

Jari Haavisto

**Endurance Racing-kilpailuluokan
säännönmukaisen auton suunnitelma**

Honda Accord Aerodeck 2.0 EX vm.1986

Opinnäytetyö

Kevät 2010

Seinäjoen Ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö

Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma

Auto- ja työkonetekniikan suuntautumisvaihtoehto



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

OPINNÄYTETYÖN TIIVISTELMÄ

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Auto- ja työkonetekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Jari Haavisto

Työn nimi: Endurance Racing-kilpailuluokan säännönmukaisen auton suunnitelma

Ohjaaja: Lasse Tarhala

Vuosi: 2010

Sivumäärä: 113

Liitteiden lukumäärä: 2

Työ sisältää säännönmukaiset muutokset Endurance Racing kilpa-auton tekemiseksi. Kohteena on Honda Accord Aerodeck vm.1986. Työ jakautuu neljään eri osa-alueeseen: kori, alusta, moottori ja voimansiirto sekä sähköjärjestelmä. Korin muutokset alkavat korjauksilla. Tärkeimmät sääntömuutokset koriin ovat turvakehikon mitoitus ja asennus sekä kilpaistuimen ja kilpailukäyttöön tarkoitetun turvavyön asennus. Alustan suunnitelmat koskevat lähinnä sen huoltoa. Moottorista ja voimansiirrosta mainittavaa ovat korjaus- ja huoltotoimenpiteet. Sähköjärjestelmää muutetaan säännönmukaiseksi asentamalla mm. päävirtakatkaisimet, sähköjohtojen suojaukset ja valojen muutokset. Lopuksi yhteenvedossa on työn tilaajan vaatima työlista sekä kustannukset materiaaleista ja osista.

Asiasanat: Autot, kilpa-autot

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Automotive and Transportation Engineering

Specialisation: Automotive and Work Machine Engineering

Author: Jari Haavisto

Title of the thesis: Endurance Racing regulation car project

Supervisor: Lasse Tarhala

Year: 2010 Number of pages: 113 Number of appendices: 2

The thesis consists of designing the regulations meeting the requirements set for our Endurance Racing car. The target car is a Honda Accord Aerodeck model of the year of 1986. The thesis is divided into four major components: bodywork, chassis, engine & drivetrain and electrical system.

The bodywork modification starts with the repairs. The rules require the bodywork plans to include the measuring and making the full roll cage, installing the racing seats and racing seat belts. The chassis plans includes the service. The engine & drivetrain plans mainly consist of repairing and servicing. The main point of the electrical system is installing the regulation safety features such as switch breakers, shielding electric wiring and lighting changes.

Finally there is the summary which includes the request list of the employers of all the work that needs to be done to the car. Also in the summary there are costs of all material and parts that are required.

Keywords: cars, race cars

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLLYS

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

KUVIOLUETTELO

1 JOHDANTO	16
2 KORI.....	19
2.1 Perustiedot	19
2.2 Ohjaamo	20
2.2.1 Istuimet	24
2.2.2 Turvavyöt.....	30
2.3 Turvakehikko.....	36
2.3.1 Turvakehikon rakenne Hondassa	38
2.3.2 Kehikon asennus autoon	42
2.3.3 Kehikon hitsaus.....	52
2.4 Sammutin	54
2.5 Ulkopuoli	57
3 ALUSTA.....	68
3.1 Pyöränripustus.....	68
3.2 Ohjaus.....	73
3.3 Jarrujärjestelmä	75
3.4 Renkaat.....	77
4 MOOTTORI JA VOIMANSIIRTO	82
4.1 Moottori	82
4.2 Vaihteisto	85
4.3 Vetoakselisto.....	88
5 SÄHKÖJÄRJESTELMÄ.....	90
5.1 Johdot, releet, sulakkeet, liittimet ja katkaisijat.....	90

5.2 Akku.....	95
5.3 Valaistus- ja merkinantolaitteet.....	96
5.4 Muut sähkölaitteet.....	97
6 YHTEENVETO.....	98
LÄHTEET	102
LIITTEET	104

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

Turvakehikko	Ohjaamoon asennettu putkirakenteinen kehikko, joka on koottu putkista, liitoksista ja kiinnityspisteistä. Se on suunniteltu estämään auton kokoon painumisen auton joutuessa onnettomuuteen tai kaatuessa.
Turvakaari	Kaari, joka muodostuu putkirakenteesta ja kahdesta kiinnitysjalasta.
Pääkaari	Poikittainen lähes pystysuorassa (maksimissaan $\pm 10^\circ$ pystysuorasta) oleva yhdestä putkesta muodostettu turvakaari, joka sijoittuu aivan etuistuinten taakse. Käytetään myös nimitystä takapääkaari riippuen turvakehikon mallista.
Etukaari	Muuten samanlainen kuin pääkaari, mutta muoto seuraa tuulilasin reunoja.
Pitkittäistuki	Pituussuuntainen putki, joka yhdistää pää- ja etukaaren toisiinsa.
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 putki-
vahvistus, joka kiinnitetään etu- ja pääkaareen. Ristikon
tulee olla mahdollisimman korkealla, mutta liitokset eivät
saa ylittää oviaukon puolta väliä.

**Tuulilasipilari-
vahvistus**

Kyseinen vahvistus tulee tehdä molemmille puolille. Put-
kea saadaan taivuttaa 20° , mikäli sivuprojektio pysyy suo-
rana. Kiinnityspisteet tulee olla ylhäällä enintään 100
mm:n etäisyydellä turvakehikon etukaaren ja pitkittäistuen
yläliitoksesta sekä enintään 100 mm etukaaren tai sivu-
kaaren kiinnitysjalasta. Huom. tämä voi olla lisävahvistus.

KUVIOLUETTELO

KUVIO 1. Kyseinen Honda Accord ostohetkellä.	17
KUVIO 2. Honda Accord Aerodeckin mitat. (Service Manual. 1989).....	19
KUVIO 3. Kuljettajan jalkatila.	21
KUVIO 4. Kuljettajan puolen takasisälokasuoja.	21
KUVIO 5. Apukuljettajan puolen takasisälokasuojan edestä.....	22
KUVIO 6. Kuljettajan puolen takajalkatila.....	22
KUVIO 7. Kuljettajan puolen oven säännönmukainen verhoilu.	23
KUVIO 8. Suojausmalli.	24
KUVIO 9. Cobra Monaco- kisaistuin. (Lautamäki Motorsport. [Viitattu 20.2.2010]).	26
KUVIO 10. Sivukiinnityssarja. (Lautamäki Motorsport. [Viitattu 20.2.2010]).....	27
KUVIO 11. Sääntökirjan mukainen asennus vahvikelevyillä. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).	27
KUVIO 12. Hondan penkkiinnityksen vahvikelevy.	28
KUVIO 13. Hondan penkkiinnityksen paikat.....	29
KUVIO 14. Alkuperäisellä istuimella esitetty kiinnityspaikka.	29

KUVIO 15. 6-piste turvavyö 3” vyöleveydellä. (Björk Motorsport. [Viitattu 20.2.2010]).....	30
KUVIO 16. Geometriset kiinnityspisteet. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).....	31
KUVIO 17. Olkavöiden asennuspaikat turvakehikossa. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).....	32
KUVIO 18. Holkki olkavöiden kiinnitykseen silmukkapulteilla. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).....	33
KUVIO 19. FIA-hyväksytty silmukkapultti. (Björk Motorsport. [Viitattu 20.2.2010]).....	33
KUVIO 20. Alkuperäinen kiinnityspiste Hondassa.....	34
KUVIO 21. Uusi kiinnityspiste Hondassa.	34
KUVIO 22. FIA - hyväksytty vahvikelevy. (Björk Motorsport. [Viitattu 20.2.2010]).....	35
KUVIO 23. Silmukkaruuvien asennus.	35
KUVIO 24. Alavöiden vahvikelevyjen kiinnityspaikat merkitty punaisella.	36
KUVIO 25. Oviaukon mittauslinjat.....	37
KUVIO 26. Pääkaaren mittauslinjat.....	37
KUVIO 27. Perus turvakehikkorakenne. (AKK sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).....	38

KUVIO 28. Diagonaalituki merkitty mustalla värillä. (AKK sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).....	39
KUVIO 29. Takapääkaaren poikittaistuki merkitty mustalla värillä. (AKK sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).....	39
KUVIO 30. Kattovahvistus merkitty mustalla värillä. (AKK sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).....	40
KUVIO 31. Oviristikko merkitty mustalla värillä; malli merkitty punaisella neliöllä. (AKK sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).	40
KUVIO 32. Lisätuki turvavöiden kiinnittämiseen merkitty mustalla värillä. (AKK sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).....	41
KUVIO 33. Tuulilasipilarivahvistus merkitty mustalla värillä. (AKK sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).....	41
KUVIO 34. Turvakehikko Hondaan.....	42
KUVIO 35. Kiinnitys vahvikelevyllä, auton pohjalevy kiinnitysjalan ja vahvikkeen välissä. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).....	43
KUVIO 36. Kiinnitysalku.....	44
KUVIO 37. Kiinnitysalkojen paikat etukaarelle merkitty punaisella.....	45
KUVIO 38. Kiinnitysjalan paikka kuljettajan puolella.	45
KUVIO 39. Kiinnitysjalan paikka apukuljettajan puolella.	46
KUVIO 40. Kojetaulusta poistettavat osat merkitty sinisellä.....	47

KUVIO 41. Kiinnitys vahvikelevyllä, vahvike heti kiinnitysjalan alapuolella. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).	47
KUVIO 42. Pääkaaren sijoitus kuljettajan puolella.	48
KUVIO 43. Pääkaaren sijoitus apukuljettajan puolella.	49
KUVIO 44. Pääkaaren kiinnityspisteet ovipilarin ylä- ja alaosaan on merkitty punaisella.	49
KUVIO 45. Kiinnitys sääntökirjan mukaan. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).	50
KUVIO 46. Kiinnitys takatuille Hondaan muokattuna, mitat millimetreinä.	50
KUVIO 47. Kiinnitys takatuelle iskunvaimentimen torniin.	51
KUVIO 48. Esimerkki putkien liitoksesta hitsaamalla, itse muokattu kuva sääntökirjasta.	53
KUVIO 49. Esimerkki kiinnitysjalan ja vahvikelevyn kiinnityksestä, itse muokattu kuva sääntökirjasta.	53
KUVIO 50. 2 kg jauhesammutin. (VeKu.net. [Viitattu 15.3.2010]).	55
KUVIO 51. Sammuttimen kiinnityspannat. (VeKu.net. [Viitattu 15.3.2010]).	56
KUVIO 52. Sammuttimen asennuspaikka.	56
KUVIO 53. Kuljettajan puoleinen takapään lokasuojankaari.	57
KUVIO 54. Antennin reikä väliaikaisesti paikattuna teipillä.	57

KUVIO 55. Apukuljettajan puoleinen takapään lokasuojankaari.	58
KUVIO 56. Apukuljettajan puoleinen helmapelti takapästä.	58
KUVIO 57. Korroosio vaurio apukuljettajan puolelta takarenkaan edestä.	59
KUVIO 58. Paikattu kattoluukun reikä.	60
KUVIO 59. Etukannen lukitusosat. (Biltema. [Viitattu 15.3.2010]).	61
KUVIO 60. Etukannen lukituksen sijoitukset.	62
KUVIO 61. Takakannen lukitusosat. (Biltema. [Viitattu 15.3.2010]).	62
KUVIO 62. Takakannen lukituksen paikat.	63
KUVIO 63. Hinaussilmukan ilmaiseva nuoli.	64
KUVIO 64. AMB TranX 260 ajanottoponderi ja asennusteline. (MUT-Palvelu. [viitattu 26.3.2010]).	64
KUVIO 65. Ajanottoponderi asennettuna. (MUT-Palvelu. [viitattu 26.3.2010]).	65
KUVIO 66. Etuakselisto Honda Accord. (Service Manual.1989).	68
KUVIO 67. Etuakselisto kuljettajan puoli suunnitelman Hondasta.	69
KUVIO 68. Etuakseliston räjäytyskuva. (Service Manual. 1989).	70
KUVIO 69. Taka-akseliston räjäytyskuva. (Service Manual. 1989).	71
KUVIO 70. Taka-akselistoa kuljettajan puolelta. (Lähde kirjoittajan oma kuvagalleria).	72

KUVIO 71. Madallusjouset. (Carelia Tuning. [Viitattu 20.2.2010]).....	72
KUVIO 72. Hondan ohjaus kaikkine komponentteineen. (Service Manual. 1989).	73
KUVIO 73. Hondaan vaihdettu Civicin ohjauspyörä.....	74
KUVIO 74. Hondan jarrujärjestelmä. (Service Manual. 1989).....	75
KUVIO 75. Etujarrusatulan liukutapit ja vastimet on merkitty punaisilla suorakulmiolla. (Service Manual. 1989).	77
KUVIO 76. Autossa ostettaessa olevat renkaat.	78
KUVIO 77. Kisoissa käytettävät vanteet.	79
KUVIO 78. Michelin Pilot EXALTO PE2. (rengas-online.com. [Viitattu 15.3.2010]).	81
KUVIO 79. Hondan moottori.	83
KUVIO 80. Hondan moottorin vaihdettuja ilmaletkuja.	84
KUVIO 81. Hondan moottorin vaihdettuja ilmaletkuja.	84
KUVIO 82. Hondan vaihteiston kaavio.....	85
KUVIO 83. Hondan vaihteisto. (Service Manual. 1989).	86
KUVIO 84. Hondan vaihteisto. (Service Manual. 1989).	86
KUVIO 85. Hondan vaihteiston tyhjennys ja täyttöreivät. (Service Manual. 1989)..	87
KUVIO 86. Vetoakseli. (Service Manual. 1989).	88

KUVIO 87. Vetonivelen suojakumi kuljettajan puolella.....	88
KUVIO 88. Vetonivelen suojakumi apukuljettajan puolella.....	89
KUVIO 89. Moottorinohjausyksikön uusi sijainti.	90
KUVIO 90. Johtojen muovisuojausta.	91
KUVIO 91. Itse tehty keskikonsoli kytkimiseen.	92
KUVIO 92. Ulkopuolen päävirtakatkaisin.	93
KUVIO 93. Ulkopuolen päävirtakatkaisijan vaijerikäyttöinen vetokahva.....	94
KUVIO 94. Päävirtakatkaisin ilmoitus merkkeineen. (GPower. [Viitattu 15.3.2010]).	95
KUVIO 95. Akkulaatikko. (Biltema. [Viitattu 15.3.2010]).....	96
KUVIO 96. Sumuvalot merkitty sinisillä suorakulmioilla.	97

1 JOHDANTO

Tarkoituksena on suunnitella Endurance Racing - luokkaan sopiva kilpa-ajoneuvo. Endurance Racing – luokassa ajetaan asfalttiradalla 6 tuntia yhtäjaksoisesti. Kuljettajia yhdelle autolle pitää olla vähintään 3 tai enintään 8. Kuljettajille ei ole määrätty ajoaikaa eli kauanko radalla pitää olla tai montako kertaa kuljettaja käy ajamassa. Varikolle tultaessa kuljettaja voidaan vaihtaa jos on tarvetta, vaihdon tapahtuessa ajonsa suorittanut kuljettaja ilmoittaa kisajärjestäjille seuraavan kuljettajan. Varikolla pitää olla vähintään 3 minuuttia, jos sinne saapuu. Tankata kerrallaan maksimissaan saa 20 litraa, kisaan lähdettäessä tankki saa olla täynnä.

Auto, jota suunnitelmat koskevat, on Honda Accord Aerodeck 2.0 EX vm. 1986 (tarkemmat auton esittelyt osioittain sivuilla).

Sääntökirja on ladattu PDF-tiedostona ilmaiseksi AKK Motorsportsin Internetsivuilta. Normaalisti Internetsivuja tai niiltä ladattavaa tietoa ei voida pitää luotettavana, tässä tapauksessa tehdään poikkeus. Sääntökirjasta otetuissa suorissa lainauksissa saattaa ilmetä kirjoitusvirheitä.



KUVIO 1. Kyseinen Honda Accord ostohetkellä.

Racing luokan autot on myytävä hintaan 1150 €, joten tekokustannukset pitäisi olla tätä pienemmät. Työ- sekä suunnittelutunnit eivät sisälly kustannuksiin. Ensimmäiset kustannukset olivat auton osto hintaan 50 € (muut kustannukset yhteenvedossa sivulla 92). Välttämättä kaikki suunnitellut työt eivät toteudu juuri niin kuin tässä opinnäytetyössä on esitetty. Tekemisen ohella saattaa tulla yllätyksiä ja erinäisiä lisäkustannuksia.

Autoon tarvitaan myös katsastuskortti, joka tilataan AKK:lta. Katsastuskortti kustantaa 20/30 € riippuen tilaustavasta (20€ normaali posti, 30 € pikatilauksena). Tämä pitää tilata hyvissä ajoin ennen kilpailuja, koska katsastuskortti vaaditaan. AKK sääntökirjassa sanotaan katsastuskortista seuraavaa (AKK Sääntökirja 2010, [Viitattu 10.1.2010].):

XV Katsastuskortti

Kilpailuun osallistuvan auton katsastuskortin puuttuminen on este kilpailuun osallistumiselle. Kortti on tilattava AKK:n toimistosta hyvissä ajoin. Kortin toimitusaika on n. kaksi viikkoa. Tilauksesta tulee ilmetä auton merkki, malli, valmistusnumero ja ryhmä. Auton tulee olla tunnistettavissa em. tiedoilla katsastuksessa. Tunnistusmerkit kilpailijan tulee kyetä esittämään. Kortti on autokohtainen (vain yksi kortti/auto) ja se on luovutettava auton uudelle omistajalle veloituksetta. Kortin täy-

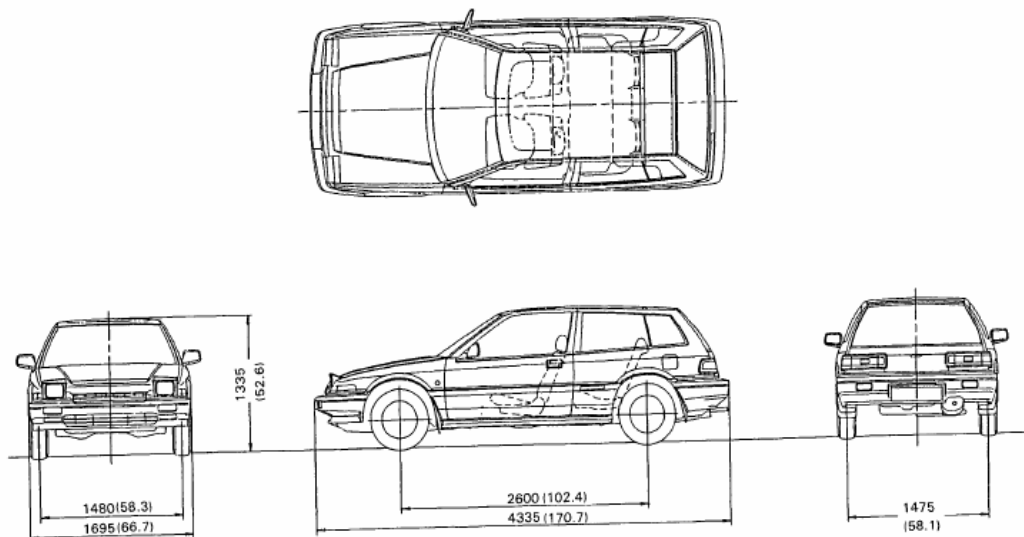
tyttyä saa AKK:lta uuden palauttamalla vanhan kortin. Ryhmän vaihto ei aiheuta kortin vaihtamista. Korttimerkintöjä voi tehdä vain tekniikka-toimitsijalisenssin 1 ja 2 tai päällikkötason lisenssin omaava henkilö. Korttimerkintä on siirretty korjausmääräys, eikä se tee autosta sääntöjen mukaista. Historic ja V1600 passeihin sisältyy katsastuskortti. F3- ja rc-autoihin tulee hankkia myös kansainvälinen katsastuskortti, jos autolla kilpaillaan kansainvälisesti. Vilpistä seuraa AKK:n määräämä kilpailukielto.

Testiajojen siirryttyä kesälle tilaamme halvemman katsastuskortin, koska kiirettä ei ole.

2 KORI

2.1 Perustiedot

Auton korimalli on 3-ovinen farmari, tosin hieman ”sporttisella” ulkonäöllä. Kuvio 2:ssa esitellään auto eri kuvakulmista mittoineen. Kuva otettu Honda Motor Co. Ltd:n Service Manualista, mitat millimetreinä, suluissa tuumamitat.



KUVIO 2. Honda Accord Aerodeckin mitat. (Service Manual. 1989).

Kori on itsekantava, joten autossa ei ole erillistä runkoa. Materiaalina korissa on käytetty muotoiltuja teräslevyjä vahvuudeltaan 1,0–4,0 mm. Puskurit ja kylkikoristelistat ovat muovia. Korin pinnoitteena on maalia (pohja- ja pintamaali) värinä valkoinen. Lisäksi auton pohja on pinnoitettu bitumimatoilla sekä alustamassalla.

Massaa autolla normaalisti on 1110 kg, painojakauma on 690 kg edessä ja 450 kg takana. Massa pitää mitata uudelleen auton ollessa kilpailuvalmiina. Sääntökirjas-

sa 2050 cm² moottorikoolle auton massa pitää olla vähintään 980 kg. Hondan paino ylittää reilusti tämän rajan.

2.2 Ohjaamo

Ensimmäinen työvaihe ennen suunnitelmia oli purkaa auton sisusta lähes kokonaan. Tämä tehtiin siksi, että tiedostettaisiin mahdolliset korin vauriot, muutoksen kohteet sekä mittaukset tulevaa turvakehikkoa varten. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.50.10.3.5. Sisustus, matot ja verhoilut

Koko sisustus, matot, verhoilut, eristeet ja pehmusteet on poistettava, aurinkolipat saa säilyttää.

Kuitenkin AKK:n sääntökirjassa 2010 mainitaan, että kojelaudan ja mittariston saa ottaa pois tai jättää paikoilleen. Tässä tapauksessa jätettiin kojelaudan paikalleen, koska tarvittiin tila katkaisijoille ja mittareille. Tarvittiin myös lämmityslaitteen kanavat huurunpoistoon laseilta (lämmityskanavat on integroitu kojelautaan),

Auton ollessa iältään yli 20 vuotta mahdollisia korroosiovauriota saattaa ilmetä. Näitä tarkastelun jälkeen löytyikin useita, kuten kuviot 3–6 osoittavat. Vauriot on osoitettu punaisella ympyrällä. Kuviossa 3 vaurioiden määrän vuoksi vaihdetaan koko kuljettajan jalkatilan alue uuteen. Korjausosia tähän ei löydy, joten se tehdään itse. Ennen vanhan pohjan poistamista taotaan uusi levy muotoon vanhan päällä. Kuviossa 4–6 vauriot ovat pieniä joten tehdään vain paikkaukset. Paikkaukseen käytetään 1,0 mm:n vahvuista teräslevyä ja asennetaan hitsaamalla. Hitsausseamat peitetään Würthin liimamassalla. Kustannukset materiaaleista löytyvät yhteenvedosta.



KUVIO 3. Kuljettajan jalkatila.



KUVIO 4. Kuljettajan puolen takasisälokasuoja.



KUVIO 5. Apukuljettajan puolen takasisälokasuoja edestä.



KUVIO 6. Kuljettajan puolen takajalkatila.

Korjausten jälkeen ohjaamosta hiotaan korroosion aiheuttamat maalipinnan virheet pois ja maalataan uudelleen kyseiset paikat, millä estetään mahdollisten uusien vaurioiden synty. Työn laadulla ei ole merkitystä, joten voidaan käyttää

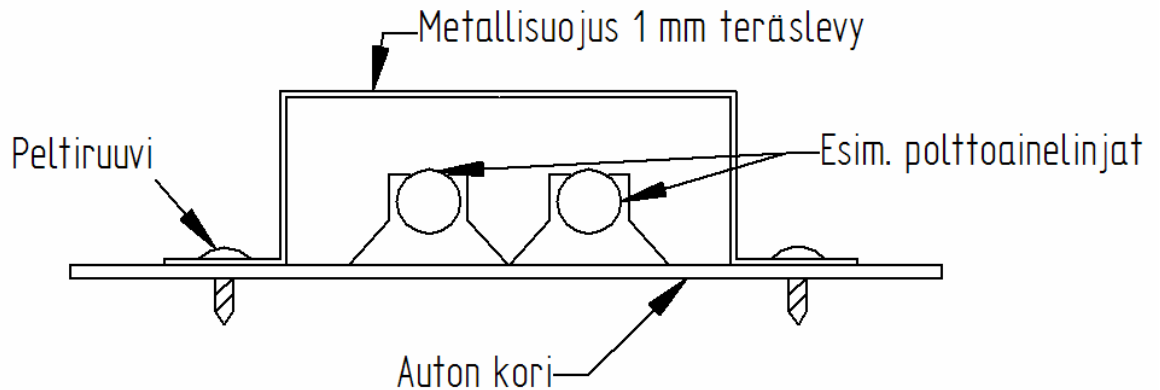
spraymaaleja tai purkkimaaleja. Värinä käytetään kiiltävän valkoista, joka soveltuu metallipinnoille (Mastonin spraymaalia tai Mastonin Modena purkkimaalia).

Ohjaamossa kuljettajanpuolen oven sisäpuoli tulee verhoilla vähintään 1 mm:n paksuisella alumiinilevyllä (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]. kohta **17.50.10.3.4**). Tämä on tehty jo aiemmin. Hankittu levy on kiinnitetty oveen itsepo-rautuvilla peltiruuveilla. Ovessa käytetystä alumiinilevystä ei tullut kustannuksia.



KUVIO 7. Kuljettajan puolen oven säännönmukainen verhoilu.

Hondan sisällä kulkee lämmityslaitteen vesiletkut sekä polttoainelinjat jotka on pykälän (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]) **17.50.10.3.2** mukaan peittää metallisuojuksella. Sisäkautta erikseen kulkevat jarruputket myös suojataan. Kuviossa 8 näkyy suunniteltu suojausmalli yksinkertaistettuna läpileikkauksena. Nämä ovat viimeisenä työlistalla ohjaamon puolella.



KUVIO 8. Suojausmalli.

2.2.1 Istuimet

Tähän autoon asennetaan vain kuljettajan istuin, koska apukuljettajaa ei ole. Istuin on tärkeä turvallisuus asia turvakehikon lisäksi ja sille myös löytyy hyvin tarkat määritelmät säännöstöstä (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.50.10.3. 1. Istuimet

Alkuperäiset istuimet on poistettava. Kilpa-autossa saa olla vain kuljettajan istuin. Kuljettajan istuimen on oltava kilpailukäyttöön soveltuva ja tarkoitettu korkeaselkänojainen verhoiltu kuppi-istuin. Kuljettajan istuimen kiinnitys sääntökirjan kohdan 253.16 mukaan. Istuin täytyy olla alkuperäisen takaistuimen etureunan kohdan ja turvakehikon pääkaaren etupuolella.

16. Istuimet

Jos alkuperäistä istuimen kiinnitystä muutetaan on uusi kiinnitys oltava istuimen valmistajan hyväksymä, tai tehtävä seuraavalla tavalla:

1. Penkkikiinnikeiden asennuspisteet

Penkkikiinnikeiden asennuspisteet tulee olla:

- Auton omissa penkkikiinnityspisteissä
- Luokitelluissa penkkikiinnikeiden asennuspisteissä. Nämä tulee olla VO-luokiteltu. Käytettäessä kyseisiä VO-luokiteltuja asennuspisteitä voidaan alkuperäiset asennuspisteet poistaa.
- Oheisen kuvan 253-65B ja asennusohjeiden mukaisia. Kiinnitys tulee tehdä vähintään neljästä kohdasta kullekin istuimelle, käyttäen vähintään 8mm halkaisijaltaan olevia pultteja.

Asennusohjeet:

- Helma ja keskitunneli reijitetään siten, että seuraavassa kohdassa mainittu mutteri mahtuu kyseiseen reikään

- Vähintään M8 mutteri hitsataan vahvikelevyyn, joka taasen hitsataan helman ja keskitunnelien reikien kohdalle (mutteri edellämainittuun reikään)
- Hitsataan kerreholkit ja päätylevyt kuhunkin putkeen
- Asennetaan kyseinen putki helmassa ja keskitunnelissa olevien vahvikelevyjen väliin käyttäen vähintään 8.8 kovuisia pultteja

2. Penkkikiinnikkeiden asentaminen suoraan koriin

Asennettaessa penkkikiinnikket 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.

3. 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.

4. 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.

5. Vahvikelaput

Vahvikelappujen vähimmäisvahvuus on 3mm (teräs) tai 5mm (kevytmetalli). Vahvikelapun pitkittäissivun vähimmäismitta on 6cm.

6. Penkin pehmusteet

Jos penkissä on pehmusteet, voivat ne olla korkeintaan 50mm paksuja. Kaikkien käytettävien penkkien tulee olla FIA 8855/1999 standardin mukaisia eikä niiden rakennetta saa muuttaa. Käyttöikä on rajoitettu viiteen vuoteen valmistuspäivämäärästä lukien. Tästä tulee olla penkissä valmistajan merkintä. Käyttöikään voidaan valmistajan toimesta antaa kahden vuoden lisäaika. Tästä lisäajasta on oltava erillinen valmistajan tunniste kyseisessä penkissä.

Sääntökirjan lainauksesta huomaa, kuinka tärkeä on istuimen oikeanlainen kiinnitys.



KUVIO 9. Cobra Monaco- kisaistuin. (Lautamäki Motorsport. [Viitattu 20.2.2010]).

Alla tiedot Cobra Monaco Pro- istuimesta (Lautamäki Motorsport. [Viitattu 20.2.2010].):

Cobra Monaco Pro

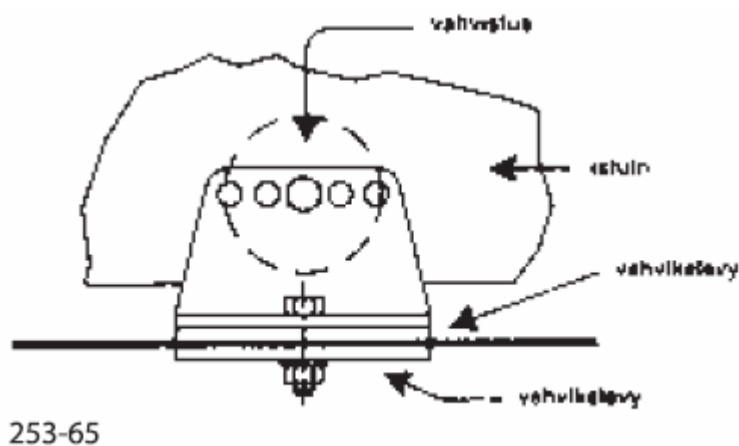
- putkirunko, vahvistettu teräslevyillä
- FIA -hyväksytty
- turvavyön läpivienti myös istuinosassa
- pohjakiinnitys ja sivukiinnitys
- paino 9,5 kg
- väri musta
- sisämitat kuormittamattomana: leveys 39 cm, syvyys 51 cm, korkeus 83 cm
- istuttaessa pehmikkeet antavat muutaman lisäsentin
- hinta 185 €

Tärkeintä istuinta valittaessa on tarkistaa FIA-hyväksyntä, joka on voimassa penkin valmistuspäivämäärästä 5 vuotta eteenpäin. Cobra Monaco- istuin valittiin Hondaan edullisena vaihtoehtona.



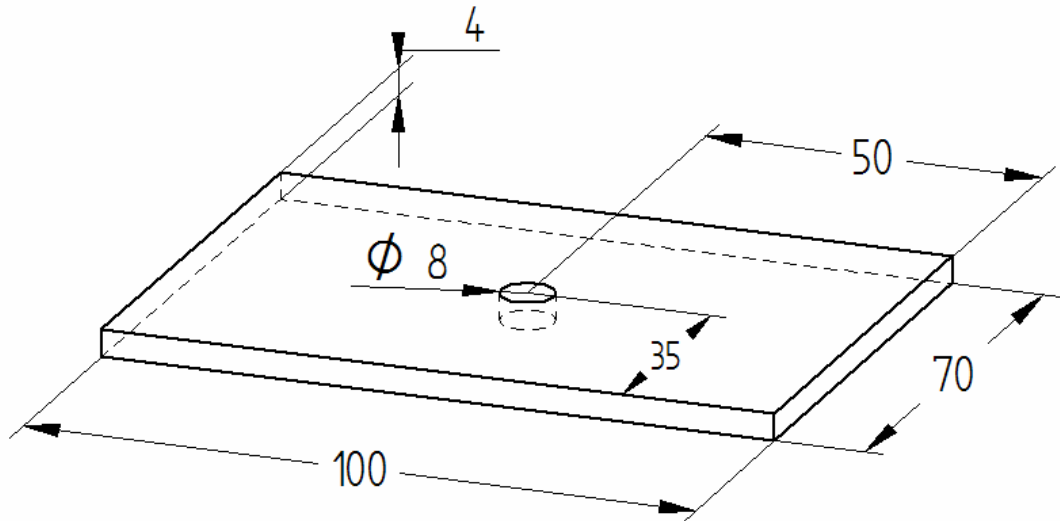
KUVIO 10. Sivukiinnityssarja. (Lautamäki Motorsport. [Viitattu 20.2.2010]).

Penkin kiinnitys autoon tapahtuu kuvion 10 mukaisilla kiinnikkeillä. Kiskoja ei tarvita, koska lyhimmän ja pisimmän kuljettajien mittaero on 5 cm. Kiinnitys tapahtuu sääntöjen mukaisesti neljällä vähintään M8:n pultilla. Vahvikelevyt tehdään varastosta löytyneestä 4 mm teräslevystä, joka on sääntöjen mukaisesti tarvittavan vahvaa.



KUVIO 11. Sääntökirjan mukainen asennus vahvikelevyillä. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).

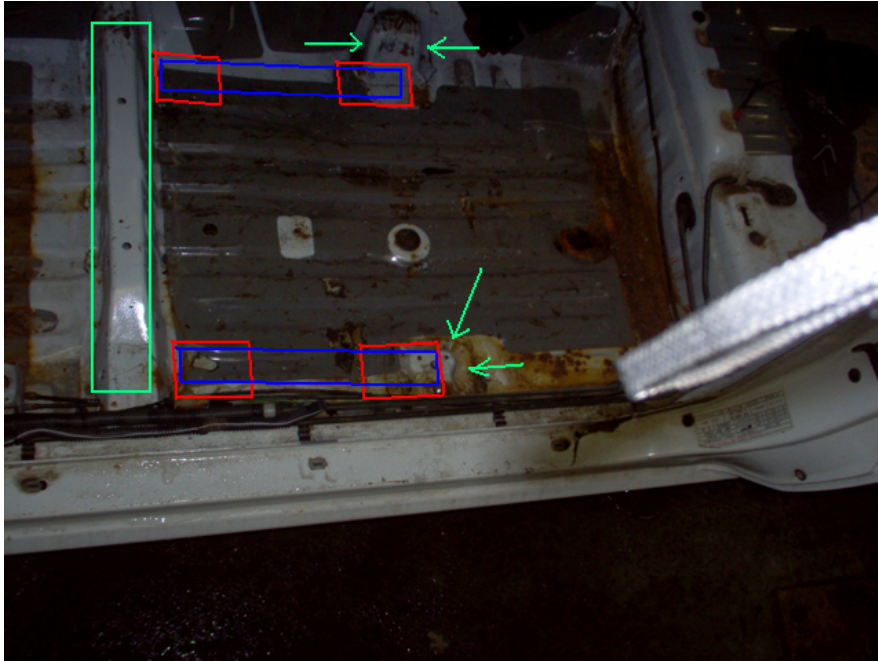
Vahvikelevyjä on kaksi per kiinnityskohta eli yhteensä 8 kappaletta. Yksi vahvike tulee penkkiinnikkeen ja auton pohjan väliin. Toinen vahvike on auton ulkopuolella pohjalevyssä. Vähimmäiskoko vahvistukselle on 40 cm^2 ja pitkittäissivun vähimmäismitta on 6 cm. Omaa turvallisuutta ajatellen vahvikkeista tehdään huomattavasti kookkaammat.



KUVIO 12. Hondan penkkiinnityksen vahvikelevy.

Kuviossa 12 esitellään Hondaan tulevien vahvikelevyjen koko. Pinta-alaksi saadaan 7 cm x 10 cm eli 70 cm², siis noin kaksi kertaa isompi kuin vaadittu koko.

Kiinnikkeiden paikkoja ei voida vielä tarkasti määrittää, koska penkkiä sekä kiinnikkeitä ei vielä ole. Kuviossa 13 on arvioita kiinnityspaikoista sekä mahdollisista muutoksista autoon. Punaisella on merkityt vahvikelevyjen sijainnit, siniset neliöt osoittavat kiinnikkeiden paikat ja vihreät nuolet ilmaisevat poistettavia vanhoja penkkiinnikkeitä. Vihreällä neliöllä merkityssä paikassa on toiset vanhat penkkiinnikkeet, mutta osaa ei voida poistaa, sillä se on tukirakenteena autossa. Tukirakennetta madalletaan kuitenkin penkin asennuksessa. Auton korin pohjaa joudutaan muokkaamaan tasaisemmaksi kiinnikkeiden alta.



KUVIO 13. Hondan penkkiinnityksen paikat.

Kuviossa 13 olevat piirrokset eivät vastaa todellista kokoa. Parempi käsitys penkin sijainnista saatiin asettamalla Hondan alkuperäinen istuin asennuspaikan kohdalle.



KUVIO 14. Alkuperäisellä istuimella esitetty kiinnityspaikka.

Alkuperäinen istuin ei vastaa mitoiltaan ostettavaa kisaistuinta, mutta kuva antaa jonkinlaisen käsityksen penkin paikasta. Tämä taas auttaa turvavöiden kiinnitysten mitoittamisessa.

2.2.2 Turvavyöt

Penkin lisäksi turvavyöt vaihdetaan alkuperäisestä turvallisempaan versioon. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.50.16 Turvavyöt

Vähintään 6-pisteen tehdasvalmisteinen FIA:n luokitteleva turvavyö vähintään 6:llä korin kiinnityspisteellä, joiden tulee olla pultti- tai hakaskiinnityksiä siten, että vyö toimii koko leveydeltään vetosuuntaan. Kiinnityssääntö ja muut määräykset löytyvät Liite J:stä.



KUVIO 15. 6-piste turvavyö 3” vyöleveydellä. (Björk Motorsport. [Viitattu 20.2.2010]).

Kuviossa 15 on sääntöjenmukainen FIA-hyväksytty 6-piste turvavyö. Tarkempi malliesittely seuraavaksi (Björk Motorsport. [Viitattu 20.2.2010].):

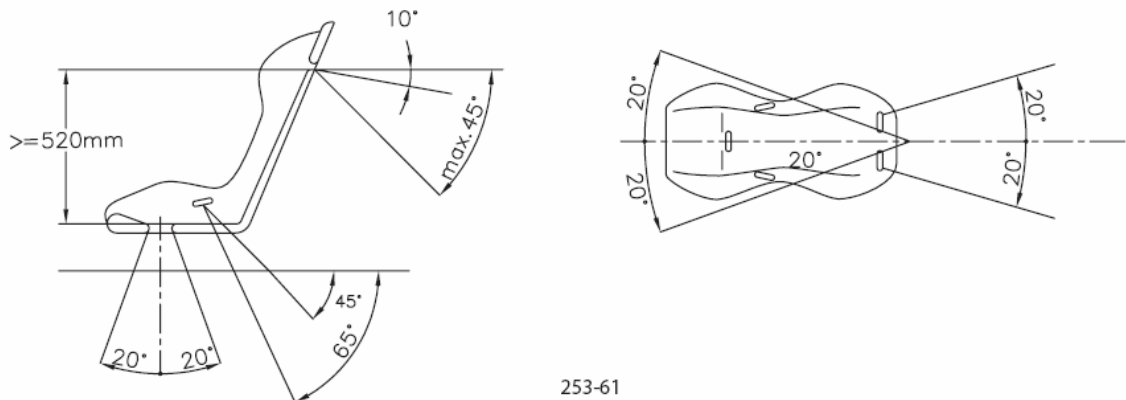
- RRS Standart 3x3 turvavyö
- FIA-hyväksytty
- Pilottilukko
- 75 mm taka- ja sivuvyö
- 50 mm alavyöt
- lukko jää sivuvyöhön
- silmukkapultit sisältyvät hintaan

- v-mallinen alavyö
- väri on punainen
- leima 2015

Leima tarkoittaa turvavyössä viimeistä käyttövuotta, jonka jälkeen ne pitää vaihtaa. Kuviossa 15 esitetty turvavyö on juuri sama malli, joka Hondaan ostetaan. Turvavyöiden asennukseen löytyy seuraavanlaiset määräykset (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

6.2 Asennus

Turvavyötä ei saa asentaa penkkiin tai sen kiinnikkeisiin. Turvavyön saa asentaa auton sarjatuotantokiinnityspisteisiin. Suositellut geometriset kiinnityspisteet on kuvattu kuvassa 253-61.



KUVIO 16. Geometriset kiinnityspisteet. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).

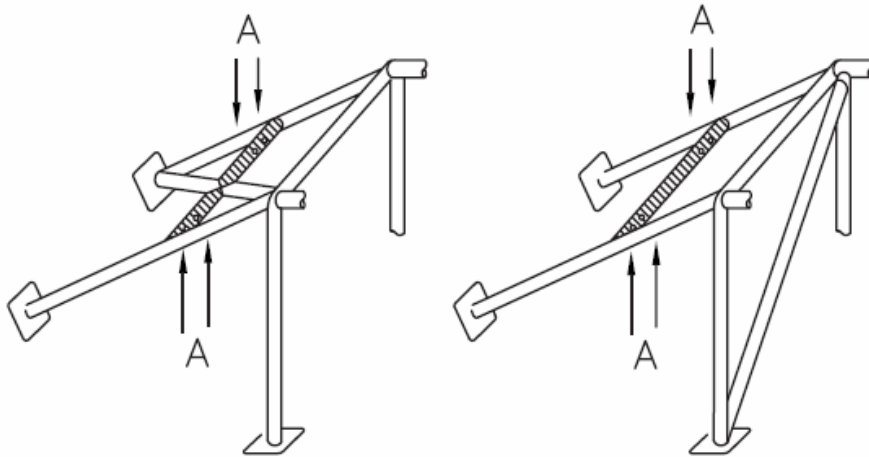
Olkavyöt on asennettava siten, että ne suuntautuvat taaksepäin ja niiden asennuskulma ei ole enempää kuin 45 astetta penkin selkänojan läpiviennin vaakatasosta alaspäin. Suositellaan kuitenkin, että tämä kulma ei olisi yli kymmentä astetta. Sivuttaissuunnassa asennuskulma ei saa ylittää 20 astetta penkin keskilinjasta ulos- tai sisäänpäin. Jos mahdollista, tulisi käyttää auton alkuperäistä turvavyön C-pilarikiinnityspistettä.

Kiinnityspisteitä, joita käytettäessä edellä mainitut asennuskulmat ylittyvät, ei saa käyttää. Tässä tapauksessa on sallittu asentaa 4-pisteen vyön olkavyöt alkuperäisiin takaistuinten lantiovyökiinnityksiin. 4-pisteen vöiden olkavyöt on asennettava ristiin symmetrisesti penkin keskilinjaan nähden. Penkkiä, jossa ei ole päätukea tai päätuessa ei ole turvavyöille läpivientä, ei turvavyötä voi asentaa eikä sellaista penkkiä siis voi käyttää. Lantiovyötä tai alavyötä ei saa asentaa penkin reunan yli vaan on käytettävä penkin läpivientejä. Lantiovyön on oltava lantion yli mahdollisimman pitkältä matkalta ja sen tulee olla tiukasti lantion yli eikä se saa olla vatsan alueella. Sarjatuotantopenkkeihin

saa tehdä läpiviennit. On kiinnitettävä huomiota siihen, ettei vyö hankaakaan läpiviennin teräviä kulmia.

Jos alkuperäisiä turvavyön kiinnityspisteitä ei voida käyttää, tulee uudet kiinnityspisteet tehdä koriin. Olkavöitä varten nämä kiinnityspisteet tulee olla mahdollisimman lähellä takapyörien keskinäistä keskilinjaa.

Olkavyöt voidaan myös asentaa suojakehikkoon, lenkillä erilliseen takavahvikeputkeen tai takaturvavöiden yläkiinnitykseen. Ne voidaan myös asentaa tai asettaa nojaamaan suojakehikon takatukien väliseen poikittaistukeen. (kts kuva 253-66).



Ⓐ trous de montage pour harnais
mounting holes for harness

253-66

KUVIO 17. Olkavöiden asennuspaikat turvakehikossa. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).

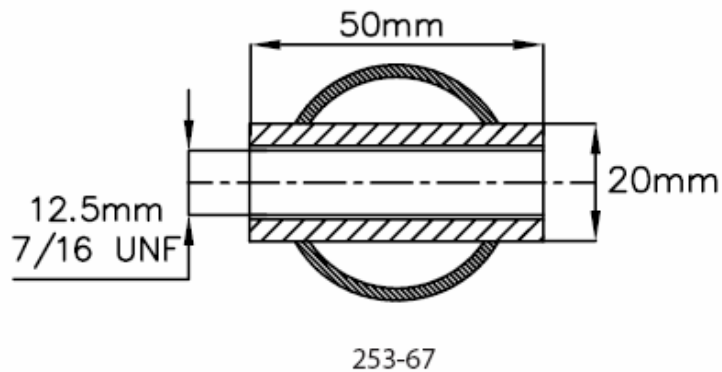
Asennettaessa vöitä suojakehikon takatukien väliseen poikittaistukeen tämän poikittaistuen tulee täyttää seuraavat ehdot:

- 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 vöiden alaspäin suuntautuva kulma on 10 ja 45 asteen välillä mitattuna penkin läpivientitasosta.

Suosittelaa 10 asteen kulmaa.

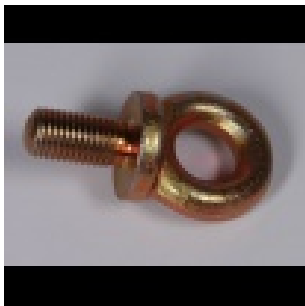
- Vyöt on asennettava putkeen joko lenkillä tai silmukkapulteilla. Silmukkapulttien kiinnitys on tehtävä putkeen hitsattuun holkkiin kuvan 253-67 mukaisesti. Nämä holkit on hitsattava takatukien väliseen poikittaistukeen ja silmukkapultin on oltava joko M12 (8.8) tai 7/16UNF.



KUVIO 18. Holkki olkavöiden kiinnitykseen silmukkapulteilla. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).

Kaikkien lantio- ja olkavöiden kiinnityskohtien on kestävä 1470daN kuorma. Alavöille tämä kuorma on 720daN. Jos samassa kiinnikkeessä on kaksi vyötä (kyseinen kiinnitystapa ei ole sallittu olkavöille), nämä kuormat vastaavasti kaksinkertaistetaan. Jokainen sarjatuotantokiinnityksestä poikkeava kori kiinnitys on vahvistettava 3mm paksuisella 40cm² teräslevyllä.

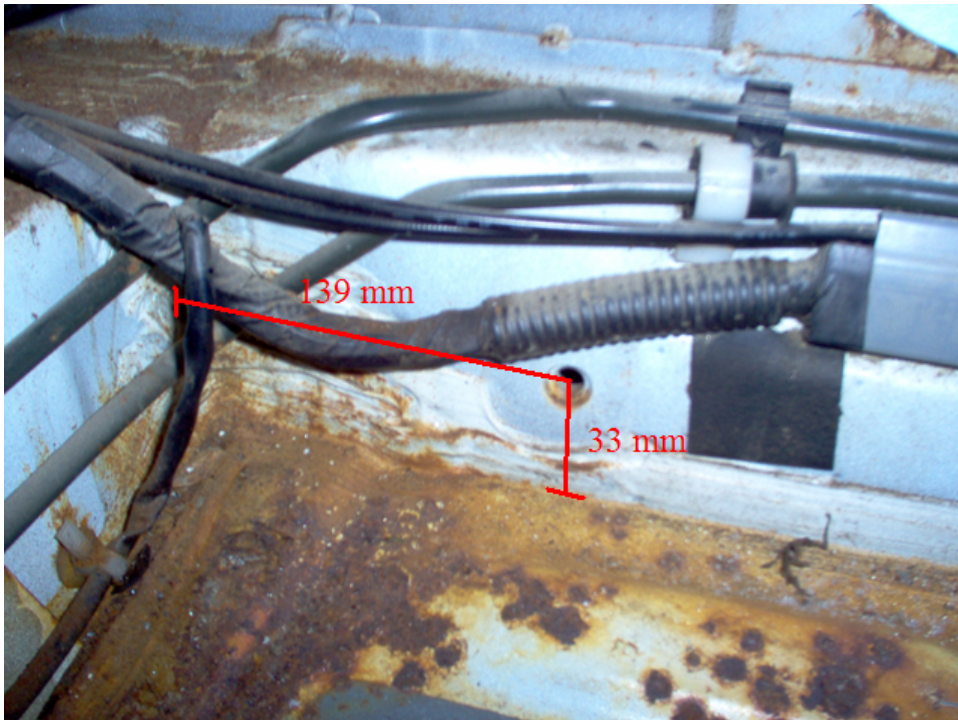
Ostettavassa vyössä jokainen kiinnityspiste saadaan asennettua silmukkapulteilla. Olkavöissä käytetään turvakehikkokiinnitystä silmukkapulteilla.



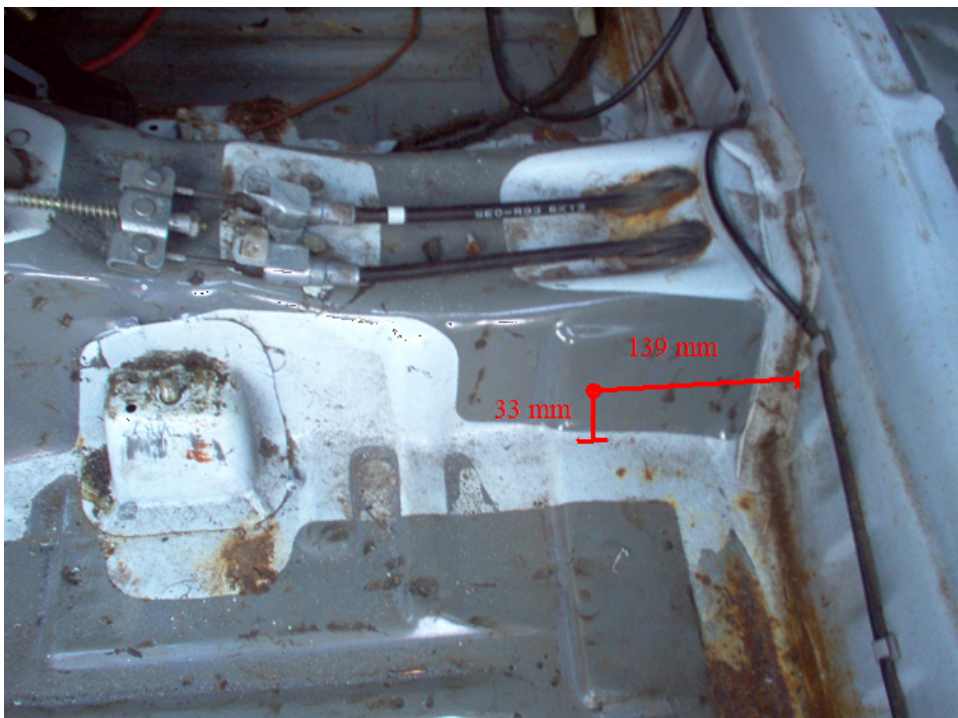
KUVIO 19. FIA-hyväksytty silmukkapultti. (Björk Motorsport. [Viitattu 20.2.2010]).

Kiinnitystapa on esitetty edellä mainituissa säännöissä. Turvavöitä varten tehty putki on erilaista materiaalia kuin muut turvakehikon putket (kts. 2.3 Turvakehikko). Lantiovöiden kiinnitykseen käytetään auton alkuperäisiä turvavyöpaikkoja. Toisen puolen lantiovyötä varten joudutaan asentamaan vahvike, koska alkuperäisessä turvavyössä toinen kiinnike oli penkissä ja säännöt kieltävät vöiden asennuksen penkin kiinnikkeisiin. Vahvikkeen asentamiselle saatiin malli peilikuvana toisen puolen kiinnikkeestä, josta mitat otettiin keskeltä kiinnitysreikää. Kuviossa

20 näkyy alkuperäinen kiinnityspaikka lantiovyölle ja kuviossa 21 on uusi paikka toiselle lantiovyölle.



KUVIO 20. Alkuperäinen kiinnityspiste Hondassa.



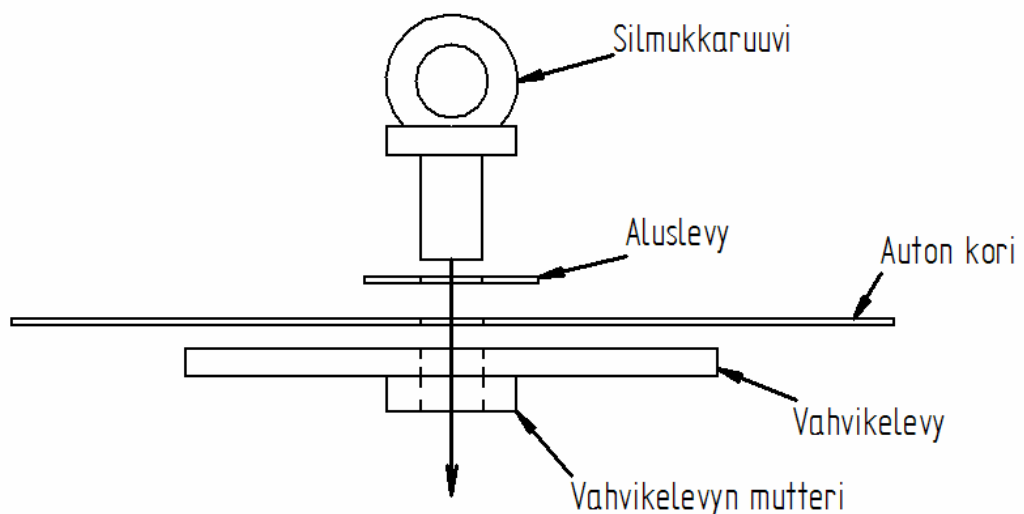
KUVIO 21. Uusi kiinnityspiste Hondassa.

Alkuperäinen kiinnityspaikka sijaitsee kynnyskotelossa B-pilarin ja kuljettajan oven läheisyydessä. Uusi paikka vastapuolella on keskitunnelin kyljessä. Alavyöt tulevat istuimen alle ja niitä varten joudutaan asentamaan vahvikkeet. Björk Motorsportin Internet-sivuilta löytyi FIA hyväksytyt vahvikelevyt turvavöille ja näitä tarvitaan 3 kappaletta (2 kpl alavöille ja 1 kpl lantiovyölle). Olkavöiden holkit sorvataan ja kierretetään. Käytetään 20 mm akseliterästankoa, ostettu Claes Ohlsonilta.



KUVIO 22. FIA - hyväksytty vahvikelevy. (Björk Motorsport. [Viitattu 20.2.2010]).

Vahvikelevyjen asentaminen tapahtuu seuraavanlaisesti: Vahvikelevy tulee ohjaamon ulkopuolelle ja se kiinnitetään silmukkaruuvilla ohjaamon sisäpuolelta. Auton korin ja silmukkaruuvien väliin tulee aluslevy. Vahvikelevyssä oleva mutteri tulee pois päin silmukkaruuvista, katso kuvio 23.



KUVIO 23. Silmukkaruuvien asennus.

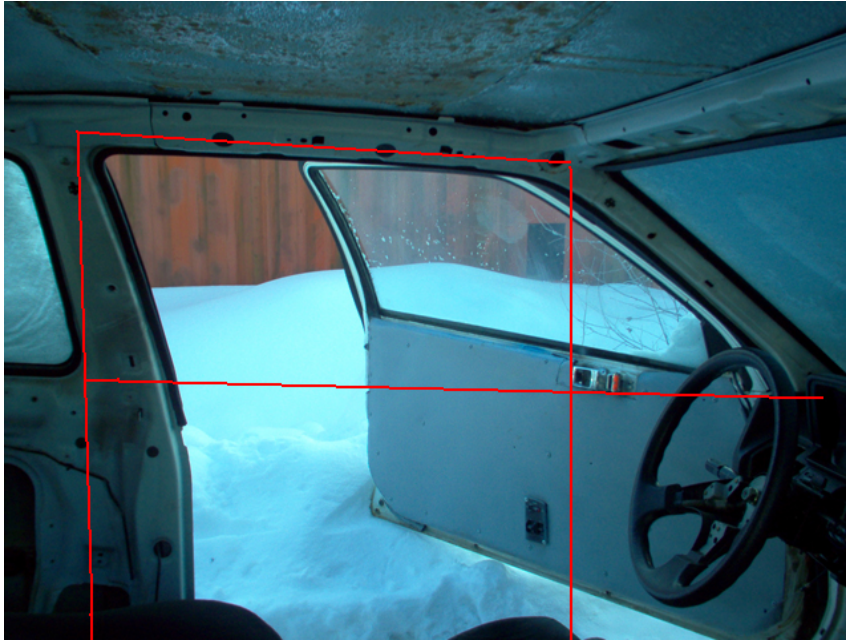
Alavöiden vahvikelevyjen kiinnityspaikat esitetään kuviossa 24. Paikat kiinnityksille ovat suuntaa antavat, koska vöitä ja istuinta ei ole.



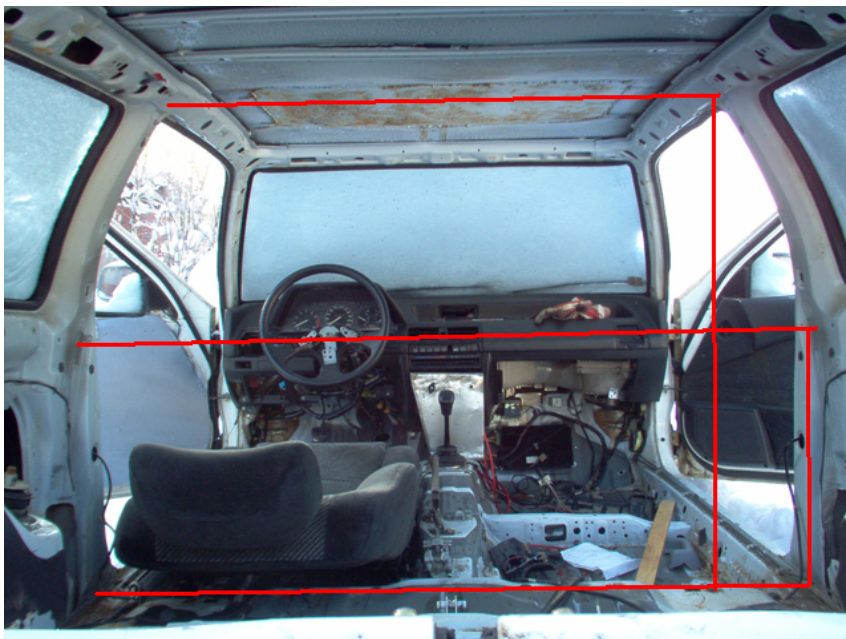
KUVIO 24. Alavöiden vahvikelevyjen kiinnityspaikat merkitty punaisella.

2.3 Turvakehikko

Tämä on suurin sääntöjen mukainen muutos niin suunnittelussa kuin toteutuksessa. Suunnittelu aloitettiin mittaamalla auton sisätilat, josta saatiin perustiedot turvakehikon mitoille. Mittaus suoritettiin rullamitan ja vatupassin avulla. Vatupassilla varmistettiin mittojen suoruus.



KUVIO 25. Oviaukon mittauslinjat.



KUVIO 26. Pääkaaren mittauslinjat.

Edellä on esitetty (kuvioissa 25 ja 26) esimerkinomaisesti mittauslinjat oviaukolle ja pääkaarelle. Auto oli ajettu paikkaan, jossa se on suorassa. Mittauksessa käytettiin myös apuna autosta löytyviä kiintopisteitä, jotka olivat identtisellä kohdalla sekä kuljettajan että apukuljettajan puolella.

Turvakehikko suojaa kuljettajaa kolarissa ja ulosajotilanteissa estämällä auton painumista kasaan. Seuraavassa suora lainaus AKK Sääntökirjasta turvakehikon rakenteesta Endurance Racing autoon (turvakehikon rakenne muuttuu kilpailuluokan mukaan) (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.50.11. Turvakehikko

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 oviristikko auton molemmilla puolilla pakollinen. Vanhempiin sitä suositellaan. Saumallisen putken käyttö on sallittu, jos putken paksuuden ainevahvuuden 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.

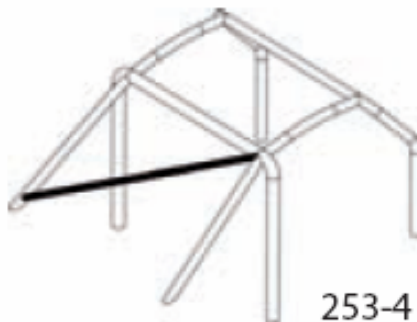
2.3.1 Turvakehikon rakenne Hondassa

Seuraavassa esitellään osa kerrallaan turvakaaren yleinen rakenne edellä mainittujen sääntöjen mukaisesti. Liitteissä 1 esitellään tarkemmin Hondaan mitoitettu turvakehikon säännöt täyttävä suunnitelma.



KUVIO 27. Perus turvakehikkorakenne. (AKK sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).

Kuviossa 27 on esitelty pelkistetty perusrakenne (vasemmalta oikealle): 2 takatukea, pääkaari, 2 pitkittäistukea ja etukaari. Diagonaalituki sijoitetaan takatukien väliin ristikkäisiin kulmiin katso kuvioista 28 (Hondassa tämä on peilikuvana, mikä on sallittua).



KUVIO 28. Diagonaalituki merkitty mustalla värillä. (AKK sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).

Kuviossa 29 esitellään takapääkaaren poikittaistuki, joka sijoittuu hyvin lähelle pääkaaren kiinnityspaikkoja yhdistäen kaaren päät toisiinsa.



KUVIO 29. Takapääkaaren poikittaistuki merkitty mustalla värillä. (AKK sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).

Kattovahvistus tehdään hieman tarvittavaa vahvemmaksi tekemällä ristikkomallisen tuennan. Tämä johtuu lähinnä siitä, että jouduttiin poistamaan kattoluukun ja hitsaamaan tilalle 1,0 mm teräslevyn muotoon leikattuna (katso kuvio 58). Tämän

lisäksi katosta puuttui yksi alkuperäinen tukirauta, joka pitää katon muodossaan, kuviossa 30 näkyy kattovahvistus. Kattovahvistus kiinnitetään turvakehikkoon.



KUVIO 30. Kattovahvistus merkitty mustalla värillä. (AKK sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).

Oviristikkomalliksi valittiin 253-11, koska muissa malleissa kuljettajan autoon nouminen sekä sieltä poistuminen tulisi suhteettoman hankalaksi ainakin isokokoisella ihmisellä. Oviristikkomalli esitetään kuviossa 31. Yhdellä putkella olevaa ristikköä ei hyväksytä, koska auton katsastuskortti on otettu 1.1.2008 jälkeen.



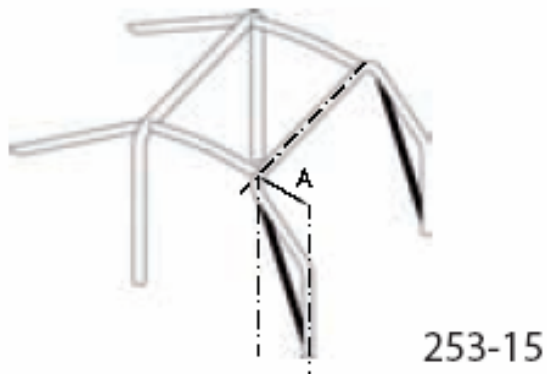
KUVIO 31. Oviristikko merkitty mustalla värillä; malli merkitty punaisella neliöllä. (AKK sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).

Lisäksi asennetaan muutama ylimääräinen lisätuki, ensimmäisenä turvavöiden kiinnityspotki takatukien väliin lähelle korin kiinnityskohtia. Toisena tuulilasipilarin (A-pilarin) vahvistusputki, joka kiinnitetään etukaaren ylä- ja alapäähän. Kiinnityspisteet tulee olla yläpäältä enintään 100 mm etäisyydellä etukaaren ja pitkittäistu-

kien liitoskohdasta sekä alapäästä enintään 100 mm:n etäisyydellä etukaaren kiinnitysjalasta. Sivuprojektion tulee olla tuulilasipilarin vahvistuksessa suora (sivusta katsottuna), muuten maksimitaitto saa olla 20°. Hondaan tulevassa turvakehikossa tätä on hyödynnetty kuljettajan lisätilan hankkimiseksi. Oviristikon putket saa kiinnittää tuulilasipilarivahvistukseen.

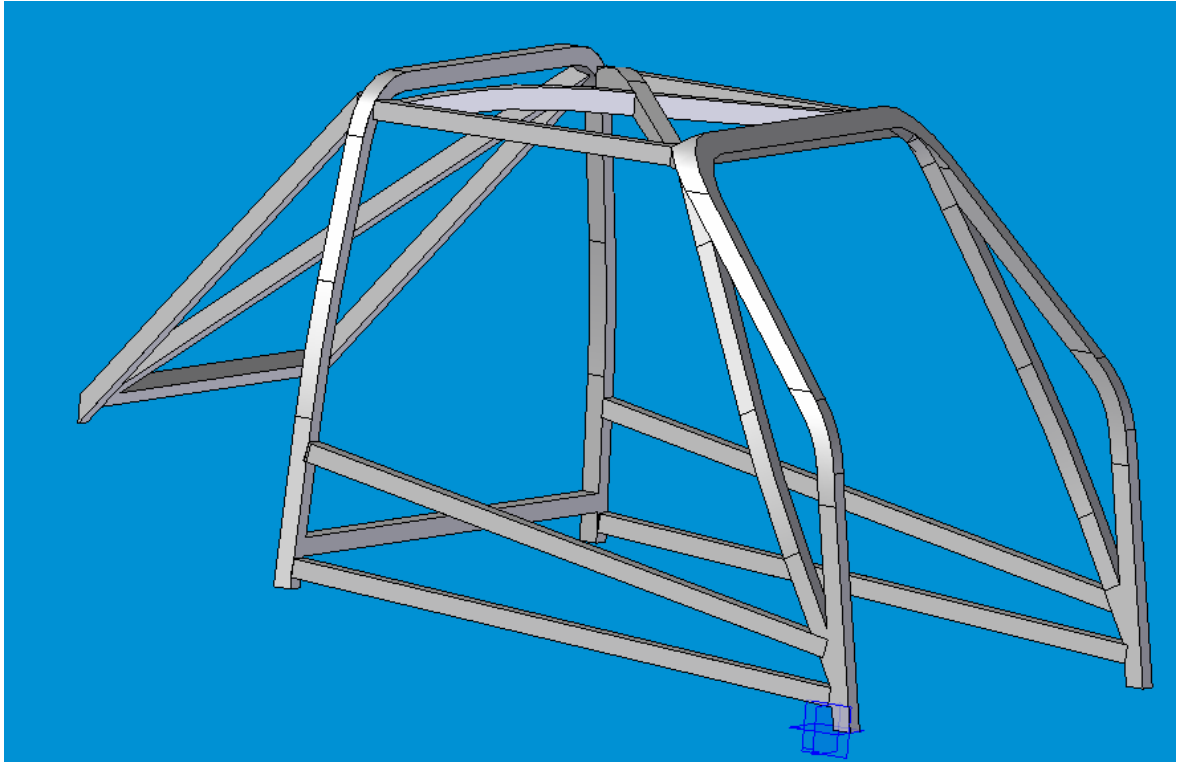


KUVIO 32. Lisätuki turvavöiden kiinnittämiseen merkitty mustalla värillä. (AKK sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).



KUVIO 33. Tuulilasipilarivahvistus merkitty mustalla värillä. (AKK sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).

Kaikki edellä mainitut yhdistettynä saadaan turvakehikosta kuvion 34 mukainen rakennelma.



KUVIO 34. Turvakehikko Hondaan.

Turvakaarirakennelma on kuviossa 34 esitetty neliönmuotoisella putkella mittauksen ja erilaisten taitosten helpompaan tulkitsemiseen. Oikeasti putket tulevat olemaan pyöreitä kuten säännöissä mainitaan.

2.3.2 Kehikon asennus autoon

Kehikon liittämisestä koriin säännöissä mainitaan seuraavasti. AKK Sääntökirjan Liite J, kohta III Art. 253 Turvallisuusmääräykset (Pääloukka I) ja tästä osiosta kohta 8.3.2.6 Turvakehikon kiinnitys korikehikkoon (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]. suora lainaus).

Kehikko pitää kiinnittää vähintään seuraavista pisteistä:

- etukaaren kiinnitysaloista;
- sivukaarien tai puolisivukaarien kustakin kiinnitysjalasta;
- pääkaaren kiinnitysaloista
- alatukien alapäistä

Jotta turvakehikko saadaan tehokkaasti kiinnitetyksi korikehikkoon, voidaan alkuperäistä verhoilua ja pehmusteita muokata turvakehikon ympäriltä leikkaamalla tai vääntämällä, mutta ei kuitenkaan kokonaan poistamalla kyseistä osaa. Jos tarpeen, voidaan sulakerasia siirtää

pois turvakaarien asennuksen tieltä. Kiinnityspisteet pää-, etu-, sivu- ja puolisivukaarille:

Kaarien lattiakiinnitystä varten tulee jokaisessa kaaren alapään kiinnityspisteessä olla kiinnityslevy, jonka minimipaksuus on 3 mm, muodostaen kiinnitysjalan. Kaarien alapään kiinnitys korikehikkoon on tehtävä vähintään kolmella pultilla. Kukin kiinnityskohta tulee korissa vahvistaa vähintään 3 mm paksulla ja pinta-alaltaan vähintään 120 cm² teräksisellä vahvikelevyllä, joka on hitsattu korikehikkoon. 1.1.2007 alkaen luokitelluissa autoissa koriin hitsatun vahvikelevyn ja korikehikon kosketuspinnan pitää olla 120 cm².

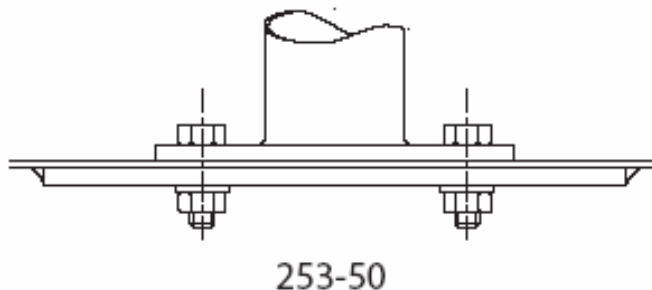
Erilaiset vaihtoehdot ovat kuvissa 253-50 ... 253-56. Kuvan 253-52 mukaista vahvikelevyä ei välttämättä tarvitse hitsata koriin. Kiinnitysjalan pulttien tulee olla vähintään M8 kokoa ja lujuus vähintään 8.8 ISO normin mukaan. Muttereiden tulee olla lukkomuttereita tai varustettu jousialuslevyillä. Kahden pultin välinen kulma tulee olla vähintään 60 astetta.

Takatukien kiinnityspisteet:

Kiinnityskohdat tulee vahvistaa vähintään 60 cm²:n kiinnityslevyillä muodostaen kiinnitysjalan. Se tulee kiinnittää koriin vähintään kahdella M8 pultilla (kuva 253-57). Myös kuvan 253-58 mukainen yksipultti-kiinnitys hyväksytään edellyttäen, että käytetään riittävän vahvaa rakennetta ja että pultille on hitsattu holkki takatukeen.

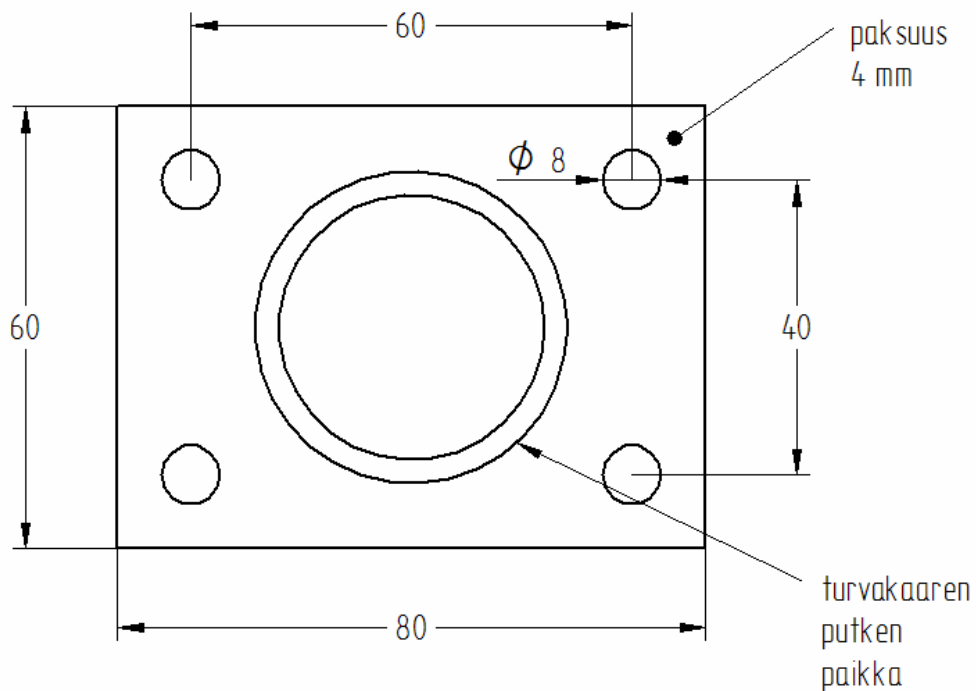
Edellä olevat ovat vähimmäisvaatimukset. Lisäksi voidaan tehdä lisäkiinnityksiä, kaarien kiinnitysjalat saadaan hitsata korin vahvikelevyihin ja turvakehikko (määritelmä kohdassa 253-8.3.1) voidaan hitsata korikehikkoon.

Hondaan tulevat kiinnitykset seuraavaksi järjestyksessä. Varastosta löytyi 1500 mm pitkä, 1000 mm leveä ja 4 mm paksu teräslevy, joten se on kustannusvapaa ja soveltuu kiinnitysten tekemiseen sääntöjen mukaisesti. Etukaaren kiinnitys tehdään kuvan 253-50 mukaisesti.



KUVIO 35. Kiinnitys vahvikelevyllä, auton pohjalevy kiinnitysjalan ja vahvikkeen välissä. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).

Putkenkiinnitysalka jää auton ohjaamon puolelle ja vahvikelevy tulee auton pohjan puolelle. Vahvikelevyn minimikoko on 120 cm^2 , Hondassa käytetyn vahvikkeen koko on $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ eli pinta-alaltaan 400 cm^2 ja siten varmasti riittävä. Alka tulee kiinni neljällä M8 pultilla vahvikelevyyn, joka on hitsattu kiinni pohjaan. Tätä mallia käytetään siksi, että pohja on alustan puolella tasaisempi kuin ohjaamossa. Kiinnitysten tekeminen nopeutuu ja helpottuu, eikä tarvitse tehdä ylimääräisiä taitoksia tai sovitteluja.



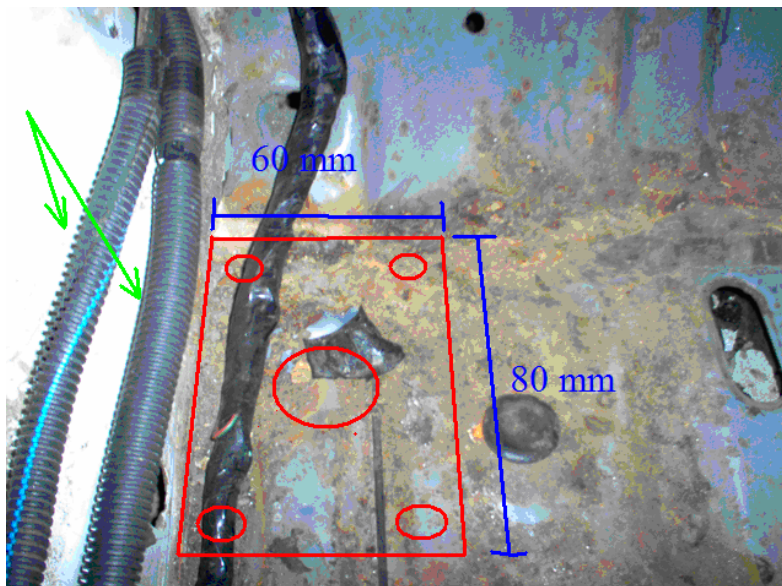
KUVIO 36. Kiinnitysalka.

Kuviossa 36 ilmenee mitat millimetreinä etukaaren kiinnitysalkalle. Kuvan keskellä oleva putki merkitsee turvakaaren paikan kiinnitysalkassa. Kuviossa 37 on merkitty paikat, joihin etukaaren kiinnitysalkat asennetaan.



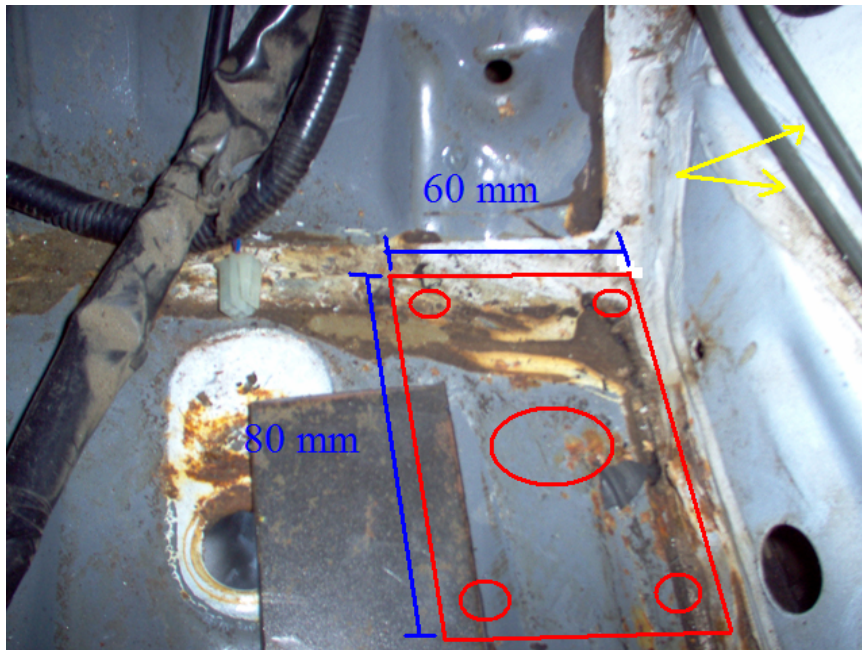
KUVIO 37. Kiinnitysalkojen paikat etukaarelle merkitty punaisella.

Etukaari kiinnitetään myös tuulilasien pilareiden ylä- ja alaosaan hitsaamalla 4 mm paksu, n. 60–80 mm pitkä teräslevyn pala. Leveys määräytyy sen mukaan, mikä on kaaren ja pilarin välinen etäisyys. Kiinnityspaikat on merkitty tarkemmin kuvioissa 38 ja 39. Etukaaren asennusta varten joudutaan poistamaan osa kojetaulusta (katso kuvio 40).



KUVIO 38. Kiinnitysjalan paikka kuljettajan puolella.

Kiinnitysjalan paikka on tuliseinän ja kynnyispalkin risteyskohdassa. Tarkempaa mittausta ei tarvitse sijoituspaikkaan tehdä. Kiinnityksen lyhyempi sivu (60 mm) tulee tuliseinää vasten ja pidempi sivu (80 mm) kulkee kynnykslistan reunaa pitkin. Polttoainelinjat (merkitty vihreillä nuolilla) poistetaan turvakehikon kiinnityksiä tehtäessä, hitsauksesta syntyvän kuumuuden ja kipinöinnin vuoksi.



KUVIO 39. Kiinnitysjalan paikka apukuljettajan puolella.

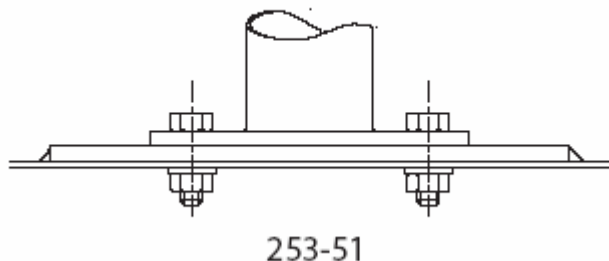
Kiinnitysalka asennetaan samalla tavalla kuin kuljettajan puoleinen. Keltaisilla nuolilla merkityt jarruputket suojataan kiinnitysten ajaksi.



KUVIO 40. Kojetaulusta poistettavat osat merkitty sinisellä.

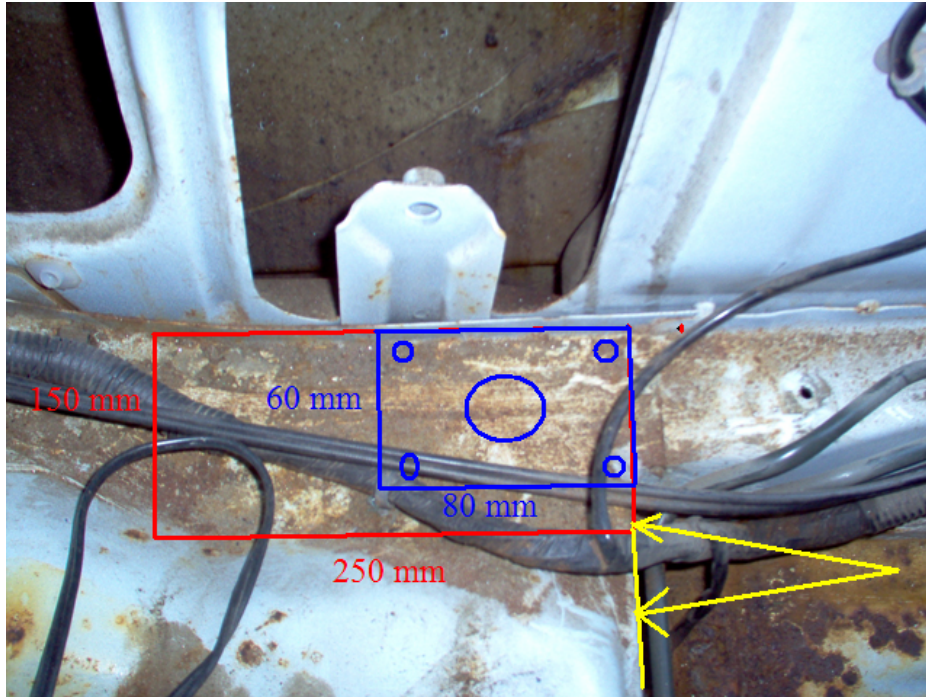
Kuviossa 40 nuolet näyttävät poistettavat puolet. Poistettavien osien koko saattaa muuttua vielä turvakehikon asentamisen jälkeen. Kojetaulu poistetaan turvakehikon asennuksen ajaksi tilantarpeen ja syttymisvaaran vuoksi. Punaiset merkinnät kuviossa ovat etukaaren kiinnitykset tuulilasipilarin ylä- ja alaosaan.

Pääkaari tulee B-pilarin kohdalle ja kiinnitysalka on samanlainen kuin kuviossa 36 on esitetty. Vahvikelevyn paikka muuttuu kuitenkin Sääntökirjan kuvan 253-51 mukaiseksi.



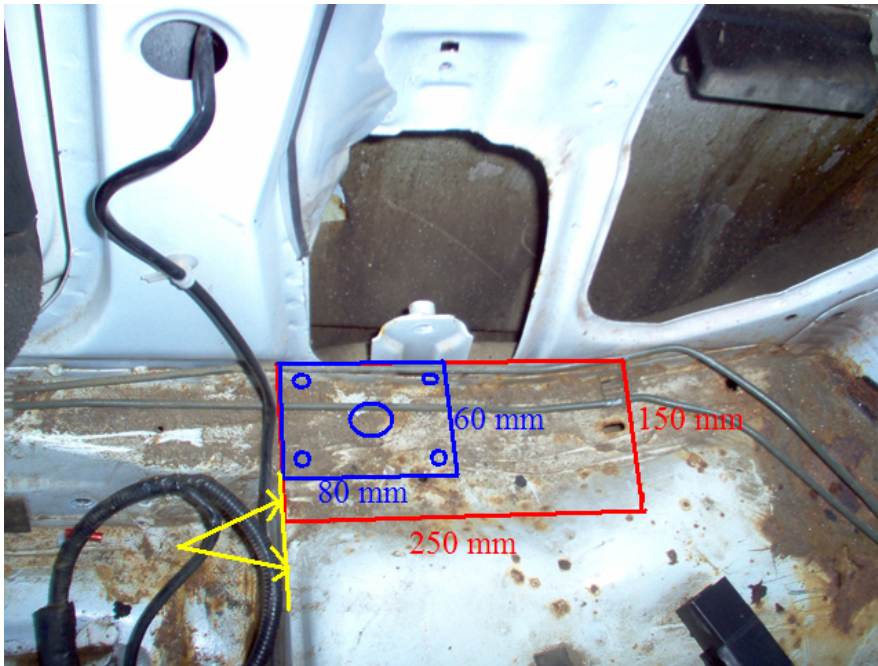
KUVIO 41. Kiinnitys vahvikelevyllä, vahvike heti kiinnitysjalan alapuolella. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).

Vahvikelevyn koko pääkaarelle on 15 cm x 25 cm. Sen asennuspaikat näkyvät kuviossa 42 ja 43. Pääkaari hitsataan kiinni B-pilariin ylä- ja alaosasta samanlaisilla teräslevyn paloilla kuin etukaari.



KUVIO 42. Pääkaaren sijoitus kuljettajan puolella.

Kuviossa 42 esitetään pääkaaren kiinnitysalku ja vahvikelevyn sijainti. Vahvikelevyn kapea etureuna tulee pohjaan tehdyn takapenkin korotuksen reunaan (merkitty keltaisilla nuolilla sekä viivalla), pidempi reuna vastaa B-pilariin. Kuviossa sinisellä on merkitty kiinnitysalku. Auton pohjalevyssä olevia epätasaisuuksia joudutaan takomaan suoraksi.



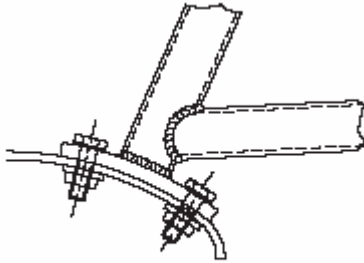
KUVIO 43. Pääkaaren sijoitus apukuljettajan puolella.

Pääkaaren sijoitus ja vahvike apukuljettajan puolella, ovat samalla lailla kuin kuljettajan puolella. Kuvioissa 42 ja 43 on esitetty sijoituspaikat.



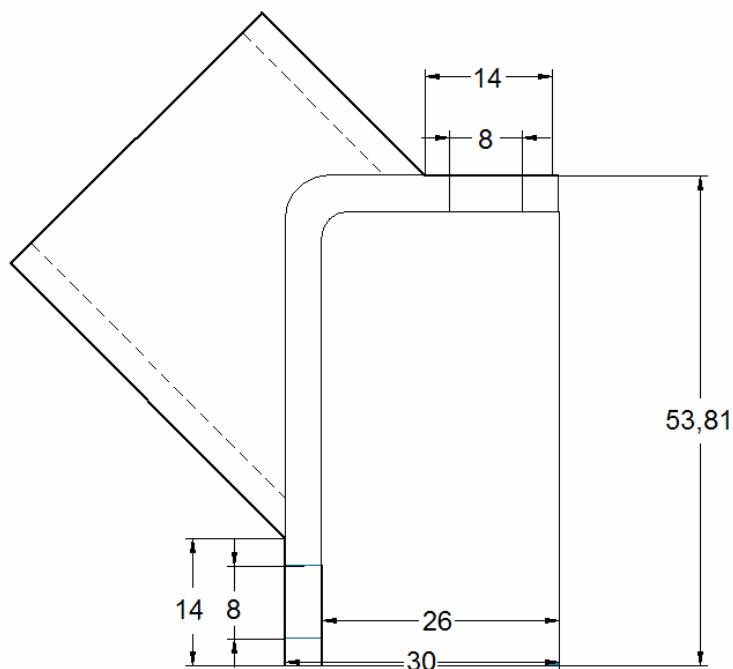
KUVIO 44. Pääkaaren kiinnityspisteet ovipilarin ylä- ja alaosaan on merkitty punaisella.

Takaturkien koriin tulevat asennusjalat tulevat takaiskunvaimentimien ”tolpan” kärkeen. Määräyksissä ei ole vahvikelevyä, vaan kiinnitysjalan koko pitää olla vähintään 60 cm². Asennus on hieman muunneltu malli sääntökirjan kuvasta 253-57.



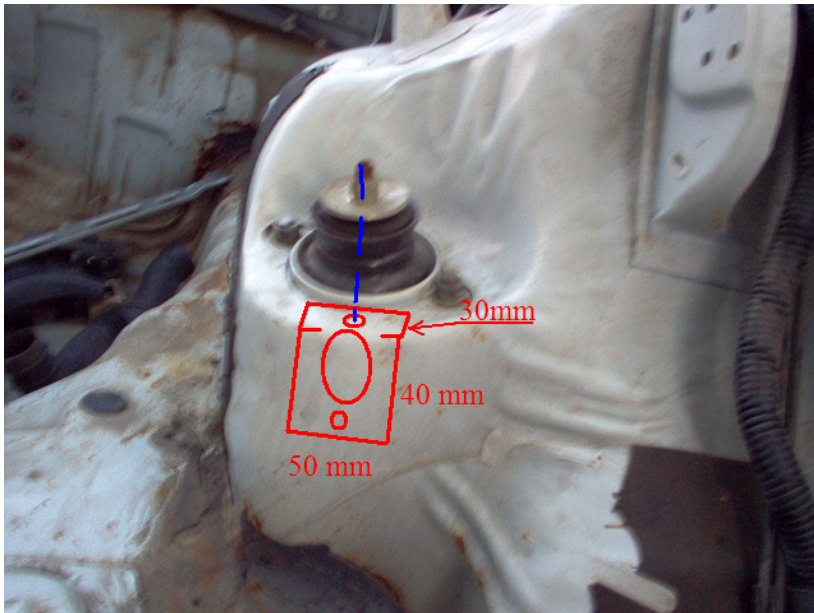
253-57

KUVIO 45. Kiinnitys sääntökirjan mukaan. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]).



KUVIO 46. Kiinnitys takatuille Hondaan muokattuna, mitat millimetreinä.

L-muotoinen osa tulee iskunvaimentimen tornia vasten. Kuviossa 47 näkyy sijoituspaikka kiinnitykselle autossa.



KUVIO 47. Kiinnitys takatuelle iskunvaimentimen torniin.

Punaisella merkitty takatuen kiinnitysalku keskitetään kohdalleen iskunvaimentimen päästä otetulla suoralla (sininen katkoviiva). Kiinnitys on identtinen molemmin puolin. Kohdistus tehdään iskunvaimentimien päästä siksi, että mitoitus turvakehikon takatukiin otettiin näistä.

Pulttikiinnityksestä huolimatta kaikki kiinnitysjalat hitsataan kiinni koriin. Varsinainen asennus alkaa nostamalla autoon etu- ja pääkaari. Kaaret heftataan hetkellisesti kiinni koriin oikeille paikoilleen. Tässä vaiheessa vahvikelevyjä ei vielä asenneta. Etu- ja pääkaari yhdistetään heftaamalla niihin pitkittäistuet. Seuraavaksi irrotetaan pää- ja etukaari korista.

Etu- ja pääkaaren kiinnitysalkojen kohtaan leikataan auton koriin läpimenevät reiät. Kaaret lasketaan rei'istä läpi. Tämä toimenpide mahdollistaa katon lähellä kulkevien osien kunnollisen kiinnittämisen. Muuten hitsaaminen on lähestulkoon mahdotonta katon rajassa. Tässä vaiheessa hitsataan kokonaisuudessaan kattoristikko ja pitkittäistuet kiinni. Seuraavassa työvaiheessa osittain valmis turvakehikko nostetaan pois rei'istä takaisin auton koriin. Tehdyt reiät hitsataan umpeen ja asennetaan vahvikelevyt.

Työt jatkuvat asentamalla etu- ja pääkaaren kiinnitysjalat vahvikelevyihin. Nyt voidaan kiinnittää takatuet pääkaareen ja iskunvaimentimien ”tolppien” päähän. Loput tuet kiinnitetään tässä järjestyksessä: pääkaaren poikittaistuki, oviristikot, tuulilasipilarin vahvistukset, lisätuki turvavöiden kiinnityksille ja diagonaalituki.

Kustannuksista voidaan huomauttaa sääntöjen vaatima minimikoon putki (42,4 mm x 3,2 mm) maksaa 38 €/6 m, eli putki myydään kuuden metrin mittaisena. Turvakehikon mitoitus antaa mahdollisuuden tarkkaan putken määrään sekä tätä myötä ehkäisee hukkaputken määrää. Kaiken kaikkiaan putkea tarvitaan 21 m. Ostetaan kuitenkin 30 m jos tulee virhetaittoja tai -leikkauksia.

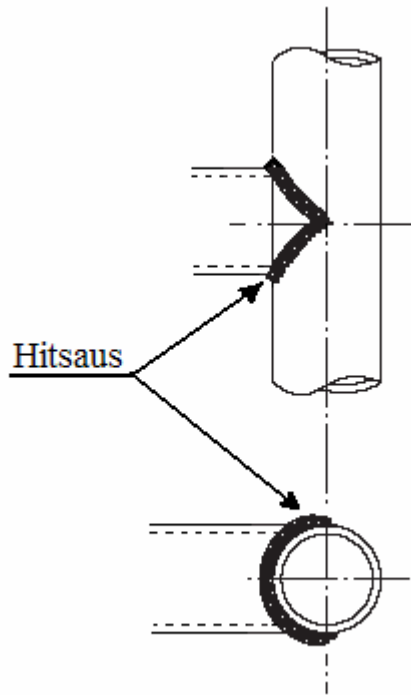
2.3.3 Kehikon hitsaus

Hitsaustyön jälki on määritelty sääntökirjassa seuraavanlaisesti (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

Liite J, kohta III Art. 253 Turvallisuusmääräykset (Pääluokka I) ja tästä osiosta kohta 8.3.4 Hitsausohjeita

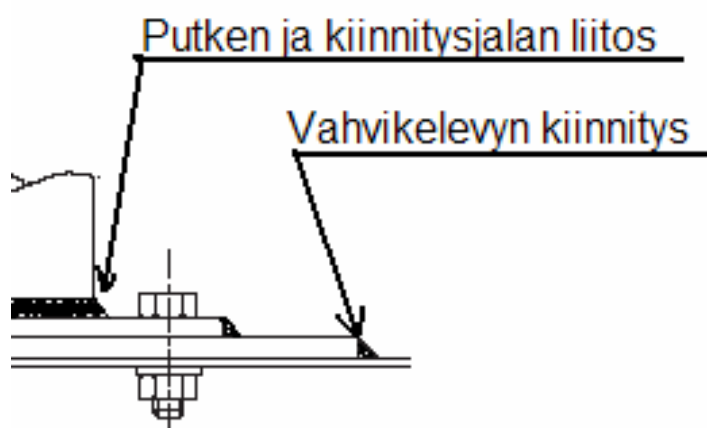
Saumojen hitsausten tulee ylettyä koko putken ympärysmittan ympäri. Kaikkien hitsaussaumojen tulee olla parasta mahdollista laatua ja tunkeuma saumassa tulee olla täydellinen (suositellaan suojakaasuhitsausta). Vaikkakaan hyvännäköinen hitsaus ei välttämättä takaa sen laatua, huononäköiset hitsaukset eivät koskaan ole merkki hyvästä työstä. Käytettäessä lämpökäsiteltyä terästä tulee valmistajan ohjeita seurata (erikoispuikot, suojakaasuvaatimukset, yms).

Työn tilaajalla Janne Toivolalla on hitsauksesta kokemusta sekä luokitukset, joten hän hitsaa turvakehikon. Kuviossa 48 esitellään putkien liitos toisiinsa esimerkinomaisesti.



KUVIO 48. Esimerkki putkien liitoksesta hitsaamalla, itse muokattu kuva sääntökirjasta.

Putki viistetään leikkaamalla sopimaan toiseen putkeen ja hitsataan kiinni. Kiinnitettävä putki hitsataan ympäri, eikä kiinnityskohtaan saa jäädä hitsaamattomia paikkoja.



KUVIO 49. Esimerkki kiinnitysjalan ja vahvikelevyn kiinnityksestä, itse muokattu kuva sääntökirjasta.

Kuviossa 49 esitetyt hitsaukset tehdään kappaleen ympäri, vaikka kuvassa vahvikelevyn kiinnitys on esitetty yhdelle reunalle. Kiinnitysosan hitsaamisessa autoon tai vahvikelevyyn käytetään samaa hitsaustapaa kuin vahvikelevyn kiinnittämisessä.

2.4 Sammutin

Sammutin kuuluu pienuudessaan yhtenä säännönmukaisena turvallisuustekijänä auton suunnitelmiin. Sääntökirjassa sammuttimesta löytyy seuraavanlainen kohta (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.50.15. Sammutin

Auto on varustettava vähintään 2 kg käsiammuttimella, katso Liite J III Art. 253 kohta 7.3.

7.3. Käsiammuttimet

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 (2kpl minimi) pikakiinnittimillä hyväksytään.

7.3.7 Sammuttimen (sammuttimien) tulee olla helposti molempien ohjaajien käytettävissä.

Kansallinen lisäys:

Sammutinjärjestelmää ei vaadita kansallisissa kilpailuissa. Käsiammuttimen laukaisulaitteen varmistimen tulee olla sinetöity kiinni-asentoonsa. Käsiammuttimen tarkastusväli on 1 vuosi ja tämä tulee ilmetä sammuttimen huoltolipukkeesta. Sammuttimen valmistuspäivämäärä kelpaa ensimmäiseksi tarkastusleimaksi. Kansallisissa nopeus- ja rallikilpailuissa on vähimmäisvaatimuksena AB-luokkaan kuuluva sammutin. Jm- ja rc-kilpailuissa ei vaadita käsiammutinta.

Hondaan asennetaan 2 kg jauhesammutin. Sammutin sekä kiinnityspannat voidaan tilata VeKu.net:stä, joka myy kilpa-ajoneuvoihin tarkoitettua tavaraa. Sammutin on sääntöjenmukainen, jos se asennetaan erillisillä kiinnittimillä. Kuviossa 50 ja 51 esitellään sekä sammutin että kiinnikkeet.



KUVIO 50. 2 kg jauhesammutin. (VeKu.net. [Viitattu 15.3.2010]).



KUVIO 51. Sammuttimen kiinnityspannat. (VeKu.net. [Viitattu 15.3.2010]).

Kuviossa 52 näkyy kiinnityspaikka, joka vastaa sääntömääräyksiä. Kuviossa oleva sammutin ei ole se, joka autoon asennetaan virallisesti, vaan toimii mittana kiinnityspaikan tekemiseen.



KUVIO 52. Sammuttimen asennuspaikka.

Asennuspaikan suunnittelussa on tärkeä muistaa, että kuljettajan on saatava sammutin nopeasti käsiinsä. Auton ohjaamon muotoilu määrää paikan osittain, koska yritetään välttää ylimääräiseltä materiaalin muokkaukselta. Tarkkoja mittoja ei tarvita, koska turvakehikon ja kilpaistuimen asennuksen jälkeen sammuttimen asennuspaikka saattaa muuttua.

2.5 Ulkopuoli

Korin ulkopuolella huomio kiinnittyy aluksi korroosion aiheuttamiin vaurioihin. Kuljettajan puolelta vaurioita löytyi takapäin lokasuojankaaresta. Lisäksi hitsattavaa löytyy tuulilasin yläreunan läheisyydestä, josta poistettiin antenni.



KUVIO 53. Kuljettajan puoleinen takapäin lokasuojankaari.

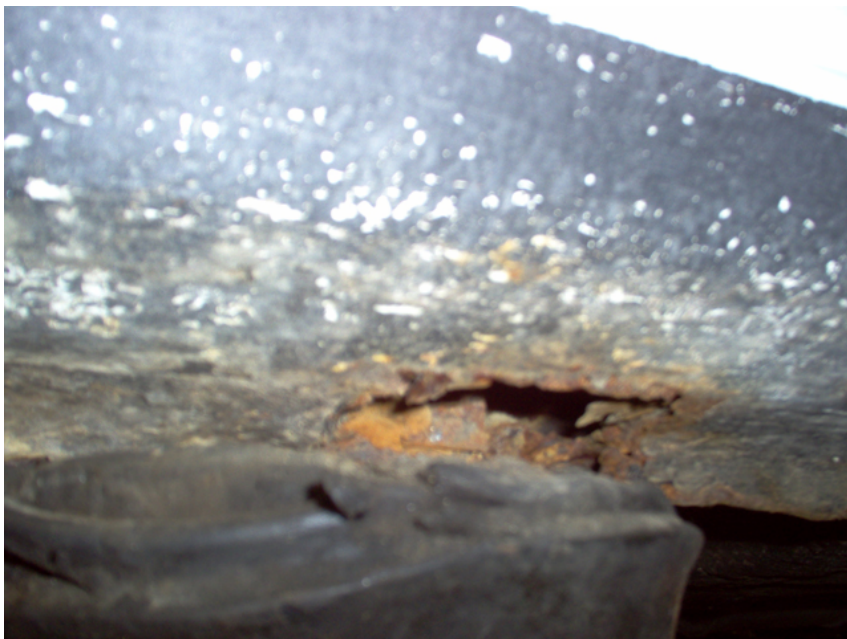


KUVIO 54. Antennin reikä väliaikaisesti paikattuna teipillä.

Apukuljettajan puolella korroosioauriot olivat hieman isommat. Takapään lokasuojankaaren lisäksi helmapellistä löytyi korjattavaa.



KUVIO 55. Apukuljettajan puoleinen takapään lokasuojankaari.



KUVIO 56. Apukuljettajan puoleinen helmapelti takapästä.

Näiden lisäksi korjattavaa ilmeni apukuljettajan puolen takarenaan edestä, jossa lokasuoja ja helmapelti kohtaavat.



KUVIO 57. Korroosio vaurio apukuljettajan puolelta takarenaan edestä.

Vaihdettavien lokasuojankaarien kohdalla turvaudutaan Motonetin valikoimaan, josta löytyi neliovisen Honda Accordin korjauspalat. Pienellä muuntelulla neliovisen korjauspalat sopivat Aerodeckiin, koska perusmuoto kaarissa on sama. Helmapellin korjauspala löytyy myös Motonetin listoilta. Helman korjauspelti on myös tarkoitettu nelioviseseen Accordiin, mutta pienellä työstöllä tarvittava paikkaus saadaan onnistumaan. Koko helmaa ei vaihdeta uuteen vaan korjauspalasta leikataan tarvittavat osat. Yksi lokasuojankaari maksaa 19,90 € ja helmankorjauspelti 29,90 €. Loput korjaukset tehdään 1,0 mm teräslevystä muotoilemalla sopivat palat. Pintakäsittely suoritetaan pohjamaalaamalla korjatut paikat, jonka jälkeen ne paklataan suoriksi. Paklatut paikat hiotaan tasaisiksi ja maalataan valkoisella maalilla, tässä tapauksessa Maston spraymaalilla. Auto uudelleen maalataan mahdollisesti kokonaan, mutta tämä asia on vasta harkinnassa.

Toinen korin ulkopuolelle tehtävä isompi toimenpide oli poistaa kattoluukku. Kyseinen vaihdos tehtiin säännösten niin määrätessä (säännöistä lisää sivulla). Mahdollisessa onnettomuustilanteessa kattoluukku saattaa pettää ja ohjaamoon aukeaa reitti, josta voi tulla läpi esimerkiksi hiekkaa. Kattoluukku irrotettiin kehikkoineen, minkä jälkeen kattoon jääneestä reiästä tehtiin pahvinpalalla mittasabluna. Pahvilla piirrettiin 1,0 mm vahvuiseen teräslevyyn oikean kokoinen pala,

joka leikattiin oikean kokoiseksi. Teräslevyn pala hitsattiin kiinni kattoluukun jättämän reiän peitoksi.



KUVIO 58. Paikattu kattoluukun reikä.

Kuten kuviosta 58 näkyy, korjauspala on hitsattu koko matkalta koriin kiinni. Hittausseammat aiotaan siistiä kulmahiomakoneella.

Sääntökirjasta löytyy myös useampi kohta koskien korinrakennetta ulkopuolelta (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.50.10. Korirakenne

17.50.10.1. Keventäminen ja vahvistukset

Korin keventäminen ja rakennemuutosten tekeminen korirakennetta vaarallisesti heikentävästi on kielletty. Eriste- yms. massat saa poistaa. Käyttämättömät kiinnikkeet (esim. varapyörän) korirakenteessa voidaan poistaa, elleivät ne ole mekaanisten osien tukia, joita ei voi siirtää eikä poistaa. Ylimääräiset reiät kori rakenteessa voidaan peittää ainetta lisäämällä. Polttoaineen täyttöputkea, etujarrujen ilmaletkua, pakoputken päätä ja luukkujen lisälukituksia varten saadaan tehdä reiät. Lisäilmanottoaukkoja saa sijoittaa etutilan kanteen sekä etupeltiin. Aukkojen välillä oltava vähintään 50 mm:n kannas. Halkaisija tai sivunpituus enintään 200 mm. Mikäli reiät ovat suurempia kuin 15 mm, tulee reikien suojaksi asentaa metalliverkko.

Jousitetun korirakenteen ja pyöränriipustusten osien 2010 vahvistaminen on sallittu edellyttäen, että käytettävä aine seuraa alkuperäistä muotoa ja on kiinnitetty siihen. Vahvistamiseen käytettävä materiaali

saa olla enintään 1mm vahvuista metallilevyä. Komposiittimateriaalit ovat kielletty.

Korin ulkomuodon tulee säilyä lokasuojia lukuun ottamatta. Kori tulee olla alkuperäistä materiaalia erikseen mainittuja poikkeuksia lukuun ottamatta.

Kangaskatto/kattoikkuna tulee korvata vähintään yksi (1) mm paksulla teräslevyllä. Metallinen kattoluukku tulee hitsata kiinni.

Kuten edellä mainitussa säännössä on kattoluukku korvattu sääntöjen mukaisella korjauksella (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.50.10.3.4. Ovet ja luukut

Verhoilut ja eristeet on poistettava. Kuljettajan oveen on asennettava vähintään 1 mm paksusta alumiinipelistä tehty verhoilu, joka peittää reiät. Sähköiset lasinnostimet voidaan korvata käsikäyttöisillä tai päinvastoin, tai poistaa kokonaan.

Tarvittaessa pelastusmiehistön tulee saada ovet auki. Neliovisissa autoissa saa takaovet hitsata kiinni.

Etu- ja takatilan kansien alkuperäiset lukot on poistettava. Ne on varmistettava vähintään kahdella lisälukituslaitteella. Kiinnitys tulee olla kaikkiaan vähintään neljästä pisteestä.

Ainoa asia, joka on edellä mainittujen sääntöjen mukaan tekemättä, on etu- ja takakannen lukituksen muutokset. Alkuperäinen lukko oli jo auton edellisen omistajan toimesta poistettu ja tilalle etukanteen oli asennettu konepeiton lukot. Joudutaan kuitenkin vaihtamaan asennetut lukot niiden huonokuntoisuuden vuoksi. Tilalle tulevat kuviossa 59 näkyvät lukot.



KUVIO 59. Etukannen lukitusosat. (Biltema. [Viitattu 15.3.2010]).

Lukitusosat löytyvät Biltemasta ja ne maksavat 5,99 €. Kuviossa 60 näkyvät asennuspaikat vastaavat edellisen omistajan tekemien lukkojen paikkoja.



KUVIO 60. Etukannen lukituksen sijoitukset.

Takakannessa on edelleen alkuperäinen lukitus, tämä poistetaan ja tilalle asennetaan myös Biltemasta löytyvät lukitukset. Asennustavasta johtuen takakannen lukitusosat ovat hieman erilaiset kuin etukannessa. Hintaa näille kertyi Biltemassa 4,49 €



KUVIO 61. Takakannen lukitusosat. (Biltema. [Viitattu 15.3.2010]).

Asennuspaikat näkyvät kuviossa 62. Ne on merkitty punaisella värillä takavalojen väliin.



KUVIO 62. Takakannen lukituksen paikat.

Lukot sijoitetaan mahdollisimman lähelle takavalvoja. Osat asennetaan niittaamalla lukituslaite auton koriin ja vastakappale (haarukka kärjellä oleva L-muotoinen metallikappale katso kuvio 61.) riittävälle etäisyydelle.

Yksi sääntö, joka löytyy muualta sääntökirjasta (turvallisuusmääräyksiensä kohdalta), koskee hinaussilmukoita. Hinaussilmukat pitää löytyä sekä edestä että takaa ja ne maalataan punaisella, oranssilla tai keltaisella, jotta ne erottuvat. Lisäksi auton koriin merkitään punaiset (tai muu näkyvä väri jos auto on esim. punainen) nuolet sekä eteen että taakse osoittamaan hinaussilmukan paikkaa. Kuviossa 63 on esimerkki tästä.



KUVIO 63. Hinaussilmukan ilmaiseva nuoli.

Ulkopuolelle tulee myös ajanotto-transponderi, joka asennetaan pyöränkoteloon. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.8.2. Ajanottoponderi

Ajanotto ja kierroslaskenta tapahtuvat järjestäjän toimesta. Jokaisella tiimillä tulee olla ajanottoponderi, jonka toimivuudesta tiimi vastaa. Ajanottoponderin tyyppi on AMB TranX260. Ponderi voi olla tiimin oma tai kilpailupaikalta vuokrattu.

Ajanottoponderi vuokrataan kilpailupaikalta, koska ensimmäisenä kilpailukautena ajetaan vain 2-3 kilpailua. Kuviossa näkyy kyseinen ajanottoponderi asennustelineineen.



KUVIO 64. AMB TranX 260 ajanottoponderi ja asennusteline. (MUT-Palvelu. [viitattu 26.3.2010]).

Kustannuksia ajanottoponderista ei lisätä auton tekokustannuksiin, vaan se kuuluu kilpailukustannuksiin. Asennuksessa täytyy huomioida, että ponderi asennetaan pystysuoraan ja maksimissaan 60 cm etäisyydelle maanpinnasta. Ponderin alla ei saa olla metallia, eikä lähellä saa olla sähkölaitteita. Varmistetaan, ettei rengas osu ponderiin varsinkin, jos ponderi on asennettu etupyöränkoteloon. Kuviossa on esimerkin omaisesti näytetty asennuspaikka.



KUVIO 65. Ajanottoponderi asennettuna. (MUT-Palvelu. [viitattu 26.3.2010]).

AKK:lta myös varataan auton vuosinumero, jonka kilpailutiimi itse merkitsee autoon. Sääntökirjassa mainitaan seuraavaa kilpailu ja vuosinumeroista (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.7. Vuosinumerot ja mainosmääräykset

Vuosinumerot varataan AKK:sta. Mikäli tiimi haluaa säilyttää edellisen vuoden numeronsa, tulee se varata 31.3. mennessä. Tämän jälkeen kaikki edellisenä vuonna käytössä olleet numerot vapautuvat. Kilpailunumeroiden määräykset ovat nopeuskilpailujen sääntöjen kohdan 9.4.1 mukaiset. Voimassa ovat kohdat 1, 3, 4, 5, 6 ja 8. Mainoksen tai teippauksen korkeus tuulilasissa on vapaa. Teippaus ei kuitenkaan saa estää kuljettajan näkyvyyttä. Kohdan 7 mukaiset kuljettajien nimet ovat suositeltavia takasivuikkunoissa.

Saloon (ESA) luokan autoissa tulee olla lisäksi numerot myös tuulilasin yläosassa apukuljettajan puolella teippauksen alapuolella sekä takalasisissa keskellä. Näiden numeroiden korkeus on 15 cm ja väri valkoinen.

Mainosmääräykset ovat sääntökirjan autokilpailujen kansalliset määräykset Suomessa kohta 61 sekä nopeuskilpailujen säännöt kohta

9.4.1. mukaiset. Saloon luokassa tuulilasitarra varataan rengastoimitaja Koivunen Oy:n käyttöön. Tuulilasitarrassa on käytettävän renkaan Hankook mainos tuulilasitarran molemmissa päissä 2 x ¼-osa tarran pituudesta. Muu tuulilasitarra(puolet keskellä) on tiimin käytössä. Koivunen Oy valmistaa ja toimittaa tuulilasitarroja tarvittavan määrän kilpailupaikoille.

9.4. Kilpailunumero

Kaikissa nopeuskilpailuissa kilpailunumerot tulee olla kiinnitettynä paikoilleen esikatsastukseen tultaessa. Kiinnityksestä ja niiden paikalla pysymisestä vastaa koko kilpailun ajan kuljettaja.

Numerot on toimitettava järjestäjän toimesta kilpailijalle maksutta, lukuun ottamatta kilpailijoiden kiinteitä vuosinumeroita. Kiinteät vuosinumerot laittaa autoonsa kilpailija itse. Edellisen vuoden SM-kilpailuissa sijoille 1–10 sijoittuneet käyttävät samassa luokassa ajessaan sijoituksen osoittamaa numeroa. Kilpailijat tiedustelevat kiinteän vuosinumeronsa AKK:n toimistosta tai merkkiluokissa ko. luokan yhteyshenkilöiltä.

Kilpailualueen ulkopuolella on kielletty ajamasta kilpailunumerot näkyvissä.

9.4.1. Kilpailunumeroita ja mainoksia koskevat säännöt

1. Numeroiden on oltava tavallisesti käytettyä selvästi näkyvää mallia.
2. Formula-autoissa: Numeroiden vähimmäiskorkeus on 23 cm, viivan leveys 4 cm. Pohjan on oltava vähintään 45 cm leveä, 33 cm korkea ja väriltään valkoinen. Numerot sijoitetaan ohjaamon sivuille molemmin puolin autoa ja auton nokalla siten, että numero on luettavissa edestäpäin.
3. Muissa autoissa: Numeroiden vähimmäiskorkeus 20 cm, viivan leveys 4 cm ja väri musta. Pohjan leveys vähintään 50 cm, korkeus 38 cm ja väri valkoinen. Vaaleissa autoissa tulee numeropohja reunustaa mustalla viivalla. Numerot on sijoitettava etuoviin tai tilaan, joka sijaitsee lokasuojan aukkojen välissä, auton molemmille puolille, sekä moottorirata- ja rallicross kilpailuissa lisäksi auton etupeltiin tai kattoon siten, että se on luettavissa edestäpäin.
4. Pohjan ylä- tai alapuolelle on järjestäjän mainoksille varattu tila, jonka leveys on sama kuin numeropohjan sekä korkeus 12 cm. Autoissa, joissa tilanpuute estää edellä mainitun, on pidettävä mainoksista vapaana vastaavankokoinen tila numeropohjan välittömässä läheisyydessä.
5. Kilpailunumero ja mainos ei saa ulottua korin ulkopuolelle.
6. Mainoksia ei saa sijoittaa lasipinnoille lukuun ottamatta tuulilasin yläreunaan sijoitettavaa mainosta, joka sallitaan ellei se haittaa näkyvyyttä. Rata-ajon SM -kilpailuissa tuulilasimainos on varattu sarjan järjestäjälle.
7. Kuljettajan/kuljettajien nimi/nimet tulee olla takasivuikkunoissa molemmilla puolin 8-10 cm korkeilla valkoisilla kirjaimilla jäärata- ja rata-kilpailuissa. Tämän lisäksi nimi voidaan em. ehdoilla sijoittaa myös takaikkunaan. Nimen yhteyteen ei saa lisätä mitään muuta informaatiota.

8. Lisäksi määräykset mainoksista kohdassa 61 (yleiset määräykset.)

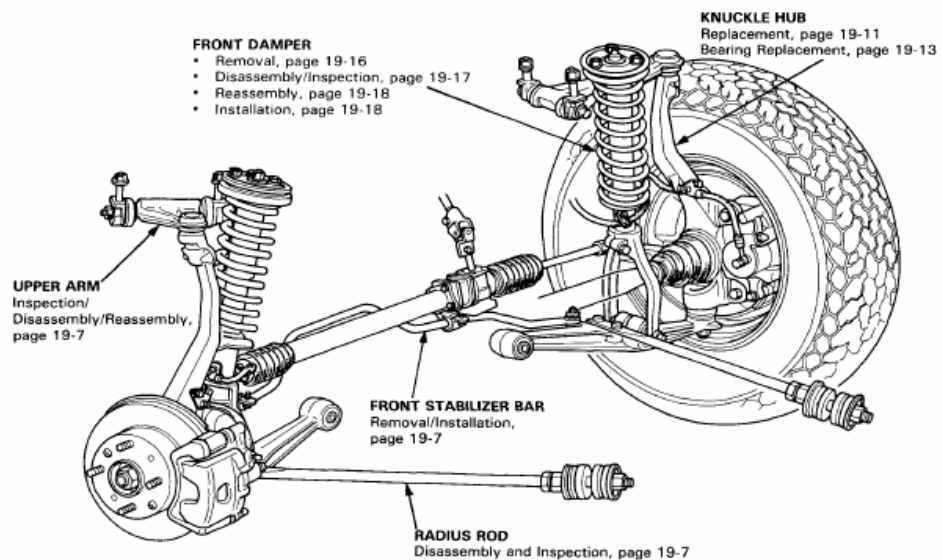
Numeroiden ja mainosten (paitsi vuosinumero) asentaminen liittyy enemmän ennen kilpailua tehtäviin töihin, ei niinkään auton tekniseen suunnitteluun.

Muuten työn alla oleva Honda vastaa sääntöjä, joten muita sääntöjä tähän liittyen on tarpeetonta mainita.

3 ALUSTA

Kun vakioauto (Honda) muutetaan kilpailukäyttöön, on syytä tarkistaa alustasta kaikki mahdollinen. Tarkastus suoritettiin silmämääräisesti ja osittain apuvälineitä käyttäen. Hondalla ajettu noin 20 kilometrin testausajo osoitti auton ohjauksen ja jousituksen olevan kunnossa. Tarkastus kuitenkin suoritettiin hyvästä ajokokemuksesta huolimatta.

3.1 Pyöränripustus

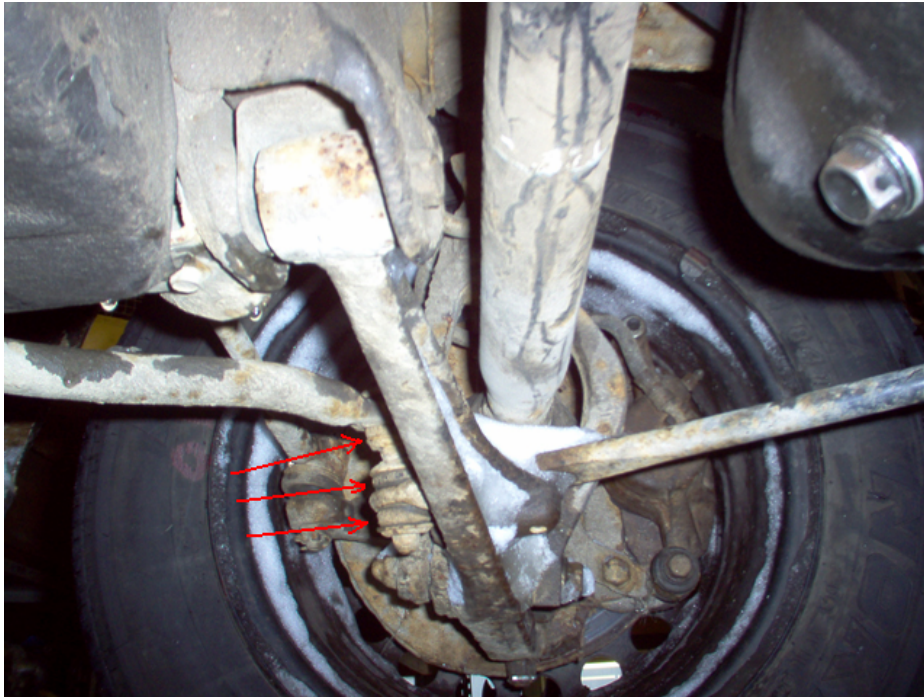


KUVIO 66. Etuakselisto Honda Accord. (Service Manual.1989).

Etuakselisto on malliltaan pitkittäis-/poikittaisheiluriakselisto. Ylhäällä on kolmiotukivarsi ja alhaalla poikittainen heiluri varustettuna pitkittäistuilla. Tyypillisesti käytetään McPherson-tuentaa, jossa iskunvaimennin toimii yhtenä tukivartena.

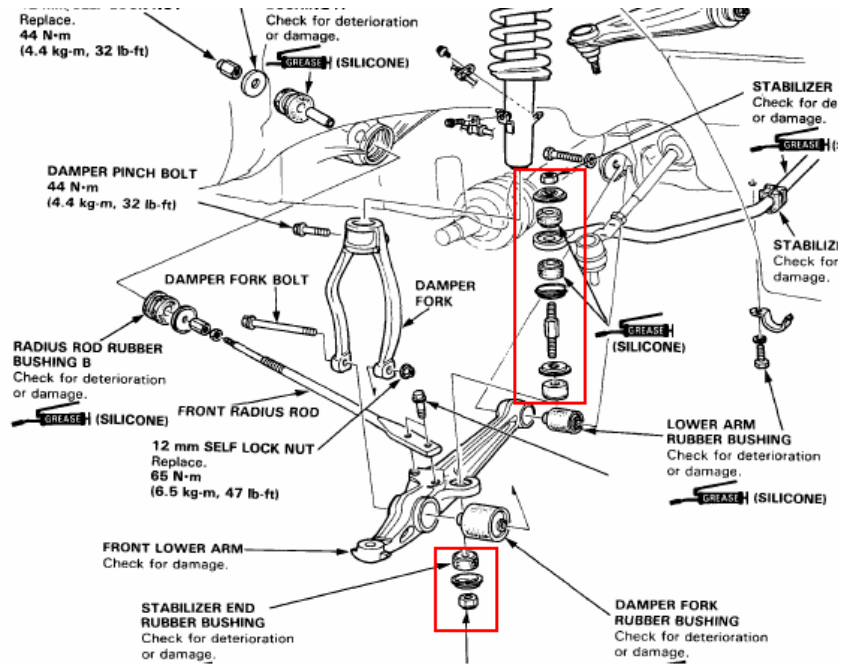
Kilpa-autoksi muovautuvassa Hondassa alustan kunto silmämääräisesti näytti hieman huonokuntoiselta, mikä johtunee korroosion antamasta lisävaikutuksesta. Testaamalla puslien ja tukivarsien väljyyttä löytyi korjattavaksi kallistuksenvakaa-

jan alatukivarsien kiinnitykset. Mitään muuta vikaa ei havaittu. Testaus suoritettiin vääntämällä eri suunnista testattavaa kohdetta rengasraudalla. Luonnollisesti kumista tehdyt joustavat hieman, mutta ylisuuret joustot ilmaisevat vikaa. Lisäksi vikaa ilmaisee, jos testattava kohde liikkuu sellaiseen suuntaan, mihin sen ei ole tarkoitus. Ylisuuri jousto oli se joka ilmaisi kallistuksenvakaajan kiinnitysten olevan vaihdon tarpeessa.



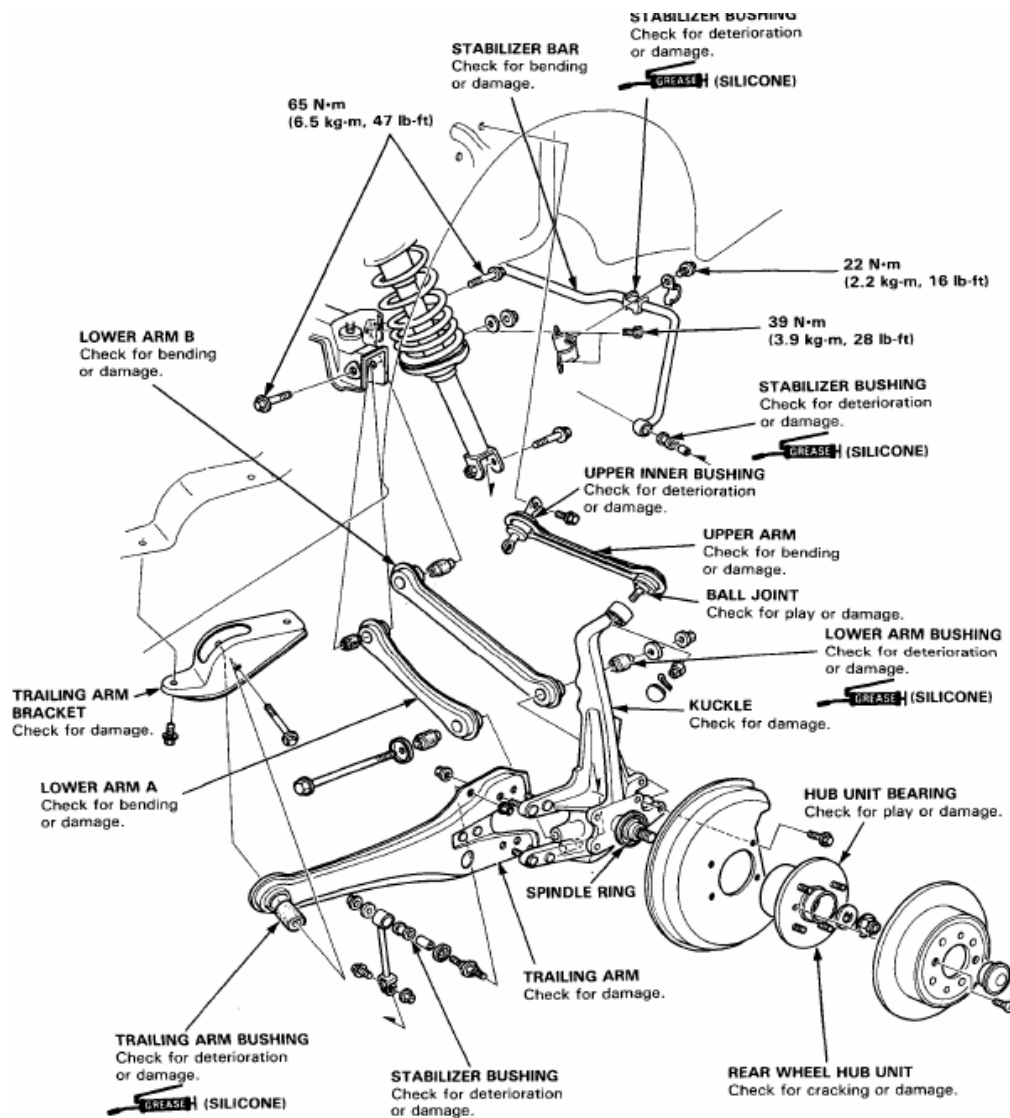
KUVIO 67. Etuakselisto kuljettajan puoli suunnitelman Hondasta.

Kuviossa 67 on merkitty punaisilla nuolilla vaihdettavat osat. Kyseiset osat voi huomioida paremmin etuakseliston räjäytyskuvasta, vaihdettavat osat merkitty punaisilla laatikoilla.



KUVIO 68. Etuakseliston räjäytyskuva. (Service Manual. 1989).

Osat ostetaan Motonetistä ja ne löytyvät nimikkeellä: Vakaajan yhdistanko Civic/AfiI; Accord-CA 86->89 Etuvakaajan pultti+helasarja [1986-1989]. Näitä tarvitaan 2 kpl (kustannukset yhteenvedossa).



KUVIO 69. Taka-akseliston räjäytyskuva. (Service Manual. 1989).

Kuviossa 69 on esitetty Hondan taka-akseliston rakenne. Räjäytyskuva oli ainut, josta löytyi Aerodeckissä käytetty levyjarrullinen taka-akseliston rakenne. Malli on heiluriakselisto, jossa on yksi pitkittäisheiluri (tukivarsi) ja kolme poikittaisheiluria (näistä kaksi alatukivartena ja yksi ylhäällä). Suunnitelman Hondassa taka-akselisto näytti silmämääräisesti ehjältä. Testien jälkeen ei löytynyt mitään selvää vikaa, joten tältä osin taka-akselisto jätettiin rauhaan.



KUVIO 70. Taka-akselistoa kuljettajan puolelta. (Lähde kirjoittajan oma kuvagalleria).

Muutoksia pyöränripustukseen tehdään vain jousiin. Alkuperäisten jousien tilalle vaihdetaan työn tilaajan toivomuksesta madallusjouset. Madallusjousia saa monelta valmistajalta (mm. Weitec, Eibach, KW ja H&R). Tässä projektissa ratkaisevin asia on hinta. Tarvittavat jouset löytyivät Carelia Tuningin Internet-sivuilta. Kuvio 69 on suoraan kyseisiltä Internet-sivuilta.

AVO JOUSISARJA

Madallus noin mm edessä/takana 40

HONDA ACCORD 1.6 TAI 2.0 JA AERODECK CA4 TAI CA5

1985 - 1989,

AVO Sport -madallusjouset vähentävät auton korin kallistelua ja lisäävät pitoa kaarreajossa. AVO Sport -jouset ovat sovelluksesta riippuen noin 25% alkuperäisiä jousia jäykempiä, mikä tuottaa miellyttävän jämään ajotuntuman. Jousien monivaiheinen lämpökäsittely takaa jousille pitkän käyttöiän. Valmistettu Englannissa. HUOM! AVO Sport -madallusjouset voidaan asentaa autoihin, jotka on valmistettu ennen vuotta 1998. Uudempiin autoihin asentaminen vaatii katsastusviranomaisten erikoisluvan. Kahden vuoden takuu.



KUVIO 71. Madallusjouset. (Carelia Tuning. [Viitattu 20.2.2010]).

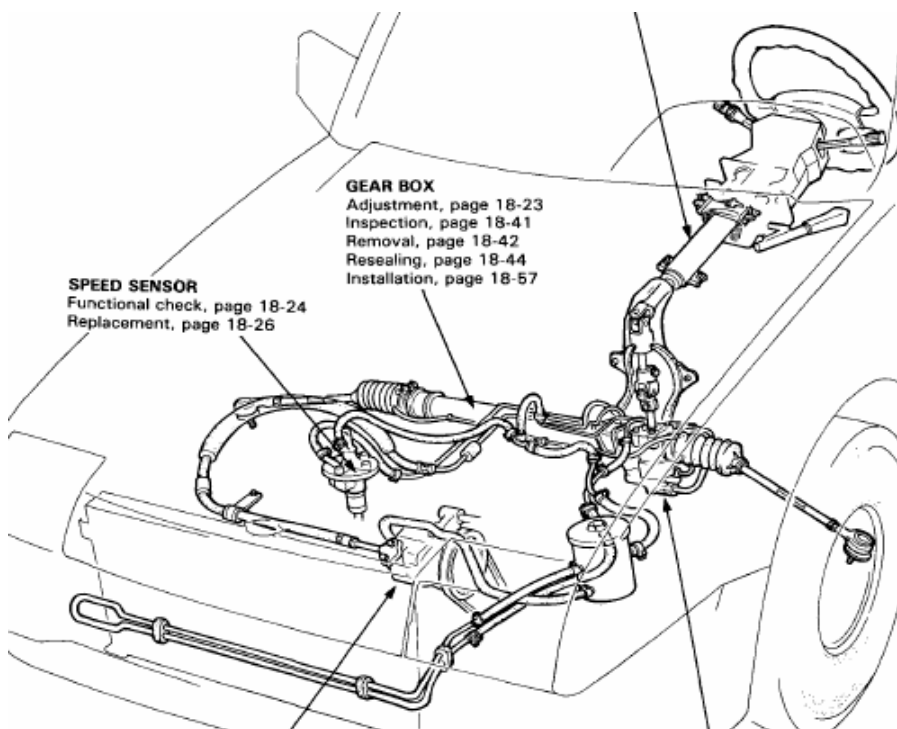
Sääntökirjan mukaan lyhyempien jousien asentaminen on sallittua (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.50.6.5. Jouset

Pääjousien materiaali ja tyyppi tulee säilyttää. Mitat vapaat. Kierrejousi voidaan korvata kahdella, väliholkin avulla, sarjaan asennetulla, jousella. Apujousi, jonka jousivakio on pääjousta pienempi, voidaan asentaa iskunvaimentajan yhteyteen. Jousien tukilaipat voidaan vaihtaa tai tehdä säädettäviksi, vaikka se tapahtuisi ainetta lisäämällä.

Tarkoitus olisi saada auton painopistettä alemmaksi ja jäykkyyttä lisää. Nämä muuttavat auton kaarreajo-ominaisuuksia paremmaksi. Toisaalta joissakin automalleissa tämä saattaa vain huonontaa ajo-ominaisuuksia. Hondan kohdalla asia testataan ajamalla radalla ensin vakiojousilla 10-20 kierrosta. Tämän jälkeen vaihdetaan madallusjouset ja ajetaan 10-20 kierrosta. Sitten vertaillaan kierrosaikoja sekä vakio- että madallusjousilla ja vertailun perusteella parhaat jouset jätetään autoon.

3.2 Ohjaus



KUVIO 72. Hondan ohjaus kaikkine komponentteineen. (Service Manual. 1989).

Ohjaukseen ei tullut muutoksia. Autossa oleva tehostin jätettiin helpottamaan kuljettajan töitä. Tarkastettiin silmämääräisesti tehostin, tehostimen letkut, ohjausvaihte ja raidetangot. Vuotoja eikä välyksiä löytynyt, joten näiltä osin asiat olivat kunnossa. Säännöissäkään ei juuri ohjauksesta mainita muuta kuin (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.50.9. Ohjaus

Nivelöity tai kokoon painuva ohjausakseli pakollinen. Tehostimen saa poistaa tai tehdä toimimattomaksi. Tehdastekoinen ohjauspyörä. Muut ohjauslaitteet ja tukivarret saman mallisarjan autosta, huomioiden yhteensopivuus.

Ohjaus Hondassa on kokoon painuva, joten tältä osin se on sääntöjenmukainen. Ohjauslukko poistettiin turvallisuuden tähden, näin estetään mahdolliset ohjauksen lukkiutumiset kilpa-ajo tilanteessa. Virtalukon siirrosta on enemmän kohdassa 5 Sähköjärjestelmä. Hondan alkuperäinen ratti vaihdettiin Honda Civicin malliin, pienemmän halkaisijan ja parempien kädensijojen vuoksi. Vaihdettu ratti on tehdastekoinen, joten se ei ole sääntöjen vastainen.



KUVIO 73. Hondaan vaihdettu Civicin ohjauspyörä.

Ohjauslukon ja virtalukon poistosta ei ole kuvia, koska ne on poistettu ennen tämän opinnäytetyön aloitusta.

3.3 Jarrujärjestelmä

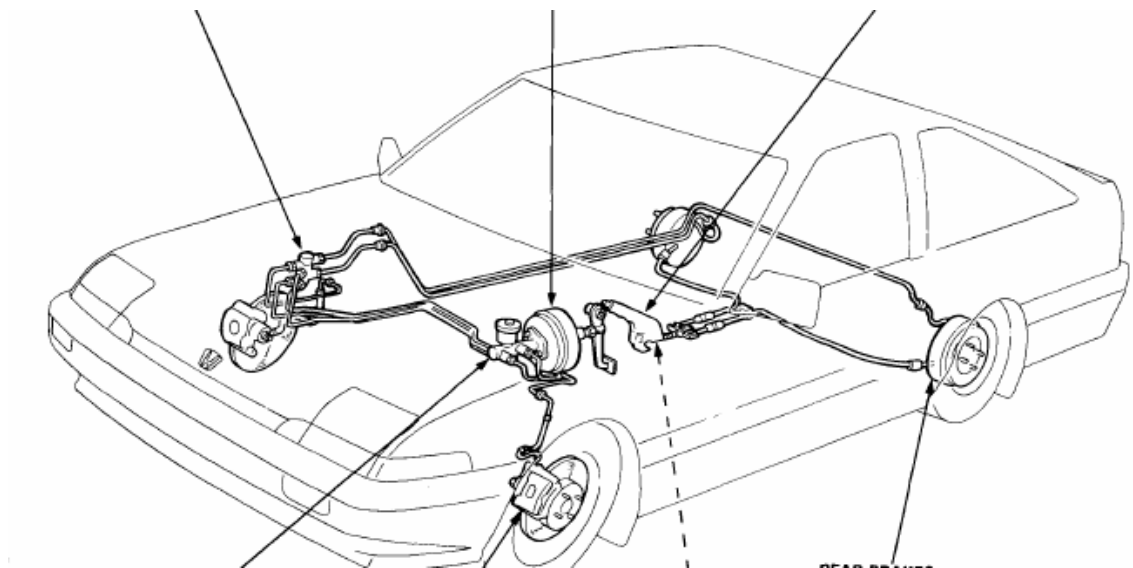
Suunnitelman Hondassa on 2-piirijarrut, vakiona levyjarrut edessä ja takana. Jarrut on tehostettu alipainetehostimella ja varustettu jarrupaineen rajoitusventtiilillä takajarruille. Jarrut eivät ole lukkiutumattomat.

Etujarrut

- jäähdytetyt levyt, halkaisija 242 mm ja paksuus 19mm
- Yksimäntäinen jarrusatula, männän halkaisija 54 mm

Takajarrut

- levyt, halkaisija 239 mm ja paksuus 8 mm
- Yksimäntäinen jarrusatula, männän halkaisija 30 mm
- jarrusatulaan integroitu käsijarru (satula toimii normaalina jarruna sekä käsijarruna)



KUVIO 74. Hondan jarrujärjestelmä. (Service Manual. 1989).

Kuviosta 74 poiketen takana on levyjarrut. (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.50.8. Jarrujärjestelmä

17.50.8.1. Jarrujen tyyppi

Kaksipiirinen jarrujärjestelmä. Pääsylinteri vapaa. Takapiiriin saa asentaa säädettävän paineenrajoitinventtiilin. Edessä pitää olla levyjarrut ja taakse suositellaan levyjarruja.

Jarrusatulat ovat vapaat.

Välipalan/adapterin saa rakentaa kiinnitystä varten kun muutetaan takajarrut levyjarruiksi.

17.50.8.2. Kitkapinnat

Vapaat.

17.50.8.3. Jarrutehostin

Jarrutehostin ja rajoitinventtiilit voidaan tehdä toimimattomaksi tai poistaa.

17.50.8.4. Jäähdytys

Jarrulevyjen suojaopellit voidaan muuttaa tai poistaa. Jäähdytysletkun (max. sisähalkaisija 100 mm) asentaminen kuhunkin jarruun on sallittu, mutta se ei saa tulla auton ääriivivojen ulkopuolelle katsottaessa ylhäältäpäin.

Letkut voivat tulla etuhelmapellin läpi.

17.50.8.5. Jarrulevyt /-rummut

Vapaat, kuitenkin komposiitti-materiaalit ovat kielletty.

Jarrulevyn kiinnityskeskion asentaminen on sallittu.

Jarrulevyn max. halkaisija 300mm.

17.50.8.6. Käsijarru

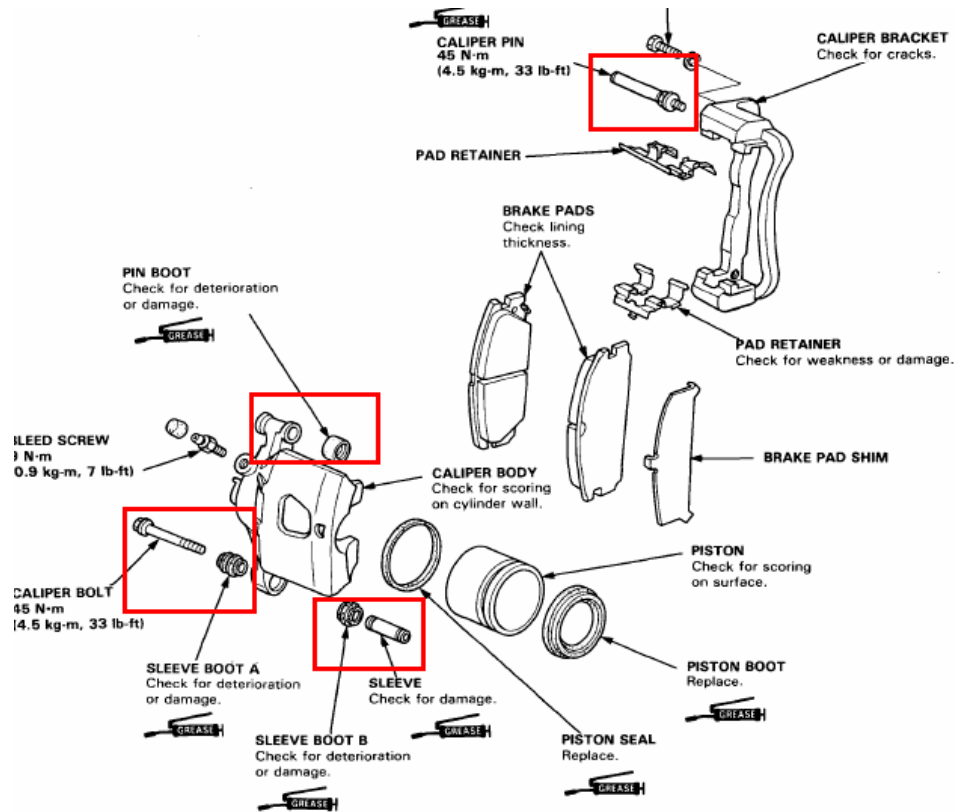
Voidaan poistaa. Sulkuventtiilin asentaminen takajarrulinjaan on sallittu.

17.50.8.7. Jarruputket

Vapaat. Suositellaan jarruletkujen korvaamista kilpailukäyttöön tarkoitetuilla.

Jarrujärjestelmä Hondassa on sääntöjen mukainen. Muutama korjauksen kohde silti löytyi.

Ensimmäinen työ oli tarkastaa jarruputkien ja letkujen kunto. Näistä ei löytynyt mitään vikaa, joten siirryttiin tarkastamaan satulat. Satulat olivat käyttökelpoiset, mutta hieman kankeat liikkumaan. Vika täsmentyi jarrusatulan liukutappeihin (katso kuvio 75). Satulat irrotettiin pyörännavasta ja tämän jälkeen irrotettiin liukutapit. Liukujen pintaan oli kertynyt hieman pintaruostetta.



KUVIO 75. Etujarrusatulan liikutapit ja vastimet on merkitty punaisilla suorakulmioilla. (Service Manual. 1989).

Ruoste poistettiin kevyellä hionnalla, minkä jälkeen tapit rasvattiin vaseliinilla. Sattula asennettiin liikutappeineen takaisin paikalleen. Tämä tehtiin jokaiseen jarrusatulaan. Etu- ja takajarruissa levyt olivat pitkän seisonta-ajan takia ruostuneet huonoon kuntoon. Etu- ja takajarrulevyt päätettiin vaihtaa uusiin ja samalla uusittiin myös jarrupalat.

3.4 Renkaat

Säännöissä rengasvalinnat jaetaan kahteen eri ryhmään. Ensimmäisessä luokassa käytetään hienokuvioisia kesärenkaita eli ns. Racing renkaita. Edellä mainittua luokkaa ei tulla ajamaan, koska kyseiset renkaat maksavat paljon ja kuluvat nopeasti. Toisessa luokassa renkaat ovat normaaleja kesärenkaita joiden nopeusluokitukset ovat korkeat. Ongelmaksi muodostui heti aluksi Hondassa käytetty pieni vannekoko (alkuperäisenä halk.13 tuuman vanne tällä hetkellä alla halkaisijaltaan

14 tuuman vanteet) ja suurempien vanteiden huono saatavuus. Alumiinivanteita kyllä löytyy, mutta niiden kestävyys ei ole samaa luokkaa kuin peltivanteissa. Alumiinivanteet vääntyvät herkästi mahdollisessa onnettomuus- tai ulosajotilanteessa. Peltivanteet sen sijaan eivät ole niin herkkiä. Halvan alumiinivanteen paino saattaa olla suurempi kuin samankokoisen peltivanteen.

Hondan renkaat ovat Nokian NRT renkaat kokoa 175/70 R14 ja vanteina toimivat halkaisijaltaan 14 tuuman peltivanteet (mallia ei tunneta, koska kyseiset vanteet olivat autossa ostettaessa). Leveyttä vanteilla on 5,5 tuumaa.



KUVIO 76. Autossa ostettaessa olevat renkaat.

Renkaan merkinnät olisi syytä käydä lävitse tässä vaiheessa. Merkinnässä ensimmäisenä lukee renkaan leveys millimetreinä normivanteelle asennettuna (nyt Hondassa alla olevien renkaiden leveys on 175 mm). Normivanne tarkoittaa, että vanteen leveys vastaa renkaan leveyttä. Kauttaviivan jälkeen tulee renkaan korkeus (profiilisuhde). Hondassa merkintä 70 tarkoittaa, että renkaan korkeus on 70% poikkileikkaus leveydestä. Laskettuna tämä tarkoittaa, että renkaan korkeus on 122.5 mm. Merkintä R tarkoittaa vyörengasta ja R merkinnän jälkeen tuleva luku

14 tarkoittaa renkaaseen tulevaa vanteen kokoa. Myöhemmin seuraa lisää merkintöjä, kun esittelyssä on Hondan kilpailussa käytettävät renkaat. Vanteiden merkintöihin ei tarvitse tässä keskittyä, koska kilpailurenkaiden kanssa tulevat vanteet on koesovitettu jo kerran Hondaan. Uudet kilpailussa käytettävät vanteet ovat halkaisijaltaan 15-tuumaiset peltivanteet, jotka ovat Opel Astra henkilöautosta. Leveyttä vanteilla on 6 tuumaa.



KUVIO 77. Kisoissa käytettävät vanteet.

Kustannuksia vanteista ei tule ollenkaan, koska ne löytyvät opinnäytetyön kirjoittajan (Haaviston) varastosta. Kuviossa 77 vanteisiin asennettuja renkaita ei käytetä. Tässä vaiheessa on hyvä käydä läpi luokan 2 rengassäännöt läpi kokonaisuudessaan (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.50.7. Pyörät ja renkaat

Renkaan saa asentaa vanteelle vain STRO rengasnormien mukaisesti.

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.

Eli luokan 2 renkaan maksimi koko saa olla 15 tuumaa ja maksimi leveys 215 mm tai 8 tuumaa. Hondaan tulevat kilpailu renkaat ovat kokoa 195/50 R15. Renkaan koko on siis sääntöjen mukainen. Alun perin ajateltiin käyttää 14 tuuman vanteita, mutta valmistajilta ei löytynyt sääntöjen määräämiä renkaita. Säännön rengaslistasta valitsimme viisi eri vaihtoehtoa:

- Avon ZV3 195/50 R15 82V hinta: 60,00 €/kpl
- Continental PremiumContact 2 195/50 R15 82V hinta: 69,70 €/kpl
- Hankook Ventus RS-2 Z212 195/50 ZR15 82W hinta: 80,30 €/kpl
- Michelin Pilot EXALTO PE2 195/50 R15 82V hinta: 72,50 €/kpl
- Toyo Proxes T1-R 195/50 R15 82V hinta: 53,50 €/kpl

Kaikki edellä mainitut renkaat löytyivät rengas-online.com Internetsivuilta. Tässä kohdassa on tarpeen tehdä lisämaininta rengasmerkinnöistä. Merkinnän R15 jälkeen tuleva numero tarkoittaa renkaan kuormitustunnusta (edellä olevassa rengaslistassa 82 tarkoittaa 475 kg). Kuormitustunnuksen jälkeen tuleva kirjain tarkoittaa nopeusluokkaa (esimerkkinä V joka on maksimissaan 240 km/h). Poikkeuksena voidaan mainita listastakin löytyvä Hankookin rengas jonka nopeus merkintä on ennen renkaan mallia ja kokoa (ZR15). Nämä renkaat on tehty todella suurille nopeuksille (yli 240 km/h jopa 300 km/h asti).

Viidestä eri vaihtoehdosta valitsimme Michelinin renkaat. Valinnassa käytetään apuna TyreTest.com Internet-sivuston rengasarvioita, jotka rengas-online.com Internet-sivustolta olevan linkin kautta. Pidon lisäksi etsimme kulutuskestävyyttä, koska kisat ovat pitkiä. Paras kulutuskestävyys oli juuri Michelinillä. Pidon kannalta Michelin ei ollut paras, mutta ei huonoinkaan. Testitulokset löytyvät Liitteestä 2 (TyreTest.com. [Viitattu 21.3.2010].)



KUVIO 78. Michelin Pilot EXALTO PE2. (rengas-online.com. [Viitattu 15.3.2010]).

Renkaita tarvitaan kuusi kappaletta, neljä autoon ja kaksi varalle. Joudutaan ostamaan myös kaksi vannetta lisää, jotka löytyivät Vannetukun internetsivuilta vannetukku.fi. Lisävanteet maksavat 61,95 €/kpl. Autossa ostohetkellä olleet renkaat myydään auton mukana, koska kilpailussa käytetyt renkaat pidetään itsellä.

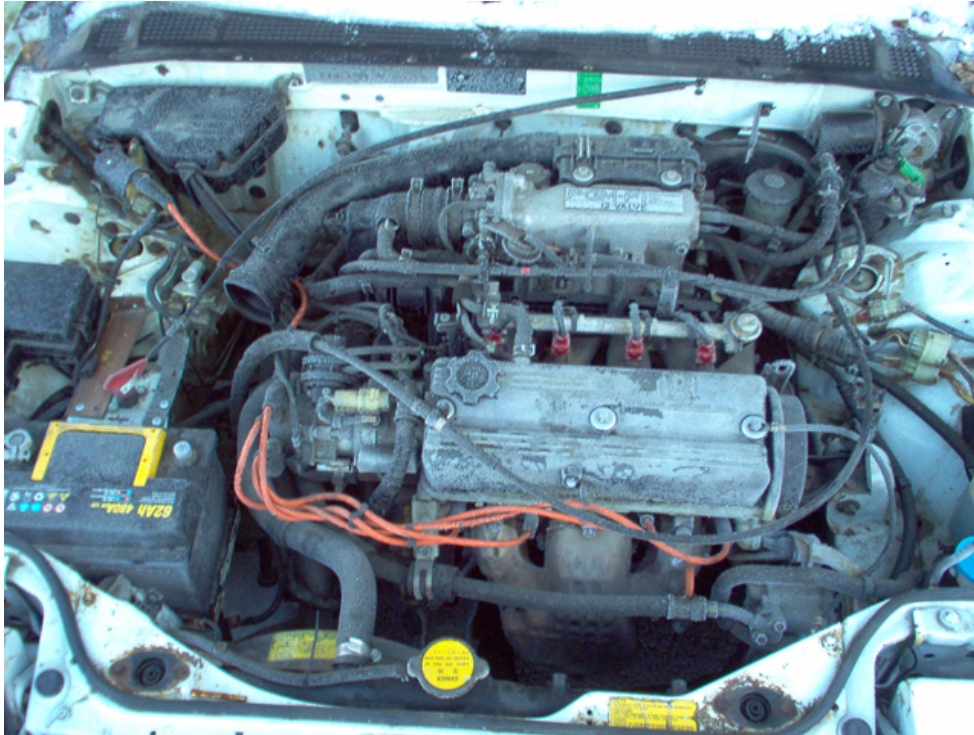
4 MOOTTORI JA VOIMANSIIRTO

Moottorin ja voimansiirron osalta ei muutoksia vakiosta tule. Tämä johtuu ainoastaan siitä, että moottorin ja voimansiirron virittäminen on kallista. Täytyy muistaa, että auto pitää myydä hintaan 1150 €. Miksi valittiin juuri Honda Accord Aerodeck? Vastaus on hyvin yksinkertainen, auton moottori on tehokas ja auto ei paina paljon. Hyvä teho/painosuhte on useimmiten voittaja auton määritelmä juuri tämän kaltaisessa kilpa-ajosarjassa. Toisaalta taitavan kuljettajan panosta ei voi jättää huomioimatta.

4.1 Moottori

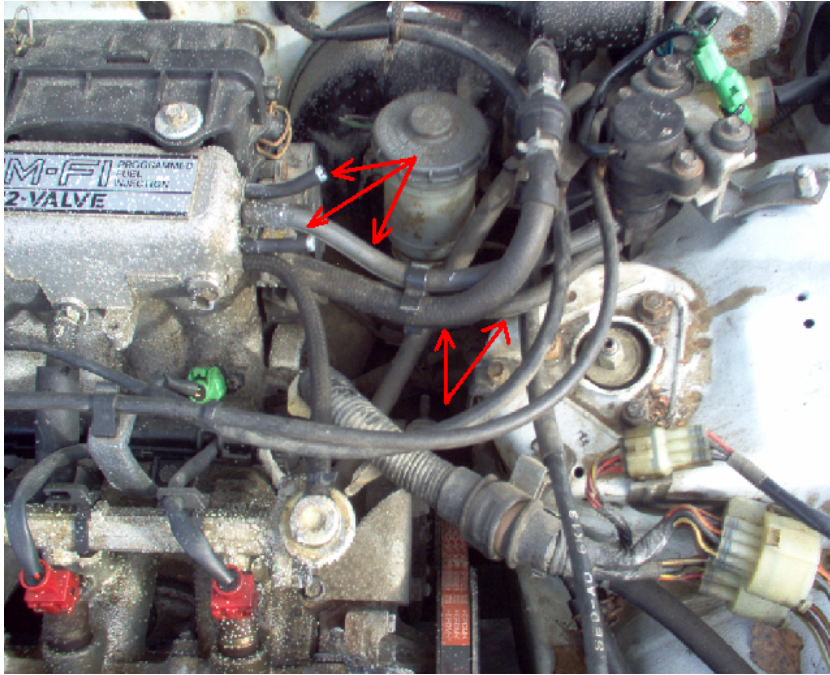
Moottorina Hondassa on 2,0 litrainen (1955 cm²) neljä sylinterinen ottomoottori. Moottori on nelitahtinen ja polttoaineena käytetään bensiiniä. Moottorissa on yksi kannen yläpuolinen nokka-akseli (OHC). Nokka-akseli ohjaa 12-venttiiliä, venttiilejä on kolme per sylinteri (kaksi imuventtiiliä ja yksi pakoventtiili). Moottori on sijoitettu poikittain etuakselin etupuolelle.

Polttoainejärjestelmä Hondassa on elektroninen polttoaineen suihkutus. Järjestelmä on nimeltään PGM-Fi (Programmed Fuel injection). Ruiskusuuttimia on yksi per sylinteri. Sytytysjärjestelmänä toimii nokka-akselin päähän sijoitettu, alipaine ohjattu, induktio virranjakaja. Virranjakaja antaa tietoa moottorinohjaukselle, joka päättää polttoaineensyötöstä ja sytytyksestä. Moottorin maksimi teho on 90 kW, 5500 kierroksella ja maksimivääntö 165 Nm, 5000 kierroksella.

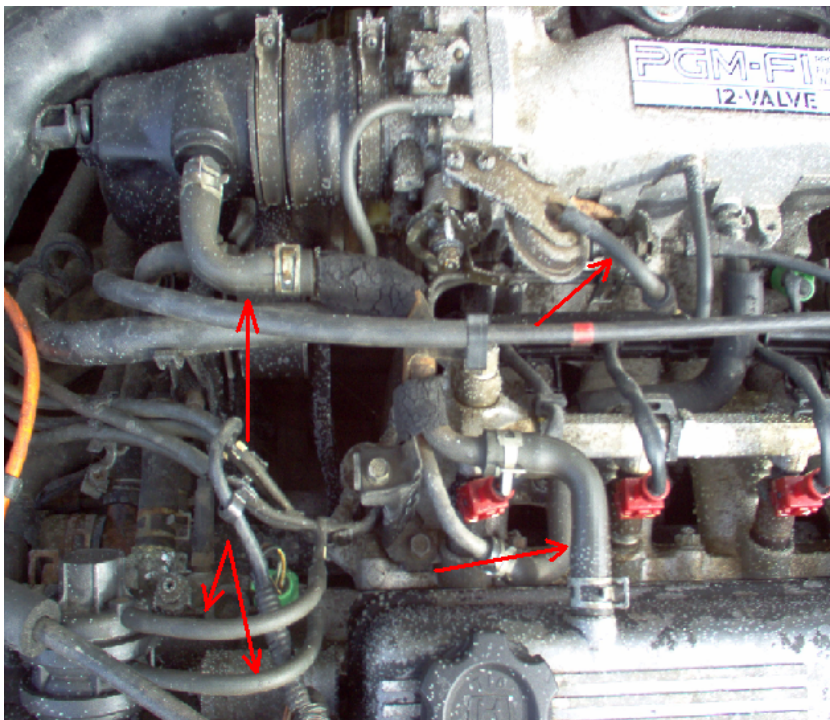


KUVIO 79. Hondan moottori.

Vikaa moottorista löytyi, tyhjäkäynti oli normaalia huomattavasti korkeampi. Tyhjäkäynti, moottorin ollessa lämpimänä, oli noin 2000 1/min, kun sen pitäisi olla 700–800 1/min. Vika viittasi suurehkoon ilmavuotoon imusarjassa. Tarkastettiin aluksi sähköinen tyhjäkäynninsäätömoottori irrottamalla johdot, jolloin ilma lakkaa kulke-
masta tyhjäkäynnillä. Tämän toimenpiteen olisi pitänyt sammuttaa auton moottori, jos kaikki olisi kunnossa. Tulos oli hieman alhaisempi tyhjäkäynti noin 1500 1/min. Seuraavana vaihdettiin lähes kaikki ilmaletkut, joita imusarjasta löytyi. Tämä ei auttanut asiaa mitenkään. Seuraavana listalla oli ruiskusuuttimien tiivisteiden vaihto, jos mahdollinen ilmavuoto olisi peräisin sieltä, mutta tämäkään ei tuottanut toivottua tulosta. Kaasuläppä ei myöskään aiheuttanut vikaa. Kaiken tarkastuksen jälkeen jäljelle jäi mahdolliseksi vian aiheuttajaksi haljennut imusarja tai viallinen imusarjantiiviste. Kumpaakaan ei vielä ole vaihdettu tai korjattu. Moottorinohjauksen ollessa viallinen, moottorinhäiriövalon olisi pitänyt syttyä.



KUVIO 80. Hondan moottorin vaihdettuja ilmaletkuja.



KUVIO 81. Hondan moottorin vaihdettuja ilmaletkuja.

Kuviossa 80 ja 81 on osoitettu punaisilla nuolilla vaihdetut ilmaletkut.

Autolle aiotaan tehdä myös perushuolto johon kuuluu öljyn ja öljynsuodattimen vaihto, jakohihnan ja jakohihnankiristimien vaihto, polttoainesuodattimen vaihto

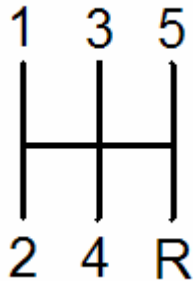
myös tulpat ja sytytysjohdot vaihdetaan. Lisäksi tarkastetaan ja säädetään venttiilinvälkykset.

Ainoa muutostoimenpide alkuperäiseen moottoriin on ilmanpuhdistimen vaihto vapaammin virtaavaan malliin. Uusi vapaavirtaussuodatin asennetaan alkuperäisen tilalle, joten muutoksia ilmanpuhdistimen putkistoon ei tarvitse tehdä.

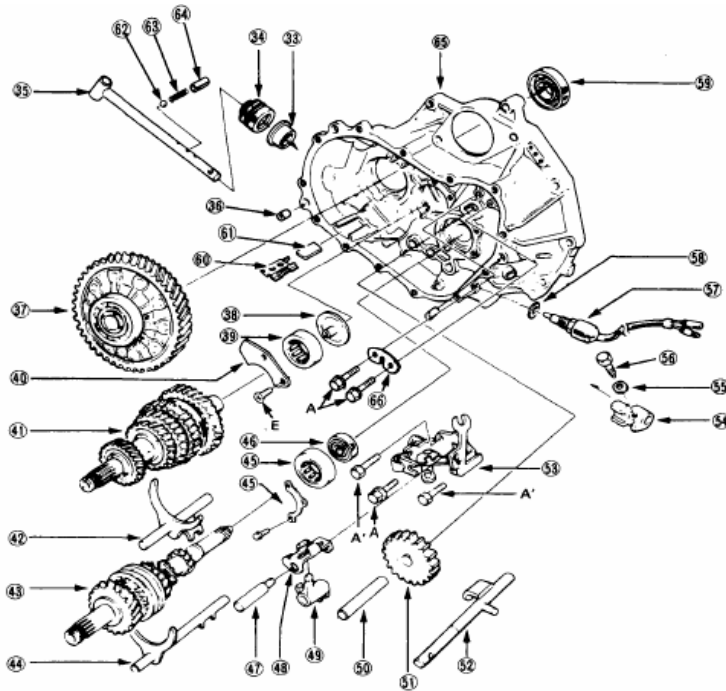
Takuuta ei moottorin kestävyydelle voi antaa huoltojenkaan jälkeen.

4.2 Vaihteisto

Hondassa on käsivalintainen vaihteisto, jossa on 5 vaihdetta eteen ja yksi peruutusvaihte. Vaihteenvaihtin noudattaa perinteistä H-kaaviota. Auto on etuvetoinen, joten tasauspyörästä on integroitu vaihteistoon.



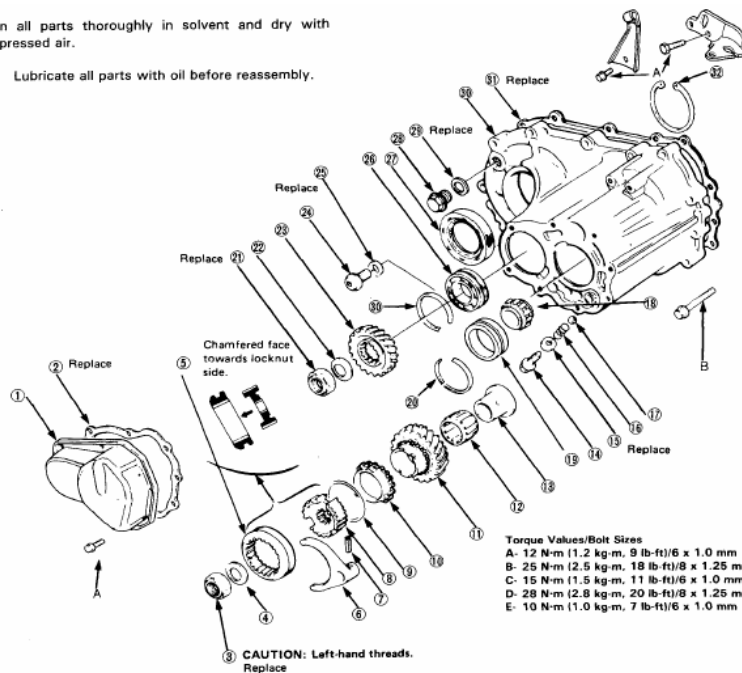
KUVIO 82. Hondan vaihteiston kaavio.



KUVIO 83. Hondan vaihteisto. (Service Manual. 1989).

Clean all parts thoroughly in solvent and dry with compressed air.

Lubricate all parts with oil before reassembly.



KUVIO 84. Hondan vaihteisto. (Service Manual. 1989).

Vaihteistossa ei todettu mitään vikaa pienen koeajon jälkeen. Vaihteet vaihtuvat hyvin, eikä vaihteenvälitsimessä ollut suurta välystä. Ei myöskään todettu minikäänlaisia sivuääniä vaihteistoista. Ainoa toimenpide vaihteistolle on öljyn vaihto. Normaalista poiketen Honda käyttää vaihteistossa moottoriöljyä. Normaali manu-

aalivaihteiston öljy on esimerkiksi 75W-90 vaihteisto/perävälitykseen tarkoitettua öljyä. Hondassa vaihteistoon käytetään 10W-40 moottoriöljyä. Koska vaihteistossa on tasauspyörästä integroituna, tarvittava öljynmäärä on suuri n. 2,6 litraa. Öljynvaihtoa varten ostettiin Mobil Super 2000 10W-40 moottoriöljyä 4 litran kanisteri. Vaihteistossa ei ole öljynsuodatinta.

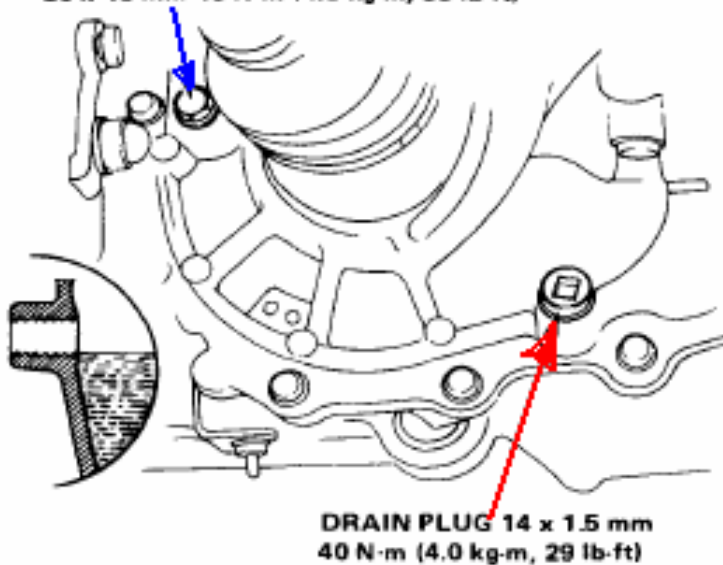
Oil Capacity

2.5ℓ (2.5 U.S. qt.) after drain.

2.6ℓ (2.6 U.S. qt.) after overhaul.

OIL FILLER PLUG

20 x 15 mm 45 N·m (4.5 kg·m, 33 lb·ft)



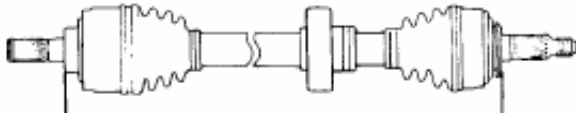
DRAIN PLUG 14 x 1.5 mm
40 N·m (4.0 kg·m, 29 lb·ft)

KUVIO 85. Hondan vaihteiston tyhjennys ja täyttöreivät. (Service Manual. 1989).

Öljynvaihto Hondan vaihteistoon tapahtuu seuraavasti: Avataan tyhjennysruuvi (merkitty punaisella nuolella) ja lasketaan öljyt pois. Sitten suljetaan tyhjennysreikä ja avataan täyttöreikä (merkitty sinisellä nuolella). Lisätään öljyä niin kauan aikaa, kunnes öljy alkaa valua ulos täyttöreistä. Tällöin öljyä on tarpeeksi vaihteistossa. Suljetaan täyttöreikä, minkä jälkeen auto on valmis ajoon.

4.3 Vetoakselisto

Koska Hondan vaihteiston tasauspyörästä on integroitu ja vetotapa on etuvetoinen, autossa ei ole kardanaiakselia. Voima välitetään vaihteistosta vetoakseleilla suoraan eturenkaille.



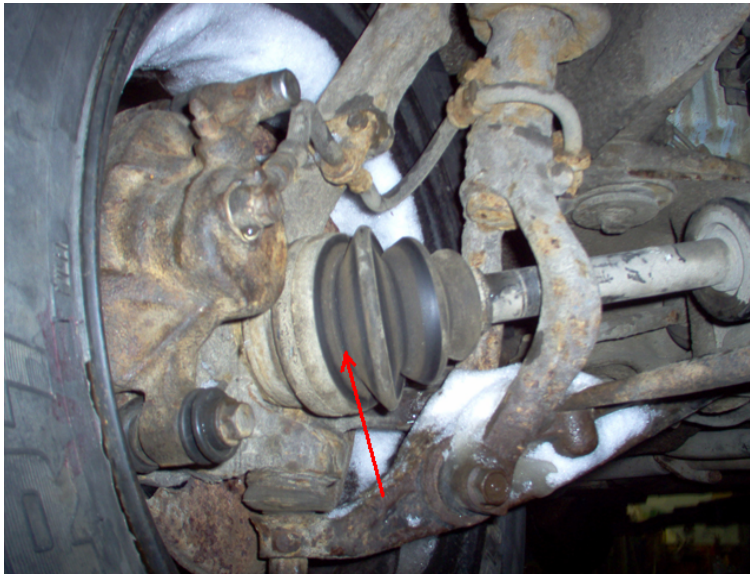
KUVIO 86. Vetoakseli. (Service Manual. 1989).

Vetoakseli on nivelletty molemmista päistä vastaamaan kulmamutoksia, joita aiheuttaa sekä jousitus että ohjaus. Vetoakselit tarkastettiin aluksi silmämääräisesti ja myöhemmin testiajolla. Testausajo tapahtui seuraavanlaisesti: Ohjaus käännettiin ääriasentoon ensin vasemmalle ja ajettiin noin 20 sekunnin ajan ympyrää. Jos vetoakseleissa varsinkin vetonivelissä olisi ollut vikaa, olisi kuulunut lievää pamahdusta muistuttavaa ääntä. Sama suoritettiin kääntämällä ohjaus ääriasentoon oikealle. Kuitenkaan minkäänlaista ääntä ei kuulunut, joten todettiin vetoakseleiden olevan kunnossa. Silmämääräisessä tarkastuksessa ulompien vetonivelten (pää, joka kiinnitetään pyörännapaan) suojakumit olivat iän myötä halkeilleet huolestuttavasti.



KUVIO 87. Vetonivelten suojakumi kuljettajan puolella.

Kuviossa 87 näkyy halkeama suojakumissa (merkitty punaisella nuolella). Halkeama ei ole kuitenkaan läpi asti, joten riittää pelkkä suojakumin vaihto. Jos halkeama olisi läpi asti, koko vetonivel menisi vaihdettavien osien listalle. Tämä siksi, että vetonivelen sisällä olisi voinut olla esim. hiekkaa, mikä olisi hajottanut nivelen hyvin nopeasti. Sama halkeamisilmiö oli myös apukuljettajan puolen ulomman vetonivelen suojakumissa, kuten kuviosta 88 näkyy. Mitään muuta vikaa ei tarkastuksissa löytynyt.



KUVIO 88. Vetonivelen suojakumi apukuljettajan puolella.

5 SÄHKÖJÄRJESTELMÄ

Sähköjärjestelmässä suurimmat muutokset kohdistuvat lähinnä turvallisuutta lisääviin tekijöihin, esimerkkinä tästä ovat turvakytkimet moottorilassa ja ohjaimossa. Lisäksi muutama kytkimen ja komponentin paikka muuttuvat alkuperäisestä. Ajovalot pidetään lähes alkuperäisinä, muutokset näissä koskevat lähinnä vilkkuja ja sumuvaloja.

5.1 Johdot, releet, sulakkeet, liittimet ja katkaisijat

Ensimmäinen työ sisustan purkamisen jälkeen on järjestellä johdot, katkaisijat ja moottorinohjausyksikkö uusille paikoille. Moottorinohjausyksikkö sijaitsi alun perin kuljettajan istuimen alla. Istuimen muutoksien vuoksi yksikkö siirrettiin apukuljettajan puolen tuliseinää vasten. Muutoinkin moottorinohjausyksikkö on nykyisellä paikallaan turvassa mahdollisilta kolarin tai ulosajon aiheuttamilta vaurioilta.



KUVIO 89. Moottorinohjausyksikön uusi sijainti.

Moottorinohjausyksikön uusi sijainti on osoitettu kuviossa 89 punaisilla nuolilla.

Johdotuksien suojauksesta on myös tarkat säännöt (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

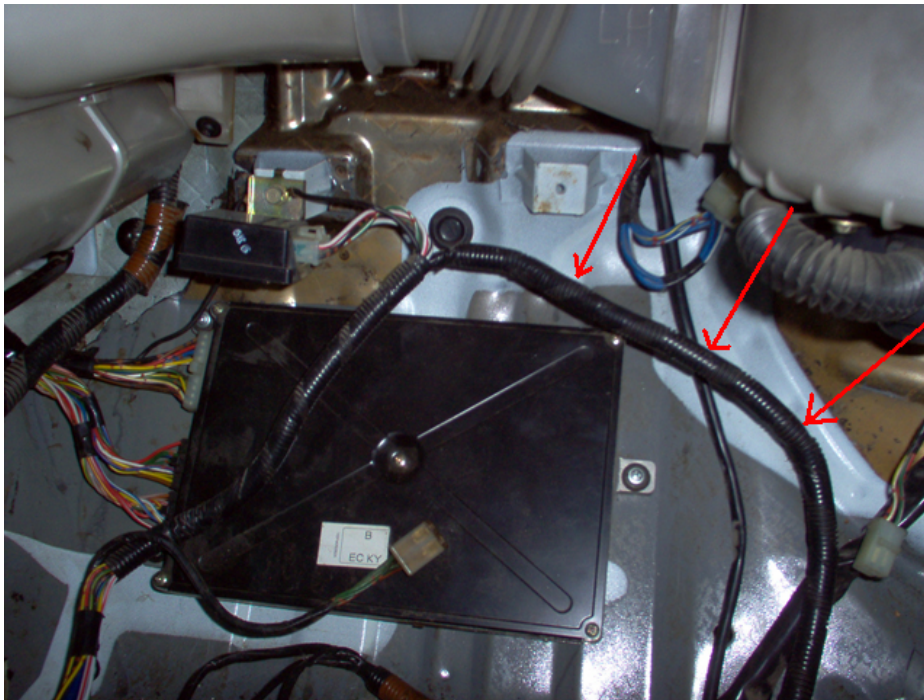
17.50.13.6. Muut sähkölaitteet

Sähköjohdot on suojattava oikosulkua vastaan ja ohjaamon läpi kulkevat sähköjohdot on suojattava metallisuojuksella.

Akku on kiinnitettävä tukevasti alustaan, jonka on estettävä akun liikkuminen. Akku on peitettävä eristävällä nestevuodolta suojaavalla katteella.

Toimivien tuulilasinyyhkijöiden määrä tulee säilyttää alkuperäisenä. Autossa on oltava käynnistysmoottori, jolla ohjaaja voi käynnistää moottorin istuimeltaan. Mainittujen rajoitusten jälkeen muut sähkölaitteet ovat vapaat.

Ohjaamon läpi menevien johtojen suojaamiseen käytetään samaa tapaa kuin polttoainelinjoille. Esimerkki löytyy kuviossa 8. Muuten suojaus on kuviossa 88 esitetty halkaistu taipuisa muoviputki (merkitty punaisilla nuolilla).



KUVIO 90. Johtojen muovisuojausta.

Myös läpi ohjaamon menevät johdot suojataan lisäksi muoviputkella. Tällä estetään johtojen hinkkautuminen puhki metallisuojusta vasten.

Kun ohjauslukko poistettiin toiminnasta, myös virtalukko sai uuden muodon. Virtalukon tilalle vaihdettiin päävirtakatkaisin. Paikka päävirtakatkaisimelle löytyy itse tehdystä keskikonsolista. Keskikonsoli on valmistettu 1 mm teräslevystä. Alkuperäisessä virtalukossa oli neljä asentoa: Off – Acc – On – Start. Off asennossa kaikki on sammutettuna. Acc on akkuvirralla toimiville laitteille esim. radio. On kohdassa autoon kytkeytyy mm. sytytysvirta, polttoainepumppu alkaa toimia ja kaikki valot saavat virtaa. Start on auton käynnistys. Virtalukon tilalle vaihdetussa päävirtakatkaisijassa on vain kaksi asentoa On – Off. Ongelma ratkaistiin yhdistämällä Acc ja On kohdan johdot toisiinsa turvakytkimessä. Startille asennettiin erillinen nappi samaan keskikonsoliin missä päävirtakatkaisin sijaitsee.



KUVIO 91. Itse tehty keskikonsoli kytkimineen.

Kuviossa 91 näkyy keskikonsoli, johon on kiinnitetty päävirtakatkaisin (sininen nuoli) ja start-nappi (punainen nuoli). Turhaan ei päävirtakatkaisijaa virtalukon sijasta asennettu. Tämän voi todeta lukemalla sääntökirjasta seuraavanlainen kohta (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.50.13.2. Johdot, sulakkeet, releet, katkaisijat, liittimet

Malli, tyyppi, lukumäärä ja sijoitus vapaat. Auto on varustettava ulko- ja sisäpuolisella päävirtakatkaisijalla.

Katso liite J kohta III.

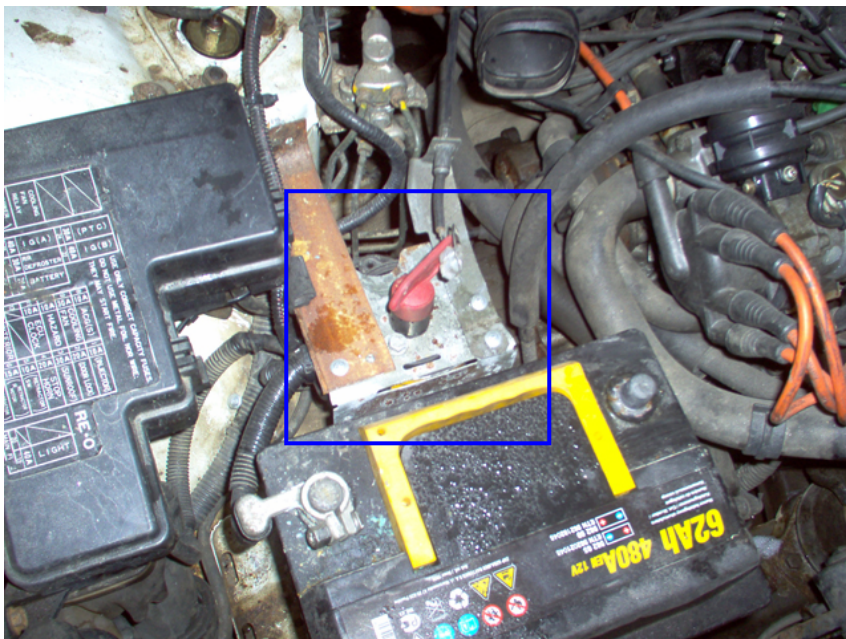
13. Päävirtakatkaisin

Päävirtakatkaisimesta on voitava sulkea kaikki virtapiirit (akku, laturi, valot, äänimerkinantolaite, 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 umpi-autoissa 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.

Päävirtakatkaisin on pakollinen kaikissa rata- ja mäkilpailuissa. Sitä suositellaan muihin kilpailuihin.

Ulkopuolelta käytettävän päävirtakatkaisijan toiminta on hieman erilainen. Katkaisin ei sopinut tuulilasin alareunan kohdalle, vaan se sijoitettiin akun läheisyyteen. Ulkopuolelta tapahtuva katkaisu suoritetaan tuulilasin alakulmaan sijoitetulla vaijeritoimisella vetimellä. Vaijeri on yhdistetty päävirtakatkaisimen kahvaan. Ulkopuolelta vedettäessä kahvasta vaijeri kääntää päävirtakatkaisimen pois päältä.



KUVIO 92. Ulkopuolen päävirtakatkaisin.



KUVIO 93. Ulkopuolen päävirtakatkaisijan vaijerikäyttöinen vetokahva.

Kuviossa 93 näkyvä vetokahva maalataan punaiseksi, koska nykyisellään sitä ei erota kunnolla tuulilasin alareunasta.

Ulkopuolen katkaisin eroaa rakenteeltaan sisäpuolen katkaisimesta. Ulkopuolisessa katkaisijassa on kaksi toimintoa: Päävirtakaapelille päälle/pois toiminto ja toinen päälle/pois toiminto, katkaisemaan sytytyspuolalta sähkövirran kulku. Normaalilla päävirtakatkaisimella ei autoa saa sammumaan. Vaikka päävirta katkaistaan, moottori pyörittää vaihtovirtageneraattoria, joka antaa sähköä järjestelmälle. Tämän vuoksi on tärkeää, että katkaisimessa on lisäosa, joka mahdollistaa sytytysvirran katkaisun. Katkaisin on asennettu positiiviseen (+) päävirtajohtoon ja puolan ensiöpuolen johtoon.

Etukanteen, lähelle tuulilasin alareunaa, asennetaan vielä sääntöjen mukainen merkki, valkoreunainen kolmio ilmoittamaan päävirtakatkaisimen paikkaa (tässä tapauksessa vaijerikäyttöistä vedintä). Kuviossa 92 näkyy päävirtakatkaisin ja vaadittu ilmoitusmerkki (valkoreunainen kolmio).



KUVIO 94. Päävirtakatkaisin ilmoitus merkkeineen. (GPower. [Viitattu 15.3.2010]).

5.2 Akku

Akun tai akkujen määrää, sijaintia ja suojausta koskee muutama sääntö (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010]. suora lainaus).

17.50.13.3. Akku

Alkuperäinen lukumäärä säilytettävä. Akun on oltava lujasti kiinnitetty ja peitetty, jotta estettäisiin oikosulut ja vuodot. Jos akku ei sijaitse alkuperäisissä kiinnikkeissään tai ne eivät ole riittävän tukevat, tulee uusi kiinnitys tehdä Art. 255.5.8.3 mukaan.

Sivulta 92 löytyy lisää säännöksiä akun suojauksesta.

Hondassa akkua koskevat muutokset ovat lähinnä suojaukseen liittyviä. Akku koteloidaan alkuperäiselle paikalle niin, ettei siitä missään tilanteessa pääse vuotamaan nesteitä ulos. Koteloita saa valmiina, tässä tapauksessa tuote tilataan Biltemasta.



AKKULAATIKKO, 285 X 195 X 255 MM

Valmistettu haponkestävästä muovista. Suojaa akkua ja estää akkuhappoa vuotamasta ulos. Mukana kiinnitysalusta ja kiinnityshihnat.

[Iso tuotokuva](#)

Tuotenro
25623

9,99 €

KUVIO 95. Akkulaatikko. (Biltema. [Viitattu 15.3.2010]).

Kuviossa 95 näkyy haponkestävästä muovista tehty akkulaatikko (kuvio on kokonaisuudessaan suora lainaus Internet-sivuilta). Juuri tällainen asennetaan Hondaan. Onnettomuustilanteita ajatellen kotelo kiinnitetään autoon kuormaliinalla, jolla estetään kotelon ja akun irtoaminen telineestä. Muita muutoksia ei akun suhteen tehdä.

5.3 Valaistus- ja merkinantolaitteet

Tarkastellaan tilannetta aluksi sääntökirjan avulla (AKK Sääntökirja 2010. [Viitattu 10.1.2010].):

17.50.13.5. Valaistus- ja merkinantolaitteet

Eteen vähintään huomiovalot. Polttimon teho on vähintään 21W. Suositellaan rata-ajosäännön mukaisia valoja (Nopeus 9.13.) Taakse parkkivalot. Polttimon teho vähintään 5 W. Mikäli jarruvalot korvataan tai kahdennetaan auton sisälle sijoitettavilla sumuvalotyypisillä (hyväksymismerkki B) tai tehdastekoisilla lisäjarruvaloilla (hyväksymismerkki S 1 tai S 2) on niiden sijaittava symmetrisesti takalasin rajaamalla alueella. Jarruvalon polttimon teho on vähintään 15W. Autossa tulee olla punainen sumutakavallo (hyväksymismerkki B), joka on sijoitettava auton keskiviivan vasemmalle puolelle enintään takalasin yläreunan korkeudelle auton ulkopuolelle. Polttimon teho on oltava vähintään 21 W. Se on kytkettävä päälle kilpailun johdon sitä vaatiessa. Polttimoiden nimellisjännite tulee olla sama kuin akun. Muut valot saa poistaa.

Suurempia muutoksia ei juurikaan Hondaan tarvitse tehdä. Päätettiin pitää alkupe-
räiset valot sekä edessä että takana. Valojen toiminta vastaa auton alkuperäistä.
Ainoana muutoksen kohteena on toimiva sumuvalo, joka alun perin sijaitsee oike-
alla puolella. Sumuvalo muutetaan sääntöjen mukaisesti vasemmalle puolelle. Va-
lojen tehot ovat alkuperäisenä tarpeeksi isot. Vilkut poistettiin käytöstä irrottamalla
sekä rele että sulakkeet, koska tarvetta vilkuille ei ole.



KUVIO 96. Sumuvalot merkitty sinisillä suorakulmioilla.

Molemmat sumuvalot ovat identtisiä, joten vaihto käy helposti. Uusi sijainti on va-
semmalla (kuljettajan) puolella. Muita muutoksia ei tehdä valoihin.

5.4 Muut sähkölaitteet

Muihin sähkölaitteisiin, kuten starttimoottoriin ja vaihtovirtageneraattoriin ei tarvitse
tehdä minkäänlaisia muutoksia. Nämä toimivat ja ovat sellaisenaan sääntöjenmu-
kaisia.

6 YHTEENVETO

Työn tilaajan toiveesta yhteenvedossa käsitellään Hondaan tehtävät muutokset ja korjaukset työlistan omaisessa muodossa. Yhteenveotoon lukeutuu myös usein mainitut kustannukset.

Kaiken kaikkiaan työlista Hondan muutoksista näyttää seuraavalta:

- ohjaamon korroosioaurioiden korjaus (sisältää hitsauksen ja maalauksen)
- turvakehikon teko ja asennus
- istuimen ja turvavyön tarkempi mitoitus ja asennus
- ohjaamon läpi kulkevien polttoainelinjojen, vesiletkujen ja jarruputkien suo-
jaus
- ohjaamossa kulkevien sähköjohtojen suojaus
- jauhesammuttimen asennus ohjaamoon

Siirryttäessä auton ulkopuolelle työlista jatkuu seuraavanlaisena (sisältää alustan korjaukset ja muutokset):

- ulkopuolen korroosioaurioiden korjaaminen ja antennin reiän korjaus (si-
sältää hitsauksen, paklauksen ja maalaamisen)
- katon korjauksen siistiminen
- sumuvalon vaihto säännönmukaiseen paikkaan
- jarrulevyjen ja -palojen vaihto
- etukallistuksenvakaajan alatukivarsi kiinnitysten korjaus
- mahdollinen madallusjousien vaihto
- etu- ja takakannen lukitusten sääntöjenmukaiset muutokset
- mahdollinen auton uudelleen maalaus
- päävirtakatkaisimen sekä hinauslenkkejä ilmaisevien merkkien asennus

Jäljelle jää moottorin ja voimansiirron korjaukset ja muutokset kuten:

- imusarjantiivisteiden vaihto
- moottorin perushuolto
- vaihteiston öljynvaihto
- vetonivelten suojakumien vaihto

- moottoritilaan akkulaatikon asennus

Edellä mainitut, paitsi madallusjousien vaihto sekä auton uudelleenmaalaus, ovat pakollisia korjauksia ennen ensimmäistäkään radalla suoritettavaa testiajoa. Kustannukset ovat alla esitettynä osa-alueittain noudattaen tämän opinnäytetyön järjestystä. Osa mainituista kustannuksista kuten istuin, turvavyöt ja kilpailuissa käytetyt renkaat ei lasketa. Istuin, turvavyöt ja kilparenkaat pidetään itsellä auton myynnistä huolimatta.

Taulukko 1. Kustannuslaskelmat.

KORI

Osa / tarvike	Kpl määrä	Hinta (€/kpl)	Mistä
Teräslevy 2000x1000x1mm	2	29,80	Hartman Rauta
Teräslevy 1500x1000x4mm	1	0	oma varasto
Alumiinilevy	1	0	oma varasto
Saumallinen teräsputki 42,4x3,2 pituus 6m	5	38	Hartman Rauta
Terästanko ø20mm pituus 500mm	1	10,20	Clas Ohlson
Takakehä Accord CA-4D vasen	1	19,90	Motonet
Takakehä Accord CA-4D oikea	1	19,90	Motonet
Sivuhelmapelti Accord CA-4D oikea	1	29,90	Motonet
Pakla Muovikitti 2kg	1	16,90	Sopuraha
Würth liimamassa	2	7,90	Sopuraha
Maston Modena alkydimaali 1 litra	2	16,90	Sopuraha
Maston spraymaali 400ml	6	3,95	Sopuraha
Cobra Monaco Pro-kisaistuin	1	185	Lautamäki Motorsport
Penkin sivukiinnityssarja, 3mm, teräs	1	38	Lautamäki Motorsport
RRS Standart 3x3 6-piste turvavyö	1	130	Björk Motorsport
FIA-hyväksytty vahvikelevy turvavyönkiinnityksille	3	3	Björk Motorsport
Fireman jauhesammutin 2kg	1	20	VeKu.net
Sammuttimen kiinnityspannat	1	32	VeKu.net
Konepeiton lukko	1	5,99	Biltema
Konepellin lukko (takakannen lukitus)	1	4,49	Biltema
	Yhteensä	844,18	€
	Ilman istuinta ja turvavöitä	491,18	€

ALUSTA

Osa / tarvike	Kpl määrä	Hinta (€/kpl)	Mistä
Accord etuvakaajan pultti+helasarja (1986-1989)	2	9,90	Motonet
Jarrulevy Accord 2.0 CA 85->87 eteen jäähdytetty (ø242mm)	2	26,90	Motonet
Takajarrulevy Accord 2.0 CA 85->87 (ø239mm)	2	24,90	Motonet
Jarrupalat Accord eteen	1	18,80	Motonet
Takajarrupalat Honda	1	15,90	Motonet
Madallusjouset Avo	1	199	Carelia Tuning
Rengas Michelin Pilot EXALTO PE2 195/50 R15 82V	6	72,50	Rengas-online
Peltivanne 6x15 jako:4x100 ET: 49 keskireikä: 56,5	2	61,95	Vannetukku
Yhteensä		916 €	
Ilman renkaita		357,10 €	
Ilman renkaita ja madallusjoussia		158,10 €	

MOOTTORI JA VOIMANSIIRTO

Osa / tarvike	Kpl määrä	Hinta (€/kpl)	Mistä
Imusarjantiiviste	1	3,70	Motonet
Öljynsuodatin	1	5,90	Motonet
Öljy Mobil Super 2000 10W-40 4 litran kanisteri	2	20,95	paikkaa ei muisteta
Jakohihna 12-ventt.	1	13,90	Motonet
Jakohihnan kiristin	1	24,90	Motonet
Polttoainesuodatin	1	14,90	Motonet
Sytytystulpat NGK	4	3,80	Motonet
Sytytysjohtosarja	1	22,50	Motonet
K&N vapaavirtausuodatin (alkuperäiseen ilmanpuhdistimen koteloon)	1	72	US-Parts
Vetonivelen suojakumi ulompi oikea	1	9,80	Motonet
Vetonivelen suojakumi ulompi vasen	1	9,08	Motonet
Yhteensä		233,78 €	

SÄHKÖJÄRJESTELMÄ

Osa / tarvike	Kpl määrä	Hinta (€/kpl)	Mistä
Päävirtakatkaisin 2-napainen	1	10	Sopuraha
OMP Päävirtakatkaisin 6-napainen	1	46,9	Gpower (kilpavarusteet.fi)
Johdon suojaletki muovinen			oma varasto
Akkulaatikko	1	9,99	Biltema
	Yhteensä	66,89	€

Lisätty auton ja katsastuskortin hinta (50€+20€)	Kaikki yhteensä	2130,85 €
Lisätty auton ja katsastuskortin hinta (50€+20€)	Myyntikunnossa (ilman istuinta, turvavöitä ja renkaita)	1218,95 €
Lisätty auton ja katsastuskortin hinta (50€+20€)	Kaikki yhteensä, ilman madallusjousia	2001,85 €
Lisätty auton ja katsastuskortin hinta (50€+20€)	Myyntikunnossa ilman madallusjousia (ilman istuinta, turvavöitä ja renkaita)	1089,95 €

LÄHTEET

AKK Sääntökirja 2010. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 10.1.2010]. Saatavana:
http://akk.smartpage.fi/fi/saantokirja2010/pdf/AKK_Saantokirja_2010.pdf

Biltema. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 15.3.2010]. Saatavana: <http://www.biltema.fi/>

Björk Motorsport. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 20.2.2010]. Saatavana: <http://www.bjorkmotorsport.com/>

Carelia Tuning. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 20.2.2010]. Saatavana: <http://www.careliatuning.fi/portal/fi/>

GPower Toni Gardemeister. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 15.3.2010]. Saatavana:
<http://www.kilpavarusteet.fi/autonvarusteet.php>

Service Manual. 1989. Honda Accord. Honda Motor Com., LTD. Service Publication Office. 1989.

Lautamäki Motorsport. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 20.2.2010]. Saatavana: <http://www.lautamakimotorsport.fi/>

Motonet. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 20.2.2010]. Saatavana: <http://www.motonet.fi/web/guest/varaosat>

MUT-Palvelu. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 26.3.2010]. Saatavana: http://www.mut-palvelu.fi/ohjeet/transponderin_asennus.pdf

rengas-online.com. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 15.3.2010]. Saatavana: <http://ssl.delti.com/cgi-bin/rshop.pl>

TyreTest.com. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 21.3.2010]. Saatavana: <http://www.tyretest.com/>

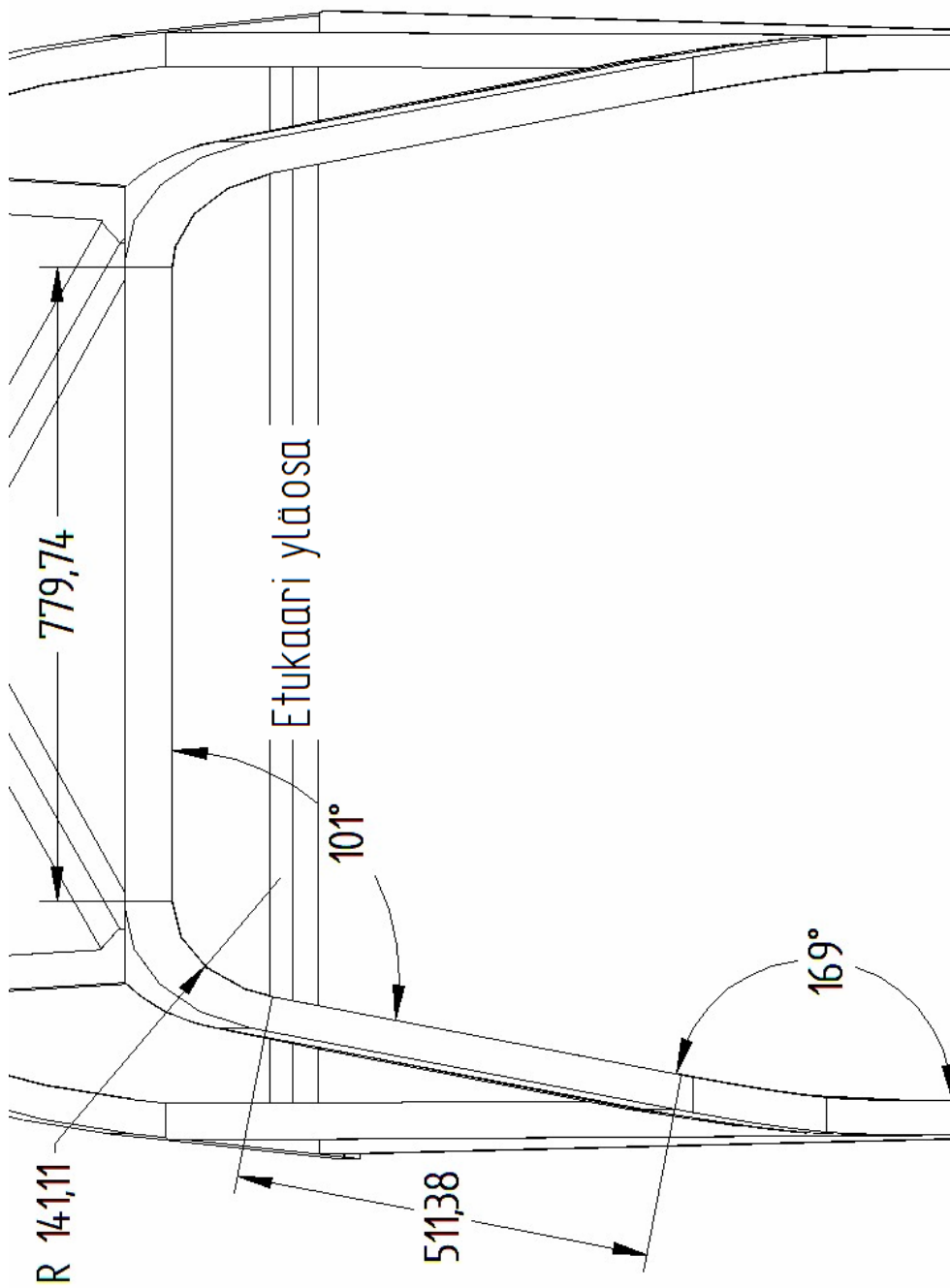
US-Parts. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 22.3.2010]. Saatavana: <http://www.usparts.fi/>

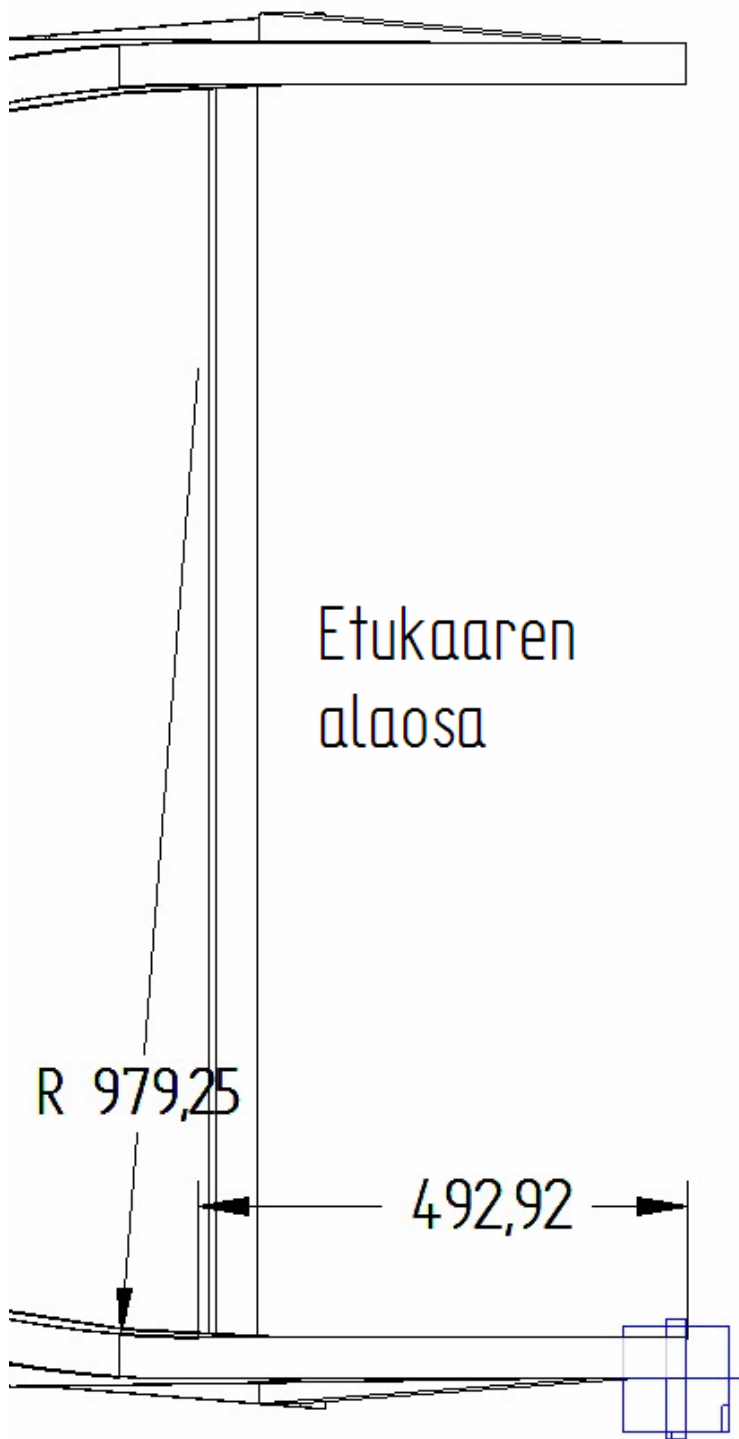
vannetukku.fi. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 15.3.2010]. Saatavana:
http://www.vannetukku.fi/rengashakutulos.php?koko=15+jako&jako=4x100&cPath=24_166&Submit=Hae

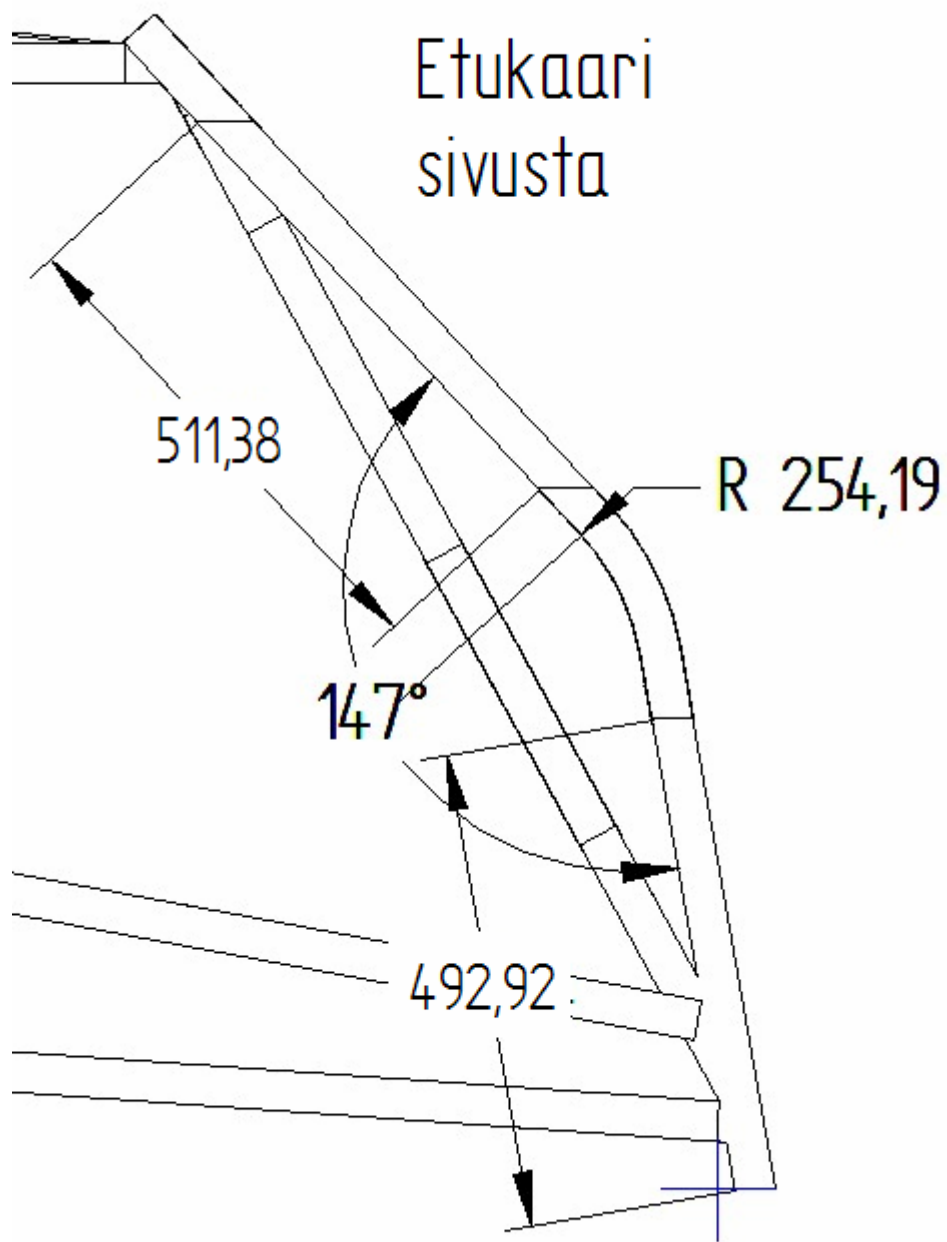
VeKu.net. Ei päivystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 15.3.2010]. Saatavana: http://www.veku.net/index.php?cPath=61_79

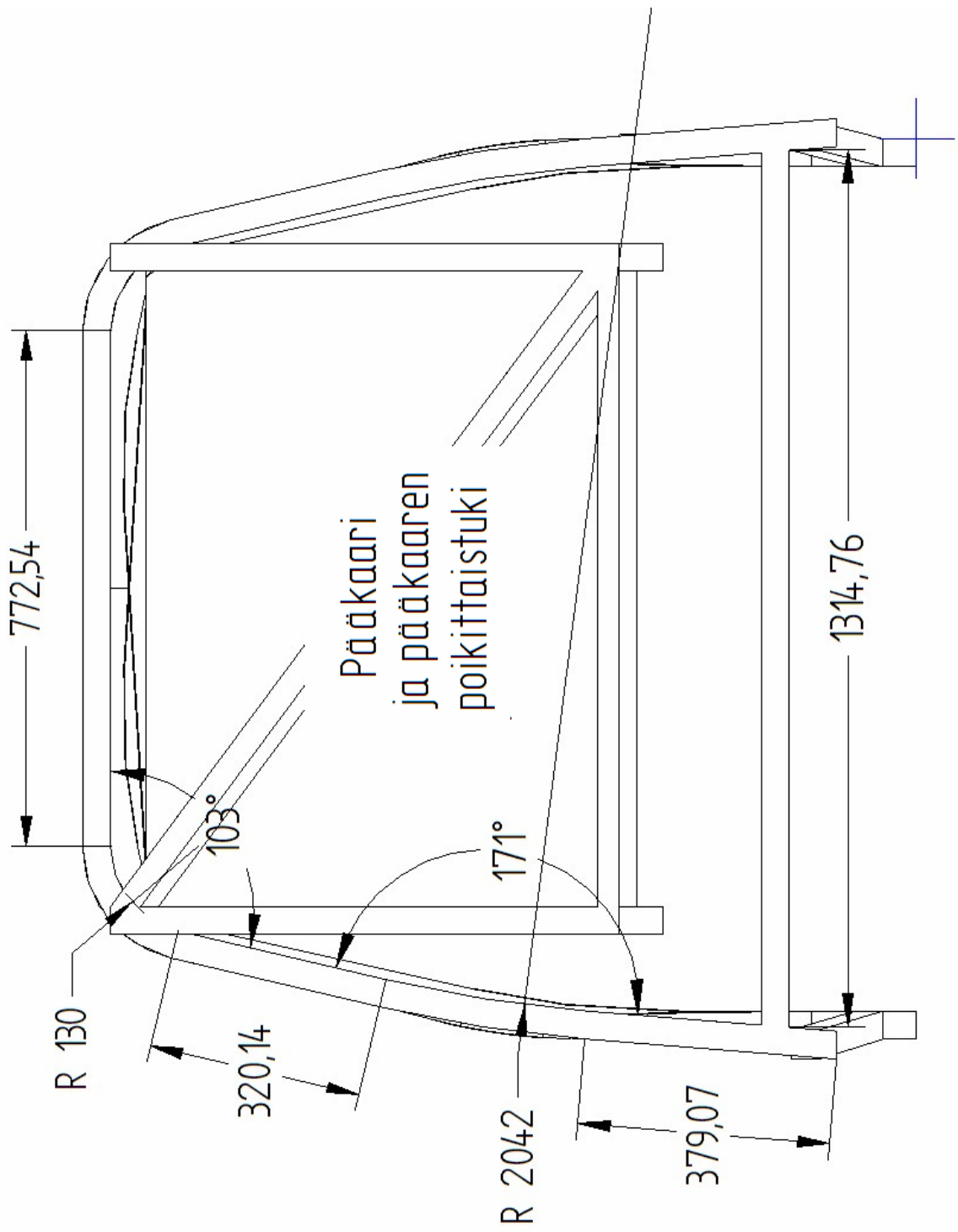
LIITTEET

Liite 1. Turvakehikon mitoitus

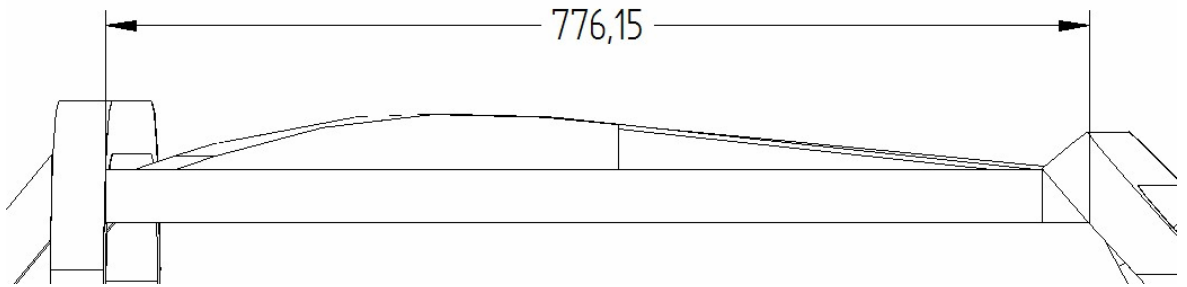




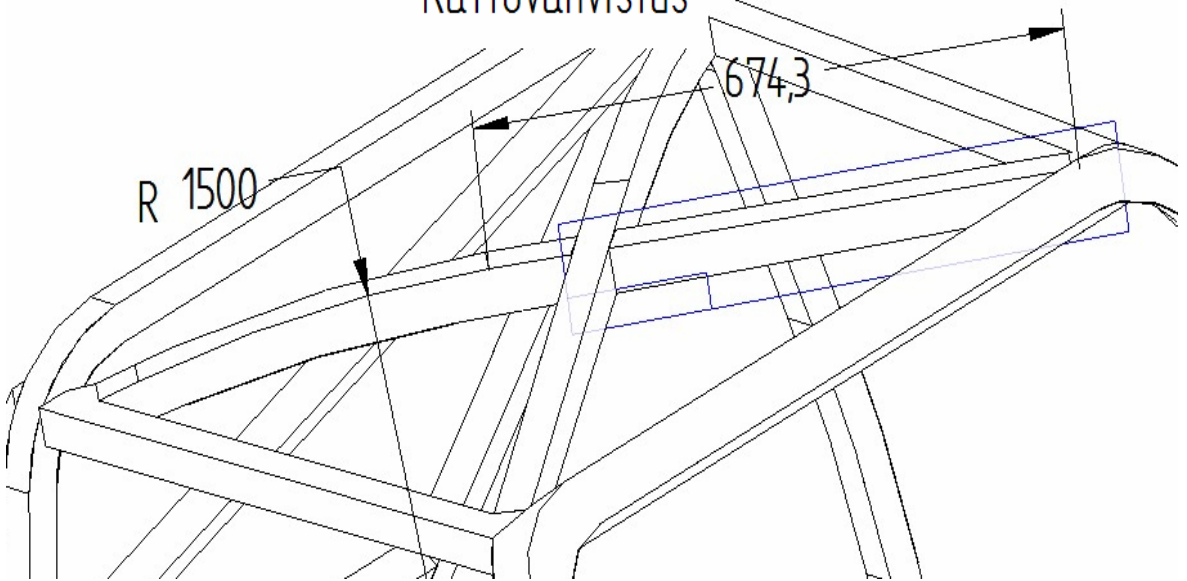


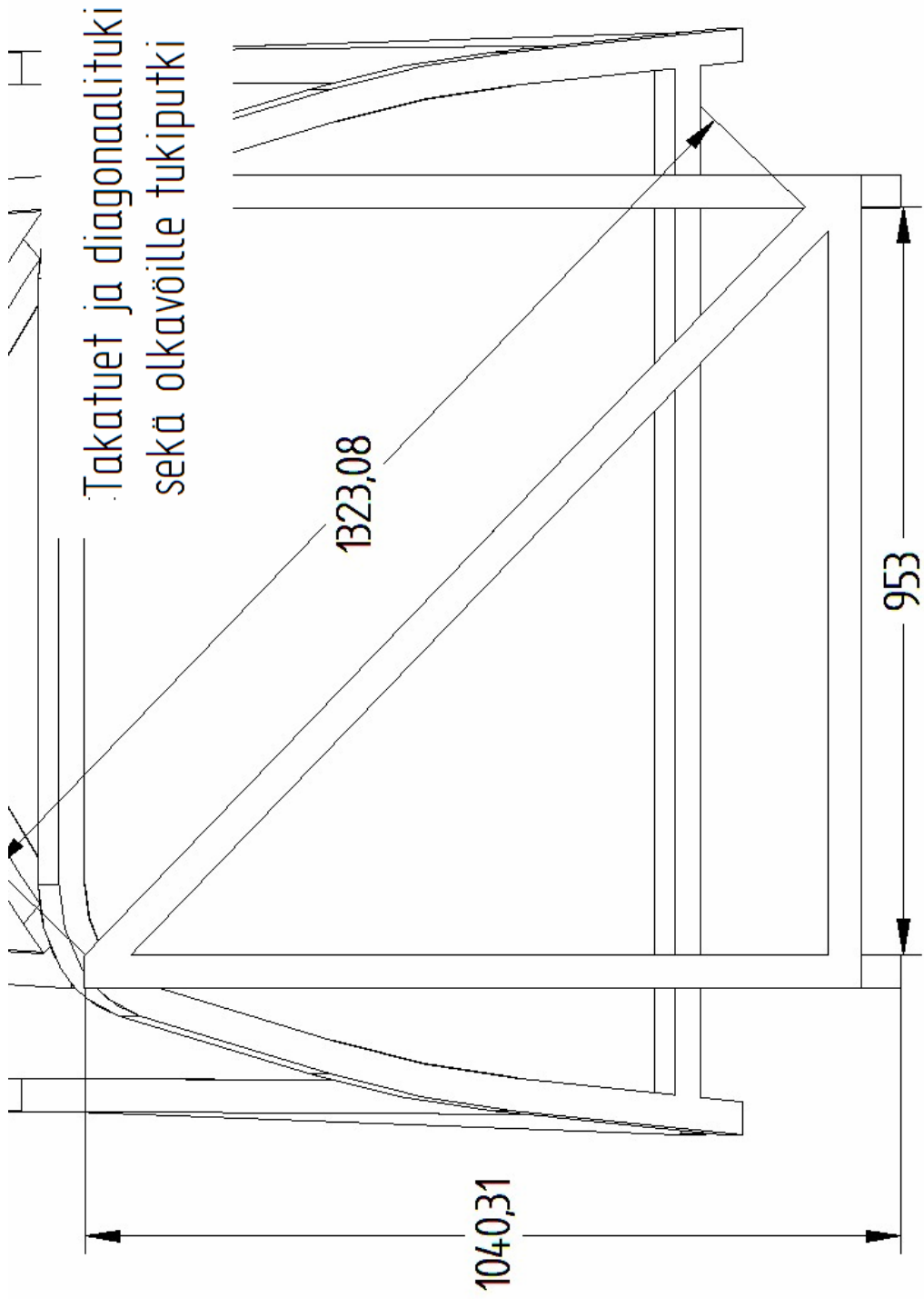


Pitkittäistuet



Kattovahvistus





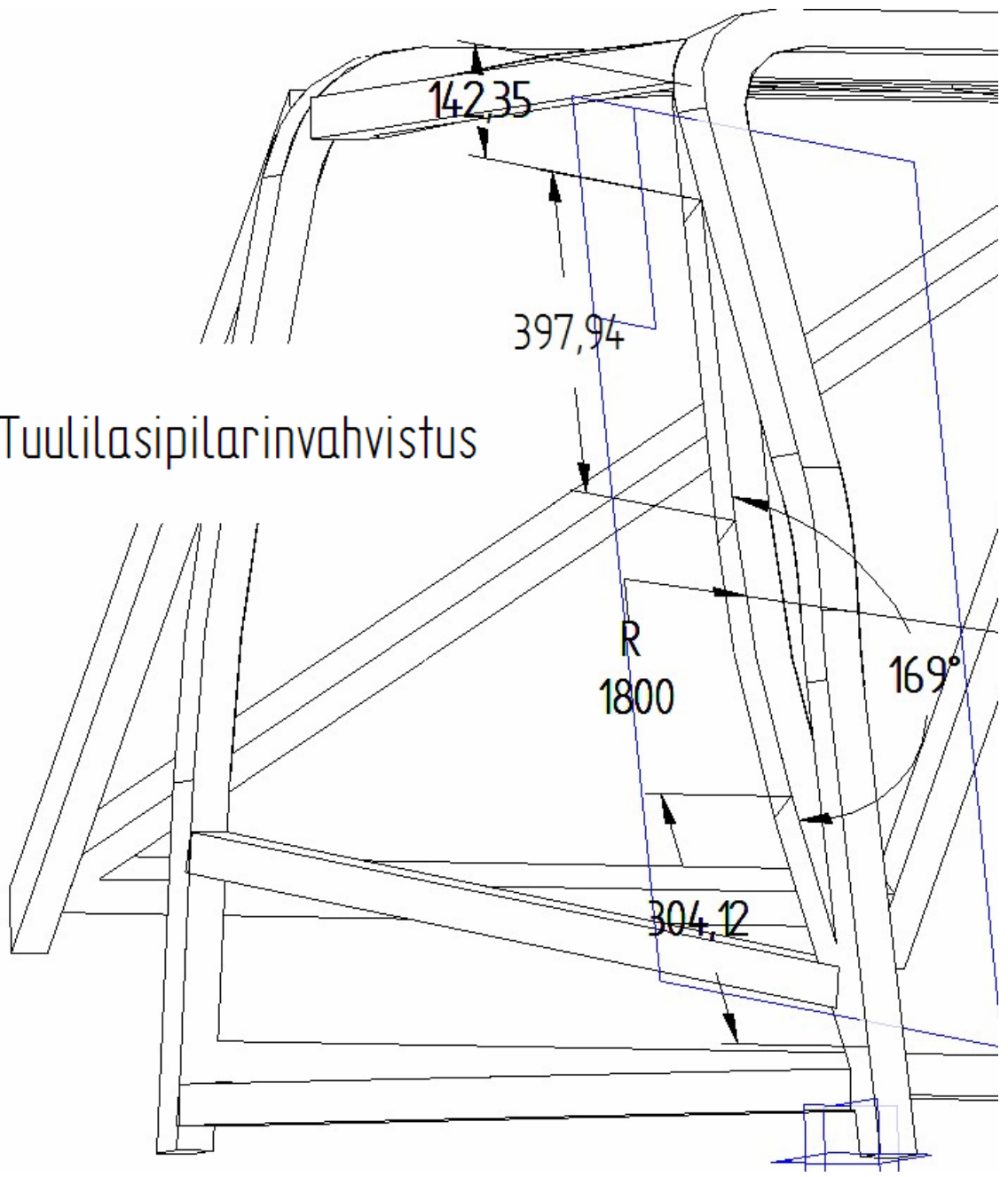


Oviristikko

1356,72

1360,92

Tuulilasipilarinvahvistus



Liite 2. Rengastestien tulokset

► Reviews Avon ZV3

sort according to: Overall rating | Miles driven | Date

[>> Search back](#) [>> Show all](#)

Show reviews with chosen criteria

Average based on 106 completed reviews - results	Ø	Score [2.47]
Grip under dry conditions		[1.8]
Breaking under dry conditions		[1.9]
Grip under wet conditions		[2.7]
Braking under wet conditions		[2.8]
Grip in snow		[3.8]
Comfort		[2.2]
Noise level (internal)		[2.2]
Noise level (external)		[2.4]
Tyre wear		[2.5]
Kilometers driven on tyres		13.590 km

► Reviews Continental PremiumContact 2

sort according to: Overall rating | Miles driven | Date

[>> Search back](#) [>> Show all](#)

Show reviews with chosen criteria

Average based on 1199 completed reviews - results	Ø	Score [1.98]
Grip under dry conditions		[1.5]
Breaking under dry conditions		[1.5]
Grip under wet conditions		[1.9]
Braking under wet conditions		[2.0]
Grip in snow		[2.8]
Comfort		[1.8]
Noise level (internal)		[2.0]
Noise level (external)		[2.0]
Tyre wear		[2.4]
Kilometers driven on tyres		16.037 km

► Reviews Hankook VENTUS RS-2 Z212

sort according to: Overall rating | Miles driven | Date

>> Search back >> Show all

Show reviews with chosen criteria

Average based on 36 completed reviews - results	Ø	Score [2.47]
Grip under dry conditions		[1.1]
Breaking under dry conditions		[1.1]
Grip under wet conditions		[2.9]
Braking under wet conditions		[2.8]
Grip in snow		[4.4]
Comfort		[2.5]
Noise level (internal)		[2.6]
Noise level (external)		[2.6]
Tyre wear		[2.9]
Kilometers driven on tyres		12.581 km

► Reviews Michelin PILOT EXALTO PE2

sort according to: Overall rating | Miles driven | Date

>> Search back >> Show all

Show reviews with chosen criteria

Average based on 418 completed reviews - results	Ø	Score [1.95]
Grip under dry conditions		[1.4]
Breaking under dry conditions		[1.4]
Grip under wet conditions		[1.9]
Braking under wet conditions		[1.9]
Grip in snow		[3.6]
Comfort		[1.9]
Noise level (internal)		[1.9]
Noise level (external)		[2.0]
Tyre wear		[1.9]
Kilometers driven on tyres		21.499 km

► Reviews Toyo PROXES T1-R

sort according to: Overall rating ▼ ▲ | Miles driven ▼ ▲ | Date ▼ ▲

>> Search back >> Show all

Show reviews with chosen criteria

Average based on 2250 completed reviews - results	Ø ★★★★★☆	Score [2.33]
Grip under dry conditions	★★★★★	[1.5]
Breaking under dry conditions	★★★★☆	[1.6]
Grip under wet conditions	★★★★☆	[2.3]
Braking under wet conditions	★★★★☆	[2.4]
Grip in snow	★★☆☆☆	[4.0]
Comfort	★★★★☆	[2.2]
Noise level (internal)	★★★★☆	[2.2]
Noise level (external)	★★★★☆	[2.2]
Tyre wear	★★★☆☆	[2.6]
Kilometers driven on tyres		17.131 km