

**Dr. David Bailey**

# ANATOMIE *van het*

MET KRACHT- EN STRETCHOEFENINGEN EN WETENSCHAPPELIJKE INZICHTEN

# WIELRENNEN

**Lannoo**

# INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	06	<b>FYSIOLOGIE VAN HET WIELRENNEN</b>	44	<b>FIETS-TECHNOLOGIE</b>	80
De evolutie van het fietsen	08				
De fysica van het fietsen	10				
<b>ANATOMIE VAN HET FIETSEN</b>	12				
Belangrijkste spiergroepen	14	Fysiologische belasting	46	De fiets: een technisch hoogstandje	82
Gewrichtsbewegingen bij het fietsen	20	Energiesystemen	48	Innovaties in het ontwerp	84
Spieractivatie in verschillende disciplines	22	Energieduur	50	Efficiënte set-up	88
Fietskinematica	24	Hart-longsysteem	52	Sensortechnologie en data-analyse	92
Aerodynamische positionering	26	Spiervezeltypen	54	De toekomst van data	94
Trapmechanica	28	Ventilatiedrempels	56		
Cadans begrijpen	30	De invloed van hoogte	58	<b>DE WIELER-SPORT</b>	96
Cadans en biomechanica	32	Brandstof voor onze energiesystemen	60	De wereld van het wielrennen	98
Biomechanische monitoring	34	Timing en beschikbaarheid van brandstofbronnen	62	Stayeren en het peloton	100
Fietspositionering	36	Voedingsstrategieën voor verschillende onderdelen	64	Waiers en ontsnappingen	102
Aanpassingen van de fietspositie	38	Periodisering van voeding	66	Een klimwedstrijd rijden	104
Veelvoorkomende blessures	40	Voedingssupplementen	68	Lead-outs en eindsprints	106
		Veelvoorkomende valkuilen bij voeding	70	Tijdritten	108
		Thermoregulatie	72	Wedstrijdtheorie	112
		Hydratatie	74	Mentale weerbaarheid	114
		Vermoeidheid en herstel	76	Omgaan met angst	116
		Herstelstrategieën	78		

## HOE JE TRAJNT

118

Meting van  
trainingsresultaten **120**

Periodisering **122**

Intervaltraining **124**

Krachttraining **126**

### DE TRAININGS- SCHEMA'S **128**

Trainingschema van 8 weken  
voor een criteriumwedstrijd **132**

Trainingschema van 8 weken  
voor een crosscountry-/  
mountainbikewedstrijd **134**

Trainingschema van 8 weken  
voor een cyclocrosswedstrijd/  
veldrit **136**

Trainingschema van 8 weken  
voor een tijdrit **138**

Trainingschema van 8 weken  
voor een baanwielrenner **140**

Trainingschema van 12 weken  
voor een Gran Fondo/  
Cyclosporive **142**

Trainingschema van 12 weken  
voor een wegwielrenner **145**

## KRACHT- EN STRETCH- OEFENINGEN

148

Waarom trainen naast  
het fietsen? **150**

Barbell front squat **154**

Split squat **156**

Deadlift met trap bar **160**

Step-up met dumbbells **162**

Hip thrust **164**

Leg press **166**

Kuithef met dumbbells **168**

Box jump **172**

Pull-up **176**

Push-up **178**

Voorovergebogen dumbbell  
roebeweging **180**

Shoulder press met dumbbells **182**

Plank met schoudertikken **184**

Russian twist met medicine ball **188**

Dead bug **190**

Glute bridge **192**

Hangende knieheffingen **194**

Kat-koehouding **196**

Kindhouding **198**

Draad-door-de-naaldhouding **200**

Figuur 4-stretch **202**

Halve knielzit  
heupbuiger stretch **204**

Staande quad stretch-houding **206**

Statische hamstring stretch **208**

Rekoefening voor  
de grote kuitspier **210**

Index **212**

Bibliografie **219**

Over de schrijver **222**

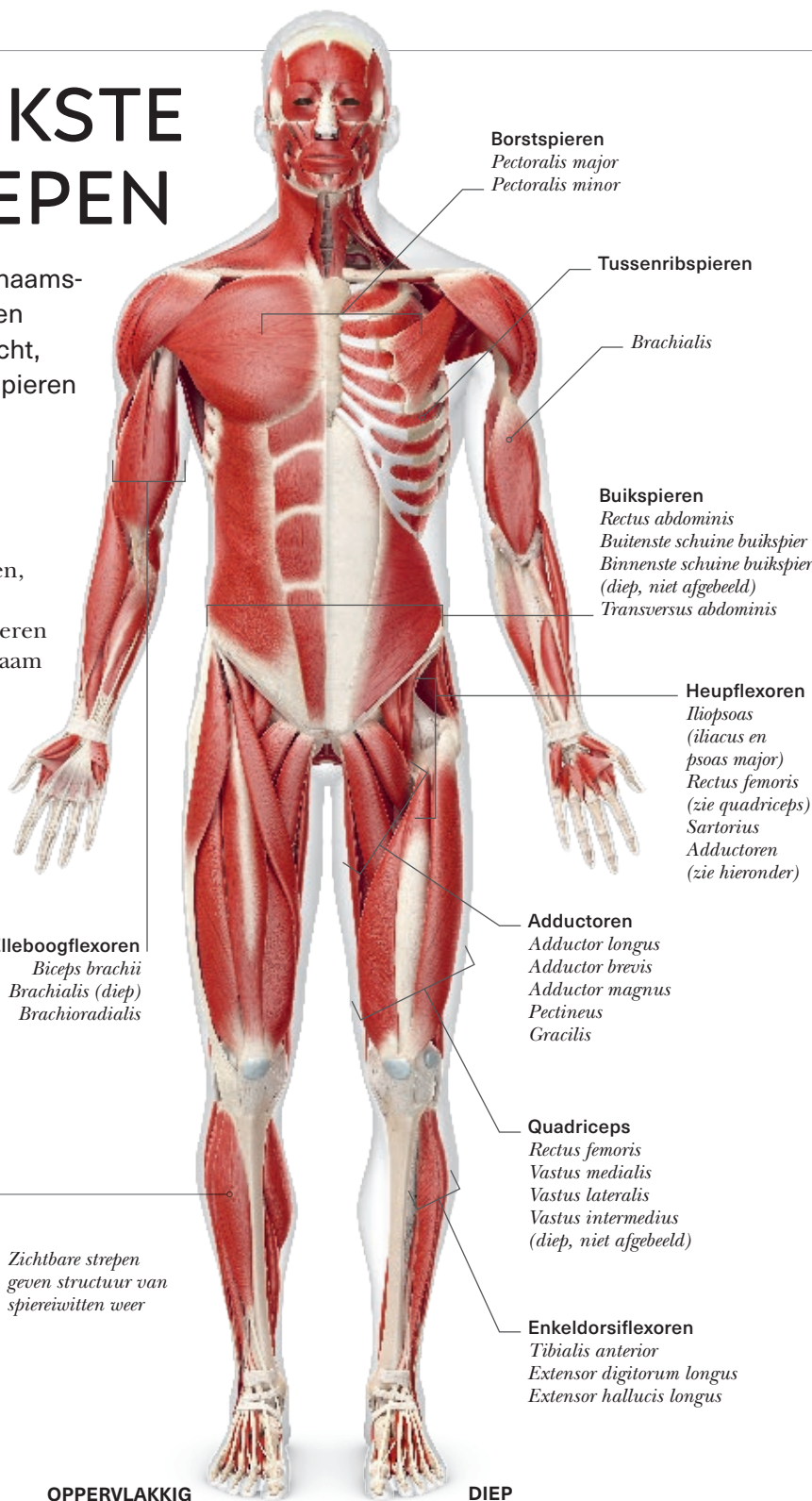
Dankwoord **223**

# BELANGRIJKSTE SPIERGROEPEN

Bij het fietsen zorgen de onderlichaams- spieren voor kracht, de kernspieren voor stabiliteit en energieoverdracht, en zorgen de bovenste lichaamsspieren voor controle en stabiliteit.

Als je weet hoe elke spiergroep werkt, kun je de prestaties verhogen, efficiënter bewegen en blessures voorkomen. De vierhoofdige dijspieren, bilspieren, hamstrings en kuitspieren zorgen voor kracht, terwijl de kernspieren de torso stabiliseren en het bovenlichaam de controle houdt. Door te trainen kracht, flexibiliteit en uithoudings- vermogen, verhogen wielrenners hun efficiëntie en vermogen en zullen ze lang in deze sport mee kunnen.

Een microscopisch beeld van myofibrillen die in elkaars verlengde liggen



**Elleboogflexoren**  
*Biceps brachii*  
*Brachialis (diep)*  
*Brachioradialis*

Zichtbare strepen geven structuur van spiereiwitten weer

**Borstspieren**  
*Pectoralis major*  
*Pectoralis minor*

**Tussenribspieren**

*Brachialis*

**Buikspieren**  
*Rectus abdominis*  
*Buitenste schuine buikspier*  
*Binnenste schuine buikspier (diep, niet afgebeeld)*  
*Transversus abdominis*

**Heupflexoren**  
*Iliopsoas (iliacus en psoas major)*  
*Rectus femoris (zie quadriceps)*  
*Sartorius*  
*Adductoren (zie hieronder)*

**Adductoren**  
*Adductor longus*  
*Adductor brevis*  
*Adductor magnus*  
*Pectineus*  
*Gracilis*

**Quadriceps**  
*Rectus femoris*  
*Vastus medialis*  
*Vastus lateralis*  
*Vastus intermedius (diep, niet afgebeeld)*

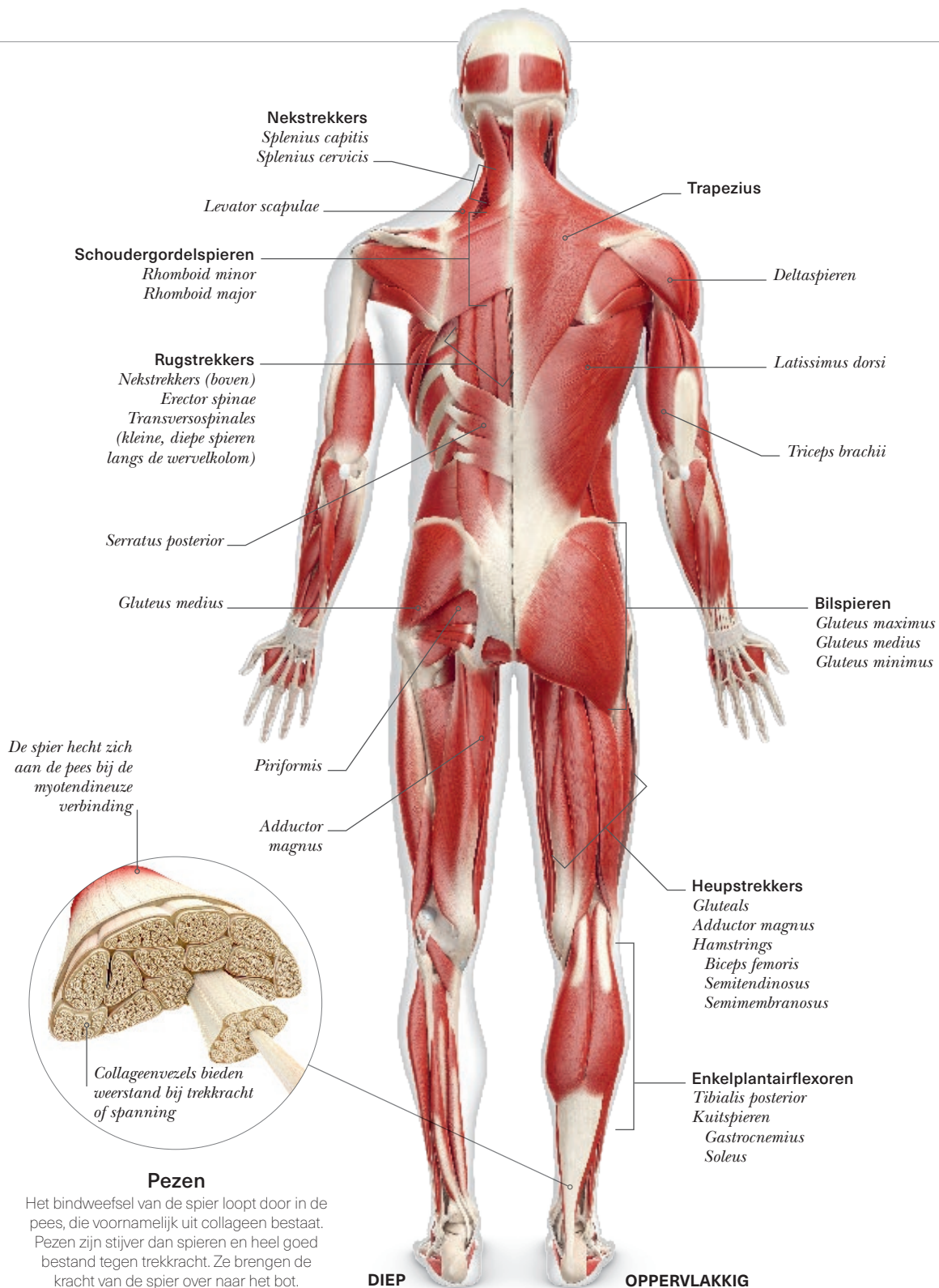
**Enkeldorsiflexoren**  
*Tibialis anterior*  
*Extensor digitorum longus*  
*Extensor hallucis longus*

## Skeletspiervezels

Deze spiervezels bestaan uit lange meer- cellige cilindrische cellen, die weer bestaan uit duizenden myofibrillen. Ze bevatten eiwitten die spiercontractie mogelijk maken.

OPPERVLAKKIG

DIEP



**Nekstrekkers**  
*Splenius capitis*  
*Splenius cervicis*

*Levator scapulae*

**Trapezius**

**Schoudergordelspieren**  
*Rhomboid minor*  
*Rhomboid major*

*Deltaspieren*

**Rugstrekkers**  
*Nekstrekkers (boven)*  
*Erector spinae*  
*Transversospinales*  
*(kleine, diepe spieren langs de wervelkolom)*

*Latissimus dorsi*

*Triceps brachii*

*Serratus posterior*

*Gluteus medius*

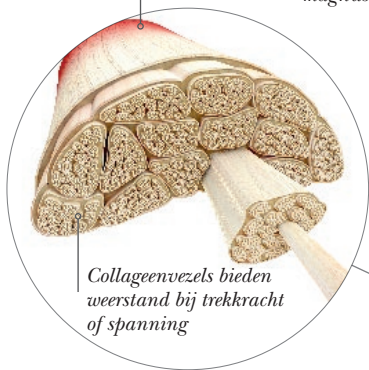
**Bilspieren**  
*Gluteus maximus*  
*Gluteus medius*  
*Gluteus minimus*

*De spier hecht zich aan de pees bij de myotendineuze verbinding*

*Piriformis*

*Adductor magnus*

**Heupstrekkers**  
*Gluteals*  
*Adductor magnus*  
*Hamstrings*  
*Biceps femoris*  
*Semitendinosus*  
*Semimembranosus*



*Collageenvezels bieden weerstand bij trekkracht of spanning*

**Enkelplantairflexoren**  
*Tibialis posterior*  
*Kuitspieren*  
*Gastrocnemius*  
*Soleus*

**Pezen**

Het bindweefsel van de spier loopt door in de pees, die voornamelijk uit collageen bestaat. Pezen zijn stijver dan spieren en heel goed bestand tegen trekkracht. Ze brengen de kracht van de spier over naar het bot.

**DIEP**

**OPPERVLAKKIG**

# FIETSKINEMATICA

Bij wielrennen is kinematica de leer van de beweging van lichaamsdelen en gewrichten, zonder rekening te houden met de kracht erachter. We gebruiken die om fietsprestaties en biomechanica te verbeteren en het risico op blessures te verminderen. Bij het wegwielrennen, tijdrijden en baanwielrennen onderzoekt de kinetische analyse gewrichtshoeken, efficiëntie van de pedaalslag en lichaamshouding op de fiets om resultaten en de gezondheid van het bewegingsapparaat te verbeteren.

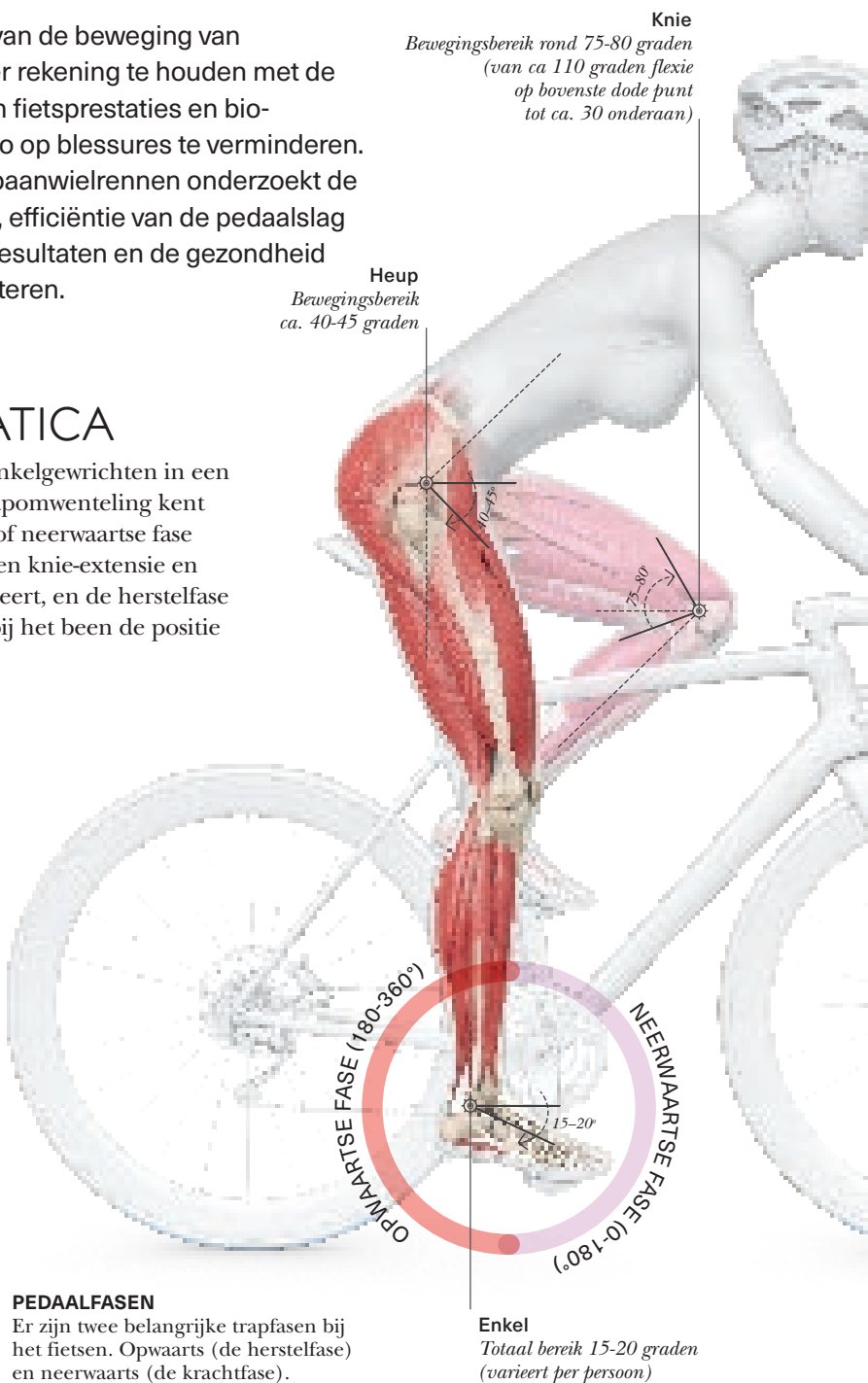
## PEDAALSLAG EN GEWRICHTSKINEMATICA

Bij het fietsen werken de heup, knie en enkelgewrichten in een gesloten kinetische keten samen. Een trapomwenteling kent twee belangrijke fases: de trapkrachtfase of neerwaartse fase (0-180 graden) die samengaat met heup en knie-extensie en enkelflexie en mechanische kracht genereert, en de herstelfase of opwaartse fase (180-360 graden) waarbij het been de positie inneemt voor de volgende pedaalslag.

De gewrichtshoek varieert afhankelijk van de fietshouding, cranklengte en zadelhoogte. De optimale gewrichtshoeken verhogen de mechanische efficiëntie en beperken het risico op overbelasting aanzienlijk. Zo kan overmatige knieflexie bij een te laag zadel kniepijn veroorzaken, terwijl onvoldoende heupflexie, veroorzaakt door een zadel dat te ver naar achteren staat, de spierkracht van de bilspieren kan beperken.

### Innovaties

Dankzij innovaties van draagbare sensoren en machine learning (zie blz. 92-93) is kinematica in de praktijk makkelijker vast te leggen en te analyseren. Integratie met krachtmeters en fysiologische data maken het mogelijk om een compleet profiel van de fietser op te stellen, voor een persoonlijker trainingsschema.



### PEDAALFASEN

Er zijn twee belangrijke trapfasen bij het fietsen. Opwaarts (de herstelfase) en neerwaarts (de krachtfase).

### Enkel

Totaal bereik 15-20 graden (varieert per persoon)

## COÖRDINATIE EN TECHNIEK

Efficiënte trapbewegingen vereisen een soepele coördinatie tussen de onderste lichaamsdelen. Die moeten onnodige bewegingen tot het minimum beperken en de vermogensoverdracht maximaliseren.

De coördinatie van de ledematen is te beoordelen via draaimomentprofielen van de crank (de kracht waarmee er bij elke pedaalslag op de pedalen wordt geduwd) of bewegingsanalyse die disbalansen in lichaamshouding of ondoelmatige bewegingen aan het licht kunnen brengen. De twee belangrijkste kinetische variabelen zijn:

- **Kniegeleiding:** Zijwaartse beweging van de knie tijdens het trappen moet beperkt blijven om valgus-stress (zie blz. 32-33) te verminderen en gewrichtsuitlijning optimaal te houden.

- **Bekkenstabiliteit:** Overmatig wiegen van het bekken wijst mogelijk op geringe aanspanning van de romp of een slechte aanpassing van het zadel. Dit kan leiden tot energieverstopping en pijn in de onderrug.

Bij topwielrenners is minder variatie in inwaartse en uitwaartse kniebewegingen en heupwiegen te zien. Dat is te danken aan een goede neuromusculaire aansturing en een geoptimaliseerde fietsafstelling.



**Bekkenuitlijning**  
*Een romphoek van 30 tot 40 graden en een stabiele positie van het bekken voorkomt pijn.*

**Knie-uitlijning**  
*Minimalisering van zijwaartse bewegingen en een knie strekking van rond de 25-35 graden op het laagste punt van de pedaalslag is ideaal.*

## PRESTATIES EN BLESSUREPREVENTIE

Vanuit het perspectief van prestaties, verminderen efficiënte kinematica energieverbruik en verbeteren ze het mechanisch vermogen.

Fietsers met een gelijkmatige traptchniek laten over het algemeen een hogere bruto efficiëntie en een verminderde neuromusculaire vermoeidheid zien. Bovendien gebruiken we steeds vaker realtime terugkoppeling bij de training om veranderingen in de fietstechniek te bewerkstelligen of om herstel bij een blessure te ondersteunen.

Blessures zijn ook te voorkomen via bewegingsanalyse. Klachten door herhaalde bewegingen, zoals het iliotibiale bandsyndroom, patellatendinopathie of pijn aan de onderrug, komen vaak door een gebrekkige uitlijning van de gewrichten of een instabiel bewegingspatroon. We voorkomen deze risicofactoren door een goede zadelfstelling, gerichte mobiliteit of krachttraining, of het bepalen van de meest effectieve trapfrequentie (cadansoptimalisatie).

## FIETSAFSTELLING EN -POSITIONERING

Kinematica zijn aanzienlijk te beïnvloeden door de afstelling van de fiets.

Factoren als zadelhoogte, horizontale zadelpositie, cranklengte en afstelling van de schoenplaatjes hebben allemaal invloed op de gewrichtshoeken en spierrekruteringspatronen van de fietser.

Door het zadel naar voren af te stellen, reduceer je overmatige heupflexie, maar vergroot je mogelijk de belasting van de vierhoofdige dijbeenspieren. Als het zadel verder naar achteren staat, belast dat vooral de bilspieren en de hamstrings. Aerodynamische posities, vooral bij tijdritten, kunnen heupsluiting veroorzaken, wat, indien niet goed begeleid, ten koste gaat van het comfort en het vermogen. Bewegings- en videoanalyse tijdens het afstellen van de fiets kunnen helpen de fietshouding te verfijnen.

# VEELVOORKOMENDE VALKUILEN BIJ VOEDING

Het belang van voeding is algemeen erkend, maar toch zijn er veel fietsers, van amateurs tot ervaren profwielrenners, die regelmatig in valkuilen trappen, met nadelige gevolgen voor trainingskwaliteit, herstel en prestaties. Deze valkuilen leren zien, is de eerste stap naar een effectief voedingsplan en het in praktijk brengen ervan.

Een goede voeding betekent een aanzienlijke verbetering van wielrenprestaties. Om de veel voorkomende valkuilen te mijden die we hieronder laten zien, zijn voorlichting, planning en gewoontevorming nodig.

Voeding moet even weloverwogen en geïndividualiseerd zijn als het trainingsprogramma. Coaches, fietsers en hun

ondersteunende team moeten samen wetenschappelijk onderbouwde voedingsstrategieën integreren in hun dagelijkse routines. De meest voorkomende problemen hebben betrekking op te veel of te weinig eten, een slechte timing, een gebrekkige planning rondom de brandstofvoorziening van het lichaam en de periodes van inspanning, wedstrijden of

trainingen. Al deze misstappen kunnen leiden tot een slechtere prestatie, gebrekkige besluitvorming en grotere vermoeidheidsniveaus. Planning en voorlichting zijn de beste manieren om deze valkuilen te omzeilen. Zij zorgen ervoor dat je alles haalt uit de voeding die je vóór, tijdens en na een fietsevenement nuttigt.

**50%**  
van de fietsers  
krijgt *maag-*  
*darmklachten*  
tijdens een  
wedstrijd



## 1. Te weinig eten

Een van de meest voorkomende problemen is het structureel te weinig eten, vooral bij jonge fietsers of fietsers die een lagere lichaamsmassa willen. Langdurige periodes van lage energiebeschikbaarheid, bedoeld of onbedoeld, kan leiden tot de aandoening RED-S, relatieve energie deficiëntie in de sport (zie blz. 67). Symptomen zijn een slecht herstel, verstoorde trainingsadaptatie, vaak ziek zijn, verstoringen in het hormonaal evenwicht en een verminderde botdichtheid. Op korte termijn vermindert het de kwaliteit van de training en zit dat het beslissingsvermogen tijdens de wedstrijd in de weg.

**Oplossing:** Stel een drempelwaarde voor energie-inname vast, zorg voor een constante aanvoer van maaltijden en snacks over de hele dag en maak brandstofvoorziening voor én tijdens ritten van meer dan een uur tot je prioriteit.



## 2. Slechte timing voedingsinname

Zelfs wanneer de algehele inname voldoende is, is een slechte timing van die inname nadelig voor de trainings-effectiviteit. Het overslaan van het ontbijt voor een zware trainingssessie in de ochtend, het uitstellen van herstelvoeding na de rit, of het niet bijtanken tijdens lange ritten tot een fietser helemaal 'leeg' is, zijn veelvoorkomende voorbeelden. Dat kan de aanvulling van glycogeen belemmeren, trainingsaanpassingen afzwakken en spierafbraak vergroten.

**Oplossing:** Implementeer een 'brandstof voor de vereiste inspanning'-model, waarbij je meer eet op inspannende dagen en je ervoor zorgt dat de inname van koolhydraten gelijkloopt met de belangrijkste sessies. Eet 2-3 uur voor de wedstrijd een koolhydraatrijke maaltijd en neem binnen een uur na de sessie herstelvoeding.



## 3. Onvoldoende brandstofvoorziening tijdens de rit

Veel fietsers onderschatten hoeveel brandstof ze nodig hebben tijdens ritten en wedstrijden, vooral tijdens middelmatig tot hoog-intensieve inspanningen van 90 minuten of meer. Een gebrek aan brandstof vergroot de ervaren inspanning, vermindert het prestatievermogen en ondermijnt de cognitieve functie, wat weer nadelig is voor tempobeheersing en het nemen van beslissingen.

**Oplossing:** Train je darmen op een inname van meer dan 90 gram koolhydraten per uur, afhankelijk van de duur en de intensiteit van een inspanning. Blijf consequent bijtanken tijdens de rit, begin daar al vroeg mee en wacht tussendoor niet te lang.



#### 4. Angst voor koolhydraten

Angst voor koolhydraten is wijdverbreid binnen duursporten, door trends zoals de Low-Carbs-High-Fat-diëten (LCHF). Hoewel periodieke strategieën voor koolhydraat-inname goed kunnen zijn voor de stofwisselingsflexibiliteit, werkt een structurele beperking van koolhydraten nadelig bij hoog-intensieve prestaties en het herstel daarna. Het is vooral schadelijk bij wedstrijdscenario's waarbij het glycolytisch vermogen van essentieel belang is.

**Oplossing:** Licht fietsers voor over de rol van koolhydraten bij prestaties. Stel de koolhydraat-inname in op de inspannings-eisen, liever dan ze helemaal weg te laten. Gebruik snelle koolhydraten tijdens de training en wedstrijden, en meervoudige koolhydraten in maaltijden om voorraden aan te vullen.



#### 5. Verwaarlozing vochtinname en elektrolyten

Fouten bij de vochtinname kunnen leiden tot uitdroging, hyponatremie (te weinig natrium in het bloed) of een verstoorde warmtehuishouding. Fietsers hebben vaak geen goed plan voor vochtinname, die vooral belangrijk wordt bij hitte of tijdens lange etappes.

**Oplossing:** Stel de individuele zweetproductie en elektrolytenverlies vast, vooral wanneer het warm weer is. Stel de aanvulling van vloeistoffen en natrium daarop af, en houd een richtlijn aan van 400-800 ml vloeistof per uur, met een aanvullende inname van elektrolyten tijdens ritten die langer dan 90 minuten duren.



#### 6. Wisselvallige herstelmethode

Herstelvoeding wordt vaak overgeslagen, vooral na makkelijke sessies of na een reis. Een gebrekkige inname van proteïne en koolhydraten na een inspanning vertraagt het spierherstel, de aanvulling van de glycogeen-voorraad en aanpassingsvermogen.

**Oplossing:** Richt je op een inname van 20-40 g proteïne en 1-2 g/kg koolhydraten binnen 60 minuten na een belangrijke trainingssessie of wedstrijd. Voor evenementen die enkele dagen duren, zoals etappekoersen of trainingkampen, is herstelvoeding een onontbeerlijke factor en moet het een vaste gewoonte zijn geworden.



#### 7. Overmatig of verkeerd supplementengebruik

Veel fietsers vertrouwen op supplementen om bepaalde tekorten aan te vullen of om een bepaalde voorsprong te krijgen. Dat gaat vaak ten koste van het basisprincipe dat 'voeding boven alles' moet gaan. Hierbij horen ook een slechte timing, niet geverifieerde claims of het gebruik van niet-geteste producten die gezondheidsrisico's en het overtreden van anti-dopingregels met zich meebrengen.

**Oplossing:** Benadruk de benadering van goede voeding als basisprincipe en gebruik wetenschappelijk onderbouwde supplementen (bijvoorbeeld cafeïne, koolhydraten en creatine) wanneer die nodig zijn. Kies voor per partij geteste producten (in Nederland NZVT, *Informed Sport* en door het NSF gecertificeerde producten) en vraag advies van een gekwalificeerde sport-diëtist of een voedingsdeskundige.



#### 8. Geen voedingsplan voor reizen en wedstrijden

Een slechte voedselvoorziening tijdens het reizen, een onbekende omgeving en onregelmatige maaltijdmomenten kunnen het effect van voeding tijdens wedstrijden flink ondermijnen. Fietsers zonder een proactief plan kunnen last krijgen van energietekorten, maag-darmklachten of voedselallergieën.

**Oplossing:** Plan het eten tijdens het reizen van tevoren. Vind betrouwbare voeding in hotels of op wedstrijdlocaties. Neem basisvoedingsmiddelen mee (zoals haver, proteïnepoeder en herstel-shakes) en overleg tijdig met het hotelpersoneel om te krijgen wat je nodig hebt.

“ ”

*Als je de voeding voor het fietsen vergeet, vooral bij een middelmatige tot moeilijke sessie, zal je lichaam snel energieproblemen krijgen.*

# OMGAAN MET ANGST

Prestatieangst is een psychobiologische reactie op een waargenomen dreiging met betrekking tot de prestatie, die zich manifesteert als verhoogde fysiologische opwinding, verstoorde cognitieve processen en inflexibel gedrag. In de veeleisende wereld van het professionele wielrennen, waar renners vaak in situaties met hoge inzet strijden, kan deze angst de prestaties aanzienlijk belemmeren.

## HORMONALE VERANDERINGEN

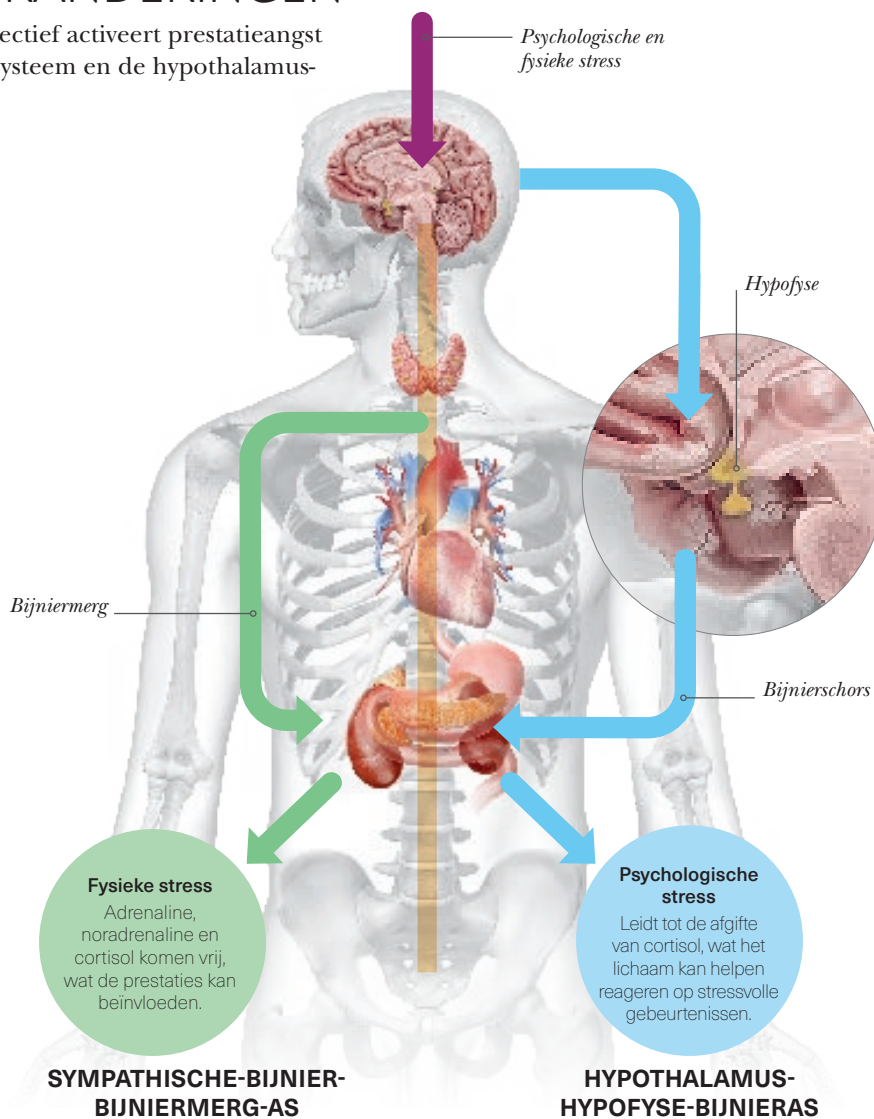
Vanuit een neurobiologisch perspectief activeert prestatieangst het sympatho-adreno-medullaire systeem en de hypothalamus-hypofyse-bijnieras.

Dit resulteert in een verhoogde afgifte van catecholaminen (adrenaline en noradrenaline) en cortisol.

Hoewel deze hormonale veranderingen de cardiovasculaire en metabolische functie op korte termijn kunnen verbeteren, kunnen ze ook de fijne motoriek en cognitieve verwerking verstoren die cruciaal zijn voor fietsprestaties als deze activering excessief of slecht gereguleerd wordt. Prestatieangst kan worden getriggerd wanneer wielrenners zich concentreren op wat zij als bedreigend ervaren, zoals menigten, concurrenten of technische problemen, en deze gedachten internaliseren. Dit type angst kan zich uiten in een verhoogde monitoring van interne toestanden zoals hartslag, ademhaling of de perceptie van inspanning, wat kan leiden tot hyperbewustzijn en een verminderd vermogen om fysieke handelingen uit te voeren.

### HORMONEN EN DE HERSENEN

Het cognitief-gedragsmodel van prestatieangst stelt dat overtuigingen zoals faalangst of perfectionisme in wisselwerking met situationele stressfactoren cognitieve vertekeningen en affectieve ontregeling veroorzaken.



# STRESSINOCULATIE - COGNITIEVE GEDRAGSTHERAPIE

Blootstellingsgebaseerde training, ook wel bekend als prestatiesimulatie onder gecontroleerde stressomstandigheden, is een andere manier om prestatieangst te beheersen.

Door wielrenners systematisch bloot te stellen aan angstaanjagende scenario's in een veilige en gecontroleerde omgeving, zoals gesimuleerde tijdritten die de wedstrijd druk nabootsen of interne selectie-evenementen, kunnen psychologen wielrenners helpen hun angstreacties te desensibiliseren en hun tolerantie voor angst te vergroten. Deze vorm van stress-

inoculatie draagt bij aan een groter prestatievertrouwen en een verbeterde cognitieve veerkracht, en is met name gunstig voor jongere wielrenners of wielrenners met minder wedstrijdervaring. Hieronder volgt een voorbeeld van hoe een wielrenner, in dit geval een tijdrijder, deze methoden kan gebruiken om prestatieangst voor een wedstrijd te verminderen.

## Behandeling van angst

**Casus:** Een tijdrijder ervaart anticipatieangst voor belangrijke wedstrijden, met een verhoogde hartslag, oppervlakkige ademhaling en opdringende gedachten aan falen.

## Interventieprocedure:

**1. Basismeting:** volledige psychometrische profilering met instrumenten zoals de Competitive State Anxiety Inventory (CSAI-2) of de Sports Anxiety Scale (SAS-2) of vergelijkbare assessments van prestatieangst die door een sportpsycholoog kunnen worden geïnterpreteerd.

**2. Cognitieve herstructurering:** herformuleer het perfectionisme dat ten grondslag ligt aan de ervaren angst, bijvoorbeeld: 'Als ik niet win, ben ik een mislukkeling' wordt omgezet in: 'Hoewel winnen geweldig is, heb ik me goed voorbereid en is mijn doel om mijn tempostrategie uit te voeren. Dit is slechts één wedstrijd in een seizoen vol kansen.'

**3. Training in somatische controle:** gebruik van diafragmatische ademhalings-technieken, progressieve spierontspanning en biofeedback-ondersteunde methoden met behulp van hartslag- of ademhalingsmeting om ontspanning te bevorderen vóór de wedstrijd en vóór tijdrittrainingen of wedstrijdssimulaties.

**4. Mindfulness training:** breng vóór de wedstrijd (of intensieve intervaltraining) 10 minuten zittend door met gesloten ogen, waarbij je jezelf concentreert op je ademhaling en je aandacht langzaam van afleidingen afleidt. Herhaal dit tijdens de wedstrijd om gefocust te blijven op inspanning en uitvoering in plaats van op de uitkomst of ongemak.

**5. Prestatievoorbereiding:** omvat standaardtaken zoals een warming-up, het luisteren naar een specifieke muziekplaylist en middenrifademhaling, allemaal verankerd in kernwaarden: 'Ik fiets om mijn grenzen te testen, niet om mijn waarde te bewijzen.'

**6. Nabespreking na de wedstrijd:** na de race de tijd nemen om de prestaties (fysiek en mentaal) individueel en met anderen te evalueren om het zelfvertrouwen en de adaptieve interpretatie te versterken.

“ ”

*Ik rijd om mijn grenzen te testen, niet om mijn waarde te bewijzen.*

## Mindfulness

Mindfulness-gebaseerde interventies, met name Mindfulness-Acceptance-Commitment (MAC)-training, worden steeds vaker gebruikt in de topsport om ervaringsvermijding te verminderen en de focus op het huidige moment te versterken. Bij wielrenners verbeteren deze programma's de aandachtssturing tijdens langdurige inspanningen en verminderen ze de reactiviteit op negatieve gedachten over prestaties. Neurowetenschappelijke studies ondersteunen deze effecten en tonen een verminderde amygdala-activatie en een verhoogde prefrontale modulatie na mindfulness-training.

## Medicatie

In sommige gevallen kan het gebruik van medicatie worden overwogen, met name wanneer angstklachten chronisch zijn en het dagelijks functioneren, afgezien van prestaties, aanzienlijk belemmeren. Bèta-adrenerge antagonisten kunnen op korte termijn worden gebruikt om de fysieke effecten van angst te verminderen. Selectieve serotonineheropnameremmers (SSRI's) kunnen worden gebruikt in gevallen van prestatieangst en gegeneraliseerde angststoornis. Het is van essentieel belang dat elke farmacologische strategie strikt voldoet aan de antidopingregels en wordt uitgevoerd onder begeleiding van een gekwalificeerde psychiater, om een holistische en ethische benadering van de zorg voor de atleet te waarborgen.

# TRAININGSSCHEMA VAN 12 WEKEN VOOR EEN WEGWIELRENNER

Dit 12 weken durende trainingsschema voor amateurwielrenners richt zich op gepolariseerde training ter voorbereiding op wegwedstrijden van 3-4 uur. Het maakt gebruik van 5 trainingszones, waarbij 80-90 procent van de training in lage intensiteit en 10-20 procent in hoge intensiteit wordt uitgevoerd, en de tijd in matige intensiteit tot een minimum wordt beperkt.

Het plan begint met drie basisweken om de aerobe conditie op te bouwen, gevolgd door een herstelweek. In de middenfase worden drempel- en  $VO_2$ max-intervallen geïntroduceerd, terwijl er ook lange duurritten worden gemaakt. Twee wedstrijdspecifieke fasen richten zich op simulatieritten, groepsinspanningen en intensieve trainingen om de conditie te verbeteren.

De laatste twee weken worden afgebouwd om vermoeidheid te verminderen en optimale prestaties op de wedstrijddag te garanderen. Belangrijke onderdelen van het plan zijn  $VO_2$ max-intervallen, langdurige drempelinspanningen en groepsritten in het weekend met versnellingen. Gestructureerde herstelritten en volledige rustdagen zijn wekelijks opgenomen.

## Trainingsinstructies

### Krachtraining (1-2 keer per week)

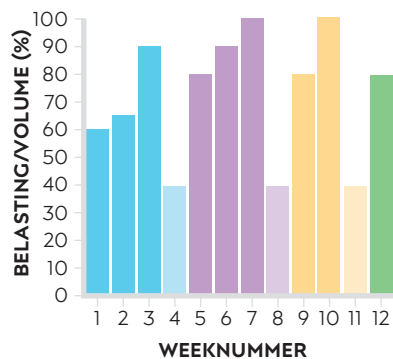
Focus op core, stabiliteit en beenkracht/explosiviteit.

### Voeding en hydratatie

Kom tot een goede voedingsstrategie tijdens lange ritten.

### Effectief afbouwen

Verminder het trainingsvolume in de laatste twee weken om op de wedstrijddag in topvorm te zijn.



## TRAININGSFASEN

- **Week 1-3 (basisfase)** – focus op het opbouwen van uithoudingsvermogen met een lage intensiteit.
- **Week 4 (herstel)** – verminderde belasting om aanpassing aan de eerste weken mogelijk te maken.
- **Week 5-7 (wedstrijdgerichte training)** – de intensiteit van de trainingen verhogen en daarbij het volume voor uithoudingsvermogen behouden.
- **Week 8 (herstel)** – belasting verminderen om aanpassing aan de laatste weken mogelijk te maken.
- **Week 9-10 (wedstrijdgerichte training)** – wedstrijd-simulaties en het aanscherpen van de conditie.
- **Week 11-12 (afbouw- en wedstrijdweek)** – het volume verminderen, de intensiteit behouden en herstel voor optimale prestaties.

“ ”

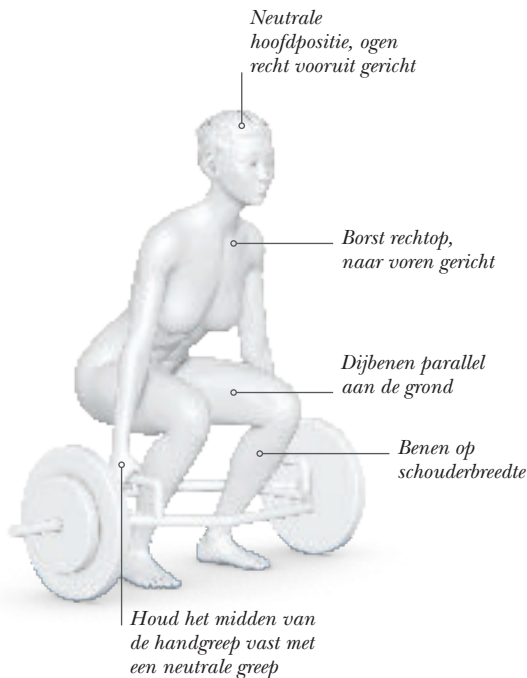
*Dit plan bouwt het uithoudingsvermogen, de tolerantie voor intensiteit en de tactische voorbereiding op die nodig zijn voor succesvol wegwielrennen.*

WEEK		MAANDAG	DINSDAG	WOENSDAG
Basisfase	1	1,5 uur @ Z2	1 uur @ Z1	//  2 uur @ Z2 + 3 x 3 min. @ Z5 (3 min. herstel)
	2	2 uur @ Z2	1 uur @ Z1	//  2 uur @ Z2 + 4 x 4 min. @ Z5 (4 min. herstel)
	3	//   2 uur @ Z2 + 2 x 10 min. @ Z4 (10 min. herstel)	1,5 uur @ Z1	//   2 uur @ Z2 + 3 x 6 min. @ Z4 (5 min. herstel)
	4	1,5 uur @ Z2	1 uur @ Z1	1,5 uur @ Z2
Opbouwfase	5	//   2 uur @ Z2 + 4 x 8 min. @ Z4 (10 min. herstel)	1,5 uur @ Z1	//   2 uur @ Z2 + 3 x 10 min. @ Z4 (10 min. herstel)
	6	//   2 uur @ Z2 + 4 x 4 min. @ Z5 (5 min. herstel)	1 uur @ Z1	//   2 uur @ Z2 + 5 x 3 min. @ Z5 (3 min. herstel)
	7	//   2 uur @ Z2 + 3 x 10 min. @ Z4 (10 min. herstel)	1,5 uur @ Z1	//   2 uur @ Z2 + 4 x 3 min. @ Z5 (3 min. herstel)
	8	1,5 uur @ Z2	1 uur @ Z1	1,5 uur @ Z2
Specifieke voorbereidingsfase	9	//   2 uur @ Z2 + 5 x 5 min. @ Z5 (5 min. herstel)	1 uur @ Z1	//   2 uur @ Z2 + 2 x 15 min. @ Z4 (10 min. herstel)
	10	//   2 uur @ Z2 + 6 x 3 min. @ Z5 (5 min. herstel)	1 uur @ Z1	//   2 uur @ Z2 + 3 x 8 min. @ Z4 (8 min. herstel)
	11	//   2 uur @ Z2 + 2 x 10 min. @ Z4 (10 min. herstel)	1 uur @ Z1	1,5 uur @ Z2
Wedstrijdweek	/  1,5 uur @ Z1 of Z2		//  1 uur @ Z2 + 2 x 1 min. @ Z5 (5 min. herstel)	

# TRAP BAR DEADLIFT

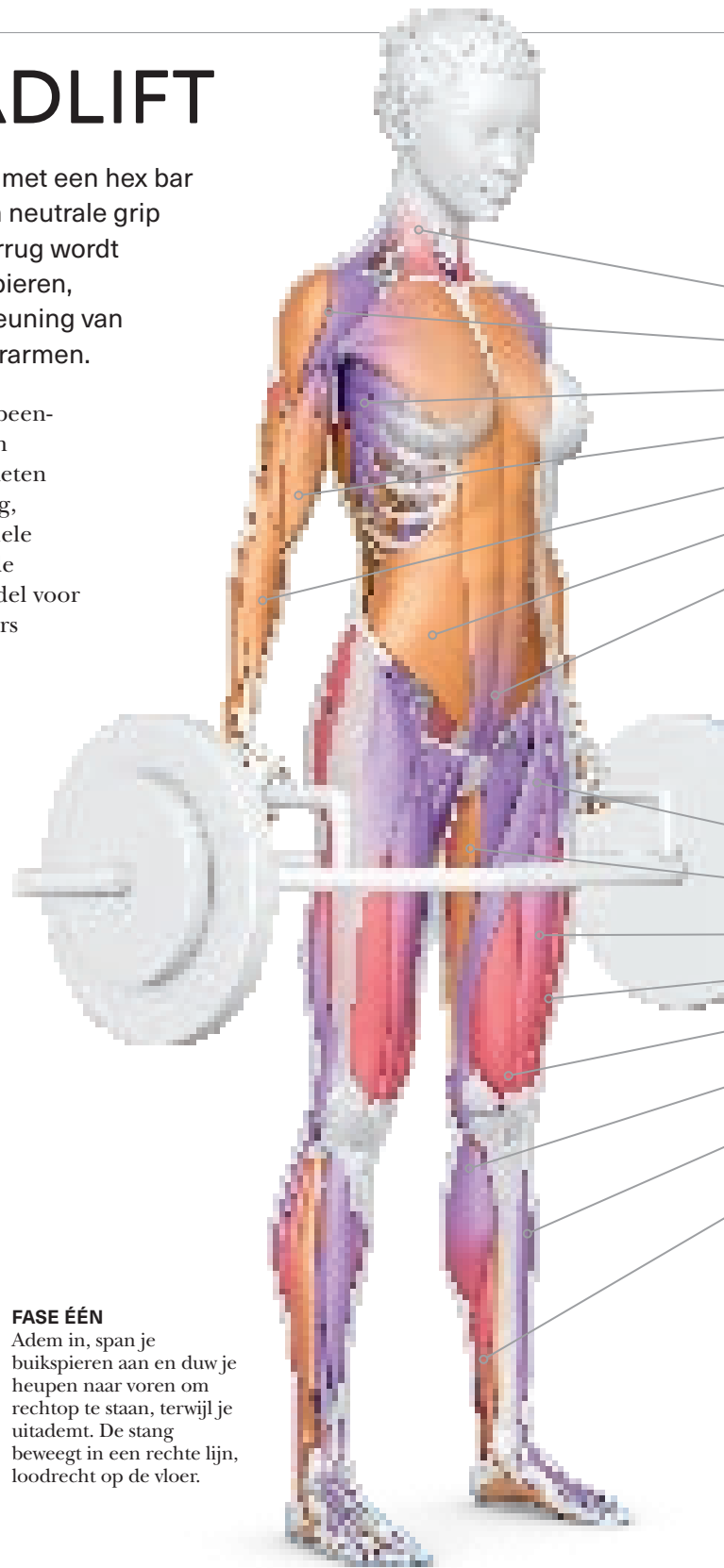
Deze deadlift is een samengestelde oefening met een hex bar die een meer rechtopstaande houding en een neutrale grip bevordert, waardoor de belasting op de onderrug wordt verminderd. De oefening richt zich op de bilspieren, hamstrings, quadriceps en core, met ondersteuning van de trapeziusspieren, rugstrekspieren en onderarmen.

De trap bar deadlift bouwt een krachtige heup- en beenaandrijving op, essentieel voor sprinten en klimmen tijdens het fietsen. Het versterkt de achterste spierketen en verbetert de core-stabiliteit en gewrichtsuitlijning, waardoor blessures worden voorkomen en de algehele trapefficiëntie wordt verbeterd. De uitgebalanceerde belasting maakt het een veilig en effectief hulpmiddel voor het ontwikkelen van fietsspecifieke kracht. Beginners kunnen beginnen met 4 sets van 6-8 herhalingen.



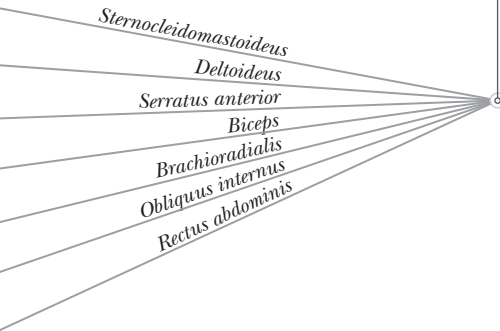
## VOORBEREIDENDE FASE

Stel de gewichten in en ga op de trap bar (zeshoekige stang) staan, met je voeten iets naar buiten gericht. Duw je heupen naar achteren zodat je knieën gebogen zijn en pak de handgreep vast.



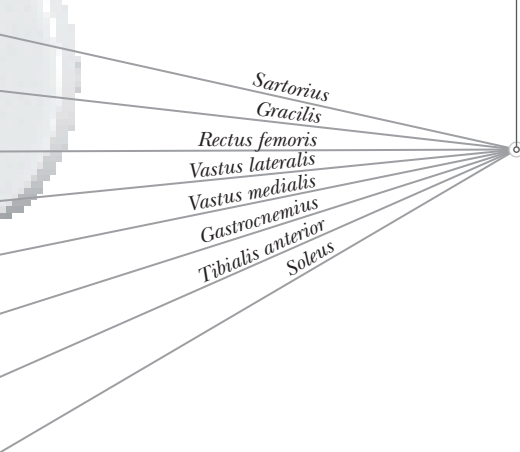
### Bovenlichaam en romp

De **trapezius-** en **rhomboidespijeren** helpen de schouders naar achteren te houden en ondersteunen de bovenrug, terwijl de **rugstrekspieren** de wervelkolom in de juiste positie houden. De onderarmen en grijpspijeren worden intensief gebruikt om de handvatten vast te houden, en de core – inclusief de **buikspieren** en **schuine buikspieren** – stabiliseert de romp tijdens de hele oefening.



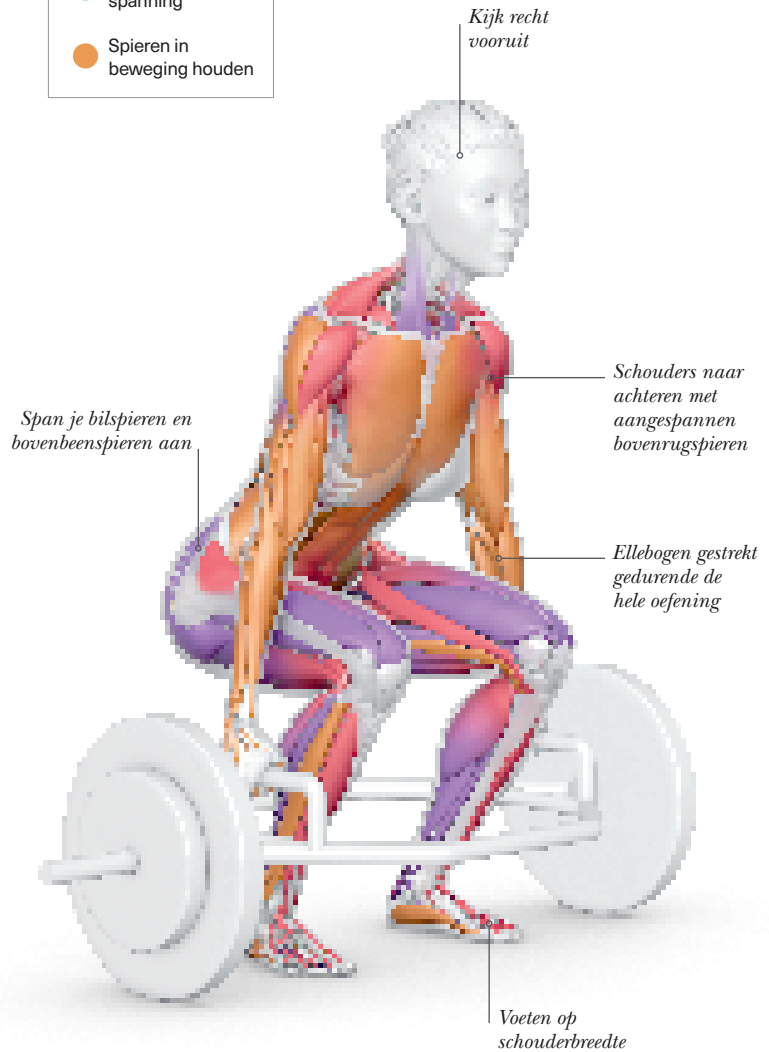
### Onderlichaam

Deze oefening activeert de **bilspieren**, **hamstrings** en **quadriceps**, waardoor de heupen en knieën tijdens de beweging gestrekt worden. De **kuitspijeren** helpen bij het stabiliseren van de enkels, terwijl de **heupadductoren** en **-abductoren** bijdragen aan balans en controle.



### LEGENDA

- Gewrichten
- Spijeren
- Verkorten met spanning
- Verlengen met spanning
- Verlengen zonder spanning
- Spijeren in beweging houden



### Let op

Veelvoorkomende fouten bij de trap bar deadlift zijn het ronden van de rug, het te vroeg omhoog laten komen van de heupen en het niet aanspannen van de core. Om dit te voorkomen, houd je de rug recht, til je soepel op met je heupen en schouders bij elkaar en span je de core aan gedurende de hele beweging. Geef prioriteit aan controle boven zware belasting.

### FASE TWEE

Duw je heupen terug naar de startpositie, houd je schouders naar achteren en kijk recht vooruit gedurende de hele oefening. Herhaal fase 1 en 2.

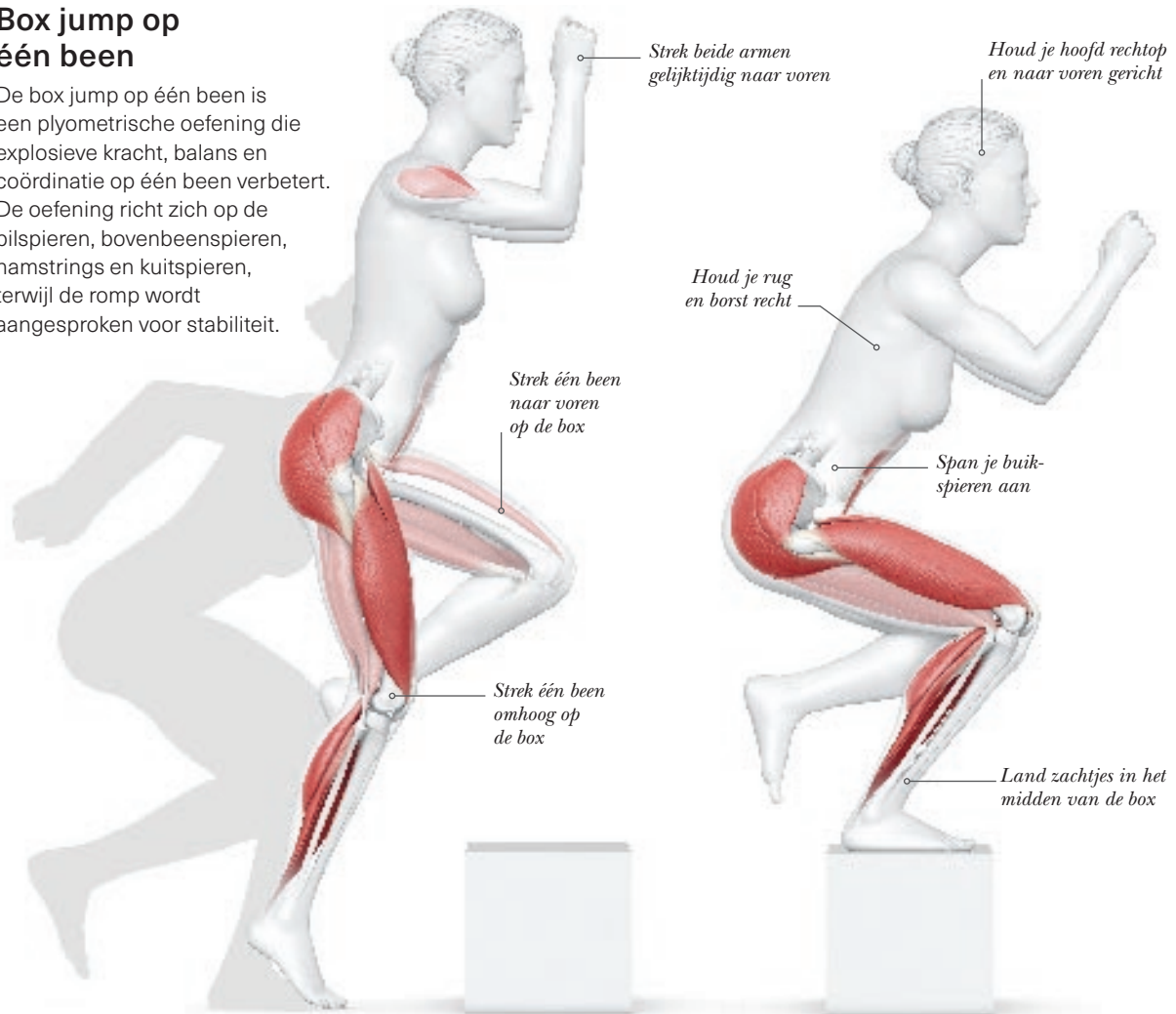
## » VARIATIES

Variaties op de box jump zijn gunstig voor wielrenners omdat ze explosieve beenkracht, neuromusculaire coördinatie en reactieve kracht ontwikkelen. Verschillende sprongstijlen kunnen specifieke bewegingspatronen trainen, de balans en symmetrie verbeteren en de eisen van een wedstrijd simuleren, zoals sprinten of

plotselinge acceleraties. Deze variaties helpen ook om krachtonevenwichtigheden te verminderen, de gewrichtsstabiliteit te verbeteren en de weerstand tegen vermoeidheid op te bouwen, wat bijdraagt aan efficiënter en krachtiger trappen.

### Box jump op één been

De box jump op één been is een plyometrische oefening die explosieve kracht, balans en coördinatie op één been verbetert. De oefening richt zich op de bilspieren, bovenbeenspieren, hamstrings en kuitspieren, terwijl de romp wordt aangesproken voor stabiliteit.



#### VOORBEREIDENDE FASE

Ga op één been staan met je gezicht naar een stevige doos of platform, met je knie licht gebogen en je armen klaar om te zwaaien.

#### FASE ÉÉN

Zwaai met je armen en zet je af met je standbeen om explosief op de doos te springen, terwijl je het evenwicht bewaart.

#### FASE TWEE

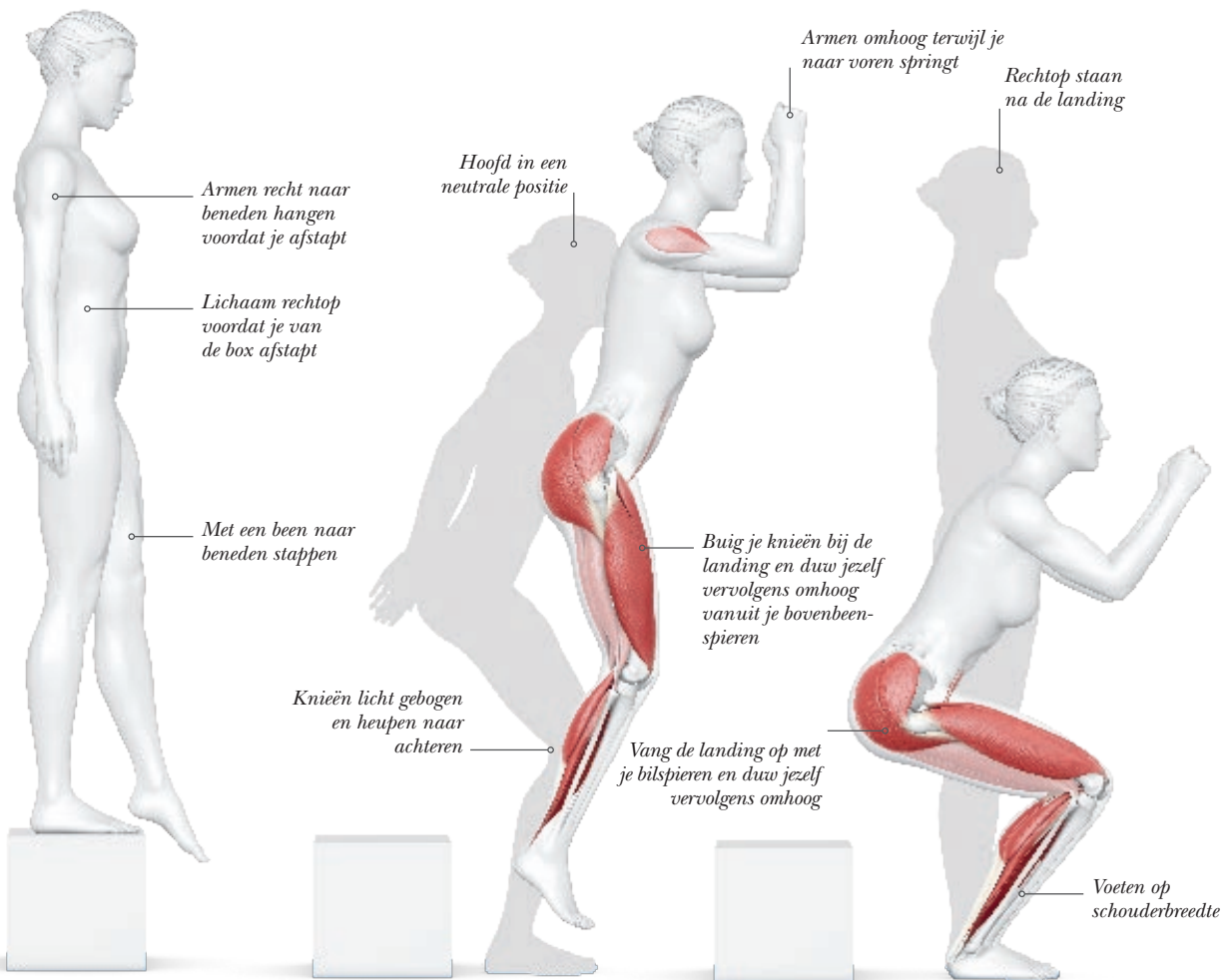
Land zachtjes op hetzelfde been met een lichte kniebuiging, behoud controle en stabiliteit, en stap dan veilig naar beneden.

“ ”

*Variaties op de box jump ontwikkelen explosieve beenkracht, balans en neuromusculaire controle.*

## Sprong van een box

De sprong van een box, ook wel dieptesprong genoemd, is een plyometrische oefening die de reactieve kracht, de landingscontrole en de explosieve kracht verbetert. De beweging houdt in dat je van een box afstapt, zachtjes landt en vervolgens direct na de landing verticaal of naar voren springt. De oefening richt zich voornamelijk op de bilspieren, quadriceps, hamstrings en kuiten, met een sterke activering van de core voor stabiliteit.



### VOORBEREIDENDE FASE

Ga op de box staan met je armen langs je zij. Zet één been naar voren terwijl je jezelf voorbereidt om van de box af te stappen.

### FASE ÉÉN

Stap zachtjes neer en spring direct omhoog of naar voren, waarbij je de contacttijd met de grond minimaliseert.

### FASE TWEE

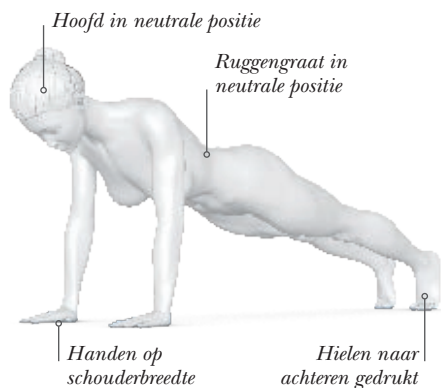
Land met je voeten op schouderbreedte afstand van elkaar dicht bij de rand van het vak en ga dan rechtop staan.

# PLANK MET SCHOUDERTIKKEN

Dit is een oefening voor core-stabiliteit die zich richt op de romp en onderrug en de schouders, borst en bilspieren aanspreekt. Voor fietsers verbetert het de houding, wordt het uithoudingsvermogen versterkt van de romp en verbetert het de controle over de fiets.

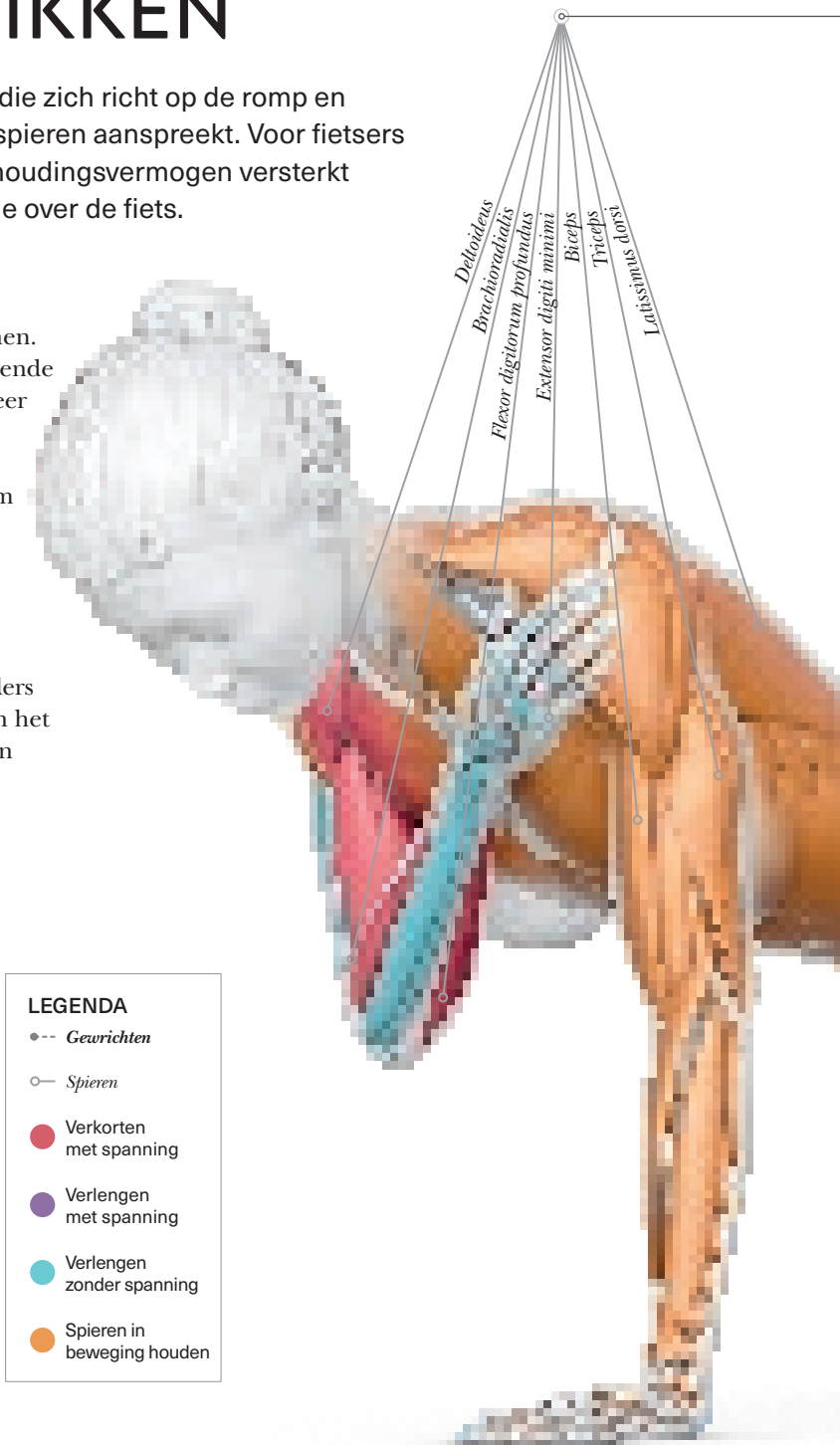
Begin in een hoge plankpositie met gestrekte armen en de handen onder de schouders, houd je lichaam recht en je romp aangespannen. Til één hand op en tik tegen de tegenoverliggende schouder. Wissel vervolgens van kant en probeer de heupen stabiel te houden en rotatie te voorkomen. Het tikken ontwikkelt anti-rotatiekracht door het lichaam uit te dagen om in balans en uitgelijnd te blijven tijdens een eenzijdige beweging.

Deze oefening traint de rechte buikspier, schuine buikspieren en dwarse buikspier voor core-stabiliteit, en de deltaspiers, triceps en borstspieren ter ondersteuning van de schouders en armen. De bilspieren en quadriceps helpen het onderlichaam te stabiliseren, waardoor het een oefening voor het hele lichaam is die kracht, controle en uithoudingsvermogen opbouwt. Voer 3 sets van 6-8 herhalingen per kant uit.



## VOORBEREIDENDE FASE

Begin in een hoge plankpositie met de handen onder de schouders, de voeten iets breder dan heupbreedte en het lichaam in een rechte lijn.



## LEGENDA

- Gewrichten
- Spieren
- Verkorten met spanning
- Verlengen met spanning
- Verlengen zonder spanning
- Spieren in beweging houden

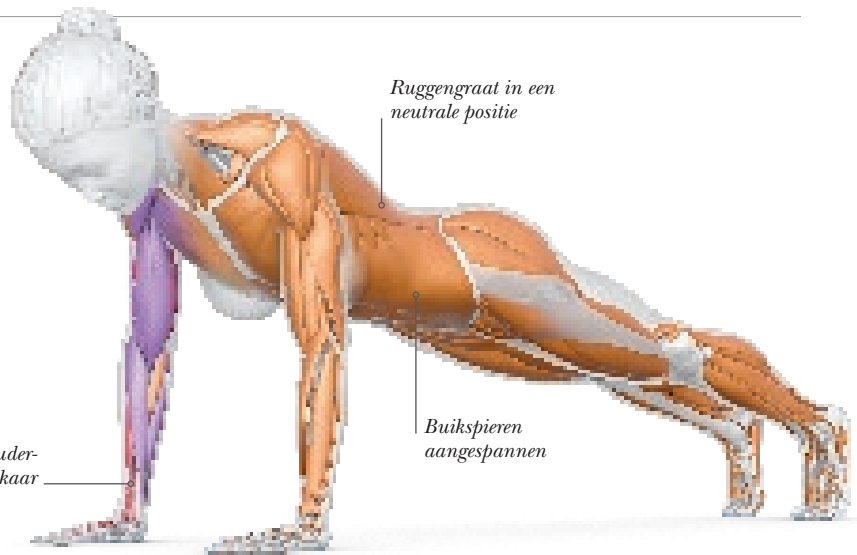
## Bovenlichaam

De **spieren in het bovenlichaam** zorgen voornamelijk voor stabilisatie en controle van de beweging. De **deltaspieren** en **triceps** ondersteunen de arm bij het heffen en laten zakken, terwijl de **borstspieren** helpen de schouder stabiel te houden. De **trapezius** en **rhomboiden** helpen de schouders en bovenrug aan te spannen, en de **onderarmen** dragen bij aan de stabiliteit van de pols en de grip.

Armen op schouderbreedte uit elkaar

Ruggengraat in een neutrale positie

Buikspieren aangespannen



### Let op

Om te voorkomen dat de heupen draaien, de voeten te dicht bij elkaar komen, de rug hol trekt en de schouders niet boven de polsen uitlijnen, moet je de heupen stabiel houden, je core aanspannen en je ruggengraat in een neutrale positie houden.

## FASE TWEE

Plaats de hand terug op de vloer en herhaal de oefening aan de andere kant, waarbij je afwisselend tikt en de controle en de juiste uitlijning behoudt.

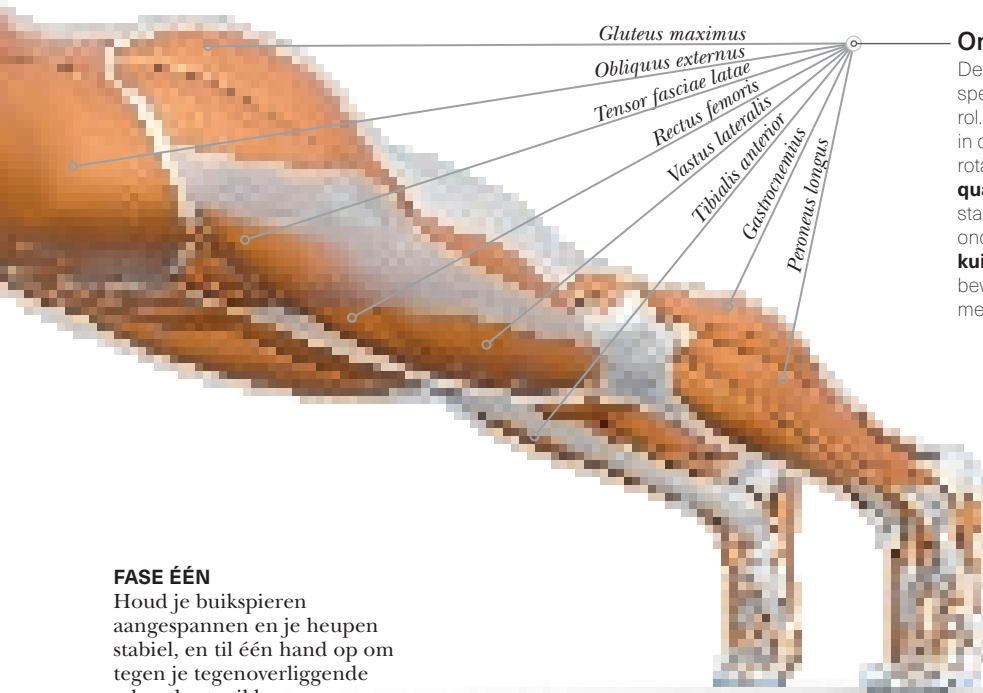
## Onderlichaam

De spieren in het onderlichaam spelen een belangrijke stabiliserende rol. De **bilspieren** helpen de heupen in de juiste positie te houden en rotatie tegen te gaan, terwijl de **quadriceps** de benen gestrekt en stabiel houden. De **hamstrings** ondersteunen de heuppositie, en de **kuitspieren** helpen het evenwicht te bewaren en het contact van de voeten met de grond te behouden.

Gluteus maximus  
Obliquus externus  
Tensor fasciae latae  
Rectus femoralis  
Vastus lateralis  
Tibialis anterior  
Gastrocnemius  
Peroneus longus

## FASE ÉÉN

Houd je buikspieren aangespannen en je heupen stabiel, en til één hand op om tegen je tegenoverliggende schouder te tikken.





Penguin  
Random  
House

**www.lannoo.com**

Registreer u op onze website en we sturen u regelmatig een nieuwsbrief met informatie over nieuwe boeken en met interessante, exclusieve aanbiedingen.

© **Oorspronkelijke uitgever:** DK (Dorling Kindersley Limited)

**Senior Editor:** Alastair Laing

**Senior Designer:** Barbara Zuniga

**Production Editor:** David Almond

**Production Controller:** Celine MacLeod

**DTP & Design Co-ordinator:** Heather Blagden

**Senior Acquisitions Editor:** Zara Anvari

**Art Director:** Maxine Pedliham

**Publishing Director:** Stephanie Jackson

**Design:** Amy Child

**Editorial:** Nicola Hodgson

**Illustraties:** Arran Lewis

**Vertaling:** Textcase, Deventer

**Opmaak:** voor Textcase, Rogier Stoel, rogierstoel.nl

**Oorspronkelijke titel:** *Science of Cycling*

Als u opmerkingen of vragen heeft,  
kunt u contact opnemen met onze redactie:  
redactielifestyle@lannoo.com

© Voor de Nederlandse vertaling - Uitgeverij Lannoo nv, Tielt, 2026

D/2026/45/379 - NUR 887, 874

ISBN: 978-90-599-6559-1

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch of op enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Tekst- en datamining van (delen van) deze uitgave zijn uitdrukkelijk niet toegestaan.

All rights are reserved, including those for text and data mining,  
AI training and similar technologies.