

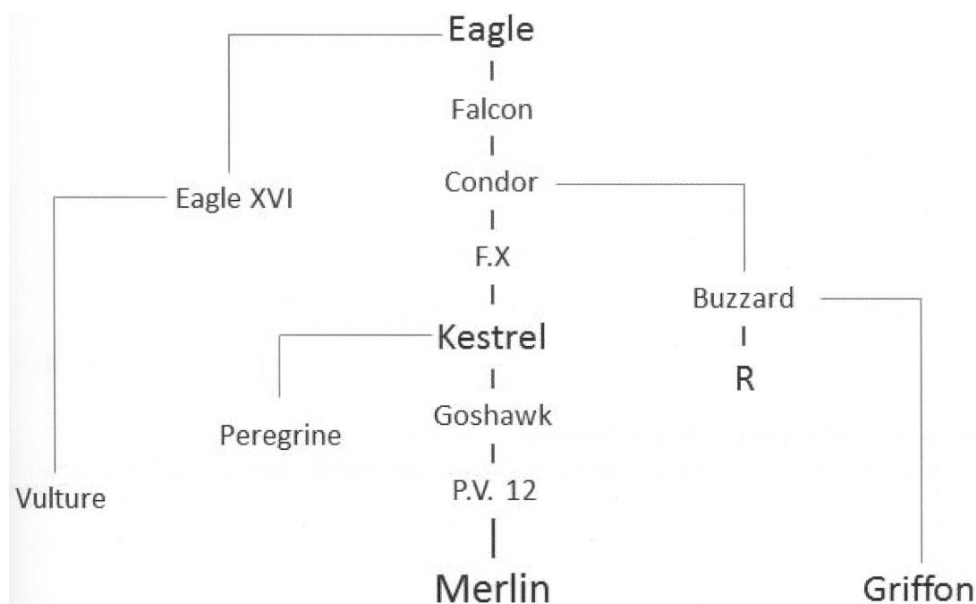


## Merlin Story

Er is geen vliegtuigmotor zo bekend als de Rolls Royce “Merlin”. Met 168.000 stuks is het de meest gebouwde motor. Hij werd o.a. gebruikt in de Spitfire, Hurricane, P-51 Mustang, Lancaster, Halifax en vele andere vliegtuigen. Men zegt vaak dat de jeep meegeholpen heeft de oorlog te winnen maar ook de Dakota, het landingsvaartuig en de codebrekers van Bletchley Park. De Merlin hoort zeker in dit rijtje thuis, dankzij de inspanningen van Rolls Royce baas Lord Hives.

De Merlin is een bijzondere motor en vaak de enige waarvan het publiek de naam kent, vanwege de hierboven al genoemde vliegende iconen. En dan is er nog het bijzondere geluid, dan zo herkenbaar is.

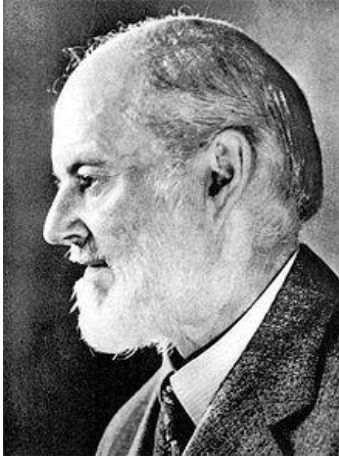
De Merlin heeft een lange aanloop gehad, je zou zelfs kunnen spreken van een eigen stamboom.



In veel (lucht)oorlog musea is een Merlin te zien. Bekijk die na lezing van dit artikel nog maar eens goed. Lord Hives wilde met deze motor de RAF een betrouwbare krachtbron aanbieden voor de snelle jagers die op de tekentafels stonden. De fabriek deed er alles aan om met zijn inspanningen een flinke bijdrage te leveren aan de oorlog die eraan leek te komen. Het was meer dan duidelijk dat dit een luchtoorlog zou worden.

Rolls Royce kennen we allemaal van de dure en betrouwbare auto's. De geschiedenis begon in 1904. Charles Stewart Rolls werd in 1877 geboren als zoon van een Lord. Hij wilde iets ongebruikelijks voor die tijd: technicus worden. Hij deed mee aan races en wilde auto's verkopen.

Frederick Henry Royce werd in 1863 geboren en moest na het overlijden van zijn vader al op zijn negende aan het werk met bezorgen van telegrammen, gevolgd door een baantje bij de spoorwegen op zijn 14<sup>e</sup>. Daarna werkte hij bij een elektriciteitscentrale, verkocht elektrische deurbel installaties en had daarna succes met grotere producten zoals dynamo's.



Dat liep goed, totdat de markt voor die producten instortte. Daarna bouwde hij zijn eerste auto. Hij stripte daarvoor twee goede Franse wagens en leerde daarvan zodat hij een betere wagen kon bouwen. Die viel op door de betrouwbaarheid. Een vriend bracht op 4 mei 1904 Royce in contact met Rolls. De laatste wilde de wagens van Royce verkopen. Al snel werden de bedrijven samengevoegd tot "Rolls Royce". Rolls bleef rijden en wierp zich ook op de luchtvaart en Royce ging verder met het ontwerpen van superieure wagens met superieure motoren, zoals de beroemde *Silverghost*. In 1910 kwam Rolls om bij een vliegongeluk. Royce ging alleen verder, maar de naam van het bedrijf veranderde niet.

### Eagle

Na het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog schakelde Rolls Royce (RR) verplicht op oorlogsproductie over. Naast pantserwagens, gebaseerd op de *Silverghost*, moest RR ook vliegtuigmotoren in licentie bouwen. Dat waren de Renault 80 pk en de *Royal Aircraft Factory* luchtgekoelde V8. Groot-Brittannië bouwde aanvankelijk nauwelijks eigen vliegtuigmotoren en zeker geen motoren met een groot vermogen. Royce zag de tekortkomingen in de licentiemotoren. Hij dacht er lang over na en kwam tot een ontwerp van een



vloeistofgekoelde V12 motor; twee rijen van 6 cilinders in een 60 graden V stelling. Royce stapte met dit plan naar de *Royal Naval Air Service*, omdat men daar niet afwijzend stond tegenover nieuwe ideeën, dit in tegenstelling tot de luchtvaart afdeling van het leger. Het werd een motor die voor een groot deel uit aluminium bestond, heel vooruitstrevend in die tijd. Uitgangspunt bij deze motor was die van de *Silverghost*, maar dan sterker en lichter. W.O. Bentley was verantwoordelijk voor de gesmede aluminium zuigers van de nieuwe motor. De nieuwe motor werd de *Eagle*. Dat was het begin van een lange traditie, want ook alle volgende motoren werden naar roofvogels genoemd. Royce kon meer vermogen uit de *Eagle* persen door het toerental van de motor te verhogen. Dat maakte een reductie noodzakelijk want de snelheid van de motor moest omlaag gebracht worden voor de propeller. Het resultaat was een motor die al deed denken aan de toekomstige *Merlin*. In februari 1915 had de *Eagle* al een vermogen van 225 pk bij 1600 toeren. In 1917 kwam er 350 pk uit bij 1800 toeren. Deze motor werd door de Handley Page O/100 en O/400



bommenwerpers gebruikt. De laatste Eagles hadden een vermogen van 375 pk. Bij de wapenstilstand van 1918 waren er 4725 gebouwd.

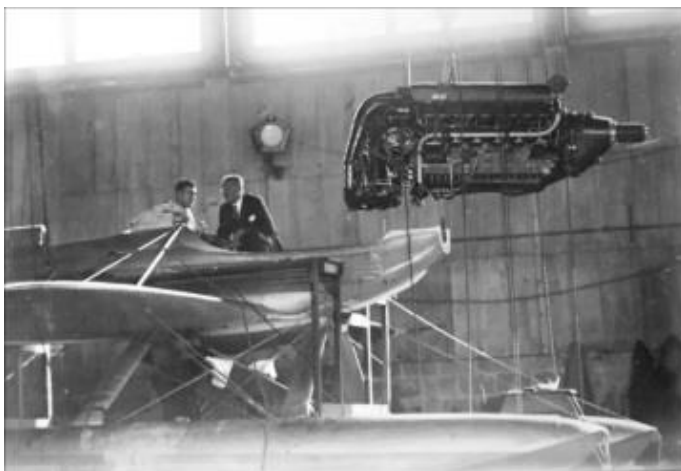
De Eagles waren erg betrouwbaar. De Handley Page bommenwerpers maakten lange vluchten boven Duitsland. De eerste vlucht over de Atlantische Oceaan door Alcock en Brown -met de Vickers Vimy- werd een succes, mede door de Eagles.

### het interbellum

Na de oorlog kwam de nadruk weer op auto's te liggen. RR was op de ranglijst van vliegtuigmotor producenten teruggevallen naar de derde plaats, na Napier en Bristol. De motor die net te laat kwam door de wapenstilstand, de *Condor*, werd minder snel ontwikkeld dan de Eagle. Maar die Condor legde wel weer een basis voor de latere Merlin en leverde veel ervaring op. Bijvoorbeeld de speciale oplossing voor de verbinding van twee zuigerstangen op de krukas ("*fork and blade*"), twee inlaat- en twee uitlaatkleppen, eenvoudiger tandwielkast en dwars geplaatste bouten in het motorblok, om meer sterkte te verkrijgen. Deze 750 pk sterke Condor werd gebruikt in Short vliegboten en het luchtschip R100. In de na-oorlogse jaren werd ook de basis gelegd voor de *Kestrel*, een slanke motor met compressor, die 535 pk kon leveren. Een compressor is een luchtpomp die ervoor zorgt dat de motor op grotere hoogten goed kan "ademen". Hawker kwam met nieuwe gestroomlijnde toestellen zoals de *Hart* en de *Fury* die profijt hadden van de vorm van de Kestrel. We zijn weer een stap dichterbij de Merlin.

De volgende stap is de 12 cilinder *Buzzard*, die net als de Kestrel geen aparte cilinder behuizingen had, maar zes cilinders in één blok, waarbij de zuigers in bussen bewogen die aan de buitenkant met vloeistof gekoeld werden.

De Buzzard had een cilinderinhoud van 36,7 liter en kon in 1928 al 825 pk ontwikkelen. De productie stopte al in 1933 maar de motor bleek een keerpunt te zijn in de verdere geschiedenis van RR. Dit had alles te maken met de races om de *Schneider Trophy*, een snelheidsrace voor watervliegtuigen. Als een land driemaal achter elkaar winnaar was in deze race kreeg het een hoge geldprijs en de trofee. De strijd werd in de oneven jaren gestreden. Engeland won in 1927 met de *Supermarine S5* van Reginald Mitchell. De motor was de Napier Lion van 900 pk. Royce zag al dat er bij een volgende race niet meer vermogen uit die motor geperst kon worden en hij bood het Britse comité aan om een sterkere motor te bouwen.



Om tijd te winnen gaat Royce uit van de Buzzard en wil daar een motor uit ontwerpen die 1500 pk kon leveren. Die motor krijgt de korte naam "*R*". Levensduur is nu niet belangrijk, Vijf uur is genoeg. Cyril Lovesey, een van de mensen van de experimentele afdeling, speelt



Hans Walrecht

hierin een belangrijke rol. Uiteindelijk heeft men voor de race van 1929 een R motor van 1900 pk, met een flinke compressor, en 10 procent methanol in de benzine. Groot-Brittannië wint met de Supermarine S6 (zie foto).

In 1931 wint Supermarine met de S6B voor de derde achtereenvolgende keer. De R motor is dan liefst 2350 pk sterk en de brandstof bestaat uit een mengsel van methanol, benzol en aceton. Groot-Brittannië mag de prijs houden. Mitchell verdient eeuwige roem en RR heeft heel veel geleerd.

### Hives

Zijn naam is al gevallen. Ernest Hives werkte in een plaatselijke garage en op een dag kwam er een jongeman langs die vroeg of zijn auto gerepareerd kon worden. Dat lukte en de jongeman vroeg of hij zin had om bij hem te werken in de C.S. Rolls & Company, als experimenteel chauffeur en mechanicien. Daar had Hives wel oren naar. In 1908 reed Hives al 160 km/h in een speciaal uitgevoerde Silverghost en bezorgde het RR-fabrieksteam een aantal overwinningen. In 1916 werd Hives hoofd van de experimentele afdeling waar hij verantwoordelijk was voor de ontwikkeling van de Eagle en Falcon motoren. Hives legde een groot leiderschap aan de dag en was verantwoordelijk voor de ontwikkeling van R motoren voor de Schneider races van 1929 en 1931.



Zijn baas, Henry Royce, heeft al heel lang last van een slechte gezondheid en zijn laatste beslissing is meteen zijn belangrijkste erfenis: de technologie van de R motor moet de basis vormen voor een nieuwe motor voor de nieuwe generatie snelle jagers.

Er is geen officiële aanvraag of specificatie voor de motor die Royce in gedachten heeft. Hij besluit om er een persoonlijke onderneming van te maken: *Private Venture*, een V motor met 12 cilinders, ofwel *P.V.12.*, met een cilinderinhoud van 27 liter. Bij deze ontwikkeling is een andere kunstenaar van RR betrokken, R.W. Harvey-Bailey.

In 1933 staat het ontwerp op papier en tegelijkertijd wordt er aan een andere motor in de RR-stamboom gewerkt: de sterkere *Griffon*. Problemen met die motor en de sterke focus op de Merlin zorgen ervoor dat de Griffon pas aan het einde van de Tweede Wereldoorlog een belangrijke rol gaat spelen, o.a. in de laatste Spitfire-versies.

De in 1930 "Sir Henry" geworden Royce overlijdt in 1933. In 1937 wordt Hives directeur van RR. Hij neemt een belangrijke beslissing. RR wordt opgesplitst in een afdeling voor auto's (in Crewe) en een voor vliegtuigmotoren (in Derby). Hives zet in op kostenreductie en wil van de Merlin een succes maken. Hij bereidt RR voor op de oorlog die eraan gaat komen. Air Chief



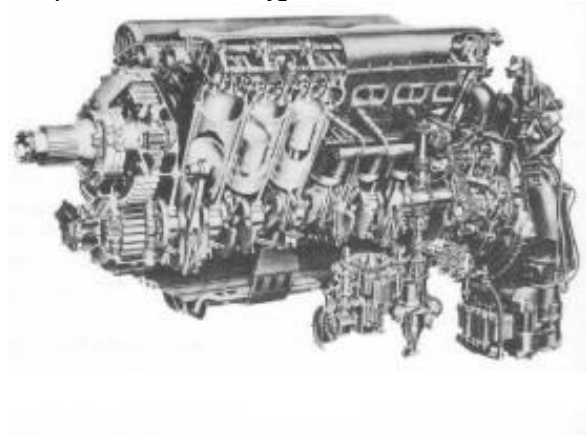
Hans Walrecht

Marshall Sir Wilfred Freeman (die ook een belangrijke rol speelde bij het doordrukken van de De Havilland Mosquito) zei later over Hives: *“That man Hives is the best man I have ever come across for many a year. God knows where the RAF would have been without him”*.

### Merlin

Het proefdraaien met de P.V. 12 begint op 15 oktober, een maand na het overlijden van Sir Henry. Maar het resultaat na een test van 100 uur is teleurstellend. De motor is nauwelijks krachtiger dan de Kestrel. Er volgen grote en kleine aanpassingen. Een van de grootste aanpassingen is het delen van het motorblok in een aparte krukkast en blokken met de cilinders. Dat vertraagt het project.

De proefmotoren krijgen letters. De Merlin C is al zover dat hij in 1935 in het prototype van



de Hurricane gebruikt kan worden. Deze motor is 1030 pk sterk, bij 3000 toeren per minuut. In 1935 wordt de Merlin F de motor die de *Fairey Battle* voortstuwt en heet dan Merlin I. De Spitfire I krijgt de Merlin II. Als de tweeladige houten propeller vervangen wordt door de driebladige metalen *RotoI* (van **Rolls Royce-Bristol**) heeft de Merlin een universele propeller as nodig. Die versie wordt de Merlin III en zo gaat het door. Soms komt er een nieuwe “Mark” vanwege een kleine aanpassing en soms heel grote. Dat levert uiteindelijk 107 Marks op, inclusief de Amerikaanse.

De ingrijpendste veranderingen zaten vaak in de compressors, enkelvoudig, dubbel en al of niet gecombineerd met de mogelijkheid tot twee snelheden. Er werden versies gebouwd voor lage vlieghoogten, die hadden een eenvoudige compressor. Voor hoger en nog hoger kwamen er versies met steeds capabeler compressors. Sir Stanley Hooker was een wiskundige die hierin een belangrijke rol speelde. En later overigens ook bij de RR straalmotoren, want de compressor is daarin het meest kritische gedeelte.

Die compressor is ook het geheim van het steeds krachtiger worden van de motor bij gelijkblijvend toerental en cilinderinhoud. De Merlin van oorspronkelijk 1030 pk was aan het eind van de oorlog tweemaal zo krachtig. We doen tegenwoordig met de auto's precies hetzelfde. Een 1,1 liter motorblokje zou vroeger een schamele 45 pk hebben opgeleverd, maar vandaag de dag kun je daar 130 pk uit persen. Met het toenemen van de vermogens waren er brandstoffen nodig met een hoger octaangetal. Uiteindelijk bereikte men octaan 150, door de toevoeging van TEL (tetra ethyl lood).

### oorlogsproductie

De vraag naar motoren was groter dan de fabriek aan kon. Er moest hard gewerkt worden, met behoud van de kwaliteit. Tijdens de Battle of Britain schreef Hives: *“Work until it hurts!”*. En het deed pijn. Vermoeidheid en ziekte bij de arbeiders zorgde voor productieproblemen. RR was niet vaardig in massaproductie en ook nooit geweest. De Eagles werden ook al voor een groot gedeelte gebouwd door de Brazil Straker Company. De schaduwfabrieken bij Crewe en Glasgow breidden de productie capaciteit gelukkig flink uit. Op die manier had





men reserve capaciteit als een fabriek gebombardeerd zou worden. Maar er was hulp nodig want steeds meer vliegtuigen maakten gebruik van de Merlin.

Het is de auto-industrie die te hulp schiet. Het MAP (Ministry of Aircraft Production) klopt het eerst aan bij Ford USA. Henry Ford zegt zijn hulp toe maar verandert plotseling van gedachten, met als reden dat hij twijfelt aan het overleven van een op handen zijnde invasie door Duitsland. Maar de Britten hebben een plan B. Dat is die andere grote autofabrikant uit Detroit: *Packard*. En Packard stemt in met de bouw van de Merlin. De order bedraagt 9000 stuks. Maar er moet nog veel werk verricht worden. De Amerikanen zijn een ander soort bouwtekeningen gewend. Het verschil zit in de projectie van de tekeningen. Alle afmetingen worden herzien en de toleranties zullen kleiner worden. In de auto-industrie werkt het nu eenmaal zo. De Britse *Whitworth* standaard schroefdraad kennen ze niet maar wordt overgenomen door de Amerikanen. Ze moeten daar wel aparte machines voor maken. Alle aanpassingen kosten bij elkaar een jaar.



Accessoires zoals dynamo's, magneten, pompen en carburateurs worden Amerikaanse producten, want het is dubbel werk om die zaken eerst uit Groot-Brittannië te laten komen en dan weer terug te sturen als onderdeel van een motor. De eerste Packard motor is de Merlin 28 en die draait in augustus 1941 op de proefbank. Voor Groot-Brittannië en de Commonwealth landen blijft men de naam Merlin gebruiken. Voor de USAAF wordt de Amerikaanse notatie gebruikt: V-1650, gevolgd door een nummer. Die code staat voor een V motor van 1650 kubieke inch. RR heeft veel baat bij de aanbevelingen die Packard doet. Onder meer door de gemakkelijker te vervaardigen tweedelige cilinderblokken. Uiteindelijk bouwt Packard 55.523 motoren, met als hoogtepunt 2000 stuks per maand (zie foto). Als dank voor alle hulp vraagt RR geen licentiekosten aan Packard

De Ford Motor Company in Engeland staat los van de fabriek in Amerika en kan wel bijspringen in de productie. Ford neemt een oude fabriek in Manchester weer in gebruik. Deze vestiging werkt wel met de Britse manier van technisch tekenen maar toch worden er 20.000 tekeningen opnieuw gemaakt, met nauwere toleranties. Ford kan in verband met massaproductie niet goed werken met de oorspronkelijke RR tekeningen. De eerste Ford Merlin rolt in juni 1941 de fabriek uit. Uiteindelijk bouwt Ford Engeland er 30.428.

### **de Merlin in oorlogstijd**

RR kon de productie maar met moeite bijbenen. Daarom werd er een organisatie opgezet om beschadigde motoren weer te repareren. Later voerden de RAF en de Navy ook



reparatiewerkplaatsen in. Iets dat vaak voorkwam was een afgebroken achterkant van de tandwielkast van de propeller, als gevolg van een neusstandje. Die achterkant maakte een vast onderdeel uit van de krukkast. Er was een speciale reparatieset om dat weer in orde te krijgen. Uiteindelijk zijn er 50.000 motoren gerepareerd, die dus niet nieuw gebouwd hoefden te worden.

Omdat RR de vliegtuigbemanningen een absoluut betrouwbare motor wilde leveren stonden er altijd Merlins op proefbanken te draaien. Als er iets kapot ging werd dat onderdeel verbeterd en er werd weer verder gedraaid tot er weer iets kapot ging. Als een piloot in de problemen zou komen wilde RR niet dat het door hun motor kwam.

Ervaringen van de jachtvliegers leidden tot een oplossing voor het probleem bij de negatieve G krachten. De vlotterkamer van de carburateur liep dan vol en de Merlin sloeg af. Beatrice Shilling vond een oplossing door een restrictie in de benzine toevoer te bouwen. Later gebruikte RR de Amerikaanse Bendix carburateur met centrale inspuiting.

RR was erg geïnteresseerd in de meningen en oplossingen van de piloten. Bij een lek geschoten koelsysteem kon je bijvoorbeeld de motor op een heel rijk benzinemengsel laten draaien. Dat koelde de motor zodanig dat een jachtvlieger vaak nog net een plek kon vinden om te landen. RR gaf ook speciale vierdaagse cursussen waarin de vliegers leerden hoe je met de Merlin moest omgaan. In het cursuslokaal hing dit rijmpje:

*DON'T  
Fly at night  
Either fast or slow  
With your revs too high  
And your boost too low,  
Or you'll run out of juice  
With a long way to go,  
And you won't get home in the morning*

Ofwel: laat je motor weinig toeren maken, maar wel bij een hoge compressordruk. Daarmee bespaar je benzine en kom je wel thuis.

Alle inspanningen leidden tot een heel betrouwbare motor die ook veel kon hebben. Piloten van bommenwerpers die door Flak met een of meer uitgevallen motoren vlogen moesten de overgebleven Merlins vaak urenlang op volle toeren laten draaien maar ze brachten het toestel vaak veilig thuis.

### **een ei**

Groot-Brittannië had al voor de oorlog extra vliegtuigen besteld, waaronder de North



American Mustang. De Allison motor was echter alleen geschikt voor het vliegen op lage hoogten. Inbouw van een RR Merlin verbeterden de prestaties dramatisch. Soms konden de motorfabrikanten niet genoeg leveren. Bijvoorbeeld door productieproblemen of een bombardement. Bristol en RR werkten samen aan een oplossing om in geval van nood elkaars motoren te kunnen gebruiken. Beide fabrieken maakten gebruik van modules zoals ze ook in Duitsland gebruikt werden. Die modules bevatten de motor, de koeling en alles wat nodig was. De Duitsers noemden deze oplossing *Kraftei* waar de



Hans Walrecht

Britten *Power-egg* van maakten. Bristol maakte deze Power-eggs voor de Hercules en RR voor de Merlin en later de Griffon. Zo waren in geval van problemen bij de levering bijvoorbeeld de Beaufighter (zie foto) en de Wellington snel van andere motoren te voorzien. Een bekend toestel met deze Power-eggs was de Avro Lancaster.

Na de oorlog werden er nog Merlins gebouwd voor de Avro York, Lancastrian en Tudor. Ook de Canadair DC-4M "Argonaut" vloog ermee. In 1950 werd de productie beëindigd. De teller stond toen op 168.000 stuks.

Hans Walrecht