



Demontage van de MacBook Pro 16" 2019

Een iFixit-demontage van de MacBook Pro 16" 2019, waarin we ingaan op het nieuwe Magic toetsenbord, het nieuwe speaker-ontwerp en nieuwe thermische design.

Geschreven door: Taylor Dixon



INTRODUCTIE

Een geliefde feature keert terug in deze MacBook Pro, beginnend met "M-a-g". Als je dacht aan de MagSafe, dan moeten we je helaas teleurstellen, maar als je dacht aan het "Magic Keyboard" dan hebben wij hier de ideale demontage voor je. Het is de gloednieuwe 16-inch MacBook Pro, zonder vlindermechanisme, en wij gaan 'm van top tot teen uit elkaar halen - van de fancy nieuwe thermische onderdelen tot de dikke speakers. Lees ter introductie eerst [het bericht op onze blog](#), waarin we een eerste poging deden de nieuwe MacBook te onderzoeken en kom daarna terug voor deze grondige demontage.

Sta je te springen voor meer demontages? Volg ons op [Facebook](#), [Instagram](#) en [Twitter](#) voor alle nieuwe demontage-updates. Wil je ook al het andere nieuws? Schrijf je dan in voor onze [nieuwsbrief](#).



GEREEDSCHAPPEN:

- [Spudger](#) (1)
- [Suction Handle](#) (1)
- [iFixit Opening Picks set of 6](#) (1)
- [Tweezers](#) (1)
- [T5 Torx Screwdriver](#) (1)
- [T3 Torx Screwdriver](#) (1)
- [T8 Torx Screwdriver](#) (1)
- [P2 Pentalobe Screwdriver iPhone](#) (1)

Stap 1 — Demontage van de MacBook Pro 16" 2019



- De moderne MacBook Pro wordt gezien als het toestel van Apple met de meest uiteenlopende meningen. Maar dit was niet altijd zo. Wij hopen dat dit nieuwe model een terugkeer naar het succesvolle model van voorheen betekent. De specificaties van ons demontageslachtoffer demontagesubject zijn:
 - 16" LED-backlit IPS Retina scherm met True Tone, 3072 × 1920 resolutie (226 ppi)
 - 2.6 GHz 6-core Intel Core i7 (Turbo Boost tot 4.5 GHz), gecombineerd met een AMD Radeon Pro 5300M
 - 16 GB van 2666 MHz DDR4 SDRAM
 - 512 GB SSD
 - 100 Wh batterij
 - Zesvoudige speakersysteem plus een high-performance microfoonaanbod
- ⓘ Van buiten valt er weinig aan de Apple te ontdekken - alhoewel we kunnen stellen dat ze het design niet hebben aangepakt puur om impulszoekers te paaien. Het enige wat ons wijzer maakt is het nieuwe modelnummer: **A2141** en EMC 3347.

Stap 2



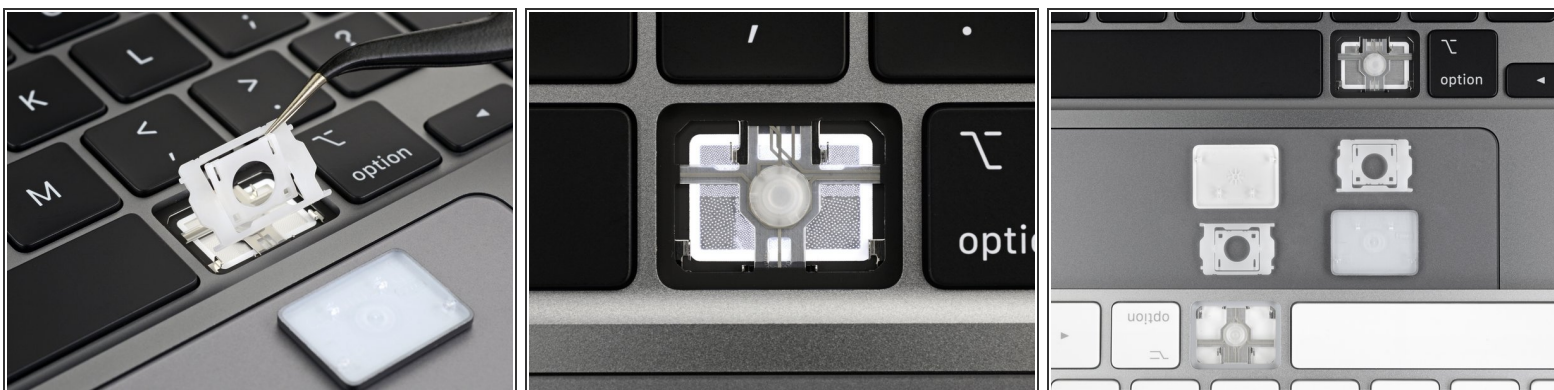
- Als we ze op elkaar leggen als een stapel pannenkoeken, kun je zien dat de nieuwe MacBook Pro beduidend groter (en slechts een haar dikker) is dan het meest recente 15" model. De 16" is echter vrijwel even groot als het 2015 model - echter alleen in grootte, niet in het aantal poortingen.
- Met de ruggen tegen elkaar geven de 16" Pro en het 2015 model je het idee dat je dubbel ziet.. totdat je iets beter kijkt. Het schermcharnier is veranderd en de toetsen van de oude Pro steken net iets meer uit.
- In hetzelfde spelletje "zoek de verschillen" met de twee 2019 MacBook Pro's krijgt de 16":
 - Een fysieke Escape-toets los van de Touch Bar
 - Een matte afwerking van de Touch ID en de aan-/uitknop, overeenkomstig met de andere toetsen
 - Een ongeveer 19 mm minder lange Touch Bar
 - Omgekeerde-T pijltjestoetsen, alle half de grootte van de andere toetsen
 - Wanneer je inzoomt op het linkerrooster kun je drie gecamoufleerde openingen zien die de verbeterde, drievoudige microfoon verhult. En nu zul je het nooit meer over het hoofd kunnen zien.

Stap 3



- Tijd om eindelijk te doen waar we goed in zijn: onze tools in dingen steken en kijken wat er allemaal los en tevoorschijn komt.
- Laten we met wat toetsenbordtoetsen beginnen. Herinner je je het [Magic toetsenbord](#) van de iMac nog? Het is een veel geprezen, betrouwbaar design dat Apple heeft gebruikt als "[core technology](#)" voor het nieuw ontworpen toetsenbord in deze nieuwe MacBook.
- Maar dat kan worden gelezen als een understatement: we moesten ons uiterste best doen om überhaupt *een* verschil te vinden. Scissorswitches, toetsenbordtoetsen... Er is net iets minder ruimte vrijgelaten rondom de nieuwe toetsen en de experts zullen de nieuwe pijltjestoetsen zeker waarderen - voor de rest is alles vrijwel identiek.
- ❗ **Nieuwtje:** er is niet eens een [stofdicht membraan](#) te vinden onder deze nieuwe toetsen. Wij interpreteren dit als een *erg* goed teken. (Het betekent ook dat we eindelijk weer Doritos kunnen eten tijdens onze demontages.)
- Om de vergelijking te voltooien, hebben we een derde afbeelding van de controversiële (en berucht grillige) "butterflyswitch" bijgevoegd, te vinden in de 15" MacBook Pro die [een aantal maanden geleden nog werd gelanceerd](#).
- Om ons punt nog duidelijker te maken: [hier is een foto](#) van de scissorswitch in het "unibody" MacBook-design uit 2012...
- ...plus een scissorswitch uit Apple's meest recente laptop met nog een "goed werkend" toetsenbord, de [MacBook Pro met Retinascherm uit 2015](#).

Stap 4



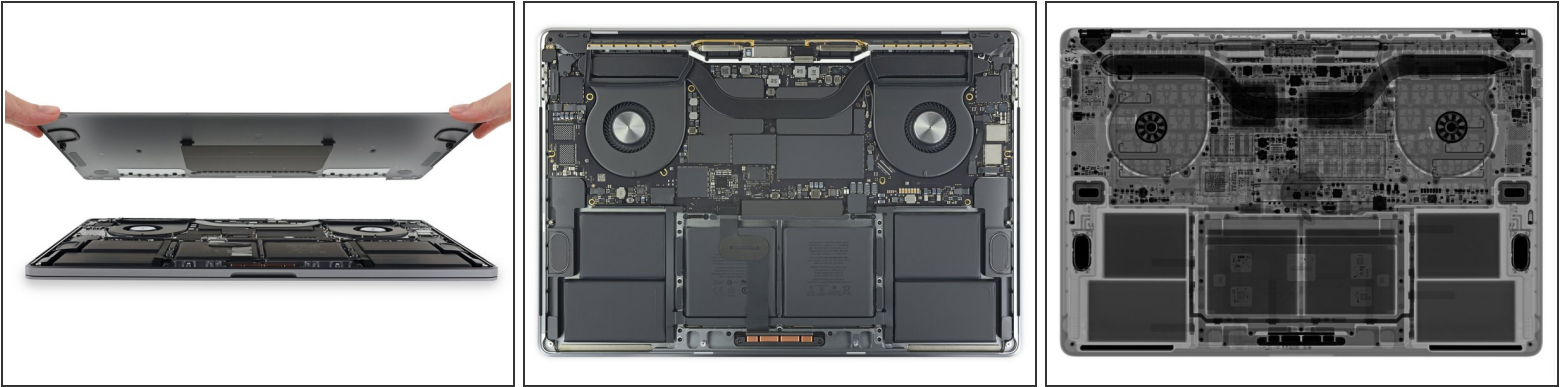
- Wat is er onder het scissor-mechanisme te vinden? Hey, wij stellen hier de vragen - haal jij dit ding maar uit elkaar.
 - Wacht even, dat nemen we terug - draai het beter om.
- Hier zien we de "[door Apple ontworpen rubberen koepel](#)" met meer ruimte voor de potentiële energie van een druk op de toets."
- Daaronder vinden we een backlight-module met een interessant patroon - waarover later meer.
- En daaromheen een dunne, zwarte pakking - waarschijnlijk om het felle licht binnen de perken te houden en niet voorbij de specifieke toets te laten schijnen.
- Nogmaals in vergelijking met het Magic toetsenbord op de desktop:
 - De twee scissor-mechanismen zien er vrijwel identiek uit. De oude Magic-scissor is net ietsje dikker (1.6 vs 1.38 mm).
- ❗ 0.22 mm lijkt misschien niet heel erg veel, maar voor ons bestaat er geen twijfel dat er veel tijd, techniek en moeite is gestoken in het creëren van deze nieuwe, iets dunnere scissor-switch.

Stap 5



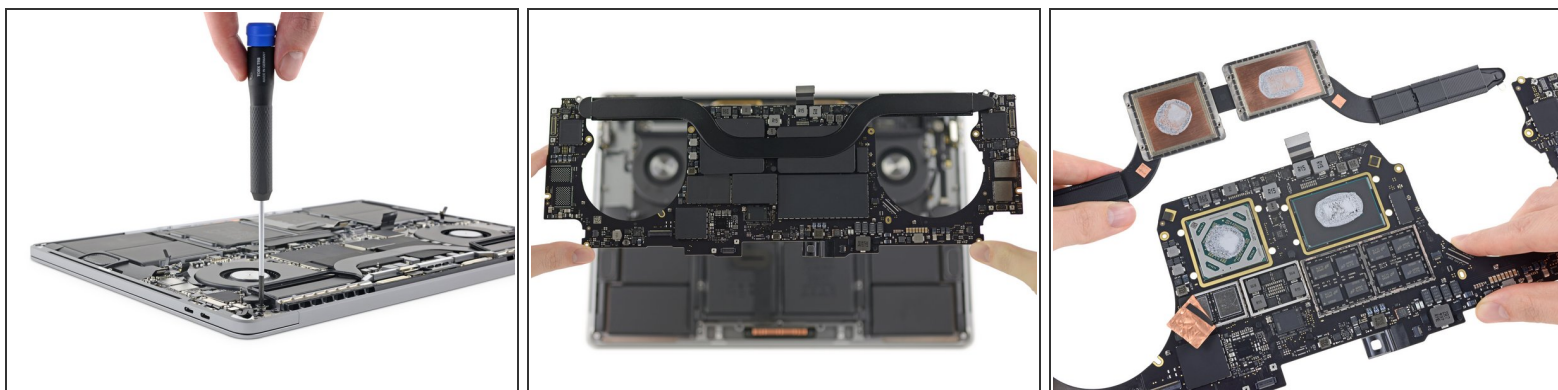
- Ondanks het minimale verschil in dikte lijken deze toetsenborden *zodanig* op elkaar dat we wel een beetje zwarte met witte magie móesten mengen om te zien wat er zou gebeuren...
 - ❗ *Hemels koor zingt* [De creatie van magie](#)
- Ja, wat je hier ziet is een witte Magic toetsenbordtoets uit 2015 op een 16" MacBook Pro toetsenbord met scissor-mechanisme. Het werkt!
 - De oudere Magic-commandtoets is ietwat kleiner (vandaar iets meer ruimte om de toets heen) en dikker dan de nieuwe.
 - Niet iedere toets is verwisselbaar en de oude Magic-toetsen hebben geen doorzichtige letters om de backlight door te laten. Dus helaas moeten de toetsenbordknutselaars hun enthousiasme een beetje temperen.

Stap 6



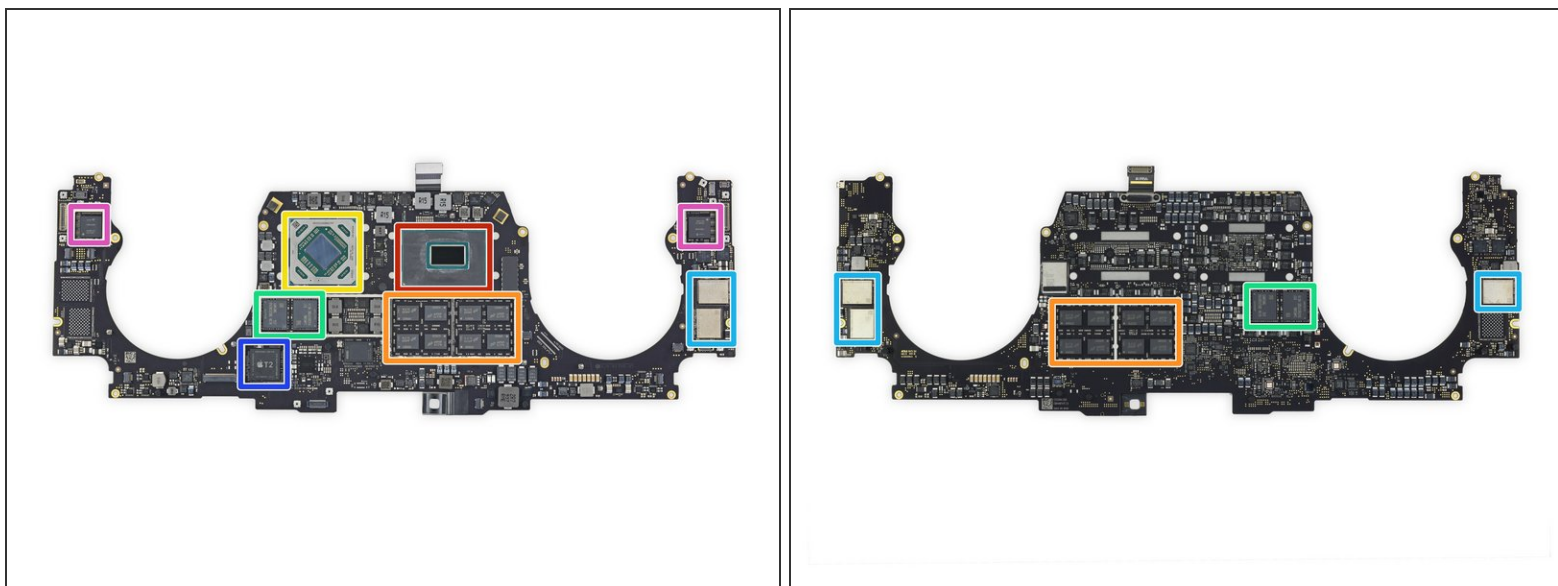
- Nu dat we het toetsenbord (voorlopig) aan onze testen hebben onderworpen, is het tijd om de behuizing van haar deksel te ontdoen en de binnenkant te bekijken.
- Apple gaf ons reeds een voorproefje van de boze uil in [een GIF die ze naar buiten brachten in een persbericht](#), maar wat we nog niet zagen is een röntgenfoto van diezelfde boze uil om te zien wat er zich *daarachter* bevindt.
- Op de röntgenfoto kijkt de uil nog bozer! Pas maar op! Gelukkig namen onze vrienden bij [Creative Electron](#) alle risico op zich - wij gaan verder met de demontage als alles is bedaard..

Stap 7



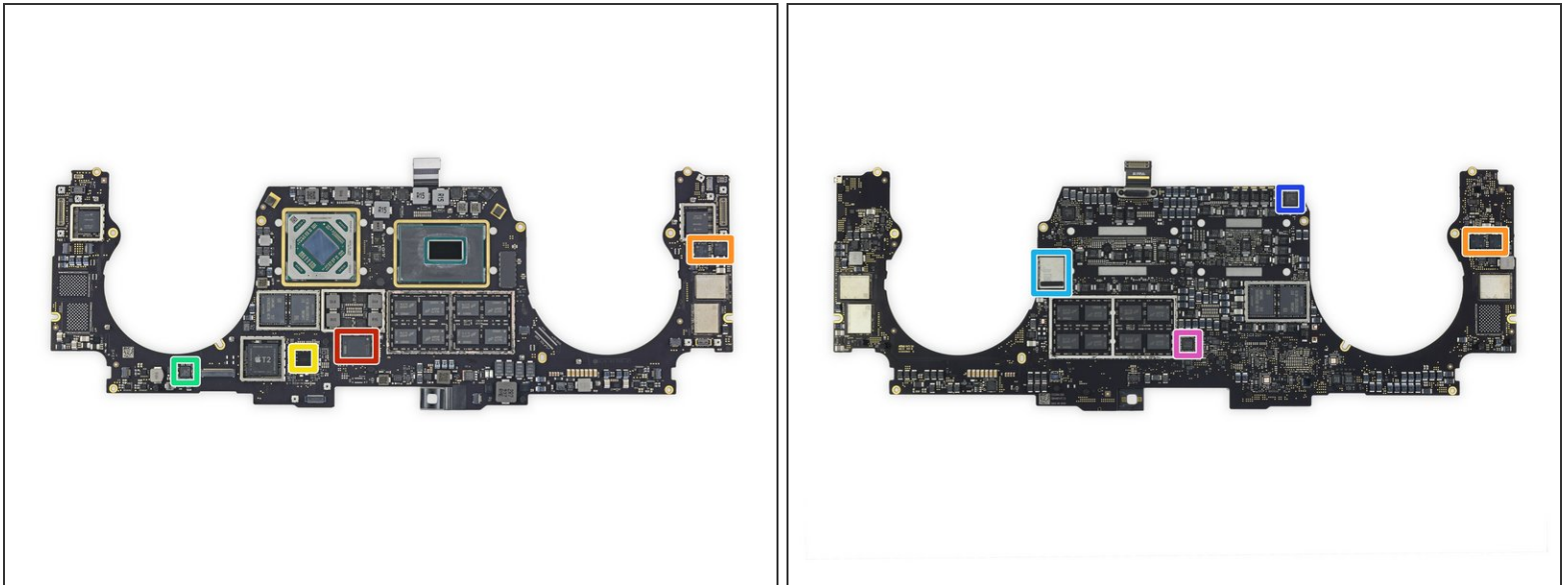
- *Torx schroeven, schmox schroeven* - onze [Marlin](#) schroevendraaierset kan het allemaal. (Alhoewel, nu we er zo over nadenken: we moeten nog een passende taak vinden voor de schmox-bitjes.)
- Zelfs wanneer deze computer open is, blijven er echter mysteries op ons afkomen - een gemaskerde MacBook! Ben jij het, [Bruce](#)?
- Apple heeft grootse verbeteringen aankondigd in het thermische design van deze MacBook Pro en claimt dat het koellichaam maar liefst [35 procent groter](#) is. (Wij gokken dat het 34 procent is, maar voor deze ene keer geloven we Apple op hun woord.)
- We vonden verder ook nog wat verbeterde hardware die geplaatst is ter bescherming van, zo geloven wij, nieuwe, snelle GDDR6-chips - een koperen beschermplaat en een aantal [aluminium thermische panelen](#).

Stap 8



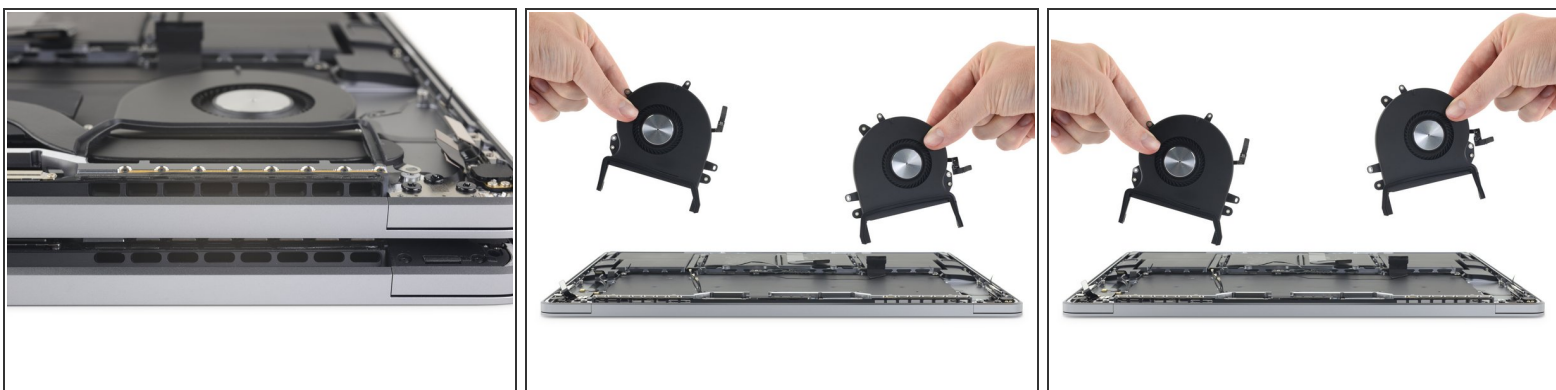
- We kunnen ook niet meer voorkomen dat we in deze logic boards een dikke snor zien, dus laten we deze analogie *nog verder* uitbreiden en de haren helemaal uitkammen. Hier is er wat er aan onze kam blijft hangen:
 - 9e generatie Intel Core [i7-9750H](#) 6-core processor
 - 16x Micron [MT40A1G8SA-075](#) 8 Gb DDR4 SDRAM (16 GB in totaal)
 - AMD [Radeon Pro 5300M](#) mobile GPU
 - 4x Samsung [K4Z80325BC-HC14](#) 8 Gb GDDR6 RAM (4 GB in totaal)
 - Toshiba TSB4227VE8434CHNA11926 en TSB4227VE8437CHNA11926 flashgeheugen (512 GB in totaal)
 - Apple T2 APL1027 339S00536 coprocessor
 - Intel [JHL7540](#) Thunderbolt 3 controller

Stap 9



- We blijven kammen tot we op silicoon stuiten. Silicoon wordt gemaakt van zand. [Hebben we dit altijd al verkeerd aangepakt?](#)
 - Intel [SR40F](#) platform controller hub
 - Texas Instruments CD3217B12 (waarschijnlijk power controllers)
 - 338S00267-A0 (waarschijnlijk Apple PMIC)
 - Texas Instruments TPS51980B power controller
 - 339S00610 (waarschijnlijk een Apple Wi-Fi/Bluetooth-module)
 - Intersil [6277](#) PWM modulator
 - Renesas 225101C

Stap 10



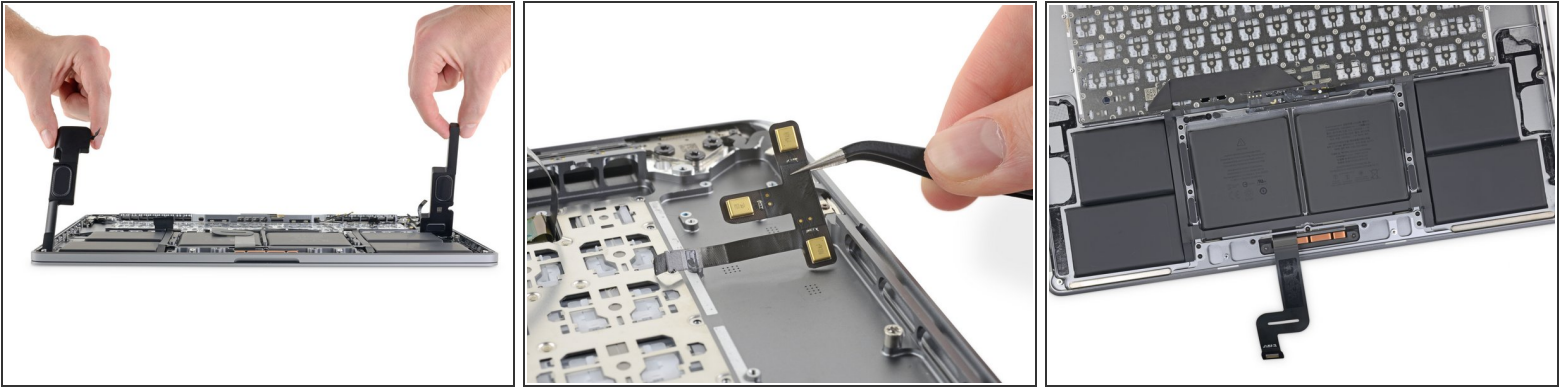
- Nu het moederbord weg is, kunnen we een blik werpen op de rest van het verbeterde thermische design.
- Excuseer als we even een luchtje scheppen. Vergeleken met haar iets oudere zusje (de 15-inch versie uit 2019), heeft de nieuwe MacBook Pro aanzienlijk grotere uitlaatgaten.
- ⓘ Dat, in combinatie met de nieuwe ventilatoren die ook grotere waaiers bevatten, zorgt ervoor dat er 28% meer lucht door de nieuwe Pro wordt geblazen.
- Wellicht klinkt dit allemaal als gebakken lucht, maar deze toffe verbeteringen zorgen er waarschijnlijk wel voor dat deze 16" Pro tijdens intensieve processen tot 12 watt meer aankan dan haar voorganger.

Stap 11



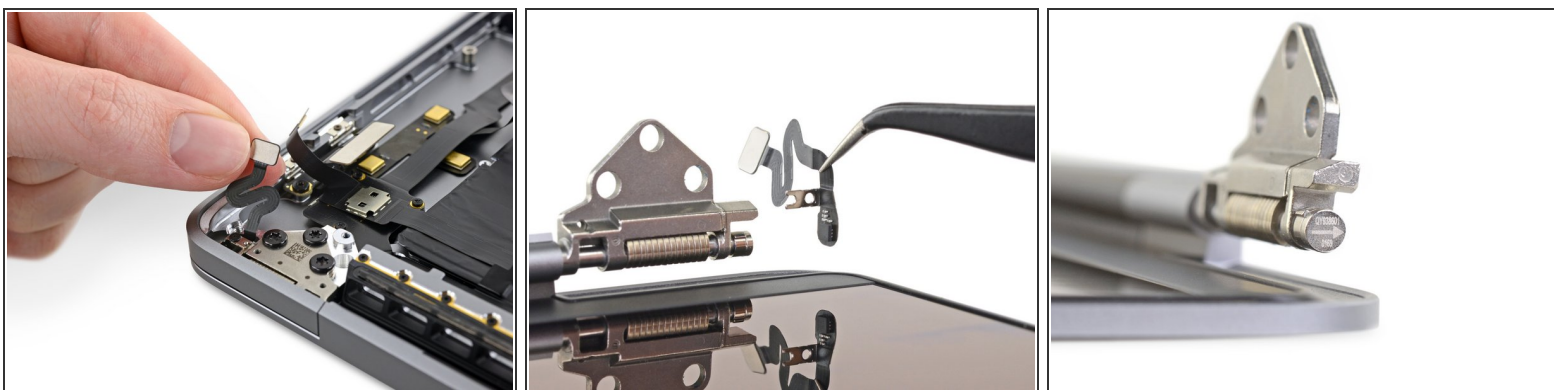
- In de hoop wat magie te vinden, halen we voorzichtig de backlight van het toetsenbord weg.
- De backlight-module bestaat uit een flexibele verdeler die het licht tot aan de hoeken verspreidt. Flexibele verdelers zijn veelvoorkomend, maar [de hoeken van deze verdeler lijken speciaal ontworpen](#), waarschijnlijk om de helder- en gelijkheid te maximaliseren.
- Onder de backlightmodule stuiten we op een aantal pentalobe P2-schroeven die langs de hoeken van het metalen toetsenbordframe zijn geplaatst. Zou het kunnen? Kunnen we dit ding volledig ontschroeven om een kapotte toets te vervangen na een met Doritos-overladen type-a-thon?
- [Neeeee! Wederom](#) is het toetsenbord compleet vastgenageld. Ondanks dat de toetsen minder vatbaar zijn voor de aanvallen van kruimelige belagers, is het toetsenbord zelf niet beter repareerbaar dan het toetsenbord met vlindermechanisme.
- Het is weer net zoals in 2016: we hebben een nieuw toetsenbord inclusief onrepareerbaar design met enkel Apple's belofte dat het "niet kapot zal gaan." En dat terwijl dit toetsenbord niet eens onderdeel is van het [Keyboard Service Programma](#), dus... : /
- Het enige lichtpuntje is dat dit toetsenborddesign extreem veel lijkt op vorige Apple-toetsenborden die de tand des tijds meestal wel hebben weten te doorstaan.
- Weigerend deze toetsenbordtest met lege handen te verlaten, wrikken we het toetsenbord toch nog omhoog om een blik te werpen op hetgeen het klikgeluid veroorzaakt. We worden beloond met een kijkje tussen de toetsen en de metalen backplate, waartussen de PCB-laag gesandwiched zit. Hier komt dus het klikken vandaan... maar helaas geen magie.

Stap 12



- Nu dat al onze toetsenbordvragen zijn behandeld, kunnen we door met de rest van de onderdelen.
- Als eerste nemen we deze fancy nieuwe ~~XL-earpods~~ speakers met vergrote behuizing en tegenovergestelde speakers aan de boven- en onderkant.
- ❗ De tegenovergestelde speakers zijn zo geplaatst om elkaars trillingen te reduceren. Dit lijkt een beetje op de anti-ruis feature van de nieuwe [AirPods Pro](#), maar... met bass. Anti-bass?
- We weten niet helemaal zeker waarom de behuizing verlengd is, maar onze gok is dat de nieuwe vorm het geluid zo beter geleidt en dus verbetert. Wellicht was een beetje extra volume ook nodig om een tweede speaker te kunnen behuizen.
- Vervolgens, nog een geluidsverbetering: een drievoudige "high-performance" microfoonopstelling. Deze liggen in eenzelfde soort opstelling als [die in de MacBook Air versie uit 2018](#), maar deze lijken iets dikker, wat zou kunnen duiden op kwalitatief betere microfoons.
- Ten slotte, de lithium krachtpatser waar je [het vliegtuig](#) niet zomaar mee in zou komen: Apple's 99.8 Wh batterij (11.36 V, 8790 mAh).
- Dit is de grootste batterij die we ooit hebben gezien in een MacBook - een toename van 4.8 Wh ten opzichte van de 17" MacBook Pro en een enorme toename van 16.2 Wh ten opzichte van de meest recente versie van de 15" MacBook Pro.
- Waar komt deze extra capaciteit vandaan? Hier kun je zien [hoe Apple de batterijcapaciteit van een iPhone 11 verbeterde](#) - iedere cel lijkt precies op die van haar voorganger behalve dat deze gemiddeld 0.8 mm dikker is.

Stap 13



- Demontage update:** Hey, wat doet deze kleine flexkabel hier? We kunnen ons niet herinneren deze eerder gezien te hebben en [MacRumors](#) was zo vriendelijk ons hierover te berichten.
- We moeten, om dit te onderzoeken, het hele scherm weghalen, maar het blijkt dat er een nieuwe sensor bij het linkerscharnier geplaatst is en aan het scharnier een magneet. De pijl op de magneet geeft de polariteit aan en deze draait mee met het scherm.
 - Het lijkt erop dat Apple een **schermhoeksensor** heeft toegevoegd. Waarom zouden ze dit nodig hebben? Zou dit ten behoeve van een toffe, nieuwe macOS-feature geplaatst zijn?
 - Misschien. Het zou ook een handige tool kunnen zijn voor Apple om de gebruiksgeschiedenis van het toestel te achterhalen wanneer het moet worden gerepareerd. Apple zou, bijvoorbeeld [in het geval van kapotte schermkabels](#), willen achterhalen hoe vaak en hoe veel het scherm is bijgesteld om een idee te krijgen van het gebruik.
- ★ MacRumors heeft wat extra speurwerk gedaan en heeft uitgevonden dat Apple deze sensor na iedere reparatie weer kalibreert. Check onze post om [met ons mee te speculeren](#)!

Stap 14



- Laten we hebben over onze gevoelens over deze MacBook Pro:
 - Ondanks dat het nieuwe, oude scissormechanisme langer mee lijkt te gaan dan het meer kwetsbare vlindermechanisme, is het toetsenbord nog steeds volledig vastgenageld aan het frame.
- Het vernieuwde thermische systeem is een welkome verbetering in de Pro lineup, die bekend staat om haar hete temperatuur en vermogen om vol gas te geven.
- De 99.8 Wh batterij mag nog net mee het vliegtuig in, maar levert wel 16.2 Wh meer aan capaciteit dan haar meest recente 15" voorganger. Gezien de slechts kleine vergroting van de laptopbehuizing zien wij deze toename in capaciteit als positief verrassend.

- Ondanks de dikke, nieuwe speakers, de microfoons die een podcast-kwaliteit kunnen leveren en dat reusachtige scherm, hebben we toch nog het gevoel dat Apple beter kan - helemaal na het zien [Microsoft's moeite](#) om hun nieuwe laptop beter repareerbaar te maken. Bij dezen spreken we de hoop uit dat de nieuwe 2020 Pro lineup onze adem werkelijk weg zal nemen.
- Voor nu is het enige dat rest deze laptop een repareerbaarheidsscore te geven.

Stap 15 — Laatste gedachten

REPAIRABILITY SCORE:



- De MacBook Pro 16" uit 1029 verdient **1 van de 10 punten** op onze repareerbaarheidsschaal (10 is het makkelijkst te repareren):
 - De trackpad kan nog steeds worden verwijderd en vervangen zonder al te veel poespas.
 - De meeste kleine componenten zijn modulair, maar de processor, de RAM en het flashgeheugen zijn vastgesoldeerd aan het logic board.
 - Lijm en/of klinknagels houden het toetsenbord, de batterij, de speakers en de Touch Bar op hun plaats en bemoeilijken elke mogelijke reparatie van deze onderdelen.
 - De Touch ID-sensor vormt de aan-/uitknop en zit vast aan het logic board, wat reparaties veel lastiger maakt.