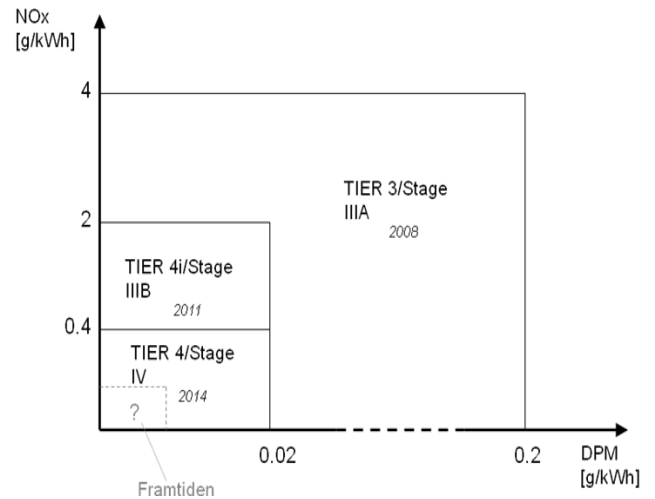


## STRATEGI FÖR STYRSYSTEM TILL SCANIA ENGINES

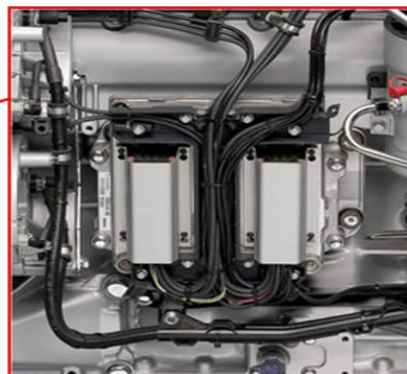
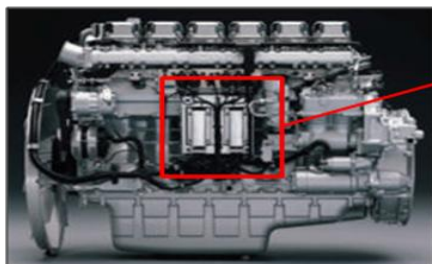
På 1990-talet använde sig Scania Engines av ett inköpt styrsystem skilt från det som användes av Scania Lastbilar och Scania Bussar. I början av 2000-talet introducerades en gemensam styrenhet för Engines motorer, lastbilmotorer och bussmotorer, men med separata, egenutvecklade programvaror.

Ett nyligen utfört examensarbete av Daniel Davidsson från LTH har i samarbete med den världsledande lastbilstillverkaren tagit fram en heltäckande strategi för styrningen av framtida Engines motorer.

**Emissionskraven** är en avgörande faktor när man utvecklar motorer. Man vet relativt säkert hur trenderna för emissionskraven ser ut för de kommande tio åren. Dagens emissionskrav styrs huvudsakligen av två segment, Europa och USA. För USA är det organisationen EPA som sätter reglerna och för Europa definierar EU de direktiv som ska följas. Grafen ovan illustrerar emissionslagstiftningens krävande utveckling.



**Motorstyrenhetens** uppgift är att se till så att en rad olika krav som ofta strider mot varandra uppfylls, t.ex. som att minimera emissioner, minska bränsleförbrukningen samtidigt som kraven på prestanda ska tillgodoses. Detta görs genom att motorstyrenheten reglerar och styr olika funktioner som t.ex. bränsleinsprutning, efterbehandling av avgaser, laddluft och motortemperatur. Motorns styrsystem kommunicerar alltså med en rad olika komponenter för styrning och övervakning. Figuren nedan visar en bild på motorstyrenheten monterad på sidan av en sexcylinders Scania motor.



**Scania** utvecklar hela tiden sina motorstyrssystem och släpper med jämna mellanrum nya generationer. De nya generationerna utvecklas parallellt med nya generationer av motorer, vilka generellt utvecklas och släpps i samband med att nya emissionskrav träder i kraft. Idag är det cirka 120-150 personer på Scania som direkt arbetar med motorstyrenheten.

**Rapporten** skildrar utmaningar kring motorstyrenheten gällande kommande motorutveckling relaterade till emissionskrav och kundbehov. Rapporten visar att utvecklingen kommer att innebära en utökning av antalet funktioner och mängden data, d.v.s. mer kod. Huvudfrågorna är således:

1. Ska Scania fortsätta med en gemensam mjukvara i framtiden?
2. Ska Scania använda olika hårdvaror beroende på användningsområde i framtiden?

De utmaningar som är kända idag gällande motorstyrenheten är följande:

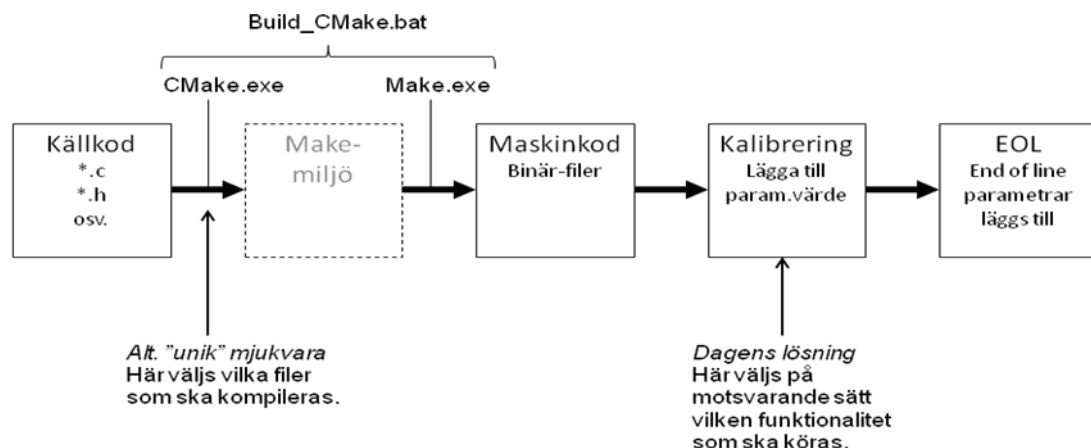
- Platsbrist i det interna RAM-minnet

- "Platsbrist" i cacheminnet
- Höga processorlaster

**Den primära lösningen** som presenteras i rapporten kallas byggnad av unik mjukvara och är en lösning som faller i enlighet med Scantias modulbaserade tankesätt. Byggnad av unik mjukvara innebär att enbart de filer som behövs för den aktuella motorkonfigurationen ska väljas ut för kompilering och byggnad. Detta går att åstadkomma med hjälp av det befintliga byggverktyget som används på Scania, CMake. Detta byggverktyg är ett multiplattformssystem som i huvudsak sköter kompilering av källkod till binärkod och packning av binärkod. Genom byggnad av unik mjukvara så kan man bl.a. åstadkomma:

- + Död/deaktiverad kod försvinner
- + Gemensam grundplattform
- + Ökar CPU-prestanda
- + Sparar internt RAM-minne

Figuren nedan illustrerar skillnaden mellan dagens lösning och unik mjukvara.



**Resultat** från rapporten tyder på att Scania bör fortsätta med att utveckla en gemensam mjukvara. På så sätt kan man på bred front möta kommande utmaningar samt bibehålla ett effektivt utvecklingsarbete och undvika dubbelarbete. Med unik mjukvara kan man använda en gemensam plattform och till denna plattform kan man välja de moduler som är avsedda för specifika behov samt den specifika styrenheten. Mjukvaran kan på så sätt anpassas till olika hårdvaror, och olika styrsystem kan då skraddarsys för nya och varierande utmaningar, vilket resulterar i fördelar som att:

- Man är bättre förberedd inför nya utmaningar
- Man kan utveckla fler kundnyttiga funktioner för specifika behov
- Man kan göra ekonomiska vinster då behoven är enklare eftersom man tack vare den anpassbara mjukvaran kan utnyttja enklare och billigare hårdvara.

**Strategin** som tas fram i rapporten innefattar olika lösningsförslag så som t.ex. byggning av unik mjukvara, resultat från nulägesanalyser, olika utvecklingsalternativ och mycket annat. Följande punkter beskriver kortfattat den strategi som lyfts fram i rapporten:

- Separata hårdvaror för ekonomiska vinster samt ökad möjlighet till fler kundnyttiga funktioner
- Gemensam mjukvara för att bibehålla ett effektivt utvecklingsarbete
- Optimera kod med hjälp av utredningar av CPU-belastning på funktionsnivå
- Ta reda på vad som händer i funktionerna vid "worst-case" fall. Detta borde även göras för äldre versioner av mjukvaran för att skapa en trendutvecklingen
- Reducera antalet kalibrer- och EOL-parametrar för att få ett effektivare utvecklingsarbete samt för att minska eventuella säkerhetsrisker
- Byggning av unik mjukvara för att möjliggöra utvecklingen av separata system baserat på de aktuella behoven
- Unik mjukvara bör kombineras med lösningar som t.ex. submanager och interfaceklass för att bibehålla en tydlig och väldefinierad arkitektur

**Av: Daniel Davidsson**  
2010-12-12