

5 OBDScope: OBD-SOVELLUS SYMBIAN-ÄLYPUHELIMILLE

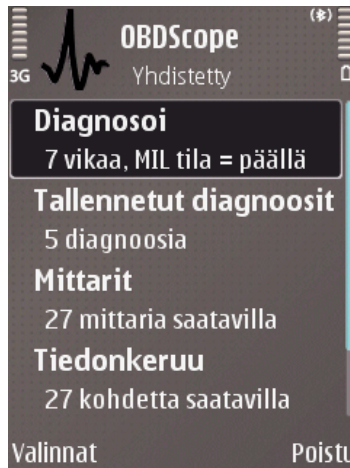
OBDScope [Vou11] toimii Symbian S60 3rd edition tai uudempaan käyttöjärjestelmään pohjautuvassa älypuhelimessa. Ajoneuvon tulee olla OBD2 tai EOBD yhteensopiva ja ajoneuvon diagnostiikkaporttiin tulee olla kytketty ELM käskykantaan pohjautuva OBD Bluetooth -sovitin. Tiedonsiirto OBDScope ja OBD-sovittimen välillä tapahtuu siis radioteitse, Bluetooth-tekniikalla. OBDScope järjestelmään voi kuulua myös palvelin. Palvelin tarvitaan vain, jos käytetään OBDScope tiedonkeruun *etämoodia*. Etämoodia käytettäessä ajoneuvosta luettu tieto lähetetään palvelimelle reaaliajassa matkapuhelinverkkoa käyttäen.

OBDScope käyttöliittymä on pyritty tekemään käyttäjäystävälliseksi. OBDScopea käytetään joko puhelimen näppäimistöllä tai kosketusnäytöllä. Käyttöliittymä on käännetty 13:lle kielelle ja vikakoodien kuvaukset seitsemälle kielelle. OBDScope kolme keskeisintä toiminnallista ominaisuutta ovat vikadiagnostiikka, reaaliaikaisen anturitiedon näyttäminen ja tiedonkeruu. Ominaisuudet on kuvattu tarkemmin käymällä seuraavissa aliluvuissa läpi OBDScope käyttöliittymä. Asetukset ja muut ominaisuudet esitellään nekin omilla aliluvuissaan.

5.1 Käyttöönotto

OBDScope asennuspaketin voi ladata osoitteesta www.obdscope.com. Asennus voidaan suorittaa esimerkiksi Nokia Ovi Suite -sovelluksen avulla. OBDScopea voi käyttää ilmaiseksi seitsemän päivän ajan. Kokeiluajan jälkeen OBDScope pitää aktivoida. Aktivointikoodin voi ostaa OBDScope verkkosivuilta. Ilman aktivointia OBDScope ei enää voi muodostaa yhteyttä ajoneuvoon.

Jotta kaikkia OBDScope ominaisuuksia voisi käyttää, pitää muodostaa yhteys ajoneuvoon. Yhteyden muodostamiseksi kytketään ensin OBD Bluetooth -sovitin ajoneuvon



Kuva 8: OBDScopen päävalikossa on valittavina sovelluksen tärkeimmät ominaisuudet. Päävalikosta on valittavissa myös *Asetukset*, vaikka se ei näy kuvassa.

DLC-liittimeen ja käynnistetään ajoneuvo. Pelkän sytytysvirran kytkeminen saattaa riittää joidenkin ominaisuuksien käyttöön. Kaikkien ominaisuuksien käyttöä varten ajoneuvon on oltava käynnissä. Tämän jälkeen OBD Bluetooth -sovitin ja puhelin pitää parittaa keskenään ja asettaa sovitin luotetuksi laitepariksi puhelimen Bluetooth-asetuksista. Seuraavalla kerralla yhteyttä muodostettaessa paritusta ei tarvitse enää tehdä. Seuraavaksi käynnistetään OBDScope ja sen valikosta valitaan *Valinnat* -> *Yhdistä*. Tämän jälkeen puhelimen näytölle avautuu Bluetooth-laitteen valintaikkuna, josta valitaan OBD-sovitin. Valittu sovitin tallentuu OBDScopen asetuksiin, eikä sovittimen valintaa tarvitse enää tehdä seuraavalla kerralla yhteyttä muodostettaessa. Yhteyden muodostaminen kestää muutamia sekunteja, minkä jälkeen näytölle tulee OBDScopen päävalikko. Mikäli yhteyden muodostaminen onnistui, näkyy päävalikon yläpuolella teksti *Yhdistetty*.

Päävalikko on esitetty kuvassa 8. Päävalikon valintoja ovat *Diagnosoi*, *Tallennetut diagnoosit*, *Mittarit*, *Tiedonkeruu* ja *Asetukset*. Jokaisen valinnan kohdalla on myös yhteenveto kyseisen valinnan takana olevista tiedoista. Esimerkiksi kuvan 8 valikosta nähdään, että mittareita on saatavilla 27 kappaletta.

5.2 Vikadiagnostiikka

Ajoneuvon diagnosointi tapahtuu valitsemalla OBDSopen päävalikosta *Diagnosoi*. Tällöin ajoneuvosta luetaan vikakoodit, jäädytetyn kehyksen tiedot, joukko anturitietoja, OBD:n valvomien järjestelmien valmiustestit sekä suoritetaan *lambda-testit*. Luetuista tiedoista muodostetaan kokonaisuus, jota kutsutaan *diagnoosiksi*. Diagnoosin muodostamisen jälkeen OBDSope esittää diagnoosin tiedot viidellä näkymällä: *Viat*, *Jääd.Kehys*, *Diagnoosi*, *OBD-testit* ja *Lambda-testit*. Näkymät esitetään käyttäjälle erillisinä välilehtinä. Seuraavaksi esitellään lueteltujen näkymien sisältö.

Viat-näkyvässä listataan ajoneuvon vikamuistista luetut vikakoodit selityksineen. *Viat* esitetään listamuodossa ja jokaisesta viasta näytetään vian tyyppi, koodi ja selkokielen kuvaus. Vian tyyppiä ovat nykyinen, ajoittainen (=vireillä oleva) ja pysyvä vika. Tyyppi esitetään listassa graafisesti eri ikoneilla. Yhden vikakoodin ja kuvauksen voi avata omaan näkymäänsä valitsemalla listasta yhden elementin. Vikalista ja vikakoodin kuvaus on esitetty kuvassa 9. Vikalistan *viat* voidaan poistaa ajoneuvon ohjainyksikön muistista valitsemalla *Valinnat - Nollaa vikakoodit*. Vain nykyiset ja vireillä olevat *viat* voidaan poistaa.

Jääd.Kehys -näkyvässä listataan vikavalon syttymisen aiheuttaneet vikakoodit. Vikakoodia on yleensä vain yksi. Lisäksi listataan joukko anturitietoja, joiden arvo on luettu vikavalon syttymishetkellä. Jäädytetty kehyks on esitetty kuvassa 10.

Diagnoosi-näkyvässä esitetään diagnoosin suoritusajankohta, ajoneuvon tunnistenumero, vikavalon tila, valmius päästömittaukseen, ajoneuvon katsastuksessa suoritettavan OBD-mittauksen tulos ja polttoainejärjestelmän tila. Lisäksi listataan joukko anturitietoja, joiden arvo on luettu diagnoosin suoritushetkellä. Ajoneuvo on valmis päästömittaukseen, jos sen kaikki OBD:n valvomien järjestelmien valmiustestit on suoritettu. Katsastuksessa suoritettavan OBD-mittauksen tulos määräytyy diagnoosin muista osista taulukon 7 mukaisesti. Diagnoosin metatietoja on esitetty kuvassa 11.

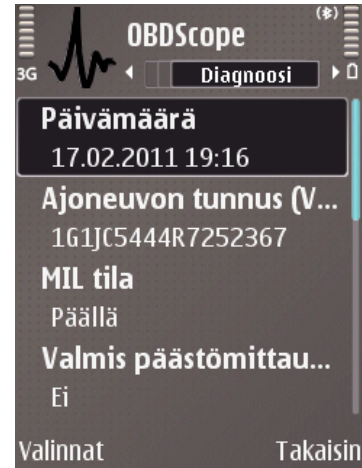
OBDSopen näyttämää katsastuksen OBD-mittauksen tulosta ei voi hyödyntää katsastustilanteessa. Ajoneuvon katsastuksessa suoritettava OBD-mittaus on osa ajoneuvon pako-



Kuva 9: Valitsemalla vika- listasta yksi vika saadaan vian kuvaus paremmin näkyville.



Kuva 10: Jäädetytyn ke- hyksen tiedot esitetään omalla välilehdellään.



Kuva 11: Diagnoosin me- tatiedot ja joukko diagno- sointitietokellä luettuja an- turitietoja.

kaasupäästöjen tarkastusta. Lain mukaan pakokaasupäästöjen tarkastukseen kuuluu OBD- mittauksen lisäksi pakokaasuanalysointilaitteella ajoneuvon pakokaasuista suoritettava hiilimo- noksidi-, hiilivety-, happi- ja hiilidioksidipitoisuuksien mittaaminen. Pakokaasupäästöjen tarkas- tuksen saa suorittaa autokorjaamo, tai muu paikka, jolla on käytettävissään riittävä tarkas- tuslaitteisto [Val02]. Näin ollen pelkkä OBD-mittaus ei ole laillinen osa pakokaasupäästö- jen tarkastusta, vaikka OBD-mittaus olisi tehty asianmukaisella laitteistolla.

Taulukko 7: Katsastuksessa suoritettavan OBD-mittauksen tulos määräytyy OBD-tiedoista taulukon osoittamalla tavalla [Ajo07].

Vikavalo palaa	ei	ei	ei	kyllä/ei	kyllä
Nykyisiä vikoja löytynyt	ei	ei	ei	kyllä	kyllä/ei
OBD-testejä suorittamatta	ei	kyllä	kyllä	kyllä/ei	kyllä/ei
Lambda-testeissä arvojen vaihtelua	kyllä/ei	kyllä	ei	kyllä/ei	kyllä/ei
Katsastuksen OBD- mittauksen tulos	hyväksytty	hyväksytty	hylätty	hylätty	hylätty

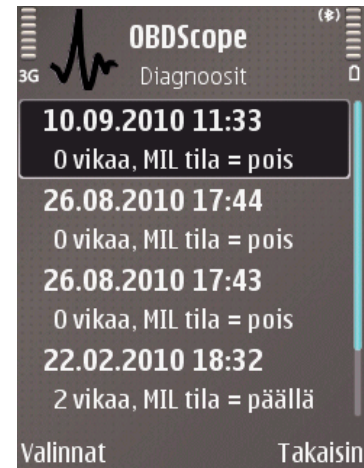
OBD-testit -näkyvässä listataan ajoneuvosta saatavilla olevat OBD:n valvomien järjestel- mien valmiustestit. Suoritettu testi ilmaistaan vihreällä väkäsellä. Suorittamaton testi il- maistaan kellon kuvalla. OBD-testit on esitetty kuvassa 12.



Kuva 12: OBD-testien eli valmiustestien tila on osa OBDScopeen tekemää diagnoosia. Suoritetut testit ilmaistaan vihreällä väkäsellä, suorittamaton testi kellon kuvalla.



Kuva 13: Lambda-testeillä analysoidaan polttoaineen seossuhteen säädön, eli lambdasäädön toimintaa.



Kuva 14: Puhelimen muistiin tallennettuja diagnooseja voi tarkastella ja avata, vaikka ajoneuvoon ei olisi muodostettu yhteyttä.

Lambda-testit -näkyssä listataan *lyhytaikaisen seoskorjauksen* arvon vaihtelu ja kaikkien saatavilla olevien happitunnistimien arvojen vaihtelu. Arvoja luetaan diagnosoinnin suorituksen aikana OBDScopeen asetuksissa määritelty aika, 0-15 sekuntia. Lambda-testien tarkoituksena on todeta polttoaineen seossuhteen säätämisessä käytettävä lambdasäädön toiminta. Mikäli mitatuissa arvoissa havaitaan vaihtelua, voidaan todeta lambdasäädön toimivan. Lambdasäädön toimivuus on osa taulukossa 7 esitettyä katsastuksessa suoritettavan OBD-mittauksen tulosta. OBDScopeen suorittamien lambda-testien tulokset on esitetty kuvassa 13.

Edellä kuvatun diagnoosin voi tallentaa puhelimen muistiin myöhempää tarkastelua varten. Tallennettuja diagnooseja voi selata, avata ja poistaa valitsemalla OBDScopeen päävalikosta *Tallennetut diagnoosit*. Lista tallennetuista diagnooseista on esitetty kuvassa 14. Avattaessa diagnoosi avautuu edellä kuvattuihin viiteen näkymään. Diagnoosin voi myös lähettää tekstiviestinä. Esimerkki diagnoosista tekstiviestinä on esitetty liitteessä B.

5.3 Mittarit

Reaaliaikaisia anturitietoja voi seurata valitsemalla OBDScopen päävalikosta *Mittarit*. Tällöin avautuu lista ajoneuvosta saatavilla olevista anturitiedoista. Lista on esitetty kuvassa 15. OBD-standardin määrittelemien anturitietojen (liite A) lisäksi OBDScopen mittareina ovat saatavilla *hetkellinen kulutus, keskimulutus, OBD-liitännän jännite, matkamittari, trip-pimittari, sijainti, GPS-nopeus, moottorin teho ja moottorin vääntömomentti*. Näiden lisämittareiden arvot lasketaan OBD-standardin mukaisista anturitiedoista ja puhelimen GPS-tiedosta. Mittari avataan valitsemalla listasta haluttu mittari. Avattu mittari on esitetty kuvassa 16. Mittarin elementit on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8: Tässä kuvatut mittarin elementit on esitetty kuvassa 16.

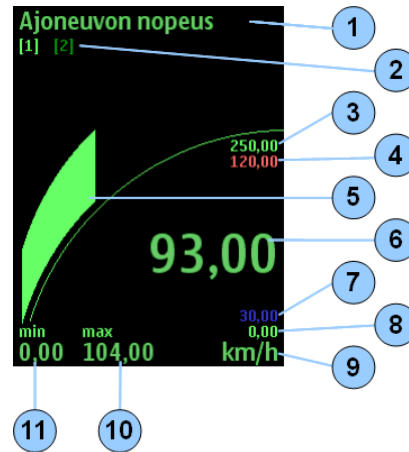
Elementti	Kuvaus
1	Mittarin kuvaus.
2	Yksikön tai toissijaisen arvon osoitin. Esimerkiksi nopeuden voi näyttää kilometreinä tunnissa ja metreinä sekunnissa. Jos mittarilla ei ole useita yksiköitä tai toissijaista arvoa, tätä elementtiä ei näytetä.
3	Viisarin maksimiarvo. Kun nykyinen arvo saavuttaa viisarin maksimiarvon, on viisari täysikokoinen.
4	Hälytyksen yläraja. Raja-arvoa suurempi nykyinen arvo aiheuttaa hälytyksen, jossa mittarin taustaväri muuttuu ja kuuluu äänimerkki.
5	Viisari. Graafinen esitysmuoto nykyisestä arvosta.
6	Nykyinen arvo.
7	Hälytyksen alaraja. Raja-arvoa pienempi nykyinen arvo aiheuttaa hälytyksen, jossa mittarin taustaväri muuttuu ja kuuluu äänimerkki.
8	Viisarin minimiarvo. Kun nykyinen arvo saavuttaa viisarin minimiarvon, on viisari pienimmillään.
9	Yksikkö.
10	Mittarin seurannan aikana saavutettu maksimiarvo.
11	Mittarin seurannan aikana saavutettu minimiarvo.

Mittareita voi seurata samanaikaisesti yhden, kolmen, viiden, kuuden, seitsemän tai yhdeksän mittarin näytöltä. Mittarin arvon voi näyttää pelkkänä numerona, numerona ja viisarina tai graafina. Mieleisensä mittariasettelu voi tallentaa *Suosikkimittareihin*, joista tallennettu asettelu ja valitut mittarit ovat avattavissa suoraan.

Mittarien hälytyksien ala- ja ylärajat sekä viisarin minimi- ja maksimiarvot ovat käyttä-



Kuva 15: Vain ajoneuvosta saatavilla olevat anturitiedot ovat OBDScopeissa mittareina. Taustalla seurattavat mittarit on merkitty listassa monitorin kuvalla.



Kuva 16: Mittarin elementit on kuvattu taulukossa 8.

jän määriteltävissä. Mittarin arvon ollessa hälytyksillä rajatun alueen ulkopuolella, tapahtuu hälytys, jolloin mittarin taustaväri muuttuu ja kuuluu äänimerkki. Mittareita voi asettaa seurattavaksi myös taustalla. Taustalla seurattavan mittarin ei tarvitse olla näkyvillä, mutta OBDScope seuraa mittaria taustalla. Taustalla seurattava mittari tulee automaattisesti näytölle, kun mittarille asetettu hälytyksen yläraja ylittyy tai hälytyksen alaraja alittuu.

5.4 Tiedonkeruu

Tiedonkeruuominaisuudella anturitietoja voidaan tallentaa tiedostoon tai lähettää anturitietoja palvelimelle. Anturitiedot tallennetaan tekstitiedostoon CSV (*Comma-Separated Values*) -muodossa. Tallennettua tiedostoa voi tarkastella esimerkiksi taulukkolaskentasovelluksella. Palvelimelle lähetettyjä anturitietoja voi seurata web-selaimella.

Tiedonkeruuta voi hallita valitsemalla OBDScopeen päävalikosta *Tiedonkeruu*. Tällöin avautuu kuvan 17 mukainen näkymä. Tiedonkeruussa on kaksi eri moodia: *paikallinen* ja *etämoodi*. Käyttäjä voi valita moodeista käytettäväksi vain toisen tai molemmat. Seuraa-



Kuva 17: Tiedonkeruun asetuksista valitaan moodi ja kerättävät tiedot. Myös näytteenottoaajuus on valittavissa, vaikka se ei näy kuvassa.

vissa aliluvuissa kerrotaan moodeista tarkemmin. Etämoodin tietorakenne esitetään myös omana alilukunaan.

5.4.1 Paikallinen moodi

Tiedonkeruun moodin ollessa paikallinen, anturitiedot tallennetaan puhelimen muistiin CSV-tiedostoon. Käyttäjä voi määrätä tiedoston nimen, valita kerättävät tiedot saatavilla olevista anturitiedoista, asettaa näytteenottotaajuuden ja valita CSV-erotinmerkin. Näytteenottotaajuuksia on valittavana väliltä 1 näyte/minuutti ja 12 näytettä sekunnissa. Näytteenottotaajuus määrää sen, miten tiheästi tiedostoon kirjoitetaan uusia rivejä. Jokaisella näytteenottokerralla tiedostoon tallennetaan uusi rivi, joka sisältää viimeisimmät arvot valituista anturitiedoista. CSV-erottimeksi voi valita puolipisteen tai pilkun. Tiedonkeruu käynnistetään valitsemalla *Aloita*. Tiedonkeruu tapahtuu taustalla, joten OBDSopen muut ominaisuudet ovat käytettävissä myös tiedonkeruun aikana. Tiedonkeruun voi asettaa alkamaan automaattisesti. Tällöin tiedonkeruu käynnistetään aina OBDSopen käynnistyksen yhteydessä heti ajoneuvoon yhdistämisen jälkeen.

Seuraavaksi on esitetty ote tiedonkeruun paikallismoodin tuloksesta, eli CSV-tiedostosta:

Tämä tiedosto on tehty OBDSopen versiolla 1.50
19.03.2011
www.obdscope.com

```
;;0x05;0x0b;0x0b;0x0c;0x0d;0x0d;0x0e  
Sykli;Aikaleima;Jäähdytysnesteen lämpötila (°C);Imusarjan paine  
(kPa(a));Imusarjan paine (bar(g));Moottorin kierrosluku (1/min);  
Ajoneuvon nopeus (km/h);Ajoneuvon nopeus (m/s);Sytytysennakko (°)  
0;15:57:06,0;35;39;-0,62325;1018,5;1;0,277778;17  
1;15:57:06,25;35;55;-0,46325;976;2;0,555556;17  
2;15:57:06,5;35;63;-0,38325;1207,5;2;0,555556;18  
3;15:57:06,75;35;51;-0,50325;1324,5;3;0,833333;14  
4;15:57:07,0;35;46;-0,55325;1244,5;3;0,833333;23  
5;15:57:07,25;35;56;-0,45325;1220;4;1,111111;22,5  
6;15:57:07,5;35;65;-0,36325;1220;5;1,38889;22,5  
7;15:57:07,75;35;70;-0,31325;1173;6;1,66667;22,5  
8;15:57:08,0;35;78;-0,23325;1199,5;8;2,22222;22,5  
9;15:57:08,25;35;75;-0,26325;1279,5;9;2,5;17  
10;15:57:08,5;35;75;-0,26325;1370,5;11;3,05556;21
```

Tiedoston alussa on sovelluksen ja sen version tiedot ja tiedonkeruun aloitusajankohdan päivämäärä. Myös sovelluksen verkkosivun osoite on tiedoston alkupäässä. Tyhjän rivin jälkeen on listattu yhdellä rivillä parametrien tunnisteet 16-kantaisina numeroina. Rivin alussa on kaksi CSV-erotinmerkkiä, jotta parametrien tunnisteet kohdentuisivat oikeaan sarakkeeseen, kun tiedostoa katsotaan taulukkolaskentaohjelmalla. Seuraavalla rivillä ovat sarakkeiden otsikot, parametrien selkokielliset kuvaukset ja yksiköt. Kuvaukset ovat tässä useammalla rivillä, mutta alkuperäisessä tiedostossa ne ovat yhdellä rivillä. Loput 11 riviä sisältävät ajoneuvosta kerätyn tiedon. Rivin alussa on juokseva numero ja aikaleima. Aikaleimoista nähdään, että näytteenottotaajuus on ollut 4 näytettä sekunnissa. Kerätystä tiedosta nähdään, että ajoneuvo on ollut liikkeellä ja muun muassa moottorin kierrosluku on vaihdellut hieman.

ClientId	umcQF6xtc
Nickname	Racer 1
Cycle	4
Timestamp	08:33:11.0
Calculated Load (%)	10.5882
Engine Coolant Temperature (°C)	48
Short Term Fuel Trim B1 (%)	2.3436
Long Term Fuel Trim B1 (%)	4.6872
Engine RPM (1/min)	2025.5
Vehicle Speed (km/h)	30
Timing advance (°)	37.5
Intake Air Temperature (°C)	6
Air Flow Rate (g/s)	20

Kuva 18: Tiedonkeruun palvelimen selainäkymässä nähdään palvelimeen kytkeytyneen asiakkaan yksilöintitiedot ja asiakkaan palvelimelle viimeksi lähettämät anturiarvot. Kuvan palvelimeen on kytkeytynyt vain yksi asiakas.

5.4.2 Etämoodi

Tiedonkeruun ollessa etämoodissa, anturitiedot lähetetään palvelimelle. Yhteys palvelimelle muodostetaan WLANin tai saatavilla olevan matkapuhelinverkon kautta. Käyttäjä voi määrittellä palvelimen osoitteen, valita kerättävät tiedot saatavilla olevista anturitiedoista, asettaa näytteenottotaajuuden, valita CSV-erotinmerkin ja määrätä kutsumanimen. Kutsunimi lähetetään palvelimelle yhdessä OBDScope automaattisesti muodostaman tunnisteen kanssa. Tunnistetta ja kutsumanimeä käytetään palvelimella yksilöimään OBDScope käyttäjät.

Jotta tiedonkeruun etämoodia voi käyttää, on palvelimen tuettava OBDScope tietorakennetta. OBDScope verkkosivuilla www.obdscope.com on ladattavissa yksinkertainen esimerkkitoetus OBDScope tietorakennetta tukevasta palvelimesta. Palvelin on Java Servlet, joka ottaa vastaan OBDScope lähettämät anturitiedot. Palvelin myös tunnistaa eri puhelimista lähetetyt tiedot, joten palvelinta voi yhtä aikaa käyttää useampi OBDScope sovel-

lus, eli asiakas. Lisäksi palvelimen esimerkkitoteutus näyttää kaikkien asiakkaiden viimeisimmät anturitiedot, kun palvelimeen otetaan yhteys web-selaimella. Tiedonkeruupalvelimen selainäkymä on esitetty kuvassa 18. Tiedonkeruupalvelimen lähdekoodi on esitetty liitteessä C.

5.4.3 Etämoodin tietorakenne

OBDScope käyttää HTTP POST menetelmää tietojen lähettämiseksi palvelimelle. Tietoja lähetetään kolmen tyyppisinä viesteinä:

1. *Alustusviesti* lähetetään, kun tiedonkeruu aloitetaan. Viesti on muotoa:

```
OBDScope [ versio ][CSV-erotin ][ desimaalierotin ][ asiakkaan  
tunniste ][CSV-erotin ][ asiakkaan kutsumanimi ]
```

Esimerkiksi:

```
OBDScope 1.50; ,e8hW3H; Racer 1
```

2. *Data-viesti* lähetetään näytteenottotaajuudeksi asetetulla tiheydellä. Data-viestin rakenne on melkein sama, kuin tiedonkeruun paikallismoodin CSV tiedoston yksi rivi. Viestin alkuun on vain lisätty asiakkaan tunniste. Ensimmäinen data-viesti sisältää parametrien tunnisteet. Toinen data-viesti sisältää parametrien selkokieliset kuvaukset. Seuraavat data-viestit sisältävät anturiarvot. Viesti on muotoa:

```
[ asiakkaan tunniste ][CSV-erotin ][ tiedot ]
```

Esimerkiksi:

```
e8hW3H;; ;0 x0c ;0 x0d  
e8hW3H; Sykli ; Aikaleima ; Moottorin kierrosluku ; Ajoneuvon nopeus  
e8hW3H;0;15:14:34 ,25;2025 ,5;30
```

3. *Lopetusviesti* lähetetään, kun tiedonkeruu lopetetaan asiakasohjelman (OBDScope) toimesta. Viesti on muotoa:

[asiakkaan tunniste][CSV-erotin]BYE

Esimerkiksi:

e8hW3H;BYE

5.5 Asetukset

OBDSopen asetuksia voi muuttaa valitsemalla päävalikosta *Asetukset*. Asetukset on jaoteltu neljään ryhmään: *yleisasetukset*, *mittariasetukset*, *ajoneuvoasetukset* ja *parametrien määrittelyt*. Ajoneuvoasetukset ovat ajoneuvokohtaisia ja ne ovat käytettävissä vain silloin, kun yhteys ajoneuvoon on luotu. Muut asetukset ovat saatavilla ilman yhteyttäkin. Asetusten päävalikko on esitetty kuvassa 19. Seuraavissa aliluvuissa kerrotaan asetuksista tarkemmin. Jokaisesta asetuksesta kerrotaan sen nimi, se mihin asetus vaikuttaa ja asetuksen mahdolliset arvot.

5.5.1 Yleisasetukset

Yleisasetukset vaikuttavat yhteyden muodostamiseen ja ajoneuvon diagnosointiin. Lisäksi yleisasetuksilla voidaan ottaa käyttöön joitakin OBDSopen ominaisuuksia, jotka ovat oletuksena pois käytöstä. Yleisasetukset on esitetty taulukossa 9.

5.5.2 Mittariasetukset

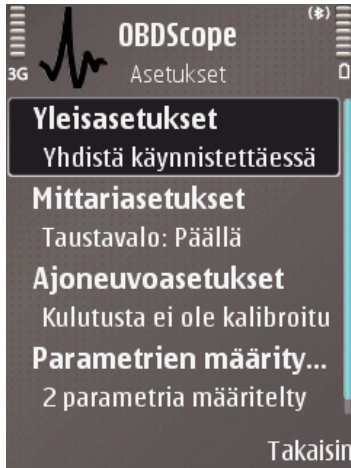
Mittariasetukset vaikuttavat mittarien ulkonäköön ja hälytyksiin. Mittariasetukset on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 9: Yleisasetukset.

Asetus	Kuvaus. <i>Mahdolliset arvot.</i>
Yhdistä käynnistettäessä	Yhdistä ajoneuvoon automaattisesti heti OBDSopen käynnistyksen jälkeen. <i>Kyllä / Ei.</i>
Suosittelut protokolla	Ensimmäinen protokolla jolla yhteyden muodostamista yritetään. <i>PWM, VPW, ISO, KWP, KWP fast init, CAN 11/500, CAN 29/500, CAN 11/250, CAN 29/250.</i>
Käytettävä muisti	Muisti, jolle diagnoosit, tiedonkeruun tulokset ja OBD-seurantaraportit tallennetaan. <i>C:, E:, F:.</i>
Yksikköjärjestelmä	Yksikköjärjestelmä, jota käytetään mittareita näytettäessä ja tiedonkeruun tuloksissa. <i>Metrinen, Brittiläinen, Amerikkalainen.</i>
Desimaalin erotin	Desimaalinerotinmerkki, jota käytetään mittareita näytettäessä ja tiedonkeruun tuloksissa. <i>, (pilkku), . (piste).</i>
Lambdatestin kesto (s)	Diagnoosiin kuuluvan yksittäisen lambda-testin kesto sekunneissa. <i>0 - 15.</i>
Diagnoosin sijainti	GPS koordinaattien tallennus ajoneuvon diagnosoinnin yhteydessä. <i>Käytössä / Ei käytössä.</i>
Matkamittari	OBDSopen sisäisen matkamittarin ja trippimittarin ottaminen käyttöön ja kytkeminen pois käytöstä. Kun OBDSopen sisäinen matkamittari on käytössä, sen arvoa päivitetään, vaikka mittari ei ole näkyvillä. Kun matkamittari ei ole käytössä, sen arvoa ei päivitetä ja muiden mittarien ja tiedonkeruun päivitysnopeus on hiukan suurempi. <i>Käytössä / Ei käytössä.</i>
Keskikulutus	OBDSopen sisäisen keskikulutuksen seurannan ottaminen käyttöön ja kytkeminen pois käytöstä. Kun keskikulutuksen seuranta on käytössä, sen arvoa päivitetään, vaikka keskikulutusmittari ei ole näkyvillä. Kun keskikulutuksen seuranta ei ole käytössä, sen arvoa ei päivitetä ja muiden mittarien ja tiedonkeruun päivitysnopeus on hiukan suurempi. <i>Käytössä / Ei käytössä.</i>
Yhteyden nopeus	Otetaan käyttöön ja kytketään pois käytöstä ominaisuus, jolla määrätään OBD-komentoihin odotettujen vastausten lukumäärä. <i>Käytössä/Ei käytössä.</i>
OBD seuranta	OBD seurannan kytkeminen päälle ja pois. OBD seuranta on kuvattu aliluvussa 5.6. <i>Käytössä / Ei käytössä.</i>

5.5.3 Ajoneuvoasetukset

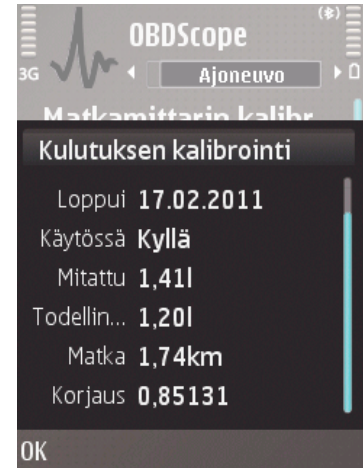
Ajoneuvoasetukset vaikuttavat OBDSopen sisäisen matkamittarin lukemaan ja polttoaineen kulutuslukemaan. Ajoneuvoasetukset ovat ajoneuvokohtaisia ja ovat saatavilla vain



Kuva 19: Asetusten päävalikosta ilmenee asetusten jako eri ryhmiin sekä yksi kuhunkin ryhmään kuuluva asetus tai lukumäärätieto.



Kuva 20: Väriasetuksilla muutetaan mittareissa käytettyjen kirjasimien ja grafiikan väriä sekä mittarin taustavärejä. Väriasetukset tehdään säätämällä punaisen, vihreän ja sinisen sävyjä.



Kuva 21: Polttoaineenkulutuksen kalibrointilaskelma on yksi ajoneuvoasetuksista. Kalibrointilaskelma on kuvattu taulukossa 11.

Taulukko 10: Mittariasetukset.

Asetus	Kuvaus. <i>Mahdolliset arvot.</i>
Taustavallo	Taustavalon pitäminen päällä mittareita näytettäessä. Tämä asetus poistaa myös näytönsäästäjän käytöstä mittareita näytettäessä. <i>Päällä / Pois päältä.</i>
Hälytykset	Määrittelee hälytysten tyyppin mittareita seurattaessa. <i>Vain näyttö / Ääni ja näyttö.</i>
Seurannat	Mittarien seuraaminen taustalla. Taustalla seurattava mittari tulee automaattisesti näytölle, kun mittarille asetettu hälytyksen yläraja ylittyy tai hälytyksen alaraja alittuu. <i>Käytössä / Ei käytössä.</i>
Pääväri	Mittarissa käytettävä väri. <i>RGB, katso kuva 20.</i>
Normaali taustaväri	Mittarin taustaväri silloin, kun mittarin hälytys ei ole päällä. <i>RGB, katso kuva 20.</i>
Hälytyksen ylärajan taustaväri	Mittarin taustaväri silloin, kun mittarin hälytyksen ylärajan arvo on ylitetty. <i>RGB, katso kuva 20.</i>
Hälytyksen alarajan taustaväri	Mittarin taustaväri silloin, kun mittarin hälytyksen alarajan arvo on alitettu. <i>RGB, katso kuva 20.</i>

silloin, kun yhteys ajoneuvoon on luotu. Ajoneuvoasetukset on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11: Ajoneuvoasetukset.

Asetus	Kuvaus. <i>Mahdolliset arvot.</i>
Matkamittarin kalibrointi	Kalibrointi-arvo OBDScope'n sisäisen matkamittarin ja trippimittarin lukemalle. OBDScope laskee matkamittarin ja trippimittarin lukeman ajoneuvon nopeudesta. OBD:lta saatu ajoneuvon nopeus -lukema ei ole kaikissa ajoneuvoissa tarkka, joten matkamittarinkin lukema saattaa olla virheellinen. Matkamittarin lukeman voi korjata asettamalla sille kalibrointi-arvon. Kalibrointi-arvo muodostetaan ajoneuvolla tietty matka ja laskemalla todellisen matkan pituuden ja OBDScope'n näyttämän matkan pituuden suhdeluku. Suhdeluku lasketaan jakamalla todellinen matka OBDScope'n trippimittarin näyttämällä matkalla. Todellisen matkan mittaamiseen voi käyttää esimerkiksi GPS:ää. <i>0,0001 - 2,0.</i>
ECU suodatin	ECU suodattimen kytkeminen käyttöön ja pois käytöstä. Suodattimen ollessa käytössä OBD-komentoihin saatavat vastaukset toissijaiselta ohjainyksiköltä (Electronic Control Unit, ECU), kuten vaihteiston ohjainyksiköltä, jätetään huomioimatta. Suodatin on tarpeellinen, jos toissijainen ohjainyksikkö antaa ensisijaisen ohjainyksikön antamasta arvosta poikkeavan arvon. <i>Käytössä / Ei käytössä.</i>
Kulutuksen kalibrointi	Tallennettu polttoaineen kulutuksen kalibrointilaskelma. Laskelmaa käytetään korjaamaan OBDScope'n näyttämää, mahdollisesti virheellistä, polttoaineen kulutusta. Kalibrointilaskelma muodostetaan käynnistämällä kalibrointi valitsemalla <i>Valinnat -> Aloita kulutuksen kalibrointi</i> , minkä jälkeen ajoneuvolla ajetaan normaalisti OBDScope aina yhdistettynä ja <i>Keskikulutus</i> kytkettynä päälle OBDScope'n yleisasetuksissa. Polttoainetankin on hyvä olla täynnä kalibrointia aloitettaessa. Ajettava matka voi olla esimerkiksi yhdellä polttoainetankillisella päästävällä matka. Seuraavalla tankkauskerralla valitaan <i>Valinnat -> Lopeta kulutuksen kalibrointi</i> ja syötetään tankattu polttoainemäärä. Kalibrointilaskelma on valmis ja sitä käytetään korjaamaan OBDScope'n näyttämää kulutuslukemaa. Kalibrointi-arvo lasketaan käyttäjän syöttämästä polttoainemäärästä ja OBDScope'n kalibroinnin aikana mittaamasta polttoainemäärästä. Laskelmia voi olla useita, jolloin lopullisena kalibrointi-arvona käytetään kaikkien laskelmien keskiarvoa. Kalibrointilaskelmia voi tarkastella kuvan 21 mukaisella näkymällä.

5.5.4 Parametrien määritykset

OBDScope tukee kaikkia liitteessä A esitettyjä parametreja. Niiden lisäksi käyttäjä voi määrittellä OBD-standardin ulkopuolisia parametreja ja tarkkailla niiden arvoja mittareilla ja tiedonkeruulla.

Uusi parametrinmääritys tehdään valitsemalla *Parametrien määritykset* -näkyvässä *Valinnat* -> *Lisää uusi määrittely*. Seuraavaksi syötetään parametrin kuvaus, ELM-käskykannan mukainen OBD-komento, laskentakaava ja yksikkö. Kun tiedot on syötetty, on uusi parametri mittarilistassa ja tiedonkeruun kohteena. Laskentakaava voi muodostua seuraavista merkeistä:

+ - * / () a b c d e f g h I j k l m n o p q r s t u v w x y z A B C D E F G H I J K
L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . ,

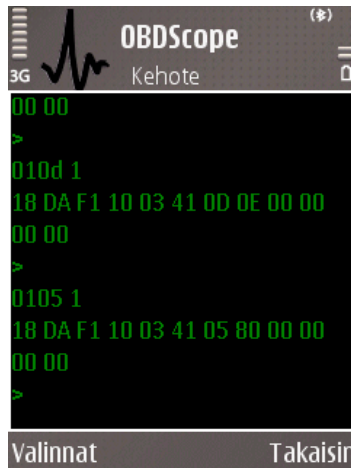
Laskentakaavassa olevat merkit A..z viittaavat OBD-vastauksen tavuun. A viittaa ensimmäiseen tavuun ja b toiseen tavuun ja niin edelleen. Piste ja pilkku käsitellään molemmat desimaalierottimena.

5.6 Muut ominaisuudet

Seuraavissa aliluvuissa esitellään OBDScopein ominaisuudet, jotka on tarkoitettu vaativammille käyttäjille. *Kehote* ja *OBD-seuranta* -ominaisuudet laajentavat OBDScopein käyttömahdollisuuksia tarkemmin määrittelemättömiin tarkoituksiin.

5.6.1 Kehote

OBDScope ei käytä kaikkia OBD-standardin ominaisuuksia. Esimerkiksi valmiustestien tulokset eivät tällä hetkellä sisälly OBDScopein tekemään diagnoosiin. OBDScope ei myöskään hyödynnä kaikkia sovittimen ELM-käskykannan ominaisuuksia. *Kehote* on mata-



Kuva 22: Kehotteella annetaan ELM-käskykannan mukaisia komentoja suoraan OBD Bluetooth -sovitinille. Kuvan kehotteessa on ajoneuvon nopeuden ja jäähdytysnesteen lämpötilan kyselyt.

lan tason OBD-rajapinta. Kehotteen avulla voidaan lähettää ja vastaanottaa viestejä, joita OBDScope ei tue tai joita ei ole edes määritelty OBD-standardissa. Kehotetta käyttäen ohitetaan siis sovellusarkkitehtuuriluvussa 4.2.1 kuvatut protokolla- ja sovitinkerros ja kommunikoidaan suoraan linkkikerroksen kanssa. Kehotetta käyttämällä on esimerkiksi mahdollista kokeilla ajoneuvovalmistajakohtaisia parametrien käyttöä ennen uusien parametrien määrittämistä OBDScopen asetuksiin. Kehotteen käyttäjän on tunnettava OBD- viestien rakenne ja ELM-käskykanta. Kehote on käytettävissä vain, jos OBDScope on aktivoitu. Kehote on esitetty kuvassa 22.

Kehote avataan valitsemalla OBDScopen päävalikosta *Valinnat* -> *Kehote*. Kehotteen avaamishetkellä voi vallita kaksi eri tilannetta, jotka vaikuttavat kehotteen toimintaan. Kehotteen avaamisessa on täten kaksi moodia:

1. *Yhdistävä moodi*: Kehotteen avaamishetkellä ei ole olemassa yhteyttä ajoneuvoon. Kehotteen avaamishetkellä yhteys muodostetaan, mutta mitään yhteydenalustuskomentoja ei suoriteta. Tällä moodilla kehotteen avaamisen jälkeen käyttäjä voi siis itse suorittaa mahdollisesti tarvittavan yhteyden alustuksen. Tällä moodilla voidaan myös muodostaa sarjaliikenneyhteys mihin tahansa Bluetooth-laitteeseen. Kehotteen sulkeminen katkaisee yhteyden.

2. *Häiritsevä moodi*: Kehotteen avaamishetkellä yhteys ajoneuvoon on jo olemassa ja kehote käyttää olemassaolevaa yhteyttä. Näin olemassaolevaa yhteyttä voidaan *häiritä* lähettämällä kehotteella viestejä sovittimelle tai ajoneuvolle. Kehotteen sulkeminen ei katkaise yhteyttä.

Kehotteen sisältö voidaan tallentaa tiedostoon valitsemalla *Valinnat -> Tallenna tiedostoon*. Kehotteen sisältö voidaan tyhjentää valitsemalla *Valinnat -> Tyhjennä*.

5.6.2 OBD-seuranta

OBD-seurannan avulla voidaan tallentaa kaikki OBDSopen suorituksen aikana tapahtuva OBD-viestiliikenne tekstitiedostoon (*OBD-seurantaraporttiin*). Liikenteen tallentaminen tiedostoon voi olla tarpeellista esimerkiksi kehotetta käytettäessä, tai kun OBDSopes-
sa havaitaan virhe. OBD-seurantaraportin avulla virhe on helpompi jäljittää.

OBD-seuranta asetetaan päälle OBDSopen yleisasetuksista. Edellisen OBDSopen suorituskerran aikana luotu seurantaraportti ilmestyy aina OBDSopen käynnistyksen yhteydessä hakemistoon */obdscope/obdtraces/* yleisasetuksissa valitulle muistille. Esimerkki OBD-seurantaraportista on esitetty liitteessä D.