



DEN VIRTUELLA FABRIKEN ÄR ORIGINALLET

Volvo Cars motorfabrik samarbetar med forskare på Högskolan i Skövde för att utveckla och lösa produktions- tekniska problem med IT. Dagens bilfabriker byggs och provkörs i datorn innan de blir verklighet.



Innan produktionen startar upp har fabriken redan "provkörts". Leif Pehrsson, chef för forskning och konceptutveckling, diskuterar på plats i motorfabriken i Skövde med Per Thim, Senior Manager Manufacturing Engineering, (stående) och Jacob Bernedixen, som är industridoktorand vid Högskolan i Skövde. ►



Volvo Cars motorfabrik i Skövde, som ingår i Volvo Car Engine (VCE), är en av Europas största. Rekordet är 510 000 motorer under ett år. I dag är produktionen av den nya 4-cylindriga motorfamiljen, Drive E-Powertrain, i full gång.

Skövde är Sveriges motorstad. Här tillverkar både Volvo personbilar (Volvo Cars) och Volvo lastvagnar (Volvo AB) sina motorer, och har gjort så sedan biltillverkningen startade. Den första Volvon från 1927 hade en motor som var tillverkad i Skövde.

Volvo Cars motorfabrik i Skövde, som ingår i Volvo Car Engine (VCE), är en av Europas största. Den är från 1991 men utvecklas och moderniseras ständigt. Fabriken är så långt från en bullrig och smutsig industri man kan komma. Montörer och robotar samsas i rena och luftiga fabrikshallar, och motorerna glider långsamt fram vid olika stationer. De närmare 2 000 medarbetarna satte rekord 2014 med 510 000 motorer. Då tillverkade man fortfarande en del motorer för Ford, samtidigt som produktionen av den nya 4-cylindriga motorfamiljen, Drive E-Powertrain, var i full gång.

– Vi lyckades utveckla en ny motorfamilj och få den i produktion på kort tid samtidigt som vi producerade motorer av en äldre modell. Det är en bedrift som vi är stolta över och ett resultat av hur vi arbetar med verktyg som flödessimulering för att planera och utveckla produktionen.

Det berättar Leif Pehrsson, tidigare produktions-teknisk chef, men idag chef för forskning och konceptutveckling inom motortillverkningen på VCE. Han har också en deltidstjänst som lektor i automatiseringsteknik på Högskolan i Skövde. Under åren 2009–2013 forskade han vid högskolan och disputerade på en avhandling om IT-baserade beslutsstöd i produktionen.

Forskningens betydelse

Forskningen och samarbetet med Högskolan i Skövde har fått allt större betydelse för hur motortillverkningen organiseras. När vi vandrar runt i motorfabriken berättar Leif Pehrsson om hur avancerad industriproduktion byggs upp idag.

– För att få ut produkter snabbt på marknaden så utvecklar vi vår produktion virtuellt. Originalen är den

virtuella fabriken! Så gör vi en kopia av detta – det är den vi ser här ute. Då har vi redan utvecklat, testat och verifierat den i datorn och vet att fabriken fungerar när vi startar upp produktionen.

Han berättar att forskare och medarbetare från såväl VCE som Högskolan i Skövde nyligen deltog i en internationell konferens om simulering. De var representerade med ett stort antal artiklar och bidrag på konferensen.

– En internationellt välkänd forskare presenterade den virtuella fabriken. Han hade många frågor, men inga svar. Medan vi kunde konstatera att vi i vår grupp hade svar på många frågeställningar som togs upp, och insåg att vi ligger längre fram än vad vi kanske förstått.

Internationell ryktbarhet

Högskolan i Skövde har nått en internationell ryktbarhet inom områden som optimering och simulering för beslutsstöd i produktionen. Framstående forskare har knutits till högskolan, bland andra professor Kalyanmoy Deb, Michigan State University, som utvecklat många av de algoritmer som är grunden för de beräkningar som krävs. Han anser att Skövde är ledande i världen när det gäller att utveckla och tillämpa teknik som styr produktion.

Den forskning som produktionsteknikerna på VCE är intresserade av sker inom informationsteknologi, och där utvecklas metoder för beslutsstöd genom modellering, flödessimulering och optimering. VCE har flera samarbetsprojekt med högskolan. Ett av de större projekten är företagsforskarskolan ApplyIT inom tillämpad informationsteknologi (se separat artikel).

– Vi lär hela tiden av akademien och från våra samarbetspartner i projekten, säger Per Thim, som tog över som produktionsteknisk chef på VCE när Leif Pehrsson gick över till nytt uppdrag. Per Thim är i dag Senior Manager Manufacturing Engineering och arbetar med strategiska och konceptuella frågor, och har dessutom ett visst ansvar för den nya motorfabrik som VCE byggt i Zhangjiakou, nordväst om Peking.

Kompetensutveckling viktigt

Han understryker betydelsen av samarbete för att kompetensutveckla den egna personalen.

– Tillsammans med högskolan har vi initierat kurser i produktionssystem. Något som lockat deltagare från många företag i regionen, och där vi kan bidra med vår kunskap och erfarenhet. Det har också gällt enstaka kurser i olika ämnen som flödessimulering,

där jag kan sätta vår egen personal som behöver ny kunskap.

Både Per Thim och Leif Pehrsson framhåller betydelsen av att arbeta i framkant av forskningen, dels för att det krävs för att överleva på en tuff världsmarknad, dels för att vara en attraktiv arbetsgivare.

– Vi kan utveckla såväl den egna personalen, som de studenter som vi hoppas locka till oss. De utmaningar vi står inför kräver samarbete med akademien och andra företag, vi har inte kompetens att lösa allt själva.

Via tidiga kontakter med studenter som studerar automation, och en egen aspirantutbildning, lockas intresserade studenter på högskolan att fortsätta in på VCE och arbeta med produktionsteknik. Kontakterna sker på kandidat- och masternivå, och självklart med dem som forskar inom området.

– Det som kommer fram i forskningsprojekten förs hela tiden ner i utbildningen, så fler får del av de senaste rönen. Det som jag forskade på för fem år sedan läser studenterna idag på grundutbildningen här på Högskolan i Skövde, konstaterar Leif Pehrsson.

Andra lärdomar av samarbetet mellan VCE och högskolan är, enligt Per Thim, betydelsen av en



– Vi lär hela tiden av akademien och från våra samarbetspartner i projekten!

Per Thim, Senior Manager Manufacturing Engineering.

samsyn i vad som är viktigt att forska kring, och att forskningen arbetar mycket med demonstrationer av resultaten. Det räcker inte att bara publicera.

– När vi började samarbeta var vi intresserade av de konkreta frågorna, de som vi kunde se resultat av och omsätta i praktiken. Att vi har samma riktning på våra strategiska agendor – det betyder självklart mycket för oss som företag.

Leif Pehrsson betonar vikten av vetenskaplig höjd i forskningen. Han berättar om hur han själv, när han började forska 2009, hade med sig ett antal frågeställningar från produktionen som inte gick att lösa med de metoder som då var kända. Det blev nödvändigt att forska fram helt nya sätt att analysera och angripa problemen.

– KK-stiftelsen har varit helt rätt ute när de pekat på ett behov av strategi tillsammans med industrin. Jag respekterar att man vill ha en akademisk höjd och en akademisk beskrivning av all forskning. Men genom att komplettera den med industriella frågeställningar blir det ännu starkare.

Hur ser då framtiden ut för den typen av produktion som i dag sker på motorfabriken i Skövde? Per Thim arbetar med ett perspektiv på 10–15 år.

– Vi kommer att bygga fabriker på ett annat sätt och vi kommer att ha andra lösningar på produktionen. Utvecklingen drivs framåt därför att vi är mer öppna mot nya lösningar – och mot forskningen. Den här

DE VIKTIGASTE RESULTATEN

Leif Pehrsson sammanfattar de viktigaste lärdomarna och resultaten av forskningen och samarbetet med Högskolan i Skövde:

- ▶ Hela kunskapsexpansionen – vi har lyft samtliga medarbetare.
- ▶ Vi har fått insikter och kunskaper om nya sätt att utveckla och förbättra produktionen.
- ▶ Nu kan vi använda den virtuella fabriken som utvecklingsplattform, som vi sedan vet fungerar när vi startar upp den riktiga produktionen.
- ▶ Nya metoder för att möta framtidens material och produkter utvecklas.
- ▶ Vi kan locka till oss duktiga studenter.
- ▶ Lösningarna blir ännu starkare genom att komplettera de industriella frågeställningarna med akademisk höjd.
- ▶ Vi får nya nätverk, även med andra företag.

organisationen var tidigare ganska sluten, man visste vad som var bäst: ”Vi gör som vi gjorde förra gången...” I dag har vi lärt oss att vi kan göra på andra sätt om vi vill vara bäst! ■

ApplyIT – Företagsforskarskolan inom tillämpad informationsteknologi – fokuserar på att belysa hur framsteg inom data- och IT-området kan användas för att realisera informationstekniska system som är till nytta för individer, organisationer och samhälle, samt hur sociotekniska och organisatoriska perspektiv integreras i syfte att skapa användbara systemlösningar.

Åtta doktorander, deras handledare och mentorer är i dagsläget kopplade till ApplyIT. Ytterligare en grupp är på väg att bildas. Forskarskolans arbete bygger på kombinationen av den kunskap som finns i de samverkande företagen och Högskolan i Skövdes informationsteknologiska kompetens. Forskarskolans totala finansiering uppgår nu till cirka 30 miljoner kronor.

FÖRETAGSFORSKARSKOLAN ApplyIT

FORSKNING MED DIREKT NYTTA

Att direkt se nyttan är en av de stora fördelarna med den forskning som bedrivs vid landets företagsforskarskolor. Det menar Jacob Bernedixen som är industridoktorand vid Högskolan i Skövde och genomför sina doktorandstudier på Volvo Cars Engine (VCE).

KK-stiftelsen ger i dag stöd till tio företagsforskarskolor, med totalt drygt 160 doktorander. Sedan 2012 finns en av dem vid Högskolan i Skövde. Det är forskarskolan ApplyIT som fokuserar på tillämpad informationsteknologi. Doktoranderna bedriver industrinära forskning i samverkan med bolag som Volvo Cars, GNK Aerospace, SAAB SDS och Volvo Group Truck Operations.

Jacob Bernedixen började sina forskarstudier 2012 när forskarskolan ApplyIT startade. Han hade då arbetat som forskningsassistent på institutionen under många år, men dragits in allt mer i den forskning som Leif Pehrsson bedrev kring IT-baserade beslutsstöd i produktionen (se separat artikel).

– Jag tog delvis vid där Leifs forskning slutade, och med inriktning på simulering och optimering för att förbättra produktionssystem. Vi forskade ihop under en tid och utvecklade tillsammans några mycket innovativa idéer som handlade om att hitta flaskhalsar i produktionen. Det var otroligt spännande.

Kontakten med industrin avgörande

Jacob Bernedixen arbetar nu nära forskningsavdelningen på VCE och Leif Pehrsson, forskningsansvarig på VCE, som också undervisar på högskolan.

– Närheten till industrin är en förutsättning och för att forskningen ska gå fram i den takt den gör. Det hade tagit längre tid och inte varit lika relevant om jag inte hade haft tillgång till produktionen på VCE.

Han berättar hur de olika områdena vid forskarskolan ApplyIT kompletterar varandra.

– Jag forskar om hur man, på ett optimalt sätt, skall förbättra ett produktionssystem så att det når en önskad produktionsnivå. Det handlar om att hitta precis vilka förbättringar som krävs, både typ och storlek på förbättringarna samt i vilken ordning de skall genom-



Jacob Bernedixen som är industridoktorand i samtal med Leif Pehrsson, chef för forskning och konceptutveckling.

föras. Andra forskare tittar på hur man faktiskt gör den här förbättringen; det kan handla om allt från bättre instruktioner och till smartare underhåll för att öka tillgängligheten.

Jacob Bernedixen ger fler exempel på hur kunskap sprids och utvecklas i samproduktion mellan akademi och industri. En annan av industridoktoranderna vid ApplyIT har anknytning till ett företag som utvecklar elmotorer och forskar kring det. Något som är mycket intressant för VCE i deras egen utveckling av framtidens motorer.

Den forskning som bland annat Jacob Bernedixen och Leif Pehrsson bedriver har uppmärksammats av Volvo Cars. 2013 fick de Volvo Cars Technology Award för projektet Holistic Simulation Optimisation (HSO), ett samverkansprojekt mellan Volvo Cars och Högskolan i Skövde. ■