

ALOITTELIJAN OPAS MINI 1000 KILPA-AUTOILUUN

HUOM ! Nämä ovat tekniikkavinkkejä eivät sääntöjä - tarkista sääntöjen mukaisuus ennen toteutusta!

Viimeksi päivitetty: 26.4.2004 (uusin versio aina osoitteessa www.minitonni.fi)

Tekijät:

Alustan valmistelu ja säätäminen, Mini 1000 kilpa-moottori:
Matti Lehtokari (1997), Per Stenius, MINI 1000 TEAM r.y. ”Tietäjät” (ml.
Jari Pääsky, Rane Birkman) (2004)

ALUSTAN VALMISTELU JA SÄÄTÄMINEN

Alustan perusvaatimukset

Korin on oltava mitoillaan, ehjä, ja turvakaarella vahvistettu. Etu-apurungon oltava mitoillaan ja ehjä, kuten myös taka-apurungon.

Etu-apurunko vahvistetaan (saumat ja pitkittäistukien/reaktiovarsien kiinnityskorvakkeet). Säädot voidaan toteuttaa säädettävien tukivarsien (säädettävät pitkittäistuet/reaktiovarret sekä alatukivarret).

Taka-apurungon joustavat kiinnityselementit korvataan joustamattomiin, apurunko jäykistehitsataan, lisätään auraus/haritusäättö sekä camberin (sivukallistuman) säätö.

Ohjauksen ja etupyörien tuennan osalta varmistetaan ylätukivarsien identtisyys, korvataan alatukivarsien ja reaktiovarsien joustavat elementit nivellaakerein. Caster/olkatapin takakallistuman säätö toteutetaan pituudeltaan säädettävällä reaktiovarrella, ja camber/sivukallistuman säätö pituudeltaan säädettävällä alatukivarrella (tai säädettävällä alatukivarren kiinnityspisteellä). On syytä muistaa että Minin etupään säädöt vaikuttavat toinen toisiinsa, eli reaktiovarrtta säädettäessä muuttuu sekä caster että camber, kuten myös alatukivartta säädettäessä.

Iskunvaimentimien tulisi olla hyvälaatuiset ja säädettävät, ja kumipuslat voidaan korvata nivellaakerein. Edessä kiinnityspistettä on syytä muuttaa, sillä korin laskeminen aiheuttaa vaimentimen asentovirheen. Iskunvaimentimen alanivel on syytä tuoda mahdollisimman lähellä rengasta, ja ylänivel mahdollisimman lähellä koria. Kiinnityspisteiden on oltava lujatekoiset, ja on myös syytä varmistaa ettei vaimennin pääse pohjaamaan.

Jousitus toteutetaan alkuperäisosin, mutta säädettävillä joustinvarsilla sekä edessä että takana maavararan säädön vuoksi. Jousituksen kovuutta voidaan muuttaa vastinlevyjä muotoilemalla. Etujousituksen kovuutta voidaan muuttaa myös vaihtamalla

ylätukivarret (esim. kuivan jousituksen ylätukivarret korvataan hydroelastisen jousituksen ylätukivarsilla).

Pyörien laakerointi tehdään kartiorullalaakereilla, jotka säädetään siten että jää juuri ja juuri havaittava vällys.*Kallistuksen vakaajaa* ei Minissä käytetä edessä, mutta takana siitä on etua. Takana voidaan myös käyttää nk. rajoitinremmejä. Vakaajaan mitoitukseen vaikuttaa alustan kovuus – kova alusta/pienet liikeradat vaatii jäykän vakaajan, ja pehmeä alusta/suuret liikeradat joustavamman vakaajan. Vakaaja on syytä varustaa nivellaakerein, sekä joustamattomilla sarana-elementeillä.

Auton ohjautuvuusominaisuudet

Rengas kehittää sivuttaista pitovoimaa vain sortaessaan, ts. silloin kun renkaan liikesuunta poikkeaa sen pyörimistason suunnasta. On kuitenkin syytä painottaa että sortaminen ei välttämättä tarkoita renkaan sivuttaista liukumista asfaltilla. Auto on *ali-ohjautuva* jos keskeiskiihtyvyyden kasvaessa etuakselin sortokulma kasvaa voimakkaammin kuin taka-akselin sortokulma, joka johtaa siihen että etu-akselin renkaat menettävät pitonsa ennen taka-akselin renkaita. Päinvastaisessa tapauksessa auto on *yli-ohjautuva*. Etuvetoinen vakio-auto suunnitellaan ali-ohjautuvaksi, kun taas taka-vetoiset vakioautot ovat usein yli-ohjautuvia. Kilpakäytössä autosta pyritään tekemään neutraali, mutta siihen ei aina päästä. Näin ollen kilpakäytössä oleva Mini voi olla, säädöistä riippuen, ali- tai yli-ohjautuva. Kisoissa nähdäänkin usein yli-ohjautuvuudesta johtuvia pyörähtämissiä, vaikka Mini onkin etu-vetoinen.

Sortokulmaan vaikuttavat mm.

- Sivuttaisvoima
- Alustan säädöt
- Renkaiden ilmanpaineet
- Kulutuspinnan korkeus
- Renkaan profiili ja jäykkyys
- Vanteet

Mineissä käytetään Yokohaman 165/70-10 008A renkaita, joihin on löydettävissä optimipaine, kulutuspinnan korkeus ja vanne. Tämän lisäksi ohjausominaisuuksiin voidaan vaikuttaa merkittävästi alustaa säätämällä.

Lähtökohtaisesta vakio-Mini on aliohjautuva, jolloin se on kilpakäyttöön otettaessa säädettävä yliohjautuvaan suuntaan (s.o. vähemmän aliohjautuvaksi). Yliohjautuvuutta voidaan lisätä (tai autosta voidaan tehdä vähemmän aliohjautuva) lisäämällä taka-akselin painonsiirtymistä ulommalle taka-renkaalle. Kun paino siirtyy enemmän ulommalle renkaalle (maksimissaan sisempi rengas nousee ilmaan, jolloin koko taka-akseliston paino on ulomman renkaan varassa) vähenee taka-akseliston pyörien kokonaispito ja autosta tulee yli-ohjautuvampi (tai vähemmän ali-ohjautuva). Tämä voidaan toteuttaa usealla eri tavalla:

- Jousia säätämällä (käytännössä kumielementtejä tai niiden kuppeja vaihtamalla)

- Pehmennetään etujousia, jolloin ulkokaarten puoleinen etukulma pääsee painumaan, mikä vastaavasti keventää sisäkaarten puoleista takapyörää
- Kovennetaan takajousia, eli pehennetään etujousia suhteessa takajousiin; pakotetaan siis ulkokaarten puoleinen etukulma painumaan
- Kallistuksenvakaajaa (kaarrevakaaja) käyttämällä
 - Asennetaan kallistuksenvakaaja auton taka-akselistoon. Vakaaja pyrkii pitämään pyörät samalla tasolla (riippuen vakaajaan jäykkyydestä) jolloin ulkokaarten puoleisen takapyörän painuessa seuraa sisäkaarten puoleinen takapyörä liikettä samaan suuntaan (nousee, eli kevenee)
 - Vastaavasti voitaisiin käyttää kaarrekallistinta (negatiivista kaarrevakaajaa) etu-akselistossa. Ulkokaarten etupyörän painuessa sisäkaarten etupyörä nostaa kallistaen auton etupäätä, ja näin aiheuttaen sisäkaarten puoleisen takapyörän kevenemisen
- Olkatapin takakallistumaa (casteria) säätämällä
 - Lisätään casteria (lyhennetään reaktiotankoa) jolloin pyöriä käännettäessä ulkokaarten pyörän nouseminen, ja vastaavasti sisäkaarten pyörän laskeutuminen, voimistuu; jälleen ulkokaarten etunurkka painuu alas joka johtaa sisäkaarten takapyörän kevenemiseen ja yliohjautumisen lisääntymiseen (aliohjautumisen vähenemiseen)
 - Huom! Minissä casterin säätö reaktiotangon pituutta muuttamalla vaikuttaa myös camberiin; casterin lisääminen lisää etupyörän negatiivista camberia ulkokaarten puolella (rengas nousee voimakkaammin, mikä Minissä aiheuttaa negatiivisen camberin lisääntymistä) ja vähentää negatiivista camberia sisäkaarten puolella (rengas laskee, mikä Minissä aiheuttaa negatiivisen camberin vähentymistä)
- Iskunvaimentimia säätämällä (vaikutus kaarteeseen taitettaessa, ei niinkään tasaisesti kaarretta ajettaessa; iskuvaimentimet liittyvät siis auton dynaamisiin ominaisuuksiin, ei staattisiin)
 - Jäykistämällä takaiskunvaimentimien alasliikettä saadaan paino siirtymään nopeammin puolelta toiselle – takapään pito heikkenee ja yliohjautuvuus lisääntyy
 - Löysentämällä etuiskunvaimentimien sisäänliikettä saadaan vastaava vaikutus – etupään ulkokaaren nurkka laskee nopeammin, aiheuttaen nopeamman takapään nousun
 - Käytännössä useimmissa iskunvaimentimissa on vain yksi säätö, joka useimmiten vaikuttaa vain ulosliikkeeseen (jossain malleissa säätö tosin voi vaikuttaa samanaikaisesti sekä ulos- että sisäänliikkeeseen, ja kaksoissäädettävissä malleissa löytyy säädöt molemmille erikseen)
 - Huom! Mini on erittäin kriittinen takaiskunvaimentimien säädöille
- Pyöränkulmia säätämällä; koska Mini on luonteeltaan jyrkissä mutkissa aliohjautuva, voidaan yliohjautuvuutta lisätä säätämällä takapyörät harituksen puolelle.

Tekemällä vastakkaiset säätötoimenpiteet saadaan autosta aliohjautuvaisempi (vähemmän yliohjautuva).

Alustan perussäätö

Perussäätö tehdään parhaiten tasaisella (vaaterissa olevalla) alustalla, ja siten että kuski (tai kuskiä vastaava paino) on autossa säätöjä tehdessä. Käytännössä perussäädöt on helpointa tehdä autotallissa jossa riittävästi tilaa. Ennen mittauksia on syytä varmistaa että alusta on asettunut (autoa voi liikutella hieman edestakaisin samalla painellen) ja että ohjaus on ehdottomasti keskiössä. Lisäksi on syytä tarkastaa rengaspaineet sekä vanteiden heitottomuus.

Perussäätö voidaan tehdä seuraavia askelia noudattaen:

1. Säädä auto pituusakselinsa suhteen vaateriin
2. Kiinnitä autoon vesivaaka (esim. poikittaiskonsoliin)
3. Suorita karkea maavaransäätö (säännöt sanovat että mikäli kaksi rengasta tyhjenetään samanaikaisesti, ei mikään osa autosta saa koskettaa maahan)
4. Säädä camber, caster ja auraus alustavasti
5. Vaakita auto
 - a. Etupää: Nosta auton takapää tarkasti keskeltä
 - b. Säädä etupään korkeus vesivaakaa käyttäen
 - c. Takapää: Nosta auton etupää tarkasti keskeltä
 - d. Säädä takapään korkeus vesivaakaa käyttäen
6. Suorita camberin, casterin ja aurauksen hienosäätö
 - a. Camber: Esim. etupää -2.5 astetta, takapää -3 astetta
 - b. Caster: Noin 8 astetta
 - c. Auraus: Esim. etupää 0mm, takapää (haritus) 0-3mm, vanteesta mitattuna.
7. Vaakita auto kuten edellä
8. Säädä kallistuksen vakain (jäättävä ehdottomasti lepotilaan)
9. Irroita vakaimen toinen nivelpiste
10. Tarkasta min. maavara

Alustan säätö radalla

Radalla säätäminen voidaan toteuttaa seuraavasti:

1. Paineista renkaat (esim. kylmänä eteen 2 bar, taakse 2.2 bar)
2. Aja muutama kierros renkaiden lämmittämiseksi (rengaspaineet nousevat)
3. Tasaa (laske) rengaspaineet (esim. 2.3 bar kauttaaltaan)
4. Testaa alustan tasapaino (onnistuu parhaiten radan suorilla, mutta muista katsoa peileistä muita radalla ajavia). Esimerkiksi jos auto yliohjaa oikealle käännettäessä (tai aliohjaa vasemmalle käännettäessä) voi syy olla
 - a. Oikea etujousi kantaa tai vasen takajousi kantaa (nostaa oikeaa takapyörää)
 - b. Vasen caster suurempi kuin oikea (nostaa oikeaa takapyörää)
 - c. Vasen takapyörä harittaa enemmän kuin oikea
 - d. Iskunvaimentimien säädöt epätasapainossa
5. Mikäli auto on epätasapainossa, säädä ja testaa uudelleen

6. Kun tasapaino saavutettu, kiinnitä kallistuksenvakaaja (muista että sen on oltava lepotilassa kun auto paikallaan)
7. Säädä alusta mieleiseksi, tarkkaillen ulostulonopeuksia, kierrosaikoja ja huomioiden tulevan kilpailun pituus

Huom! Lopullinen varmistus syytä tehdä kellolla, sillä mukavalta tuntuva auto ei aina ole nopeimmaksi säädetty!

Muuta muistettavaa:

- Säädä rengaspaineet välittömästi harjoitusten jälkeen, älä ennen aika-ajoja tai kisoja (rengaspaineiden säätö helpointa kun renkaat lämpimät, jolloin paineita laskemalla saavutetaan tarkat arvot; lämpö tulee tässä tapauksessa mitata riittävän tarkalla ja nopealla mittarilla)
- Mitättömänkin tuntuinen isku tai ulosajo saattavat muuttaa alustan säätöjä merkittävästi – tarkasta aina!
- Älä koskaan aja kilpa-autoa trailerille, sillä tuhoat helposti kytkimen, pakoputkiston, spoilerin, tai vastaavaa

MINI 1000 KILPA-MOOTTORI

Osien tarkastus ja valmistelu kilpakäyttöön

Kampiakseli

- Särötarkastus
- Loven pyöritys (kuva A)
- Mahdollinen kevennys
- Nitraus (poistaa jännitykset, parantaa kulutuskestävyyttä ja väsymislujuutta)
- Suoruuden tarkastus (saattaa vääntyä nitrauksessa)
- Tasapainotus (vauhtipyörä ja kytkinasetelma kiinnitettynä)

Huom! Päittäislaakeripintoja ei saa hioa ennen nitrausta. Mikäli välttämätöntä, kiillota pinnat erittäin huolellisesti ennen nitrausta.

Kiertokanget

- Särötarkastus
- Mahdollinen kevennys (maltillisesti) sekä kiillotus
- Pulttien vaihto (kilpakäyttöön sopivat, esim. ARP)
- Tasapainotus

Laakerit

- Kilpakäyttöön tarkoitetut
- Laakeripintaa vai kaventaa esim. skaavarilla (pienentää laakerin reunamurtumavaaraa)

Männät

- Mäntien mahdollinen muotoilu
- Helmävälitys 0.08mm
- Männänrenkaiden päiden välitys 0.4mm (min. 0.35mm) (Huom! Männänrenkaiden päiden välitys syytä tarkastaa ennen asennusta, heittoa löytyy)
- Mikäli mäntä nousee palotilaan käytettäessä vakio kansitiivistettä, kevennetään männän päätä reunasta n. 0.5mm lohkon yläreunan (kuva B kohta 1.) ylittävältä osalta (tiivisteeseen tulirengas pursuaa osittain palotilaan). Huom! Mäntä ja kiertokanki venyvät n. 0.3mm lohkoa enemmän. Kevennys vähentää myös männän kiinnileikkautumisriskiä

Kansi

- Tarkasta tiivistepinnan suoruus
- Tarkasta istukoiden seetipinnat
- Hoonaa venttiilit ehdottoman pitäviksi ("katoton sauna ei lämpää")

Lohko

- Senkkaa kansipulttien reiät estääksesi lohkon kierteen nousun mahdollisesti aiheuttamat kansitiivisteongelmat (Kuva B kohta 2.)

- Viilaa lohkon päihin päästöt vesipumpun ja moottori kiinnityksen pulttien aiheuttaman lohkon yläpinnan pullistuman eliminoimiseksi (pullistuma saattaa olla jopa 0.03mm ja aiheuttaa tällöin ongelmia; kuva B kohta 3.)
- Tarkasta lohkon yläpinnan suoruus (lohkon tiivistepinnan viimeistelyn voi tehdä esim. tasolla viimeistelyyn kanteen kiinnitetyllä hiomapaperilla n:o 180)

Venttiilit

- Käytä ainoastaan pyöreäuraisia venttiilejä
- Älä käytä yli-ikäisiä (vaihto 15-20 käyttötunnin välein)

Venttiilijouset

- Käytä riittävän tiukkoja jousia (esim. Mini Spaers C-AEA 527). Liian pehmeät jouset ovat venttiilikoneiston ja sen johdosta syntyvien moottorivaurioiden yleisin syy
- Imu/seetipituus: Ulko 35.5mm, sisä 33mm, jousivoima 42/110kp (nostolla 11.5mm)
- Pako/seetipituus: Ulko 37mm, sisä 34.5mm, jousivoima 35/103kp (nostolla 11.5mm)
- Jouset on hyvä vaihtaa venttiilien vaihdon yhteydessä

Nokka-akseli

- Tarkasta ajoitus. Käytä säädettävää jakopäätä tai siirtokiilaa
- Mieti onko käyttämäsi nokka-akseli liian kireä.
Aukioloaika saa normaalisti olla n.300 astetta (esim. ns. "649").
Mitä kireämpi nokka-akseli sitä korkeammille kierroksille huipputeho ja vääntö asettuvat.

Vaihteisto

- Pitkä öljyn imuputki on välttämätön
- Tarkasta sivuakselin akseli ja laakerit
- Tarkasta IV rataan neulalaakeri
- Varmista siirtäjien lukitusruuvi rautalangalla
- Tutki yleiskunto

Moottorin kylmäkasaus

Valmisteleva kasaus I

- Asenna kampiakseli, varmista kunkin runkopukin kiristyksen jälkeen kampiakselin moitteeton pyöriminen (Huom! Keskipukki vaatii tukilevyn)
- Suorita kampikoneiston kylmäkasaus
- Tarkista kiertokankien "eläminen" läpi kiertoliikkeen
- Kiinnitä kansi kansitiivisteineen
- Mittaa puristussuhteet
- Pura kampikoneisto
- Työstä lohko siten että suurin palotila saavuttaa halutun puristussuhteen (muissa saa nousta yli halutun)

- Koneista kolot pakoverteille
- Suorita ohjeiden mukaiset senkkaukset (kts. kohta Lohko)
- Tasaa puristussuhteet palotiloja tai mäntiä muotoillen

Valmisteleva kasaus II

- Niputa kampikoneisto
- Aseta kansi paikoilleen ilman kansitiivistettä ja pyöräytä kampiakselia 360 astetta. Mikäli tapahtuu kosketuksia muotoile mäntiä
- Aseta kansitiiviste ja kansi paikoilleen, varmista pakoverteilien riittävä liikerata (löysät jouset) sekä mittaa puristussuhteet

Huom! Puristussuhde pienenee n. 1cm^3 koneen lämmitessä. Kakkosylinterin puristustilavuuden tulisi olla n. 0.5cm^3 suurempi kuin muissa (ts. pienempi puristussuhde). Mikäli heittoja esiintyy, työstä mäntiä saavuttaaksesi tarkasti oikeat puristussuhteet. Nokka-akseli, kaasutin, pakosarja jne. vaikuttavat suurimpaan mahdolliseen laskennalliseen puristussuhteeseen. Lähtöarvo voisi olla esim. 0.9mm tiivisteellä; kylmä kone 11.5:1, kuuma kone 12:1. Tällöin 0.7mm tiivisteellä kylmä kone 11.9:1, kuuma kone 12.4:1. Ole varovainen, älä ahnehdi!

Puristus-suhteen voi laskea seuraavasti:

$$\frac{3.14 \times (\text{sylinterien halkaisija (cm)} / 4)^2 \times \text{iskunpituus (cm)} + \text{puristustilavuus (cm}^3\text{)}}{\text{puristustilavuus (cm}^3\text{)}}$$

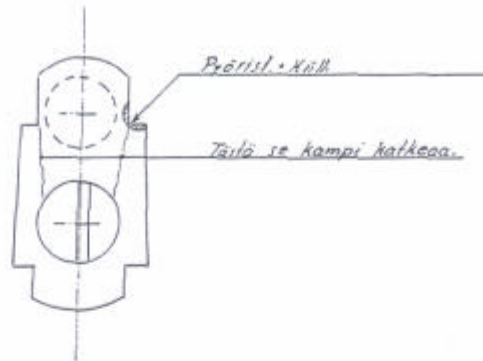
Lopullinen kasaus

- Pese sylinterit saippualliuoksella
- Kasaa kone käyttäen asianmukaisia asennusöljyjä (muista männänrenkaiden ja urien huolellinen öljyäminen)
- Pyöräytä kampiakseli 360 astetta tunnustellen mahdollisia takelteluja
- Totea mäntien ”eläminen” eri suuntaan männän laesta työntämällä
- Asenna venttiilikoneisto paikoilleen käyttäen venttiilijousien tilalla pehmeitä jousia
- Varmista että säätäjouset ovat riittävän auki
- Säädä nokka-akseli (Huom! Mikäli ajoitusohjeissa ei erillistä mainintaa, arvot ovat 1300cm^3 koneelle; aikaista n. 2 astetta)
- Säädä venttiilivälkykset nolnaan
- Pyöritä kampiakselia 720 astetta varoen todetaksesi mahdolliset virheet
 - Keinuvipujen asento
 - Työntötankojen osuminen porauksen reunoihin
 - Venttiilien pohjaus (männät/lohko)
 - Muut virheet
- Kasaa kansi oikeilla jousilla (Huom! Varmista ettei jouset mene putkiksi,jätä pelivaraa)
- Huom! Kannen kiinnityksessä oltava huolellinen
 - Mikäli käytät lakkaa, aseta kansitiiviste huolellisesti keskittäen lohkon päälle

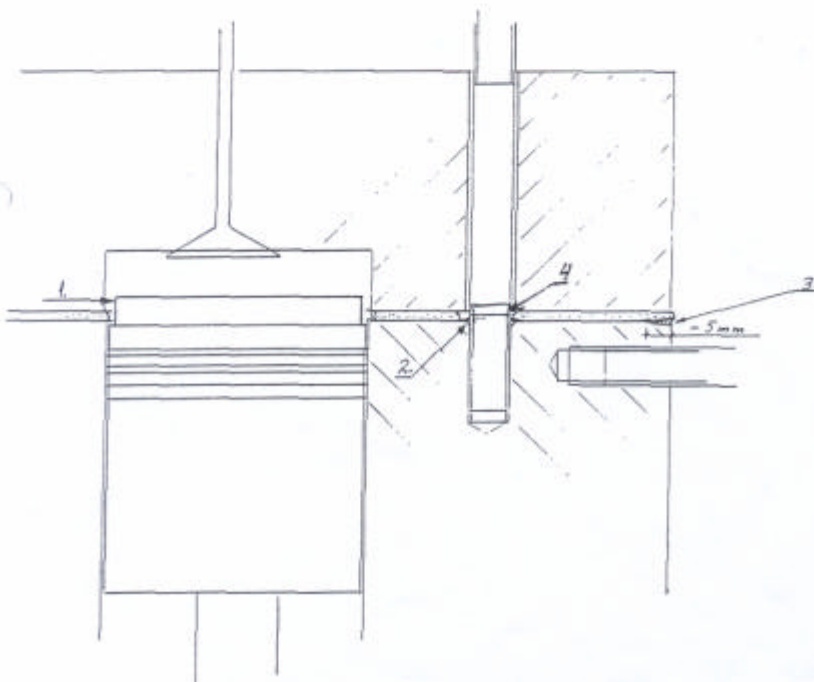
- Kierrä tämän jälkeen juuristaan kevennetyt kansipultit paikoilleen (kevennys mahdollistaa kansitiivisteiden keskityksen; kuva B kohta 4.)
- Aseta huolellisesti puhdistettu kansi paikoilleen (Huom! Älä kiristä turhan tiukalle, lohko ja kansi muuttavat muotoaan; esim. etupultit 5.6kp ja takapultit 6.2kp ovat riittäviä arvoja)
- Varmista kunkin työvaiheen jälkeen kampiakselin esteetön pyöriminen
- Käytä kilpakäyttöön tarkoitettua keinuvipuakselia
- Varmista katkojan kärken soveltuvuus kilpakäyttöön
- Täytä öljypumppu öljyllä ennen ensistarttausta
- Varmista bensansaanti: Oltava 1 litra/min (minimi) kohokammion kannen läpi, muuten vaara että männät sulavat
- Tarkista katalysaattori. Tukkeutuvan katalysaattorin ensiore on moottorin lämpötilan nousu
- Käytä kilpakytkinlevyä ja joustaa
- Varmista kytkinlevyn oikea asenta kytkinvarresta vetäen: Kiinniasennossa jäykkä, aukiasennossa löysä
- Uuden nokka-akselin/nostajakuppien asennuksen jälkeisessä ensikäynnistyksessä konnetta ryntäytettävä (öljynpaineiden noustua) nostajakuppien pyörimisliikkeen varmistamiseksi
- Varmista pakkasproput
- Merkitse värinävaimentajaan (käyttö suositeltavaa) tai alahihnapyörään ajoitusmerkit: Vähintään 0, 30 ja 35 (jos sattumalta et saa käsiisi säädettävää stroboskooppia). Käytä astelevyä, työntömittaa (lävistäjä = halkaisija x sin(a) / 2; sin(a) antaa etsityn kulman, sin(30) = 0.5), tai laskemalla starttikehän hampaista
- Aloita testaus kokonaisennakolla n. 32 astetta
- Vaihda kaasuvaijeri (säädettävä sitenettä poljin pohjaa)
- Tarkasta johtojen, letkujen, jakajan ja muiden osien kunto
- Huolehdi riittävästä öljynlauhdutuksesta (moottorin ”hyytyminen” viittaa öljyn ylikuumentumiseen)
- Tarkasta jäähdytysjärjestelmä: Kennojen puhtaus, veden kierto, letkut, jne.
- Paisuntasäiliön käyttö suositeltavaa
- Suorita moottorin sisäänajo ja testaa auto ennen ensimmäistä kilpailua – ilman näitä on koko homma mennyt hukkaan!
- Ole huolellinen jokaisessa työvaiheessa

Kuva A

Kampi / Kuvkiinöö



Kuva B



KIRJALLISUUTTA

Mineistä löytyy paljon kirjallisuutta, ja alla on muutama teos lueteltu. Suomenkieliset teokset löytyvät hyvin kirjakaupoista, mutta ulkomaiset kirjat vaativat hieman etsimistä. Hyviä lähteitä ovat isot internet-kirjakaupat sekä suomalaiset autourheiluun erikoistuneet kirjakaupat.

Sääntökirjat

AKK-MOTORSPORT, *Autourheilun sääntökirja*; ilmestyy vuosittain, hyvä lähde turva-varusteiden suunnittelussa (ml. turvakaaren sallitut ratkaisut).

MINI CUP SÄÄNNÖT; ilmestyy vuosittain, saatavilla MINI 1000 TEAM r.y.:n hallitukselta ja tiimin verkkosivuilta.

Yleisteokset

Haynes'in Minin korjausopas on erittäin hyvä peruskirja, josta on paljon apua kun Miniä joutuu rakentamaan ja korjaamaan. Kirja ei sinänsä auta kilpa-autoilussa, mutta on hyvä perustietolähde autosta ja sen tekniikasta. Minin korjausopas on julkaistu useaan eri otteeseen, ja on syytä varmistaa että hankkii oppaan joka kuvaa juuri sitä vuosimallia mikä itsellään on.

David Vizard, *How to modify your MINI* (ISBN 0-86343-0414); kokonaisvaltainen kuvaus Minin rakentamisesta kilpa-käyttöön.

Simon McBeath, *Competition car preparation* (ISBN 1-85960-609-1); kilpa-auton valmistelu kilpailuun sekä tiimin toiminta kilpailussa.

Alusta

Allan Staniforth, *Competition car suspension* (ISBN 1-85960-644-X); auton alustan suunnittelun perusopas.

Carroll Smith, *Tune to win* (ISBN 0-87938-071-3); perusteos kilpa-auton kehittämiseen ja säätämiseen.

Esko Mauno, *Virittäjän käsikirja 2: Alusta* (ISBN 951-9153-53-5); suomenkielinen perusteos alustan rakentamisesta ja säätämisestä.

Koneen viritys

David Vizard, *Tuning the A-series engine* (ISBN 1-85960-620-2); erittäin laaja ja kattava teos A-sarjan koneen virittämisestä.

Des Hammill, *How to powertune the BMC/BL/Rover 998 A-series engine for road & track* (ISBN 1-901295-26-5); peruskirja koneenrakentajalle.

Des Hammill, *How to build & powertune SU carburetors* (ISBN 1-901295-14-1); peruslähde teos SU kaasuttimelle.

Esko Mauno, *Virittäjän käsikirja 1: Nelitahtimoottorit* (ISBN 951-9153-41-1); suomenkielinen perusteos koneen virittämisestä.

A. Graham Bell, *Four-stroke performance tuning* (ISBN 1-85960-435-8); kattava teos nelitahtimoottorin virittämisestä kilpa-käyttöön.

Ajotekniikka

The Skip Barber Racing School, *Going faster!* (ISBN 0-8376-0226-2); nopean ajamisen perusteos, kuskin näkökulmaa painottaen.

Ross Bentley, *Speed secrets – professional race driving techniques* (ISBN 0-7603-0518-8); hieman suppeampi ajotekniikkaa käsittelevä perusteos.