

Looptechniek

Wat is het betere voetenwerk?

Gerard Smit

Looptechniek, in het bijzonder de rol van de voetafwikkeling, staat de laatste tijd weer volop in de belangstelling. Het zijn niet alleen de benaderingen zoals BK-methode, Pose en Chi-running die aandacht vragen, maar ook de schoenenindustrie roert zich. Het biomproject van Ecco is een voorbeeld, omarmd door websites als barefootrunner.com en runningbarefoot.org. De boodschap is dat we de schokdemping beter kunnen overlaten aan het lichaam, dat daartoe uitstekend uitgerust is. Voor een optimale schokdemping is hak- of hiellanding taboe en middenvoetlanding het 'nieuwe lopen'. Maar er lijkt voorsnog weinig nieuws onder de zon, betoogt Gerard Smit.

Gordon Pirie, meervoudig wereldrecordhouder lange afstand en coach, was bijvoorbeeld al een duidelijk voorstander van de voorvoetlanding. Dit was bij hem een absoluut uitgangspunt, net als later bij Pose¹. Er zijn echter ook auteurs die als leidraad of norm nemen wat hardlopers feitelijk blijken te doen.

Literatuur over de biomechanica van het lopen vermeldt dat de wijze waarop je je voet afwikkelt in de basis een functie van de snelheid is. Dit kan iedereen ervaren. Bij het wandelen komen je hakken als eerste aan de grond. Terwijl bij het sprinten de voorvoet als eerste de grond aanraakt. Sprinten over je hakken lijkt dan ook geen garantie voor een toptijd. Maar hoe zit het met snelheden tussen wandelen en sprinten?

Grondcontact, functie van snelheid

Tom Novacheck², orthopedisch chirurg, University of Minnesota, geeft het volgende verband tussen loopcyclus en snelheid. Het kenmerk van wandelen is dat er altijd grondcontact is en een moment dat beide voeten de grond raken. De overgang naar hardlopen wordt gemarkeerd door het moment dat beide voeten los zijn van de grond en er sprake is van een zweeffase. Naarmate de snelheid toeneemt verschuift het eerste grondcontact van hiel naar de voorvoet. De overgang markeert het verschil tussen hardlopen en sprinten. Dit zou betekenen dat hardlopers over het algemeen hiellanders zijn. Ongeveer 80% van de lange afstandlopers zijn hiellanders, de overigen zijn middenvoetlanders³. Novacheck merkt hierbij op dat het verschil tussen hardlopen en sprinten in de praktijk bepaald wordt door het doel dat je voor ogen hebt. De sprinter wil een relatief korte afstand zo snel mogelijk overbruggen

en loopt daarbij zo snel hij kan. Lange afstandlopers hanteren een meer gecontroleerde snelheid in relatie tot het energieverbruik.

Filmopnames Toni Nett

Voor zover bekend is de eerste gedetailleerde beschrijving van de voetafwikkeling tijdens hardlopen van de hand van de Duitse onderzoeker Toni Nett⁴. Nett maakte tijdens grote evenementen high speed opnames (64 fr/sec) van de beste Duitse en enkele internationale atleten over afstanden die varieerden van 100 meter tot en met de marathon. De opnames maakte hij laag bij de grond zonder medeweten van de betreffende lopers. Nett constateerde dat lopers bij elke afstand bij het landen eerst contact maken met de buitenkant van de voet, die vervolgens naar binnen rolt. Het punt waar de voet grondcontact maakt is afhankelijk van de snelheid, sprinters landen richting de kleine teen, middenafstandlopers bij de metatarsaalboog en lange afstandlopers meer richting de hiel (zie kader op pagina 22). Dit wordt meestal aangeduid als voorvoet-, middenvoet en hiellanding.

Lange afstandlopers zijn hiellanders?

Hiroshi Hasegawa, onderzoeker Ryokoku University, Kyoto, Japan, Takeshi Yamauchi, onderzoeker Osaka Gakuin University, Suita, Japan en William Kremer, onderzoeker University of Connecticut, Storrs, Connecticut, USA, analyseerden de loopstijl van de winnares van de Olympische marathon in Sydney (Naoko Takahashi - 2:23:14). Zij constateerden dat Takahashi via de middenvoet grondcontact maakte en nooit haar knie volledig gestrekt had. Deze observatie is strijdig met Nett en Novacheck. Dit was voor het team van Hasegawa aanleiding om de

voetlanding bij lange afstandlopers nader te onderzoeken. In 2004 maakten zij tijdens Sapporro International Half Marathon in Japan high speed video-opnames van de eerste 248 mannen en 35 vrouwen. Voor zover bekend is dit de enige grootschalige studie met high speed opnamen van een groot aantal toplopers onder wedstrijdstandigheden⁵. Zij komen tot de volgende interessante bevindingen:

- Het merendeel van de snellere lopers (75%) landt op de hak.
- Een kwart (24%) landt op de middenvoet.
- Slechts 4 van de 283 lopers (1%) landt op de voorvoet.

Deze verhouding was echter niet constant, maar wisselde naar gelang de positie in het veld. Bij de eerste 50 lopers, die de 15 km binnen de 46 min passeerden, was het percentage middenvoetlanders 36%. Bij de volgende 50 lopers was dit 32%, deze passeerden de 15 km binnen 47:36. Bij de derde groep van 50 lopers, die de 15 km nog binnen 51 min passeerde, was het aandeel met 18% beduidend lager. Bij de 4e en 5e groep was dit 20% en 19%. De onderzoekers beschouwen de eerste groep als echte 'elite lopers' en concluderen dat naarmate de groep sneller is, het waarschijnlijker is dat lopers een middenvoetslanding toepassen.

Piekbelasting en blessurerisico

Hasegawa, Yamauchi en Kremer bevestigen verder de bevindingen uit eerdere studies, dat de contacttijd, de tijd dat de voet contact met de grond heeft, korter is naarmate de snelheid toeneemt. Dit hangt samen met de hogere pasfrequentie bij hogere snelheid. De contacttijd is bij voorvoet- en middenvoetslanding beduidend korter dan bij hiellanding. Hiellanders hebben, bij dezelfde snelheid, meer tijd nodig dan voorvoet- en middenvoetlanders om de spieren te activeren die nodig zijn voor versnelling. Dit kan betekenen dat de piekbelasting bij voorvoet- en middenvoetslanding hoger is dan bij hiellanding. De belasting wordt immers in kortere tijd verwerkt.

Peter Cavanagh⁶ & Mario LaFortune, onderzoekers Biomechanics Laboratory, The Pennsylvania State University, Pennsylvania, USA, geven een gedetailleerde beschrijving van de krachten die optreden tijdens de voetlanding. De voet vangt bij de landing een kracht van drie keer het lichaamsgewicht op. Dit wordt ook wel grondreactiekracht genoemd, de kracht die de grond bij de landing uitoefent. Bij hiellanding is hierbij sprake van één piekbelasting. Bij midden- en voorvoetlanding treden hierbij twee korte pieken op.

Laughton⁶ vond geen verschil in totale belastingomvang tussen hiellanding, midden- en voorvoetlanding. Er is wel

een verschil in piekbelasting, deze is bij voorvoetlanding hoger dan bij hiellanding. Ook treedt er bij voorvoetlanding een hogere versnelling van het scheenbeen op. Volgens Laughton hangt dit samen met het sterke schokdempend vermogen van de hielzool, wat bij hiellanding leidt tot een lagere piekbelasting en versnelling.

Ondanks dat de belasting tussen de typen voetlanding verschilt zijn er geen aanwijzingen dat dit leidt tot een verhoogd of verlaagd blessurerisico. Voorvoetlanders aan de ene kant hebben^{8,9} stijvere knieën, terwijl hiellanders stijvere enkels hebben. Mogelijk leidt een andere voetlanding tot andere blessures.

Samenvattend

De loopstijl is een functie van de snelheid zoals reeds door Nett is vastgesteld. Naarmate de snelheid toeneemt, neemt het percentage lopers met hiellanding af ten gunste van middenvoet- of voorvoetlanding. De stijl is sterk persoonlijk, en kan samenhangen met de mobiliteit in knie en enkels. Bij lange afstandlopers zijn er vooralsnog geen aanwijzingen voor een duidelijke voorkeursstijl. Ook bij snelheden van rond de 20 km/uur zoals de toplopers in Sapporro International Half Marathon, past het grootste deel hiellanding toe. Er zijn voor zover bekend geen aanwijzingen dat de ene loopstijl een hoger blessure risico heeft dan de andere.

En verder?

Is het bovenstaande al niet eenduidig, iedereen kan zelf ervaren dat de loopstijl meer is dan een functie van snelheid. Loop bijvoorbeeld eens in rustig tempo over je hielen op het gras. Probeer daarna met hetzelfde tempo op de straat te lopen. De meeste mensen zullen op de harde ondergrond al snel op voorvoetlanding overschakelen. Factoren als ondergrond en schokdemping spelen blijkbaar ook een rol. Dit betekent ook dat het schokdempend vermogen van schoenen invloed kan hebben. Kan het hoge schokdempende vermogen van hedendaagse schoenen bijvoorbeeld een reden zijn voor de voorkeur voor hiellanding bij wegetleten, zoals dit in het Japans onderzoek is aangetoond?

Achtergrond loper

Onduidelijk is de invloed van de achtergrond van lopers is. Jeugdige atleten zijn vooral actief op korte en midden afstand en trainen daarmee met snelheden waarbij voorvoet- en middenvoetlanding zullen domineren. Mogelijk ontwikkelen ze zo een stijl die ze later ook op langere afstanden toepassen. (red: Haile Gebreselassie is een mooi voorbeeld; hij heeft na overschakeling van baan

naar weg/marathon moeten leren meer op z'n volle voet te gaan lopen in verband met kuitklachten. Deze ontstonden door z'n loopstijl die voornamelijk op de voorvoet plaatsvond). Recreatielopers hebben deze geschiedenis niet en ontwikkelen hun looptechniek veelal vanuit rustige duurlopen met snelheden waarbij haklanding zal domineren. Het is interessant te weten wat de invloed van je loopgeschiedenis is op de ontwikkeling van je loopstijl.

Al met al is een loopstijl een complexe en persoonlijke zaak dat waarschijnlijk nauw samenhangt met de lichaamsbouw. Met een algemeen advies die uitgaat van middenvoetlanding als voorkeursconcept voor elke loper moeten we op zijn minst voorzichtig zijn. De vraag is wat een recreatief ingestelde loper, die toch met lagere snelheden loopt dan een wedstrijdloper, wint bij een andere loopstijl. Een en ander neemt niet weg dat de trainer altijd voorwaardenscheppend kan zijn. Bijvoorbeeld door het regelmatig toepassen van ritmelooptjes, herhalingslopen over korte afstanden van bijvoorbeeld 200 tot 300 meter, kunnen lopers met aanleg voor middenvoetlanding deze stijl op een natuurlijke wijze overnemen. Ook het opnemen van loopscholingsoefeningen gericht op middenvoetlanding (pendelpas, skipping etc.) zal de juiste voorwaarde scheppen voor een (potentiële) middenvoetlander en tegelijk het coördinatief vermogen van de hiellander verbeteren.

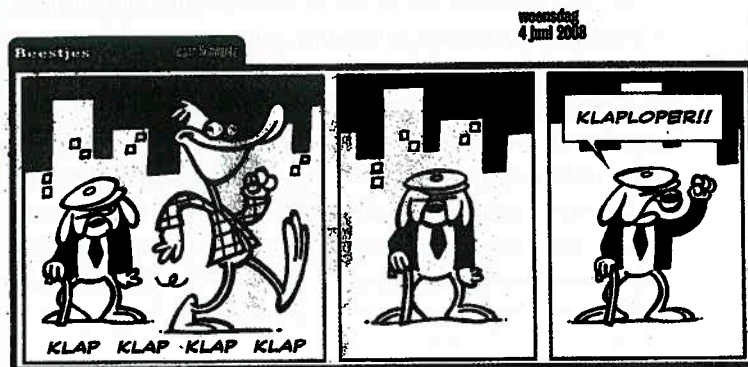
Toni Nett kwam tot de volgende observaties:

1. Bij elke afstand maken alle lopers het eerste grondcontact met de buitenkant van de voet.
2. Het punt van eerste grondcontact verschilt met de loopsnelheid:
 - a) Bij de hoogste snelheid (100 en 200 meter) maakt de voet het eerste contact met de grond via de buitenkant van de voet hoog op de bal van de voet bij de verbinding met de kleine teen (figuur 1a).
 - b) Bij de 400 meter ligt het eerste grondcontact iets naar achteren richting de hiel. De landing is iets vlakker dan bij de 100 en 200 meter.
 - c) Bij de 800 meter wordt de voet vrijwel de gehele wedstrijd geheel op de buitenkant geplaatst binnen de metatarsaal boog. De hiel en tenen zijn licht verhoogd, de positie van de voet vrijwel vlak (figuur 1b).
 - d) Bij de 1500 meter gaat de overgang verder, veel lopers landen zoals bij de 800 meter, maar ook veel lopers landen als bij langere afstanden.
3. Bij afstanden langer dan 1500 meter tot en met de marathon wordt het eerste grondcontact gemaakt met de buitenkant van de voet tussen de hiel en metatarsus (figuur 1c).



Noten

1. Gordon Pirie: Running Fast and Injury Free (Edited by John S. Gilbody) 1996-2007. <http://www.gordonpirie.com>. "Running equals springing through the air, landing elastically on the forefoot with a flexed knee (thus producing quiet feet). On landing, the foot should be directly below the body. (Walking is landing on the heels with a straight leg)."
2. Novacheck, T., 1998. The biomechanics of running. Gait & Posture, Volume 7, Issue 1, Pages 77-95.
3. Kerr BA, Beauchamp L, Fisher V, Neil R. Footstrike patterns in distance running. Nigg BM, Kerr BA, editors. Biomechanical Aspects of Sport Shoes and Playing Surfaces. Calgary, Canada: University Printing. 1983:135 – 142.
4. Nett T., Foot Plant in Running, Track Technique No 15, pp462-463, 1964
5. Hasegawa, H., T. Yamauchi, T & W. Kraemer 2007. Foot strike patterns of runners at the 15-km point during an elite-level half marathon. Journal of Strength & Conditioning Research. 21(3): 888-893.
6. Cavanagh, P.R., 1987. The biomechanics of running and running shoe problems. In: The shoe in sport. B. Segesser & W. Pörringer. Wolff, London.
7. Laughton CA, Davis IM, Hamill J: Effect of strike pattern and orthotic intervention on tibial shock during running. Journal of Applied Biomechanics 2003, 19(2):153-168
8. Kleindienst, F. I., S. Campe, E. S. Graf, K.J. Michel, K. Witte 2007. Differences between fore- and rearfoot strike running patterns based on kinetics and kinematics. XXV ISBS Symposium 2007, Ouro Preto –Brazil.
9. Butler R.J., Crowell H.P., Davis I.M., 2003. Lower extremity stiffness: implications for performance and injury. Clinical Biomechanics, 18 (6): 511-517.



Bron: Spits, 4 juni 2008

Gerard Smit is looptrainer bij Statina. Hij was 25 jaar actief atleet bij AAC en trainde 19 jaar onder Bob Boverman, eerst als baanatleet en later op de marathon. Sinds 1998 beheerder van www.fartlek.nu.

Figuur 1. Grondcontact bij sprint (1a, links), middenafstand (1b, midden) en lange afstand (1c, rechts) (Bron: Toni Nett).