

## Nybörjarens guide till överladdning

# Turbokonvertering



**KONVERTERAD.** Artikelförfattarens Ford Capri -74 som turbokonverterats och är grunden till artikeln. Besiktad och godkänd med turbo, rastar gärna BMW!

För taskigt med mos i bilen? Jahaja. Och inte sådär jättemycket dineros i plånboken? Nähänä. Men du är häändig? Jamen, dåså! Då är ju en turbokonvertering grejen för dig!

Men innan du ger dig iväg till skroten för att shoppa delar bör du titta igenom vår korta guide till hur man enklast turbokonverterar en vanlig sugmotor — utan att behöva äta nudlar resten av livet.

AV GUSTAF ULANDER (TEXT & FOTO),  
GUNNAR LJUNGSTEDT (TEXT), LÖÖRS (ILLUSTRATION)

**M**ånga har insett att turbokonvertering oftager mycket effekt per krona — mycket mer än konventionell trimning. Att öka motorns effekt med 35-75 villiga pållar går oftast ganska bra, utan allt för stora ändringar.

Ger man sig på att även byta kolvar och förstärka mer, är det egentligen bara din plånbok, tid, energi och självbevarelsedrift som styr. I den här artikeln hoppar vi över rena raceinstallationer. Istället tittar vi på grunderna — kalla det budgetkonvertering om du vill.

Fläbuseracestuket kommer med tiden, var så säker. Överladdning är nämligen beroendeframkallande!

### Grundmaterialet

Vi utgår från att du har en bil redan, en du vill förse med en turbo.

Först bör du kolla upp en del grundfakta om motorn du förfogar över. Vad har den för grundkompression? Går det att köpa tjockare toppackningar? Finns det kända svaga länkar?

Kanske finns det redan färdiga turbosatsar på marknaden, eller åtminstone någon som tillverkar delar? Vet du någon som konverterat samma maskintyp tidigare och som kan ge råd?

En lämplig motor bör inte ha mer än runt 9,2:1–9,5:1 i kompressionsförhållande. Toppen bör vara redig och stabil. Dessutom gillar vi kolvar med ganska tjock topp — helst smidda, förstås!

Förvisso är det inte uteslutet att det funkar hur bra som helst med högre kompression, men säkerhetsmarginalerna minskar. Och varför chansa?

Laddtrycket väljer vi efter kompressionsförhållandet. En motor med 9,0:1 i komp, försedd med intercooler, tål normalt cirks 0,5 bar övertäck utan krav på mer avancerade styrsystem. Sitter dessutom tändstiften centralt i förbränningsrummet, som vid 4-ventilsteknik, kan man oftast krana på lite till.

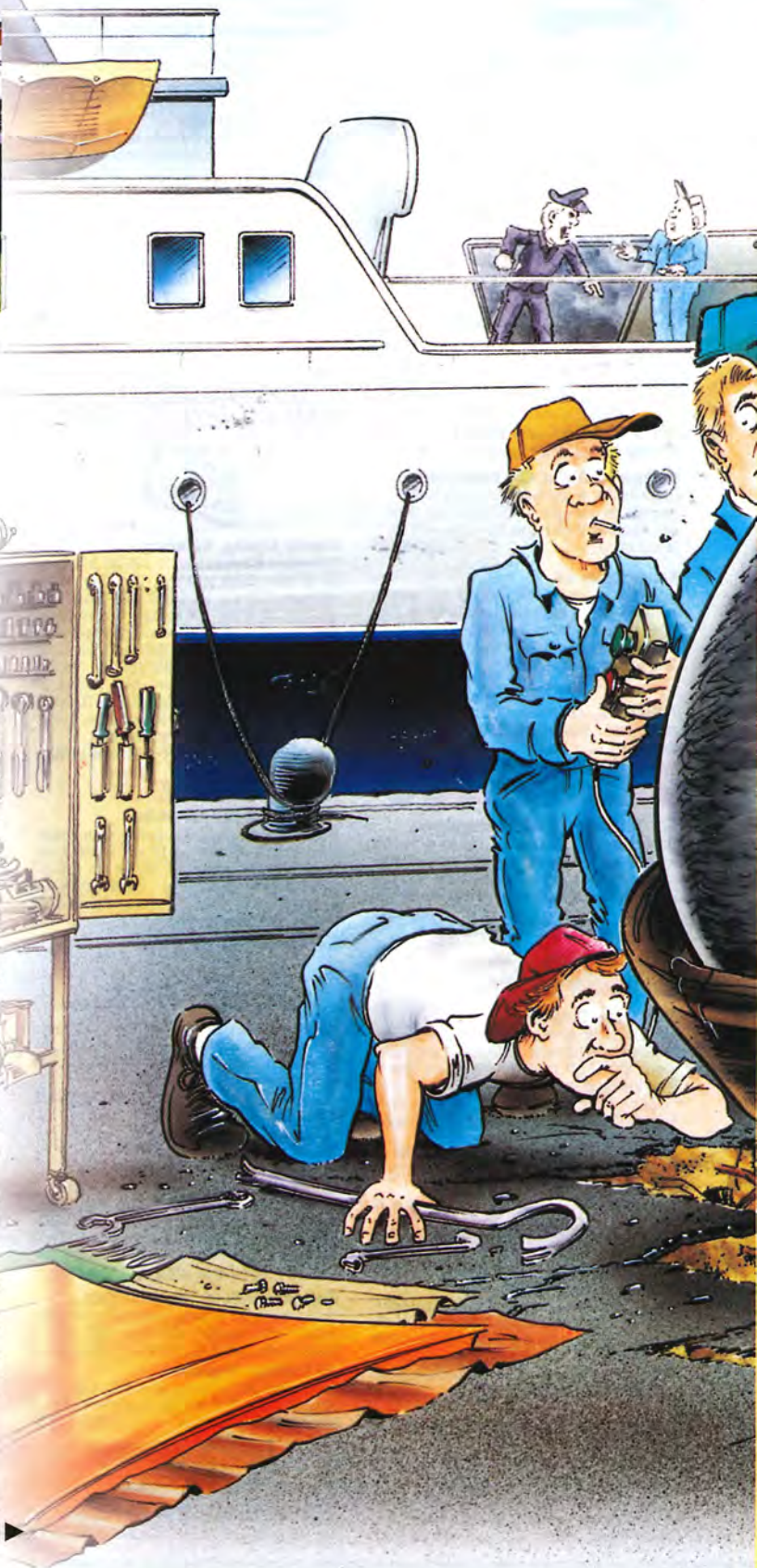
Om man behöver sänka kompressionen går det att använda en tjockare toppackning, dubbla packningar eller en stålbricka mellan två packningar. Bättre är dock att förstora förbränningsrummen eller byta till lägre kolvar. Eller varför inte svara av kolvarna?

Till många bilar finns det färdiga satsar att köpa. Fördelen är att man slipper en massa jobb och klurande. Men det är ju det som är kull!

Nackdelen är prislappen. Räkna kallt med minst 12.000-15.000 kronor. Antagligen betydligt mer. Konverterar man själv med en begagnad turbo kan man komma under halva den kostnaden. Dessutom lär man sig massor längs vägen!

### Vad ger det?

Min egen erfarenhet är att motorn vi beskrivit håller utmärkt om man laddar runt 0,6 bar som max, och inte kör





*Axel Öman*  
**FARTYGGSSERVIC**

**B**

OFFICIAL SHIP  
**GREASE**

# Turbokonvertering Den glade

► som Carlos Sainz hela tiden. Jag har kört över 1.000 mil överladdad utan direkta problem. Förvisso ganska många snälla landsvägs mil, men även gasande både på bana och rakt fram.

Jag körde min bil på rullande landsväg en gång. Tyvärr med glapp i wastegaten, så laddtrycket kom inte förän över 4.000 rpm, vilket gav en ful vridmomentkurva. Med strax under 0,6 bar laddtryck gav motorn 168 hästar på hjulen, och ett vridmoment på 254 Nm. Jämför det med motorns ordinarie 105 ponnyer och 150 Nm!

Med en hel wastegate kommer laddtrycket runt 1.700 rpm och motorn är riktigt trevlig att köra.

## Laglydig eller rebell?

Det här är den trista men ofta förbisedda biten.

Om din bil är nyare än 1975 års modell är det i princip kört. Visst, det kan gå om bilen är lastbilsregistrerad och inte nyare än 1991, eller om det är en flyttgodsbil. Men generellt kommer du att betraktas som en buse.

Skälet är att nyare bilar måste ha en avgascertifierad motor som inte får ändras. Det hjälper inte ens att registrera bilen som ombyggt fordon, motorn måste ändå vara certifierad.

Lösningen är att bygga på en äldre bil. Eller på en lastbil. Eller att ta avstånd från samhället som vi känner det, och köra olagligt. Vilken väg du väljer är upp till ditt eget samvete, men vi rekommenderar förstas en äldre bil och laglig registrering.

## Jag vill ha mer mos ändå!

Laddtryck är beroendeframkallande, det bara är så.

Om man vill ladda mer än 0,6–0,8 bar är man förmodligen ute och tassar i riskzonen. Standardmotorn vill nog inte speciellt mycket mer, åtminstone inte med gjutna kolvar.

Nu börjar uppgraderingsruschen. Kolvarna står först på tur — skaffa smidda. Vevstakarna har liknande prioritet. När laddtrycket passerar 1,0 bar är det dags för kraftigare toppackning och gärna o-ringar (metalltråd i ett fräst spår runt cylindern) block.

Det är spikningarna som dödar motorn, och de blir farligare ju högre laddtryck och varvtal man har. Kortvarig glädje kan bli lång ekonomisk misär. Dessutom väcks frågan om bättre bromsar, biffigare transmission och rockigare hjulupphängningar.

Grattis, du har blivit en laddtrycksmissbrukare! □



**TRYCKVAKT.** Denna tryckvakt sitter på de flesta turbo-Saabar, och är utmärkt att styra extraspridare med. Tillslagspunkten justeras med den stora skruven i mitten. Saab har varit bussiga och monterat den under instrumentpanelen, bakom ratten...



**HALSKSKYDD.** Här har vi lagt en svetssträng runt kanten på röret, för att inte slangen skall glida av vid högre laddtryck. Inte så snyggt svetsat, men det funkar!

## Aggregat och grenrör

Vid en snickkonvertering som denna där vi håller oss till moderata effekter är det enklast att plocka ett aggregat från en bil med liknande cylindervolym och maxvarv som din egen kärra. Det funkar nio gånger av tio.

Givetvis kan man vara lite ball och räkna teoretiskt utifrån kompressordiagram, men det behövs faktiskt inte på den här nivån. Vår installation kanske inte blir 100 procent optimal, men den fungerar helt tillfredsställande.

Köper du begagnat aggregat, kolla att inte turbinhjulerna tar i huset och att vingarna ser hela och fina ut. Att axeln glappar lite radiellt, alltså upp och ner, är normalt — det spelet tar oljan upp. Axelliit ska det dock inte glappa speciellt mycket!

### Grenrörspöret

Här stöter många på patrull. Enklast är förstas att köpa ett färdigt rör, om man nu hittar ett. En variant är att bygga en adapter mellan

original grenrör och turbon. En utrymme-krävande lösning, tyvärr. Har man riktig flax kanske man kan få dit ett grenrör från någon annan turbomotor, kanske med en adapterflås.

Vissa har en medfödd talang med svetsen och då gör man som vi gjorde till Projekt Turbocontainern (Bilsport 11/01) — bänder till ett eget. Eller låter en svetskunnig polare göra det, mot lämplig ersättning i wienerbröd.

## Smörjning, kylning och rör

Turbon lär inte snurra många varv utan olja. Oljan tar vi lämpligen ut med ett T-stycke vid oljetryckgivaren. Själva slangen bör hålla sex till åtta millimeters innerdiameter, och tåla ett tryck på fem till tio bar.

Returslangen ska vara grövre, minst 16 millimeter invändigt. Från turbon ska den så rakt som möjligt ner till returen. Har du tur finns det en returport ner i vevhuset, men oftast blir det till att fixa en anslutning i sidan av träget. Tänk då på att den måste ligga ovanför oljenivån i träget!

Returen måste ha "självrynning" ner i träget, annars är det stor risk att turbons oljekanalerna sätta igen och haveriet kommer som ett brev på posten, eller snarare som ett reklammail från en amerikansk postsajt.

### Vattnet då?

Är du en ordningsam person som alltid låter motorn tagga ner en stund på tomgång efter att du buskört, klarar du dig faktiskt utan vattenkylning.

Vattnet till turbon kan du norpa antingen parallellt eller i serie med värmepaketet. Koppla in dig på slangen som går från motorn till värmepaketet, och/eller slangen från värmepaketet till vattenpumpen.

Här kan man prova sig fram. Självt kör jag parallellt med värmepaketet och upplever att det sänker värmeeffekten något, men turbon verkar trivas fint. Och det är väl viktigare att turbon gillar tillvaron än att passagerarna är varma om fötterna?

### Rörmokare för en dag

Dags att ordna tryckrör och slangar mellan turbo och spjällhus. Här kan man med fördel använda vanliga avgasrördelar att snickra med, och någon form av gummslang vid anslutningar och skarvar. Normalt är det armerad siliconslang som gäller. Den finns hos de flesta turbofirmor.

En del nöjer sig med kylarslang till lastbilar, med bra resultat. Ändamålen helgar medlen!

Det viktiga är att slangen är armerad så den inte sväller för mycket av laddtrycket. Tänk på att motorn rör sig, så slangarna ska kunna ta upp rörelsen utan att bryta i turbon eller andra delar.

En bra idé är att ordna en kant på röret som hindrar slangen från att tryckas av. En sträng med svetsen funkar fint. Upp till 0,5 bar brukar slangarna sitta kvar med hjälp av bara slangklämman.

### Mätmetoder

Vi lever i ett modernt samhälle. Därför utgår vi

helt fräckt från att du inte ens funderat på en förgasare. Eller vad?

Okej, beroende på vilken princip originalinsprutningen arbetar med kan man behöva modifiera eller lura den. Om du har luftmängd- eller luftmassamätare är det oftast inga problem. Då monterar du bara mätaren före turbon så fungerar det troligen bra. Insprutningen kommer nämligen aldrig att veta att motorn helt plötsligt blivit överladdad. Den mäter bara att mer luft skjuts in i motorn och anpassar bränslet efter de rådande förhållandena. Listig apparat, det där.

Jobbar sprutet däremot med MAP-sensor som mäter trycket i insuget, kan det trassla till sig. Denna typ av system är oftast inte programmerade för att mäta övertryck. Om de tillåts göra det kan databoxen få frispel — och gå över i ett nödläge.

En lösning kan vara att montera ett T-stycke på slangen till MAP-sensorn, där ena pipen på T-stycket har en backventil som mynnar ut i atmosfären, eller tillbaka till röret före turbon. Backventilen vänds så den släpper ut övertryck. På så sätt kommer MAP-sensorn bara att mäta undertryck.

## Spridare och tillskottsbränsle

Standardmotorns sprut räcker sällan långt när det överladdas. Det skiljer sig dock åt på olika bilar, förstas. En del klarar uppåt 0,3 bars laddtryck utan tillskott.

Den absolut enklaste formen av tillskottsinsprutning är en eller fler startspridare från exempelvis Saab, monterade före spjällhuset. Dessa kan styras med tryckvakter från Saab turbo, vilka har en slutande kontakt och är mycket justerbara så de passar perfekt till ändamålet. Visst, det är simpelt, men det fungerar faktiskt riktigt bra. Räkna med att varje spridare ger soppa för 10–20 hästar.

Tryckvakten justeras med den stora skruven i mitten. Använd exempelvis en cykelpump och en manometer för att krana till lagom tillslagstryck. Som du nog lär notera har tryckvakten två anslutningar som står i förbindelse med varandra. Detta för att den ska kopplas i

serie med en annan givare, men det är bara att plugga ena anslutningen.

### Tillskottssprut

Det nämnda systemet har inte de justeringsmöjligheterna man kan behöva ibland. Då funkar elektroniska spridare styrda av en i någon mån justerbar/programmerbar tillskottsinsprutning. Med ett sådant system klarar man sig oftast med två extra spridare eftersom de elektroniska spridarna normalt kan ge sås för 30–60 hästar styck. Bland annat Citroën och Opel Rekord brukar ha spridare med slangmatning, vilket underlättar installationen.

Ett annat alternativ är att stoppa i större spridare istället för bilens originalspridare. Ofta ger det dock problem med att motorn går fett på läglast och sotar igen stift och lambdasond.

Möjligen kan man dribbla med en progressiv bränsletrycksregulator eller större luftmängd-/luftmassamätare tillsammans med

större spridare, men det lär knappast bli speciellt mycket billigare än ett tillskottssprut.

En annan fördel med tillskottssprutet är att man låter originalsystemet jobba som det vill, vilket gynnar både bränsleekonomi och driftsäkerhet.

Monteringen av extra spridare varierar. Startspridare är enklast, de har en fläns med två skruvhål. Borra hål i tryckröret före spjällhuset och skruva fast spridaren vinkelrätt mot röret så är det klart! Men det blir snyggare att göra en vinkelad stos som svetsas eller plastas i tryckröret.

Elektroniska spridare är lite marigare. Antingen köper man en färdigt rörbitt med fästen, eller så blir det till att smida själv.

Örnigaste varianten är en rörbitt svetsad i vinkel på tryckröret, med diameter som spridarens nedre o-ring, och en bit slang med slangklämman som håller spridaren mot röret. Sniket, men det funkar.

Mer högteknologi är en stos med klämfaste liknande det som finns på insuget.



**SPRIDARE.** Saab startspridare monterad på röret mellan intercooler och spjällhus, används för tillskottsbränsle. Samma typ av spridare finns på de flesta bilar med K-jetronic eller L-jetronic insprutning.

# nybörjarens guide till överladdning



**RESULTATET!** Att motorrummet är ostädadt och fullt med slangar är en sak, men det fungerar i alla fall. Motor och insprutning kommer från Sierra, turbon från Volvo 850. Med 0,6 bar är den bromsad till 168 hk på hjulen.

## Dags att prova

Frestad och otålig? Visst, men innan du vrider igång din nya stöddiga turbopuffa plockar vi fram cykelpumpen igen och justerar staget på wastegaten.

Kortar man staget höjs trycket, och tvärtom. Skruva ut staget så wastegaten börjar öppna vid cirka 0,2 – 0,3 bar. Lite omanligt kanske, men det är bättre att börja lågt.

Man ska vara försiktig med att höja trycket för mycket med denna metod. Upp till 0,2 – 0,4 bar över det "normala" laddtrycket går oftast bra, men justerar man mer minskar den totala slaglängden på wastegaten vilket kan skenande laddtryck på högre växlar. Inte ett dugg bra!

Vill man höja trycket mer än klockan klarar är det bättre med en klocka som har hårdare fjäder alternativt att komplettera med en extra fjäder.

Nu blåser vi liv i maskinen och hoppas att allt funkar som det ska. Att du kollat efter läckage och andra dumheter vid första uppstarten behöver vi väl inte upplysa om? Nä.

### Se upp för snickaren!

Lyssna noga efter spikningar. Om du hör några — släpp av direkt! Spikningar låter som om någon sitter och pickar med en hammare på motorn, ett metalliskt ljud. För att motverka spikningstendenser kan man prova att ge på mer bränsle, eller att backa tändningen något.

Hör du inga spikningar kan du prova att försiktigt höja laddtrycket i små intervaller. Räkna med att 0,6 – 0,8 bar lär vara gränsen med fyra startspidare som tillskott. Och sämst av allt, ju högre laddtryck — desto värre blir konsekvenserna vid spikningar!

Kör du med lambdaosond bör du hålla ett öga på vad den tycker om tillvaron. Ta hjälp av någon sysslolös polare som rapporterar spänningen, så kan du hålla ögonen på vägen istället.

Mäter du avgastemp? Efter turbon vill vi inte ha mer än 750 – 800 grader, före turbon kan 900 grader vara okej. Sitter det gjutna kolvar i motorn, och det gör det ju oftast, ska du försöka hålla ner tempen eftersom de är ganska känsliga.

Mer bränsle sänker temperaturen, för sen tändning höjer den. Det är alltså viktigt att inte backa tändningen mer än nödvändigt för att bli av med spikningar eftersom det då kan leda till annat trubbel. En balansakt, alltså.

Prova en grundtändning på 8 – 10 grader. Det kan också löna sig att testa lite mindre elektrodavstånd och kanske kallare stift.

## Intercooler, dump, lambda och avgas

Laddluftkylaren, eller intercoolern som det heter på äkta garagesvenska, monteras mellan turbo och spjällhus, och har till uppgift att sänka temperaturen på luften som trycks in i motorn. Komprimering av luft höjer ju som bekant temperaturen, vilket enkelt uttryckt gör att risken för elaka spikningar ökar. Genom att kyla tillbaka luften kan man ladda mer, höja tändningen eller bara ha bättre säkerhetsmarginaler.

Det underlättar förstås att välja en intercooler som får plats.

En smidig rackare återfinns i gamla Saab 900 turbo. Den är stor som ett A4-papper, ungefär, men hyggligt tjock. Effektiviteten är knappast så världens med häpnad men den får plats nästan överallt. Saab 9000 och Volvo 740/760 är två vanliga modeller som inte heller är helt fel.

### Psshyyyy!

Dumpventil, bypass och avlastningsventil. Samma grunka, flera namn.

Använder sprutet luftmängd- eller luftmassamätare bör man använda en återledande ventil, för att inte uppmätt luft ska slarvas bort och ge en för fet blandning vid växling. Saab har en vettig variant för 250 – 300 spänn, och den räcker gott och väl till de laddtryck vi planerar.

Ventilen monteras med en av de grova anslutningarna till röret mellan intercoolern och spjällhuset. Den andra grovsingen kopplar vi ihop med röret mellan mängd/massamätaren och turbon. Sedan finns det en liten pip också. Den kopplar vi till en vakuumanslutning på insuget, helst med en egen slang till ventilen då detta gör att den svarar snabbare.

Anslutningen av de grova slangarna spelar i praktiken mindre roll, man kan testa att vända ventilen åt bägge hållen.

Om du handlat på dig en Mitsubishi-turbo från exempelvis en nyare Volvo har den oftast en inbyggd bypassventil. Den fungerar bra så länge laddtrycket är måttligt.

Motoroljan lär bli varmare nu, när den dessutom ska kyla den glödvärma turbon när du buskör i rondellerna. Då är en oljekylare

ingen dum idé. Om inte motorn har det från början är det bara att stega in på den lokala speedshopen eller rota i hyllorna på skroten.

Gissa vilket som är billigast?

### Håll koll på blandningen

Att snåla på soppan är samma som att tigga och be om härdsmläta. En allt för generös blandning är inte heller så smart. Men hur håller man koll på det då?

Det billigaste sättet att få någorlunda pejl på läget är via en lambdaosond i avgasröret. Sonden känner av hur mycket syre som finns i avgaserna. Genom den informationen kan man få ett hum om bränsleblandningen. Sonden ger ifrån sig en svag spänning som varierar beroende på syrehalt. Genom att mäta spänningen med en hygglig digital multimeter får man en indikation på hur det ligger till.

Gladdast blir vi om vi ligger över 0,8 volt på fullast. Under 0,6 – 0,7 volt börjar det bli riktigt spännande, om man nu gillar att byta kolvar ofta. Åtminstone om turbon laddar på som en hel man, vid lugn körning är det ingen fara att ligga under 0,5 volt. En bil med lambdastyrd insprutning pendlar normalt mellan 0,3 och 0,75 volt vid lugn körning.

Har din bil ingen lambdaosond går det bra att montera en för att mäta på. I princip vilken som helst går bra, de allra flesta funkar på samma sätt. Mät spänningen mellan de två tätarna, som oftast är vita och svarta.

Ett varningens finger bör dock höjas. Lambdaosonden är bara en indikation på hur du ligger till. Den reagerar för långsamt för att vara en idiotsäker mätmetod, dessutom varierar utspänningen med temperaturen. Hur som helst är det ett prisvärt arbetssätt!

Räkna med att en vettig sond kostar 500 kronor och uppåt.

### Layout av motorrummet

I moderna bilar finns inga generösa tomrum som i gamla T-Fordar, direkt. Varendra kvadratcentimeter är upptagen, och här ska vi hålla ner turbo, intercooler, tryckrör och grejer. Happy hunting!

Finns det den minsta möjlighet att montera grejerna på olika platser så bör du testa

lite olika layouter för att kabel- och slangdragnig ska bli snygg och smidig. Ibland finns det komponenter i bilen som går att flytta för att bereda plats.

Turbon ska suga genom mängd-/massamätaren, för att sedan trycka genom intercoolern och spjällhuset. Så långt är alla med.

Det blir ofta trångt med original luftfilterbox, så ett sätt att spara plats är att handla ett "induction kit", ett öppet filter med anslutning, från exempelvis K&N. En annan variant är att bygga en egen anslutning till något universalfilter. Tänk på att luften ska hämtas från ett torrt och kallt ställe.

Runt turbo och grenrör blir det varmt och gosigt. Lite för varmt ibland. Håll slangar och kablar på behörigt avstånd. En skärmsplåt tillböckad av aluminium eller liknande kan vara en billig brandförsäkring.

### Avgassystem

Förvisso är turbon en bra ljuddämpare i sig, men att dumpa avgaserna rätt ut är väl inte så klyftigt.

En fläns till turbon handlar vi hos någon turbofirma, om vi inte bygger om ett befintligt rör från exempelvis bilen som släppte till turbon. Det kan vara en god idé att använda ett flexrör där downpipen (biten från turbon till ordinarie avgassystemet) ansluter mot avgassystemet, annars utsätts aggregatet lätt för onödiga brytkrafter.

En eventuell intercooler monteras helst framför den ordinarie kylaren eftersom vi vill ha ett bra flöde av kallluft genom den. Ibland kan man flytta vattenkylaren något nedåt och/eller bakåt för att få plats. Glöm inte att tryckrören ska rymmas också.

Innan vi är klara ägnar vi vevhushventilationen en tanke. Från flammållan under insuget går en hyggligt grov slang direkt till insuget. När turbon laddar blir det övertryck i slang, vilket kan trycka söta hela vevhuset. Dumt.

Antingen monterar man en backventil på slang, eller så leder man av den i en burk med ventilationshål.



**MONTERING.** Ett enkelt sätt att montera elektroniska spidare — med slangklammer runt gummislangen sitter spidaren tillräckligt stadigt för uppåt 1 bars laddtryck.