

# Als de gesmeerde bliksem



TESTKEES

Tekst: Kees Bakker  
Foto's: Bas de Meijer

De elektrische fiets is een verkoopsucces. Veel fietsers zijn dol op het extra duwtje in de rug. Maar wanneer heb je precies trapondersteuning nodig? Waar moet je op letten als je een elektrische fiets koopt? En kun je ook je vertrouwde rijwiel ombouwen tot een elektrische fiets? TestKees zocht het allemaal uit.

Bewegingswetenschappers zijn het er wel zo'n beetje over eens: om gezond te blijven, moet iedere volwassene dagelijks minimaal een half uurtje matig intensief bewegen. Een dagelijks fietstochtje is dan prima. En dan hoeft je niet eens hard te fietsen: tussen de 80 en 130 watt trappen is al voldoende. Is dat veel? Met 90 watt, zo heb ik gemeten, fiets je ontspannen bijna zeventien kilometer per uur.

Een elektrische fiets is vooral handig als je niet veel vermogen kunt of wilt leveren; als je wat ouder bent of medische problemen hebt. Met een gering vermogen van 70 watt heb je toch het gevoel dat je een lekker tempo rijdt. Daarin schuilt het gevaar van elektrisch fietsen. Als je wel voldoende vermogen kunt leveren, loop je het risico dat je teveel gaat leunen op de

trapondersteuning. Je fietst wel, maar je levert te weinig inspanning om je fitheid op peil te houden.

Met een vermogensmeter heb ik onderzocht hoeveel watt je zelf moet produceren op verschillende fietsen bij verschillende snelheden. Het testparcours besloeg 3,6 kilometer en bestond voor de helft uit klinkers. Ik beklom twee keer een viaduct en stopte twee keer voor een verkeerslicht. Daarnaast nam ik een korte helling van tien procent. Ook haakte ik een fietskarretje achter één elektrische fiets en achter de gewone fiets.

## Gewone fiets

Met een gewone lichte toerfiets kun je met een matige inspanning – 92 watt – een redelijk fietsgemiddelde halen. Daarmee was mijn fietsgemid-

delde op het parcours 16,8 kilometer per uur. Met 110 watt haalde ik 18,2 kilometer per uur. Wilde ik harder, dan moest ik me harder inspannen. Om 20,3 kilometer per uur te fietsen had ik 143 watt nodig en merkte ik dat ik in mijn winterkleden warm werd. Op een vlakke weg vraagt fietsen bij windstil weer nauwelijks inspanning, een viaduct is wel zwaar.

## Elektrische fiets

Fietsen met een elektrische fiets ging een stuk makkelijker. Met minimale ondersteuning haalde ik met weinig inspanning van zo'n 70 watt een keurig gemiddelde van ruim achttien kilometer per uur. Met maximale ondersteuning en dezelfde inspanning lag dat dik boven de twintig kilometer per uur. Veel sneller kon echter niet

## Doe het zelf!

Alle onderdelen van het Easys ombouwstelsel

De meetfiets voor het ombouwen



omdat dan de accu gauw leeg raakte of ik zelf moe werd.

De beklimming van de helling van tien procent was op de gewone fiets een zware inspanning. Op een elektrische fiets kwam ik ontspannen boven. Met een beladen fietskarretje (35 kilo) zakte het fietsgemiddelde behoorlijk. Met 115 watt haalde ik slechts vijftien kilometer per uur. Elektrisch fietsend zat ik op het gehele parcours op een gemiddelde van 18,5 kilometer per uur.

## Strategie

Uit bovenstaande metingen volgt dat een elektrische fiets goed tot zijn recht komt als je zelf niet veel vermogen levert. Met een geringe inspanning van 70 watt heb je het gevoel dat je lekker aan het fietsen bent. Het omslagpunt ligt op 100 à 120 watt. Als je probleemloos meer vermogen kunt leveren, biedt een elektrische fiets weinig voordeel.

Maar heb je veel gewicht te verplaatsen - overgewicht, kinderen of bagage - dan is een elektrische fiets nuttig. Bedenk dat de accu in zulke gevallen wel sneller leeg is. Ook als er veel heuvels zijn heb je plezier van een elektrische fiets, maar dan is de accu helemaal snel leeg. En een zware elektrische fiets naar boven fietsen is geen pretje.

De beste strategie voor elektrisch fietsen is rijden in de zuinige stand en op zware stukken gebruikmaken van de maximale ondersteuning. Je verbruikt dan niet veel, maar fietst toch lekker door. Met volle ondersteuning ga je fluitend harder dan twintig kilometer per uur, maar dan zal de accu al na

zo'n 30 kilometer leeg zijn. Het scheelt ook in accubelasting als je wegrijdt in een lichte versnelling. Dan kom je snel op gang en hoeft de accu niet hard te werken. Fietsen zonder ondersteuning gaat redelijk, maar was bij alle geteste elektrische fietsen merkbaar zwaarder dan op de gewone fiets.

## Wel of niet elektrisch?

De test voerde ik uit met een gewone fiets met derailleurversnellingen. Op een race- of ligfiets was ik met dezelfde inspanning sneller geweest. Maar op een slechte en zware fiets met zachte banden, veel gewicht en een zwaar lopende versnellingsnaaf, was ik langzamer geweest. Overweeg je een elektrische fiets aan te schaffen, kijk dan eerst eens of je fiets niet te zwaar trapt.

Bij de keuze spelen naast de inspanning die je levert, ook andere zaken een rol. Een elektrische fiets is zo'n 1000 euro duurder, je hebt af en toe een dure nieuwe accu nodig, de fiets is zwaar en lastiger te tillen en te duwen, je zet de fiets niet zomaar onbewaakt ergens neer, er kan meer kapot gaan en het laden van de accu vraagt aandacht.

## Hoe hard kun je?

Om te bepalen of je een elektrische fiets goed kunt gebruiken, moet je eerst weten hoe hard je zelf kunt fietsen. Om daar achter te komen, kun je bij een sportarts een medische keuring doen die bestaat uit een bloed-, long- en hartonderzoek en een inspanningstest op de fiets. Daarbij moet je op een hometrainer steeds zwaarder trappen

en wordt je hartslag gemeten. Op basis van deze test weet je hoeveel vermogen je kunt leveren op de fiets bij verschillende hartslagen.

Om gezond te blijven, moeten volwassenen elke dag minimaal een half uur matig intensief bewegen. Matig intensief houdt in tussen de 80 en 130 watt trappen. Dat is zestien à twintig kilometer per uur op een gewone fiets. Jongeren moeten een uur minimaal 100 watt leveren, ouderen mogen het wat rustiger aan doen met minimaal 60 watt. Om de conditie te verbeteren, fit te worden en af te vallen, is deze inspanning te laag. De meeste mensen, en zeker jongeren, kunnen met een gewone fiets prima aan de norm voldoen en een keurig fietsgemiddelde halen. Wil je een elektrische fiets gebruiken om gezond te blijven, dan moet je goed opletten dat je niet te lui fietst. TNO deed een test waarbij fitte proefpersonen fietsten op een Sparta-ION. Zonder ondersteuning was de inspanning gemiddeld 118 watt. Met power-ondersteuning was dat nog maar 94 watt.

## De accu

Er zijn twee type accu's: NiMh en Li-ion. NiMh-accu's waren goedkoper, maar ze zijn ook ongeveer tweeëneenhalf keer zo zwaar. Daarnaast hebben ze last van zelfontlading waardoor ze eigenlijk altijd aan de lader moeten hangen. Het prijsverschil tussen de twee type accu's wordt steeds kleiner. Bij V-fiets koop je voor 339 euro een NiMh-accu en voor 419 euro een Li-ion. De keuze is dan ook simpel: de Li-ion.

Het voorwiel verwisselen

De as van de motor monteren aan de voorvork





Ze hebben een beperkte levensduur. Je kunt ze 300 à 500 keer opladen. Gebruik je de elektrische fiets dagelijks, dan heb je elk jaar een nieuwe accu nodig. Op het aantal kilometers valt de prijs wel mee; om de 10 à 15.000 kilometer een nieuwe accu is niet duur. De capaciteit van een accu wordt opgegeven in ampères in één uur, bijvoorbeeld 9Ah. Dit betekent dat de accu een uur lang negen Ampère aan stroom kan leveren. Om te weten hoeveel energie de accu bevat, moet je dit getal vermenigvuldigen met de spanning. Een accu van 36 volt en negen Ah kan een uur lang 320 watt leveren. Fiets je netjes met zo'n accu, dan kan je er ongeveer drie uur mee doen. Belast je hem zwaar, dan is de accu na anderhalf uur leeg. Een afneembare accu is handig omdat je deze op elke plek kunt opladen en omdat de fiets lichter wordt. Twee elektrische fietsen zijn al snel te zwaar voor een fietsdrager. Maar twee elektrische fietsen zonder accu zal meestal geen probleem zijn. Het laden van de meeste accu's duurt ongeveer twee à vijf uur. Je kunt de fiets ook onderweg opladen, sommige café's of fietsenzaken zijn voorzien van een oplaadpunt en soms ook van opladers. Kijk op <http://www.sparta.nl/nl/sparta-ion-oplaadpunten.asp>. Met 30 minuten laden kun je ongeveer weer 30 minuten fietsen in de zuinige stand.

### Wettelijke regels

In de wet heet een elektrische fiets een 'fiets met trapondersteuning'. De letterlijke definitie is: 'Fiets voorzien van een elektrische hulpmotor met

De accudrager monteren boven het achterwiel



Trapas en crankstel zijn gedemonteerd om de trapsensor te plaatsen



een nominaal continu vermogen van maximaal 250 Watt en waarvan de aandrijfkraft geleidelijk vermindert en tenslotte wordt onderbroken wanneer het voertuig een snelheid van 25 kilometer per uur bereikt, of eerder, indien de bestuurder ophoudt met trappen. Elektrische fietsen mogen wel meer vermogen leveren of rijden zonder trappen, maar dan is het een brom- of een snorfiets. Vroeger moest je voor een elektrische fiets een verplichte WA-verzekering voor motorvoertuigen hebben. Dat hoeft niet meer.

## Doe het zelf

Je hoeft niet per se een elektrische fiets te kopen. Het is vrij simpel om je eigen fiets van trapondersteuning te voorzien. Ik heb de sets van V-fiets en Easys getest. Zo'n set bestaat uit een wiel met motor, een accu, display, trapsensor, snelheidssensor en controller (elektronica die meet en aanstuurt). In de fotostrip zie je welke stappen nodig zijn om een gewone fiets om te bouwen.

Er zijn een paar zaken waar je op moet letten. De motor zit in de naaf. Daar zit geen rem dus je bent aangewezen op velgremmen. Heb je geen nokjes voor een rem, dan wordt het lastig. Eventueel kun je een nieuwe voorvork monteren met nokjes. Azor, die een ombouwset van Multicycle levert, ontwikkelt nog een versie met rollerbrakes.

Montage is niet moeilijk. Dat kun je zelf doen of aan je fietsmaker vragen. Een ervaren monteur zal al gauw een uurtje bezig zijn. De grootste klus is het verwisselen van het wiel. Voor

de montage van de trapsensor moet bij alle systemen de crank gedemonteerd worden. Bij de sets van V-fiets en Azor hoeft vervolgens alleen links de bus van de trapas gedemonteerd te worden. Bij Antec de trapas aan de rechterkant. Erg onhandig als daar een kettingkast zit. Voor de demontage is speciaal gereedschap nodig.

Bij de Azor-set zit een drager waar je de accu inschuift. De drager van Easys past niet goed op een gewone fiets, maar Easys levert ook een fietstas speciaal voor de accu. Je kunt de accu ook op een gewone drager vastzetten met riempjes.

Bij Easys en V-fiets zit je met veel draden, een hele klus om die netjes weg te werken.

De tijd die nodig is om alles te monteren is lastig in te schatten en hangt ook sterk van de fiets af.

## De geteste fietsen en inbouwsets

### Koga Tesla, 2700 euro

Een aantal jaren geleden bracht Sparta de ION op de markt. Een elektrische fiets met een NiMh-accu verstoppt in de framebuis en de motor in het achterwiel. Door de netjes weggewerkte accu is het een verkoopsucces. Het systeem van de ION wordt ook gebruikt in andere merken van Accel, zoals Batavus en Koga Miyata.

Wat valt is de prettige ondersteuning van de Tesla. Zodra je wegrijdt, voel je dat de motor je helpt. Die prettige ondersteuning komt door een krachtensor bij de achteras die meet hoeveel kracht er op de ketting staat.

Daardoor kan de motor onmiddellijk reageren op de kracht die de fietser levert. De fiets heeft een goed afleesbaar display. Je kunt kiezen tussen *eco*, *gem* en *power* als ondersteuning. De actieradius bedraagt bij fietsen in de ecomodus en af en toe de powerknop ongeveer 50 kilometer. Fiets je altijd in de powermodus, dan is de actieradius zo'n 30 kilometer.

Groot nadeel van het systeem is de NiMh-accu die ook nog eens vastzit in het frame. Daardoor is de fiets zwaar en moet hij altijd aan de lader waar hij geparkeerd staat. Ook vervanging van de accu is daardoor prijzig. Opvallend is dat de ondersteuning niet stopt bij 25, maar pas bij 28 kilometer per uur. Een beetje sjoemelen met de regels dus van Sparta, Batavus en Koga.



**Zeer prettige ondersteuning**  
**Accu en draden fraai weggewerkt**  
**Prettig display**



**Accu altijd aan de lader**  
**Zware accu die niet te demonteren is**  
**Achterwiel niet zelf te demonteren (vanwege sensor)**  
**Accuervanging duur**  
**Zware fiets (28 kilo)**

Het display op het stuur schroeven



De snelheidssensor is op het voorwiel geplaatst



**Voldoet niet aan de wettelijke eisen**  
**Ondersteuning niet zuinig**

### **Multicycle Elegance E9, 2599 euro**

Multicycle levert een elektrische fiets met een Li-ion-accu in de achterdrager en een kleine lichtgewicht motor in het voorwiel. Azor gebruikt hetzelfde systeem in een eenvoudiger uitvoering en verkoopt het ook los (zonder ingespaakt wiel) voor 1064 euro. Het grote voordeel is het lage gewicht. De complete fiets weegt slechts 24 kilo en is daarmee vier kilo lichter dan de vergelijkbaar afgemonteerde Koga Tesla. De 2,9 kilo zware accu zit in een rail onder de bagagedrager en schuift je er gemakkelijk uit. De motor begint bij ongeveer vijf kilometer per uur met ondersteunen. Dat voelt niet prettig en met zware bagage of als je wegrijdt in een zware versnelling moet je echt werken om op gang te komen. Ook gaat de ondersteuning nog even door als je stopt met trappen. Dat is soms verrassend en vervelend. Gelukkig zit er een sensor aan de achterrem die de trapondersteuning uitschakelt zodra je remt. De motor is klein, maar heeft ruim voldoende vermogen voor een zware helling of een zwaarbeladen bagagekar. Je kunt kiezen uit vijf standen. Bij elke stand gaat de motor langer door met ondersteuning. In stand één en twee stopt de motor duidelijk te vroeg, in stand drie bij ongeveer achttien kilometer per uur. Op zich prima, maar het voelt niet fijn dat de motor niet of nauwelijks meer ondersteunt bij die kruissnelheid. In stand vijf is de

fiets erg snel en toch zuinig. De actieradius in stand drie is zo'n 50 kilometer. In stand vijf zo'n 30. Het systeem heeft een display waarop de gekozen stand en de acculading is af te lezen. Die weergave is onbetrouwbaar. Fiets je bijvoorbeeld na stilstand in stand vijf weg, dan kan de ondersteuning wegvallen omdat de accuspanning te laag is, terwijl het display in stilstand nog voldoende accuspanning aangaf. De controller zit in de bagagedrager en er komen slechts drie draden uit; voor de trapsensor, het display en de motor. Handig als je het als losse set koopt.



Lichte motor en accu (met aluminium behuizing 2,8 kilo )  
Accu makkelijk te demonteren  
Fiets zonder ondersteuning vrij licht  
Controller mooi geplaatst in bagagedrager bij de accu  
Ondersteuning zuinig  
Draden mooi weggewerkt



Matig display  
Weergave accuspanning onbetrouwbaar  
Ondersteuning begint te laat en gaat te lang door  
Ondersteuning voelt in stand één,

**twee en drie niet echt prettig**  
**Capaciteit accu niet zo hoog (240 Wh)**

### **V-Fiets, 929 euro**

V-fiets levert verschillende losse sets om een gewone fiets om te bouwen. Ik testte het systeem met het 250 watt achterwiel en 36V/9Ah accu. Inbouwen gaat prima, maar alle draden wegwerken is een hele klus. Het systeem bestaat uit veel losse onderdelen: een trapsensor, schakelaar, display en controller. Dat zou minder kunnen. De accu zit in een apart tasje. Aardig is dat het display toont hoeveel energie de accu levert. Er zijn drie standen. In de lichtste stand haalde ik echter al 20,4 kilometer per uur. Een systeem met krachtige ondersteuning om lekker mee door te fietsen. In de middelste en hoogste stand was de snelheid nauwelijks hoger. Zonder ondersteuning merkte ik veel weerstand van de motor. Net als bij Multicycle begint de motor pas met ondersteunen bij vijf kilometer per uur. Hij gaat even door nadat je stopt met trappen. De actieradius is in de lage stand ongeveer 50 kilometer. De motor weegt maar liefst zes kilo. V-fiets levert ook een lichtere 180 watt motor, die uitgeschakeld geen weerstand oplevert (vergelijkbaar met die van Multicycle). Deze is beter geschikt voor gewone fietsen. De zware motor is meer iets voor bakfietsen.



Goedkoop  
Zuinige ondersteuning  
Makkelijk in te bouwen  
Display met veel informatie

De schakelaar voor het instellen van de trapondersteuning naast het handvat plaatsen

Alle draden zijn bevestigd en wegwerkt met tie-wraps



Lichte accu (2,2 kilo, 320Wh)  
Zuinige motor



- 
- Zware motor
- Veel draden om weg te werken
- In laagste stand al erg veel ondersteuning
- Oogt niet erg waterdicht
- Fietst zonder ondersteuning matig
- Ondersteuning begint te laat en gaat te lang door

### Easys aandrijfsysteem, maximaal 1000 euro

Antec verkoopt elektrische fietsen en levert losse ombouwsets onder de naam Easys aan de fietsenmaker. Het systeem is vergelijkbaar met dat van V-fiets. Een zware motor, een lichte accu en veel draden. Wel scheelt het één draad doordat de display in de controller zit. Maar dat is wel een groot kastje voor op het stuur. Ombouwen gaat gemakkelijk. Lastig punt is de montage van de trapsensor. Die moet precies geplaatst worden ten opzichte van een stalen kettingblad. Via een bedieningsschakelaar kan je kiezen tussen tien verschillende standen. Dat lijkt overdreven veel,

maar maakt wel dat je precies wilt kiezen welke ondersteuning je wenst. Deze is onafhankelijk van de snelheid. Door slim de ondersteuning te kiezen belast je de accu minimaal en haal je een hoge actieradius (70 kilometer). Helaas heb ik om technisch redenen het Easys-systeem niet kunnen meten met een vermogensmeter voor de fietser. Over de prestaties kan ik dus niet veel zeggen. Wel lijkt de fiets zwaar te rijden met de motor uit.



- +
- Gemakkelijk in te bouwen
- Begint direct met ondersteunen
- Ondersteuning precies te regelen
- Lichte accu (3,2 kg, 370 Wh)

- 
- Zware motor
- Veel draden om weg te werken
- Fietst zonder ondersteuning zwaar
- Trapsensor lastig te monteren en ongeschikt voor een dichte kettingkast

Meer info:  
[www.elektrischefietsen.com](http://www.elektrischefietsen.com)  
[www.extraenergy.org](http://www.extraenergy.org)

### Testresultaten

Ik heb een gewone fiets, een omgebouwde en twee kant en klare fietsen elektrische fietsen getest. In de eerste kolom het fietsgemiddelde, in de tweede de inspanning die de fietser levert en in de derde de energie die de accu levert. De energie is weergegeven in watt; de gemiddelde energie per seconde.

ondersteuning	Snelheid	Watt fietsers	Watt accu
Koga zonder	17,9	123	-
Koga eco	18,6	79	110
Koga gem	20,1	75	164
Koga power	21,2	72	210
Koga helling power	9	130	400
V-fiets zonder	17,3	123	-
V-fiets laag	20,4	68	120
V-fiets hoog	20,7	64	145
V-fiets helling hoog	9,7	144	228
Multicycle zonder	17	105	-
Multicycle stand 3	18,6	71	86
Multicycle stand 4	20,5	72	130
Multicycle stand 5	22,3	61	160
Multicycle helling stand 4	9,1	116	240
Multicycle stand 4 + 35 kg bagage	18,5	81	132
Gewone fiets	16,8	92	-
Gewone fiets	18,2	110	-
Gewone fiets	20,3	143	-
Gewone fiets + 35 kg bagage	15,4	115	-
Gewone fiets helling	7,9	183	-

Gemeten bij rustig winterweer 3 graden, gewone fiets 15,5 kg, fietser 78 kilo, derailleurversnellingen, bandenspanning 4 bar en houding rechtop.

Verbind het snoer van de controller aan dat van de motor



Klaar is Kees. De meetfiets is een elektrische fiets geworden. Hier met gewone drager en de accu in de tas

