

A.J.M. Verbeke
Studentennummer: 2192368
Opleiding: Podotherapie
Fontys Paramedische Hogeschool Eindhoven

Eerste begeleiders: E. Sesink
Tweede begeleider: Manon Kessels

Het effect van de FPI bij hardlopers



Afstudeerscriptie,
8 juni 2015

Voorwoord

Voor u ligt de afstudeerscriptie: “Het effect van Foot Posture Index bij hardlopers”. Deze scriptie is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding podotherapie aan de Fontys Paramedische Hogeschool Eindhoven. De aanleiding voor het schrijven van deze afstudeerscriptie is het onderzoeken of een bepaalde FPI overbelastingsletsels veroorzaakt onder recreatieve lopers. Van januari 2015 tot en met juni 2015 ben ik bezig geweest met het onderzoeken en schrijven van deze afstudeerscriptie.

Het afstudeeronderzoek is geschreven in opdracht van het Lectoraat Health Innovations and Technology in samenwerking met de KU Leuven. Aan de KU Leuven loopt momenteel een studie: “Adaptatie van botdensiteit en peesstijfheid in het onderbeen bij beginnende lopers”. Tijdens de studie werden beginnende lopers gevolgd, waarbij het loopprogramma was afgestemd op beginners. Aan de hand van de verkregen informatie heb ik de volgende onderzoeksvraag opgesteld: “Wat is het effect van de FPI op het ontstaan van overbelastingsletsels bij recreatieve lopers, in vergelijking met recreatieve lopers zonder overbelastingsletsel?” De conclusie van het onderzoek kan na de studie worden toegepast in de praktijk.

Mijn dank gaat uit naar mijn afstudeerbegeleidster Ellen Sesink voor de fijne begeleiding en ondersteuning tijdens mijn afstudeertraject. Daarnaast wil ik de opdrachtgeefster Benedicte Vanwanseele bedanken voor het verkrijgen van informatie en resultaten met betrekking tot het onderzoek van de KU Leuven. Ik wil graag de overige docenten van de Fontys Paramedische Hogeschool bedanken voor de hulp bij het schrijven van dit verslag. Hierbij dank ik ook alle deelnemers die mee hebben gedaan aan het onderzoek, voor het verkrijgen van de data.

Anneleen Verbeke

Terneuzen, 30 mei 2015

Personalia

Anneleen Verbeke

Student podotherapie:
Fontys Paramedische Hogeschool Eindhoven
anneleen_verb@hotmail.com
0627076612

Benedicte Vanwanseele

Opdrachtgever:
Lectoraat Health Innovations and Technology i.s.m. KU Leuven
benedicte.vanwanseele@faber.kuleuven.be
b.vanwanseele@fontys.nl
0683650555

Ellen Sesink

Eerste afstudeerbegeleidster:
Fontys Paramedische Hogeschool Eindhoven
p.sesink@fontys.nl
0683991139

Manon Kessels

Tweede afstudeerbegeleidster:
Fontys Paramedische Hogeschool Eindhoven
m.kessels@fontys.nl
0623224741

Ellen Maas

Doctoraatstudent Kinesiology:
KU Leuven
Ellen.Maas@faber.kuleuven.be
+3216329083

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
Abstract	5
Woordenlijst.....	6
1. Inleiding	7
2. Methode	9
2.1 Werving	9
2.2 Baselinemeting	9
2.3 In- en exclusiecriteria	10
2.4 Trainingsprogramma	11
2.5 Meting na twaalf weken.....	11
2.6 Statistische analyse	11
3. Resultaten.....	13
4. Discussie	16
5. Conclusie	19
6. Referenties	20
Bijlage 1: Foot Posture Index (FPI) ⁴	21
Bijlage 2: Flyer	22
Bijlage 3: Informatieformulier	23
Bijlage 4: Toestemmingsformulier	26
Bijlage 5: Enquête.....	28
Bijlage 6: FPI scorelijst	29
Bijlage 7: Beginnend loopprogramma 0-5 km.....	30
Bijlage 8: Loopprogramma gemiddeld gevorderd 5-10 km.....	32
Bijlage 9: Overeenkomst overdracht rechten	33

Samenvatting

Hardlopen is een zeer populaire vrijetijdsbesteding, die wordt beoefend door ongeveer 1,6 miljoen Nederlanders. Er ontstaan echter steeds meer hardloopblessures onder recreatieve lopers. De oorzaak van de overbelastingsletsels is nog niet bekend. Ook is er geen experimenteel bewijs dat de voetstand, die gemeten kan worden door de Foot Posture Index (FPI), daadwerkelijk een rol speelt bij het veroorzaken van blessures. De vraagstelling luidt daarom ook: "Wat is het effect van de FPI op het ontstaan van overbelastingsletsels bij recreatieve lopers, in vergelijking met recreatieve lopers zonder overbelastingsletsels?"

Er hebben 45 gezonde vrijwilligers gedurende twaalf weken meegedaan aan een gestructureerd loopprogramma. Hierbij is gekeken of een bepaalde FPI bij de deelnemers meer overbelastingsletsels veroorzaakt.

Uit het onderzoek is gebleken dat bij een normale FPI (0 tot en met 5) 17,9% te maken kreeg met een overbelastingsletsel. Bij een gepronkeerde FPI (6 tot en met 9) ontstond bij 57,1% van de deelnemers een overbelastingsletsel. Er waren geen deelnemers met een gesupineerde, zeer gesupineerde of zeer gepronkeerde FPI.

Uit het onderzoek en aanvullende literatuur is naar voren gekomen dat bij een normale FPI geen verhoogd risico ontstaat op overbelastingsletsels. Bij een gepronkeerde FPI is er wel een verhoogd risico op overbelastingsletsels, zolang dit buiten de "normale" fysiologische grenzen valt. Zo blijkt uit de literatuur dat een gesupineerde FPI een verhoogd risico geeft op het veroorzaken van blessures. Ook blijkt dat een FPI met een zeer gesupineerde en zeer gepronkeerde voetstand gerelateerd wordt aan het ontstaan van meer overbelastingsletsels. Dit is echter niet meegenomen in de conclusie aangezien er geen deelnemers waren met dit voettype. Het is belangrijk om goede voorlichting te geven ter preventie van overbelastingsletsels. Hierbij kunnen de podotherapeuten de voetstand corrigeren, waardoor er minder blessures ontstaan bij recreatieve lopers. Dit kan worden bereikt door een (sport)schoenadvies en/of corrigerende podotherapeutische zolen te adviseren.

Abstract

Running is a very popular sport and is practiced by approximately 1,6 million Dutch people. Unfortunately, there are more and more running injuries among the recreational runners. The reason of overpressure injuries is not known yet. The relation between the foot positions, which can be measured by the Foot Posture Index (FPI), and causing injuries is not experimental proven yet. Therefore, the main question is: 'What is the effect of the FPI of developing overuse injuries with recreational runners, compared to recreational runners without overuse injuries?'.

For a period of 12 weeks, 45 healthy volunteers have participated in a structured running program. The main focus during this research was the FPI of the participants in relation with overpressure injuries.

Some results of this research show that 17,9% of the participants with a normal FPI (0 till 5), faced an overpressure injury. The results of the participants with a pronated FPI (6 till 9) have shown that 57,1% faced an overpressure injury. There were no participants with a supinated, much supinated or highly pronated FPI in this research.

The result of this research may conclude that a normal FPI is causing less overuse injuries. Recreational runners with a pronated FPI, have an increased risk if the FPI is outside the "normal" physiological limit. Besides that, literature shows that a supinated FPI forms a greater risk on causing overpressure injuries. So it can be seen that a highly supinated or highly pronated FPI causes overpressure injuries. However, this is not included in the conclusion, because there were no participants with these kinds of foot type. Therefore, it is very important to provide proper information, so that overpressure injuries can be avoided. A podiatrist can correct the foot position because this can reduce the number of injuries with recreational runners. One way of achieving this is giving (sport) shoe advices and corrective podiatric soles.

Woordenlijst

A

- *Anti-pronatie schoen:* Een hardloopschoen, waarbij het naar binnen vallen van de voet wordt gecorrigeerd.

C

- *Caudaal:* Onderzijde
- *Centrummaat:* Een getal die de centrale waarde rond de uitkomst aangeeft.
- *Craniaal:* Bovenzijde

D

- *DTP:* Direct toegankelijkheid podotherapie, waarbij de patiënten zonder verwijzing naar de podotherapeut toe kunnen.

F

- *Forces plates:* Is een meetinstrument die de grondreactiekracht opmeet.
- *Frequentietabel:* Een tabel die aangeeft hoe vaak een uitkomst bij een steekproef of experiment voorkomt.

G

- *Geproneerd:* Een beweging waarbij de voet naar binnen kantelt.
- *Gesupineerd:* Een beweging waarbij de voet naar buiten kantelt.

I

- *Interkwartielafstand:* De waarde die in vier gelijke delen is opgedeeld. Hierbij wordt gekeken naar het verschil tussen het eerste en derde kwartiel.

M

- *Malleolus:* Het uitsteeksel aan de binnen- of buitenzijde van de enkel.
- *Mediaal:* Binnenzijde
- *Mediaan:* De middelste waarde in een reeks getallen.
- *Meetniveau:* Een meetniveau vertelt iets over welke statistische methodes gebruikt kunnen worden om de gegevens te verwerken. Er zijn vier meetniveau's: nominaal, ordinaal, interval- en rationiveau.

P

- *Pes cavus:* Holvoet

R

- *Ratio:* Een redenering van getalsmatige grootheden.

S

- *Spreidingsbreedte(Range):* Het verschil tussen het kleinste en het grootste waarnemingsgetal. Is het maximum – het minimum.
- *Spreidingsmaat:* Een maat van de spreiding van de uitkomsten.
- *Standaarddeviatie:* De waarnemingsgetallen liggen rond het gemiddelde.

T

- *Tuberositas:* Uitsteeksel

V

- *Valgus:* Het naar binnen kantelen van de voet.
- *Varus:* Het naar buiten kantelen van de voet.

1. Inleiding

Hardlopen is een zeer populaire vrijetijdsbesteding onder de Nederlandse bevolking.⁽¹⁾ Naar schatting waren er in 2012 1,6 miljoen hardlopers in Nederland.⁽²⁾ Ondanks het feit dat hardlopen goed is voor de gezondheid, ontstaan er steeds meer blessures onder de recreatieve lopers door overbelasting.^(1, 3) Bij lopers ontstaan er per 1000 loopuren circa 15,5 overbelastingsletsels. Van de 1,6 miljoen hardlopers in Nederland is 66% onervaren en kent minder dan 5 jaar loopervaring.⁽²⁾ Het is nog onduidelijk in welke mate de voetstand gerelateerd is aan de ontwikkeling van een overbelastingsletsel.

Een overbelastingsletsel is het gevolg van een disbalans, veroorzaakt door te intensieve training en onvoldoende herstel.⁽⁴⁾ De overbelastingsletsels bij lopers zijn voornamelijk gerelateerd aan de onderste extremiteiten.^(5, 6) Overbelastingsletsels die het meest voorkomen zijn onder andere: het patellofemorale pijnsyndroom, tractus iliotibialis frictie syndroom, mediale scheenbeen stress-syndroom, achillestendinopathie, fasciitis plantaris en stressfracturen van de onderste extremiteiten.^(3, 4) Extrinsieke factoren die mee kunnen spelen bij het veroorzaken van een overbelastingsletsel zijn: een buitensporig afgelegde afstand, te hoge trainingsintensiteit, te snelle stijging van de wekelijkse afstandstraining, het trainingsoppervlak en slechte trainingsschoenen.^(2, 3, 6) Intrinsieke factoren zijn leeftijd, geslacht, lichaamslengte, gewicht, afgenomen spierevenwicht of ligament elasticiteit. Een afwijkende voetstand kan ook meespelen in het veroorzaken van een blessure.⁽³⁾ Zo hebben hardlopers met een hoge longitudinale voetboog (holvoet), een hogere kans op overbelastingsletsels.^(3, 6) Ook is te zien dat een versnelde overpronatie in de achtervoet geassocieerd wordt met hardloopblessures. Hierbij kijkt men naar varus of valgus van de calcaneus.^(3, 6) Er is echter geen experimenteel bewijs dat de voetstand daadwerkelijk de oorzaak is van het veroorzaken van blessures.⁽⁶⁾ De voetstand kan gemeten worden door de Foot Posture Index.⁽⁷⁾

De Foot Posture Index (FPI) is ontwikkeld door Dr. Anthony Redmond.⁽⁷⁾ Met de FPI kan het voettype van de hardloper beoordeeld worden, door middel van zes afzonderlijke criteria. Uit de zes criteria komt een score (nader uitgelegd in de methode) die het voettype weergeeft van: zeer gesupineerd(-2), gesupineerd(-1), neutraal(0), geproniseerd(1) en zeer geproniseerd(2).⁽⁷⁻⁹⁾ De FPI kan goed worden gebruikt in een podotherapiepraktijk ter evaluatie en nacontrole van de voetstand. Hierbij kan men zien of de toegepaste therapie het gewenste resultaat heeft gegeven. Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat de FPI een betrouwbaar onderzoek is.⁽⁷⁾ Zie [bijlage 1: Foot Posture Index \(FPI\)](#) voor het opmeten van de zes criteria.

Een mogelijke consequentie van een afwijkende voetstand (FPI < -1 en >6) is dat bij recreatieve lopers een overbelastingsletsel kan ontstaan.⁽³⁾ Recreativele lopers zijn de doelgroep van het onderzoek. Tegenwoordig heeft podotherapie een directe toegankelijkheid (DTP), waardoor steeds meer geblesseerde hardlopers zonder verwijzing naar de podotherapiepraktijken komen.⁽²⁾ Het is goed om onderzoek te verrichten naar overbelastingsletsels bij recreatieve lopers, omdat er steeds meer blessures ontstaan gedurende het hardlopen. Zo kunnen podotherapeuten goede voorlichting geven ter preventie en behandeling van blessures. Tijdens het onderzoek wordt gekeken of een bepaalde FPI leidt tot blessures. De vraagstelling luidt: "Wat is het effect van de FPI op het ontstaan van overbelastingsletsels bij recreatieve lopers, in vergelijking met recreatieve lopers zonder overbelastingsletsel?"

2. Methode

In 2015 heeft het Lectoraat Health Innovations and Technology in samenwerking met KU Leuven opdracht gegeven om door middel van een kwantitatief onderzoek, na te gaan of een verhoogde FPI in correlatie staat met een overbelastingsletsel bij recreatieve lopen. Het betrof een observationeel onderzoek en bestond uit drie prospectieve cohorten. Het onderzoek dat begon in oktober 2013, werd gedurende twaalf weken uitgevoerd door een doctoraatstudent kinesiologie aan de KU Leuven.

2.1 Werving

Het werven van deelnemers voor het kwantitatieve onderzoek werd gedaan door middel van flyers in het sportcentrum, bibliotheek en studentenrestaurant van de KU Leuven. (Zie [bijlage 2: flyer](#)). De deelnemers werden ook benaderd door middel van social media en een advertentie in de lokale krant. De experimentele groep die geworven werd, bevatte beginnende lopers die zich konden inschrijven voor een gestructureerd loopprogramma of geïnteresseerden die een beginnend loopprogramma wilden volgen. De deelnemers woonden allen in de buurt van de KU Leuven en konden zich inschrijven per mail.

Er hadden zich 45 gezonde vrijwilligers opgegeven voor een gestructureerd loopprogramma. De deelnemers werden geïnformeerd aan de hand van een informatiebrief en moesten toestemming geven door middel van het tekenen van een toestemmingsformulier, zie [bijlage 3: informatieformulier](#) en [bijlage 4: Toestemmingsformulier](#). In [bijlage 9: overeenkomst overdracht rechten](#) staat de geheimhoudingsplicht ondertekend.

2.2 Baselinemeting

De geworven deelnemers werden uitgenodigd in de KU Leuven voor de eerste (baseline)meting. Er werd geen onderscheid gemaakt in geslacht en de meting kon op elk moment van de dag uitgevoerd worden. Tijdens de baselinemeting werd aan de deelnemers gevraagd een enquête in te vullen, zie [bijlage 5: enquête](#). In de enquête werd gekeken naar het geslacht, de leeftijd en het sportverleden van de deelnemers. Er werd gevraagd op welk niveau en hoe vaak ze per week deze sport beoefenden en of ze de afgelopen 3 maanden blessures hadden gehad. Bij de deelnemers werd de FPI van de linker- en rechtervoet gemeten.

Om de FPI te berekenen, werd de deelnemer geplaatst op een verhoging, waarbij de onderzoeker de voor- en achtervoet goed kon observeren. Bij het meten van de FPI werd bij de achtervoet de taluskop gepalpeerd, de bocht craniaal en caudaal van de laterale malleolus beoordeeld en valgus/varus van de calcaneus gemeten. Bij de voorvoet werd het tuberositas van het talonaviculaire gewricht en de hoogte van de mediale voetboog en ab- en adductie van de voorvoet ten opzichte van de achtervoet beoordeeld.⁽⁷⁾

Om het voettype te bepalen werden alle scores bij elkaar opgeteld. Er kan maximaal -12 voor een gesupineerde voetstand uit de score komen en +12 voor een gepronede voetstand.^(7, 9) De score van 0 tot en met +5 geeft een normale voetstand weer. De score +6 tot en met +9 geeft een gepronede voetstand aan. Bij een zeer gepronede voetstand bedraagt de score een 10 of hoger. Een gesupineerde voetstand heeft een waarde van -1 tot en met -4. Een score van -5 tot en met -12 duidt op een zeer gesupineerde voetstand.⁽⁷⁾ De scorelijst die gebruikt werd is terug te vinden in [bijlage 5: FPI scorelijst](#).

Ook werd tijdens de baselinemeting de Body Mass Index (BMI) berekend. Om de BMI van de deelnemer te bepalen, werd de lichaamslengte in centimeters (cm) gevraagd. Het lichaamsgewicht werd in kilogram (kg) gemeten, door middel van de data uit de force plates (AMTI, Watertown, US)⁽¹⁰⁾ die gebruikt kan worden voor het meten van de grondreactiekracht. Uit deze verkregen gegevens kon de BMI berekend worden door het gebruik van de volgende formule: $BMI = \text{lichaamsgewicht (kg)} / \text{lichaamslengte}^2 \text{ (m)}$.

Het schoenmerk en schoentype dat de deelnemers tijdens het trainingsprogramma droegen werd genoteerd, zodat de soort schoen achterhaald kon worden. Er zijn twee verschillende soorten schoenen: een neutrale- en een anti-pronatie hardloopschoen. De neutrale hardloopschoen is geschikt voor deelnemers met een neutraal voettype (FPI 0 t/m 5) en een anti-pronatie schoen is geschikt voor een overpronenderend voettype (FPI 6 t/m 12).⁽¹¹⁾ Het controleren van het schoentype is belangrijk om na te gaan of eventuele afwijkende voetstanden gecorrigeerd worden door het schoeisel.

2.3 In- en exclusiecriteria

Voor de aangemelde deelnemers van de experimentele groep werden in- en exclusiecriteria gehanteerd. De inclusiecriteria voor de deelnemers van de experimentele groep waren: beginnende lopers die niet meer dan één keer per week een sportactiviteit beoefenden. Zo kon er onderscheid gemaakt worden tussen de blessures die oorspronkelijk waren ontstaan door de hardlooptraining, of door het beoefenen van andere activiteiten. Gedurende het onderzoek werd er een Body Mass Index van $<18,5$ - 30 kg/m^2 gehanteerd. De BMI van de deelnemers bestond uit ondergewicht (BMI $<18,5 \text{ kg/m}^2$), normaal gewicht (BMI $18,5$ - 25 kg/m^2) en overgewicht (BMI 25 - 30 kg/m^2). Bij deelnemers met een BMI boven de $30,0 \text{ kg/m}^2$ is er sprake van obesitas, wat kan leiden tot overbelastingletsels bij lopers.⁽¹²⁾ De leeftijdscategorie van de deelnemers lag tussen de 18 en 60 jaar. Alle deelnemers droegen een neutrale hardloopschoen tijdens het programma, zodat de afwijkende voetstand niet gecorrigeerd kon worden door het schoeisel.

Het exclusie criterium voor de deelnemers van de experimentele groep was: dat de deelnemers geen blessures mochten hebben aan de onderste ledematen in de drie maanden voorafgaand aan het onderzoek. Dit was belangrijk zodat tijdens het onderzoek geen eerdere niet volledig herstelde blessures opnieuw konden ontstaan. Herhaling van overbelastingletsels komt namelijk in 20% tot 70% van de gevallen voor.⁽¹⁾

2.4 Trainingsprogramma

Na de baselinemetingen liepen de deelnemers gedurende twaalf weken het trainingsprogramma "Loopprogramma voor beginners". Het trainingsprogramma bestond uit twee verschillende programma's, waaruit de deelnemers mochten kiezen. Er was een trainingsprogramma van 0-5 km, zie [bijlage 6: beginnend loopprogramma 0-5 km](#) en een programma van 5-10 km, zie [bijlage 7: loopprogramma gemiddeld gevorderd 5-10 km](#). De deelnemers liepen wekelijks tweemaal onder begeleiding van de onderzoeker, waarbij de deelnemers aangemoedigd werden om daarnaast één maal per week zelfstandig te trainen. Na het beëindigen van het twaalf weken durende trainingsprogramma, werden de deelnemers gevraagd hun training zelfstandig of in een loopclub voort te zetten. Aan de deelnemers werd gevraagd om een dagboekje bij te houden hoe vaak, hoe lang en hoe intensief zij liepen. Bovendien werd tijdens het programma gevraagd eventuele blessures te rapporteren. De deelnemers werden achteraf geïnformeerd over de onderzoeksresultaten. De informatie die verzameld werd tijdens het onderzoek werd vertrouwelijk bewaard.

2.5 Meting na twaalf weken

Gedurende het trainingsprogramma werd driemaal telefonisch contact opgenomen met de deelnemers. Tijdens dit contact werd gevraagd, hoe het hen verging en of zij kampten met pijnklachten. Gedurende het trainingsprogramma vielen er deelnemers uit, waarbij werd nagegaan of dit kwam door tijdsgebrek, gebrek aan motivatie of door blessures. De trainingsbetrouwbaarheid kon ook worden beïnvloed door het weer of seizoen. Wanneer er sprake was van een blessure werd dit opgeslagen in een databestand en werden de deelnemers doorverwezen naar het Sport Medisch Advies Centrum.⁽¹³⁾ Er waren deelnemers die definitief moesten stoppen met het trainingsprogramma vanwege een blessure en enkele deelnemers konden na een blessure het programma weer hervatten.

2.6 Statistische analyse

Voor het kwantitatieve afstudeeronderzoek werd een beschrijvende statistiek uitgevoerd, waaruit een conclusie getrokken werd. In het software programma SPSS 20.0 werden de gegevens van het onderzoek ingevuld. Hieruit werden de gegevens van het aantal (de som) deelnemers en het geslacht in percentage beschreven. Er werd gekeken naar het meetniveau in ratio waarbij de centrummaat (gemiddelde) en spreidingsmaat (standaarddeviatie en range) van de leeftijd, de lichaamslengte, het lichaamsgewicht en de BMI werd berekend. Dit alles werd gedaan om de demografische gegevens in een frequentietabel van beide groepen te vergelijken. In de eerste groep zitten recreatieve lopers zonder gerelateerde overbelastingsletsels en in de tweede groep de recreatieve lopers met gerelateerde overbelastingsletsels.

De alternatieve hypothese ging er vanuit dat een bepaalde FPI effect heeft op het ontstaan van overbelastingsletsels. Als onafhankelijke variabele werd de FPI op ordinaal meetniveau bekeken, waarbij de verschillende FPI's in percentages werden weergegeven. Bij de centrummaat en spreidingsmaat van de FPI's werd de mediaan, range en interkwartielafstand berekend. De afhankelijke variabele is het wel of het juist niet hebben van een overbelastingsletsel en wordt op nominaal meetniveau in procenten berekend. Hierbij wordt gekeken naar het effect van de FPI bij het ontstaan van een overbelastingsletsel bij recreatieve lopers, in vergelijking met recreatieve lopers zonder overbelastingsletsel.

3. Resultaten

Gedurende het kwantitatieve onderzoek zijn er 45 deelnemers geworven, waarvan 37 deelnemers zijn meegenomen in de statistische analyse. De andere acht deelnemers vielen niet onder de inclusiecriteria en zijn daarom niet betrokken in de analyse. Van de acht deelnemers, hadden twee personen in de drie maanden voorafgaand aan het onderzoek een blessure aan de onderste extremiteiten. Twee andere deelnemers beoefenden meer dan één maal per week een andere sport en hadden tevens een anti-pronatie schoen. De andere vier deelnemers hadden alleen een anti-pronatie schoen.

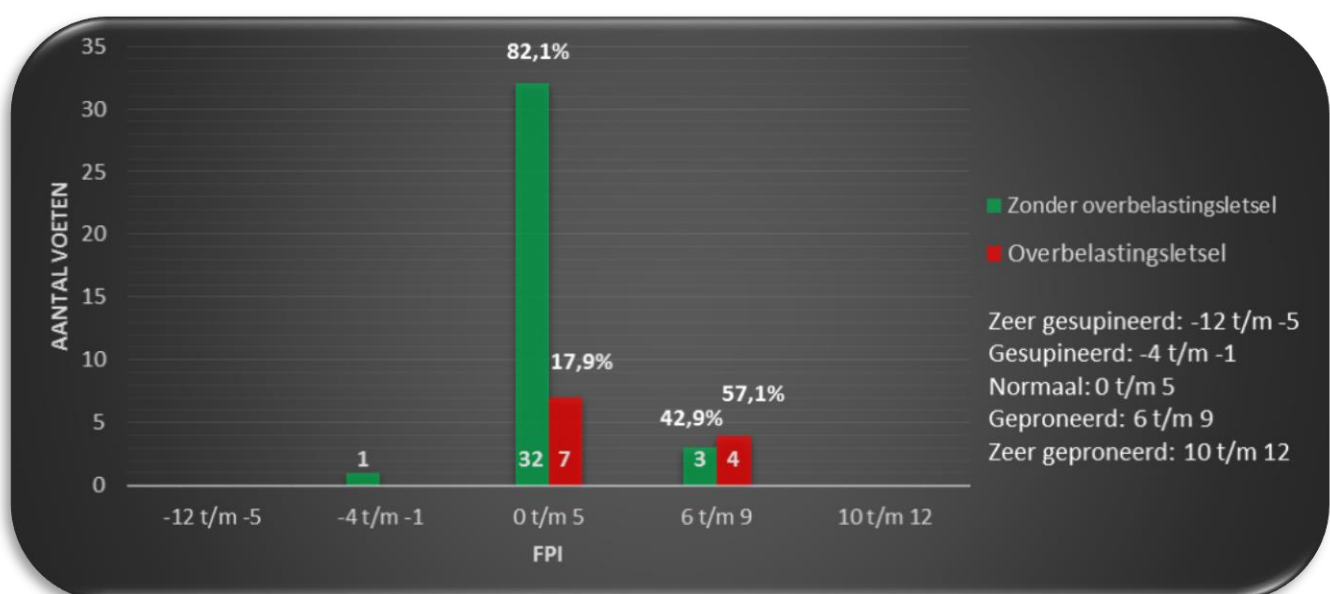
Tijdens het onderzoek waren er verscheidene “missing values”. Zo was van één deelnemer de leeftijd niet bekend. De BMI van twee deelnemers kon niet worden berekend, omdat de lichaamslengte hiervan ontbrak. Ook was er van één deelnemer niet bekend, hoe vaak per week een andere sport beoefend werd. Daarnaast waren er bij 12 deelnemers geen gegevens over het schoentype en schoenmerk bekend. Het controleren van het schoentype is belangrijk om te achterhalen of eventuele afwijkende voetstanden gecorrigeerd worden door het schoeisel. Doordat het schoeisel een voetstand kan corrigeren, kan er niet worden nagegaan of de FPI een overbelastingsletsel kan veroorzaken. Overigens was van 13 deelnemers (26 voeten) de FPI niet genoteerd.

In tabel 1 zijn de demografische gegevens van het onderzoek per categorie weergegeven. Er worden twee categorieën beschreven; één met overbelastingsletsels en één zonder overbelastingsletsels. De beide categorieën geven het aantal deelnemers en het geslacht in percentages weer. Zo is te zien dat er meer deelnemers zijn zonder overbelastingsletsel dan deelnemers met een overbelastingsletsel. Bij de deelnemers zonder overbelastingsletsel nemen meer vrouwen dan mannen deel. Per categorie is het gemiddelde, standaarddeviatie en range van de leeftijd, lichaamslengte, gewicht en de BMI weergegeven. Er is te zien dat de deelnemers zonder overbelastingsletsel een hoger lichaamsgewicht hebben in vergelijking met deelnemers met een overbelastingsletsel.

Tabel 1: frequentietabel voor demografische gegevens

	Zonder overbelastingsletsel	Overbelastingsletsel	Totaal
Aantal deelnemers:	25 (67,6%)	12 (32,4%)	37
Geslacht:			
Man(%) / Vrouw(%)	7 (28,0%) / 18 (72,0%)	6 (50%) / 6 (50%)	13 (35,1%) / 24 (64,9%)
Leeftijd (jaren):			
Gemiddelde	31,9	31,8	31,9
Standaarddeviatie	11,43	11,09	11,15
Minimum - maximum (range)	20 – 53 (33)	20 – 53 (33)	20 – 53 (33)
BMI (kg/m²):			
Gemiddelde	23,6	22,3	23,2
Standaarddeviatie	3,36	2,29	3,06
Minimum - maximum (range)	17,0 – 30,9 (13,9)	19,1 – 25,8 (6,7)	17,0 – 30,9 (13,9)
Lichaamslengte (m):			
Gemiddelde	1,73	1,74	1,73
Standaarddeviatie	8,58	8,44	8,38
Minimum – maximum (range)	1,60 - 1,96 (36,0)	1,59 – 1,88 (29,0)	1,59 – 1,96 (37)
Lichaamsgewicht (kg):			
Gemiddelde	70,8	68,2	70,0
Standaarddeviatie	11,05	11,54	11,30
Minimum – maximum (range)	54,4 – 99,1 (44,7)	48,8 – 82,9 (34,1)	48,8 – 99,1 (50,3)

In figuur 1 worden de gegevens van de verschillende FPI's in twee categorieën weergegeven. Zo is onder andere te zien dat bij een normale FPI (0 tot en met 5) 17,9% wel een overbelastingsletsel heeft en dat er bij 82,1% geen overbelastingsletsel optreedt. Bij een gepronkeerde FPI (6 tot en met 9) heeft 57,1% een overbelastingsletsel en 42,9% heeft geen blessure. Tijdens het onderzoek was er slechts één deelnemer met een gesupineerd (-5 tot en met -1) voettype. De deelnemer met dit voettype had geen overbelastingsletsel. Onder de deelnemers bevonden zich geen recreatieve lopers met een zeer gesupineerd (-12 tot en met -5) voettype of een zeer gepronkeerd (10 tot en met 12) voettype.



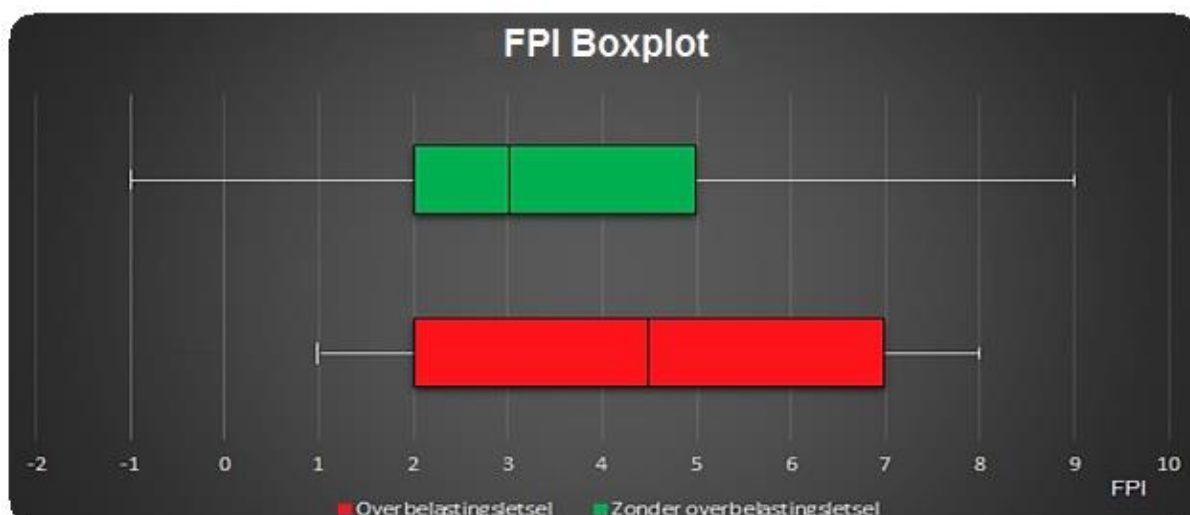
Figuur 1: Staafdiagram FPI

In figuur 2 is een boxplot weergegeven van de FPI met en zonder overbelastingsletsels. Een boxplot is een overzicht van de verdeling van de verzamelde gegevens. De kwartielen verdelen de boxplot in vier groepen, die elk 25% van de gegevens bevat. De boxplot begint met een minimum en eindigt met een maximum, waaruit de spreidingsbreedte (range) berekend kan worden. Daarnaast bevat de boxplot een eerste kwartiel (Q1), mediaan en een derde kwartiel (Q3). Door het gebruik van een boxplot worden de gegevens gegroepeerd. Door deze groepering is de verdeling van de gegevens eenvoudig en overzichtelijk af te lezen.

De minimale FPI-waarde bij de boxplot van deelnemers zonder overbelastingsletsels was -1 en de maximale FPI 9, waarbij de spreidingsbreedte (range) 10 was. Een FPI-waarde tussen de twee (Q1) en vijf (Q3) kwam bij 50% van de deelnemers voor. De mediaan bij deelnemers zonder overbelastingsletsel bedroeg een FPI-waarde van 3.

Bij de FPI met een overbelastingsletsel was de minimale FPI-waarde 1 en de maximale FPI 8. Hierbij was de spreidingsbreedte (range) 7. Hieruit kan worden afgelezen dat een FPI-waarde tussen twee (Q1) en zeven (Q3), bij 50% van de deelnemers voorkwam. De mediaan van de FPI's met een overbelastingsletsel was 4,5.

Uit de boxplot zonder overbelastingsletsel valt af te leiden dat de FPI tussen Q1 en Q3 zich dichter rondom de mediaan bevindt in vergelijking met de boxplot met overbelastingsletsel. De FPI bij de deelnemers met een overbelastingsletsel heeft een grotere spreiding.



Figuur 2: Boxplot van de FPI.

4. Discussie

Er is een onderzoek gedaan naar het effect van de FPI op het ontstaan van overbelastingsletsels bij recreatieve lopers, in vergelijking met recreatieve lopers zonder overbelastingsletsel. Tijdens het onderzoek was de verwachting, dat een afwijkende FPI effect heeft op het ontstaan van blessures. Gedurende dit onderzoek is naar voren gekomen dat bij 82,1% (32 voeten) van de recreatieve lopers met een normale voetstand, geen overbelastingsletsels is opgetreden. Dit is echter bij 17,9% (7 voeten) van de deelnemers wel het geval. Dat betekent dat bij een normale FPI (0 tot en met 5) er meer deelnemers zijn zonder overbelastingsletsels, in vergelijking met deelnemers met een overbelastingsletsel. Deze waarneming klopt met de verwachting aan het begin van het onderzoek. Echter moet wel worden opgemerkt dat deze gegevens zijn gebaseerd op een zeer gering aantal deelnemers.

Bij een geproniseerd voettype hebben 42,9% (3 voeten) van de recreatieve lopers geen overbelastingsletsel en 57,1% (4 voeten) hebben dit wel. Uitgaande van deze resultaten zou er geconcludeerd kunnen worden dat lopers met een geproniseerde voetstand eerder een overbelastingsletsel creëren. Zoals eerder beschreven, mogen deze resultaten niet als betrouwbaar worden beschouwd, door het geringe aantal deelnemers. Uit het onderzoek van Hreljac et al.⁽⁶⁾ kwam naar voren dat bij een matige snelheid van pronatie het risico op hardloop gerelateerde blessures verminderd wordt door relatief lage krachten. Een ander artikel van Hreljac et al.⁽¹⁴⁾ gaf aan dat een geproniseerde voetstand eerder blessures veroorzaakt, wanneer die buiten "normale" fysiologische grenzen vallen. Nielsen et al.⁽¹⁵⁾ beschreef dat bij een pronerende voetstand minder overbelastingsletsels voorkomen dan bij een neutrale voetstand. Deze wetenschappelijke artikelen geven echter geen eenduidige conclusie weer. Dit komt redelijk overeen met de resultaten van mijn onderzoek, waar de uitkomsten enorm dicht bij elkaar liggen.

Door het ontbreken van en/of onvoldoende gegevens is het niet mogelijk een vergelijking te maken met recreatieve lopers met een gesupineerd, zeer gesupineerd en zeer geproniseerd voettype. Hiervoor is informatie gebruikt uit wetenschappelijke artikelen. Zo had slechts één deelnemer een gesupineerd voettype (zonder overbelastingsletsel). Het onderzoek van Caprio et al.⁽³⁾ gaf aan dat bij een varusstand (supinatie) van de achtervoet meer risico's op blessures kunnen ontstaan. Ook een pes cavus voettype wordt geassocieerd met een varusstand van de achtervoet. Het verhoogde risico bij een pes cavus ontstaat door verminderde mobiliteit van de voet.⁽³⁾ Dat overbelastingsletsels wel ontstaan door een zeer gesupineerd of zeer geproniseerde voetstand beschreef Nielsen et al.⁽¹⁵⁾ Dit wordt bevestigd door Hreljac et al.⁽⁶⁾, die aangaf dat een zeer geproniseerde voetstand een verhoogd risico geeft op blessures door het genereren van grote krachten.⁽⁶⁾

In figuur 2 is een vergelijking gemaakt tussen deelnemers met een overbelastingsletsel en zonder een overbelastingsletsel. Uit de boxplot valt af te leiden dat de FPI tussen de mediaan en Q3 (25%) hoger ligt bij recreatieve lopers met een overbelastingsletsel. Hieruit kan worden opgemaakt dat bij een hogere FPI (>5) het risico groter is op het ontstaan van overbelastingsletsels. Er ontstaan echter ook overbelastingsletsels bij een lagere FPI (<0) en een normale FPI (0 tot en met 5), maar dit komt minder frequent voor.

Sterke punten die naar voren kwamen tijdens het onderzoek zijn een duidelijke vraagstelling en heldere in- en exclusiecriteria. Door middel van de uitkomsten te weerleggen/bevestigen met wetenschappelijke literatuur wordt de betrouwbaarheid van het onderzoek vergroot.

Een zwakke kant van het onderzoek is dat het een gering aantal deelnemers omvat, waardoor het onderzoek als niet geheel betrouwbaar beschouwd kan worden. Tijdens het onderzoek zijn de gegevens niet zorgvuldig bijgehouden, waardoor er verscheidene "missing values" zijn ontstaan. Bij 40 deelnemers is te verwachten dat er van 80 voeten een FPI bekend zou moeten zijn. Uit de beschikbare data waren echter maar van 56 voeten met een neutrale- of pronerende voetstand, de FPI bekend. Hierdoor kunnen de voettypes met een gesupineerd, zeer gesupineerd en zeer geproneerde voetstand niet meegenomen worden in de conclusie. Deze kunnen echter wel effect hebben op het veroorzaken van een overbelastingsletsel. Bovendien ontbrak van een aantal deelnemers de lengte, zodat er geen BMI berekend kon worden. Door de ontbrekende data kan er geen toetsende statistiek worden toegepast, omdat hierdoor de uitkomst niet betrouwbaar kan zijn.

Ten slotte is bij het berekenen van de BMI de gegevens van de lichaamslengte vereist, om de inclusiecriteria te kunnen uitsluiten. De lichaamslengtes zijn echter gevraagd aan de deelnemers in plaats van daadwerkelijk te meten. Hierdoor kunnen de BMI-gegevens leiden tot niet geheel betrouwbare informatie.

Naar aanleiding van het onderzoek zijn enkele aanbevelingen naar voren gekomen voor het vervolgonderzoek. Een aanbeveling is om een grotere onderzoekspopulatie te werven, waardoor de validiteit van de conclusie groter wordt en zo de zwaktes van het huidige onderzoek weg te nemen. Wellicht wordt de kans op deelnemers met een gesupineerd, zeer gesupineerd en geproneerd voettype vergroot, waardoor deze meegenomen kunnen worden in de conclusie. Een grotere onderzoekspopulatie nivelleert mogelijke sterk afwijkende waardes. Bij een grotere onderzoekspopulatie kan voor het vervolgonderzoek een toetsende statistiek toegepast worden. Bovendien is het van belang om alle gegevens van de deelnemers volledig te noteren, zodat er geen "missing values" ontstaan. Het is wenselijk om de lichaamslengte op te meten om eventuele fouten te elimineren.

Bij een vervolgonderzoek kunnen er recreatieve lopers deelnemen aan een gestructureerd loopprogramma. Gedurende het gestructureerd loopprogramma kunnen de "afwijkende" voetstanden worden gecorrigeerd door middel van podotherapeutische zolen of een anti-pronatie hardloopschoen. Hierdoor kan worden aangetoond of een correctie van een bepaald voetype daadwerkelijk hardloopblessures kan verminderen.

Er ontstaan veel overbelastingsletsels bij recreatieve lopers. De relevantie van het kwantitatieve onderzoek, is dat het een bijdrage levert aan het geven van goede voorlichting om overbelastingsletsels bij recreatieve lopers te voorkomen. Podotherapeuten kunnen tijdens het onderzoek de FPI van de patiënt meten. Hierbij kunnen podotherapeuten ter preventie van een afwijkende voetstand, per FPI een bepaald (sport)schoenadvies en bepaalde corrigerende podotherapeutische zolen adviseren.

Bij een zeer gesupineerde (-12 tot en met -5) en gesupineerde (-4 tot en met -1) FPI kan het voetype gecorrigeerd worden door middel van podotherapeutische zolen met een verhoging aan de laterale zijde van het hielbeen en/of middenvoet.⁽¹⁶⁾ Bij een gesupineerd voetype past het beste een neutrale hardloopschoen, ter vermindering van de plantaire druk.^(17, 18)

Bij een neutraal voetype (0 tot en met 5) moet de voetstand niet gecorrigeerd worden en wordt een neutrale hardloopschoen geadviseerd.⁽¹⁹⁾ Een zeer gepronéeerde (6 tot en met 9) en gepronéeerde (10 tot en met 12) FPI kan gecorrigeerd worden door middel van podotherapeutische zolen met een verhoging aan de mediale zijde van het hielbeen en/of middenvoet.⁽²⁰⁾ De mediale ondersteuning vermindert de pronatie (eversie), maar niet de totale pronatie.⁽²¹⁾ Een anti-pronatieschoen die een verhoging aan de binnenkant heeft, zorgt voor het kantelen van het hielbeen, waardoor de pronatie verminderd wordt.⁽²⁰⁾

5. Conclusie

De vraagstelling van het kwantitatieve onderzoek is: "Wat is het effect van de FPI op het ontstaan van overbelastingsletsels bij recreatieve lopers, in vergelijking met recreatieve lopers zonder overbelastingsletsel?" De FPI is gemeten om na te gaan of het voetype (FPI) van invloed is op het veroorzaken van hardloop gerelateerde blessures. Tijdens het onderzoek is er gekeken naar deelnemers met een normale- en pronerende FPI.

Naar aanleiding van het onderzoek kan er worden geconcludeerd dat een normale FPI geen verhoogd risico geeft op een overbelastingsletsel. Recreative lopers met een pronerende FPI lopen een grotere kans op het ontstaan van overbelastingsletsels. Dit geldt alleen wanneer de pronatie buiten de "normale" fysiologische grenzen valt. Een gesupineerde, zeer gesupineerde en een zeer gepronende FPI zijn niet experimenteel onderzocht door gebrek aan data. Hierdoor is het niet mogelijk om deze FPI-waarde mee te nemen in de conclusie.

Terugkomend op de hoofdvraag kan men concluderen dat uit het onderzoek kan worden aangetoond dat een pronerende FPI wel effect kan hebben op het ontstaan van overbelastingsletsels bij recreatieve lopers. Bij een normale FPI is er geen direct verband met het ontstaan van overbelastingsletsels. Echter kan deze conclusie niet met volle overtuiging worden geformuleerd, omdat de betrouwbaarheid van het onderzoek niet is gewaarborgd.

6. Referenties

1. van Mechelen W. Running injuries. Sports Medicine. 1992;14(5):320-35.
2. Janssen IT, Liem NE, van Ooijen L. Waar houdt u rekening mee? PodoSophia. 2012;20(3):8-11.
3. Di Caprio F, Buda R, Mosca M, Calabrò A, Giannini S. Foot and lower limb diseases in runners: assessment of risk factors. Journal of sports science & medicine. 2010;9(4):587.
4. Cosca DD, Navazio F. Common problems in endurance athletes. Am Fam Physician. 2007;76(2):237-44.
5. Reinking MF, Austin TM, Hayes AM. A SURVEY OF EXERCISE-RELATED LEG PAIN IN COMMUNITY RUNNERS. International journal of sports physical therapy. 2013;8(3):269.
6. Hreljac A, Marshall RN, Hume PA. Evaluation of lower extremity overuse injury potential in runners. Medicine and science in sports and exercise. 2000;32(9):1635-41.
7. Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the Foot Posture Index. Clinical Biomechanics. 2006;21(1):89-98.
8. Cornwall MW, McPoil TG, Lebec M, Vicenzino B, Wilson J. Reliability of the modified foot posture index. Journal of the American Podiatric Medical Association. 2008;98(1):7-13.
9. Ramskov D, Jensen ML, Obilling K, Nielsen R, Parner ET, Rasmussen S. No association between q-angle and foot posture with running-related injuries: a 10 week prospective follow-up study. International journal of sports physical therapy. 2013;8(4):407.
10. AMTI. (z.j.). *BIOMECHANICS OVERVIEW*. cited 2015 februari 28. Available from: <http://www.amti.biz/fps-overview.aspx>.
11. Runningshop P. (z.j.). *Anti-pronatie hardloopschoen bij PK Runningshop*. cited 2015 april 28. Available from: <http://www.pkrun.nl/anti-pronatie/>.
12. Antunes AA, Araújo LH, Nakano E, Muracca E, Srougi M. Obesity may influence the relationship between sex hormones and lower urinary tract symptoms. International braz j urol. 2014;40(2):240-6.
13. SMAC. (z.j.). *Sport medisch advies centrum KU Leuven*. cited 2015 maart 3. Available from: <http://www.kuleuven.be/sport/sportmedisch-adviescentrum-smac>.
14. Hreljac A. Impact and overuse injuries in runners. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2004;36(5):845-9.
15. Nielsen RO, Buist I, Parner ET, Nohr EA, Sørensen H, Lind M, et al. Foot pronation is not associated with increased injury risk in novice runners wearing a neutral shoe: a 1-year prospective cohort study 2014 [cited 48 6]. 440-7].
16. Sundhed. (z.j.). *Supinatie symptomen*. cited 2015 april 29. Available from: <http://www.pcrame.com/supinatie-symptomen/>.
17. Mienis R. (z.j.). *Voettypes*. cited 2015 mei 10. Available from: <http://www.mijnhardloopschoen.nl/site/voettypes/>.
18. Wegener C, Burns J, Penkala S. Effect of Neutral-Cushioned Running Shoes on Plantar Pressure Loading and Comfort in Athletes With Cavus Feet A Crossover Randomized Controlled Trial. The American journal of sports medicine. 2008;36(11):2139-46.
19. Runinfo.nl. (2001). *Hardloopschoenen kopen*. cited 2015 april 29. Available from: <http://www.runinfo.nl/hardloopschoenenkopen.htm>.
20. Rose G. Correction of the pronated foot. J Bone Joint Surg Br. 1962;44:642-7.
21. Stacoff A, Reinschmidt C, Nigg B, van den Bogert AJ, Lundberg A, Denoth J, et al. Effects of foot orthoses on skeletal motion during running. Clinical Biomechanics. 2000;15(1):54-64.

Bijlage 1: Foot Posture Index (FPI)⁴

Tabel 2: Foot posture index

ACHTERVOET SCORE	-2	-1	0	1	2
<i>PALPATIE TALUSKOP</i>	Taluskop palpeerbaar lateraal, niet mediaal	Taluskop palpeerbaar lateraal en een beetje mediaal	Taluskop palpeerbaar zowel lateraal als mediaal	Taluskop palpeerbaar mediaal en een beetje lateraal	Taluskop palpeerbaar mediaal, niet lateraal
<i>BOCHT BOVEN EN ONDER DE MALLEOLUS</i>	Bocht onder de malleolus is recht of convex	Bocht onder de malleolus is concaaf, maar wel vlakker/dieper dan de bocht boven de malleolus	Bocht onder en boven de malleolus is gelijk.	Bocht onder de malleolus, meer concaaf dan de bocht erboven	Bocht onder de malleolus, duidelijk meer concaaf dan de bocht erboven
<i>INVERSIE EN EVERSIE VAN DE CALCANEUS</i>	Meer dan 5 graden inversie	Tussen verticaal en 5 graden inversie	Verticaal	Tussen verticaal en 5 graden eversie	Meer dan 5 graden eversie
VOORVOET SCORE	-2	-1	0	1	2
<i>TALO-NAVICULAIRE OVEREENKOMST</i>	Talonaviculair gebied, duidelijk concaaf	Talonaviculair gebied licht, maar zeker concaaf	Talonaviculair gebied vlak	Talonaviculair gebied, licht convex.	Talonaviculair gebied, duidelijk convex
<i>HOOGTE MEDIALE BOOG</i>	Boog hoog en scherpe hoek naar posterior	Boog matig hoog en lichte hoek naar posterior	Booghoogte normaal en concentrisch	Boog lager met afvlakking centraal.	Boog zeer laag met extreme afvlakking tot het grandcontact
<i>VOORVOET ABDUCTIE/ADDUCTIE</i>	Geen laterale tenen zichtbaar, maar mediale tenen duidelijk zichtbaar	Mediale tenen duidelijker zichtbaar dan lateraal.	Mediale en laterale tenen gelijk zichtbaar.	Laterale tenen duidelijker zichtbaar dan mediaal.	Geen mediale tenen zichtbaar, maar laterale tenen duidelijk zichtbaar.

Bijlage 2: Flyer

Goede Voornemens?
Matige conditie?

Start to run!

Hebt u het afgelopen jaar weinig tot niets aan sport gedaan, maar bent u gemotiveerd om 2-3 keer per week te gaan lopen?

Kom dan meedoen met ons looponderzoek!

Gevraagd: voorafgaand en na afloop van de trainingsperiode (eind januari – begin april) langskomen voor testen (3d loopanalyse en bot/peesmeting)

Aangeboden: 2x/week trainen onder begeleiding van een ervaren trainer, gratis botscan, gratis 3d loopanalyse

Trainingen: start: 27 januari, maandag en donderdag 19u, sportkot Leuven (tervuursevest 101); **Andere trainingstijden in overleg mogelijk!**

Meer informatie + aanmelden: looponderzoekfaber@gmail.com

looponderzoekfaber@gmail.com	looponderzoekfaber@gmail.com	looponderzoekfaber@gmail.com	looponderzoekfaber@gmail.com	looponderzoekfaber@gmail.com	looponderzoekfaber@gmail.com	looponderzoekfaber@gmail.com	looponderzoekfaber@gmail.com	looponderzoekfaber@gmail.com	looponderzoekfaber@gmail.com
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Bijlage 3: Informatieformulier



Leuven, .../.../...

Geachte heer/mevrouw,

U bent uitgenodigd om deel te nemen aan het onderzoek “**Adaptatie van botdensiteit en peesstijfheid in het onderbeen bij beginnende lopers**” omdat u van plan bent om deel te nemen aan een loopprogramma voor beginners. Als u besluit om aan dit onderzoeksproject mee te werken, is het van belang dat u de onderstaande informatie goed begrijpt. Indien er vragen zijn omtrent deze informatie of over het onderzoek zelf, kunt u zich steeds wenden tot ondergetekende. Als u beslist om deel te nemen aan dit onderzoek, zal u gevraagd worden het toestemmingsformulier (bijgevoegd bij dit informatieformulier) te ondertekenen. U kunt deze informatiebrief bewaren, zodat u deze in de toekomst nog kan raadplegen.

Algemene informatie

Alle uitgevoerde metingen tijdens het onderzoek zijn niet-invasief en niet pijnlijk. De test bestaat uit drie onderdelen:

- 1) een drie-dimensionale loopanalyse
- 2) een test waarbij de spierkracht en peesstijfheid zullen worden gemeten
- 3) een test waarbij de botdensiteit van het scheenbeen zal worden gemeten.

Onderdeel 1 zal alleen bij de eerste (baseline) en tweede (12 weken) testmomenten worden uitgevoerd, onderdelen 2 en 3 zullen herhaald worden op 12 weken en 12 maanden na het eerste testmoment. Voor een succesvol verloop van het onderzoek is het noodzakelijk dat u aan alledrie de testmomenten deelneemt.

Onderdeel 1 (3D loopanalyse) zal plaatsvinden in het Motion and Posture Analysis Laboratory Leuven (MALL). Bij aanvang van dit onderdeel zal de onderzoeker (ondergetekende) onderzoeksapparatuur bestaande uit Vicon markers (zilverkleurige bolletjes) en EMG elektroden (elektroden die de spieractiviteit meten) op uw huid bevestigen. U draagt tijdens het onderzoek een short, mouwloos t-shirt en loopschoenen. Hierna wordt u gevraagd om te wandelen en te lopen op zelfgekozen snelheid op een loopband. Vervolgens loopt u enkele rondjes door het labo. Na afloop worden alle materialen van uw huid verwijderd. Onderdeel 1 zal in totaal ongeveer anderhalf uur duren.

In het laboratorium bevinden zich infraroodcamera's die uw bewegingen registreren aan de hand van de Vicon markers (reflecterende bolletjes) die op specifieke plaatsen op uw huid worden gekleefd met anti-allergene tape. De krachtenplatformen, die in de vloer van het labo en in de loopband gelegen zijn, registreren de kracht die u uitoefent op de grond.

Bij **onderdeel 2** zal uw spierkracht in de onderbenen gemeten worden, alsmede de stijfheid en de omvang van uw Achillespezen. Daartoe neemt u plaats in een isokinetische dynamometer (gelijkend op een fitnesstoestel), die uw spierkracht zal meten. U wordt gevraagd om enkele keren de beenspieren zo hard mogelijk aan te spannen. Onderwijl worden met een echoapparaat beelden van uw Achillespezen gemaakt. Onderdeel 2 zal in totaal ongeveer 1 uur in beslag nemen.

Bij **onderdeel 3** zal de densiteit van uw scheenbeen gemeten worden. Deze meting zal plaatsvinden in het Centrum voor Densitometrie, Universitair Ziekenhuis Gasthuisberg, Leuven. Tijdens deze meting zal een kleine hoeveelheid straling vrijkomen. De effectieve stralingsbelasting in μSv voor een pqct-meting ter hoogte van de het onderbeen is $\pm 10 \mu\text{Sv}$. Ter vergelijking: de natuurlijke achtergrondstraling is 5-8 μSv per dag terwijl een transatlantische vlucht overeenkomt met een stralingsbelasting van 60 μSv .

U bent gevraagd om deel te nemen aan dit onderzoek omdat u een **loopprogramma voor beginners** volgt of gaat volgen. Dit loopprogramma kunt u op uzelf doen of bij een loopclub. Het programma zal niet voorgeschreven worden door de onderzoeker. Het is wel de bedoeling dat u regelmatig blijft lopen. Gedurende de loop van het onderzoek (een jaar) wordt u gevraagd om in een **dagboekje** bij te houden hoe vaak, hoe lang en hoe intensief u loopt. Tevens zal u worden gevraagd om eventuele **blessures** te rapporteren. Mocht u een blessure ontwikkelen dan zal u worden doorverwezen naar het Sport Medisch Advies Centrum (SMAC) voor onderzoek en behandeling.

Voor eventuele schade, toegebracht aan de proefpersoon, die het gevolg is van het onderzoek, is in overeenstemming met de wettelijke eisen een verzekering afgesloten door de KU Leuven. De studie werd goedgekeurd door de Commissie Medische Ethiek van de KU Leuven (UZ Leuven).

Doel van de studie

Doel van het onderzoek is om te zien hoe botten en pezen zich aanpassen aan een loopprogramma voor beginners. Uit de gecombineerde gegevens over botten, pezen en loopstijlen kan vervolgens informatie verkregen worden over de wijze waarop bepaalde mensen overbelastingsletsels als peesontsteking, stressfracturen en kniepijn ontwikkelen. Met deze kennis kunnen strategieën worden ontwikkeld om overbelastingsletsels te voorkomen.

Risico's voor de proefpersoon

Er zijn geen risico's verbonden aan deelname in het onderzoek. U zult hooguit vermoeid raken van de fysieke inspanning die u moet doen.

Uw deelname aan het onderzoek is vrijwillig en u kan de studie op elk moment stop zetten, ook wanneer de metingen reeds gestart zijn, zonder opgaaf van reden. Voor, tijdens en na de metingen kunt u ook steeds bij ondergetekende terecht voor vragen omtrent de studie.

Kosten

Er zijn geen kosten verbonden aan de deelname en u zult geen vergoeding ontvangen voor deelname aan dit onderzoek.

Privacy

De informatie die tijdens deze studie verzameld wordt, is vertrouwelijk, dit in overeenstemming met de Belgische Wetgeving op de bescherming van de persoonlijke levenssfeer. Uw naam zal niet vermeld worden op de rapporten en/of publicaties die voortvloeien uit deze studie.

Hartelijk dank om uw deelname aan dit onderzoek te overwegen,

Met vriendelijke groeten,

Ellen Maas

Onderzoeksgroep Biomechanica van de Menselijke Beweging

Tervuursevest 101 – bus 1501

3001 Heverlee

Telefoon: +32 16 3 29083

Email: ellen.maas@faber.kuleuven.be

Bijlage 4: Toestemmingsformulier

Leuven, .../.../...

Hierbij bevestig ik, ondergetekende, (*naam en voornaam invullen*)

.....

wonende te (*adres invullen*)

.....

en geboren op (datum)

vrijwillig toestemming te geven voor deelname aan het onderzoek:

“Adaptatie van botdensiteit en peesstijfheid in het onderbeen bij beginnende lopers”

In verband hiermee verklaar ik het volgende:

- Ik ben voldoende geïnformeerd over de aard, het doel, de duur en de inhoud van het onderzoek en heb de gelegenheid gehad om vragen te stellen over alle aspecten van het onderzoek.
- Ik ben voldoende geïnformeerd over de mogelijke risico's en ongemakken van het onderzoek.
- Ik beschik over de naam van een contactpersoon tot wie ik me kan wenden als ik tijdens het onderzoek vragen heb.
- Ik weet dat ik op elk moment met het onderzoek kan stoppen.
- Mijn identiteit zal nooit kenbaar gemaakt worden en mijn gegevens zullen strikt vertrouwelijk worden behandeld.
- Ik zal het gebruik van de onderzoeksresultaten niet belemmeren.

In te vullen door de proefpersoon:

Naam:	Handtekening:	Datum: / / dag maand jaar
-------	---------------	---

Hierbij verklaar ik, ondergetekende, dat ik aan bovengenoemde proefpersoon de aard, het doel, de duur en de inhoud van het onderzoek volledig heb uitgelegd, dat ik aan hem/haar één exemplaar van het getekende informatie- en toestemmingsformulier heb gegeven en dat de proefpersoon vrijwillig heeft toegestemd in deelname aan het onderzoek. Wanneer de proefpersoon het onderzoek wenst te stoppen, zal dit geen invloed hebben op de verstandhouding.

In te vullen door de onderzoeker:

Naam:	Handtekening:	Datum: / / dag maand jaar
-------	---------------	---

Indien u vragen hebt kunt u contact opnemen met:

Ellen Maas

Onderzoeksgroep Biomechanica van de Menselijke Beweging

Tervuursevest 101 – bus 1501

3001 Heverlee

Telefoon: +32 16 3 29083

Email: ellen.maas@faber.kuleuven.be

Bijlage 5: Enquête

3-D Running analysis –protocol version 3 – November 2013

Naam: _____

Geslacht: M/V

Leeftijd: _____

E-mailadres: _____

Telefoonnummer: _____

Sportverleden: Welke sporten hebt u beoefend, wanneer en op welk niveau?

Sport:	Wanneer? (jaartal)	Intensiteit: (aantal trainingen per week)	Niveau: (omcirkelen wat van toepassing is)
			competitief/recreationeel
			competitief/recreationeel
			competitief/recreationeel
			competitief/recreationeel
			competitief/recreationeel
			competitief/recreationeel

Blessureverleden: heeft u de afgelopen 3 jaar een blessure gehad?

Blessure:	Wanneer? (jaartal)

Heeft u een chronische ziekte of aandoening?

Nee/Ja, Namelijk _____

Bijlage 6: FPI scorelijst

Tabel 3: FPI scorelijst

ITEM	RECHTS	LINKS
ACHTERVOET:		
1		
2		
3		
VOORVOET:		
4		
5		
6		
TOTAAL=		

Bijlage 7: Beginnend loopprogramma 0-5 km

Tabel 4: beginnend Loopprogramma 0-5 km

	Week 1	Week 2	Week 3
Training 1	5x (1 min joggen, 1 min wandelen)	12x (1 min joggen, 1 min wandelen)	2x (1 min joggen, 1 min wandelen)
			5x (2 min joggen, 1 min wandelen)
			2x (1 min joggen, 1 min wandelen)
Training 2	7x (1 min joggen, 1 min wandelen)	3x (1 min joggen, 1 min wandelen)	3x (3 min joggen, 1 min wandelen)
		3x (2 min joggen, 1 min wandelen)	3x (2 min joggen, 1 min wandelen)
		3x (1 min joggen, 1 min wandelen)	3x (1 min joggen, 1 min wandelen)
Training 3	10x (1 min joggen, 1 min wandelen)	2x (1 min joggen, 1 min wandelen)	2x (3 min joggen, 1 min wandelen)
		2x (2 min joggen, 1 min wandelen)	1x (5 min joggen, 1 min wandelen)
		1x (1 min joggen, 1 min wandelen)	2x (2 min joggen, 1 min wandelen)
		3x (2 min joggen, 1 min wandelen)	
	Week 4	Week 5	Week 6
Training 1	1x (3 min joggen, 1 min wandelen)	1x (5 min joggen, 1 min wandelen)	1x (5 min joggen, 1 min wandelen)
	1x (4 min joggen, 1 min wandelen)	1x (7 min joggen, 1 min wandelen)	1x (10 min joggen, 1 min wandelen)
	1x (3 min joggen, 1 min wandelen)	1x (5 min joggen, 1 min wandelen)	1x (5 min joggen, 1 min wandelen)
	1x (4 min joggen, 1 min wandelen)		
Training 2	1x (2 min joggen, 1 min wandelen)	3x (6 min joggen, 1 min wandelen)	1x (6 min joggen, 1 min wandelen)
	1x (6 min joggen, 1 min wandelen)		1x (12 min joggen, 1 min wandelen)
	1x (2 min joggen, 1 min wandelen)		1x (4 min joggen, 1 min wandelen)
	1x (6 min joggen, 1 min wandelen)		
Training 3	3x (5 min joggen, 1 min wandelen)	2x (8 min joggen, 1 min wandelen)	1x (7 min joggen, 1 min wandelen)
			1x (9 min joggen, 1 min wandelen)
			1x (7 min joggen, 1 min wandelen)
	Week 7	Week 8	Week 9
Training 1	3x (8 min joggen, 1 min wandelen)	1x (18 min joggen, 1 min wandelen)	1x (21 min joggen, 1 min wandelen)
Training 2	1x (15 min joggen, 1 min wandelen)	1x (6 min joggen, 1 min wandelen)	2x (7 min joggen, 1 min wandelen)
		1x (12 min joggen, 1 min wandelen)	1x (14 min joggen, 1 min wandelen)
		1x (6 min joggen, 1 min wandelen)	
Training 3	2x (12 min joggen, 1 min wandelen)	1x (5 min joggen, 1 min wandelen)	1x (5 min joggen, 1 min wandelen)
		1x (9 min joggen, 1 min wandelen)	1x (10 min joggen, 1 min wandelen)
		1x (13 min joggen, 1 min wandelen)	1x (5 min joggen, 1 min wandelen)
			1x (10 min joggen, 1 min wandelen)

	Week 10	Week 11	Week 12
<i>Training 1</i>	1x (24 min joggen, 1 min wandelen)	1x (27 min joggen, 1 min wandelen)	1x (30 min joggen)
<i>Training 2</i>	1x (18 min joggen, 1 min wandelen)	1x (20 min joggen, 1 min wandelen)	
	1x (6 min joggen, 1 min wandelen)		
	1x (3 min joggen, 1 min wandelen)		
<i>Training 3</i>	1x (20 min joggen, 1 min wandelen)	2x (15 min joggen, 1 min wandelen)	
	1x (5 min joggen, 1 min wandelen)		
	1x (5 min joggen, 1 min wandelen)		

Bijlage 8: Loopprogramma gemiddeld gevorderd 5-10 km

Tabel 5: Loopprogramma gemiddeld gevorderd 5-10 km

	Week 1	Week 2	Week 3
<i>Training 1</i>	5 min joggen + 1 min wandelen + 10 min joggen + 1 min wandelen + 5 min joggen	3 x (8 min joggen + 1min wandelen)	18min joggen zonder onderbreking + 1min uitwandelen
<i>Training 2</i>	6 min joggen + 1 min wandelen + 12 min joggen + 1 min wandelen + 4 min joggen	15 min joggen zonder onderbreking + 1min uitwandelen.	6 min joggen + 1 min wandelen + 12 min joggen + 1 min wandelen + 6 min joggen
<i>Training 3</i>	7 min joggen + 1 min wandelen + 9 min joggen + 1 min wandelen + 7 min joggen	2 x (12 min joggen + 1min wandelen)	5 min joggen + 1 min wandelen + 9 min joggen + 1 min wandelen + 13 min joggen
	Week 4	Week 5	Week 6
<i>Training 1</i>	21 min joggen zonder onderbreking + 1 min uitwandelen	24 min joggen zonder onderbreking + 1 min uitwandelen	27 min zonder onderbreking + 1 min uitwandelen
<i>Training 2</i>	7 min joggen + 1 min wandelen + 7 min joggen	18 min joggen + 1 min wandelen + 6 min joggen + 1 min wandelen + 3 min joggen	20 min joggen + 1min uitwandelen
<i>Training 3</i>	5/10/5/10 min joggen met telkens 1min wandelen tussen	20 min joggen + 1 min wandelen + 5 min joggen + 1 min wandelen + 5 min joggen	15 min joggen + 1 min wandelen + 15 min joggen
	Week 7	Week 8	Week 9
<i>Training 1</i>	30 min joggen oftewel 5 km	10 min joggen + 1 min wandelen + 15 min joggen + 1 min wandelen + 10min joggen	13 min joggen + 1 min wandelen + 13 min joggen + 1 min wandelen + 13 min joggen
<i>Training 2</i>	20 min joggen	34 min joggen	35min joggen
<i>Training 3</i>	25 min joggen	30 min joggen	25 min joggen + 1 min wandelen + 10 min joggen
	Week 10	Week 11	Week 12
<i>Training 1</i>	38 min joggen	40 min joggen	45 min joggen oftewel 7,5 km
<i>Training 2</i>	20 min joggen + 1 min wandelen + 20 min joggen	30 min joggen	
<i>Training 3</i>	15 min joggen + 1 min wandelen + 15 min joggen + 1 min wandelen + 15 min joggen	15 min joggen	

Bijlage 9: Overeenkomst overdracht rechten

OVEREENKOMST

houdende overdracht van rechten en de plicht tot
overdracht/retournering van data, software en andere middelen

Ondergetekenden:

1. de heer/mevrouw Anneleen Jacoba Marie-Louise, woonachtig te 4535CK, Terneuzen aan de Amerstraat 21, hierna aan te duiden als **“Student”**

en

2. Stichting Fontys h.o.d.n. Fontys Hogescholen, Rachelsmolen 1, 5612 MA Eindhoven, hierna **“Fontys”**

CONSIDERANS

- A. Student studeert aan de Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven en heeft in het kader van zijn/haar studie, al dan niet tezamen met derden en/of in opdracht van derden, (diverse) activiteiten verricht, of zal deze nog verrichten, in het kader van onderzoeken die onder supervisie staan van het lectoraat van Fontys Paramedische Hogeschool. Voornoemde activiteiten zullen hierna worden aangeduid als **“Lectoraat Studieactiviteiten”**. Ten tijde van ondertekening van deze verklaring superviseert het lectoraat van Fontys Paramedische Hogeschool in ieder geval de onderzoeken die zijn opgesomd in bijlage 1, maar deze opsomming is niet uitputtend en kan in de toekomst veranderen.
- B. Het is voor Fontys Paramedische Hogeschool van essentieel belang dat (uitwerkingen van) de Lectoraat Studieactiviteiten ongehinderd en zonder enige beperking verder kunnen worden ontwikkeld en toegepast door Fontys Paramedische Hogeschool en/of voor onderwijs van andere studenten kunnen worden gebruikt. Fontys wil in ieder geval – maar niet uitsluitend – (uitwerkingen van) de Lectoraat Studieactiviteiten (i) kunnen delen met en/of over te dragen aan derden, (ii) op eigen naam kunnen publiceren, waarbij Student mogelijk als co-auteur kan worden vernoemd mits dit gezien de omstandigheden redelijk is, (iii) kunnen gebruiken als basis voor nieuwe onderzoeksprojecten.

- C. Als op (uitwerkingen van) Lectoraat Studietoelagen intellectuele eigendomsrechten (komen te) rusten en/of daaraan verwante aanspraken van Student, wensende partijen – het onder (B) genoemde in aanmerking nemend – dat Fontys Paramedische Hogeschool de enige rechthebbende ten aanzien van deze rechten en aanspraken is. Student wenst dan ook al zijn/haar huidige en toekomstige intellectuele eigendomsrechten alsook daaraan verwante aanspraken met betrekking tot (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelagen aan Fontys over te dragen, onder de hierna te noemen voorwaarden;
- D. Student wenst voorts de verplichting op zich te nemen – wederom het onder (B) genoemde in aanmerking nemend – om alle door hem/haar in het kader van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelagen door hem/haar verzamelde data aan Fontys over te dragen en geen kopieën daarvan te bewaren, en eveneens alle in het kader van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelagen aan hem/haar door Fontys verstrekte eerder verzamelde data, software en/of andere middelen, zoals meet- en testapparatuur, aan Fontys te retourneren zonder kopieën daarvan te bewaren, dit alles onder de hierna te noemen voorwaarden.

KOMEN OVEREEN ALS VOLGT

1. *Overdracht intellectuele eigendomsrechten*

1.1 Student draagt hierbij over aan Fontys Paramedische Hogeschool al zijn/haar huidige en toekomstige intellectuele eigendomsrechten en aanverwante aanspraken met betrekking tot (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelagen, voor de volledige duur van die rechten.

1.2 Onder intellectuele eigendomsrechten en/of daaraan verwante aanspraken wordt tenminste – maar niet uitsluitend – verstaan het auteursrecht, het databankenrecht, het octrooirecht, het merkenrecht, het handelsnamenrecht, het tekeningen- en modellenrecht, het kwekersrecht, bescherming van knowhow en bescherming tegen oneerlijke mededinging.

1.3 De in 1.1 omschreven overdracht is onbeperkt. Zodoende omvat de overdracht alle aan de overgedragen rechten en aanspraken verbonden bevoegdheden, en geldt de overdracht voor alle landen ter wereld.

1.4 Voor zover enige nationale wetgeving enige nadere medewerking van Student vereist voor de overdracht genoemd onder 1.1, zal Student deze medewerking op eerste verzoek van Fontys Paramedische Hogeschool onmiddellijk en zonder enig voorbehoud verlenen.

1.5 Fontys aanvaardt de in 1.1 omschreven overdracht.

2. *Afstand van persoonlijkheidsrechten*

2.1 Voor zover toegestaan onder artikel 25 Auteurswet, en andere eventueel toepasselijke nationale wetgeving, doet Student afstand van zijn/haar persoonlijkheidsrechten, waaronder begrepen – maar niet uitsluitend – het recht op vermelding van de naam van Student en het recht zich te verzetten tegen wijzigen van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studieactiviteiten. Indien en voor zover aan Student onder enige nationale wetgeving een beroep toekomt op persoonlijkheidsrechten ondanks het bovenstaande, zal Student zich niet op onredelijke gronden op deze persoonlijkheidsrechten beroepen.

2.2 In afwijking van hetgeen in 2.1 is bepaald kan Fontys Paramedische Hogeschool besluiten de naam van Student wel te vermelden als dit gezien de omvang van zijn/haar bijdrage en werkzaamheden redelijk is.

3. *Vergoeding*

Student gaat ermee akkoord dat hij/zij geen vergoeding voor de in deze verklaring omschreven rechtenoverdracht en -afstand van Fontys zal ontvangen.

4. *Garantie ten aanzien van intellectuele eigendomsrechten*

Student verklaart bevoegd te zijn tot de overdracht en afstand, en verklaart geen licentie(s) tot enigerlei wijze van gebruik van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studieactiviteiten aan enige derde(n) te hebben verleend of in de toekomst te zullen verlenen. Student vrijwaart Fontys voor iedere aanspraak van derden in dit kader.

5. *Plicht tot overdracht/retournering van data, software en andere middelen*

5.1 Op het moment dat Student niet langer Lectoraat Studieactiviteiten verricht en/of niet langer student van Fontys is, verplicht Student zich tot overdracht aan Fontys van alle in het kader van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studieactiviteiten door hem/haar verzamelde data, in de ruimste zin van het woord, daaronder begrepen – maar niet uitsluitend – onderzoeken en onderzoeksresultaten, tussentijdse notities, documenten, afbeeldingen, tekeningen, modellen, prototypes, specificaties, productiemethoden, procesbeschrijvingen en techniekbeschrijvingen.

5.2 Student garandeert op geen enkele wijze, in welke vorm dan ook, kopieën van de in 5.1 bedoelde data bewaard te hebben.

5.3 Student verplicht zich om aan Fontys te retourneren alle in het kader van de Lectoraat Studieactiviteiten aan hem/haar door Fontys verstrekte data, software en/of andere middelen, en garandeert op geen enkele wijze, in welke vorm dan ook, kopieën van de verstrekte software en/of andere middelen bewaard te hebben.

5.4 Student gaat ermee akkoord dat indien hij in strijd met de verplichtingen en garanties genoemd onder 5.1 tot en met 5.3 handelt en/of gehandeld blijkt te hebben, (a) hij/zij aansprakelijk is voor alle schade die Fontys hierdoor heeft geleden en/of nog zal lijden, en (b) dat dit als fraude kwalificeert en Fontys daaraan passende sancties mag verbinden. De door Fontys op te leggen sancties kunnen onder meer bestaan uit het niet toekennen van studiepunten, het tijdelijk uitsluiten van Ondergetekende van deelname aan examens, maar ook uit het definitief uitschrijven van Ondergetekende als student van Fontys.

6. *Afstand*

Student doet afstand van het recht op ontbinding van deze overeenkomst.

7. *Overig*

7.1 Voor zover deze overeenkomst afwijkt van het studentenstatuut geldt dat deze overeenkomst voor gaat

7.2 Deze overeenkomst wordt beheerst door Nederlands recht. Alle uit deze verklaring voortvloeiende geschillen zullen worden voorgelegd aan de bevoegde rechter te Amsterdam.

Student:

**Stichting Fontys h.o.d.n. Fontys
Hogescholen begeleider:**

Naam: Anneleen Verbeke

Naam: _____



(handtekening)

Datum: 07/04/2015

Plaats: Terneuzen

(handtekening)

Datum: / /

Plaats: _____