

Zorgverzekering vergoedingen

Het sportmedisch onderzoek wordt vaak (deels) vergoed in het aanvullend pakket van de zorgverzekering (zie: www.sportzorg.nl). De kosten van het sportmedisch onderzoek dient u eerst zelf te betalen en daarna te declareren bij uw zorgverzekeraar.

Advies gewicht

Overgewicht verhoogt het risico op een hartinfarct, hersenbloeding, suikerziekte, dikke darm/borst/baarmoeder/prostaat kanker, galstenen, trombose, hoge bloeddruk en gewrichtsslijtage (artrose). Vooral een te grote buikomtrek verhoogt het risico. De BMI is een minder geschikte maat om dit risico in te schatten omdat er geen rekening wordt gehouden met de verhouding tussen vet en spieren; de buikomtrek en vetpercentage zijn daarom een betere maat. In het verslag staat het normale gewicht vermeld, dit zijn de ondergrens en bovengrens waar gezondheidsproblemen optreden. Het adviesgewicht is het laagst mogelijke gewicht waarbij er nog geen nadeel is bij het opbouwen van de conditie en voldoende weerstand.

Bloeddruk

Hoge bloeddruk (hypertensie) verhoogt het risico op hart- en vaatziekten. Lage bloeddruk kan geen kwaad maar kan soms duizeligheidsklachten veroorzaken. Bij inspanning of stress is de bovendruk hoog en de onderdruk laag.

Longfunctie

Het totaal longvolume (FVC) is afhankelijk van de lichaamslengte, de breedte van de borstkas, geslacht en leeftijd, deze waarde is niet prestatie bepalend. Dit wordt gebruikt om astma en COPD op sporen, bij lage waarden kan er sprake zijn van astma of COPD.

Oogtest

Voor sport in wedstrijdverband en autorijden is een minimaal zicht van 1,0 voor één of beide ogen nodig. Een oogtest is alleen nodig bij een verplicht sportmedisch onderzoek.

Hemoglobine

Hemoglobine zit in rode bloedcellen en vervoert zuurstof in het bloed. Een lage waarde vermindert de inspanningscapaciteit en is meestal het gevolg van ijzertekort, vitamine B12 tekort, foliumzuur tekort of bloedverlies (bv. maagontsteking, blaasinfectie, hevige menstruatie), of verdunning. Verdunning komt ook voor bij sporters door stapeling van extra vocht in de bloedbaan (als bescherming tegen uitdroging). Een te hoog hemoglobine kan het gevolg zijn van roken, longaandoeningen of uitdroging. Het hematocriet is het aantal rode bloedcellen als fractie van het totaal en is dus ongeveer hetzelfde als hemoglobine.

Glucose

Een hoog suiker in het bloed duidt op suikerziekte. Een te lage waarde noemt men hypoglycemie en is ook een uiting van een verstoorde stofwisseling. Dit is nuchter het meest betrouwbaar te meten.

Cholesterol

Cholesterol stijgt langzaam met de leeftijd. Bij een verhoogde waarde wordt ook het HDL- en LDL-cholesterol gemeten. HDL-cholesterol is het "goede" cholesterol en LDL het "slechte" cholesterol. Hoe hoger het HDL-cholesterol en hoe lager het LDL-cholesterol: hoe lager het risico op hart- en vaatziekten. Een cholesterolverlagend dieet bestaat uit beperking van vet inname, dierlijke (vaste) vetten proberen te vervangen door plantaardige (vloeibare) vetten en vis

Vetpercentage

	Man	Vrouw
Anatomisch of essentieel vet	±3	±12
Ondergrens vetpercentage	<5	<17
Top duursporters, streefwaarde	±6-10	±18-21
Top balsporters, streefwaarde	±12	±22
15-30 jaar, normaal	±8-15	±21-28
30-40 jaar, normaal	±12-18	±22-29
40-60 jaar, normaal	±12-23	±23-34
>60 jaar, normaal	±17-25	±24-36
Ernstig verhoogd vetpercentage	>30	>40

BMI

	Man	Vrouw
Ondergewicht	<18,5	<19
Optimaal	23,5-24,9	22,0-23,4
Overgewicht	>25	>25
Obesitas	>30	>30
Morbide obese	>35	>35

Buikomtrek

	Man	Vrouw
Ondergewicht	<69	<60
Normaal	69-94	68-80
Te veel vet in de buik	94-102	80-88
Ernstig te veel vet in de buik	>102	>88

Bloeddruk

Te lage bloeddruk (hypotensie)	< 90/50
Laag normaal	90/50 – 110/70
Optimaal	110/70 – 120/80
Normaal volwassenen	120/80 – 130/85
Prehypertensie	130/85 – 140/90
Prehypertensie >65 jr, geen risicofactoren	130/85 – 160/90
Gr. 1 hypertensie	140/90 – 160/100
Gr. 1 hypertensie >65 jr, geen risicofactoren	160/90 – 160/100

Longfunctie

Totaal longvolume	FVC
Volume dat in 1 sec uitgeademd kan worden	FEV1
= FEV1/FVC Maat ernst astma/COPD	Tiff. index
Maximale snelheid van uitgeademde lucht	PEF

Risicofactoren voor hart- en vaatziekten

Roken	Hartproblemen in de familie
<30 min. beweging per dag	Chol. >6,5, LDL >4, HDL <1
Diabetes (suikerziekte)	Mannelijk geslacht
BMI >25	Leeftijd >35 jaar
Hoge bloeddruk	>3 glazen alcohol per dag

Urine onderzoek

De urine kan worden onderzocht op de aanwezigheid van suiker, bloed en eiwit. Sporen (kleine hoeveelheden) van eiwit en bloed in de urine zijn normaal (meestal t.g.v. inspanning of weinig drinken). Wij doen slechts in uitzonderingsgevallen een urine onderzoek, standaard doen wij een bloedonderzoek.

ECG (hartfilmpje)

Het ECG is de meting van de zenuwen van het hart. Met een rust-ECG kunnen aangeboren hartafwijkingen worden opgespoord. Tijdens inspanning kan zuurstoftekort van het hart of ritmestoornis worden aangetoond. Extra slagen komen vaak voor en zijn onschuldig. Als het ECG goed is dan is de kans minder groot dat er een hartprobleem bestaat, maar er is geen zekerheid dat een hartprobleem uitgesloten is.

Inspanningstest

Maximaal vermogen

Dit is het maximaal wattage tijdens een fietstest (en snelheid tijdens een loopbandtest). Je maximaal vermogen is niet je duurvermogen, je kan het immers niet lang volhouden. Het geeft wel aan wat het potentieel is voor het komende seizoen. Met goede training is het mogelijk om je omslagpunt te verplaatsen naar 80-85% van dit maximaal vermogen. Een lange zware sporter kan meer vermogen leveren dan een kleine lichte sporter, vandaar dat het vermogen ook per kg lichaamsgewicht vermeld. Uiteraard is dit ook belangrijk voor bv. hardlopen of bergop fietsen. 746 watt = 1 paardenkracht.

Maximale hartslag

De hartslag op het einde van de test is de maximale hartslag. Dit is gemiddeld 220-de leeftijd (fietsen, hardlopen: 210-leeftijd) maar ook heel vaak hoger of lager. Dit zegt niets over de conditie of gezondheid. Het is wel belangrijk om echt te meten wat de maximale hartslag (en het omslagpunt) is om de hartslagzones correct te kunnen bepalen. Bij een looptest is het vaak niet mogelijk om helemaal maximaal in te spannen op de loopband, de maximale hartslag buiten is vaak nog 5 slagen hoger.

Man

 Man	Watt	Per kg	VO ₂ ml/kg	Omslagpunt
8-12 jaar	125-200	2,6-3,6	35-45	
12-16 jaar	200-275	3,4-3,9	35-45	
16-20 jaar	275-290	3,4-3,9	40-43	
Man 20-30 jaar	290-310	3,9-4,1	41-45	190-225 watt
Man 30-40 jaar	250-300	3,2-4,0	37-44	170-215 watt
Man 40-50 jaar	190-250	2,5-3,2	31-37	150-180 watt
Man 50-60 jaar	150-200	1,9-2,5	25-31	75-125 watt
Man 60-70 jaar	100-150	1,2-1,9	19-25	50-100 watt
Getraind 30-40 jaar	>325	>4,3	>50	>250 watt
Topsporter	>450	>5,5	>60	>350 watt
Chris Froome aug 2015 (67 kg)	525	7,5	88,2	419 watt = 6,25 W/kg omslagpunt (VO ₂ max test) Hb 9,6
Chris Froome juli 2007 (75,6 kg)	540	7,1	80,2	420 watt = 5,56 W/kg omslagpunt (VO ₂ max test) 16,9% vet, BMI 21,8
Miguel Indurain (81 kg)	572	7,1	79	510 watt = 6,29 W/kg bij werelduurrecord 1994 (53,04 km/u)
Lance Armstrong (72 kg)	540	7,5	81	495 watt = 6,88 W/kg bij l'Alpe d'Huez tijdrit 2004 (39:41)
Marco Pantani (60 kg)	430	7,2	84	398 watt = 6,63 W/kg bij l'Alpe d'Huez etappe 1995 (38:55)
Lars Boom (76 kg)	547	7,2		
Robert Gesink (73 g)	527	7,2		
Bouke Mollema (65 kg)	500	7,7		383 watt = 5,90 W/kg
Jens Voight	575	7,5		412 watt = 5,35 W/kg bij werelduurrecord in 2014 (51,12 km/u) 43 jr
Eddy Merckx				380 watt = 5,28 W/kg bij werelduurrecord in 1972 (49,43 km/u)
Francesco Moser				400 watt = 5,26 W/kg bij werelduurrecord in 1984 (51,15 km/u)
Obree				359 watt = 5,06 W/kg bij werelduurrecord in 1994 (52,71 km/u)
Rominger				456 watt = 7,01 W/kg bij werelduurrecord in 1994 (55,29 km/u)
Chris Boardman				462 watt = 6,70 W/kg bij werelduurrecord in 1996 (56,38 km/u)
Bradly Wiggins				440 watt = bij werelduurrecord in 2015 (54,53 km/u)
Topsport roeien man (NL)	493	5,1	70	Roeivermogen, 190-210cm, 95kg, VO2max 6650 L/min, 5:53,1
Topsport roeien vrouw (NL)			62	Roeivermogen, 180-195cm, 75kg, VO2max 4650 L/min, 6:48,2
Thomas de Gendt	311 watt gemiddeld gedurende 5:16:05 over 205 km met 3874 hoogtemeters (winnaar tour etappe 13 juli 2019)			
Simon Yates	Winnaar etappe 15 op 21 juli 2019: 4700 hoogtemeters, 185km in 4:47:04 (38,7 km/u).			
Omslagpunten van meer dan 6,2 watt/kg worden vaak als verdacht bestempeld (onderzoek Antoine Vayer).				

Vrouw

	Watt	Per kg	VO ₂ ml/kg
8-12 jaar	115-190	2,6-3,5	35-40
12-16 jaar	190-225	3,2-3,5	35-40
16-20 jaar	225-235	3,3-3,6	40-43
Actieve vrouw 20-30 jaar	235-250	3,5-3,9	39-45
Actieve vrouw 30-40 jaar	180-240	2,7-3,7	34-42
Actieve vrouw 40-50 jaar	155-185	2,2-3,0	28-36
Actieve vrouw 50-60 jaar	115-155	1,6-2,5	23-31
Actieve vrouw 60-70 jaar	70-115	1,0-1,8	17-25
Getrainde vrouw (>4 uur/wk)	>250	>4,0	>49
Topsporter vrouw	>300	>4,8	>55
Marianne Vos	378	6,6	

Activiteit

	Watt	VO ₂ ml/kg
25 km/u fietsen*	125	16
30 km/u fietsen*	200	25
35 km/u fietsen*	250	39
40 km/u fietsen*	300	53
10 km/u fietsen (7,5% helling)	200	25
15 km/u fietsen (7,5% helling)	300	40
5 km/u wandelen**	80	14
8 km/u hardlopen**	150	20
12 km/u hardlopen**	240	31
16 km/u hardlopen**	295	38
20 km/u hardlopen**	345	46

* een aerodynamische houding op racefiets

** gewicht 75 kg en lengte 1,75

Testresultaten

Bij het verslag sturen we de testresultaten als bijlage mee. Aangezien de apparatuur zoveel mogelijk automatisch staat ingesteld, worden de standaardwaarden gebruikt (man, 70 kg, 1,80 m), dit is geen probleem omdat alle berekeningen in andere software wordt gedaan.

VO₂max meting

VO₂

De VO₂ is de hoeveelheid zuurstof die het lichaam opneemt via de longen, naar het bloed en vervolgens naar de spieren. De VO₂ aan het einde van de test is de VO₂max. Hoe beter de conditie hoe hoger de VO₂max en het fietsvermogen.

Omslagpunt (duursnelheid)

Het maximale vermogen kun je 1 minuut volhouden. Het omslagpunt is het niveau dat je nog net 1-1,5 uur kan volhouden en dus belangrijk voor de meeste sporten. Bij een hogere hartslag stapelt de verzuring zich op. Een goed getrainde sporter heeft een omslagpunt wat dicht bij het maximaal vermogen ligt. Het omslagpunt kan alleen worden gemeten met een VO₂max meting. Wanneer er geen VO₂max meting is gedaan dan wordt het omslagpunt geschat.

Bewegingsefficiëntie

De bewegingsefficiëntie is de verhouding tussen het "intern" geproduceerd vermogen (VO₂) en het "extern" geleverd vermogen (watt), oftewel hoeveel zuurstof nodig is om 1 watt te leveren. De bewegingsefficiëntie is verlaagd bij ongetraindheid, een slechte fietsafstelling of houding, lage trapfrequentie, overgewicht of ziekte.

	15-17 jaar		18-23 jaar		24-29 jaar		30-39 jaar		40-49 jaar		50-59 jaar	
VO ₂ /kg	man	vrouw	man	vrouw	man	vrouw	man	vrouw	man	vrouw	man	vrouw
Zeer slecht	< 32	< 29	< 31	< 28	< 30	< 26	< 27	< 24	< 24	< 21	< 21	< 18
Slecht	33-39	30-34	32-38	29-33	31-36	27-31	28-34	25-28	25-30	22-25	22-27	19-21
Matig	40-46	35-39	39-43	34-38	37-42	32-36	35-39	29-33	31-35	26-28	28-32	22-25
Modaal	47-52	40-45	44-51	39-44	43-48	37-40	40-45	34-37	36-40	29-33	33-36	26-28
Goed	53-58	46-49	52-57	45-48	49-54	41-45	46-49	38-41	41-45	34-37	37-39	29-31
Zeer goed	59-64	50-55	58-63	49-54	55-59	46-49	50-56	42-45	46-48	38-39	40-44	32-35
Uitstekend	> 65	> 56	> 64	> 55	> 60	> 50	> 57	> 46	> 49	> 40	> 45	> 36

Verzuring (RER)

De RER waarde meet de verzuring (lactaat=melkzuur). Goed getrainde sporters kunnen diep in de verzuring gaan (RER >1,2).

Hart- en longfunctie

Met een VO₂max-meting kan de efficiëntie van de hart-, long- en spierarbeid worden gemeten daardoor is het mogelijk long, hart en spierproblemen op te sporen. Bv. De ademhalings efficiëntie: het aantal liter lucht dat moet worden ingeademd om 1 liter zuurstof op te nemen (lager is beter) en de hartefficiëntie: het aantal ml zuurstof per hartslag (hoger is beter). Met de blaastest aan de start van de VO₂max meting wordt de longcapaciteit bepaald. Tijdens de VO₂max test wordt gemeten hoeveel hiervan nog beschikbaar is tijdens de inspanning (ademreserve).

Trainingszones

Verbeteringen door training

- 1) Hoger omslagpunt (dichter bij maximaal vermogen)
- 2) Hoger maximaal vermogen.
- 3) Beter bewegings-efficiëntie (hoger wattage bij dezelfde hoeveelheid zuurstof).

Hoe de trainingszones te gebruiken

De training zones voor hardlopen zijn hoger dan voor fietsen omdat je meer spieren gebruikt. De hartslagen tijdens bergop fietsen zijn vergelijkbaar met lopen.

Waarom zijn mijn hartslagen soms hoger of lager dan gemeten?

De hartslag is van veel factoren afhankelijk en kan daardoor wisselen. Zoals is de hartslag hoger bij erg warm weer, weinig drinken, koud weer, cafeïne inname, 's avonds in vergelijking met 's ochtends en inspanningen langer dan een uur door opwarming (met name bij hardlopen). De hartslag is lager als je 2 dagen achter elkaar traint. De hartslag is altijd hoger bij wedstrijden door het effect van adrenaline dit kan soms meer dan 10 slagen zijn. Dit is ook de reden waarom veel hardlopers ook op snelheid lopen en veel wielrenners een vermogensmeter gebruiken.

Zone		Duur
H	Hersteltraining	Herstel de dag na een zware tocht omdat je scherp moet blijven voor een volgende tocht
D1	Extensief duur	Afvallen en vetverbranding efficiënter maken (minder snel naar koolhydraat verbranding)
D2	Intensief duur	Toertochten, cyclo's, veilig onder de verzuringsgrens (anaerobe drempel/omslagpunt)
D3	Wedstrijdintensiteit	Wedstrijden (criteriums), trainingwedstrijden op de baan, tijdrit(training), tegen de verzuring aan.
AD	Anaerobe drempel	Tijdritsnelheid, maximale steady state, precies op het verzuringspunt
D4	Interval/sprint	Interval/sprinttraining (de verzuring in)
		<10 min

Spronghoogte

	Man	Vrouw
Getraind 20-30 jaar	35-45	30-40
Getrainde sprint/spring sporter 20-30 jaar	>55	>40
Topsprinters	100-140 cm	80-120 cm

Sprintvermogen

	watt	kg	Watt/kg	
Getrainde man 20-30 jaar	1200-1350	75	16-18	
Getrainde vrouw 20-30 jaar	950-1050	65	14-16	
Pro Tour sprint piek op de weg einde race	1248 (989-1443)	72	17,3	Gemiddelde van top 5 Pro Tour sprinters gedurende 3 jaar. Pro Tour gemiddelde sprintsnelheid 66,1 (57,1-70,6) km/u Pro Tour Sprint duur gemiddelde duur 13 (9-17) sec Int J Sports Physiol Perform. 2013 May;8(3):336-40
Pro Tour sprint gemiddeld vermogen	1020 (865-1140)	72	14,2	
Mark Cavendish op de weg einde race	1580	69	22,9	
Mark Cavendish Wingate	1820	69	26,4	
Marcel Kittel Wingate	1890	84	22,5	Winnaar Tour etappes
Jan Bos (schaatser)	1996	83	24,0	Winnaar Tour etappes
Jimmy Watkins Wingate (baanrenner)	2372	96	24,7	Nederlands en wereldkampioen sprint
Chris Hoy Wingate (baanrenner)	2520	92	27,4	6 ^e olympische spelen
				Olympisch en wereldkampioen

De uiteindelijke prestatie op de weg is niet zozeer afhankelijk van het piekvermogen maar van het 10 sec gemiddeld vermogen. Daarnaast heeft het frontale oppervlak tijdens de sprint bij deze hoge snelheden een grote invloed op de uiteindelijke snelheid. Baanrenners presteren in principe beter op een Wingate test omdat ze zich volledig kunnen toewijden op sprinten, wegrenners hebben ook een goed duurvermogen nodig.

MET tabel

1 MET (metabole equivalent) is 1x het rustmetabolisme. Dit is 3,5 x het lichaamsgewicht (bv 3,5 x 75 kg = 262,5 ml/min.kg). Door de zuurstof opname op het omslagpunt door de MET te delen krijg je het MET getal. Dit maakt het makkelijk om de prestatie bij activiteiten van het dagelijks leven en werk te voorspellen.

MET	Watt	Activiteit
1	0	Slapen
1,5	10	Staan, rechtop zitten
2	20	Autorijden, heel rustig wandelen, aankleden
3	40	Rustig poetsen, bowling, golven, boogschieten, normaal wandelen
4	60	Elektrisch grasmaaien, rustig dansen, stevig wandelen, rustig zwemmen
5	85	Zware tas, spitten, dansen, paardrijden, maximaal wandelen
6	110	Traplopen, bouw, afdaling skiën, recreatieve balsport
7	140	16 km/uur fietsen, houtzagen, sneeuw ruimen, helling op
8	165	Bomen hakken, verhuiswerk, snel aerobics, hardlopen, langlaufen vlak
9	195	Werken in hoge temp, touwspringen, snel borst crawl
10	210	30 km/uur fietsen
15	300	40 km/uur fietsen
20	400	46 km/uur
25	509,5	53,040 km/uur fietsen (Indurain werelduurrecord)