

Eero Saari

Kilpatallin perustaminen Endurance Racing -luokkaan

Opinnäytetyö

Kevät 2011

Seinäjoen Ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö

Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Seinäjoen AMK

Koulutusohjelma: Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Auto- ja työkonetekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Eero Saari

Työn nimi: Kilpatallin perustaminen Endurance Racing-luokkaan

Ohjaaja: Ari Saunamäki

Vuosi: 2011

Sivumäärä: 59

Liitteiden lukumäärä:0

Tässä työssä kerrotaan tarpeellista tietoa siitä mitä aloitteleva kilpailutiimi tarvitsee tietää aloittaakseen kilpailemisen Endurance Racing-luokassa.

Työssä esitetään lajin tarkoitus, kuljettajiin liittyvät vaatimukset, säännöt, tarvittavat muutokset autoon ja pakolliset muutokset. Pohditaan myös, minkälaisen auton tulisi ostaa vai kannattaako ostaa valmis kilpa-auto. Lisäksi tehdään ehdotuksia, joiden avulla tiimi saa autostansa paremman. Lisäksi tehtiin karkea arvio kustannuksista.

Lopuksi olen pohtinut lajin säännösten sopivuutta kyseiseen lajiin ja ehdottanut muutamia parannuksia. Pohdin myös lajin tulevaisuudennäkymiä.

Avainsanat: Auto, autourheilu,

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Automotive and Transportation Engineering

Specialisation: Automotive and Work Machine Engineering

Author: Eero Saari

Title of thesis: How to start the competition of the Endurance Racing class

Supervisor: Ari Saunamäki

Year: 2011

Number of pages:59

Number of appendices:0

My thesis handles how to start the competition of the Endurance Racing class.

First I am representing what the purpose of the Endurance racing class is. Secondly I tell readers something about the safety and other rules. Next I tell them some necessary changes that must make to the car and then some changes that make the car better. I also think of what would be a good car to buy or is it better to buy some used team car.

I also make some rare estimates about the costs. The costs separate two areas which are the common costs and personal costs

In the end of the research I discuss how the rules fit in this racing-class. I also make some proposal of the rules. Last I discuss what is the future of the Endurance racing-class.

Keywords: cars, motorsport

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ.....	3
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	8
1 JOHDANTO	10
2 TYÖN TAUSTA.....	11
3 LAJIESITTELY.....	12
4 TIIMI.....	13
4.1 Peruskokoonpano	13
4.2 Kuljettajat	13
4.3 Lisenssit	13
4.4 Kuljettajatutkinto.....	15
5 KISAJÄRJESTELYT	16
5.1 Kilpailunumerot	16
5.2 Kilpailuun ilmoittautuminen	16
5.3 Ajanotto.....	16
5.4 Ilmoittautuminen kisapaikalla	17
5.5 Katsastus	17
5.6 Ohjaajakokous	17
5.7 Kisa	18
6 AUTOJEN OSTAMINEN KISAN JÄLKEEN.....	20
7 TURVALLISUUS.....	21
7.1 Kuljettajan varusteet.....	21
7.2 Turvavyöt	22
7.3 Kuljettajan istuin.....	23
7.4 Turvakaaret.....	24
7.5 Muut turvallisuuteen liittyvät asiat.....	28
7.5.1 Sammutin.....	28

7.5.2	Lasit ja pesulaitteet	29
7.5.3	Hinaus.....	29
7.5.4	Letkujen suojaus	29
7.5.5	Jarrujen turvallisuusmääräykset.....	30
8	KILPAILUAUTOJA KOSKEVAT SÄÄNNÖT	31
8.1	Auton määrittely	31
8.2	Sallitut ja pakolliset muutokset moottoriin ja alustaan	32
8.2.1	Moottori.....	32
8.2.2	Voimansiirto	33
8.2.3	Alusta	33
8.2.4	Jarrujärjestelmä	34
8.2.5	Ohjaus.....	34
8.2.6	Renkaat ja vanteet	35
8.3	Sallitut ja pakolliset muutokset koriin.....	36
8.4	Sähkölaitteet	37
9	TIIMIN PERUSTAMINEN	39
9.1	Tiimi	39
9.2	Auton valinta	39
9.3	Auton moottorille tehtävät toimenpiteet	40
9.4	Muut autoon tehtävät muutokset	40
9.4.1	Kori ja sisusta.....	40
9.4.2	Alustaan tehtävien muutosten periaate.....	42
9.4.3	Jouset ja iskunvaimentajat	44
9.4.4	Kallistuksenvaimentajat.....	45
9.4.5	Pyöränkulmat	45
9.4.6	Jarrut.....	50
9.4.7	Renkaat ja vanteet	52
9.4.8	Ajanotto-transponderin asennus	54
10	KUSTANNUKSET	55
11	JOHTOPÄÄTÖKSET	56
11.1	Sääntöjen sopivuus lajiin.....	56
11.2	Kilpatallin perustamisen vaivattomuus	57
12	OMAT POHDINNTA.....	58

12.1	Lajin tulevaisuus	58
12.2	Työn onnistuminen.....	58
LÄHTEET		59

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Vöitten kulmat (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 13.3.2011].)	22
Kuvio 2. Putkeen hitsattu holkki vöitten kiinnitystä varten. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 13.3.2011]).	23
Kuvio 3. Vahvikelevy. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).	24
Kuvio 4. Turvakehikon perusrakenne. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).	25
Kuvio 5. Pakolliset diagonaalituet. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).	25
Kuvio 6. Pakolliset ovikaaret, on huomioitava että 01.01.2008 jälkeen ei ole sallittua käyttää vain yhtä tukea. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).	26
Kuvio 7. Pakolliset kattotuennat. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).	26
Kuvio 8. Lisätuki mahdollistaen vöitten kiinnityksen. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).	26
Kuvio 9. Kulmavahvike. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).	27
Kuvio 10. Jarrupiirijaot. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 18.3.2011].)	30
Kuvio 11. Vahvikehitsaukset moottorilassa . (Mauno. 1991. [Viitattu 20.3.2011]).	41
Kuvio 12. Kumiholkin jäykistäminen aluslevyn avulla. (Mauno. 1991. [Viitattu 20.3.2011].)	43
Kuvio 13. Caster-kulma auton sivusta katsottuna. (Mauno. 1991. [Viitattu 21.3.2011]).	46

Kuvio 14. Caster-kulman määritelmä. (Hyvönen. 2002. [Viitattu 21.3.2011])	47
Kuvio 15. KPI-kulma ja kääntösäde. (Mauno. 1991. [Viitattu 21.3.2011])	47
Kuvio 16. Camber- kulman määritelmä. (Hyvönen. 2002. [Viitattu 21.3.2011]).....	48
Kuvio 17. Camber-kulman muutos sisäänjoustossa. (Hyvönen. 2002. [Viitattu 21.3.2011]).....	48
Kuvio 18. Havainto kuva tilanteesta jossa camber-kulma on liian positiivinen. (Mauno. 1991. [Viitattu 21.3.2011].).....	49
Kuvio 19. Kuva tilanteesta jossa camber-kulma on sopiva. (Mauno. 1991. [Viitattu 21.3.2011].).....	49
Kuvio 20. Rajoitinventtiin sijainti. (Mauno. 1991. [Viitattu 21.3.2011])	52
Kuvio 21. Kuva transponderista ja sen kiinnitystelineestä. (Transponderin asennus ohje [Viitattu 22.3.2011].)	54
Kuvio 22. Transponderin paikka. (Transponderin asennus ohje [Viitattu 22.3.2011].).....	54
Taulukko 1. Pakolliset varusteet ja niiden käyttöönottovuosi.	21
Taulukko 2. Sallitut rengaskoot, (STRO-normit [Viitattu 21.3.2011].).....	53
Taulukko 3. Koko tiimin kustannukset.....	55
Taulukko 4. Henkilökohtaiset kustannukset	55

Käytetyt termit ja lyhenteet

AKK	Autourheilun Kansallinen Keskusliitto ry
Kiti-kisapalvelu	AKK:n ylläpitämä, palvelu jossa voidaan esimerkiksi ilmoittautua kisoihin.
Turvakehikko	Ohjaamoon asennettu putkirakenteinen kehikko, joka on koottu putkista, liitoksista ja kiinnityspisteistä. Se on suunniteltu estämään auton kokoon painumisen auton joutuessa onnettomuuteen tai kaatuessa.
Diagonaalituki	Poikittaissuuntainen putki, joka kulkee pääkaaren yläkulmasta tai sivukaarirakenteen poikittaisputken toisesta päästä auton poikki toiselle puolelle pääkaaren tai sivukaaren alempaan kiinnityskohtaan tai takatuen yläkulmasta toisen puolen takatuen alaosaan.
Kattovahvistus	Lähellä kattoa kulkeva putkivahvistus, joka on yhdistetty pää- ja etukaaren yläosaan.
Oviristikko	Oven tai ovien eteen ohjaamoon pitkittäin tuleva putkivahvistus, joka kiinnitetään etu- ja pääkaareen. Ristikon tulee olla mahdollisimman korkealla, mutta liitokset eivät saa ylittää oviaukon puolta väliä.
Depytanttikortti	Tutkinto, jonne merkitään alle 18-vuotiaan suorittamat ajokerrat.
Ajanotto-transponderi	Laite, jonka avulla mitataan kuljettajan kierrosaikoja sekä sijoitusta kilpailussa. Esiintyy teksissä myös lyhennettynä transponderi nimellä
Nascar-verkko	Autourheilussa käytetty verkko kuljettajan puoleisessa ikkunassa. Se tehtävänä on estää kuljettajan raajojen kulkeutumisen pihalle onnettomuudessa.

McPherson-jousintuki	Tietyntyyppinen heilahduksen vaimentimen ja jousen yhdistelmä.
ABS-jarrut	Lukkiutumattomat jarrut.
Warm-UP	Ennen kisaa ajettava 30 minuutin mittainen lämmittelyajo, joka toimii myös aika-ajoina
Parc Ferme	Alue, jonne autot viedään mahdollisia tutkimuksia varten.
Ratavarikko	Tankkausalue, jossa autot tankataan. Yleensä pressun päällä mahdollisten ohikaatojen varalta.
Tiimivarikko	Kilpateimin oma alue, jossa tiimin jäsenet voivat ruokailla sekä korjata tai huoltaa autoa ennen kisaa.
H-kaavio	Manuaalikäyttöinen laatikko, jonka vaihteiden paikkojen sijainti muodostavat H-kirjaimen

1 JOHDANTO

Työn tarkoituksena on hakea aloittelevalle tiimille tarpeellista tietoa, jonka avulla voidaan aloittaa kilpailutoiminta Endurance Racing-luokassa. Opinnäytetyö tehtiin siksi, että tieto oli hajautettu eri paikkoihin. Joissain tapauksissa tieto oli myös epäselvää. Tieto muutetaan kirjoittaessa ymmärrettävämpään muotoon tai sitä yksinkertaistetaan, sillä ensimmäisenä kilpailukautena on tarpeetonta mennä kovin syvällisesti sääntöihin. Ensimmäinen kausi on lähinnä opettelua. Tavoitteena on, että tämän työn pohjalta voidaan rakentaa pienellä vaivalla sääntöjen mukainen auto, jonka kilpailukyky on vähintään keskitasoa.

Endurance Racing -kilpasarjassa ajetaan vähintään kolmen tunnin mittaisia kilpailuita 3–8 hengen joukkueissa. Kilpaileminen on tarkoituksella tehty mahdollisimman halvaksi, jotta kaikkien olisi mahdollista harrastaa lajia. Kulut pysyvät alhaisina myyntimenettelyn avulla. Auto on myytävä kisan jälkeen maksimissaan 1150 eurolla.

Työssä on keskitytty turvallisuus ja muihin sääntöihin, joita on yksinkertaistettu sopivaksi katsotulla tavalla, minkä jälkeen perehdyttiin pakollisiin muutoksiin ja sallittaviin muutoksiin. Seuraavaksi tehtiin joitakin parannusehdotuksia autoon. Lisäksi tehtiin karkea arvio yhteisistä kuluista sekä henkilökohtaisista kuluista. Kulut on laskettu yhdelle kaudelle, jossa ajettaisiin vain yksi kisa.

Lopuksi olen pohtinut lajin säännösten sopivuutta kyseiseen lajiin ja ehdottanut muutamia parannuksia koskien autojen painorajoja. Lisäksi pohdin lajien tulevaisuutta sekä sääntöjen muuttamisen tarpeellisuutta, kun uudella tekniikalla varustetut autot alkavat saapua lajiin.

2 TYÖN TAUSTA

Idea työn tekemiseen lähti mahdollisen harrastuksen aloittamisesta. Tutustuttaessa lajiin huomattiin tiedon olevan vaikeasti saatavaa ja sen tutkimiseen kuluisi paljon aikaa. Lisäksi tieto olisi selkeytettävä niille jotka eivät tunne lajia entuudestaan, tai ovat muuten eri tasolla autoihin tai autourheiluun liittyvässä tiedossa.

Etsiessäni aiempaa tutkimusmateriaalia aiheeseen liittyen, löysin ainoastaan yhden opinnäytetyön, joka liittyi jollakin tasolla aiheeseen (Haavisto. 2010 [viitattu 11.2.2011]). Se käsitteli auton muuttamista kilpakäyttöön ja näin ollen siitä ei tätä työtä tehdessä, koska työssä ei paneuduttu ollenkaan kuljettajien vaatimuksiin, Ainoastaan autoa koskevat säännöt liittyvät toisiinsa. Muut moottoriurheiluun liittyvät opinnäytetyö liittyivät Metropolian Student Formula projektiin.

Muu työssä käytetty materiaali tuli AKK:n verkkosivuilta joko pdf- tai tekstin muodossa. Muuten oli täysin muitten ihmisten mielipideitten varassa tutkiessani aiheeseen liittyviä foorumeita. Internetistä haettu materiaali on vähintäänkin epäluotettavaa, pois lukien AKK:n verkkosivut, joiden materiaali on ammattilaisten kirjoittamaa. Työtä tehdessä oli tärkeää säilyttää tietyntasoinen kriittisyys tietolähteitä kohtaan

3 LAJIESITTELY

Endurance on moottoriradalla ajettavaa kestävyysajoa. Yhteen kauteen mahtuu noin 10 kilpailua. Kilpailun kesto on pääsääntöisesti 3–6 tuntia, mutta yleensä kilpailukautena on järjestetty myös yksi 24 tunnin ajo. Ajo suoritetaan joukkueittain.

Joukkueessa voi olla 3–8 kuljettajaa ja yksi tiimin jäsenistä voi olla nuorten luokan kuljettaja. Kuljettajilla tulee olla kilpailijalisenssi ja Endurance -tutkinto tai rataleima. Yksittäiselle kuljettajalle tulee yhdessä kilpailussa ajoaikaa noin 45–60 min.

Endurance jakaantuu Suomessa kahteen pääluokkaan: Endurance Racing eli niinsanottu myyntiluokka ja Endurance Salooniin. Endurance Racing -luokka jakaantuu kahteen alaluokkaan käytettyjen renkaiden perusteella. Jaosta kerrotaan lisää jäljempänä. Racing-luokan autot täytyy myydä kisan jälkeen ostotarjousten perusteella hintaan 1150 €. Näin varmistetaan kustannusten alhainen taso.

4 TIIMI

4.1 Peruskokoonpano

Jokaisella tiimillä on oma ID-tunnus, jolla voidaan asioida KITI- kisapalvelussa ja ilmoittautua kisoihin. Tiimissä pitää olla kuljettajien lisäksi mekaanikot, huoltajat alle 18-vuotiaille sekä yhteyshenkilö.

4.2 Kuljettajat

Endurance -kilpailut ovat kaikille suomalaisille tiimeille avoimia. Yhdessä tiimissä kuljettajia on 3–8 kappaletta ja yhden tiimin jäsenistä pitää olla yli 18-vuotias. Kuljettajalla tulee olla voimassa oleva AKK:n myöntämä vähintään kansallinen kilpailu-lisenssi ja voimassa oleva lajitutkinto. Lisäksi nuortenluokan kuljettajilla tulee olla suoritettuna rataleimatutkinto. Tutkinnoista kerrotaan lisää luvussa 3.4 Kuljettajatutkinnot. Jokaiselta kuljettajalta tulee löytyä voimassa oleva kuvallinen henkilötodistus. Näitä ovat virallinen poliisin myöntämä henkilötodistus, passi, ajokortti tai kuvallinen kelakortti. Jokaisella alle 18-vuotiaalla kuljettajalla tulee olla mukana huoltaja joka täyttää seuraavat AKK:n määräämät määritelmät

Jokaisella nuorten luokan kuljettajalla tulee olla kilpailupaikalla läsnä oma 18 vuotta täyttänyt vastuullinen huoltaja, joka ilmoitetaan ilmoittautumisen yhteydessä kilpailutoimistossa. Huoltajalla tulee olla huoltaja/mekaanikkolisenssi tai kilpailijalisenssi vuosilisenssinä. (AKK-Motorsport, [viitattu 2.2.2011])

4.3 Lisenssit

Lisenssit voidaan tilata KITI-kisapalvelusta. Lisenssit ovat voimassa maksupäivästä sen vuoden loppuun asti. Maksun hyväksymisen jälkeen ilmoitettua jäsenyhdistystä ei voida enää vaihtaa. Kilpailijalisenssiin kuuluu pakollinen tapaturmavakuutus. Kuitenkin yli 70-vuotiailla tulee olla oma henkilökohtainen tapaturmavakuutus, joka kattaa autourheilukilpailut, sekä Autourheiluliiton lääkärin hyväksyntä.

Lisenssit ovat jaettu eri luokkiin. Nopeuslajien kansalliset lisenssiluokat ovat juniori, joka sisältää myös nuoret, ja yleinen. Kansainväliset FIA:n lisenssiluokat ovat Grade C, Grade B ja Grade A sekä Superlisenssi. (AKK-Motorsport, [viitattu 2.2.2011])

Kansallinen lisenssi maksaa noin 90 euroa. Lisenssi oikeuttaa osallistumaan lajeihin joihin kuljettajalla on kuljettajan tutkinto. Huoltaja/mekaanikkolisenssi maksaa 20 euroa. Huoltaja lisenssiksi kelpaa myös muu AKK:n myöntämä lisenssi, kuten voimme olettaa seuraavan sääntölainauksen pohjalta.

Huoltajalisenssinä käy myös muu AKK:n lisenssi (toimitsijalisenssi eikä yhteisölle tarkoitettu ilmoittajalisenssi kuitenkaan kelpaa). Katso myös ko. lajisäännöt huoltajalisenssin tarpeellisuudesta. Huoltaja vastaa täysimääräisesti huollettavan menettelystä tai laiminlyönnistä AKK:lle, kilpailun järjestäjälle tai muulle osapuolelle aiheutetusta vahingosta, huoltajan tuottamuksesta riippumatta. (AKK-Motorsport, [viitattu 2.2.2011])

Jokaisen lisenssin hakijan, pois lukien pienoisautoilijat, huoltajat/mekaanikot, ilmoittajat, on toimitettava AKK:lle terveystodistus lisenssiä hakiessa. Mikäli lisenssiä hakevalla on jokin sairaus, tulee toimia seuraavien AKK:n ohjeitten mukaisesti.

Mikäli lisenssinhakijalla on jokin terveystodistuslomakkeessa lueteltu sairaus tai jokin siinä luetelluista lisenssin myöntämisen mahdollisista esteistä, tulee lisenssinhakijan toimittaa oma terveystodistuslomakkeensa yhdessä kyseisen sairauden erikoislääkärin lausunnon kanssa kirjallisena AKK:n toimistoon ennen lisenssin tilaamista. (Viitattu AKK-Motorsport [Verkkosivu])

Yhdellä tiimin jäsenistä tulee olla ilmoittajalisenssi. Lisenssin haltija vastaa kilpailuihin ilmoittautumisesta sekä toimii tiimin yhteyshenkilönä. Tämän yhteyshenkilön pitää olla jonkin paikallisen AKK:n alaisen seuran jäsen.

4.4 Kuljettajatutkinto

AKK järjestää mahdollisuuksia suorittaa eri lajien kuljettajatutkintoja ympäri Suomea. Endurance-tutkinto on lajin oma tutkinto. Tutkinnossa käydään läpi lajin säännöt ja lopuksi on tentti säännöistä. Tutkinto on voimassa viisi vuotta suorittamisesta. Tutkintoihin ilmoittaudutaan tutkintovastaavalle viimeistään viikkoa ennen tutkintoa. Ilmoittautumisessa kerrotaan nimi, ID-numero, seura, puhelinnumero ja sähköpostiosoite, Paluupostissa saadaan ohjeet materiaalista ja maksuista. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 10.3.2011].)

Nuorten luokan kuljettajan on hankittava rataleima ja debydanttikortti. Rataleima pysyy voimassa ajamalla vähintään yksi tunti vuoden aikana. Korttiin saa merkinnän joka kerta, kun yhdessä kisassa on ajettu yli tunti. Viiden merkinnän jälkeen se voidaan vaihtaa tutkinnoksi. (AKK-Motorsport, [viitattu 2.2.2011])

5 KISAJÄRJESTELYT

5.1 Kilpailunumerot

Endurancessa numerot 1–699 kuuluvat Saloon-luokalle ja numerot 700–999 kuuluvat Racing-luokalle. Jos tiimi haluaa säilyttää saman kilpailunumeron kuin edellisenä vuonna se tulee varata 31.3 mennessä. Tämän päivämäärän jälkeen numerot vapautuvat (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 10.3.2011].)

5.2 Kilpailuun ilmoittautuminen

Kilpailuun ilmoitaudutaan KITI-järjestelmän kautta tai kirjallisesti kilpailukutsun mukaiseen ositteeseen määräaikaan mennessä. Osallistumismaksu pitää maksaa ilmoittautumisen päättymispäivään mennessä. Ilmoittautuminen on voimassa vasta kun maksu on suoritettu (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 10.3.2011]). Hinnan määrää kisajärjestäjä. Osallistuminen tulee peruuttaa viimeistään kisan alkuun mennessä kirjallisesti. Tällöin osa ilmoittautumismaksusta palautetaan.

5.3 Ajanotto

Jokaisella tiimillä tulee olla oma ajanottotransponderi. Transponderi voi olla joko oma tai kisapaikalta vuokrattu. Transponderin toimivuudesta vastuu on tiimillä. Transponderi on tyyppiä AMB TransX260. Hyvä vaihtoehto on It-Motorsportin tarjoama ratkaisu, jonka järjestelmässä näkyy aikojen lisäksi polttoaineen kulutus, tosin vain sähköisellä ruiskulla varustetuissa autoissa. (IT-Motorsport, [Viitattu 14.3.2011])

5.4 Ilmoittautuminen kisapaikalla

Kaikki tallin nimen alla osallistuvat kuljettajat, mekaanikot ja huoltajat käyvät yhdessä ilmoittautumassa kilpailuun ja esittävät tarvittavat asiapaperit kisatoimistossa. Tässä vaiheessa kuljettajamuutoksista voidaan periä käsittelymaksu. Kaikkien ilmoitettujen kuljettajien on ajettava itse kisassa, mutta ajojärjestystä ei tarvitse ilmoittaa etukäteen (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 10.3.2011].)

5.5 Katsastus

Katsastuksen tarkoituksena on varmistaa, että kaikkien tiimien autot ja kuljettajien varusteet ovat sääntöjen mukaisia. Kisajärjestäjä voi pitää useita katsastuksia kilpailun aikana niin kalustolle, kuljettajalle kuin kuljettajien varusteille. Katsastukseen tulee saapua järjestäjän ilmoittamana aikana. Katsastukseen tulee ottaa mukaan kaikkien kuljettajien ajovarusteet. Katsastuksessa täytettävä ja etukäteen tilattu katsastuskortti on pakollinen ja sen puuttuminen tai puutteet ovat este kilpailuun osallistumiselle.

5.6 Ohjaajakokous

Pakollinen ohjaajakokous pidetään kisapäivänä ja siihen osallistuvat tiimin yhteyshenkilö tai hänen määräämä sijainen sekä jokainen nuorten luokan kuljettaja. Yhteyshenkilön on kerrottava muulle tiimille kokouksessa todetut asiat (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 11.3.2011].)

5.7 Kisa

Ennen kisa-aikaa ajetaan 30 minuutin Warm-Up, joka toimii samalla aika-ajona. Osallistuminen Warm-Up:iin on pakollista ja lisäksi tiimin pitää ajaa vähintään viisi kierrosta. Kuljettajan vaihto on sallittua.

Kilpailun lähtö tapahtuu joko paikaltaan tai lentävänä, mikäli se on tarpeellista järjestäjien mielestä, esimerkiksi jos radan normaali autokapasiteetti on ylitetty. Vilppilähdöt ovat tietenkin kiellettyjä. Ajo vuorojen seuranta tapahtuu kilpailun aikana. Ensimmäinen kuljettaja käydään ilmoittamassa Warm-Up:n aikana ja siitä edespäin ilmoittautumisen tekee lopettanut kuljettaja. Kuljettajan nimen lisäksi pitää ilmoittaa hänen ID-numeronsa (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 11.3.2011].)

Mikäli kisan aikana tapahtuu onnettomuus tai muu vastaava tapahtuma siitä, ilmoitetaan liputtamalla. Liputussäännöt tullaan käsittelemään tarkemmin kuljettajatutkintoa suoritettaessa.

Kisan aikana suoritettava tankkaus tehdään erillisellä ratavarikkoalueella. Tiimien varikkoalue sijaitsee muualla. Warm-Up:in alkaessa tankki saa olla täynnä jos autossa on alkuperäinen tankki. Jälkiasenteisen tankin maksimikoko on 45 litraa polttoainetta, minkä lisäksi keräilyssäiliössä saa olla 2 litraa. Poikkeuksena on Saloonluokka, jossa voidaan tankata ennen varsinaista lähtöä. Välitankkauksessa autoon saa lisätä enintään 20 litraa polttoainetta. Auton on sammuttava ja pysähdyttävä aina ennen tankkausalueen rajaa. Tämän jälkeen tiimi työntää auton tankkauspiiteeseen, jossa vaihdetaan myös kuski. Tankkaus tulee suorittaa metallisesta Jerry-kannusta sopivia apuvälineitä käyttäen. Tankkausaika on kolme minuuttia. Aika alkaa, kun autoa aletaan työntää tankkausalueelle ja päättyy siihen, kun auto saa luvan lähteä radalle. Yleensä itse tankkaukseen kuluva aika on alle kolme minuuttia, joten tankkauksen jälkeen auto työnnetään tankkausalueen ulkopuolelle odottamaan tankkausajan loppumista.

Kisa päättyy liputukseen, kun kilpailuaika on tullut täyteen. Liputus aloitetaan eniten kierroksia keränneen tiimin kohdalta. Kun ensimmäinen tiimi on liputettu maaliin, varikkoalueelta ei päästetä enää autoja radalle. Kisan jälkeen autot ajetaan parc ferme -alueelle. Alueella ei saa suorittaa minkäänlaisia korjaustoimia eikä siellä saa oleskella ilman lupaa. Auto ovat parc ferme -alueella, kunnes kilpailun johto antaa luvan purkaa alueen. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 11.3.2011].)

6 AUTOJEN OSTAMINEN KISAN JÄLKEEN

Ilmoittautuessaan kilpailuun sitoutuu tiimi myymään autonsa siitä tarjouksen tehneelle henkilölle 1150 eurolla. Ostotarjous tehdään tietylle autolle sen numeron perusteella. Jos samalle autolle tehdään useampi tarjous, ratkaistaan ostaja arpomalla. Ostotarjouksen käsittelymaksu on 10 euroa. Voidakseen tehdä ostotarjouksen henkilöllä tulee olla virallinen henkilöllisyystodistus sekä kilpailijalisenssi. Henkilö saa tehdä vain yhden tarjouksen yhtenä kisapäivänä (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 13.3.2011].)

Ostotarjouspiste sijaitsee sopivassa paikassa kisa-alueella ja siitä ilmoitetaan kuulutuksella. Ostotarjouspaikassa saa olla vain yksi henkilö kerrallaan. Tiedot tehdyistä tarjouksista julkaistaan yhtä aikaa. Tarjousten alkamisajankohdan päättää järjestäjä. Tarjousaika kuitenkin loppuu 15 minuuttia siitä, kun ensimmäinen kilpailija on liputettu maalin. Ajan päätyttyä jo jonossa olevat saavat vielä jättää tarjouksensa. Ennen kilpailun puoliväliä keskeyttäneet autot myydään muiden ostotarjoussääntöjen mukaisesti jo ennemmin.

Ostotarjouskuittiin kirjoitetaan tarjouksen tekijän nimi sekä auton numero. Jos tarjouksen tekijä on auton kuljettaja, lisätään tarjoukseen teksti ”oma tarjous”. Lisäksi ostotarjous allekirjoitetaan.

Kun on selvillä, kuka auton ostaa, kilpailun järjestäjän on saatettava ostaja ja myyjä niin sanottuun ostotarjouskeuhkaan. Ostajalla pitää olla mukanaan kuitti ja rahat, paitsi jos ostaja on kuljettaja tai jos kuitti sekä katsastuskortti ovat samalla henkilöllä. Myyjällä pitää olla auton katsastuskortti mukanaan.

Myyntihintaan eivät kuulu kilpailussa käytetyt renkaat vanteineen, ohjauspyörä, turvavyöt kiinnityspultteineen, kuljettajanistuin, yhteydenpitoradio/-puhelin lisälaitteineen, mahdollinen nascar-verkko sekä sammutin. Lisäksi mahdollinen in-car-kamera saadaan poistaa. Myös ajanottotransponderi saadaan poistaa. Entisen omistajan on varustettava auto sopivalla ohjauspyörällä sekä alle 15”:n vanteilla ja renkailla.

7 TURVALLISUUS

7.1 Kuljettajan varusteet

Kuljettajien kypärät tulee olla normimerkitty, jolloin se täyttää jonkin seuraavista normeista.

- BSI BS 6658-85 type A/FR (punainen etiketti) (Englanti) voimassa kansainvälisesti vuoden 2013 loppuun ja kansallisesti vuoden 2018 loppuun.
- Snell Foundation SA 2000 voimassa kansainvälisesti vuoden 2014 loppuun ja kansallisesti vuoden 2018 loppuun
- Snell Foundation 2005 (USA)
- FIA standard 2258-2010
- FIA standard 8860-2004
- SFI 31.1A (USA)
- SFI 31.2A (USA) (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 13.3.2011].)

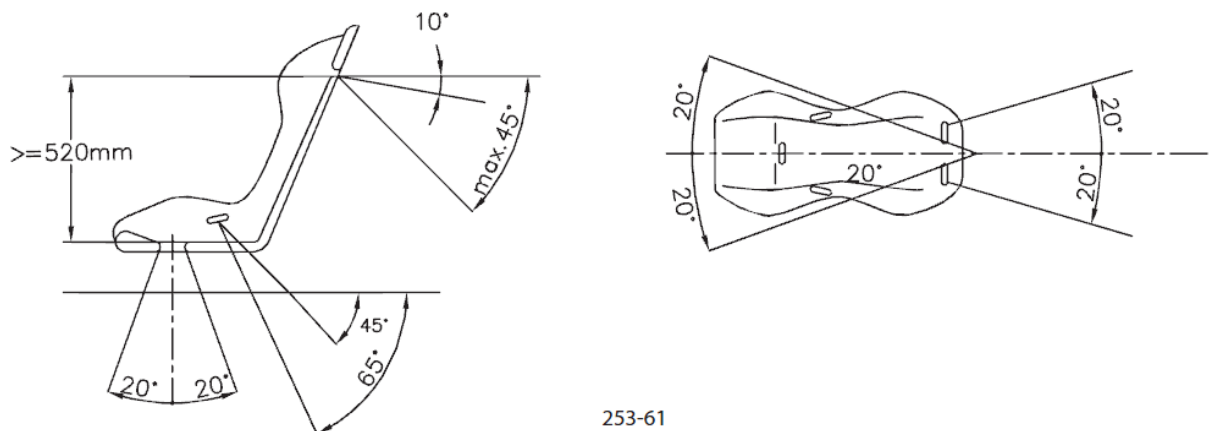
Lisäksi kypärän paino ei saa ylittää seuraavia arvoja; integraalikypärä 1800 g ja avokypärä 1400 g. Suositellaan myös, että auton katon ja kypärän väliin jää vähintään 50 mm:n tila. Ajopuvun tulee olla FIA:n standardin 2000 mukainen. Oheisessa taulukossa 1 näkyvät käyttöönottovuodet kyseisessä lajissa. Lisäksi kansallisissa kilpailuissa, johon endurancekin kuuluu, tulee käyttää HANS-niskatukea. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 13.3.2011].)

Taulukko 1. Pakolliset varusteet ja niiden käyttöönottovuosi.

	Ajopuku	Alusasut	Sukat	Huppu	Käsineet	Kengät	HANS-tuki
ENDURANCE	2011	2010	2010	2010	2011	2012	2012

7.2 Turvavyöt

Säännöt vaativat vähintään 6-pisteen tehdasvalmisteisen FIA:n luokitteleva turvavyön vähintään 6:lla korin kiinnityspisteellä. Lukkomekanismin tulee olla kiertämällä toimiva. Väissä tulee olla merkittynä niiden viimeinen käyttöpäivä. Väitä ei saa kiinnittää suoraan istuimeen, vaan niiden tulee olla kiinni turvakaarissa, niitä varten tehdyissä kiinnikkeissä tai korissa olevissa kiinnikkeissä jotka ovat vahvistettu 3 mm:n paksuisella pinta-alaltaan 40 cm²:n teräslevyllä. Lisäksi on olemassa omat säännöt väitten kulmista (Kuvio 1) (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 13.3.2011].)

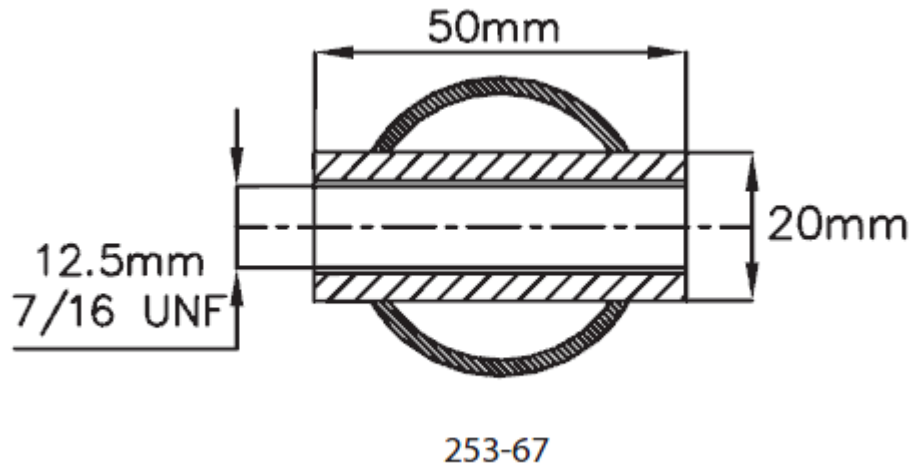


Kuvio 1. Väitten kulmat (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 13.3.2011].)

Väitä asennettaessa on käytettävä tuolista löytyviä läpivientejä.

Jos väitä aiotaan asentaa turvakehikon poikittaistukeen, sen tulee täyttää seuraavat liitteessä J mainitut vaatimukset:

- Putken materiaali tulee olla minimi 38mm x 2.5mm tai 40mm x 2mm, tehty kylmävedetystä saumattomasta hiiliteräksestä, minimi vetolujuuden ollessa 350 N/mm².
- Putken korkeus tulee olla siten, että olkavyöt ovat taaksepäin ja väiden alaspäin suuntautuva kulma on 10 ja 45 asteen välillä mitattuna penkin läpivientitasosta. Suositellaan 10 asteen kulmaa.
- Väitä on asennettava putkeen joko lenkillä tai silmukkapulteilla. Silmukkapulttien kiinnitys on tehtävä putkeen hitsattuun holkkiin kuvan 253-67 (Kuvio 2) mukaisesti. Nämä holkit on hitsattava takatukienväliseen poikittaistukeen ja silmukkapultin on oltava joko M12 (8.8) tai 7/16UNF. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 13.3.2011].)



Kuvio 2. Putkeen hitsattu holkki vöitten kiinnitystä varten. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 13.3.2011]).

7.3 Kuljettajan istuin

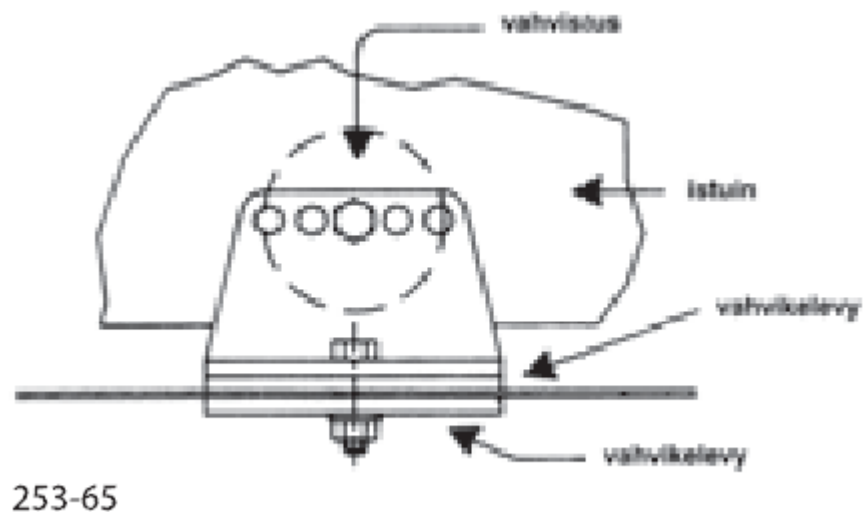
Autoon tulee vain yksi kilpakäyttöön tarkoitettu kuppi-istuin, jonka täytyy olla FIA:n hyväksymä. Istuimen kiinnityksen tulee olla sääntökirjan kohdan 253.16 mukainen ja sen on sijaittava takaistuimen etureunan kohdan ja turvakehikon pääkaaren etupuolella. AKK:n sääntökirja antaa tarkat ohjeet istuimen kiinnitystä varten.

Asennusohjeet:

- Helma ja keskitunneli rei'itetään siten, että seuraavassa kohdassa mainittu mutteri mahtuu kyseiseen reikään
 - Vähintään M8 mutteri hitsataan vahvikelevyyn, joka taasen hitsataan helman ja keskitunnelien reikien kohdalle (mutteri edellä mainittuun reikään)
 - Hitsataan kierreholkit ja päätylevyt kuhunkin putkeen
 - Asennetaan kyseinen putki helmassa ja keskitunnelissa olevien vahvikelevyjen väliin käyttäen vähintään 8.8 kovuisia pultteja
1. Penkkikiinnikkeiden asentaminen suoraan koriin Asennettaessa penkkikiinnikkeet suoraan koriin, tulee se tehdä seuraavalla tavalla: Penkkiinnikkeen kiinnitys tulee tehdä vähintään neljästä kohtaa ja asennus on tehtävä pulteilla, joiden halkaisija on vähintään 8mm. Kts kuva 253-65. Jokainen kiinnityspiste on vahvistettava vähintään 40 cm²:n levyillä.
 2. Pikakiinnityssysteemit ja kiskot Jos käytetään pikakiinnityssysteemiä, tulee sen kestää vähintään 18000 N:n voima vaaka- tai pystysuorassa suunnassa, mitattuna suunta kerrallaan. Jos käytetään kiskoja, joissa on säätö, niiden täytyy olla luokiteltuja tai istuimen mukana tulleita alkuperäisiä.

3. Penkkien kiinnittäminen penkkikiinnikkeisiin Penkki tulee kiinnittää penkkikiinnikkeisiin neljästä kohtaa, kaksi kiinnitystä edessä ja kaksi takana. Kiinnitys tehdään vähintään 8mm pulteilla ja penkissä tulee olla vahvikkeet jokaiselle kiinnityspisteelle. Näiden kiinnityspisteiden tulee kestää vähintään 15000N voima mihin tahansa suuntaan.
4. Vahvikelappujen vähimmäisvahvuus on 3mm (teräs) tai 5mm (kevytmetalli). Vahvikelapun pitkittäissivun vähimmäismitta on 6cm.
5. Jos istuimessa on pehmusteet, voivat ne olla korkeintaan 50mm paksuja. (AKK-sääntökirja. 2011, 298-299)

Kuva vahvikelevystä (Kuvio 3) löytyy alta, joka on mainittu kohdassa 2:



Kuvio 3. Vahvikelevy. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).

7.4 Turvakaaret

Säännöt vaativat autoon tietynlaisen turvakaarirakennelman. Näin varmistetaan kaaren kestävyys onnettomuustilanteissa. Kaari voidaan koota hitsaamalla tai osista. Hitsausjäljen tulee olla erittäin hyvää ja ulottua koko putken ympäri. Kaaren tulee sisältää seuraavat AKK-sääntökirjassa mainitut osat.

Liite J kohta III mukainen turvakehikko, ovitason pitkittäistuki molemmin puolin autoa, takapääkaaren poikittaistuki, diagonaalituki ja kattovahvistus (vinottain etukulmasta takakulmaan kulkeva vahvistus on yksi vaihtoehto) ovat pakollisia. Niissä autoissa, joiden katsastuskortti on otettu 1.1.2008 jälkeen, on kuvien 253-9 tai 253-10 tai 253-11 ovi-ristikko auton molemmilla puolilla pakollinen. Vanhempiin sitä suositellaan. Saumallisen putken käyttö on sallittu, jos putken paksuuden ai-

nevahvuuden nimellismitta on vähintään (42,4x3,2) mm ja samaa materiaalia käytetään koko turvakehikossa. Pääkaaren paksummat ulkomitat (45/50mm) eivät ole pakollisia. Turvakehikko on kiinnitettävä tuulilasin ja ovipilareiden ylä- ja alaosaan vähintään 8 mm pulteilla tai hitsaamalla, hitsattujen kiinnityslevyjen tai kohtien tulee olla vähintään 50 mm pitkiä. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).

Edellä olevissa säännöissä mainitut kuvat löytyvät alta ja lisäksi havainnollistavia kuvia turvakaarista.



Kuvio 4. Turvakehikon perusrakenne. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).



Kuvio 5. Pakolliset diagonaalituet. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).



Kuvio 6. Pakolliset ovikaaret, on huomioitava että 01.01.2008 jälkeen ei ole sallittua käyttää vain yhtä tukea. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).



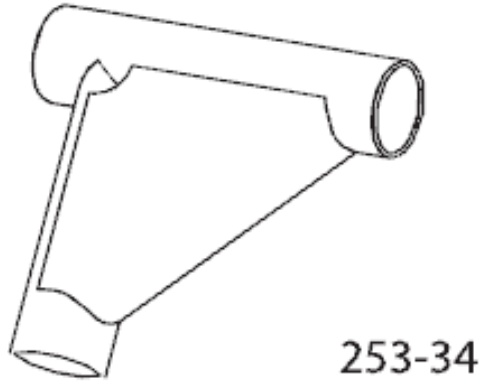
Kuvio 7. Pakolliset kattotuennat. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).

Pakolliset kattotuennat voidaan taivuttaa seuraamaan katon muotoja. Koska endurancessa on vain yksi ihminen kerrallaan autossa, voidaan käyttää kuvion 253-12 tyyppin mukaista yhtä putkea, jonka etummainen kiinnitys on kuljettajan puolella. Jos vyöt aiotaan kiinnittää turvakaareen, niitä varten tulee lisätä kuvan mukainen kiinnityspotki (Kuvio 8).



Kuvio 8. Lisätuki mahdollistaen voitten kiinnityksen. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).

Turvakaarissa jotkut kohdat on vahvistettava kuvan 253-34 mukaisella kulmavahvikkeella (Kuvio 9). Vahvike voi olla metallilevystä taivutettu U-muotoinen kappale, jonka vähimmäisainepaksuus on 1,0 mm ja putkea vastaan olevien sivujen pituus on 2–4 kertaa suurimman vahvikkeeseen liittyvän putken halkaisija. Vahvikkeesta on kuva alla. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011].)



Kuvio 9. Kulmavahvike. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011]).

Turvakehikko tulee kiinnittää runkoon hitsaamalla tai pulteilla. Kaarissa tulee olla kiinnitysjalat ja lattia-asennuksissa käytetään lisävahvikelevyjä, jotka ovat vähintään 3 mm:n paksuisia 120 cm²:n (takatuissa 60 cm²) teräslevyjä. Kiinnitys pitää olla etukaaren kiinnitysaloista, sivukaarien tai puolisivukaarien kustakin kiinnitysjalasta, pääkaaren kiinnitysaloista ja takatukien alapäistä. Pulttien tulee olla kokoa M8 ja kovuus 8.8 ja mutterin pitää olla lukkomutteri tai varustettu aluslevyllä. Lattiakiinnityksissä tulee käyttää vähintään kolmea pulttia ja takatuissa kahta pulttia (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 14.3.2011].)

7.5 Muut turvallisuuteen liittyvät asiat

7.5.1 Sammutin

Sääntöjen mukaan autossa on oltava vähintään kahden kilogramman jauhesammutin, joka on kiinnitetty erillisillä kiinnikkeillä kuljettajan ulottuville. Lisäksi tiimillä pitää olla varikkoalueellaan vähintään 6 kg:n jauhesammutin. Sammutimesta on kuvaus alla, joka on otettu AKK:n sääntökirjasta Liite J art.253 kohta 7.3.

7.3.1 Kaikki autot on varustettava yhdellä tai kahdella tulensammuttimella.

7.3.2 Sallitut sammutinaineet ovat AFFF, FX G-TEC, Viro3, jauhe tai mikä tahansa FIA luokiteltu.

7.3.3 Sammutinaineen vähimmäismäärä:

AFFF: 2.4 litraa

Viro3: 2.0 kg

FX G-TEC 2.0 kg

Zero 360 2.0 kg

Jauhe: 2.0 kg

7.3.4 Sammuttimien paineet:

AFFF, FX G-TEC ja Viro3 sekä Zero 360 valmistajan suosituksen mukaan.

Jauhe: vähintään 8 bar ja enintään 13,5 bar. AFFF-sammuttimet tulee olla varustettu paineentarkastusmahdollisuudella.

7.3.5 Käsiammuttimet tulee olla näkyvästi varustettu seuraavilla merkinnöillä:

- tilavuus

- sammutinaineen tyyppi

- sammutinaineen paino tai tilavuus

- päivämäärä, johon mennessä sammutin tulee tarkastaa tai vastaava viimeinen käyttöpäivä. Tämä päivämäärä voi olla enintään kaksi vuotta täytöstä tai edellisestä tarkastuksesta

7.3.6 Jokainen sammutin on suojattava riittävästi ja kiinnitettävä siten, että kiinnityspaikka kestää 25 G:n kiihtyvyyden. Vain metalliset pannat (2 kpl minimi) pikakiinnittimillä hyväksytään. (AKK-sääntökirja. 2011, 288)

7.5.2 Lasit ja pesulaitteet

Turvallisuussyistä auton etulasin täytyy olla tehdasvalmistettu laminoitu lasi. Muiden lasien tulee olla alkuperäistä materiaalia, mutta niihin saa lisätä sirpalesuoja-kalvon. Lisäksi voidaan asentaa erilaisia suojaverkkoja, jotka ovat metallisia tai kankaisia. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 18.3.2011].)

Etuovien ikkunat saa päällystää metallisella turvaverkolla, jonka silmäkoko on enintään 20 mm ja langan paksuus vähintään kaksi 2 mm. Kiinnitys tapahtuu ruuvaamalla ja/tai hitsaamalla. Niinkustutun nascar-verkon käyttö on sallittu ja sen saa poistaa myyntimenettelyn yhteydessä. Kuljettajanpuoleisen etuoven ikkunan tulee olla suljettuna ajon aikana. Mikäli kuljettajan puolella käytetään kuljettajan suojana nascar-verkkoa, kuljettajanpuoleinen etuoven ikkuna saa olla silloin kokonaan auki. Kuljettajan puoleisen etusivuikkunan saa poistaa.

Tuulilasin pyyhkijöiden määrä tulee säilyttää alkuperäisenä. Valojen pesulaitteet saadaan poistaa. Tuulilasin huurteen poisto ja auton lämmitys tulee taata.

7.5.3 Hinaus

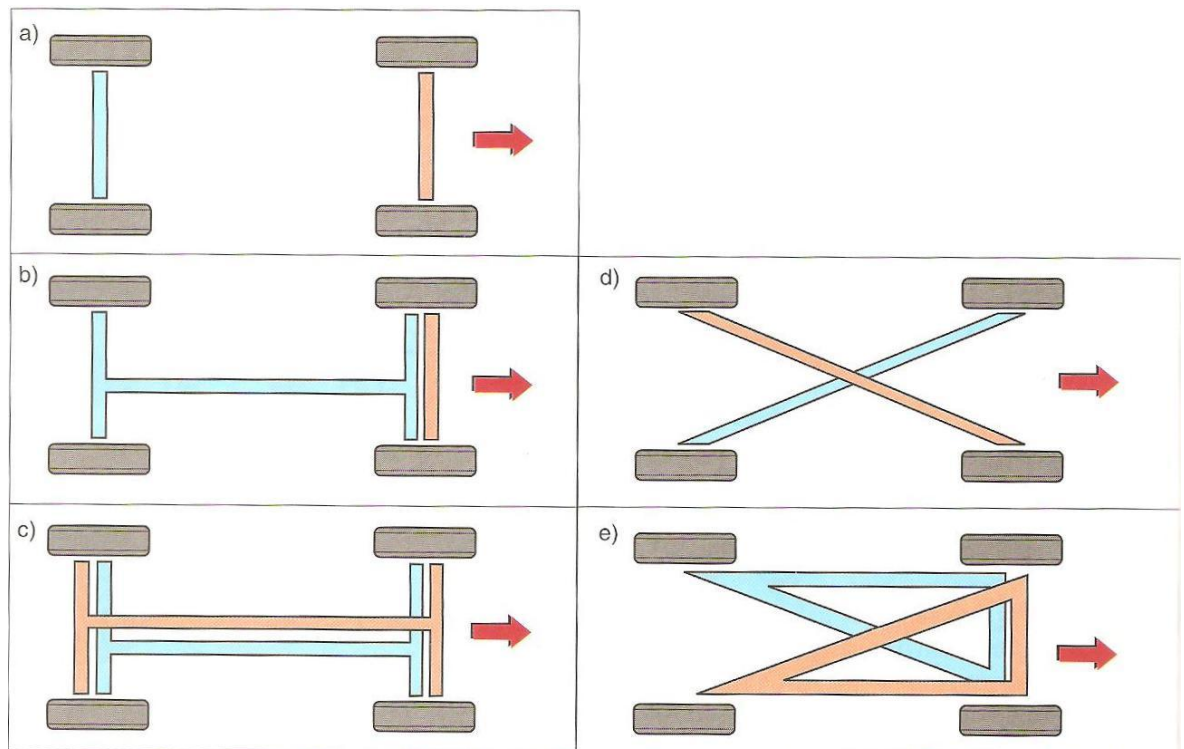
Hinausta varten on auton etu- ja takapuolelle tehtävä tukevat hinaussilmukat ja ne on oltava selvästi näkyvissä ja maalattava jollakin seuraavista väreistä: keltainen, punainen tai oranssi.

7.5.4 Letkujen suojaus

Turvallisuuden vuoksi kaikki ohjaamossa kulkevat sähkö-, polttoaine- ja jarruletkut ja putket on suojattava. Tähän tarkoitukseen voi käyttää vaikkapa 1 mm paksuista teräslevyä. Mikäli polttoaine öljy- ja/tai vesiputket vedetään ohjaamon kautta, ne on asennettava lattiatasoon tai korkeintaan kynnykskotelon tai kardaanitunnelin, vesiputket enintään ikkunoiden alareunan, korkeuteen erilleen sähköjohdoista ja niissä ei saa olla liitoksia ohjaamossa.

7.5.5 Jarrujen turvallisuusmääräykset

Jarrujärjestelmän tulee olla yhdellä polkimella toimiva kaksipiirinen (Kuvio 10) jarrujärjestelmä. Tämä tarkoittaa sitä, että nestevuodon tai muun vian ilmaantuessa missä jarrujärjestelmän kohdassa tahansa, polkimen on vaikutettava vielä ainakin kahteen pyörään. Jarruletkut on hyvä korvata kilpakäyttöön tarkoitetuilla letkuilla. Komposiittimateriaalien käyttö levyissä on kielletty, mutta jarrupaloissa se on sallittu.



Kuvio 10. Jarrupiirijaot. (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 18.3.2011].)

Kuvassa esitetyt jarrupiirijaot ovat

- a) akselijakoinen jarrupiirijako
- b) akselijakoinen jarrupiirijako
- c) akselijakoinen jarrupiirijako
- d) ristijakoinen jarrupiirijako
- e) kolmijakoinen jarrupiirijako.

8 KILPAILUAUTOJA KOSKEVAT SÄÄNNÖT

8.1 Auton määrittely

Sääntöjen mukaan auton tulee olla vähintään kaksipaikkainen umpikorinen sarjatuotantoauto, mutta sen ei tarvitse olla FIA:n luokittelema.

Lajissa on voimassa myös minimipainosääntö seuraavan taulukon mukaisesti.

17.50.2. Autojen painot ja mitat

Autojen on täytettävä kuutiotilavuuden mukaan seuraavat vähimmäispainot kilpailukunnossa ilman ohjaajaa ja hänen varusteitaan:

Enintään 1050 cm³ 700 kg

1350 cm³ 760 kg

1450 cm³ 810 kg

1650 cm³ 860 kg

1850 cm³ 910 kg

2050 cm³ 980 kg

2550 cm³ 1050 kg

Yli 2550 cm³ 1100 kg

Lisäpainon käyttö on sallittu ehdoilla, jotka mainitaan artiklassa II 252 Yleiset määräykset kohta 2.2. (AKK-sääntökirja. 2011, 122)

Lisäpainoja koskeva kohta 2.2 määrittelee painojen lisäämisestä mm. seuraavat asiat:

2.2 Lisäpaino: Auton painoa voidaan nostaa kiinnittämällä autoon yksi tai useampia lisäpainoja edellyttäen, että ne ovat kiinteitä ja yhtenäisiä. Lisäpainot on kiinnitettävä työkaluilla lattialle näkyviin ja niihin on tehtävä sinetöintimahdollisuus. (AKK-sääntökirja. 2011, 122)

Sovitettaessa autoa johonkin painoluokkaan on hyvä muistaa, että Wankelmoottorin tilavuuskerroin on 1,5. Turboilla tilavuuskerroin on yksi, eli se ei käytännössä vaikuta mitään.

8.2 Sallitut ja pakolliset muutokset moottoriin ja alustaan

8.2.1 Moottori

Moottoriin saa tehdä melko vapaasti muutoksia, mutta jälkiasenteinen turbo ei ole sallittu. Kustannusten valossa olisi syytä tyytyä vain huoltamaan moottori kestävämmäksi, sillä se on usein ratkaiseva tekijä, ei niinkään tehot. Jo noin 75 kW:n tehoilla on kilpailuissa sijoitettu hyvälle sijoituksille. Apulaitteet kuten ilmastointi tai ohjaustehostin, voidaan poistaa käyttöihnoineen. Myös erilaiset moottorin suojat voidaan poistaa, samoin jakopään suojat. Seuraavaksi muutamia tärkeitä asioita AKK-sääntökirjasta.

17.50.4. Moottori

Bensa- tai diesel-käyttöinen. Moottori tulee mahtua alkuperäiseen paikkaan ja tilaan. Moottorilohkon tulee olla auton valmistajan ko. malliin tarkoittama. Näissä säännöissä olevien rajoitusten jälkeen on moottori apulaitteineen muilta osin vapaa. Ns. jälkiasennus turbot on kielletty. Automalliin kuuluvan moottorin asemasta voidaan käyttää oman tai toisen valmistajan enintään 2050cm³ ahtamatonta moottoria, jonka sylinterien lukumäärä on enintään neljä ja 2 venttiiliä/sylinteri. Nelisylinteriset 100-, 200- ja 300-sarjalaiset Volvot luetaan samaksi malliksi (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 18.3.2011].)

17.50.4.16. Voitelu

Alkuperäistyyppinen öljypumppu. Öljypohjan loiskelevyt vapaat. Öljynpainetta voidaan lisätä. Huohotinjärjestelmä tulee säilyttää. Jos se on avoin tai se muutetaan avoimeksi, niin se pitää olla varustettu öljynkerääjällä. Öljynkerääjän on oltava 2 litraa enintään 2000cm³ autoissa ja 3 litraa yli 2000 cm³ autoissa. Säiliön on oltava läpinäkyvä tai siinä on oltava läpinäkyvä ikkuna. Yhden öljy/ilma -tyyppisen öljynjäähdyttimen saa asentaa. Kierro tulee ottaa öljynsuodattimen yhteydestä ryöstö- tai tukkimislaipalla. Öljynsuodatin on vapaa. Öljynjäähdyttimen saa asentaa. Jos öljynjäähdytin asennetaan korirakenteen ulkopuolelle, tulee sen olla pyörän napojen kautta kulkevan tason alapuolella niin, että se ei ulotu auton ääri viivojen ulkopuolelle, katsottaessa ylhäältä. Letkuja varten saa tehdä reiät korirakenteeseen (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 18.3.2011].)

17.50.4.6. Laakerit:

Valmiste ja materiaali ovat vapaat. Niin kutsutut yli- ja alikokolaakerit sallitaan (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 18.3.2011].)

17.50.4.8. Polttoaineen syöttö

Vapaa. Kaasuttimen tai suihkutuslaitteen käyttövaijerit / -vivustot ovat kiinnikkeineen vapaat. Kaikenlaiset aineet ja laitteet polttoaineseoksen jäähdyttämiseksi on kielletty (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 18.3.2011].)

8.2.2 Voimansiirto

Kytkin on vapaa, kunhan levyjen lukumäärä ja käyttö tapa pysyvät alkuperäisinä. Vaihteisto on vapaa manuaalinen ja H-kaavioinen. Kaikenlaiset tasauspyörästön kiristämiset ja lukot on kielletty. Vaihteiston öljynjäähdytys on sallittua (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 19.3.2011].)

8.2.3 Alusta

Alustan suhteen säännöt sallivat melko vapaat muutokset. Vapaita ratkaisuja saa käyttää tukivarsien kiinnityspisteissä niin ylä- kuin alapäässä. Myös kiinnityspisteiden vahvistaminen on sallittu, kunhan vahvistukset seuraavat alkuperäistä muotoa. Myös välituet voidaan asentaa molempiin päihin autoa.

Kallistuksenvakaajan kiinnityspisteitä voidaan muuttaa tai se voidaan poistaa kokonaan. Nivelten puslat voivat olla joustavat ja yläkiinnikelautanen voi olla säädettävä sillä ehdolla, että alkuperäiset osat voidaan asentaa takaisin paikalleen.

Pääjousien materiaali ja tyyppi tulee säilyttää, mutta pituus on vapaa. Kierrejousi voidaan korvata kahdella holkin avulla asennetulla kierrejousella. Autoon voidaan asentaa iskunvaimentajan yhteyteen apujousi, jonka jousivakio on pienempi kuin pääjousen. Jousien tukilaipat voidaan vaihtaa tai tehdä säädettäväksi ja se voidaan tehdä ainetta lisäämällä.

Iskunvaimentimien merkki on vapaa, mutta lukumäärä ja toimintatapa tulee säilyttää. Yläpään kiinnityslaipan malli on vapaa. McPherson-jousintuen saa korvata toisella. Jokaisen pyörän yhteyteen saadaan asentaa yksi joustomatkanrajoitin ja sen ainut tehtävä on rajoittaa joustomatkaa. Pyörien navat ja napa-akselien tyypit ovat vapaa.

8.2.4 Jarrujärjestelmä

Pääsylinteri on vapaa. Edessä pitää olla levyjarrut ja taakse niitä suositellaan. Vaihdettaessa taakse levyjarrut rumpujarrujen tilalle voidaan rakentaa adapteri/välikappale kiinnityksiä varten. Takapiiriin saa asentaa paineenrajoitin venttiilin. Jarrutehostimen ja rajoitinventtiilit voidaan tehdä toimimattomaksi tai poistaa kokonaan.

Jarruihin voidaan asentaa jäähdytysjärjestelmä ja suoja pellit voidaan poistaa tai niitä voidaan muokata. Jäähdytysletkujen sisähalkaisija saa olla 100 mm ja ne voivat kulkea etuhelmapellin läpi. Jäähdytinputket eivät saa tulla auton ääri viivojen yli ylhäältäpäin katsottaessa.

Komposiittimateriaalien käyttö jarruissa on kielletty ja levyjen maksimihalkaisija on 300 mm. Jarruputket ovat vapaat, mutta suositellaan asennettavaksi kilpakäyttöön tarkoitettuja letkuja. Käsijarru on vapaa.

8.2.5 Ohjaus

Ohjauksen tulee olla nivelöityä tai kokoonpainuvaa mallia. Ohjauspyörän tulee olla tehdastekoinen. Muut ohjauslaitteet ja tukivarret tulee olla saman mallisarjan autosta kuin kisa-auto huomioiden yhteensopivuudet. Rattilukko voidaan poistaa ja virtalukon paikka voidaan vaihtaa. Jos virtalukon paikka vaihtuu, rattilukko pitää tällöin poistaa (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 19.3.2011].)

8.2.6 Renkaat ja vanteet

Renkaat tulee asentaa vanteilleen STRO-rengasnormien mukaisesti. STRO-normit määrittävät, minkä kokoisen renkaan saa asentaa tietyille vanteille. Racing-luokka jakaantuu kahteen alaluokkaan käytettävien renkaiden mukaan. Eri luokkien renkaat poikkeavat toisistaan halkaisijan ja leveyden suhteen. Lisäksi luokan 2 renkaat ovat tarkkaan määritelty säännöissä. Tämä luettelo saattaa muuttua ajan kuluessa, kun renkaiden tuotanto loppuu tai niiden nimet muuttuvat, joten on syytä tarkistaa sallitut renkaat AKK:n sääntökirjasta kohdasta Nopeusajojen säännöt 17.50.7. Pyörät ja renkaat.

17.50.7. Pyörät ja renkaat

Luokka 1, renkaat ovat hienokuvioiset kesärenkaat tai ns. Racing-renkaat. Vannehalkaisija on enintään 17” ja vanneleveys on enintään 8”. Renkaan enimmäisleveys on 235 mm.

Luokka 2, vannehalkaisija enintään 15” ja vanne leveys enintään 7”. Renkaan enimmäisleveys on 215 mm tai 8”. Samalla akselilla tulee käyttää samanlaisia renkaita, eli sama merkki, malli ja koko. Hyväksytyt renkaat ovat Roadsport harrasteautojen rata-ajon sääntöjen mukaiset renkaat seuraavasti.

Avon; ZV3, ZZ3.

Bridgestone; Potenza RE 720, Potenza RE 050 ja 050A, Potenza RE 040.

BF Goodrich; G-Force T/A KD ja KDW, G-Force Sport.

Continental; Sport Contact 2, Premium Contact 2 ja Sport Contact 3.

Cooper; Zeon 2XS ja ZPT.

Dunlop; Direzza DZ 101, SP Sport Maxx, SP Sport 1 ja 1 DSST.

Fulda; Carat Execero, Assuro.

Firestone; Firehawk SZ 40 ja SZ 80.

Goodyear; Eagle GS-C, Eagle FI GS-D3, Eagle FI GSD2 Excellence.

Hankook; K102, K104, Ventus R-S2, Z212.

Kumho; KH-11, KU 31, 712.

Michelin; Pilot Sport, Pilot Sport PS 2, Pilot Exalto PE2.

Nokia; Hakka V, NRY, Z.

Pirelli; P Zero Nero, P Zero Rosso, P Zero System.

Uniroyal; RTT-2.

Ventus; R-S2, Z 212, S 1 Evo K107.

Toyo; Proxes T1-S, Proxes T1-R Proxes 4

Yokomaha; Parada Spec-2, AVS Sport. (AKK-sääntökirja. 2011, 123-124)

8.3 Sallitut ja pakolliset muutokset koriin

Korin keventäminen ja rakennemuutosten tekeminen on kielletty, jos se heikentää korin rakennetta. Erilaiset äänieristemassat ja muut massat saadaan poistaa. Kaikki sisustan kangasosat esimerkiksi verhoilu on poistettava, samoin kaikki alkuperäiset istuimet. Ylimääräiset kiinnikkeet kuten vararenkään kiinnitys voidaan poistaa, paitsi jos ne ovat osa tukirakennetta. Jos korirakenteessa on ylimääräisiä reikiä, ne voidaan peittää ainetta lisäämällä. Koriin voidaan tehdä ylimääräisiä reikiä seuraavia tarkoituksia varten; polttoaineen täyttöputken läpivientä varten, etujarrujen ilmaletkuja varten, pakoputken päätä varten ja luukkujen lisälukituksia varten.

Jos tarve vaatii, koriin saadaan tehdä erilaisia ilmanottoaukkoja tietyin ehdoin. Aukon sivun pituus tai halkaisija saa olla korkeintaan 200 mm ja aukkojen välillä tulee olla vähintään 50 mm ehjää materiaalia. Mikäli reiät ovat suuremmat kuin 15 mm, ne tulee peittää metalliverkolla.

Auton puskurit voidaan poistaa kiinnitysrautoineen, mikäli ne eivät ole osa koria. Spoilerit ja helmat voidaan vaihtaa saman mallisarjaan kuluvan auton osiin jos niiden valmistusmateriaalina on kumi, muovi tai lasikuitu. Etuspoileri ja helmalevikkeet voidaan myös poistaa. Kaikenlaiset itsetehdyt puskurit, spoilerit ja helmat ovat kiellettyjä. Lokasuojien sisäpuoliset taivutukset saadaan taittaa kaksin kerroin. Lokasuojien on yletyttävä vähintään renkaan reunaan ja niitä voidaan levittää maksimissaan 7 cm lisää kiinteällä aineella. Aineen tulee olla kumia siltä kohdalta, jonka levike ylittää renkaan reunan pystysuunnassa. Liimatut muoviset tai kumiset koristelistat saadaan poistaa, mutta metalliset on poistettava.

Koriin voidaan lisätä pohjapanssari, kunhan se on palamatonta materiaalia ja sijaitsee ainoastaan moottoritilan alla. Pohjapanssari ei saa myöskään ulottua korin reunojen ulkopuolelle.

Ovista on poistettava verhoilu ja kuljettajan oveen on kiinnitettävä vähintään 1 mm paksuinen alumiinilevy, joka peittää kaikki reiät. Ikkunannostimet voidaan poistaa tai vaihtaa sähköisestä käsikäyttöiseksi ja toisinpäin. Pelastusmiehistön on saatava ovet auki, mutta neliovisessa autossa takaovet saadaan hitsata kiinni. Etu- ja

takatilän kansien alkuperäiset lukot on poistettava ja niiden kiinnitys tulee varmistaa kahdella lisälukituslaitteella.

Autossa saa olla lisätarvikkeita tai laitteita, jos ne eivät vaikuta auton hallittavuuteen. Ajamista helpottavat laitteistot, kuten ajonvakautus ja sutimisenesto, on tehtävä toimimattomiksi. Kaikkien hallintalaitteiden tulee säilyttää niiden alkuperäinen tehtävä. Hallintalaitteiden käyttöä voidaan helpottaa esimerkiksi vaihtamalla polkimien poljinpinta materiaaliin, jonka kitka on suurempi.

8.4 Sähkölaitteet

Auton alkuperäinen nimellisjännite tulee säilyttää. Johtojen, sulakkeiden, releiden, katkaisimien ja liittimien lukumäärä ja sijoitus vapaat (AKK-sääntökirja. 2011, 126). Ainoastaan päävirtakatkaisin on pakollinen ja sen sijoittamisesta ja toiminnasta löytyvät tarkat ohjeet liitteestä J III TURVALLISUUSMÄÄRÄYKSET (art. 253) kohdasta 13.

13. Päävirtakatkaisin

Päävirtakatkaisimesta on voitava sulkea kaikki virtapiirit (akku, laturi, valot, äänimerkinantolaitte, sytytys, sähköiset valvontalaitteet jne), myös moottorin tulee sammua. Diesel-autoissa, joissa ei ole elektronista polttoainesyöttöä, tämän katkaisijan tulee sulkea moottorin ilmansaanti. Katkaisijan on oltava kipinättömästi toimiva ja sitä on voitava käyttää auton sisä- ja ulkopuolelta. Ulkopuolella katkaisin on sijoitettava umpiautoissa tuulilasitolpan alakulman läheisyyteen. Se tulee merkitä valkoreunaisella sinisellä kolmiolla, jonka kanta on vähintään 12 cm, ja jossa on punaisen salaman kuva. Umpiautoissa ulkopuolinen laukaisu on pakollinen. (AKK-sääntökirja. 2011, 297)

Akkujen lukumäärä tulee säilyttää alkuperäisenä ja niiden kiinnitys tulee olla riittävän tukeva. Muuten akun sijoittaminen autossa on melko vapaata. AKK:n sääntökirja määrittelee akun kiinnityksen seuraavasti.

5.8.3. Akku

Akun täytyy olla lujasti kiinnitetty ja peitetty, jotta estettäisiin oikosulut ja vuodot... Jos akku siirretään alkuperäiseltä paikaltaan, tulee se kiinnittää käyttäen metallialustaa ja kahta eristettyä metallipantaa, jotka on kiinnitetty pultein ja mutterein lattiaan. Pantojen kiinnityspulttien paksuus on vähintään 10 mm, aluslevyn paksuus vähintään 3 mm, ja aluslevyn pinta-ala vähintään 20 cm². Märkäakku tulee lisäksi ympäröidä vuodon estävällä muovilaatikolla. Akun sijainti on vapaa. Ohjaamossa kuitenkin ainoastaan etuistuinten takapuolelle, jolloin märkäakun suojakotelon tuuletus tulee järjestää ohjaamon ulkopuolelle. Jos kysymyksessä on ohjaamossa sijaitseva kuiva-akku, tulee se suojata oikosulkuja vastaan peittämällä se kokonaisuudessaan (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 19.3.2011].)

Laturin eli generaattorin koko on vapaa, mutta sen paikkaa ja käyttötapaa ei saa muuttaa. Jännitteensäätimen paikkaa voi muuttaa, mutta sitä ei saa sijoittaa ohjaamoon (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 19.3.2011].)

Säännöt vaativat eteen vähintään huomiovalot, joiden polttimoiden teho on vähintään 21 W. Taakse tulee asentaa parkkivalot, joiden polttimoiden teho on vähintään 5 W. Jarruvalot tulee kahdentaa tai korvata auton sisälle sijoitettavilla sumuvalotyypisillä (hyväksymismerkki B) tai tehdastekoisilla lisäjarruvaloilla (hyväksymismerkki S1 tai S2) ja niiden on sijaittava symmetrisesti takalasin rajaamalla alueella. Jarruvalon polttimon tehon tulee olla vähintään 15 W. Autossa tulee olla punainen sumuvalo (hyväksymismerkki B), joka on sijoitettava auton keskiviivan vasemmalle puolelle enintään takalasin yläreunan korkeudelle auton ulkopuolelle ja polttimon tehon on oltava vähintään 21 W. Sumuvalo on kytkettävä päälle kilpailun johdon sitä vaatiessa. Kaikkien polttimoiden nimellisjännite tulee olla sama kuin akun. Muut valot autosta saadaan poistaa (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 19.3.2011].)

Sähköjohdot on suojattava oikosulkuja vastaan ja ohjaamon läpi kulkevat johdot on suojattava metallisuojuksella. Autossa tulee olla käynnistinmoottori ja ohjaajan on voitava käynnistää auto kuljettajan istuimelta. Mainittujen rajoitusten jälkeen muut sähkölaitteet ovat vapaat (AKK Sääntökirja 2011. [Viitattu 19.3.2011].)

9 TIIMIN PERUSTAMINEN

9.1 Tiimi

Tiimiä perustettaessa on hyvä varmistaa, että kaikki ymmärtävät, mihin ovat ryhtymässä ja myös sen, että kaikilla on aikaa harrastaa. Endurancen harrastaminen vaati ajotaitojen lisäksi paljon aikaa myös kisaviikonloppujen välissä, jolloin autoa huolletaan. Kun on varmistettu jokaisen sitoutuminen kilpailutoimintaan, voidaan alkaa suunnitella auton hankintaa.

9.2 Auton valinta

Tiimi voi valita autonsa puhtaasti tunteella tai menestystä silmälläpitäen. Menestystä havittelevien tulee valita tietyn tyyppinen auto. Tutkiessani edellisvuosien kilpailutuloksia ja kysellessäni muutamilta harrastajilta tulini siihen tulokseen, että menestyneillä tiimeillä on yleensä kevyt, hankintahinnaltaan halpa, polttoainekulutukseltaan pieni ja vetotavaltaan etuvetoinen auto, esimerkiksi Honda Civic tai Opel Kadett. Myös hyvällä turbodiesel-autolla voi menestyä, mutta se vaatii lisää rahaa. Kannattaa myös harkita valmiin kilpa-auton ostamista. Tällöin säästetään työtunneissa, turvakaarissa ja testauksessa. Valmiiseen autoon ei tarvitse hankkia kuin renkaat, vanteet, istuin, ohjauspyörä, turvavyöt kiinnityspultteineen, mahdollinen yhteydenpitoradio/-puhelin lisälaitteineen, mahdollinen nascar-verkko, sammutin sekä ajanottotransponderi, joka tosin voidaan myös vuokrata. Kannattaa myös miettiä, mitä muutoksia autoon halutaan tehdä. Silloin kannattaa valita auto jonka tekniikkaa on helppo muokata. Auton korin kuntoon kannattaa kiinnittää huomiota, ettei se ole joka puolelta ruosteessa ja myös kone kannattaa olla jotenkin käyntikuntoinen. Olisi hyvä, jos autossa ei olisi paljoa korroosiovaurioita. Tällöin voidaan säästää aikaa ja rahaa, kun ei tarvitse hitsailla reikiä yhtenänsä. Takakselistosta olisi hyvä löytyä valmiiksi levyjarrut, jolloin säästytään niiden muokkaamiselta.

9.3 Auton moottorille tehtävät toimenpiteet

Auton moottorille suoritettavat toimenpiteet rajoittuvat budjetin vuoksi lähinnä moottorin toimivuuden takaamiseen. Olisi suotavaa puhdistaa venttiilikoneisto ja venttiilit liasta ja karstasta sekä varmistaa jakopään kestävyys uusimalla mahdollinen jakopäänhihna. Jos autossa on turboahdin, on hyvä varmistaa, että sen laakerit ja siivekkeet ovat kunnossa sekä varmistaa, että turboahtimen voitelu pelaa puhdistamalla jäähdytysöljyputket. Moottorille on hyvä tehdä myös perushuolto vaihtamalla moottori- ja vaihteistoöljyt sekä jäähdytin- ja jarrunesteet.

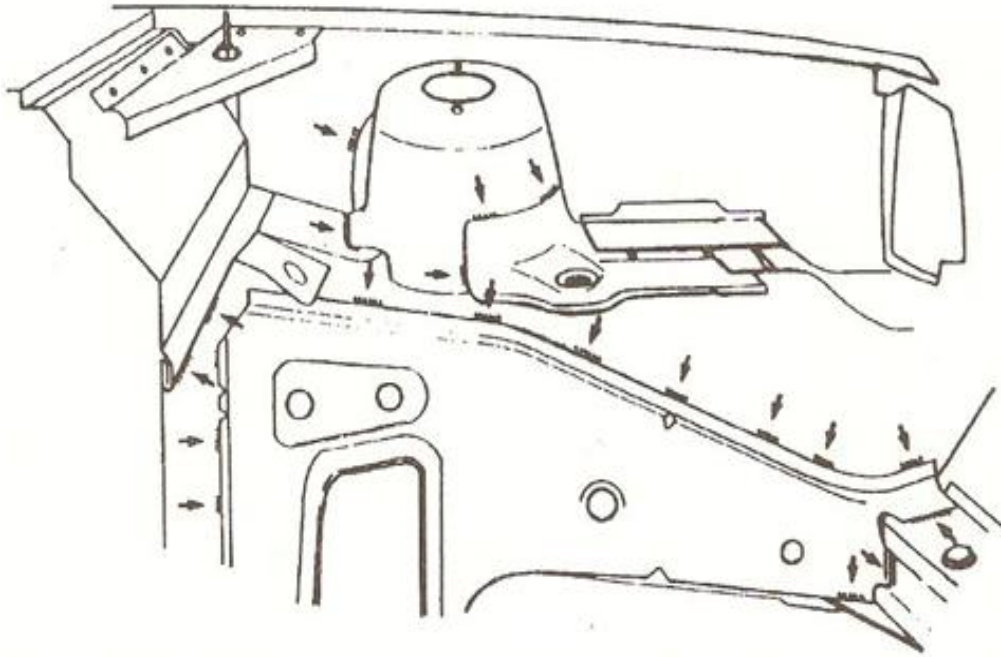
Moottorista pyörälle saatavaa tehoa voidaan lisätä poistamalla ohjaustehostin sekä katalysaattori ja vaihtamalla latausgeneraattori teholtaan pienempään. Moottorin ilmansaantia voidaan tehostaa paremmin virtaavalla ilmansuodattimella ja paremmalla imuputkistolla sekä varmistamalla, että moottorin hengittämä ilma on mahdollisimman viileää. Tämä voidaan järjestää lämpökilvellä sekä johtamalla viileää ilmaa putkella ilmansuodattimelle. Jos tiimillä on mahdollista käyttää joitakin venttiilikannen muokkaamiseen tarvittavia työkaluja, voidaan kantta muokata paremmin virtaavaksi. Muutoksissa pitää kuitenkin olla maltillinen, sillä väärin tehtynä kansi heikentää moottorista saatavaa tehoa.

9.4 Muut autoon tehtävät muutokset

9.4.1 Kori ja sisusta

Auton muuttaminen kilpakäyttöön aloitetaan irrottamalla kaikki palava materiaali, kuten penkit, kankaat sisustasta. Seuraavaksi irrotetaan ulkoa kaikki ylimääräinen, jotta saadaan painoa alennettua. Seuraavaksi tukitaan kaikki ylimääräiset reiät ainetta lisäämällä. Turvakaaria rakentaessa on syytä kääntyä ammattilaisten puoleen, jolloin saadaan varmasti sääntöjenmukaiset kaaret. Kun kaaret ovat paikallaan, tehdään sisustaan tarvittavat johdotukset sekä varmistetaan lämmityksen toiminta ja suojataan johdot. Seuraavaksi uusitaan kaikki huonokuntoiset putket ja letkut auton ulkopuolelta. On hyvä myös tehdä tarvittavat kiinnitykset konepeittoon sekä takaluukkuun ja varmistaa hinaussilmukan paikka sekä päävirtakatkaisimen

paikka. Lopuksi kiinnitetään penkki ja vyöt sääntöjen vaatimalla tavalla sekä kiinnitetään sammutin. Jos on mahdollista, on hyvä hitsaamalla vahvistaa joitakin korin liitoksia (Kuvio 11). Tällöin saavutetaan korin suurempi vääntöjäykkyys. Esimerkki vahvistettavista kohteista moottoritilassa löytyy alla olevasta kuviosta (Mauno. 1991. [Viitattu 20.3.2011].)



Kuvio 11. Vahvikehitsaukset moottoritilassa . (Mauno. 1991. [Viitattu 20.3.2011])

Kun autoon on asennettu turvakaaret ja muut tarvittavat varusteet, on hyvä tarkistaa auton paino ja tarvittaessa lisätä sitä lisäpainoilla. Jos auton painoa päästään lisäämään lisäpainolla, kannattaa mahdollisuuksien mukaan selvittää auton etu- ja takapään välinen painosuhte. Tällöin voidaan lisäpainoja käyttäen saada se mahdollisimman lähelle 50/50:tä, mikä olisi hyväksi nopeutta ajatellen. Auton painojakaumaan voidaan vaikuttaa myös hyvin paljon akun ja muiden liikuteltävien osien sijainnilla.

9.4.2 Alustaan tehtävien muutosten periaate

Kuten tiedämme, auton ajokäytös mutkissa ei ole stabiilia vaan autolla on tapana yli- tai aliohjautua. Tähän käyttäytymiseen vaikuttavat monet seikat. Autolla on taipumusta yliohjautua, jos takakallistuksenvaimennin on liian jäykkä, etukallistuksenvaimennin on liian pehmeä, aeraus on liian pieni, auto on liian takapainoinen, eturenkaissa on liian suuret rengaspaineet, takarenkaissa on liian pienet rengaspaineet tai etupään camper-kulma on liian negatiivinen ja/tai takana liian positiivinen. Autolla on tapana aliohjautua edellisten syiden ollessa päinvastoin (Mauno. 1991. [Viitattu 20.3.2011]). Alustaa muuttamalla parannetaan auton renkaiden pitoa ja ajoneuvon käytöstä mutkissa. Tämä toteutetaan jousia sekä kallistuksen vaimentimia muokkaamalla. Muutosten taustalla on pyrkimys vaikuttaa renkaiden kulmien muutoksiin joustotapahtuman aikana sekä jouston suuruuteen. Alustaa muokattaessa on hyvä välttää suuria ylilyöntejä, sillä alustaa muokattaessa on hyvä muistaa sääntö kaikki vaikuttaa kaikkeen.

Mutkissa ajettaessa tapahtuu myös pyöränkuormien muutoksia eli painonsiirtymistä ulkokaarten puoleisille renkailla. Tämän painonsiirron suuruus voidaan laskea kokonaispainon siirtymisen kertovasta kaavasta (Mauno. 1991. [Viitattu 20.3.2011].)

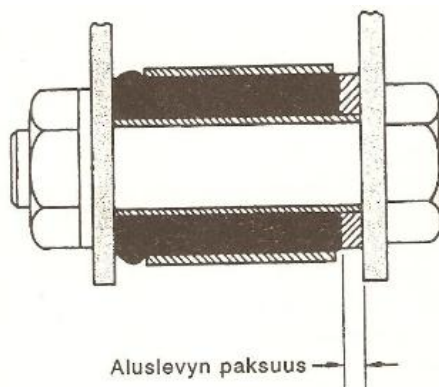


jossa

- S = kokonaispainonsiirto
- F = keskipakovoima
- h = auton painopisteen korkeus
- l = raideleveys
- m = autonmassa
- g = sivuttaiskiihtyvyyys

Vaikka kaavassa on joitain vaikeasti määritettäviä suureita, siitä kuitenkin nähdään, että siirtymään voidaan vaikuttaa auton painopistettä laskemalla, auton kokonaisuudessa pienentämällä ja raideleveyttä lisäämällä. Kun painon siirto on mahdollisimman pieni, vältetään tilannetta, jolloin koko autoa kääntävä voima pitää tuottaa pelkästään ulkokaarteen renkailla. Vaikkakin renkaan pito lisääntyy sitä mukaa, kun sitä tietä vasten painava voima lisääntyy, se ei kuitenkaan lisääny suorassa suhteessa tähän voimaan. Sivusuuntaan tapahtuvaa siirtymää ei voi kovinkaan paljoa vähentää sääntöjen puitteissa. Auton etu- ja takapäin välillä tapahtuviin kuormanmuutoksiin voidaan kuitenkin vaikuttaa hyvin paljon ja tällä on erittäin suuri merkitys kokonaispidon kannalta. Painon siirto myös kallistaa koria mutkissa ajettaessa ja samalla se nousee usein myös ylöspäin. Tämä saa aikaan pienen muutoksen pyöränkulmissa. Korin kallistuminen saa aikaan myös sen että kallistuksenvaimennin siirtää painoa sisäkaarteeseen pyöriltä ulkokaarteeseen pyörille. Kyseinen ilmiö ei ole toivottavaa kilpailutilanteessa.

Ennen kuin alustaa aletaan muokkata, on syytä tarkastaa ja uusita kaikki kuluneet nivelet ja tuennat. Nivelet tarkistetaan silmämääräisesti ja kokeilemalla esimerkiksi jollakin sopivalla työkalulla. Samalla kun nivelet on todettu hyväksi ja huonot vaihdettu voidaan harkita joidenkin kumiholkkien vaihtamista jäykempiin, esimerkiksi uretaaniholkkiin, jolloin saadaan jäykistettyä alustaa ja tuntuma tiehen paremmaksi. Jos uretaaniholkkien hankinta on liian kallis ratkaisu, voidaan harkita metallilevyn sijoittamista holkkien väliin (Kuvio 12). Tällöin holkista poistetaan materiaalia levyn paksuuden verran. Tällä tavoin ei kuitenkaan saada vastaavaa hyötyä (Mauno. 1991. [Viitattu 20.3.2011].)



Kuvio 12. Kumiholkin jäykistäminen aluslevyn avulla. (Mauno. 1991. [Viitattu 20.3.2011].)

9.4.3 Jouset ja iskunvaimentajat

Alustan muutostyöt kannattaa aloittaa jäykistämällä jousia ja iskunvaimentimia sekä madaltamalla auton ajokorkeutta. Jousien jäykistäminen sujuu helpoiten ostamalla uudet jouset, joiden jousijäykkyys on suurempi. Tällöin voidaan kuitenkin mennä yli budjetista. Yksi keino parantaa jousituksen ominaisuuksia on etsiä saman mallisarjan sisältä sellaisen mallin jouset, joiden jousijäykkyys on suurempi kuin alkuperäisten. Yksi keino jäykistää alustaa on laittaa kaksi jousta sarjaan välisolkin avulla. Jousia jäykennetään sen takia, että jäykempi jousi auttaa rengasta pysymään tiessä nopeassa ajossa ja vähentää auton heilahtelua. Liiallisuusiin ei kuitenkaan kannata mennä jousia jäykistäessä. Toinen jousiin liittyvä muutostyö jäykistämisen lisäksi on niiden lyhentäminen. Lyhentämisen tarkoituksena on laskea auton painopistettä alemmaksi.

Jotkin tallit ovat siirtäneet McPherson-jousien yläpäähän kiinnitystä sisään ja ylöspäin. Tällä on tavoiteltu maavaran laskua ja tietynlaista kulman muutosta sisään jouston aikana.

Iskunvaimentimien tehtävänä on vaimentaa iskunjälkeinen auton korin heilahtelu mahdollisimman nopeasti. Tämä tapahtuu muuttamalla heilahdusenergia lämmöksi. Sopiva iskunvaimennin löytyy yleensä vain testaamalla, mutta kohtuullinen tulos saadaan uusimalla iskunvaimentimet joka kulmaan. Jos päätetään vaihtaa iskunvaimentimet jäykempiin, pitää välttää menemästä liiallisuusiin. Jos autossa on liian jäykät iskunvaimentimet, ne aikaansaavat korin liian suuren ylöspäin suuntautuvan kiihtyvyyden radan epätasaisuuksista. Tämä kiihtyvyys jatkuu tietenkin myös epätasaisen kohdan jälkeen, jolloin seurauksena on tiekosketuksen menettäminen. Iskunvaimennuksen parannuksen tavoitteena on parantaa auton käyttäytymistä jarruttaessa ja epätasaisuuksissa. Hyvä iskunvaimennus sekä jousi yhdistelmä pitää renkaan tiessä myös ääriolosuhteissa. Jos on mahdollista, kannattaa kokeilla auton ajo-ominaisuuksien muuttumista erilaisilla jousilla ja iskunvaimentimilla. Näin saadaan paras mahdollinen yhdistelmä autoon.

Muutosten jälkeen on hyvä tarkistaa auton jousien liikkumisen maksimirajat ja kulmien muutosten suuruus. Tämän jälkeen on hyvä pohtia, tarvitaanko autoon jouston rajoittimia. On hyvä huomata, ettei jousen saa pohjata mahdolliseen rajoittajaan liian helposti, sillä tällöin menetetään pitoa epätasaisissa mutkissa.

9.4.4 Kallistuksenvaimentajat

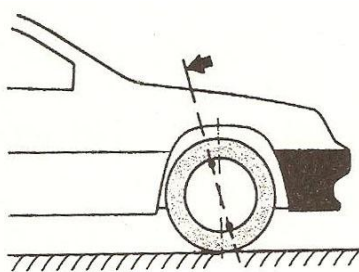
Helpoin tapa muuttaa auton käyttäytymistä on tehdä muutoksia kallistuksenvaimentajiin. Kun autolla ajetaan kaarteessa, kori kallistuu ulkokaarteeseen päin. Tätä kallistumista vastustavat jouset ja jousien jäykkyyttä lisäämällä kallistelu vähenee. Liian jäykät jouset eivät kuitenkaan ole hyväksi nopeudelle. Ratkaisu tähän ongelmaan ovat kallistuksenvaimentimet. Jos auto halutaan yliohehkeaksi, on etupään kallistuksen vaimentajan jäykkyyttä vähennettävä. Tämä tapahtuu joko vaimentimen vaihtamisella paksumpaan tai sen kiinnityskohtia muuttamalla ts. muuttamalla liikkuvien osien tehollista pituutta.

9.4.5 Pyöränkulmat

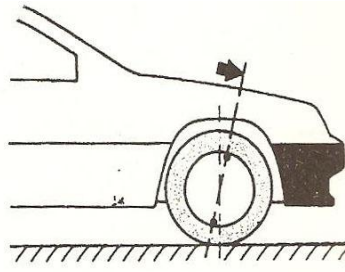
Kun auton korin kallistelut ja alustan liikkeet on saatu hallintaan, sekä auton peruskäyttäytyminen on saatu halutuksi, voidaan keskittää viimeisten säätöjen hioamiseen. Tällöin haetaan viimeiset sekunnit pois kierrosajoista ja varmistetaan renkaiden tasainen kuluminen. Säädot voidaan suorittaa jossain korjaamolla, jossa on sitä varten oleva testauslaitteisto. Säädön jälkeen on auto hyvä viedä radalle ja katsoa kuinka se käyttäytyy ja tarkastella renkaiden lämpötiloja. Säättöjärjestys kulmille kannattaa olla seuraava; caster, camper ja auras/haritus. Tämä siksi, ettei säädetty kulma muutu toista säädettäessä kovin paljoa. Tosin säätö kannattaa suorittaa useasti jolloin varmistetaan paras tulos.

Caster-kulmalla tarkoitetaan olkatappilinjan ja pystysuoran välistä kulmaa auton sivusta katsottuna (Kuvio 13). Nykyaikaisissa autoissa ei varsinaista olkatappia ole, joten olkatapilla tarkoitetaan pyörän kuvitteellista kääntöakselia, jonka ympäri pyörä kääntyy. Esimerkiksi jos pyörä on tuettu kahdella päällekkäisellä tukivarrella, olkatappilinja on ylä- ja alapallonivelen välinen yhdyssuora. Jos autossa on Mc-

Pherson-tuenta, olkatappilinja on alapallonivelen ja jousintuen yläpään keskiön välinen yhdys-suora. Caster-kulma on positiivinen kun olkatappilinja on kallistettu auton takapäätä kohden ja negatiivinen kun linja on kallistettu eteenpäin. Caster-kulmaan liittyy myös ns. caster-jättämä, joka on kuvitteellisen olkatappilinjan maakosketuspisteen ja renkaan maakosketuspisteen välinen etäisyys (Kuvio 14). Caster-kulman säädöillä on tarkoitus parantaa auton suuntavakautta. Muutaman asteen positiivinen caster-kulma tekee autosta suuntavakaan ja ohjaus palauttaa voimakkaasti mutkista ulos tultaessa. Haittapuolena on lisääntyvä ohjausvoiman tarve sekä mahdolliset tiestä välittyvät iskut. Tämä johtaa usein ohjaustehostimen tarpeeseen. Caster-kulman säädöllä varustettu pyöräntuenta on harvinainen, mutta joistain autosta voi löytyä yhteinen säätö casterille ja camperille. Tällöin tosin joudutaan tyytymään jonkinlaiseen kompromissiin. Yksi vaihtoehto on siirtää jousintuen yläpäätä taaksepäin. Näin meneteltäessä on hyvä siirtää tuennan yläpäätä sisäänpäin, jolloin vaikutetaan KPI:n suuruuteen, lisäksi on tarkistettava että pyörä pääsee liikkumaan vapaasti sisään ja ulosjoustossa. KPI-kulma liittyy läheisesti casteriin ja sillä tarkoitetaan olkatappilinjan sivukallistumaa (Kuvio 15). KPI kulma on aina negatiivinen. KPI-kulmaan liittyy myös pyörän kääntösäde [Eng. SetOFF], joka on kääntöakselin ja renkaan kosketuskeskiön välinen etäisyys. Etäisyyden ollessa suuri on ohjaus raskas. KPI-kulma vaikuttaa auton suuntavakauteen, mutta sitä ei yleensä säädetä vaan tyydytään siihen arvoon mihin se jää muiden säätöjen jälkeen. Muutamilla kilpautoilla on ollut tapana suurentaa KPI-kulmaa/pienentää kääntösädettä juurikin jousintuen yläpään siirtämisellä sisäänpäin. Seuraavalla sivulla on havainnollistavat kuvat caster-kulmasta, KPI-kulmasta ja kääntösädestä (Mauno. 1991. [Viitattu 21.3.2011].)

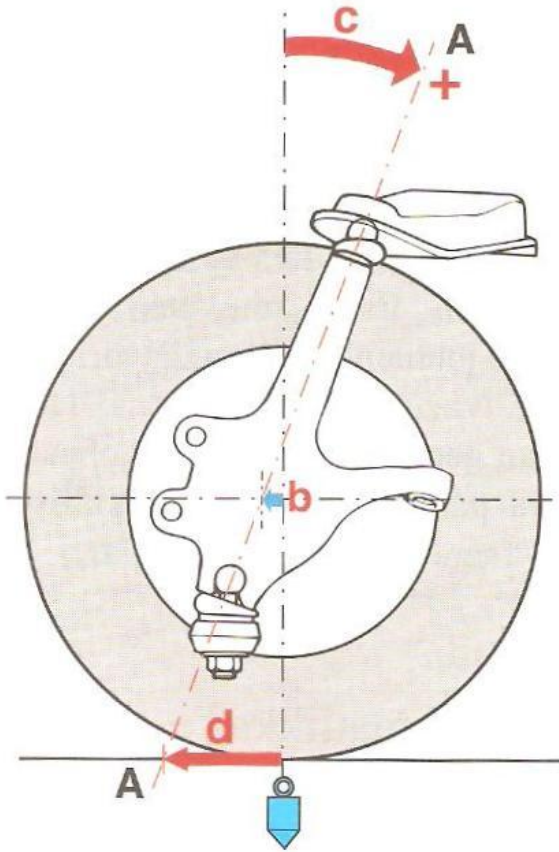


Kuva 14. Positiivinen
caster-kulma

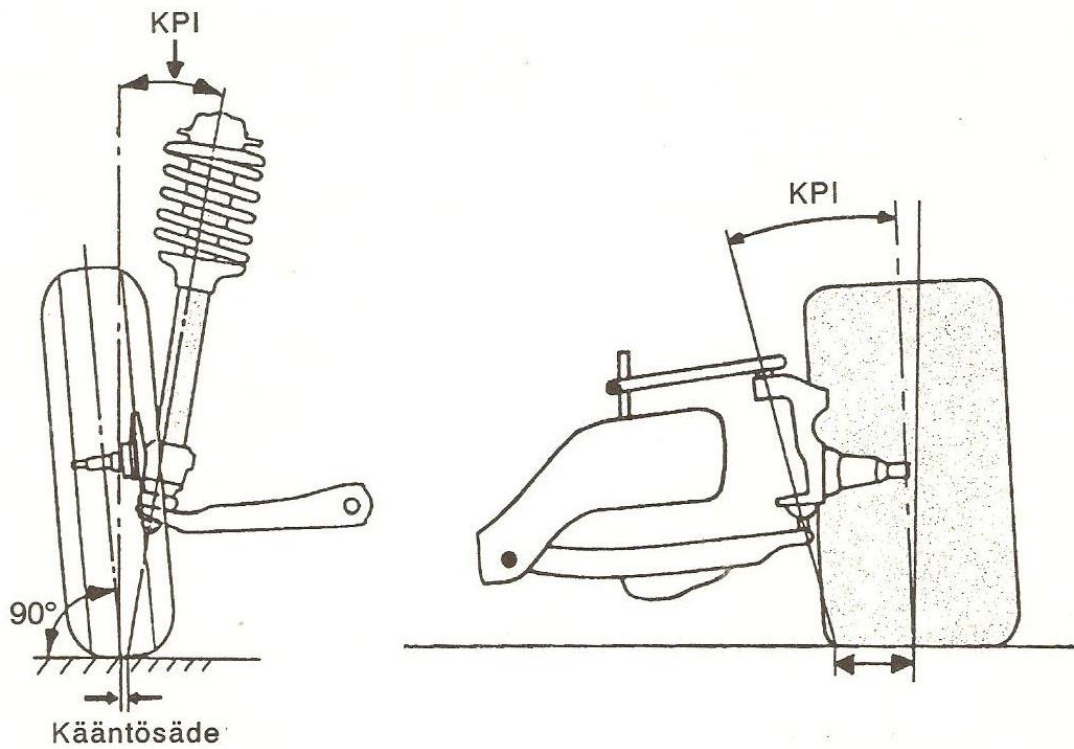


Kuva 15. Negatiivinen
caster-kulma

Kuvio 13. Caster-kulma auton sivusta katsottuna. (Mauno. 1991. [Viitattu 21.3.2011])

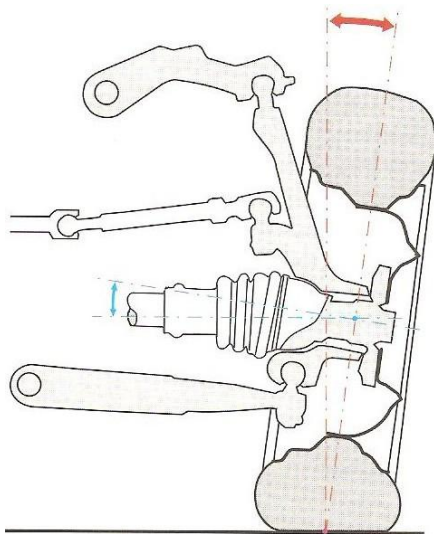


Kuvio 14. Caster-kulman määritelmä. (Hyvönen. 2002. [Viitattu 21.3.2011])

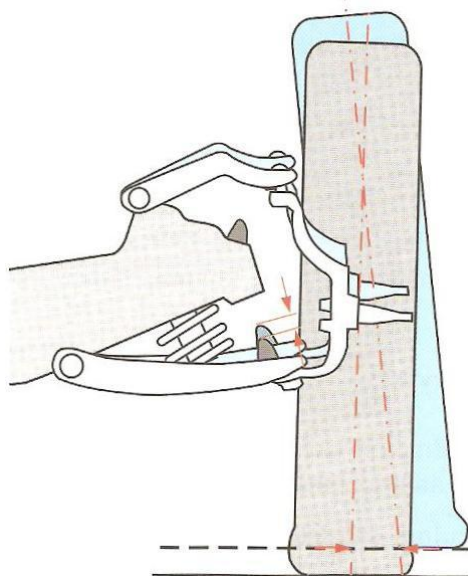


Kuvio 15. KPI-kulma ja kääntösäde. (Mauno. 1991. [Viitattu 21.3.2011])

Camber-kulma on ehkä tärkein renkaan kaarrepitoon vaikuttava tekijä. Camber-kulmalla tarkoitetaan pyörän sivukallistumaa eli pyörän keskiviivan ja pystysuoran välistä kulmaa (Kuvio 16). Camber-kulma on negatiivinen kun pyörä on kallistunut sisäänpäin. Puhuttaessa camber-kulman muutoksesta dynaamisessa tilanteessa (Kuvio 17) on joskus epäselvää, tarkoitetaanko sillä camber-kulman muutosta tiehen vai auton koriin nähden. Yleensä sillä tarkoitetaan kulman muutosta koriin nähden ja myös tiehen nähden mikäli kori ei kallistu (Mauno. 1991. [Viitattu 21.3.2011].)

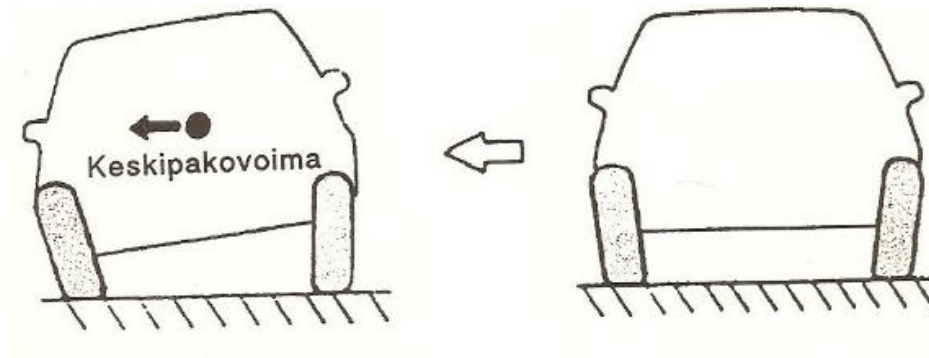


Kuvio 16. Camber- kulman määrittelmä. (Hyvönen. 2002. [Viitattu 21.3.2011])



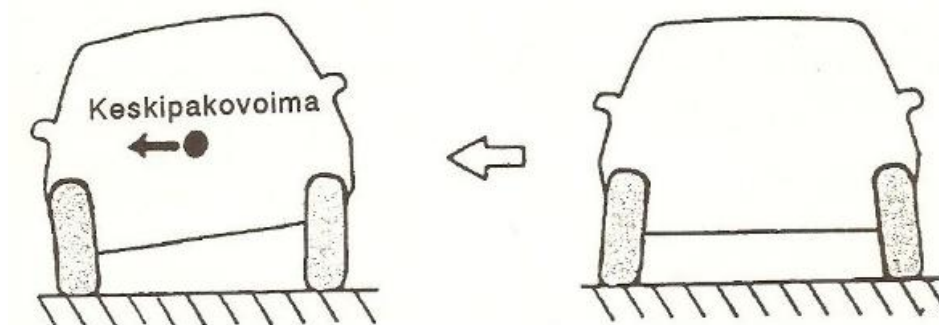
Kuvio 17. Camber-kulman muutos sisäänjoustossa. (Hyvönen. 2002. [Viitattu 21.3.2011])

Kaarrepidon kannalta tärkeämpää on nimenomaan camber-kulman muutos tiehen nähden ja tämä on yleensä päinvastainen korin kallistumisesta johtuen. Eli jos dynaaminen camber-koriin nähden muuttuu negatiiviseen suuntaan voi muutos tiehen nähden olla positiivinen. Tätä pyritään estämään hallitsemalla kulmien muutosta mm. alustaa laskemalla ja jäykistämällä. Kulmien muutosta voidaan tutkia irrottamalla jouset ja kallistamalla kori maksimiasentoon, jossa se on mutkissa ajettaessa. Sitten mitataan kulmien arvot ulkokaarten renkaista. Sisäkaarten puoleisista renkaista ei tarvitse välittää, sillä niiden vaikutus pitoon on olematon. Alla olevista tilannekuvista ensimmäisessä (Kuvio 18) staattinen camber-kulma on liian positiivinen: Ulkokaarten puoleinen rengas kallistuu voimakkaasti ulospäin, josta seuraa huono pito. (Virittäjän käsikirja 2, 1991, 6-14)



Kuvio 18. Havainto kuva tilanteesta jossa camber-kulma on liian positiivinen. (Mauno. 1991. [Viitattu 21.3.2011].)

Toisessa kuvassa (Kuvio 19) camber-kulma on sopivan negatiivinen: Ääritilanteessa rengas on melkein suorassa, josta seuraa hyvä pito.



Kuvio 19. Kuva tilanteesta jossa camber-kulma on sopiva. (Mauno. 1991. [Viitattu 21.3.2011].)

Jos mittauksien perusteella staattinen camber-kulma on säädettävä hyvinkin negatiiviseksi, tulee alustaa jäykentää lisää. Muuten renkaan kiihdytys ja jarrutus pito kärsii liikaa (Mauno. 1991. [Viitattu 21.3.2011].)

Lopullinen camber-säätö tulisi tehdä koeajolla. Tähän kuitenkin tarvittaisiin tyhjä rata ja renkaan lämpömittari eli pyrometri. Radalla ajetaan useita suhteellisen kovavauhtisia kierroksia, jonka jälkeen renkaan lämpötila mitataan sekä sisä- että ulkoreunasta. Lämpötilojen tulisi olla suhteellisen samanlaiset. Muussa tapauksessa on kulmaa muutettava kylmemmän lämpötilan suuntaan. Mittaus tulisi tehdä nopeasti sillä, rengas jäähtyy nopeasti eli mittaus olisi suoritettava noin puolessa minuutissa. Tämä on huomioitava myös lämpötiloja mitattaessa, sillä myöhemmin mitattava reuna on luultavasti asteen tai pari kylmempi joka tapauksessa (Mauno. 1991. [Viitattu 21.3.2011].)

9.4.6 Jarrut

Jarrujen parantaminen kannattaa aloittaa perusteellisella huollolla, jolloin varmistetaan niiden toimivuus. Kaikki liikutappien ja mäntien liikkuvuus kannattaa varmistaa. Lisäksi ruosteiset levyt on syytä vaihtaa uusiin. Jarruputket ja letkut kannattaa myös uusia.

Kustannuksista johtuen jarrujen osalta kannattaa tyytyä normaaleihin jarruihin ja unohtaa kaikki erikoiset jarrulevy tyypit. Jos saman mallisarjan sisältä löytyy levyjarrut, joiden tehokkuus on suurempi, ne kannattaa vaihtaa autoon. Täytyy kuitenkin muistaa, ettei halkaisija saa kasvaa yli 300 mm ja varmistaa ettei satula osu vanteeseen. Jarrujen jäähdytystä kannattaa parantaa ohjaamalla ajoviimaa keulalta putkien avulla jarruihin. Näin estetään jarrujen ylikuumentumista. Taakse kannattaa vaihtaa sääntöjen sallimat levyjarrut.

Vaikkakin jarrupalojen kitkapinnan materiaali on vapaa, tiimin tuskin kannattaa rahojaan laittaa kalliisiin erikoisjarrupaloihin. Sillä niistä saatava hyöty voi jäädä olemattomaksi, koska tämän tason kilpailuissa harvoin jarrujen lämpötilat nousevat tarpeeksi suuriksi, jotta kisajarrupalat alkavat toimia. Ei myöskään kannata käyttää liian halpoja jarrupaloja, sillä tällöin ongelmaksi saattaa muodostua palojen lasittuminen ja/tai niiden voimakas kuluminen. On hyvä vertailla eri kisoissa erihintaisia ja eri valmistajien paloja, jolloin saadaan kokemusta parhaasta kompromissista pidon, kulumisen ja hinnan välillä.

Koska yleisesti autoissa käytettävä jarrujärjestelmä on toimintaperiaatteeltaan hydraulinen, voidaan jarruvoimaa kasvattaa pienentämällä pääsylinterin pinta-alaa tai kasvattamalla jarrusylinterien pinta-alaa sillä:

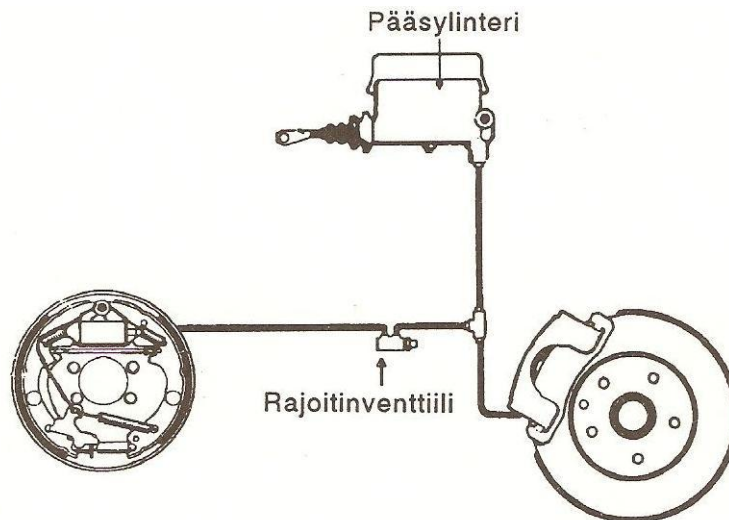
— —

jossa

- F_1 = Pääsylinteriä painava voima
- F_2 = Jarrupaloja painava voima
- A_1 = Pääsylinterin männän pinta-ala
- A_2 = Jarrusylinterien pinta-ala

Ennen muutosta tehtäessä on hyvä muistaa, että näin tehtäessä jarrupolkimen liike kasvaa ja tällöin tulee varmistaa riittävä liikkumavara. Toinen vaihtoehto on kasvattaa jarrupolkimen vipusuhdetta muuttamalla pääsylinterin mäntää painavan varren kiinnitys kohtaa lähemmäksi jarrupolkimen kiinnityskohtaa. Myös tällöin tulee huomioida liikkumavara.

Kun jarruvoiman riittävyys on varmistettu, on syytä rajoittaa takajarrujen voimaa. Tämän tarkoituksena on estää takapyörien lukkiutuminen ennen etupyöriä, joka saattaa aiheuttaa auton hallitsemisen menettämisen. Halvin ja helpoin keino on liittää takajarru piiriin säädettävä paineenrajoitin venttiili (Kuvio 20).



Kuvio 20. Rajoitinventtiilin sijainti. (Mauno. 1991. [Viitattu 21.3.2011])

9.4.7 Renkaat ja vanteet

Tarkat rengassäännöt eivät jätä paljoa varaa parantaa nopeutta radalla. Periaatteessa kannattaa valita sopivan matalaprofiilinen rengas, joka on lievästi kapeampi kuin käytettävä vanne. Syy tähän on se, että matalaprofiilisella renkaalla on jäykät kyljet ja kun se on lievästi vannetta kapeampaa rengasta, se lisää jäykkyyttä edelleen. Toisaalta matalaprofiiliset renkaat ovat kalliimpia, jolloin kulmakiveksi saattaa muodostua budjetti. Seuraavalla sivulla olevaan taulukkoon olen kerännyt rengasnormien sen kohdan joka koskee Endurance Racing luokka 2 (STRO-normit [Viitattu 21.3.2011].)

Taulukko 2. Sallitut rengaskoot, (STRO-normit [Viitattu 21.3.2011].)

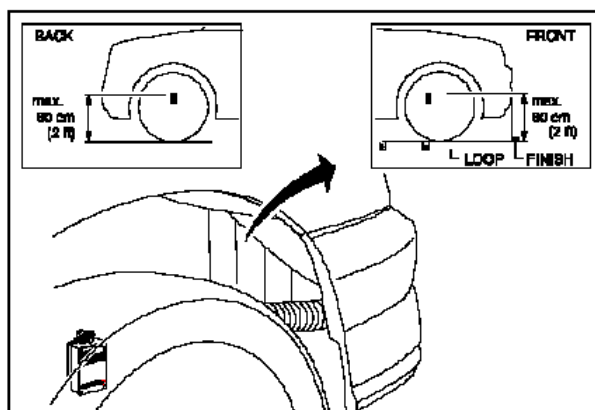
Koko	Vanteen leveys	Leveys		Korkeus		Kant. single	Kant. dual	kPa
		norm	max	norm	max			
LT 175/75R13	5	177	188	592	602	530	487	350
LT 175/75R14	5	177	188	618	628	560	515	350
LT 185/75R14	5	184	195	634	646	615	560	350
LT 195/75R14	5½	196	208	648	660	650	600	350
LT 215/75R14	6	216	229	678	690	750	690	350
LT 195/75R15	5½	196	208	673	685	690	630	350
LT 205/75R15	5½	203	215	689	701	750	690	350
LT 215/75R15	6	216	229	703	715	800	730	350
LT 225/75R15	6	223	236	719	733	850	775	350
LT 235/75R15	6½	235	249	733	745	900	825	350
LT 255/75R15	7	255	270	763	779	1030	925	350

9.4.8 Ajanottotransponderin asennus

Transponderi (Kuvio 21) asennetaan auton etupyörän koteloon pystyasentoon (Kuvio 22). Transponderin saa kiinnittää vain alla olevan kuvan mukaisella telineellä. Asennuksessa huomioitava, että transponderin alapuolella ei saa olla metallia tai hiilikuitua eikä pyörä käännettäessä saa koskettaa transponderia. Transponderi ei myöskään saa olla lähellä sähkölaitteita eikä kuumia osia.



Kuvio 21. Kuva transponderista ja sen kiinnitystelineestä. (Transponderin asennus ohje [Viitattu 22.3.2011].)



Kuvio 22. Transponderin paikka. (Transponderin asennus ohje [Viitattu 22.3.2011].)

Vaikka yllä olevassa kuvassa on asennusmitat myös takapyörän taakse tapahtuvaan asennukseen, niin Endurance-säännöt vaativat sen asentamista etupyörän alle.

10 KUSTANNUKSET

Kustannuksia on vaikea arvioida, tarkasti sillä ne riippuvat paljon, siitä minkä auton tiimi valitsee, joudutaanko auto myymään kesken kauden, mitä saadaan ilmaiseksi, montako kilpailua ajetaan, mitä autolle tehdään jne. Olenkin tähän osuuteen kasannut tilanteen, jossa auto ostetaan valmiina kisan jälkeen ja sillä ajettaisiin vain yksi kisa. Ensinnäkin on kaikille yhteiset kustannukset ja sitten henkilökohtaiset.

Taulukko 3. Koko tiimin kustannukset

Kustannus	Hinta
Auto	1 070,00 €
Renkaat ja vanteet (arvio)	600,00 €
Penkki	250,00 €
Penkkiinnityssarja	120,00 €
Turvavyöt+osat	250,00 €
Ajanottoponderi oma	300,00 €
Ohjauspyörä	171,00 €
Sammutin+kiinnikkeet	80,00 €
Polttoaine/yksi kisa (arvio)	200,00 €
Määrittämättömät kulu	100,00 €
Nascar-verkko	66,00 €
Endurance-online	20,00 €
Tiimikortti	36,00 €
Osallistumismaksut/kisa	280,00 €
Ostotarjous/kpl	10,00 €
Yhteensä	3 553,00 €

Taulukko 4. Henkilökohtaiset kustannukset

Kustannus	Hinta
Kypärä (arvio)	500,00 €
Hans-niskatuki	525,00 €
Ajopuku	495,00 €
Ajokengät	129,00 €
Ajohanskat	57,00 €
Tulenkestävät alusvaatteet	169,00 €
Kansallinen lisenssi	90,00 €
Yhteensä	1 965,00 €

11 JOHTOPÄÄTÖKSET

11.1 Sääntöjen sopivuus lajiin

Harrastajat ovat olleet pääasiassa tyytyväisiä lajin säännöstöön ja mielestäni säännöt kuulostavat sopivilta. Kulut ovat pysyneet kohtalaisina. Joitan kannanottoja on tullut koskien autojen polttoaineen kulutuksesta johtuvaan etuun liittyen, sillä pienempikulutuksiset autot voivat selvitä kolmella pysähdyksellä, kun taas jotkin autot tarvitsevat 5–6 pysähdystä. Tämä on johtanut spekulointiin määrätä minimi pysähdysmäärä 5 tai 6. Henkiläkohtaisesti olen sääntöä vastaan, koska mielestäni kestävyyskisoihin kuuluu olennaisena osana auton polttoainetalouden huomioon ottaminen. Painavimmat autot voisivat mielestäni saada hyvitystä suuremmista tankkausmääristä tai suuremmista polttoainetankeista. Lisäksi voitaisiin kompensoida dieselin ja bensakäyttöisten autojen eroja samalla tavalla.

Toinen muutosta kaipaava sääntökohta on minimipainot, sillä nykyiset minimipainot käyvät liian pieniksi, kun siirrytään uudempiin autoihin, sillä lakien vaatimat turvallisuusvaatimukset ovat vuosien saatossa nostaneet auton korin painoa huomattavasti. Jos minimi painoja ei nosteta, alkavat tiimit hakea painonsäästöä kevyemmistä materiaaleista. Tämä nostaa autojen rakentelu hintoja. Jotkin tiimit ovat internetissä kertoneet pohtivansa mahdollisuutta käyttää turvakehikon materiaalina CrMo-terästä, tavallisen teräksen sijasta. Tällöin pelkän turvakaaren hinnaksi tulisi, joidenkin arvioiden mukaan, 800–1000 euron sijasta jopa 4000 euroa. Tämä ei ole hyvä asia lajin houkuttelevuuden kannalta. Lisäksi suuremmat minimipainot mahdollistaisivat myös auton säätämisen painojakaumaa muuttamalla. Myös auton koria voitaisiin jäykistää huomattavasti enemmän, jolloin ajettavuus paranisi.

On mielenkiintoista nähdä muuttuvatko säännöt ajan kuluessa niin, että ne sallivat ABS-jarrujen sekä luistoneston/ajonvakautusjärjestelmien käytön. Tällä hetkellä säännöt kieltävät kyseisten järjestelmien käyttämisen lajissa. Tulevaisuudessa käytettävissä autoissa kyseisten järjestelmien poistaminen voi olla hyvinkin monimutkaista ilman, ettei sillä ole vaikutusta auton muihin järjestelmiin. Kannattaisin kyseisten järjestelmien sallimista kyseisessä lajissa heti kun se on kustannusten kannalta järkevää. Kannatan tätä siksi, että koska kyseessä on amatööritason kilpailusta jota harrastetaan huvikseen. Huonolla kelillä kyseiset järjestelmät olisivat hyvä apu kokenemattomille kuljettajille. On kuitenkin hyvä muistaa, että tähän hetkeen on vielä aikaa, sillä nykyiset järjestelmä on helppo tehdä toimimattomiksi vain katkaisemalla johdot tunnistimilta, vaihtamalla pääjarrusylinterin, asentamalla uudet jarruputket ja poistamalla häiriömerkkivalon.

11.2 Kilpatallin perustamisen vaivattomuus

Hakiessani tietoa kilpatallin perustamisesta huomasin saatavan tiedon olevan kohdalaisen monimutkaista ja vaikeasti löydettävää. Jo pelkkien lisenssivaatimuksia tutkiessani kohtasin monenlaisia ristiriitoja siitä, mitä piti lisensoijalla piti omistaa voidakseen ajaa Endurancea. Lopulta lajin foorumeita selattuani ja sääntöjä tulkitsemalla sain asian selvitettyä. Monia aloittelevia harrastajia voi myös pelottaa lajin sallimat muutosmahdollisuudet autoa koskien sekä turvallisuusmääräysten hajauttaminen eripuolille sääntökirjaa. Myös tulevaisuudessa tiukentuvat kuljettajien varusteita koskevat säännöt nostavat kynnystä aloittaa laji, sillä henkilökohtaisiin varusteisiin voi kulua rahaa useampi sata euroa ja pahimmassa tapauksessa niitä käytetään muutaman kerran vuodessa. En huomannut missään ilmoitusta, liikeestä tai yrittäjästä, joka tarjoaisi varusteita vuokralle. Tällä tavoin voitaisiin lisätä kokeilijoitten määrää. Mikäli samalla voitaisiin vuorata jonkinlainen kertalicenssi, joka oikeuttaisi ajamaan yhden kisan voitaisiin lajin houkuttelevuutta lisätä, koska tällöin lajiin voitaisiin tutustua ilman suurempaa sitoutumista.

12 OMAT POHDINNTA

12.1 Lajin tulevaisuus

Lajin tulevaisuus on tällä hetkelle hieman heikko, sillä harrastaja ovat kaikonneet muualle kustannusten noustessa. On siis mahdollista, ettei Endurance Racing-luokkaa ajeta enää kovinkaan montaa vuotta, jollei lajin kustannuksia lasketa. Myös tiettyjen automerkkien ylivoimaisuus on karsinut halukkaita osallistujia, sillä merkkiuskolliset kilpailijat halusivat osallistua kisaan tietyn merkkisillä autoilla, mutta huonojen menestys odotusten valossa tämä ei ole houkutteleva vaihtoehto. Tulevien vuosien sääntömuutokset viitoittavat tien lajin jatkumiselle tulevaisuudessa.

12.2 Työn onnistuminen

Tavoitteeni työssä oli tehdä sopivan tiivistelmä/ohje jonka avulla voidaan pienellä vaivalla perustaa kilpatalli Endurance Racing-luokkaan. Mielestäni onnistuin kohtalaisesti löytämään suuresta sääntöjen määrästä ne oleellimmat kohdat, joiden avulla autosta saadaan sääntöjen mukainen ja voidaan kilpailla tasaväkisesti. Myös kuljettajien vaatimusten pitäisivät ilmetä hyvin tästä työstä. Olisin ehkä voinut paneutua hieman enemmän erilaisten renkaiden toimivuuteen kisassa, mutta katsoin tämän olevan tarpeetonta.

Lähteiden saatavuus oli huono. Ainut lähde sääntöihin oli AKK:n julkaisema sääntökirja ja niiden tulkinta tapahtui itsenäisesti, sekä lajin virallisen keskustelu foorumia lukemalla. Foorumin käyttö tietolähteenä on, myös melko kyseenalaista. Foorumeilla esitetty tieto ei välttämättä ole tietoa vaan lähinnä käyttäjän tulkinta tai mielipide asioista. Auton viritystä koskevat kappaleet ovat kuitenkin ammattilaisen tekemästä kirjasta poimittuja.

LÄHTEET

#701 Laskeva Aurinko. 2010. [Verkkosivusto]. [Viitattu 2.2.2011]. Saatavana: <http://www.laskeva-aurinko.fi/index.html>

Mauno. E. 1991. Virittäjän käsikirja 2: Alusta. Helsinki: Teekkarien autopalvelu

Akk-Motorsport. Ei päiväystä. Autourheilu.fi. Vantaa: AKK-Motorsport ry. [Verkkosivusto]. [Viitattu 2.2.2011]. Saatavana: <http://www.autourheilu.fi/>

AKK Sääntökirja. 2011. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 10.3.2011]. Saatavana: <http://akk.smartpage.fi/fi/saantokirja2011/>

Haavisto. J. 2010. Endurance Racing-kilpailuluokan säännönmukaisen auton suunnitelma: Honda Accord Aerodeck 2.0 EX vm.1986. [Viitattu 11.2.20011]

IT-Motorsport. Ei päiväystä. [Verkkosivusto]. [Viitattu 14.3.2011]. Saatavana: <http://www.kilpavarusteet.fi/>

Kilpavarusteet.fi. Ei päiväystä. [Verkkosivusto]. [Viitattu 20.3.2011]. Saatavana: <http://www.kilpavarusteet.fi/>

Osprey Racing Team. 2009. [Verkkosivu]. [Viitattu 1.2.2011]. Saatavana: <http://www.ospreyracing.com/>

STRO-rengasnormit. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. [Viitattu 3.3.2011]. Saatavana: <http://personal.inet.fi/cool/nettijussi/stro.htm>

Transponderin asennu ohje. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.3.2011]. Saatavana: www.mut-palvelu.fi/ohjeet/transponderin_asennus.pdf

Hyvönen V., Mattila P., Mylläri A., Rantala J. & Sirola J. 2002. Auto- ja kuljetusalan erikoistumisoppi 1: Alusta- ja hallintalaitteet 1. 1. uud. p. Keuruu: Otava

Veku.net. Ei päiväystä. VeKu-tuotteet. [Verkkosivusto]. [Viitattu 20.3.2011]. Saatavana: http://www.veku.net/index.php?option=com_contact&view=contact&id=1&Itemid=14