

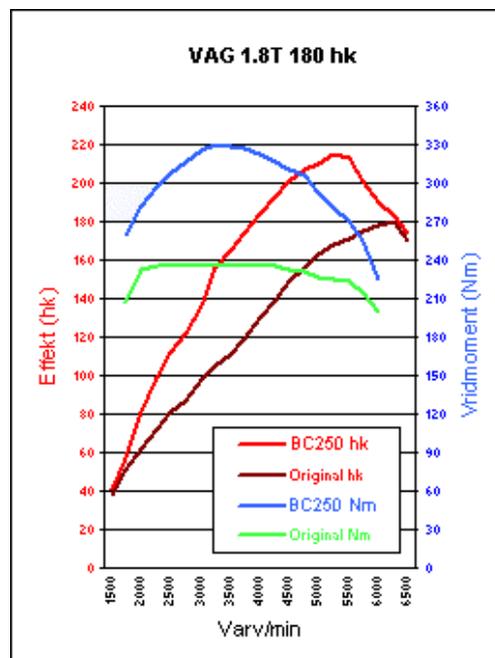
# TUNINGEXEMPEL BC250/500/1000

## SKODA OCTAVIA RS



Original	Med BC1000
Skoda Octavia RS	Skoda Octavia RS
Effekt: 180 hk	Effekt: Sport 225 hk, Ekonomi* 225 hk
Moment: 235 Nm	Moment: 338 Nm
Laddtryck: 0.7 bar	Laddtryck: 1.25 bar

\* Mjukare och mer följsam gasrespons. Fullgas ger ändå samma maxeffekt som sport. Detta program är mycket lättkört vid stadskörning etc, samtidigt finns mycket effekt vid omkörningar. Sportkortet ger en mycket hetsig karaktär med maximal effekt över alla gaspedallägen.



Effektmätning gjord 2002 med lägre laddtryck

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>Tuningexempel BC250/500/1000 Skoda Octavia RS.....</b>	<b>1</b>
<b>Innehållsförteckning .....</b>	<b>2</b>
<b>Installation .....</b>	<b>3</b>
Generellt om kablaget och installation.....	3
<b>Elektrisk inkoppling .....</b>	<b>4</b>
Sammanfattning normal inkoppling:.....	4
Sammanfattning inkoppling med massflödessimulering:.....	4
<b>Inställning i BCLab.....</b>	<b>5</b>
BC-box settings.....	5
Fuel options.....	6
<b>Tuning/Mapping .....</b>	<b>7</b>
Steg1 .....	7
Steg2 .....	7
Steg3 – Första inställningen .....	8
Loggning med 84% PWM och bränsle enligt ovan.....	9
Steg 4 - Mer komplex MAP & MAF-begränsning.....	10
MAP-begränsning som är mer likt original.....	10
MAF-begränsning som är mer likt original.....	10
Bränsleinställning vid komplex MAP-begränsning .....	11
Steg5 – Reglerat laddtryck .....	11
Steg6 – Styr laddtryck beroende på gaspedalläge .....	12
Steg7 - Massflödessimulering .....	13
Info om massflödessimulering och BCLab .....	13
Box-inställningar.....	13
Bränsle-inställningar vid MAF-sim .....	13
Mapping av massflödessimulering .....	14
Massflödesbegränsning i Ignition RPM tabellen .....	14
<b>Loggar när bilen är färdigmappad.....</b>	<b>15</b>
Laddtryck med ekonomikort .....	15
Bränsle vid ekonominställning.....	15
Experiment med för mycket bränsle .....	16
Effektgraf original.....	17
Effektgraf ekonomi .....	17

## INSTALLATION

### GENERELLT OM KABLAGET OCH INSTALLATION

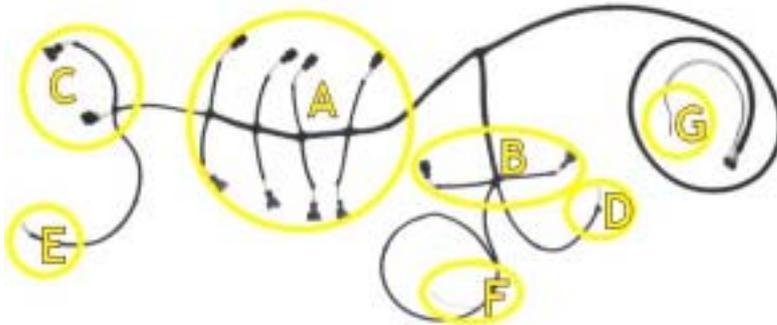
Monteringen är relativt enkel, men kräver att man är lite händig med bilar. Vi har dock med mycket bilder i installationsanvisningen för att så långt det går försöka förenkla.

Kablaget levereras färdigt med kontakter förutom på tre ställen (MAP och MAF) där man istället måste klippa en sladd och löda in sig på de två sladdstumpar som blir vid klippningen. När det gäller gaspedalssensorn så behöver man bara "lyssna" på den signalen (dvs inte klippa den), utan istället kopplar man in sig med ett klämklipp eller att man skalar lite på sladden och löder in sladden.

- (A) Inkoppling på spridare via Bosch spridarkontakter
- (B) Inkoppling på laddtrycksstyrningsventilen och spänningsmatning via Bosch-kontakt
- (C) Varvtalssignal via kontakt på kamsensor.
- (D) MAF-signal via lödning
- (E) Laddtryckssignal via lödning
- (F) Inkoppling på gaspedalsgivare via lödning
- (G) Jordning i skruvkontakt till chassit
- (H) Genomföring till kupén



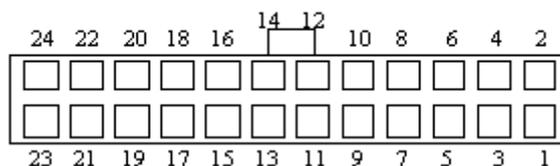
Kort på motorrum i Skoda RS



BC250/500-kablage Skoda RS

## ELEKTRISK INKOPPLING

### BC250/500 Kontaktnumerering på BC-box



Microfitkontakt BC250/500 VAG			
1		bk/gn	GND
2			
3			
4			
5			
6	gn	rd	ANALOG3_IN Gaspedal
7	og	bu	ANALOG2_OUT MAP
8	gn	bu	ANALOG2_IN MAP
9	og		ANALOG1_OUT MAF
10	gn		ANALOG1_IN MAF
11	ye	bu	PWM_1_OUT boost PWM
12		wh/ub	IGB_IN boost PWM in
13			
14		wh/ub	kam pos sensor in
15	ye	bk	FI_D_OUT
16		wh/bk	FI_D_IN
17	ye	bn	FI_C_OUT
18		wh/bn	FI_C_IN
19	ye	gn	FI_B_OUT
20		wh/gn	FI_B_IN
21	ye	rd	FI_A_OUT
22		wh/rd	FI_A_IN
23		bk	GND_POWER
24	rd		+12Vin

### SAMMANFATTNING NORMAL INKOPPLING:

Analog1 – Massflöde In/Ut  
 Analog2 – Laddtryck In/Ut  
 Analog3 - Gaspedal

### SAMMANFATTNING INKOPPLING MED MASSFLÖDESSIMULERING:

I just denna Skoda är dock en BC1000 installerad, vilket medför att boxen har två likadana kontakter på baksidan. Anledningen till att ha BC1000 i detta exempel är för att vi vill kunna logga fler motorsignaler såsom avgasmottryck, lambdasignal, tryck före och efter spjäll. Dessutom har vi valt att köra bilen med massflödessimulering. Motorn är dock inte i övrigt inkopplad på denna kontakt.

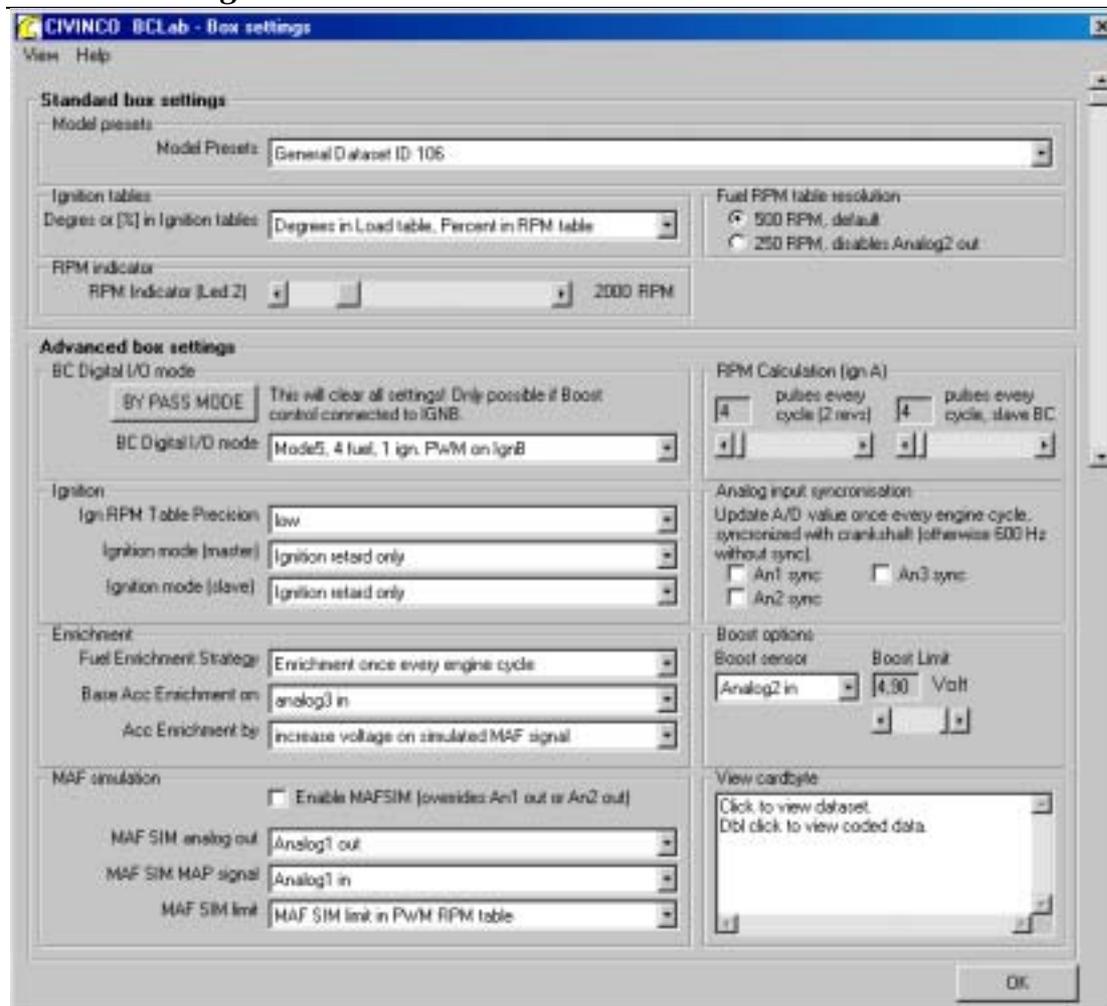
Analog1 Ut– Massflöde ,  
 Analog 1 In - MAP via extern MPX trycksensor  
 Analog2 – Laddtryck före spjäll In/Ut  
 Analog3 - Gaspedal  
 Analog1 slav –  
 Analog2 slav –  
 Analog3 slav – Avgasmottryck via intern MPX 7 bar sensor  
 Analog4 slav –

## INSTÄLLNING I BCLAB

Till alla bilar där Civinco har färdiga inställningar, så följer dessa boxinställningarna med som en valbar preset under Model preset i BC-box settings.

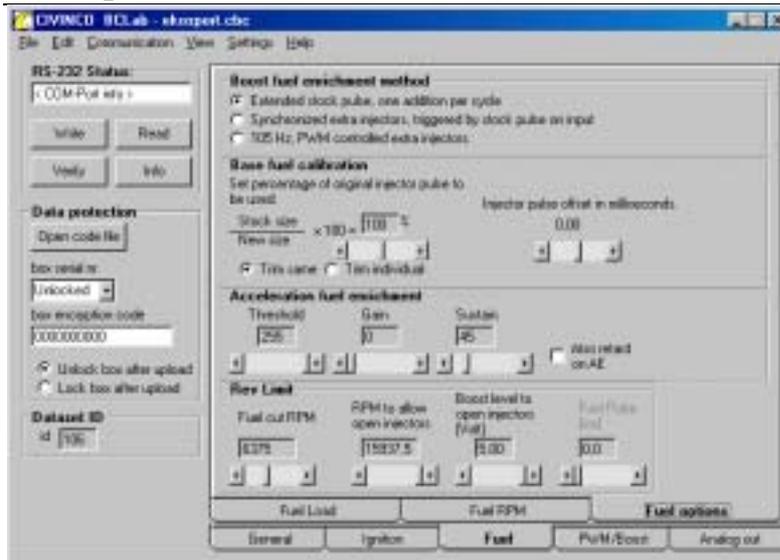
För alla andra bilar så måste man själv ställa in alla inställningar. I Skodan har vi valt följande inställningar:

### BC-box settings



- Generell inställning av Model preset vilket inte är knutet till en speciell bilmodell. Man väljer alltid den med högsta id (senaste versionen) om boxen har stöd för detta.
- Digital I/O mode är valt till Mode5 vilket generellt är bäst om man har möjligheten (4 eller färre cylindrar och bara behöver en tändkanal) Detta gör det enklast att tillverka en nollplugg.
- Ignition table inställningen spelar ingen roll då vi inte justerar tändningen.
- Vi tändar varvtalslampan på boxen vid 2000 rpm
- Enrichment strategy- måste vara once every cycle.
- Acceleration enrichment används inte.
- Vi använder till att börja med inte MAF-sim. Vi återkommer till detta längre fram i dokumentet.
- Kamaxelsensorn ger 4 pulser per motorcykel.
- Vi avstår ifrån att synkronisera på analog2, vilket är den kanal där laddtrycket är inkopplat, då trycket mäts efter intercoolern och inte i insugsröret.
- Laddtrycket mäts med Analog2. Dessutom sätts Boost limit till 4.90V, vilket är säkerhetsnivån på maximala laddtrycket som BC-boxen ska acceptera utan att visa hela sanningen för original-ECU:n.

## Fuel options



- Vi lägger på extrabränslet genom att förlänga originalspridarpulserna
- Ingen spridarkalibrering
- Enrichment-inställningar spelar ingen roll, såvida Acceleration fuel enrichment Threshold under Fliken Fuel Options står på 255.
- Varvtalsbegränsningen är här satt till 6375 rpm.
- Kriterierna för att öppna spridarna fullt ut är satta orimligt högt för att avaktivera detta

## TUNING/MAPPING

### Steg1

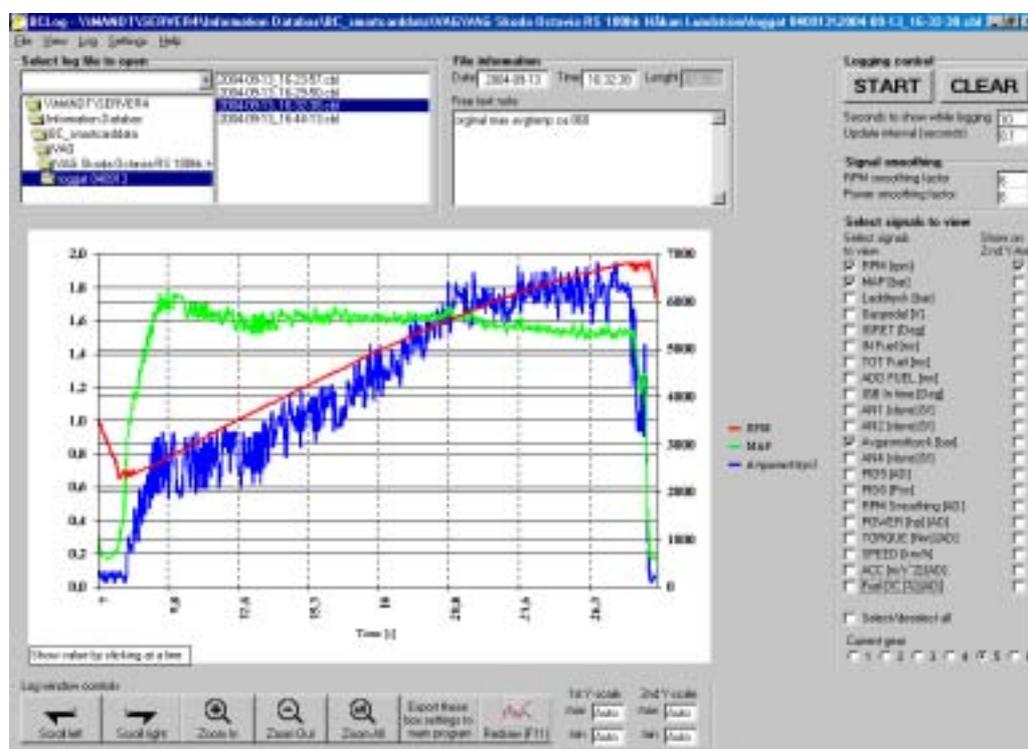
Steg 1 är att köra några tester där man loggar hur motorn beter sig i original. Helst med inkopplad tryckklocka för att övervaka trycket manuellt, om bilen original saknar graderad laddtrycksmätare.

1. Köra på 3:ans växel med full gas från lägsta möjliga varv upp till maxvarv.
2. Logga blandad körning för att skapa dig en övergripande bild av hur bilen beter sig i olika driftsfall.

### Steg2

Steg 2 är att analysera loggarna och titta efter:

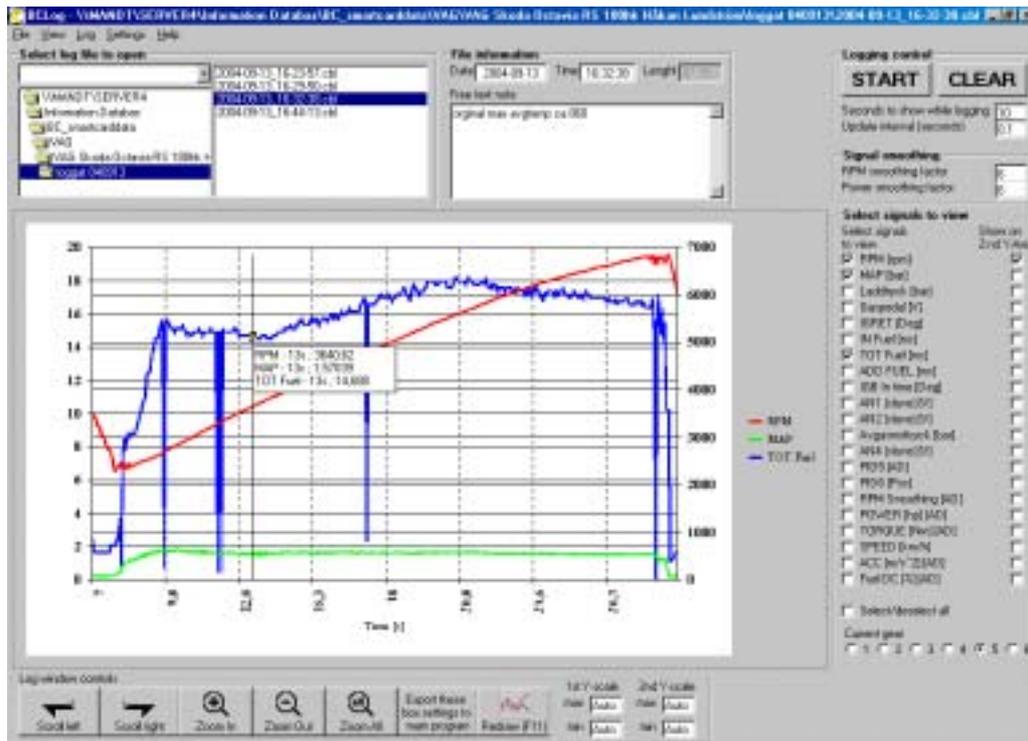
1. Maximalt laddtryck, vid vilket varv, generell karaktär på kurvan
2. Lägsta laddtryck på normala arbetsvarvtal
3. Vilket värde visar MAP-sensorn när motorn är avstängd (atmosfärstryck)
4. Vid vilka varvtal lambda-reglerar motorn, och vid vilket varvtal övergår den till fasta tabeller.
5. Hur mycket bränsle ger den normalt beroende på laddtryck



Här är första loggen på Skodan i original. Fullgasrepa på 3:ans växel.

I loggen syns laddtryck och avgasmottryck. OBS avgasmottryck visas som övertryck.

1. Laddtrycket ser man har en topp vid 2700 rpm på ca **3.4V** vilket motsvarar 0.7 bars laddtryck på laddtrycksmätaren som vi monterat separat (1.7 bar absolut)
2. På övriga varvtalsregistret ser man att laddtrycket varierar mellan **0.5–0.7 bar**.
  - a. Nu känner vi till MAP-sensorn och har förvalt denna, därför visas 1 bar vid stängd motor Om man inte hade haft detta, fick man uppskatta vilka tryck som ger vilka loggvärden.
  - b. Väljer man en sensor som heter Analog =0-5V, ser man i diagrammet spänningen från sensorn istället för trycket. Om 2.0V motsvarar 1 bar vid avstängd motor och du vet (genom mätning med laddtrycksmätare) att 4.0V motsvarade värdet 2.0 bar så kan du räkna ut resten.
3. Avgasmottrycket mäts med en 7 bars differensgivare som alltså bara mäter övertryck.  
**OBS !** Avgasmottrycket är alltså 1.8 bar (2.8 bar absolut).



Här är första loggen på Skodan i original. Fullgasrepa på 3:ans växel. I loggen syns bla. originalbränsle

4. Man kan också läsa ut att bränslepulserna vid lägre varv är ca 14.7 ms vid 1.57 bar absolut, dvs ca **0.94 ms per 0.1 bar**.
5. Högsta massflödessignalen som mättes upp var **4.5V** (detta syns tyvärr inte i visad logg)

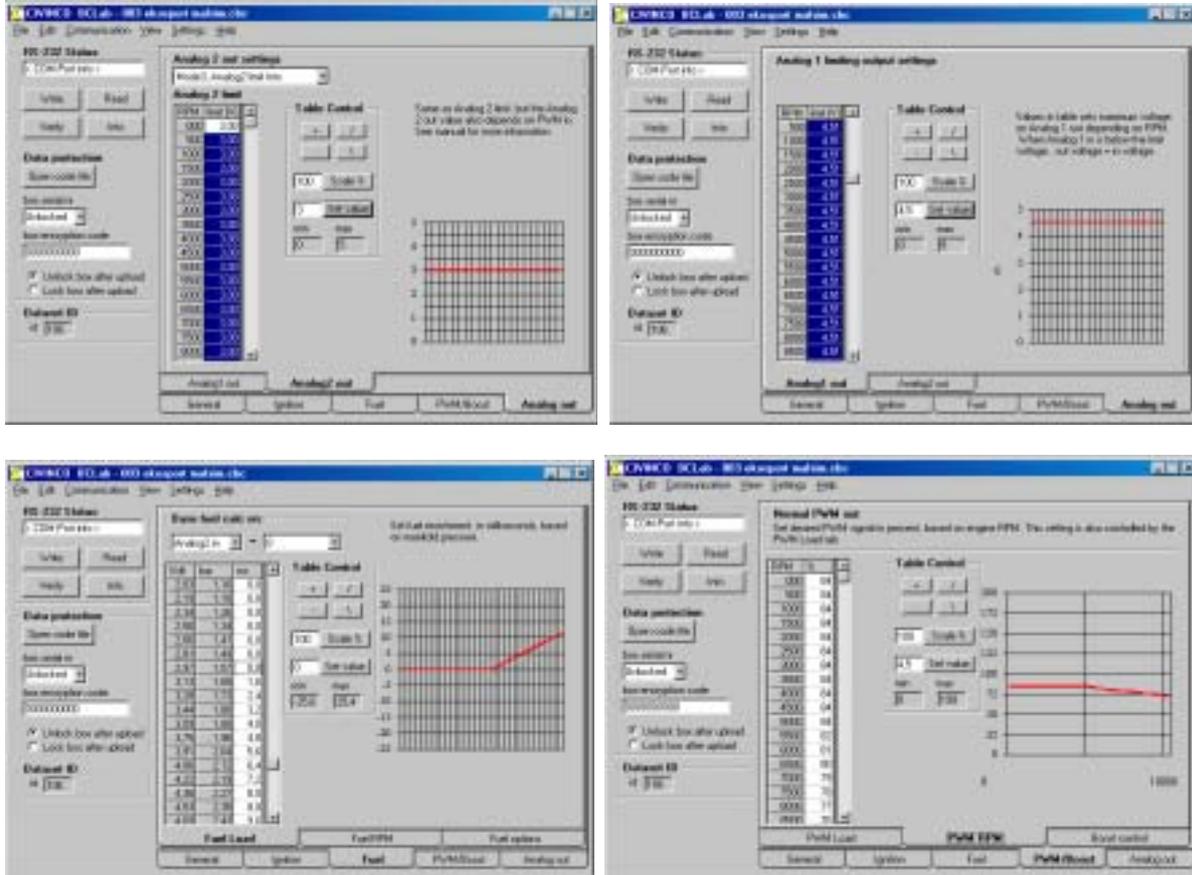
### Steg3 – Första inställningen

Steg 3 är att bestämma vilka nivåer som ska sättas vid ett första försök att höja laddtrycket

1. Bestäm hur mycket laddtryck du ska visa för original ECU:n
  - a. Ett lämpligt värde kan vara strax under den högsta nivån som motorn ger original. I detta fall 1.5 bar vilket motsvarar 3 volt för Skodans MAP-sensor.  
Denna spänning ska då ställas in under fliken AnalogOut2 i och med att MAP-sensorn är ansluten till Analog2-In. Ställ in värdet 3 volt för alla varvtal. Detta innebär då att original-ECU:n aldrig kommer att se större värden än 3 V, dvs aldrig se högre laddtryck än 1.5 bar absolut.
2. Bestäm hur mycket massflöde du ska visa för original ECU:n
  - a. Ett lämpligt värde kan vara strax under den högsta nivån som motorn ger original. I detta fall ca 4.5 V volt för Skodans MAF-sensor.  
Denna spänning ska då ställas in under fliken AnalogOut1 i och med att MAF-sensorn är ansluten till Analog1-In. Ställ in värdet 4.5 volt för alla varvtal.
3. Räkna ut hur mycket bränsle du måste lägga till för tryck över det du visar för original ECU:n
  - a. I och med att vi nu valt att bara visa ECU:n 1.5 bar (3Volt), så måste vi se till att motorn får tillräckligt med bränsle för alla laddtryck över detta. I steg 2 konstaterade vi att motorn verkar behöva 0.9 ms per 0.1 bar. Detta innebär att vi behöver ge 9 ms extrabränsle vid 2.5 bar (1 bar över det vi visar för original-ECU:n).
  - b. Mata in detta i Fuel load tabellen som en linjär kurva mot trycket över det tryck som du visar för motorn. 0 ms extra vid 1.5 bar och 10 ms vid 2.5 bar.
4. Ställ in vilket laddtryck du vill ha istället för original.
  - a. Detta styrs av vilket värde man skriver in i PWM\_RPM-tabellen. Är du försiktig börjar du med 10% över alla varv och kör en loggning. Ger detta inget laddtryck så ökar man i steg och kör en ny loggning till dess att man är nöjd.

5. Kör ut och testa vad laddtrycket blev, öka eller minska för att se om du får stabila värden på detta enkla sätt.
6. Om du vill få bättre kontroll på laddtrycket under alla förhållanden, så kan du gå över till att köra PID-reglering av laddtryck. Mer om detta i nästa steg.

**Inställningarna ser ut så här i BCLab**



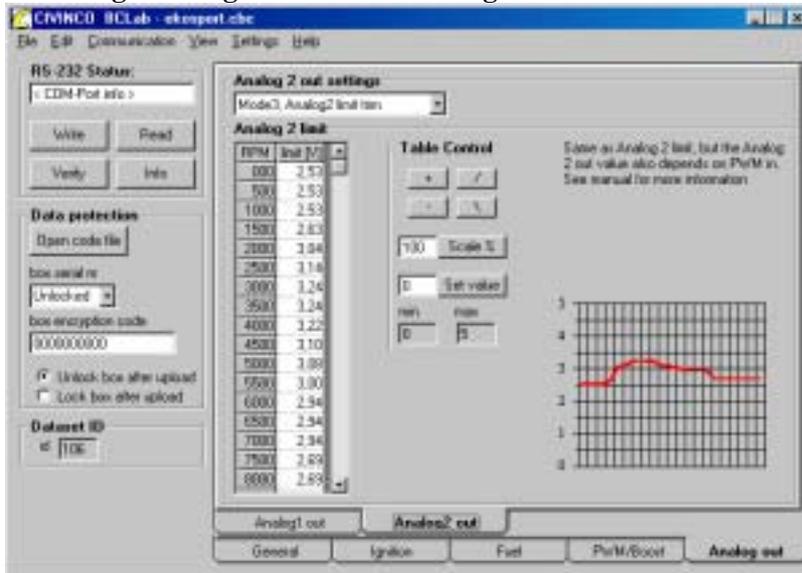
**Loggning med 84% PWM och bränsle enligt ovan**

Med denna inställning springer man upprepade gånger problem med att bilen går in i limp home läge. Det troligaste är då att bilen får se för mycket av sanningen. Detta innebär att vi måste vara mer noggranna vi inställning av vad som ska visas för original-ECU:n, när det gäller laddtryck och massflöde.

## Steg 4 - Mer komplex MAP & MAF-begränsning

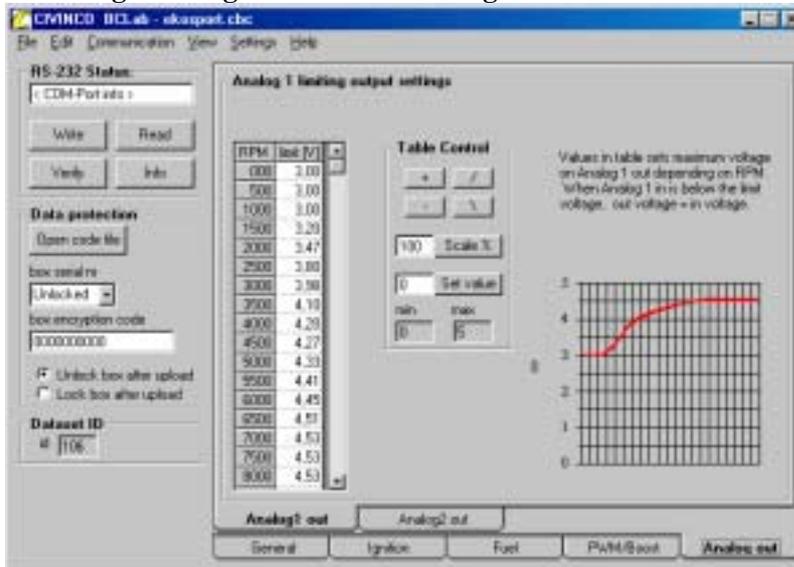
I och med att Skodan kräver en mer förfinad begränsning av MAP och MAF-signalen, så gäller det att försöka efterlikna de signalnivåer som kommer från MAP och MAF-sensorn i original. Detta gör man genom att logga under flera olika originalrepor och se vilka MAP och MAF-signaler som är vanliga vid olika varvtalet. Genom att mata in detta minskar man risken att man hamnar i ett otillåtet område vilket är risken om man satt begränsningsnivån till en konstant spänning, vilket var fallet i föregående exemplen ovan (3 respektive 4.5 Volt).

### MAP-begränsning som är mer likt original



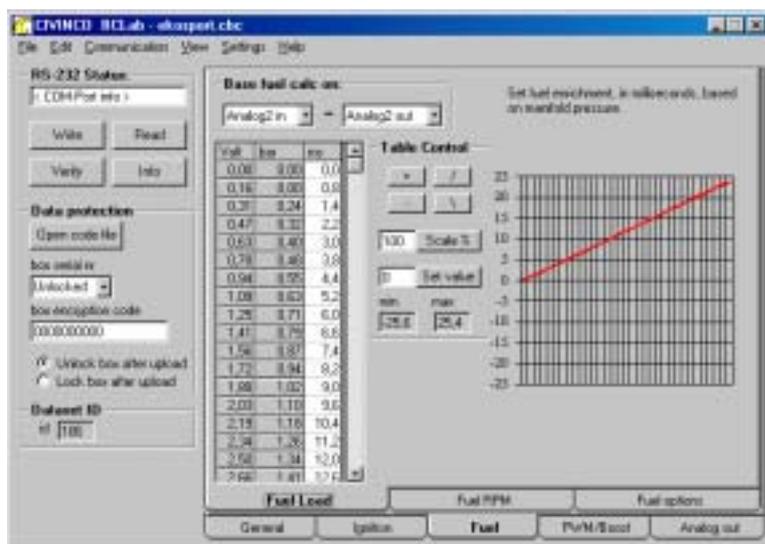
Detta är ett försök att kopiera hur laddtrycket varierar över varvtalet när bilen går i original. Jämför gärna med originalloggen.

### MAF-begränsning som är mer likt original



Detta är ett försök att kopiera hur massflödet varierar över varvtalet när bilen går i original.

## Bränsleinställning vid komplex MAP-begränsning



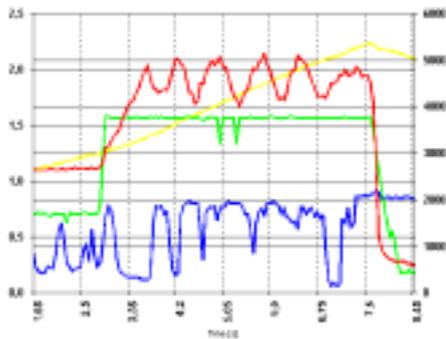
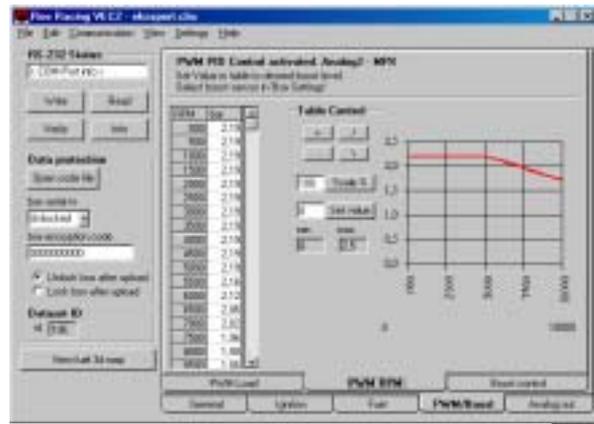
När man nu vet att motorn inte alltid maximalt ser 3 Volt utan snarare följer en kurva, så går det inte att mappa bränslet på samma sätt som tidigare. Nu får man istället basera bränsletillägget på skillnaden mellan verkligt MAP-värde och det man vet att man visar för originalboxen. Principen blir att om vi döljer något, så blir det en skillnad och det är den skillnaden som vi ska basera det egna bränslet på. Fördelen med detta är just att man kan mata in vilka begränsningsvärden som helst för MAP-sensorn på Analog2.

Vi vet enligt en tidigare uträkning att Skodan behöver ca 0.9 ms bränsle per 0.1 bar, vilket med MPX-sensorn ger ca 0.9 ms bränsle per 0.2V. Tex om MAP-sensorn på 2500 varv ger oss 4.5 Volt(~2.25bar) och vi vet att motorn enligt kurvan ovan endast ser 3.2 V(~1.6bar) så får boxen ge  $(2,25-1,6)*10ms=6.5ms$  extra bränsle. Om man ställer in "Base fuel calc on:" till Analog2 in – Analog2 out och matar in ovanstående kurva för bränsletillägget så får man denna effekt.

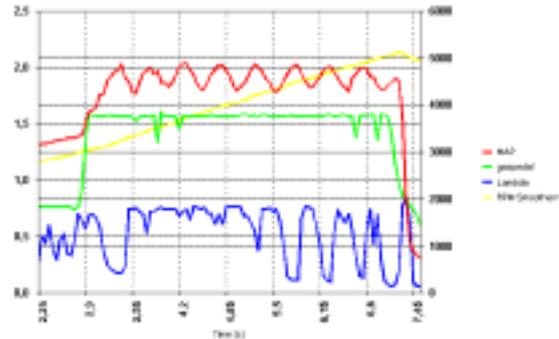
### Steg5 – Reglerat laddtryck

Om man känner att man vill fortsätta tuna och vara säker på att man under alla förhållanden får samma laddtryck, tex om man vill kunna montera kit:et i en annan bil helt utan att behöva tuna om, så kan man välja PID-reglering. PID-reglering är ett sätt inte bara ge turbotrycksventilen en viss styrsignal, utan att dessutom återkoppla vad trycket verkligen blir och om det är för högt automatiskt reglera ner det, och om det är för lågt reglera upp det. De parametrar som styr kallas Förstärkning (P), Integrering (I) och Derivering (D). Se manualen för mer detaljerad information.

1. Det första man ska göra för att aktivera PID-reglering är att kryssa i rutan i PWM Boost Control.
2. Sedan gäller det bestämma sig för vilket laddtryck man vill styra mot.
  - a. Mata in det laddtryck som du vill ha vid olika varvtal. Se förståss till att du har valt rätt sensordefinition först i undermenyn "Sensor editor".
  - b. Glöm inte bort att PWM\_load ska stå på 100% om du inte vill att dessa inställningar också ska påverka vilket laddtryck du ska styra mot.
3. Nästa steg är att prova sig fram till bra värden på variablerna P, I, D och Initvalue
  - a. Detta kräver mycket tester, men generellt kan man vill skriva in så stora tal som möjligt, men med för stora värden så börjar laddtrycket oscillera.
  - b. Till en VAG 1.8T använder vi P=17, I=8, D=22 och Initvalue=126



Alldeles för stort I-värde

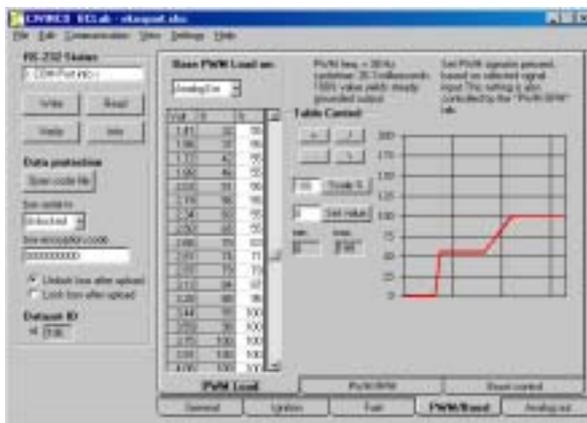


Alldeles för stort P-värde

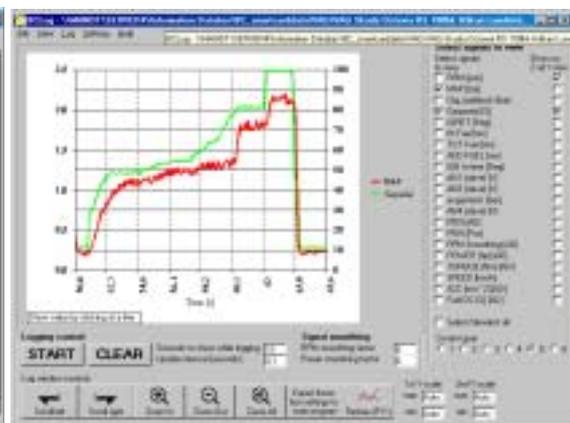
### Steg 6 – Styr laddtryck beroende på gaspedalläge

Ytterligare ett steg är att koppla in sig på gaspedalen och låta laddtrycket styras av hur hårt man trampar på gasen. Förutsättningen för detta är att man har en elektrisk signal från gaspedalen/spjället som på något sätt är proportionerligt mot gaspedalsläget. Fördelen med detta är att man inte laddar upp turbon när man bara kör försiktigt i stan eller vid cruising. Detta spar på så sätt både bränsle och turbon.

1. I Skodan har vi valt att koppla in gaspedalen på Analog3-In, vilket man väljer under fliken PWM\_Load.
2. Sedan bör man göra några loggar utan att starta motorn, men där man upprepat trampar på gasen några gånger, så att man ser mellan vilka signalnivåer som gaspedalssignalen varierar.
3. Vi behåller inställningen för PWM\_RPM på ca 1.2 bar över hela varvtalsregistret.
4. Vi skapar nu en kurva i PWM\_Load som varierar beroende på gaspedalsläget.
  - a. Tex kan man låta värdena vara 75% upp till 65% gas och sedan öka linjärt upp till maxgas. Detta gör att motorn blir bränslesnål (slö) upp till 65% gas och sedan finns fortfarande all effekt vid maxgas.
  - b. Ett annat sätt kan vara att koppla in en växellägesignal och därmed få olika laddtryck på olika växlar för att förhindra hjulspinn.
5. När man gjort en inställning man trivs med är det bara ut och köra och logga



Exempel på mappning av gaspedalssensor.



Här syns tydligt att laddtrycket kommer först vid ca 70% gaspedalutslag och fortsätter linjärt uppåt.

## Steg7 - Massflödessimulering

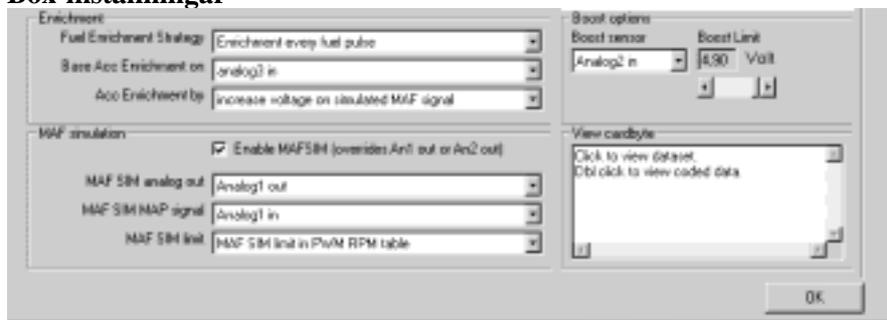
Massflödessimulering innebär att BC-boxen räknar ut en massflödessignal baserat på varvtal och MAP som sedan skickas ut på en analog utgång. Denna utgång kopplas sedan till original-ECU:n. På så sätt kan man ta bort massflödesmätaren men ändå skicka en korrekt signal till ECU, som om massflödesmätaren fortfarande satt kvar.

Detta kan vara bra om man trimmat så mycket att massflödesmätaren sitter som en begränsning i insuget. Det kan också vara bra om man vill kunna köra med öppen dumpventil. Ytterligare ett skäl kan vara att massflödesmätaren ofta går sönder på vissa bilar.

### Info om massflödessimulering och BCLab

Massflödessimulering är en relativt ny funktion till BC500 & BC1000. Detta medför att PC-mjukvaran inte fullt ut visar rätt namn på tabeller etc. Därför kan det vara förvillande att titta på inställningsfiler, om man inte är fullt medveten om att massflödessimuleringen är påslagen. I texten nedan försöker vi dock beskriva de olika inställningarna som måste göras och vilka tabeller som används.

### Box-inställningar



#### MAF simulation

I box settings kryssar man i att man vill använda massflödessimulering.

Sedan väljer man vilken av utgångarna som ska användas, i vårt fall hade vi redan kopplats in massflödesmätaren på Analog1 Out.

På sladden som tidigare kom från MAF-mätaren har nu istället kopplats in en extern trycksensor i motorrummet som mäter det exakta MAP-trycket. MAP-trycket mäts alltså i vårt fall på Analog1.

På VAG-bilarna måste vi dessutom köra med massflödesbegränsning samtidigt som massflödessimulering.

#### Enrichment

När man kör med massflödessimulering så måste man också själv hantera accelerationsbränslet. Detta görs genom att ange vilken sensor som berikningen ska baseras på. I detta fall Analog3, vilket är gaspedalen. Metoden som används i Skodan är att öka den simulerade MAF-signalen, för att motorn själv ska stå för berikningsbränslet.

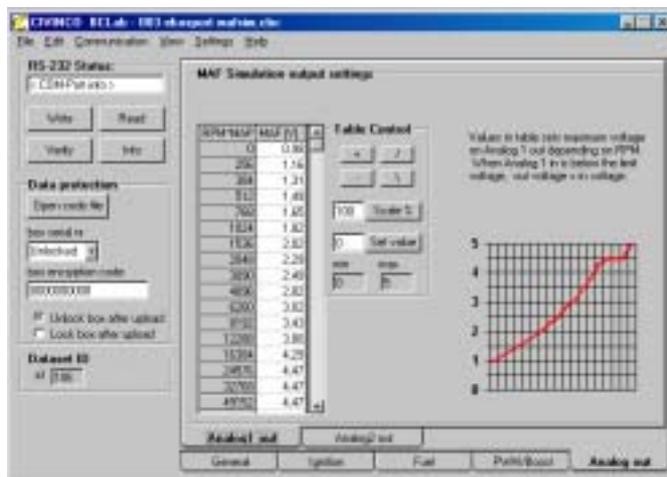
### Bränsle-inställningar vid MAF-sim



I och med att man kör med egna accelerationspulser, måste man tuna in hur mycket bränsle som behövs. Man justerar Threshold, Gain och Sustain. Ovanstående värden har visat sig passa bra för Skoda RS.

## Mappning av massflödessimulering

För varje bilmodell måste man bestämma vilket värde som ska skickas beroende på varvtal och MAP. BC-boxen räknar automatiskt ut produkten  $\text{varvtal} * (\text{ADvärdet på MAPsensorn}) * 32$ . Beroende på detta värde går BC-boxen in i tabellen och läser ut vilken signalnivå som ska skickas som massflödessimuleringssignal.



Analog1 tabell vid massflödessimulering

Exempel:

Varvtal: 3500 rpm (3.5 trpm)

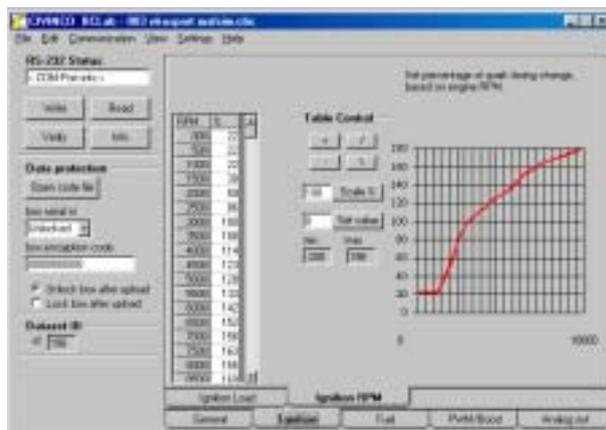
MAP: 125 (2,44Volt från MAP-sensorn/ $5 * 256 = 125$ )

Produkt:  $3.5 * 125 * 32 = 14\ 000$

Massflödessimuleringssignal ut: 3.80V (Gå in på 12'288 i tabellen vilket är det närmaste värdet)

## Massflödesbegränsning i Ignition RPM tabellen

Vid samtidig massflödesbegränsning och massflödessimulering används Ignition RPM-tabellen för att spara det som tidigare låg i Analog1 tabellen. Dock ser det konstigt ut i nuvarande BCLab, då man måste skriva in värdena som % och inte som volt. Detta kommer att ändras.



-200% motsvarar 0V

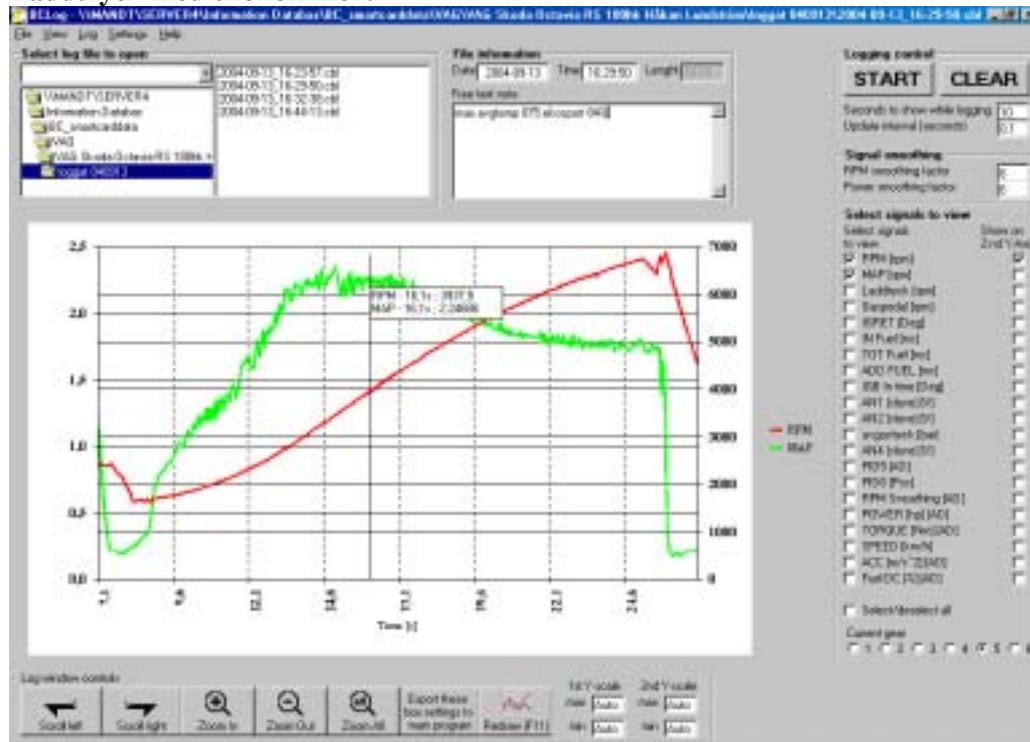
0% motsvarar 2.5V

+198% motsvarar 5V

Om man kontrollräknar så ser man att detta är exakt samma värden som tidigare låg i Analog1 limit tabellen.

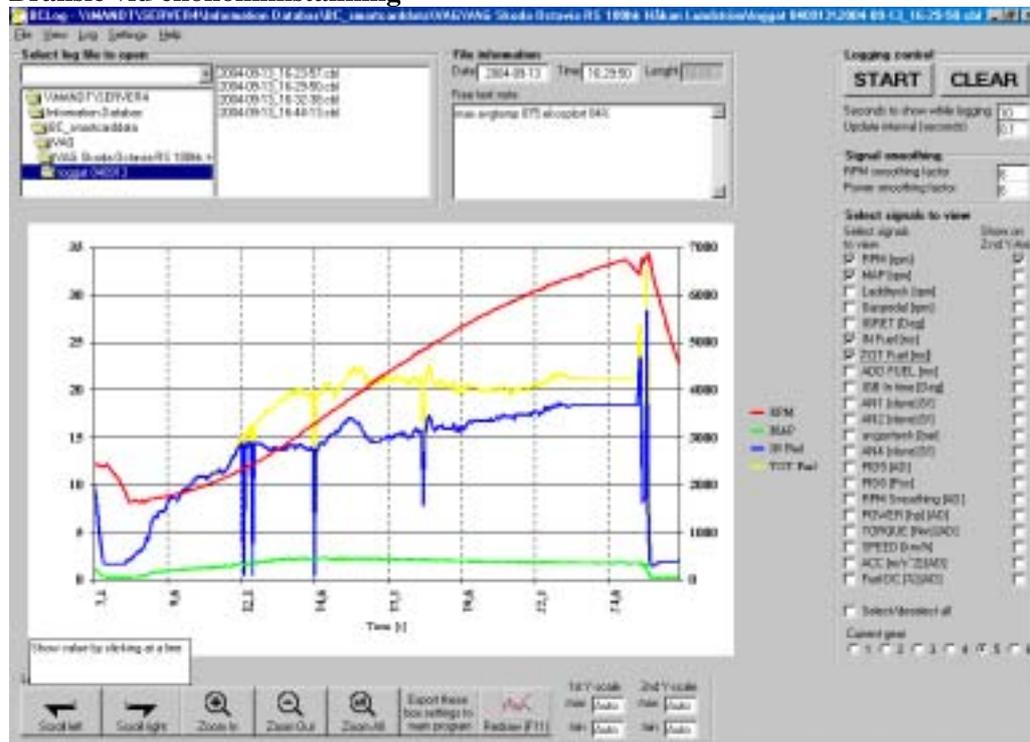
## LOGGAR NÄR BILEN ÄR FÄRDIGMAPPAD

### Laddtryck med ekonomikort



Man ser att bilen laddar ca 1.25 bar mellan 3000 och 5000 rpm, och 0.8 bar från 6000 rpm. Det lägre laddtrycket på högre varv beror på att turbon inte klarar mer.

### Bränsle vid ekonomiinställning



Skillnaden mellan den gula och blå kurvan är det bränsle som BC-boxen lägger till.

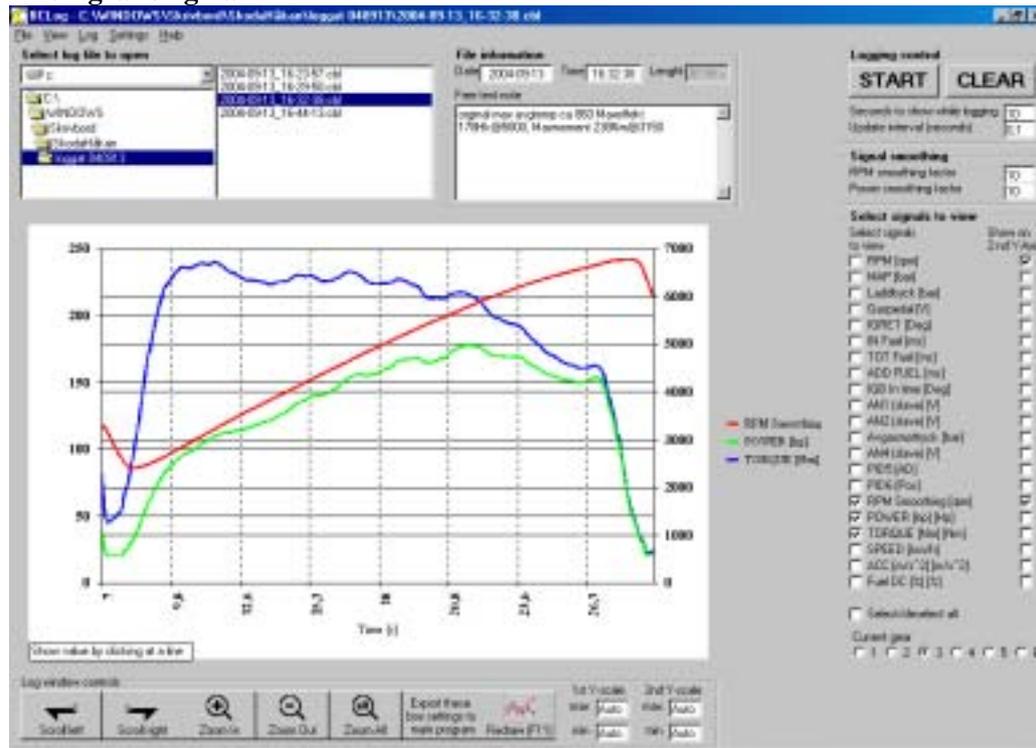
## Experiment med för mycket bränsle



Här lägger vi på 50% för mycket bränsle, vilket original-ECU:n själv kompenserar för så att det totala bränslet blir ungefär samma som när vi låter på rätt mängd bränsle. Detta tyder på att VAG försöker lambda-reglera över alla lastfall (För att verkligen bekräfta detta, krävs ytterligare mätningar med bla. Lambdasensor inkopplad). Originalbränsle blir 13.7 ms vid 5000 rpm mot ca 16 ms när man dimensionerat bränslet bättre i föregående logg.

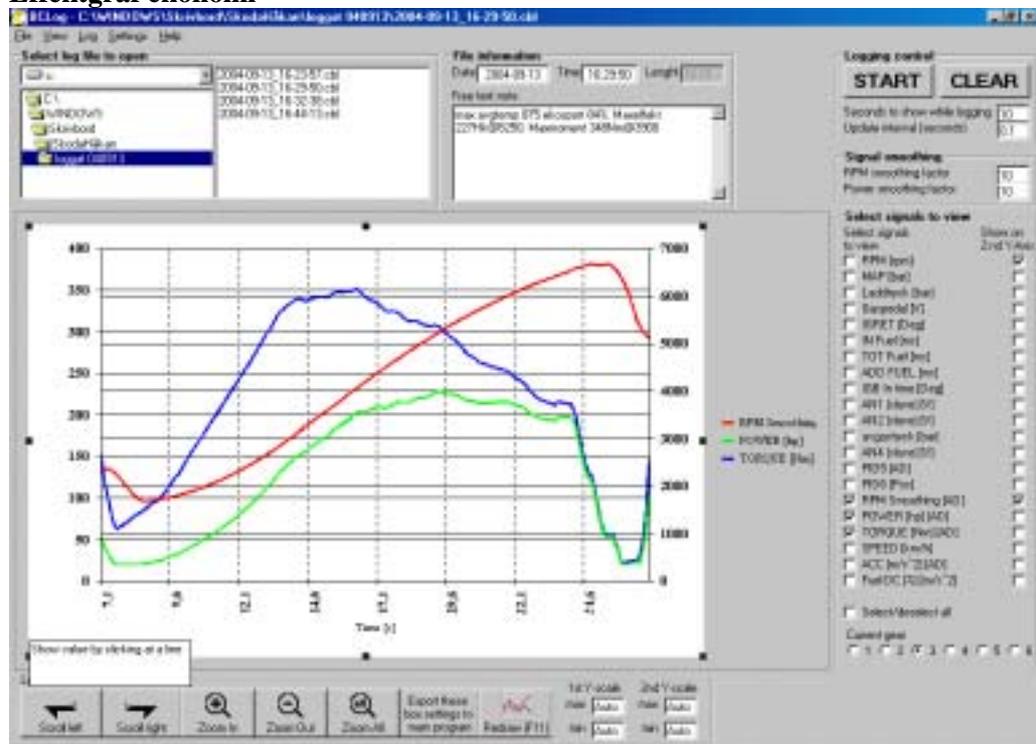
”Rycken” i bränslet i början av loggen är originalboxens accelerationspulser som visar sig på detta sätt i loggen.

**Effektgraf original**



Effektmätning gjord i BCLab baserad på en fullgasacceleration på 3ans växel.  
 Maxeffekt 178Hk @ 5800rpm  
 Maxmoment 238Nm @ 3150rpm.

**Effektgraf ekonomi**



Effektmätning gjord i BCLab baserad på en fullgasacceleration på 3ans växel. Vi använder samma utväxling, luftmotstånd och vikt som i originalerepan för att skapa samma förutsättningar. Repan är också körd på samma vägsträcka.  
 Maxeffekt 225Hk @ 5250rpm  
 Maxmoment 348Nm @ 3900rpm.