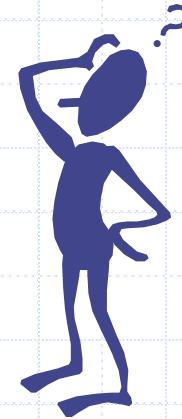
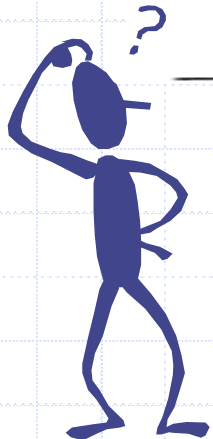
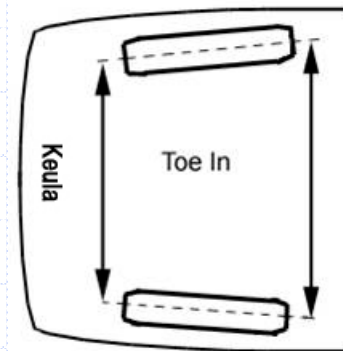
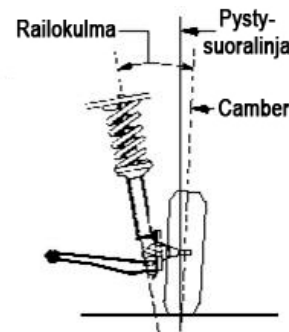
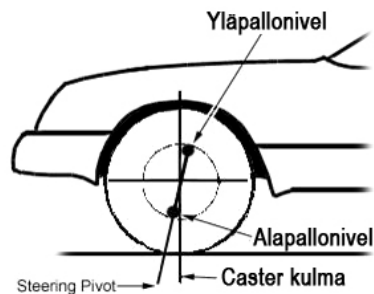
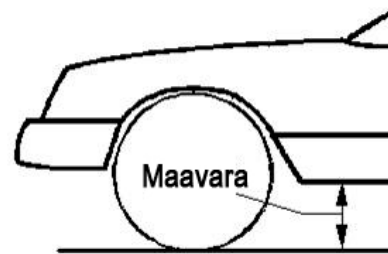
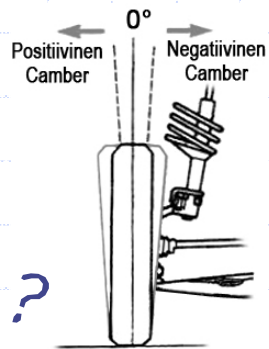


# PYÖRÄN ASENTOKULMIEN PERUSTEET

- Johdanto pyörän asentokulmiin
- Tutustuminen asentokulmiin ja niiden tarkoitukseen
- Suuntauksen nyrkkisäännöt



# Johdanto pyörän asentokulmiin

Pyörien asentokulmien säätöön on kaksi syytä.

1. Oikeilla asentokulmilla saavutetaan hallittu ja turvallinen ajokäyttö sekä hyvä ajomukavuus.

2. Pidentetään renkaiden käyttöikää



# Tutustuminen asentokulmiin ja niiden tarkoitukseen

## Tärkeimmät mitattavat kulmat

- Camber / Pyörän pystykallistuma
- Caster / Kääntöakselin takakallistuma
- Toe In - Toe Out / Auras - Haritus
- KPI (SAI) / Olkatapin (kääntöakselin) sivukallistuma
- Included Angle / Summakulma
- Thrust Angle / Kulkukulma
- Set Back / Erikohtaisuus
- Toe Out on Turns / Kaartoharitus

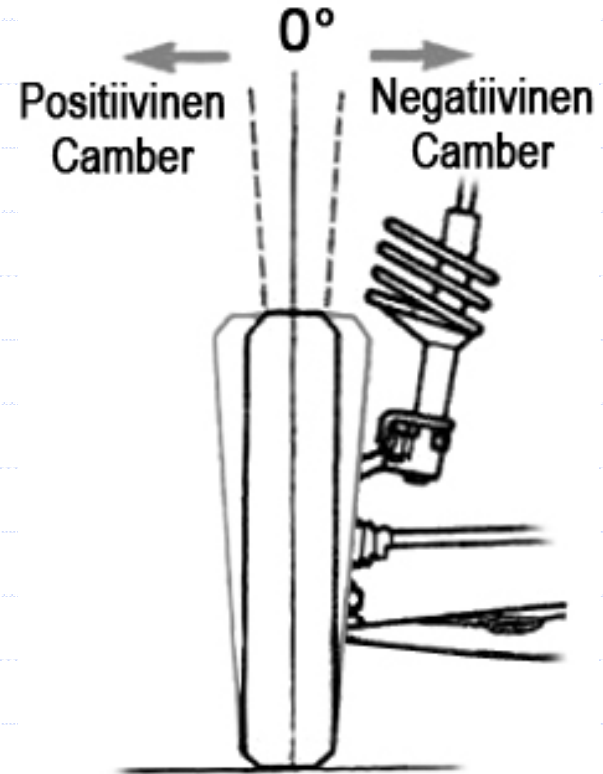
# CAMBER / PYÖRÄN PYSTYKALLISTUMA

Camber mitataan poikkeamana pystytasosta, kun pyörää katsotaan suoraan edestä.

Kun pyörän yläreuna kallistuu ulospäin on kulma positiivinen (+) ja vastaavasti sisäänpäin kallistuessaan kulma on negatiivinen (-).

Virheellinen Camber-kulma aiheuttaa puoltamista sekä renkaan kulumisen toiselta sivulta. Kartiovierintäperiaatteen johdosta ohjaus puoltaa sille puolelle, jonka Camber on positiivisempi.

Mitataan sekä etu-, että taka-akselilta



Kulumiskuvio

# CASTER / KÄÄNTÖAKSELIN TAKAKALLISTUMA

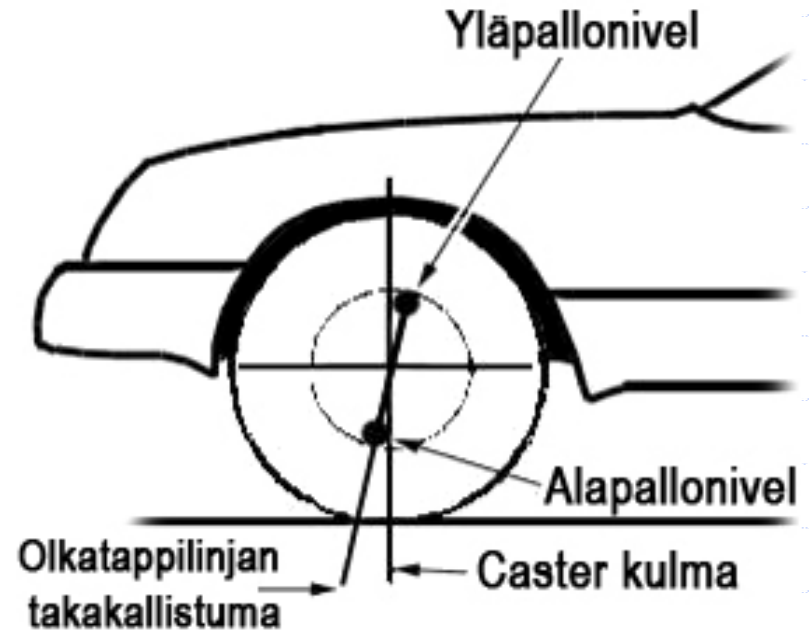
Positiivinen (+) Caster-kulma on kuvitellun olkatappilinjan takakallistuma. Positiivinen Caster palauttaa ohjauksen kaartein jälkeen sekä vakauttaa ohjausta suoraan ajettaessa (itsekeskitys).

Liian suuri Caster tekee ohjauksen raskaaksi.

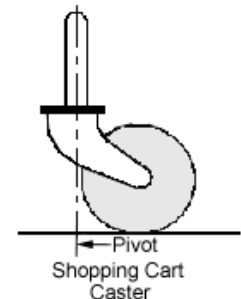
Liian pieni tai negatiivinen Caster muuttaa ohjauksen levottomaksi.

Puolten välillä oleva ero aiheuttaa puoltamista pienemmän Caster -kulman puolelle.

Mitataan etuakselilta



**Ostoskärryesimerkki kuvaa hyvin Casterin periaatteen. Kääntöakseli "vetää" pyörää perässään. Pyörä pyrkii oikaisemaan itsensä.**



# TOE IN / TOE OUT AURAUUS

Auraus tai haritus tarkoittaa pyörän suuntaopikkeamaa auton pituusakselin suunnasta.

Auraus ilmoitetaan joko kulma-asteina tai pituusmittana esim. millimetreinä.

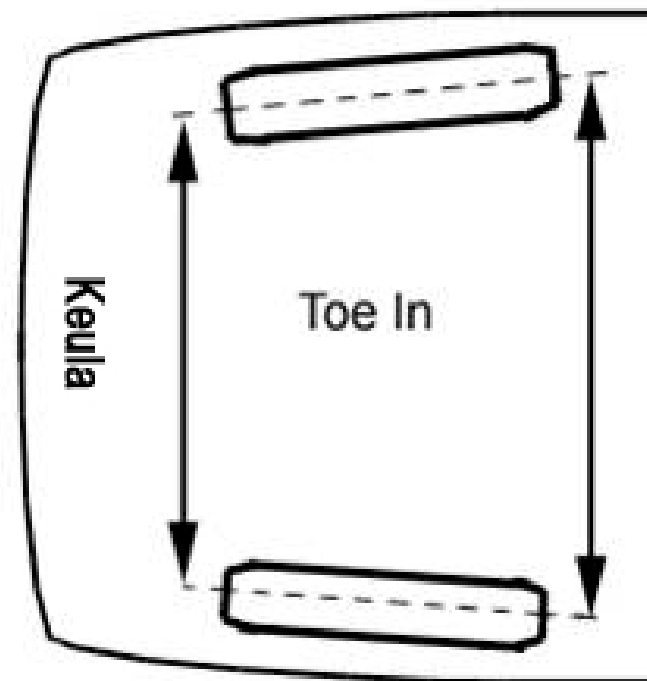
Suosittelavaa on käyttää mitta-arvona asteita, jolloin pyörän halkaisijan koolla ei ole merkitystä mittauksessa.

Auraus = positiivinen (+). Renkaiden etäisyysmitta pienempi etureunaltaan.

Haritus = negatiivinen (-). Renkaiden etäisyysmitta suurempi etureunaltaan.

Suoraan ajettaessa molempien pyörien arvo on sama!

Mitataan sekä etu-, että taka-akselilta.



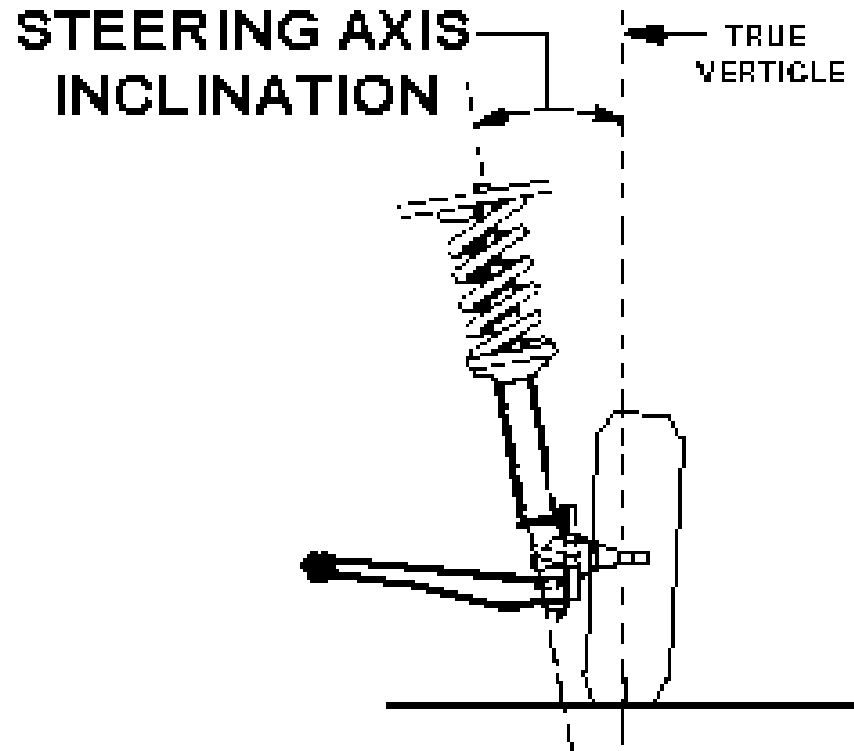
**Virheellinen asento kuluttaa molempia pyöriä.**



# KPI (SAI) / Olkatapin (kääntöakselin) sivukallistuma

KPI tai SAI tarkoittaa kääntöakselin kallistumaa sisäänpäin edestäpäin katsottuna. Arvo ilmoitetaan asteпоikkeamana pystylinjasta.

Kulmaero puolten välillä aiheuttaa puoltamista ja vaikuttaa summakulmaan ja sitä kautta myös olkapoikkeamaan.



# Included Angle / Summakulma

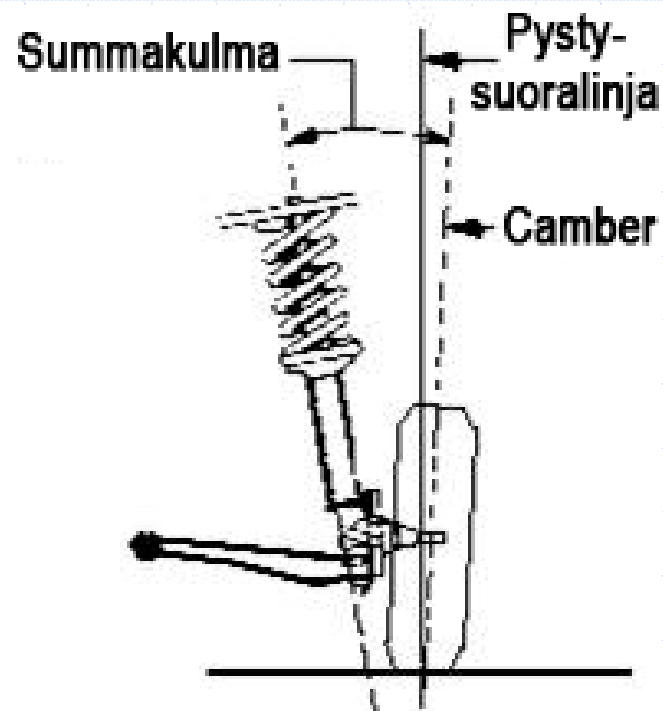
Summakulma on KPI:n ja Camberin yhteenlaskettu arvo.

Summakulman vaikutuksesta auton keula kohoaa ohjausta käännettäessä. Tällöin auton paino pyrkii palauttamaan ohjauksen keski-asentoon.

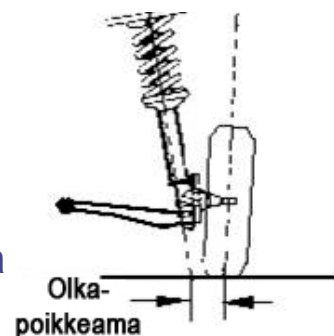
Summakulman pitäisi olla sama molemmilla puolilla.

Summakulma vaikuttaa olkapoikkeaman suuruuteen. Olkapoikkeamalla on suuri vaikutus auton suuntavakavuuteen suoraan ajettaessa ja jarrutuksessa, jossa pyörien välillä on pitoero. Esim asfaltti/jää.

Ero puolten välillä aiheuttaa puoltamista.



Olkapoikkeama





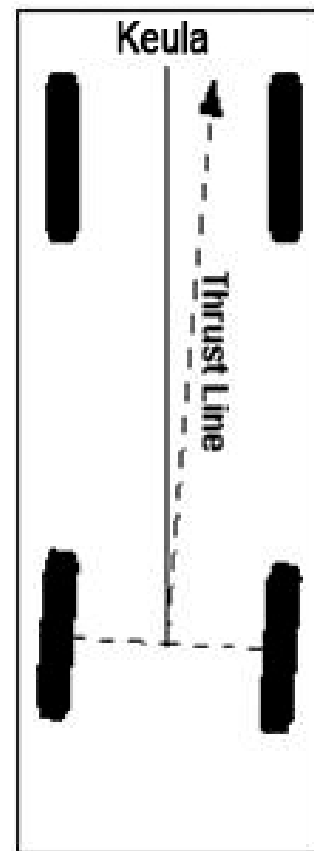
# Thrust Angle / Kulkukulma

Kulkukulma tarkoittaa auton geometrisen keskilinjan ja todellisen kulkulinjan välistä kulmapoikkeamaa. Kulkukulman pitäisi aina olla nolla.

Säätö suoritetaan suuntaamalla taka-akselin asento oikeaksi auton geometriseen keskilinjaan nähden.

Mikäli taka-akselin kulmat eivät ole säädettävissä, suunnataan etuakselin kulmat taka-akselin suuntaisiksi.

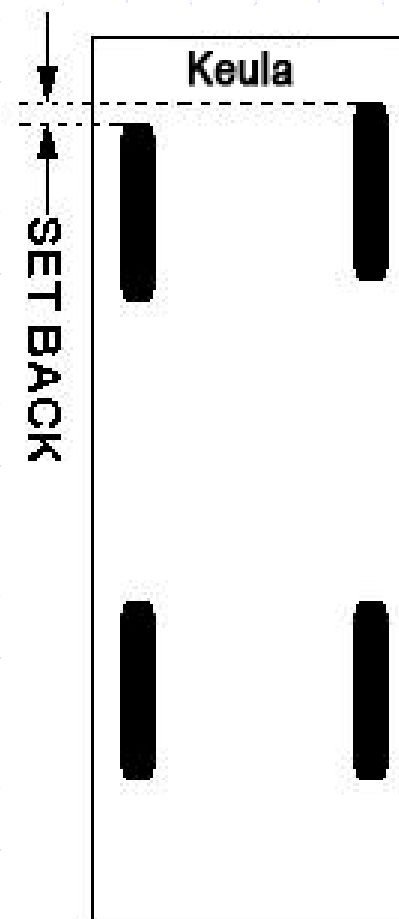
Virheellinen kulkukulma aiheuttaa puoltamista, koska taka-akseli pyrkii ohjaamaan autoa.



# Set Back / Erikohtaisuus

Set Back eli erikohtaisuus tarkoittaa samalla akselilla olevien pyörien välistä eroa tai siirtymää auton pituussuunnassa.

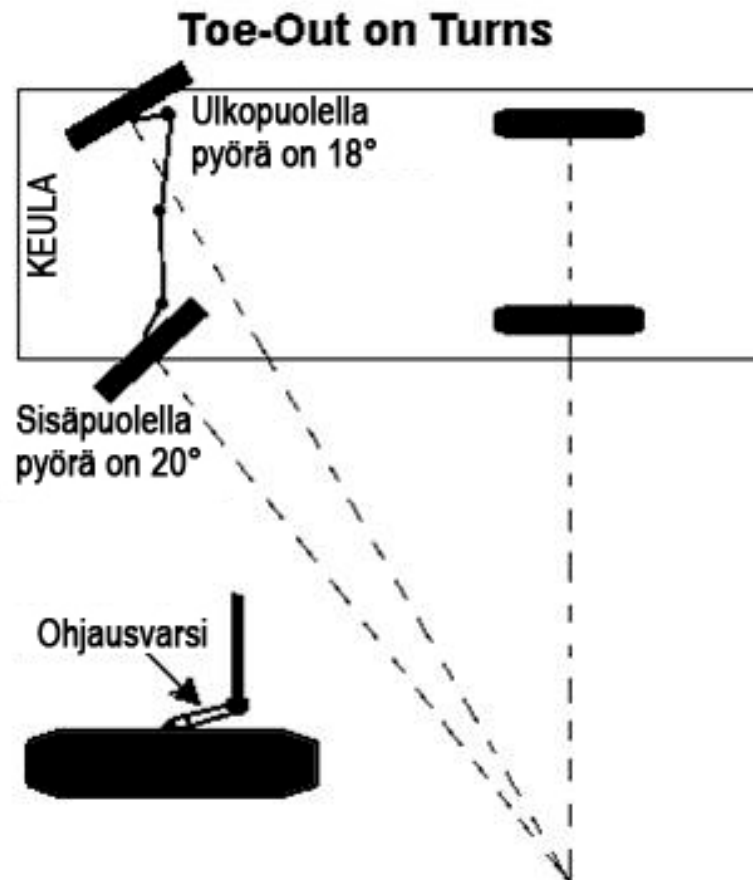
Set back aiheuttaa myös akselivälieron puolten välille.



# Toe Out on Turns / Kaartoharitus

Kaartoharitus tarkoittaa haritusarvoa, joka mitataan ohjaus käännettynä esim. 10 tai 20 asteen kulmaan. Mittaus suoritetaan molempiin suuntiin käännettynä ja haritusarvon tulisi olla sama.

Kaartoharituksen tarve aiheutuu siitä, että kaarteeseen sisemmän etupyörän on käännyttävä jyrkemmin kuin ulomman pyörän.



# Suuntauksen ”nyrkkisäännöt”

Onnistunut mittaus ja säätö vaativat oikeat mittaolosuhteet ja välineet.

Nostimen on oltava suuntaukseen sopiva malli, jonka ajosillat ovat vaakatasossa niin pituus, kuin poikkisuunnassakin.

- Nostimen ”vaaitus” muuttuu nostettaessa. Nostin on säädettävä vaakatasoon työkorkeudelle sopivaan lukitusasentoon.



- Suuntauslaite on mittalaite, jonka näyttämä ja kalibrointi on tarkastettava aika ajoin

- Kääntö- ja liukulevyjen on liikuttava herkästi. Ne on pidettävä puhtaina.



# Esivalmistelut

- Vikatapauksissa koeajo ennen suuntausta
- Renkaiden koot, kunto ja ilmanpaine
- Vanteiden suoruus silmämääräisesti
- Pyörän laakereiden, alustan nivelien ja puslien kunto
- Iskunvaimentimien ja jousien kunto.
- Poikkeuksellisten rengaskokojen / alustasarjojen vaikutus.
- Erityisohjeet automallille: alustankorkeus, painot yms.
- Ohjeet ohjaustehostimen huomioimiseksi säädössä
- Ohjeet esim. ohjauskulma-antureiden perusasetusten / sopeutuksen osalta ESP järjestelmien yhteydessä mikäli annettu.

