

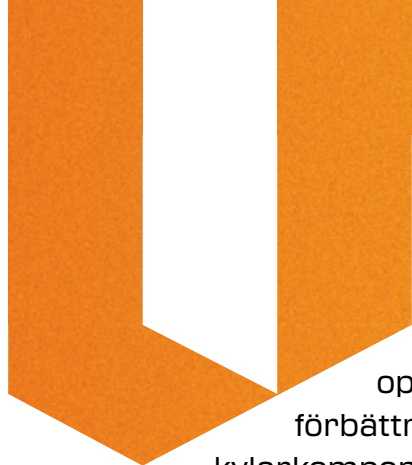


Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team

Ett ledande Formel 1-team
har fått känna kraften
i "Force"



User Story



Formel 1-teamet Mercedes-AMG PETRONAS, som har använt CGTechs programvara Vericut för verifiering, simulering och optimering i mer än två decennier, avslutade nyligen sitt test av Vericut Force™ med mycket imponerande resultat. Vericut Force är en fysikbaserad programvara som analyserar och optimerar skärdata för att ge betydande tidsbesparingar och förbättrad verktygslivslängd. När Force testades på en komplex kylarkomponent hos Formel 1-teamet Mercedes-AMG PETRONAS noterades betydande tidsbesparingar per cykel, med hela 25% vid första försöket.

Framgångarna med Force kommer från dess förmåga att ställa in max. tillförlitlig matningshastighet för specifika bearbetningsförhållanden utifrån fyra faktorer: belastning på skäreppen, spindeleffekt, max. spåntjocklek och max. tillåten matning. Eftersom verkstaden vid Formel 1-teamet Mercedes-AMG PETRONAS huvudanläggning i Brackley var sugna på att upptäcka fördelarna med Vericut Force, såg CGTech till att ge dem tre tillfälliga licenser i testsyfte.



"Vi har varit nyfikna på Force sedan lanseringen för några år sedan", säger Robert Brown, verkstadschef för Formel 1-teamet Mercedes-AMG PETRONAS. "Vi kunde helt enkelt inte tacka nej till möjligheten att få testa programmet. Det gav oss chansen att ta en ordentlig titt på programvaran; en titt under huven kan man säga."



Testet

En faktisk kylarkomponent från Formel 1-bilen var den perfekta kandidaten för testet. Även om den är mycket komplex avseende egenskaper (det krävs ca 30 verktyg), är delen tillräckligt liten för att ha en relativt kort cykeltid. Därmed kunde verkstaden snabbt implementera programändringarna som en del av en återkommande förbättringsprocess. Planen var

att producera delen från en solid stång av aluminiumlegering från 6000-serien på en femaxlig kombinerad svarv- och fräsmaskin av märket Mazak Integrex. Komponenttoleranserna låg inom $\pm 7,5 \mu\text{m}$. Det förekom även flera egenskaper med faktiska positioner på $0,10 \text{ mm}$, bundna till flera referenser.

"Vid projektets början hade vi en dags utbildning i Vericut FORCE för våra produktioningenjörer här i Brackley", förklarar James Peddle, produktioningenjör hos Mercedes-AMG PETRONAS. "Vi tyckte att programmet var lätt att använda; det har en layout som liknar gränssnittet hos andra Vericut-produkter. Efter utbildningen gav CGTech oss sex veckor att "leka" med programvaran och tillämpa optimeringar för vår testkomponent. CGTech återvände i slutet av denna process för att validera vårt arbete innan det överfördes till maskinen."

Resultatet

Bearbetningen av den Force-optimerade delen gav enastående resultat. Den ursprungliga cykeltiden var 3 timmar och 15 minuter; efter testet var den endast 2 timmar och 27 minuter. Inte nog med att verkstaden lyckades nå denna 25-procentiga cykeltidsreducering vid första försöket, testet involverade dessutom optimering av endast fyra grovbearbetningsverktyg (spårfräsar med två och tre spånkanaler). Det finns en rejäl potential för ytterligare besparingar.



"Teoretiskt sett hade vi kunnat spara ännu mer tid om vi hade justerat ingångs- och utgångsavstånden något, liksom matningshastigheten", säger Peddle. "Vi hade kunnat pressa verktygen ännu hårdare på vissa områden, även om vi nog hade behövt en maskin med annan kinematik, eftersom testkomponenten var rätt liten."

Formel 1-teamet Mercedes-AMG PETRONAS bekräftar att den 25-procentiga cykeltidsreduceringen för testkomponenten skulle ha en inverkan på ekonomin, då kostnaden för spindeltid skulle reduceras med lika mycket. Eftersom kostnaderna för arbetskraft, råmaterial och energi för närvarande är mycket höga är en reduktion av cykeltiderna viktigare än någonsin.



Potentialen

"Förmågan att bearbeta tio komponenter på en dag istället för åtta skulle göra stor skillnad för oss", säger Brown. "Om vi dessutom skalar upp besparingarna från testkomponenten till några av våra större komponenter med långa cykeltider, skulle besparingarna öka dramatiskt. En av våra mest avancerade

komponenter har en cykeltid på 125 timmar. Baserat på testet skulle vi sannolikt kunna spara in omkring 30-40 timmar på den komponenten med Force. Det är rejält med extra kapacitet och kostnadsbesparingar.”



Force beräknar optimala matningshastigheter genom att analysera faktorer som exempelvis verktygsgeometri och -parametrar, materialegenskaper och bearbetningsmaterial, detaljerad skäregegsgeometri och Vericut Smart Part-teknik. Programvaran beräknar skärdata utifrån specifika materialegenskaper, och tar hänsyn till materialets styrka och

effekten av friktion och temperatur. Men Force handlar om mer än bara cykeltidsbesparingar. Analyser av interaktionen mellan verktygseggen och materialet i arbetsstycket för respektive passering innebär att programvaran enkelt kan förutspå verktygsförlitning, vilket resulterar i en rejält förlängd verktygslivslängd i många tillämpningar.



”Trots att testkomponenten var av aluminium består 25-30 % av våra komponenter av titan”, säger Peddle.

”Genom att använda Force till dessa komponenter skulle vi sannolikt kunna förlänga verktygslivslängden och göra andra besparingar.”

Vericut Force erbjuder ett antal viktiga verktyg som hjälper till att visualisera och identifiera områden med störst möjlighet till besparingar i både cykeltid och verktygsförlitning. Grafiken i Force hjälper exempelvis användaren se bearbetningsförhållanden, för höga krafter, bearbetningshastigheter, effekt/vridmoment, spånstyrka, materialavverkning, verktygsavböjning och matning för både det ursprungliga programmet och optimerade program.

Brown får sista ordet: ”Även om användningen av Vericut Force endast är på teststadiet än så länge, så finns det i bakhuvudet. Vi ser det som ett mycket effektivt verktyg för produktutformning.”