



# Resultaten Vierdaagse Onderzoek 2018

---

Drs. Eline Allard

Dr. Coen Bongers

Dr. Dominique ten Haaf

Drs. Esmée Bakker

Dr. Silvie Timmers

Dr. Thijs Eijsvogels

Prof. Dr. Maria Hopman

---

**Radboudumc**  
university medical center



Ziekenhuis  
Gelderse  
Vallei



## Voorwoord

Afgelopen jaar heeft de afdeling Fysiologie van het Radboudumc in samenwerking met Eat2Move, Ziekenhuis Gelderse Vallei en de Wageningen Universiteit het jaarlijkse onderzoek uitgevoerd voorafgaand en tijdens de 103<sup>e</sup> editie van de Nijmeegse Vierdaagse. Dit onderzoeksrapport beschrijft de voorlopige resultaten van alle metingen die zijn uitgevoerd.

Graag willen wij van de gelegenheid gebruik maken om alle deelnemende wandelaars nogmaals te danken voor hun bijdrage aan dit bijzondere onderzoek. Daarnaast hebben Stichting Nijmeegse Vierdaagse en Siemens Healthcare Nederland een belangrijke rol gespeeld bij de totstandkoming en uitvoering van dit onderzoek, en waardeert het onderzoeksteam de duurzame samenwerking met deze partners.

Mocht u vragen hebben over de onderzoeksresultaten of het Vierdaagse Onderzoek, neem dan gerust contact met ons op per email ([VierdaagseOnderzoek@Radboudumc.nl](mailto:VierdaagseOnderzoek@Radboudumc.nl)) of telefoon (024 - 36 14222).

Wij wensen u veel leesplezier toe!



Dr. Thijs Eijvogels



Prof. Dr. Maria Hopman

## Algemene resultaten Vierdaagse onderzoek 2018

### Doel van het onderzoek

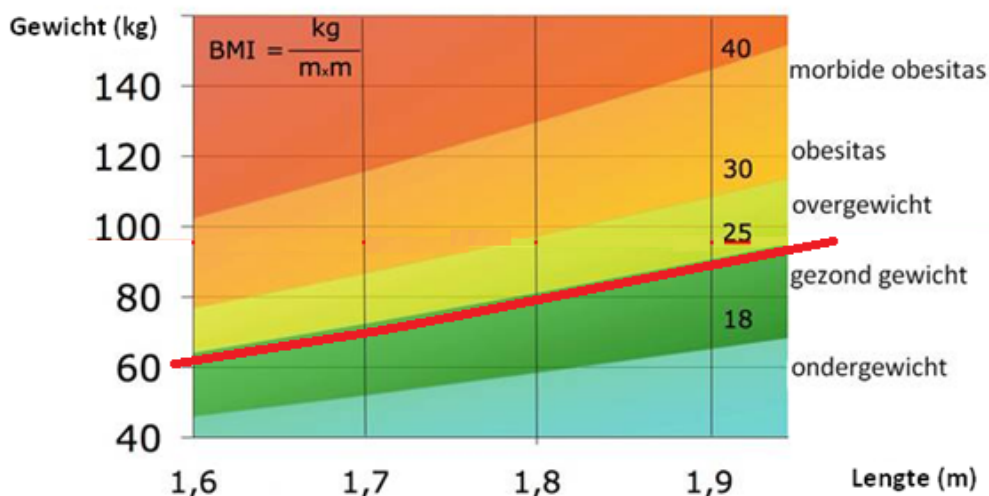
Statines worden regelmatig voorgeschreven aan mensen met een te hoog cholesterolgehalte of een te hoge bloeddruk; deze medicijnen kunnen het risico op kransslagaderverstoppingen en beroertes verminderen. Een vervelende bijwerking van statines zijn spierklachten, zoals spierpijn, spierkrampen en vermoeide spieren. Met behulp van dit onderzoek wilden wij het ontstaan van deze klachten beter begrijpen en een aangrijpingspunt vinden om deze klachten te verminderen. Tevens hebben we onderzocht of statinegebruikers tijdens de Vierdaagse meer spierschade oplopen door het wandelen dan deelnemers die geen statines gebruiken.

### Weersomstandigheden

De gemiddelde buitentemperatuur tijdens de 102e editie van de Vierdaagse was hoog met veel zon, waarbij op de dinsdag zelfs 33,6°C werd gemeten. Tijdens de intocht op vrijdag was het zonnig met een maximum temperatuur van 27°C.

### Onderzoeksgroep

Voor dit onderzoek zijn 100 wandelaars geselecteerd voor deelname, waarvan 77 mannen en 23 vrouwen. De gemiddelde leeftijd van de groep was 65 jaar en varieerde van 45 tot 75 jaar. De gemiddelde Body Mass Index (BMI) – een lichaamsmaat voor gezond gewicht – was 26.5 kg/m<sup>2</sup>. Dit is hoger dan de grens voor overgewicht (zie rode lijn in onderstaande grafiek). Bij een BMI van 25 tot 30 kg/m<sup>2</sup> spreken we van overgewicht.



Er is sprake van een hoge bloeddruk wanneer de gemiddelde bloeddrukwaarden hoger liggen dan 140/90. De gemiddelde bloeddruk in alle groepen was 138/81, en dus was de gemiddelde bloeddruk in alle groepen normaal.

In dit onderzoek hebben wij drie groepen met elkaar vergeleken, namelijk statinegebruikers met spierklachten, statinegebruikers zonder spierklachten en niet-statinegebruikers zonder spierklachten (controles). In totaal hebben 35 statinegebruikers met spierklachten, 34 statinegebruikers zonder spierklachten en 31 controles deelgenomen aan het onderzoek.

Van alle deelnemers aan het onderzoek hebben 95 deelnemers de Vierdaagse uitgelopen en hiermee het gehele onderzoek volbracht. Er zijn 2 statinegebruikers mét spierklachten en 3 statinegebruikers zonder spierklachten tijdens de Vierdaagse uitgevallen vanwege blessures of andere gezondheidsklachten waardoor ze de Vierdaagse niet konden uitlopen.

## Bloeduitslagen

In het bloed dat we bij alle deelnemers hebben afgenomen is het totale cholesterol bepaald. In de statinegebruikers met spierklachten was het gemiddelde totale cholesterol 4,0 mmol/l en in de statinegebruikers zonder spierklachten 4,4 mmol/l. In de controlegroep was het totale cholesterol iets hoger, namelijk 5,7 mmol/l. Bij een gezond persoon ligt de waarde van het totale cholesterol onder de 6,5 mmol/l. Daarnaast hebben we specifiek gekeken naar het 'slechte' cholesterol (LDL-cholesterol). Ook het gemiddelde LDL-cholesterol van de controles was hoger dan van de statinegebruikers, echter deze uitslagen vallen allemaal binnen de normaalwaarden (normaal LDL < 4,5 mmol/l). De verschillen tussen de statinegebruikers en de controles worden waarschijnlijk verklaard door het medicijngebruik van de statinegroep waardoor hun cholesterol inderdaad lager geworden is. Als laatste is ook het 'goede' cholesterol bepaald in het bloed (HDL-cholesterol). Het gemiddelde van de drie groepen lag tussen de 1,3 – 1,5 mmol/l, die allen binnen de normaalwaarden vallen.

Tevens is in het bloed het creatinekinase (CK) bepaald, een stofje dat vrijkomt bij beschadiging van spieren. Er waren geen opvallende verschillen in het CK-gehalte voor aanvang van de Vierdaagse tussen de verschillende groepen. De resultaten van het bloedonderzoek worden beschreven in tabel 1.

Tabel 1. Resultaten bloedonderzoek

	Statinegebruikers met klachten	Statinegebruikers zonder klachten	Controles
Totaal cholesterol (mmol/l)	4,0	4,4	5,7
LDL-cholesterol (mmol/l)	2,0	2,1	3,3
HDL-cholesterol (mmol/l)	1,3	1,4	1,5
Creatinekinase (U/l)	166	143	152

## Spierschade

Aan het einde van de wandeldagen hebben wij ook bij bloed afgenomen om te kijken naar spierschade. Tijdens het wandelen kan er door de intensieve inspanning een klein beetje spierschade optreden aan de spiercellen waarbij specifieke stoffen vrijkomen in het bloed. Hiervoor hebben wij wederom het creatinekinase bepaald aan het einde van iedere wandeldag.

In alle groepen zien we dat er gedurende de wandeldagen spierschade ontstaat. Hierbij willen we benadrukken dat dit een normale reactie is van het lichaam op inspanning en dat dit gaat om spierschade die zich vanzelf weer herstelt. Er bestaan tussen de groepen geen relevante verschillen, waardoor we kunnen concluderen dat de statines geen effect hebben op de mate van spierschade die ontstaat door de inspanning.

Tabel 5. Spierschade

	Statinegebruikers met klachten	Statinegebruikers zonder klachten	Controles
Spierschade einde dag 1 (dinsdag)	401	320	358
Spierschade einde dag 2 (woensdag)	1030	852	1080
Spierschade einde dag 3 (donderdag)	946	866	1034

## Spierkracht

Bij de handknijpkrachtmeting hadden de mannen een gemiddelde maximale kracht van 42 kg en de vrouwen van 30 kg. De resultaten waren vergelijkbaar tussen de verschillende groepen en de handknijpkracht nam niet af tijdens de wandeldagen. De referentiewaarden voor mannen van 65 jaar of ouder is 41 kg en voor vrouwen van 65 jaar of ouder 25 kg, waar de groep dus gemiddeld boven zit. De referentiewaarden voor de handknijpkracht voor verschillende leeftijden zijn te vinden in tabel 2.

Tabel 2. Gemiddelde maximale handknijpkracht (kg) op basis van leeftijd en geslacht

Leeftijd	Man	Vrouw
45 jaar	45	30
50 jaar	45	29
55 jaar	44	28
60 jaar	43	27
65 jaar	41	25
70 jaar	39	23
75 jaar	37	20

Daarnaast heeft een subgroep, bestaande uit 50 deelnemers, aanvullende metingen verricht voorafgaand aan de Vierdaagse op de afdeling Fysiologie in het Radboudumc. Ten eerste hebben we de maximale kracht gemeten die de deelnemers zelf konden opwekken. Er waren geen relevante verschillen tussen de groepen in maximale kracht. Daarna hebben we tijdens het onderzoek met elektrische signalen uw spierfunctie getest. De stroomsterkte (milliampère) die nodig was om 40% van de maximale kracht te genereren was gelijk voor alle groepen. Deze resultaten worden beschreven in tabel 3.

Tabel 3. Resultaten spierfunctie onderzoek

	Statinegebruikers met klachten	Statinegebruikers zonder klachten	Controles
Maximale kracht (Newton)	608	614	530
Maximale kracht gecorrigeerd voor gewicht (Newton/kg)	7,4	7,4	6,6
Stroomsterkte 40% maximale kracht (mA)	123	122	116

Tevens hebben we het herstelvermogen van de kuitspier getest door een opblaasbare bloeddrukband om het onderbeen te plaatsen en kortdurend de bloedtoevoer naar de spieren af te sluiten. Er waren geen verschillen in het herstelvermogen van de spier tussen de verschillende groepen.

## Vragenlijsten

Tijdens de Vierdaagse hebben we door middel van vragenlijsten voorafgaand aan het lopen (dag 0) en na iedere wandeldag (dag 1-3) de pijnscore en uw vermoeidheid uitgevraagd. Hierbij vroegen we om een cijfer voor uw pijn en vermoeidheid te geven tussen de 0 en 10, waarbij een hogere score méér pijn of vermoeidheid aangeeft. In tabel 4 zijn de gemiddelde scores per groep weergegeven. Gedurende alle dagen hebben de statinegebruikers met spierklachten de hoogste pijnscores aangegeven. Op dag 1 en 2 zijn de statinegebruikers met klachten ook meer vermoeid dan de andere twee groepen. Op dag 3 is er geen verschil in de vermoeidheid tussen de groepen.

Tabel 4. Pijn- en vermoeidheidscore

	Statinegebruikers met klachten	Statinegebruikers zonder klachten	Controles
Pijnscore dag 0 (zondag/maandag)	1,3	0,5	0,4
Pijnscore einde dag 1 (dinsdag)	3,1	2,2	0,9
Pijnscore einde dag 2 (woensdag)	2,4	1,6	0,9
Pijnscore einde dag 3 (donderdag)	2,0	0,8	1,3
Vermoeidheidscore dag 0	1,6	0,9	1,5
Vermoeidheidscore einde dag 1	5,6	4,5	4,0
Vermoeidheidscore einde dag 2	4,7	3,1	3,3
Vermoeidheidscore einde dag 3	5,0	3,8	4,0

Dit verschil in pijnscores had geen effect op het innemen van pijnstillers gedurende de eerste twee wandeldagen. Het percentage van de deelnemers die pijnstillers hebben ingenomen is vergelijkbaar tussen de verschillende groepen. Echter, op de donderdag zien we dat meer deelnemers in de groep van de controles (35,5%) en de statinegebruikers met spierklachten (25,7%) pijnstillers hebben ingenomen dan de groep van de statinegebruikers zonder spierklachten (8,8%).

### Hartslag tijdens het wandelen

Tijdens het wandelen nam de hartslag bij iedereen toe. Vóór de start op de Wedren was de hartslag gemiddeld genomen 94 slagen per minuut. De gemiddelde hartslag tijdens het wandelen op dinsdag was gelijk aan 105 slagen per minuut. Het wandelen kan daardoor bestempeld worden als een matig intensieve inspanning.

### Conclusie

In totaal hebben 35 statinegebruikers met spierklachten, 34 statinegebruikers zonder spierklachten en 31 controles deelgenomen aan het onderzoek. Uit het onderzoek bleek dat het gebruik van statines geen effect heeft op de mate van spierschade die ontstaat door de inspanning. Daarnaast is de maximale spierkracht en de spierfunctie van statinegebruikers gelijk aan die van controles. Statinegebruikers hebben echter wel hogere pijnscores en zijn meer vermoeid tijdens het lopen van de Vierdaagse.

## Online geheugen test - Vierdaagse onderzoek 2018

---

Uit onderzoek blijkt dat lichamelijke beweging geheugenproblemen kan voorkomen. Op moment is het niet bekend hoeveel je op de langere termijn moet bewegen om het geheugen en concentratie te verbeteren of om cognitieve achteruitgang te voorkomen.

In samenwerking met het UMCG Groningen en VUMC Amsterdam hebben we een extra module toegevoegd aan het vragenlijsten onderzoek. Deze extra module bestond uit een online geheugen- en concentratietest.

### Doel van het onderzoek

In dit onderzoek willen we kijken naar de relatie tussen beweging, het geheugen en concentratievermogen.

### Onderzoeksgroep

Alle deelnemers van het vragenlijsten onderzoek, die de vragenlijst van 2018 hadden ingevuld, werden uitgenodigd voor de online geheugen- en concentratietest. In totaal hebben 1814 deelnemers de online geheugen- en concentratietest uitgevoerd. Binnen deze groep was 57% man en de gemiddelde leeftijd was 62 jaar.

### Resultaten

De online geheugen- en concentratietest bestond uit tien verschillende onderdelen, waarbij deelnemers getallen, letters en woorden aan elkaar moesten koppelen en combinaties moesten onthouden. De resultaten van de tien onderdelen worden beschreven in tabel 5.

Tabel 5. Gemiddelde scores per onderdeel van de online geheugen- en concentratietest

Beschrijving onderdeel	Gemiddelde score
<b>Onderdeel 1.</b> Oriëntatie op jaar, seizoen, maand, dag van de maand en dag van de week. Mogelijke score: 0-5.	4,8
<b>Onderdeel 2.</b> De deelnemer kreeg 3 keer een reeks van 5 cijfers te zien en moest deze reproduceren. Mogelijke score: 0-3.	2,7
<b>Onderdeel 3.</b> Elke deelnemer kreeg 10 woorden te zien. Vervolgens moest de deelnemer zo veel woorden mogelijk intypen die hij/zij zich kon herinneren. Mogelijke score: 0-10.	6
<b>Onderdeel 4.</b> De deelnemer werd gevraagd om zo snel mogelijk nummers in oplopende volgorde aan te klikken. Mogelijke score: 0-100%.	95% correct
<b>Onderdeel 5.</b> De deelnemer werd gevraagd om zo snel mogelijk nummers en letters in oplopende volgorde (1-A-2-B-3-C etc) aan te klikken. Mogelijke score: 0-100%.	95% correct
<b>Onderdeel 6.</b> De deelnemer werd gevraagd zo veel woorden mogelijk in te typen die hij/zij zich kon herinneren uit onderdeel 3. Mogelijke score: 0-10.	4,9
<b>Onderdeel 7.</b> De deelnemer kreeg 20 woorden te zien, 10 uit onderdeel 3 en 10 andere woorden. Vervolgend moest de deelnemer aangeven of het woord bij onderdeel 3 genoemd was. Mogelijke score: 0-10 terecht herkende woorden.	9
<b>Onderdeel 8.</b> De deelnemer kreeg 10 woordparen te zien, waarvan 4 paren semantische woordparen waren. Semantische woordparen zijn woordparen die een context-afhankelijke relatie hebben, bijvoorbeeld: eekhoorn-muis of auto-wagen, terwijl een voorbeeld van niet-semantische woorden is appel-wolk. Vervolgens kreeg de deelnemer 1 woord van het woordpaar te zien en werd de deelnemer gevraagd om het bijpassende woord in te typen. Mogelijke score: 0-4 voor semantische woordparen en 0-6 voor niet-semantische woordenparen.	Semantisch: 2 Niet-semantisch: 2
<b>Onderdeel 9.</b> De deelnemer kreeg 1 woord van het woordpaar uit onderdeel 8 te zien met 4 mogelijk bijpassende woorden. Vervolgens moest de deelnemer het bijpassende woord van het woordpaar aanklikken. Mogelijke score : 0-4 voor semantische woordparen en 0-6 voor niet-semantische woordenparen.	Semantisch: 3,7 Niet-semantisch: 5,2
<b>Onderdeel 10.</b> Deelnemer kreeg verschillende woorden te zien en moest semantische relateerde woorden eruit halen. Mogelijke score: 0-4 voor semantische woordparen en 0-6 voor niet-semantische woordenparen.	Semantisch: 3,2 Niet-semantisch: 3,7