

TAPIO PARKKARI JA JUSSI JUURIKKALA

# Pilkkeitä, sysiä vai alkoholia?

Lähi-Idän sodan alkupäivinä esitettiin Iltasanomissa kysymys, tulevatko häikäpöntöt takaisin. Asia on kieltämättä ajankohtainen. Arvelen kysyjän etsineen vastausta kahteen toisiinsa liittyvään ongelmaan: nostaako Lähi-Idän kriisi siinä määrin bensiinin hintaa, että autoliikenteen jatkamiseksi on otettava käyttöön muita polttoaineita, esim. häkäkaasu tai alkoholi, ja pystyvätkö suurvallat estämään kansainvälisen öljysodan syttymisen. Myös kolmas tekijä on jo nyt otettava huomioon: raakaöljy loppuu ennemmin tai myöhemmin.



■ ■ "KYLMÄN ÖLJYSODAN" ensimmäiset merkit ovat jo selvääkin selvemmin näkyvissä, vaikka ne eivät vielä olekaan kovin vakavasti koskeneet Suomea. Vain jyrkkä hinnan nousu tuntuu meilläkin, jokaisen autonkäyttäjän kukkarossa ensisijaisesti, mutta samalla siitä kärsivät öljylämmitteisten talojen asukkaat ja kaikki sähkönkuluttajat — siis me kaikki.

Ulkomailla on jo ollut pakko ryhtyä rajoittamaan öljytuotteiden kulutusta sekä vapaaehtoi-

suuden että rajoittavien määräysten turvin. Hollanti, jota öljytoimitusten rajoitukset kiipeimmin koskevat, kielsi ensimmäisenä yksityisten autojen käytön sunnuntaisin, mitä esimerkkiä marraskuun loppuun mennessä ehtivät seurata myös Belgia ja Kreikka. Päätös sunnuntaiajon kieltämisestä on lisäksi tehty myös Länsi-Saksassa, Luxemburgissa, Sveitsissä, Tanskassa, Norjassa ja Italiassa.

Moottoriajoneuvoliikenteen polttoainekulutukseen pyri-

tään monissa maissa vaikuttamaan myös nopeusrajoituksilla, joita jo on saatettu voimaan Belgiassa, Hollannissa, Luxemburgissa, Englannissa, Italiassa, Itävallassa, Kreikassa, Länsi-Saksassa, Portugalissa, Puolassa, Ranskassa, Sveitsissä ja Tanskassa.

Myös varsinaiseen bensiinin säännöstelyyn on jouduttu turvautumaan Englannissa, Kreikassa, Ruotsissa ja Portugalissa, eikä aikaa kulune kovinkaan paljon ennenkuin Luxemburg ja Länsi-Saksa ovat saman tosia-

sian edessä.

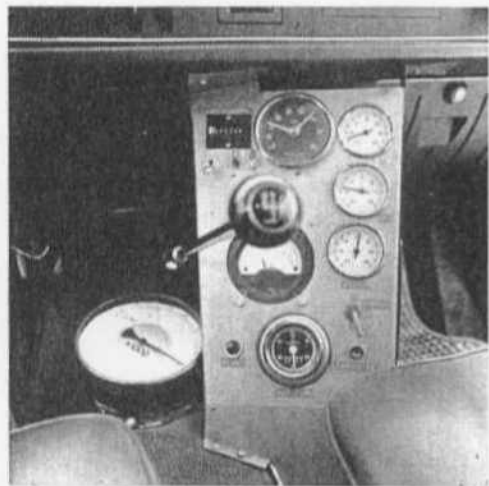
Yhdysvalloissa kongressi on antanut presidentti Nixonille laajat säännöstelyvaltuudet. Odotettavissa on, että polttoaineenkulutusta aletaan lähiaikoina rajoittaa lakisäateisin toimenpitein. Varsinaista säännöstelyä presidentti Nixon sen sijaan on ilmoittanut yrittävänsä välttää "viimeiseen saakka".

## "Öljysodan" syyt

Maaöljy eli raakaöljy on tärkeä luonnontuote, jota käytetään paitsi moottoriajoneuvojen poltto- ja voiteluaineiden raaka-aineena, myös muuhun energian tuottoon. Polttoainetta tarvitaan paljon lämmitykseen ja erityisesti sähkön kehittämiseen. Lisäksi se on monella teollisuuden alalla hyvin tärkeä raaka-aine. Ikävä vain, että maailman raakaöljyvarat eivät uusiinnu, öljyä ei maan sisässä kehity lisää. Vaikka uusia öljyesiintymiä onkin viime vuosina löydetty vähän sieltä sun täältä, ovat maailman öljyvarat kuitenkin rajalliset. Viimeisimpien arvioiden mukaan ne riittävät nykyisellä kulutusvauhdilla seuraavan vuosituhatteen alkuun ja jos kulutus jatkuvasti lisääntyy entiseen tahtiin, on maaöljyn loppuminen nykyisin tunnetuista lähteistä edessä jo 1980-luvulla.

Tärkeimmät öljytuottajat — arabimaat ja Latinalaisen Amerikan öljymaat — ovat nyt havahtuneet huomaamaan, että hyvä tulolähde on ehtymässä. On siis vain luonnollista, että hanoja kierretään vähän kiinnipäin ja nostetaan samalla hintaa, jotta jäljellä olevasta öljystä saataisiin entisenlainen hyöty vähän kauemmin. Kiihkottomasti ajatellen on pidettävä oikeastaan ihmeenä, ettei tätä ole havaittu jo paljon aikaisemmin.

Raakaöljyn loppumisen uhka on epäilemättä ollut myös öljyn kuluttajien tiedossa jo pitkään. Siitä huolimatta muiden energian lähteiden etsiminen ja käyttöönotto on tapahtunut kovin hitaasti. Tuloksena on energiakriisi, johon olisi



voitu — ja olisi pitänytkin — varautua jo vuosia tai vuosikymmeniä sitten, yhtä hyvin meillä kiin muuallakin. Vaan niin ei ole tehty, ja tässä sitä nyt sitten ollaan.

### Moottoripolttoaineet

Bensiini ja nafta ovat moottoreiden polttoaineista tärkeimmät ja miltei yksinomaan käytetyt. Syy siihen on selvä, suhteellisen pienellä polttoneustemäärällä voidaan ajaa pitkään — polttoaine vie autossa pienen tilan, eikä täydennystä tarvitse

yhtenään olla etsimässä. Lisäksi polttoneusteen käyttö on siistää ja vaivatonta, jopa kaikesta huolimatta suhteellisen halpaakin.

Bensiinin korvaamiseen muulla energian lähteellä on pyritty jo pitkään. Kannustimeina on kuitenkin ollut enemmän ilman-saastumisen välttäminen kuin pelko öljytuotteiden loppumisesta. Niinpä tutkimus on kohdistunut sekä höyrykoneen käyttöön että sähkön kehittämiseen suoraan polttoaineesta unohtamatta siinä ohessa taval-

lista akkukäyttöistäkään autoa. Tosin hommassa ei ole ainkaan toistaiseksi onnistuttu, eikä se energiapulaa olisi helpotannutkaan. Öljyllähän höyrykatila olisi helpoin lämmittää ja jostain se sähkökin on kehrättävä. Useimmissa tapauksissa öljykäyttöisten voimalaitosten avulla.

Moottorien polttoaineeksi soveltuvat sentään muutkin kuin maaöljystä jalostetut tuotteet. Lähinnä niitä ovat öljyliuskeesta valmistetut polttoaineet. Öljyliusketta on löydetty eri

puolilta maapalloa melko huomattavia määriä. Esimerkkinä mainittakoon Viron ”palava kivi”, josta tehdyn bensiinin vanhemmat suomalaiset varmaan muistavat, jollei muusta, niin pahasta hajusta.

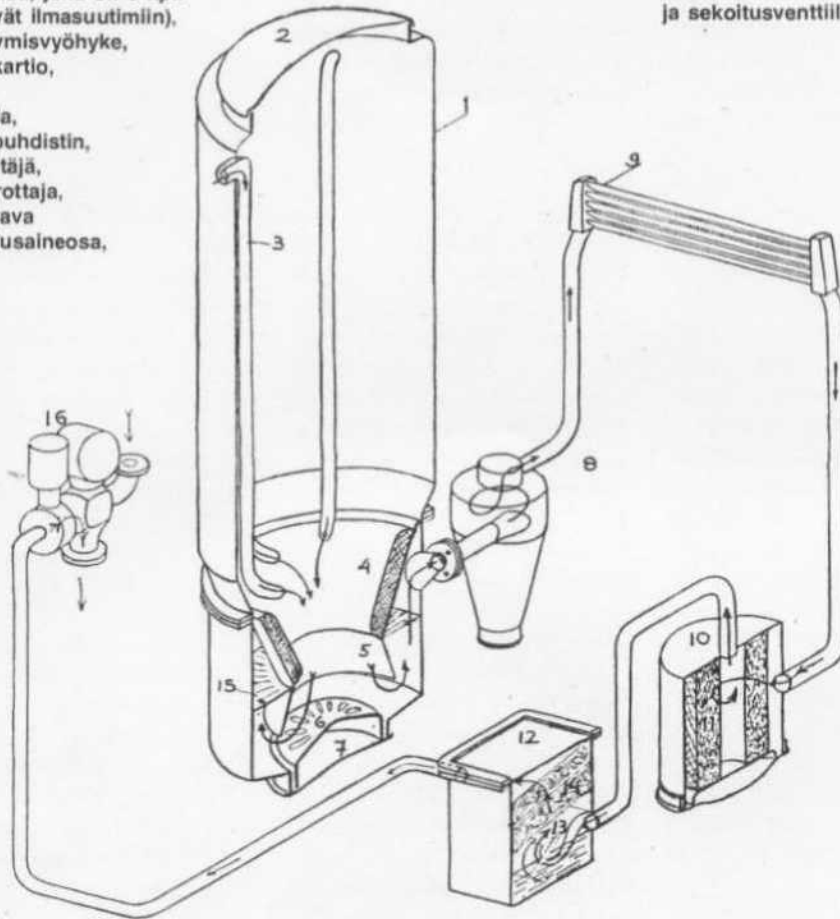
Synteettistä bensiiniä on valmistettu mm. toisen maailmansodan aikana. Sen tekeminen onnistuu nesteyttämällä ruskoja kivihiiltä, mutta valmistusmenetelmä tulee suhteettoman kalliiksi.

Muita moottorien polttoaineiksi sopivia — tai käyttökel-

**KAAVIOKUVA** Aimo-puuhiilikaasuttimesta:

- 1 kaasugeneraattori
- 2 täyttöaukon kansi,
- 3 ilmaputkia, joita on 5 kpl. (päätyvät ilmasuuttimiin),
- 4 pelkistymisvyöhyke,
- 5 metallikartio,
- 6 arina,
- 7 tuhkatila,
- 8 pyörrepuhdistin,
- 9 jäähdyttävä,
- 10 polynerottaja,
- 11 irroitettava puhdistusaineosa,

- 12 öljynpuhdistin,
- 13 kaasun ohjauslevyt,
- 14 metallihelasuodattimet,
- 15 reikäsilviliä,
- 16 vaihtoventtiili ja sekoitusventtiili.



poisia — nesteitä tai kaasuja ovat etyyli- ja metyylialkoholi, viemäriverettä puhdistettaessa erottuva lietekaasu ja asetyleeni, sekä ns. nestekaasu. Myös hiilimonoksidi eli häkä sopii polttoaineeksi ja sitä on käytettykin sotien aikana melko paljon.

Edellä mainituista korvaavista polttoaineista tulevat auto-käytössä lähinnä kysymykseen häkäkaasu ja alkoholi.

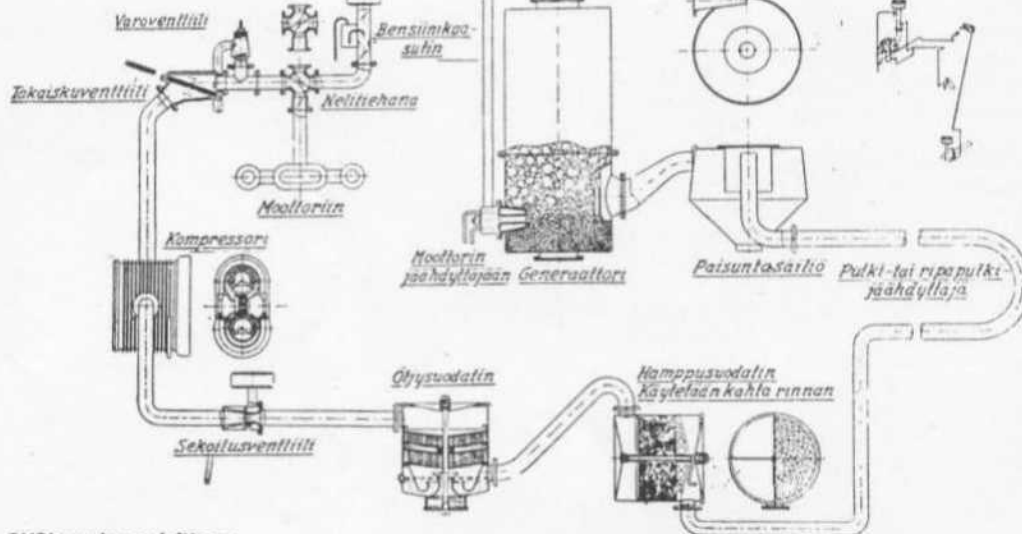
**Häkäkaasu**

Häkäkaasu, puukaasu, generaattorikaasu tai dowsoninkaasu — rakkaalla lapsella on monta nimeä — on ainoa kaasumainen polttoaine, jota on laajassa mitassa käytetty polttomoottorien polttoaineena. Sen käyttö ei ole aivan itsestään selvää eikä vaivatonta, joten pieni annos teoriaa on paikallaan.

Häkäkaasua valmistetaan polttamalla hiilipitoisia aineita kaasunkehittimissä eli kaasugeneraattoreissa. Polttaminen tapahtuu riittämättömässä ilmamäärässä, joten palaminen on epätäydellistä, hiilidioksidin asemesta tuloksena on hiilimonoksidia. Lopputuloksen kannalta on "yksi hailee", poltetaanko puun palasia vai hiiliä, erot näkyvät käytön vaivalloisuudessa, palamisjätteissä ja kustannuksissa.

Kaasunkehittimessä osa polttoaineesta palaa täydellisesti hiilidioksidiksi, joka joutuu kulkemaan paksun hehkuvan polttoainekerroksen läpi. Ilman tulo järjestetään niin niukaksi, että happi ei riitä koko polttoainekerroksen täydelliseen palamiseen, jolloin hehkuva hiili "ryöstää" hiilidioksidista happea. Hiilidioksidi muuttuu siten hiilimonoksidiksi ja samoin käy sille hiilelle, joka "rosvoisi" happea. Puussa ja hiilessä on aina myös jonkin verran vettä, joka osaltaan auttaa kaasun kehitystä. Joutuessaan n. 1000°C lämpötilassa hehkuvaan hiilikerrokseen vesi hajaantuu vedyksi ja hapeksi, joka puolestaan yhtyy hiileen hiilimonoksidiksi. Generaattorikaasu sisältää siten:

- 28 % hiilimonoksidia
- 10 % vetyä
- 1 % hiilivetyä
- 2% hiilidioksidia
- 59 % typpeä



**SYSI-puukaasulaitteen kaavakuva.**

Kaikki muut, paitsi kaksi viimeksi mainittua ovat palavia kaasuja. Typen runsaudesta johtuen generaattorikaasu on kuitenkin suurimmaksi osaksi (n. 60 %) palamatonta. Juurista johtuenkin, että puukaasulla käyvän moottorin teho on n. 30—40 % pienempi kuin saman moottorin teho bensiinikäyttöisenä. Lisäksi generaattorikaasu sisältää mekaanisia epäpuhtauksia ja jos polttoaineena käytetään pilkkeitä (puuta), myös kemiallisia, kuten etikka-happoa.

Kaasunkehittimestä poistuvan kaasun lämpötila on korkea, 600—800°C. Näin kuumen kaasun tilavuus on huomattavasti suurempi kuin saman kaasumäärän tilavuus esim. 70—80°C lämpötilassa. Tämän vuoksi kaasu on jäädytettävä erityisessä jäädyttimessä. Jäähdyttämisen jälkeen se on vielä puhdistettava, jotta mukana kulkeutuva tuhka ja muu pöly ei joutuisi moottoriin. Puhdistukseen käytetään erilaisia suotimia ja pyörrepuhdistimia.

Palamista varten generaattorikaasu tarvitsee happea, joten kaasun sekaan on johdettava ilmaa. Pelkkä bensiinikaasuttimen kaasuläppä ei riitä tähän tarkoitukseen, sekundääri-ilmaa on voitava säätää myös

käsi käyttöisesti, sillä ilman tarve muuttuu myös ajo-olosuhteiden mukaan.

Kaasunkehittimiä asennettaessa jätetään tavallisesti jäljelle myös mahdollisuus bensiinikäyttöön, jotta auto voidaan ajaa ainakin talliin tai korjaamokennukseen ja niistä pois kaasugeneraattorin ollessa sammutettuna. Näin vähennetään häikämyrkytysvaaraa.

Sotien aikana tehdyt vertailutkimukset osoittivat, että ajokilometreinä yksi bensiinilitra vastasi n. 2,5 kg pilkkeitä tai 1,5 kg sysiä. Kun hehtolitra pilkkeitä painaa n. 30—35 kg ja vastaava määrä lehtipuuosyys n. 18—20 kg, on helppo päätellä, että mukana kuljetettava polttoainemäärä vaatii huomattavasti tilaa, kun ajetaan puukaasulla. Sen sijaan pilkkeiden ja sysien tilantarpeen välillä ei ole sanottavaa eroa. Nyrkkisääntönä voitaneen vieläkin pitää, että sadan kilometrin matkalla kuluu:

keskikokoisessa henkilöautossa 1,0—1,5 hl, kevyessä kuorma-autossa 1,8—2,5 hl, raskaassa kuorma-autossa 2,5—3,5 hl, linja-autossa 2,5—3,5 hl, käytettiin puuta tai hiiltä.

Sotien jälkeen kaasunkehittimien tutkimus- ja kehitystyö lyötiin meillä täydellisesti lai-

min. Sitä jopa tahallisesti jarrutettiin, sillä puukaasulla kulkeville autoille määrättiin ns. dieselvero, jonka vaikutuksesta näiden laitteiden käyttö tuli täysin kannattamattomaksi. Mutta vielä saattaa koittaa sekin aika, jolloin tulee kiire ryhtyä uudelleen kaivamaan esille jo unohtunutta tietoa puu- ja hiilikaasuttimista.

## Alkoholi

Alkoholi ja auto eivät sovi yhteen, sanotaan. Ja taas ollaan väärässä. Nehän ne vasta sopivatkin yhteen, kunhan se alkoholi todella juotetaan moottorille eikä ajajalle. Etyyli- ja metyylialkoholi sopivat moottorin polttoaineeksi sellaisinaan ja alkoholikäyttöön suunniteltu moottori on jopa tehokkaampi, kuin vastaavankokoinen bensiinimoottori. Tämän aiheuttaa alkoholin suurempi puristuskestävyys, vaikka sen lämpöarvo onkin pienempi kuin bensiinin.

Ei alkoholia kuitenkaan tarvitse käyttää sellaisenaan, onneksi. Etyylialkoholi saattaisi käydä liian suureksi kiusaukseksi joillekin kuljettajille ja metyylialkoholi taas on myrkyllistä. Ilmeisesti paras tulos saavutettaisiin sekoittamalla alkoholia sopivassa suhteessa bensiiniin, kuten sotien jälkeen tehtiin. N. 20—25 % alkoholi-

lisä bensiinissä tekee aivan saman asian puristuskestävyydelle kuin lyijytetraetyylin käyttö, mutta siitä on huomattavan bensiininsäästön ohella sekin hyvä puoli, että lyijyasteen osuus jää pois. Ja alkoholi on halpaa. Jos Suomessa siirryttäisiin jälleen myymään "bentyyliä" — bensiinin ja alkoholin seosta — vaikkapa vain sitä haljuuville, päästäisiin meilläkin nopeasti vähintään yhtä tehokkaaseen bensiinin säästöön kuin muissa maissa kieltämällä sunnuntaiautoilu. Hyvä kysyntä bentyylille saataisiin aikaan myymällä sitä todelliseen hintaan, jolloin se olisi juuri sen verran tavallista bensiiniä halvempaa, että sitä kannattaisi käyttää. Varsinkin kun moottori ei kaipaa edes uudelleen säätämistä.



Uhkaavasta polttoainepulasta puhuminen ja kirjoittaminen — lukemisesta puhumattakaan — ei ole turhaa, sillä se on varmasti edessä ennemmin tai myöhemmin. Mitä pikemmin siihen voidaan varautua kotimaisten polttoaineiden avulla, sitä parempi.

■ HALLITUKSEN ensimmäiset eväät energian säästämiseksi ovat vuoden alusta olleet tyrkyllä. Sanottiin äänellä ikään kuin vapaaehtoinen pakko. Täten kaavailtu säästö olisi kulutuksessa 10 % luokkaa. Ja eniten se riipaisi autoilua, valaistuksia ja asuntojen lämmitystä.

Suomen osalta ollaan vielä lievässä tilanteessa verrattuna Länsi-Eurooppaan, jotka ovat pahasti linkussa arabien sorminäppäryyden vuoksi — hanaa kun aina sopivasti kääpöidään Geneven neuvottelujen höystämiseksi. Suurella rytinällä luotu EEC joutuu heti tarkkailemaan saumojensa kestävyttä yhä kiristyneen öljytilanteen ansiosta. Solidaarisuus mitataan öljyllä ja pahassa välikädessä oleva Hollanti on ystävyiden ja yhteistoiminnan vaakana. Muilta pitäisi saada öljypua.

Sanotaan mitä sanotaan, mutta autoilijaa rangaistaan turhan kovasti ns. energiapulan varjolla. Yksityisautoilun osuus on sen verran pieni kulutusken- tässä, ettei sillä ole mainittavaa merkitystä. Varsinaisen karhunpalvelun on VN tehnyt autourheilulle kieltämällä kilpailut. Toisaalta jäähallien kuluttamasta energiasta on vaiettu täysin. Jäähdyttäminen ja toisaalta hallin lämpötilan pitäminen siedettävänä vievät enemmän energiaa. Jos ruvetaan survomaan, olisi kai kohtuullista, että syrjimin kohdistuu tasapuolisesti kaikkiin.

Ravikilpailut jäivät ulkopuolelle, mikä sinänsä on kannatettavaa. Energiaa tosin kuluu autokatselijoita ja hevuskuljetusautoilla. Varmasti yhtä reippaasti kuin pienissä jäärata-ajoissa. Hallituksen toimenpiteet näyttävätkin enemmän pakollisilta luistelukuvioilta kuin harkituilta hommilta. Vai mitä sanotaan pitkien pyhien 80 katosta. Täysin älytön liike. Vuoden vaihteen tiet olivat melko tyhjiä. Jos tämä oli tarkoitus, se onnistui. Amen.

Mahtaako hallitus olla tietoinen, millaisen hintaspekuloinnin se on laskenut liikkeelle tällä energiakriisijunailullaan. Valtioneuvoston asia olisi kai lähinnä inflaation pysäyttäminen eikä sen kiihdyttäminen.

Maa tuskin tarvitsee liioiteltuja sävellyksiä virkamiehiltään. Pohjoismaista yhteistyötä tällaiset näennäisliikkeet tuskin edistävät. Todellisuuden ja kuvitellun rajan pystyy erottamaan talonpojan järjellä varustettu yksilö. Psykoosin ei pitäisi tarttua, mutta näyttää tarttuneen. RH.

■ ECE:n raportin mukaan maailman energiavarat näyttävät seuraavanlaisilta.

A. Varat, jotka ovat teknisesti ja taloudellisesti käyttökelpoisia laajassa mittakaavassa v. 2000 mennessä.

Varat v. 1970 (mrd. ekv. öljytonnia) Käytetty v. 2000 mennessä (%)

Öljy	217	87
Luonnonkaasu	144	73
Kivihiili	4.712	2
Vesi	2	34

Ydinenergia

Käyttökustannukset alle \$ 30/kg

Terminen reaktori	31	100
Hyötöreaktori	2.325	hyvin vähän

Käyttökustannukset alle \$ 200/kg

Terminen reaktori	713	hyvin vähän
Hyötöreaktori	53.630	hyvin vähän

B. Varat, joitten teknistä ja taloudellista käyttökelpoisuutta ei tällä hetkellä osata varmuudella arvioida.

Öljyluske	511.500*	hyvin tähän
Aurinkoenergia	186	hyvin vähän
Geoterminen energia	4.340	hyvin vähän
Öljyhiikka**	385	hyvin vähän
Fuusio (ydin) energia rajoittamaton		

\* Luku vaikuttaa suhteettomalta. Alkuperäisraportissa lienee virhe

\*\*Luku liian pieni (lienee 385 000)