



# **FORMULA 1 SÄÄNTÖMUUTOKSET JA NIIDEN VAIKUTUS AUTOJEN KIER- ROSAIKAAN**

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Tietotekniikan kandidaatintyö

2025

Tomi Vilpponen

Tarkastaja(t): TkT Erno Vanhala

## TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUTin insinööritieteiden tiedekunta

Tietotekniikka

Tomi Vilpponen

### **Formula 1 sääntömuutokset ja niiden vaikutus autojen kierrosaikaan**

Tietotekniikan kandidaatintyö

2025

15 sivua, 2 taulukkoa ja 11 liitettä

Tarkastaja(t): TkT Erno Vanhala

Avainsanat: Formula 1, F1, sääntömuutokset, kierrosaika, Ergast

Tässä työssä käsitellään Formula 1 sääntömuutoksia ja niiden vaikutuksia F1-autojen kierrosaikoihin. Tätä varten tehtiin yksinkertainen verkkosivu, jonka avulla voitiin vertailla saman radan aika-ajo tuloksia eri vuosilta. Työssä käydään kirjallisuuskatsauksen avulla läpi aikaisempia tutkimuksia, joiden avulla saamme paremman kuvan, mitkä tekijät vaikuttavat kierrosaikoihin. Tässä työssä tutkittiin isoimpia sääntömuutoksia, joita on vuosien varrella tapahtunut ja niiden vaikutuksia autojen kierrosaikoihin. Tuloksiin otettiin huomioon vain ne aika-ajot, joissa radan rakenne on ollut sama sekä sää on ollut kuiva. Lopputuloksena saatiin selville millaisia muutoksia Formula 1:n säännöt ovat kokeneet ja miksi sekä minkälaiset sääntömuutokset ovat vaikuttaneet eniten kierrosaikaan, mutta kysymykseen ”Kuinka nopeasti tallit kompensoivat sääntömuutokset kierrosajassa?” ei saatu varmaa vastausta vähäisen datan takia.

## ABSTRACT

Lappeenranta–Lahti University of Technology LUT

LUT School of Engineering Science

Software Engineering

Tomi Vilpponen

### **Formula 1 rule changes and their effects on cars' lap times**

Bachelor's thesis

2025

15 pages, 2 tables and 11 appendices

Examiners: Dr. Erno Vanhala

Keywords: Formula 1, F1, rule changes, lap time, Ergast

This work discusses Formula 1 rule changes and their effects on F1-cars' lap times. For this purpose, a simple website was created to help compare the lap times of various tracks in different years. This work includes a literature review which helps to get a better understanding of the factors that affect lap times. This work examines the major rule changes that have occurred over the years and their effects on cars' lap times. Only qualifying's that had the same track layout and dry weather conditions were included in the results. In the end, it was determined what changes Formula 1 rules have undergone and why, and which types of rule changes have had the biggest impact on lap times, but the question "How quickly do the teams compensate the rule changes in lap time?" couldn't be answered with certainty due to the lack of data.

## SYMBOLI- JA LYHENNELUETTELO

F1	Formula 1
DRS	Drag Reduction System
KERS	Kinetic Energy Recovery System

## Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto.....	7
1.1	Tausta.....	7
1.2	Tavoitteet ja rajaukset .....	8
2	Kirjallisuuskatsaus.....	9
2.1	Kuljettajan vaikutus .....	9
2.2	Sääntömuutosten adaptaatio .....	9
2.3	Sääntömuutosten vaikutus .....	10
3	Sääntömuutosten historia.....	11
3.1	1980-luku .....	11
3.1.1	Maafektin kieltö .....	11
3.1.2	Turboahdettujen moottorien kieltö .....	12
3.2	1990-luku .....	12
3.2.1	Aktiivijousituksen ja muun sähköisen avustuksen kieltö .....	12
3.2.2	Urarenkaiden käyttö ja autojen leveyden pienentäminen .....	12
3.3	2000-luku .....	13
3.3.1	Renkaidenvaihdon kieltö .....	13
3.3.2	Uudet aerodynaamiset säännöt .....	13
3.4	2010-luku .....	14
3.4.1	Uudet moottorit.....	14
3.4.2	Autot leveämpiä ja nopeampia .....	14
3.5	2020-luku .....	14
3.5.1	Täysin uusittu aerodynamiikka.....	14
4	Toteutus .....	16
4.1	Datan saanti.....	16
4.2	Datan käsittely .....	16
4.3	Datan rajaus .....	16
5	Tulokset ja havainnot .....	18

5.1	Tulokset .....	18
5.2	Havainnot.....	20
6	Yhteenveto.....	21
	Lähteet .....	22

## **Liitteet**

Liite 1. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 1983 verrattuna vuoteen 1982

Liite 2. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 1989 verrattuna vuoteen 1988

Liite 3. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 1994 verrattuna vuoteen 1993

Liite 4. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 1998 verrattuna vuoteen 1997

Liite 5. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 2005 verrattuna vuoteen 2004

Liite 6. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 2009 verrattuna vuoteen 2008

Liite 7. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 2014 verrattuna vuoteen 2013

Liite 8. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 2017 verrattuna vuoteen 2016

Liite 9. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 2022 verrattuna vuoteen 2021

Liite 10. Esimerkki tehdyn verkkosivun antamista tuloksista

Liite 11. Esimerkki tehdyn verkkosivun antamista tuloksista, jossa aika-ajo dataa ei ole löydetty kaikilta vuosilta

# 1 Johdanto

## 1.1 Tausta

Formula 1 (F1) on autourheilun kuninkuusluokka, joka perustettiin vuonna 1950 (Formula 1, 2025). Siitä lähtien autot ovat kehittyneet vuosi vuodelta nopeammiksi, ja siten myös vaarallisemmiksi. F1:n alkuvuosina tallit priorisoivat autojen suorituskykyä yli turvallisuuden (Francks 2024). 20 vuotta myöhemmin kasvoi huolenaiheita nousevien kuolemien ja vakavien loukkaantumisten takia, minkä vuoksi sääntömuutokset alkoivat keskittymään myös turvallisuuteen. Niitä tulee joka vuosi ja tutkimuksen tekeminen on tärkeää, koska sääntömuutosten vaikutuksien ymmärtäminen auttaa ymmärtämään F1:n kehitystä sekä sen vaikutusta autourheilun tulevaisuuteen.

F1:n televisiokatsojien määrän laskun takia vuonna 2017 Liberty Media osti Formula One Groupin, ja uusi johto asetti tavoitteeksi houkutella nuorempaa yleisöä, jota aikaisempi hallinto oli sivuuttanut (Shah & Williams 2024). Tämän ansiosta F1 on nykyään yksi katsotuimmista autourheilulajeista. F1-kisoja järjestetään ympäri maailmaa ja niitä seuraavat miljoonat ihmiset. Moni autourheilusta kiinnostunut unelmoi joskus päästä F1-varikolle, mutta vain 20 maailman parasta pääsee ajamaan sarjassa. F1 toimii myös teknologisena alustana sekä suorituskyvyn että turvallisuuden puitteissa (Kanal 2019). F1 on siis omalla tavallaan teknologinen "laboratorio", jossa jatkuvasti kehittyvä teknologia siirretään myöhemmin tavallisiin autoihin.

Sääntömuutokset ovat olleet keskeinen osa kilpailun kehittämisessä, jossa tarkoituksena on ollut parantaa kilvanajoa ja turvallisuutta sekä myös lisätä viihdyttävyyttä (Belgaid 2024). Nämä muutokset usein vaikuttavat autojen nopeuteen ja erityisesti kierrosaikoihin. Sääntömuutokset kuitenkin tarjoavat talleille mahdollisuuden innovoida sekä kehittää uusia teknologioita ja ratkaisuja saadakseen parannettua auton suorituskykyä.

## 1.2 Tavoitteet ja rajaukset

Tämän työn tavoitteena on tutkia F1-sääntömuutoksia vuosien varrelta ja niiden vaikutuksia F1-autojen kierrosaikoihin. Työssä keskitytään aika-ajoihin, sillä ne määrittävät auton puhtaan suorituskyvyn sekä nopeimman kierrosajan (Motor Sport Magazine 2025). Työn tavoitteena on selvittää vastaus seuraaviin kysymyksiin:

1. Millaisia muutoksia F1:n säännöt ovat kokeneet vuosien saatossa ja miksi?
2. Millainen vaikutus sääntömuutoksilla on ollut kierrosaikaan?
  - 2.1. Minkälaiset sääntömuutokset ovat vaikuttaneet eniten kierrosaikaan?
  - 2.2. Kuinka nopeasti tallit kompensoivat sääntömuutokset kierrosajassa?

Tarkoituksena on myös luoda yksinkertainen verkkosivu, jonka avulla voi verrata eri ratojen aika-ajotuloksia eri vuosilta.

Toinen luku toimii kirjallisuuskatsauksena, jossa tarkastellaan aiempia tutkimuksia aiheeseen liittyen. Kolmannessa luvussa käydään läpi Formula 1:n isoimpia sääntömuutoksia ja niiden historiaa. Neljännessä luvussa kerrotaan kandidaatintyön toteutuksesta. Viidennessä luvussa käsitellään tutkimuksen tuloksia ja havaintoja. Kuudennessa luvussa on tutkimuksen yhteenveto.



## 2 Kirjallisuuskatsaus

Tämä luku käsittelee aikaisempia tutkimuksia. Tutkimusten etsimiseen on käytetty LUT Pri-moa sekä Google Scholaria.

### 2.1 Kuljettajan vaikutus

Vaikka F1 on pitkälti kilpailu siitä, kuka saa rakennettua nopeimman auton, tarvitsevat tallit myös kuljettajan, joka saa autosta kaiken suorituskyvyn irti. Tavallinen ihminen ei tulisi saamaan lähellekään samanlaista kierrosaikaa radalla, kuin esimerkiksi Lewis Hamilton tai Max Verstappen. On olemassa tutkimuksia, jossa on etsitty parasta kuljettajaa ja esimerkiksi Mannisen (2023) tutkimuksessa tultiin siihen päätökseen, että on melkein mahdotonta päästä objektiiviseen tulokseen parhaimmasta kuljettajasta. Myös hänen tutkimuksessansa käy ilmi, että kuljettajalla on loppujen lopuksi suhteellisen pieni merkitys autojen suorituskyvyssä, mutta tietyissä radoissa, kuten Monacossa kuljettajalla on isompi rooli radan haasteellisuu-den takia.

Tämän takia monet saattavat luulla, että kuljettajien keräämät pisteet ovat suoraan verran-nollisia heidän ajotaitoihinsa. Ihmiset unohtavat usein, että voitot, palkintosijoitukset tai pis-teet tulevat useamman eri muuttujan kautta, mihin tietenkin kuljettaja vaikuttaa paljon. (Eichenberger & Stadelmann 2009.) Hyvät esimerkit ovat Valtteri Bottaksen vuonna 2024 tai George Russellin vuonna 2019 saamat pistesaldot, jotka olivat 0.

### 2.2 Sääntömuutosten adaptaatio

On myös olemassa tutkimus, missä on tarkasteltu, miten F1 kilpailu, säännöt ja teknologia kehittyi, sekä kuinka tallit adaptoituvat. Papachristoksen (2014) tutkimuksessa tultiin siihen tulokseen, että adaptaatio riippuu todella paljon siitä, millaisia sääntömuutoksia kyseiselle kaudelle on tullut. Myös hänen tutkimuksessansa käy ilmi, että tallit, jotka ovat ulkona mes-taruustaistosta, saattavat alkaa kehittämään seuraavan vuoden autoa etuajoissa, jolloin he saavat etulyöntiaseman talleihin, jotka vielä kamppailevat mestaruudesta. Hyvät esimerkit

ovat Alfa Romeon ja Haas F1:n 2022 kausi, jolla tallien menestys johtui siitä, että he uhra-  
sivat koko aikaisemman vuoden saadakseen uudet säännöt nappiin.

### 2.3 Sääntömuutosten vaikutus

Sääntömuutosten vaikutusta on tutkittu myös aikaisemmin, mutta ei kierrosajan suhteen. Esimerkiksi Belgaidin (2024) tutkimuksessa käsitellään F1 sääntömuutosten vaikutusta tur-  
vallisuuteen, kilpailudynamiikkaan, sekä koko lajin spekaakkeliin. Tutkimuksessa tultiin  
siihen tulokseen, että sääntömuutokset ovat parantaneet turvallisuutta. Tutkimuksessa myös  
mainitaan, että sääntömuutokset eivät ole vaikuttaneet negatiivisesti kilpailudynamiikkaan  
esimerkiksi ohittamisen suhteen, ja ovat myös lisänneet jännitystä kisoihin esimerkiksi  
DRS:n (Drag Reduction System) avulla.

## 3 Sääntömuutosten historia

Formula 1 on ikuisesti kehittyvä laji, jossa sääntömuutokset ovat olennainen osa sarjan dynamiikkaa. F1 on kokenut monia sääntömuutoksia vuosien saatossa, mitkä ovat muokanneet sarjan teknologiaa, turvallisuutta ja kilpailua ylipäättänsä. Sääntömuutokset antavat myös mahdollisuuden kaikille talleille innovoida ja ottaa muita kilpailijoita kiinni tai jopa kasvat-  
taa eroa niihin.

Myös yksi iso syy, miksi sääntömuutoksia tehdään, on katsojia varten. F1:n menestys perustuu kuitenkin siihen, että sarjaa katsoo miljoonat fanit ympäri maailman. Jos tuote ei ole viihdyttävä, eivät ihmiset katso sitä. Sääntömuutoksilla pyritään myös saada aikaan se, että kilpailut pysyvät laadukkaina ja jännittävinä. Hyvä esimerkki sääntömuutoksien tarpeelle oli Mercedesen pitkä dominanssi, joka kesti 8 peräkkäistä vuotta (2014–2021). Tällaiset dominanssit voivat johtaa katsojalukujen laskuun ja olla haitaksi viihdearvolle (Visuri 2015).

Tämä luku käsittelee näitä muutoksia, niiden taustaa ja merkitystä, keskittyen suurimpiin sääntömuutoksiin. Näiden muutosten myötä F1 on kehittynyt teknologisesti, kilpailullisesti ja kaupallisesti, ja on varmistanut sarjan aseman autourheilun kuninkuusluokkana.

### 3.1 1980-luku

Ennen 80-lukua, sääntömuutokset olivat hyvin pieniä ja mitättömiä, sillä laji oli suhteellisen nuori. Tallit kehittivät autoja suorituskyky mielessä ja joka vuosi tehtiin isoja harppauksia kohti sitä, mitä F1 on tänä päivänä.

#### 3.1.1 Maaefektin kieltö

Ensimmäinen suuri sääntömuutos tapahtui vuonna 1983. Maaefektin takia autot olivat erittäin epästabiliileja ja kuskit saattoivat menettää auton hallinnan kesken mutkan (Kisby 2024). Onnettomuuksia oli paljon ja moni menetti henkensä, jonka takia turvallisuussyistä maaefekti päätettiin kieltää. Sinä vuonna Gordon Murray keksi konseptin, jossa auto oli nuolen

muotoinen ja sisälsi turboahdetun moottorin, jonka avulla Nelson Piquet voitti mestaruuden (Straw 2022).

### 3.1.2 Turboahdettujen moottorien kielto

Seuraava suuri muutos tapahtui vuonna 1989, kun turboahdetut moottorit kiellettiin. Syynä oli se, että nämä moottorit olivat liian tehokkaat, vaaralliset, ja myös liian kalliit. Tilalle tuli 3.5 litrainen vapaasti hengittävä moottori, joka päätti turboahdettujen moottoreiden aikakauden (Kisby 2024).

## 3.2 1990-luku

90-luku sisälsi monia uusia teknologioita. Autot alkoivat näyttää enemmän siltä, miltä ne näyttävät tänä päivänä. Myös moni tunnettu kuski, kuten Michael Schumacher, asetti itsensä maailman kartalle.

### 3.2.1 Aktiivijousituksen ja muun sähköisen avustuksen kielto

90-luvun alussa sähköiset avusteet tulivat yleisimmiksi ja autoista tuli nopeampia. Tämä kuitenkin tarkoitti sitä, että kuskien ei tarvinnut tehdä niin paljoa ratin takana. Tämän takia vuonna 1994 päätettiin kieltää kaikki sähköinen avustus ja aktiivijousitus, jotta auton hallinta olisi enemmän kuskien vastuulla (Kisby 2024). F1 ei halunnut mennä sille tielle, missä autot olisivat ainoa keskipiste ja kuskeilla ei olisi niin paljoa väliä. 1994 kausi kuitenkin varjostuu yhden kauhean viikonlopun takia. Imolan osakilpailussa ensin Rubens Barrichello onnekaasti selviytyy vaarallisesta onnettomuudesta. Seuraavana päivänä Roland Ratzenberger menehtyy iltapäivän toisissa aika-ajoissa ja 24 tuntia myöhemmin legenda Ayrton Senna menehtyy ajamalla kisan johtoasemasta täyskaasulla seinään. (Smith 2020.)

### 3.2.2 Urarenkaiden käyttö ja autojen leveyden pienentäminen

Vuonna 1998 autoista tehtiin 20 cm kapeampia ja urarenkaat otettiin käyttöön. Tarkoituksena oli hidastaa autoja pienentämällä pitoa turvallisuuden takia (Kisby 2024). Tämä

sääntömuutos hyödytti eniten McLarenia, joka oli palkannut nykypäivänä erittäin tunnetun Adrian Neweyn (Straw 2022) ja johti suomalaisten iloon Mika Häkkisen maailmanmestaruuden myötä.

### 3.3 2000-luku

Vuosituhanen vaihtuessa tapahtui monia sääntömuutoksia keskittyen erityisesti turvallisuuteen, sekä kustannuksien pienentämiseen. Turvallisuus nousi keskeiseksi teemaksi 90-luvun traagisten tapahtumien jälkeen, sekä kasvavat tallien budjetit nostivat huolenaiheita sarjan kestävydestä.

#### 3.3.1 Renkaidenvaihdon kieltö

Vuonna 2005 renkaidenvaihto kiellettiin. Tarkoituksena oli pienentää nopeuksia pakottamalla talleja käyttämään samaa rengassarjaa sekä aika-ajoissa, että kisassa. Tämä aiheutti sen, että renkaiden täytyi olla kovempia, jotta ne kestäisivät koko viikonlopun (Eurosport 2005). Tämä johti Ferrarin 5 vuoden dominanssin päätökseen. 2005 vuosi muistetaan myös USA:n osakilpailulla, jossa Michelin renkailla ajavat autot joutuivat ongelmiin viimeisen kallistetun mutkan kanssa, joka johti lopulta siihen, että heidän oli pakko vetäytyä kisasta (Maher 2022). Kisa lopulta ajettiin 6 kuskin voimin, ja sen voitti Michael Schumacher.

#### 3.3.2 Uudet aerodynaamiset säännöt

2009 vuosi muistetaan erityisesti Brawn GP:n tuhkimotarinaan. Sinä vuonna F1 koki yhden suurimmista muutoksista kilpailujärjestyksessä. Tämä tuli uusien sääntöjen takia, jossa oli tarkoitus saada autoja kisaamaan paremmin kieltämällä kaikki muut aerodynaamiset laitteet lukuun ottamatta etu- ja takasiipeä. Myös sileäpintaiset renkaat ja KERS (Kinetic Energy Recovery System) otettiin käyttöön (Kisby 2024). Brawn GP menestyi nerokkaan tupladiffuserinsa avulla ja voitti molemmat mestaruudet.

### 3.4 2010-luku

2010-luku muistetaan aikakausien lukuna. Ensimmäisenä Red Bull dominoi sarjaa 4 vuotta, jonka jälkeen Mercedes otti kopin ja jatkoi loput 6 vuotta. Nämä sarjan dominoinnit johtuivat tallien onnistuneista sääntömuutoksien adaptoinneista.

#### 3.4.1 Uudet moottorit

2014 päätti Red Bullin aikakauden, kun käyttöön otettiin uudet turboahdetut V6 moottorit. Moottoreiden tarkoitus oli pienentää päästöjä ja hiilijalanjälkeä. Vaikka moottorit olivat ekologisempia, niiden valmistus oli kalliimpaa, mikä aiheutti jakauman tallien välillä (Motor Sport Magazine 2014). Mercedes onnistui moottorinsa kanssa ja oli muita talleja selvästi edellä. Tämä oli Mercedeksen aikakauden alku.

#### 3.4.2 Autot leveämpiä ja nopeampia

Vuosi 2017 koki suuren muutoksen autojen runkoon. Autoista tuli leveämpiä ja siten myös nopeampia. Tämä muutos mahdollisti sulavamman profiilin, ja antoi enemmän vauhtia mutkiin. Ferrari otti Mercedeksen kiinni suorituskyvyssä, mutta luotettavuusongelmat tuhosivat Ferrarin mahdollisuudet mestaruuteen.

### 3.5 2020-luku

2010-luvun lopussa syntyi huolenaiheita autojen kisattavuudelle, sillä autojen oli vaikea seurata toisiaan. Myös sarjan suosion kasvaessa jotain oli tehtävä, jotta kisat eivät olisi tylsiä.

#### 3.5.1 Täysin uusittu aerodynamiikka

Vuosi 2022 toi yhden isoimmista sääntömuutoksista. Maaefekti teki paluun, sekä etu ja takasiipien uusi muotoilu, mikä antoi autojen seurata toisiaan paremmin vähentämällä turbulentista ilmaa, mikä puolestaan paransi kisojen laatua (Motor Sport Magazine 2022). Myös 18 tuumaiset vanteet ja siivekkeet renkaiden yläpuolelle otettiin käyttöön. Mercedes

epäonnistui sääntömuutoksien suhteen täysin ja heidän 8 vuoden dominanssi sai päätöksen. Red Bull ja Ferrari nousivat kärkitalleiksi ja esimerkiksi Alfa Romeo hyötyi sääntömuutoksista ja nousi häntäpästä keskikastin yläpään voittaen jopa Mercedesen alkukaudesta.

## 4 Toteutus

Tämä luku käsittelee tutkimuksen datan saantia, käsittelyä ja rajausta. Työssä kehitetään pienimuotoinen verkkosivu, jonka tarkoituksena on toimia apuohjelmana, joka näyttää eri ratojen aika-ajo tuloksia. Tämän avulla voimme tehdä Excel taulukon eri sääntömuutosvuosilta ja tarkastella niiden nopeimpia kierrosaikoja.

### 4.1 Datan saanti

Data saadaan Ergast-tietokannasta, jossa on vuodesta 2003 lähtien kaikki aika-ajojen tulokset (Ergast 2025). Sääntömuutokset, joita tässä työssä tarkastellaan ovat suurimpia sääntömuutoksia F1 sarjassa. Ennen 2003 vuotta täytyy katsoa manuaalisesti esimerkiksi F1 omasta arkistosta <https://www.formula1.com/en/results/>.

Ergastin omaa API palvelua ei enää tueta vuodesta 2024 eteenpäin, joten data kerättiin CSV muodossa, jotta dataa voi tarkastella paikallisesti (Ergast 2025). Paikalliseksi tietokannaksi valittiin MongoDB, sillä se tarjoaa helpon tavan käsitellä dataa NoSQL-tietokantajärjestelmän avulla (MongoDB 2025). MongoDB:n data myös muistuttaa hyvin paljon JSON-muotoa, jonka takia sen käsittely on yksinkertaista.

### 4.2 Datan käsittely

Kun data on saatu MongoDB tietokantaan, siirrytään tekemään itse verkkosivua. Verkkosivun tarkoituksena on tarjota käyttäjälle mahdollisuuden valita rata, jonka jälkeen se näyttää kaikkien vuosien aika-ajojen tulokset.

Ohjelman taustajärjestelmänä käytetään Express-kehystä ja MongoDB:tä. Käyttöliittymäpuoli toteutetaan HTML:llä, JavaScriptillä ja CSS:llä. Ohjelman antamat aika-ajojen tuloksien paaluajat siirretään Exceliin, jossa voidaan tarkastella eri vuosien kierrosaikojen eroja. Esimerkkikuva ohjelmasta näkyy liitteissä 10 ja 11.

### 4.3 Datan raja



Formula 1 sisältää monia muuttujia, jotka vaikuttavat kierrosaikaan. Tämän takia on hyvä rajata dataa niin, että vaikuttavia muuttujia olisi mahdollisimman vähän.

Vertailukelpoiset aika-ajot valittiin seuraavin kriteerein:

- Radalla ajettiin aika-ajot vertailtavina vuosina.
- Radalle ei ole tehty rakenteellisia muutoksia vertailtavina vuosina.
- Aika-ajot ajettiin kuivalla radalla.

Näiden rajoitusten avulla voimme saada mahdollisimman hyvän kuvan auton suorituskyvystä minimaalisilla muutoksilla. Sen jälkeen otetaan sen aika-ajon nopein aika eli "paalu-aika", jotta voimme tutkia eri vuosien nopeimman kierrosajan muutosta. Vertailukelpoisten aika-ajojen paaluajat siirretään Excel-taulukkoon. Lisäksi otetaan huomioon, kuinka monta kisaa oli vertailukelpoisia kyseisinä vuosina.

## 5 Tulokset ja havainnot

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksesta saatuja tuloksia ja havaintoja.

### 5.1 Tulokset

Tutkittavia vuosia oli yhteensä 9: 1983, 1989, 1994, 1998, 2005, 2009, 2014, 2017 ja 2022. Näiden vuosien lisäksi tutkittiin vuotta aikaisempia kisoja, jotta voimme vertailla kierrosai-kaeroja eri radoilla. Vertailtavien kisojen määrä vaihteli vuosien välillä 42,11 prosentista 93,75 prosenttiin. Vertailtavilla kisoilla tarkoitetaan kisoja, joissa molempina vuosina rata on pysynyt samana sekä sääolosuhteet ovat olleet kuivat. Vertailtavien kisojen keskiarvolli-nen määrä oli 69,85 %.

Taulukko 1: Vertailtavien kisojen määrä eri vuosina

<b>Vuosi</b>	<b>Vertailtavat kisat</b>	<b>Vertailtavat kisat (%)</b>
1983	11/15	73.33 %
1989	14/16	87.50 %
1994	7/16	43.75 %
1998	15/16	93.75 %
2005	15/19	78.95 %
2009	11/17	64.71 %
2014	8/19	42.11 %
2017	18/20	90.00 %
2022	12/22	54.55 %
Keskiarvo		69.85 %

Taulukossa 1 kysymyksiä herättävät vuodet ovat 1994, 2014 sekä 2022, sillä vertailtavissa olevat kisat ovat vähäiset. Vuoden 1994 San Marinon Grand Prixissä tapahtuneiden onnettomuuksien takia seuraavien kisojen ratoihin tehtiin lukuisia muutoksia parantaakseen kuljettajien turvallisuutta (Youson 2019). Tämän takia vertailtavia kisoja oli vähän. Vuosi 2014 oli erikoinen, sillä monissa kilpailuissa satoi vettä joko kuluvana tai edellisenä vuonna.

Vuosi 2022 oli puolestaan ensimmäinen kunnan kausi koronavirus pandemian aiheuttamien haasteiden jälkeen. Pandemia oli vaikuttanut merkittävästi edelliseen kauteen (2021), jonka vuoksi kisoja jouduttiin järjestämään muualla rajoitteiden takia tai samalla radalla ajettiin kaksi kisaa.

Tulokset paljastavat, että sääntömuutokset pääosin hidastivat autoja. Poikkeuksena ovat vuodet 1989, 2009 sekä 2017, jolloin kierrosajat pääosin nopeutuivat verrattuna edelliseen vuoteen. Liitteessä 1 näkyy, että kauden 1983 alussa kierrosajat olivat erittäin hitaat verrattuna edelliseen vuoteen, mutta kauden edetessä kierrosaika on onnistettu saamaan lähes samaan kuin edellisenä vuonna. Tämä ei kuitenkaan ollut sama jokaisena vuonna. Yleistä tuloksissa oli se, että kierrosaikaerot vaihtelivat suuresti kisan mukaan. Liitteissä 1–9 näkyy jokaisen tutkittavan vuoden kierrosaikaeron sekunneissa verrattuna edelliseen vuoteen.

Taulukko 2: Kierrosaikaerojen keskiarvot verrattuna edelliseen vuoteen

<b>Vuosi</b>	<b>Sääntömuutosalue</b>	<b>Keskiarvo (sekuntia)</b>
1983	Aerodynamiikka	1,871 s
1989	Moottori	-1,811 s
1994	Avusteet	0,852 s
1998	Aerodynamiikka & Renkaat	1,283 s
2005	Renkaidenvaihtokielto	0,681 s
2009	Aerodynamiikka	-0,340 s
2014	Moottori	1,417 s
2017	Aerodynamiikka	-2,497 s
2022	Aerodynamiikka	1,331 s

Taulukossa 2 on jokaisen tutkittavan vuoden kierrosaikaerojen keskiarvo verrattuna edelliseen vuoteen. Sääntömuutos, joka on vaikuttanut eniten kierrosaikaan, on ollut vuonna 2017, jossa autot olivat keskimäärin 2,497 sekuntia nopeampia verrattuna edelliseen vuoteen. Sääntömuutos, joka on hidastanut autoja eniten, on ollut vuonna 1983, jossa autot olivat keskimäärin 1,871 sekuntia hitaampia verrattuna edelliseen vuoteen. Molempina vuosina sääntömuutokset vaikuttivat autojen aerodynamiikkaan, joten voidaan vastata tutkimuskysymykseen ”Minkälaiset sääntömuutokset ovat vaikuttaneet eniten kierrosaikaan?”, että

aerodynaamiset sääntömuutokset ovat vaikuttaneet eniten F1-autojen kierrosaikaan sekä nopeuttavasti, että hidastavasti.

Tutkimuskysymykseen ”Kuinka nopeasti tallit kompensoivat sääntömuutokset kierrosajassa?”, ei voida antaa selkeää vastausta. Kisasta riippuen tallit ovat onnistuneet olemaan nopeampia verrattuna edelliseen vuoteen, mutta seuraavassa kisassa tilanne saattoi olla toinen. Jokaisena tutkittavana vuonna tallit eivät onnistuneet kompensoimaan sääntömuutokset kierrosajassa kyseisenä vuonna lukuun ottamatta yksittäisiä kisoja.

## 5.2 Havainnot

Yksi merkittävä haaste tässä tutkimuksessa oli datan puute ennen vuotta 2003, joka näkyy liitteessä 11. Ergast tietokanta tarjosi aika-ajo dataa vain vuodesta 2003 eteenpäin, minkä vuoksi sitä aikaisemmin tapahtuneet tulokset jouduttiin hakemaan manuaalisesti F1:n omilta sivuilta.

Tietyt vertailtavat vuodet aiheuttivat myös ongelmia datan riittoisuuden vuoksi. Esimerkiksi vuosien 1994 ja 2014 tuloksiin on suhtauduttava varauksella, sillä esimerkiksi vaihtelevat sääolosuhteet sekä ratamuutokset aiheuttivat sen, että vain noin 40 % kisoista olivat vertailtavissa.

Tässä tutkimuksessa ei myöskään otettu huomioon aika-ajojen muita tapahtumia. Vaikka rata olisi sama sekä sää olisi kuiva, ei voida sanoa varmasti, oliko rataolosuhteet samat. Hyvänä esimerkkinä on vuoden 2019 Italian Grand Prix, jossa aika-ajojen viimeisessä osiossa lähes kaikki menettivät mahdollisuuden ajaa viimeisen kierroksensa, sillä kukaan ei halunnut mennä ensimmäisenä ajamaan kierrosta (Formula 1 2019).

## 6 Yhteenveto

Tämän kandidaatintyön tavoitteena oli tutkia Formula 1 sääntömuutoksia ja niiden vaikutuksia autojen kierrosaikaan. Tässä työssä tutkittiin sääntömuutosten historiaa eri tutkimusten sekä verkkoartikkeleiden avulla ja saatiin vastaus tutkimuskysymykselle ”Millaisia muutoksia F1:n säännöt ovat kokeneet vuosien saatossa ja miksi?”. Lisäksi tässä työssä hyödynnettiin Ergastin sekä Formula 1:n tarjoamaa dataa, jonka avulla saatiin selville eri vuosien aika-ajojen nopeimmat kierrosajat. Tätä dataa hyödynnettiin yksinkertaisen verkkosivun tekemisessä, josta saatu data voitiin siirtää Exceliin data-analyysiä varten.

Tämän työn toinen tutkimuskysymys oli ”Millainen vaikutus sääntömuutoksilla on ollut kierrosaikaan?”, jossa olivat alakysymyksinä ”Minkälaiset sääntömuutokset ovat vaikuttaneet eniten kierrosaikaan?” ja ”Kuinka nopeasti tallit kompensoivat sääntömuutokset kierrosajassa?”. Vastaukseksi ensimmäiseen alakysymykseen saatiin, että aerodynaamiset sääntömuutokset ovat vaikuttaneet eniten kierrosaikaan sekä nopeuttavasti että hidastavasti. Toiseen alakysymykseen varmaa vastausta ei saatu. Tutkittavina vuosina kierrosaikaa ei saatu kompensoitua kauden aikana muutamia yksittäisiä kisoja lukuun ottamatta. Tulevia tutkimuksia varten voisi olla hyvä tutkia useampia vuosia eteenpäin, jotta voitaisiin selvittää missä kohtaa kierrosajat ovat jatkuvasti nopeampia. Tämä saattaa kuitenkin aiheuttaa ongelmia, sillä sääntömuutoksia tulee joka vuosi ja niiden vaikutukset täytyy ottaa. Tämän takia on hyvin vaikea saada varma vastaus kysymykselle, sillä muuttujia on erittäin monta.

Tässä työssä täytyy myös ottaa huomioon, että aika-ajoissa on monia muita muuttujia, kun vain radan rakenne sekä sääolosuhteet. Tämän takia ei voida olla sataprosenttisen varmoja, että rataolosuhteet olivat täysin samat tutkittavina vuosina. Myös tiettyinä tutkittavina vuosina vertailtavien kisojen määrä oli suhteellisen pieni, jonka takia tuloksiin on suhtauduttava varauksella. Formula 1 on monimutkainen sarja, jossa hyvin moni tekijä vaikuttaa lopputulokseen, jonka takia selkeän vastauksen saaminen on erittäin haastavaa.

## Lähteet

Belgaid, A. (2024). Statistical Analysis of the Impact of FIA Regulations on Safety, Racing Dynamics, and Spectacle in Formula 1. Saatavilla: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2410.11375>

Eichenberger, R & Stadelmann, D. (2009). Who is the best Formula 1 driver? An Economic Approach to Evaluating Talent. *Economic Analysis and Policy*. 39(3). s 389-406, Saatavilla: [https://doi.org/10.1016/S0313-5926\(09\)50035-5](https://doi.org/10.1016/S0313-5926(09)50035-5).

Ergast. (2025). Ergast Developer API. Saatavilla: <https://ergast.com/mrd/> (Viitattu 08.04.2025)

Eurosport. [Verkkójulkaisu]. (2005). 2005 F1 Rule Changes. Saatavilla: [https://www.eurosport.com/formula-1/2005-f1-rule-changes\\_sto688700/story.shtml](https://www.eurosport.com/formula-1/2005-f1-rule-changes_sto688700/story.shtml) (Viitattu 15.02.2025)

Formula 1. [Verkkójulkaisu]. (2025). Everything you need to know about F1 – Drivers, teams, cars, circuits and more. Saatavilla: <https://www.formula1.com/en/latest/article/drivers-teams-cars-circuits-and-more-everything-you-need-to-know-about.7iQfL3Rivf1com-zdqV5jwc> (Viitattu 04.02.2025)

Formula 1. [Verkkójulkaisu]. (2019). Leclerc takes bizarre Monza pole as rivals misjudge timing. Saatavilla: <https://www.formula1.com/en/latest/article/qualifying-report-italian-grand-prix-2019.iz1z8aOMdRXj1Ag1B07O6> (Viitattu 09.04.2025)

Francks, T. [Verkkójulkaisu]. (2024). The evolution of safety in Formula 1. Grand Prix 247. Saatavilla: <https://www.grandprix247.com/2024/05/22/the-evolution-of-safety-in-formula-1/> (Viitattu 04.02.2025)

Kanal, S. [Verkkajulkaisu]. (2019). How F1 technology has supercharged the world. Formula 1. Saatavilla: <https://www.formula1.com/en/latest/article/how-f1-technology-has-supercharged-the-world.6Gtk3hBxGyUGbNH0q8vDQK> (Viitattu 06.02.2025)

Kisby, C. [Verkkajulkaisu]. (2024). From turbo bans to the return of ground effect: F1's technical regulation timeline. Motor Sport Magazine. Saatavilla: <https://www.motorsport-magazine.com/articles/single-seaters/f1/from-turbo-bans-to-the-return-of-ground-effect-f1s-technical-regulation-timeline/> (Viitattu 15.02.2025)

Maher, T. [Verkkajulkaisu]. (2022). F1's most controversial races: The 2005 United States Grand Prix. Planet F1. Saatavilla: <https://www.planetf1.com/features/f1-controversial-races-2005-united-states-grand-prix> (Viitattu 15.02.2025)

Manninen, J. (2023). Parhaan Formula 1 -kuljettajan määrittäminen algoritmia käyttäen. Kandidaatintyö. Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto. Saatavilla: [https://lut-pub.lut.fi/bitstream/handle/10024/166743/Kandidaatintyö\\_Manninen\\_Joona.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://lut-pub.lut.fi/bitstream/handle/10024/166743/Kandidaatintyö_Manninen_Joona.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MongoDB. (2025). Saatavilla: <https://www.mongodb.com> (Viitattu 08.04.2025)

Motor Sport Magazine. [Verkkajulkaisu]. (2014). 2014 F1 World Championship. Saatavilla: <https://www.motorsportmagazine.com/database/championships/2014-f1-world-championship/> (Viitattu 15.02.2025)

Motor Sport Magazine. [Verkkajulkaisu]. (2022). 2022 F1 World Championship. Saatavilla: <https://www.motorsportmagazine.com/database/championships/2022-f1-world-championship/> (Viitattu 15.02.2025)

Motor Sport Magazine. [Verkkajulkaisu] (2025). How does F1 qualifying work? Saatavilla: <https://www.motorsportmagazine.com/articles/single-seaters/f1/how-does-f1-qualifying-work/> (Viitattu 05.04.2025)

Papachristos, G. (2014). Technology, performance and team adaptation to regulation in Formula 1. Teoksessa P. Davidsen & E.A.J.A. Rouwette (toim.), Proceedings of the 32nd international conference of the system dynamics society (s 2317-2341). System Dynamics Society, Albany. 32nd international conference of the system dynamics society, Delft, Alankomaat, 20.7.2014

Shah, D., & Williams, A. L. (2024). "Drive to Survive" Drives New Fans to Formula 1? Studying Viewer Experiences of a Sports Documentary and Its Influence on the Sport's Fandom. *Communication & Sport*, 0(0). Saatavilla: <https://doi.org.ezproxy.cc.lut.fi/10.1177/21674795241280209>

Smith, D. (2020). [Verkkajulkaisu]. The history of F1: the 1990s. Goodwood. Saatavilla: <https://www.goodwood.com/grr/f1/the-history-of-f1-the-1990s/> (Viitattu 15.02.2025)

Straw, E. (2022). [Verkkajulkaisu]. 5 times F1 teams got the new regulations right. Formula 1. Saatavilla: <https://www.formula1.com/en/latest/article/5-times-f1-teams-got-the-new-regulations-right.U6LMtEfhPHHRe37e3WXET> (Viitattu 15.02.2025)

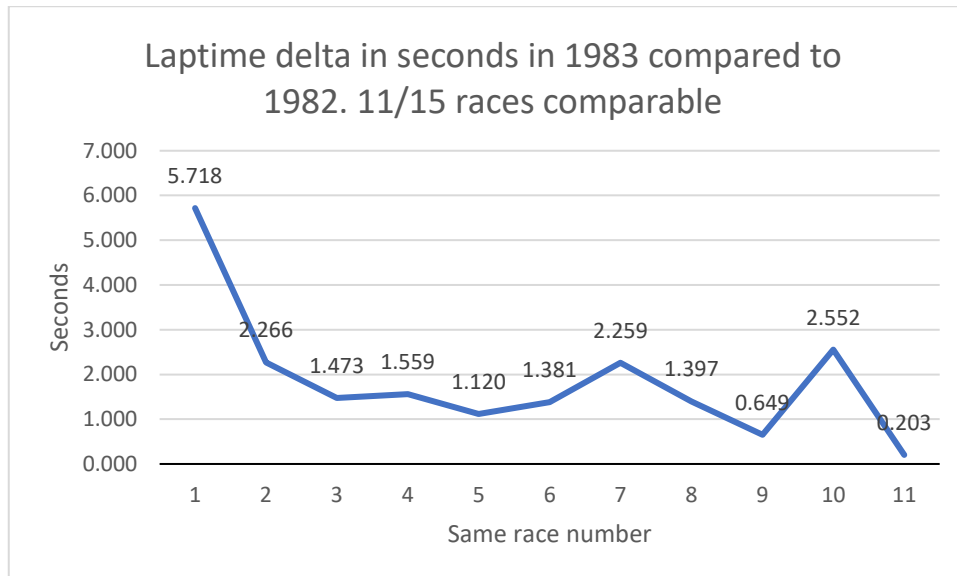
Visuri, R. (2015). [Verkkajulkaisu]. Mercedes-pomo myöntää F1:sistä: Meidän dominointi haittaa lajia. Yle Urheilu. Saatavilla: <https://yle.fi/a/3-8094844> (Viitattu 18.02.2025)



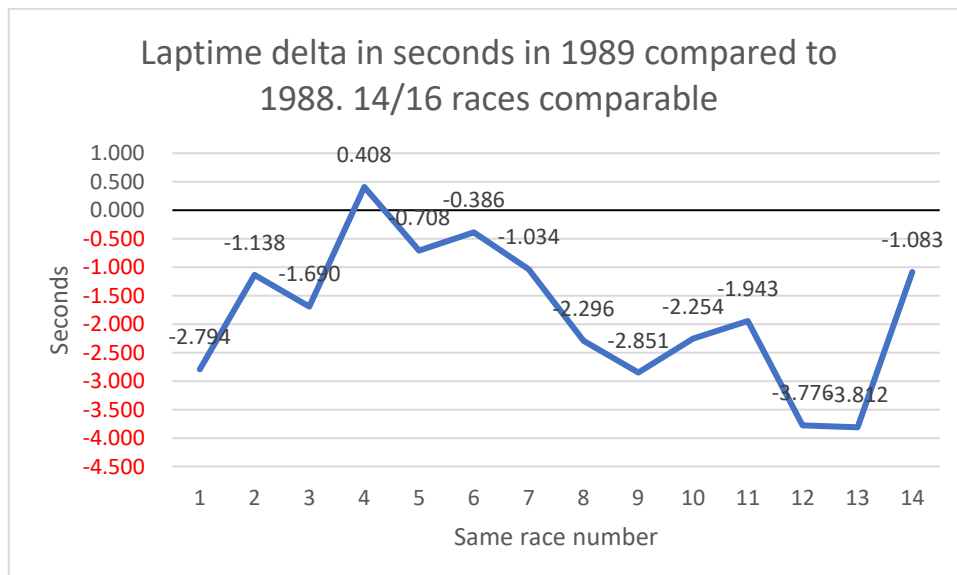
Youson, M. (2019). [Verkkajulkaisu]. Imola '94 and the lasting safety legacy. Formula 1. Saatavilla: <https://www.formula1.com/en/latest/article/imola-94-and-the-legacy-of-improved-safety.5P8zqEzNjKzYw8qdckoYFF> (Viitattu 08.04.2025)

## Liitteet

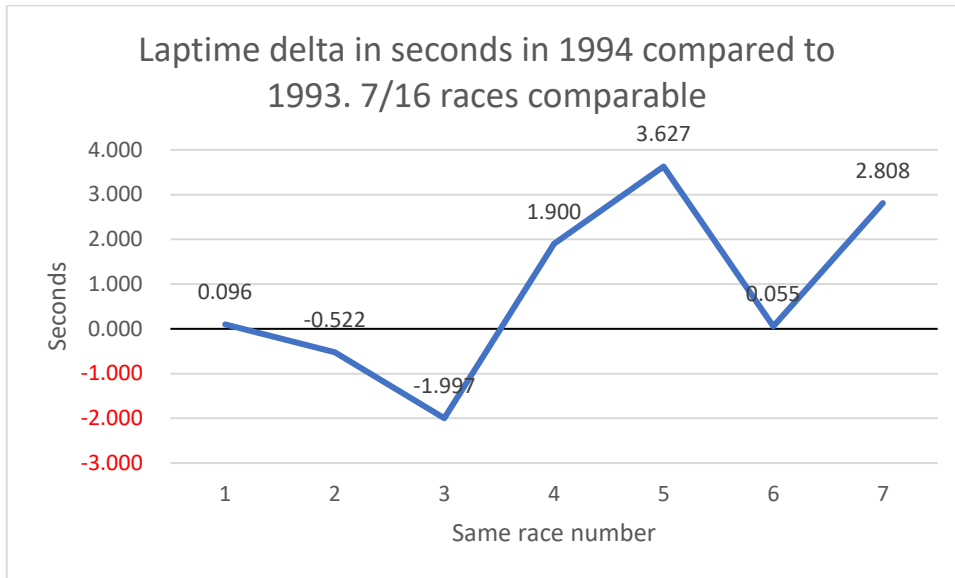
Liite 1. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 1983 verrattuna vuoteen 1982. 11/15 races comparable



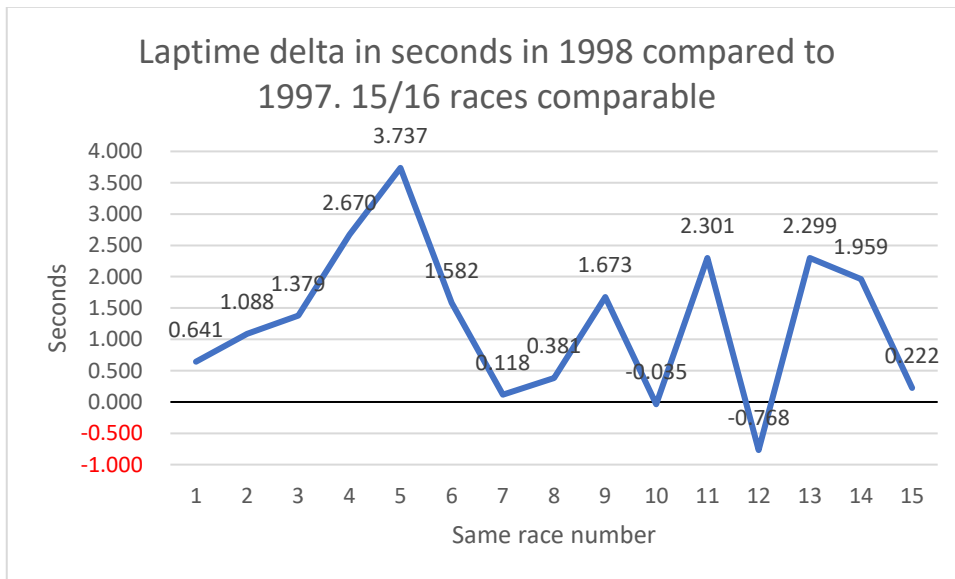
Liite 2. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 1989 verrattuna vuoteen 1988. 14/16 races comparable



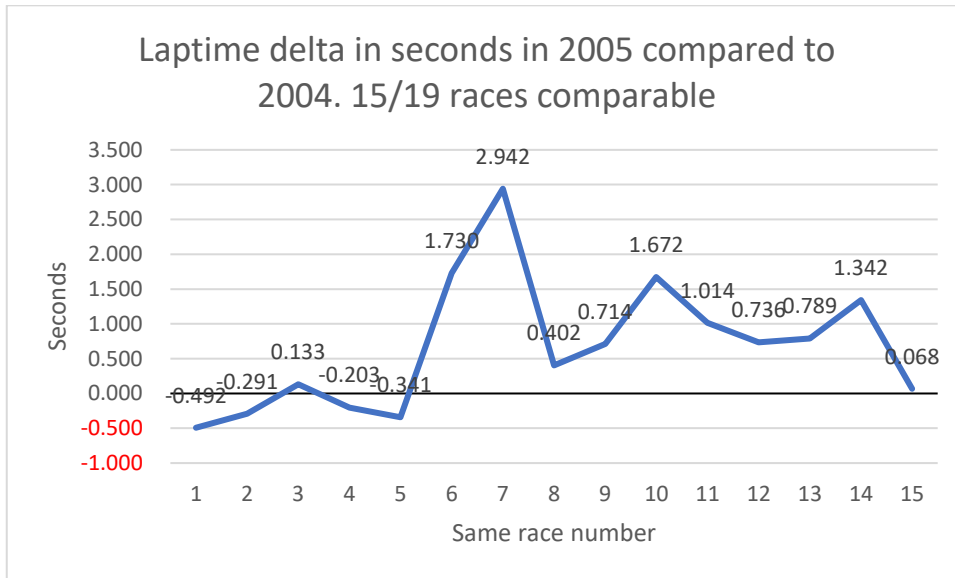
Liite 3. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 1994 verrattuna vuoteen 1993



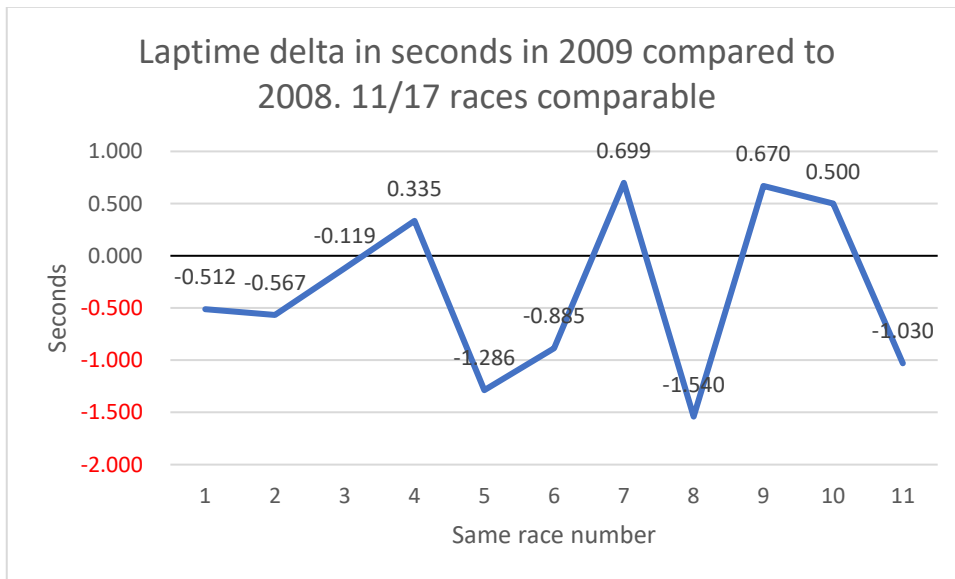
Liite 4. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 1998 verrattuna vuoteen 1997



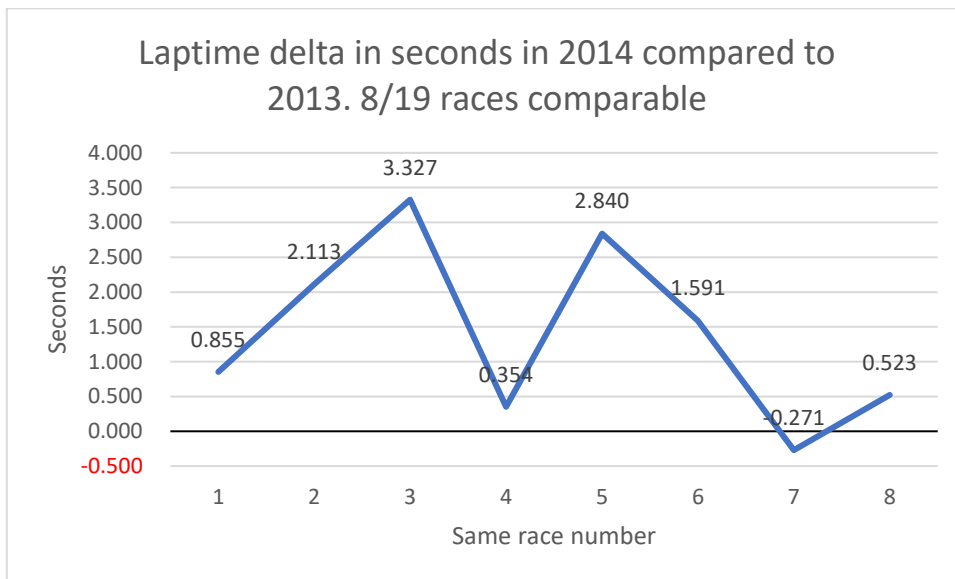
Liite 5. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 2005 verrattuna vuoteen 2004. 15/19 races comparable



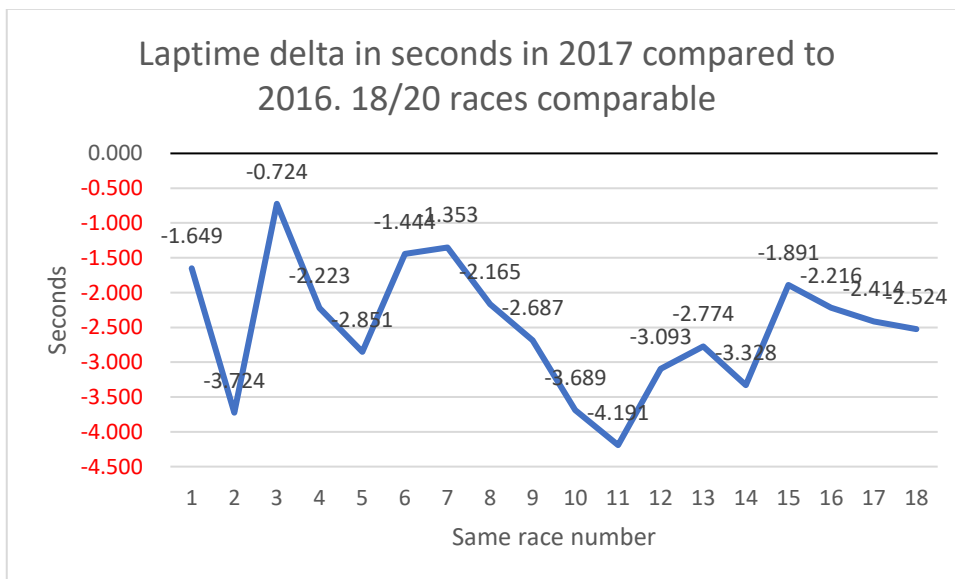
Liite 6. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 2009 verrattuna vuoteen 2008. 11/17 races comparable



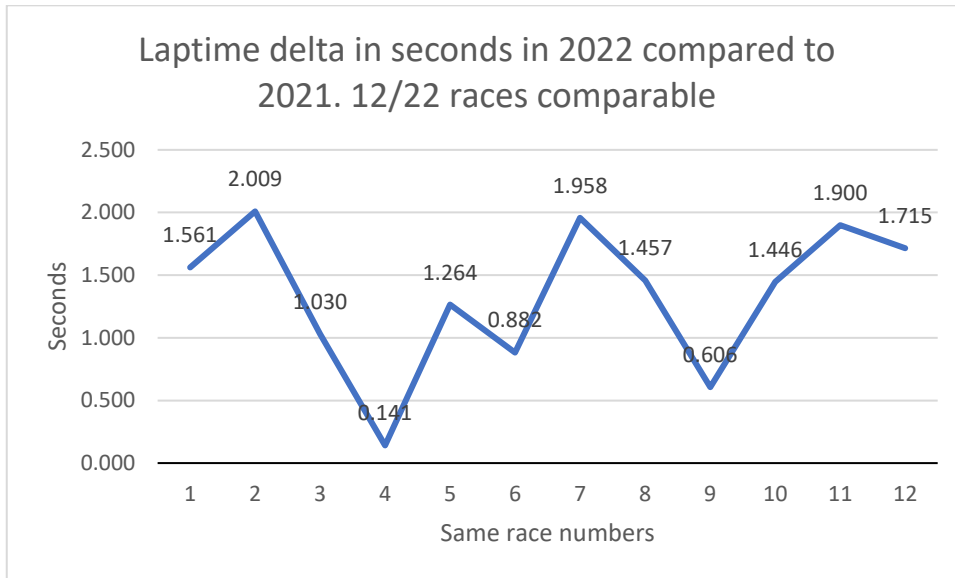
Liite 7. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 2014 verrattuna vuoteen 2013



Liite 8. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 2017 verrattuna vuoteen 2016



## Liite 9. Kierrosaikaero sekunneissa vuonna 2022 verrattuna vuoteen 2021



## Liite 10. Esimerkki tehdyn verkkosivun antamista tuloksista

### Compare F1 Qualifying Results

Baku City Circuit

2016	2017	2018	2019	2021	2022	2023
1. Nico Rosberg 6 Mercedes Time: 1:42.758	1. Lewis Hamilton 44 Mercedes Time: 1:40.593	1. Sebastian Vettel 5 Ferrari Time: 1:41.498	1. Valtteri Bottas 77 Mercedes Time: 1:40.495	1. Charles Leclerc 16 Ferrari Time: 1:41.218	1. Charles Leclerc 16 Ferrari Time: 1:41.359	1. Charles Leclerc 16 Ferrari Time: 1:40.203
2. Sergio Pérez 11 Force India Time: 1:43.515	2. Valtteri Bottas 77 Mercedes Time: 1:41.027	2. Lewis Hamilton 44 Mercedes Time: 1:41.677	2. Lewis Hamilton 44 Mercedes Time: 1:40.554	2. Lewis Hamilton 44 Mercedes Time: 1:41.450	2. Sergio Pérez 11 Red Bull Time: 1:41.641	2. Max Verstappen 1 Red Bull Time: 1:40.391
3. Daniel Ricciardo 3 Red Bull Time: 1:43.966	3. Kimi Räikkönen 7 Ferrari Time: 1:41.693	3. Valtteri Bottas 77 Mercedes Time: 1:41.837	3. Sebastian Vettel 5 Ferrari Time: 1:40.797	3. Max Verstappen 33 Red Bull Time: 1:41.563	3. Max Verstappen 1 Red Bull Time: 1:41.706	3. Sergio Pérez 11 Red Bull Time: 1:40.495
4. Sebastian Vettel 5 Ferrari Time: 1:43.966	4. Sebastian Vettel 5 Ferrari Time: 1:41.841	4. Daniel Ricciardo 3 Red Bull Time: 1:41.911	4. Max Verstappen 33 Red Bull Time: 1:41.069	4. Pierre Gasly 10 AlphaTauri Time: 1:41.565	4. Carlos Sainz 55 Ferrari Time: 1:41.814	4. Carlos Sainz 55 Ferrari Time: 1:41.016
5. Kimi Räikkönen 7 Ferrari Time: 1:44.269	5. Max Verstappen 33 Red Bull Time: 1:41.879	5. Max Verstappen 33 Red Bull Time: 1:41.994	5. Sergio Pérez 11 Racing Point Time: 1:41.593	5. Carlos Sainz 55 Ferrari Time: 1:41.576	5. George Russell 63 Mercedes Time: 1:42.712	5. Lewis Hamilton 44 Mercedes Time: 1:41.177
6. Felipe Massa 19 Williams Time: 1:44.483	6. Sergio Pérez 11 Force India Time: 1:42.111	6. Kimi Räikkönen 7 Ferrari Time: 1:42.490	6. Daniil Kvyat 26 Toro Rosso Time: 1:41.681	6. Lando Norris 4 McLaren Time: 1:41.747	6. Pierre Gasly 10 AlphaTauri Time: 1:42.845	6. Fernando Alonso 14 Aston Martin Time: 1:41.253
7. Daniil Kvyat 26 Toro Rosso Time: 1:44.717	7. Esteban Ocon 31 Force India Time: 1:42.186	7. Esteban Ocon 31 Force India Time: 1:42.523	7. Lando Norris 4 McLaren Time: 1:41.886	7. Sergio Pérez 11 Red Bull Time: 1:41.917	7. Lewis Hamilton 44 Mercedes Time: 1:42.924	7. Lando Norris 4 McLaren Time: 1:41.281
8. Valtteri Bottas 77 Williams Time: 1:45.246	8. Lance Stroll 18 Williams Time: 1:42.753	8. Sergio Pérez 11 Force India Time: 1:42.547	8. Antonio Giovinazzi 99 Alfa Romeo Time: 1:42.424	8. Yuki Tsunoda 22 AlphaTauri Time: 1:42.211	8. Yuki Tsunoda 22 AlphaTauri Time: 1:43.056	8. Yuki Tsunoda 22 AlphaTauri Time: 1:41.581
9. Max Verstappen 33 Red Bull Time: 1:45.370	9. Felipe Massa 19 Williams Time: 1:42.798	9. Nico Hülkenberg 27 Renault Time: 1:43.068	9. Charles Leclerc 16 Ferrari Time: 1:41.993	9. Fernando Alonso 14 Alpine F1 Team Time: 1:42.927	9. Sebastian Vettel 5 Aston Martin Time: 1:43.091	9. Lance Stroll 18 Aston Martin Time: 1:41.611
10. Lewis Hamilton 44 Mercedes Time: 2:01.954	10. Daniel Ricciardo 3 Red Bull Time: 1:43.414	10. Carlos Sainz 55 Renault Time: 1:43.351	10. Carlos Sainz 55 McLaren Time: 1:42.398	10. Valtteri Bottas 77 Mercedes Time: 1:42.659	10. Fernando Alonso 14 Alpine F1 Team Time: 1:43.173	10. Oscar Piastri 81 McLaren Time: 1:41.611
11. Romain Grosjean 8 Haas F1 Team Time: 1:44.755	11. Daniil Kvyat 26 Toro Rosso Time: 1:43.186	11. Lance Stroll 18 Williams Time: 1:43.583	11. Daniel Ricciardo 3 Renault Time: 1:42.477	11. Sebastian Vettel 5 Aston Martin Time: 1:42.224	11. Lando Norris 4 McLaren Time: 1:43.398	11. George Russell 63 Mercedes Time: 1:41.654
12. Nico Hülkenberg 27 Force India Time: 1:44.824	12. Carlos Sainz 55 Toro Rosso Time: 1:43.347	12. Sergey Sirotkin 35 Williams Time: 1:43.886	12. Alexander Albon 23 Toro Rosso Time: 1:42.494	12. Esteban Ocon 31 Alpine F1 Team Time: 1:42.273	12. Daniel Ricciardo 3 McLaren Time: 1:43.574	12. Esteban Ocon 31 Alpine F1 Team Time: 1:41.798

Liite 11. Esimerkki tehdyn verkkosivun antamista tuloksista, jossa aika-ajo dataa ei ole löydetty kaikilta vuosilta

### Compare F1 Qualifying Results

Circuit Park Zandvoort

1952	1953	1955	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found
1966	1967	1968	1969	1970	1971	1973	1974	1975	1976	1977
No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found
1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	2021	2022	
No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	No qualifying data found	<b>1. Max Verstappen 33 Red Bull</b> Time: 1:08.883 <b>2. Lewis Hamilton 44 Mercedes</b> Time: 1:08.923 <b>3. Valtteri Bottas 77 Mercedes</b> Time: 1:09.222 <b>4. Pierre Gasly 10 AlphaTauri</b> Time: 1:09.478 <b>5. Charles Leclerc 16 Ferrari</b> Time: 1:09.527 <b>6. Carlos Sainz 55 Ferrari</b> Time: 1:09.537 <b>7. Antonio Giovinazzi 99 Alfa Romeo</b> Time: 1:09.590 <b>8. Esteban Ocon 31 Alpine F1 Team</b> Time: 1:09.933 <b>9. Fernando Alonso 14 Alpine F1 Team</b>	<b>1. Max Verstappen 1 Red Bull</b> Time: 1:10.342 <b>2. Charles Leclerc 16 Ferrari</b> Time: 1:10.363 <b>3. Carlos Sainz 55 Ferrari</b> Time: 1:10.434 <b>4. Lewis Hamilton 44 Mercedes</b> Time: 1:10.648 <b>5. Sergio Pérez 11 Red Bull</b> Time: 1:11.077 <b>6. George Russell 63 Mercedes</b> Time: 1:11.147 <b>7. Lando Norris 4 McLaren</b> Time: 1:11.174 <b>8. Mick Schumacher 47 Haas F1 Team</b> Time: 1:11.442 <b>9. Yuki Tsunoda 22 AlphaTauri</b>	