

Tesla Roadster on saanut kehuja laajalti, esimerkiksi GM:n tuotekehitysveteraari **Bob Lutzilta**: ”Pari vuotaa sitten pidimme sisäisen neuvonpidon, jossa päädyimme toteamaan, ettei kukaan tekisi puhdasta sähköautoa EV1:stä saamme kokemuksen jälkeen. Plan Tesla ilmoiti aikeestaan, emmekä me voineet sanoa Pilaakson kasvuyritykselle, ettei hommaan kannata ryhtyä. Loppujen lopuksi olemme Teslalle hyvin kiitollisia.”

GM on kiitollinen, koska tie sen E-Flex-järjestelmälle silloittuu. Puheseuran Lutz kuitenkin ohimennen sivaltaa Pilaakson teknohippejä, koska vastavaroinen arvostus Detroitin suuntaan on myös vähäistä. ”Pii-väki pitää autonvalmistusta yksinkertaisena, joten me olemme teollisuuden kyläseppä”. Samalla Lutz ennusti vaikeuksia Teslan käyttämälle akkujärjestelmälle.

Epäilylle on perusteita. Juuri hyvän teho- ja energiatehyyden omavart akut ovat keuhollisen sähköauton elinehto. Autojen valmistus kulkee

Tesla Roadster

Anttiikkinen autoteollisuus on ihmetellyt sähköauton vaikeutta sata vuotta.

Lopulta pää aukesi uusmedia-alan opeilla: hehkutus päälle ja rahaa palamaan!

akkurehtaiden talutusnuorassa, eikä E-Flex sen paremmin kuin muutkaan massavalmistukseen kaavailut sähköautot ole poikkeus. Luotettavia, suorituskykyisiä ja huoketta litium-ioniaakkuja odottaa GM:n lisäksi muun muassa Renault-Nissan.

GM on myös löyhässä hirressä alihankkijoihinsa LG:hen ja Continentaliin, sillä ne toimittavat halutunlaiset litteät kennot akkupaketteihin. Teslan ryntäys markkinoille perustuu sähkötyökaluista ja kannettavista tuttujen ja helposti saatavien kennojen käyttöön. Sormen mittaisia lieriöitä sitten meneekin yhteen

Teslaan liki 7 000. Akkupaketti on koottu levymäisesti rinnan kytkettyistä kennoista, ja näin muodostuneet arkit on kytketty sarjaan sekä suljettu glykoolilla jäähdytettyn alumiinikoteloon.

Teslan käyttämä akkujärjestely on monimutkainen ja kärsii samoista lämpöongelmista kuin kannettavat tietokoneet, mutta se on myös ertotain kallis tapa saada urheilullinen suorituskyky. Ongelma on hoidettu ainoailla mahdollisella tavalla: Tesla-le on määkäistänyt suolainen hintalap-pu – 99 000 euroa ilman veroja.

Potentiaalisen ostajan on siis oltava kiinnostunut luomuvijelyyn lisäksi liiketaloudesta, jos mielelti saavansa nimen tilauslistaan. Yli tuhat tilausta on kirjattu pelkkästä Yhdysvalloista, ja ensimmäiset 16 on jo toimitettu. Eurooppaan tulee 250 auton esitelyerä ensi toukokuussa.

Kopioi haluamasi teknologia

Roadster näyttää tutulta ja syystä. Tesla oikoi kyläseppän osuuden autotvalmistuksessa ja otti aihloiksi Lo-

tus Elisen kaksipaikkaisen avomallin. Lotus valmistaia alumiinirungon ja Teslan suunnittelut hiilikuituiset koripaneelit Elisen tuottanon yhteydessä tehtäallaan Norfolkissa, Englannissa. Kaliforniassa autoihin asennetaan 185 kilowatin taiwani-lainen sähkömoottori, japanilaiset akut sekä säätöjärjestelmä.

Elise on minimalistinen urheiluauto, joka sopii pikemminkin ratakäyttöön kuin työmatkalle tai pitkille maantienkeille. Tilat ovat ahtaan puoleiset kahdelle, ja katto päällä autoa ei voi suositella ahtaampaikan kammosta kärsiville. Tesla on hengeittään samanlainen, joskin autoon liikkuinen käy helpommin, sillä kynnyskotelot muodostavat runkopakit ovat kapeammat.

Pääsimme koeajamaan Teslaa myös katto alhaalla. Kuskistuu matalla, ja istuin on napakka sekä hyvin mutoitltu. Pieni ja paksumehäinen ohjauspyörä kehystää perinteisen näköisiä mittareita, joskin käynnöpuusmittarissa asteikkoa riittää aina 15 000 r/min asti.

Riot Entertainment!

RAY HUTTON/TK



Paina "enter" lähtöaksesi liikkeelle

Käynnistysavaimesta ei juuri voida puhua, sillä sormityöskentely sytyttää vain yhden vihreän "valmis"-valon. Jatko kulkee tavallisen automaatin tavoin, ja puoliuulimattomasti ollaankin jo liikkeellä. Auto tuntuu menohaluiselta, mutta ennen kaikkea hiljaiselta. Useimmat sähköautoista vinkuvat jostakin, jos eivät ajomoottorista niin jäähdytspuhaltimista.

Liittyminen M4-moottoritelle suortuu sarjalla ripeitä kihdytyksiä, edelleen ilman meteliä. Satanen saavutetaan parhaimmillaan 3,9 sekunnissa, ja meno jatkuu aina kahteen sataan asti. 160 km/h nopeudessa ohjaamoon välittyvä vain tuulen suhinaa ja rengasmelua. Kulkeneminen ei voisi olla yksinkertaisempaa, sillä vaihteita ei vaihdeta – käytössä on vain yksi vaihde.

Kiharaisemmat osuudet tuovat esiin Elisen kaltaisen urheiluauton. Sähkömoottori antaa täyden vähäntömentin aina paikalta lähdöstä pyörintänopeuden keskiarvielehti, joten lähti levosti ja ohitus suorituvat mallikkaasti. Kokonsa takia Testlasta on saatu ketterä ja hyvin ohjautuva, mutta tehostamaton ohjaus on hitaissa nopeuksissa raskas. Eliseen verrattuna 350 kg raskaam-



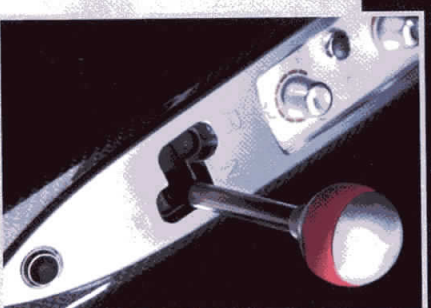
pi voimalinja tuntuu jousituksessa, joten kuoppia kannattaa varoa.

Vaihte "keskeytä" pysähtyäksesi

Auto on takavetoinen, joten sähkömoottori on akuston takana. Hidasstettaessa tai rullattaessa moottori toimii generaattorina, jolloin osa jarrutusenergiasta saadaan talteen. Tuntuva hidastuvuus on samaa luokkaa moottorijarrutuksen kans-

VAIKKA Tesla Roadsteriin kapuaminen on helpompaa kuin Lotus Eliseen, säännöllistä venytelyä kannattaa harrastaa. Tiivishenkiseen ohjaamoon pyrkiminen saattaa aiheuttaa tottumattomalle venähdyksiä.

TESTLASTA saatava numeerinen tieto on varsin kirjavaa. Yksi syy on vastikään uusittu vaihteisto, joka on nyt yksivälityksinen. Ajetussa prototyypissä oli kaksi välitystä ja vaihteisto oli lukittu toiselle vaihteelle – suoritusarvot olivat tällöin huonommat.



sa. Kaupunkiliikenteessä tuo hidastuvuus riittää lähes yksinomaan, joten jarruihin ei tarvitse juuri kajota. Jäjelijä oleva ajomakka näkyy ratin vasemmalla puolella olevassa näytössä: 65 kilometrin lenkillä varaus laskee 80:stä 65 prosenttiin, mikä on linjassa luvatun 390 kilometrin maksimitoimintatähteen kanssa. Täyteen lataus kestää 13 ampeerin verkkovirralla 16 tuntia, mutta pikalaturi hoitaa homman kolmessa ja puolessa tunnissa.

Lutzin kommentteista huolimatta Tesla on vakuuttunut, että akusto on luotettava ja kestävä. Kennon on luokiteltu 500 latauskerralle, mikä vastaa 175 000 kilometrin ajomatkaa, ja auton takuu kattaa kolme vuotta. Jos akku pettää takuun jälkeen pakkasamuna, uusi makkaa viljeät 16 000 euroa.

Jatka kohdasta "uusi peli"

Seuraavaksi Tesla aikoo kehittää puhtaalta pöydältä neliovisen mallin, joka jakaa Roadsterin voimallijan. Suurempi sarjakoko sekä vuosittainen kehitys akkuteknologiassa pudottavat hinnan 60 000 dollariin. Valmistus alkaa vuonna 2011, ja San Franciscosta alueelle tulevasta uudesta tehtaasta kaavailaan valmistuvan 20 000 yksikköä vuodessa.

Vuoteen 2011 mennessä Tesalla on jo kilpailijoita perinteisestä autoteollisuudesta, mutta tällä hetkellä sillä on ainoa puhdasverinen sähköauto, joka ei ole pelkkä kaupunkilelu. Jättäjäiset hävisivät liki kahdella vuodella.

Apu kyläsepitä kuitenkin kelpaa, sillä **Elon Muskoin** kipparoina Tesla on käynnyn ostoksilla kilpailijoiden johtokunnissa. Yhtenä PayPalin perustajista Musok tietää, miten jouk-

kue kootaan: kauppakassiin päätyvät suunnittelujohtaja **Mike Donough** Chryslerita, talousjohtaja **Deepak Ahuja** Fordilta ja muotoilujohtaja **Franz von Holzhausen** Mazdalta. ²²²

TEKNIKKAA (arvot alustavial)

Sähkömoottori: taakse poikittain sijoitettu ilmajäähdytetty kolmivaiheinen oikosulkumoottori; teho 185 kW (252 hv) / n. 8 000 r/min, vääntömomentti 380 Nm/0–5 500 r/min; suurin pyörintänopeus 14 000 r/min; käyttöjännite 375 volttia.

Akusto: tyypin 18650 litium-ionikennoja, kenoja 6 831; nestejäähdytys; nimellisjännite 375 V; kapasiteetti 53 kWh; massa 450 kg (arvioitu); latausaika 3,5 h (63 A) tai 16 h (13 A)

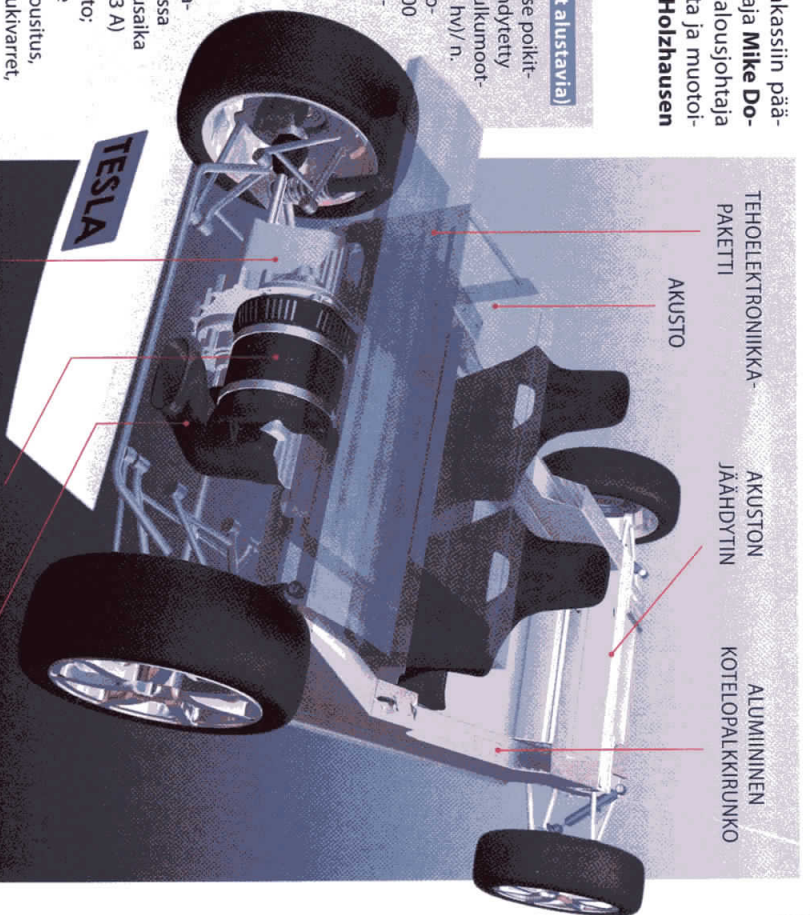
Voimansiirto: takaveto; kiinteä alennusvaihdela

Alusta: edessä erillisjoustus, päällekkäiset kolmiotukivarret, kierreljouset, kallistuksenvaimennin, takana päällekkäiset kolmiotukivarret, kierreljouset, kallistusservovaimennin; ABS-jarrut, edessä jäähdytetyt levyjarrut, takana jäähdytetyt levyjarrut; tehostamaton hammastanko-ohjaus

Mitat: pituus 3,946 m, leveys 1,851 m (nml. peili), korkeus 1,126 m, akseliväli 2,351 m, radialeveys edessä 1,455 m, takana 1,484 m; omamassa 1 238 kg (arvioitu); renkaat edessä 175/55 R 16, takana 225/45 R 17

Suoritusarvot (Valm.ilm.): huippunopeus 201 km/h, kiihtyvyyks 0–100 km/h 3,9 s; toimintatäde (yhdistetty EPA-sykli) 393 km

Hinta: 99 000 € (ilman veroja)



Akkua 36 euroa per kilo

■ KALIFORNIAN Piihaaksossa 2003 perustettu Tesla Motors nimesi ensimmäisen urheiluautonsa serbialais-amerikkalaisen sähkötekniikan neuron **Nikolai Teslan** mukaan. Auton suorituskyvyn takaava akusto on tehty rahan, mutta myös tekniikan voimalla.

Vaikka Teslan litium-ionitakut painavat puolisen tonnia, perinteisemmällä nikkelikadmium-akulla samaan toimintamakaan tarvittaisiin täysit tonni akustoa, ja kehitys jätkuu. Stanfordin yliopiston tutkijat ovat jo ilmoittaneet kehittäneensä piipohjaisiin nanojohtimiin perustuvan litium-ionitakun, jonka kapasiteetti on peräti kymmenkertainen aiempiin verrattuna.

Litium-ionitakussa varauksen siirtäjänä toimivat keveimmän metallin, litiumin ionit. Akku kestää tuhansia varaus-purkaus-syklejä, ja sen itsepurkautuminen on vähäistä. Varauskyky, jota edelleen kehitetään, on kausinkertainen perinteiseen lyijyakkuihin verrattuna.

Litium-ionitakusto, vaikkakin vielä 400–450 kiloa painavana, alkaa jo tarjota mielekkään toimintatähteen. Teslan täyteen ladattun akuston kapasiteetti on noin 53 kilowattituntia, jonka energiamäärä on kotimaiseksi bensiniikiksi muutettuna vain alle kuusi litraa.

Jos Teslaa haluttaisiin verrata yksiyhteisen polttomoottorikäyttöisen auton kanssa, tankista kuluisi noin kaksi litraa bensiniä 100 kilometrillä.

Akuston pieni energiamäärä on myös turvatekijä, joskin litium-ionitakuu voi väärinkäytettyinä tai oikosulkuihin saattettuna räjähtää. Teslan akusto koostuu 6 831 kennonsta, joista jokaisista vahditraan mikroprosessoriohjatuksi, minkä lisäksi käytetään myös mekaanisia varmistuksia. Jos kennon paine nousee liian korkeaksi, se kytketään irti. Varsinaista räjähdystä ei pääse tapahtumaan koskaan, sillä kennon on suunniteltu halkaamaan hallitusti; kaiken lisäksi kennon ovat jäähdytysnestevaiipan sisässä.

Sähköautojen ongelma on edelleen lataukseen tarvittava aika, joka Teslalla on kolme ja puoli tuntia kiinteästi asennettavalla pikalaturilla. Vaikka aikaa säätäisiin lyhennettyä, nopea varaaminen ei ole valtakunnallisella tasolla ratkaisu. Jakeluverkko ja yksinkertaisesti kaapeloitit vetävät räjän johonkin, eikä nopeasti ja jyrkästi muuttuva kuormitus kotitalouksissa ole muutenkaan sähköyhtiöiden mieleen.

Hannu Tanskanen

