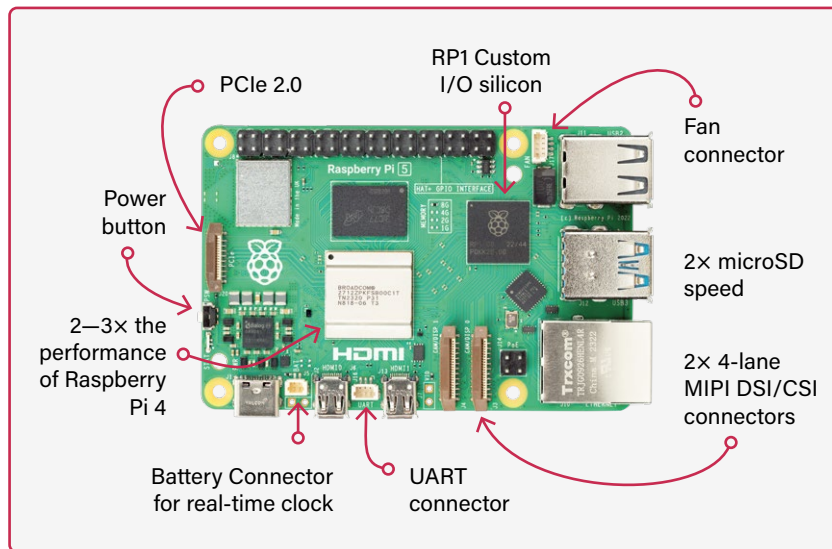


De Raspberry Pi 5

veel beter dan zijn voorganger

Saad Imtiaz (Elektor)

De gloednieuwe Raspberry Pi 5 is gearriveerd, en een van de eerste vragen die bij je opkomt is hoeveel beter en sneller hij is dan zijn voorganger. Welnu: er is veel veranderd en er zijn veel functies toegevoegd en verbeterd. Je kunt gerust stellen dat de nieuwe Raspberry Pi 5 twee keer zo snel is als de Raspberry Pi 4. In dit artikel bespreken we een aantal nieuwe functies, benchmark-vergelijkingen, thermische eigenschappen en meer.



De Raspberry Pi 5 heeft dezelfde charmante creditcardafmetingen als zijn voorgangers, maar er is veel veranderd binnen hetzelfde formaat. Laten we beginnen met de nieuwe CPU aan boord, een Cortex-A76 CPU geklokt op 2,4 GHz, en een nieuwe Video Core 7 GPU op 1 GHz. Raspberry Pi beweert dat dit een aanzienlijke prestatieverbetering biedt, en dat is ook beslist het geval. We specificeren dit verderop met enkele benchmarks.

RAM en meer

Een andere verandering is het RAM-geheugen; de nieuwe Raspberry Pi 5 gebruikt nu DDR4X RAM-geheugen in plaats van de DDR4 RAM die voorheen werd gebruikt. Hierdoor haalt de Raspberry Pi 5 hogere kloksnelheden bij een geringer stroomverbruik, wat een stap in de goede richting is. Toen we een aantal RAM-snelheidstests uitvoerden op de Raspberry Pi 5, verkregen we enkele opmerkelijke resultaten. De Raspberry Pi 5 was in staat om bijna 30.000 MB per seconde te schrijven en te lezen; vergelijk dat met de Raspberry Pi 4, die er maar 4000...6000 haalde.

Een andere grote verbetering is de microSD-kaartsleuf die de snelle SDR104-modus ondersteunt. In onze tests waren de SD-kaartsnelheden twee keer zo hoog als bij de vorige generatie. Dit is te danken aan de nieuwe RP1-southbridge die door Raspberry Pi is ontwikkeld.

De Raspberry Pi 5 is de eerste full-size Raspberry Pi computer die gebruik maakt van zelfontwikkeld silicium. De RP1-southbridge biedt verbeterde prestaties op het gebied van I/O-mogelijkheden en functionaliteit, waaronder een verdubbelde USB-bandbreedte, ondersteuning voor 2x4-lane MIPI-interfaces en een single-lane PCI Express 2.0-interface.

PCI, camera's, displays...

Een belangrijke toevoeging aan de Raspberry Pi 5 is de single-lane Gen 2 PCIe-aansluiting, waardoor de Raspberry Pi 5 nu een NVMe of een M.2 SSD kan gebruiken, met het potentieel voor veel hogere lees- en schrijfsnelheden en veel betere prestaties. Zodoende kunnen we nu ook periferie met hoge bandbreedte aansluiten.

Wat niet veranderd is, is WiFi en Ethernet: deze zijn hetzelfde als bij de vorige versie en werken nog steeds naar behoren.

We zijn echter geïnteresseerd in de verschillen, dus laten we alles kort doornemen.

Er zijn twee camera/display-aansluitingen, dus je kunt twee camera's aansluiten op je Raspberry Pi 5 – of een camera en een display, of zelfs twee displays.

Aan boord is een nieuwe ventilator-aansluiting, waarmee de snelheid van de ventilator die het koellichaam van de Raspberry Pi bedekt kan worden geregeld. Naast de ventilatorconnector beschikken we nu over een UART-connector, een aan/uit-knop om opnieuw op te starten of om af te sluiten, sterk verbeterde snelheden voor de USB 3.0-connectoren (tot 5,1 Gbit/s) en een real-time klok (RTC) die gevoed kan worden door een externe knoopcel.

Tabel 1 geeft een compleet overzicht van de specificaties die verschillen van de Raspberry Pi 4.

Benchmarks

We hebben wat benchmarks uitgevoerd

Tabel 1. De Raspberry Pi 4 en de Raspberry Pi 5 vergeleken

	Raspberry Pi 4	Raspberry Pi 5	
CPU	Broadcom BCM2711, Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SOC @ 1.8 GHz	Broadcom BCN12712, quad-core Cortex-A76 (ARM v8), 64-bit SOC @ 2.4 GHz	2-3x betere prestaties
RAM	1 GB, 2 GB, 4 GB, 8 GB	1 GB, 2 GB, 4 GB, 8 GB	
Connectiviteit	2.4 GHz and 5.0 GHz 802.11 ac draadloos Bluetooth 5.0, BLE Gigabit Ethernet n/a 2x USB 3.0, 2x USB 2.0 poorten Standaard 40-pins GPIO-header 2x Micro HDMI-poorten (max. 4K 60p) 2-lane MIPI DSI, 2-lane MIPI CSI 4-polig stereo audio en composiet video	2.4 GHz and 5.0GHz 802.11 ac draadloos Bluetooth 5.0, BLE Gigabit Ethernet 1x PCIe 2.0 interface 2x USB 3.0 (5 Gbit/s), 2x USB 2.0 poorten Standaard 40-pins GPIO-header 2x Micro HDMI-poorten (max. 4K 60p) 2x 4-lane MIPI (DSI/CSI) n.v.t.	High-speed peripherie-interface (voor SSD's enz.)
OS en data-opslag	microSD card slot	microSD card slot met ondersteuning voor high-speed SDR104-modus	2x interfacesnelheid
Voeding	5 VDC @ 3 A (via USB-C connector of GPIO)	5 VDC @ 5 A DC (PD-enabled)	Nieuwe Raspberry Pi voeding
PoE	Via aparte PoE HAT	Via (nieuwe) aparte PoE HAT	Volledig PoE 802.3at-conform
Real-time clock (RTC)	n.v.t.	RTC en RTC-batterijconnector	

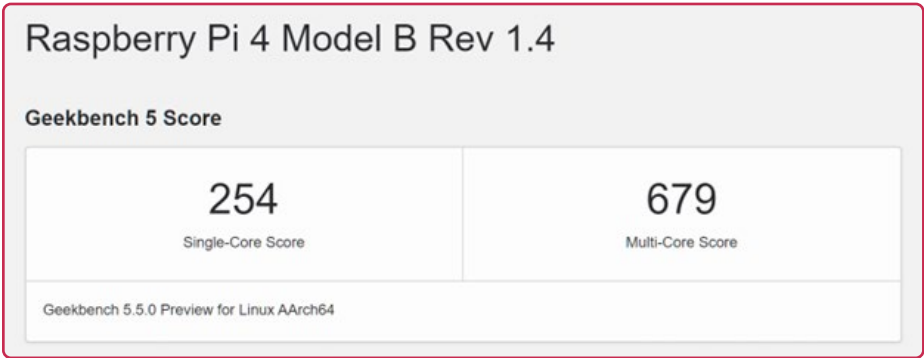
op de Raspberry Pi 5 [1] en de Raspberry Pi 4 [2] met dezelfde setup en hardware – dus dezelfde build op de SD-kaart, dezelfde voeding en met en zonder koeling. Met de links hieronder kun je diep in alle benchmarkscores van Geekbench 5 duiken. Maar om het je gemakkelijk te maken zie je in **figuur 1** en **figuur 2** de algemene benchmarks van de Raspberry Pi 5 en de Raspberry Pi 4, waaruit duidelijk blijkt dat de Raspberry Pi 5 bij alle testsoorten twee tot drie keer sneller is dan zijn voorganger.

Warmte-ontwikkeling

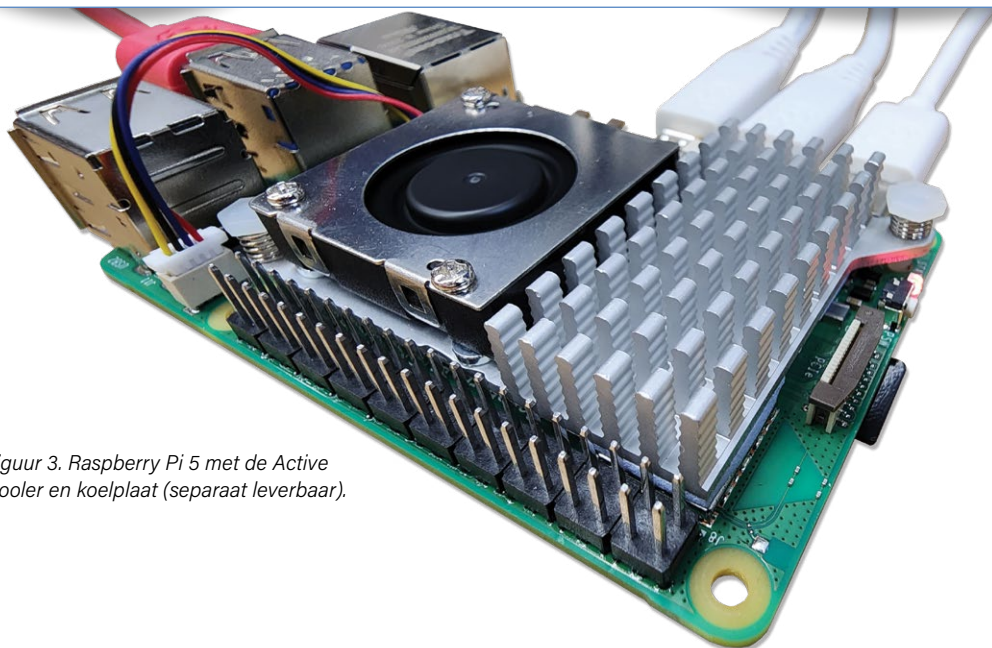
Zoals je weet, geldt voor computers: hoe sneller een CPU werkt, hoe meer stroom hij verbruikt, en meer stroom betekent meer warmte! We hebben wat warmtebeelden gemaakt van de Raspberry Pi 5 en 4, zowel onder belasting als in inactieve toestand. We hebben ook de nieuwe actieve koeler getest die door Raspberry Pi is geleverd; in **figuur 3** is die gemonteerd. Tijdens het uitvoeren van benchmarks en enkele CPU- en GPU-intensieve taken bereikte de Raspberry Pi 5 bijna 78 °C



Figuur 1. Geekbench 5 benchmarkscores voor de Raspberry Pi 5 (8 GB).



Figuur 2: Geekbench 5 benchmarkscores voor de Raspberry Pi 4 (8 GB).



Figuur 3. Raspberry Pi 5 met de Active Cooler en koelplaat (separaat leverbaar).

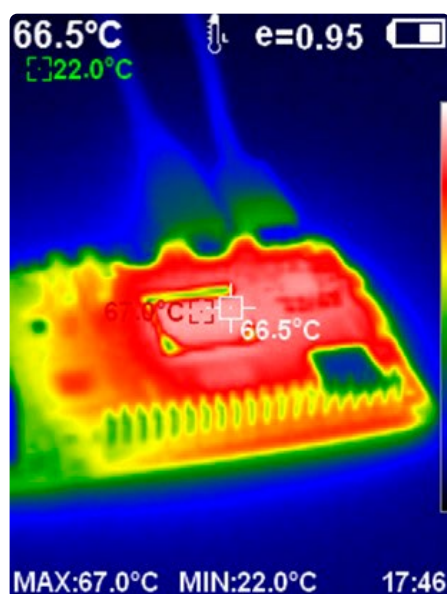
(op chipniveau), zonder koeling, bij een omgevingstemperatuur van 23 °C in het testlab. Aan de andere kant haalde de Raspberry Pi 4 een maximum van 71 °C (ook op chipniveau), zonder koeling, onder dezelfde belasting – maar natuurlijk niet met dezelfde prestaties. In **figuur 4** en **figuur 5** zie je thermische beelden van de Raspberry Pi 5 en Raspberry Pi 4. De temperaturen zijn vrij hoog, en het wordt aanbevolen om de koeling te gebruiken die door Raspberry Pi wordt geleverd. In

figuur 6 zie je het thermische beeld van de Raspberry Pi 5 als de actieve koeler is geïnstalleerd. De temperatuur op chipniveau daalde naar 58 °C – een verschil van 20 graden alleen dankzij de koeler! In de toekomst blijven we uitkijken naar nieuwe thermische oplossingen en behuizingen van derden om de warmtehuishouding nog verder te verbeteren.

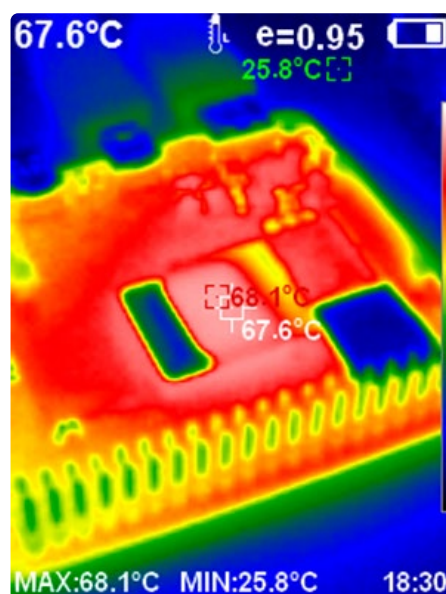
Is hij iets voor jou?

De Raspberry Pi 5 is een game-changer in

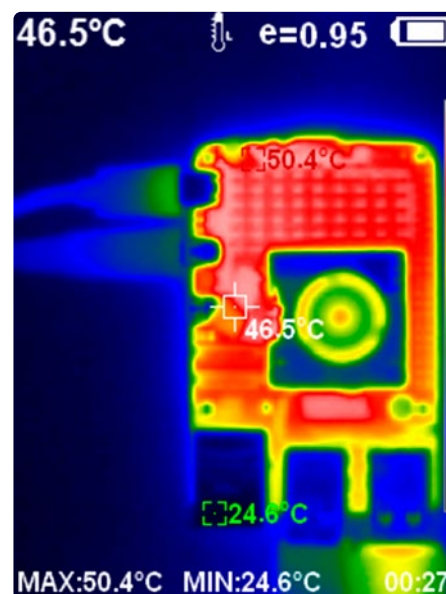
de wereld van de enkelkaartcomputers. De indrukwekkende hardware-upgrades, van de nieuwe CPU en GPU tot het DDR4X RAM, maken hem tot een krachtpatser op credit-card-formaat. Je hebt veel periferie-opties, van meerdere displays tot twee camera's tot M.2 SSD's. Helaas zijn de USB-aansluitingen niet van het C-type, maar daar kunnen we op hopen in een toekomstige 5.x-versie. Terwijl hij veel van de charme en vormfactor behoudt waar de fans dol op zijn, zijn de prestaties verdubbeld, waardoor hij aantrek-



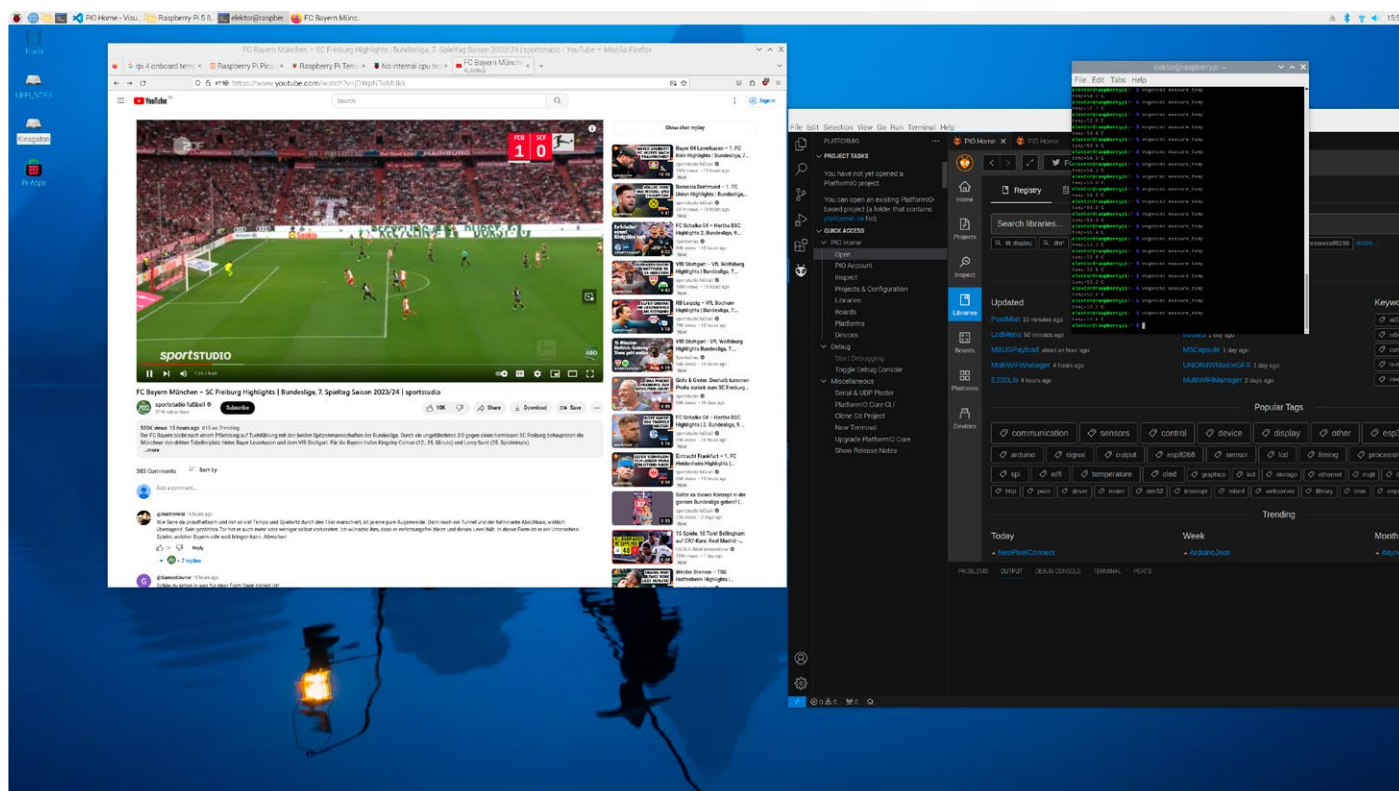
Figuur 4. Warmtebeeld van de Raspberry Pi 5 zonder actieve koeling.



Figuur 5. Warmtebeeld van de Raspberry Pi 4 met actieve koeling.



Figuur 6. Warmtebeeld van de Raspberry Pi 5 met actieve koeling.



Figuur 7. De Raspberry Pi 5 voert een normale werklust uit bij een test als 'gewoon' werkpaard.

kelijk is voor zowel nieuwelingen als voor Raspberry Pi-veteranen. We probeerden hem als een echte computer te gebruiken, met een normale dagelijkse werkbelasting, waarbij we een 1080p-video afspeelden op YouTube naast wat programmeren in VS Code voor de ESP32 (**figuur 7**). Hij blijkt dan heel behoorlijk te presteren: hij kan worden gebruikt in een scenario waarin een laptop of computer niet beschikbaar is (gebruik een powerbank om het apparaat van stroom te voorzien). Over het geheel genomen is het een geweldige aanvulling op de Raspberry Pi-familie – terwijl de prijs, weliswaar hoger, nog steeds aantrekkelijk is. Als je met de Raspberry Pi 5 aan de slag wilt, kun je een heel nieuw niveau van knutselen, ontwikkelen en plezier verwachten. ◀

230635-03

Vragen of opmerkingen?

Hebt u technische vragen of opmerkingen naar aanleiding van dit artikel? Stuur een e-mail naar de auteur viap saad.intiaz@elektor.com of naar de redactie van Elektor via redactie@elektor.com.

De Raspberry Pi 5 bij Elektor

De snelle Raspberry Pi 5, een must-have voor professionele ingenieurs, makers en studenten, vormt een ideale basis. Of je nu een desktopcomputer wilt bouwen of een slimme robot wilt implementeren, Elektor biedt een schat aan artikelen en video's over dit veelzijdige board. www.elektormagazine.nl/rpi5



Gerelateerde producten

- **Raspberry Pi 5 (4 GB RAM)**
www.elektor.nl/20598
- **Raspberry Pi 5 (8 GB RAM)**
www.elektor.nl/20599
- **Official Case for Raspberry Pi 5 (White)**
www.elektor.nl/20602
- **Active Cooler for Raspberry Pi 5**
www.elektor.nl/20604

WEBLINKS

- [1] Raspberry Pi 4 Model B Rev 1.4 — Geekbench: <https://browser.geekbench.com/v5/cpu/21819994>
 [2] Raspberry Pi 5 Model B Rev 1.0 — Geekbench: <https://browser.geekbench.com/v5/cpu/21819518>