluit behorende Bijlagen;
- **g.** wet: Warenwet;
- **h.** gelijkgesteld certificaat: een krachtens artikel 19d aangewezen certificaat.

ARTIKEL 2

Dit besluit en de daarop berustende bepalingen zijn eveneens van toepassing op attractie- en speeltoestellen indien deze onroerend zijn.

ARTIKEL 3

Dit besluit is niet van toepassing op:

- **a.** attractie- en speeltoestellen die bestemd zijn om uitsluitend buiten het grondgebied van Nederland gebruikt te worden;
- **b.** kleine door elektrische energie aangedreven attractietoestellen kennelijk bestemd voor de voortbeweging van maximaal 3 kinderen;
- **c.** speeltoestellen die als element van hun spel door kinderen onder toezicht worden vervaardigd.

HOOFDSTUK 1A. VERBODSBEPALINGEN

ARTIKEL 3A

Het is verboden attractie- of speeltoestellen te vervaardigen, te verhandelen of te gebruiken, die niet voldoen aan, of ten aanzien waarvan wordt gehandeld, in strijd met bij of krachtens dit besluit gestelde voorschriften.

HOOFDSTUK 2. VERVAARDIGING

ARTIKEL 4

Attractie- en speeltoestellen zijn zodanig ontworpen en vervaardigd, hebben zodanige eigenschappen en zijn van zodanige opschriften voorzien, dat zij bij redelijkerwijs te verwachten gebruik geen gevaar opleveren voor de veiligheid of de gezondheid van de mens. Zij voldoen daartoe aan de in Bijlage I genoemde voorschriften.

ARTIKEL 5

- **1** Bij ministeriële regeling kunnen normen worden aangewezen en nadere voorschriften worden gesteld voor attractie- en speeltoestellen.
- **2** Attractie- en speeltoestellen welke voldoen aan de normen, bedoeld in het eerste lid, worden vermoed te voldoen aan artikel 4.

ARTIKEL 6

- **1** Attractie- en speeltoestellen zijn voorzien van de volgende, onlosmakelijk op of in het toestel aangebrachte, onuitwisbare opschriften of aanduidingen:
 - **a.** de naam en het adres van de fabrikant of importeur;
 - **b.** het bouwjaar;
 - **c.** de serie- of typeaanduiding;
 - **d.** het serienummer, voor zover van toepassing.

- **2**Indien zich een situatie als bedoeld in [artikel 10a, tweede lid](#), voordoet, wordt het attractietoestel volgens bij ministeriële regeling te stellen regels bij de eerst of eerstvolgende keuring van een uniek nummer voorzien.

ARTIKEL 7

- **1**Voor attractietoestellen stelt de fabrikant, diens gemachtigde of, indien zij geen van beide in Nederland zijn gevestigd, degene die de attractietoestellen in Nederland in de handel brengt, een technisch constructiedossier op, met inachtneming van [Bijlage II](#), bewaart het bedoelde dossier gedurende de technische levensduur van het attractietoestel en houdt het ter beschikking van een aangewezen instelling.
- **2**Voor speeltoestellen is het eerste lid van overeenkomstige toepassing, met dien verstande, dat de bewaartermijn beperkt is tot tien jaar na de laatste verhandeling van het [speeltoestel](#)[Volgende zoekterm](#)[markering](#).
- **3**Degene die een attractie- of [speeltoestel](#)[Volgende zoekterm](#)[markering](#) rechtstreeks betreft van een in het buitenland gevestigde leverancier, met een ander voornemen dan om het in de handel te brengen, bedingt, indien het toestel niet vergezeld gaat van een technisch constructiedossier, contractueel dat de leverancier een technisch constructiedossier, overeenkomstig [Bijlage II](#), ter beschikking houdt van een aangewezen instelling, met in achtneming van de in het eerste en tweede lid genoemde termijnen.

HOOFDSTUK 3. KEURING

ARTIKEL 8

- **1**Bij ministeriële regeling worden regels gesteld waarin wordt bepaald welke attractietoestellen periodiek worden gekeurd door een aangewezen instelling. Bij ministeriële regeling kunnen voorts schema's ter bepaling van de keuringsfrequentie voor attractietoestellen worden vastgesteld.
- **2**Bij ministeriële regeling kunnen regels worden gesteld waarin voor speeltoestellen wordt bepaald op welke wijze speeltoestellen periodiek worden gekeurd. Indien op grond van de eerste volzin geen regels zijn gesteld ten aanzien van de keuringsfrequentie van speeltoestellen worden speeltoestellen eenmalig gekeurd door een aangewezen instelling.
- **3**Bij de keuring van speeltoestellen en bij de eerste keuring van attractietoestellen van een eenvoudig ontwerp kan worden volstaan met de keuring van een het type kenmerkend monster.

ARTIKEL 9

- **1**De aanvraag van een keuring van een attractie- of [speeltoestel](#)[Volgende zoekterm](#)[markering](#) wordt ingediend bij slechts één aangewezen instelling.
- **2**De aanvraag omvat:
 - a.de plaats waar het toestel is vervaardigd;
 - b.het bouwjaar en het type- en serienummer;
 - c.het in [artikel 7](#) genoemde technisch constructiedossier, indien van toepassing, of de naam en adres van de leverancier waar het technisch constructiedossier beschikbaar is voor de aangewezen instelling.
- **3**De aanvraag gaat vergezeld van de opgave van de plaats waar het attractie- of [speeltoestel](#)[Volgende zoekterm](#)[markering](#) kan worden gekeurd.

ARTIKEL 10

- **1**De aangewezen instelling onderzoekt het attractie- of [speeltoestel](#)[Volgende zoekterm](#)[markering](#) en het technisch constructiedossier en vergewist zich ervan of het toestel is vervaardigd overeenkomstig het technisch constructiedossier.
- **2**Bij de tweede en volgende keuringen van attractie- en speeltoestellen vindt geen beoordeling van het technisch constructiedossier plaats. Uitgezonderd zijn typegekeurde speeltoestellen. Hiervan worden de technisch constructiedossiers volgens bij ministeriële regeling te stellen regels periodiek opnieuw beoordeeld.
- **3**De aangewezen instelling gaat na of de eventuele toepassing van normen correct is gebeurd en voert passende onderzoeken en proeven uit om na te gaan of het toestel overeenstemt met de daarop betrekking hebbende veiligheids- en gezondheidsvoorschriften.

ARTIKEL 10A

- **1**Nadat een keuring als bedoeld in [artikel 8](#) heeft plaatsgevonden wordt voor een attractie- of [speeltoestel](#)[Volgende zoekterm](#)[markering](#) een certificaat van goedkeuring afgegeven, indien het naar het oordeel van de aangewezen instelling voldoet aan de in de [artikelen 4 tot en met 6](#) gegeven voorschriften.
- **2**Bij toepassing van [artikel 8, tweede lid](#), wordt ieder attractie- of [speeltoestel](#)[Volgende zoekterm](#)[markering](#) dat overeenkomstig het goedgekeurde, het type kenmerkende monster is vervaardigd zonder nadere keuring van een merk van goedkeuring voorzien.
- **3**Attractietoestellen die niet overeenkomstig een goedgekeurd, het type kenmerkend monster zijn vervaardigd en waarvoor een certificaat van goedkeuring is afgegeven, worden door de aangewezen instelling tevens voorzien van een merk van goedkeuring.
- **4**Attractietoestellen worden door de aangewezen instelling volgens bij ministeriële regeling te stellen regels van een uniek nummer voorzien voor zover [artikel 6, tweede lid](#), niet van toepassing is.
- **5**Bij ministeriële regeling worden met betrekking tot de inhoud, vorm en geldigheidsduur van certificaten en merken van goedkeuring nadere regels gesteld.

ARTIKEL 10B

Bij ministeriële regeling kunnen fabrikanten of handelaren bevoegd worden verklaard tot het aanbrengen van het merk van goedkeuring, bedoeld in [artikel 10a, tweede lid](#). Aan een dergelijke bevoegdverklaring kunnen voorschriften worden verbonden.

ARTIKEL 11

De aangewezen instelling stelt bij attractietoestellen de voor het veilig gebruik relevante conclusies van de keuring en de geldigheidsduur van het certificaat of merk van goedkeuring op schrift en verstrekt deze aan de aanvrager.

ARTIKEL 12

- **1**De aangewezen instelling geeft aan de in [artikel 25 van de wet](#) bedoelde ambtenaren bericht van de uitslagen van keuringen en de datum waarop een tweede of volgende keuring van het bewuste toestel nodig is.
- **2**De aangewezen instelling die het afgeven van een certificaat of merk van goedkeuring weigert, doet hiervan mededeling aan de overige aangewezen instellingen.

ARTIKEL 13

- **1**De aangewezen instelling die het attractie- of [speeltoestel](#) [Volgende zoekterm markering](#) of een het type kenmerkend monster daarvan heeft gekeurd, wordt onverwijld in kennis gesteld van elke ingrijpende wijziging of reparatie van een toestel.
- **2**Indien naar het oordeel van de in het eerste lid bedoelde aangewezen instelling de wijziging of reparatie van het toestel de veiligheid of gezondheid van personen beïnvloedt, wordt het toestel opnieuw gekeurd overeenkomstig [artikel 8](#).

HOOFDSTUK 4. VERKEER EN GEBRUIK

ARTIKEL 14

- **1**Attractie- en speeltoestellen gaan vergezeld van een Nederlandstalige gebruiksaanwijzing met aanwijzingen, veiligheidsinstructies, waarschuwingen en andere relevante informatie, die degene die het toestel voorhanden heeft, in staat stelt het toestel zodanig te installeren, te monteren, te doen gebruiken, te demonteren, te inspecteren en te onderhouden dat het toestel geen gevaar oplevert voor de veiligheid of gezondheid van personen.
- **2**De beheerder van een attractie- of [speeltoestel](#) [Volgende zoekterm markering](#) toont met een actueel dossier aan dat aan de beheersverplichting, bedoeld in [artikel 15, eerste lid](#), is voldaan.

ARTIKEL 14A

Degene die een attractie- of [speeltoestel](#) [Volgende zoekterm markering](#) voorhanden heeft beschikt over een geldig certificaat van goedkeuring van een aangewezen instelling of een daarmee gelijkgesteld certificaat.

ARTIKEL 15

- **1**Degene die een attractie- of [speeltoestel](#) [Volgende zoekterm markering](#) voorhanden heeft, zorgt ervoor dat het toestel zodanig is geïnstalleerd, gemonteerd en zodanig is beproefd, geïnspecteerd en onderhouden en zodanig van opschriften is voorzien, dat er bij gebruik geen gevaar voor de gezondheid of veiligheid van personen bestaat.
- **2**Het eerste lid is niet van toepassing op degene die een attractie- of [speeltoestel](#) [Volgende zoekterm markering](#) voorhanden heeft, dat hetzij is afgekeurd, hetzij onklaar gemaakt, hetzij anderszins kennelijk niet meer voor gebruik bestemd is.

ARTIKEL 16

Degene die een speel- of attractietoestel voorhanden heeft, bewaart de documenten bedoeld in [artikel 11](#) die voor het toestel tijdens de eerste keuring zijn afgegeven gedurende de levensduur van het toestel. Documenten voor de daaropvolgende keuringen worden tenminste bewaard tot keuringsdocumenten van de volgende keuring afgegeven zijn.

ARTIKEL 17

Degene die een attractie- of [speeltoestel](#) [Volgende zoekterm markering](#) voorhanden heeft, dat voorzien is van een merk van afkeuring, zorgt ervoor dat:

- **a.** het toestel zodanig is stilgezet of afgesloten dat het niet zonder hulpmiddelen kan worden betreden;
- **b.** op of nabij daarvoor in aanmerking komende punten van het toestel een duidelijk opschrift is aangebracht waaruit blijkt dat het toestel niet voor gebruik is bestemd.

ARTIKEL 18

[Artikel 3a](#) is niet van toepassing op het tentoonstellen en demonstreren op (jaar-)beurzen, exposities en bij demonstraties van attractie- en speeltoestellen die niet in overeenstemming zijn met dit besluit, mits op een zichtbaar bord is aangegeven dat de betrokken toestellen niet in overeenstemming met dit besluit zijn, en dat zij niet in het verkeer mogen worden gebracht voordat ze door de fabrikant of importeur in overeenstemming met

dit besluit zijn gebracht. Bij demonstraties zijn alle passende veiligheidsmaatregelen genomen om de veiligheid en gezondheid van de mens te waarborgen.

HOOFDSTUK 5. AANGeweZEN INStELLINGEN

ARTIKEL 19

- **1**Als aangewezen instelling kan worden aangewezen een instelling die:
 - **a.**rechtspersoonlijkheid heeft;
 - **b.**haar zetel of een vestiging in een lidstaat van de Europese Unie of van de Europese Economische Ruimte heeft;
 - **c.**onafhankelijk is van degenen die bij het resultaat van de uitvoering van de taken waarvoor zij is aangewezen belang hebben;
 - **d.**beschikt over voldoende deskundigheid en outillage om de uitvoering van de taken waarvoor zij is aangewezen, naar behoren te kunnen vervullen;
 - **e.**beschikt over een behoorlijke administratie waarin de gegevens die samenhangen met en betrekking hebben op de uitvoering van haar taken, op een systematische wijze zijn vastgelegd. Aan de hand van deze gegevens zijn de (type-)gekeurde attractie- en speeltoestellen afdoende te identificeren;
 - **f.**naar behoren functioneert.
- **2**Bij ministeriële regeling kunnen nadere regels worden gesteld met betrekking tot het eerste lid.

ARTIKEL 19A

De instelling verstrekt jaarlijks aan Onze Minister een afschrift van de polis van de afgesloten verzekering tegen wettelijke aansprakelijkheid tegen alle risico's die voortvloeien uit de uitoefening van de taken waarvoor zij is aangewezen.

ARTIKEL 19B

- **1**Indien een wijziging plaatsvindt in de gegevens op grond waarvan de instelling is aangewezen, doet de instelling hiervan terstond mededeling aan Onze Minister.
- **2**Indien een instelling voornemens is een of meer van de taken waarvoor zij is aangewezen, te beëindigen, doet de instelling hiervan terstond mededeling aan Onze Minister en de certificaathouders. In dat geval worden door de instelling de gegevens, bedoeld in [artikel 19, eerste lid, onder e](#), overgedragen aan Onze Minister dan wel, na toestemming van Onze Minister en de certificaathouders, een andere instelling die voor dezelfde taken is aangewezen.

ARTIKEL 19C

- **1**Een aanvraag om aanwijzing gaat vergezeld van het bewijs dat is voldaan aan de criteria, bedoeld in [artikel 19, eerste lid](#), dan wel van een verklaring waaruit de bereidheid blijkt om voor eigen rekening een onderzoek naar het voldoen aan deze criteria te ondergaan.
- **2**Een aanwijzing kan worden geweigerd, dan wel worden gewijzigd of ingetrokken, indien niet of niet volledig is voldaan aan de bij de wet of bij of krachtens dit besluit gestelde voorschriften. Een aanwijzing kan worden ingetrokken indien de instelling gedurende een aaneengesloten periode van twee jaar geen werkzaamheden, waarvoor zij is aangewezen, heeft uitgevoerd.
- **3**Bij ministeriële regeling kunnen nadere regels worden gesteld met betrekking tot het eerste en tweede lid.

ARTIKEL 19D

- **1**Met een certificaat van goedkeuring als bedoeld in [artikel 10a, eerste lid](#), wordt gelijkgesteld een certificaat afgegeven door een daartoe bevoegde instelling in een andere lidstaat van de Europese Unie of de Europese Economische Ruimte, dan wel in een staat, niet zijnde een lidstaat van de Europese Unie, die partij is bij een daartoe strekkend of mede daartoe strekkend verdrag dat Nederland bindt, op basis van onderzoeken of documenten die een beschermingsniveau bieden dat ten minste gelijkwaardig is aan het beschermingsniveau dat met de nationale onderzoeken of documenten wordt geboden.
- **2**Onze Minister kan een certificaat van een in het eerste lid bedoelde instelling aanmerken als gelijkgesteld certificaat, indien is voldaan aan de voorwaarden gesteld in het eerste lid, en de [artikelen 19 en 19c, eerste lid](#).

HOOFDSTUK 6. OVERIGE BEPALINGEN

ARTIKEL 20

- **1**Degene die een attractietoestel voorhanden heeft, doet onverwijld na de eerste opbouw of plaatsing ervan bij de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit aangifte van het feit dat hij een attractietoestel voorhanden heeft, onder opgave van de volgende gegevens:
 - **a.**zijn naam, woon- of verblijfplaats en adres;
 - **b.**de soort, het type, het bouwjaar en de fabrikant van het attractietoestel;
 - **c.**plaats waar het attractietoestel zich bevindt of, in het geval van een niet permanent geïnstalleerd attractietoestel, de plaatsen waar het zich in de periode van drie maanden na de dag van aangifte zal bevinden.
- **2**Degene die een attractie- of **speeltoestel** [Volgende zoekterm markering](#) tijdelijk in Nederland gebruikt, doet, tenminste twee maal vierentwintig uur voorafgaand aan elke eerste opbouw of plaatsing van het toestel op

Nederlands grondgebied, bij de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit aangifte van zijn voornemen tot plaatsing of opbouw van het toestel op Nederlands grondgebied, onder opgave van de gegevens, vermeld in het eerste lid.

HOOFDSTUK 7. OVERGANGS- EN SLOTBEPALINGEN

ARTIKEL 21 [VERVALLEN PER 25-05-2016]

ARTIKEL 22 [VERVALLEN PER 25-05-2016]

ARTIKEL 23 [VERVALLEN PER 25-05-2016]

ARTIKEL 24

De [artikelen 6, 7, derde lid, 8, tweede lid](#), en [14, eerste lid](#), zijn niet van toepassing op speeltoestellen die reeds in gebruik zijn op het tijdstip van inwerkingtreding van dit besluit.

ARTIKEL 25

Degene die een attractietoestel voorhanden heeft, dat reeds in gebruik is op het tijdstip van inwerkingtreding van dit besluit, doet binnen 30 dagen na inwerkingtreding van dit besluit bij de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit aangifte van het feit dat hij een dergelijk attractietoestel voorhanden heeft, onder opgave van de gegevens, vermeld in [artikel 20, eerste lid](#).

ARTIKEL 26 [VERVALLEN PER 25-05-2016]

ARTIKEL 27

Dit besluit berust op de [artikelen 1, 3 tot en met 11, 11a, 13, 14, 16 en 32b, eerste lid, van de wet](#).

ARTIKEL 28

Dit besluit wordt aangehaald als: Warenwetbesluit attractie- en speeltoestellen.

Lasten en bevelen dat dit besluit met de daarbij behorende nota van toelichting in het STAATSBLAD zal worden geplaatst.

's-Gravenhage, 3 september 1996

Beatrix

De Staatssecretaris van Volksgezondheid, Welzijn en Sport,
E. G. Terpstra

Uitgegeven de zesentwintigste september 1996

De Minister van Justitie,
W. Sorgdrager

BIJLAGE I. BEHORENDE BIJ [ARTIKEL 4](#) VAN HET WARENWETBESLUIT ATTRACTIE- EN SPEELTOESTELLEN. VOORSCHRIFTEN MET BETREKKING TOT HET ONTWERP EN DE VERVAARDIGING VAN ATTRACTIE- EN SPEELTOESTELLEN

1

Bij het ontwerp en vervaardiging te verwerken veiligheidsbeginselen

- a. Een attractie- of **speeltoestel** [Volgende zoekterm markering](#) dient zodanig te zijn vervaardigd dat het kan functioneren en kan worden afgesteld en onderhouden zonder dat men aan gevaren voor de veiligheid en de gezondheid blootstaat wanneer deze handelingen worden voltrokken onder door de fabrikant vastgestelde omstandigheden.
- b. De getroffen voorzieningen moeten erop gericht zijn elk gevaar gedurende de te verwachten levensduur van het toestel, ook bij het monteren en demonteren, uit te sluiten, ook wanneer de gevaren het gevolg zijn van te voorziene abnormale omstandigheden.

c. Bij het kiezen van de meest passende oplossingen moet de fabrikant de volgende beginselen toepassen in de opgegeven volgorde:

- –de gevaren uitsluiten of zoveel mogelijk beperken door veiligheidsaspecten optimaal te verwerken in het ontwerp en bij de vervaardiging van het toestel;
- –de noodzakelijke beveiligingsvoorzieningen treffen voor gevaren die niet kunnen worden uitgesloten;
- –informerende over de gevaren die nog aanwezig zijn als gevolg van een niet volledige doelmatigheid van de getroffen beveiligingsvoorzieningen, aangeven of een bijzondere opleiding is vereist en signaleren dat bepaalde persoonlijke beschermingsmiddelen moeten worden gebruikt.

d. Bij het ontwerpen en vervaardigen van een attractie- of **speeltoestel** Volgende zoekterm markering alsmede bij de opstelling van de gebruiksaanwijzing moet de fabrikant niet alleen uitgaan van een normaal gebruik van het toestel maar tevens van het redelijkerwijze te verwachten gebruik daarvan.

e. Een attractie- of **speeltoestel** Volgende zoekterm markering dient zodanig te zijn ontworpen dat abnormaal gebruik, indien gevaarlijk, wordt voorkomen. In voorkomend geval dient de gebruiksaanwijzing de aandacht te vestigen op te ontraden gebruik, dat uit ervaring zou kunnen blijken.

f. Bij het ontwerpen en vervaardigen van speeltoestellen alsmede bij de opstelling van de gebruiksaanwijzing moet de fabrikant rekening houden met het specifieke gedrag van kinderen.

g. Onder de gebruiksomstandigheden waarvoor een attractietoestel is bestemd moeten hinder, vermoeidheid en psychische belasting (stress) van degene die het toestel zal bedienen tot een haalbaar minimum beperkt blijven, rekening houdend met de beginselen van de ergonomie.

h. Bij het ontwerpen en de vervaardiging dient de fabrikant rekening te houden met de belemmeringen die degene die het toestel zal bedienen ondervindt door een noodzakelijk of te voorzien gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (bijv. schoenen, handschoenen, enz.)

2

Met name bij het ontwerp en de vervaardiging in acht te nemen gevaarsaspecten, voorzover van toepassing

- **a.**gevaaren ten gevolge van onvoldoende draagkracht van het toestel, rekening houdend met de sterkte, de stijfheid en de vervormingscapaciteit van de toegepaste materialen;
- **b.**gevaaren ten gevolge van het verlies van evenwicht van het toestel, rekening houdend met de ondersteuning van het toestel en de ondergrond, alsmede mogelijke belastingen van het toestel;
- **c.**gevaaren ten gevolge van de toegepaste elektrische energie;
- **d.**gevaaren ten gevolge van de toegepaste mechanische, pneumatische of hydraulische energie;
- **e.**gevaaren ten gevolge van een defect in het bedieningscircuit of defecten in de energievoorziening;
- **f.**gevaaren ten gevolge van het gebruik van het toestel, waaronder vallen, snijden, beklemming, afklemming, verstikking, botsen en overbelasting van het lichaam;
- **g.**gevaaren ten gevolge van de toegankelijkheid en bereikbaarheid van het toestel, waaronder de toegankelijkheid bij defecten en noodsituaties;
- **h.**gevaaren ten gevolge van mogelijke interacties van het toestel en de passagiers met de omgeving waaronder omstanders;
- **i.**gevaaren ten gevolge van het binnenklimaat van omsloten ruimten, waaronder voldoende ventilatie en voldoende verlichting;
- **j.**gevaaren ten gevolge van gebrekkige onderhoudsmogelijkheden;
- **k.**gevaaren ten gevolge van het monteren, demonteren en hanteren van het toestel;
- **l.**gevaaren ten gevolge van brand;
- **m.**gevaaren ten gevolge van hinderlijke straling;
- **n.**gevaaren ten gevolge van blootstelling aan chemische stoffen;
- **o.**gevaaren ten gevolge van de blootstelling aan biologische verontreiniging.

3

Bij de vervaardiging van een attractie- of **speeltoestel** Volgende zoekterm markering door de fabrikant in acht te nemen procedures

a. De fabrikant of importeur moet het nodige onderzoek verrichten en de nodige proeven uitvoeren met de onderdelen, accessoires, beveiligingen of het gehele attractie- of **speeltoestel** Volgende zoekterm markering om vast te stellen of het toestel veilig kan worden gemonteerd en in gebruik genomen.

b. Een attractie- of **speeltoestel** Volgende zoekterm markering moet worden geleverd met alle speciale uitrustingen en accessoires die essentieel zijn voor het voorkomen van gevaren bij montage, inclusief demontage en transport voor kermistoestellen, afstelling, onderhoud en gebruik, uitgezonderd de levering van eventueel benodigde bodemmaterialen bij speeltoestellen.

BIJLAGE II. BEHORENDE BIJ ARTIKEL 7 VAN HET WARENWETBESLUIT ATTRACTIE- EN SPEELTOESTELLEN. MINIMUM VEREISTEN TECHNISCH CONSTRUCTIEDOSSIER

Het technisch constructiedossier dient in ieder geval te bestaan uit:

- **a.**een overzichtsplan van het attractie- of **speeltoestel** Volgende zoekterm markering, alsmede de tekeningen en schema's van de bedieningsschakelingen voor zover van toepassing;
- **b.**gedetailleerde en volledige tekeningen, vergezeld, in ieder geval bij attractietoestellen, van berekeningen, testresultaten, materiaalcertificaten, enz., aan de hand waarvan kan worden nagegaan of het toestel aan de veiligheids- en gezondheidsvoorschriften voldoet;

- **c.**gedetailleerde tekeningen en andere uitvoerige inlichtingen met betrekking tot de bij de fabricage van toestellen gebruikte onderdelen; deze hoeven alleen maar aanwezig te zijn, voor zover kennis daarvan noodzakelijk is voor het controleren van de overeenstemming met het bij of krachtens dit besluit bepaalde;
- **d.**een lijst met:
 - –gevaaren die aan de toepassing van het attractie- of **speeltoestel** Volgende zoekterm markering verbonden zijn;
 - –de toegepaste normen en voorschriften;
 - –de overige technische specificaties waarmee in het ontwerp rekening is gehouden;
- **e.**een beschrijving van de preventieve voorzieningen met het oog op de aan het attractie- of **speeltoestel** verbonden gevaren;
- **f.**ieder technisch verslag of ieder van een instantie of laboratorium verkregen certificaat;
- **g.**ingeval het gaat om een het type kenmerkend monster: de interne bepalingen die worden toegepast bij de produktie van meerdere toestellen of voor de veiligheid regelmatig te vervangen essentiële onderdelen, ter handhaving van de overeenstemming met het type kenmerkend monster;
- **h.**een exemplaar van de in artikel 18 van dit besluit bedoelde gebruiksaanwijzing en andere door de importeur verstrekte informatie.

BIJLAGE 4: ARBO

NORM

Eventuele gebreken met toestellen in gymlokalen worden onder ander door keuring en inspectie opgespoord.

ANDERE NORMEN:

- Bekijk ook de [norm Gymnastieklokaal - algemene eisen](#).
- Bekijk ook de [norm Gymnastieklokaal - kleed- en doucheruimten](#).
- Bekijk ook [de norm Vaklokaal - Algemene eisen](#).

MINIMUM EISEN

- De toestellen in een gymlokaal worden ten minste eenmaal per jaar geïnspecteerd door bijvoorbeeld de vaste leverancier van de toestellen of een onafhankelijke keuringsinstelling.
- Deze jaarlijkse inspectie laat onverlet de controle - voorafgaand aan het gebruik van de toestellen - op de belangrijkste controlepunten door de docent LO.
- Bij aanschaf dienen de toestellen voorzien te zijn van de CE markering, fabrikantenverklaring en Nederlandstalige gebruiksaanwijzing.
- Inspectiepunten voor de klimtouwen zijn:
 - De wagens waaraan de touwen zijn bevestigd lopen soepel in de verrolinrichting.
 - De kettingen tussen de wagens en het touw om de wagens te verplaatsen vertonen geen gebreken.
 - De klimtouwen verkeren in goede staat: zichtbare beschadigingen en knopen zijn niet aanwezig.
- Inspectiepunten voor de ringen zijn:

- De (houten) ringen, ringtouwen, leren riemen en kettingen vertonen geen zichtbare gebreken.
- De disloqueerwartels zijn geborgd.
- Het losgaan van de kettingbevestiging is tijdens het gebruik van de ringen niet mogelijk.
- De (houten) ringen worden niet belast over een vlak kleiner dan circa 10 cm (bijvoorbeeld door er toestellen in te hangen).
- De ringenhaak is aan de achterzijde beschermd om verwondingen en vloerbeschadigingen te voorkomen.
- Inspectiepunten voor de rekstokken zijn:
 - De rekstokken kunnen rammelvrij worden vastgezet.
 - De rekstokken zijn gezekeerd tegen losgaan.
- Inspectiepunten voor de wandrekken zijn:
 - De sporten zitten goed vast en kunnen niet meedraaien.
 - De sporten zijn niet beschadigd en vrij van splinters.
 - Spankabels, kettingen en lieren vertonen geen zichtbare gebreken.
- Inspectiepunten voor de zweedse banken zijn:
 - Het houtwerk van de banken vertonen geen splinters.
 - Er is geen kiervorming tussen houtwerk en draagconstructie waarin de vingers kunnen beknellen.
 - De omklapbare dragers zijn stevig bevestigd aan de bank.
- Inspectiepunten voor de turnbrug zijn:
 - De staanders zijn gemakkelijk in de stijlen te verstellen.
 - De staanders kunnen met de vastzetinrichtingen geborgd worden.
 - In de berging worden de vastzetinrichtingen enigszins ontspannen. De liggers kunnen in dit geval niet ongewild zakken.
 - De houten liggers zijn onbeschadigd en goed bevestigd aan de staanders.
 - In de berging staat een brug niet op wielen.
- Inspectiepunten voor de afzettrampoline zijn:
 - De verstelbare poten zijn goed vergrendeld (voor iedere les te controleren).
 - Tijdens het gebruik mag de hoek, die gevormd wordt door het raam en de achterste poot, niet groter zijn dan 80°.
 - De antislip vloerbeschermers vertonen geen zichtbare gebreken.

- Het metalen raam en de veren zijn volledig beschermd door een gepolsterd dek. Dit dek is aan de voorzijde van het raam elastisch bevestigd.
- De spanning in het springdoek is minimaal zodanig dat, bij het inspringen in de laagste stand, de grond in geen geval geraakt wordt (geen veren toevoegen of weglaten).
- De veren of elastieken spanners vertonen geen zichtbare gebreken.
- De afzettrampoline wordt gebruikt in combinatie met een landingsmat.
- Het toestel is in een afsluitbare ruimte opgeborgen of is verticaal geplaatst en vergrendeld met een slot.
- De docent is opgeleid in het veilig omgaan met de trampoline.
- Inspectiepunten voor de bok, het paard en de springkast zijn:
 - De antislip-hoeven van bok en paard vertonen geen zichtbare gebreken.
 - De verstelbare poten van bok en paard zijn goed te verschuiven.
 - De houten onderdelen van de springkast passen stevig in elkaar en zijn onbeschadigd.
 - De springkast staat in de berging niet op wielen en de bedieningshendel is, indien mogelijk, ingeschoven.
- Inspectiepunten voor de matten zijn:
 - De valmat is, met name ter plaatse van de stiksels, onbeschadigd.
 - De vulling is in goede staat en geeft voldoende schokdemping (de hoes moet in onbelaste toestand strak staan).
 - De valmat wordt niet over de vloer gesleept.
 - De turnmatten hebben schokdemping en zijn onbeschadigd.
- Inspectiepunten voor tribunes zijn:
 - De tribune is stabiel opgesteld en geborgd.
 - De zittingen vertonen geen splinters.
- Gebruik geen toestellen die niet aan voornoemde eisen voldoen en geef afwijkingen door zodat de toestellen gerepareerd kunnen worden.

WENS

Frequentie van de inspectie verhogen indien de toestellen erg intensief worden gebruikt en/of er weinig toezicht is bij het gebruik; bijvoorbeeld bij veelvuldig verhuur van het gymlokaal.

BIJLAGE 5: INVENTARISATIELIJST

Gymtoestellen	Aantal	Lengte (cm)	Breedte (cm)	Hoogte (cm)	Oppervlakte (cm ²)	Bergingmethode
Springplank	2	120	60	21	2520	Gekanteld
Springplank junior	1	100	50	21	1050	Gekanteld
Minitrampoline of plankoline/ ergotramp	2	120	120	35.5 – 37.5	3600	Ingeklapt
Springkast	2	100	50	90	21756	Naast elkaar
Ladder	1	245	40	7	280	Gekanteld
Glijbaan	1	245	40	7	280	Gekanteld
Duikelstang (voor b.v. tussen combiframe)	1	200	Ø4	-	4	Gekanteld
Turnbank met evenwichtslat	6	360	27	31	19440	2 rijen van 3 banken
Steuntoestellen; naar invulling gebruikers (b.v. methodische hulpblokken, combiframes incl. sprinkastdek, bok)	-	120	68	90-125	8160	
Balanceermateriaal; naar invulling gebruikers (b.v. slackline, eenwieler, balanceerbal , pedalo's, skateboard, etc.)	-	Ø50	-	-	50	
Lange turnmat	2	1000	120	-	200	Opgerold

Turnmatje incl. hechtstroken	12	150	100	5	15000	Gestapeld
Landingsmat	2	200	150	20	6000	Gekanteld
Zachte dempingsmat	n.v.t.	-	-	-	-	
Lengtenet	n.v.t.	-	-	-	-	
Breedtenet	1	-	-	-	-	
Spelnet 1/3 zaal (b.v. badmintonnet/ minivolleybalnet)	3	550	100	-	15	Opgerold
Naar invulling gebruikers (b.v. korfbalpalen + korf , tchoekbalframe + net, tafeltennistafel + net, voetbal/ hockeydoel klein + net, honkbalpalen)	-	Ø5	-	300	305	
Totaal	16				78660cm²	

BIJLAGE 6: MEELOOPDAG

MEELOOPDAG

OBS DE VOORSPRONG & OBS HOUTWIJK

BEVINDINGEN

Er is met een dag meegelopen met groepen 4,6 & 8 van OBS De Voorsprong en groepen 3,4 & 7 van OBS Houtwijk. Hieronder worden de bevindingen van elke groep toegelicht.

OBS De Voorsprong

Er wordt een circuit gedaan met 21 verschillende onderdelen. Er zijn ook een paar onderdelen wat springelementen bevat, hieronder zijn deze uitgelicht.

Toestellen:

- Schuine mat: Twee op elkaar gestapelde banken met daarvoor een rekstok. Op de banken ligt een landingsmat en tegen de muur aan ligt een turnmatje. Voor de banken ligt een springplank. Met deze opstelling wordt de tipsalto uitgevoerd.
- Springkast: Springplank met een kast gezet in de lengterichting. Daarachter liggen twee turnmatjes.
- Minitrampoline: Banken voor de aanloop met minitrampoline, gevolgd door een landingsmat met turnmatje tegen de muur. Met deze opstelling wordt op de kast gesprongen om hierop een koprol te maken.
- Fittrampoline: Bij de fittrampoline hangen twee touwen. Deze touwen worden als hulpmiddel gebruikt om na het springen in te hangen (krachtoefening voor de armen) of om een salto te maken.

Les 1 (groep 8):

Schuine mat: uitvoering is goed. Een enkeling kan zelfstandig een salto maken.

Springkast: er wordt met de springplank met beide benen (gehurkt) op de kast gesprongen. Vervolgens wordt er af gelopen om de landen op de matten. Eventueel wordt op de matten na de landing een koprol gedaan.

Minitramp: streksprong, sprongen met draaien, hurksprong, spreidsprong, etc.

Fittrampoline: tijdens het springen gebruiken sommige kinderen wel en sommige kinderen niet de touw(en).

Les 2 (groep 6):

Schuine mat: de meeste kinderen kunnen het wel, maar hebben vaak moeite met de landing.

Springkast: sommige kinderen uit deze groep hebben wat meer moeite met op de kast komen. Echter lukt het eindelijk wel.

Minitramp: streksprong, sprongen met draaien, hurksprong, spreidsprong, etc.

Fittramp: tijdens het springen gebruiken sommige kinderen wel en sommige kinderen niet de touw(en).

Les 3 (groep 4):

Schuine mat: n.v.t.

Springkast: bijna alle kinderen vonden het erg lastig om de kast op te komen. Wellicht stond de kast te hoog.

Minitramp: streksprong, sprongen met draaien, hurksprong, spreidsprong, etc.

Fittramp: tijdens het springen gebruiken sommige kinderen wel en sommige kinderen niet de touw(en)., sommigen met salto m.b.v. touwen

Les 4 (groep 8):

schuine mat: Zelfstandig een volledige salto maken, zonder dat het 'tip' aspect is toegevoegd.

Springkast: Koprool op de kast.

Minitramp: streksprong, sprongen met draaien, hurksprong, spreidsprong, etc.

fittramp: tijdens het springen gebruiken sommige kinderen wel en sommige kinderen niet de touw(en).

Les 5 (groep 4):

schuine mat: de uitvoering van de tipsalto is goed.

Springkast: sommige leerlingen doen een koprool op de kast, waar andere kinderen juist moeite hebben met het op de kast komen.

Minitramp: streksprong, sprongen met draaien, hurksprong, spreidsprong, etc.

fittramp: tijdens het springen gebruiken sommige kinderen wel en sommige kinderen niet de touw(en).

Opmerkingen

Het is opvallend dat het doel van de springkast een koprool was, alleen werd dit bijna tot niet gedaan. Wel worden variaties op het origineel uitgevoerd. Denk hierbij aan een koprool na de landing. Een ander opvallend aspect is dat de leerlingen onderling in de groep erg verschillen. Het is niet te benoemen of dit ligt aan de motivatie van de leerling of het simpelweg niet kunnen uitvoeren van de gevraagde beweging. Bij de tipsalto komen bijna alle kinderen op hun kont terecht i.p.v. op twee benen. Daarnaast wordt vaak door de lagere groepen over de minitrampoline 'gelopen' in plaats van met twee benen in te springen. Hoe lager de groep, hoe minder snel de aanloop is en de spronghoogte. Het landen in balans is voor de lagere groepen lastiger, deze leerlingen zakken vaak door hun knieën op de grond om vervolgens om te vallen. Bij de hogere groepen zakken ze minder snel door.

OBS Houtwijk

Toestellen:

- Opstelling voor de wendsprong: De aanloop wordt gegenereerd op twee banken. Vervolgens moet, met twee benen, worden ingesprongen op de minitrampoline. De kast staat in de breedterichting opgesteld. De leerlingen moeten een wendsprong over de kast heen maken.

- AirTrack: Een AirTrack is een opblaasbare vloer die gebruikt kan worden voor turnactiviteiten. Tijdens deze les wordt het gebruikt als verende zachte vloer waarop gesprongen kan worden. Tijdens deze sprongen kunnen radslagen, koprollen, salto's, etc. worden uitgevoerd.

Les 1 (groep 4):

Minitramp: De wendsprong wordt beoefend. Sommige kunnen de zwaai in een keer maken en anderen hebben een tussenpose nodig op de kast (voeten op de kast). Bij de landing vallen velen nog.

AirTrack: Op de AirTrack wordt op en neer gesprongen. Onderweg worden radslagen en koprollen uitgevoerd. Ook hier vallen bij de landing kinderen.

Les 2 (groep 3):

Minitramp: Meer kinderen hebben hier de tussenpose op de kast nodig.

AirTrack: Op de AirTrack wordt op en neer gesprongen. Onderweg worden radslagen en koprollen uitgevoerd. Ook hier vallen bij de landing kinderen.

Les 3 (groep 7):

Minitramp: Maken geen gebruik van de kast, behalve als steun voor de handen. Een jongen deed een salto, hurksprong. Landing verschilt per kind.

AirTrack: Een enkeling maakte een salto op de AirTrack en er worden radslagen gemaakt van een hoog niveau.

Opmerkingen:

Net zoals bij OBS, verschillen de leerlingen in de groepen onderling met elkaar. Waar de één een salto kan maken over de kast of de perfecte wendsprong kan maken, komt de ander net over de kast heen. Hoe lager de groep, hoe meer ruimte de leerlingen nodig hebben om te landen en het steunvlak.

GESPREKKEN

Bij OBS De Voorsprong is gesproken met Willem Tuyn en Eric Castens. De belangrijkste opmerkingen worden besproken.

Wat zijn problemen die worden ervaren bij het gebruik van deze toestellen?

Schuin (verhogings)vlak met banken eronder niet ideaal. De banken schuiven eronder vandaan, nu wordt het opgelost met een rekstok. Werkt ook niet optimaal, aangezien de banken om de tien minuten teruggeschoven worden onder de mat. Daarom wordt dit onderdeel niet vaak uitgevoerd. Kost te veel tijd om klaar te zetten, tevens kost het veel materiaal (2 banken+rekstok) om de boel schuin te houden. Het zou ook fijn zijn om een verticaal verhogingsvlak te hebben voor de vrije sprong met de minitrampoline.

Waarom worden banken gebruikt als aanloopgedeelte?

Ten eerste wordt de inspringhoogte verminderd. De aanloopafstand, van bank tot trampoline, is bepalend voor de manier van springen. Door banken tegen de trampoline aan te plaatsen, wordt de focus gelegd op de sprong en niet op de aanloop en het inspringen. Wanneer er afstand is, ligt de focus op het inspringen met twee benen.

Welke componenten van een dergelijk toestel moet instelbaar worden gemaakt?

De trampoline moet niet alleen in afstand tot de mat, maar ook in hoek verstelbaar zijn. De hoek is bepalend voor de manier van springen afhankelijk van wat het doel is. Het steunvlak moet elektrisch instelbaar worden. Dit gaat veel sneller en kan worden gedaan met een persoon. Hoe bijvoorbeeld de kast nu instelbaar is, kost teveel tijd en het is met een man veel te zwaar.

Heeft u nog randvoorwaarden?

Het is belangrijk dat het toestel stevig is en tegelijkertijd ook licht is. Ook moet het manoeuvreerbaar zijn, bijvoorbeeld door wieltjes, zodat het springtoestel makkelijk te verplaatsen is.

TOESTELCOMBINATIES

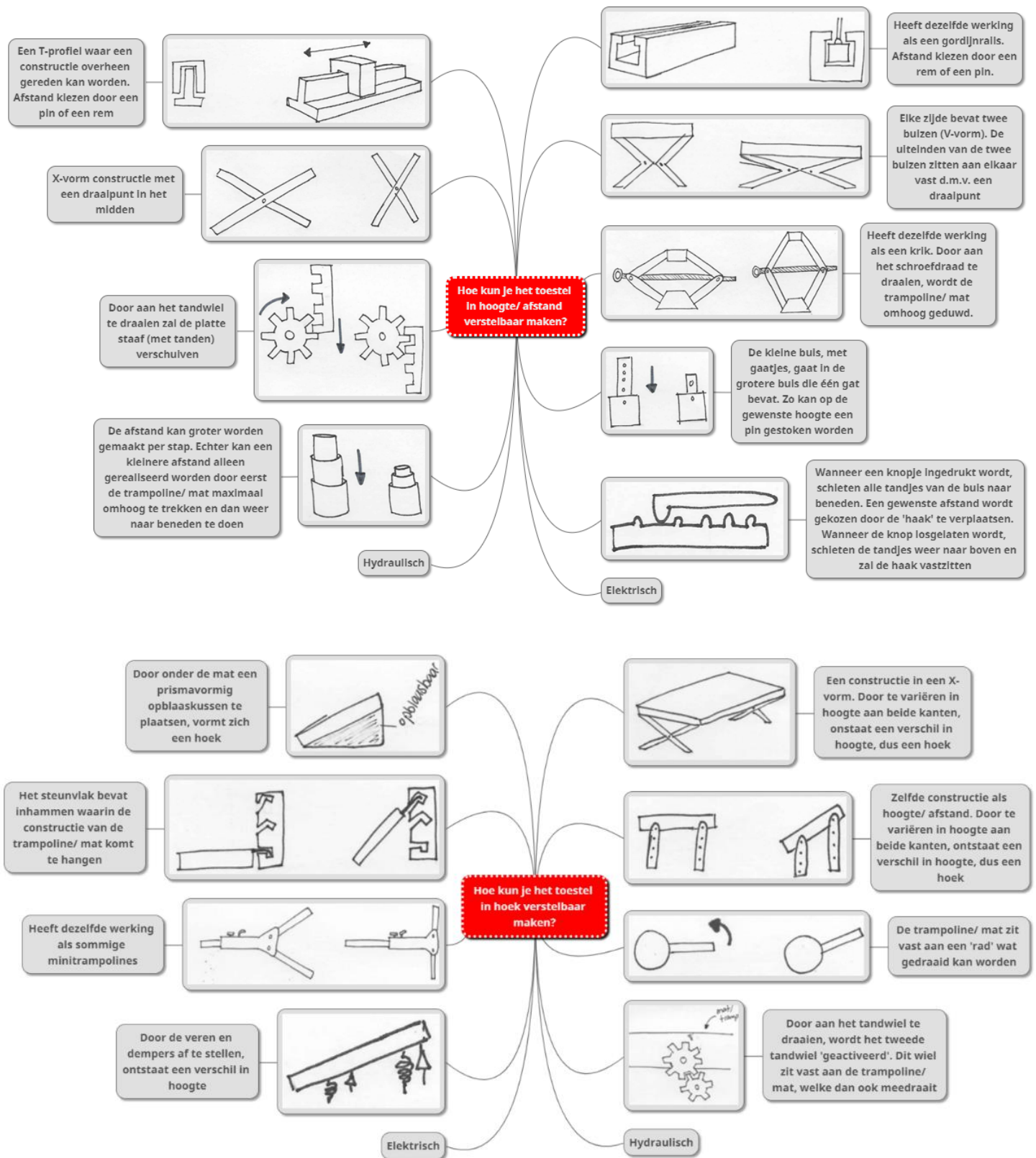
OBS De Voorsprong:



OBS Houtwijk:

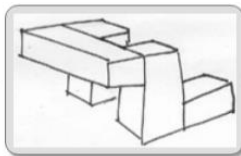


BIJLAGE 7: (UITGEWERKTE) HKJ'S

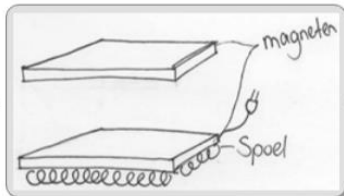


Hoe kun je de bewegingsthema's vrij- en steunspringen verwerken in één toestel?

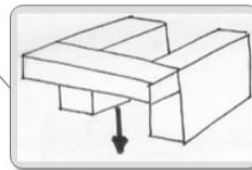
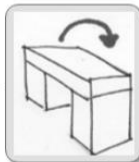
Tussen de twee boxen is de trampoline bevestigd. Het steunvlak is in hoogte verstelbaar. Wanneer vrij gesprongen wordt, zal het steunvlak op zijn laagst staan, zodat het niet in de weg zit.



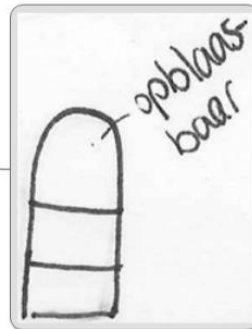
Aan de hand van twee magneten en een spoel kan een zwevend steunvlak gerealiseerd worden



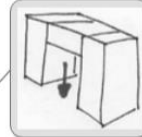
Het steunvlak ligt op de twee boxen. Het steunvlak is in hoogte instelbaar doordat de twee boxen van hoogte kunnen veranderen



Tussen de twee boxen is de trampoline bevestigd. Het steunvlak is in hoogte verstelbaar. Wanneer vrij gesprongen wordt, zal het steunvlak op zijn laagst staan, zodat het niet in de weg zit.



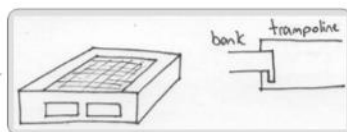
Bestaat uit verschillende opblaasbare compartimenten. Zo is het in hoogte verstelbaar en kan het weg worden gehaald of ligt het onder de trampoline wanneer het niet is opgeblazen



Tussen de twee boxen hangt het steunvlak. Het steunvlak is, tussen de boxen, in hoogte verstelbaar

Hoe kun je twee banken bevestigen aan de trampoline?

Het uitstekende deel van de turnbanken wordt bevestigd in de gaten



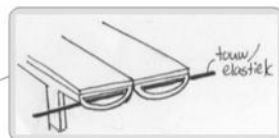
Zowel aan de bank als aan het toestel is klittenband bevestigd. Op deze manier blijven de banken tegen het toestel aan staan, zonder dat ze verschuiven



Het uitstekende deel van de turnbanken kunnen gekliemd worden in de twee U-vormen. Zo kunnen de banken niet verplaatsen tijdens de oefeningen

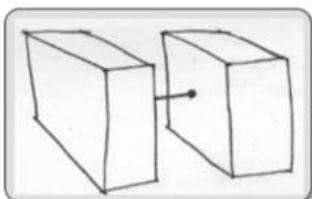


Door een gespannen touw/ elastiek, kunnen de banken niet naar achteren verschuiven

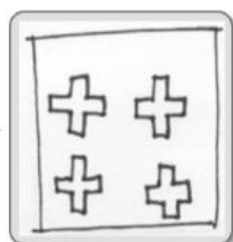


Hoe kun je een van de overige bewegingsthema's koppelen aan het toestel?

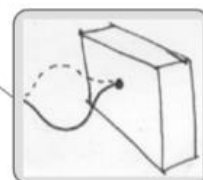
Door een touw te spannen, wanneer het steunvlak weg is gehaald, kan hoog worden gesprongen



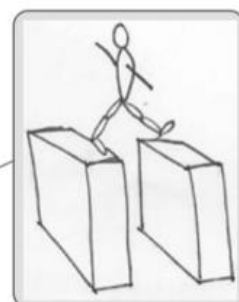
De zijkant van de box bevatten plusvormige gaten. Hieraan kunnen rekstokken, banken, korven worden bevestigd

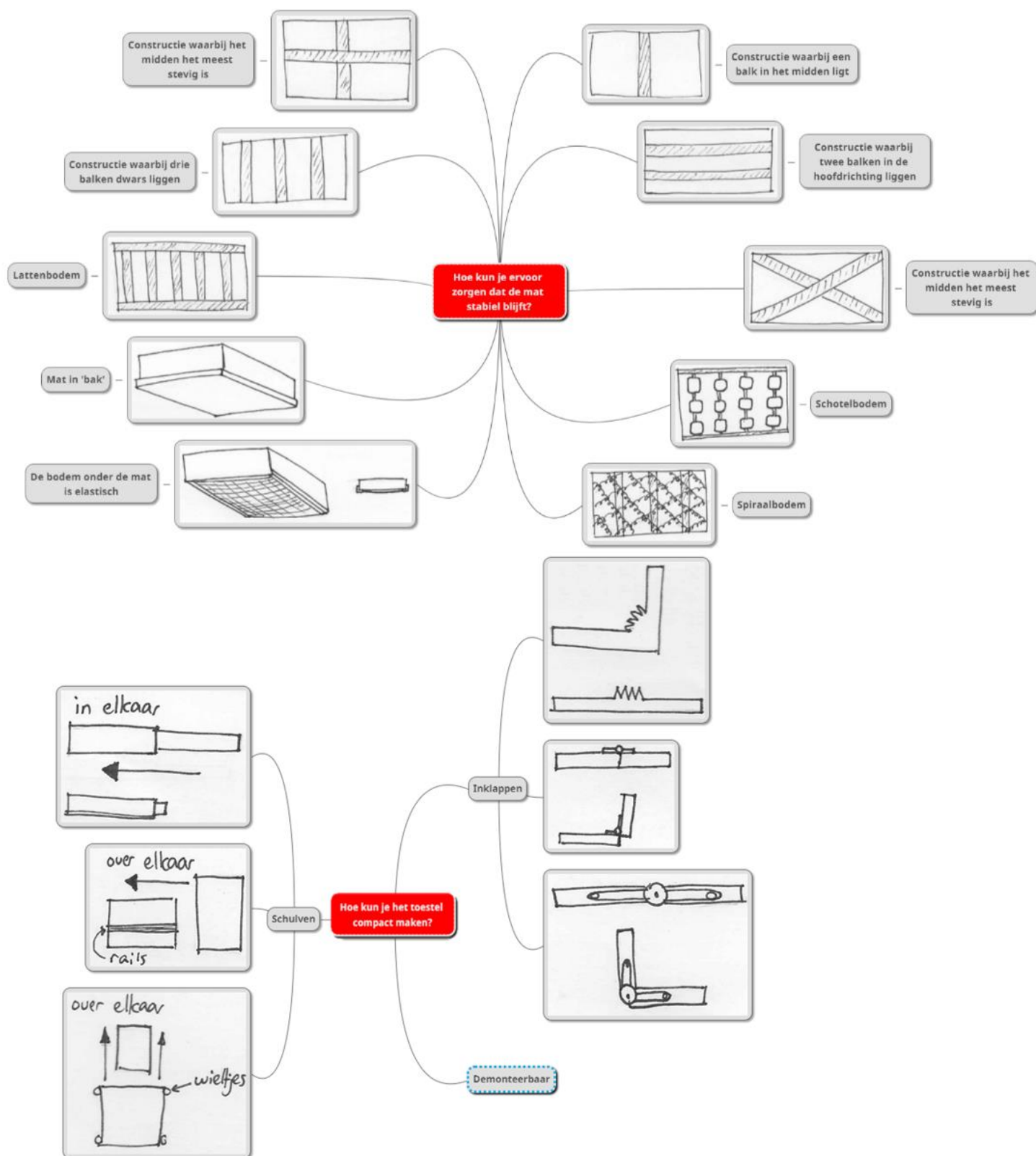


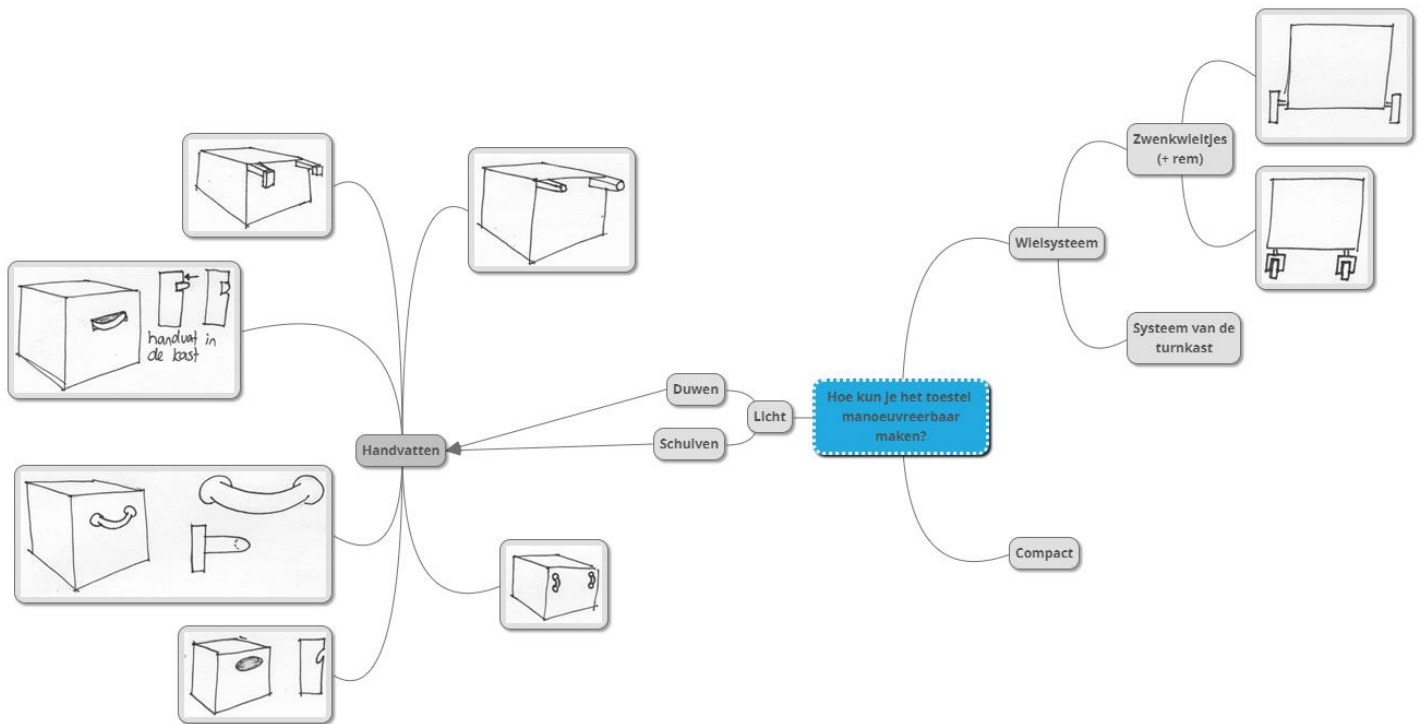
Aan de buitenkant van een box kan een touw aan bijvoorbeeld aan haakje hangen. Op deze manier kan touwtje gesprongen worden



Loopspringen kan worden beoefend door van box naar box te springen







BIJLAGE 8: MORFOLOGISCHE KAART

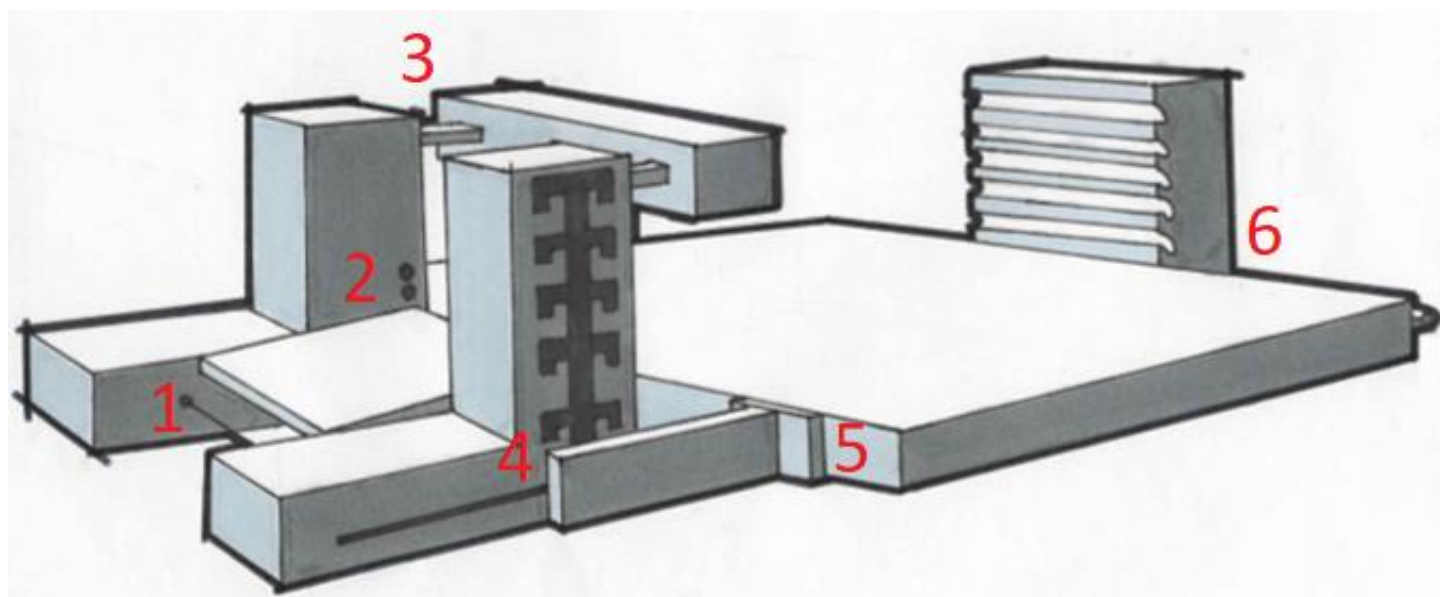
HKJ	Idee 1	Idee 2	Idee 3	Idee 4	Idee 5	Idee 6	Idee 7	Idee 8	Idee 9	Idee 10
Verstelbaarheid hoogte/ afstand										
Verstelbaarheid hoek										
Steunvlak										
Bankbevestiging										
Manoeuvreerbaarheid	Handvatten	Wielletjes	Licht	Compact						
Overige bewegingsthema's										
Stabiliteit mat										
Compactheid										

De concepten met de bijbehorende kleuren in de morfologische kaart.

Concept	1	2	3	4	5
---------	---	---	---	---	---

BIJLAGE 9: UITWERKINGEN VAN DE CONCEPTEN

CONCEPT 1



Figuur 2: Concept 1

Wanneer onderdelen 4 en 6 worden gecombineerd, kan de mat in hoogte en hoek versteld worden. Een voorbeeld hiervan is onderdeel 4 op de hoogste stand en onderdeel 6 op de laagste stand. Wanneer het steunvlak (onderdeel 3) ook op de laagste stand staat, kan de tipsalto worden beoefend.

Onderdeel 1:

Er is een touwtje/ elastiek gespannen tussen de twee balken. Het uitstekende deel van de banken worden achter het touw gehaakt, zie Figuur 2. Op deze manier kunnen de banken niet naar achteren verschuiven.



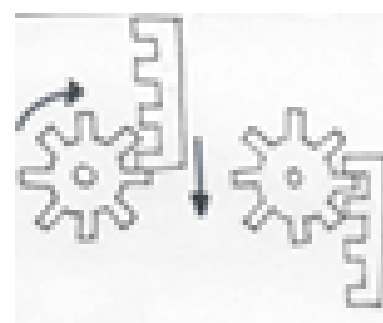
Figuur 3: Onderdeel 1

Onderdeel 2:

Dit onderdeel is de trampoline. De trampoline kan in hoek worden versteld met behulp van een buis die aan beide kanten in een gat (afhankelijk van de hoek) gedaan moet worden.

Onderdeel 3:

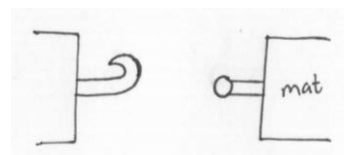
Het steunvlak is verstelbaar in de hoogte- en lengterichting. Met behulp van een hendel, waaraan gedraaid kan worden, kan de hoogte bepaald worden. Hetzelfde geldt voor de lengterichting. Beide systemen werken met een tandwiel, zie Figuur 3.



Figuur 4: Onderdeel 3; tandwielstelsel waardoor de afstand en hoogte aangepast kan worden.

Onderdeel 4:

Wanneer het steunvlak weg is, door het steunvlak in de hoogte op zijn laagst in te stellen, moet de landingsmat dichtbij de trampoline worden gezet. Door een rails aan de zijkant van het blok, kan de afstand tot de trampoline worden ingesteld. Ook de hoogte van de mat kan worden ingesteld, waar ook een geringe lengte kan worden ingesteld. Daarnaast kunnen hieraan banken, rekstokken, etc. worden vastgeklit.



Figuur 5: Onderdeel 5

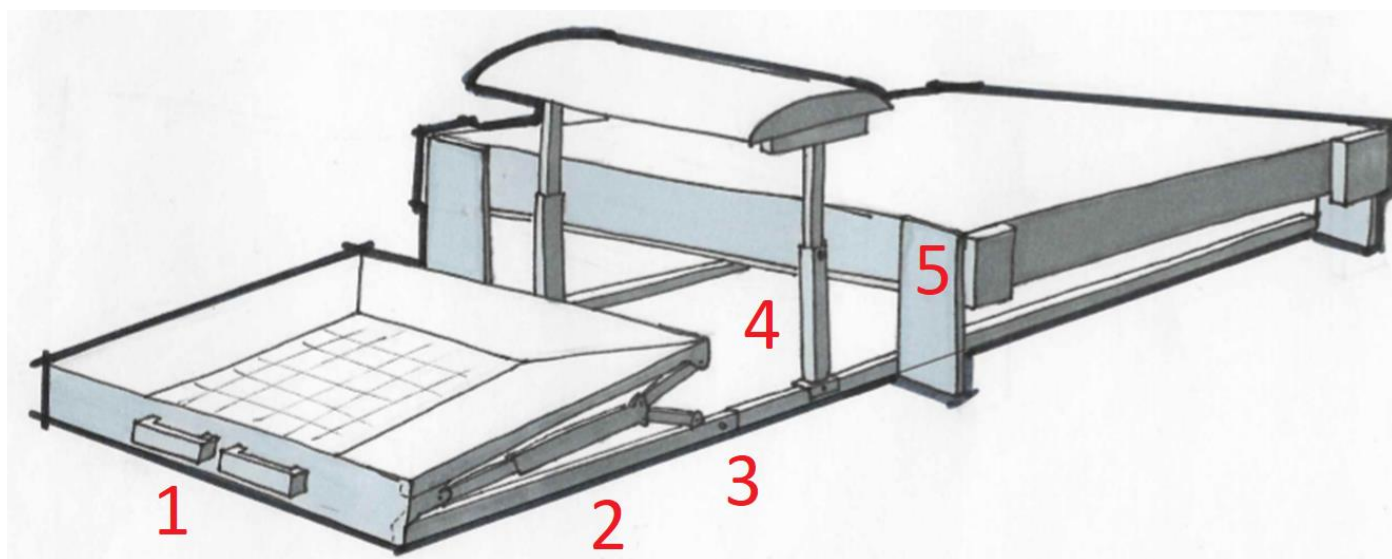
Onderdeel 5:

Beide zijken bevatten een haak waaraan de buis van de mat wordt in geklikt. Dit heeft tot gevolg dat de mat zowel in hoek als hoogte verstelbaar is.

Onderdeel 6:

Dit werkt hetzelfde als onderdeel 5. In plaats van de twee haken aan de zijken, wordt de buis in het blok vastgeklkt.

CONCEPT 2



Figuur 7: Concept 2

In dit concept is alles aan elkaar verbonden door middel van een schuifconstructie.

Onderdeel 1:

Het uitstekende deel van de turnbanken, zie Figuur 6, kunnen geklemd worden in de twee U-vormen. Zo kunnen de banken niet verplaatsen tijdens de oefeningen.



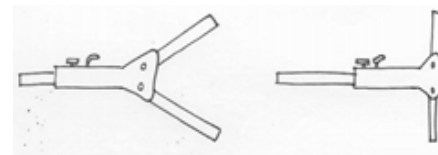
Figuur 6: Uitstekende deel van de turnbank

Onderdeel 2:

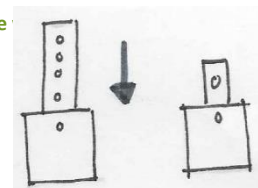
De trampoline is in hoek verstelbaar door een mechanisme wat vaker voor minitrampolines gebruikt wordt (Figuur 7).

Onderdeel 3:

De buis waarop het steunvlak en de mat gemonteerd zijn, kan in de grotere buis, waarop de trampoline gemonteerd is, geschoven worden. Hierdoor wordt het springtoestel compact, zodat het in de toestelberging gezet kan worden. Eerst moet het steunvlak gedemonteerd worden, door simpelweg een pin eruit te halen en vervolgens kan de mat over de trampoline heen schuiven. Ook kan de afstand van het steunvlak tot het de trampoline hiermee worden ingesteld.



Figuur 8: Mechanisme trampoline



Figuur 9: Mechanisme voor de verstelbaarheid in de hoogte

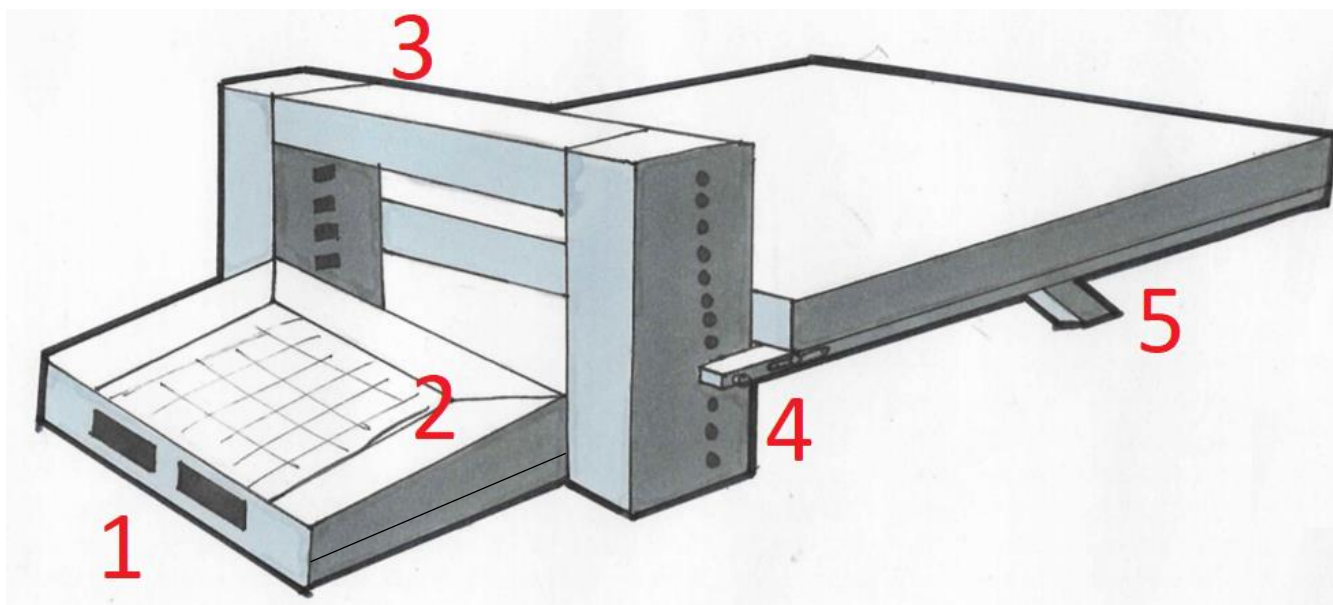
Onderdeel 4:

Zoals in Figuur 7 te zien is, kan de gewenste hoogte vrij simpel worden ingesteld. Doordat het steunvlak demontabel is, kunnen verschillende steunvlakken worden gemonteerd aan het toestel. Zo blijft het springtoestel uitdagend.

Onderdeel 5:

Dit heeft hetzelfde principe als de onderdelen 6 van concept 1. Het enige verschil is dat dit ontwerp vier kleine blokken heeft in plaats van één grote.

CONCEPT 3



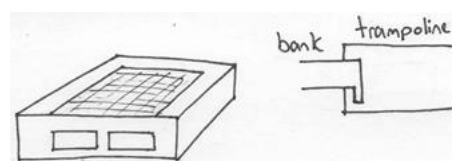
Figuur 10: Concept 3

Onderdeel 1:

Het uitstekende deel van de turnbanken wordt bevestigd in de gaten, zie Figuur 10.

Onderdeel 2:

De trampoline is in hoek verstelbaar door een mechanisme waarbij de hoek groter kan worden per stap. Echter kan een kleinere hoek alleen gerealiseerd worden door eerst de trampoline helemaal omhoog te trekken. Denk hierbij aan de principe van sommige ligstoelen. De rugleuning moet eerst maximaal gebogen worden voordat de rugleuning weer helemaal naar achteren kan.



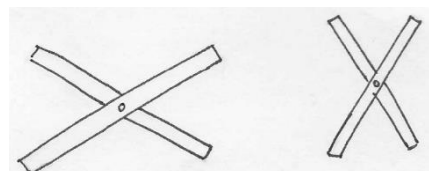
Figuur 11: Bankbevestiging

Onderdeel 3:

De zijkanten van de trampoline bevat rails, zodat de afstand tot het steunvlak groter kan worden gemaakt. Tevens kan het steunvlak weggehaald worden en de blokken aan de zijkanten worden verschoven, zodat vrij gesprongen kan worden. Het steunvlak kan in hoogte worden versteld met behulp van een buis die aan beide kanten in een gat (afhankelijk van de gewenste hoogte) gedaan moet worden.

Onderdeel 4:

De mat is instelbaar door een pin in het gat van de gewenste hoogte te doen. Daarnaast bevat deze constructie een scharnier, waardoor de mat gekanteld kan worden voor de berging (compact).

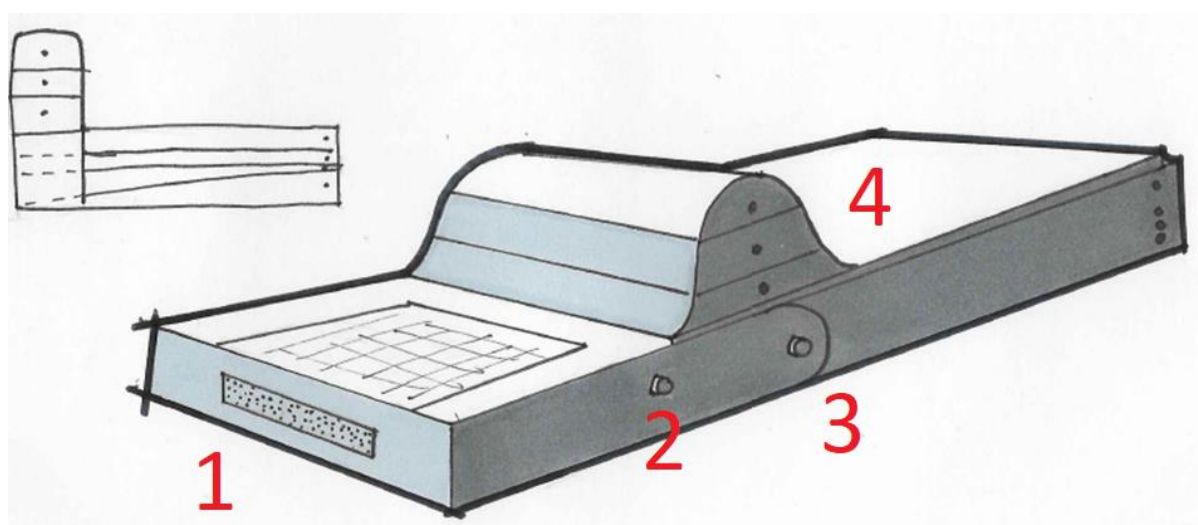


Figuur 12: Verstelbaarheid mat

Onderdeel 5:

De mat is aan de andere kant in hoogte verstelbaar door een X-constructie, werking te zien in Figuur 11. Het afstellen van onderdeel 4 en 5 zorgt ervoor dat het landingsvlak hoger is of voor een hoek.

CONCEPT 4



Figuur 13: Concept 4

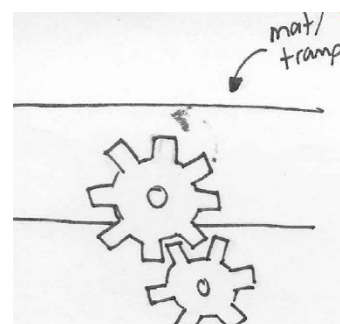
Dit concept heeft als kenmerk dat het steunvlak en landingsvlak opblaasbaar zijn. Denk hierbij niet aan een springkussen, maar aan een tumblingbaan/ AirTrack.

Onderdeel 1:

Zowel aan de bank als aan het springtoestel is klittenband bevestigd. Op deze manier blijven de banken tegen het springtoestel aan staan, zonder dat ze verschuiven.

Onderdeel 2:

De trampoline kan in hoek worden versteld door aan een draaiknop te draaien. De draaiknop is bevestigd aan een tandwiel. Dit tandwiel zet zo een andere tandwiel in gang waardoor de trampoline draait.



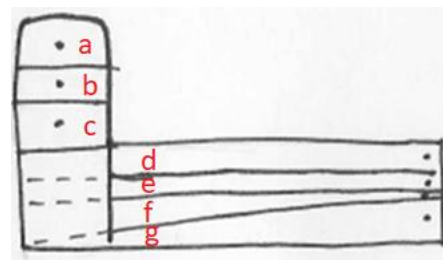
Figuur 14: Tandwielsysteem

Onderdeel 3:

Onderdeel drie is een pin die de afstand van mat/ steunvlak tot trampoline regelt. In de tekening staat deze op de verste stand (trampoline tegen steunvlak aan).

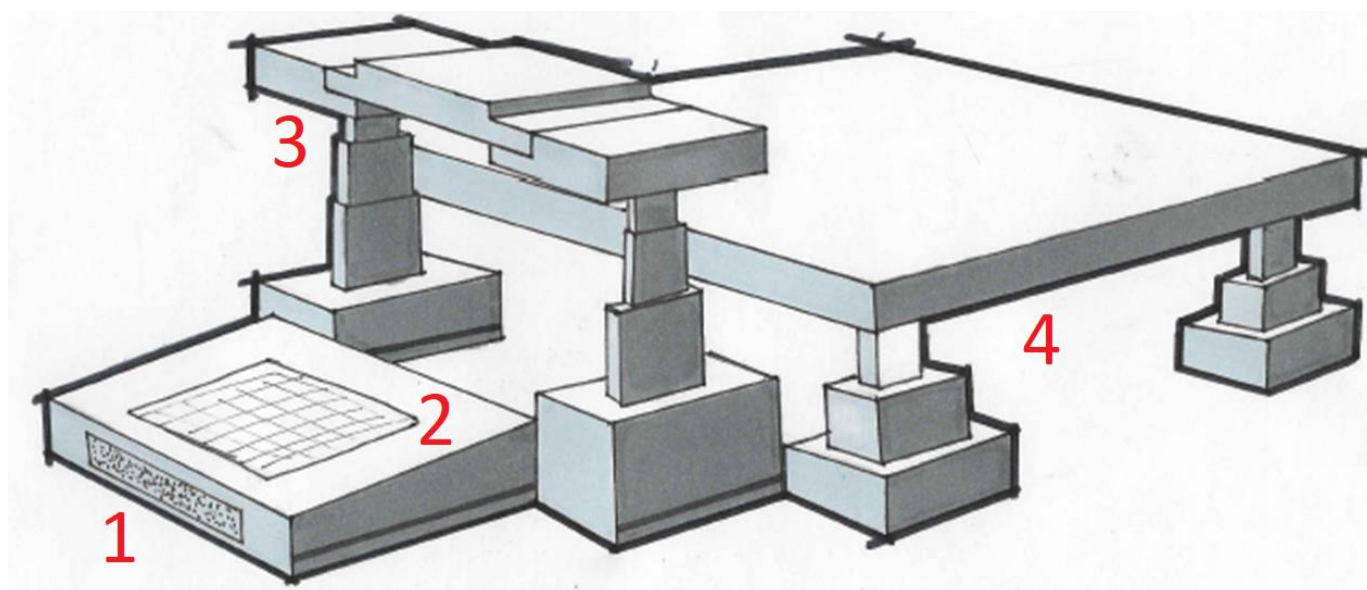
Onderdeel 4:

Het steunvlak en de mat zijn opgedeeld in zeven verschillende compartimenten. De compartimenten a, b en c behoren tot het steunvlak. Het steunvlak is in hoogte instelbaar door meer b en c wel of niet op te blazen. Het steunvlak zit aan beide kanten vast met klittenband aan de mat (demontabel, zodat vrij gesprongen kan worden). Compartiment d is ten allen tijden het landingsvlak. Wanneer e wordt opgeblazen, komt de mat hoger te liggen. Wanneer f wordt opgeblazen, vormt de mat een hoek (voor de tipsalto) en wanneer f en g worden opgeblazen, komt de mat nóg hoger te liggen. Afstellingen kunnen zelf worden gemaakt.



Figuur 15: De zeven opblaasbare compartimenten

CONCEPT 5



Figuur 16: Concept 5

Onderdeel 1:

Heeft dezelfde werking als onderdeel 1 van concept 4.

Onderdeel 2:

Heeft dezelfde werking als onderdeel 2 van concept 3.

Onderdeel 3:

De zijkanten van de trampoline bevat rails, zodat de afstand tot het steunvlak groter kan worden gemaakt. Het steunvlak is verstelbaar op dezelfde manier als onderdeel 2. In tegenstelling tot de trampoline, die een hoek maakt, is dit in de hoogterichting instelbaar. Het steunvlak in het midden is multifunctioneel. In Figuur 15 is het middelste vlak omgedraaid, zodat een verhoging ontstaat. Dit zorgt voor een kleiner steunvlak en dus voor meer uitdaging. Toch geeft

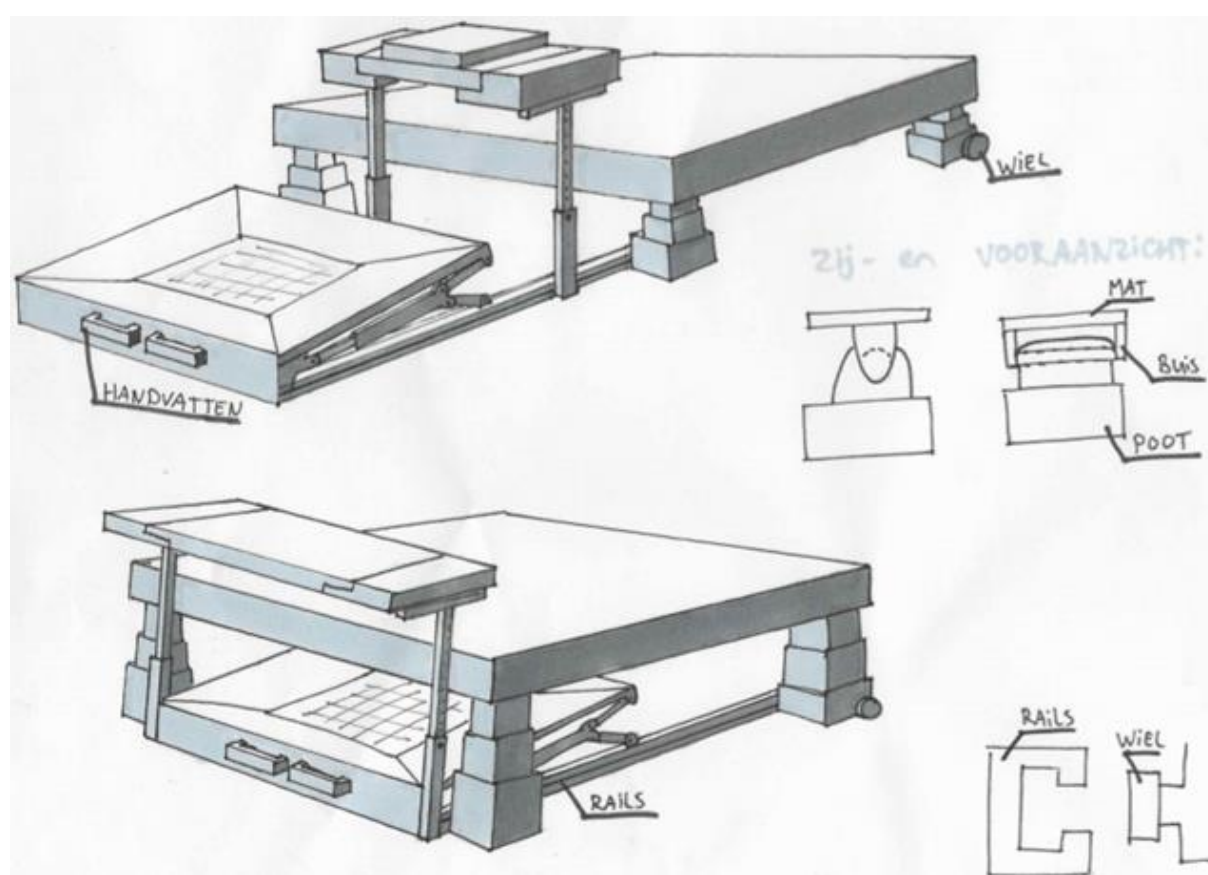
het een veilig gevoel omdat aan beide zijanten eventueel nog gesteund kan worden. Wanneer het middelste vlak de originele positie (omdraaien t.o.v. Figuur 15) aanneemt, is het hele steunvlak op gelijke hoogte. Ook kan het middelste vlak worden weggehaald. Op deze manier kan vrij gesprongen worden.

Onderdeel 4:

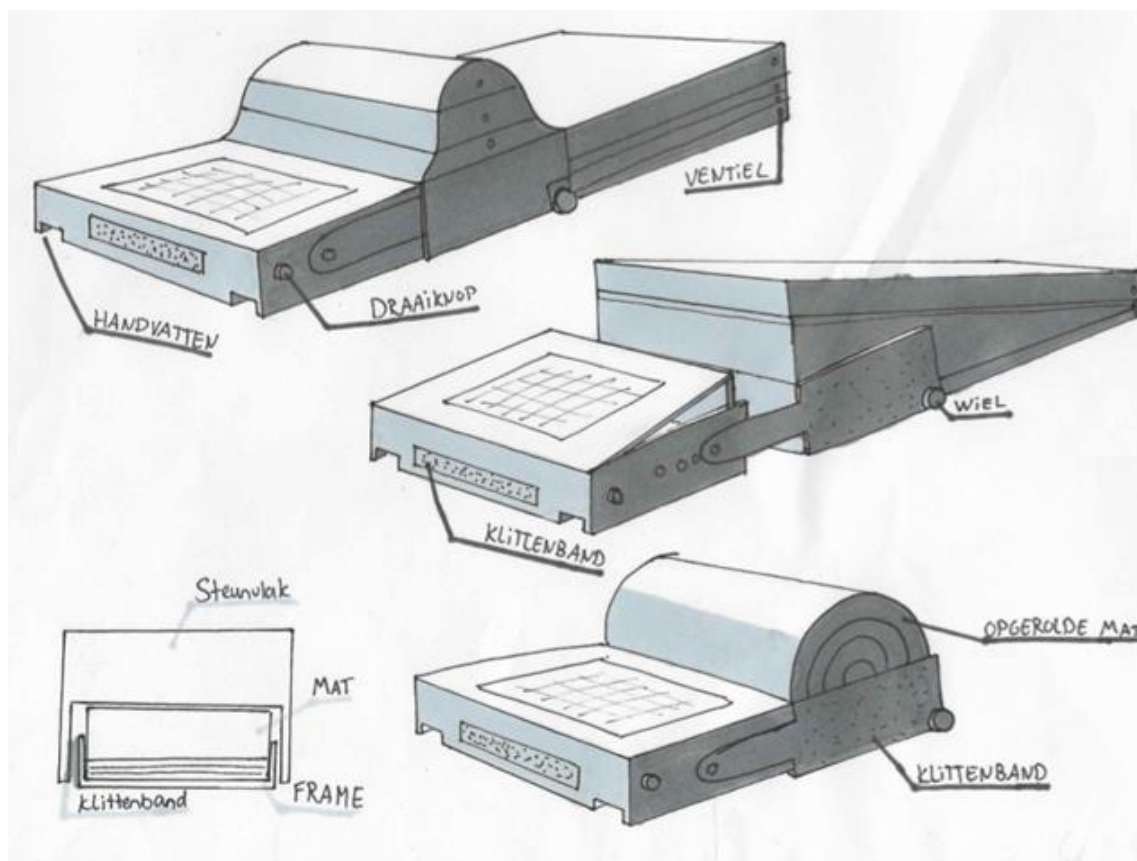
De zijanten van het frame van het steunvlak bevat rails, zodat de afstand van de mat tot trampoline kleiner kan worden gemaakt. Daarnaast werkt de instelbaarheid in de hoogte hetzelfde als onderdeel 3. Tevens kan een hoek gecreëerd worden door een verschil in hoogte aan beide kanten aan te brengen.

BIJLAGE 10: UITWERKINGEN

Uitwerking 1:



Uitwerking 2:

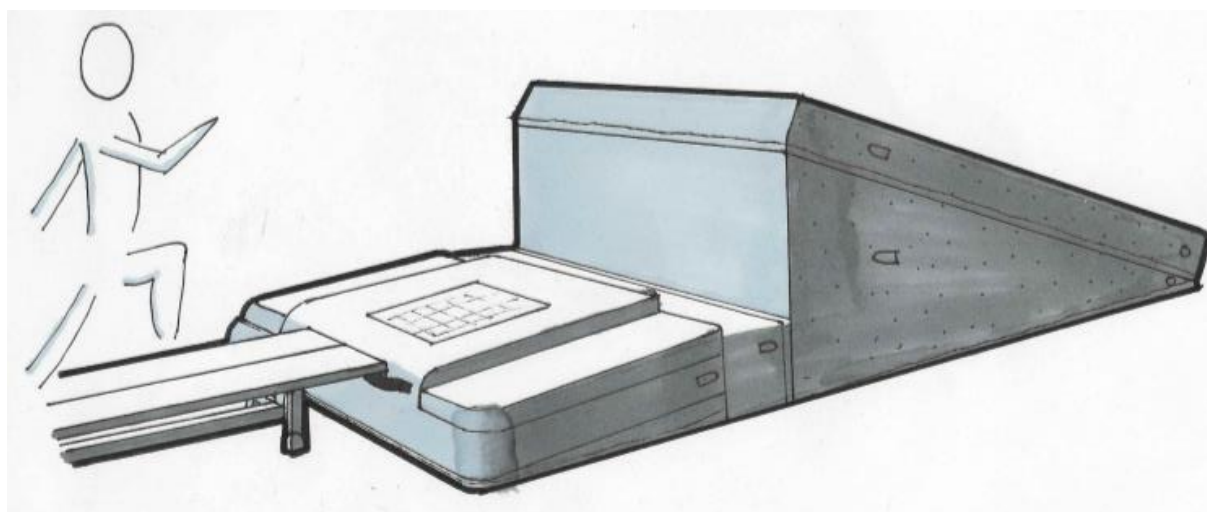


BIJLAGE 11: DETAIL- EN MAATTEKENINGEN

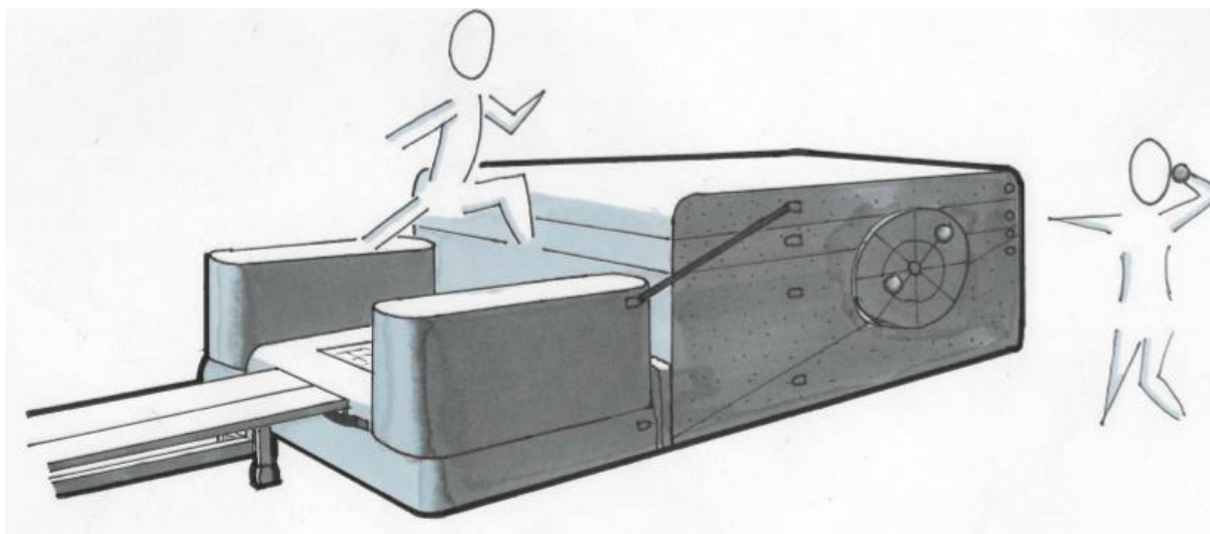
11.1 DETAILTEKENINGEN

De verschillende standen en mogelijkheden zijn terug te vinden in deze Bijlage.

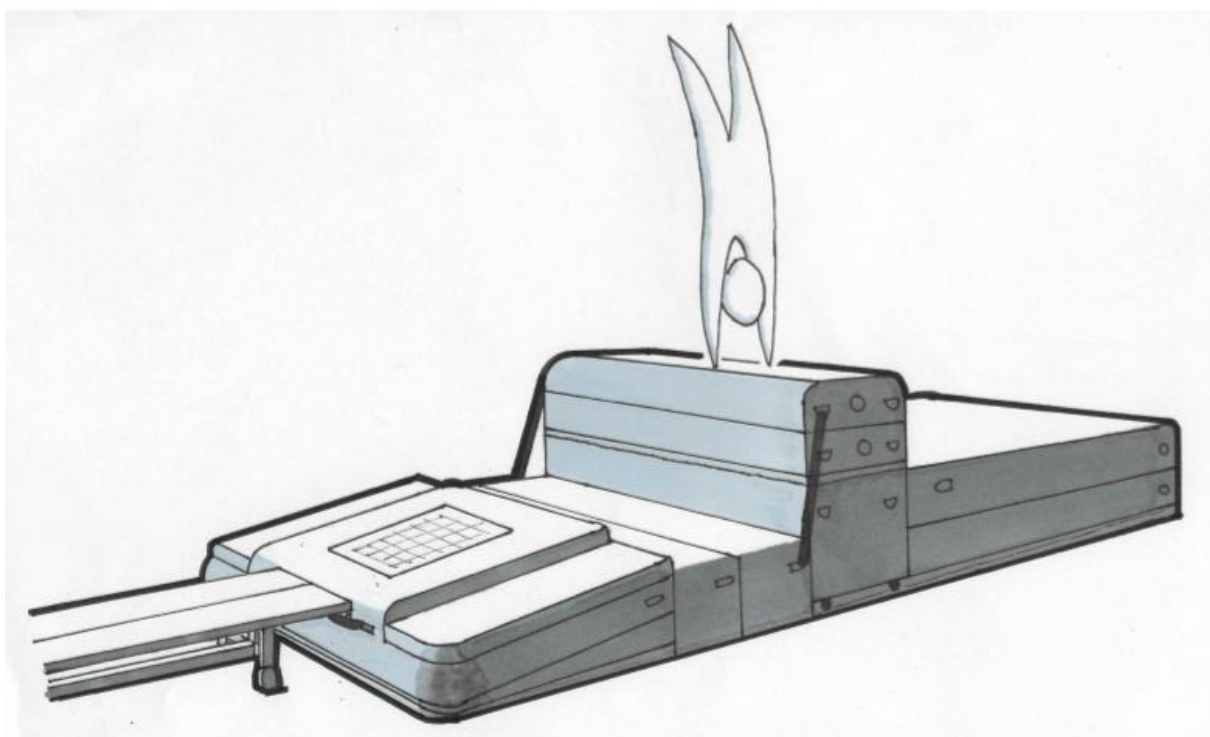
Trampoline op 14 graden, afstand trampoline tot steunvlak 30cm en landingsvlak schuin (tipsalto):



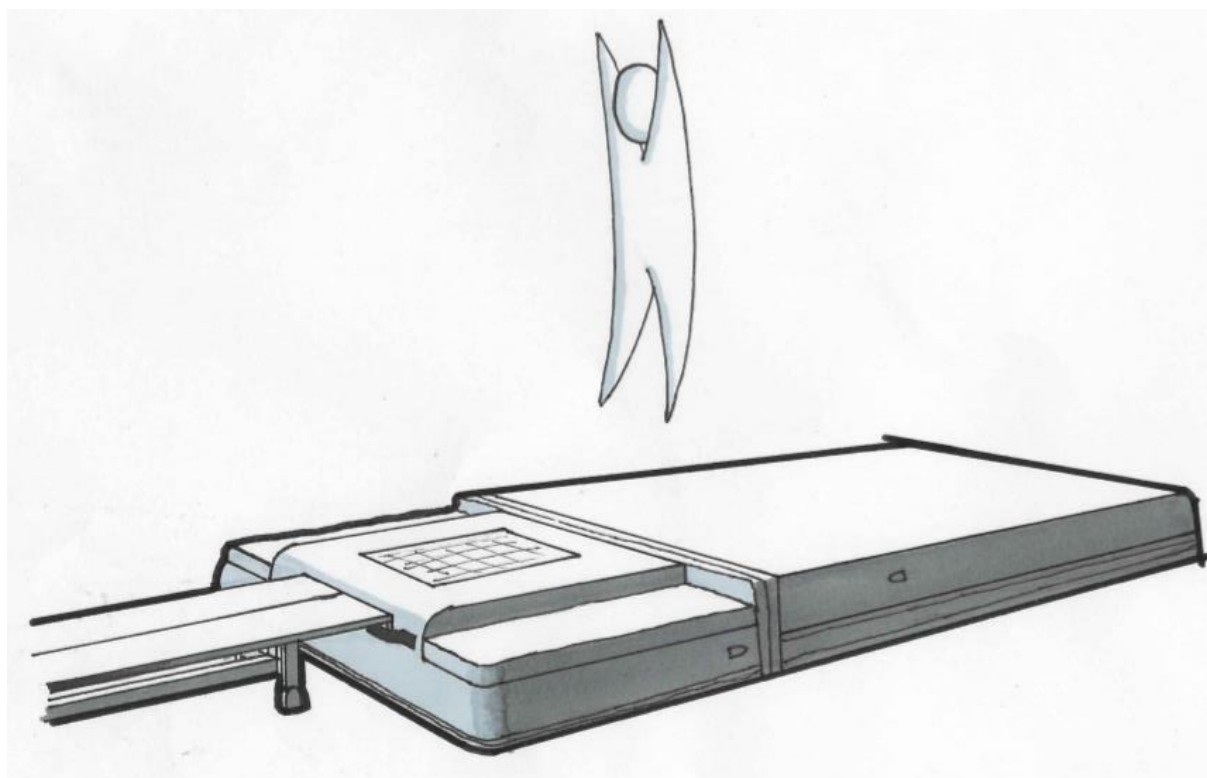
Zij-compartmenten + alle delen van de mat opgeblazen (overige bewegingsthema's):



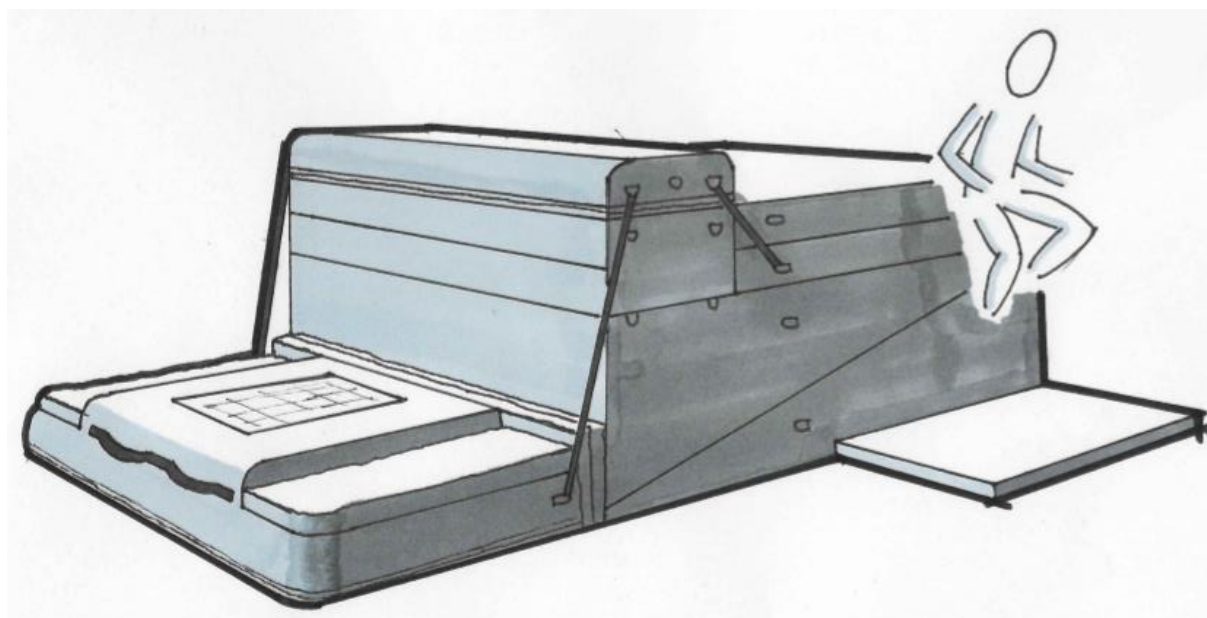
Trampoline in 19 graden, afstand trampoline tot steunvlak 70cm, steunvlak 46cm en het landingsvlak 40cm hoog:



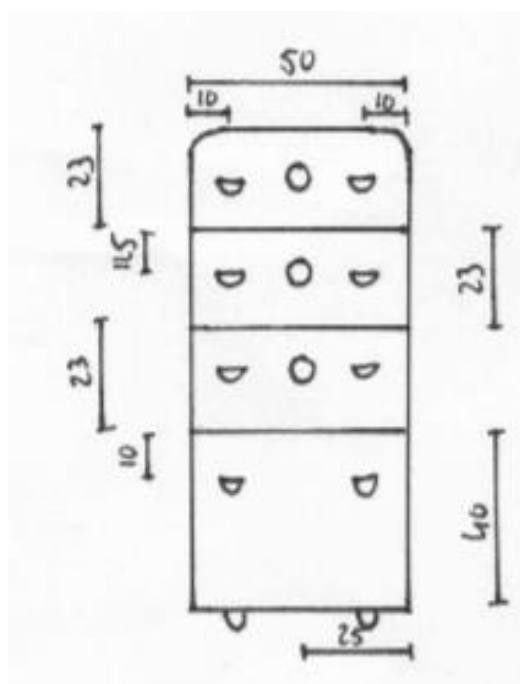
Niks extra's opgeblazen:



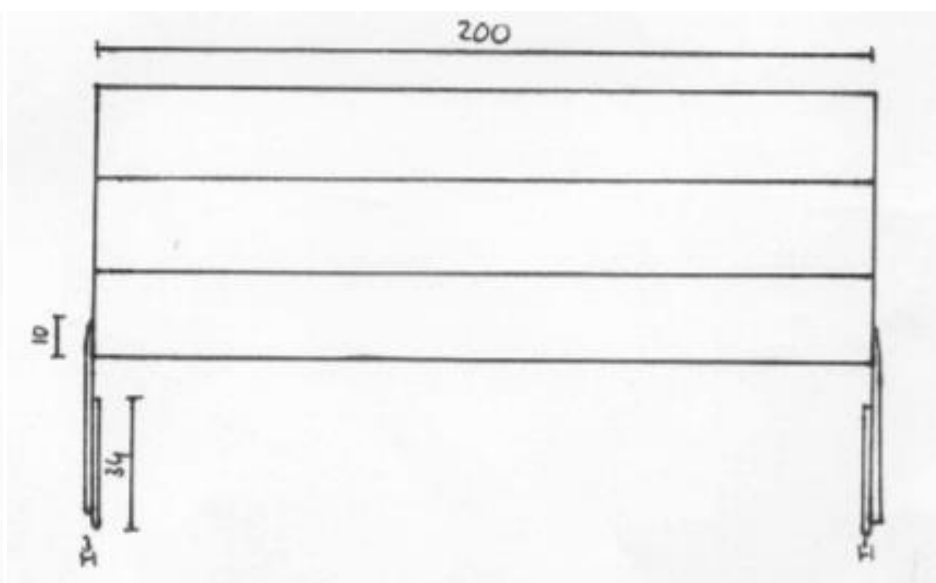
Steunvlak 23cm + alle delen van de mat opgeblazen (diepspringen):



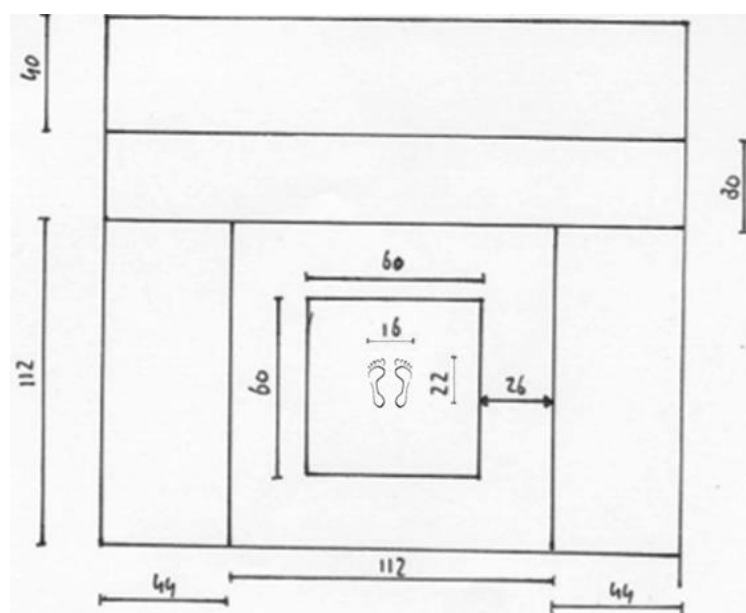
Zijaanzicht steunvlak:



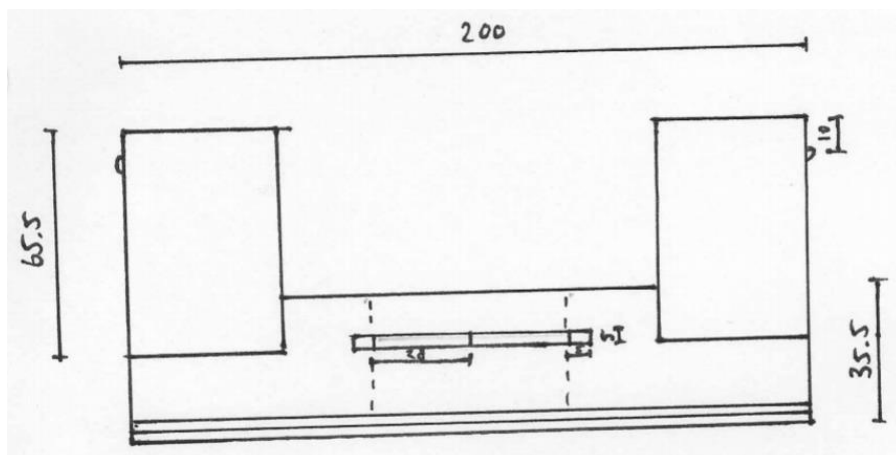
Vooraanzicht steunvlak:



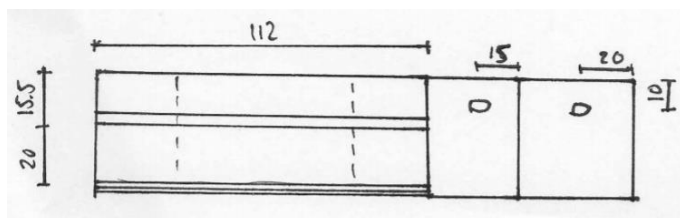
Bovenaanzicht trampoline:



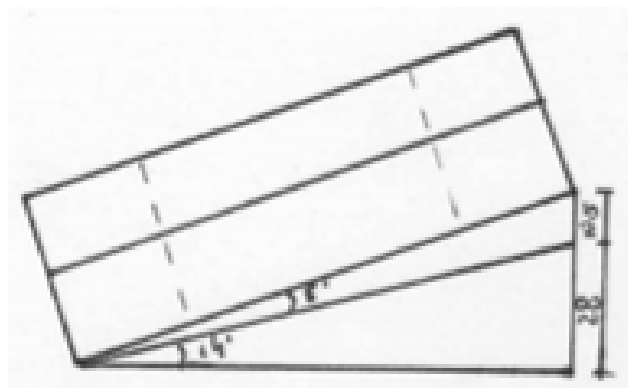
Vooraanzicht trampoline (zijboxen opgeblazen):



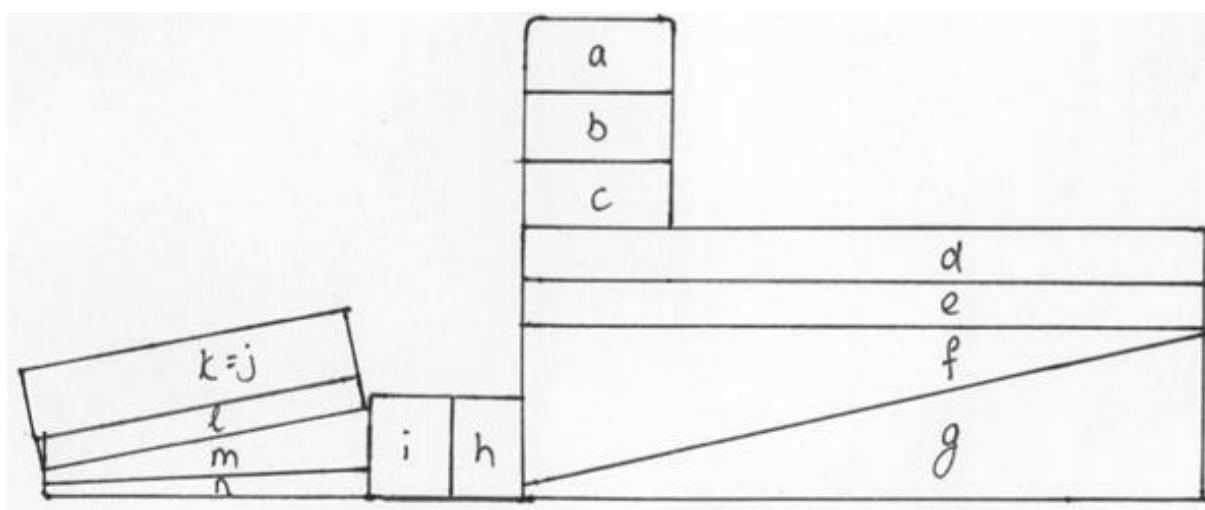
Zijaanzicht trampoline + de twee compartimenten voor de afstand van trampoline tot mat:



Zijaanzicht trampoline hoeken opgeblazen:



BIJLAGE 12: SPECIFICATIES EINDCONCEPT

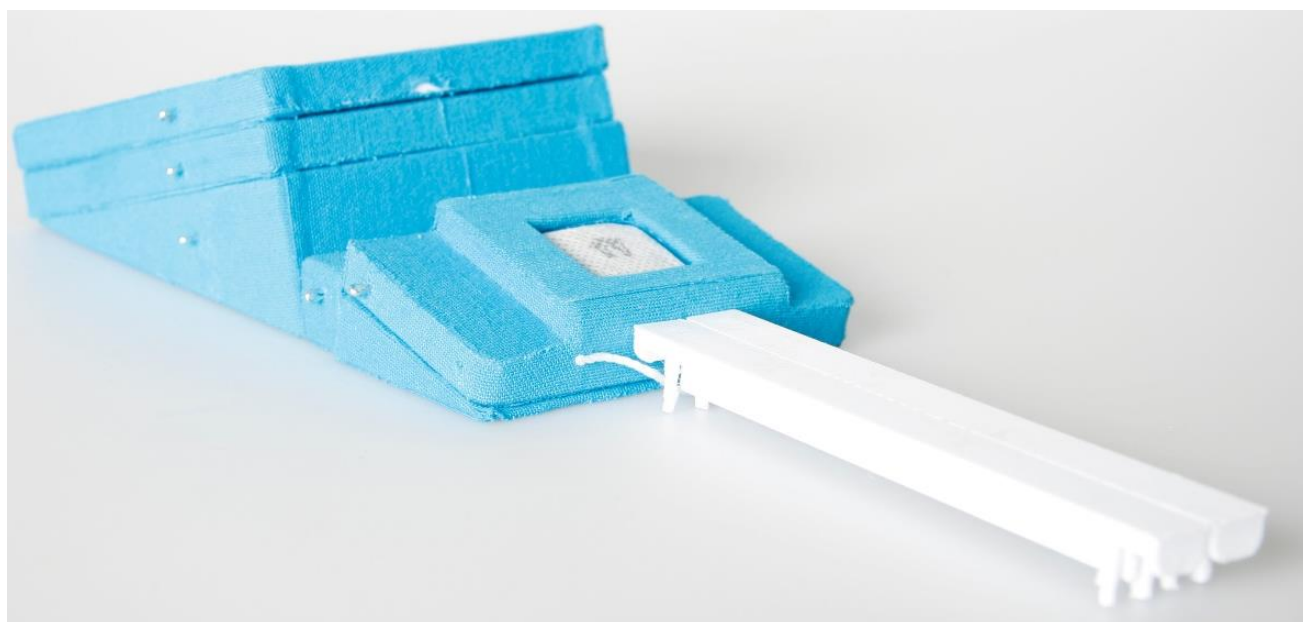


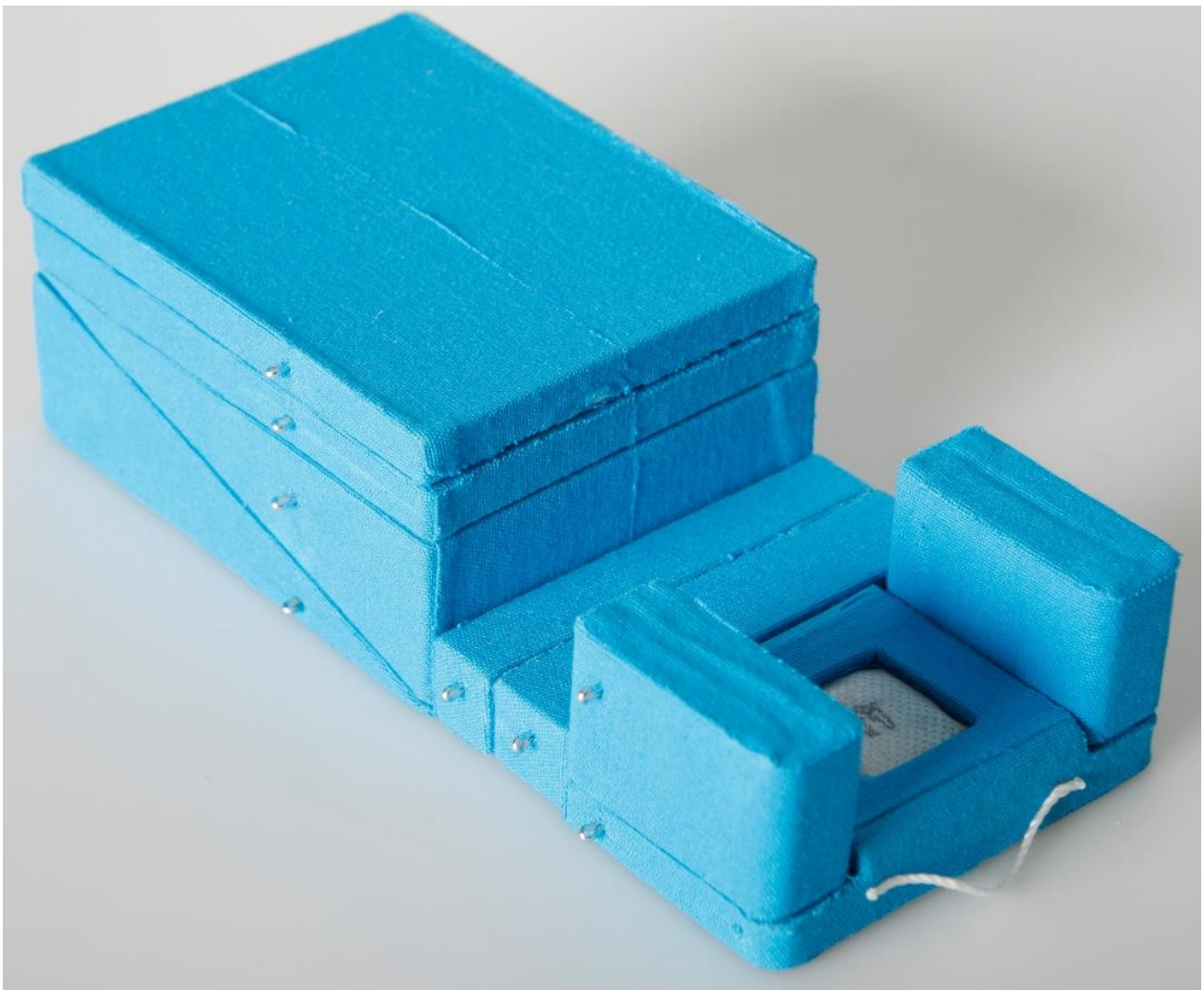
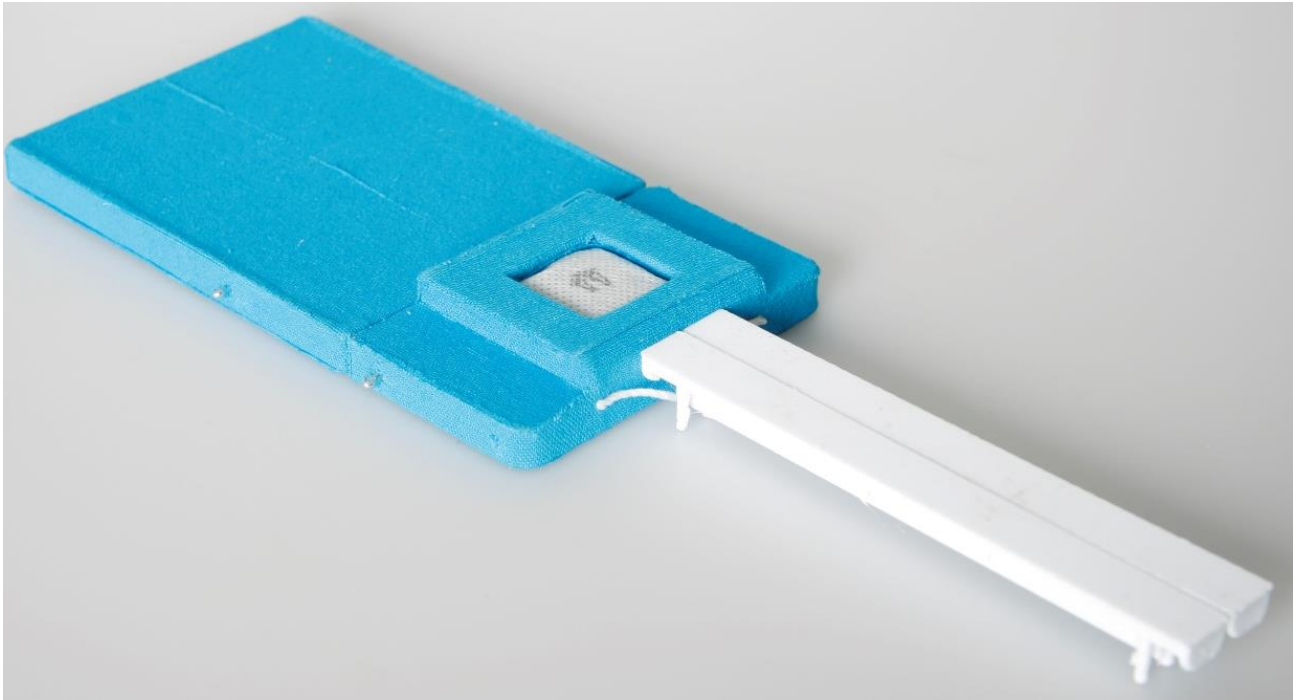
Compartiment	Oppervlakte (A in cm)	Gewicht (A*3.3 in kg)	Inflatietijd (sec)
A	50x200x23	$0.23 \cdot 3.3 = 0.759$	$0.06 = 3.6$
B	50x200x23	$0.23 \cdot 3.3 = 0.759$	$0.06 = 3.6$
C	50x200x23	$0.23 \cdot 3.3 = 0.759$	$0.06 = 3.6$
D	250x200x20	$1 \cdot 3.3 = 3.3$	$0.27 = 16.2$
E	250x200x20	$1 \cdot 3.3 = 3.3$	$0.27 = 16.2$
F	$\frac{1}{2} \cdot (250 \times 200 \times 72)$	$1.8 \cdot 3.3 = 5.94$	$0.49 = 29.4$
G	$\frac{1}{2} \cdot (250 \times 200 \times 72)$	$1.8 \cdot 3.3 = 5.94$	$0.49 = 29.4$
H	40x200x35.5	$0.284 \cdot 3.3 = 0.94$	$0,08 = 4.8$
I	30x200x35.5	$0.213 \cdot 3.3 = 0.7$	$0.06 = 3.6$
J	112x44x65.5	$0.322784 \cdot 3.3 = 1.07$	$0.09 = 5.4$
K	112x44x65.5	$0.322784 \cdot 3.3 = 1.07$	$0.09 = 5.4$
L	$(112 \times 112 \times 35.5) - (2 \cdot K) + (60 \cdot 60 \cdot 35.5)$ $= 161144$	$0,161144 \cdot 3.3 = 0.53$	$0.04 = 2.4$

M	$\frac{1}{2} * (112 \times 200 \times 28)$ = 313600	$0,3136 * 3.3 = 1.05$	$0.09 = 5.4$
N	$\frac{1}{2} * (112 \times 200 \times 10.5)$ = 117600	$0.1176 * 3.3 = 0.39$	$0.03 = 1.8$
Totaal	$8m^3$	28kg	131 sec

BIJLAGE 13: SCHAALMODEL







BIJLAGE 14: EVALUATIE

Eisen	Voldaan/ niet voldaan	Toelichting
1		Vrij springen kan worden gerealiseerd door het steunvlak weg te halen en steunspringen kan worden gerealiseerd door het steunvlak op de mat te plaatsen.
2		Met het gebruik van antropometrische data is rekening gehouden met de verschillen tussen zeven- en twaalfjarigen.
3		Door de verschillende verstelbaarheden en het steunvlak wat ook weer weg kan, is deze eis gehaald.
4		Het bevat een demonteerbaar steunvlak.
5		Het springtoestel heeft een ronde vormgeving. Er kunnen verschillende steunvlakken worden opgezet, bijvoorbeeld met andere vormen of met gebruik van plaatjes.
6		Door de verschillende steunvlakken of bv door een bal te gooien.
7		Het springtoestel heeft geen uitsteeksels of gaten en voorkomt overbelasting van de gewrichten.
8		Kan niet worden gecontroleerd wegens het niet bezitten van het boek over de norm.
9		Max hoogte is 1810mm.
10		Het springtoestel voldoet aan de norm.
11		
12		Momenteel is het 200x200x20cm met steunvlak en 250x200x20cm zonder steunvlak.
13		De trampoline kan in 0, 5, 14 en 19 graden worden ingesteld.
14		Uiteraard kan de trampoline geen 542.5 kilogram dragen. Ook boxen aan de zijkanten zullen naar alle waarschijnlijkheid 'omvallen', ondanks de spanbanden.

15		Het steunvlak is momenteel 2000x500mm.
16		De turnbank is dit 320mm hoog. De trampoline is 355mm hoog, dus nog genoeg.
17		Maximaal is het springtoestel 86.400cm ²
18		Het springtoestel kan worden opgerold, waardoor het compact is.
19		De pomp hoeft maar door één persoon worden gebruikt.
20		Het bevat twee handvatten waarin ook de banken passen.
21		Door de verschillende verstelbaarheden is het aanpasbaar op verschillende niveaus.
22		Het landingsvlak kan versteld worden op verschillende hoogtes.
23		Ondanks dat de gekozen is voor een AirTrack als landingsmat, voldoet het springtoestel aan de gestelde eisen.
24		Het springtoestel bevat een trampoline van 60x60cm.
25		Naar aanleiding van het gesprek met de heer P. Schimmel van AirTrack Factory is besloten een AirTrack P2 als landingsmat te gebruiken.
26		Ondanks dat de snelle krachtafbouw plaats heeft gemaakt voor wat vering, is het wel veilig om een AirTrack als landingsvlak te gebruiken.
27		Het springtoestel weegt ruim 30 kilogram. Dit is een hele grote vooruitgang.
Wensen		
1		Het bewegingsthema loopspringen kan worden beoefend met het toestel. Tevens kunnen ook andere oefeningen worden uitgevoerd (bv. darten).
2		Door de bankbevestigingen kunnen twee banken geplaatst worden als aanloop.
3		Door het vormgebruik en de opblaasbaarheid.
4		“Spring als een konijntje”

5		Elk compartiment zit aan elkaar vast.
6		Door de opblaasbaarheid kan de hoogte makkelijk met alleen het gebruik van de pomp versteld worden.
7		Door de twee afgebeelde in het midden van de trampoline (impliciet leren).
8		
9		Hout en leer zijn niet gebruikt.

BIJLAGE 15: PROJECTVOORSTEL

SPRINGTOESTEL VAN DE TOEKOMST

Suzanne Dane

14027208

suzanne_dane@hotmail.com

31-01-2018

STUDIEVOORTGANG

Behaalde studiepunten in de modules 9 t/m 11: 36

Minor afgerond: Ja

Stage 2 afgerond: zal worden afgerond op 02-03-2018

Totaal aantal behaalde vrije studiepunten: 15

Openstaande toetsen (+module): Nee

ONDERWERP: SPRINGTOESTEL VAN DE TOEKOMST

Werkveld: Sport en ergonomie

Beroepsrol: Ontwerper

Projectgroep: Gymzaal van de Toekomst, Lectoraat 'Gezonde Leefstijl in een Stimulerende Omgeving'

Joris Hoeboer: j.j.a.a.hoeboer@hhs.nl

Manon Kessels: m.l.c.kessels@hhs.nl

PROBLEEMSTELLING

Het lectoraat 'Gezonde Leefstijl in een Stimulerende Omgeving' is constant bezig met het ontwikkelen van innovatieve oplossingen. Gymtoestellen zoals de bok, de kast en de bank worden al tientallen jaren gebruikt voor het vak lichamelijke opvoeding. Echter kan er maar een beperkt aantal activiteiten met deze gymtoestellen worden gedaan. Bij lichamelijke opvoeding is het van belang dat de motorische vaardigheden, namelijk lenigheid, uithoudingsvermogen, kracht, snelheid en coördinatie, worden geoefend. Motorische vaardigheden kunnen worden opgedeeld in de fijne en grove motoriek. Bij dit project ligt de focus op de grove motoriek. De grove motoriek zijn alle 'grote' bewegingen die gemaakt worden, bijvoorbeeld springen, gooien, rennen of klimmen.

In tegenstelling tot de innovatieve producten van tegenwoordig zijn veel toestellen ‘verjaard’. Hiermee wordt bedoeld dat de gymtoestellen decennia lang hetzelfde zijn gebleven in vergelijking met de moderne tijd waarin smartphones en interactieve speeltoestellen worden ontwikkeld. De gymtoestellen zijn niet meer modern genoeg waardoor deze niet meer interessant zijn en/of daardoor niet meer uitdagen tot bewegen. Daarnaast zijn de gymtoestellen niet alleen te zwaar, ze nemen ook veel opslagruimte in beslag en zijn vaak lastig tot niet af te stellen op verschillende niveaus. Het doel van dit project is om een multifunctioneel springtoestel te ontwikkelen waarbij de motorische vaardigheden springen en landen mee kunnen worden beoefend.

VOORONDERZOEK

Motorische vaardigheden dragen bij aan de motorische ontwikkeling. De motorische ontwikkeling is een geleidelijke, vaak gunstige, verandering in de beweeglijkheid van het lichaam. Volgens Curtis (1982) moeten deze veranderingen worden aangeleerd door middel van veel herhaling, variatie en oefeningen. De groei en de ontwikkeling worden gestimuleerd door lichamelijke activiteit. De leeftijd van een kind geeft aan welke motorische vaardigheid het kind zou moeten kunnen¹. Als kind kan men al lopen, gooien, vangen, springen, etc. Deze motorische vaardigheden kunnen steeds complexer worden in de loop der tijd. Zo kunnen de ‘simpelere’ vaardigheden, zoals lopen, worden gecombineerd met andere motorische vaardigheden². Denk hierbij aan rennend een bal vangen. De motorische vaardigheden kunnen worden onderverdeeld in evenwichtsvaardigheden en handelingsvaardigheden. Deze twee kunnen ook worden gecombineerd, namelijk springen (handelingsvaardigheid) en weer in balans landen (evenwichtsvaardigheid)³.

Er is gekeken naar de huidige producten op de markt^{4,5,6} die de vaardigheden springen en landen beoefenen. Te zien is dat steeds een combinatie gebruikt wordt van gymtoestellen. Een voorbeeld hiervan is een springplank i.c.m. de kast of de trampoline i.c.m. de bok. Voor het springen zijn diverse producten op de markt, namelijk een springplank, springkast, springtoestel, een bok, etc. Echter is voor de landing geen springtoestel beschikbaar. Er wordt gebruik gemaakt van dikke en dunne matten of van andere toestellen, zoals van de kast af slingeren aan een touw om vervolgens op de bank de landen.

Wegens het feit dat de toestellen zwaar zijn en daardoor lastig te verplaatsen, kost het klaarzetten van de hele opstelling aanzienlijk meer tijd dan wanneer al een springtoestel bestaat die dit alles bevat. Ook zijn de eerder genoemde toestellen lastig af te stellen op niveau. De kast is bijvoorbeeld instelbaar d.m.v. tussenstukken, alleen moeten de ‘weggehaalde’ tussenstukken worden opgeborgen, wat ook weer tijd en ruimte kost. Daarentegen kan een bok wel worden in de hoogterichting worden ingesteld, maar is verder niet aanpasbaar. Bovendien zijn de ‘landingsplekken’, zoals de matten, ook niet af te stellen op verschillende niveaus. Het landingsvlak kan enkel gevarieerd worden door kleinere of grotere matten neer te leggen.

Voor het ontwikkelen van een nieuw springtoestel zal gekeken moeten worden naar de verschillende onderdelen, namelijk het springonderdeel en het landonderdeel. Vervolgens kan dit worden gecombineerd tot één toestel. Daarbij wordt het springtoestel multifunctioneel. Dit betekent dat door het springtoestel op verschillende manieren inzetbaar is.

De doelgroep omvat de leerlingen uit groep drie tot acht, wie zeven tot twaalf jaar oud zijn. Rond het derde jaar kan het kind met beide voeten omhoog springen om vervolgens op de vlakke voeten te landen⁷. Doorgaans bezitten de kinderen de motorische vaardigheid springen al bij aanvang van de basisschool. Echter is deze vaardigheid nog niet volledig ontwikkeld. Vanaf groep drie krijgen kinderen reguliere gymles. Deze kinderen zijn circa zeven jaar oud. Vanaf het achtste levensjaar kan het kind tot de kniehoogte springen⁸ en vanaf het negende jaar is de basisvorm van het springen volledig ontwikkeld⁹. Hierna kan springen worden gecombineerd met andere motorische vaardigheden, zoals de radslag of handstand. Op deze manier kunnen weer andere spongvormen worden beoefend. Denk bijvoorbeeld aan

de arabier of overslag. De sprongvaardigheid van het kind wordt verbeterd middels het springen te oefenen en dit te blijven herhalen¹⁰. Dit is een aspect wat terug moet komen bij het springtoestel.

ANALYSE

In de analysefase wordt ingegaan op alle informatie die nodig is om tot een goed product te komen. Dit vormt uiteindelijk het programma van eisen en wensen. Belangrijk is om te weten hoe dit van tevoren aangepakt kan worden.

Wat is nodig voor een projectkeuze?

Om te beginnen wordt een dag meegelopen met een gymdocent om de toestellen te bekijken waarmee de motorische vaardigheden 'springen en (in balans) landen' kunnen worden beoefend en de context van gebruik inzichtelijk te krijgen. Tijdens deze dag zal de docent geïnterviewd worden. In het interview komen de huidige toestellen die de genoemde vaardigheden beoefenen aan bod. Waarom zijn deze toestellen aan vernieuwing toe of niet meer geschikt in de hedendaagse gymles? Wat is de meest gebruikte combinatie aan toestellen om het springen en landen te oefenen? Aan de hand van het interview en de meeloopdag kan vervolgens worden bepaald of een huidig springtoestel wordt herontworpen of dat een heel nieuw springtoestel wordt ontwikkeld.

Wie is de doelgroep?

Ook wordt tijdens de meeloopdag de doelgroep onder de loep genomen. Zo kan antwoord gegeven worden op de vraag aan welke eisen het springtoestel moet voldoen om de ontwikkeling van de doelgroep te bevorderen.

Wat is er op de markt?

Er zal een marktonderzoek worden uitgevoerd. Hier wordt gekeken naar de mogelijkheden die al op de markt verkrijgbaar zijn. Wat voor materiaal is bij deze producten gebruikt? Aan hoeveel euro moet gedacht worden? Wanneer dit een heel nieuw product betreft, wordt er gekeken naar de kosten van verschillende soorten gymtoestellen en de kosten van producten die te maken hebben met de desbetreffende motorische vaardigheden. In tegenstelling tot een heel nieuw product, zullen de kosten van het herontwerp van een bestaand springtoestel worden gekeken naar de kosten van het hetzelfde soort toestel. Dit wordt gebruikt om een inschatting te kunnen maken van wat het springtoestel circa mag kosten.

Wat houden de bepaalde motorische vaardigheden in?

De motorische vaardigheden die gekozen zijn, worden nader onderzocht in deze paragraaf. In de literatuur wordt gekeken naar deze motorische vaardigheden. Van belang is dat er dieper op in wordt gegaan om zo te achterhalen wat de invloed is op de ontwikkeling van het kind.

Wat zijn de wettelijke regels die aan een gymtoestel verbonden zijn?

Wettelijke regels zijn erg belangrijk voor het ontwikkelen van een product. Het moet aan bepaalde eisen voldoen op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu. Deze moeten worden meegenomen in de eisen en wensen waaraan het springtoestel zal moeten voldoen.

Hoe kan het impliciet leren worden toegepast en op welke manier draagt dit bij aan het oefenen van de motorische vaardigheden?

In de literatuur wordt gekeken naar de mogelijkheden van het gebruik van impliciete leermethodes. Hoe kan de gevraagde beweging worden uitgelokt m.b.v. een springtoestel? Het doel hiervan is om te inzicht te krijgen over de vormgeving van het toestel.

Wat zijn de maten waaraan het springtoestel moet voldoen?

Voor het bepalen van de maten van het toestel, wordt gekeken naar de antropometrische data (bron). De kast zal instelbaar zijn voor kinderen van 7 tot 12 jaar.

ONTWERPFASE

Allereerst wordt aan de hand van het programma van eisen en wensen een brainstormsessie met verschillende mensen gehouden. Bijvoorbeeld studenten van de HALO, Bewegingstechnologie en mensen uit de omgeving. Het doel van de brainstormsessie is om vanuit andere perspectieven oplossingen te bedenken. De gegenereerde ideeën worden in een morfologische kaart gezet. Vervolgens zullen drie concepten worden samengesteld. Deze drie concepten worden aan het programma van wensen getoetst volgens de kardinale methode. Daarnaast zal worden overlegd met de betrokkenen om zo het beste concept te kiezen. Dit eindconcept wordt verder uitgewerkt. Er zullen bouw- en detailtekeningen gemaakt worden. Tevens wordt een materiaalonderzoek gedaan en waar nodig berekeningen.

VERVAARDIGINGSFASE

Er zal een schaalmodel van het ontworpen springtoestel worden vervaardigd. In de loop der tijd zullen alle benodigde materialen worden aangeschaft. Het schaalmodel zal worden vervaardigd in de werkplaats van de opleiding Bewegingstechnologie aan De Haagse Hogeschool. Het doel van het vervaardigen van het schaalmodel is dat het getest kan worden.

TESTFASE/ EVALUATIEFASE

In de evaluatiefase wordt het schaalmodel én het ontwerp getest. De gymdocent van de meeloopdag wordt geïnterviewd over het gebruik van het ontwerp. Afgezien van het feit dat de verbinding er al ligt en de docent weet waar het over gaat, is de gymdocent enthousiaster om mee te denken omdat de docent al nauw betrokken is. Wat vindt de docent van het kleurgebruik? Heeft het springtoestel dusdanige meerwaarde dat de school het zou gaan aanschaffen? Bovendien is het erg belangrijk om te weten waar eventuele verbeterpunten zitten. Op basis van de verbeterpunten van de gymdocent en eigen bevindingen wordt een aanbeveling geschreven en wat in het vervolg van dit onderzoek beter kan.

LITERATUURLIJST

- ¹ Curtis, S.R. (1982). The joy of movement in early childhood. *New York: Teachers College, Columbia University*
- ² Bakker, I., Vries, S.I. de, Boogaard, C.M.H. van den, Hirtum, W.J.E.M. van, Joore, J.P. & Jongert, M.W.A. (2008). Playground van de toekomst: succesvolle speelplekken voor basisscholieren. *TNO Preventie en Gezondheid*, 121-122
- ³ Vandaele, B., Cools, W., Decker, S. de & Martelaer, K., de. (2009). Kleuters in volle ontwikkeling. *Lichamelijke opvoeding*, 8-13
- ⁴ Bosan Sportinstallaties. Geraadpleegd op 31 januari 2018, van <https://bosanshop.nl/>
- ⁵ JEKA Service. Geraadpleegd op 31 januari 2018, van <https://www.jekaservice.nl/webshop/gymnastiektoestellen/>
- ⁶ Nijha. Geraadpleegd op 31 januari 2018, van <https://www.nijha.nl/nl/zoekresultaat/?search=spring&page=2>
- ⁷ Info.nu. Geraadpleegd op 12 februari 2018, van <https://mens-en-gezondheid.infonu.nl/kinderen/26174-motorische-ontwikkeling-wat-kan-n-kind-op-welke-leeftijd.html>
- ⁸ Velders, E. (2010). Motorische ontwikkeling bij kinderen.
- ⁹ Corporaal, T., Houwaart, M. & Rooij, S. de. (2010). Handleiding Huidig Curriculum & Toevoeging huidig curriculum, 8
- ¹⁰ Harrison, A.J. & Keane, N. (2007). Effects of variable and fixed practice on the development of jumping ability in young children. *XXV ISBS Symposium*, 164-166

PLANNING

Voor de planning, zie Bijlage 1.

PERSOONLIJKE LEERDOELEN

1. Sociaal en communicatief functioneren

Ik vind het soms lastig om mijzelf te verwoorden. Dan heb ik te veel informatie in mijn hoofd en vervolgens kan ik het niet meer goed brengen. Door duidelijk te communiceren en goed contact te houden met mijn afstudeerbegeleiders en opdrachtgever, kan ik veel feedback krijgen, wat het eindresultaat bevordert.

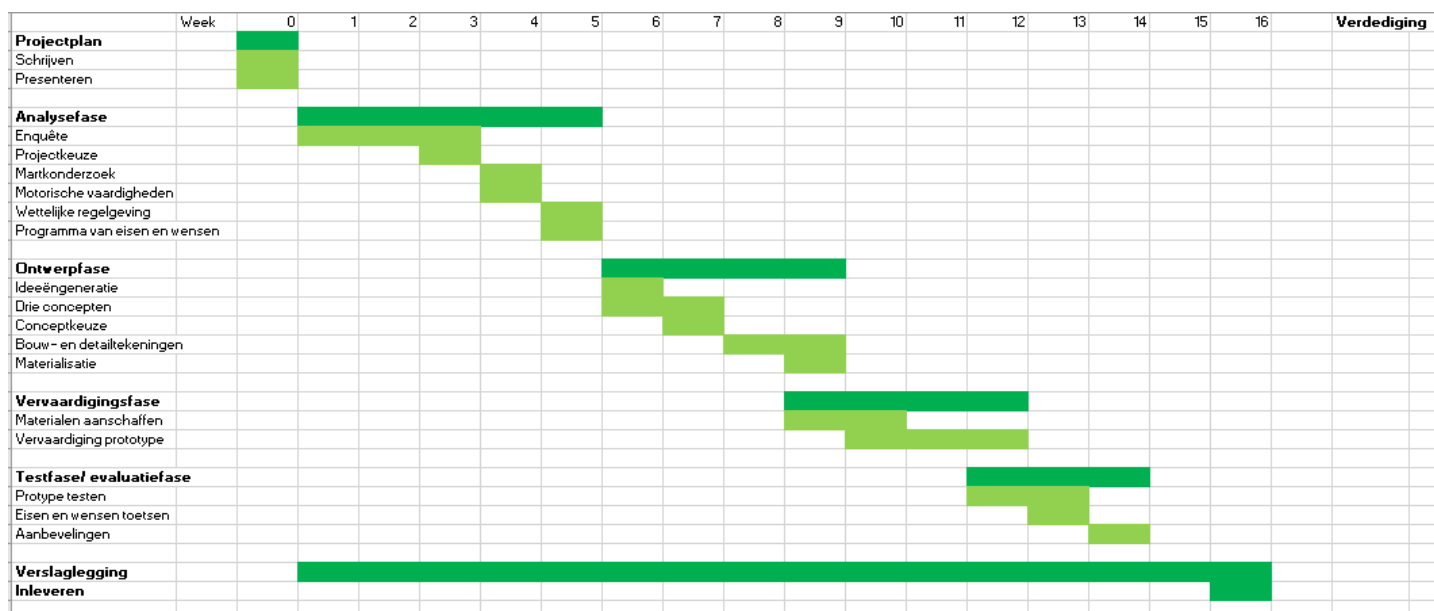
2. Schriftelijk uitdrukken/ verslaglegging

Ook vind ik het lastig om mij schriftelijk te verwoorden. Ik weet wel welke informatie ik op papier moet zetten, alleen heb ik moeite met hoe het uiteindelijk verwoord moet worden. Meestal kost dit veel tijd, omdat ik zinnen vaak herschrijf en lang moet nadenken over de manier waarop ik het breng. Daarnaast vind ik de zinsopbouw en de grammatica van de Nederlandse taal lastig. In het eerste jaar heb ik daarom ook niet de taaltoets gehaald. Om dit te verbeteren laat ik mijn verslag vaak doorlezen door verschillende mensen. Ook kan ik terecht op hogeschooltaal.nl. Op deze manier hoop ik efficiënter te werken.

3. Ergonomisch ontwerpen

Zowel in het maken van handschetsen als in het maken van bouw- en producttekeningen in SolidWorks wil ik graag verbeteren. In het verleden heb ik al eerder aan gewerkt aan het maken van handschetsen (+ maattekeningen) door het volgen van een handschetscursus. Toch wil ik mijzelf er nóg meer in verbeteren, zodat het duidelijk is wat in SolidWorks gezet moet worden, dit scheelt namelijk veel tijd. Ik bezit de basiskennis van het programma SolidWorks. Hier kan ik al ver mee komen, echter kan dit aanzienlijk worden verbeterd. Dit leidt uiteindelijk tot een beter en duidelijker eindconcept. Aan de hand van duidelijke bouwtekeningen kan het schaalmodel sneller worden vervaardigd. Door van tevoren tijd te investeren in SolidWorks en in het handschetsen. Tijdens mijn tweede stage zal ik met handschetsen en SolidWorks oefenen. Verder zal ik veel handleidingen doornemen over het gebruik van SolidWorks.

BIJLAGE 1



BIJLAGE 16: REFLECTIEVERSLAG

Tijdens het afstuderen ben ik bezig geweest met mijn gestelde persoonlijke leerdoelen, die terug zijn te vinden in Bijlage 15 'Projectvoorstel'. Onderstaand worden toelichtingen gegeven op welke manieren de persoonlijke leerdoelen zijn behaald.

1. Sociaal en communicatief functioneren

Dit doel heb ik behaald door een aantal keer af te spreken met mijn begeleiders en opdrachtgever. Van tevoren heb ik steeds een planning gemaakt en de vragen die ik had opgeschreven. Daardoor liepen de gesprekken voorspoedig en heb ik het maximale uit de gesprekken weten te halen. Niet alleen bij mijn begeleiders en opdrachtgever was dit van toepassing, ook bij het lectoraat en alle anderen die betrokken waren d.m.v. co-creatie van mijn scriptie. Een goede voorbereiding is de sleutel en dit neem ik zeker mee in mijn toekomst.

2. Schriftelijk uitdrukken/ verslaglegging

Door gebruik te maken van feedbackmomenten en door steeds mijn verslag te laten doorlezen door verschillende mensen, is dit doel behaald. Zelf heb ik het verslag vaak doorgenomen om eventuele fouten eruit te kunnen halen.

3. Ergonomisch ontwerpen

In dit project heb ik veel tijd gestoken in het maken van de handschetsen. Echter heb ik de bouw- en producttekeningen niet in SolidWorks gezet. Door problemen vóór het vervaardigen (werkplaats dicht en lasersnijmachine kapot) heb ik gekozen om het springtoestel te 3D-printen. Hierdoor moest het alsnog in SolidWorks gezet worden. Dit voorliep voorspoedig aangezien ik alle benodigde maten en tekeningen al in bezit had.