

Tampereen Ammattikorkeakoulun Formula Student-projekti, kausi 2010

Projektiraportti



Lähtökohdat

Taustaa

Formula Student-toiminta Tampereen ammattikorkeakoululla aloitettiin vuonna 2006 ja ensimmäinen kilpailu oli vuotta myöhemmin Formula Student Englannin Silverstonessa luokassa 3, eli pelkillä suunnitelmilla. Vuonna 2008 palattiin Silverstoneen ensimmäisen valmiin auton, FS008:n, kanssa. Vuodelle 2009 rakennettiin uusi auto, FS009, jolla kilpailtiin Formula Student Germany:ssä Saksan Hockenheimissa ja Helsingissä Baltic Openissa. Kokemusta etenkin Saksan kovatasoisesta kilpailusta kertyi runsaasti, vaikka menestys ei halutunlainen vielä ollutkaan.

Kaudelle 2010 lähtökohdat olivat kahden valmiin auton jälkeen entistä paremmat. Uusia jäseniä otettiin tiimin runsaasti, kokonaisuudessaan tiimissä oli kauden alkaessa 23 jäsentä.

Tavoitteet

Kaudelle 2010 tavoitteet auton ja tiimin toiminnan suhteen asetettiin alusta asti korkealle. Vuoden 2009 kilpailujen jälkeen todettiin, että teknisesti automme oli kärkitiimejä jäljessä. Tästä johtuen päätettiin uuden auton kanssa ottaa kerralla iso askel eteenpäin jokaisella osa-alueella. Tämä asetti haasteensa, paitsi käytettävien resurssien, myös aikataulun suhteen.



FS010

Suunnittelu

Uuden auton, FS010:n, suunnittelu aloitettiin heti edellisen kauden kilpailujen jälkeen.

Suunnitteluprosessia lähdettiin viemään eteenpäin analysoimalla edellisen auton heikkouksia. Kilpailukokemusten perusteella kuljettajat totesivat auton erittäin raskaaksi ajettavaksi ja erityisesti kestävyysajossa ajosuorituksen heikentyneen selvästi loppua kohden. Syynä tähän on erittäin makaava ajoasento, joka tekee myös ohjaamon ahtaaksi rattia kääntäessä. Keskityimme suunnittelussa erityisesti parantamaan kuljettajan ergonomiaa ja hallintalaitteita. Autoa suunniteltaessa on tärkeä pitää mielessä myös kuljettajien vähäinen ajokokemus, sillä kuljettajat valitaan tiimiläisten keskuudesta. Tämän vuoksi auto on pyrittävä tekemään mahdollisimman helpoksi ajaa ja hallintalaitteiden sijoittelu sekä niiden käytettävyys on mietittävä tarkkaan.

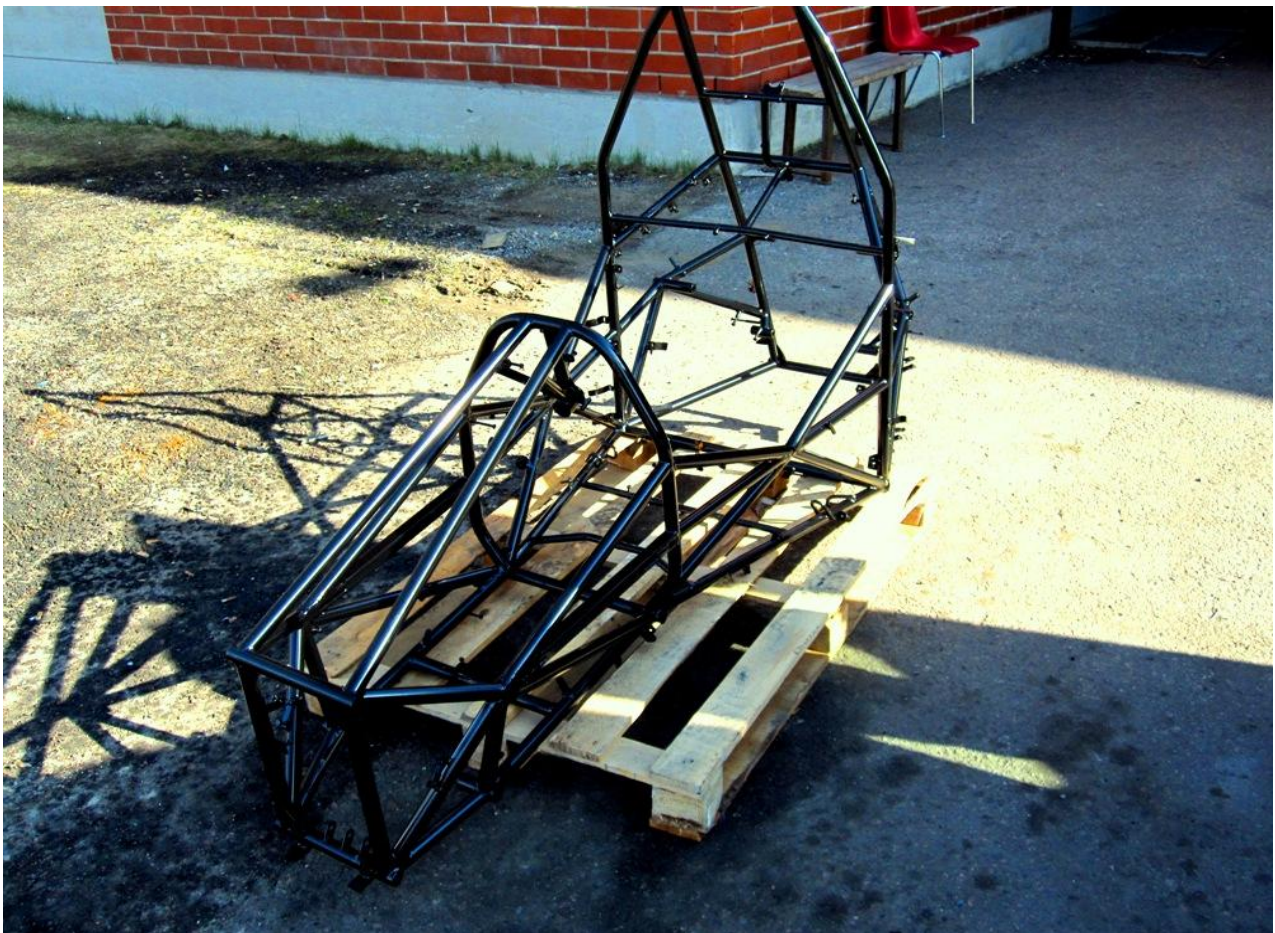
Painonsäästö on kilpa-autoa suunniteltaessa pyrittävä maksimoimaan, luotettavuudesta kuitenkin tinkimättä. Haasteena tällä kaudella oli, että esimerkiksi kuivasumpun sekä lisääntyneiden sähkölaitteiden tuoma lisäpaino on kevennettävä muualta, jotta auto saadaan kevyemmäksi mitä aiemmin. Tähän pyrittiin

huolellisemmalla suunnittelulla, materiaalivalinnoilla ja tarkalla lujuuslaskennalla. Lujuuslaskennassa on vältettävä ylimitoitusta ja käytettävä mahdollisimman paljon ajotilannetta vastaavia kuormia.

Perusajatuksena suunnittelussa oli lähteä rohkeasti kokeilemaan uusia ratkaisuja, mikä on kehityksen kannalta tärkeää. Pyrimme miettimään erilaisia tapoja toteuttaa jokin asia, sen sijaan että mentäisiin aina samoilla ratkaisuilla kuin edellisessä autossa. Tällöin on aina riskinsä epäonnistua, mutta kokemusta ja vertailukohtaa taas seuraavaa autoa ajatellen kertyy enemmän.

Runko ja katteet

Rungon suunnittelussa lähdettiin rakentamaan runkoa siihen kiinnittyvien komponenttien ympärille, niin sanotulla package layout-menetelmällä. Rungon suunnittelua ohjasivat Formula Student-luokan turvallisuusmääräykset, jotka tiukkenivat entisestään kaudelle 2010. Tämän lisäksi ohjaamon rakenteeseen kiinnitettiin erityistä huomiota, jotta kuljettajan ergonomiaa saataisiin parannettua.



Lopullinen runkorakenne eroaa edellisistä autoista selvästi. Kuljettajan pystympi ajoasento tekee rungosta hieman korkeamman, mutta vastaavasti lyhyemmän. Radikaalein muutos runkorakenteessa näkyy rungon takaosassa. Takahäkki, johon tukivarret yleensä kiinnittyvät, on poistettu kokonaan ja tukivarsien kiinnityspisteet on siirretty eteenpäin. Syynä tähän on painonsäästö ja takapään rakenteen yksinkertaistaminen.

Runko on tarkasti lujuuslaskettu niin vääntöjäykkyyden suhteen kuin kiihdytys-, jarrutus- ja törmäystilanteissa. Painosta onnistuttiin edellisen auton runkoon verrattuna ottamaan 9 kg pois vääntöjäykkyyden silti selvästi parantuessa. Tämä on tärkeää, sillä rungon jäykkyys vaikuttaa suuresti auton käyttäytymiseen ja alustan toimivuuteen.

Runkomateriaalina on Ruukin FORM 500-teräsputki, ja putket on liitetty toisiinsa tig-hitsaamalla. Mittatarkkuuden vuoksi putkien päät laserleikattiin valmiiksi muotoonsa.

Katteiden suunnittelussa huomiota kiinnitettiin paitsi ulkonäköön, myös käytännöllisyyteen. Aerodynaamiikka ei Formula Student-kilpailujen nopeuksissa ole vielä kovin merkityksellinen, vaan katteiden hyöty on suurimmaksi osaksi esteettinen. Toki moottorin jäähdytyksen kannalta ilmapirtaukset pitää ottaa huomioon. Lisäksi huollon ja tarkistusten vuoksi katteiden tulee olla helposti irrotettavissa.



Katteet ja pohjalevy on valmistettu lasikuidusta märkälaminoinnalla. Muoto on varsin aggressiivinen, ja kilpa-autohenkeä on korostettu erikoismaalauksella.

Alusta ja jarrut

Alustan suunnittelussa keskityttiin jatkokehittämään edellisen auton alustageometriaa. Rungon takaosan muutokset kuitenkin toivat lisähaastetta tähän. Materiaalivalinnoilla sekä komponenttien suunnittelulla ja sijoittelulla pyrittiin takaamaan kestävyys ja hyvä säädettävyys.

Alusta on toteutettu päällekkäisin kolmiotukivarsin, jotka on ohjattu edessä veto- ja takana työntötangoin. Iskunvaimentimina toimivat kustannussyistä jo edelliskaudella käytössä olleet Cane Creekin double barrel-vaimentimet. Ohjausvaihte suunniteltiin ja valmistettiin paino- ja tilasyistä itse valmiin osan sijaan.

Näkyviä muutoksia alustassa on siirtyminen hiilikuituisten tukivarsien käyttöön sekä yksipulttivanteisiin, joiden ansiosta myös alustan osalta painonsäästö on huomattava. Renkaiden suhteen jatkettiin samoilla Hoosierin slicks-tyyppisillä renkailla kuin edellisellä kaudella, koska niiden toimintaan oltiin tyytyväisiä.



Jarrujärjestelmään suurimpia muutoksia ovat itse kehittämämme uivat jarrulevyt, joilla saadaan rakennetta kevennettyä ja jarrutuntumaa parannettua. Lisäksi pedalboxiin toteutettiin jarrubalanssin säätö, jolla jarrutasapainoa saadaan muutettua ohjaamosta käsin, mikä helpottaa säätämistä. Pääsylintereinä ja satuloina käytössä on edelleen AP Racingin valmistamat komponentit.

Moottori

Moottorin suhteen päädyimme eri vaihtoehtoja pohdittuamme jatkamaan viime kauden moottorin kehitystyötä. Pääsyinä tähän olivat vanhan auton toimiminen testipenkinä, sekä se tosiasia, että tehojen puolesta varsin kilpailukykyisestä moottorista ei suinkaan ollut otettu vielä kaikkea irti, vaan eri osien testaaminen ja säätötoimenpiteet jäivät aikataulusta johtuen puolittiehen.

Moottorin laaja käyttöalue on erityisen tärkeä Formula Student-kilpailujen syheröisillä radoilla ja lisäksi se tekee autosta huomattavasti helpomman ajaa. Moottorin käyttöaluetta pyrittiin optimoimaan tekemällä uudet imu- ja pakosarjat. Imusarjaan kehitimme ensimmäistä kertaa muuttuvapituksisen järjestelmän optimoidaksemme primääriputkien pituuden eri kierrosluvuille. Muuttuvapituksisen järjestelmän toiminta

on 2-portainen, jossa imutorvet irtoavat primääriputkista tietyille kierroksille mentäessä. Imutorvia käytetään alipainetoimisesti, jota ohjataan sähköisesti magneettiventtiilin avulla.



Imusarjan valmistuksessa hyödynsimme ensimmäistä kertaa rapid manufacturing-menetelmää, jolla hankalimpienkin muotojen valmistus onnistuu ja lujuuslaskentaan ei vaikuta valmistukselliset tekijät. Materiaalina käytettiin lasivahvistettua nylonia.

Imupuolelle kehitettiin myös rakenteeltaan barrel-tyyppinen kaasuläppä, jolla kaasuunvastaavuutta saatiin parannettua. Kaasun ollessa täysin auki, ei ilman tiellä ole perinteistä läppää tai läpänakselia haittaamassa virtauksia.

Pakosarjoja valmistettiin simuloimalla haettujen mittojen mukaan useampi kappale, joita verrattiin tehodynamometrissä simulointitulosten varmistamiseksi. Dynamometrissä ajettiin reilusti enemmän mitä aiemmin, jotta eri komponentteja saatiin kokeiltua ja moottori kunnolla säädettyä. Suorituskyvyltään moottori olikin varsin kilpailukykyinen, lopullisiksi lukemiksi saatiin 92,5 hp ja 70 Nm ja käyttöalueeksi 4500-12500 rpm.

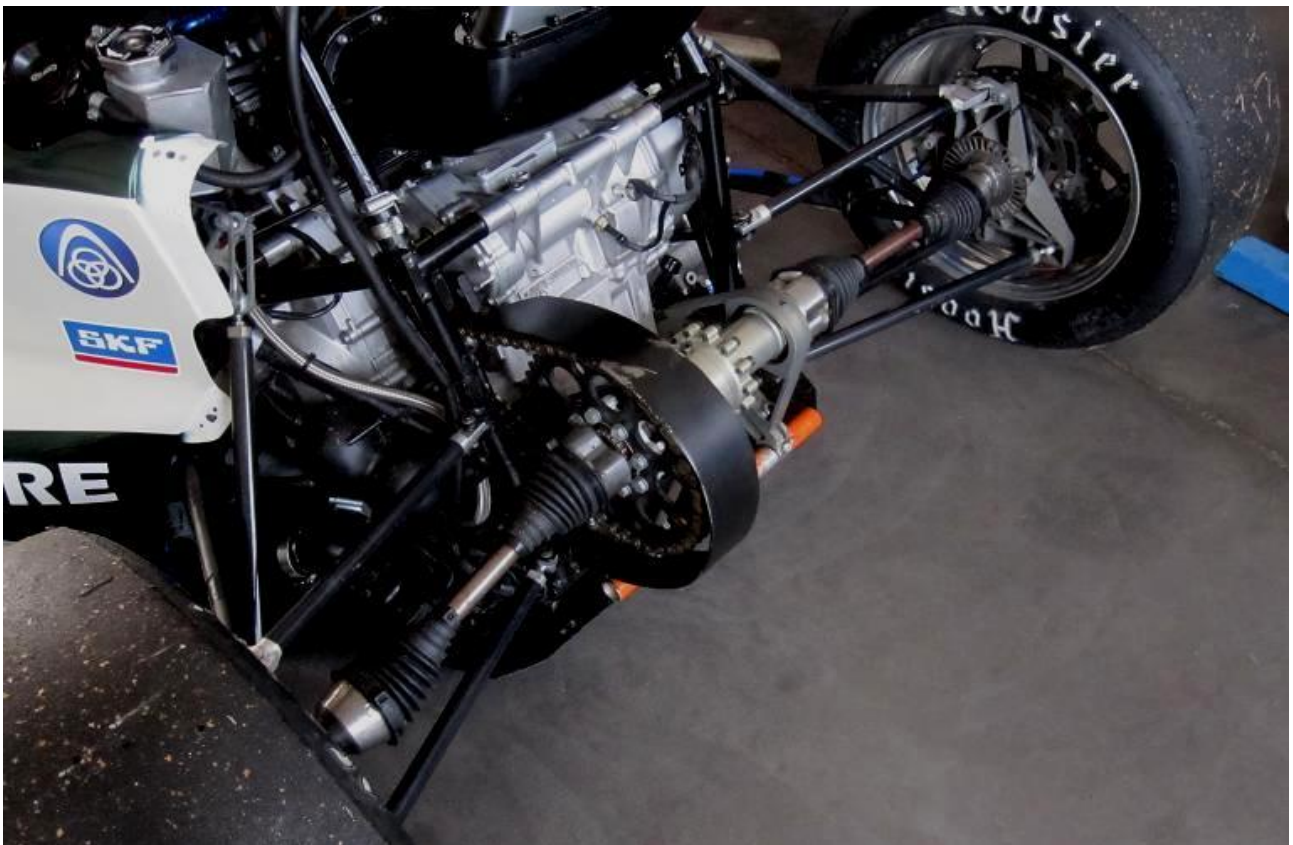
Moottoripuolella yksi suurimmista kehityskohteista oli lisäksi siirtyminen kuivasumppuvoitelujärjestelmään, jolla haettiin lisää luotettavuutta voiteluun ääritilanteissa. Tällä tavoin pystytään eliminoimaan mahdollisuus, että öljypumppu haukkaisi ilmaa missään ajotilanteessa. Öljypumpun sijoitus tehtiin alkuperäisen vesipumpun tilalle, minkä seurauksena siirryttiin sähköiseen vesipumppuun. Tämä ratkaisu

tuo etua paitsi vähentämällä vesipumpun ottamaa tehontarvetta, se mahdollistaa myös jäähdytysvesikierron moottorin ollessa sammutettuna.

Voimansiirto

Edellisellä kaudella ongelmana oli voimansiirron kestävyys, osittain tehokkaasta moottorista ja slicks-renkaihin siirtymisestä johtuen. Sen parantaminen olikin tärkeimpiä tavoitteita tällä osa-alueella, mikä tarkoitti entistä huolellisempaa lujuuslaskentaa voimansiirron komponenteille. Lisäksi sähköisellä vaihteensiirrolla pyrittiin saamaan lisää nopeutta. Erityisesti vaihteensiirto olikin haastavimpia tehtäviä koko projektissa, ja sen avulla esimerkiksi kiihdytyksessä pystytään vaihteita käyttämään täysin automaattisesti ja vaihtaminen tapahtuu juuri oikealla hetkellä. Vaihteensiirron ohjaus on hoidettu lisälogiikalla, jolla ohjataan vaihdevipua käyttävää servomoottoria. Vaihteiston tarkalla anturoinnilla saadaan logiikasta halutut ominaisuudet käyttöön, joilla pyritään estämään inhimillisiä virheitä ja suojaamaan vaihteistoa vaihtotilanteissa.

Tavoitteena oli myös vaihteiston sisäiset muutokset, mutta niistä luovuttiin aikataulu- ja valmistussyistä. Toisiovälityksellä saatiin kuitenkin välitykset toimiviksi ja moottorin laaja käyttöalue antoi tässä paljon anteeksi.



Tasauspyörästöksi hankimme kevyen Formula Student-käyttöön suunnitellun kitkalukollisen version, jonka helppo säädettävyys mahdollistaa pidon maksimoimisen eri ajo-osuuksille. Vetonivelinä hyödynnettiin ulkopäässä Ford Fiestan niveliä, jotka kevennettiin lujuuslaskelmien mukaan. Sisäpäissä käytettiin Fiat Ritmon pienikokoista tripodiniveltä, jolle koneistettiin tasauspyörästöön kiinnittyvät nivelpesät. Vetoakselimateriaalin suhteen ei haluttu ottaa riskejä ja materiaaliksi valittiin Bohlerin maragingteräs. Taka-

akseli osoittautuikin kokemusten perusteella varsin luotettavaksi, ainoastaan ketjun löystymisen kanssa oli pieniä ongelmia.

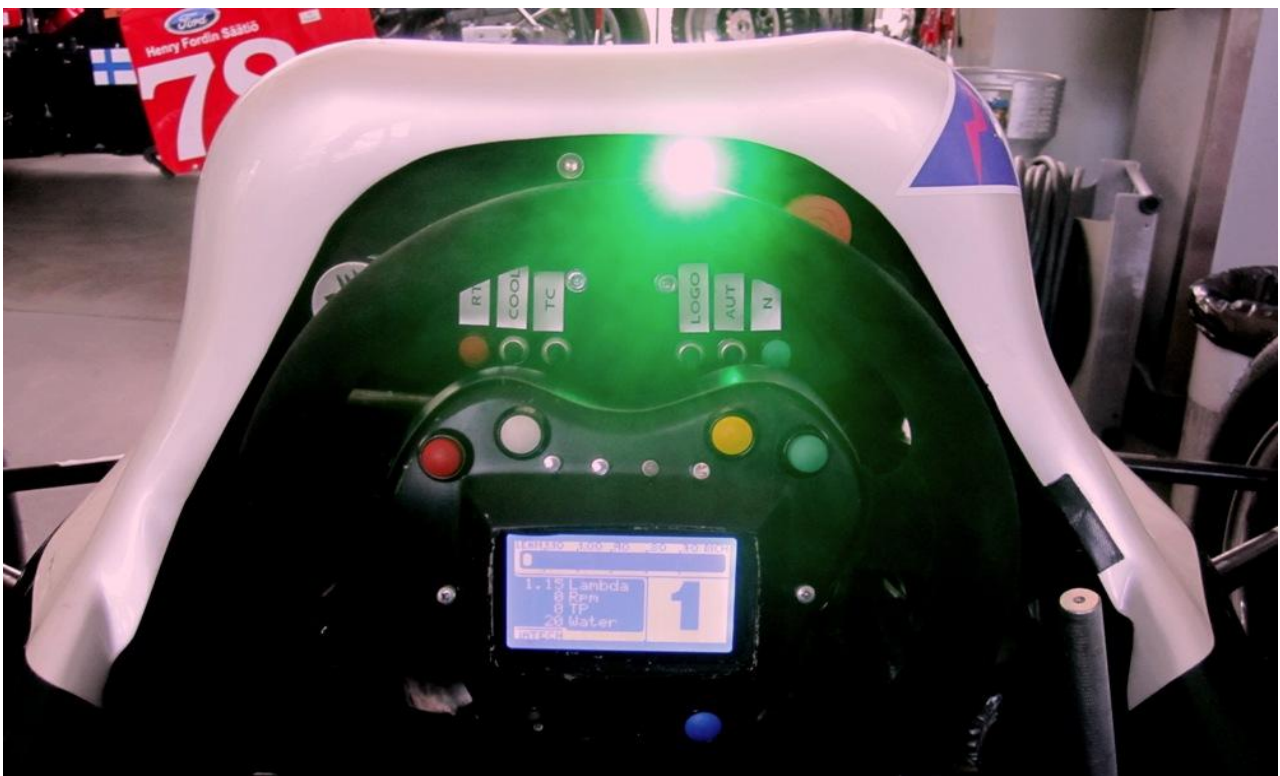
Myös luistokytkimen hankinta todettiin tarpeelliseksi edellisen kauden kokemuksien perusteella helpottamaan moottorijarrustilanteita, jolloin takapyörät pyrkivät menemään lukkoon ja pito menetetään. Kytkimen säädöillä saadaan myös haettua sopivat jättökierrokset moottoriin, jolla parannetaan moottorin reagointia moottorijarrutuksen jälkeen kiihdytettäessä. Kytkin muutettiin lisäksi käsikäyttöiseksi.

Sähkö

Sähköjen osalta autossa on paljon uutta. Moottorinohjauksena on Tatechin T32, luistonestolla varustettuna. Rakensimme myös infonäytön, jolla halutut moottorinohjauksen parametrit saadaan näkyviin ajaessa. Lisäanturoinnilla saimme Tatechista käyttöön myös suorasytytyksen ja sekventiaalisen polttoaineenruiskutuksen, joilla saadaan tehokkaampi sytytyskipinä sekä määrättyä tarkempi seos sylinterikohtaisesti. Paitsi tehon, myös polttoainetalouden kannalta tällä on merkitystä.

Viime kaudella toteuttamatta jäänyt tiedonkeruu otettiin käyttöön, jotta pystytään analysoimaan alustan ja moottorin toimintaa, sekä mahdollisessa vikatilanteessa on helppo selvittää vian aiheuttaja.

Telemetriajärjestelmän avulla tieto pystytään myös siirtämään autosta varikolle, jolloin kisatilanteessa kuljettajan ei tarvitse seurata esimerkiksi lämpötiloja, vaan tarvittaessa varikko ilmoittaa asiasta kypäräpuhelinyhteydellä. Tällöin kuljettajan näköpiiriin ei tarvita ylimääräisiä mittareita, vaan kaikki ajoa häiritsevät tekijät karsitaan pois. Samaa yhteyttä hyödyntäen myös moottorin säätäminen onnistuu tarvittaessa varikolta käsin.



Elektroniikkaa siirrettiin myös ohjauspyörään, jotta hallintalaitteet olisivat ajaessa mahdollisimman helppokäyttöiset. Varoitus- ja merkkivalojen, tarvittavien kytkinten ja infonäytön sijoittelu on mietitty tarkkaan, jotta ne olisivat kuljettajalle mahdollisimman loogiset käyttää ja virhemahdollisuus olisi pieni.

Valmistus

Valmistusta ulkoistettiin enemmän mitä aiemmilla kausilla, sillä resurssit koulun tiloissa ovat rajalliset. Tukijoidemme avulla pystyimme toteuttamaan monimutkaisempienkin osien koneistukset ja valmistuksen. Hyvänä esimerkkinä imusarja, jossa hyödynnettiin ensimmäistä kertaa rapid manufacturing-menetelmää, varsin hyvällä menestyksellä.

Kilpailuissa suurimmat ongelmat keskittyivät alustaan. Analysoinnin jälkeen ongelmien todettiin olevan valmistusteknillisiä, joten jatkossa siihen tulee kiinnittää entistä enemmän huomiota. Tarkasta lujuuslaskennasta ei ole hyötyä mikäli valmistus ei ole niiden mukainen. Tämä asia pitää saada ensin kuntoon, että osat voidaan mitoittaa äärimmilleen ja tehdä niistä mahdollisimman kevyitä.

Jatkoa ajatellen valmistusprosessissa ja -menetelmissä on edelleen paljon parannettavaa, jolla myös voidaan nopeuttaa auton valmistumista. Esimerkiksi teknisten ratkaisujen yksinkertaistaminen ja osien monikäyttöisyys helpottavat valmistusta. Tällä tavoin lisäksi kilpailuissa arvosteltavia valmistuskustannuksia pystytään alentamaan. Nämä asiat täytyy tietenkin jo suunnittelussa ottaa huomioon.

Näkyvyys

Muun toiminnan kehittyessä ja laajentuessa todettiin myös markkinoinnin tarvitsevan entistä enemmän huomiota. Toiminnan tehostamisen ja jatkuvuuden kannalta tämä nousee jatkossa yhä suurempaan arvoonsa. On tärkeää saada opiskelupaikkaa miettivät kiinnostumaan koulustamme ja mahdollisesti tätä kautta innokkaita tulevia tiimiläisiä. Vielä projekti ei ole sillä tasolla tiedossa mitä pitäisi, jotta opiskelupaikkaa haettaessa pääsy Formula Student-tiimiin olisi motivaattorina. Tähän pitäisi kuitenkin pyrkiä, sillä opiskelun ohella projekti antaa hyvää käytännön kokemusta työelämään. Projektin ajatuksenahan on kehittää opiskelijoiden insinöörintaitoja niin suunnittelun ja valmistuksen kuin projektijohtamisen ja taloushallinnankin kannalta. Tästä syystä haluamme tuoda osaltamme paremmin esille Formula Student-toimintaa Suomessa, ja painottaa etenkin sen mainetta suunnittelukilpailuna ja opintojen tukena.

Kilpailut

Koska autoon ja toimintaan panostettiin tällä kaudella entistä enemmän, päätettiin myös kilpailujen määrää lisätä. Tähän vaikutti myös se, että kilpailutapahtumat ovat yleensä kaikkein opettavaisimpia ja motivoivimpia tulevaisuutta ajatellen. Kilpailukalenteriin kuuluivat Formula Student Germany Saksan Hockenheimilla 4.-8.8., Formula Student Austria Itävallan Melkissä 11.-14.8. ja Baltic Open 26.-28.8. Tallinnassa. Kisamatka oli tähän mennessä laajin sisältäen kolme ulkomaan kisaa.

Saksan kilpailu, josta oli kokemusta jo viime kaudesta, oli odotetun kovatasoinen. Tiimille kilpailu tarkoitti pitkiä päiviä auton viimeistelyn ja korjausten vuoksi. Jo lyhyen testijakson aikana paljastui ongelmia alustan kanssa, erityisesti tukivarsissa ja samat ongelmat jatkuivat kisoissa. Siitä huolimatta pääsimme ajamaan kaikki ajo-osuudet, mutta pisteiden kannalta tärkeimmässä osuudessa eli endurancessa jouduimme keskeyttämään alkuvaiheessa, jälleen ongelmiin alustan kanssa. Loppusijoitus oli samaa tasoa kuin viime vuonna, 57. sija overallissa, mutta kaikkien ongelmien jälkeen se ei yllättänyt. Saksan kisasta mainittava saavutus oli kuitenkin pääsy BMW:n Most Innovative Powertrain-kilpailun top 10:en.

Saksan kilpailun jälkeen suuntasimme Itävaltaan Melkiin, jossa järjestettiin toista kertaa Formula Student Austria. Testaamisen puutteesta johtuen kisapäivät venyivät edelleen pitkiksi auton säätöjä ja korjauksia tehdessä. Kisamenestys oli samaa tasoa kuin Saksassa, overall 26. sija, vaikka kaikkiin ajo-osuuksiin auto saatiinkin kuntoon. Endurancessa jouduimme jälleen keskeyttämään, tällä kertaa lämpöongelmien vuoksi. Kilpailu ajettiin erittäin kuumissa olosuhteissa ja kisa jouduttiin kuskinvaihdossa jättämään kesken moottorin ylikuumettua. Pettymys oli kova, sillä kierrosajat alkoivat olla kilpailukykyisiä kun alustan säädöt alkoivat kisan edetessä löytyä.

Viron kilpailu, vapaamuotoisempi Baltic Open, päätti perinteisesti kisakauden. Järjestäjänä toimi Tallinnan tiimi, joka olikin suoriutunut tehtävästään erinomaisesti. Viroon lähdimme kahden auton voimin, sillä Suomesta paikalle tuotiin myös FS008 vanhojen tiimiläisten toimesta. Ensimmäisenä kisapäivänä jouduimme FS010:n kanssa yllättäviin vaikeuksiin, kun kuivasumpun painepuolen lähtö irtosi testiajon aikana ja päästi öljyt suoraan kuumalle pakosarjalle. Nopean toiminnan ansiosta liekit saatiin kuitenkin kuriin. Tästä onneksi selvittiin pelättyä pienemmin vaurioin, ja kahden tunnin jälkeen auto oli taas radalla. Ajo-osuuksissa jouduimme kuitenkin antamaan tasoitusta, sillä vaihteensiirron servomoottori alkoi menettää tehoansa ja vaihteet eivät menneet enää silmään kunnolla. Sprintissä ja endurancessa jouduttiin tämän vuoksi antamaan muille tasoitusta ja ajamaan yhdellä vaihteella. Tästä huolimatta nopeuden puolesta aloimme olla varsin kilpailukykyisiä, varsinkin kun ajojen edetessä alustaa päästiin koko ajan säätämään parempaan suuntaan. Kierrosaikavertailussa olimme neljän parhaan joukossa sekä endurancessa että sprintissä. Endurancessakin päästiin vihdoinkin maaliin, sijoitus tosin meni harmittavaan pyörähdykseen ensimmäisen ajovuoron loppuvaiheilla. Positiivista kuitenkin oli, että alusta saatiin toimimaan paremmin ja luotettavuuttakin alkoi löytyä, hieman liian myöhään tosin. Lopputuloksissa olimme overallissa kuudes, vanhan auton ollessa ehjän kilpailun seurauksena neljäs.

Yhteenveto ja tulevaisuus

Kokonaisuudessaan kausi 2010 oli kuitenkin onnistunut. Tavoitteet auton suhteen olivat kovat, ja riskit tiedettiin. Teknisesti lähes kaikki tavoitteet saatiinkin toteutettua, mihin olemme tyytyväisiä. Lopputuloksena on auto, joka on edeltäjiään huomattavasti kehittyneempi ja jota kelpaa esitellä tulevilla tapahtumilla. Erityisesti auton viimeistely herätti kisoissakin huomiota, jopa tuomarit muistivat mainita tämän palautteessaan.

Kilpailumenestykseen emme ole täysin tyytyväisiä, mutta kilpailukokemusta kertyi runsaasti. Positiivista on, että uudelle kaudelle on paljon enemmän tietoa mitä aiemmin ja tiedetään myös mihin pitää keskittyä, jotta kilpailuissa voidaan menestyä.

Aikataulu osoittautui odotetusti suurimmaksi ongelmaksi projektissa. Kilpailumenestyksen kannalta olennainen testijakso jäi minimiin ja luotettavuusongelmia korjattiin kilpailuissa. Kaikesta teknisistä hienouksista ei saatu täyttä hyötyä irti, kun niitä ei ennen kilpailuja ehditty testata. Tarkoitus oli kuitenkin uusilla ratkaisulla kerätä mahdollisimman paljon kokemusta, jotta jatkossa osattaisiin olla viisaampia ja tässä onnistuttiin.

Tällä hetkellä Formula Student-toiminta on koulullamme edelleen vahvistumassa ja pyrimme viemään sitä eteenpäin niin kehitystason, ammattimaisuuden kuin näkyvyydenkin osalta. Lisäksi uusien jäsenien rekrytoinnilla ja kouluttamisella pyrimme säilyttämään toiminnan jatkuvuuden ja nousujohteisen kehityksen.



Tampere UAS Motorsport

Formula Engineering Team

formula.tamk.fi

formula@tamk.fi



FS010 Tekniset tiedot:

Märkápaino: 238 kg

Akseliväli: 1560 mm

Raideleveys: 1300 mm edessä, 1220 mm takana

Runko: Teräsputkirunko, Ruukki FORM 500

Pyöräntuenta: Päällekkäiset kolmiotukivarret, edessä veto- ja takana työntötangoin ohjattu Inboard-tyyppinen jousitus, Cane Creek double barrel-iskunvaimentimet, hiilikuitutukivarret, Keizer yksipulttivanteet, Hoosier slicksit

Moottori: Yamaha FZ6 '04 599 cm³, sekventiaalin polttoaineenruiskutus, suorasytytys, muuttuvapituksinen imusarja, 4-1-tyyppinen pakosarja, kuivasumppuvoitelu, Tatech T32-moottorinohjaus

Voimansiirto: STM luistokytin, Drexler FSAE tasauspyörästö säädettävällä luistonrajoittimella, teräsvetoakselit, 6-vaihteinen puoliautomaatti/automaatti, sähköinen vaihteensiirto

Elektroniikka: Race Technology tiedonkeruujärjestelmä, telemetria, kypäräpuhelin yhteys

Suorituskyky: Teho 92,5 hp, Vääntö 70Nm, Huippunopeus ~140 km/h, 0-100 km/h ~4s