

# Voetballen op kunstgras; Top of Strop?

---

## Top of Strop?

Geschreven door: Stijn Gevers  
Scriptie begeleider: Maarten Prins

12/12/2012

### Abstract

---

#### Achtergrond:

Kunstgras ter ondersteuning voor de sport is ontstaan begin jaren 70'. Sinds die tijd heeft kunstgras verschillende ontwikkelingen doorgemaakt. Zo kan een kunstgrasveld 40-50 uur per week gebruikt worden om te sporten ten opzichte van 6-7 uur per week op een natuurgrasveld zonder dat de kwaliteit van het speeloppervlak achteruit gaat. De onderhoudskosten bedragen ook slechts 25% van het natuurgrasveld. Echter nadelig is de kans op blessures. Er wordt gezegd dat een grotere tractie (maximale krachtmoment) tussen de voet en de ondergrond een risico factor is op het krijgen van blessures op kunstgras. Het doel van dit onderzoek is om te kijken of dit inderdaad klopt.

#### Methode:

Voor het beantwoorden van de vraagstelling is een literatuurstudie uitgevoerd. Daarbij zijn een aantal databanken gebruikt zoals: Pubmed, HBO kennisbank, google scholar en Cochrane. Daarna is er gekeken naar de volgende aspecten: noppenpatroon, model voetbalschoen, ondergrond en risicofactoren.

#### Resultaten:

In de onderzochte artikelen zijn verschillen gevonden bij het noppenpatroon, schoenmodel, ondergrond en risicofactoren met betrekking tot het maximale krachtmoment tussen ondergrond en het lichaam.

#### Conclusies:

Het type voetbalschoen in combinatie met de ondergrond bepaalt het maximale krachtmoment. Hoe groter het maximale krachtmoment is, des te groter de kans op blessures. De natuurgras voetbalschoen in combinatie met kunstgras levert het grootste maximale krachtmoment. Dit geeft dus de grootste kans op blessures. Enkel blessures en ACL laesies komen meer voor op kunstgras dan op natuurgras.

#### Zoektermen:

Shoe surface traction, traction with surface, artificial turf, soccer, football, soccer shoe's, injuries on artificial turf,

December 12, 2012

injuries lower limb football, artificial turf ankle injuries, frictional torque, football surfaces, football turf, peak torque, rotational stiffness, shoe outsole, shoe design.

## Inleiding

Kunstgras ter ondersteuning voor de sport is ontstaan begin jaren 70'. Sinds die tijd heeft kunstgras verschillende ontwikkelingen doorgemaakt. Door het bedrijf GreenFields®, een bedrijf gespecialiseerd in het ontwikkelen en aanleggen van kunstgrasvelden volgens de FIFA-norm, worden argumenten gegeven die positief spreken over het gebruik en de aanschaf van een kunstgrasveld. Zo kan, volgens GreenFields®, een kunstgrasveld 40-50 uur per week gebruikt worden om op te sporten ten op zichte van 6-7 uur per week op een natuurgrasveld zonder dat de kwaliteit van het speelloppervlak achteruit gaat. De onderhoudskosten bedragen ook slechts 25% van het natuurgrasveld mede omdat de belijning veel minder vaak vernieuwd moet worden en omdat het veld nauwelijks bevochtigd hoeft te worden. Immers sommige voetbalclubs gebruiken méér dan 50.000 liter water per dag om hun natuurgrasvelden in een goede conditie te houden (Greenfields BV, 2012; [www.greenfields-kunstgras.nl](http://www.greenfields-kunstgras.nl)). De aanschaf van een kunstgrasveld is uiteindelijk kostenbesparend en beter voor het milieu volgens GreenFields®. Echter zitten er ook nadelen aan een kunstgrasveld. Verschillende onderzoeken (tabel 1) wijzen uit dat bij voetballen op kunstgras de incidentie van blessures hoger ligt dan op een natuurgrasveld en dat verscheidene blessures ook vaker voorkomen.

Tabel 1: Conclusies van onderstaande onderzoeken  
(+ = hogere incidentie t.o.v. natuurgras)

| Auteur                | Kunstgras |     | Lichte<br>blessure | Matig/ zware<br>blessure |
|-----------------------|-----------|-----|--------------------|--------------------------|
|                       | Enkel     | ACL |                    |                          |
| Dragoo et al (2012)   |           | +   |                    | +                        |
| Ekstrand et al (2006) | +         |     | +                  | +                        |
| Ekstrand et al (2011) | +         |     | +                  | +                        |
| Kordi et al (2011)    | +         | +   |                    | +                        |

Dragoo et al (2012) heeft onderzoek gedaan naar de incidentie van ACL laesies bij voetballers op kunstgras ten opzichte van natuurgras. Hieruit concludeerde hij dat de incidentie van ACL laesies hoger ligt bij het voetballen op kunstgras dan bij het voetballen op natuurgras. Daarbij was een groot percentage afkomstig van voetballers die een ACL laesie opliepen zonder dat er lichamelijk contact was geweest. Ekstrand et al (2006 en 2011) concludeerden uit hun onderzoek dat het aantal enkel klachten, waaronder veel verzwikkingen, vaker voor kwamen wanneer men voetbalde op kunstgras dan wanneer men voetbalde op natuurgras. Ook was er een onderzoek dat breder keek naar verschillende componenten. Kordi et al (2011) onderzocht of er een verschil was in oorzaak, incidentie, aard en ernst van blessures die waren opgelopen op kunstgras in vergelijking met natuurgras. Uit het onderzoek van Kordi et al (2011) kwam dat er verschillen waren in oorzaak, incidentie, aard en ernst. De twee grootste verschillen waren: 1. Op kunstgras kwamen meer verzwikkingen en ligament laesies voor. 2. De schade bij blessures op natuurgras waren vaak minimaal en op kunstgras waren de blessures vaak matig.

Kijkend naar de blessures die voornamelijk ontstaan op kunstgras rijst natuurlijk de vraag:

*Hoe komt het dat voornamelijk bovenstaande blessures meer voorkomen op kunstgras dan op natuurgras?*

Om die vraag te beantwoorden formuleerde Orchard et al (2002) in een review daarover het volgende. Weer en omgevings factoren kunnen een effect hebben op de hardheid van de ondergrond en daardoor op de frictie die ontstaat tussen de ondergrond en de voetbalschoen.

Dit gegeven zorgt er voor dat er een grotere krachtoverdracht kan ontstaan tussen het veld en de schoen van een voetballer. Vervolgens leidt dat weer tot een mogelijk verhoogd risico op blessures. Orchard et al (2002) vond meerdere onderzoeken die suggereerden dat, een hardere ondergrond en daardoor het grotere moment tussen de ondergrond en de voetbalschoen er voor zorgde dat dit een risico factor vormt voor het krijgen van blessures aan de onderste extremiteit. Kunstgras wordt algeheel gezien als een hardere ondergrond waar meer frictie ontstaat tussen de ondergrond en de voetbalschoen waardoor dus het moment op het lichaam groter wordt.

Voetbalschoenen met langere noppen zorgen ook voor meer frictie. Wedstrijden op een hardere ondergrond en waar de frictie hoger is worden op hogere snelheden gespeeld, wat mogelijk kan leiden op een verhoogde kans op blessures. Als laatste zegt Orchard et al (2002) dat maatregelen om de tractie tussen voetbalschoen en ondergrond te verminderen mogelijk kan leiden tot een verminderde kans op blessures.

Klopt het inderdaad dat het moment tussen het lichaam en de ondergrond groter wordt op kunstgras en welke factoren dragen daar aan bij? Dit review is geschreven om in kaart te brengen wat voor invloed verschillende voetbalschoenen en speelondergronden kunnen hebben op de frictie die optreedt tussen speler en ondergrond

## *Method*

Voor het beantwoorden van de vraagstelling is een literatuurstudie uitgevoerd. Daarbij zijn een aantal databanken gebruikt zoals: Pubmed, HBO kennisbank, google scholar en PEDro.

Hierin is gezocht naar literatuur met de volgende zoektermen: Shoe surface traction, traction with surface, artificial turf, soccer, football, soccer shoe's, injuries on artificial turf, injuries lower limb football, artificial turf ankle injuries, frictional torque, football surfaces, football turf, peak torque, rotational stiffness, shoe outsole, shoe design.

Artikelen die voldeden aan de inclusive- en exclusiecriteria (tabel 2) zijn geïncludeerd in dit review. Artikelen van de afgelopen zes jaar en één ouder artikel die relevant en van kwalitatief hoog niveau is, zijn meegenomen. Om de kwaliteit van de literatuur te beoordelen is er gebruik gemaakt van het Cochrane formulier.

| Tabel 2: Inclusive- en exclusiecriteria                   |                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Inclusiecriteria                                          | Exclusiecriteria                                                                |
| Cross-sectionele studies                                  | Artikelen in een andere taal dan Engels                                         |
| Geteste ondergronden met tenminste een kunstgrasveld erin | Artikelen die wel iets over de ondergrond beschrijven maar niet over de tractie |
| Artikelen met een surrogaat mechanisme als meet methode   | Artikelen die niet gaan over onderste de extremiteit                            |
| Artikelen met verschillende geteste voetbalschoenen       | Artikelen waarin de sport voetbal niet centraal staat                           |

De volgende aspecten worden vergeleken en beschouwd met behulp van de gevonden artikelen:

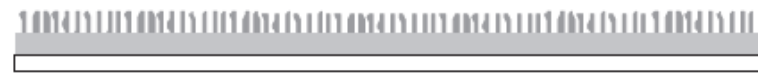
- Wat doet een noppenpatroon onder een voetbalschoen met het krachtmoment op het lichaam?
- Effecten van verschillende modellen voetbalschoenen.
- Effecten van verschillende ondergronden op het krachtmoment tussen lichaam en ondergrond.
- Risicofactoren die meespelen bij het krachtmoment tussen lichaam en ondergrond.

## Resultaten

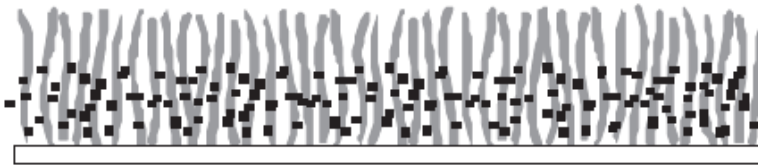
Tabel 3: Schematische weergave van de onderzochte onderzoeken (samenvatting)

| Auteur                 | Meet-instrument                                                                                 | Geteste ondergronden                                                               | Geteste (voetbal) schoenen                                        | Uitkomst-maten                                                                                               | Resultaten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bonstingl et al (1975) | Test apparaat ontwikkeld om de rotatiekracht (exo/endo) en comprimerende krachten te meten.     | - Astroturf<br>- Tartan turf<br>- Poly turf<br>- Natuurgras-veld                   | Elf verschillende typen schoenen                                  | Maximale krachtmoment met de ondergrond                                                                      | - Als er meer gewicht rust op de voet dan is het krachtmoment groter.<br>- De traditionele voetbalschoen in combinatie met natuurgras liet het hoogste krachtmoment zien.<br>- Verschillen in het krachtmoment als resultaat van het variëren met schoen design lijken minimaal te zijn op de ondergronden die hier zijn onderzocht.                                                                                                                                                                                                                                          |
| Livesay et al (2006)   | Een mechanisme om de rotatiekracht (exo/endo) en comprimerende krachten te meten.               | - Kunstgras<br>- Astroturf<br>- Natuurgrasveld<br>- Twee typen AstroPlay kunstgras | - Natuurgras-schoenen<br>- Kunstgras-schoenen                     | - Maximale krachtmoment<br>- Draaistijfheid/draaistroefheid                                                  | - De hoogste maximale krachtmomenten werden gemeten bij de combinatie: natuurgrasschoen-kunstgras en kunstgrasschoen-Astroturf. De laagste maximale krachtmomenten werden gemeten op het natuurgrasveld.<br>- De combinatie kunstgrasschoen-Astroturf liet een draaistijfheid zien die bijna het dubbele was dan dat van andere combinaties.                                                                                                                                                                                                                                  |
| Villwock et al (2009)  | Surrogaat mechanisme dat een enkel na bootst. Apparaat kan een exo/endo rotatie beweging maken. | - Kunstgras<br>- AstroPlay kunstgras<br>- Twee natuurgras-velden                   | Tien verschillende modellen met vijf verschillende noppenpatronen | - Maximale krachtmoment<br>- Grip op de ondergrond<br>- Stijfheid/stroefheid met de ondergrond               | - Beide kunstgrasvelden lieten significant hogere krachtmomenten en hogere draaistijfheid zien dan de natuurgrasvelden.<br>- De kunstgrasschoen met een speciaal noppenpatroon liet het laagste maximaal krachtmoment zien.<br>- Alle modellen voetbalschoenen hadden een significant effect op de draaistijfheid met de ondergrond.                                                                                                                                                                                                                                          |
| Wei et al (2012)       | Hydraulisch test mechanisme om de rotatiekracht (exo/endo) en comprimerende krachten te meten.  | Geen                                                                               | Vier verschillende Modellen                                       | Draaistijfheid/draaistroefheid                                                                               | - Het draaimoment van de enkel in de stugge schoen was hoger dan in de flexibele schoen. De rotatie van de talus was groter in de stugge schoen maar de flexibele model schoen liet meer talus eversie zien.<br>- Beide schoenen hadden evenveel kans op ADL letsel maar waarschijnlijk omdat er een neutrale voetpositie was tijdens het experiment, was er een significant hogere kans op AtiFL letsel met de flexibele schoen t.o.v. de stugge schoen. De verhoogde kans op AtiFL letsel werd mogelijk veroorzaakt door de verhoogde talus eversie in de flexibele schoen. |
| Smeets et al (2012)    | Een mechanisme om de rotatiekracht (exo/endo) en comprimerende krachten te meten.               | - Drie kunstgras-velden<br>- Semi-kunstgras veld<br>- Natuurgras-veld              | - Studs Adidas Kaiser<br>- Blades Adidas Absolado                 | - Maximale krachtmoment<br>- De aanwezigheid van lichamelijke contact<br>- De richting van de draai-beweging | - Kunstgrasvelden met sand of rubber vulmateriaal hadden significant hogere maximale krachtmomenten.<br>- Droge weersomstandigheden zorgde voor hogere maximale krachtmomenten op alleen kunstgrasvelden zonder vulmateriaal.<br>- Het krachtmoment werd significant en lineair hoger als er ook een grotere verticale belasting was.<br>- Krachtmomenten tijdens draaibewegingen waren significant hoger met "blade" voetbalschoenen.                                                                                                                                        |

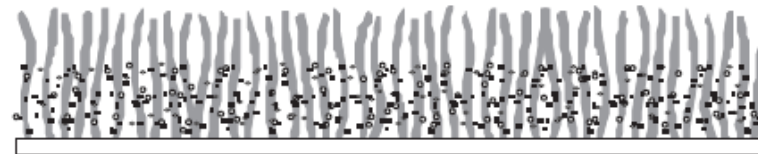
Tabel 4: Schematische weergave van de verschillende ondergronden die gebruikt worden in de onderzochte artikelen.



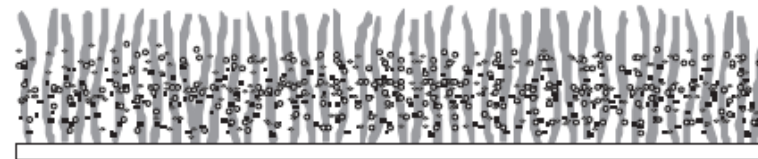
1e Generatie: AstroTurf



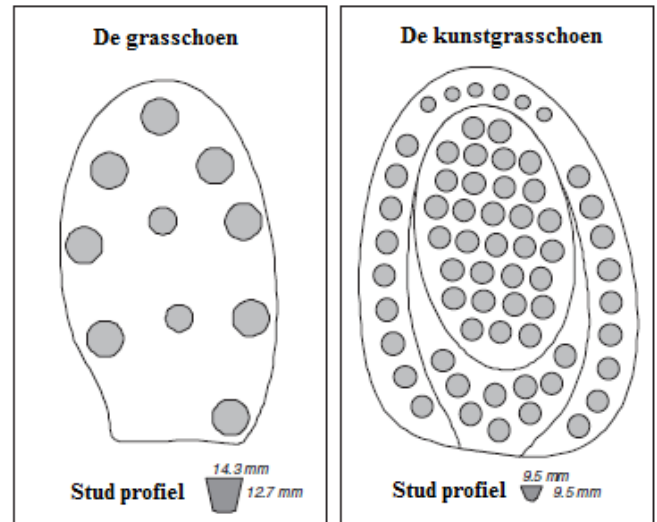
3e Generatie: AstroPlay Outdoor (100% rubber)



3e Generatie: AstroPlay Tray (70/30 rubber/zand)



3e Generatie: FieldTurf Tray (50/50 rubber/zand)



### Noppenpatroon

Er zijn meerdere factoren die mee kunnen spelen in het veranderen van het krachtmoment tussen de ondergrond en het lichaam. Als eerste is er gekeken naar het noppenpatroon onder voetbalschoenen. Er zijn namelijk verschillende soorten noppen; Lange of korte noppen, de plaatsing van de noppen onder de voetbalschoen, het aantal noppen onder de voetbalschoen en het materiaal waarvan de noppen gemaakt zijn. Hier zijn meerdere onderzoeken naar gedaan. Bonstingl et al (1975) vergeleek schoenen met verschillende noppenpatronen. Hieruit bleek onder andere dat vooral de schoen met draaibare noppen het grootste krachtmoment liet zien in de foot-stance op kunstgras ondergronden. In die toe-stance was het krachtmoment bij deze schoen juist het laagst. Ook vond Bonstingl et al (1975) dat schoenen met minder, maar langere noppen zorgden voor een groter maximaal krachtmoment.

("Swivel" schoen met ijzeren noppen)



Livesay et al (2006) deed vele jaren later een zelfde soort onderzoek. Hij wilde niet alleen weten welke ondergrond er zorgde voor meer frictie maar ook wat schoeisel hier mee te maken had. Hij koos hier een normale natuurgras schoen en een kunstgras schoen voor. De combinatie kunstgrasschoen-Astroturf liet een draaistijfheid zien die bijna tweemaal zo hoog was als alle andere combinaties. Ook waren de krachtmomenten van de normale voetbalschoenen op de kunstgrasvelden allen hoger dan de krachtmomenten van de kunstgrasschoenen op kunstgras. Villwock et al (2009) komt in zijn onderzoek met een zelfde resultaat.

De kunstgrasschoen met een speciaal noppenpatroon liet het laagste maximale krachtmoment zien. Meerdere minder lange noppen zorgen voor dit resultaat. Het logische tegenovergestelde volgt ook uit zijn onderzoek. De voetbalschoenen met minder en langere noppen zorgen voor een groter krachtmoment. Smeets et al (2012) keek in zijn onderzoek alleen naar twee typen schoenen: de "studs" (ronde noppen) en "blades" (halve maanvormige noppen). Voetbalschoenen met "blades" werden geassocieerd met significant hogere maximale krachtmomenten dan studs op natuurgras en op één kunstgrasveld met vulmateriaal. Ook waren de krachtmomenten tijdens draaibewegingen significant hoger met "blade" voetbalschoenen volgens Smeets et al (2012)

### Model voetbalschoen

Naast de verschillende noppenpatronen zijn er ook verschillende modellen voetbalschoenen. Hiermee wordt de schoen zelf bedoelt. Het materiaal waarmee de schoen gemaakt wordt verschilt en daardoor worden de vorm en flexibiliteit anders. In de onderzochte artikelen wordt hierin vooral ingegaan op de draaistijfheid/draaistroefheid van de schoen in relatie met het enkelgewricht. Livesay et al (2006) liet in zijn onderzoek zien dat de combinatie kunstgrasschoen-Astroturf een draaistijfheid had die bijna het dubbele was dan dat van andere combinaties. Niet alleen het noppenpatroon droeg hier aan bij maar ook het model schoen. Villwock et al (2009) keek ook naar de draaistijfheid van de verschillende schoenen. Hierin hadden alle modellen voetbalschoenen een significant effect op de draaistijfheid met de ondergrond.



Voor een duidelijker onderzoek naar de modelering van voetbalschoen deed Wei et al (2012) een onderzoek. Hierin werd meer duidelijk wat voor effect een flexibele of stugge schoen had op het menselijk lichaam. Wei et al (2012) keek naar de draaistijfheid/draaistroefheid van de schoen in relatie met het enkelgewricht. Het draaimoment van de enkel in de stugge schoen bleek hoger dan in de flexibele schoen. De rotatie van de talus was groter in de stugge schoen maar het flexibele model schoen liet meer talus eversie zien. Het bleek dat beide schoenen evenveel kans hadden op ADL letsel (anterior deltoid ligament), maar waarschijnlijk omdat er een neutrale voetpositie was tijdens het experiment was er een significant hogere kans op AtiFL letsel (anterior tibiofibular ligament) met de flexibele schoen t.o.v. de stugge schoen. De verhoogde kans op AtiFL letsel werd mogelijk veroorzaakt door de verhoogde talus eversie in de flexibele schoen. Concreet liet de "Air" schoen de laagste draaistijfheid zien. De "Flyposite" schoen liet de hoogste draaistijfheid zien.



### Ondergrond

Als we verder gaan kijken naar andere factoren die mee spelen naast de voetbalschoenen zelf komen we uit bij de ondergrond waarop er gespeeld wordt. Zijn er verschillen in het krachtmoment tussen het lichaam en het contactoppervlak op verschillende ondergronden?

Het eerste ondergrond onderzoek van Bonstingl et al (1975) resulteerde in de bevinding dat de traditionele voetbalschoen in combinatie met natuurgras het hoogste krachtmoment liet zien. De traditionele voetbalschoen had echter maar zeven noppen van toen nog 18mm. Bonstingl et al (1975) vond verder dat verschillen in het krachtmoment als resultaat van het varieëren met schoen design minimaal lijken te zijn op de ondergronden die hier zijn onderzocht. Naar mate de tijd vorderde kwamen er ook nieuwe onderzoeken. Livesay et al (2006) onderzocht wat verschillende ondergronden voor resultaat hadden op het krachtmoment tussen het lichaam en de ondergrond. De hoogste maximale krachtmomenten werden gemeten bij de combinatie: natuurgrasschoen-Fieldturf en kunstgrasschoen-Astroturf. De laagste maximale krachtmomenten werden gemeten op het natuurgrasveld. De krachtmomenten op alle kunstgrasvelden waren altijd hoger ten opzichte van natuurgras ongeacht welke schoen er gedragen werd. Wel hadden de verschillende schoenen weer invloed op elkaar los van de ondergrond. Villwock et al (2009) en Smeets et al (2012) lieten een zelfde resultaat zien in hun onderzoek. Bij het onderzoek van Villwock et al (2009) hadden beide kunstgrasvelden significant hogere maximale krachtmomenten en een hogere draaistijfheid dan de natuurgrasvelden. Ook het onderzoek van Smeets et al (2012) liet zien dat kunstgras met sand of rubber vulmateriaal significant hogere maximale krachtmomenten had.



### Risicofactoren

Naast bovenstaande factoren zijn er nog meer factoren die ervoor zorgen dat het krachtmoment tussen lichaam en ondergrond vergroot wordt. Factoren die niet altijd te beïnvloeden zijn maar wel zorgen voor een vergroot maximaal krachtmoment. Daarover zei Smeets et al (2012) in zijn onderzoek het volgende: droge weersomstandigheden zorgde voor hogere maximale krachtmomenten op alleen kunstgrasvelden zonder vulmateriaal. Naast de weer component vond hij dat het krachtmoment significant en lineair hoger werd als er ook een grotere verticale belasting was. Dit werd ook al gevonden in het eerste onderzoek van Bonstingl et al (1975). Hier vond hij namelijk dat als er meer gewicht rust op de voet dan is het maximale krachtmoment groter. Smeets et al (2012) keek verder naar lichaamscontact tussen spelers. De hoogte van het draaimoment werd significant vergroot tijdens lichamelijk contact.

### Ondersteunend onderzoek

In tabel 5 staat een overzicht van een onderzoek van Severn et al (2008). Hierin staan biomechanische aspecten waarvan hij vond dat die de tractie mogelijk beïnvloeden.

### Practise based onderzoek

Bij twee lokale voetbalclubs, waarvan het eerste team speelt in de 5<sup>e</sup> klasse en de andere in de 3<sup>e</sup> klasse, is nagevraagd of zij trainen op kunstgras en met welke schoenen. Het blijkt dat beide eerste teams ook op kunstgras trainen en veruit de meeste voetballers trainen met dezelfde voetbalschoenen die ze ook gebruiken op het natuurgras. Dus geen aangepaste kunstgrasschoenen.

Tabel 5: Severn et al (2008)

|                                         |                                       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| Schoenen                                | De sportspecifieke beweging           |
| Ondergrond                              | Aantal studs (noppen)                 |
| Omgevingsfactoren                       | Fysieke karakteristieken van de vezel |
| Water massa van de atleet               | Stud configuratie                     |
| Fysieke karakteristieken van de infill  | Temperatuur                           |
| Belastingssnelheid                      | Grootte van de studs                  |
| Mechanische eigenschappen van de vezel  | Luchtvochtigheid                      |
| Voethoek (inclinatie)                   | Vorm van de studs                     |
| Mechanische eigenschappen van de infill | Chemicaliën                           |
| Snelheid van de atleet                  | Zool/stud materiaal                   |
| Onderhoud van terrein                   | Hoogte voor contact                   |
| Contactoppervlak                        | Slijtage van terrein.                 |

## Discussie

### Noppenpatroon

Uit de onderzochte artikelen blijkt dat het noppenpatroon van invloed is op het maximaal krachtmoment tussen de enkel en de ondergrond. Algemeen kan je stellen dat indien een voetbalschoen minder noppen heeft die ook nog eens langer zijn, de kans op een blessure groter is dan dat je een voetbalschoen draagt met meerdere minder lange noppen. Daarnaast is het dragen van voetbalschoenen met studs eerder aangeraden dan voetbalschoenen met blades. Blades zorgen immers voor een groter maximaal krachtmoment wat de kans op blessures ook weer vergroot.

### Modelering schoen

Omdat alleen het artikel van Wei et al (2012) echt schreef over de modelering van de schoen kunnen we alleen een aanname maken van dit onderzoek. Uit het onderzoek van Wei et al (2012) komt de conclusie dat een flexibele schoen zorgt voor meer eversie van de talus. Dit gegeven zorgt voor een grotere kans op enkelletsel.

### Risicofactoren

Andere risicofactoren waardoor er een grotere kans is op blessures zijn voornamelijk het gewicht van de speler zelf en het weer. Hoe groter de verticale belasting hoe groter de kracht wordt op de enkel. Daardoor is de kans op een blessure groter. Verder speelt het weer een belangrijke rol. Dit is echter alleen onderzocht in het artikel van Smeets et al (2012). Hij kwam tot de conclusie dat droge weersomstandigheden zorgde voor een groter maximaal krachtmoment op een kunstgrasveld zonder vulmateriaal. Natuurlijk kan je verder stellen dat het weer zorgt voor meer of minder grip op het veld. Dit is verder niet onderzocht dus niet meegenomen in deze review.

### Ondergrond

Uit alle onderzoeken behalve het onderzoek van Bonstingl et al (1975) kwam dat de maximale krachtmomenten op kunstgrasvelden hoger zijn dan op natuurgrasvelden. Uit het onderzoek van Bonstingl et al (1975) werd gevonden dat de combinatie conventionele voetbal-natuurgras het grootste maximale krachtmoment genereerde. De conventionele voetbalschoen bestond echter destijds wel maar uit zeven noppen die ook nog eens "lang" waren. Uit de resultaten van de andere artikelen blijkt dat dit noppenpatroon veel invloed heeft op het maximale krachtmoment. Dus met het onderzoek van Bonstingl et al (1975) kunnen we niet zeggen dat natuurgras het grootste maximale krachtmoment genereert.

Verder kon het maximale krachtmoment op een kunstgrasveld dan wel weer beïnvloed worden door het dragen van geschikt schoeisel waardoor het maximale krachtmoment weer verlaagd werd.

### Conclusie

- Het type voetbalschoen in combinatie met de ondergrond bepaalt het maximale krachtmoment.
- Hoe groter het maximale krachtmoment is, des te groter de kans op blessures.
- De natuurgras voetbalschoen in combinatie met kunstgras levert het grootste maximale krachtmoment. Dit geeft dus de grootste kans op blessures.
- Enkel blessures en ACL laesies komen meer voor op kunstgras dan op natuurgras.

### **Praktische aanbevelingen**

Om de kans op een blessure zo klein mogelijk te houden moet men het type schoeisel aanpassen aan de weersomstandigheden en aan de ondergrond en waarop gespeeld wordt. Daarnaast is het, indien mogelijk, wenselijk om op natuurgras te spelen in plaats van op kunstgras om zo de kans op een blessure te verkleinen.

Dit bovenstaande zou als informatie moeten dienen voor voetbalclubs omdat hierover bij lokale voetbalclubs weinig bekend is. Ook veel voetballers weten niet wat de consequentie kan zijn als men met natuurgras voetbalschoenen traint op kunstgras.

## Bronnen

- 1) GreenFields® B.V.  
<http://www.greenfields-kunstgras.nl/kunstgras/sportveld-vervangen/>
- 2) Voetbalclubs W.E.C. en Avanti 31' in Schijndel.
- 3) Jason L. Dragoo, Hillary J. Braun, Alex H.S. Harris. *The effect of playing surface on the incidence of ACL injuries in National Collegiate Athletic Association American Football*. Department of Orthopaedic Surgery, Stanford University, Palo Alto, CA, USA. 8 July 2012.
- 4) J Ekstrand, T Timpka, M Häggglund. *Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: a prospective two-cohort study*. Br J Sports Med 2006;40:975–980.
- 5) Ekstrand J, Häggglund M, Fuller CW. *Comparison of injuries sustained on artificial turf and grass by male and female elite football players*. Scand J Med Sci Sports. 2011 Dec;21(6):824-32.
- 6) John Orchard. *Is There a Relationship Between Ground and Climatic Conditions and Injuries in Football?* Sports Med 2002; 32 (7): 419-432
- 7) Ekstrand J, Nigg BM. *Surface-related injuries in soccer*. Sports Med. 1989 Jul;8(1):56-62.
- 8) Ramin Kordi, Farajollah Hemmati, Hamid Heidarian, Vahid Ziaee. *Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on dirt field and artificial turf field by amateur football players* Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology 2011 3:3.
- 9) Mark R. Villwock, Eric G. Meyer, MS, John W. Powell, PhD, ATC, Amy J. Fouty, CSFM, and Roger C. Haut. *Football Playing Surface and Shoe Design Affect Rotational Traction*. Am J Sports Med. 2009 Mar;37(3):518-25.
- 10) Livesay GA, Reda DR, Nauman EA. *Peak torque and rotational stiffness developed at the shoe-surface interface: the effect of shoe type and playing surface*. Am J Sports Med. 2006 Mar;34(3):415-22. Epub 2006 Jan 6.
- 11) F Wei, EG Meyer, JE Braman, JW Powell, RC Haut. *The rotational stiffness of football shoes may affect the location of a potential ankle injury*. Journal of Orthopaedic Research 2012 Feb.
- 12) R. W. Bonstingl, Chauncey A., Morehouse and Benjamin W. Niebel. *Torques developed by different types of shoes on various playing surfaces*. Medicine and science in sports vol 7, No2, pp. 127-131, 1975.
- 13) Smeets K, Jacobs P, Hertogs R, Luyckx JP, Innocenti B, Corten K, Ekstrand J, Bellemans J. *Torsional injuries of the lower limb: an analysis of the frictional torque between different types of football turf and the shoe outsole*. Br J Sports Med. 2012 Dec;46(15):1078-83.
- 14) Severn K.A., Fleming, P.R. and Nixon N. *Science of synthetic turf surfaces: Player interactions*. Proceedings of 7th ISEA Conference, June 2-6 2008.