

FYSIEKE BELASTING METEN IN HET ALO-ONDERWIJS

Een methode voor het in kaart brengen van de fysieke belasting
in het 1^e-jaars curriculum van de ALO-opleiding van de
Hogeschool van Amsterdam.

HELEEN TER KUILE

| 16129210

Bewegingstechnologie

| Mens & Techniek

FYSIEKE BELASTING METEN IN HET ALO-ONDERWIJS

EEN METHODE VOOR HET IN KAART BRENGEN VAN DE FYSIEKE BELASTING VAN HET 1^E-JAARS CURRICULUM VAN DE ACADEMIE VOOR LICHAMELIJKE OPVOEDING (ALO) VAN DE HOGESCHOOL VAN AMSTERDAM.

Auteur:	Heleen ter Kuile
Studentnummer:	16129210
Datum:	24 maart 2021
Periode van onderzoek:	november 2020 – maart 2021
Docentbegeleidster:	Jorine Koopman
Opleiding:	Mens en Techniek Bewegingstechnologie De Haagse Hogeschool Johanna Westerdijkplein 75 2521 EN Den Haag
Opdrachtgever:	Mathijs Hofmijster Lectoraat Innovatie in Sportprestatie Dr. Meurerhuis Dokter Meurerlaan 8 1067 SM Amsterdam

VOORWOORD

Voor u ligt het afstudeerrapport 'Fysieke belasting meten in het ALO-onderwijs'. Het onderzoek voor dit afstudeerrapport naar het ontwikkelen van een methode om de fysieke belasting in het eerstejaars ALO-onderwijs in kaart te brengen, is uitgevoerd bij de ALO van de Hogeschool van Amsterdam (HvA). Dit rapport is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Bewegingstechnologie van de Haagse Hogeschool en in opdracht van Mathijs Hofmijster, lector aan het Lectoraat Innovatie in Sportprestatie van de HvA. Van december 2020 tot en met maart 2021 ben ik bezig geweest met het onderzoek en het schrijven van het rapport. Dit rapport is bestemd voor alle betrokkenen bij de ALO van de HvA, het lectoraat Innovatie en Sportprestatie, de begeleiders vanuit de Haagse Hogeschool (Jorine Koopman en Hester van der Sloot) en alle andere geïnteresseerden.

In dit rapport wordt een methode ontworpen voor het kwantificeren van de fysieke belasting in het eerste jaar van het ALO-curriculum. Dit kan later uitgebreid worden naar alle andere jaren van de ALO. Het resultaat is een methode die de belasting op de ALO kwantificeert door middel van een Google Form vragenlijst die verwerkt kan worden in een Excel sheet. De gebruikte schalen in de Google Form zijn mede tot stand gekomen door aanpassing van bestaande schalen van BorgCeption AB. Ik wil BorgCeption AB bedanken voor het uitgeven van een licentie voor het gebruik van hun schalen.

Verder gaat mijn dank gaat uit naar Jorine Koopman voor de intensieve begeleiding gedurende het afstuderen. Tevens wil ik Mathijs Hofmijster, Mirte de Vries en Dayenne L'abée, bedanken voor hun begeleiding en medewerking vanuit de ALO. Daarnaast wil ik Manon Kessels, Aad Lagerberg en Daniel van Leeuwen bedanken voor hun input en feedback tijdens de maandelijkse intervisiegroepen. Zonder medewerking van al deze docenten en begeleiders had ik dit onderzoek nooit kunnen voltooien.

Ook wil ik mijn ouders bedanken. Hun steun bij het schrijven heeft geholpen dit afstudeerrapport tot een goed einde te brengen. Als laatste wil ik Stijn bedanken voor zijn hulp bij het werken met Excel.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Heleen ter Kuile
Amsterdam, 7 april 2021

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD

SAMENVATTING

1. INLEIDING

- 1.1 ACHTERGROND EN AANLEIDING
- 1.2 DOELSTELLING
- 1.3 LEESWIJZER

2. ANALYSE

- 2.1 WELKE INFORMATIE WIL DE ALO UIT DE METHODE KUNNEN HALEN?
- 2.2 HOE WORDT FYSIEKE BELASTING IN DE LITERATUUR BESCHREVEN?
- 2.3 IN WELKE WAARDEN KAN DE FYSIEKE BELASTING WORDEN UITGEDRUKT?
- 2.4 HOE KAN DE FYSIEKE BELASTING WORDEN GEREgistREERD?
- 2.5 HET IN KAART BRENGEN VAN DE BEHOEFTE VAN DE GEBRUIKERS.

3. EISEN EN WENSEN

- 3.1 EISEN
- 3.2 WENSEN

4. ONTWERPFASE

- 4.1 SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN HET ONTWERPPROCES
- 4.2 METHODES UIT DE LITERATUUR TOETSEN AAN DE EISEN EN WENSEN
- 4.3 KEUZE VAN DE METHODE
- 4.4 UITWERKING METHODE 1
- 4.5 METHODE 1

5. EVALUATIE METHODE 1

- 5.1 TOETSING AAN DE HAND VAN DE EISEN
- 5.2 TOETSING AAN DE HAND VAN DE WENSEN
- 5.3 METHODE VAN TOETSING

6. DISCUSSIE

- 6.1 REFLECTIE RESULTATEN EVALUATIE
- 6.2. REFLECTIE OP DE PROCESSEN

7. CONCLUSIE

- 7.1. AANBEVELINGEN VOOR AANPASSINGEN EN VERBETERINGEN VAN METHODE 1
- 7.2. AANBEVELINGEN VOOR HET DOORONTWIKKELEN VAN METHODE 1.

LITERATUURLIJST

BIJLAGES

- BIJLAGE I. ROOSTER ALO
- BIJLAGE II A. LITERATUURONDERZOEK INTERNE EN EXTERNE BELASTING
- BIJLAGE II B. LITERATUURONDERZOEK VALIDITEIT EN BETROUWBAARHEID PER ALO LES.
- BIJLAGE III A. VRAGENLIJST STUDENTEN
- BIJLAGE III B. VRAGENLIJST DOCENTEN
- BIJLAGE IV A. RESULTATEN VRAGENLIJST STUDENTEN
- BIJLAGE IV B. RESULTATEN VRAGENLIJST DOCENTEN
- BIJLAGE V A. BORGSCHAAL
- BIJLAGE V B. BORG CR10 SCHAAL
- BIJLAGE V C. BORG CR100 SCHAAL
- BIJLAGE VI. EXCEL CODES
- BIJLAGE VII. PROTOCOL METHODE 1.
- BIJLAGE VIII. MAIL AAN KLASSENVERTEGENWOORDIGERS
- BIJLAGE IX A. GOOGLE FORM RPE VRAGEN
- BIJLAGE IX B. GOOGLE FORM RPE ANTWOORDEN
- BIJLAGE X A. FEEDBACK VRAGENLIJST STUDENTEN
- BIJLAGE X B. FEEDBACK VRAGENLIJST STUDENTEN ANTWOORDEN

4

5

5

6

6

7

7

7

8

10

11

12

12

12

13

13

13

14

14

16

19

19

19

20

22

22

22

24

24

24

26

30

30

31

35

38

41

44

48

51

52

54

56

58

62

63

65

68

70

3

SAMENVATTING

Onderzoek van Van Beijsterveldt et al. (2014) toont aan dat eerstejaarsstudenten aan de Academie voor Lichamelijke Opvoeding (ALO) in Amsterdam gemiddeld 7 keer vaker een blessure oplopen dan reguliere sporters in Nederland. Om deze reden is de ALO aan het kijken hoe het aantal fysieke klachten verminderd kan worden. In onderzoek van Gabbet (2004) komt naar voren dat naarmate de intensiteit, duur en belasting van trainingen en wedstrijden toenemen, de kans op fysieke klachten ook toeneemt. In dit verband kan geconcludeerd worden dat een toename van fysieke belasting een grote invloed heeft op fysieke klachten. De grote invloed van fysieke belasting is de aanleiding geweest voor de ALO om de fysieke belasting tijdens hun lessen in kaart te willen brengen. In praktijk is dat minder gemakkelijk dan het lijkt, omdat de methodes voor het kwantificeren van fysieke belasting erg uiteenlopend zijn en niet allemaal gemakkelijk toepasbaar. Om tot een methode te komen die de ALO goed kan gebruiken is voor dit onderzoek het volgende doel opgesteld: *Het ontwerpen van een methode waarmee de ALO de fysieke belasting op de studenten in de praktijklessen in kaart kan brengen.*

Eerst zijn de randvoorwaarden voor de methode opgesteld door de huidige situatie op de ALO te analyseren, een uitgebreid literatuur onderzoek te doen over wat fysieke belasting inhoudt, waarin deze belasting kan worden uitgedrukt en hoe deze geregistreerd kan worden. Daarnaast is gekeken naar de behoeftes van de studenten en docenten om de methode zo gebruiksvriendelijk mogelijk te maken. Uit de analysefase is gebleken dat de methode toepasbaar moet zijn op de ALO, betrouwbaar en valide moet zijn, en zo min mogelijk tijd van de studenten en docenten in beslag moet nemen. Daarnaast is het gewenst dat de methode toepasbaar is op elke sport. Voor de gebruiksvriendelijkheid is het gewenst dat de methode via een Google Form of een app kan worden uitgevoerd. Aan de hand van deze eisen en wensen is er gekeken welke bestaande kwantificatiemethode het best kan werken voor de ALO. Hier kwam het gebruik van RPE, het registreren van de door de atleet ervaren inspanning, naar voren als meest geschikte kwantificatiemethode. Daarbij kunnen de doorontwikkelde versies van de RPE, de sessie-RPE (sRPE) en differentiële-RPE (dRPE), gebruikt worden om de metingen specifieker toe te spitsen op het ALO-curriculum en de verschillende lessen.

Vervolgens is in dit onderzoek de kwantificatiemethode verder uitgewerkt zodat deze toegepast kan worden op de ALO, wat resulteerde in Methode 1. Hierin wordt door middel van een Google Form de mate van ervaren inspanning gevraagd aan de studenten op 4 verschillende vlakken op een schaal van 0-10: de totaal ervaren inspanning, de ervaren inspanning van het bovenlichaam, van het onderlichaam en de ervaren inspanning op conditioneel vlak. De verkregen antwoorden worden per week verwerkt in een Excel-spreadsheet. Deze spreadsheet berekent de gemiddelde waarden van de verschillende lessen op de 4 verschillende vlakken en geeft op het overzichtstabblad de gemiddelden van alle lessen met daaraan gekoppelde kleurwaarden. Op deze manier kan per week een duidelijk overzicht worden gecreëerd waarin te zien is hoe zwaar de studenten de lessen hebben ervaren met vergelijkbare fysieke belasting waarden per les op de 4 vlakken.

Het testen van Methode 1 is gedaan op drie lesdagen en daarna is aan de studenten feedback gevraagd over de Google Form. Uit de evaluatie van de testfase kwam naar voren dat Methode 1 voldoet aan de eisen en wensen. Daarmee is geconcludeerd dat het doel van dit onderzoek is bereikt: er is een methode ontworpen die de fysieke belasting op de ALO in kaart kan brengen. In de testfase is ook aangetoond dat er een aantal aanpassingen gedaan kan worden om de betrouwbaarheid en validiteit van Methode 1 te verhogen met name op de hierna vermelde onderwerpen. Uit de testfase kwam naar voren dat het aantal keer dat de Google Form werd ingevuld sterk afnam over de drie testdagen. Er wordt verwacht dat wanneer de docenten de studenten eraan herinneren aan het einde van de les, dit aantal omhoog gaat, omdat de studenten in hun feedback hebben aangegeven dat zo'n herinnering zou kunnen helpen. Daarnaast bleek het invulmoment een struikelpunt, sommigen vulden de Form direct na hun les in en anderen 2 dagen later. Om deze reden moet er aan docenten worden gevraagd om een moment aan het einde van hun les in te plannen zodat de studenten de Form kunnen invullen. Hiermee zal de betrouwbaarheid van Methode 1 verhoogd worden. Om de validiteit van Methode 1 te verhogen zullen de docenten de tijd dat de student actief bezig is in hun les (de netto lestijd) moeten doorgeven. Door de netto lestijd te vermenigvuldigen met de verkregen RPE-waarden kan een eenduidige maat (sRPE) worden verkregen voor de fysieke belasting. Op deze manier kunnen lessen met een verschillend belastingpatroon beter met elkaar worden vergeleken. In de Excel is nu als uitgangspunt aangenomen dat alle lessen die de docent op één dag geeft hetzelfde zijn voor de verschillende klassen. Door een onderscheid te maken in de lessen van een docent die plaatsvinden op één dag kan er ook gekeken worden naar variatie tussen de lessen. Daarnaast zijn er nog een aantal aanbevelingen gedaan voor het doorontwikkelen van Methode 1 om zo het gebruiksgemak te verhogen en het onderzoek naar de belasting op de studenten te verbreden.

1. INLEIDING

De inleiding geeft de achtergrond en aanleiding voor dit onderzoek voor de ALO, vanuit hier wordt de doelstelling voor dit onderzoek gevormd. Aan het eind wordt een kort overzicht gegeven waarin staat welke informatie ieder hoofdstuk van deze rapportage bevat.

1.1 ACHTERGROND EN AANLEIDING

Uit onderzoek (Van Beijsterveldt et al., 2014) blijkt dat eerstejaarsstudenten van de ALO in Amsterdam gemiddeld 2,5 blessures per jaar oplopen. Dit is 7 maal hoger dan reguliere sporters in Nederland. Dit hoge aantal is een van de redenen dat de ALO aan het kijken is hoe ze het aantal fysieke klachten gedurende de opleiding omlaag kan krijgen. Van Beijsterveldt et al. (2017) toont aan dat 42% van de klachten door overbelasting komt. Daarnaast zorgt 62% van de fysieke klachten voor gemiddeld 2 dagen uitval van de student. 64% zijn terugkerende klachten of klachten die later nog een keer opspelen. De meeste fysieke klachten betreffen de knie, het onderbeen en de enkel.

Huidige situatie op de ALO

In het studiejaar 2020-2021 zijn er 300 studenten gestart met de opleiding. Sinds 2015 is er elk jaar bij de eerstejaars studenten onderzoek gedaan naar het mechanisme van sport gerelateerde fysieke klachten (Blikendaal, Barendrecht, Stubbe, & Verhagen, 2021). Dit onderzoek wordt gedaan door middel van het blessure monitoring systeem. Op deze manier probeert de ALO de fysieke klachten van de studenten beter in kaart te brengen.

De eerstejaars studenten hebben 11 praktijklessen in een week. Elke les duurt 70 minuten, dus dat is per week gemiddeld 12,8 uur aan sport. In bijlage I staat het normale rooster van de ALO (periode 1, 2019-2020) en die van de door de omstandigheden rondom COVID-19 aangepaste periode 1 van 2020-2021. De praktijklessen zijn opgedeeld in de volgende sportdomeinen: atletiek, zelfverdediging/judo, spel, turnen, zwemmen en bewegen op muziek. Onder spel vallen diverse sporten, zoals voetbal, rugby, badminton, tennis, hockey, honkbal, softbal, etc. Het docententeam voor het eerste jaar bestaat uit 11 docenten. Momenteel zijn er docenten die altijd praktijklessen geven en een paar die af en toe een praktijkles geven. Bepaalde docenten hebben een focus op een van de sportdomeinen, deze docenten geven alle 300 eerstejaars studenten les in hun domein. Het is niet zo dat meerdere docenten dezelfde les geven, dus niet docent 1 en 2 die allebei zwemmen geven.

Het aantal uren dat een ALO-student per week sport is relatief hoog. Ze vallen in de door veel onderzoeken beschreven als 'hoogste sportgroep' waarin meer dan 4 uur per week wordt gesport. In deze groep wordt in de onderzoeken geen verder onderscheid meer gemaakt in het aantal uren dat wordt gesport. Eichorn et al. (2018) deed onderzoek naar factoren die invloed hebben op de trainingsgewoonten van 124 studenten van boven de 18 jaar (hiervan viel 97% tussen de 18 en 23, in 2014 lag de leeftijd van de ALO-studenten tussen de 17 en 23 jaar (Beijsterveldt 2014). Uit dit onderzoek komt naar voren dat 52% van deze groep minder dan 4 uur per week sportte. Dit onderzoek benadrukt dat ALO-studenten gemiddeld veel meer sporten dan hun leeftijdsgenoten.

Invloed fysieke belasting op fysieke klachten

In Brukner et al. (2016) wordt erop gewezen dat voor beginnende sporters het risico voor overbelastingblessures nihil is, op voorwaarde dat de belasting wekelijks met maximaal 10% toeneemt. Voor al actievare sporters komt in onderzoek van Gabbet (2004) naar voren dat naarmate de intensiteit, duur en belasting van trainingen en wedstrijden toenemen, de kans op fysieke klachten ook toeneemt. Ander onderzoek bij elite cricket spelers (Hulin et al., 2013) toont aan dat een toename van de acute belasting wordt geassocieerd met een verhoogd risico op fysieke klachten. Recenter onderzoek van Hulin et al. (2015) laat zien dat een hoge chronische belasting, gecombineerd met grote pieken in de acute belasting het grootste risico op fysieke klachten geeft. Uit deze onderzoeken komt ook naar voren dat een toename van fysieke belasting een directe invloed heeft op de kans op fysieke klachten.

Meten fysieke belasting

Deze invloed van fysieke belasting op fysieke klachten is de aanleiding geweest dat de ALO meer inzicht wil hebben in de mate van belasting gedurende de praktijklessen. Vanuit de ALO is aangegeven dat het bepalen van lesbelasting niet een dagelijks proces gaat worden, maar steekproefsgewijs zal worden uitgevoerd. Daarbij is het belangrijk dat er in verschillende "meetperiodes" een representatieve steekproef kan worden genomen. In deze periodes zullen veel data verzameld worden. De ervaring leert dat het verkrijgen van betrouwbare data in hoge mate samenhangt met de gebruiksvriendelijkheid voor het invoeren van de data. Het is belangrijk om een goed beeld te krijgen van wat de docenten en studenten aanvaardbaar vinden om mee te werken.

Om de relatie tussen belasting en fysieke klachten preciezer te kunnen bepalen is een valide en betrouwbare methode voor het kwantificeren van de fysieke belasting tijdens de lessen noodzakelijk. In onderzoek van Borresen, J., & Ian Lambert, M. (2009) worden verschillende manieren om de fysieke belasting te kwantificeren besproken. Hierbij wordt gekeken naar fysiologische metingen die gebruik maken van vragenlijsten, directe observaties en indicaties van trainingsstress. Al deze methodes maken gebruik van verschillende observatiemanieren al dan niet met technische apparatuur. Bij sommige zijn hartslagmeters nodig, bij andere zuurstof- of lactaatmeters of alleen een vragenlijst. In onderzoek van Halson (2014) wordt geconcludeerd dat er niet een enkele kwantificatiemethode, die nauwkeurig en betrouwbaar is, voor het meten van de fysieke belasting bestaat. De manier van het monitoren van de belasting verschilt sterk per sport, en daarom wordt er vaak meer dan één methode gebruikt.

Uit onderhavig onderzoek blijkt dat methodes voor het in kaart brengen van fysieke belasting erg uiteenlopen en niet allemaal even gemakkelijk toepasbaar zijn. Voor het in kaart brengen van de fysieke belasting moet er dus eerst gekeken worden naar welke kwantificatiemethodes er zijn, welke het meest geschikt is en in welke vorm de geselecteerde methode het best toegepast kan worden op de ALO.

1.2 DOELSTELLING

Om tot een geschikte methode te komen is het volgende doel gesteld:

Het ontwerpen van een methode waarmee de ALO de fysieke belasting op de studenten in de praktijklessen in kaart kan brengen.

Deze methode zal worden ontworpen voor het eerstejaars curriculum. Voor het ontwerpen van een geschikte methode moet eerst antwoord gegeven worden op onderstaande deelvragen:

- Welke informatie willen de docenten en de curriculummaker uit de methode kunnen halen?
- Hoe wordt fysieke belasting in de literatuur beschreven?
- In welke waarden kan de fysieke belasting worden uitgedrukt?
- Hoe kan de fysieke belasting worden geregistreerd?
- Wat zijn de behoeften van de docenten en studenten van de ALO?

1.3 LEESWIJZER

Hoofdstuk 2 begint met een analyse van de huidige situatie op de ALO. Verder wordt een overzicht gegeven van de literatuur over methodes om fysieke belasting te meten en over hoe die belasting kan worden uitgedrukt. Aan het eind van hoofdstuk 2 wordt het gebruikersonderzoek bij de studenten en docenten toegelicht. In hoofdstuk 3 worden vervolgens de eisen en wensen opgesteld die voortkomen uit de analyse van het uitgevoerde onderzoek. Hierna begint het ontwerpproces van de methode dat wordt beschreven in hoofdstuk 4. De evaluatie van de ontwikkelde methode en het eindontwerp worden toegelicht in hoofdstuk 5. De reflectie op de resultaten en het proces van dit onderzoek worden besproken in hoofdstuk 6. Tot slot volgt in hoofdstuk 7 de conclusie en een lijst met aanbevelingen voor de opdrachtgever.

2. ANALYSE

In de analysefase worden de eerder benoemde deelvragen uitgezocht en beantwoord. Vanuit deze analyse kunnen de randvoorwaarden worden opgesteld voor de te ontwerpen methode.

2.1 WELKE INFORMATIE WIL DE ALO UIT DE METHODE KUNNEN HALEN?

De ALO wil meer inzicht in de totale fysieke belasting die de studenten ondervinden. Daarom wil de ALO de fysieke belasting van de verschillende lessen weten en wat de studenten buiten de ALO-lesuren om aan fysieke belasting ondervinden. Voor deze tweede vraag is Menno Munster momenteel bezig met onderzoek naar de fysieke belasting van de studenten buiten de ALO om. Voor het hier beschreven onderzoek, naar de belasting op de ALO, ligt de focus op het meten van de fysieke belasting van de lessen met als doel om op een vergelijkbare meting per les uit te komen. De fysieke belasting in elke soort les moet in eenzelfde eenheid uitgedrukt worden, zodat de verschillende lessen gemakkelijk te vergelijken zijn. De ALO kan dan kijken naar de relatie tussen de belasting van de lessen en de fysieke klachten in de lesperiodes. Om een vergelijking te kunnen maken tussen de lessen en de fysieke klachten is het belangrijk dat de methode toepasbaar is op alle studenten.

2.2 HOE WORDT FYSIEKE BELASTING IN DE LITERATUUR BESCHREVEN?

In de literatuur komen een aantal bruikbare beschrijvingen naar voren. In onderzoek van Casamichana et al. (2013) wordt een onderscheid gemaakt in interne en externe trainingsbelasting bij voetbal. De interne belasting stellen zij als de individuele belasting die de persoon ervaart tijdens een training. De externe belasting is hier gedefinieerd als het opgelegde trainingsprogramma. In recenter onderzoek (Impellizzeri et al., 2019) worden deze twee definities uitgebreid, verduidelijkt en verfijnd ten opzichte van eigen eerder onderzoek in 2004 (Impellizzeri et al., 2004). Het onderzoek uit 2019 beschrijft de volgende begrippen:

Trainingsbelasting: dit komt voort uit de invoervariabelen die kunnen worden aangepast om de gewenste trainingsresponse op te wekken. Onder invoervariabelen worden variabelen zoals duur van een training, aantal herhalingen van een oefening, temperatuur waarin wordt getraind, gewicht dat moet worden getild en vergelijkbare aanpasbare omstandigheden, verstaan. De trainingsbelasting kan worden beschreven als interne of externe belasting.

Externe belasting: het fysieke werk dat is voorgeschreven in het trainingsplan. Op basis van externe belasting schrijven coaches trainingen voor om de gewenste psychofysiologische reactie op te wekken. De belasting wordt bepaald door de organisatie, kwaliteit en kwantiteit van de training. Bij weerstandstraining wordt het gewicht wat wordt getild of weggedrukt als de externe belasting beschouwd. Bij andere trainingen kan de externe belasting bijvoorbeeld worden uitgedrukt als afgelegde afstand, behaalde snelheid, versnellingen of als metabolisch vermogen.

Interne belasting: alle psychofysiologische reacties die optreden tijdens de uitvoering van een oefening. Onder psychofysiologische reacties verstaat men alle reacties die een connectie vormen tussen gevoelens of gedachten en de lichamelijke (fysiologische) uiting daarvan bijvoorbeeld de hartslag, lactaatniveau, zuurstofverbruik, slaap, ervaren stress en ervaren spierpijn (Cacioppo, Tassinary, & Berntson, 2000).

In het onderzoek van Impellizzeri et al. (2019) wordt benadrukt dat de begrippen externe en interne fysieke belasting geen gouden standaard kennen. Voor het bepalen van de interne of externe belasting zijn veel verschillende meet- en kwantificatiemethodes beschikbaar die de belasting tijdens een training beschrijven aan de hand van meerdere variabelen.

McLaren et al., (2017) constateren in hun meta-analyse dat inzicht in de relatie tussen interne en externe trainingsbelasting potentie heeft voor de verbetering van het sportmanagement. Als deze relatie bekend is kan er een betere beoordeling worden gegeven over de betrouwbaarheid en effectiviteit van de training. In dit onderzoek wordt ook aangetoond dat er enig bewijs is van de voordelen en risico's van hoge en lage trainingsbelasting. Om die reden is het monitoren van trainingsbelasting ook een belangrijk aspect in het begeleiden van sporters. Als er meer inzicht komt in de effecten van het niveau van trainingsbelasting kan de monitoring een kader bieden voor sporters en coaches voor op feiten gebaseerde beslissingen.

Onderzoek van Borresen & Lambert (2009) noemt verschillende methodes die worden gebruikt om de trainingsbelasting te kwantificeren. Dit onderzoek maakt duidelijk dat frequentie, duur en intensiteit van de training allemaal bijdragen aan de aard en omvang van het trainingseffect. Borresen & Lambert wijzen er verder op dat er tot nog toe geen fysiologische marker is gevonden die de fitness- en vermoeidheidsreacties op training kan meten of de prestaties nauwkeurig kan voorspellen.

Uit bovenstaande onderzoeken komt naar voren dat er nog geen methode is die alle psychofysiologische reacties die voortkomen uit een training in één keer kan meten. Een methode die een overzicht geeft van alle externe belasting lijkt simpeler dan voor de interne belasting. Een nadeel van het alleen meten van externe belasting is dat die methode geen complete weergave geeft van de belasting die de training op de sporter heeft. Uit de onderzoeken lijkt naar voren te komen dat een combinatie van het meten van de interne en externe belasting het beste is voor de weergave van fysieke belasting op de sporter. Om een zo volledig mogelijk beeld van fysieke belasting te geven is het dus van belang om bij het ontwerpen van de methode te kijken naar methodes waarbij de combinatie van externe en interne belasting mogelijk is.

2.3 IN WELKE WAARDEN KAN DE FYSIEKE BELASTING WORDEN UITGEDRUKT?

In onderzoek van Halson (2014) worden verschillende methodes genoemd om de interne en externe belasting te kwantificeren. In tabel 1 is een overzicht te zien van de meest relevante methodes. In bijlage II A is het uitgebreide literatuur onderzoek met veel meer details en gegevens te lezen. Dit hoofdstuk geeft een korte toelichting over de methodes die de belasting uitdrukken, wat er voor nodig zou zijn om ze te gebruiken op de ALO en welke rol de studenten en docenten hierbij hebben.

Uitdrukken van de interne belasting

(1) Hartslag (HR)

De HR is de meest gebruikte methode geworden om een indicatie te krijgen van trainingsintensiteit. Het principe van het gebruik van de hartslag berust op het feit dat er een lineaire relatie is tussen de hartslag en de rusthartslag. Voor het gebruik van deze methode zijn hartslagmeters nodig en voor een betrouwbare meting is het belangrijk dat alle studenten dezelfde soort meter gebruiken. Voor de ALO zou dit betekenen dat dan 280 à 300 hartslagmeters nodig zijn om dit te verwezenlijken. Daarnaast moet er software zijn om de gemeten waarden te kunnen registreren.

(2) Rating of Perceived Exerction – Mate van ervaren inspanning (RPE)

RPE wordt gebruikt om subjectief de fysieke belasting van een training op een sporter te kwantificeren. Het meest gebruikte RPE-middel om fysieke belasting te kwantificeren is de Borg-schaal. Voor RPE wordt gebruikt gemaakt van het beantwoorden van de vraag hoe zwaar een training door de sporter wordt ervaren. Dit kan ora al, door middel van aanwijzen, op papier, met een app of via een online survey. Op de ALO vereist dit voldoende tijd van de studenten om het zelf op papier o.i.d. in te vullen of anders is er iemand nodig die bij de studenten de waarden uitvraagt en registreert. Er zijn naast de standaard RPE nog twee onderscheidende RPE-methodes:

(3) Sessie RPE (sRPE)

De in een “sessie ervaren mate van inspanning” is ontwikkeld als een mogelijke verbetering op de RPE. Met de sRPE wordt het mogelijk om een enkel getal te berekenen dat representatief is voor de gecombineerde intensiteit en duur van trainingssessies. In plaats van het totaal te bekijken wordt er gekeken naar de sessieduur van een sport. Voor de ALO zouden de docenten hiervoor de tijd dat de studenten actief bezig zijn tijdens hun les, de netto lestijd, moeten noteren en de studenten moeten de door hun ervaren inspanning aangeven.

De netto lestijd wordt gedefinieerd als de tijd dat de student actief bezig is, uitleg en afsluiting worden hierbij niet meegenomen. Rustmomenten tussendoor, een eventuele warm-up en cool-down dienen wel meegenomen te worden in het bepalen van de netto lestijd.

(4) Differentiële RPE (dRPE)

Deze methode wordt gebruikt als aanpassing op de sRPE omdat de sRPE-vorm van kwantificatie mogelijk niet geschikt is voor het meten van wisselende externe belastingen. Met de dRPE kunnen trainingssessie worden verdeeld in verschillende RPE's voor bijvoorbeeld conditionele inspanning, beenspierinspanning, inspanning van het bovenlichaam en cognitieve/ technische eisen. Voor de ALO zou dit betekenen dat de studenten hun ervaren inspanning doorgeven voor de verschillende onderdelen en noteren de docenten de netto lestijd.

(5) Samengevatte HR-methode

De samengevatte HR-methode wordt gebruikt om de kwantificering van intervaltraining te vergemakkelijken. Het verdeelt de trainingssessie in de duur van elk van de 5 hartslagzones (50% - 60%, 60% - 70%, 70% - 80%, 80% - 90%, en 90% - 100% van de maximale hartslag). (Borresen & Lambert, 2008). Voor deze methode zijn hartslagmeters en software voor het registreren van de hartslag nodig. Dit zou dus voor de ALO hetzelfde inhouden als bij de HR.

(6) Training impuls (TRIMP)

De TRIMP biedt een maatstaf voor fysieke inspanning door de mate waarin inspanning de hartslag verhoogt te combineren met de trainingsduur. De TRIMP wordt berekend op basis van de trainingsduur, maximale hartslag (HR_{max}), rusthartslag (HR_{rest}) en de gemiddelde hartslag (HR_{ex}) tijdens een trainingssessie. Voor het gebruik van de TRIMP methode is het noodzakelijk om de hartslag te meten gedurende de training, hiervoor zijn hartslagmeters nodig. Daarnaast moet de trainingsduur worden genoteerd. Dit zou dus voor de ALO hetzelfde inhouden als bij de HR

(7) Bloed-lactaatlevels

Door het bepalen van de lactaatrempel tijdens een steady state oefening en deze te vergelijken met het lactaatlevel in het bloed na de training kan worden bepaald hoe zwaar de training is geweest. Voor het meten van de lactaatlevels in het bloed wordt een klein beetje bloed afgenomen van de persoon. Om deze reden worden lactaatmetingen vooral toegepast in gespecialiseerde centra en klinieken. De toepassing van deze methode kost veel tijd. Tevens moeten er personen getraind worden voor het afnemen van het bloed en het verwerken van de lactaatlevels. Voor de ALO zou dit dus het trainen van deze personen betekenen en het opzetten van een locatie waar het bloed kan worden afgenomen en verwerkt kan worden.

(8) HR-RPE-ratio

De combinatie van HR en RPE kan helpen bij het ophelderen van vermoeidheid bij de atleet. Een fietser met een lagere HR in combinatie met een verhoogde RPE kan bijvoorbeeld een andere interne belasting hebben dan een fietser met een gelijkere HR-RPE-ratio (Marino, 2011). Voor deze methode zijn hartslagmeters, de software voor de registratie hiervan en de afname van de RPE bij de sporters nodig. Dit zou dus voor op de ALO een combinatie zijn van de benodigdheden voor de HR methode en de RPE methode.

(9) Lactaat-RPE ratio

Voor deze ratio geldt net als bij de HR-RPE-ratio dat het kan bijdragen in het bepalen van de interne belasting en het identificeren van vermoeidheid bij atleten. Veranderingen bij een submaximale belasting kunnen psychofysiologische veranderingen in interne belasting identificeren (Halson, 2014). Voor deze methode zijn lactaatmetingen en de afname van de RPE bij de sporters nodig. Dit zou dus voor op de ALO een combinatie zijn van de benodigdheden voor de bloed-lactaatmethode en de RPE-methode.

Uitdrukken van de externe belasting

(10) Frequentie, duur, omvang en dichtheid

Voor het meten van de externe belasting kan de trainer of waarnemer in de directe observatie gebeurtenissen noteren zoals de frequentie, duur, omvang en dichtheid van een training. Deze directe observaties geven duidelijk de externe belasting weer van een training, ze leggen geen link wat deze belasting doet met de atleet. De informatie kan bijdragen aan het invullen van een training en inzicht geven in wat de trainer wil bereiken en of dit overeenkomt met wat de atleet ervaart. Deze informatie moet verschaft worden door de docenten van de ALO.

(11) Intensiteit

De intensiteit kan ook worden gebruikt om externe belasting te meten. De relatieve intensiteit kan worden weergegeven als percentage geleverde kracht ten opzichte van de maximale kracht die de atleet kan leveren. Hier kan een training dus worden aangepast afhankelijk van het doel van de training of oefening. Voor deze methode moet de maximaal te leveren prestatie worden gemeten en worden vergeleken met de geleverde prestatie tijdens de training. Hiervoor zijn metingen tijdens de training en buiten de training om nodig. Deze metingen zullen gedaan moeten worden door de docenten en studenten.

(12) Verplaatsing, GPS en tijdsbewegingsanalyse (TMA)

Voor het meten van de externe belasting kan ook verplaatsing in afstand en verplaatsing in de tijd worden gebruikt. Hier kan dan door middel van verschillende apparatuur de afgelegde afstand, de snelheid en de versnelling worden gemeten. Met TMA kunnen bewegingen die worden uitgevoerd in verschillende spelsituaties gekwantificeerd worden, waarbij informatie wordt verstrekt over de snelheid van een speler, de duur van elke beweging, de afgelegde afstand en de verhouding tussen werk en rust. Voor het gebruik van GPS of TMA zal elke student dezelfde tracker bij zich moeten dragen gedurende de lessen en zullen de lessen buiten moeten plaatsvinden voor een accurate meting.

(13) Kracht output

In de fietssport wordt veel gebruik gemaakt van de geleverde arbeid om de externe belasting te bepalen. Via bestaande software kan dit dan worden omgezet in een training stress score (TSS). Het meten van de geleverde arbeid door middel van elke week zwaarder te trainen geeft inzicht in de fitheid van de atleet. Voor deze methode is meetapparatuur met software nodig en metingen bij een krachttraining. Dit zou betekenen dat de ALO deze apparatuur moet hebben en krachttrainingen moet uitvoeren.

Tabel 1. Overzicht van de eigenschappen van de methodes

	Methode ¹												
Eigenschappen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Meet de interne belasting	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Meet externe belasting										X	X	X	X
Subjectieve meting		X	X	X				X	X				
Objectieve meting	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Data gegeven door studenten	X	X	X	X				X	X		X		
Data gegeven door docenten										X	X		
Data gegeven door apparatuur	X				X	X	X	X	X		X	X	X
Berekening nodig					X	X		X	X			X	X
Meting voor de les						X	X			X			
Meting tijdens de les	X				X	X		X	X	X	X	X	X
Meting na de les		X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Apart meetmoment							X				X		

Betrouwbaarheid (B) en validiteit (V) per methode per ALO-les

In tabel 2 is een overzicht te zien van de methodes en sportlessen op de ALO. Hierin is aangegeven of er vanuit de literatuur bekend is of deze methode als valide en/of betrouwbaar wordt gezien voor het kwantificeren van de fysieke belasting van de sport die wordt beoefend in de les. In bijlage II B staat de onderbouwing voor de aangegeven waarden in de tabel.

Tabel 2. Betrouwbaarheid en validiteit van de methodes per ALO lessoort.²

		Methode												
Les		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Atletiek	B	+	+	+	+	NB	NB	+	NB	NB	+	+	+	+
	V	+	+	+	+	NB	NB	+	NB	NB	+	+	+	+
Zelfverdediging	B	+	+/-	+/-	+/-	NB	+	+	NB	NB	+	+	NB	+
	V	+	+/-	+/-	+/-	NB	+	+	NB	NB	+	+	NB	+
Spel	B	+	+	+	+	+	-	+	NB	NB	+	+	+	NB
	V	+	+	+	+	+	-	+	NB	NB	+	+	+	NB
Turnen	B	+	+/-	+/-	+/-	NB	+/-	+	NB	NB	+	+	+	+
	V	+	+/-	+/-	+/-	NB	+/-	+	NB	NB	+	+	+	+
Zwemmen	B	+	+	+	+	+	-	+	NB	NB	+	+	+	NB
	V	+	+	+	+	+	-	+	NB	NB	+	+	+	NB
Bewegen op muziek	B	+	+	+	+	+	-	+	NB	NB	+	+	NB	NB
	V	+	+	+	+	+	-	+	NB	NB	+	+	NB	NB

2.4 HOE KAN DE FYSIEKE BELASTING WORDEN GEREgistREERD?

Zoals hierboven aangegeven kan de fysieke belasting op veel verschillende manieren worden gemeten. Deze manieren vragen vaak om verschillende registratiemethodes. De hartslag wordt bijvoorbeeld gemeten en geregistreerd met behulp van apparatuur terwijl de frequentie van een oefening kan worden geteld en opgeschreven. In dit stuk worden verschillende manieren voor het registeren van de fysieke belasting beschreven.

¹ Nummers verwijzen naar opsomming in bovenstaande tekst² NB = Niet beschikbaar. Dit betekent dat er geen onderzoek is gevonden naar de validiteit of betrouwbaarheid van de methode voor die sport.

Vragenlijsten

Het gebruik van vragenlijsten om fysieke activiteiten te beoordelen en lichaamsbeweging bij te houden is populair, met name bij grote populaties omdat de administratie eenvoudig is, de kosten laag zijn en de registratie geen belemmeringen geeft tijdens de training. Belangrijk om hierbij te beseffen is dat de reacties van de atleten subjectief zijn (Hopkins, 1991). Voorbeelden van methodes die worden geregistreerd met behulp van vragenlijsten zijn bijvoorbeeld RPE's. Daarnaast worden vragenlijsten veel gebruikt bij metingen die een breder terrein bestrijken zoals: overzicht van gemoedsstemmingen (POMS), Herstel-stress vragenlijst (REST-Q), Dutch-REST-Q, Dagelijkse analyse van levensvereisten van sporters (DALDA) en Totale herstel schaal (TQR) (Halson 2014).

Dagboeken

Dagboeken worden door de atleet zelf bijgehouden. Hierin kan de atleet waarden zoals slaap, humeur, mentale gesteldheid, ervaren spierpijn en dergelijke bijhouden (Halson 2014).

Directe observatie

Directe observatie is het vastleggen van trainingscomponenten zoals trainingsduur, absolute en relatieve intensiteit, getilde gewicht, aantal herhalingen van een oefening en de soort training (Hopkins, 1991). Directe observatie kan gebruikt worden voor het registreren van externe en interne belasting. De registratie kan gedaan worden door bijvoorbeeld het aantal herhalingen te noteren, of door met een stopwatch de duur van een oefening of training op te nemen. Deze voorbeelden registreren de externe belasting. In onderzoek van Sirard & Pate (2001) worden zeven verschillende manieren voor het bepalen van de interne belasting met behulp van directe observatie gebruikt, waaronder het meten van de hartslag en het zuurstofverbruik. Hierbij is te zien dat voor directe observatie dus ook kan worden afgelezen van meetapparatuur. Wat er wordt geregistreerd bij directe observatie is afhankelijk van de waarnemer en welke informatie de waarnemer uit de observatie wil halen. Hierbij worden verschillende registratiemanieren gebruikt van het simpel noteren op een papiertje tot het meten van de lactaat levels voor en na de training.

2.5 HET IN KAART BRENGEN VAN DE BEHOEFTE VAN DE GEBRUIKERS.

Om beter te begrijpen wat de docenten en studenten kunnen en willen bijdragen is er een onderzoek uitgevoerd onder beide groepen. De gebruikte vragenlijsten en complete resultaten zijn te vinden in bijlage III en IV. Hieronder staan de belangrijkste bevindingen uit de antwoorden op de vragenlijsten. Het tweede deel van de vragenlijst voor de studenten bevat ook een aantal vragen van het onderzoek van Menno Munster.

Studenten

De vragenlijst voor de studenten is gestuurd naar alle eerstejaars studenten, hiervan heeft 11% gereageerd. Deze vragenlijst is gefocust op hoeverre de studenten bereid zijn om bij te dragen aan het onderzoek en in welke vorm. Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat 94% van degenen die reageerden graag wil bijdragen aan het onderzoek. Hierbij is belangrijk om te beseffen dat de studenten die hierop hebben gereageerd waarschijnlijk ook sneller zullen aangeven dat ze mee willen doen met ander onderzoek. De studenten hebben een voorkeur voor het doorgeven van informatie via een app of een Google Form. Daarnaast hebben ze aangegeven dat het doorgeven van informatie maximaal 5 minuten per les in beslag mag nemen.

Docenten

De vragenlijst is gestuurd naar alle 10 docenten van het eerste jaar, hiervan hebben er 4 gereageerd. Bij de docenten is gevraagd wat zij kunnen aanleveren over de externe belasting. Alle vier de docenten hebben aangegeven dat ze duur van beweging per student kunnen aanleveren. Het maakt niet uit of ze dit van tevoren of achteraf aangeven. Ook de docenten hebben een voorkeur om de informatie door te geven via een app of een Google Form. Het moment van doorgeven van informatie zou het beste aan het einde van de les zijn of aan het einde van de dag. Uit gesprekken met Mirte de Vries, teamleider Academie voor Lichamelijke Opvoeding, over hoeveel tijd docenten tussen de lessen hebben en uit het feit dat het afnemen van deze vragenlijst al enige moeite kostte, is geconcludeerd dat het voor een optimale deelname van de docenten belangrijk is dat ze hier zo min mogelijk tijd per dag aan kwijt zijn en het liefst ook maar één keer per dag iets moeten doorgeven of invullen.

3. EISEN EN WENSEN

Uit de analyse zijn de volgende eisen en wensen opgesteld om een zo compleet mogelijke methode voor de ALO-studenten, docenten en curriculummaker te leveren.

3.1 EISEN

De methode moet toepasbaar zijn op de ALO.

De methode moet betrouwbaar zijn.

De methode moet de fysieke belasting kwantificeren en dus valide zijn.

De methode moet niet langer dan 5 minuten per les in beslag nemen van de studenten.

De methode moet niet langer dan 10 minuten per dag van de docenten in beslag nemen.

De methode moet de fysieke belasting per les weergeven.

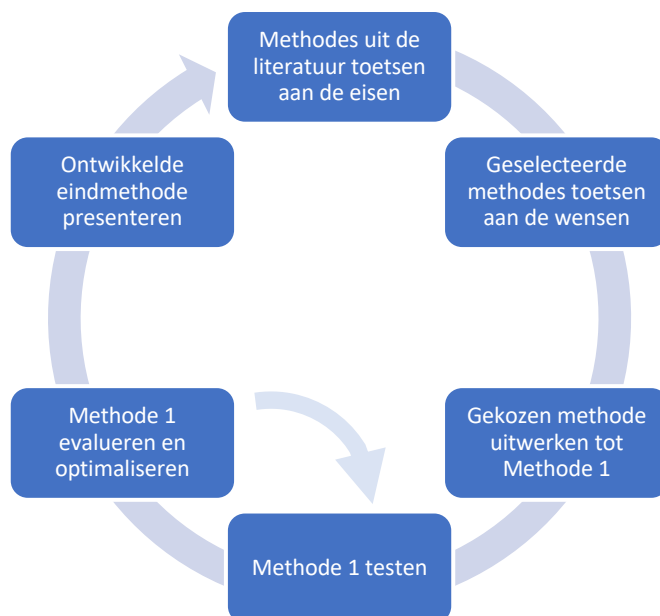
3.2 WENSEN

- (1) Het is gewenst dat de methode via een Google Form of een app kan worden uitgevoerd.
- (2) Het is gewenst dat de methode zo min mogelijk tijd inneemt voor de docenten.
- (3) Het is gewenst dat de methode aan het eind van de dag of aan het eind van de les door de docenten kan worden uitgevoerd.
- (4) Het is gewenst dat de methode op één moment van de dag door de docenten uitgevoerd kan worden. (Dus niet meermaals.)
- (5) Het is gewenst dat de methode zo min mogelijk geld kost.
- (6) Het is gewenst dat de methode toepasbaar is op elke sport.
- (7) Het is gewenst dat de methode gecombineerd kan worden met eventuele andere methodes.

4. ONTWERPFASE

In deze fase worden de in het literatuuronderzoek gevonden kwantificatiemethodes getoetst aan de eisen en wensen. Vanuit daar wordt gekeken welke kwantificatiemethode het best kan worden gebruikt voor het ontwerp van de methode voor de ALO, Methode 1 genoemd. In dit hoofdstuk wordt Methode 1 verder uitgewerkt voordat het getest kan worden.

4.1 SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN HET ONTWERPPROCES



Figuur 1. Schematische weergave van het proces voor het ontwerpen van de methode.

4.2 METHODES UIT DE LITERATUUR TOETSEN AAN DE EISEN EN WENSEN

Alle mogelijke kwantificatiemethodes die uit het literatuuronderzoek naar voren zijn gekomen worden hier vanuit de eisen en wensen beoordeeld om uit te komen op de methode die het best past bij de omstandigheden op de ALO. De belangrijkste eisen zijn de toepasbaarheid op de ALO en de validiteit van de methode. Met andere woorden: geeft de methode een eenduidige maat voor fysieke belasting weer? Op basis van deze twee eisen is tabel 3 opgesteld:

Tabel 3. Eerste filtering methodes

Methode	Fysieke belasting (validiteit)	Toepasbaarheid op de ALO
RPE	+	++
sRPE	+	++
dRPE	+	++
Frequentie	+/-	+
Duur	+/-	+
Omvang	+/-	+
Dichtheid	+/-	+
Intensiteit	+	+
Hartslag	+	+/-
TRIMP	+	+/-
Lactaat	+	-
Verplaatsing, GPS, TMA	+/-	-
Kracht output	+/-	-
Samengevatte HR	+/-	+/-

Uit tabel 3 blijkt dat 10 methodes voldoen aan de beide eisen door groen & groen te hebben of groen & geel

4.3 KEUZE VAN DE METHODE

Tabel 4 is opgesteld door de overgebleven mogelijkheden uit tabel 3 te beoordelen aan de hand van de eerder opgestelde wensen.

Tabel 4. Methodes gescoord aan de hand van de wensen

	Wens						
Methode	1	2	3	4	5	6	7
RPE	+	+	+	+	+	+	+
sRPE	+	+	+	+	+	+	+
dRPE	+	+	+	+	+	+	+
Frequentie	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+
Duur	+	+/-	+	+/-	+	+	+
Omvang	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+
Dichtheid	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+
Intensiteit	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+
Hartslag	-	+	+/-	+	-	+	+
TRIMP	-	+	+/-	+	-	+	+

Tabel 4 toont dat de methodes RPE, sRPE en dRPE het beste scoren. Daarom en omdat deze methodes goed in combinatie kunnen worden gedaan is gekozen om een methode op te stellen aan de hand van RPE, sRPE en dRPE. Om tot een goed werkende methode te komen is er eerst een onderzoek gedaan hoe de RPE in huidige onderzoeken wordt toegepast. Belangrijk is dat bij het opstellen van de methode onderstaande drie eisen worden meegenomen:

- De methode moet niet langer dan 5 minuten per les in beslag nemen van de studenten
- De methode moet niet langer dan 10 minuten per dag van de docenten in beslag nemen.
- De methode moet op één moment op de dag uitgevoerd kunnen worden door de docenten. (Dus niet meermaals.)

4.4 UITWERKING METHODE 1

Ervaren inspanning op verschillende vlakken (dRPE)

Om een goed overzicht van de fysieke belasting van de studenten te krijgen is het belangrijk dat de methode vraagt naar de mate van ervaren inspanning over de les in het totaal, op het bovenlichaam, op het onderlichaam en op conditioneel vlak. Dit worden de verschillende vlakken genoemd waar de dRPE zich op richt.

In verschillende onderzoeken (Barrett et al., 2018; Macpherson et al., 2019; McLaren et al., 2017; Weston et al., 2015; Wright et al., 2020) wordt de dRPE toegepast voor het meten van de interne fysiologische (cardiovasculaire) en biomechanische (neuromusculaire) belasting van een atleet. Er wordt dus een onderscheid gemaakt in de algemene ervaren inspanning, die op het cardiovasculaire systeem en die op het neuromusculaire systeem. Hiervoor worden in deze onderzoeken de sRPE's onderverdeeld in meerdere dRPE's: RPE-Breathlessness, RPE-Legs, RPE-Technical exertion, RPE-Match. Deze verschillende RPE's maken een onderscheid in de ervaren inspanning van het totaal, de beenspieren, de conditie (ademloosheid) en de mentale inspanning. In ander onderzoek van McLaren et al. (2016) wordt ook gebruik gemaakt van de RPE-U voor het meten van de ervaren spierinspanning van het bovenlichaam.

Meetschaal

Verschiedende onderzoeken (Arney et al., 2019; Ritchie, 2012; Scott, Black, Quinn, & Coutts, 2013; Williams, 2017) hebben gekeken naar de verschillende schalen die gebruikt kunnen worden om de RPE te meten. Uit deze onderzoeken komt naar voren dat de Borg RPE, Borg CR-10 en Borg CR-100 het meest gebruikt worden. De OMNI-schaal wordt ook gebruikt. De OMNI-schaal is de Borg CR-10 schaal met plaatjes erbij om het duidelijker te maken, deze wordt meestal toegepast bij kinderen (Robertson et al., 2004).

Om met de Borg schalen te werken kan een licentie worden aangevraagd op hun website. Zij sturen dan hun schalen op met de daarbij behorende uitleg. In bijlage V A-C zijn deze documenten te vinden. Het doel van deze licentie is om te zorgen dat de juiste versies van de Borgschalen worden gebruikt en dat de algemene voorwaarden worden nageleefd. In de instructie voor de studenten is dus de Nederlandse tekst uit de licentie gebruikt. Hieronder zijn alle drie de schalen kort toegelicht.

Borg RPE: De Borg RPE schaal loopt van 6-20. Hierbij is 6 minimaal en 20 maximaal voor het eigen ervaren gevoel van inspanning. Op basis van de schaal kan de sporter aangeven hoe zwaar en vermoeiend hij de training heeft ervaren. Belangrijk hierbij is dat het gaat om de hoe de inspanning door de sporter is ervaren.

Borg CR-10: Deze schaal loopt van 0-10 en in stappen van 1, hierbij zijn ook 0,3;0,5;0,7;1,5 en 2,5 mogelijk. Als de sporter meer dan een 10 heeft ervaren kan de sporter een 12 aangeven en bij absoluut maximale ervaren inspanning kan dit worden aangegeven met een punt "•".

Borg CR-100: Deze schaal gaat van 0-100, en de sporter kan nog hoger aangeven net zoals bij de Borg 10. Het idee hiervan is dat de sporter alle cijfers mag aangeven tussen de 0 en absoluut maximaal, aangegeven met een punt. Het verschil met de CR-10 is dat er een hogere nauwkeurigheid kan worden bereikt omdat er op een schaal van 100 wordt gewerkt in plaats van 10. Bij beide schalen wordt met stappen van 1 gewerkt.

Bij alle drie de schalen wordt het volgende benadrukt: "Het is van het grootste belang dat u zegt wat u werkelijk ondervindt of voelt en niet wat u denkt dat u moet zeggen. Wees zo oprecht en spontaan mogelijk en probeer uw gevoel noch te onder-, noch te overschatten. Ga uit van de uitdrukkingen en kies daarna een cijfer." Belangrijk is om bij de uitleg aan studenten dit te benadrukken.

In onderzoek van Foster (2001) wordt een aanpassing van de Borg-10 schaal gepresenteerd. In plaats van met halve waarden te werken wordt hier een 0-10 schaal aangehouden. Deze CR-10 schaal met de aanpassing van Foster wordt in dit onderzoek verder verwerkt voor toepassing op de ALO. Omdat het op de ALO een groep van 300 studenten betreft, is deze aangepaste schaal te verkiezen boven de Borg CR-100 omdat de Borg CR-10 schaal simpeler uit te leggen, te begrijpen en te verwerken is. Met behulp van de Nederlands Borg CR-10 schaal, bijlage V B, zijn in tabel 5 de waarden met Nederlandse beschrijving weergegeven.

Tabel 5. Aanpassing van de categorieratio-score van de ervaren inspanning (RPE) -schaal voor dit onderzoek.

Waarde	Beschrijving	
0	Rust	
1	Zeer zwak	
2	Zwak	lichte inpassing
3	Matig	gemiddelde inspanning
4		
5	Sterk	zware inspanning
6		
7	Zeer sterk	erg zware inspanning
8		
9		
10	Extreem sterk	maximale inspanning

Moment van registreren

Om de RPE-waarden zo goed mogelijk te kunnen bepalen, moeten de studenten de gegevens na afloop van de les invullen.

Er zijn meerdere onderzoeken verricht naar wat het beste meetmoment voor RPE-waarden is. De meeste onderzoeken zoals Kilpatrick, Robertson, Powers, Mears, & Ferrer, (2009); Singh, Foster, Tod, & McGuigan, (2007), voeren de RPE meting uit 30 minuten na de training. Deze 30 minuten wordt aangehouden om ervoor te zorgen dat de waargenomen inspanning wordt gerelateerd aan de hele sessie in plaats van aan de meest recente intensiteit. (Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi, & Marcora, 2004). Onderzoek van McLaren (2015) wijst uit dat de dRPE-scores (en sRPE) aanzienlijk lager waren wanneer ze 30 minuten na de training werden ingevuld in vergelijking met scores direct na het beëindigen van de training. Deze conclusie wordt in andere onderzoeken tegengesproken. Bijvoorbeeld het onderzoek van Uchida et al. (2014) naar het verschil tussen 10 of 30 minuten na training de RPE invullen bij Olympische boxers. Dit onderzoek toont aan dat de gegevens binnen 10 minuten na de trainingssessie kunnen worden verzameld zonder verlies van meetkwaliteit. Gegevens die na 10 of 30 minuten worden verzameld houden beide rechtstreeks verband met de trainingsintensiteit. Er is geen onderzoek beschikbaar waarin wordt gekeken naar een mogelijk verschil tussen het invullen direct na de training en 10 minuten na de training. Ander onderzoek, uitgevoerd bij adolescente afstandslopers wijst uit dat de sRPE een valide uitslag geeft en dat het niet uitmaakt of het 0, 15 of 30 min na de sessie wordt geregistreerd (Mann, Williams, Clift, & Barker, 2019).

Uit gesprekken met de teamleidster van het eerstejaars docententeam is naar voren gekomen dat de studenten vaak opeenvolgende lessen hebben met 5 minuten wisseltijd tussen de lessen. In deze tijd zullen de studenten dus de vragenlijst moeten invullen. Hoewel, zoals hierboven aangegeven, uit het literatuuronderzoek blijkt dat dit wellicht niet het beste meetmoment is, is het wel het meest praktische moment op de ALO.

Manier van registreren

De registratie kan worden gedaan door de studenten zelf of door iemand anders. In onderzoek van Manzi et al. (2010) wordt gebruikt gemaakt van registratie door de atleten te laten wijzen naar een getal op de RPE-schaal een half uur na de training. Ander onderzoek (Kilpatrick, Robertson, Powers, Mears, & Ferrer, 2009) maakte gebruik van geschreven vragen voor en na de training en tijdens de training van een tabel en orale respons. In de andere eerder genoemde onderzoeken wordt gebruik gemaakt van het invullen op papier, aanwijzen of via spraak.

De ALO wil de methode voor de hele groep van 300 studenten gaan toepassen en elke les monitoren. Het is echter voor de ALO niet praktisch iemand speciaal hiervoor bij de les toe te laten. Daarom is er voor gekozen de studenten het zelf te laten doen. De studenten hebben de lessen opvolgend na elkaar en hebben daardoor weinig tijd om de vragenlijst in te vullen. Met ongeveer 30 studenten per klas kost het te veel tijd om de vragenlijst oraal af te nemen of de studenten de lijst op papier te laten invullen. Er is daarom gekozen Google Form te gebruiken. Via deze Google Form kunnen de studenten op een schaal van 1 tot 10 aangeven hoe zwaar zij de training hebben ervaren.

Combinatie van duur en RPE

De duur kan goed in combinatie met de RPE worden gebruikt. Door netto lestijd mee te nemen in de berekening van de RPE duur kan het effect van korte en lange lessen beter met elkaar vergeleken worden. Als een student een lage belasting heeft over een langere periode dan kan het zijn dat dit een veel lagere score geeft dan een les die maar 10 minuten heeft geduurd maar als heel zwaar is ervaren. Door de duur mee te nemen in de berekening van de RPE wordt de betrouwbaarheid en validiteit van de methode verhoogd.

In onderzoek van Moreira, McGuigan, Arruda, Freitas, & Aoki (2012) wordt gebruikt gemaakt van de eerder beoogde methode van Foster om tot een enkel getal te komen dat de grootte van de wedstrijdbelasting aangeeft. Dit wordt gedaan door de totale sRPE te vermenigvuldigen met de duur van de wedstrijden.

Wedstrijdbelasting = sessie RPE X totale wedstrijdsduur in minuten

Omdat de docenten hebben aangegeven dat ze de tijdsduur per student kunnen aangeven zou deze combinatie van de netto lestijd en de RPE-waarden een fijne toevoeging zijn voor de methode. Op deze manier wordt de externe belasting en de interne belasting gemeten en gecombineerd. Uit de analysefase is naar voren gekomen dat deze combinatie een zo volledig mogelijk beeld van de fysieke belasting geeft.

Dataverwerking

Voor dit onderzoek is gekozen om de waarden uit de Google Form te verwerken in een Excel-spreadsheet. Het doel van deze spreadsheet is om een helder weekoverzicht te geven. Iemand kopieert aan het einde van de week alle waarden uit de Google Form naar de spreadsheet, Excel sorteert de waarden in verschillende tabbladen, zodat de docenten in een duidelijk overzicht kunnen zien hoe de studenten de belasting van hun lessen van die week hebben ervaren. De docenten kunnen de resultaten voor hun eigen lessen ook vergelijken met de lessen van andere docenten. Deze informatie is ook nuttig voor de curriculummaker die dan kan kijken of er eventueel zwaar ervaren lessen dicht op elkaar zitten. De codes die gebruikt zijn om de Excel-spreadsheet te maken zijn terug te vinden in bijlage VI.

4.5 METHODE 1

Methode 1 bestaat uit twee onderdelen. Een Google Form en een Excel-spreadsheet. In dit hoofdstuk staan beide onderdelen toegelicht. Voor wanneer de ALO deze zelf wil gaan gebruiken is in bijlage VII het protocol van Methode 1 te vinden. In het protocol wordt de voor het onderzoek verantwoordelijke bij de hand genomen hoe de methode werkt, wat er gecommuniceerd moet worden aan de studenten en hoe de verkregen data verwerkt moeten worden. Het doel van dit protocol is dat iedere verantwoordelijke genoeg informatie heeft om het onderzoek uit te voeren en de data op de juiste manier te verwerken.

Google Form

De Form bestaat uit 6 vragen, deze vragenlijst is terug te zien in bijlage IX A. De eerste twee vragen zijn informatieve vragen naar welke dag het is en welke les de studenten zojuist hebben gehad. De andere vier vragen zijn gericht op de inspanning die de studenten hebben ervaren. Ze kunnen hier op een schaal van 0-10 aangeven welke fysieke belasting zij tijdens de les hebben ervaren. De eerste schaalvraag gaat over het totaal van de les (sRPE) daarna wordt gevraagd naar de inspanning die ze hebben ervaren in het bovenlichaam, onderlichaam en op conditioneel vlak (dRPE's).

Uit de gesprekken met mevrouw De Vries is naar voren gekomen dat het momenteel niet haalbaar is om de docenten te vragen bij te dragen aan deze methode. Om deze reden is er geen Google Form opgesteld waarin de docenten kunnen aangeven hoe lang de studenten in hun les actief zijn bezig geweest. Dit betekent dat ervan uit wordt gegaan dat de netto lestijd van de studenten tijdens alle verschillende lessen gelijk is.

Excel-spreadsheet

De Excel-spreadsheet is zo opgesteld dat wanneer het eerste tabblad wordt ingevuld, de gegevens worden verwerkt door de Excel. In figuur 2 is het overzicht van dit tabblad te zien, rechts zijn de knoppen waarmee kan worden aangegeven wat er met de data moet gebeuren. De volledige uitleg van de werking hiervan is terug te vinden in het protocol voor Methode 1 in bijlage VIII.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Tijdstempel	Ik had zojuist de praktijkles	Algemeen ervaren inspanning	In het Bovenlichaam ervaren inspanning	In het Onderlichaam ervaren inspanning	Conditioneel ervaren inspanning	Het is vandaag					
2	17-02-2021 13:26	Atletiek	6	6	7	6	Woensdag					
3	17-02-2021 13:26	Spel	1	1	1	0	Woensdag					
4	17-02-2021 13:27	Turnen	1	1	1	1	Woensdag					
5	17-02-2021 14:28	Spel	2	3	1	0	Woensdag					
6	17-02-2021 14:39	Zelfverdediging	6	6	3	3	Woensdag					
7	17-02-2021 14:53	Atletiek	6	4	7	5	Woensdag					
8	17-02-2021 14:53	Turnen	0	0	0	0	Woensdag					
9	17-02-2021 15:01	Atletiek	9	9	9	9	Woensdag					
10	17-02-2021 15:21	Atletiek	10	6	9	8	Woensdag					
11	17-02-2021 15:21	Turnen	0	0	0	0	Woensdag					
12	17-02-2021 15:21	Spel	3	3	3	2	Woensdag					
13	17-02-2021 15:32	Atletiek	8	4	9	9	Woensdag					
14	17-02-2021 15:34	Bewegen op muziek	8	8	8	6	Woensdag					
15	17-02-2021 17:36	Bewegen op muziek	8	7	8	8	Woensdag					
16	17-02-2021 17:37	Bewegen op muziek	10	7	9	9	Woensdag					
17	17-02-2021 17:37	Bewegen op muziek	7	6	9	8	Woensdag					
18	17-02-2021 17:38	Zelfverdediging	7	6	7	5	Woensdag					
19	17-02-2021 17:46	Bewegen op muziek	0	3	2	6	Woensdag					
20	17-02-2021 19:04	Bewegen op muziek	7	5	5	6	Woensdag					
21	17-02-2021 19:05	Zelfverdediging	6	7	4	4	Woensdag					
22	17-02-2021 20:35	Zelfverdediging	7	6	7	5	Woensdag					
23	17-02-2021 20:38	Zelfverdediging	6	6	7	5	Woensdag					
24	17-02-2021 20:38	Bewegen op muziek	4	2	4	5	Woensdag					
25	17-02-2021 21:57	Bewegen op muziek	7	5	6	7	Woensdag					
26	17-02-2021 21:57	Zelfverdediging	3	3	3	0	Woensdag					
27	17-02-2021 22:15	Bewegen op muziek	7	5	6	6	Woensdag					
28	17-02-2021 22:25	Bewegen op muziek	6	3	3	7	Woensdag					
29	17-02-2021 22:25	Zelfverdediging	4	3	3	5	Woensdag					
30	18-02-2021 09:16	Zelfverdediging	6	7	4	4	Woensdag					
31	18-02-2021 09:37	Bewegen op muziek	4	4	4	4	Woensdag					
32	18-02-2021 09:38	Zelfverdediging	6	7	5	6	Woensdag					
33	18-02-2021 12:16	Spel	1	1	1	0	Woensdag					
34	18-02-2021 12:17	Atletiek	7	4	9	8	Woensdag					
35	18-02-2021 12:17	Turnen	0	0	0	0	Woensdag					
36	18-02-2021 21:18	Spel	3	3	3	2	Woensdag					
37	01-03-2021 13:23	Spel	1	1	0	0	Maandag					
38	01-03-2021 13:23	Atletiek	7	5	8	7	Maandag					
39	01-03-2021 16:06	Spel	0	0	0	0	Maandag					
40	01-03-2021 16:06	Bewegen op muziek	5	5	5	5	Maandag					
← → Totaal Turnen Atletiek Bewegen op muziek Zelfverdediging Spel Zwemmen Overzicht alle lessen Codes & opmaak +												

Figuur 2. Totaal overzicht van alle verkregen waardes

Per les is een apart tabblad gemaakt waarin de RPE-berekeningen worden uitgevoerd, deze tabbladen zijn onderaan in figuur 2 te zien. In figuur 3 is de tabel van “bewegen op muziek” te zien na het invullen van de data. In de rode box in figuur 3 kan per dag worden aangegeven hoe lang de studenten actief bezig zijn geweest tijdens de les. Deze waarde wordt vermenigvuldigd met de gemiddelde RPE van die dag op het tabblad “overzicht alle lessen”. Als er geen netto lestijd wordt ingevuld wordt de RPE met 1 vermenigvuldigd.

Gemiddelde RPE's						
Dag van de week	Ingevuld doc Algemeen		Bovenlichaam	Onderlichaam	Conditioneel	
Maandag	4	6,00	6,50	7,00	6,50	
Dinsdag	0	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	
Woensdag	24	6,42	5,08	6,08	6,75	
Donderdag	0	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	
Vrijdag	0	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	
Totaal ingevuld	28					
Gemiddelde waardes over de week		6,21	5,79	6,54	6,63	
Vul hier de netto lestijd in (minuten)		Maandag	Dinsdag	Woensdag	Donderdag	Vrijdag

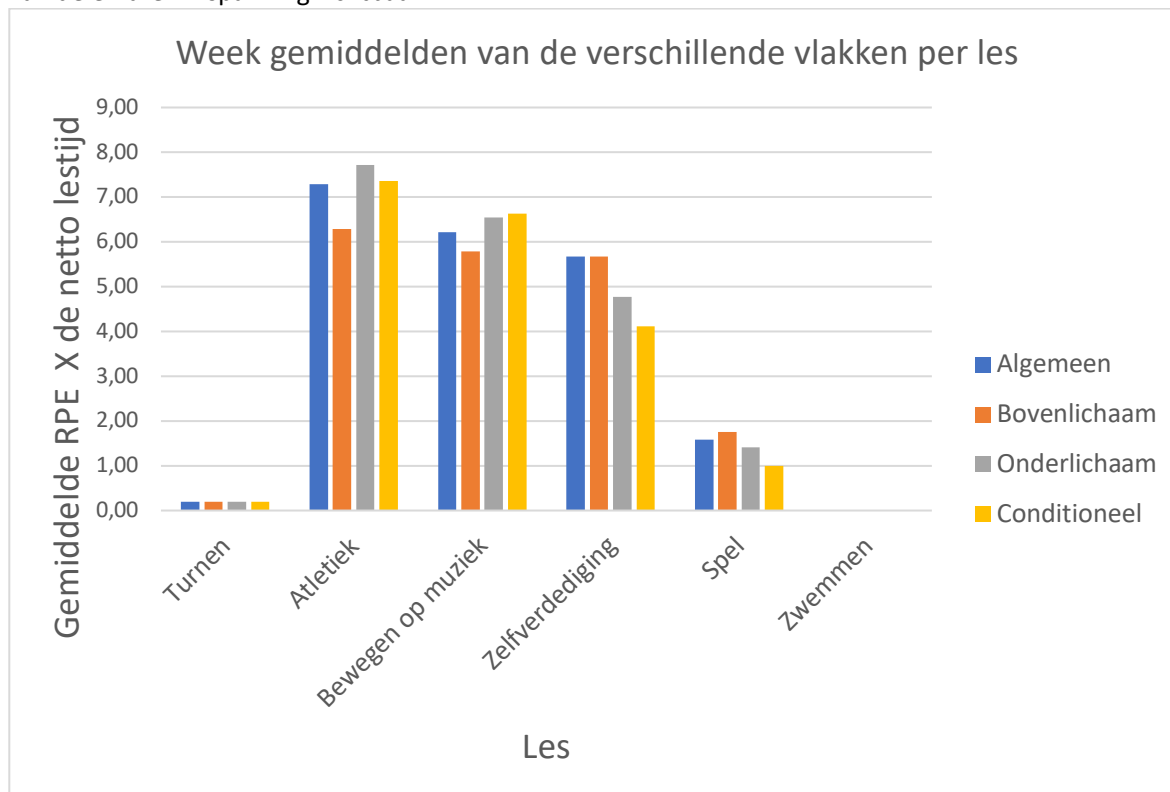
Figuur 3. Tabel met berekende RPE-waarden van Bewegen op Muziek

Het tabblad “overzicht alle lessen” geeft 4 tabellen met het overzicht van de fysieke belasting te zien. De tabellen geven de waarden voor de 4 verschillende vlakken waarvoor de studenten hun RPE-waarde invullen: Algemeen, bovenlichaam, onderlichaam en conditioneel. Per onderdeel wordt een verdeling getoond op dag en soort les. Doordat de tabel een kleurschaal gebruikt die loopt van groen (laagste waarde) naar rood (hoogste waarde) is gemakkelijk het onderscheid te zien tussen de zwaarder en lichter ervaren lessen. In figuur 4 zijn de waardes te zien die uit de testfase naar voren zijn gekomen.

Overzicht algemene RPE vermenigvuldigd met de netto lestijd						
	Turnen	Atletiek	Bewegen op muziek	Zelfverdediging	Spel	Zwemmen
Maandag	0,00	7,00	6,00	0,00	0,67	0,00
Dinsdag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Woensdag	0,20	7,57	6,42	5,67	2,50	0,00
Donderdag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vrijdag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gemiddelde	0,20	7,29	6,21	5,67	1,58	#DELING.DOOR.0!
Overzicht bovenlichaam RPE vermenigvuldigd met de netto lestijd						
	Turnen	Atletiek	Bewegen op muziek	Zelfverdediging	Spel	Zwemmen
Maandag	0,00	7,00	6,50	0,00	1,00	0,00
Dinsdag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Woensdag	0,20	5,57	5,08	5,67	2,50	0,00
Donderdag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vrijdag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gemiddelde	0,20	6,29	5,79	5,67	1,75	#DELING.DOOR.0!
Gemiddelde onderlichaam RPE vermenigvuldigd met de netto lestijd						
	Turnen	Atletiek	Bewegen op muziek	Zelfverdediging	Spel	Zwemmen
Maandag	0,00	7,00	7,00	0,00	0,33	0,00
Dinsdag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Woensdag	0,20	8,43	6,08	4,78	2,50	0,00
Donderdag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vrijdag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gemiddelde	0,20	7,71	6,54	4,78	1,42	#DELING.DOOR.0!
Gemiddelde conditionele RPE vermenigvuldigd met de netto lestijd						
	Turnen	Atletiek	Bewegen op muziek	Zelfverdediging	Spel	Zwemmen
Maandag	0,00	7,00	6,50	0,00	0,33	0,00
Dinsdag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Woensdag	0,20	7,71	6,75	4,11	1,67	0,00
Donderdag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vrijdag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gemiddelde	0,20	7,36	6,63	4,11	1,00	#DELING.DOOR.0!

Figuur 4. Overzicht van de sRPE-waarden per fysieke belasting onderdeel

Naast de tabellen is een staafgrafiek te zien, hierin wordt het gemiddelde van de les over de week uitgezet. De verschillende kleuren laten de waarden voor de verschillende onderdelen zien. Op deze manier is een visueel overzicht van de ervaren inspanning zichtbaar.



Figuur 5. Staafgrafiek gemiddelde RPE-waarden

5. EVALUATIE METHODE 1

Om Methode 1 goed te kunnen evalueren is de methode getoetst aan de hand van de in hoofdstuk 3 opgestelde eisen en wensen. Daarna wordt kort toegelicht hoe deze toetsing heeft plaatsgevonden en wat er uit de toetsing naar voren is gekomen.

5.1 TOETSING AAN DE HAND VAN DE EISEN

De methode moet toepasbaar zijn op de ALO.

Ondanks dat niet alle studenten zijn bereikt, heeft dit onderzoek aangetoond dat de methode toepasbaar is op de ALO. De eerste resultaten geven al een beeld van de fysieke belasting die de studenten ervaren tijdens de lessen.

De methode moet betrouwbaar zijn.

De betrouwbaarheid van het gebruik van RPE voor de lessen op de ALO is bewezen in het literatuuronderzoek. De betrouwbaarheid van Methode 1 is nog niet eenduidig op basis van de verkregen resultaten. Deze betrouwbaarheid is namelijk afhankelijk van het aantal responses. Om er zeker van te zijn dat Methode 1 betrouwbaar is zal de methode vaker gebruikt moeten worden om de resultaten te kunnen vergelijken.

De methode moet de fysieke belasting kwantificeren en dus valide zijn.

Uit de Excel-spreadsheet komt per les een maat voor de fysieke belasting naar voren. Omdat daarmee de fysieke belasting wordt gekwantificeerd, kan Methode 1 als valide worden beschouwd.

De methode moet niet langer dan 5 minuten per les in beslag nemen van de studenten.

Het invullen van de vragenlijst duurt niet langer dan 5 minuten per les per student. Geen van de studenten heeft aangegeven dat de vragenlijst te lang is. Daarmee is aan deze eis voldaan.

De methode moet niet langer dan 10 minuten per dag van de docenten in beslag nemen.

Bij het testen van de methode is geen input van de docenten gevraagd. In het protocol staat aangegeven dat de docenten de netto lestijd kunnen doorgeven. Dit zal de docent niet meer dan 10 minuten per dag kosten. Daarmee wordt aan deze eis voldaan.

De methode moet de fysieke belasting per les weergeven.

In de Excel-spreadsheet staat in het tabblad "overzicht alle lessen" een duidelijke weergave van de ervaren fysieke belasting per les en ook de ervaren fysieke belasting voor de vier verschillende vlakken per les. Daarmee wordt aan deze eis voldaan.

5.2 TOETSING AAN DE HAND VAN DE WENSEN

Het is gewenst door de docenten en studenten dat de methode via een Google Form of een app kan worden uitgevoerd.

De studenten vullen hun antwoorden via Google Form in, de docenten hebben niets hoeven in te vullen. Wanneer de docenten de netto lestijd doorgeven zou dat ook via een Google Form gedaan kunnen worden. Daarmee wordt aan deze wens voldaan.

Het is gewenst dat de methode zo min mogelijk tijd inneemt voor de docenten.

Bij het testen van de methode is geen input van de docenten gevraagd, aan deze wens is dus voldaan. Ook als de docenten netto lestijd zouden doorgeven, vergt dat minimale tijd van hen.

Het is gewenst dat de methode op één moment van de dag door de docenten uitgevoerd kan worden.

Bij het testen van Methode 1 hebben de docenten geen meting uitgevoerd. Wanneer de docenten de netto lestijd gaan aanleveren, is dat goed als dat één keer per dag gebeurt. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de lessen van een docent op een bepaalde dag allemaal hetzelfde zijn en er dus geen verschil zit tussen de verschillende klassen die de les krijgen. Doordat de te verstrekken informatie gelijk is, kan de docent snel de gegevens invullen. Aan deze wens is daarmee voldaan.

Het is gewenst dat de methode aan het eind van de dag of aan het eind van de les door de docenten kan worden uitgevoerd.

Bij het testen van de methode is geen input van de docenten gevraagd. Als de netto lestijd wordt meegenomen, kan de docent deze informatie aan het eind van de les doorgeven of van alle lessen aan het eind van de dag. Aan deze wens wordt dus voldaan.

Het is gewenst dat de methode zo min mogelijk geld kost.

Voor het gebruik van Methode 1 hoeft niets extra's te worden aangeschaft. Het vraagt ook geen extra personele investering. Omdat er niet mee geld nodig is, wordt aan deze wens voldaan.

Het is gewenst dat de methode toepasbaar is op elke sport.

Uit het literatuuronderzoek is naar voren gekomen dat het gebruik van RPE toepasbaar is op elke sport. Ook de fysieke belasting van de verschillende sporten die bij het vak Spel worden gegeven kunnen allemaal met Methode 1 worden gemeten. Aan deze wens is dus voldaan.

Het is gewenst dat de methode gecombineerd kan worden met eventuele andere methodes.

In Methode 1 wordt RPE al gecombineerd met sRPE en dRPE en in verschillende literatuuronderzoeken wordt de RPE-methode gecombineerd met bijvoorbeeld HR-methode. De RPE-methode is dus makkelijk te combineren met andere kwantificatiemethodes. Daarmee is Methode 1 makkelijk te combineren en is aan de wens voldaan.

5.3 METHODE VAN TOETSING

Voor het toetsen van Methode 1 is gekeken naar hoe het gebruik van de Google Form is verlopen. Daarnaast is feedback gevraagd van de studenten over de Google Form. Voor het toetsen van de validiteit van Methode 1 is gekeken naar de werking van de Excel en of hier de fysieke belasting als waarde uit naar voren komt.

Gebruik Google Form

Voor dit onderzoek is bedacht om alle studenten met behulp van een QR-code die ze kunnen scannen, de Google Form te laten openen. Als de studenten dit na afloop van hun les zouden doen, zou dat voor opstoppen zorgen tijdens het wisselen van de lessen, wat niet wenselijk is met de huidige COVID-regels. Daarom is besloten de procedure nu niet zo uit te voeren. In overleg met mevrouw De Vries zijn voor dit onderzoek alleen de klassenvertegenwoordigers (2 per klas, 10 klassen) benaderd om de Google Form in te vullen. Voorafgaand aan de eerste lesdag hebben de klassenvertegenwoordigers een mail met de uitleg en de Google Form link gekregen. Deze mail is terug te zien in bijlage VIII en de Google Form voor het invullen van de RPE-waarden is te zien in bijlage IX A. De klassenvertegenwoordigers hebben deze Form aan het einde van de 4 lessen op 3 lesdagen kunnen invullen.

Na de laatste lesdag is er een mail verstuurd naar de klassenvertegenwoordigers, met daarin een vragenlijst om zo feedback te krijgen over de RPE-vragenlijst. 10 van de 20 gemailde studenten hebben deze vragenlijst ingevuld. Deze vragenlijst is terug te vinden in bijlage X.

Om te kijken of de methode werkt is het belangrijk om te kijken naar het aantal keren dat de Google Form is ingevuld. Als het aantal erg varieert is, het nuttig om te onderzoeken wat de oorzaak van die variatie is.

Tabel 6. Aantal keer dat de RPE vragenlijst is ingevuld.

Datum van invulling	Was dit een lesdag?	Aantal keer ingevuld
17 februari	Ja	32
18 februari	Nee	3
1 maart	Ja	6
4 maart	Ja	1
7 maart	Nee	3

In tabel 6 is te zien dat op de eerste lesdag een redelijk aantal van de 20 klassenvertegenwoordigers het formulier na de les hebben ingevuld. In de data, bijlage IX B, is ook te zien dat er over alle gegeven lessen van die dag data zijn verkregen. In tabel 6 is ook te zien dat na de 1^e lesdag op 17 februari het aantal invullingen zeer sterk is gedaald. Tussen die lesdag in februari en de volgende lesdag in maart zat een vakantieweek. Op de ochtend van 1 maart is er een reminder verstuurd naar de klassenvertegenwoordigers om de Form te blijven invullen. Op 4 maart is dit expres niet gedaan.

Op 4 maart is het aantal invullingen veel minder dan op 1 maart. Mogelijk komt dat omdat er geen reminder is verstuurd. Daarnaast is te zien dat de studenten de sheet nog wel eens invulden één of zelfs twee dagen na hun les. Dit is niet gewenst, omdat de betrouwbaarheid van de ingevulde waarden door het uitstel afneemt.

Feedback vanuit de studenten.

Aan het eind van het onderzoek zijn er 3 evaluatievragen gesteld aan de studenten. Dit feedbackformulier is door 10 van de 20 klassenvertegenwoordigers ingevuld. Een overzicht van de resultaten van het feedbackformulier is terug te vinden in bijlage X B. 8 van de 10 gaven aan dat ze de Google Form soms hebben ingevuld, 1 van hen gaf aan de Google Form na elke les te hebben ingevuld en 1 gaf aan de Google Form nooit te hebben ingevuld.

Daarnaast is uit deze vragenlijst naar voren gekomen dat de meeste studenten vergaten om de Google Form in te vullen. Dit past bij de resultaten van het onderzoek omdat het aantal ingevulde sheets steeds verder daalde na het verstrekken van de informatie. De studenten hebben aangegeven dat het zou helpen als de docenten hen herinneren om de Form in te vullen. Ook vinden de studenten het belangrijk om resultaat van hun medewerking aan de onderzoeken te zien en dat er daadwerkelijk wat met de uitkomsten wordt gedaan.

Excel-spreadsheet

De Excel-spreadsheet werkt naar behoren en verwerkt de data op de juiste manier. De sheets geven een goed overzicht van door de studenten ervaren fysieke belasting. Uit de sheets is bijvoorbeeld gebleken dat de RPE-waarden van de lessen onderling ver uiteen lopen. Dat verschil kan ontstaan doordat de RPE ook daadwerkelijk verschilt, maar mogelijk kan dat voor sommige lessen komen doordat de netto lestijd nog niet in dit onderzoek is meegenomen. Bekend is bijvoorbeeld dat de les bewegen op muziek 40 minuten continu actief bewegen is en dat bij turnen de studenten veel minder aan één stuk door bezig zijn.

6. DISCUSSIE

Het doel van dit onderzoek is geweest om een methode te ontwerpen waarmee de fysieke belasting van de praktijklessen op de ALO eenduidig in kaart kan worden gebracht. In dit hoofdstuk wordt gereflecteerd op de resultaten uit de evaluatie en het gehele ontwerpproces. De nadruk van de evaluatie ligt op de gebreken die zijn gebleken in de testfase.

6.1 REFLECTIE RESULTATEN EVALUATIE

Validiteit en betrouwbaarheid RPE

De betrouwbaarheid en validiteit van RPE als kwantificatiemethode is door literatuur stevig onderbouwd. Hierbij is vanuit de ALO de kanttekening gezet of de RPE ook goed werkt voor sporten waarbij er hoge piekbelasting plaatsvindt zoals turnen. In Methode 1 is door middel van het meten van de RPE op de verschillende vlakken (dRPE) hier een uitkomst voor geboden. Door het gebruik van dRPE wordt niet alleen gekeken naar de algemeen ervaren inspanning maar specifiek naar welk deel van het lichaam het meest belast wordt, bijvoorbeeld het cardiovasculaire systeem. Een uitbreiding van de verschillende vlakken door specifiekere onderdelen te benadrukken zoals de enkels of de knieën kan wellicht nog meer inzicht geven in welke spiergroepen of gewrichtsgroepen zwaarder worden belast tijdens de lessen.

Daarnaast worden in Methode 1 de uitkomsten nog niet vermenigvuldigd met de netto lestijd. Om de validiteit te verhogen is dat iets wat meegenomen kan worden. Bij bijvoorbeeld bewegen op muziek is bekend dat de studenten 10 minuten uitleg hebben, 40 minuten actief bewegen en dan weer 10 minuten afsluiting hebben. Dit is heel anders dan bij lessen waarbij ze niet continu bewegen maar wellicht korte zware momenten van belasting hebben. Om een eenduidige maat te hebben is het belangrijk om de verkregen RPE waarden te vermenigvuldigen met netto lestijd.

Moment van invullen

Uit de testfase is ook naar voren gekomen dat het moment van invullen een lastig punt is. Gebleken is dat de studenten soms twee dagen na de desbetreffende les de RPE daarover invulde. Daarnaast vulden sommige studenten de RPE direct na de les in en anderen misschien 2 uur daarna pas. Om de betrouwbaarheid hoog te houden is belangrijk om de studenten regelmatig duidelijk te maken dat het invullen van de Form binnen een half uur na de les moet gebeuren. Daarnaast moet er een grens worden getrokken vanaf wanneer de data als verwaarloosbaar worden ervaren.

Excel-spreadsheet

De Excel-spreadsheet biedt inzicht in de belasting die de studenten ervaren per les. Er wordt in de Excel geen verschil gemaakt tussen de klassen die dezelfde les krijgen op dezelfde dag. Dus als de docent bij zijn turnles 4 bedenkt dat de oefeningen anders moeten worden gedaan, dan worden deze RPE-waarden niet apart gezet van de waarden van les 1. In de Excel is het uitgangspunt dat alle lessen die de docent op één dag geeft hetzelfde zijn voor de verschillende klassen. Deze aanname lijkt logisch, maar behoeft mogelijk aanpassing, omdat die is gedaan zonder onderbouwing vanuit de docenten.

Daarnaast wordt er in de Excel uitgegaan van het feit dat de datacollectie één week duurt, alle data daarna worden verwerkt en de Google Form en Excel vervolgens worden geleegd. De week erna kan dan opnieuw worden gestart met datacollectie en de registratie. Wanneer er data worden verkregen over 2 weken zonder tussendoor alles te verwerken en daarna de Google Form en Excel te legen, worden de twee weken in de huidige opzet samengevoegd tot één week en is er dus geen onderscheid per week. Dit zorgt voor een lagere betrouwbaarheid en beperkt de vrijheidsruimte in het gebruik van de methode. Als er dus data van meerdere weken tegelijk worden verwerkt dan zal de Excel eerst hierop moeten worden aangepast.

6.2. REFLECTIE OP DE PROCESSEN

Literatuuronderzoek

In het literatuuronderzoek is gefocust op de verschillende methodes die beschikbaar zijn om de fysieke belasting te kwantificeren. Hier had specifiek gekeken kunnen worden wat blessureveroorzakers zijn per sport die beoefend wordt op de ALO en wellicht had dit kunnen bijdragen tot het verfijnen van de methode. Echter, omdat het duidelijk is dat fysieke belasting kan leiden tot fysieke klachten, is het doel van dit onderzoek beperkt tot het ontwerpen van een methode die de fysieke belasting in kaart brengt. Verdere ingaan op de blessureveroorzakers zou mogelijk hebben afgeleid van dat doel, minder duidelijke input hebben opgeleverd en daardoor een minder duidelijk beeld hebben gegeven. Het literatuuronderzoek heeft nu goed de variëteit in en hoeveelheid van verschillende mogelijk toepasbare methodes inzichtelijk gemaakt.

Onderzoek naar de behoeften van de gebruikers

Doordat er relatief weinig docenten en studenten op de vragenlijsten naar hun behoeften hebben gereageerd, is het onduidelijk of de antwoorden representatief zijn voor het gehele eerstejaars onderwijs. Daarnaast had dit deel van het onderzoek uitgebreider gekund, er is geen inzicht in wie er wel hebben gereageerd en waarom. De vragenlijsten hadden beter benut kunnen worden om meer inzicht te krijgen in de soort studenten en docenten van de ALO. Door hier dieper op in te gaan was een nog beter beeld van hun behoeften gevormd. Met een beter beeld kan de gebruiksvriendelijkheid verhoogd worden en daarmee het aantal respondenten tijdens het onderzoek.

Omdat er een lage respons is geweest en een groot deel hiervan aangaf dat ze graag zouden meewerken aan het onderzoek moet de vraag gesteld worden of de respondenten wel representatief zijn. Het onderzoek heeft dus te maken met non response bias. Het kan zijn dat er een groot verschil is in de samenstelling van de groep die wel heeft gereageerd op de vragenlijst en de groep die dat niet heeft gedaan. Wellicht voelen degenen die de vragenlijst niet hebben ingevuld niet de behoefte om hier tijd in te stoppen. Daarmee is de kans aanwezig dat deze groep ook niet de behoefte heeft om mee te doen aan andere onderzoeken.

Ontwerpfase

In de ontwerpfase is snel een gefundeerde keuze gemaakt voor één methode, omdat die de meeste voordelen bood en het best toepasbaar is op de ALO. Om deze keuze nog beter te onderbouwen hadden wellicht meerdere kwantificatiemethodes uitgewerkt kunnen worden tot een op de ALO toepasbare methode. Door de voor- en nadelen van verschillende kwantificatiemethodes tegen elkaar uit te zetten had een meer weloverwogen keuze gemaakt kunnen worden.

Testfase

Door de beperkende omstandigheden rondom COVID-19 is Methode 1 minder uitgebreid getest dan oorspronkelijk het plan was. Het is bekend dat een ontwerpproces veel herhaling tussen het aanpassen van een ontwerp, het testen en het evalueren dient te bevatten. Hier had vooraf beter over nagedacht moeten worden om zo een ruimere tijdsplanning te maken waarin het opnieuw testen ook mogelijk was geweest. Door het late testen van Methode 1 was testen met de gevonden mogelijke verbeteringen niet mogelijk. Daarnaast was het niet mogelijk om langs te gaan op de ALO en fysiek lessen bij te wonen en daarmee meer medewerking van de studenten en docenten te bewerkstelligen. Een meer proactieve houding en vaker contact met de teamleidster had wellicht ook voor meer contactmomenten met studenten en docenten kunnen zorgen.

7. CONCLUSIE

Voor dit onderzoek is het volgende doel opgesteld: “Het ontwerpen van een methode waarmee de ALO de fysieke belasting op de studenten van de praktijklessen in kaart kan brengen.”

Er kan worden geconcludeerd dat het doel van het onderzoek is bereikt: er is een methode ontworpen die de fysieke belasting van de praktijklessen op de ALO in kaart kan brengen. Hierbij kunnen nog wel een aantal aanpassingen worden gedaan die de betrouwbaarheid en de validiteit van Methode 1 zullen verhogen. Daarnaast zijn er verschillende mogelijkheden om Methode 1 uit te breiden en door te ontwikkelen die kunnen bijdragen aan een breder inzicht in de fysieke belasting die de studenten ondervinden.

7.1. AANBEVELINGEN VOOR AANPASSINGEN EN VERBETERINGEN VAN METHODE 1

Verhogen van het aantal ingevulde Google Forms.

Er wordt verwacht dat wanneer de docenten de studenten eraan herinneren aan het einde van de les, dit aantal omhoog gaat. Dit hebben de studenten zelf aangegeven in het feedback formulier.

Bij het testen zijn alleen de klassenvertegenwoordigers benaderd. Als alle leerlingen worden benaderd voor het invullen zal het aantal ingevulde Google Forms ook toenemen.

Verhogen betrouwbaarheid

Wanneer de docenten een invulmoment inplannen aan het einde van de les zal de betrouwbaarheid van de verkregen antwoorden omhoog gaan doordat het invulmoment van de Google Form voor iedereen op hetzelfde moment is. Hiermee moet het aantal studenten dat een dag te laat of een paar uur na de les de Form invult omlaag worden gebracht.

Verhogen validiteit

Door de docenten de netto lestijd van de fysieke inspanning tijdens hun les te laten aanleveren wordt de validiteit van de verkregen RPE-waarden verhoogd. Er kan dan een beter beeld over de fysieke belasting gedurende de lessen worden gevormd. Bij het bepalen van deze lestijd is het de bedoeling dat de beginuitleg en afsluiting van de les niet worden meegenomen. Rustmomenten tussendoor, een eventuele warm-up en cool-down dienen wel meegenomen te worden in het bepalen van de netto lestijd.

Variatie tussen de lessen

In de Excel is nu het uitgangspunt dat alle lessen die de docent op één dag geeft hetzelfde zijn voor de verschillende klassen. Door een onderscheid te maken in de lessen van een docent die plaatsvinden op een dag kan gekeken worden naar variatie in fysieke belasting tussen die lessen. Door de variatie binnen de lessen te bepalen kan gekeken worden hoe lang de steekproefperiode moet zijn om een representatief overzicht te krijgen van de belastingverdeling binnen het curriculum. Als er weinig variatie is tussen de lessen hoeft de steekproef minder lang door te gaan dan wanneer er een hoge variatie is.

7.2. AANBEVELINGEN VOOR HET DOORONTWIKKELEN VAN METHODE 1.

Verhogen gebruikersgemak

Voor het verhogen van het gebruikersgemak wordt aangeraden om te kijken naar het ontwikkelen van een App. De studenten hebben aangegeven het fijn te vinden om te werken met een app. Een app maakt de communicatie met de studenten veel gemakkelijker. Via een app kunnen de studenten bijvoorbeeld aan het einde van hun les een herinnering krijgen op hun telefoon dat ze de vragenlijst op de app moeten invullen. Dit verhoogt dan ook waarschijnlijk de betrouwbaarheid doordat de Form vaker wordt ingevuld. Daarnaast kan een goed ontwikkelde app een wekelijks overzicht van de resultaten versturen naar alle geïnteresseerden van de ALO. Ook zou eventuele terugkoppeling naar studenten vergemakkelijkt kunnen worden.

Vergelijking verwachte fysieke belasting en ervaren fysieke belasting

In sommigen onderzoeken vullen de coaches van tevoren de gewenste of verwachte RPE-waarde in.

In het onderzoek van Wallace, Slattey, & Coutts (2009) is bijvoorbeeld aangetoond dat de verwachte RPE van de coach lager was dan de RPE van de atleet voor sessies met lage intensiteit en hoger dan de RPE van de atleet bij sessies met hoge intensiteit. Voor een vervolgonderzoek zou het dus interessant kunnen zijn om de geplande fysieke belasting van de docent te vergelijken met de ervaren fysieke belasting door de studenten.

Slaap en mentale fitheid

In onderzoek van Silva et al. (2020) wordt aangetoond dat er een link is tussen voetballers met een lagere slaapkwaliteit en een verhoogde hoeveelheid musculoskeletale fysieke klachten. Een vraag over de slaapkwaliteit en mentale fitheid zou interessant zijn om in de Google Form te verwerken. Op deze manier kan worden gekeken of er een relatie is tussen hoe de studenten de fysieke belasting gedurende de lessen ervaren en hoe zij slapen en hoe zij zich voelen, mentaal en/of fysiek. Daarnaast worden in onderzoek van Haddad, Stylianides, Djaoui, Dellal, en Chamari (2017) wel verschillende kanttekeningen geplaatst over het gebruik van RPE, bijvoorbeeld het beoordelen van de status van de atleet voor de trainingssessie. Daarom wordt voorgesteld om een “welzijnsindex” toe te voegen naast de RPE.

LITERATUURLIJST

- Achten, J., & Jeukendrup, A. E. (2003). Heart Rate Monitoring. *Sports Medicine*, 33(7), 517–538. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333070-00004>
- Alexiou, H., & Coutts, A. J. (2008). A Comparison of Methods Used for Quantifying Internal Training Load in Women Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(3), 320–330. <https://doi.org/10.1123/ijsp.3.3.320>
- Arney, B. E., Glover, R., Fusco, A., Cortis, C., de Koning, J. J., van Erp, T., . . . Foster, C. (2019). Comparison of RPE (Rating of Perceived Exertion) Scales for Session RPE. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(7), 994–996. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0637>
- Aughey, R. J. (2011). Applications of GPS Technologies to Field Sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(3), 295–310. <https://doi.org/10.1123/ijsp.6.3.295>
- Barrett, S., McLaren, S., Spears, I., Ward, P., & Weston, M. (2018). The Influence of Playing Position and Contextual Factors on Soccer Players' Match Differential Ratings of Perceived Exertion: A Preliminary Investigation. *Sports*, 6(1), 13. <https://doi.org/10.3390/sports6010013>
- Beanland, E., Main, L. C., Aisbett, B., Gastin, P., & Netto, K. (2014). Validation of GPS and accelerometer technology in swimming. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(2), 234–238. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.04.007>
- Bentley, D. J., Newell, J., & Bishop, D. (2007). Incremental Exercise Test Design and Analysis. *Sports Medicine*, 37(7), 575–586. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737070-00002>
- Bewegen | Cijfers & Context | Huidige situatie | Volksgezondheidszorg.info. (2020, 15 juni). Geraadpleegd op 9 januari 2021, van <https://www.volksgezondheidszorg.info/onderwerp/bewegen/cijfers-context/huidige-situatie#!node-beweegrichtlijnen-volwassenen>
- Bliekendaal, S., Barendrecht, M., Stubbe, J., & Verhagen, E. (2021). Mechanisms of sport-related injuries in physical education teacher education students: A descriptive analysis of 896 injuries. *Translational Sports Medicine*, 1–10. <https://doi.org/10.1002/tsm2.225>
- Borresen, J., & Lambert, M. I. (2008). Quantifying Training Load: A Comparison of Subjective and Objective Methods. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(1), 16–30. <https://doi.org/10.1123/ijsp.3.1.16>
- Borresen, J., & Lambert, M. I. (2009). The Quantification of Training Load, the Training Response and the Effect on Performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779–795. <https://doi.org/10.2165/11317780-000000000-00000>
- Brink, M. S., Frencken, W. G. P., Jordet, G., & Lemmink, K. A. P. M. (2014). Coaches' and Players' Perceptions of Training Dose: Not a Perfect Match. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 497–502. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2013-0009>
- Bromley, S. J., Drew, M. K., McIntosh, A., & Talpey, S. (2018). Rating of perceived exertion is a stable and appropriate measure of workload in judo. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(10), 1008–1012. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.02.013>
- Burt, L. A., Naughton, G. A., & Landeo, R. (2007). Quantifying impacts during beam and floor training in preadolescent girls from two streams of artistic gymnastics. *International Symposium on Biomechanics in Sports*, (25), 354–357. Geraadpleegd van <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/view/482>
- Cacioppo, J. T., Tassinary, L. G., & Berntson, G. G. (2000). *Handbook of Psychophysiology* (2de editie). Cambridge, Verenigd Koninkrijk: Cambridge University Press.
- Caine, D., & Nassar, L. (2005). Gymnastics Injuries. *Epidemiology of Pediatric Sports Injuries*, 18–58. <https://doi.org/10.1159/000084282>
- Cánovas López, M., Arias, J. L., García Marín, P., & Yuste, J. L. (2014). Time-Motion Analysis Procedure in Team Sports. *Strength and Conditioning Journal*, 36(3), 71–75. <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000061>
- Carey, D. L., Blanch, P., Ong, K.-L., Crossley, K. M., Crow, J., & Morris, M. E. (2016). Training loads and injury risk in Australian football—differing acute: chronic workload ratios influence match injury risk. *British Journal of Sports Medicine*, 51(16), 1215–1220. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096309>
- Casamichana, D., Castellano, J., Calleja-Gonzalez, J., San Román, J., & Castagna, C. (2013). Relationship Between Indicators of Training Load in Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 369–374. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3182548af1>
- Clarsen, B., Bahr, R., Myklebust, G., Andersson, S. H., Docking, S. I., Drew, M., . . . Verhagen, E. (2020). Improved reporting of overuse injuries and health problems in sport: an update of the Oslo Sport Trauma Research Center questionnaires. *British Journal of Sports Medicine*, 54(7), 390–396. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101337>
- Coco, M., Di Corrado, D., Calogero, R. A., Perciavalle, V., Maci, T., & Perciavalle, V. (2009). Attentional processes and blood lactate levels. *Brain Research*, 1302, 205–211. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2009.09.032>
- Daanen, H. A. M., Lamberts, R. P., Kallen, V. L., Jin, A., & Van Meeteren, N. L. U. (2012). A Systematic Review on Heart-Rate Recovery to Monitor Changes in Training Status in Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(3), 251–260. <https://doi.org/10.1123/ijsp.7.3.251>
- Day, M. L., McGuigan, M. R., Brice, G., & Foster, C. (2004). Monitoring Exercise Intensity During Resistance Training Using the Session RPE Scale. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), 353. <https://doi.org/10.1519/r-13113.1>
- Dumortier, J., Mariman, A., Boone, J., Delesie, L., Tobback, E., Vogelaers, D., & Bourgois, J. G. (2017). Sleep, training load and performance in elite female gymnasts. *European Journal of Sport Science*, 18(2), 151–161. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1389992>
- Eichorn, L., Bruner, K., Short, T., & Abraham, S. P. (2018). Factors That Affect Exercise Habits of College Students. *Journal of Education and Development*, 2(1), 20. <https://doi.org/10.20849/jed.v2i1.327>
- Faculteit Bewegen, Sport en Voeding. (2020, 10 september). Studieprogramma. Geraadpleegd op 15 september 2020, van <https://www.hva.nl/opleiding/academie-voor-lichamelijke-opvoeding/studieprogramma/studieprogramma.html>

- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., . . . Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109–115. Geraadpleegd van <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11708692/>
- Foster, C., Heimann, K. M., Estan, P. L., Brice, G., & Porcari, J. P. (2001). Differences in perceptions of training by coaches and athletes. *South African Journal of Sports Medicine*, 8(2), 3–7. Geraadpleegd van https://journals.co.za/docserver/fulltext/m_sajsm/8/2/1373.pdf?expires=1601205278&id=id&accname=guest&checksum=E495DC67A0E48A4FB74FD5A7B8AE8750
- Fusco, A., Knutson, C., King, C., Mikat, R. P., Porcari, J. P., Cortis, C., & Foster, C. (2020). Session RPE During Prolonged Exercise Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(2), 292–294. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2019-0137>
- Gabbett, T. J. (2004). Influence of training and match intensity on injuries in rugby league. *Journal of Sports Sciences*, 22(5), 409–417. <https://doi.org/10.1080/02640410310001641638>
- Gabbett, T. J., & Domrow, N. (2007). Relationships between training load, injury, and fitness in sub-elite collision sport athletes. *Journal of Sports Sciences*, 25(13), 1507–1519. <https://doi.org/10.1080/02640410701215066>
- Ghrouz, A. K., Noohu, M. M., Dilshad Manzar, M., Warren Spence, D., BaHammam, A. S., & Pandi-Perumal, S. R. (2019). Physical activity and sleep quality in relation to mental health among college students. *Sleep and Breathing*, 23(2), 627–634. <https://doi.org/10.1007/s11325-019-01780-z>
- Haddad, M., Chaouachi, A., Wong, D. P., Castagna, C., Hambli, M., Hue, O., & Chamari, K. (2013). Influence of fatigue, stress, muscle soreness and sleep on perceived exertion during submaximal effort. *Physiology & Behavior*, 119, 185–189. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.06.016>
- Haddad, M., Stylianides, G., Djaoui, L., Dellal, A., & Chamari, K. (2017). Session-RPE Method for Training Load Monitoring: Validity, Ecological Usefulness, and Influencing Factors. *Frontiers in Neuroscience*, 11, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00612>
- Halsom, S. L. (2014). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 44(S2), 139–147. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>
- Hogeschool van Amsterdam. (2019, 22 november). BLESSUREPREVENTIE ALO. Geraadpleegd op 15 september 2020, van <https://www.hva.nl/urban-vitality/gedeelte-content/projecten/gezonde-motorische-ontwikkeling-kinderen/bleasurepreventie-alo.html#:~:text=ALO%2Dstudenten%20volgen%20per%20week,vaak%20in%20hun%20vrije%20tijd.>
- Hopkins, W. G. (1991). Quantification of Training in Competitive Sports. *Sports Medicine*, 12(3), 161–183. <https://doi.org/10.2165/00007256-199112030-00003>
- Hulin, B. T., Gabbett, T. J., Blanch, P., Chapman, P., Bailey, D., & Orchard, J. W. (2013). Spikes in acute workload are associated with increased injury risk in elite cricket fast bowlers. *British Journal of Sports Medicine*, 48(8), 708–712. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092524>
- Hulin, B. T., Gabbett, T. J., Lawson, D. W., Caputi, P., & Sampson, J. A. (2015). The acute:chronic workload ratio predicts injury: high chronic workload may decrease injury risk in elite rugby league players. *British Journal of Sports Medicine*, 50(4), 231–236. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094817>
- Hutchinson, M., Brukner, P., Khan, K., Clarsen, B., McCrory, P., Cools, A., . . . Bahr, P. R. (2017). *Brukner & Khans Clinical Sports Medicine Injuries*. New York, Verenigde Staten: McGraw-Hill Education.
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). Internal and External Training Load: 15 Years On. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 270–273. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0935>
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-Based Training Load in Soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(6), 1042–1047. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000128199.23901.2f>
- James, L. P., Haff, G. G., Kelly, V. G., & Beckman, E. M. (2016). Towards a Determination of the Physiological Characteristics Distinguishing Successful Mixed Martial Arts Athletes: A Systematic Review of Combat Sport Literature. *Sports Medicine*, 46(10), 1525–1551. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0493-1>
- Jemni, M., Friemel, F., Lechevalier, J.-M., & Origas, M. (2000). Heart Rate and Blood Lactate Concentration Analysis During a High-Level Men's Gymnastics Competition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 389–394. <https://doi.org/10.1519/00124278-200011000-00004>
- Jemni, M., Sands, W. A., Friemel, F., & Delamarche, P. (2003). Effect of Active and Passive Recovery on Blood Lactate and Performance During Simulated Competition in High Level Gymnasts. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 28(2), 240–256. <https://doi.org/10.1139/h03-019>
- Kilding, A. E., & Jones, A. M. (2005). Validity of a Single-Visit Protocol to Estimate the Maximum Lactate Steady State. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(10), 1734–1740. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000181691.72432.a1>
- Kilpatrick, M. W., Robertson, R. J., Powers, J. M., Mears, J. L., & Ferrer, N. F. (2009). Comparisons of RPE before, during, and after Self-Regulated Aerobic Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(3), 682–687. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31818a0f09>
- Knufinke, M., Nieuwenhuys, A., Geurts, S. A. E., Møst, E. I. S., Maase, K., Moen, M. H., . . . Kompier, M. A. J. (2018). Train hard, sleep well? Perceived training load, sleep quantity and sleep stage distribution in elite level athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(4), 427–432. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.07.003>
- Lambert, M. I., & Borresen, J. (2010). Measuring Training Load in Sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(3), 406–411. <https://doi.org/10.1123/ijspp.5.3.406>
- Lamberts, R. P., Swart, J., Noakes, T. D., & Lambert, M. I. (2008). Changes in heart rate recovery after high-intensity training in well-trained cyclists. *European Journal of Applied Physiology*, 105(5), 705–713. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0952-y>

- Lastella, M., Roach, G. D., Vincent, G. E., Scanlan, A. T., Halson, S. L., & Sargent, C. (2020). The Impact of Training Load on Sleep During a 14-Day Training Camp in Elite, Adolescent, Female Basketball Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(5), 724–730. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0157>
- Lovell, R., & Abt, G. (2013). Individualization of Time–Motion Analysis: A Case-Cohort Example. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(4), 456–458. <https://doi.org/10.1123/ijsp.8.4.456>
- MacDougall, J. D., Wenger, H. A., Canadian Association of Sports Sciences, Green, H. J., & Canadian Association of Sports Sciences. (1991). *Physiological Testing of the High-performance Athlete*. Amsterdam, Nederland: Adfo Books.
- Macpherson, T. W., McLaren, S. J., Gregson, W., Lolli, L., Drust, B., & Weston, M. (2019). Using differential ratings of perceived exertion to assess agreement between coach and player perceptions of soccer training intensity: An exploratory investigation. *Journal of Sports Sciences*, 37(24), 2783–2788. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1653423>
- Mann, R. H., Williams, C. A., Clift, B. C., & Barker, A. R. (2019). The Validation of Session Rating of Perceived Exertion for Quantifying Internal Training Load in Adolescent Distance Runners. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(3), 354–359. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0120>
- Manzi, V., D'Ottavio, S., Impellizzeri, F. M., Chaouachi, A., Chamari, K., & Castagna, C. (2010). Profile of Weekly Training Load in Elite Male Professional Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1399–1406. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181d7552a>
- Marino, F. E. (2011). *Regulation of Fatigue in Exercise*. New York, Verenigde Staten: Macmillan Publishers.
- McLaren, S. J., Graham, M., Spears, I. R., & Weston, M. (2016). The Sensitivity of Differential Ratings of Perceived Exertion as Measures of Internal Load. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(3), 404–406. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0223>
- McLaren, S. J., Macpherson, T. W., Coutts, A. J., Hurst, C., Spears, I. R., & Weston, M. (2017). The Relationships Between Internal and External Measures of Training Load and Intensity in Team Sports: A Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 48(3), 641–658. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0830-z>
- McLaren, S. J., Smith, A., Spears, I. R., & Weston, M. (2017). A detailed quantification of differential ratings of perceived exertion during team-sport training. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(3), 290–295. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.06.011>
- Minganti, C., Ferragina, A., Demarie, S., Verticchio, N., Meeusen, R., & Piacentini, M. F. (2011). The use of session RPE for interval training in master endurance athletes: should rest be included? *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(4), 547–554. Geraadpleegd van <https://europepmc.org/article/med/22212255>
- Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. (2017, 22 augustus). Beweegrichtlijnen 2017. Geraadpleegd op 9 januari 2021, van <https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2017/08/22/beweegrichtlijnen-2017#:~:text=Volgens%20de%20nieuwe%20beweegrichtlijnen%20zouden,spier%2D%20en%20botversterkende%20activiteiten%20aanbevelen.>
- Moreira, A., McGuigan, M. R., Arruda, A. F. S., Freitas, C. G., & Aoki, M. S. (2012). Monitoring Internal Load Parameters During Simulated and Official Basketball Matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3), 861–866. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31822645e9>
- Morree, J. J., Jongert, T., & van der Poel, G. (2011). *Inspanningsfysiologie, Oefentherapie En Training (2de editie)*. Houten, Nederland: Bohn Stafleu van Loghum.
- Myers, N. L., Aguilar, K. V., Mexicano, G., Farnsworth, J. L., Knudson, D., & Kibler, W. B. (2019). The Acute:Chronic Workload Ratio Is Associated with Injury in Junior Tennis Players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52(5), 1196–1200. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002215>
- Nabi, T., Rafiq, N., & Qayoom, O. (2015). Assessment of cardiovascular fitness [VO₂ max] among medical students by Queens College step test. *International Journal of Biomedical and Advance Research*, 6(5), 418–421. <https://doi.org/10.7439/ijbar>
- Nederhof, E., Lemmink, K. A. P. M., Visscher, C., Meeusen, R., & Mulder, T. (2006). Psychomotor Speed. *Sports Medicine*, 36(10), 817–828. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636100-00001>
- Noh, J.-W., Park, B.-S., Kim, M.-Y., Lee, L.-K., Yang, S.-M., Lee, W.-D., . . . Kim, J. (2015). Analysis of combat sports players' injuries according to playing style for sports physiotherapy research. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(8), 2425–2430. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2425>
- Padilla, S., Mujika, I., Orbananos, J., & Anglo, F. (2000). Exercise intensity during competition time trials in professional road cycling. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(4), 850–856. <https://doi.org/10.1097/00005768-200004000-00019>
- Perandini, L. A., Siqueira-Pereira, T. A., Okuno, N. M., Soares-Caldeira, L. F., & Nakamura, F. Y. (2012). Use of session RPE to training load quantification and training intensity distribution in taekwondo athletes. *Science & Sports*, 27(4), e25–e30. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2011.07.001>
- Poole, D. C., & Jones, A. M. (2017). Measurement of the maximum oxygen uptake Vo₂max: Vo₂peak is no longer acceptable. *Journal of Applied Physiology*, 122(4), 997–1002. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01063.2016>
- Rago, V., Brito, J., Figueiredo, P., Costa, J., Barreira, D., Krstrup, P., & Rebelo, A. (2019). Methods to collect and interpret external training load using microtechnology incorporating GPS in professional football: a systematic review. *Research in Sports Medicine*, 28(3), 437–458. <https://doi.org/10.1080/15438627.2019.1686703>
- Ritchie, C. (2012). Rating of Perceived Exertion (RPE). *Journal of Physiotherapy*, 58(1), 62. [https://doi.org/10.1016/s1836-9553\(12\)70078-4](https://doi.org/10.1016/s1836-9553(12)70078-4)
- Robertson, R. J., Goss, F. L., Dubé, J., Rutkowski, J., Dupain, M., Brennan, C., & Andreacci, J. (2004). Validation of the Adult OMNI Scale of Perceived Exertion for Cycle Ergometer Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(1), 102–108. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000106169.35222.8b>

- Sartor, F., Vailati, E., Valsecchi, V., Vailati, F., & La Torre, A. (2013). Heart Rate Variability Reflects Training Load and Psychophysiological Status in Young Elite Gymnasts. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2782–2790. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31828783cc>
- Scott, T. J., Black, C. R., Quinn, J., & Coutts, A. J. (2013). Validity and Reliability of the Session-RPE Method for Quantifying Training in Australian Football. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(1), 270–276. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3182541d2e>
- Shargal, E., Kislev-Cohen, R., Zigel, L., Epstein, S., Pilz-Burstein, R., & Tenenbaum, G. (2015). Age-related maximal heart rate: examination and refinement of prediction equations. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55(10), 1207–1218. Geraadpleegd van <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25389634/>
- Shaw, J. W., Springham, M., Brown, D. D., Mattiussi, A. M., Pedlar, C. R., & Tallent, J. (2020). The Validity of the Session Rating of Perceived Exertion Method for Measuring Internal Training Load in Professional Classical Ballet Dancers. *Frontiers in Physiology*, 11, 1–8. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00480>
- She, J., Nakamura, H., Makino, K., Ohyama, Y., & Hashimoto, H. (2014). Selection of suitable maximum-heart-rate formulas for use with Karvonen formula to calculate exercise intensity. *International Journal of Automation and Computing*, 12(1), 62–69. <https://doi.org/10.1007/s11633-014-0824-3>
- Silva, A., Narciso, F. V., Soalheiro, I., Viegas, F., Freitas, L. S. N., Lima, A., . . . de Mello, M. T. (2020). Poor Sleep Quality's Association With Soccer Injuries: Preliminary Data. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(5), 671–676. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2019-0185>
- Singh, F., Foster, C., Tod, D., & McGuigan, M. R. (2007). Monitoring Different Types of Resistance Training Using Session Rating of Perceived Exertion. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(1), 34–45. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2.1.34>
- Sirard, J. R., & Pate, R. R. (2001). Physical Activity Assessment in Children and Adolescents. *Sports Medicine*, 31(6), 439–454. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131060-00004>
- Stagno, K. M., Thatcher, R., & van Someren, K. A. (2007). A modified TRIMP to quantify the in-season training load of team sport players. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 629–634. <https://doi.org/10.1080/02640410600811817>
- Surgenor, B., & Wyon, M. (2019). Measuring Training Load in Dance: The Construct Validity of Session-RPE. *Medical Problems of Performing Artists*, 34(1), 1–5. <https://doi.org/10.21091/mppa.2019.1002>
- Tékus, É., Kaj, M., Szabó, E., Szénási, N., Kerepesi, I., Figler, M., . . . Wilhelm, M. (2012). Comparison of blood and saliva lactate level after maximum intensity exercise. *Acta Biologica Hungarica*, 63(Supplement 1), 89–98. <https://doi.org/10.1556/abiol.63.2012.suppl.1.9>
- Uchida, M. C., Teixeira, L. F. M., Godoi, V. J., Marchetti, P. H., Conte, M., Coutts, A. J., & Bacurau, R. F. P. (2014). Does the Timing of Measurement Alter Session-RPE in Boxers? *Journal of Sports Science and Medicine*, 13(1), 59–65. Geraadpleegd van <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3918568/>
- van Beijsterveldt, A.-M., Richardson, A., Clarsen, B., & Stubbe, J. (2017). Sports injuries and illnesses in first-year physical education teacher education students. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 3(1), e000189. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2016-000189>
- Wallace, L., Coutts, A., Bell, J., Simpson, N., & Slattery, K. (2008). Using Session-RPE to Monitor Training Load in Swimmers. *Strength & Conditioning Journal*, 30(6), 72–76. <https://doi.org/10.1519/ssc.0b013e31818eed5f>
- Wallace, L. K., Slattery, K. M., & Coutts, A. J. (2009). The Ecological Validity and Application of the Session-RPE Method for Quantifying Training Loads in Swimming. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 33–38. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181874512>
- Wallace, L. K., Slattery, K. M., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2014). Establishing the Criterion Validity and Reliability of Common Methods for Quantifying Training Load. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(8), 2330–2337. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000416>
- Weaving, D., Marshall, P., Earle, K., Nevill, A., & Abt, G. (2014). Combining Internal- and External-Training-Load Measures in Professional Rugby League. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(6), 905–912. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2013-0444>
- Weston, M., Siegler, J., Bahnert, A., McBrien, J., & Lovell, R. (2015). The application of differential ratings of perceived exertion to Australian Football League matches. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(6), 704–708. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.001>
- Williams, N. (2017). The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale. *Occupational Medicine*, 67(5), 404–405. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqx063>
- Windt, J., & Gabbett, T. J. (2016). How do training and competition workloads relate to injury? The workload—injury aetiology model. *British Journal of Sports Medicine*, 51(5), 428–435. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096040>
- Wright, M. D., Songane, F., Emmonds, S., Chesterton, P., Weston, M., & McLaren, S. J. (2020). Differential Ratings of Perceived Match and Training Exertion in Girls' Soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(9), 1315–1323. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2019-0595>

BIJLAGES

BIJLAGE I. ROOSTER ALO

Schooljaar 2020-2021: blok 1

Dag	Week	Maand	Lijst					
week 37	maandag 7 september 2020 - zondag 13 september 2020			Alle types activiteiten weergegeven		<	Vandaag	>
	ma 7 sep.	di 8 sep.	wo 9 sep.	do 10 sep.	vr 11 sep.			
8:00								
9:00		09:00 - 12:30 VI Betre leren bewegen Adrichem, J.L. van J. Kost Laan, J.M.		09:30 - 10:30 PB praktijk DMH A0 82 Zaal 2	09:30 - 10:30 VD Perspectieven op bewegen Kant, C.H. van de			
10:00	09:30 - 10:30 VD spel 1 Ookmeethal Spelhal			10:30 - 11:30 PB zelfverdediging DMH A0 82 DOJO				
	10:30 - 11:30 VD spel 2 Veld 34 Kunstgrasveld	10:30 - 11:30 Klas(sen)/Groep(en) FBSV_1A, FBSV_1B, FBSV_1C, FBSV_1D, FBSV_1E, en 5 andere...						
11:00		11:30 - 12:30 VI turnen Ookmeethal Turnhal	11:30 - 12:30 Coaching semester 1 DMH A3 10					
12:00		12:30 - 13:30 VI atletiek Atletiekbaan 1	13:00 - 16:30 BPB Onderzoekende houding Koenders, K. Kop, J.H. van de Klas(sen)/Groep(en) FBSV_1A, FBSV_1B, FBSV_1C, FBSV_1D, FBSV_1E, en 5 andere... Hoorcollege Online Let op: er kunnen nog wijzigingen optreden. (check de roosterwebsite)		13:00 - 16:30 PB Kijken naar gedrag Butelaar, J.H.E. van Gather, F.R. Hein, E. Mensink, M.E.M. Klas(sen)/Groep(en) FBSV_1A, FBSV_1B, FBSV_1C, FBSV_1D, FBSV_1E, en 5 andere... Hoorcollege Online			
13:00								
14:00								
15:00								

Schooljaar 2019-2020: blok 1

Dag	Week	Maand	Lijst		
week 38	maandag 16 september 2019 - zondag 22 september 2019				
	ma 16 sep.	di 17 sep.	wo 18 sep.	do 19 sep.	vr 20 sep.
8:00	08:30 - 09:40 BLB1: Kijken naar bewegen DMH B1 04 Bewegingslab Heen, E	08:30 - 09:40 Praktijk extra oefenuur BSV	08:30 - 09:40 BLB2: Kijken naar gedrag BSV Veld 34 Kunstgrasveld Kort, C.H. van de	08:30 - 09:40 Praktijk zwemmen BSV Zwenbad SK Groot, R.B.	08:30 - 09:40 Praktijk 1 Intern lesgeven DMH A0 82 Zaal 2 Stuart, R.V.
9:00	09:40 - 10:50 Praktijk 1 (leerlijn) DMH A0 82 DOJO Mensink, M.E.M.	09:40 - 10:50 Zelfstudie Werken Let op: er kunnen nog wijzigingen optreden. (check de roosterwebsite regelmatig)	09:40 - 10:50 BLB1: Kijken naar bewegen DMH A0 58 Heen, E	09:40 - 10:10 Themaopdrachtbegeleiding DMH B0 36 Mensink, M.E.M.	09:40 - 10:50
10:00	10:50 - 12:00 Praktijk 1 (leerlijn) BSV Veld 34 Kunstgrasveld Stuart, R.V.			10:50 - 12:00 Praktijk 1 (leerlijn) DMH A0 82 Zaal 2 Kort, C.H. van de	
11:00			12:00 - 13:10 BLB2: Kijken naar gedrag DMH A0 58 Heen, E	12:00 - 13:10 Praktijk 1 (leerlijn) BSV Atletiekbaan 1 Laan, J.M.	
12:00	13:10 - 14:20 BPB: Portfolio DMH A3 34		13:10 - 14:20 Praktijk 1 (leerlijn) DMH A0 78 Zaal 3 J. Kort		
13:00	14:30 - 15:40 Praktijk 1 (leerlijn) DMH A0 82 Zaal 1 Kerhof, H.		14:30 - 15:30 Coaching DMH B0 36 Stuart, R.V.		15:30 - 16:40 Praktijk extra oefenuur DMH A0 85 Zaal 4 Klas(sen)/Groep(en) FBSV_1A
14:00					
15:00					
16:00					
17:00			16:00 - 18:00 Praktijk extra oefenuur DMH A0 85 Zaal 4 Klas(sen)/Groep(en) FBSV_1A		
18:00	18:00 - 20:20 BW: Inleiding (OS) herk 1e jf DMH A3 18 DMH A3 26 DMH A3 34 Adrichem, J.L. van Vries, M.E. de Klas(sen)/Groep(en) FBSV_1A	18:00 - 20:20 BW: Inleiding (OS) herk 1e jf DMH A3 10 Adrichem, J.L. van Vries, M.E. de Klas(sen)/Groep(en) FBSV_1A		18:00 - 18:00 SW: Kiem DMH A3 18	

BIJLAGE II A. LITERATUURONDERZOEK INTERNE EN EXTERNE BELASTING

Uitdrukken van de interne belasting

In onderzoek van Halson (2014) worden verschillende methodes genoemd om de interne belasting te kwantificeren. Dit hoofdstuk licht meerdere van deze methodes toe aan de hand van verschillende onderzoeken.

Hartslag (HR)

Het principe van het gebruik van de hartslag berust op het feit dat er een lineaire relatie is tussen de hartslag en de rusthartslag. In de steady state blijft de hartslag redelijk constant omdat het cardiovasculaire systeem niet extra werk hoeft te leveren voor de oefening. De HR is de meest gebruikte methode geworden om een indicatie te krijgen van de trainingsintensiteit in het veld. HR is gemakkelijk te volgen en vertoont een zeer stabiel patroon tijdens het sporten. Atleten kunnen de HR-gegevens onmiddellijk gebruiken om de intensiteit tijdens een training aan te passen. (Achten & Jeukendrup, 2003). Bij doelbewust trainen is het belangrijk om voor de training te bepalen in welke HR-zone je de hartslag wil laten komen. Hiervoor moet eerst de maximale hartslag worden bepaald met behulp van de formule van Karvonen. Daarna kan onderstaande formule worden gebruikt om te bepalen wat de doelhartslag voor tijdens de training is.

$$HR_{\text{training}} = HR_{\text{rust}} + x * (HR_{\text{max}} - HR_{\text{rust}})$$

met x als het percentage van de intensiteit, bijvoorbeeld 40% van de maximale hartslag (Morree, Jongert, & van der Poel, 2011).

Rating of Perceived Exerction – Mate van ervaren inspanning (RPE)

Deze schaal is een psychofysische categorieschaal met een beoordelingsbereik van 6 (helemaal geen inspanning) tot 20 (maximale inspanning) (Ritchie, 2012). Een vergelijkbare schaal is de CR10-schaal met een bereik van 0 (helemaal niets) tot 10 (extreem zwaar). In onderzoek van Day et al. (2004) is gekeken naar de validiteit en betrouwbaarheid van deze methode. Zij concluderen dat de resultaten de werking van RPE voor het volgen van de trainingsintensiteit ondersteunen. De resultaten laten daarnaast wel zien dat RPE minder nauwkeurig is dan de objectieve metingen (VO₂ max en HR) van de trainingsintensiteit.

Sessie RPE (sRPE)

De in een sessie ervaren mate van inspanning is een doorontwikkeling van de RPE methode om de trainingsintensiteit te meten. Hierbij wordt de RPE vermenigvuldigd met de duur van de training. Bij de sRPE wordt na de training een vragenlijst ingevuld door de atleten. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat atleten de fysiologische belasting die hun lichaam tijdens een training ervaart, kunnen inschatten en dat ze hun trainingsintensiteit kunnen aanpassen aan de hand van hun eigen waarnemingen van inspanning. Onderzoek van Foster, Florhaug, et al. (2001) suggereert dat de sRPE methode een mechanisme kan bieden voor het kwantificeren van de trainingsintensiteit en het mogelijk maakt om een enkel getal te berekenen dat representatief is voor de gecombineerde intensiteit en duur van trainingssessies. Daarnaast suggereren ze dat deze techniek gemakkelijk te gebruiken is, redelijk betrouwbaar en consistent met objectieve fysiologische indicaties van de intensiteit van een training.

Differentiële RPE (dRPE)

Deze methode wordt gebruikt als aanpassing op de sRPE omdat de sRPE vorm van kwantificatie mogelijk niet geschikt is voor het meten van wisselende externe belastingen (McLaren et al., 2016). De dRPE kijkt naar meer dan alleen de totaal ervaren inspanning over een training maar verdeelt dit onder in verschillende vlakken. Dit onderzoek suggereert dat dRPE de precisie en sensitiviteit van interne belastingmeting kan verbeteren. Ze hebben in dit onderzoek wel aangegeven dat het geen vervanging is voor de sRPE maar goed als toevoeging kan worden gebruikt. Met de dRPE kunnen trainingssessie worden verdeeld in sRPE's voor bijvoorbeeld conditionele inspanning, beenspierinspanning, inspanning van het bovenlichaam en cognitieve/ technische eisen. Dit is gedaan in ander onderzoek van McLaren et al., (2017). Hierbij is elke score vermenigvuldigd met de sessieduur om de trainingsbelasting van de sessie te berekenen. In dit onderzoek is ook gekeken naar de kwantificatie van de interne belasting bij teamsporten. Hier concluderen ze dat dRPE een gedetailleerde kwantificatie van de interne belasting bij teamsporten kan geven. Daarnaast geven ze aan dat de relatie tussen dRPE en sRPE de specifiek ervaren belastingen van verschillende soorten trainingen kan isoleren.

Samengevatte HR methode – summarized heart rate zone scores

Deze methode wordt gebruikt om de kwantificering van intervaltraining te vergemakkelijken. Het verdeelt de trainingssessie in de duur van elk van de 3 of 5 hartslagzones (50% - 60%, 60% - 70%, 70% - 80%, 80% - 90%, en 90% - 100% van de maximale hartslag). (Borresen & Lambert, 2008). Voor deze methode zijn hartslagmeters nodig.

Training impuls (TRIMP)

In verschillende onderzoeken (Stagno et al., 2007; Padilla et al., 2000) wordt TRIMP gebruikt om fysieke belasting uit te drukken. Deze methode is in de jaren 90 geïntroduceerd door Banister et al., (1991). Hierin is een methode voorgesteld om een trainingssessie te kwantificeren in een eenheid 'dosis' fysieke inspanning. Ze suggereren dat de hartslagresponse, de mate waarin inspanning de hartslag verhoogt, samen met de trainingsduur, gezamenlijk de TRIMP, een maatstaf voor fysieke inspanning, kan zijn. De TRIMP wordt berekend op basis van de trainingsduur, maximale hartslag (HR_{max}), rusthartslag (HR_{rest}) en de gemiddelde hartslag (HR_{ex}) tijdens een trainingssessie. Borresen & Lambert (2008) concluderen dat de TRIMP en samengevatte HR methode het best met elkaar correleert. Dit is niet verrassend, omdat beide methodes de directe meting van de hartslag in de berekening gebruiken. De samengevatte HR methode correleert ook goed met de sRPE. De relatie tussen TRIMP en de sRPE is de zwakste van de 3 correlaties. Desalniettemin correleert de sRPE goed met de op hartslag gebaseerde methodes, daarom wordt er geconcludeerd dat de subjectieve sRPE om de trainingsbelasting te berekenen nuttig blijft. Voor het gebruik van de TRIMP methode is het noodzakelijk om de hartslag te meten gedurende de training.

Bloed-lactaatlevels

Tijdens het sporten neemt de concentratie lactaat in het bloed toe, dit bereikt een piek op 1 minuut na het sporten (Tékus et al., 2012). De ophoping van lactaat in het bloed na een intensieve training wordt in verband gebracht met een toename van lactaatextracties door de hersenen (Coco et al., 2009). Door het bepalen van de lactaatrempel tijdens een steady state oefening en deze te vergelijken met het lactaatlevel in het bloed na de training kan worden bepaald hoe zwaar de training is geweest. Voor het meten van de lactaatlevels in het bloed is het nodig om een klein beetje bloed af te nemen van de persoon. Om deze reden worden lactaatmetingen vooral toegepast in gespecialiseerde centra en klinieken (Morree, Jongert, & van der Poel, 2011). Dit toepassen op de ALO zal dus veel tijd en geld kosten en lastig te bewerkstelligen zijn.

Maximale zuurstofopnamevermogen (VO_2 max)

De bepaling van de maximale zuurstofopname geeft een drempelwaarde voor de fitheid van een atleet. Door het meten van de VO_2 max kan de capaciteit van het cardiovasculaire systeem en het respiratoire systeem worden bepaald. Hier kan dan uit worden gehaald wat het vermogen van een atleet is om langdurige zware inspanningen te leveren (Nabi, Rafiq, & Qayoom, 2015).

Hoewel VO_2 max een sterke relatie heeft met de trainingsstatus in de gemiddelde populatie, verliest het de voorspellende waarde voor aerobe prestaties bij topsporters. (Lamberts, Swart, Noakes, & Lambert, 2008). Het bepalen van de VO_2 max wordt gedaan tijdens intensieve training van het gehele lichaam en met name het cardiorespiratoire systeem, zoals bij hardlopen, fietsen of zwemmen. Hierbij wordt feitelijk het bovenste plafond van het O_2 -transport/-gebruik gemeten (Poole & Jones, 2017). De VO_2 max geeft dus geen indicatie van de fysieke belasting tijdens een training, maar geeft inzicht over de fitheidsstatus van een atleet. Daarnaast is voor het meten van de VO_2 max specifieke apparatuur nodig, om dit bij alle studenten te doen wordt lijkt lastig te verwezenlijken op de ALO.

Het gebruik van de VO_2 tijdens een training geeft wel een indicatie van hoe zwaar een training is geweest. Omdat gebruik hiervan niet haalbaar lijkt voor de ALO is hier niet verder onderzoek naar gedaan.

HR-RPE-ratio

De combinatie van HR en RPE kan helpen bij het ophelderen van vermoeidheid bij de atleet. Een fietser met een lagere HR in combinatie met een verhoogde RPE kan bijvoorbeeld een andere interne belasting hebben dan een fietser met een gelijkere HR-RPE-ratio (Marino, 2011).

Lactaat-RPE ratio

Voor deze ratio geldt net als bij de HR-RPE-ratio dat het kan bijdragen in het bepalen van de interne belasting en het identificeren van vermoeidheid bij atleten. Veranderingen bij een submaximale belasting kunnen psychofysiologische veranderingen in interne belasting identificeren (Halson, 2014).

Hartslag herstel (HRR)

HRR is de snelheid waarmee de HR afneemt bij het stoppen van de training (Halson, 2014). Hierbij wordt over het algemeen het verschil bekeken van de HR tussen het sporten en één minuut na het stoppen. Onderzoek van Daanen et al. (2012) suggereert dat de HRR verbetert wanneer een atleet meer traint, niet verandert als de training niet verandert en afneemt als de mate en manier van training afneemt. Hiermee wordt ook gesuggereerd dat de HRR een marker is voor de trainingsstatus van atleten. In een systematische review van Daanen et al. (2012) concluderen ze dat de HRR het potentieel heeft om een waardevol hulpmiddel te worden om veranderingen in trainingsstatus bij atleten en minder getrainde proefpersonen te volgen. De HRR geeft dus geen indicatie van de fysieke belasting tijdens een training.

Psychomotorische snelheid

De psychomotoriek is de vanuit de hersenen aangestuurde, bewuste beweging. De snelheid waarmee deze functioneert is in onderzoek van Nederhof et al. (2006) naar voren gekomen als mogelijke vroege marker voor niet-functionerende overbelasting (NFO) of overbelasting syndroom (OTS). Dit onderzoek wijst uit dat de psychomotorische snelheid afneemt bij atleten met NFO en OTS. Psychomotorische snelheid wordt meestal bepaald met behulp van computer gebaseerde reactietijd en snelle visuele informatieverwerkingstaken. Onderzoek van Halson (2014) concludeert dat de methode van toepassing kan zijn op het onderzoeken van overbelaste atleten. Er is nog geen onderzoek verricht over het bepalen van de belasting op het brein (cognitieve belasting) als een indicator voor interne belasting. De psychomotorische snelheid is nu nog niet te gebruiken voor het meten van de fysieke belasting.

Slaap

Voor een maximale prestatie is het belangrijk om trainingsbelasting en herstel optimaal in balans te hebben (Dumortier et al., 2017). In onderzoek van Silva et al. (2020) wordt aangetoond dat er een link is tussen voetballers met een lagere slaapkwaliteit en een verhoogde hoeveelheid musculoskeletale fysieke klachten. Ander onderzoek (Knufinke et al., 2018) wijst uit dat de hoeveelheid slaap en de verdeling van de verschillende slaapstadia geen verband heeft met variaties in de trainingsbelasting. Zij suggereren dat dit komt omdat de hoeveelheid slaap die de atleten in dit onderzoek elke avond hadden niet voldoende is om in te kunnen variëren in slaaphoeveelheid. Atleten nemen of krijgen niet meer hersteltijd, in de vorm van slaap, na zware belasting in vergelijking met lichtere belasting. Er is verder nog geen onderzoek naar gedaan om dit te bevestigen. In onderzoek van Haddad et al. (2013) wordt gesuggereerd dat vermoeidheid, stress, vertraagde beginnende spierpijn (DOMS) en slaap geen significante betekenis heeft voor de geregistreerde inspanning bij een voetbaltraining zonder overmatige trainingsbelasting. In ander onderzoek (Lastella et al., 2020) concluderen ze dat het slaap/ waakgedrag niet wordt beïnvloed door variaties in de trainingsbelasting die de spelers ondergaan.

Uitdrukken van de externe belasting

In onderzoek van Halson (2014) worden naast interne belastingmethodes ook verschillende methodes genoemd om de externe belasting te kwantificeren. Hieronder zijn een aantal van deze methodes verder uitgewerkt aan de hand van verschillende onderzoeken.

Frequentie, duur, omvang en dichtheid

Voor het meten van de externe belasting kan in de directe observatie de trainer of waarnemer gebeurtenissen noteren zoals de frequentie, duur, omvang en dichtheid van een training (Morree, Jongert, & Poel, 2011). Hierin is de *frequentie* het aantal trainingen per week. Als een oefening 3x per training wordt gedaan en de training 3x per week plaatsvindt is de frequentie van die oefening 9. De *duur* is gelijk aan de lengte van een training, belangrijk is hierbij dat er wordt gekeken naar de duur van de belasting. Als de helft van een training uit uitleg bestaat kan dit niet worden meegenomen bij de duur. De *omvang* van een training is de duur maal de frequentie.

De *dichtheid* van een training wordt gebruikt bij intervalbelasting. Hierbij is de dichtheid de verhouding van tijd tussen de prikkelingen. Daarnaast kan voor de dichtheid gekeken worden naar inspanningsduur versus rust tijdens een training. Afhankelijk van het soort training kan gewerkt worden met de verschillende soorten. Bij krachttraining is het bijvoorbeeld handiger om te kijken naar het aantal herhalingen (frequentie) dan naar de duur van de training. Andere trainingen vragen juist weer om het gebruik van de duur van een training of de omvang, bijvoorbeeld als de sporter in totaal over de week een doel moet bereiken, kan dit goed berekend worden met de omvang.

Bij directe observatie kan bijvoorbeeld ook gekeken worden naar het aantal kg. dat wordt gebruikt bij krachttraining, maar bijvoorbeeld ook naar de temperatuur en luchtvochtigheid van de trainingslocatie.

Deze directe observaties geven duidelijk de externe belasting weer van een training. De methodes kunnen bijdragen aan het invullen van een training en inzicht geven in wat de trainer wil bereiken en of dit overeenkomt met wat de atleet ervaart. In onderzoek van Brink, Frencken, Jordet, & Lemmink (2014) wordt geconcludeerd dat er een verschil is tussen beoogde training van de coach en de ervaren inspanning van spelers in de sport. Daarnaast suggereren ze dat dit verschil groter is in teamsporten zoals voetbal, omdat de trainingsbelasting tijdens groepsoefeningen moeilijk te beheersen is.

Intensiteit

Naast bovenstaande voorbeelden, kan ook de intensiteit worden bepaald. De intensiteit van een training is gelijk aan de prikkelintensiteit en wordt gezien als de belangrijkste trainingsbelasting (Morre, Jongert & van der Poel, 2011). De prikkelintensiteit is het aantal prikkels dat de atleet tijdens een training te werken krijgt. De prikkel drempel is vanaf waar de spieren in het lichaam een adaptie moet gaan uitvoeren. In dit boek maken ze een duidelijk onderscheid in relatieve intensiteit en absolute intensiteit. De absolute intensiteit van een oefening is bijvoorbeeld het wegdrukken van 90kg met twee benen. Dit zegt niet zo veel aangezien het per persoon afhankelijk is of de prikkel een adaptatie veroorzaakt of niet. De relatieve intensiteit kan worden weergegeven als percentage geleverde kracht ten opzichte van de maximale kracht die de atleet kan leveren. Hier kan een training dus wel op worden aangepast afhankelijk van het doel van de training of oefening.

Verplaatsing, GPS

Voor het bepalen van de externe belasting kan ook verplaatsing en verplaatsing in de tijd worden gebruikt. Hier kan dan door middel van verschillende apparatuur de afgelegde afstand, het aantal gezette stappen, de snelheid en de versnelling worden gemeten. Meetinstrumenten die hier veelal voor worden gebruikt zijn de GPS en de pedometer (stappenteller). Wereldwijd wordt de GPS toegepast om bijvoorbeeld intensief spel te detecteren t.o.v. rustmomenten die wellicht op vermoeidheid kunnen duiden. Op deze manier kunnen verschillende activiteitenprofielen op basis van positie, competitieniveau en sport worden geïdentificeerd (Aughey, 2011). De samplefrequentie van het systeem, snelheid en duur van het type taak beïnvloeden de betrouwbaarheid van de GPS. Het lijkt erop dat hoe hoger de samplefrequentie, hoe betrouwbaarder de GPS wordt voor het meten van afstand (Aughey, 2011). In dit onderzoek concludeert hij verder dat de betrouwbaarheid vermindert bij het beoordelen van sporten de atleet vaak van richting verandert. Daarnaast kan met de GPS de belasting van oefeningen zoals springen, het trappen van een bal en het tackelen niet worden gekwantificeerd. Voor het gebruik van GPS zal elke student dezelfde tracker bij zich moeten dragen gedurende de lessen daarnaast zullen veel lessen buiten gevoerd moeten worden om gebruik te kunnen maken van de meest standaard versies van GPS systemen.

Kracht output, snelheid en acceleratie

In de fietssport wordt veel gebruik gemaakt van de geleverde arbeid om de externe belasting te bepalen. Hierbij worden trainingen en wedstrijden opgenomen en geanalyseerd om zo tot waarden te komen van de gemiddelde geleverde kracht, snelheid, acceleratievermogen en de genormaliseerde geleverde kracht (Halson 2014). Via bestaande software kan dit dan worden omgezet in een training stress score (TSS), waarmee een kwantificatie van de training op basis van relatieve intensiteit, duur en frequentie gegeven wordt. Het meten van de kracht output door middel van elke week zwaarder te trainen geeft inzicht in de fitheid van de atleet. Op de ALO vindt momenteel geen specifieke krachttraining plaats om deze methode op te kunnen toepassen. Het meten van de snelheid en acceleratie in verhouding met de geleverde kracht wordt veel gebruikt in de wielersport, verdere toepassing hiervan is nog niet bekend.

Tijdsbewegingsanalyse (TMA)

Tijdsbewegingsanalyse wordt vooral toegepast in teamsporten. De TMA is een analyse van de werkelijke beweging en de tijd die aan elke beweging wordt gekoppeld tijdens training of wedstrijd. Verplaatsing (bijvoorbeeld gemeten met GPS) is ook een vorm van TMA. TMA wordt meestal uitgevoerd door middel van een video-analysesysteem. Met TMA kunnen bewegingen die worden uitgevoerd in verschillende spelsituaties worden gekwantificeerd, waarbij informatie wordt verstrekt over de snelheid van een speler, de duur van elke beweging, de afgelegde afstand en de verhouding tussen werk en rust. De resultaten hiervan kunnen worden gebruikt om trainingsprogramma's specifieker te maken omdat de trainer rekening kan houden met de spelvereisten van elke speler (Cánovas López, Arias, García Marín, & Yuste, 2014). Videosystemen hebben meestal bepaalde snelheidsdrempels geïmplementeerd om zo de intensiteitsverdeling van de sport te bepalen. Hiervoor wordt hardlopen met hoge intensiteit als verdelingsgraad gebruikt om de externe belasting van spelers te kwantificeren (Lovell & Abt, 2013). Voor het gebruik van de TMA zijn camerasystemen, accelerometers of GPS nodig. Op de ALO vinden veel verschillende sporten plaats en niet allemaal in dezelfde ruimte, dit zorgt voor een beperking van de mogelijkheden op dit gebied.

BIJLAGE II B. LITERATUURONDERZOEK VALIDITEIT EN BETROUWBAARHEID PER ALO LES.

Om een methode te ontwikkelen die toepasbaar is op de ALO en voldoet aan de eisen moet deze betrouwbaar en valide zijn. Omdat er op de ALO specifieke sporten worden gedaan is het belangrijk om te kijken of voor elke sport deze methode kan worden toegepast. Hiervoor is per sport een literatuuronderzoek uitgevoerd. Voor sommigen methodes zijn helemaal geen aparte onderzoeken over de validiteit of betrouwbaarheid gevonden, zoals de HR-RPE of lactaat-RPE ratio's.

Validiteit en betrouwbaarheid RPE per beoefende sport op de ALO

In het literatuuronderzoek is naar voren gekomen dat het gebruik van RPE over het algemeen als betrouwbaar en valide wordt beschouwd. Onderzoek van Haddad, Stylianides, Djaoui, Dellal, en Chamari (2017) bevestigt de validiteit, betrouwbaarheid en interne consistentie van de sRPE in verschillende sporten. In dit onderzoek worden wel verschillende kanttekeningen geplaatst, bijvoorbeeld het beoordelen van de status van de atleet voor de trainingssessie. Daarom wordt voorgesteld om een "welzijnsindex" toe te voegen naast de RPE. Op deze manier kunnen trainingssessies nog beter worden aangepast aan de actuele status van de atleten. Alleen voor het vak spel is dit niet gedaan omdat de literatuur in de analysefase de validiteit en betrouwbaarheid hiervoor al heeft aangetoond.

Turnen

Onderzoek van Minganti, Capranica, Meeusen, Amici, & Piacentini (2010) valideert het gebruik van sRPE bij team- turnen. Bij dit onderzoek is gebruik gemaakt van de Borg 10 schaal keer de duur van de training (in minuten). Er is bij dit onderzoek een hoge correlatie tussen de gemeten hartslag en de ingevulde RPE waarde gevonden. Zij concluderen daarnaast dat de sRPE een nuttig en goedkoop hulpmiddel is om de interne trainingsbelasting van turnen te kwantificeren. Er is hierbij gekeken naar vloerroutines, trampolineroutines en tumblingroutines. Recenter onderzoek wijst erop dat de sRPE een gemiddeld lagere uitkomst heeft in vergelijking met andere methodes zoals HRV (hartslag variabiliteit). De onderzoekers benadrukken hier dat dit kan komen omdat in het turnen sommige onderdelen niet als lichamelijk zwaar worden ervaren maar vooral zeer hoog technische handelingen zijn. Dit kan hun beoordeling hebben verminderd omdat aan de atleten is gevraagd om hun algemene ervaren inspanning over de gehele training te beoordelen (Sartor, Vailati, Valsecchi, Vailati, & La Torre, 2013).

Vanuit de ALO en de HvA is ook de vraag gekomen of de RPE wel voor turnen de beste optie is. Dit omdat er in de training korte periodes van piekbelasting en meerdere periodes van rust zijn. De vraag is dus of de RPE dan net zo'n valide methode is. Hier is in het turnen nog geen onderzoek naar gedaan maar wel bij interval training. In dit onderzoek van Minganti et al. (2011) wordt gesuggereerd dat de sRPE een nuttig hulpmiddel kan zijn om de interne trainingsbelasting tijdens intervaltraining te monitoren. Het meenemen of uitsluiten van rustmomenten in de berekening behoeft nader onderzoek.

Zwemmen

Wallace, Coutts, Bell, Simpson, & Slattery (2008) suggereert dat sRPE een handig hulpmiddel kan zijn voor zwemcoaches om de interne trainingsbelasting van hun atleten te volgen. Deze methode kan worden gebruikt om coaches en atleten direct feedback te geven over de interne trainingsbelasting die een atleet tijdens elke trainingsronde krijgt. Een jaar later tonen ze aan dat de sRPE een niet-invasieve methode kan bieden en valideren ze de methode voor het kwantificeren van de trainingsbelasting bij zwemmers (Wallace, Slattery, & Coutts, 2009).

Onderzoek van Fusco et al. (2020) toont aan dat bij zwemmers de sRPE aanvullende informatie kan geven over geaccumuleerde vermoeidheid die niet beschikbaar is via andere methodes voor trainingsbelasting. Bij dit onderzoek zat tussen elke sessie een 10 minuten pauze waarin de sRPE werd afgenomen. Bij elke sessie bleef de externe en interne intensiteit hetzelfde maar toch nam de sRPE per sessie toe. Dit laat zien dat de duur van een training de sRPE beïnvloedt.

Zelfverdediging

Er zijn onderzoeken uitgevoerd in de verschillende disciplines op het gebied van zelfverdedigingssporten. Zo wijst onderzoek van Perandini, Siqueira-Pereira, Okuno, Soares-Caldeira, en Nakamura (2012) uit dat voor Taekwondo de coaches sRPE kunnen gebruiken om de trainingsbelasting en de verdeling van de trainingsintensiteit te kwantificeren. Ander onderzoek (Bromley, Drew, McIntosh, & Talpey, 2018) wijst uit dat RPE kan worden gebruikt op een reeks competitieve niveaus en geslachten om de werklast van gemengde sessies en individuele randori (sparren) in judo te kwantificeren. In dit onderzoek wordt ook gesuggereerd dat fysieke inspanning een grotere rol kan spelen dan mentale inspanning wanneer atleten nadenken over inspanning tijdens de training.

Dans

Onderzoek van Surgenor en Wyon (2014) toont aan dat sRPE kan worden beschouwd als een valide methode om de interne trainingsbelasting te beoordelen voor dansstudenten, de sRPE is hier getoetst aan de Edwards-TL. Wel wordt er benadrukt dat er enige variatie is tussen sRPE en HR-gebaseerde trainingsbelasting in verschillende dansactiviteiten. Onderzoek naar de sRPE in klassieke ballet dansers wijst uit de sRPE een valide en praktische methode is voor het meten van de belasting (Shaw et al., 2020).

Atletiek

Op het gebied van atletiek specifiek is er weinig tot geen onderzoek naar de validiteit van RPE gedaan. Wel is er op verschillende onderdelen van de atletiek gekeken naar de validiteit zoals bij lange afstand rennen. Uit het eerder vermelde onderzoek van Mann et al. (2019) komt naar voren dat de sRPE een geldige maatstaf is voor het kwantificeren van de trainingsbelasting bij adolescente afstandslopers.

Turnen en atletiek

Bij sporten zoals turnen en atletiek zijn er naast de RPE weinig tot geen onderzoeken gevonden die ingaan op de betrouwbaarheid of validiteit van de verschillende methodes. In verschillende onderzoeken (Jemni, Friemel, Lechevalier, & Origas, 2000; Jemni, Sands, Friemel, & Delamarche, 2003; Burt, Naughton, & Landeo, 2007) komt het gebruik van de volgende methodes naar voren; HR, lactaat-levels, camera's, aantal herhalingen van een oefening, duur van een training, krachtmetingen en force-plates. Hieruit is geconcludeerd dat voor atletiek en turnen deze methodes gezien kunnen worden als valide en betrouwbaar in het gebruik.

Validiteit en betrouwbaarheid HR samengevatte HR en TRIMP

In onderzoek van Wallace, Slattery, Impellizzeri, & Coutts (2014) wordt aangetoond dat het meten van de fysieke belasting door HR-gebaseerde methoden en RPE-gebaseerde methoden elk een geldige methode verschaffen voor het kwantificeren van de trainingsbelasting bij op uithoudingsvermogen gebaseerde oefeningen. Op de ALO wordt hier zwemmen, dans en spel onder gerekend. Deze methodes zijn dus valide en betrouwbaar voor de HR, samengevatte HR. In (Wallace et al., 2014) is een slechte betrouwbaarheid voor de HR-gebaseerde TRIMP-methoden gerapporteerd voor het kwantificeren van de interne belasting. Omdat HR alleen een goede betrouwbaarheid bleek te hebben, is het slechte niveau van betrouwbaarheid in de TRIMP-methoden toegeschreven aan onjuiste weegfactoren of fouten bij het uitvoeren van de berekeningen. Daarnaast is een zwak punt van de TRIMP-methode dat er geen onderscheid wordt gemaakt tussen actieve momenten en rust momenten. Beide toestanden worden in één gemiddelde intensiteitswaarde uitgedrukt, dit kan leiden tot een onderschatting van de trainingsbelasting. Dit is in sporten met een hoge korte intensiteit zoals turnen, zelfverdediging en atletiek nadelig.

In onderzoek van Alexiou & Coutts (2008) waarbij de RPE of sRPE validiteit wordt gemeten bij sporten waarbij korte hoge intensiteit plaatsvindt wordt de HR-methode als maatstaf gebruikt om de RPE te meten. Op basis hiervan kan men stellen dat de betrouwbaarheid en validiteit van de HR-methode ook van toepassing is op sporten zoals atletiek, turnen en zelfverdediging. Daarnaast wordt in onderzoek van Halson (2014) aangegeven dat HR vaak als indicator van de belasting tijdens steady-state training wordt gebruikt. Een percentage van de maximale HR zoals bij de samengevatte HR wordt vaak gebruikt om de intensiteit te beschrijven van een training (Borresen & Lambert, 2008).

Validiteit en betrouwbaarheid lactaat

Er is aangetoond dat lactaat levels correleren met het uithoudingsvermogen. Deze levels worden gebruikt om trainingsbelasting voor te schrijven en zijn nuttig om de aanpassing aan training te volgen (Bentley, Newell, & Bishop, 2007). Als over een bepaalde trainingsperiode de lactaat levels aan het einde van een training lager zijn dan diezelfde training aan het begin van de trainingsperiode kan hier uit worden geconcludeerd dat de training effect heeft gehad. Bij anaerobe training en intensieve intervaltraining is het verlagen van de lactaatrempel een gewenst trainingseffect (Morree, Jongert, & van der Poel, 2011).

Validiteit en betrouwbaarheid frequentie, duur, omvang en intensiteit

Bij sommige trainingen is het handiger om te werken met de duur, bij andere met het aantal herhalingen zoals krachttraining. Om deze reden kunnen deze methodes op alle sporten worden toegepast om de externe belasting te kwantificeren. Het is dus afhankelijk van de sport welke van de trainingsvariabelen geregistreerd wordt. (Morree, Jongert, & van der Poel, 2011).

Validiteit en betrouwbaarheid GPS en TMA per beoefende sport op de ALO

De onderzoeken (Casamichana et al., 2013; Rago et al., 2019) die ingaan op het gebruik van GPS en TMA zijn veelal teamsporten zoals voetbal en sporten die zich ook buiten afspelen en ingaan op afstanden zoals atletiek.

Onderzoek naar de validiteit van GPS-systemen in zwemmen (Beanland, Main, Aisbett, Gastin, & Netto, 2014) wijst uit dat geïntegreerde versnellingsmeter en GPS-apparatuur een geldige en nauwkeurige tool voor het kwantificeren van het aantal slagen bij schoolslag en vlinderslag bieden. Daarnaast kan deze methode ook worden gebruikt voor het meten van de zwemsnelheid in het midden van het zwembad.

Validiteit en betrouwbaarheid kracht output

Onderzoek van James, Haff, Kelly, & Beckman (2016) toont aan dat er verschillende fysiologische profielen zijn tussen meer succesvolle worstelaars en opvallende vechtsporters. De krachtvereisten van deze sporten die een verschuiving van de gehele kracht-snelheidsrelatie veroorzaken en worden aangedreven door een toename van de maximale kracht zijn de bouwstenen van goede vechtsporters. Het meten van de kracht output heft dus waarde voor het bepalen van de trainingsbelasting voor zelfverdedigingssporten.

BIJLAGE III A. VRAGENLIJST STUDENTEN

23-2-2021

Vragenlijst studenten ALO

Vragenlijst studenten ALO

Beste studenten,

Voor onze afstudeeronderzoeken zijn we bezig met het ontwikkelen van methodes die de fysieke belasting in kaart brengt, van zowel de praktijklessen die jullie krijgen in de opleiding als de sporten die jullie daarbuiten beoefenen. Bekend is dat ALO studenten vaker dan gemiddeld geblesseerd raken. Fysieke belasting heeft hierop een grote invloed. Om blessures te voorkomen is bewustzijn en kennis van belasting en belastbaarheid belangrijk. Momenteel is er al wel een ALO monitor die bij draagt aan de bewustwording van de blessures en eigen belastbaarheid. Maar er is nog geen tool die helpt om de belasting tijdens de lessen en in jullie vrije tijd in kaart te brengen.

Uiteindelijk willen we met het onderzoek een totaalbeeld van de fysieke belasting in het eerste studiejaar krijgen en met die informatie zal er worden gezocht naar een manier om het aantal blessures zoveel mogelijk te verminderen.

Jullie kunnen ons in ieder geval verder helpen door het invullen van de 7 vragen in deze google form.

Als jullie vragen of input hebben zijn we te bereiken op heleentk@gmail.com (belasting op de ALO) of menno.munster@hva.nl (belasting buiten de ALO)

Alvast bedankt!

Menno Munster en Heleen ter Kuile

* Required

Belasting op de ALO

Met de onderstaande 3 vragen, wil ik meer inzicht krijgen tot op welke hoogte jullie open staan om bij te dragen aan mijn onderzoek zodat ik een methode kan ontwikkelen die zo prettig mogelijk is voor jullie en jullie docenten.

Het doel is om te kijken naar de mate van fysieke belasting in de les. Deze kan dan worden vergeleken met de blessure monitor die jullie ook invullen. Op deze manier kan er gekeken worden of er een verband is tussen de blessures en de belasting van de lessen. Dit kan dus wellicht leiden tot aanpassingen in bijvoorbeeld het rooster.

Alvast bedankt
Heleen

1. Ik wil graag bijdragen aan het onderzoeken van de fysieke belasting van de lessen

*

Mark only one oval.

☐ Ja

☐ Nee

23-2-2021

Vragenlijst studenten ALO

2. Ik ben bereid om hiervoor per les maximaal ... minuten aan te besteden *

Mark only one oval.

- ☐ 1
☐ 2
☐ 5
☐ 10
☐ Other: _____

3. De informatie geef ik graag *

Check all that apply.

- ☐ Op papier
☐ Via mail
☐ Via een google form
☐ In een app

Other: ☐ _____

Belasting
buiten
de ALO

Naast dat Heleen de belasting van de praktijklessen óp de ALO in kaart zal brengen, zal mijn afstudeeronderzoek voor de ALO richten op de belasting van jullie sportieve activiteiten buiten de ALO. Velen van jullie sporten ook buiten de ALO om en de belasting van deze activiteiten heeft natuurlijk ook invloed op het risico op blessures. Mijn afstudeeronderzoek is erop gericht om de belasting buiten de ALO te vergelijken met de belasting binnen de ALO. Daarvoor is het belangrijk dat ik een beeld krijg van wat jullie doen, hoe veel jullie doen en hoe zwaar het is.

Met onderstaande vragen wil ik inzicht krijgen in hoeverre jullie hieraan mee zouden willen werken en op welke manier jullie dit het prettigst vinden.

Alvast bedankt.
Menno

4. Ik wil graag bijdragen aan het onderzoeken van de fysieke belasting van het sporten buiten de ALO. *

Mark only one oval.

- ☐ Ja
☐ Nee

23-2-2021

Vragenlijst studenten ALO

5. Ik ben bereid om informatie over de belasting van mijn training/wedstrijd te geven:

Check all that apply.

- ☐ Na elke training of wedstrijd
☐ De eerstvolgende dag op de ALO
☐ Eén keer in de week
☐ Anders

6. Ik ben bereid om hiervoor per les maximaal ... minuten aan te besteden *

Mark only one oval.

- ☐ 1
☐ 2
☐ 5
☐ 10
☐ Other: _____

7. De informatie geef ik graag *

Check all that apply.

- ☐ Op papier
☐ Via mail
☐ Via een google form
☐ In een app

Other: ☐ _____

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

BIJLAGE III B. VRAGENLIJST DOCENTEN

23-2-2021

Vragenlijst docenten ALO

Vragenlijst docenten ALO

Beste docenten,

In het kader van mijn afstudeeronderzoek voor mijn opleiding Bewegingstechnologie aan de Haagse Hogeschool probeer ik een eenduidige methode te ontwikkelen voor het in kaart brengen van de fysieke belasting van de 1e-jaars praktijklessen die jullie geven. Fysieke belasting heeft grote invloed op blessures, met bijv. lesuitval als gevolg. Het is echter nog onduidelijk wat de fysieke belasting tijdens de lessen op de studenten is. Door dit beter in kaart te brengen kunnen eventuele hoge belasting momenten worden gevonden.

Met de onderstaande vragenlijst, bestaande uit 6 vragen, wil ik meer inzicht krijgen in wat jullie wensen en mogelijkheden zijn om de fysieke belasting in praktijklessen in kaart te brengen. Met als doel een methode te ontwikkelen die zo werkbaar mogelijk is voor jullie en de studenten.

Het doel van is om uiteindelijk de fysieke belasting in een eenduidig systeem te kunnen weergeven, om zo de lessen te kunnen vergelijken. Met deze informatie kan dan worden gekeken wanneer de fysieke belasting hoog is en of dit eventueel een correlatie heeft met de blessures. Als de fysieke belasting is bepaald kan ook worden gekeken naar het verschil in doel van de docent en ervaring van de student. Daarnaast kan er worden gekeken naar de opbouw van de belasting over een langere periode, om bijv. de invloed van vakanties te kunnen meten, of de invloed van meerdere lessen na elkaar op één dag.

Hopelijk kunnen jullie mij verder helpen in het ontwikkelen van deze methode. Als jullie vragen of input hebben ben ik te bereiken op heleentk@gmail.com.

Alvast bedankt!
Heleen ter Kuile

* Required

1. Ik geef de volgende praktijkles(sen): *

Toelichting termen volgende vraag

Duur les: De duur van de les in minuten

Duur beweging per student: hoeveel van deze les is een student werkelijk in beweging. Sporten ze allemaal 60 minuten bijvoorbeeld of is het per persoon en bewegen ze dus uiteindelijk 10 minuten over de gehele les.

Duur pauzes: hoe veel minuten per les zitten of staan ze stil, dus tijdens een uitleg of tijdens een rust moment

Aantal herhalingen per oefening: bijvoorbeeld hoe vaak ze een kogel moeten gooien

Gezamenlijke oefening of 1 voor 1: is het een les waarbij ze dus allemaal tegelijkertijd bezig zijn of zijn het oefeningen die in groepjes worden uitgevoerd terwijl de rest stil zit? of is het 1 voor 1 en kijkt dus de rest van de groep naar 1 iemand?

23-2-2021

Vragenlijst docenten ALO

2. Per les kan ik de volgende informatie aangeven: *

Check all that apply.

	Duur les	Duur beweging per student	Duur pauzes	Aantal herhalingen van een bepaalde oefening	Gezamenlijke oefeningen of 1 voor 1	Soort training, (kracht / duur/ interval)	Bedoelde intensiteit les (zwaar, gemiddeld, licht)
Van te voren	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Achteraf	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

3. De volgende informatie kan ik ook verschaffen of lijkt mij belangrijk :

4. Specifieke redenen waarom bepaalde informatie wel of niet kan worden verschaft:

5. Per les ben ik bereid om ... minuten te besteden aan het in kaart brengen van de fysieke belasting *

23-2-2021

Vragenlijst docenten ALO

6. Het moment waarop het goed uit komt om dit in te vullen is *

Check all that apply.

- ☐ Aan het einde van de les
- ☐ Vlak voor de les
- ☐ Aan het einde van de dag

7. De informatie over de les zou ik graag invullen *

Check all that apply.

- ☐ Op papier
- ☐ Via email
- ☐ In een app
- ☐ Via een google form

Other: ☐ _____

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

BIJLAGE IV A. RESULTATEN VRAGENLIJST STUDENTEN

23-2-2021

Vragenlijst studenten ALO

Vragenlijst studenten ALO

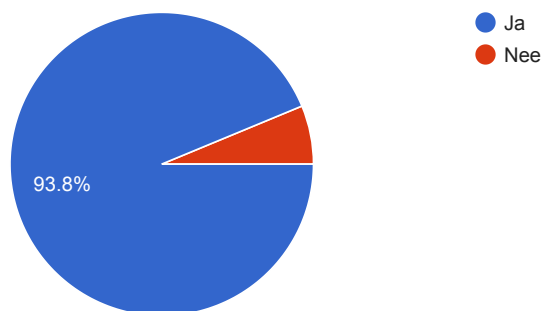
32 responses

[Publish analytics](#)

Belasting op de ALO

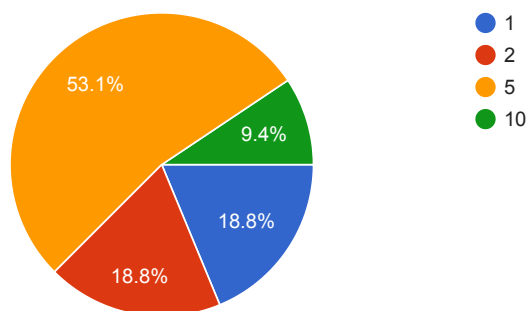
Ik wil graag bijdragen aan het onderzoeken van de fysieke belasting van de lessen

32 responses



Ik ben bereid om hiervoor per les maximaal ... minuten aan te besteden

32 responses


<https://docs.google.com/forms/d/1N6dqWJpnYe-RY6My2VJBNNmUtkWbwiH0fMGWtpUM8w/viewanalytics>

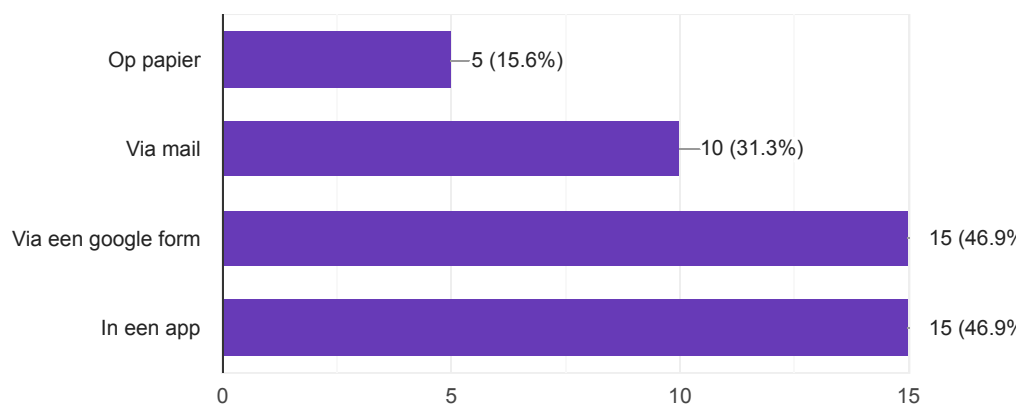
1/4

23-2-2021

Vragenlijst studenten ALO

De informatie geef ik graag

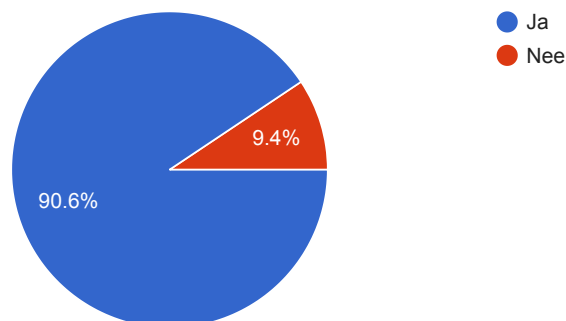
32 responses



Belasting buiten de ALO

Ik wil graag bijdragen aan het onderzoeken van de fysieke belasting van het sporten buiten de ALO.

32 responses

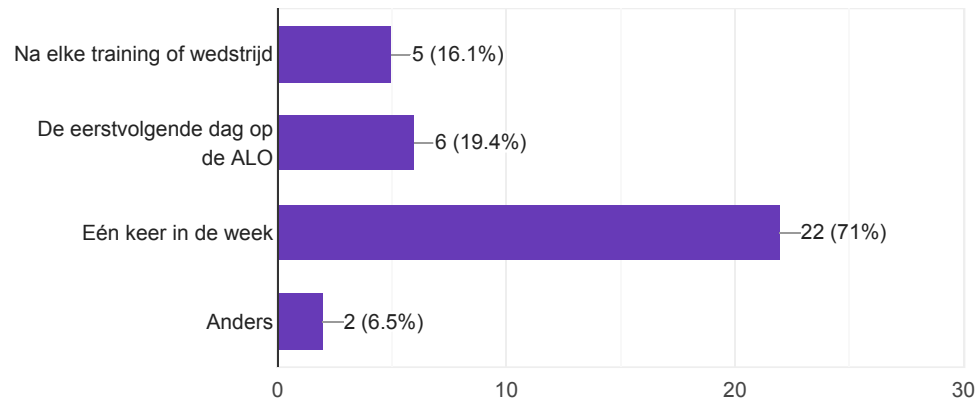


23-2-2021

Vragenlijst studenten ALO

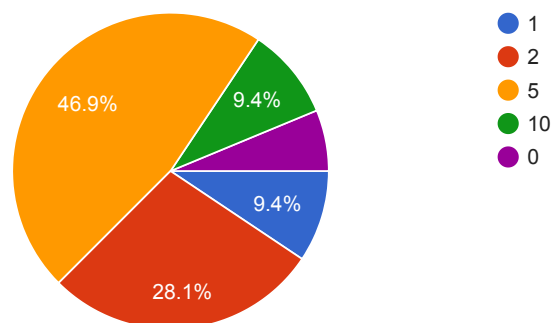
Ik ben bereid om informatie over de belasting van mijn training/wedstrijd te geven:

31 responses



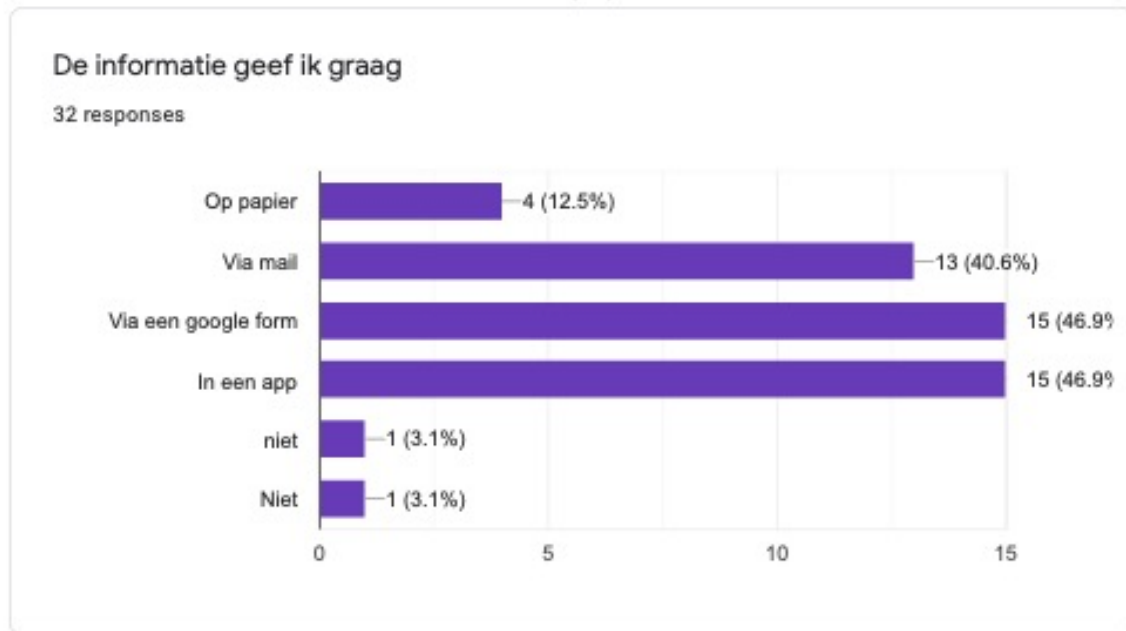
Ik ben bereid om hiervoor per les maximaal ... minuten aan te besteden

32 responses



23-2-2021

Vragenlijst studenten ALO



This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

Google Forms



BIJLAGE IV B. RESULTATEN VRAGENLIJST DOCENTEN

23-2-2021

Vragenlijst docenten ALO

Vragenlijst docenten ALO

4 responses

[Publish analytics](#)

Ik geef de volgende praktijkles(sen):

4 responses

Bewegen op muziek

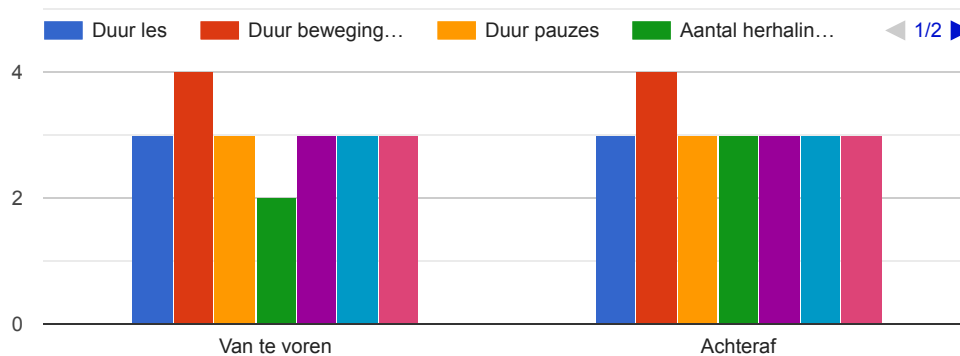
Judo

Turnen

Atletiek

Toelichting termen volgende vraag

Per les kan ik de volgende informatie aangeven:


https://docs.google.com/forms/d/19omiJISFjnQKzEI_EIswXq2qD-ygJdLE2Dem6t6Xg6M/viewanalytics

1/3

23-2-2021

Vragenlijst docenten ALO

De volgende informatie kan ik ook verschaffen of lijkt mij belangrijk :

2 responses

De start (uitleg) en het einde (met elkaar afsluiten) duurt 10 minuten(totaal 20). 40 minuten bewegingstijd. De intensiteit van de les blijft elke les hetzelfde (gemiddeld).

Iedereen heeft voor een groot deel de intensiteit/ belasting zelf in de hand, door onderlinge afspraken te maken.

Specifieke redenen waarom bepaalde informatie wel of niet kan worden verschaft:

1 response

Intensiteit van vrij stoeien kan oplopen door competitieve instelling.
Samenwerkingsvormen zijn uitstekend te doseren.

Per les ben ik bereid om ... minuten te besteden aan het in kaart brengen van de fysieke belasting

4 responses

Per dag wil ik hier 10 minuten aan besteden.

2. Korte vragenlijst na afloop van de les.

15

Doe ik door het uitleggen van de biomechanische principes van het springen, lopen en werpen.

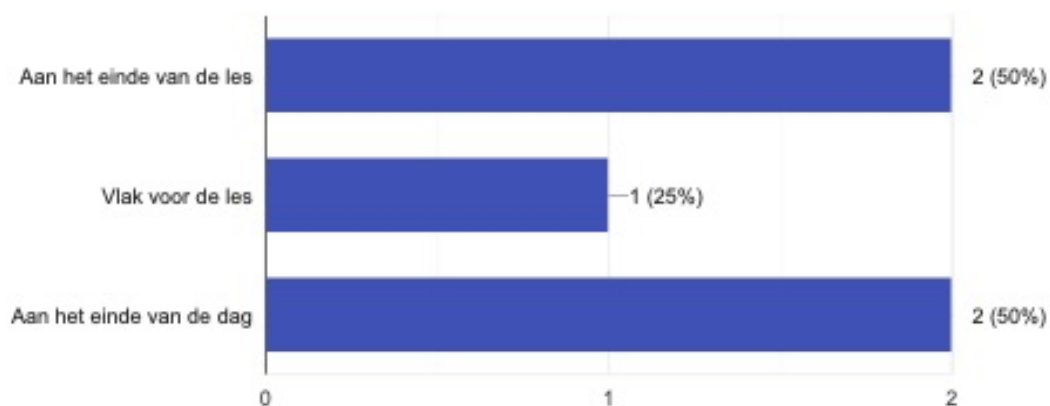


23-2-2021

Vragenlijst docenten ALO

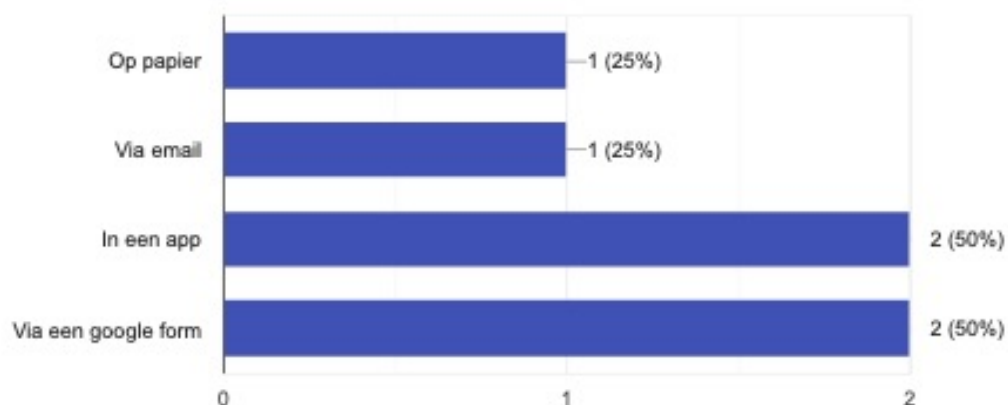
Het moment waarop het goed uit komt om dit in te vullen is

4 responses



De informatie over de les zou ik graag invullen

4 responses

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

Google Forms



BIJLAGE V A. BORGSCHAAL

Borgschaal® (RPE)

Geef op basis van deze schaal aan hoe zwaar en vermoeiend je de activiteit vindt. Je merkt de inspanning vooral aan de moeheid van je spieren, ademloosheid en mogelijk pijn. Bij een zware inspanning zal het ook lastig zijn om te praten. Alleen je eigen gevoel van inspanning is belangrijk. Onderschat het niet maar overschat het evenmin. Voor courante activiteiten als fietsen, hardlopen en wandelen, is 11-15 een goede score. Voor krachttraining en intensieve intervaltraining is 15-19 een normale score. Volg het advies van je arts als je ziek bent. Kijk naar de schaal, lees beschrijvingen en duid een cijfer aan. Je mag elk cijfer kiezen, ook als het tussen twee beschrijvingen staat.

6	Geen enkele inspanning	Geen spierversmoeidheid, niet buiten adem, geen benauwdheid.
7	Extreem licht	Heel, heel licht.
8		
9	Zeer licht	Als een korte, rustige wandeling. Helemaal niet lastig om te praten.
10		
11	Licht	Als een lichte fysieke activiteit op je eigen tempo.
12	Matig	
13	Enigszins zwaar	Redelijk vermoeiend. Ietwat buiten adem. Tamelijk lastig om te praten.
14		
15	Zwaar	Uitputtend en vermoeiend. Een bovengrens voor fitnessstraning, zoals hardlopen, snel wandelen.
16		
17	Zeer zwaar	Heel uitputtend. Je bent erg moe en buiten adem. Praten is erg lastig
18		
19	Extreem zwaar	De zwaarste inspanning die je ooit geleverd hebt.
20	Maximale inspanning	Maximale intensiteit.

Borgschaal® (RPE)
 Ratings (R) of Perceived (P) Exertion (E).
 © Gunnar Borg, 1970, 1998, 2017
 Nederlands - Dutch

BIJLAGE V B. BORG CR10 SCHAAL

INSTRUCTIE: Met behulp van de schaal geeft u aan hoe sterk uw gevoelsbeleving is. Het kan gaan om inspanning, pijn of iets anders. Kijk eerst naar de in woorden beschreven uitdrukkingen. Ga hiervan uit en kies daarna de cijfers. Tien (10), "Extreem sterk", "Maximaal", is een zeer belangrijk intensiteitsniveau. Het is de sterkste beleving of het sterkste gevoel dat u ooit hebt gehad.

Als uw beleving "Zeer zwak" is, zeg dan 1, als uw beleving "Matig" is, zegt u 3. Denk eraan dat "Matig" een 3 is en dus zwakker dan "Medium" of "Middenin". Als uw beleving "Sterk" of "Krachtig" is ('t voelt "Zwaar" of "Moeilijk" aan), zeg dan 5. Noteer dat "Sterk" ongeveer de helft van "Maximaal" is. Is uw gevoel "Zeer sterk", kies dan een cijfer tussen 6 en 8. Als uw beleving of gevoel sterker is dan 10 – "Extreem Sterk", "Maximaal" – kunt u een hoger cijfer gebruiken, b.v. 12 of nog hoger (daarom is "Absoluut maximum" aangegeven met een punt ".").

Het is van het grootste belang dat u zegt wat u werkelijk ondervindt of voelt en niet wat u denkt dat u moet zeggen. Wees zo oprecht en spontaan mogelijk en probeer uw gevoel noch te onder-, noch te overschatten. Ga uit van de uitdrukkingen en kies daarna een cijfer.

Bij het schatten van inspanning moet u een cijfer aangeven dat weergeeft hoe inspannend en belastend u het werk ondervindt. Inspanning voelt voornamelijk aan als vermoeidheid in uw spieren, eventueel als pijn in de borst of het buiten adem zijn.

- 0 "Totaal geen", betekent dat u totaal geen inspanning ondervindt, b.v. geen spiervermoeidheid, geen gevoel van buiten-adem-zijn of van ademnood.
- 1 "Zeer zwak" betekent lichte inspanning. Zoals bij het maken van een korte wandeling in eigen tempo.
- 3 "Matig" is enigszins, maar niet echt inspannend. U voelt zich er goed bij en het is niet moeilijk om door te gaan.
- 5 "Sterk". Het werk is inspannend en vermoeiend, maar het kost u niet zoveel moeite om door te gaan. De inspanning is ongeveer half zo zwaar als bij "Maximaal".
- 7 "Zeer sterk" is een zeer krachtige inspanning. U kunt doorgaan maar u moet alle krachten bijzetten en u voelt zich zeer vermoeid.
- 10 "Extreem sterk" – "Maximaal" is een extreem hoog niveau. Voor de meeste mensen is dit het meest inspannende wat ze ooit in hun leven hebben meegemaakt.
- Is "Absoluut maximum", b.v. "12" of nog hoger.

Nog vragen?

Borg CR10 Scale®
© Gunnar Borg, 1998, 2004
Netherlands Dutch

0	Totaal geen	
0,3		
0,5	Extreem zwak	Nauwelijks merkbaar
0,7		
1	Zeer zwak	
1,5		
2	Zwak	Licht
2,5		
3	Matig	
4		
5	Sterk	Zwaar
6		
7	Zeer sterk	
8		
9		
10	Extreem sterk	"Maximaal"
11		
↔		
●	Absoluut maximum	Grootst mogelijke

BIJLAGE V C. BORG CR100 SCHAAL

Instruction for the Borg centiMax Scale® (CR100)

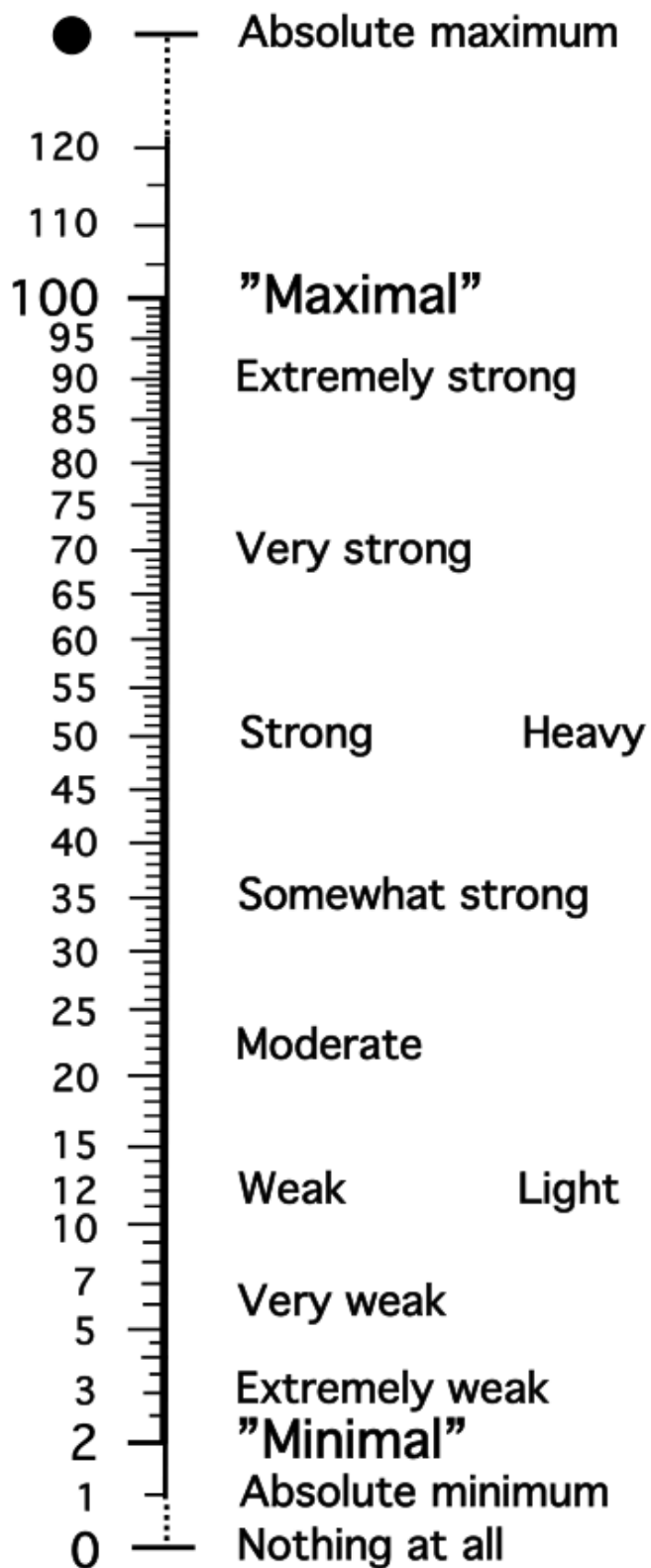
Report how strong your perception is with a number. The words explain what the numbers mean. “Maximal” (= 100) is a very important intensity level. This is the most intense perception or feeling you have ever had. Note that “Strong” is about half of “Maximal”. If your experience is stronger than you anticipated (for example with pain), you can use a number somewhat above 100, for example 110, 120 or even 150. First look at the words and then choose a number. You can use all numbers on the scale.

***Perceived exertion** is important because most people have similar experiences of what it feels like to exercise very, very hard. For example, when you run very fast for several minutes, or when you lift something that is so heavy so you can just barely lift it. Read the text below on how the scale should be used on perceived exertion as an example on how the scale works.*

When rating perceived exertion give a figure that corresponds to how hard and strenuous you perceive the work to be and how tired you are. This is mainly felt as strain and fatigue in your muscles and as breathlessness and maybe some aches.

- 0 Nothing at all** means that you don't feel anything at all, no exertion whatsoever.
- 2 Minimal.** This is the weakest you can feel, a just noticeable perception of exertion.
- 6 Very weak** means a very light exertion. As walking very slowly a short while.
- 12 Weak,** equals light. As walking comfortably at a leisurely pace.
- 22 Moderate,** is somewhat but not especially hard. If feels good and not difficult do go on.
- 35 Somewhat strong,** is roughly the same as “fairly strong”. It is somewhat more than Moderate, but not as much as Strong.
- 50 Strong.** The work is hard and tiring, but you can still continue. The effort and exertion is about half as hard as “Maximal”.
- 70 Very strong,** is a very heavy effort. You can still go on, but you really have to push yourself and you are very tired.
- 100 “Maximal”.** This is the most strenuous exertion and heaviness you have ever experienced before in your life. You have to push yourself as much as you possibly can.
- **Absolute maximum,** for example “120” or even more.

© G. Borg & E. Borg, 2001, 2007, 2018



Borg centiMax Scale® (Borg CR Scale®, CR100)
 © Gunnar Borg & Elisabet Borg, 2001, 2007, 2017
 English

BIJLAGE VI. EXCEL CODES**Button voor het legen van de totaal spreadsheet.**

```
Sub Sheet_Legen()
'
' Sheet_Legen Macro
'
'
Columns("A:G").Select
Selection.ClearContents
End Sub
```

Button Leeg andere sheets

```
Sub Leeg_andere_Sheets()
'Hiermee worden alle sheets geleegd
Sheets("Turnen").Activate
Columns("A:G").Select
Selection.ClearContents
Sheets("Atletiek").Activate
Columns("A:G").Select
Selection.ClearContents
Sheets("Bewegen op muziek").Activate
Columns("A:G").Select
Selection.ClearContents
Sheets("Zelfverdediging").Activate
Columns("A:G").Select
Selection.ClearContents
Sheets("Spel").Activate
Columns("A:G").Select
Selection.ClearContents
Sheets("Zwemmen").Activate
Columns("A:G").Select
Selection.ClearContents
```

Button voor verplaatsen van de data uit tabblad totaal naar de juiste sheets.

```
Sub Verplaatsen_Informatie()
'Hiermee wordt de lengte van de for loop gedefinieerd
a = Worksheets("Totaal").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
' Hier wordt de selectie voor Turnen gerund
a = Worksheets("Totaal").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
For i = 2 To a
If Worksheets("Totaal").Cells(i, 2).Value = "Turnen" Then
Worksheets("Totaal").Range(Cells(i, 1), Cells(i, 7)).Copy
Worksheets("Turnen").Activate
b = Worksheets("Turnen").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
Worksheets("Turnen").Cells(b + 1, 1).Select
ActiveSheet.Paste
Worksheets("Totaal").Activate
End If
Next
Application.CutCopyMode = False
ThisWorkbook.Worksheets("Totaal").Cells(1, 1).Select
' Hier wordt de filter voor Atletiek gerund
a = Worksheets("Totaal").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
For i = 2 To a
If Worksheets("Totaal").Cells(i, 2).Value = "Atletiek" Then
```

```

Worksheets("Totaal").Range(Cells(i, 1), Cells(i, 7)).Copy
Worksheets("Atletiek").Activate
b = Worksheets("Atletiek").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
Worksheets("Atletiek").Cells(b + 1, 1).Select
ActiveSheet.Paste
Worksheets("Totaal").Activate
End If
Next
Application.CutCopyMode = False
ThisWorkbook.Worksheets("Totaal").Cells(1, 1).Select
' Hier wordt de filter voor Bewegen op muziek gerund
a = Worksheets("Totaal").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
For i = 2 To a
    If Worksheets("Totaal").Cells(i, 2).Value = "Bewegen op muziek" Then
        Worksheets("Totaal").Range(Cells(i, 1), Cells(i, 7)).Copy
        Worksheets("Bewegen op muziek").Activate
        b = Worksheets("Bewegen op muziek").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        Worksheets("Bewegen op muziek").Cells(b + 1, 1).Select
        ActiveSheet.Paste
        Worksheets("Totaal").Activate
    End If
Next
Application.CutCopyMode = False
ThisWorkbook.Worksheets("Totaal").Cells(1, 1).Select
' Hier wordt de filter voor Bewegen op muziek gerund
a = Worksheets("Totaal").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
For i = 2 To a
    If Worksheets("Totaal").Cells(i, 2).Value = "Bewegen op muziek" Then
        Worksheets("Totaal").Range(Cells(i, 1), Cells(i, 7)).Copy
        Worksheets("Bewegen op muziek").Activate
        b = Worksheets("Bewegen op muziek").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        Worksheets("Bewegen op muziek").Cells(b + 1, 1).Select
        ActiveSheet.Paste
        Worksheets("Totaal").Activate
    End If
Next
Application.CutCopyMode = False
ThisWorkbook.Worksheets("Totaal").Cells(1, 1).Select
' Hier wordt de filter voor Spel gerund
a = Worksheets("Totaal").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
For i = 2 To a
    If Worksheets("Totaal").Cells(i, 2).Value = "Spel" Then
        Worksheets("Totaal").Range(Cells(i, 1), Cells(i, 7)).Copy
        Worksheets("Spel").Activate
        b = Worksheets("Spel").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        Worksheets("Spel").Cells(b + 1, 1).Select
        ActiveSheet.Paste
        Worksheets("Totaal").Activate
    End If
Next
Application.CutCopyMode = False
ThisWorkbook.Worksheets("Totaal").Cells(1, 1).Select
' Hier wordt de selectie voor Zelfverdediging gerund
a = Worksheets("Totaal").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
For i = 2 To a

```

BIJLAGE VII. PROTOCOL METHODE 1.

1. Geef een duidelijke uitleg aan de studenten

Onderstaande tekst is bedoeld als leidraad om d uit te leggen wat het belang van het onderzoek is en hoe het onderzoek in elkaar zit. Vooral de uitleg over de schaal, 1c, is belangrijk om goed over te brengen.

1a. Algemene toelichting

Bekend is dat jullie als ALO studenten vaker dan gemiddeld geblesseerd raken. Fysieke belasting heeft hierop een grote invloed. Om fysieke klachten te voorkomen is bewustzijn en kennis van belasting en belastbaarheid belangrijk.

Om een totaalbeeld van de fysieke belasting in het eerste studiejaar te krijgen en te kunnen zoeken naar een manier om het aantal fysieke klachten zoveel mogelijk te verminderen, worden jullie verzocht om een Google Form in te vullen aan het einde van elke les. Op deze manier kan de fysieke belasting in kaart worden gebracht.

1b. Toelichting op de Google Form.

De Google Form bestaat uit 6 vragen. De eerste 2 zijn informatieve vragen, welke dag is het en welke les je zojuist hebt gehad. De andere 4 zijn vragen waarop je, op een schaal van 0-10, moet aangeven hoe zwaar jij de les hebt ervaren.

1c. Instructie met betrekking tot het invullen van de schaalvragen.

Met behulp van de schaal geef je aan hoe sterk jouw gevoelsbeleving is. Het kan gaan om inspanning, pijn of iets anders. Kijk eerst naar de in woorden beschreven uitdrukkingen. Ga hiervan uit en kies daarna de cijfers. Het is van het grootste belang dat je zegt wat je werkelijk ondervindt of voelt en niet wat je denkt dat je moet zeggen. Wees zo oprecht en spontaan mogelijk en probeer je gevoel noch te onder-, noch te overschatten. Ga uit van de uitdrukkingen en kies daarna een cijfer.

Bij het schatten van inspanning moet je een cijfer aangeven dat weergeeft hoe inspannend en belastend je het werk ondervindt. Inspanning voelt voornamelijk aan als vermoeidheid in jouw spieren, eventueel als pijn in de borst of het buiten adem zijn.

- 0 "Totaal geen", betekent dat je totaal geen inspanning ondervindt, b.v. geen spiervermoeidheid, geen gevoel van buiten-adem-zijn of van ademnood.
- 1 "Zeer zwak" betekent lichte inspanning. Zoals bij het maken van een korte wandeling in eigen tempo.
- 3 "Matig" is enigszins, maar niet echt inspannend. Je voelt zich er goed bij en het is niet moeilijk om door te gaan.
- 5 "Sterk". Het werk is inspannend en vermoeiend, maar het kost je niet zoveel moeite om door te gaan. De inspanning is ongeveer half zo zwaar als bij "Maximaal".
- 7 "Zeer sterk" is een zeer krachtige inspanning. Je kan doorgaan maar je moet alle krachten bijzetten en je voelt zich zeer vermoeid.
- 10 "Extreem sterk" – "Maximaal" is een extreem hoog niveau. Voor de meeste mensen is dit het meest inspannende wat ze ooit in hun leven hebben meegemaakt.

1d. Vraag 3 tot en met 6

De eerste schaalvraag (vraag 3) gaat over het totaal van de les, probeer hierbij te bedenken hoe je de gehele les hebt ervaren en niet alleen het einde. Daarna wordt gevraagd naar de inspanning die je hebt ervaren in het bovenlichaam, onderlichaam en op conditioneel vlak.

2. Laat de studenten de QR-code scannen aan het einde van de les

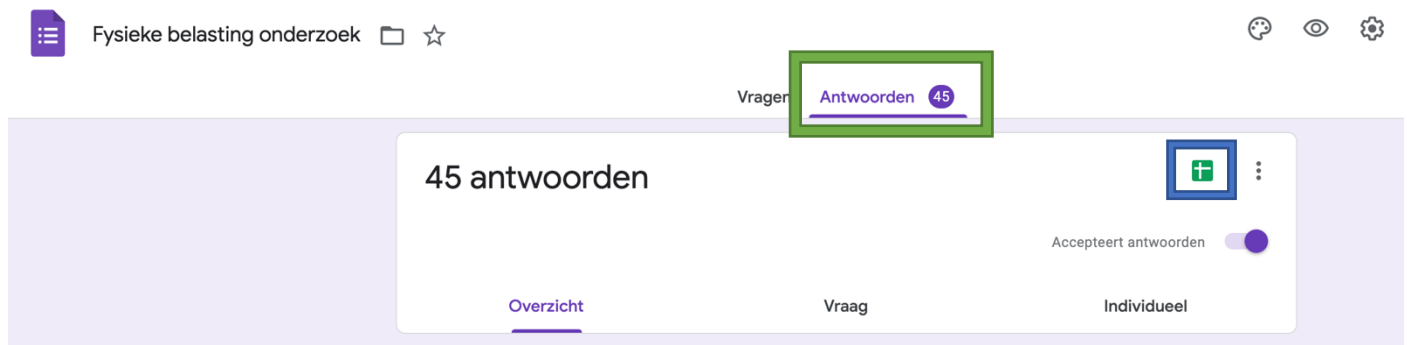
Aan het einde van de les kunnen de studenten een QR-code scannen die op meerdere plekken hangt in de lokalen en op de gang. De code leidt hun naar de Google Form zodat ze deze kunnen invullen.



Figuur 6. QR-code voor Google Form

3. Verplaats de verkregen data naar de Excel

Aan het einde van de bepaalde meetperiode open je via <https://docs.google.com/forms/u/0/> de Google Form 'Fysieke belasting onderzoek'. Ga naar de gegeven antwoorden. Dit is de knop in figuur 7 met een groene omlijning. Maak een Google Sheet van de verkregen data uit de Google Form door op de blauw omlijnde knop, in figuur 7, te klikken. Door hier op te klikken wordt de Google Sheet in figuur 8 samengesteld.



Figuur 7. Overzicht antwoorden Google Form

Tijdstempel	Ik had zojuist de praktijk	Algemeen ervaren inspar	In het Bovenlichaam erv	In het Onderlichaam erv	Conditioneel ervaren insj	Het is vandaag
17-2-2021 14:39:40	Zelfverdediging	6	6	3	3	Woensdag
17-2-2021 14:53:23	Atletiek	6	4	7	5	Woensdag
17-2-2021 14:53:44	Turnen	0	0	0	0	Woensdag
17-2-2021 15:01:51	Atletiek	9	9	9	9	Woensdag
17-2-2021 15:21:13	Atletiek	10	6	9	8	Woensdag
17-2-2021 15:21:30	Turnen	0	0	0	0	Woensdag
17-2-2021 15:21:55	Spel	3	3	3	2	Woensdag
17-2-2021 15:32:40	Atletiek	8	4	9	9	Woensdag
17-2-2021 15:34:01	Bewegen op muziek	8	8	8	6	Woensdag
17-2-2021 17:36:51	Bewegen op muziek	8	7	8	8	Woensdag
17-2-2021 17:37:16	Bewegen op muziek	10	7	9	9	Woensdag
17-2-2021 17:37:50	Bewegen op muziek	7	6	9	8	Woensdag
17-2-2021 17:38:10	Zelfverdediging	7	6	7	5	Woensdag
17-2-2021 17:46:51	Bewegen op muziek	0	3	2	6	Woensdag
17-2-2021 19:04:30	Bewegen op muziek	7	5	5	6	Woensdag
17-2-2021 19:05:00	Zelfverdediging	6	7	4	4	Woensdag
17-2-2021 20:35:58	Zelfverdediging	7	6	7	5	Woensdag
17-2-2021 20:38:07	Zelfverdediging	6	6	7	5	Woensdag
17-2-2021 20:38:13	Bewegen op muziek	4	2	4	5	Woensdag
17-2-2021 21:57:13	Bewegen op muziek	7	5	6	7	Woensdag
17-2-2021 21:57:31	Zelfverdediging	3	3	3	0	Woensdag
17-2-2021 22:15:17	Bewegen op muziek	7	5	6	6	Woensdag
17-2-2021 22:25:08	Bewegen op muziek	6	3	3	7	Woensdag
17-2-2021 22:25:54	Zelfverdediging	4	3	3	5	Woensdag
18-2-2021 9:16:59	Zelfverdediging	6	7	4	4	Woensdag
18-2-2021 9:37:46	Bewegen op muziek	4	4	4	4	Woensdag
18-2-2021 9:38:18	Zelfverdediging	6	7	5	6	Woensdag
18-2-2021 12:16:31	Spel	1	1	1	0	Woensdag
18-2-2021 12:17:01	Atletiek	7	4	9	8	Woensdag
18-2-2021 12:17:22	Turnen	0	0	0	0	Woensdag

Figuur 8. Google Sheet met data

Let op dat de data van de Google Sheet die van de afgelopen meetperiode zijn. Bij bijv. wekelijkse verwerking let dan op dat er geen oudere data van een week ervoor in staan. In stap 6 wordt toegelicht hoe dit voorkomen kan worden.

4. Verwerk data in Excel

4a. Open de Excel Sheet 'RPE-scores' en leeg het tabblad 'Totaal' (button 1)

Door op deze button te klikken wordt het tabblad 'Totaal' leeggemaakt. Alleen de buttons blijven dan nog staan.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

Figuur 9. Leeggemaakt tabblad 'Totaal'

Als de data vanuit de Google Sheet hier worden geplakt komt het er uit te zien zoals in figuur 9. Maak aan het einde van de week dus eerst dit tabblad leeg. Plak vervolgens de nieuwe data uit de Google Form erin.

4b. Kopieer alle data van de Google Sheet en plak dit op het tabblad 'Totaal', van de Excel-spreadsheet genaamd: RPE-Scores.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Tijdstempel	Ik had zojuist de praktijks	Algemeen ervaren inspanning	In het Bovenlichaam ervaren inspanning	In het Onderlichaam ervaren inspanning	Conditioneel ervaren inspanning	Het is vandaag					
2	17-02-2021 13:26 Atletiek		6	6	7	6	Woensdag					
3	17-02-2021 13:28 Spel		1	1	1	5	Woensdag					
4	17-02-2021 13:27 Turnen		2	3	1	1	Woensdag					
5	17-02-2021 14:28 Spel		2	3	1	0	Woensdag					
6	17-02-2021 14:39 Zelfverdediging		6	6	3	3	Woensdag					
7	17-02-2021 14:53 Atletiek		6	4	7	5	Woensdag					
8	17-02-2021 14:53 Turnen		0	0	0	0	Woensdag					
9	17-02-2021 15:01 Atletiek		9	9	9	9	Woensdag					
10	17-02-2021 15:21 Atletiek		10	6	9	8	Woensdag					
11	17-02-2021 15:21 Turnen		0	0	0	0	Woensdag					
12	17-02-2021 15:21 Spel		3	3	3	2	Woensdag					
13	17-02-2021 15:32 Atletiek		8	4	9	9	Woensdag					
14	17-02-2021 15:34 Bewegen op muziek		8	8	8	6	Woensdag					
15	17-02-2021 17:36 Bewegen op muziek		8	7	8	8	Woensdag					
16	17-02-2021 17:37 Bewegen op muziek		10	7	9	9	Woensdag					
17	17-02-2021 17:37 Bewegen op muziek		7	6	9	8	Woensdag					
18	17-02-2021 17:38 Zelfverdediging		7	6	7	5	Woensdag					
19	17-02-2021 17:46 Bewegen op muziek		0	3	2	6	Woensdag					
20	17-02-2021 18:04 Bewegen op muziek		7	5	5	6	Woensdag					
21	17-02-2021 19:05 Zelfverdediging		6	7	4	4	Woensdag					
22	17-02-2021 20:35 Zelfverdediging		7	6	7	5	Woensdag					
23	17-02-2021 20:38 Zelfverdediging		6	6	7	5	Woensdag					
24	17-02-2021 20:38 Bewegen op muziek		4	4	4	5	Woensdag					
25	17-02-2021 21:57 Bewegen op muziek		7	5	6	7	Woensdag					
26	17-02-2021 21:57 Zelfverdediging		3	3	3	0	Woensdag					
27	17-02-2021 22:15 Bewegen op muziek		7	5	6	6	Woensdag					
28	17-02-2021 22:25 Bewegen op muziek		6	3	3	7	Woensdag					
29	17-02-2021 22:25 Zelfverdediging		4	3	3	5	Woensdag					
30	18-02-2021 09:16 Zelfverdediging		6	7	4	4	Woensdag					
31	18-02-2021 09:37 Bewegen op muziek		4	4	4	4	Woensdag					
32	18-02-2021 09:38 Zelfverdediging		6	7	5	6	Woensdag					
33	18-02-2021 12:16 Spel		1	1	1	0	Woensdag					
34	18-02-2021 12:17 Atletiek		7	4	7	8	Woensdag					
35	18-02-2021 12:17 Turnen		0	0	0	0	Woensdag					
36	18-02-2021 21:18 Spel		3	3	3	2	Woensdag					
37	01-03-2021 13:23 Spel		1	2	0	0	Maandag					
38	01-03-2021 13:23 Atletiek		7	5	8	7	Maandag					
39	01-03-2021 16:06 Spel		0	0	0	0	Maandag					
40	01-03-2021 16:06 Bewegen op muziek		5	5	5	5	Maandag					
41	01-03-2021 16:57 Spel		1	1	1	1	Maandag					
42	01-03-2021 16:58 Bewegen op muziek		7	8	9	8	Maandag					
43	04-03-2021 11:38 Bewegen op muziek		9	6	9	9	Woensdag					
44	07-03-2021 13:49 Spel		5	4	6	6	Woensdag					
45	07-03-2021 13:49 Atletiek		7	6	9	9	Woensdag					
46	07-03-2021 13:50 Turnen		0	0	0	0	Woensdag					
47												
	Totaal	Turnen	Atletiek	Bewegen op muziek	Zelfverdediging	Spel	Zwemmen	Overzicht alle lessen	Codes & opmaak	+		

Figuur 10. Overzicht tabblad 'Totaal'

4c. Leeg alle andere tabbladen (button 2).

Hier wordt als voorbeeld gebruikt het tabblad bewegen op muziek. Te zien is dat de bovenste rij blijft staan als alles van de spreadsheet wordt verwijderd. Daarnaast blijft de overzichtstabel ook staan, deze wordt bij stap 4d verder toegelicht. Onder de overzichtstabel kan de docent de netto lestijd invullen zodat deze kan worden meegenomen in de berekening van het overzicht van alle lessen.

Timestamp	Praktijks	Algemeen	Bovenlichaam	Onderlichaam	Conditioneel	Dag	Gemiddelde RPE's						
							Dag van de week	Ingevuld doo	Algemeen	Bovenlichaam	Onderlichaam	Conditioneel	
							Maandag	0	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	
							Dinsdag	0	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	
							Woensdag	0	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	
							Donderdag	0	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	
							Vrijdag	0	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	
							Totaal ingevuld	0					
							Gemiddelde waardes over de week		#DELING.DOOR.0!	#DELING.DOOR.0!	#DELING.DOOR.0!	#DELING.DOOR.0!	
							Vul hier de netto lestijd in	(minuten)	Maandag	Dinsdag	Woensdag	Donderdag	Vrijdag

Figuur 11. Geleegd tabblad 'Zwemen'

4d. Verplaats de data naar het juiste tabblad (button 3)

Door op de button 'Verplaats informatie over de lessen naar het juiste tabblad' te klikken worden de data per vak verdeeld. Voor elk sportdomein is dus een apart tabblad waarin de berekeningen voor de RPE worden uitgevoerd.

Timestamp	Praktijkles	Algemeen	Bovenlichaam	Onderlichaam	Conditioneel	Dag
17-02-2021 15:34	Bewegen op muziek	8	8	8	6	Woensdag
17-02-2021 17:38	Bewegen op muziek	8	7	8	7	Woensdag
17-02-2021 17:37	Bewegen op muziek	10	7	9	9	Woensdag
17-02-2021 17:37	Bewegen op muziek	7	6	9	8	Woensdag
17-02-2021 17:46	Bewegen op muziek	0	3	2	6	Woensdag
17-02-2021 19:04	Bewegen op muziek	7	5	5	6	Woensdag
17-02-2021 20:38	Bewegen op muziek	4	2	4	5	Woensdag
17-02-2021 21:57	Bewegen op muziek	7	5	6	7	Woensdag
17-02-2021 22:15	Bewegen op muziek	7	5	6	6	Woensdag
17-02-2021 22:25	Bewegen op muziek	6	3	3	7	Woensdag
18-02-2021 09:37	Bewegen op muziek	4	4	4	4	Woensdag
01-03-2021 16:06	Bewegen op muziek	5	5	5	5	Maandag
01-03-2021 16:58	Bewegen op muziek	7	8	9	8	Maandag
04-03-2021 11:38	Bewegen op muziek	9	6	9	9	Woensdag
17-02-2021 15:34	Bewegen op muziek	8	8	8	6	Woensdag
17-02-2021 17:38	Bewegen op muziek	8	7	8	8	Woensdag
17-02-2021 17:37	Bewegen op muziek	10	7	9	9	Woensdag
17-02-2021 17:37	Bewegen op muziek	7	6	9	8	Woensdag
17-02-2021 17:46	Bewegen op muziek	0	3	2	6	Woensdag
17-02-2021 19:04	Bewegen op muziek	7	5	5	6	Woensdag
17-02-2021 20:38	Bewegen op muziek	4	2	4	5	Woensdag
17-02-2021 21:57	Bewegen op muziek	7	5	6	7	Woensdag
17-02-2021 22:15	Bewegen op muziek	7	5	6	6	Woensdag
17-02-2021 22:25	Bewegen op muziek	6	3	3	7	Woensdag
18-02-2021 09:37	Bewegen op muziek	4	4	4	4	Woensdag
01-03-2021 16:06	Bewegen op muziek	5	5	5	5	Maandag
01-03-2021 16:58	Bewegen op muziek	7	8	9	8	Maandag
04-03-2021 11:38	Bewegen op muziek	9	6	9	9	Woensdag

Gemiddelde RPE's					
Dag van de week	Ingevuld door Algemeen	Bovenlichaam	Onderlichaam	Conditioneel	
Maandag	4	6,00	6,50	7,00	6,50
Dinsdag	0 Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad
Woensdag	24	6,42	5,08	6,08	6,75
Donderdag	0 Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad
Vrijdag	0 Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad	Niet deze les gehad
Totaal ingevuld	28				
Gemiddelde waarden over de week		6,21	5,79	6,54	6,63

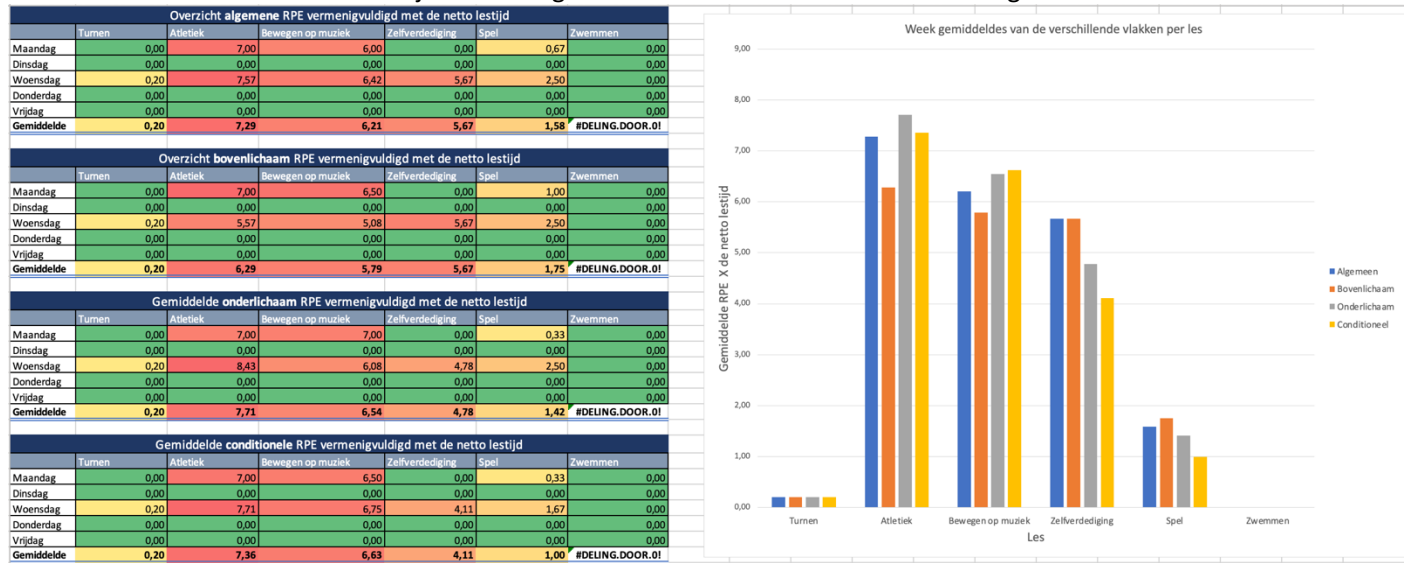
Vul hier de netto lestijd in	(minuten)	Maandag	Dinsdag	Woensdag	Donderdag	Vrijdag

Figuur 12. 'Bewegen op Muziek' gevuld met data

Laat de docenten per dag doorgeven wat de netto lestijd was van die dag. Vul dit in, in de rode box.

5. Verstuur de Excel

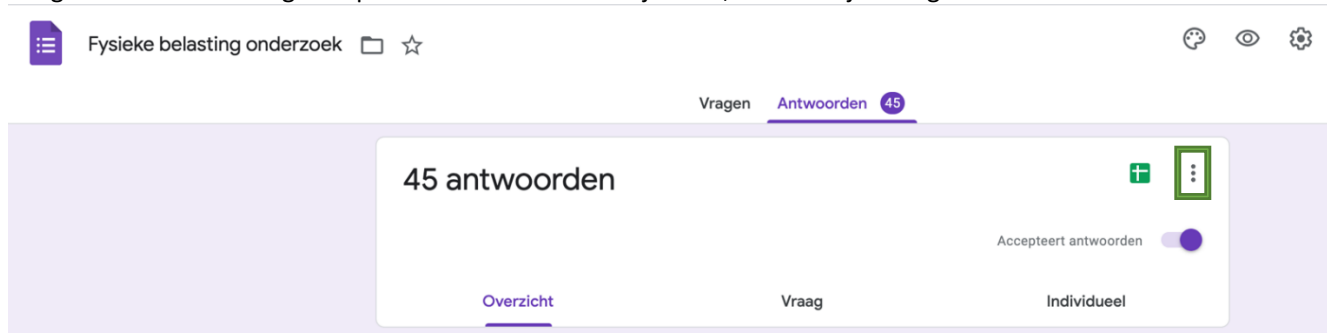
Sla de Excel op met in de titel de data waarover de metingen hebben plaatsgevonden. Verstuur de Excel naar de docenten, de curriculummaker en eventueel nog andere betrokkenen. Geef hierbij aan dat het tabblad 'overzicht alle lessen' het meest relevant is. Hier zijn de verkregen waarden uit alle lessen in een handig overzicht te zien.



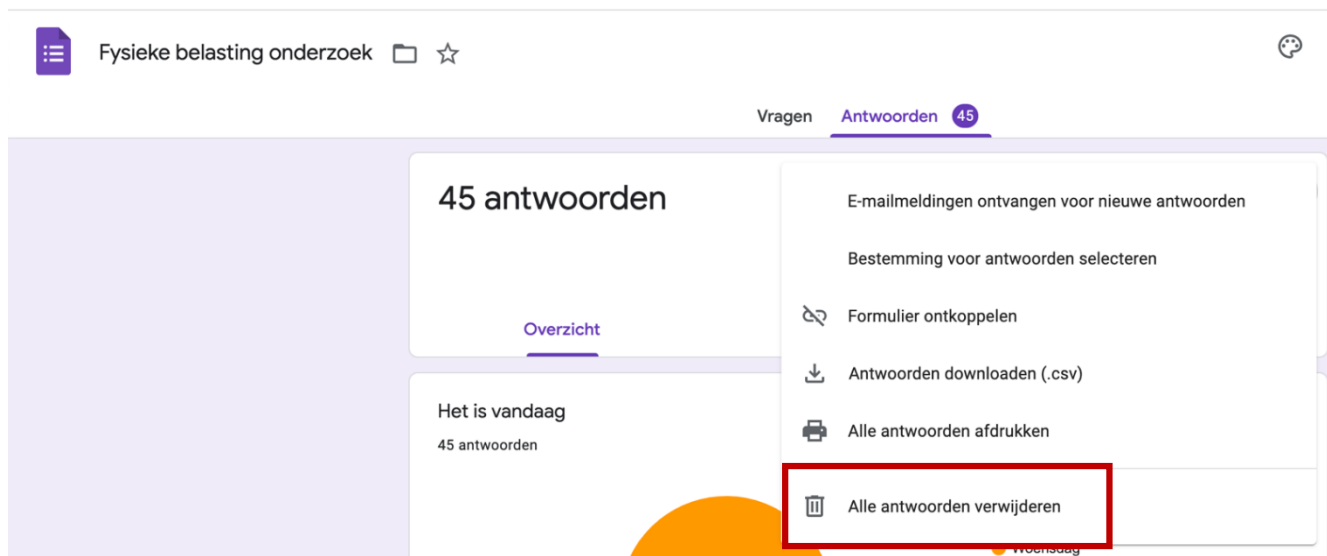
Figuur 13. Tabblad 'Overzicht alle lessen' met data

6. Verwijderen verkregen data uit de Google Form

Ga naar de Google Form antwoorden om die van afgelopen week te verwijderen. Druk op de drie bolletjes, groen omlijnt in figuur 14. Druk vervolgens op 'Alle antwoorden verwijderen', rood omlijnt in figuur 15.



Figuur 14. Overzicht Google Form



Figuur 15. Google Form antwoorden verwijderen

De Google Form is nu weer schoon en kan opnieuw ingevuld worden. Op deze manier verwijder je de data over de afgelopen meetperiode en zijn de metingen dus gemakkelijk van elkaar te scheiden.

BIJLAGE VIII. MAIL AAN KLASSENVERTEGENWOORDIGERS

Beste klassenvertegenwoordigers,

Zoals jullie misschien weten uit het eerdere mailtje van Mirte ben ik bezig met mijn afstudeeronderzoek. Hiervoor ben ik een methode aan het ontwikkelen die de fysieke belasting van de lessen die jullie krijgen in kaart kan brengen. Met de hoop dat dit kan bijdragen aan het verminderen van het aantal blessures dat jullie als studenten oplopen. (Hiervoor was deze vragenlijst rondgestuurd: <https://forms.gle/TCMgmUxrcDCuJYpb7>)

Aankomende week beginnen jullie weer met de praktijklessen en voor mijn onderzoek zou het heel erg helpen als jullie dan de methode zouden willen testen die ik nu heb ontwikkeld. Dit zal het volgende inhouden:

Na elke les vul je een Google Form in waarbij je 6 vragen moet beantwoorden, dit zijn geen open vragen dus het duurt maximaal 2 minuten. Hierin geven jullie aan welke les je hebt gehad en hoe je deze les hebt ervaren op verschillende vlakken.

Dit zou gaan om aankomende week en de eerste week in maart! Dat zijn totaal dus 4 lesdagen, daarna zal ik nog een vragenlijst sturen om te kijken wat jullie van de methode vonden en wat jullie als verbeter punten zien.

Ik hoor graag of jullie willen meehelpen dan zal ik een duidelijkere toelichting geven van de mail of via een zoom! Als jullie vragen hebben kan je me mailen of bellen.

Alvast bedankt en geniet van jullie weekend!

Groetjes,
Heleen ter Kuile

BIJLAGE IX A. GOOGLE FORM RPE VRAGEN

26-2-2021

Mijn mate van ervaren inspanning tijdens de les

Mijn mate van ervaren inspanning tijdens de les

In deze vragenlijst kan je op een schaal van 1-10 aangeven hoe zwaar jij de les hebt ervaren op verschillende vlakken. Houdt hierbij aan:

- 0 = rust
 1 = zeer zwak
 2 = zwak, lichte inspanning
 3 = matig, gemiddelde inspanning
 4 = enigszins zwaar
 5 = sterk, zware inspanning
 7 = zeer sterk, erg zware inspanning
 10 = extreem sterk, maximale inspanning

* Required

1. Het is vandaag *

Mark only one oval.

- ☐ Maandag
☐ Dinsdag
☐ Woensdag
☐ Donderdag
☐ Vrijdag

2. Ik had zojuist de praktijkles *

Mark only one oval.

- ☐ Atletiek
☐ Zelfverdediging
☐ Spel
☐ Turnen
☐ Zwemmen
☐ Bewegen op muziek

3. Algemene ervaren inspanning *

Mark only one oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Geen inspanning (rust)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Maximale inspanning

26-2-2021

Mijn mate van ervaren inspanning tijdens de les

4. In het Bovenlichaam ervaren inspanning *

Mark only one oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Geen inspanning (rust)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Maximale inspanning

5. In het Onderlichaam ervaren inspanning *

Mark only one oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Geen inspanning (rust)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Maximale inspanning

6. Conditioneel ervaren inspanning *

Mark only one oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Geen inspanning (rust)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Maximale inspanning

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

BIJLAGE IX B. GOOGLE FORM RPE ANTWOORDEN

18-3-2021

Mijn mate van ervaren inspanning tijdens de les

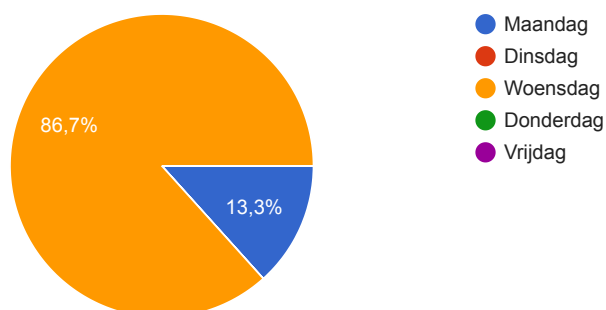
Mijn mate van ervaren inspanning tijdens de les

45 antwoorden

[Analyse publiceren](#)

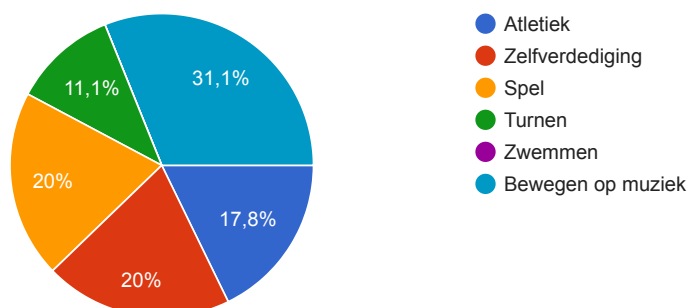
Het is vandaag

45 antwoorden



Ik had zojuist de praktijkles

45 antwoorden


https://docs.google.com/forms/d/1y6hfkGhayAwMNTx748Kv69M25sR0_QfcRW2BJ3ZKXE/viewanalytics

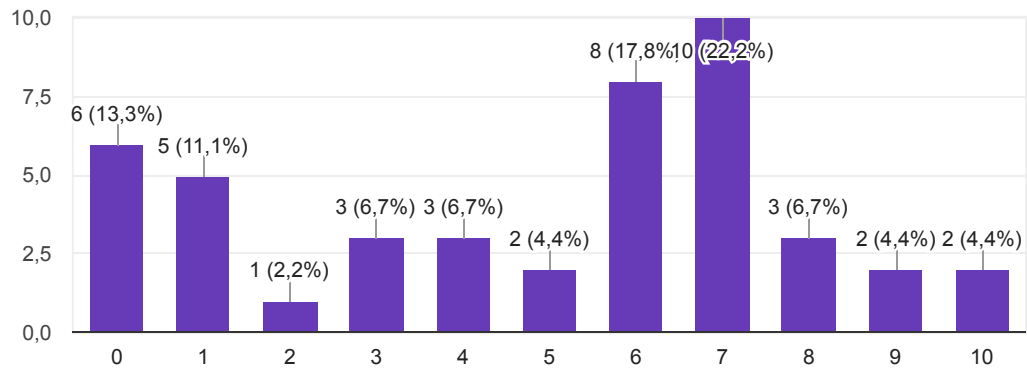
1/3

18-3-2021

Mijn mate van ervaren inspanning tijdens de les

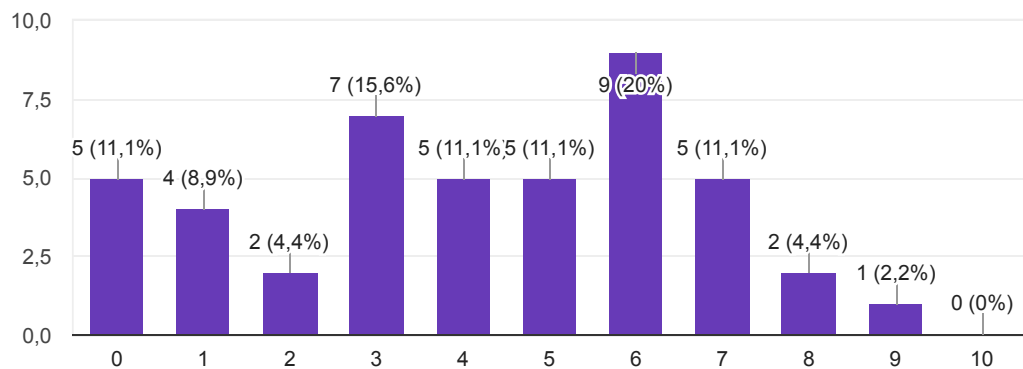
Algemeen ervaren inspanning

45 antwoorden



In het Bovenlichaam ervaren inspanning

45 antwoorden

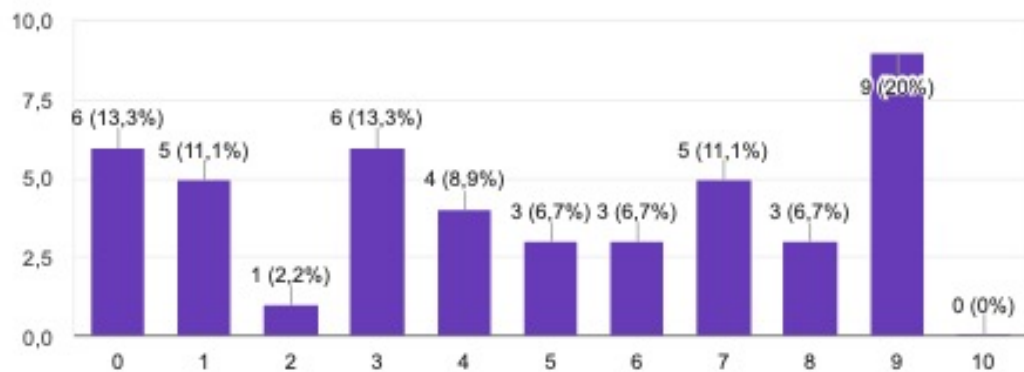


18-3-2021

Mijn mate van ervaren inspanning tijdens de les

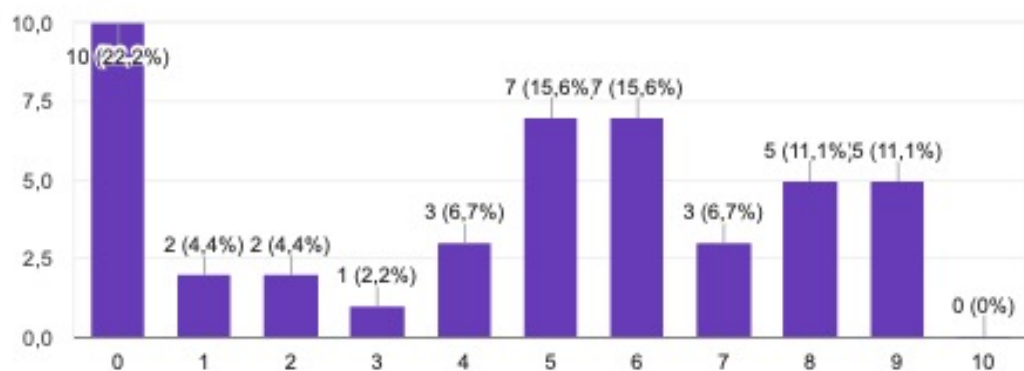
In het Onderlichaam ervaren inspanning

45 antwoorden



Conditioneel ervaren inspanning

45 antwoorden



Deze content is niet gemaakt of goedgekeurd door Google. [Misbruik rapporteren](#) - [Servicevoorwaarden](#) - [Privacybeleid](#)

Google Formulier



BIJLAGE X A. FEEDBACK VRAGENLIJST STUDENTEN

18-3-2021

Feedback Google Form

Feedback Google Form

Beste studenten,

Afgelopen drie lesdagen hebben jullie gebruik kunnen maken van de Google Form om de inspanning die jullie ervaren tijdens de praktijklessen aan te geven. In deze korte vragenlijst kunnen jullie aan geven wat jullie van het gebruik van de Form vonden.

Alvast bedankt!

Groet Heleen

***Vereist**

1. Ik heb de vragenlijst over de belasting van de les ingevuld *

Markeer slechts één ovaal.

- ☐ Ja
☐ Nee
☐ Soms

2. Indien nee of soms, waarom niet? *

Vink alle toepasselijke opties aan.

- ☐ Vergeten
☐ Ik begreep het niet
☐ Geen tijd
☐ Geen goede vragen
☐ Te veel vragen
☐ Ik zie het nut er niet van in

Anders: ☐ _____

18-3-2021

Feedback Google Form

3. Ik vul deze vragenlijst in als: **Vink alle toepasselijke opties aan.*

- ☐ De docent mij helpt herinneren
- ☐ Hier tijd voor is ingepland aan het einde van de les
- ☐ De vragenlijst korter is
- ☐ Ik merk als er iets mee gedaan wordt
- ☐ Ik meer suggesties kwijt kan

Anders: ☐ _____**4. Vul hier opmerkingen, suggesties of andere dingen in.**

Deze content is niet gemaakt of goedgekeurd door Google.

Google Formulieren

BIJLAGE X B. FEEDBACK VRAGENLIJST STUDENTEN ANTWOORDEN

18-3-2021

Feedback Google Form

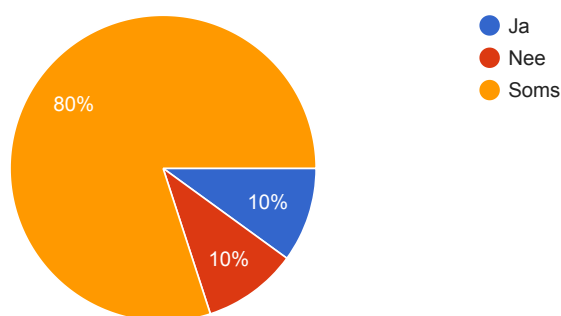
Feedback Google Form

10 antwoorden

[Analyse publiceren](#)

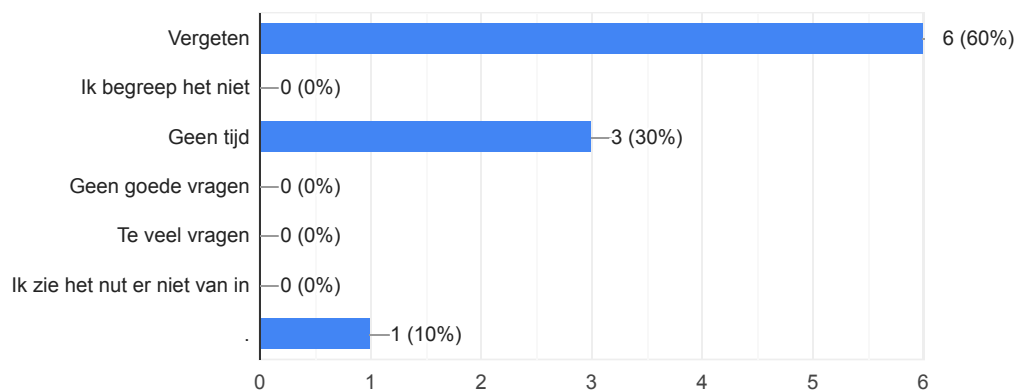
Ik heb de vragenlijst over de belasting van de les ingevuld

10 antwoorden



Indien nee of soms, waarom niet?

10 antwoorden

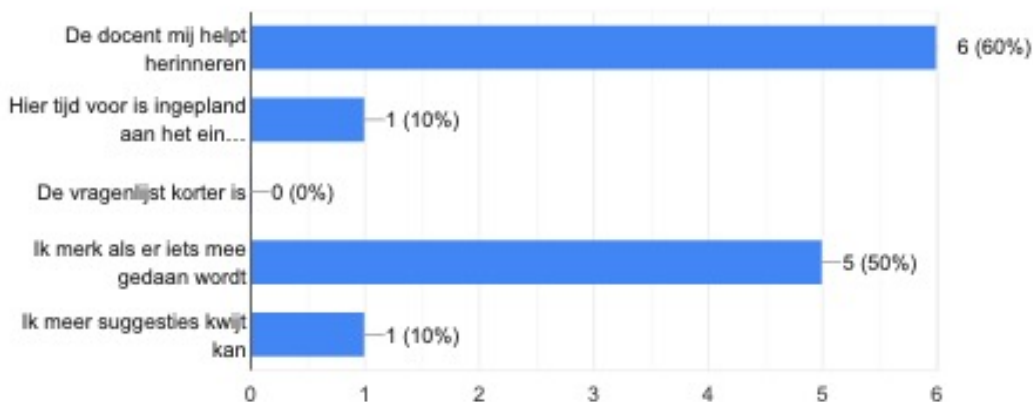


18-3-2021

Feedback Google Form

Ik vul deze vragenlijst in als:

10 antwoorden



Vul hier opmerkingen, suggesties of andere dingen in.

3 antwoorden

Ik vond het super Fijn als je een mailtje ter herinnering stuurde ik denk dat ik het 1 dag ben vergeten in te vullen omdat ook alleen de klassen vertegenwoordigers het invullen en de rest van de klas het dus ook niet weet is het wat lastiger om te onthouden om te doen.

De antwoorden staan er niet echt tussen. Ik zou een " overig: " kopje aan maken. Ik kon ze bijvoorbeeld niet invullen omdat ik geenes kon volgen. En ik vul de vragenlijst in omdat ik het gewoon onthoudt en wil helpen.

/

Deze content is niet gemaakt of goedgekeurd door Google. [Misbruik rapporteren](#) - [Servicevoorwaarden](#) - [Privacybeleid](#)

Google Formulieren

