

3D-pyöränsuuntauslaitteet

Nopea mittaus on yksi tärkeimmistä kilpailuvalteista pyöränsuuntauslaitteiden markkinoilla.

■ Harri Miinin

Henkilöautojen ajo-ominaisuusvaatimusten kasvaessa muuttuvat pyöränripustukset yhä monimutkaisemmiksi. Samalla lisääntyvät myös alustarakenteiden säätömahdollisuudet. Korjaamolle tämä tarkoittaa sitä, että lähes aina pyöränripustusten komponentteja vaihdettaessa täytyy myös ohjauskulmat tarkistaa.

Väärät ohjauskulmat muuttavat auton ajo-ominaisuuksia ja vain harvoin tämä muutos on parempaan suuntaan. Lisäksi vääristä ohjauskulmista aiheutuu muun muassa renkaiden epätasaista ja nopeutunutta kulumista. Koska pyöränkulmien tarkistus täytyy suorittaa yhä kevyemmin perusteiden, on lisääntynyt työkuorma syytä ottaa huomioon korjaamokalustoa hankittaessa.

Nopeat esivalmistelut

Perinteisesti pyöränsuuntauksen aikaa vievin vaihe on ollut mittapäiden kiinnittäminen ja niin sanottu vanteen heiton kompensointi. Kompensointi täytyy suorittaa, jotta laitteisto ymmärtää mittapäiden todellisen asennon pyörään nähden. 3D-mittalaitteissa, kuten myös uusimmissa ccd-suuntauslaitteissa, kalibrointi voidaan suorittaa liikuttamalla autoa eteen- tai taaksepäin joitakin kymmeniä senttimetrejä.

Aiemmin kalibrointi täytyi suorittaa joka mittapäälle erikseen ja yleensä vielä akseli kevennettynä. Työhön saattoi pahimmillaan mennä aikaa jopa puoli tuntia. Kalib-

rointiaika on siis lyhentynyt merkittävästi eikä koko mittausprosessi vie aikaa juuri 10–15 minuuttia pidempään.

Varsinainen ohjauskulmien mittaus tapahtuu joko puomin päässä tai nostimessa kiinni olevilla kameroilla. Kutakin kohdelevyä kuvataan kahdella tai useammalla kameralla, jolloin niiden asento saadaan mallinnettua kolmiulotteisesti. Ohjelmisto määrittää pyörän asentokulmat levyjen asennon perusteella.

Toinen vaihtoehto on, että kussakin kohdelevyssä on kaksi maalialuetta, joiden keskinäinen asento on tarkkaan tiedossa. Tällöin varsinaiseen kuvaamiseen ei tarvita niin montaa kamerayksikköä.

Yleensä kohdelevyt asennetaan kiinnikkeillään auton vanteisiin. Joissakin laitteissa kohdelevyt voidaan kiinnittää esimerkiksi lisävarusteiden renkaisiin, jolloin vanteiden naarmuuntuminen ei ole riskinä.

Perinteisten ccd-kameratekniikkaan perustuvien suuntauslaitteiden mittayksiköt ovat painavia ja herkästi rikkoontuvia. 3D-suuntauslaitteissa pyöräyksiköinä käytetään yksinkertaisia kohdelevyjä tai -merkkejä. Kohdelevyt eivät sisällä elektroniikkaa, joten ne eivät ole niin alttiita vaurioitumaan. Kevytmetallista, muovista tai komposiittimateriaaleista valmistetut levyt ovat myös merkittävästi vanhemmallisia mittapäitä kevyempiä.

Uusia tehtäviä

Perinteinen 3D-suuntauslaite vaatii yleensä kamerapuomin kiinteän asennuksen, joten käytännössä pyöränsuuntaukset tehdään aina samalla nostimella. Nykyään markkinoilla on myös laitteita, joissa kamerayksikkö voidaan asentaa esimerkiksi nostimen ajosiltoihin, au-



ton akseleiden väliin. Tällainen ratkaisu on omiaan silloin, kun tilaa auton edessä on liian vähän kamerapuomia varten tai jos mittauksia halutaan tehdä useammalla nostimella.

Yhä yleisimmiksi tulevien jettajaa avustavien järjestelmien – kuten erilaiset tutkat, kamerat ja esimerkiksi adaptiiviset ajovalot – toiminta voi olla riippuvaista ajoneuvon pyöränkulmien oikeellisuudesta. Niin sanotut DAS- (*driver assistant systems*) tai ADAS-järjestelmät (*advanced driver assistant systems*) vaativat tietyissä tapauk-

sisissa kalibroinnin.

Usein kalibroinnin onnistumisen edellytyksenä on, että auton kulukulma vastaa suunnittelu-arvoa. Niinpä valmistelevana työnä kalibroinnille voidaan edellyttää pyöränkulmien tarkistusta ja säätöä. DAS-kalibrointilaitteisto voidaan joissakin tapauksissa integroida pyöränsuuntauslaitteistoon, jolloin molemmat työt saadaan tehtyä kätevästi samalla kertaa.

Uusien teknologioiden yleistäminen on syytä ottaa huomioon pyöränsuuntauslaitteistoa hankittaessa. □

LAITEKATSAUS

■ Koonnut: Harri Miinin

3D-PYÖRÄNSUUNTAUSLAITTEET

Merkki/malli	Laite-kaapin koko l x s x k (mm)	Laite-kaapin asennus	Vaatiiko kiinteän asennuksen	Paino laitekaappi / kohdelevyt (kg)	Akseli- ja raideväli (mm)	Maks. vanne-koko (")	Vanteen-heiton kompensointi	Aurauksen säätö pyörät käännetyinä	Sallii nostimen käytön mittauksen aikana	Käytön-aikainen opastus	Ohjelmiston kieli	Säätöarvojen päivitysväli / hinta (euroa, alv 0 %)	Kauko-ohjain/ toiminnot	Nostin-suositus	Laitteen erityispiirteet	Hintaan sisältyvät vakiovarusteet	Lisävarusteet ja hinta (euroa, alv 0 %)	Takuu: osat, työ, matkat (kk)	Toimitus-aika (viikkoa)	Hinta vakio-varustein käyttövalmiina (euroa, alv 0 %)	Valmistaja/maa	Maahantuojat Yhteystiedot Puhelinnumero
Beissbarth Easy 3D + Excellence	1180 770 1520	Liikuteltava	Ei	110 / 1	Akseliväli: 1800–3400	22	Työntämällä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Suomi, ruotsi, englanti + 20 muuta	3 krt / vuosi 595	Kyllä / Voidaan siirtää eteen-tai taaksepäin ohjelmassa	Ajosiltasaksi- tai nelipilarinostin	Yksiköitä ei tarvitse asentaa kiinteästi nosturiin. Suuntauksessa käytettävään nostimeen asennetaan oma kiinnitys-sarja ja yksikkö on siirrettävissä toiseen nostimeen. Yhteensopiva Bosch DAS 1000 kuljettajan avustavien järjestelmien kalibrointi. Nostimen etuosa jää vapaaksi apujärjestelmien mittaustaitteille tai muuten tilaa vaativille tölle.	Laitekaappi, pc, tulostin, 27" monitori, näppäimistö, ohjelmistot, jarrupolkimen ja ohjauspyörän lukitsimet, kohdelevyt, pyörä-kiinnikkeet magneetein, kaapeli-sarja, kiinnitys-sarja nostimeen, kääntölevyt täytepaloin, suoja-huppu, kaukosäädin.	Suuremmat takapeilit 3400–4300 mm akseliväleihin (990 e).	12 12 –	5	15900	Beissbarth GmbH / Saksa	Diagno Finland Oy Jyrki Vuorenmaa 020 741 1622
Bosch FWA 4650+ S5	880 770 1520	Liikuteltava	Ei	110 / 9,3	Akseliväli: 1900–3500	22	Työntämällä	–	Kyllä	Kuvin ja tekstein	Mm. suomi	–	Ei	Nelipilarinostin	Yksinkertainen ja intuitiivinen käyttö. Soveltuu myös korjaamoiden työntekijöille, joilla ei ole pyöränsuuntauksen erikoistietämystä. Itse pyöränsuuntauksen mittausaika on lyhyt (7 minuuttia aloitusvaiheesta tulosten tulostukseen). Suuri kuvaustaajuus, joten mittaukset voidaan tehdä melkein reaaliajassa.	Pc, ohjelmisto, kohdelevyt, nostinkiinnikkeet, laitevaunu, 27" näyttö, tulostin, Multifix-pyörä-kiinnikesarja, Special-kyynnet, pyöräkiinnikkeet magneetein, kääntölevyt ja täytepalat, suoja-huppu, jarrupolkimen ja ohjauspyörän lukitsimet.	–	24 24 –	Heti	18500	Robert Bosch / Saksa	Broman Logistics Jermu Myllyharju 044 752 2920
Butler Speedliner 3D HP	800 700 1540	Liikuteltava	Ei	80 / 2	Akseliväli: 2000–4500	24	Työntämällä	Kyllä	Kyllä	Animaatioin ja tekstein	Suomi, ruotsi, englanti	Tarvittaessa 440	Ei	Ajosiltasaksi- tai nelipilarinostin	Aidot 3D-kohdelevyt. Auton liikuttaminen ei tarpeellista. Kamerat kiinnitetään nostimeen suuntauksen ajaksi. Nostimen ei tarvitse olla suorassa mittauksen tai säädön aikana.	Laitevaunu, pc, näyttö, näppäimistö, tulostin, 2 mittapäättä, 4 vannekiinnikettä peileillä, 2 kääntö-levyä, jarrupolkimen ja ohjauspyörän lukitsimet, käyttöohjeet cd:llä.	Kulma-/alustakorkeusmittari (1169 e).	12 12 –	1	13500	Butler / Italia	Suomen Työkalu Oy Juhani Simiö 0500 695860
Cormach GEO 15	2749 1000 2800	Kiinteä	Kyllä	– / 6,7	Akseliväli: min 1500 Raideväli: max 5000	26	Työntämällä tai pyörää kiertämällä	Ei	Kyllä	Kuvin ja tekstein	Mm. suomi	1 krt / vuosi 405,60	Ei	Ajosiltasaksinostin helmakeventimillä ja mek. työta-soluilla	Suomenkielinen ohjelmisto selkeillä grafiikoilla. kattava tietopankki. Mahdollisuus jättää vanteenheiton kompensointi väliin. Tolpassa kaksi kameraa helpottamaan nostimelle ajoa.	Pc, tulostintaso, kääntölevyt, jarrupolkimen ja ohjauspyörän lukitsimet.	Liukulevyt (446 e). Puomin pysty-säätösarja (1109 e).	12 – –	Heti	11653	Cormach / Italia	Koivunen Oy Heikki Juutilainen 010 6501 373
Corghi Exact Linear 3D	700 800 300	Kiinteä	Ei	– / 4	Akseliväli: min 1500 Raideväli: min 1200	26	Työntämällä	Kyllä	Kyllä	Kuvin ja videoin	Suomi + 40 muuta	1 krt / vuosi –	Ei	Ajosiltasaksi- tai nelipilarinostin	Nopea mittaus. Selkeä ohjelma. Täydellinen toimituskokonaisuus.	Kamerapuomi hissillä, kohdelevyt, jarrupolkimen ja ohjauspyörän lukitsimet, 22" näyttö, pc (Windows), tulostin (laser, mv), hiiri, kääntölevyt.	Takaliukulevyt (490 e). VAS-aurauksen säätötiline (851 e). Mercedes-Benz auraspaintintanko (114 e). Ohjauspyörän vesivaaka (86 e).	24 24 –	16	7700	Corghi S.p.A. / Kiina	Tecalemit Oy Seppo Koskivuori 010 656 5157
Hofmann Geoliner 650 XD	650 600 1500	Liikuteltava	Kyllä	180 / 4,7	Akseliväli: 2010–4570 Raideväli: 1220–2440	22	Työntämällä tai pyörää kiertämällä	Kyllä	Kyllä	Kuvin ja animaatioin	30 eri kieltä ml. suomi, englanti	3 krt / vuosi 590	Kyllä / Suurta-ohjelmiston valintatoiminnot	Suuntauskäyttöön tarkoitettu nostin	Tarkat HD-kamerat. Kevyissä kohdelevyissä ei ole elektronikkaa. Useita erikoismittausohjelmia (mm. säätö akseli kevennettyinä).	Jarrupolkimen ja ohjauspyörän lukitsimet, pyöräkiilat.	Suojahuppu (170 e). Pyöräkiinnit-timien pikakiinnitys-sarja (1600 e). Pyöräkiinnittimen jatkosarja 4" (680 e). Jousituksen korkeuden mittaussarja (700e). Siirtosarja kamerapuomin eri nostimille (1400 e).	12 12 –	Heti	17100	Snap-On Equipments s.r.l. / Italia	Finnest Oy Matti Viitanen 010 839 4400
HPA Faip C880	Ei laite-kaappia	–	Kyllä	– / 4	–	25	Työntämällä	Ei	Kyllä	Animaatioin ja tekstein	Mm. suomi ja englanti.	1 krt / vuosi 445	Ei	Ajosiltasaksi- tai nelipilarinostin	Kulman mittaus infrapuna CMOS-kameroilla. 0,01 asteen tarkkuus. 40000 ajoneuvon tietokanta. Erittäin helppo-käyttöinen.	Kääntölevyt, kamerapuomin hissi, kohdelevyt, pc, näyttö, tulostin, rattilukko, jarrupolkimen lukitsin.	Kärky pyöräkiinnikkeille (280 e). "Ajo-opastus"-lisäkamera nostimelle ajoon (190 e). Siirtokärky tolppalle (1150 e). Animoitut ohjeet säätöjä varten (270 e). 10 auto-mallin päivityskortti (95 e).	12 12 –	Heti	9800	HPA Faip / Italia	Finnkone Oy A-P Korhonen 050 330 1079
Hunter HawkEye Elite	813 635 1727	Liikuteltava	Ei	178 / 2,7	Akseliväli: 1500–5334 Raideväli: max 2032	Rengas: 940 mm	Työntämällä tai pyörää kiertämällä	Kyllä	Kyllä	Videoin, kuvin ja tekstein	Suomi, ruotsi, englanti + 38 muuta	1 krt / vuosi + rajaton täyden-nennys verkosta 650	Kyllä / Ohjelman käyttö samoin kuin funk-tio-näppäimillä	Hunter RX saksinostin (integroi-tavissa suuntaus-ohjelmaan) tai muu suuntauskäyttöön tarkoitettu nostin	Kameratolppa on kiinni laitteessa ja on siirrettävissä eri nostimille. Pikamittaus voidaan suorittaa myös tasaisella latti-alla. Mittakohteen kiinnitys renkaan pin-nasta (ei vanteesta). Erittäin nopea suuntauksen mittaus. Mittakohteet kes-tävät pudotuksen 2 metrin korkeudesta.	Etukääntölevyt, jarrupolkimen ja ohjauspyörän lukitsimet, 24" näyttö, tulostin (laser, värn), korokesarja paripyörärenkaille, WEB Specs -ohjearvojen vuosil-isenssi, Quick Check -suuntauk-sen pikatestaushjelma.	Korikorkeuden mittakohteet jatkuvaan mittaukseen (500 e). Ohjauksen asentoanturin nollaus-laite (1690 e). Takaliukulevyt (1600 e). Tutkansaätölaitteen lisäkameran-sarja (2800 e). WinAlign Tuner -ohjelma kilpa-/erikoisauto-ten säätöön (720 e).	24 24 –	1	25500	Hunter Engineering Company / USA	Wihuri Oy Tekninen Kauppa Jouni Kiviranta 010 510 10
John Bean V2100 Tiit	Ei laite-kaappia	–	Kyllä	– / 5	Akseliväli: 2010–4570 Raideväli: 1220–2440	22	Työntämällä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Mm. suomi	3 krt / vuosi 490 Ensimmäinen vuosi ilmainen.	Ei	Ajosiltanostin	Suuntausarvot nopeasti näkyvillä. Lyhyt ja nopea työntökompensaatio. Video-nopeuskamerat. Uusi tietokone on suun-niteltu vain suuntauslaitteikäyttöön, joten ei enää Windows-murheita. Uusi käyt-täjää opastava suuntausohjelmisto, joka on optimoitu suuntausnopeutta silmällä-pitäen. Päivitykset suoraan verkosta.	Pc varusteineen, pyöräkiinnit-timet, jarrupolkimen ja ohjauspyörän lukitsimet, tulostin, 2 pyöräkiilaa.	Premium kääntölevyt (880 e). Takaliukulevyt (+/- 5 ast) (559 e). 2" jatkopalat pyöräkiinnittimiin (377 e). Kaksipuolinen kynsisarja (4kpl) (144 e).	12 12 12	2–4	13000	Snap-On Equipment s.r.l. / Italia	Arpré Oy Jukka Kallio 010 271 3015
Mondolfo Novo 3D	2749 700 2793 (sis. puomin)	Liikuteltava	Ei	140 / –	–	26	Työntämällä	Kyllä	Kyllä	Kuvin ja animaatioin	Suomi, ruotsi, englanti + 18 muuta	1 krt / vuosi 490	Ei	Suuntauskäyttöön tarkoitettu nostin	Mittaus lattiatasosta säätökorkeuteen kameranostimen ansiosta. Siirtovaunulla (lisävaruste) laite on käytettävissä useassa suuntauspaikassa.	Kameranostin, pc, 23" näyttö, väritulostin, kääntölevyt ja välipalat työntökompensointia varten, jarru-polkimen ja ohjauspyörän lukit-simet, 10"-26" pyöräkiinnittimet, 2 pyöräkiilaa.	Siirtovaunu (1030 e). 1732 mm pitkä takaliukulevy (623 e/kpl). Vesivaaka ohjauspyörään (95 e).	12 12	4	12200	Mondolfo Ferro S.p.A. / Italia	Continova AB Mikael Österlund 09 4245 1117
MT 194010	600 550 1100	Liikuteltava	Ei	28 / 2,8	Akseliväli: 1839–4000 Raideväli: 1220–2435	24	Työntämällä	Ei	Kyllä	Kuvin	Mm. suomi ja englanti	1 krt / vuosi 200	Ei	Nelipilarinostin	Helppo, nopeakäyttöinen ja huipputarkka. Opastava ohjelma.	Kohdelevyt, vannekiinnikkeet, kääntölevyt, jarrupolkimen ja ohjauspyörän lukitsimet, 2 pyörä-kiilaa, ohjelmisto (sis. ajoneuvo-data), 16 vanteen lukitustappia, pc-kaappi, pc, tulostin, laitteen asennus ja kalibrointi sekä käyttö-koulutus.	Takaliukulevyt (750 e). Mercedes-Benz -lukivarren kulmamittain (365 e).	12 12 12	Heti	8800	MT / Intia	Autorobot Finland Oy Ari Salotaipale 045 138 6011
Space ARP 3DL	830 600 1340	Liikuteltava	Ei	40 / 1 Kamerayksi-köt: 8 kg	Akseliväli: 2400–4700	24	Työntämällä	Kyllä	Kyllä	Kuvin ja animaatioin	Suomi + useita muita	1–2 krt / vuosi. 600	Ei	Ajosiltanostin	Ei vaadi tilaa nostimen edestä. Pyörä-telinettä (näyttöä) voidaan siirtää vapaasti auton ympärillä esim. taakse säädön ajaksi. Voidaan helposti käyttää vaikka kaikilla korjaamon ajosiltanosti-milla (lisänostimen tarvitaan kiinnikkeet).	2 kamerayksikköä akuilla, 4 kohdelevyä, 4 vannekiinnikettä, pyöräteline latauslaitteella, pc (kannettava), tulostin, 19" näyttö, jarrupolkimen ja ohjauspyörän lukitsimet, kääntölevyt eteen.	Vanteenkiinnittimien päivitys 3-piste pikakiinnittimiksi oston yhteydessä (1300 e). Pitkä liuku-levyt (1250 e). Langaton mittalaite jousituksen asennolle (Mercedes-Benz) ja korkeudelle (esim. Renault) (1300 e).	12 12 –	4	10900	Space s.r.l. / Italia	Motron Oy Riku Mäki 09 8840 033