

Öljykriisien vaikutus autojen moottoreihin – Python analyysi

Henri Nieminen

Simo Alanne

Harjoitustyö
Joulukuu-2025

Tietojenkäsittely (Tradenomi)
Ohjelmistotuotanto

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tietojenkäsittely (Tradenomi
Ohjelmistotuotanto

Nieminen, Henri & Alanne, Simo:
Öljykriisien vaikutus autojen moottoreihin
Python analyysi

Tämä harjoitustyö pitää sisällään data-analyysin 1970–1982-luvun autoteollisuuden muutoksista liittyen kahteen isoon öljykriisiin vuosina 1973 ja 1979.

Analyysiohjelmat ovat tehty käyttäen Python koodikieltä ja siinä hyödynnettäviä kirjastoja hyväkseen. Ne tuottavat esimerkiksi laskelmat datasta ja piirtävät kuvaajat visualisointia varten.

Harjoitustyössä verrataan tuloksia eri tuotantomarkkinoiden välillä ja heidän reagointiaan öljykriisin aiheuttamaan voimakkaaseen hinnannousuun. Samalla käytämme eri historiallisia lähteitä antamaan enemmän kontekstia tietystä aikakaudesta ja antamaan omia odotuksia arvoista ja eri näkökulmia.

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Business Information Systems
Software production

Henri Nieminen & Simo Alanne
Effects of oil crisis on production vehicle engines
Python analysis

December 2025

This project includes a data analysis of the changes in the automotive industry from 1970 to 1982, related to the two major oil crises in 1973 and 1979.

The analysis programs are written in the Python programming language and make use of its available libraries. They produce, for example, calculations based on the data and draw graphs for visualization purposes.

The project compares results between different production markets and their reactions to the sharp price increases caused by the oil crises. At the same time, we use various historical sources to provide more context about the period and to offer expectations for values and different personal perspectives and inputs.

Key words: python, data, oil crisis, analysis

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 ANALYysi	7
2.1. Markkinoiden polttoainekulutuksen ja moottoritilavuuden kehitys-kulku	7
2.2. Markkinoiden sylinterimäärien kehitys ja ristiintaulukointi	8
2.3. Korrelatiotestit autojen ominaisuuksien välillä	10
3 POHDINTA	12
LÄHTEET	13

LYHENTEET JA TERMIT

CSV – Comma separated values. Tiedostotyyppi, jossa arvot ovat eroteltu toisistaan pilkuilla

Öljykriisit – 1973 ja 1979 vuoden öljykriisit johtuneet Yom Kippurin sodasta ja Iranin vallankumouksesta.

UCI – University of California, Irvine. Heidän koneoppi repositorion dataa olemme hyödyntäneet ja muokanneet tässä projektissa

1 JOHDANTO

Tämä harjoitustyö käsittelee maailmanlaajuisten öljykriisien (1973 ja 1979) vaikutusta tuotantoautojen moottoreihin. Data-aineisto perustuu UCI Machine Learning Repositoryn kerättyyn dataan, jota on myöhemmin meidän toimestamme jatkokäsitetty tekoälyllä. Esimerkkejä tekoälyn käytöstä ovat CSV datan uudelleenjärjestäminen, metrisiin yksikköihin vaihto ja datan laajentaminen kohdista, joista puuttuu tiettyjä automalleja. Lisäksi alkuperäisessä datassa oli wankele moottorisia autoja, mutta niiden toimintaperiaate ja tilavuus on hyvin erilainen perinteisistä sylinterimoottoreista, joten ne eriteltiin ne pois.

Analyysi ja kuvaajat ovat tehty Python koodikielellä ja kirjastoilla. Kirjastoihin kuuluu Pandas ja Matplotlib.

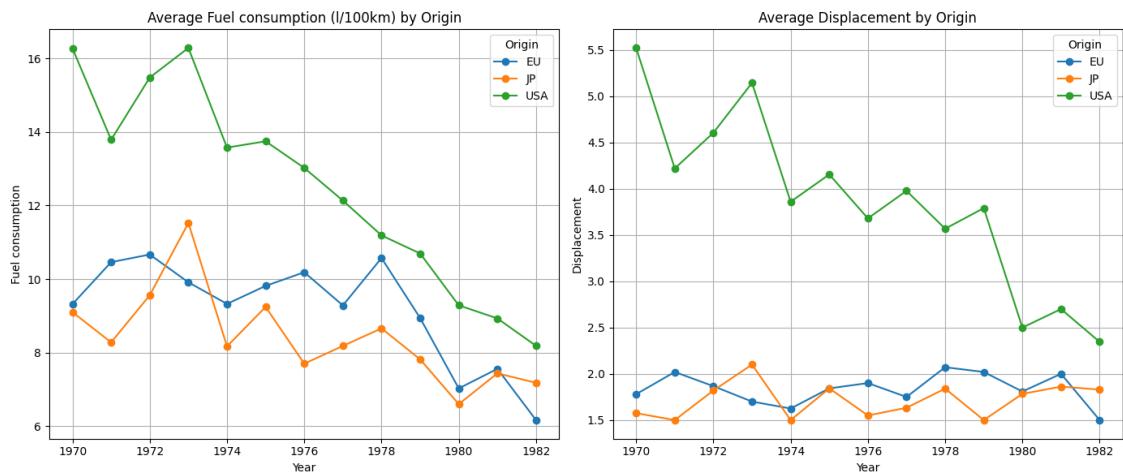
Analyysissä on ensisijaisesti pyritty vertailemaan eri markkinoiden reagointia moottorituotannossa öljykriisien äkilliseen hinnannousuun. Datassa on kolmesta eri markkinasta autoja ja nämä ovat Eurooppa, Yhdysvallat ja Japani.

Ennakoimme etenkin Yhdysvaltaisten markkinoiden muuttuvan radikaalisti öljykriisien myötä.

2 ANALYYSI

2.1 Markkinoiden polttoainekulutuksen ja moottoritilavuuden kehitys-kulku

Seuraavissa kuvaajissa on visualisoitu viivadiagrammeina polttoainekulutuksen ja moottorien tilavuuden kehitystä vuosittain.



Historiallisesti, polttoaineenkulutus ja moottoritilavuus on ollut Yhdysvalloissa ai-van valtava. Maa on noussut 1800-luvun lopulla massiiviseksi supervoimaksi haastamaan Euroopan imperiumeja. Tämän takia resursseista ei ole ollut pulaa Yhdysvalloista ja moniin asioihin lähestytään hyvin eri tavalla, kuin Euroopassa ja Japanissa.

Kaikista suurin selittäjä myös eurooppalaisten autojen säästeliäisydelle verrattuna Amerikan polttoainetta ryypääville autoille on Euroopan epävakaudet ensimmäisen ja toisen maailmansodan aikana. Sota jätti valtavat kolhat Euroopan taloudelle, jotka keinoja täytyi keksiä saadakseen kaiken mahdollisen irti siitä, mitä oli jäljellä.

Keskivertopolttoaineen kulutus on ollut korkeaa ennen 1973 luvun kriisiä, mutta kaksi kiinnostavaa datapistettä on. Esimerkiksi Yhdysvaltalaisissa ja Japanilaisissa autoissa polttoaineen kulutus tekee piikin muihin vuosiin verrattuna juuri

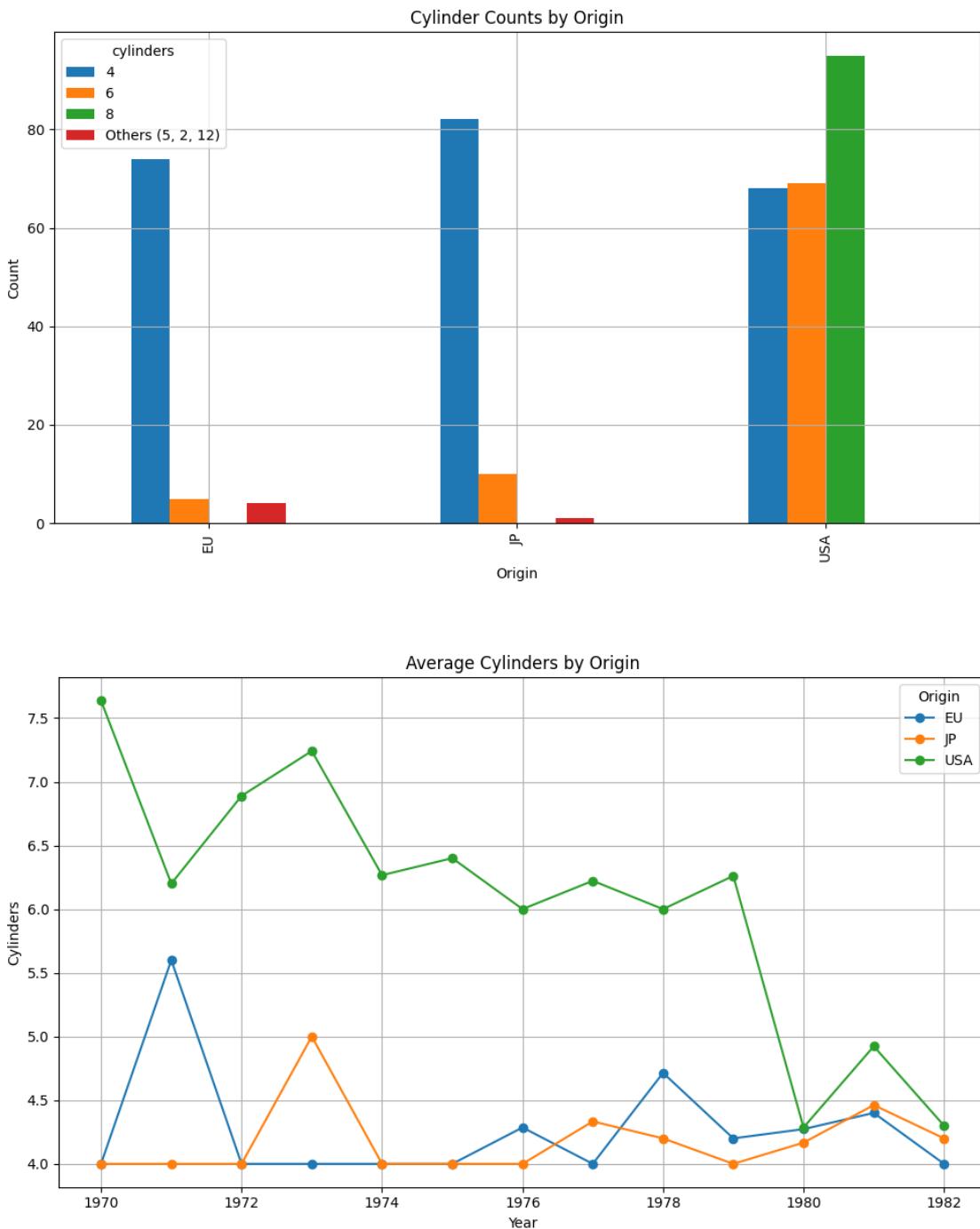
ensimmäisenä kriisivuonna. Tähän mahdollisena selityksenä tulee autojen mali vuosien luokittelun. Valmistajat nopeasti alkoivat kehittämään vähemmän kuluttavia autoja öljykriisin vuonna, mutta aloittivat tuotannon vasta seuraavasta mali vuodesta.

Moottoreiden tilavuus on ollut japanilaisissa ja eurooppalaisissa autoissa hyvin tasaisesti samankokoista, mutta Yhdysvaltalaisissa on ollut aina suurempaa. Samat piikit näkyvät verrattavissa polttoaineen kulutukseen, mutta radikaalisemmin yhdysvaltalaisissa autoissa. Isoin romahdus tapahtui 1979 vuoden jälkeen, jonka selityksenä on varmasti uudenlaiset ajattelutavat tuotannossa Yhdysvalloissa. Enää ei tehdä ylisuuria V8 moottoreita vaan otetaan inspirointia eurooppalaisten ja japanilaisten autojen moottorien kompaktiudesta.

2.2 Markkinoiden sylinterimäärien kehitys ja ristiintaulukointi

Seuraavaksi tarkasteltavissa kuvaajissa ja taulukoissa on visualisoitu ensin taulukkomuodossa python-koodissa tuotetun ristiintaulukoiden tulos. Tämä on lisäksi visualisoitu pylväsdiagrammiksi. Lisäksi jotta trendin tarkastelu olisi helppommaa on tehty vielä yksi viivadiagrammi, joka näyttää sylinterimäären kehityksen vuositasolla.

Alue	4 sylinteriä	6 sylinteriä	8 sylinteriä	Muut (2,5,12)
EU	74	5	0	4
JP	82	10	0	1
USA	68	69	95	0



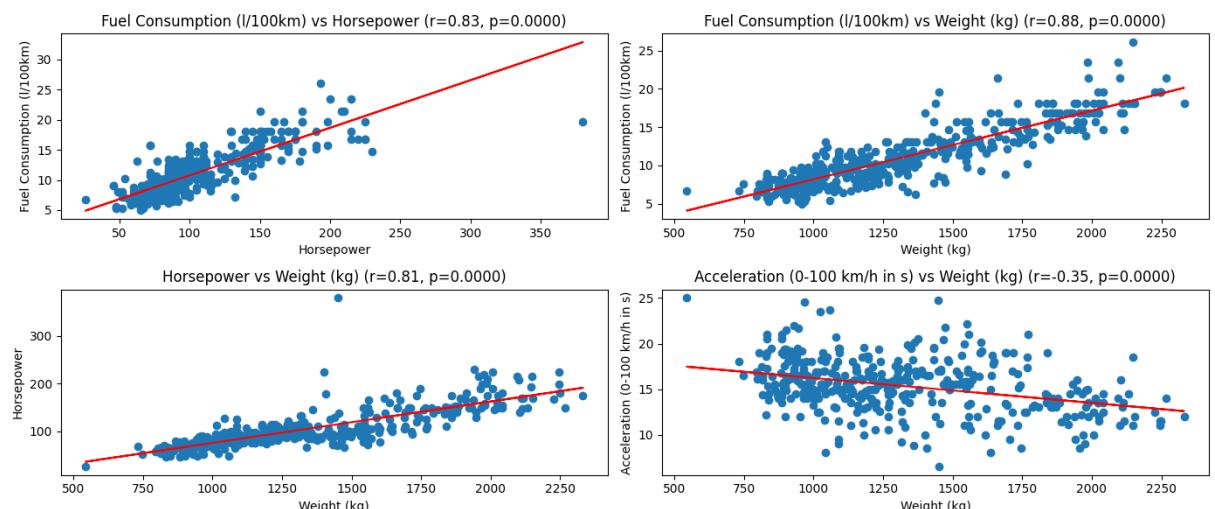
Tuloksista nähdään heti, että eurooppalaisissa ja japanilaisissa autoissa ylivoinaisesti yleisin sylinterimäärä on 4, kun taas amerikkalaisissa autoissa sylinterimäärät ovat selvästi suurempia, erityisesti 6- ja 8 sylinterisiä. Tämä heijastaa alueellisia suunnitteluperinteitä ja markkinoiden odotuksia: Euroopassa ja Japanissa suosittiin kevyempiä ja polttoainetehokkaampia autoja, kun taas USA:ssa markkinat suosivat tehokkaampia, raskaampia autoja suuremmilla moottoreilla, joissa tarvitaan suurempi määrä sylinteriteitä.

Ristiintaulukoinnissa "Muut"-luokka kattaa harvinaisia sylinterimääriä (2, 5, 12), joita esiintyy vain harvakseltaan. Näitä määriä esiintyy ainoastaan Eurooppalaisissa ja Japanilaisissa autoissa. Yksi selittävä tekijä tälle voi olla se, että USA:ssa autojen valmistus oli jo data-aineiston vuosina hyvin massatuotantokeskeistä, kun taas muualla valmistettiin myös pienempiä eriä markkinoille, ja erityismalleille riitti tilaa sekä kysyntää.

Vuositasoisesta kuvaajasta nähdään suoraan, että sylinterimäärän kehitys tapahtuu samassa suhteessa, kun moottoritilavuuden ja polttoainekulutuksen kehitys. 1980-luvulta eteenpäin keskimääräiset sylinterimäärät joka alueen välillä on vakiintuneet pääsääntöisesti noin neljään.

2.3 Korrelatiotestit autojen ominaisuuksien välillä

Seuraavissa kuvaajissa on visualisoitu lineaarista korrelaatiota autojen ominaisuuksien välillä.



Tulokset ovat pääosin intuitiivisia ja hypoteesien mukaisia. Kuvaajat ja niissä näkyvät r- ja p-arvot osoittavat, että polttoainekulutuksella on vahva positiivinen korrelaatio hevosvoimien ja painon kanssa. Lisäksi havaittiin vahva positiivinen korrelaatio hevosvoimien ja painon välillä, mikä on hieman yllättävää: painavammissa autoissa on selkeästi enemmän tehoa.

Tämä selittää myös viimeisen tuloksen, jossa testattiin kiihtyvyyden ja painon välistä korrelaatiota. Hypoteesimme oli, että mitä painavampi auto, sitä hitaammin se kiihtyy, eli odotettu korrelaatio olisi positiivinen. Tulokseksi saatuiin kuitenkin kohtalaisen heikko negatiivinen korrelaatio ($r = -0.35$, $p \sim 0.0000$). Tämä

viittaa siihen, että painavampien autojen suurempi moottoriteho kompensoi lisätyn painon, jolloin kiihtyvyys pysyy hyvänä. Kevyemmillä autoilla oli puolestaan 1970–1980-luvuilla usein heikommat moottorit, joten auton keveys ei yksinään riittänyt nopeaan kiihtywyteen.

3 POHDINTA

Tähän pohdintaa, joka yhdistää kolme aiempaa kappaletta tarkemmin ja ottaa enemmän kantaa siihen, miten nämä havainnot liittyvät ja vaikuttavat öljykriisiin.

Radikaalein muutos odotetusti oli yhdysvaltalaisten autojen tuotannossa. Öljykriisit osoittivat kuinka pienikin kitka Lähi-idässä voi vaikuttaa negatiivisesti öljyn hintaan ja samoin polttoaineiden hintaan maailmanlaajuisesti. Tämä myös sai Yhdysvaltojen edustajat uudelleenmiettimään heidän öljytuotantoaan ja toimitusketjuaan. Siitä syystä Yhdysvaltain öljytuotanto on kasvanut radikaalisti öljykriisien jälkeisinä vuosina. [\[3\]](#)

Kun lähdimme tutkimaan asiaa enemmän, oletimme, että Neuvostoliiton öljymarkkinat eivät olisi romahdaneet samalla tavalla, olisi jopa hyötynytkin siitä. Neuvostoliitto oli täysin omavarainen öljytuotannossaan, koska heillä on laajat omat resurssit rajojensa sisäpuolellaan. Todellisuudessa Neuvostoliitto hyötyikin hetkellisesti 1973 kriisin aikana, mutta se hyöty nopeasti käännyti pois pahempaan suuntaan jo aikaisemmasta taloudellisista heikkouksista Neuvostoliitossa. [\[1\]](#)

Öljykriisi ei ainoastaan vaikuttanut raa'an suorituskyvyn uudelleenjärjestämiseen, mutta vaikuti syvälle tulevaisuuteen autojen suunnittelun. Öllykriisin jälkeisinä vuosina, valmistajat jättivät suorat kulmat ja ulkomuodoltaan laatikkomainiset autot historiaan, ja otti enemmän inspiraatiota 1930-luvun autoista. Suunnittelussa keskityttiin saamaan autoihin myös mahdollisimman virtaviivainen ja aerodynaaminen suunnittelu vähentämään ilmanvastusta ja samalla vähentämään polttoaineen kulutusta. Ford Taurus oli yksi ensimmäisistä esimerkeistä muutoksissa suunnittelussa ja myös raivasi Fordin pois taloudellisesta kolosta. [\[2\]](#)

LÄHTEET

[Era of stagnation in the Soviet Union – Wikipedia \[1\]](#)

[How the Taurus turned around Ford's fortunes back in the 1980s – Topspeed.com \[2\]](#)

[How the US oil and gas industry works – cfr.org \[3\]](#)