

Examenopdracht Technische Aspecten van sportbeoefening op hoog niveau

Naam: Debbie Sanders

Cursus: Trainer A, voorjaar 2013, Gent

Sporttak: Bergwandelen (begeleiding van meerdaagse tochten)

Protocol (deel 2.1 van de opdracht)

- Technisch item: Afdalen op een steile helling met een rugzak
- Atleet: Debbie Sanders, ervaren bergwandelaarster
- Kwalitatieve analyse
- Doel: Opstellen van een referentiemodel
- Camerastandpunt: De voorkeur is gegeven aan het **sagittale vlak** omdat daar de flexie/extensie beweging van het kniegewricht het beste zichtbaar is. Enkel de exo- of endorotatie van het enkelgewricht is niet voldoende duidelijk in dit vlak. Verder zijn er nog elementen in deze beweging die van belang zijn voor de goede uitvoering (o.a. een zo licht mogelijk tred aanhouden om overbelasting te vermijden, ontspannen houding), maar deze vergen speciale meetapparatuur vb. EMG..
- Opname: Het filmpje is opgenomen op een schuine helling met semi-los aarde (nabij het containerpark van Lochristi). Dit is een voorbeeld van een mogelijke type bergwandelterrein. Al blijven de cruciale kenmerken van de bewegingsuitvoering bij een afdaling gelijk, de beweging kan wel variaties aannemen (o.a. hoeken, snelheid) in functie van de steiltegraad, oneffenheden in het terrein en de terreinsoort. Ook de windsterkte kan een rol spelen. Een ervaren bergwandelaar past zijn techniek voortdurend aan het terrein aan.
- Er is gebruik gemaakt van sportspecifiek materiaal dat een invloed heeft op de bewegingsuitvoering van het (natuurlijke) wandelpatroon:
 - **Bergschoenen:** De stijfheid van de zool en bovenwerk zorgt ervoor dat er minder flexie en extensie van de enkel (en tenen) mogelijk is. Er is gekozen voor een type B met stijve zool. Dit is het type dat de meeste bergwandelaars gebruiken. Volgens wetenschappelijk onderzoek zorgt dit soort bergschoenen ervoor dat het enkelgewricht minder kan bewegen en ook minder belast wordt en dat de knie meer excentrische kracht moet compenseren¹.
 - **Rugzak (45l):** Het gewicht zorgt ervoor dat het zwaartepunt van het lichaam naar achteren verschuift. Hier is gekozen voor een gewicht van 10kg, wat ongeveer overeenkomt met het gewicht dat gemiddeld meegenomen wordt op een huttentocht van 1 week. Een zwaardere rugzak (15-20 kg) die op kampeertochten meegenomen wordt, zal nog een groter effect hebben.

¹ Böhm H. & Hösl M. (2010), Effect of boot shaft stiffness on stability joint energy and muscular co-contraction during walking on uneven surface, in: Journal of Biomechanics , 43 (2010), p9.2467 – 2472.

Eigen videomateriaal (deel 2.2. van de opdracht)

Zie filmpje 'Debbie_Sanders_TrainerA'.

Opmerking: Door het kiezen voor bergschoenen, is het enkelgewricht niet zichtbaar in dit filmpje. Er zijn dan ook geen hoeken gemeten.

Er is geen bijkomend videomateriaal gevonden (in de bergsport zijn dergelijke video-analyses verre van gangbaar).

Beschrijving beweging (deel 2.3. van de opdracht)

Het gaat om een cyclische beweging in een gesloten kinetische keten. Omdat de voeten niet goed zichtbaar zijn bij het begin van het filmpje, start de beschrijving vanaf het tijdstip 2:86 als het volledige lichaamsgewicht op het linkerbeen, in deze fase het standbeen, wordt geplaatst.

- Het kniegewricht van het standbeen staat in een hoek van ongeveer 140° (en enkel in ongeveer 75° maar dit is moeilijk om te meten). Het kniegewricht van het zwaaibeen staat in een hoek van ongeveer 90°.
- Terwijl het kniegewricht van het standbeen een flexiebeweging maakt (en het enkelgewricht van het standbeen een dorsaalflexie), gaat het zwaaibeen tegelijkertijd in extensie tot een hoek van 80° (en het enkelgewricht van het zwaaibeen een plantairflexie).
- Het zwaaibeen wordt op de grond geplaatst en wordt het nieuwe standbeen. En zo wordt de beweging herhaald.

Nog enkele bijkomende vaststellingen. Zowel stand- als zwaaibeen worden nooit helemaal gestrekt en bewegen tot maximum 140°. Bij het heupgewricht vindt er quasi geen beweging plaats.

Cruciale kenmerken & mechanische verklaring (delen 2.4. en 2.5. van de opdracht)

In de bergwandelliteratuur* bestaan er louter kwalitatieve instructies voor het afdalen. In de volgende tabel staan ze opgesomd, en de mechanische verklaring is er naast gezet.

Cruciaal kenmerk	Mechanische verklaring
Ontspannen houding over het volledige lichaam	Spanning is nadelig aangezien energie verloren gaat en belemmert het een vlotte bewegingsuitvoering.
Vaste en rustige cadans (geen onderbroken beweging)	Eigenlijk wordt er bij het afdalen optimaal gebruik gemaakt van de zwaartekracht om zo energie te sparen. Een beheerste beweging zorgt ervoor dat de 'traagheidswet' (cf. de eerste wet van Newton) geëerbiedigd wordt en dat de benen niet onnodige spierarbeid verrichten of het enkel- en kniegewricht te veel krachten incasseren (cf. de derde wet van Newton).

	Bovendien zorgt dit ervoor dat de snelheid behouden blijft want bij lange afdalingen kan je erg veel tijd verliezen door een onregelmatige cadans.
Kleine en lichte passen	Door de passen te verkleinen, houdt het standbeen met de volledige voetzool contact met het terrein terwijl het zwaaibeen in extensie gaat. Dit zorgt ervoor dat de stabiliteit van het lichaam en de grip op het terrein behouden blijft. Bij het landen van het zwaaibeen zal ook de kracht die het enkel- en zeker het kniegewricht moeten incasseren lager zijn (cf. de derde wet van Newton). Uit eerder onderzoek bleek al dat bij afdalen de geabsorbeerde kracht bij afdalen dat van lopen op vlak terrein benadert².
Zwaaibeen zacht neerzetten en inbuigen	Ook hier is het te bedoeling om de kracht op het enkel- en kniegewricht te verkleinen door minder grondreactiekracht uit te lokken en de landingstijd te verhogen (cf. de derde wet van Newton).
Bovenlichaam rechtop of licht voorover gebogen	Het lichaamszwaartepunt wordt boven de voeten gebracht. Dit zorgt ervoor dat de druk op de volledige voetzool gezet wordt en de grip op het terrein maximaal is (vermijden dat men uitglijdt). De mate van flexie van de heup zal afhangen van de steiltegraad en het gewicht van de rugzak. Hoe steiler het terrein en/of zwaarder de rugzak, hoe meer het lichaamszwaartepunt zich naar achter positioneert. Om dit te compenseren, moet het bovenlichaam naar voren gebracht moeten worden door het heupgewricht in flexie te brengen.
Hoofd & schouders hoog houden	Men moet steeds de volgende paar meters in het oog houden om te zien waar de eerstkomende passen gezet kunnen worden en zo een vlotte beweging te krijgen en dus het tweede cruciale kenmerk te kunnen aanhouden.

* Bronnen:

- Long S. (2004), *Hillwalking, The official handbook of het Mountain Leader and Walking Group Leader schemes, Mountain Leader Training UK, p.4.*
- Winkler K., Brehm H.-P. & Haltmeier J. (2006), *Sport de montagne d'été: Technique, Tactique, Sécurité, Club Alpin Suisse, p.116-117.*
- Sanders D. & Van Speybroek G. (2013), *Hoe word ik bergwandelaar, Lannoo, p.125-126.*

² Kuster M., Sakurai S. & Wood G.A. (1995), Kinematic and kinetic comparison of downhill and level walking, in *Clinical Biomechanics*, Volume 10, No. 2, pp. 79 – 84.