



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

Uusien ajoneuvoteknologioiden vaikutukset kuljettajan tarkkaavaisuuteen

Paikallisliikennepäivät Jyväskylä 17.09.2026

Tuomo Kujala, professori, kognitiotiede

Sisältö

- Jyväskylän yliopiston Drive-In Lab
- Tutkimustuloksia: uusien autojen tietoviihdejärjestelmät
- Kuljettajien taustojen yhteys tarkkaamattomuuteen
- Full Self-Driving (Supervised)?



Miksi Drive-In Lab?

- Valtava määrä toiminnallisuuksia ja säätöjä
- Autojen tieto-viihdejärjestelmät ovat Villi Länsi
- Moderneille ajoneuvokäyttöliittymille ei ole olemassa yleisiä suunnittelusuosituksia
- Ei tutkittua tietoa kuljettajan käyttöliittymien ajonaikaisen käytön tarkkaamattomuusvaikutuksista



IT-tiedekunnan Drive-In Lab perustettu vuonna 2024



Tutkimuksen tavoitteet

1. Mitata ja luokitella uusimpien automallien käyttöliittymien tarkkaamattomuusvaikutukset
2. Löytää parhaat ja heikoimmat käyttöliittymäratkaisut
3. Luoda suunnitteluohjeita, -suosituksia, ja pisteytystapoja (Euro NCAP)
4. Julkaista kaikki havainnot ja data avoimesti kuluttajien, tutkijoiden ja ajoneuvoteollisuuden hyödynnettäväksi



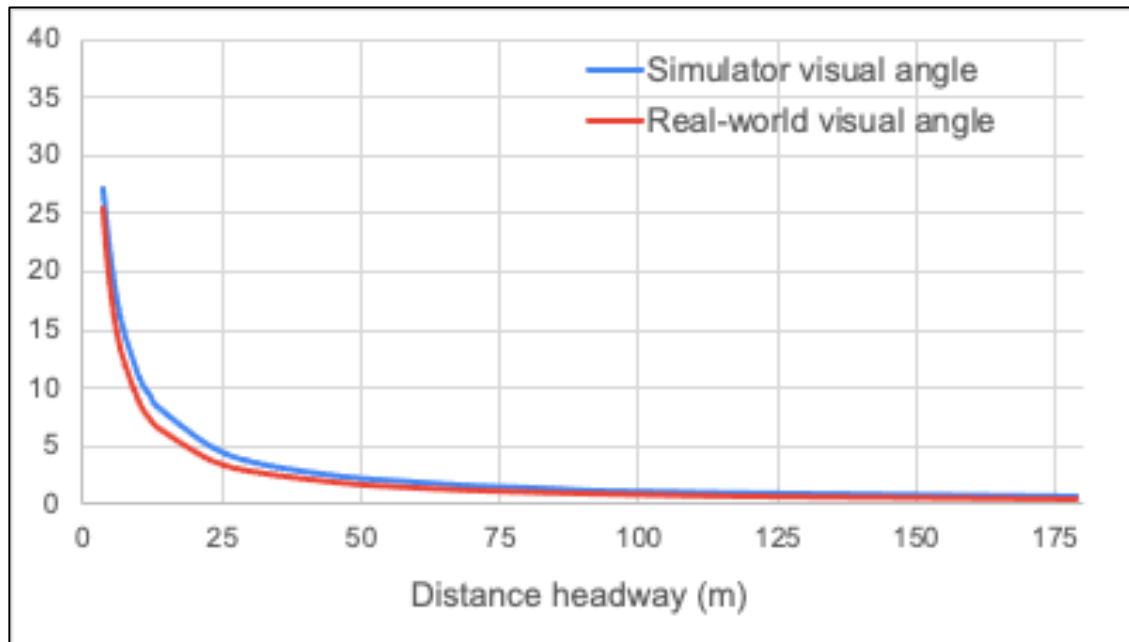
Mittauksen lähtökohdat



- Pahin mahdollinen skenaario
 - Auton perässä ajaminen: peräänajot¹
 - Testikuljettajilla ei tule olla kokemusta tutkittavista käyttöliittymistä
- Samalla:
 - Käyttöliittymien intuitiivisuuden testi



¹ Bálint, A., Flannagan, C. A., Leslie, A., Klauer, S., Guo, F., & Dozza, M. (2020). Multitasking additional-to-driving: Prevalence, structure, and associated risk in SHRP2 naturalistic driving data. *Accident Analysis & Prevention*, 137, 105455.





JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

**Tuloksia: 10 autoa, 320 kuljettajaa
(4 eri ikäryhmää)**

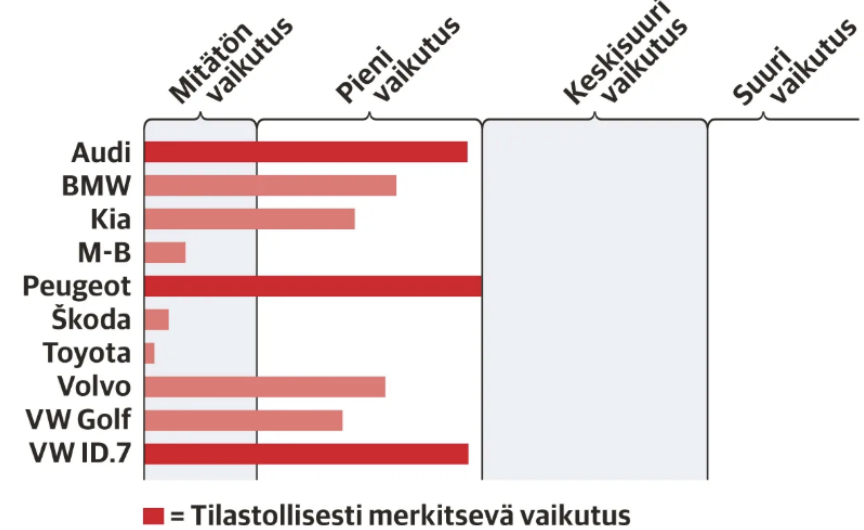
Tekniikan Maailma 01/2026



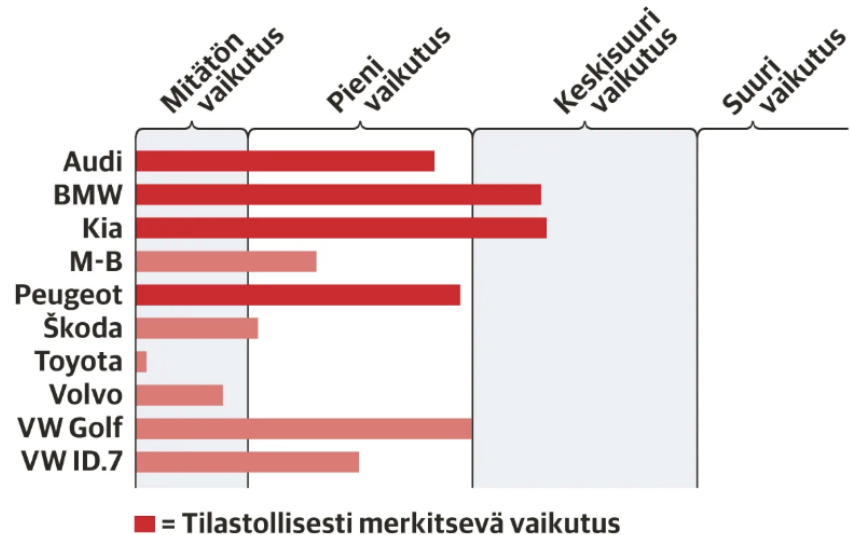
ILMASTOINNIN LÄMPÖTILAN SÄÄTÄMINEN



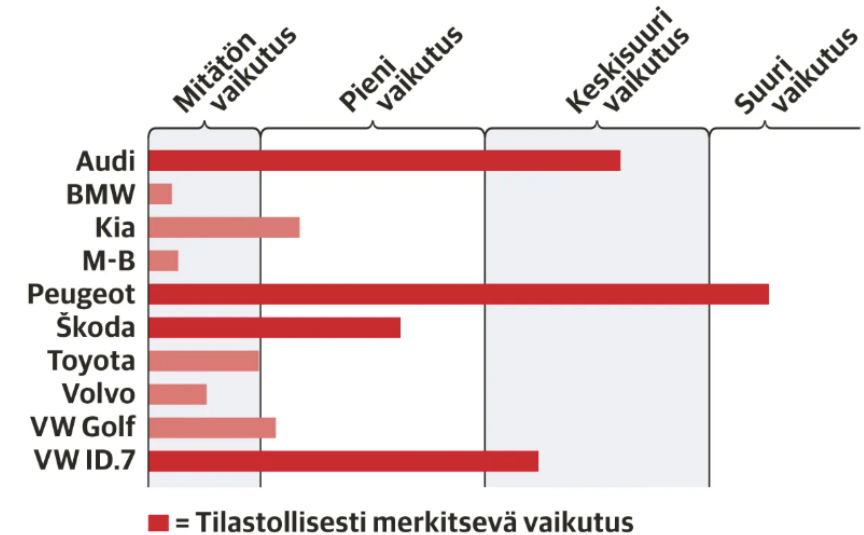
KOSKETUSNÄYTÖN KIRKKAUDEN SÄÄTÄMINEN



ISTUINLÄMMITYKSEN SÄÄTÖ



ILMASTOINNIN PUHALLUSSUUNNAN SÄÄTÄMINEN



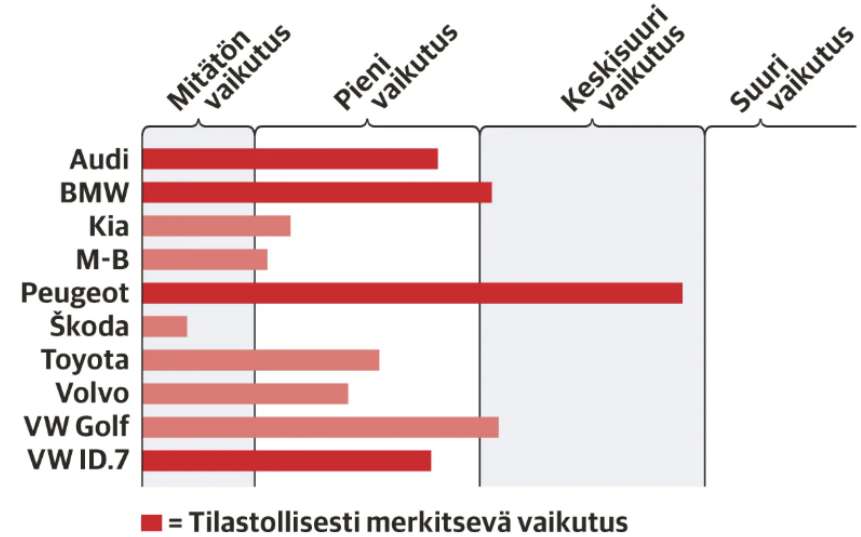


REITTIOPASTUKSEN KÄYNNISTÄMINEN

(Opastus osoitteeseen)



PUHELUN SOITTAMINEN

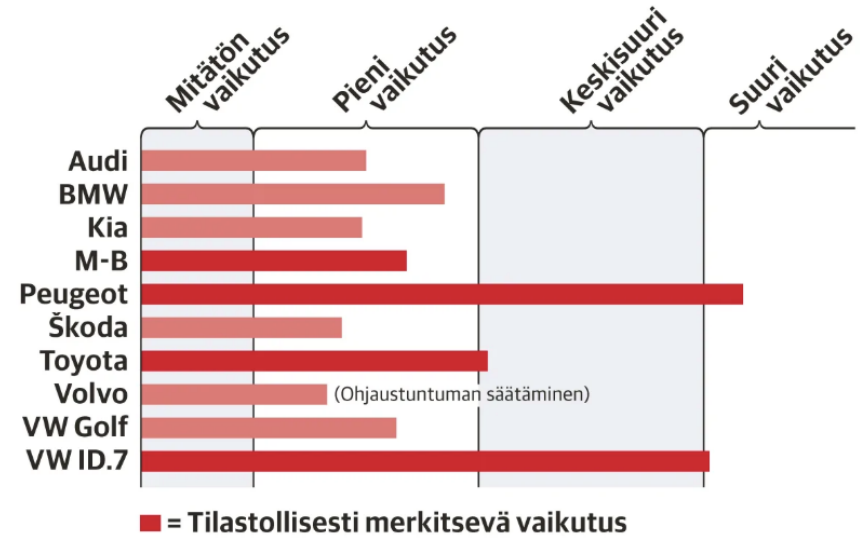


REITTIOPASTUKSEN KÄYNNISTÄMINEN

(Opastus latausasemalle)

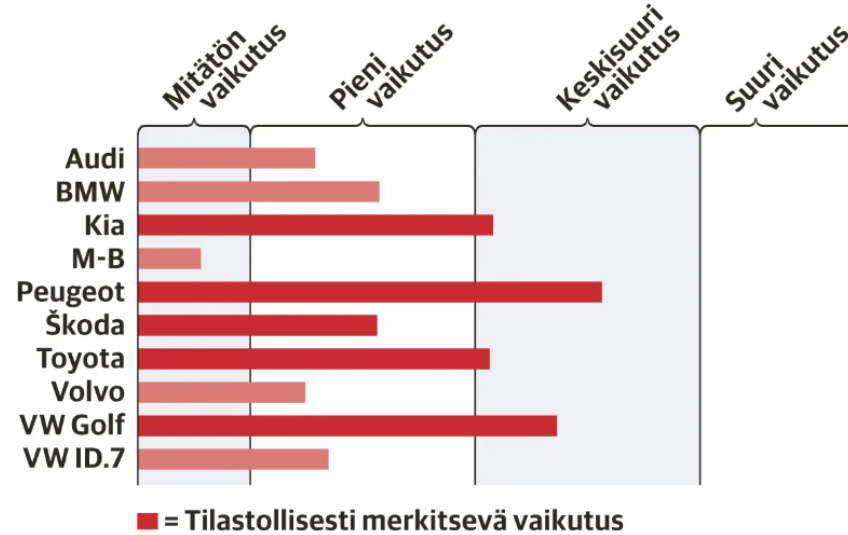


AJOTILAN VALINTA





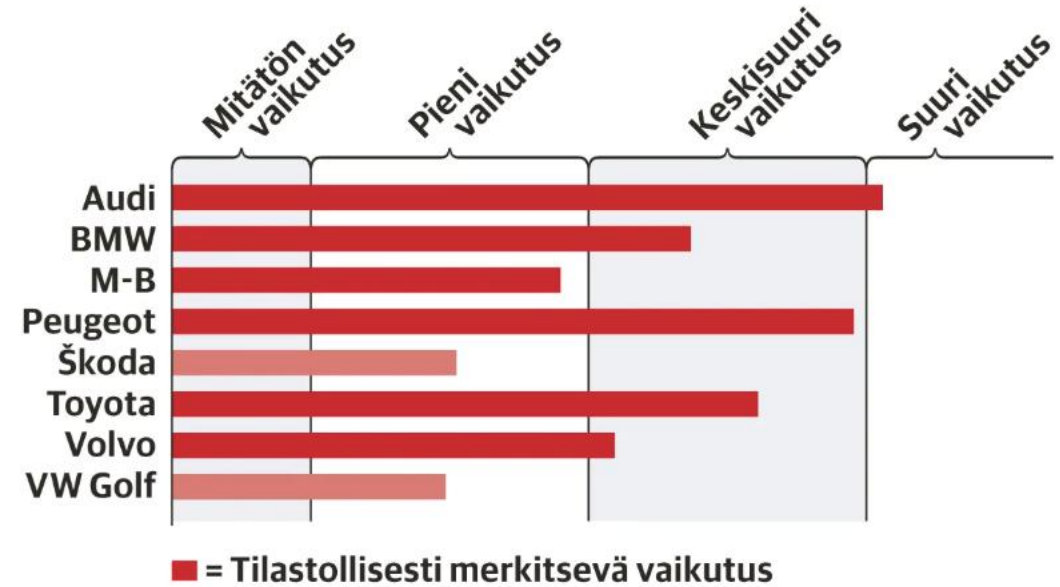
KAISTAVAHDIN KYTKEMINEN



RADIOKANAVAN HAKU



AJONEUVOKOHTAINEN BONUSTEHTÄVÄ

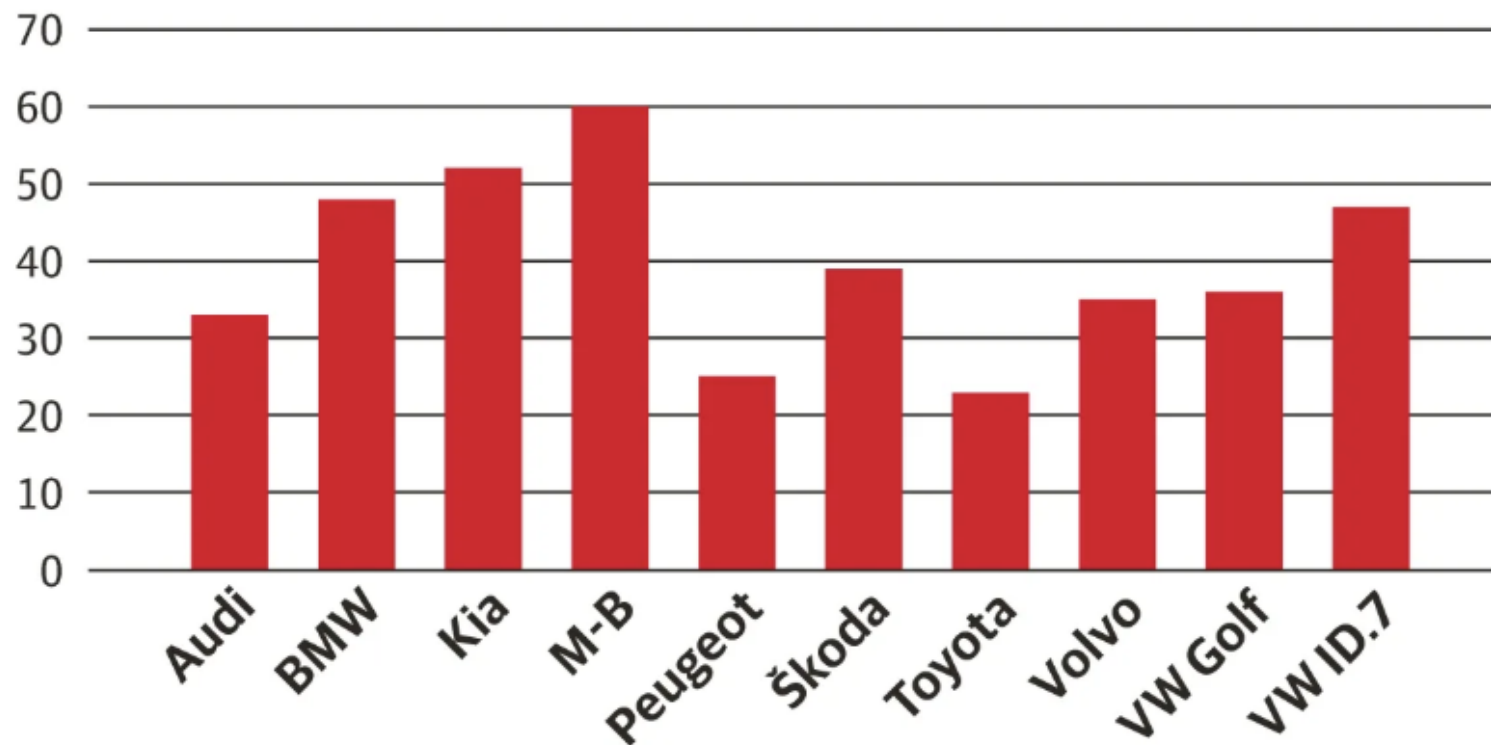


Audi: väistöavustimen kytkeminen **BMW:** vakionopeuden säätimen tilan valinta **M-B:** äänentoiston bassoasetuksen säätäminen **Peugeot:** peilien taittoasetuksen valinta **Škoda:** ajonvakautuksen kytkeminen pois **Toyota:** ylinopeusvaroituksen asetuksen valinta **Volvo:** äänen taajuuskorjaimen asetuksen valinta **VW Golf:** äänentoiston bassoasetuksen säätäminen



EPÄONNISTUNEITA TEHTÄVIÄ YHTEENSÄ

(10 tehtävää, max. 320)



TM-pisteet:

Keskiarvo + skaalaus 4-10:

- Tehtävän häiriövaikutuksen voimakkuus (0-10 p)
- Vaikutuksen tilastollinen merkitsevyys (0-10 p)
- Täydelliset epäonnistumiset tehtävissä (0-10 p)
- Käyttöliittymän koettu käytettävyys (0-10 p)

TM 1/26

LOPPUARVOSTELU Autojen käyttöliittymät



ŠKODA Elroq

Tutkimusajankohta: kesäkuu 2025
Ohjelmistoversio: 5.4 rel. 3748 (näyttö- ja käyttöyks. 266)

■ Ensisilmäykseltä Elroqin kosketusnäyttö muistuttaa paljon ID.7:n vastaavaa, mutta Škoda on onnistunut paremmin näkymien ja valikoiden selkeydessä, toimintojen sommittelussa ja värin käytössä. Keskeiset toiminnot korostuvat sopivin värein ja kontrastein, jotka ohjaavat katsetta oikeaan paikkaan. Valikoissa ei ole liikaa vaihtoehtoja kerralla, ja hierarkiat ja ryhmittelyt vaikuttavat pääosin intuitiivisilta.

Yleisilme on rauhallinen ja selkeä - ajoavustimien graafisia valikoita lukuun ottamatta. Pikavalinnat keskeisille toiminnoille

HYVÄÄ

- Rauhalliset ja selkeät näkymät
- Onnistunut värien käyttö
- Fyysiset pikavalinnat

★★★

le ovat fyysisin painikkein näytön alapuolella. Ne jäivät monelta aluksi huomaamatta huomion mennessä kosketusnäyttöön, mutta kun ne löysi, nopeutui tekeminen huomattavasti. Mo-ni pieni ratkaisu on toteutettu niin helpoksi ja nopeaksi kuin sen kosketusnäytöllä voi (kuten lämpötila ja istuinlämmitys). Jos pikakuvakkeen merkitys ei aukea (esimerkiksi kaistavahdin kytkentä), tulee asetuksia hakea syvemmältä valikoista. Valikoiden selailu kohdetta löytymättä ei kuitenkaan johtanut Škodassa merkittävään häiriövaikutuksiin.

HUONOA

- Osa toiminnoista valikoiden takana
- Ajoavustinten graafiset valikot

8,1



MERCEDES-BENZ E 300 e

Tutkimusajankohta: marraskuu 2024
Ohjelmistoversio: MBUX E262.3-4975

■ Mercedes Benzin MBUX-käyttöliittymä on yleisilmeeltään selkeä ja rauhallinen ilman tarpeetonta infohäikyä. Käyttöliittymä tarjoaa paljon toiminnallisuuksia ja säädettävää, mutta kerralla kuljettajalle esitettävien valintojen lukumäärä on pidetty maltillisena. Värimaailma vaikuttaa myös onnistuneelta, ja jos värejä on hyödynnetty, niitä on käytetty säästeliäästi ja niihin yhdistyy jokin merkitys.

Asetusvalikoihin pystyy hukkumaan, mutta testatut perustoiminnot ovat pääosin helposti opittavissa ilman merkittäviä häi-

riövaikutuksia. Istuinlämmitystä ei keksitty aina etsiä kuljettajan ovesta, vastaavasti kuin Kiaan kohdalla. Ajoilapainikkeen nimeäminen termillä "Dynamic" johti monta kuljettajaa harhaan, ja sen sijaan kuljettajat etsivät toimintoa valikoiden kautta. Se yhdessä bonustehtävänä olleen äänentoiston bassoasetuksen säätämisen kanssa olivat ainoat, jotka johtivat tilastollisesti merkitseviin häiriövaikutuksiin. Toisaalta MBUX johti suurimpaan täysin epäonnistuneiden suoritusten määrään.

HYVÄÄ

- Pääosin selkeät ja rauhalliset näkymät
- Rajattu määrä valintoja näkymässä
- Suuret kuvakkeet
- Värien käyttö

★★★

HUONOA

- Valikoihin pystyy eksymään
- Ajoilapainikkeen nimi

7,9





VOLKSWAGEN Golf (2016)

Tutkimusajankohta: lokakuu 2025
Ohjelmistoversio: Discover Media 6.5" MIB2 ver. 0245

■ Tutkimuksen verraksi kymmenen vuoden takaa, seitsemännen sukupolven VW Golf, tarjoaa nykyautoihin verrattuna pienen, vain 6,5-tuumaisen kosketusnäytön ohella perinteiset tietytkiikimet ja painikkeet muun muassa ilmastointiin ja istuinlämitykseen säätöihin. Näiden tehtävien häiriövaikutukset olivatkin vertailun pienimpiä. Fyysiset pikapainikkeet kosketusnäytön laidoilla tarjoavat nopean pääsyn tärkeimpiin näkymiin. Golfssakin johti kuitenkin selaillemään asetuksia kosketusnäytön valikoiden syövästi, mikä johti erityisesti käsivastahdin kyt-

HYVÄÄ

- Perinteiset fyysiset kytkimet ja kuvakkeet
- Aktiivisten näppäinten ja ehdotusten vähennys syötteen mukaan



7.9

**VOLVO EX30**

Tutkimusajankohta: lokakuu 2024
Ohjelmistoversio: 1.4.2 (Android 12)

■ Volvo EX30:n kuljettajan edessä ei ole lainkaan mitartisto- näyttöä, vaan kaikki on sijoitettu keskinäytölle. Sen käyttölogiikka perustuu osin Android Auto -järjestelmään, etenkin karttaahan osalta, mutta osa toiminnosta on Volvon oma. Yhden, keskeille sijoitetun näytön taktiikka jakaa mielipiteitä mutta näyttää kuitenkin toimivan, ainakin osittain. Näkymät ovat pääosin selkeitä ilman infohäykkyä ja väri-ilottelua, ja useimmat testatut toiminnallisuudet löytyvät yhden painikkeen takaa. Kuvakkeet vaikuttavat tunnistettavilta. Esimerkiksi ilmastoinnin puhallussuunnan

HYVÄÄ

- Pääosin selkeät näkymät
- Googlemaisuus on tuttua
- Ilmastoinnin suunnan säätö



7.7

**TOYOTA bZ4X**

Tutkimusajankohta: helmikuu 2025 **Ohjelmistoversiot:** 2150 (HU SW, VU SW, VE SW, OD SW ja VP SW), 2100 (CA SW), 2964 (GD SW), 1001 (SM SW)

■ Toyota bZ4X tarjoaa suhteellisen yksinkertaisten kosketusnäytönkäytön ohella suuren määrän fyysisiä kytkimiä ilmastoinnin, istuinlämmityksen ja ajamisen liittyvien toimintojen säädöille. Kosketusnäytön alapuolelle koottuun fyysisten säätimien määrään on suuri, mutta ainakin ilmastoinnin ja istuinlämmityksen perussäädöt näyttävät löytyvän helposti ja häiritsemättä ajamista.

Mittaristovalikkoon on kirjaimellisesti piilotettu ajoavustimien säätöjä. Ajoavustimille on annettu erikoiset lyhenteet sekä hy-

HYVÄÄ

- Ilmastoinnin ja istuinlämmityksen säädöt fyysisillä kytkimillä
- Kaistavahti painikkeella ohjauspyörässä
- Suhteellisen selkeät kosketusnäyttövalikot ja -näkyvät



7.6



BMW 5-sarja

Tutkimusajankohta: toukokuu 2025
Ohjelmistoversio: iDrive 8.5 ver. 11/2024.74

■ BMW on jatkanut iDrive-perinnettään yhdistämällä kutsutusnäyttöön pyörivästä monitoimihajonnan. Ohjaimen kanssa tuttu kuljettaja pystyy hyödyntämään sitä tehokkaaseen liikkumiseen valikoissa kutsutusnäytön viertämisen sijaan sekä kohteiden valitsemisen ilman kutsutusnäytön tökkimistä. Tästä saatava olla merkittävä hyöty erityisesti huonokuntoisilla teillä aartaristessä, mutta BMW:n tarjoamat erilaiset säätöjen lukumäärä on lähes ennennäkemätön. Valikoissa on usein lukia vaihtoehtoja ja

HYVÄÄ

- Monitoimiohjain nopeuttaa valikoissa liikkumista
- Valintoja voi tehdä ilman näytön tökkimistä



tietoa per näkymä - jopa 18 kuva-
ketta kerralla. Monitoimihointa
kannattaa opetella käyttämään,
sillä kokeutusnäytön käyttö vaatii
perustoimintoja lukuun ottamat-
ta vaikeiden vieritellä ja klikkai-
lua. Kiekkohajin vaatii hieman
opettelu, eikä sen käyttö vähen-
nä enisokokeutuksella visualisai-
taku näytöllä. Erityisesti auton
asetuksiin liittyvät tehtävät jäivät
monelta suorittamatta. Ilmasto-
nin puhallussuunnan säätönäky-
mä löytyi suhteellisen helposti,
mutta epätavanomainen näkymä
ei auennut 12 kuljettajalle 32:sta.

HUONOA

- Valikkonäkymässä usein liikaa vaihtoehtoja ja tietoa kerralla
- Ohjain ei merkittävästi vähennä visuaalista hakua näytöllä
- Ajoneuvon ja ilmastoinnin puhallussuunnan säädöt





AUDI Q6 E-TRON

Tutkimusajankohta: maaliskuu 2025
Ohjelmistoversio: MMI ver. 03.01.00 / C (Android 12)

■ Audi on säästeliäs värin käytössä ja luottaa osin omiin kuvakeisiin; perinteinen puhelinluuri on korvattu älypuhelin-kuvakeella, joka ei kuitenkaan avautunut heti kaikille. Ohjauspyörän luurista ei päässyt soittamaan. Radiolle on oma mastokuvake tavallisemman nuotin sijaan. Kuvakkeilta puuttuvat pääosin selitteet. Poikkeuksen tekee puhallinsäätöjen kuvakkeen Menu-merkinä, joka ei kaikille heti avautunut väyläksi näihin säätöihin.

Audi esittää jopa 15 kuvaketta yhdessä valikkonäkymässä ja niiden rakenteet elävät näkymästä toiseen. Listat kyllästetään erilaisilla pienemmillä kuvakkeilla sekä selitteillä, ja kirjainkoko käy pieneksi. Kaistavahdin kytkentä, kuten muutkin avustimet, pitää etsiä valikon kautta. Muiden premium-autojen tavoin säädettävää löytyy paljon; seurauksena on infoahky ja yli kahden sekunnin mittaiset katseet pois tiestä. Audille kirjattiin 6/10 tehtävässä tilastollisesti merkitsevä häiriövaikutus.

HYVÄÄ

- Lämpötilan säätö

HUONOA

- Ei hyödynnä värejä
- Epätavanomaisia kuvakkeita ilman selitteitä
- Valikkonäkymissä liikaa vaihtoehtoja ja tietoa
- Avustimien kytkentä vain valikosta

—

6,5



KIA EV9

Tutkimusajankohta: kesäkuu 2024
Ohjelmistoversio: MV1.EUR.ccNC.001.002.231027

■ Kia EV9:ssä on keskitetty suurin osa toiminnoista yhdelle leveälle kosketusnäyttö-mittaristolle, joka jakautuu kolmeen osaan. Keskimäinen näytöstä ohjaa ilmastoinnin toimintoja, jotka ovat siten koko ajan käsillä. Lämpötilaa näyttö ei harhaanjohtavasti voi kuitenkaan säätää, vaan tälle on oma fyysinen säätönsä. Sen toimintalogiikka (ylöspäin lämpimämmälle) ei heti auennut kaikille. Päänäytön alapuolella on lisäksi pikavalintoja, jotka eivät kuitenkaan näytä painikkeilta. Ohjauspyörästä löytyy painikkeet

muun muassa ajotilan valinnalle ja kaistavahdille. Lisäksi ovelle on istuimen lämmitys- ja tuuletustoiminnot. Kontrollille löytyy siis ainakin viidestä paikasta, mikä voi alkuun aiheuttaa etsimistä. Kaistavahdin kuvake poikkeaa hieman muista vastaavista, ja pikakytkentä vaatii ohjauspyörän painikkeen pitämistä pohjassa tai vaihtoehtoisesti sukkulusta syväle kosketusnäytön valikoihin. Audin tavoin värien hyödyntäminen on niukkaa. Viidessä tehtävässä kymmenestä havaittiin tilastollisesti merkitsevä häiriövaikutus.

HYVÄÄ

- Ilmastoinnin säädöt aina ulottuvilla
- Ajotila ja kaistavahti ohjauspyörässä aina käsillä

HUONOA

- Kaistavahdin kuvake ja kytkentä
- Lämpötilasäädöt
- Istuinlämmitys vain ovelsa
- Kontrollit monessa paikassa
- Ajoavustimien säädöt syvällä valikoissa

—

6,3



PEUGEOT E-3008

Tutkimusajankohta: huhtikuu 2025
Ohjelmistoversio: i-Cockpit ver. R20HW.1.26.65.13

■ Ajatus personoitavasta pikavalintapalkista ison näytön alla on periaatteessa hyvä. Se vie aluksi kuitenkin huomiota, ja vaatii usein kaksi katsetta näyttöihin, joiden välillä ei katsota tiehen. Kaikki eivät heti ymmärtäneet, että alanäyttöä voi vierittää. Päänäytön valikkorakenteet ja -hierarkia vaikuttavat aluksi hankalilta. Istuinlämmityksen säädöt on piilotettu tarpeettoman syväälle. Välianimaatiot ovat näyttöä mutta hidastavat. Kosketusnäytön toiminnassa on viiveitä, ja se rekisteröi virhepäinalluksia.

HYVÄÄ

- Pikavalintakosketusnäytön kuvakkeet teksteineen selkeitä ja suuria

Lämpötilan säädöt ovat heti käsillä, mutta plus ja miinus eivät välttämättä heti yhdisty lämpötilanäyttöön niiden etäisyyden takia. Moni lähti säätämään lämpötilaa ilmastointinäkömystä. Ilmastointinäkömään epätavanomainen ilmavirtojen osoitus ei auennut heti kaikille kontrollina, eikä virtausten esityksestä erota selvästi, milloin puhallus on päällä ja milloin ei. Peugeot kirjasi ainoana auton kaista tehtävistä tilastollisesti merkitsevä ja kahdessa tehtävässä jopa voimakkaat häiriövaikutukset.

HUONOA

- Ilmastoinnin säädöt
- Alempi näyttö vie huomiota
- Valikkorakenteet ja -hierarkia osin hankalia
- Istuinlämmityksen säädöt syvällä
- Kosketusnäytön tekninen toteutus

—

6,0



VOLKSWAGEN ID.7

Tutkimusajankohta: kesäkuu 2024
Ohjelmistoversio: ID.Software 4.0

■ Volkswagen ID.7:n testin aikana käyttöliittymää on sittemmin melko paljon päivitetty, mahdollisesti osittain tutkimuksen tulosten perusteella. Järjestelmä nojaa pitkälti kookkaan kosketusnäytön varaan. ID-malleissa on erikoisuutta tavoiteltu näytön alapuolella olevalla hipiäsupaneelilla, jota lähestulkoon kukaan testikuljettajista ei ymmärtänyt lämpötilan säädöksi. Kosketusnäytön käyttöliittymä on epäoptimaalinen monien opittavuuteen vaikuttavien visuaalisten ratkaisujen osalta. Näihin

kuuluvat valikoiden ja näkymien selkeys, valikkohierarkiat, värin käyttö, kuvakkeiden kuvaavuus, toisiinsa liittyvien kuvakkeiden sommittelu sekä kerralla kuljettajan näkyville syötettävän informaation ja valintojen paljous. Tilastollisesti merkitsevä häiriövaikutus havaittiin 8/10 tehtävässä, ja 5/10 oli vähintään keski-suuria, kun kuljettajat eivät heti keksineet, mistä mikin toiminnallisuus löytyy. Huomio meni väriä valikoiden ihmettelmiseen. Vähemmän on enemmän, myös kuljettajan käyttöliittymässä.

HYVÄÄ

- Kaistavahti kahden painalluksen päässä (jos löytyy)

HUONOA

- Valikkonäkymissä liikaa vaihtoehtoja ja tietoa
- Värikoodaus ja sommittelu
- Ilmastointisäädöt

—

5,8

Kuljettajien taustojen yhteys tarkkaamattomuuteen



- Tehtävien väliset erot selittävät n. 40% häiriövaikutusten vaihtelusta
- Kuljettajien väliset (selittämättömät) erot selittävät n. 50% häiriövaikutusten vaihtelusta
- Ei selitysvoimaa:
 - Ikä
 - Sukupuoli
 - Ajokokemus (ajokortti vuosia, ajokokemus yhteensä km, km vuodessa tällä hetkellä)
 - Onko silmälaseja
 - Kuinka paljon käyttää puhelinta ajaessa

Full Self-Driving (Supervised)?

- Kaksiteräinen miekka
- Turvallisuusvaikutusten arviointi:
 - Vain konenäkö vai tutkat ja konenäkö?
 - Todennäköisyys vs. mahdollisuus?





JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

Kiitos tarkkaavaisuudesta.

tuomo.kujala@jyu.fi