

5 SUOSITUKSET

5.1 Savutusanalyysaattorit

Katsastuksessa käytettävän opasimetrin rakenteelle ja ominaisuuksille ei ole yksityiskohtaisia vaatimuksia. Opasiteettisignaalin käsittelyn suhteen ei ole asetettu vaatimuksia ja ohjelmalliset erot ovatkin merkittävin tekijä siihen, että erimerkkisten analyysaattorien tulokset eivät ole vertailukelpoisia.

Mittalaitteen huolto- ja kalibrointivaatimukset riippuvat mittarin valmistajasta eivätkä ole yhtenäiset. Suomessa olisi kansallisesti annettava tarpeelliset määräykset määräajoin tapahtuvasta huollosta ja kalibroinnista.

Katsastusdirektiivissä sanotut opasimetriä koskevat vaatimukset tulisi uudistaa vastaamaan mittalaitteissa tapahtunutta teknistä kehitystä. Analogisten mittalaitteiden aikana asetetut vaatimukset eivät ole enää ajantasaisia, kun kaikki savutusmittarit käytännössä ovat digitaalisia. Katsastusdirektiivin vaatimukset voitaisiin helposti lähentää vastaamaan savutusdirektiivissä asetettuja savutusmittaria koskevia vaatimuksia. Savutusdirektiivissä annettu mittarin vastinaika on sangen pitkä ja käytännössä todelliset vastinaajat ovat nykyään paljon lyhempiä ja edellytetyn vastinajan savutus saadaan laskennallisesti. Lyhyellä vastinajalla saatavat absorptiokertoimen arvot ovat helposti noin kaksinkertaisia pitkällä vastinajalla saataviin nähden [8]. Erityisesti hetkellisistä savuarvoista saatavan signaalin käsittely ja suodatus olisi määriteltävä tarkoin. Esimerkiksi savutusdirektiivin mukaisessa hyväksyntätestissä käytettävää ns. Besselin algoritmia voitaisiin hyödyntää tähänkin tarkoitukseen.

Suomessa ei käytännössä ole asetettu vaatimuksia savutusmittarin tarkkuuden suhteen. Kansallisesti tällaisia vaatimuksia voitaisiin asettaa. Esimerkiksi Saksassa mittarimallin tarkkuus testataan kansallisen standardin mukaan ja sille on saatava hyväksyntä ennen kuin sen käyttö pakokaasupäästöjen tarkastuksessa sallitaan. Opasimetrille asetetut edellytykset perustuvat savutusdirektiiviin. Tarkastuksessa käytetään erään valmistajan opasimetriä referenssimittarina, jonka antamiin tuloksiin mittaria verrataan kymmenellä henkilöautolla ja viidellä kuorma-autolla. Lisäksi virallisiin savutusmittauksiin käytettävät savutusmittarit on kalibroitava kuuden kuukauden välein.

Ottamalla käyttöön menettely, jossa mittalaitemalli on testattava ja hyväksyttävä ennen käyttöönottoa, saataisiin tuloksista huomattavasti vertailukelpoisempia. Savutusmittarin valmistajan edustajan tulisi testata mittari ennen kuin sen käyttö katsastusta varten tehtävissä pakokaasupäästöjen tarkastuksissa sallittaisiin.

Koska ei ole syytä rajoittaa markkinoilla olevien mallien määrää, voitaisiin tarkkuusvaatimus rajoittaa mittaustulosten keskinäisen vaihtelun rajoittamiseen. Se, että mittalaitteet antavat eri suuruusluokkaa olevia tuloksia ei välttämättä ole ongelma, sillä savutusmittarin hyväksyntätestistä saataisiin sopivat korjauskertoimet, joilla tuloksista voitaisiin tehdä vertailukelpoisia ja joilla absorptiokertoimen arvoa olisi painotettava katsastuspäätöstä tehtäessä. Parempi tieteenkin olisi, että valmistaja muuttaisi laskentaohjelmaa.

Savutusmittarin kansallisessa hyväksyntätestissä voitaisiin hankalan ajoneuvoilla tapahtuvan testauksen asemesta käyttää esimerkiksi sopivaa aerosoligeneraattoria, joilla puhtaan hiilen voi polttaa virtaukseen tasaisesti jakautuneeksi noeksi /13/. Vaikka aerosoligeneraattorin tuottamat hiukkaset ovat dieselmoottorin hiukkasia pienempiä, ei tällä ole merkitystä vertailtaessa opasimetrejä toisiinsa. Oleellista onkin, että tulokset olisivat erittäin hyvin vertailukelpoisia. Dynaaminen testaus on kuitenkin välttämätön, sillä himmennetyllä lasilla tehtävä staattinen tarkastus ei ota huomioon mittarin ominaisuuksia.

Kansallisen hyväksynnän myöntäminen savutusmittarille kuuluisi luontevasti Ajoneuvohallintokeskukselle, jonka olisi tällöin laadittava ohje hyväksyntävaatimusten ja testauksen suhteen. Testaaminen olisi jätettävä riippumattomalle tutkimuslaitokselle.

Ensimmäisessä vaiheessa voitaisiin rajatapauksissa ottaa mittareiden näyttämien merkkikohtainen suuruusjärjestys huomioon. Tällöin voitaisiin saada oikeudenmukaisempia katsastuspäätöksiä, kun hylättäisiin voimakkaasti saastuttava auto, joka keskimääräistä pienempiä tuloksia antavalla mittarilla vielä olisi päästötarkastuksessa hyväksyttävä ja päinvastoin.

5.2 Savutusmittauksen tekijät

Nykyisellään riittää, että dieselkorjaamolla on käytössään asianmukainen savutusanalysaattori ja että se tekee päästötarkastusten aloittamisesta ilmoituksen

Ajoneuvohallintokeskukselle, mutta muuten vaatimuksia mittausjärjestelyistä ei ole. Katsastustoiminta on luvanvaraista ja Ajoneuvohallintokeskus tekee katsastustoimipaikalla aloitustarkastuksen, mutta näidenkään osalta ei mittausjärjestelyjen suhteen ole vaatimuksia vaan ainoastaan mittalaitteen asianmukaisuus todetaan. Koska mittausolosuhteet kuten lämpö- ja säätila vaikuttavat savutusmittauksen tulokseen, olisi annettava määräykset siitä, millaisessa paikassa savutusmittaus saadaan tehdä. Mittaukset olisi parasta tehdä lämmitetyssä hallissa.

Vaikka päästötarkastuksia tekeville dieselkorjaamoille tehdään tarkastus- tai valvontakäyntejä, olisi pakokaasupäästöjen tarkastamisen syytä olla luvanvaraista. Tällöin voitaisiin jo toiminnan alkaessa varmistua että käytössä olevat tilat ja analysaattorit ovat asianmukaiset. Tämä korostuu erityisesti, jos mittareille asetettaisiin kansalliset hyväksyntä-, huolto- ja kalibrointivaatimukset ja annettaisiin määräykset, millaisissa olosuhteissa mittauksen saa tehdä. Lupa-menettely lisäisi Ajoneuvohallintokeskuksen työtaakkaa, mutta sitä voitaisiin aluksi soveltaa ainoastaan uusiin päästömittaajiin ja riittävän pitkän siirtymäajan puitteissa kaikkiin päästömittaajiin. Valvontakäyntien määrää ei välttämättä tarvitsisi lisätä kovin paljoa, mikäli asetettaisiin riittävät sanktiot kuten luvan määräaikainen tai lopullinen menetys jo verraten vähäisten puutteiden seurauksena.

Jos dieselautojen savutusmittausten tekeminen olisi luvanvaraista, voitaisiin katsastustoimipaikkojen lisäksi edellyttää myös dieselkorjaamoilla olevan laatu-järjestelmä ja -käsikirja. Joka tapauksessa olisi syytä vaatia, että kaikilla tarkastuspaikoilla olisi omiin välineisiin ja olosuhteisiin sovitettu menettelytapaohje, jota kaikki mittaajat noudattaisivat ja josta olisi tarvittaessa helppo tarkastaa oikea menettely.

5.3 Menetelmät

Sisäiset valvontajärjestelmät tulevat vaiheittain pakollisiksi uusien dieselkäyttöisten autotyyppien osalta vuoden 2003 alusta lukien. OBD-järjestelmään perustuva päästötarkastus voitaisiin laajentaa koskemaan myös dieselkäyttöisiä autoja. Katsastusasetuksessa on jo säädetty vuonna 2007 voimaan tulevista vaatimuksista ottomoottorilla varustettujen autojen pakokaasupäästötarkas-

tuksista yksin OBD-järjestelmän perusteella. Vaikka autokannan uusiutuminen on Suomessa melko hidasta, voitaisiin kuitenkin katsastuksissa ryhtyä tekemään perinteisen savutusmittauksen asemesta OBD-järjestelmän tarkastus niille dieselautoille, joissa sellainen järjestelmä on riippumatta siitä, onko OBD-järjestelmä pakollinen kyseisessä autossa vai ei.

Dieselkäyttöisen auton OBD-järjestelmään perustuvan päästötarkastuksen käyttöön otto edellyttäisi kuitenkin katsastusdirektiivin muuttamista. Mikäli katsastusdirektiiviä muutettaisiin dieselautojen osalta vastaamaan ottomootoreilla varustettuja autoja, voitaisiin yllä mainittu menettely helposti ottaa käyttöön.

Päästötarkastuksen huomattava muuttaminen edellyttäisi käytännössä aina muutoksia myös katsastusdirektiiviin. Ei kuitenkaan ole selvää, että savutuksen mittaaminen olisi nykyisin ainoa mahdollinen keino dieselautojen käytönaikaisten päästöjen tarkkailuun. Pakokaasupäästöjen tasoa voitaisiin arvioida myös typpioksidipäästöjen perusteella. On olemassa laitteita joilla voidaan tarkkailla jopa liikennevirrassa etenevien ajoneuvojen NO_x-päästöjä ja tämä mittaustapa soveltuu myös dieselautoille /14/.

Uudempien autojen savutuksen ollessa hyvin vähäistä on moottorin kunnon arvioiminen savutuksen perusteella vaikeaa. Nykyisin menetelmin saatava valon absorptiokertoimen arvo voi olla lähes nolla. Toisaalta, mikäli raja-arvona ei siirrytä käyttämään vähintään savutusdirektiivin mukaisessa hyväksyntätestissä saatavaa valvonnan raja-arvoa, sillä ei käytännössä ole merkitystä muiden kuin erittäin voimakkaasti saastuttavien autojen kohdalla. Ympäristön saastumisen estämiseksi olisi perusteltua siirtyä käyttämään yleisten raja-arvojen asemesta tyyppihyväksynnässä saatuja mallikohtaisia raja-arvoja. Tiukempiin raja-arvoihin siirtyminen on kuitenkin mahdollista vasta sitten, kun savutusmittauksista saadaan nykyistä luotettavampia tuloksia.

Nykyinen Ajoneuvohallintokeskuksen ohje dieselkäyttöisten autojen katsastukseen liittyvästä pakokaasupäästöjen tarkastuksesta edellyttää, että moottorin vapaa kiihdytys tehdään painamalla kaasupoljin pohjaan nopeasti ja portaattomasti, kuitenkin aina alle yhdessä sekunnissa. Tämän toteaminen on jokseenkin mahdotonta ja kaikista tätä tutkimusta varten katsastusten yhteydessä mitatuista yksittäisistä polkaisuista n. 20 % kesti vähintään yhden sekunnin. Nousuajan perusteella ei voida tehdä luotettavaa päätelmää polkaisun nopeu-

desta. Ei ole järkevää edellyttää kaikkia päästömittaajia hankkimaan laitteistoja, jolla polkaisuaika voitaisiin määrittää ja joka soveltuisi sellaisenaan kaikkiin autoihin. Kuitenkin olisi mahdollista edellyttää mittaajaa opettelemaan oikeanlainen polkaisutekniikka, minkä apuna voitaisiin tarvittaessa käyttää polkaisuaikaa mittaavaa laitetta.

Polkaisuvaatimusta voitaisiin myös tulosten tasoittamiseksi tiukentaa siten, että polkaisu olisi tehtävä nykyistä ohjetta nopeammin. Sallittu polkaisuaika voisi olla jopa puolet nykyisestä eli enintään 0,5 sekuntia, jota suuremmilla polkaisuajoilla katsastustoimipaikoilla ja referenssimittauksissa saadut savutusarvojen keskiarvot eivät käyttäytyneet lineaarisesti.

5.4 Jatkotutkimusehdotukset

Katsastustoimipaikoilla ja referenssiksi tehtyjen polkaisuaikamittausten tuloksena saatiin yhteensä yli 160 000 polkimen asentotietoa, joista voitaisiin laskea yksityiskohtaisesti kaasupolkimen nopeus kunkin polkaisun kussakin vaiheessa. Katsastustoimipaikkojen ja dieselkorjaamojen valvonnan yhteydessä olisi mahdollista nyt käytetyllä menettelyllä kerätä lisää polkaisuaikatietoja, joilla voitaisiin tarkemmin selvittää kaasupolkimen pohjaan painamisen ja siten syötetyn polttoaineen määrän vaikutus savutukseen.

Toisaalta näin kerättyjä polkaisuaikatietoja voitaisiin käyttää mittauksen ohjeenmukaisuuden valvonnassa sekä mittaajien koulutuksessa.

6 YHTEENVETO

Dieselmääräysten henkilö- ja pakettiautojen pakokaasupäästöjen käytönaikainen valvonta perustuu pakokaasun sameuteen mittaamalla sen valonläpäisykyky. Valonläpäisykyky eli opasiteetti mitataan erityisellä savutusanalysaattorilla kuormittamatonta moottoria kiihdytettäessä. Katsastuksia varten tehdyissä savutusmittauksissa on ilmennyt epätarkkuuksia ja työn tavoite oli selvittää savutusmittauksen luotettavuus käytönaikaisessa valvonnassa.

Työssä on luotu katsaus pakokaasupäästöjen rajoituksen ja valvonnan kehitykseen sekä nykytilaan niin eurooppalaisessa kuin kansallisessakin ajoneuvolainsäädännössä. Suomessa vaatimus dieselautojen päästötarkastusten suorittamisesta katsastuksessa perustuu ajoneuvojen katsastuksesta annettuun direktiiviin. Erikseen on annettu direktiivejä uutena käyttöön otettavan ajoneuvon tai moottorin sallituista pakokaasupäästöistä ja ne on viety Suomen kansalliseen lainsäädäntöön.

Katsastusdirektiivissä annetaan määräykset mittausmenettelystä ja katsastuksen raja-arvoista. Direktiivin sallimissa rajoissa Suomessa noudatetaan varsin väljiä, kaikkia autoja koskevia yleisiä raja-arvoja eikä tiukempia automallikohtaisia raja-arvoja, jotka on määritetty auton hyväksyntätesteissä. Suomessa auto saadaan hyväksyä ja tarkastus lopettaa heti, kun mitataan raja-arvot huomattavasti alittava valon absorptiokertoimen arvo. Direktiivissä sanottua mahdollisuutta hylätä auto tarkastusta jatkamatta, jos mitataan raja-arvot huomattavasti ylittävä valon absorptiokertoimen arvo, ei sovelleta Suomessa. Käytössä olevat väljät raja-arvot ovat perusteltuja, koska mittaukselliset tulokset ovat epäluotettavia. Autoja ei keskimäärin hylätä tarpeettomasti, kun taas katsastuksessa hyväksytään autoja, jotka ilmeisesti saastuttavat paljon. Toistaiseksi ei voida siirtyä käyttämään tiukempia raja-arvoja ja tarkastuksen olennainen tarkoitus suojella ympäristöä jää osaksi toteutumatta.

Työssä analysoidaan mittalaitteiden vaatimuksia ja toimintaperiaatteita sekä mittauksen suorittamista ja saatujen tulosten arvostelua. Ulkoisten tekijöiden, kuten säätötilan ja mittauksen suorituksen, ja sisäisten eli mittalaitteesta johtuvien tekijöiden vaikutus saataviin tuloksiin selvitettiin kokeellisesti tekemällä mitaustuloksia.

Merkittävimmät syyt mittalaitteiden erilaisiin näyttämiin ovat niiden sähköisessä ja mekaanisessa kokoonpanossa ja erityisesti valokennosta saatavan hetkellisen opasiteettisignaalin käsittelyssä ja suodatuksessa. Vaikka katsastusdirektiivin mukaan ajoneuvopäästöt tarkastetaan käyttäen laitteistoa, joka on suunniteltu tarkasti mittaamaan onko määritetyt tai valmistajan osoittamat raja-arvot saavutettu, ei analysaattorien ominaisuuksille ole annettu yksityiskohtaisia vaatimuksia. Huolto- ja kalibrointivaatimukset perustuvat analysaattorin valmistajan ohjeisiin. Kansallisten vaatimusten asettaminen olisi perusteltua.

Erimerkkiset analysaattorit on mahdollista luokitella sen mukaan, miten suuria arvoja ne keskimäärin antavat. Tällainen yksinkertainen tapa arvioida mittaus tuloksen luotettavuutta voitaisiin ottaa käyttöön rajatapauksissa. Tällöin voitaisiin eniten saastuttavat autot hylätä katsastuksessa, vaikka eräillä mittareilla savutus vaikuttaisikin hyväksyttävältä. Suositeltavaa olisi eräiden muiden valtioiden esimerkin mukaisesti ottaa käyttöön kansallinen hyväksyntäjärjestelmä, jossa käytön aikaiseen valvontaan käytettävän savutusanalysaattorin olisi läpäistävä tarkkuustestit sekä tulosten vaihtelun että suuruuden suhteen. Hankalaksi asian tekee absoluuttisesti oikean savutusarvon määrittelemisen vaikeus, joten mittaus tulosten suuruuden oikeellisuuden arvioinnin olisi perustuttava vertailuun.

Ilmastolliset taustatekijät, kuten sää ja lämpötila, vaikuttavat savutusmittauksen tulokseen. Selvien yhteyksien löytäminen ei kuitenkaan ollut yksiselitteistä, sillä eri analysaattoreilla vaikutukset olivat erilaisia, jopa päinvastaisia, eikä sopivien korjauskertoimien käyttö siten ole mahdollista. Parempi keino olisikin vakioida mittausolosuhteet asettamalla mittaajille vaatimukset siitä, minkälaisissa tiloissa ja olosuhteissa mittaus saadaan suorittaa. Mittaus tulosten luotettavuuden kannalta paras vaihtoehto olisi tehdä mittaukset lämmitetyssä hallissa. Savutusmittauksen tekemisen katsastusta varten olisi perusteltua olla luovanvaraista.

Mittauksen suorituksen on oletettu vaikuttavan mittaus tulokseen lähinnä siten, että syötetty polttoainemäärä riippuu kaasupolkimen pohjaan painamisen nopeudesta. Pohjaan painamiseen käytetyn ajan toteaminen ei suoraan ole mahdollista, mutta savutusmittarit osoittavat nousuajan, joka on moottorin kiihty-

miseen rajakierrosnopeuteen kulunut aika. Työssä osoittautui, että nousuajan perusteella ei voida luotettavasti arvioida pohjaan painamisen nopeutta.

Kaasupolkimen pohjaan painamisen nopeuden vaikutuksen selvittämiseksi testiauto instrumentoitiin laitteistolla, jolla mitattiin polkimen asentoa ajan suhteen. Näin kerättyjen tulosten perusteella arvioitiin polkaisuajan vaikutusta mitattuun savutukseen. Tulokset olivat ristiriitaisia, sillä referenssilaitte osoitti voimakkaasti lisääntyvää savutusta polkaisuajan pidentyessä kun taas katsastuksessa tehdyt mittaukset keskimäärin osoittivat savutuksen tällöin hieman vähenevän. Polkaisuajan pidentymisen havaittiin kuitenkin pidentävän nousuaikaa. Nykyisin kaasupoljin on painettava pohjaan nopeasti, mutta aina alle yhdessä sekunnissa. Koska tehtyjen mittausten perusteella tulosten vaihtelu pienenee pohjaan painamiseen käytetyn ajan lyhetessä, tulisi sallittua polkaisuaikaa lyhentää.

Moottoritekniikan kehityksen seurauksena uusien autojen näkyvä savutus on hyvin vähäistä eikä ainakaan perinteisillä savutusanalysointilaitteilla ole mahdollista tarkasti määrittää moottorin kunnon säilymistä. Tämä takia savutusmittareille olisi asetettava uusia vaatimuksia, kuten lyhyemmät vastinajat, tai otettava käyttöön uusia menetelmiä käytönaikaisten päästöjen valvonnassa, mikä kuitenkin edellyttäisi direktiivimuutoksia.

LÄHDELUETTELO

- 1 Tilastokeskus. 2002. Moottoriajoneuvot 2001. Helsinki. 61 s. ISBN 951-727-890-X.
- 2 European Commission. 1998. The Inspection of In-Use Cars in Order to Attain Minimum Emissions of Pollutants and Optimum Energy Efficiency, Main Report. Directorate Generals for Environment (DG XI), Transport (DG VII) and Energy (DG XVII). 94 s.
- 3 Werring, L. 1998. Kirje "Diesel vehicle exhaust emission measurement used in the annual inspection in Finland" 23.9.1998. Bryssel, European Commission, Directorate-General VII, Transport. 4 s.
- 4 Kärki, E. 1999. Asetuksen 1133/99 perustelumuistio. 3 s. Helsinki, Liikenneministeriö.
- 5 Laurikko, J. 1996. Mitä kehittyvä moottori- ja puhdistuslaitetekniikka tarjoavat kiristyvien pakokaasumääräysten edessä?. Teoksessa: Autojen pakokaasumittaukset. Helsinki 13.2.1996. Helsinki, Autoalan Koulutuskeskus Oy. s. 18-34.
- 6 Euroopan parlamentti ja Euroopan unionin neuvosto. 1999. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 1999/96/EY, annettu 13 päivänä joulukuuta 1999, ajoneuvojen puristus- ja puhdistuslaitteiden kaasumaisten ja hiukasmaisten päästöjen sekä ajoneuvoissa käytettävien maa- tai nestekaasulla toimivien ottomoottoreiden kaasupäästöjen torjumiseksi toteutettavista toimenpiteistä annetun jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä ja neuvoston direktiivin 88/77/ETY muuttamisesta. EYVL L 044, 16/02/2000. s. 1-155.
- 7 Lenz, H. 1997. Comparison measurements of 15 opacity measuring instruments – Development of a technical approval procedure. Wien, Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Kraftfahrzeugbau. TU Wien B2388. 29 s.
- 8 Lehtinen, A. 2000. Kirje "Savutusmittaukset" Ajoneuvohallintokeskukselle liitteineen 15.3.2000. Espoo, Robert Bosch Oy. 4 s.+liitt.

- 9 Peugeot Personnel Organisation Programmation. 2000. Hiukkas-suodatin. Ranska, Peugeot POP CP0-01258-SF-01/2000. 80 s.
- 10 Heine; Schmidt. 2001 Kirje "Abgasuntersuchung" Ajoneuvohallintokeskukselle liitteineen 17.1.2001. Essen, RWTÜV. 2 s.+liitt.
- 11 Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Kraftfahrzeugbau [online]. Wien, TU Wien [viitattu 19.2.2002]. Saatavissa: <URL: <http://ivkwww.tuwien.ac.at/instbrde/publikat2.htm>>.
- 12 Protech. 1999. Opax 2000 II Smokemeter User's Manual. Firenze, Protech. 27 s.
- 13 Ohra-aho, L. 2002. Kirje opasiteettimittalaitteiden kalibroinnista ja aerosoligeneraattoreista liitteineen 12.3.2002. Aachen, Ford Forschungszentrum Aachen, 1s.
- 14 Lenz, H; Stricker, P. 2000. Remote Sensing in Austria – Identification of high emitting passenger cars and heavy goods vehicle in flow traffic. Wien, Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Kraftfahrzeugbau. TU Wien B2733. 25 s.

Työssä on viitattu numeroineen kansallisiin säädöksiin ja direktiiveihin, jotka ovat niihin tehtyine muutoksineen helpoimmin saatavilla sähköisesti osoitteista

<URL: <http://www.finlex.fi/lains/index.html>> ja

<URL: <http://europa.eu.int/eur-lex/fi/index.html>>.

LIITELUETTELO

1. Esimerkki tarkastuspöytäkirjasta dieselkorjaamoilla. 1 s.
2. Luettelo savutusanalysointilaitteiden maahantuojista ja mittareiden ominaisuuksista. 1 s.
3. Ajoneuvohallintokeskuksen ohje 2115/204/2000. 4 s.
4. Katsastusasetus: 36 § ja 46 b §. 5 s.
5. Direktiivi 1999/52/ETY. 3 s.
6. Direktiivi 72/306/ETY Liite VII, Savutusmittarin ominaisuudet. 3 s.
7. Ajoneuvohallintokeskuksen lomake C111. Ilmoitus pakokaasumittausten aloittamisesta katsastusta varten, Dieselkäyttöiset autot. 2 s.
8. Dieselkorjaamoilla mitatut arvot merkeittäin ja yhteensä suuruusjärjestyksessä, kutakin referenssiarvoa vastaavat korjaamoilla mitatut merkkikohtaiset keskiarvot ja merkkikohtaisia tunnuslukuja. 4 s.
9. Lämpötilan vaikutus savutukseen ilman eräitä analysointilaitteita ja merkkikohtainen lineaarinen regressio. 5 s.
10. Savutus nousuajan suhteen mittareittain. 7 s.

TESTAUSPÖYTÄKIRJA / Dieselsavutusmittaus

Tiedot	Testiauto:	Mitsubishi Pajero				
	Paikka:	JORGMI				
	Osoite:	Siltastentie 65, 04630 Sääkskylä				
	Sää tiedot:	Pouta	Pilvinen	Sade	Sumu	Lumisade
	Ilmanlämpötila (C):	-6		Paiväys:	7.1.2002	

Esvälmistelut	Moottorin lämpötilan tarkastus tehty Ei tehty					
	Mittaamalla voiteluöljyn lämpötila, jonka oltava vähintään 80C tai					
	Tarkastamalla jäähdytysnesteen lämpötila auton omasta mittarista tai					
	Mittaamalla moottorin lohkon lämpötila (esim. infrapuna)					
	Muu keino:					
	Pakoputkiston tiiveyden tarkastus, silmämääräisesti				Tehty*	Ei havaittu**
	Moottorin maksimi pyörimisnopeuden rajoituksen tarkastus				Mitattu	Ei mitattu
	Muuta:					

* jos todettu, että on uusi putkisto tai kokeiltu putken päästä, ** tarkastus on tehty "korvakuulolla"

Mittaukset	Ryntäytys	Kestoaika /s	k-arvo	Testin aikana huomioitavaa:	
	1. puhdistus	1,73/5,23	1,62	Kaasupolkimen vapautuksen jälkeen on	
	2. puhdistus	1,47/4,74	2,03	odotettava väh. 10 sekuntia ennen	
	3. puhdistus	1,83/4,55	1,25	seuraava ryntäytystä: ok Huom	
	1. mittaus	1,81/5,14	1,46	Huom:	
	2. mittaus	1,78/5,10	1,41		
	3. mittaus				
	4. mittaus				
	5. mittaus				
	6. mittaus				
	Mittaus tulos (k-arvo):			1,37	
	Pakokaasuihmurin käyttö:				Käytetty Ei käytetty
	Savutusmittaus tehty:				Ulkona Sisätilassa
	Savutusmittarin merkki ja malli:				Bosch

Mittaustodistukset	1. Tarkastuspaikan nimi ja yhteystiedot		ok	Huom
	2. Auton yksilöintitiedot	2.1 Merkki ja malli	ok	Huom
		2.2 Rekisterinumero	ok	Huom
		2.3 Km-määrä	ok	Huom
	3. Mitattu tai muuten todettu moottorin lämpötila		ok	Huom
	4. Kunkin vapaan kiihdytyksen pyörimisnopeudet (minimi ja maksimi)		ok	Huom
	5. Kunkin nousuaika eli moottorin kiihdytysaika joutokäynniltä maks.nop.		ok	Huom
	6. Kunkin mitattu absorptiokerroin		ok	Huom
	7. Kolmen peräkkäisen kiihdytyksen keskiarvo (mikäli se on lopputulos)		ok	Huom
	8. Testitulokset (hyväksytty / hylätty)		ok	Huom
	9. Mittaajan allekirjoitus, nimenselvennys ja päiväys		ok	Huom
	Huom: 2.1. Malli puuttuu			
	3. Ei mitattu eikä todettu			
	9. Nimenselvennys puuttuu			

Vanh. versio	Savutusmittauksen tulokset, kun mittausohjelmaa ei vielä ole päivitetty			
	Sallitaan vanhansisältöinen todistus mikäli tietoja on täydennetty seuraavalla tavalla:			
	Tulosreasta käy ilmi se yksittäinen mittausarvo, joka on alle 2,0 m-1 tai	ok	Huom	
	merkitty selkeästi kolme perättäistä k-arvoa, joista laskettu lopputulos	ok	Huom	
	K-arvo merkitty tulosteeseen kahden desimaalin tarkkuudella	ok	Huom	
	K-arvot saavat poiketa enintään 0,5 m-1 lopputuloksesta			
	Huom:			

Dieselsavuanalysaattorit

Merkki/ malli	Käyttö- paino (kg)	Mitta- suhteet (k=kerä)	Opas- teetti-%	Massa- konsen- traatio (mg/m³)	Huoltoarvio ja kutsunimet	Ulkoi- käyttö	Käyttö- olosuhteet	Minimikam- milo	Erikoispiirteet	Mitat (p x k x l) (mm)	Paino (kg)	Vakiovarusteet	Liikenne- varusteet (5 tuntiä)	Takuu- ajat (kk)	Yö- maiden rahoit (k)	Hinta (Nokian var. 0.5%) (€)	Välivälit maa	Muut yhteyshenkilöt
Opus 50	230	0-99.99	kyllä	ei	Insinööri Autonkäsittely Autonkäsittely Autonkäsittely	ei	ei	ei	ei	380 235 90 182 70	5.5 1.3	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	12	-	18 900	Opus Prolog Ruola	Finnet Oy p. 09 - 452 3344 K. Rättö
Sauria 4040-BS	230	0-1000	kyllä	ei	Laite toimii Autonkäsittely Autonkäsittely Autonkäsittely	ei	ei	ei	ei	150 450 350	3	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	12	-	23 200	Sauria Ruola	Opus Prolog Ruola
Tecnetest 49501	230	0-99.99	kyllä	ei	Käyttö Autonkäsittely Autonkäsittely Autonkäsittely	ei	ei	ei	ei	455 160 190	10	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	12	-	26 255	Tecnetest Ruola	Opus Prolog Ruola
OTC DX 210-FIN	12 24 230	0-1000	kyllä	ei	Laite toimii Autonkäsittely Autonkäsittely Autonkäsittely	ei	ei	ei	ei	450 650 350	8 1.5	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	12	-	26 600	OTC Ruola	Opus Prolog Ruola
Boech EAM 3.011	230	0-10	kyllä	ei	Käyttö Autonkäsittely Autonkäsittely Autonkäsittely	ei	ei	ei	ei	534 151 203 300 300 300	7 1.5	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	12	-	29 000	Boech Ruola	Opus Prolog Ruola
Fracton XS-741 NF	230	0-99.99	kyllä	ei	Laite toimii Autonkäsittely Autonkäsittely Autonkäsittely	ei	ei	ei	ei	600 530 150 150	20 4.5	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	24	-	29 900	Fracton Ruola	Opus Prolog Ruola
Gudmann Diesel Compass	230	0-99.99	kyllä	ei	Laite toimii Autonkäsittely Autonkäsittely Autonkäsittely	ei	ei	ei	ei	500 390 500	10	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	12	-	29 950	Gudmann Ruola	Opus Prolog Ruola
Maha MUD-2	230	0-99.99	kyllä	ei	Laite toimii Autonkäsittely Autonkäsittely Autonkäsittely	ei	ei	ei	ei	550 245 245	13	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	12	-	30 173	Maha Ruola	Opus Prolog Ruola
AVL 435	230	0-99.99	kyllä	ei	Laite toimii Autonkäsittely Autonkäsittely Autonkäsittely	ei	ei	ei	ei	450 190 470	10.5	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	6 mm anturi, ohjain rpm-mittaus	12	-	31 250	AVL Ruola	Opus Prolog Ruola

Taulukon lähde: Suomen autolehti 8/1999.

Taulukosta puuttuu Protech Opax 2000II, jonka maahantuoja on McRolls, Helsinki.



Ajoneuvohallintokeskus
Fabianinkatu 32
PL 120
00101 Helsinki
Puhelin: 0100 7800
Faksi: (09) 6185 3600
www.ake.fi

Jakelussa mainituille

Päiväys 9.2.2001

Dnro 2115/204/2000

Viite Asetus ajoneuvojen katsastuksesta
(1702/1992) 34, 36 ja 38 §,

Neuvoston direktiivin 96/96/EY

muutosdirektiivi 1999/52/EY

-täydentää ohjetta 665/204-98; 26.3.1998

-kumoaa ohjeen 2115/204/2000; 14.9.2000

Diesikäyttöisten autojen katsastukseen liittyvä pakokaasupäästöjen tarkastus

1. Mittausperiaate

Diesikäyttöisten autojen pakokaasupäästöt tarkastetaan mittaamalla kuormattoman moottorin savutus vapaassa kiihdytyksessä joutokäynniltä ruiskutuksen katkaisun pyörimisnopeuteen asti vaihteen ollessa vapaalla ja kytkin kytkettynä (kytkinpoljin vapautettuna). Savutuksen eli absorptiokertoimen mittaus tapahtuu valonläpäisyyden perustuvalla opasiteettimenetelmällä, jolloin mittausarvot mitataan ja tallennetaan jäljempänä esitetyn mukaisesti savutuksen mittalaitetta käyttäen.

2. Esivalmistelut

Tarkastettavan auton moottorin on oltava normaalissa käyntilämpötilassa. Tämä todetaan joko

- a) mittaamalla voiteluöljyn lämpötila, jonka on oltava vähintään 80° C tai, jos se on tätä alhaisempi, moottorin normaalia käyntilämpötilaa vastaava öljyn lämpötila; tai
- b) tarkastamalla moottorin jäähdytysnesteen lämpötila auton kojetaulun omasta lämpömittarista; tai
- c) mittaamalla moottorin lohkon lämpötila esim. infrapunasäteilyn perusteella.

Mikäli ajoneuvon rakenne on sellainen, että lämpötilaa ei voida tarkoituksenmukaisesti em. tavoilla mitata, voidaan lämpötila määritellä esimerkiksi moottorin tuulettimen toiminnasta.

Pakojärjestelmä on puhdistettava vähintään kolmella moottorin vapaalla kiihdytyksellä tai vastaavalla menetelmällä ja samalla on varmistuttava siitä, että maksimipyörintänopeus on oikein rajoitettu. Puhdistussyklit voidaan niin halutessa sisällyttää varsinaiseen mittaukseen.

Moottorin pakokanavistossa tai -putkistossa ei saa olla savutusmittaukseen vaikuttavia vuotoja. Pakokaasujen puhdistusjärjestelmän komponentit tarkastetaan silmämääräisesti ennen mittausta.

3. Testimenettely

Moottorin ja mahdollisen turboahtimen on oltava joutokäynnillä ennen kutakin vapaata kiihdytystä. Kaasupolkimen vapauttamisen jälkeen on odotettava vähintään 10 sekuntia ennen seuraavaa kiihdytystä.

Kukin moottorin vapaa kiihdytys tehdään painamalla kaasupoljin pohjaan nopeasti ja portaattomasti, kuitenkin aina alle yhdessä sekunnissa, jotta ruiskutuspumppun syöttö olisi mahdollisimman suuri.

Vapaassa kiihdytyksessä moottorin on saavutettava normaali ruiskutuksen katkaisun pyörimisnopeus tai valmistajan mittausta varten ilmoittama muu pyörimisnopeus. Automaattivaihteistolla varustetun auton savutusmittauksessa on huomioitava mahdolliset valmistajan antamat erityisohjeet mm. vaihteenvalitsimen asennosta ja moottorin pyörimisnopeudesta. Jos automaattivaihteistolla varustetun auton erityistä mittaussyörimisnopeusarvoa ei ole käytettävissä, moottorin on saavutettava 2/3 ruiskutuksen katkaisun normaalista pyörimisnopeudesta.

4. Hyväksymisen ja hylkäyksen raja-arvot

Savutusmittauksessa saatujen absorptio- eli k-kertoimien sallitut arvot ovat seuraavat:

- vapaasti hengittävillä dieselmootoreilla: $k \leq 2,5 \text{ m}^{-1}$
- turboahtimella varustetuilla dieselmootoreilla: $k \leq 3,0 \text{ m}^{-1}$
- mikäli auton valmistaja on ilmoittanut yleisiä raja- arvoja korkeamman absorptio- eli k- kertoimen, käytetään tuloksen arvostelussa tätä raja-arvoa.

Auto on hylättävä, jos savutusmittauksen esivalmistelussa ja varsinaisessa mittauksessa on huomioitu edellä mainitut vaatimukset ja jos kolmen peräkkäisen vapaan kiihdytyksen aritmeettinen keskiarvo ylittää edellä mainitun moottorityypille sallitun raja-arvon. Keskiarvon laskennassa käytettyjen kolmen peräkkäisen mittauksen arvot saavat poiketa keskiarvosta enintään $0,5 \text{ m}^{-1}$. Yhteen testiin sisältyy, kolmen puhdistussyklin lisäksi, enintään kuusi varsinaista mittaussykliä eli erillistä vapaata kiihdytystä. Keskiarvon laskennassa voidaan käyttää myös puhdistussykliä aikana saatuja arvoja.

Tarkastettava auto saadaan hyväksyä tarkastusta jatkamatta heti, kun

- a) moottorin puhdistuksen aikana asianmukaisella tavalla ruiskutuksen katkaisun tai vastaavaan mittauksen ohjearvona olevaan pyörimisnopeuteen kiihdytettäessä; tai
- b) asianmukaisesti valmistellussa ja suoritettussa päästötestissä, mitataan vapaasti hengittävälle moottorille absorptiokertoimeksi arvo, joka on alle $1,5 \text{ m}^{-1}$ tai ahtimella varustetulle moottorille alle $2,0 \text{ m}^{-1}$.

Suoritetusta savutusmittauksesta tulostetaan seuraavat tiedot sisältävä todistus eli mittauspöytäkirja:

- tarkastuspaikan nimi ja yhteystiedot
- ajoneuvon yksilöintitiedot
- mitattu tai muuten todettu moottoriöljyn, jäähdytysnesteen tai moottorin lämpötila
- kunkin vapaan kiihdytyksen pyörimisnopeudet (minimi ja maksimi)
- kukin nousuaika eli moottorin kiihdytysaika joutokäynniltä maksimi-pyörimisnopeuteen
- kukin mitattu absorptiokerroin
- kolmen peräkkäisen vapaan kiihdytyksen keskiarvo, mikäli se on laskettu lopputulokseksi
- testitulokset (hyväksytty/hylätty)

Varsinaiseen mittaukseen perustuvia pöytäkirjan tietoja ei saa moottorin lämpötilatietoa ja kokonaismassaltaan yli 3500 kg:n ajoneuvojen osalta pyörimisnopeustietoa lukuun ottamatta kirjata käsin, ellei jäljempänä muuta sallita. Tulosteissa ei myöskään vaadita kokonaismassaltaan yli 3500 kg:n ajoneuvojen nousuaikatietoja. Päiväyksellä, mittaajan allekirjoituksella ja nimenselvennyksellä varustettu todistus on liitettävä katsastusasiakirjoihin.

5. Mittarit ilman savutuksen raja-arvon esisyöttömahdollisuutta (mittarin käyttöönotto ennen 1.10.2000)

Tällä hetkellä kaikissa savutusmittareissa ei mittauksen suorittajalla ole raja-arvojen esisyöttömahdollisuutta, eikä tätä ominaisuutta edellytetä ennen 1.10.2000 käyttöönotetuissa mittalaitteissa. Tulevaa käyttöä ajatellen myös ennen ko. päivämäärää käyttöön otetut mittarit suositellaan varustettavaksi numeronäppäimistöllä.

Mikäli tällaisella ilman raja-arvon esisyöttömahdollisuutta olevalla mittarilla mitataan savutusta moottorista, jolle on annettu kiinteitä raja-arvoja korkeampi mallikohtainen moottorin savutuksen raja-arvo, saadaan tämä tieto täydentää tulosteelle käsin. Mittaus tehdään muutoin tässä ohjeessa edellytetyllä tavalla, mutta peräkkäisten mittausarvojen keskiarvoa verrataan mallikohtaiseen raja-arvoon, jolloin laitteen tulostama päätösehdotus tarvittaessa yliviivataan ja arvioidaan uudelleen. Tällöin mittaus tulosteesta tulee olla selkeästi näkyvissä päätöksen lisäksi myös merkintä: "EI NÄPPÄIMISTÖÄ".

6. Savutusmittauksen tulosteet, kun mittausohjelmaa ei vielä ole päivitetty *)

Tämän ohjeen kohdassa 4 mittaus todistukselle asetetuista vaatimuksista poiketen saadaan katsastuksessa hyväksyä vanhansisältöinen (ks. ohje AKE 665/204-98) todistus

*savutusmittarilla tehdystä mittauksesta ja mikäli tietoja on täydennetty seuraavalla tavalla.

- a) tulosteesta käy ilmi se yksittäinen mittausarvo, joka on alle $1,5 \text{ m}^1$ ($2,0 \text{ m}^1$), tai vaihtoehtoisesti mittauksen tekijä on merkinnyt selkeästi ne kolme peräkkäistä mittausarvoa, joista on saatu keskiarvona lasket-

tu mittaustulos (HUOM. mittausarvot saavat poiketa enintään 0,5 m⁻¹ näiden kolmen peräkkäisen mittauksen keskiarvosta);

- b) a-kohdassa mainittu keskiarvo on merkitty tulosteeseen kahden desimaalin tarkkuudella (esim. ka = 2,65 m⁻¹), kun mittauksen tuloksena käytettävä keskiarvo on laskettu käsin mittauksessa saaduista yksittäisistä arvoista;
- c) mahdollisesti mittarin ohjelmiston tulostama virheellinen päätösehdotus on yliviivattu ja em. mittausarvojen perusteella määräytyvä päätös (hyväksytty / hylätty) suhteessa ao. raja-arvoon on tarvittaessa kirjatun tulosteelle käsin;
- d) mittaustulos on vahvistettu mittajaan allekirjoituksella ja nimenselvennyksellä; ja
- e) jos mittarin vanhasta ohjelmistosta johtuen samasta autosta mittausarvoja joudutaan tulostamaan useammalle kuin yhdelle tulosteelle, ne on numeroitu mittausjärjestyksen mukaisesti ja niihin kaikkiin on merkitty vähintään kyseisen auton tunnistetiedot sekä päiväys ja mittajaan allekirjoitus tai nimikirjaimet.

* Muutettu 13.3.2001 AKEn antaman kannanoton mukaiseksi (vanhat ohjelmat sallitaan kaikissa mittareissa vuoden 2001 loppuun saakka).

7. Voimaantulo ja mallikohtaisten tietojen ilmoittaminen

Tämä ohje koskee katsastusta varten tehtävää savutusmittausta niin katsastustoimipaikalla kuin korjaamollakin. Se tulee voimaan 1.3.2001 alkaen, jolloin kumotaan savutusmittauksista annettu aiempi ohje nro 2115/204/2000; 14.9.2000.

Mittauslaitteiden ohjelmistot ja tulosteet tulee muuttaa tämän ohjeen mukaiseksi 31.12.2001 mennessä, jonka jälkeen savutusmittauksia tehtäessä kohdan 6 ohjeet eivät ole enää voimassa. Raja-arvojen esisyöttömahdollisuus edellytetään 1.10.2000 tai sen jälkeen käyttöön otetuissa mittareissa.

Autovalmistajan tai tämän valtuutetun edustajan tulee ilmoittaa Ajoneuvohallintokeskukselle savutusmittauksessa käytettävät, mahdolliset ruis-kutuksen katkaisun pyörintänopeuden ohjearvosta poikkeavat mallikohtaiset moottorin pyörimisnopeudet ja savutuksen kiinteitä raja-arvoja korkeammat mallikohtaiset raja-arvot sekä muut savutusmittauksessa huomioon otettavat seikat, joista ei ole tietoja muuten yleisesti saatavilla. Näistä poikkeavista arvoista ja menettelyistä tiedotetaan Ajoneuvohallintokeskuksen internet-sivuilla (www.ake.fi).

Yksikönpäällikkö

Keijo Kuikka

Tarkastusinsinööri

Ahti Kalliomäki

Jakelu: SAUK Oy
YKL ry
AKL ry

Autotuoajat ry
Teknisen Kaupan Liitto
dieselpäästöjä mittaavat korjaamot

Katsastusasetuksen (muutos 102/98) 36 § ja 46 b §.

36 §

Pakokaasupäästöjen tarkastus

1. Ottomoottorilla varustetulle autolle, joka on otettu käyttöön vuonna 1978 tai myöhemmin, sekä dieselmootorilla varustetulle autolle, joka on otettu käyttöön vuonna 1980 tai myöhemmin, suoritetaan pakokaasupäästöjen tarkastus 34 §:n 3 momentissa mainitun direktiivin liitteessä II olevan 8.2 kohdan mukaisesti tässä pykälässä säädetyin poik-

keuksin. Pakokaasupäästöjen tarkastusta ei kuitenkaan tarvitse suorittaa kaksitahtimootorilla varustetulle tai moottoripetrolia polttoainena käyttävälle autolle.

2. Ottomoottorilla varustettujen autojen pakokaasupäästöjen raja-arvot ovat seuraavat:

ajoneuvon moottorityyppi ja käyttöönottoaika	joutokäynnillä		vähintään 2000 rpm kierrosnopeudella		
	CO [%]	HC [ppm]	CO [%]	HC [ppm]	lambda
ennen 1.10.1986	4,5	1 000	—	—	—
1.10.1986 tai sen jälkeen	3,5	600	—	—	—
vähäpäästöinen auto käyttöönottoajasta riippumatta	0,5	100	0,3	100	1±0,03

3. Jos auton valmistaja on ilmoittanut vähäpäästöisen auton joutokäynnin hiilimonoksi- ja hiilivety päästöjen ja korotetun joutokäyntinopeuden lambda:n raja-arvot 2 momentin tavanomaisista raja-arvoista poikkeavasti, raja-arvoina käytetään valmistajan ilmoittamia arvoja ja mittausmenetelmiä.

4. Jollei dieselikäyttöisen auton valmistaja tai maahantuoja ole ilmoittanut tyyppihyväksynnässä tai tyyppikatsastuksessa savutuksen raja-arvoa autossa käytetylle moottorille, absorptiokertoimen raja-arvona käytetään vapaasti hengittävälle moottorille 2,5 m⁻¹ ja turboahtimella varustetulle moottorille 3,0 m⁻¹. Autolle, joka on otettu käyttöön ennen vuotta 1989 ja jota ei ole tyyppihyväksytty ajoneuvojen dieselmootoreiden päästöjen vähentämiseksi toteutettavia toimenpiteitä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annetun neuvoston direktiivin 72/306/ETY tai E-säännön n:o 24 mukaisesti, valvonnan raja-arvona on kuitenkin 7,0 Bosch-yksikköä.

46 b §

*Pakokaasupäästöjen, paineilmajarrujen ja
vetokytkimen tarkastuksen suorittaja*

1. Autokorjaamo tai muu paikka (*tarkastuspaikka*), jolla on käytettävissään riittävä tarkastuslaitteisto ja asiantunteva henkilöstö tarkastuksen suorittamiseksi, saa 2 momentissa säädetyin edellytyksin suorittaa:

- a) pakokaasupäästöjen tarkastuksen;
- b) ajoneuvon ja ajoneuvoyhdistelmän paineilmajarrujen suorituskyvyn ja jarrutehon tarkastuksen sekä siihen kuuluvan jarrujen yhteensovittamisen tarkastuksen; ja
- c) perävaunun vetokytkimen tarkastuksen.

2. Pakokaasupäästöjen ja vetokytkimen tarkastuspaikan on tehtävä ennen toiminnan aloittamista ilmoitus ajoneuvohallintokeskukselle, joka valvoo tarkastusten suorittamista. Edellä 1 momentin b kohdassa tarkoitettua tarkastuksen saa suorittaa vain tarkastuspaikka, joka on liikennetarvikkeiden asennus- ja korjausluvan ehdoista annetun liikenneministeriön päätöksen (817/1992) 3 §:ssä tarkoitettu A-luvan haltija.

3. Ajoneuvohallintokeskus voi kieltää tarkastuspaikan antamien todistusten hyväksymisen, jos mittauksia ei suoriteta asianmukaisesti tai mittalaitteiden huolto ja mittatarkkuuden tarkastus on laiminlyöty.

4. Edellä 1 momentissa tarkoitettu tarkastuksesta on annettava tarkastuksen tuloksen osoittava allekirjoitettu ja nimen selvennyksellä varustettu todistus esitettäväksi katsastuksessa. Todistuksessa on lisäksi oltava vähintään ajoneuvon yksilöintitiedot, tiedot tarkastuspaikasta sekä päiväys ja mittajaan allekirjoitus. Pakokaasupäästöjen tarkastuksesta on ilmoitettava myös mittauksessa käytetyt käyntinopeudet. Jos pakokaasupäästöjen tai paineilmajarrujen tarkastuksen suorittamisesta on kulunut **enemmän kuin kolme** kuukautta tai sitä ei **ole suoritettu** lainkaan, tarkastus suoritetaan **katsastuksen** yhteydessä.

5. Katsastuksessa **voidaan** suorittaa pakokaasupäästöjen mittauksia tai paineilmajarrujen tarkastuksia **tarkastuspaikan** mittausten tai tarkastusten oikeellisuuden toteamiseksi, jolloin katsastuksessa suoritettu mittaus on ratkaiseva. Katsastuksessa voidaan tutkia myös perävaunun vetokytkimen toimintakelpoisuus.

Katsastusasetuksen (muutos 165/2002) 36 § ja 46 b §, jotka tullessaan vaiheittain voimaan 9.3.2002 – 1.1.2007 kumoavat aikaisemmin voimassa olleen asetuksen (102/98).

36 §

Pakokaasupäästöjen tarkastus

1. Ottomoottorilla varustetulle autolle, joka on otettu käyttöön vuonna 1978 tai myöhemmin, sekä dieselmoottorilla varustetulle autolle, joka on otettu käyttöön vuonna 1980 tai myöhemmin, suoritetaan pakokaasupäästöjen tarkastus 34 §:n 3 momentissa mainitun direktiivin liitteessä II olevan 8.2 kohdan mukaisesti tässä pykälässä säädettyin poikkeuksin. Pakokaasupäästöjen tarkastusta ei kuitenkaan tarvitse suorittaa kaksitahtimoottorilla varustetulle tai moottoripetrolia polttoaineena käyttävälle autolle.

2. Ottomoottorilla varustettujen autojen pakokaasupäästöjen raja-arvot ovat seuraavat:

ajoneuvon moottorityyppi ja käyttöönottoaika	joutokäynnillä vähintään 2000 rpm kierrosnopeudella				
	CO [%]	HC [ppm]	CO [%]	HC [ppm]	lambda
ennen 1.10.1986	4,5	1 000	–	–	–
1.10.1986 tai sen jälkeen	3,5	600	–	–	–
vähäpäästöinen auto käyttöönottoajasta riippumatta	0,5	100	0,3	100	1±0,03

3. Jos auton valmistaja on ilmoittanut vähäpäästöisen auton joutokäynnin hiilimonoksidi- ja hiilivety päästöjen ja korotetun joutokäyntinopeuden lambda:n raja-arvot 2 momentin tavanomaisista raja-arvoista poikkeavasti, raja-arvoina käytetään valmistajan ilmoittamia arvoja ja mittausmenetelmiä.

4. Jollei dieseliä käyttävän auton valmistaja tai maahantuoja ole ilmoittanut tyyppi hyväksynnässä tai tyyppikatsastuksessa savutuksen raja-arvoa autossa käytetylle moottorille, absorptiokertoimen raja-arvona käytetään vapaasti hengittävälle moottorille $2,5 \text{ m}^{-1}$ ja turboahditella varustetulle moottorille $3,0 \text{ m}^{-1}$. Autolle, joka on otettu käyttöön ennen vuotta 1989 ja jota ei ole tyyppi hyväksytty ajoneuvojen dieselmoottorien päästöjen vähentämiseksi toteutettavia toimenpiteitä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annetun neuvoston direktiivin 72/306/ETY tai E-säännön n:o 24 mukaisesti, valvonnan raja-arvona on kuitenkin 7,0 Bosch-yksikköä.

5. Ottomoottorikäyttöiselle ajoneuvolle, joka on varustettu moottoriajoneuvojen ottomoottorien kaasujen aiheuttaman ilman pilaantumisen estämiseksi toteutettavia toimenpiteitä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annetun neuvoston direktiivin 70/220/ETY muuttamisesta annettujen direktiivien 98/69/EY ja 1999/102/EY mukaisella sisäisellä valvontajärjestelmällä, joutokäynnin hiilimonoksidi- ja hiilivety päästöjen mittauksen asemesta suoritetaan ajoneuvon sisäisen valvontajärjestelmän tarkastus.

46 b §

Pakokaasupäästöjen, paineilmajarrujen, vetokytkimien ja nopeudenrajoittimien tarkastuksen suorittaja

1. Autokorjaamo tai muu paikka (tarkastuspaikka), jolla on käytettävissään riittävä tarkastuslaitteisto ja asiantunteva henkilöstö tarkastuksen suorittamiseksi, saa 2 momentissa säädetyin edellytyksin suorittaa:

a) pakokaasupäästöjen tarkastuksen;

b) ajoneuvon ja ajoneuvoyhdistelmän paineilmajarrujen suorituskyvyn ja jarrutehon tarkastuksen sekä siihen kuuluvan jarrujen yhteensovittamisen tarkastuksen;

c) perävaunun vetokytkimen tarkastuksen; ja

d) nopeudenrajoittimen toiminnan tarkastuksen.

2. Pakokaasupäästöjen, nopeudenrajoittimen ja vetokytkimen tarkastuspaikan on tehtävä ennen toiminnan aloittamista ilmoitus Ajoneuvohallintokeskukselle, joka valvoo tarkastusten suorittamista. Edellä 1 momentin b kohdassa tarkoitettun tarkastuksen saa suorittaa vain tarkastuspaikka, joka on liikennetarvikkeiden asennus- ja korjausluvan ehdoista annetun liikenneministeriön päätöksen (817/1992) 3 §:ssä tarkoitettu A-luvan haltija. Nopeudenrajoittimen tarkastuspaikan ei tarvitse tehdä ilmoitusta Ajoneuvohallintokeskukselle, jos tarkastuspaikalla on liikennetarvikkeiden kaupasta, asennuksesta ja korjauksesta annetun asetuksen (9/1979) 4 §:n 1 momentin 4 kohdassa tarkoitettu lupa.

3. Ajoneuvohallintokeskus voi kieltää tarkastuspaikan antamien todistusten hyväksymisen, jos mittauksia ei suoriteta asianmukaisesti tai mittalaitteiden huolto ja mittatarkkuuden tarkastus on laiminlyöty.

4. Edellä 1 momentissa tarkoitettua tarkastuksesta on annettava tarkastuksen tuloksen osoittava allekirjoitettu ja nimen selvennyksellä varustettu todistus esitettäväksi katsastuksessa. Todistuksessa on lisäksi oltava vähintään ajoneuvon yksilöintitiedot, tiedot tarkastuspaikasta sekä päiväys ja mittaaajan allekirjoitus. Pakokaasupäästöjen tarkastuksesta on ilmoitettava myös mittauksessa käytetyt käyntinopeudet. Jos pakokaasupäästöjen, paineilmajarrujen tai nopeudenrajoittimen tarkastuksen suorittamisesta on kulunut enemmän kuin kolme kuukautta tai sitä ei ole suoritettu lainkaan, tarkastus suoritetaan katsastuksen yhteydessä.

5. Katsastuksessa voidaan suorittaa pakokaasupäästöjen mittauksia, paineilmajarrujen tarkastuksia ja nopeudenrajoittimen toiminnan tarkastuksia tarkastuspaikan mittauksen tai tarkastusten oikeellisuuden toteamiseksi, jolloin katsastuksessa suoritettu mittaus on ratkaiseva. Katsastuksessa voidaan tutkia myös perävaunun vetokytkimen toimintakelpoisuus.

1. Tämä asetus tulee voimaan 9 päivänä maaliskuuta 2002 jäljempänä säädetyin poikkeuksin.
2. Tämän asetuksen voimaantulosta alkaen voidaan sisäisellä valvontajärjestelmällä varustetuille ajoneuvoille 36 §:n 2 ja 3 momentissa tarkoitetun, pakokaasupäästöjen raja-arvoihin perustuvan joutokäynnillä suoritettavan mittauksen asemesta suorittaa sisäisen valvontajärjestelmän tarkastus.
3. Vuosikatsastuksen sisältöä koskeva 34 § siinä mainitun direktiivin 2001/11/EY osalta, nopeudenrajoittimen tarkastusta koskeva 37 a § sekä pakokaasujen, paineilmajarrujen, vetokytkimen ja nopeudenrajoittimen tarkastuksen suorittajaa koskeva 46 b § tulevat voimaan 9 päivänä maaliskuuta 2003.
4. Pakokaasupäästöjen raja-arvoihin perustuva 36 §:n 2 ja 3 momentissa tarkoitettu joutokäynnillä suoritettava tarkastus korvataan 1 päivästä tammikuuta 2004 sisäisen valvontajärjestelmän tarkastuksella, jota tarkoitetaan 36 §:n 5 momentissa, ja se koskee seuraavia ajoneuvoja:
 - a) 1 päivänä tammikuuta 2001 tai sen jälkeen ensi kertaa käyttöön otetut ottomoottorilla varustetut bensiiniä polttoaineena käyttävät M₁-luokan ajoneuvot lukuun ottamatta ajoneuvoja, joiden enimmäismassa on suurempi kuin 2500 kg, sekä N₁-luokan I-alaluokan ajoneuvot;
 - b) 1 päivänä tammikuuta 2002 tai sen jälkeen ensi kertaa käyttöön otetut ottomoottorilla varustetut bensiiniä polttoaineena käyttävät N₁-luokan II- ja III-alaluokan ajoneuvot sekä M₁-luokan ajoneuvot, joiden enimmäismassa on suurempi kuin 2500 kg;
 - c) 1 päivänä tammikuuta 2004 tai sen jälkeen ensi kertaa käyttöön otetut ottomoottorilla varustetut joko neste- tai maakaasua pysyvästi tai osittain polttoaineena käyttävät M₁-luokan ajoneuvot lukuun ottamatta ajoneuvoja, joiden enimmäismassa on suurempi kuin 2500 kg, sekä N₁-luokan I-alaluokan ajoneuvot;
 - d) 1 päivänä tammikuuta 2007 tai sen jälkeen ensi kertaa käyttöön otetut ottomoottorilla varustetut joko neste- tai maakaasua pysyvästi tai osittain polttoaineena käyttävät N₁-luokan II- ja III-alaluokan ajoneuvot sekä M₁-luokan ajoneuvot, joiden enimmäismassa on suurempi kuin 2500 kg.

KOMISSION DIREKTIIVI 1999/52/EY,

annettu 26 päivänä toukokuuta 1999,

moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen katsastusta koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annetun neuvoston direktiivin 96/96/EY mukauttamisesta tekniikan kehitykseen

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

EUROOPAN YHTEISÖJEN KOMISSIO, joka

ottaa huomioon Euroopan yhteisön perustamissopimuksen,

ottaa huomioon moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen katsastusta koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä 20 päivänä joulukuuta 1996 annetun neuvoston direktiivin 96/96/EY⁽¹⁾ ja erityisesti sen 7 artiklan 2 kohdan,

sekä katsoo, että

- (1) ensimmäisessä Auto Oil -ohjelmassa⁽²⁾ todettiin liikenteen vaikutusten ilman laatuun riippuvan ratkaisevasti moottoriajoneuvojen huoltostandardeista,
- (2) direktiivin 96/96/EY liitteessä II olevassa 8.2 kohdassa määritellään tekstit, jotka on suoritettava säännöllisissä tarkastuksissa sen todentamiseksi, että ajoneuvoja huolletaan asianmukaisesti,
- (3) neuvoston direktiivin 92/55/ETY⁽³⁾ liitteessä II olevan 8.2.2 kohdan mukaan dieselmootoreiden testeissä on mitattava muuttuvatilaisen "vapaan kiihdytyksen" moottoritestin aikana syntyvän pakokaasun sameus, kun moottoria kiihdytetään omaa hitausmomenttiaan vastaan,
- (4) tässä direktiivissä säädetään tekniikan kehityksen mukauttamisesta, joka lisää dieselmootoreilla varustettujen ajoneuvojen katsastusten tehokkuutta päästöjen osalta,
- (5) tarvitaan lisätoimia sellaisten vaihtoehtoisten testimenettelyjen kehittämiseksi, joiden avulla voidaan tarkistaa dieselaajoneuvojen huoltostandardit erityisesti hiukkasten ja typen oksidien osalta, ja
- (6) tämän direktiivin säännökset ovat direktiivin 96/96/EY 8 artiklalla perustetun moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen katsastusta koskevan direktiivin mukauttamista tekniikan kehitykseen käsittelevän komitean lausunnon mukaiset,

ON ANTANUT TÄMÄN DIREKTIIVIN:

1 artikla

Muutetaan direktiivi 96/96/EY seuraavasti:

Korvataan liitteessä II oleva 8.2.2 kohta seuraavasti:

"8.2.2. Dieselmootoreilla varustetut moottoriajoneuvot

- a) Pakokaasujen sameuden mittaus vapaassa kiihdytyksessä (ilman kuormaa tyhjäkäynnistä ruiskutuksen katkaisun kierrosnopeuteen) vaihte vapaalla ja kytkin kytkettynä.
- b) Ajoneuvon esivalmistelu:
 - 1) Ajoneuvo voidaan testata ilman esivalmistelua, mutta turvallisuussyistä olisi tarkistettava, että moottori on saavuttanut käyntilämpötilan ja että se on mekaanisesti tyydyttävässä kunnossa.

⁽¹⁾ EYVL L 46, 17.2.1997, s. 1.

⁽²⁾ Öljy- ja moottoriajoneuvoteollisuuden sekä Euroopan komission yksiköiden välinen ohjelma, jonka tavoitteena on kehittää vuodesta 2000 lähtien sovellettavat ajoneuvojen päästöstandardit ja polttoaineen laatustandardit.

⁽³⁾ EYVL L 225, 10.8.1992, s. 68.

- 2) Ajoneuvoa ei voida hylätä, ellei sitä ole esivalmisteltu seuraavien vaatimusten mukaisesti; tämä ei koske jäljempänä d alakohdan 5 alakohdassa tarkoitettuja tapauksia.
- 3) Moottorin on saavutettava täysi käyntilämpötila, joka on esimerkiksi öljynmitta-
puikon putkesta anturilla mitattava moottoriöljyn lämpötila, jonka on oltava
vähintään 80° C tai, jos se on tätä alhaisempi, normaali käyntilämpötila, taikka
infrapunasäteilyn perusteella mitattava sylinteriryhmän lämpötila, jonka on
oltava vähintään edellä mainittua vastaava lämpötila. Jos tämä mittaus on
ajoneuvon kokoonpanosta johtuen epäkäytännöllinen, ajoneuvon normaali käyn-
tilämpötila voidaan määrittää muilla tavoin, esimerkiksi moottorin tuulettimen
toiminnasta.
- 4) Pakojärjestelmä on puhdistettava vähintään kolmella vapaan kiihdytyksen
sykliillä tai vastaavalla menetelmällä.

c) Testimenettely:

- 1) Moottoriajoneuvon pakojärjestelmän asiaankuuluvat osat tarkistetaan silmämää-
räisesti sen todentamiseksi, että pakojärjestelmässä ei ole vuotoja.
- 2) Moottorin ja mahdollisen turboahtimen on oltava tyhjällä käynnillä ennen kunkin
vapaan kiihdytyksen syklin alkua. Raskaiden dieselmoottoreiden osalta tämä
merkitsee sitä, että kaasupolkimen päästämisen jälkeen on odotettava vähintään
10 sekuntia.
- 3) Kunkin vapaan kiihdytyksen syklin aloittamiseksi kaasupoljin on painettava
pohjaan nopeasti ja portaattomasti (alle sekunnissa) mutta ei voimakkaasti, jotta
ruiskutuspumpun syöttö olisi mahdollisimman suuri.
- 4) Kunkin vapaan kiihdytyksen syklin aikana moottorin on ennen kaasupolkimen
päästämistä saavutettava ruiskutuksen katkaisun kierrosnopeus tai automaatti-
vaihteistolla varustettujen ajoneuvojen osalta valmistajan ilmoittama kierrosno-
peus tai, jos tätä tietoa ei ole käytettävissä, 2/3 ruiskutuksen katkaisun kierrosno-
peudesta. Tämä voidaan todentaa esimerkiksi seuraamalla moottorin nopeutta tai
antamalla kaasupolkimen ensimmäisen painamisen ja päästämisen välillä kulua
riittävä aika, jonka olisi oltava liitteessä I määriteltyihin luokkiin 1 ja 2 kuuluvien
ajoneuvojen osalta vähintään 2 sekuntia.

d) Raja-arvot

- 1) Konsentraation taso saa olla enintään taso, joka on kirjattu neuvoston direktiivin
72/306/ETY (2) mukaiseen kilpeen.
- 2) Jos tätä tietoa ei ole käytettävissä tai jos jäsenvaltioiden toimivaltaiset viran-
omaiset päättävät olla käyttämättä sitä viitcarvona, absorptiokertoimien raja-arvot
ovat seuraavat:

— vapaasti hengittävillä dieselmoottoreilla: 2,5 m⁻¹,

— turboahtimella varustetuilla dieselmoottoreilla: 3,0 m⁻¹

tai vastaavat arvot, kun käytetään EY-tyyppihyväksynnässä käytetystä laitteistosta
poikkeavaa laitteistotyyppiä.

- 3) Ennen 1 päivää tammikuuta 1980 rekisteröidyt tai liikkeelle lasketut ajoneuvot
vapautetaan näistä vaatimuksista.
- 4) Ajoneuvo on hylättävä ainoastaan siinä tapauksessa, että vähintään viimeisten
kolmen vapaan kiihdytyksen syklin aritmeettinen keskiarvo ylittää raja-arvon.
Keskiarvo voidaan laskea siten, ettei huomioon oteta sellaisia mahdollisia
mittauksia, joiden tulokset poikkeavat huomattavasti mitatusta keskiarvosta, tai
käyttämällä muuta tilastolaskentamenetelmää, jossa otetaan huomioon mitat-
tujen arvojen hajonta. Jäsenvaltiot voivat määrätä testisykliä enimmäismäärän.

- 5) Tarpeettoman testauksen välttämiseksi jäsenvaltiot voivat 8.2.2 kohdan d alakohdan 4 alakohdan määräyksistä poiketen hylätä sellaiset ajoneuvot, joiden osalta alle kolmen vapaan kiihdytyksen syklin tai edellä b alakohdan 3 alakohdassa tarkoitettujen puhdistussykliä (tai vastaavien) jälkeen on mitattu arvoja, jotka ylittävät huomattavasti raja-arvot. Niin ikään tarpeettoman testauksen välttämiseksi jäsenvaltiot voivat 8.2.2 kohdan d alakohdan 4 alakohdan määräyksistä poiketen hyväksyä sellaiset ajoneuvot, joiden osalta alle kolmen vapaan kiihdytyksen syklin tai edellä b alakohdan 3 alakohdassa tarkoitettujen puhdistussykliä (tai vastaavien) jälkeen on mitattu arvoja, jotka alittavat huomattavasti raja-arvot.”.

2 artikla

1. Jäsenvaltioiden on saatettava tämän direktiivin noudattamisen edellyttämät lait, asetukset ja hallinnolliset määräykset voimaan ennen 1. lokakuuta 2000. Niiden on ilmoitettava tästä komissiolle viipymättä.

Näissä jäsenvaltioiden antamissa säädöksissä on viitattava tähän direktiiviin tai niihin on liitettävä tällainen viittaus, kun ne virallisesti julkaistaan. Jäsenvaltioiden on säädettävä siitä, miten viittaukset tehdään.

2. Jäsenvaltioiden on toimitettava tässä direktiivissä tarkoitetuista kysymyksistä antamansa kansalliset säännökset kirjallisina komissiolle.

3 artikla

Tämä direktiivi tulee voimaan seuraavana päivänä sen jälkeen, kun se on julkaistu *Euroopan yhteisöjen virallisessa lehdessä*.

4 artikla

Tämä direktiivi on osoitettu kaikille jäsenvaltioille.

Tehty Brysselissä 26 päivänä toukokuuta 1999.

Komission puolesta

Neil KINNOCK

Komission jäsen

▼B

LIITE VII

SAVUTUSMITTARIN OMINAISUUDET

1 SOVELTAMISALA

Tässä liitteessä määritetään liitteiden III ja IV mukaisissa testeissä käytettävälle savutusmittarille asetettavat vaatimukset.

2 SAVUTUSMITTARIN PERUSVAATIMUKSET

- 2.1 Mitattava kaasu on suljettava tilaan, jonka sisäseinät ovat valoa heijastamattomat.
- 2.2 Mitattaessa valon kaasun läpi kulkemaa tehollista matkaa, on otettava huomioon myös valolähteen ja valokennon suojarakenteiden vaikutus. Tämä tehollinen matka on merkittävä laitteeseen.
- 2.3 Savutusmittarin näyttölaitteessa on oltava kaksi asteikkoaluetta, joista toinen osoittaa valon absoluuttisen absorptioalueella 0—(m⁻¹) ja toinen lineaarisesti alueella 0—100. Molempien alueiden on näytettävä lukemaa 0, kun valon kulku on täysin estetty.

3 RAKENNETTA KOSKEVAT VAAATIMUKSET

3.1 Yleistä

Savutusmittarin rakenteen on oltava sellainen, että vakionopeudella suoritettavissa mittauksissa mittaustila on täyttynyt tasaisesti savulla.

3.2 Savukammio ja savutusmittarin kotelo

- 3.2.1 Ulkopuolisen valon tai heijastumien pääsy valokennolle on oltava mahdollisimman vähäistä (esimerkiksi savukammioiden sisäpinnat on päällystettävä mattamustalla ja rakenteen on oltava valoa läpäisemätön).
- 3.2.2 Mittarin optisten ominaisuuksien on oltava sellaiset, että ulkoisen hajanavien ja heijastumien yhteinen vaikutus ei ylitä yhtä lineaarisen asteikon yksikköä kammioiden ollessa täytetty savulla, jonka absorptiokerroin on likimain 1,7 m⁻¹.

3.3 Valolähde

Valolähteenä on oltava hehkulamppu, jonka värielämpötila on 2 800—3 250 °K.

3.4 Vastaanotin

- 3.4.1 Vastaanottimen on kuuluttava valokentto, jonka spektrinen vastekäyrä vastaa ihmissilmän valoherkkyyttä (suuria vaste alueella 550/570 nm; vähemmän kuin 4 % suurimmasta vasteesta, joka on vähemmän kuin 430 nm ja enemmän kuin 680 nm).
- 3.4.2 Mittarin sähköisen rakenteen, mukaan lukien näyttölaitte, on oltava sellainen, että valokennon ulostulovirta on mahdollisimman lineaarinen vastaanotetun valon tilheyteen nähden valokennon koken tuottama-alueella.

3.5 Mittausasteikot

- 3.5.1 Valon absorptiokerroin k lasketaan kaavalla $\Phi = \Phi_0 \cdot e^{-kL}$, jossa L on valon mitattavassa kaasussa kulkema tehollinen matka, Φ_0 ominaisvalovuus ja Φ hetkellinen valovuus. Jos matkaa L ei voida suoraan mitata savutusmittarin geometrisesta rakenteesta, se määritetään

— joko kuvatulla menetelmällä 4 kohdassa, taikka

— vertaamalla toiseen savutusmittariin, jonka tehollinen matka tunnetaan.

- 3.5.2 Lineaarisen 0—100 -asteikon ja valon absorptiokerroimen k välinen suhde saadaan kaavalla:

$$k = -\frac{1}{L} \log_e \left(1 - \frac{N}{100} \right)$$

jossa N on lineaarisen asteikon lukema ja k absorptiokerroimen vastaava arvo.

- 3.5.3 Asteikolta on voitava lukea absorptiokerroin, jonka arvo on 1,7 m⁻¹, 0,025 m⁻¹ tarkkuudella.

▼B

3.6 Mittauslaitteen säätö ja testaus

- 3.6.1 Mittauslaitteen sähköisen osan ja näyttölaitteen on oltava siten säädettävissä, että osoitin voidaan nollata, kun valo kulkee puhtaalla ilmalla täytetyn savukammion läpi tai kammioilla on muuten vastaavat ominaisuudet.
- 3.6.2 Lampun ollessa sammutettuna ja mittauspiiri avattuna tai oikosuljettuna, absorptiokertoimen on osoitettava lukemaa ja sen on pysyttävä lukemassa, kun mittauspiiri kytketään uudelleen toimintaan.
- 3.6.3 Väliarvon tarkastus suoritetaan sijoittamalla mittauskammioon varjostin, jonka valon absorptiokerroin k tunnetaan ja joka on alueella 1.6 m^{-1} — 1.8 m^{-1} , mitattuna 3.5.1 kohdan mukaisesti. Kerroin k on tunnettava $0,025 \text{ m}^{-1}$ tarkkuudella. Tarkastuksella todetaan, että laitteella mitattu arvo ei poikkea enempää kuin $0,05 \text{ m}^{-1}$ todellista arvosta.

3.7 Savutusmittarin vaste

- 3.7.1 Sähköisen piirin vasteajan on oltava $0,9$ — $1,1$ s. Vasteajalla tarkoitetaan aikaa, joka kuluu siihen asti, kun laite osoittaa 90 % täydestä näyttämästä, kun laitteeseen asennetaan täysin valoa läpäisemätön varjostin.
- 3.7.2 Sähköisen piirin on oltava siten vaimennettuna, että ensimmäinen ylityshetkelähdys hetkeellisen muutoksen (esimerkiksi kalibrointivarjostimen asennus) jälkeen ei ole enempää kuin 4 % todellisesta lukemasta lineaarisella asteikolla.
- 3.7.3 Savukammion fyysisistä ominaisuuksista johtuva vasteaika on aika, joka kuluu kaasun virtauksen alkuhetkestä siihen hetkeen, kun kammio on täysin täytynyt. Tämä aika saa olla enintään $0,4$ s.
- 3.7.4 Tämän kohdan määräyksiä sovelletaan ainoastaan kiihdytystesteissä käytettäviin savutusmittareihin.

3.8 Mitattavan kaasun ja huuhteluilman paine

- 3.8.1 Mittauskammiossa olevan pakokaasun paine saa poiketa ulkoilman paineesta enintään $75 \text{ mmH}_2\text{O}$.
- 3.8.2 Mitattavan kaasun ja huuhteluilman paine ei saa aiheuttaa absorptiokertoimeen yli $0,05 \text{ m}^{-1}$ muutosta kaasulla, jonka absorptiokerroin on $1,7 \text{ m}^{-1}$.
- 3.8.3 Savutusmittarissa on oltava mittauskammion paineenmittauslaitteisto.
- 3.8.4 Kaasun ja huuhteluilman paineen sallitut vaihtelurajat mittauskammiossa määrää laitteiden valmistaja.

3.9 Mitattavan kaasun lämpötila

- 3.9.1 Mittaushetkellä mitattavan kaasun lämpötilan on oltava mittauskammion kaikissa kohdissa vähintään 70 °C:n ja laitteiden valmistajan ilmoittaman enimmäislämpötilan välillä siten, etteivät lukemat tällä lämpötila-alueella muutu enempää kuin $0,1 \text{ m}^{-1}$, kun kammio on täytetty kaasulla, jonka absorptiokerroin on $1,7 \text{ m}^{-1}$.
- 3.9.2 Savutusmittarissa on oltava mittauskammion lämpömittari.

4 SAVUTUSMITTARIN TEHOILLINEN MATKA "L"

4.1 Yleistä

- 4.1.1 Joissakin savutusmittarityypeissä valolähteen ja valokennon tai niitä suojaavien läpinäkyvien osien välissä oleva kaasu ei ole tasaisen läpikuultamatonta. Tällöin käytetään arvoa, jolla tasaisen läpikuultamaton kaasupatsas antaa saman absorptiokertoimen kuin kammioon tavallisesti jakautunut kaasu.
- 4.1.2 Tehollinen matka saadaan vertaamalla tavanomaisesti toimivan savutusmittarin lukemaa N savutusmittariin, jonka kammio on muotoiltu siten, että vertailukaasu täyttää kammion hyvin ja sen tehollinen matka L_e on tarkkaan tunnettu. Tällaisen savutusmittarin lukema merkitään N_e .
- 4.1.3 Nollakohdan siirtymän vaikutuksen poistamiseksi on suoritettava useita mittauksia nopeasti peräkkäin.

4.2 Matkan määrittäminen

- 4.2.1 Testauskaasuna käytetään tasaisesti läpäisevää pakokaasua tai valoa absorboivaa kaasua, joka tiheydeltään vastaa pakokaasua.

▼B

- 4.2.2 Kaasupatsas, jonka pituus vastaa savutusmittarin matkaa L_0 , joka voidaan täyttää tasaisesti testikaasulla ja jonka päät ovat kohitusuorassa valonsädetä vastaan, on määritettävä tarkasti. Pituuden L_0 on likimain vastattava savutusmittarin tehollista matkaa.
- 4.2.3 Mittauskammiossa olevan vertailukaasun lämpötila on mitattava.
- 4.2.4 Näytteenottolinjaan voidaan tarvittaessa asentaa kompaktirakenteinen vaimennuskammio, jonka tilavuus on riittävä pakokaasujen painevaihte-
lujen tasaamiseksi. Se asennetaan mahdollisimman lähelle keräysputkea. Myös jäähdytintä voidaan käyttää. Vaimennuskammio ja jäähdytin eivät saa vaikuttaa pakokaasun koostumukseen.
- 4.2.5 Tehollisen matkan määrittymestään sisältyy mittaus vuorotellen vertailu-
kaasulla tavanomaisesti toimivalla savutusmittarilla ja 4.1.2 kohdan mukaisesti muutetulla laitteella.
- 4.2.5.1 Savutusmittarin lukema rekisteröidään jatkuvasti piirturilla, jonka vaste-
aika on sama tai lyhyempi kuin savutusmittarin vasteaika.
- 4.2.5.2 Savutusmittarin toimiessa tavanomaisesti, lukema lineaarisella asteikolla
on N ja kaasun keskilämpötila Kelvin-asteina on T .
- 4.2.5.3 Samalla vertailukaasulla täytetyllä kaasupatsalla, jonka pituus on L_0 ,
lukema on N_0 ja kaasun keskilämpötila T_0 .
- 4.2.6 Tehollinen matka lasketaan kaavasta:

$$L = L_0 \frac{T}{T_0} \frac{\log \left(1 - \frac{N}{100} \right)}{\log \left(1 - \frac{N_0}{100} \right)}$$

- 4.2.7 Testi on toistettava vähintään neljällä vertailukaasulla, jotka antavat
tasaisesti jakautuneet lukemat lineaarisen asteikon alueella 20—80.
- 4.2.8 Savutusmittarin tehollinen matka L on 4.2.6 kohdan mukaisesti saatujen
tehollisten pituuksien aritmeettinen keskiarvo.



**Ilmoitus pakokaasumittausten
aloittamisesta katsastusta varten
Dieselkäyttöiset autot**

Ilmoitus toimitetaan osoitteella:

Ajoneuvohallintokeskus
PL 120
00101 Helsinki

A Ilmoituksen tekijä	Yrityksen tai laitoksen nimi		
	Vastuuhenkilö		
	Osoite		
	Puhelin	Faksi	Laani
B Käytössä oleva mittari	Merkki ja malli		Mitattavat arvot (k-arvon lisäksi)
	Laitteelle myönnetty hyväksyntä		
C Mittarin ohjelmointi	K-arvo ilmoitetaan _____ viimeksi tehdyn mittauksen keskiarvona		
	Huomioon otettavissa mittauksissa saa yksittäinen k-arvo poiketa keskiarvosta enintään _____ l/m		
D Mittarin huolto	Mittarin huolto ja kalibrointi tapahtuu valmistajan ohjeiden mukaisesti, ja sen suorittamisesta on sovittu		
	☐ valmistajan edustajan kanssa ☐ alla olevan kanssa		
E Allekirjoitus	Paikka ja pvm		Allekirjoitus

(Tarvittaessa lisätiedot kääntöpuolella)

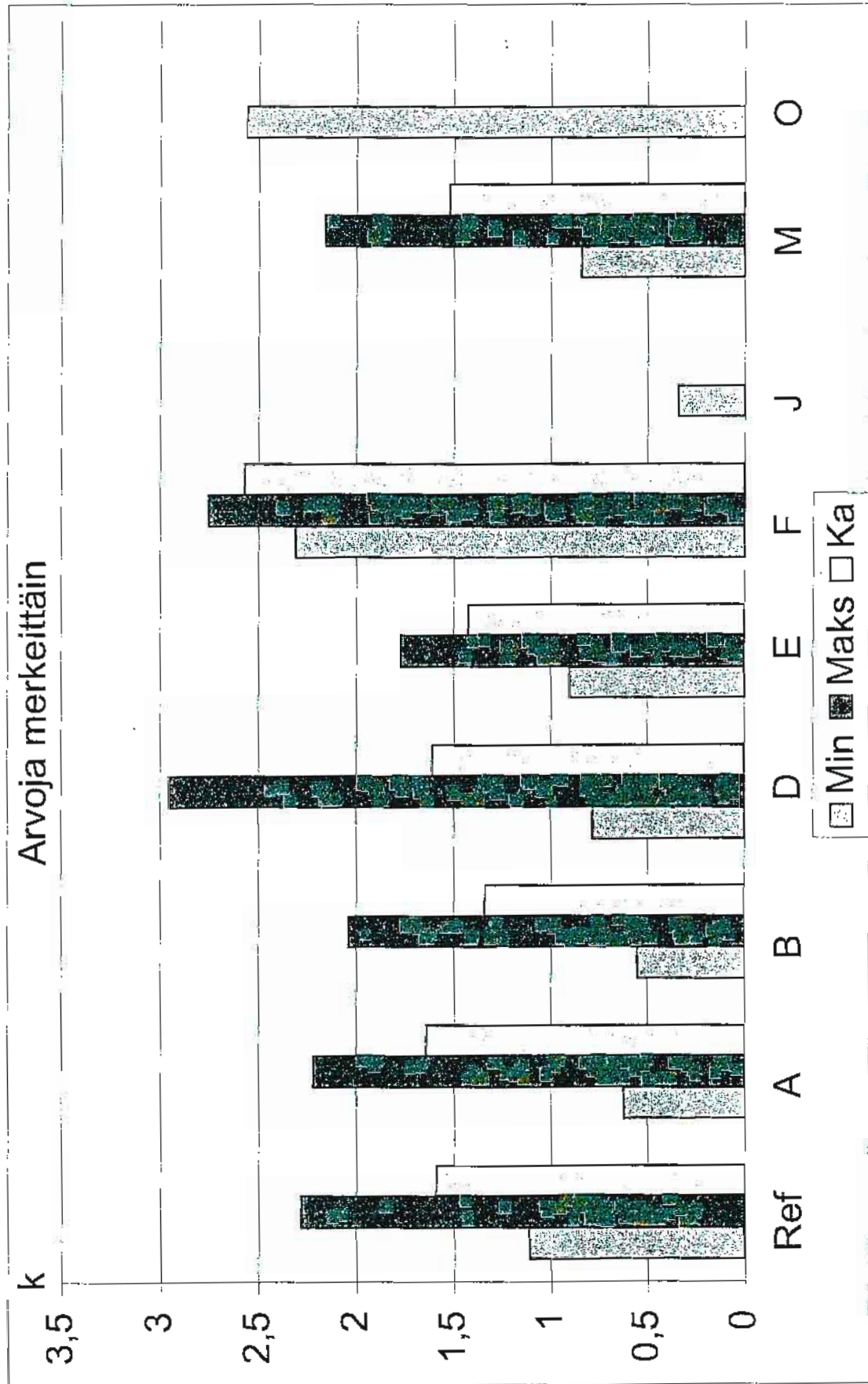
Ohjeita

Pakokaasupäästöjen tarkastajan on tehtävä ennen toiminnan aloittamista ilmoitus Ajoneuvohallintokeskukselle. Ilmoitus on tehtävä erikseen dieselkäyttöisten ajoneuvojen mittauksista, vaikka liike tai korjaamo jo aikaisemmin olisi ilmoittanut bensiinikäyttöisten autojen mittauksista.

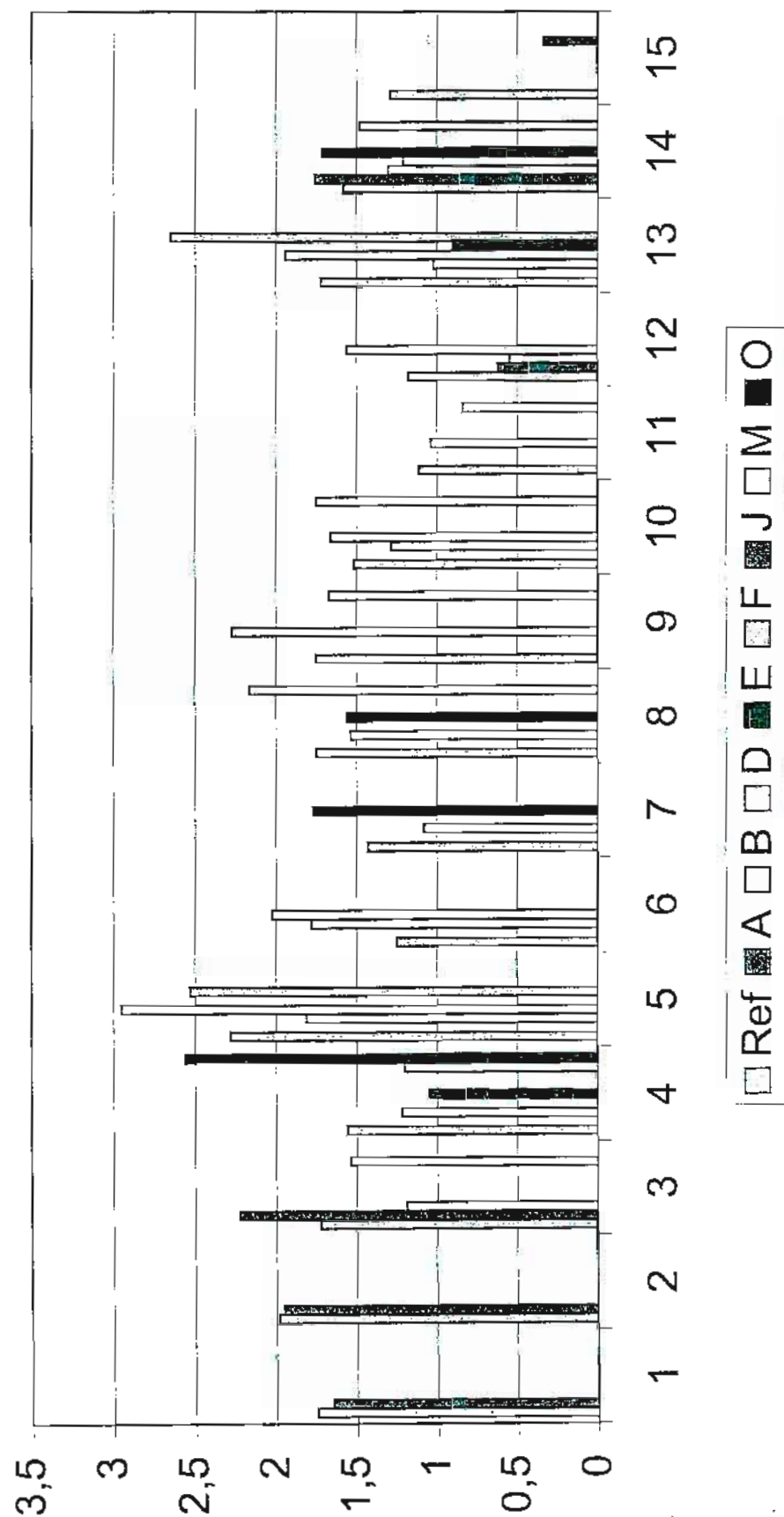
Suoritetusta savutusmittauksesta tulostetaan seuraavat tiedot sisältävä todistus eli mittauspöytäkirja:

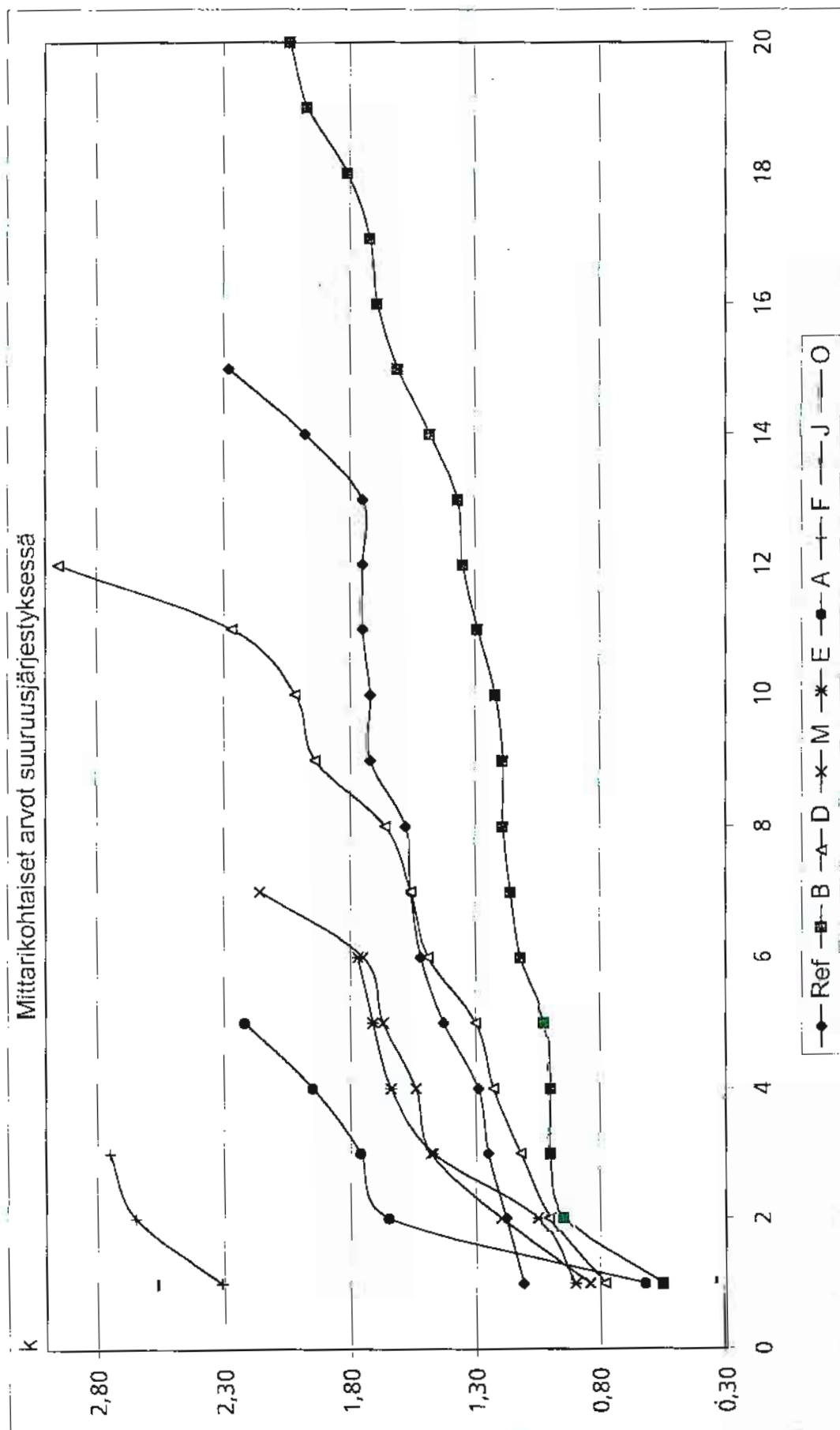
- tarkastuspaikan nimi ja yhteystiedot
- ajoneuvon yksilöintitiedot
- mitattu tai muuten todettu moottoriöljyn, jäähdytysnesteen tai moottorin lämpötila
- kunkin vapaan kiihdytyksen pyörimisnopeudet (minimi ja maksimi)
- kukin nousuaika eli moottorin kiihdytysaika joutokäynniltä maksimipyörimisnopeuteen
- kukin mitattu absorptiokerroin
- kolmen peräkkäisen vapaan kiihdytyksen keskiarvo, mikäli se on laskettu lopputulokseksi
- testitulokset (hyväksytty/hylätty)

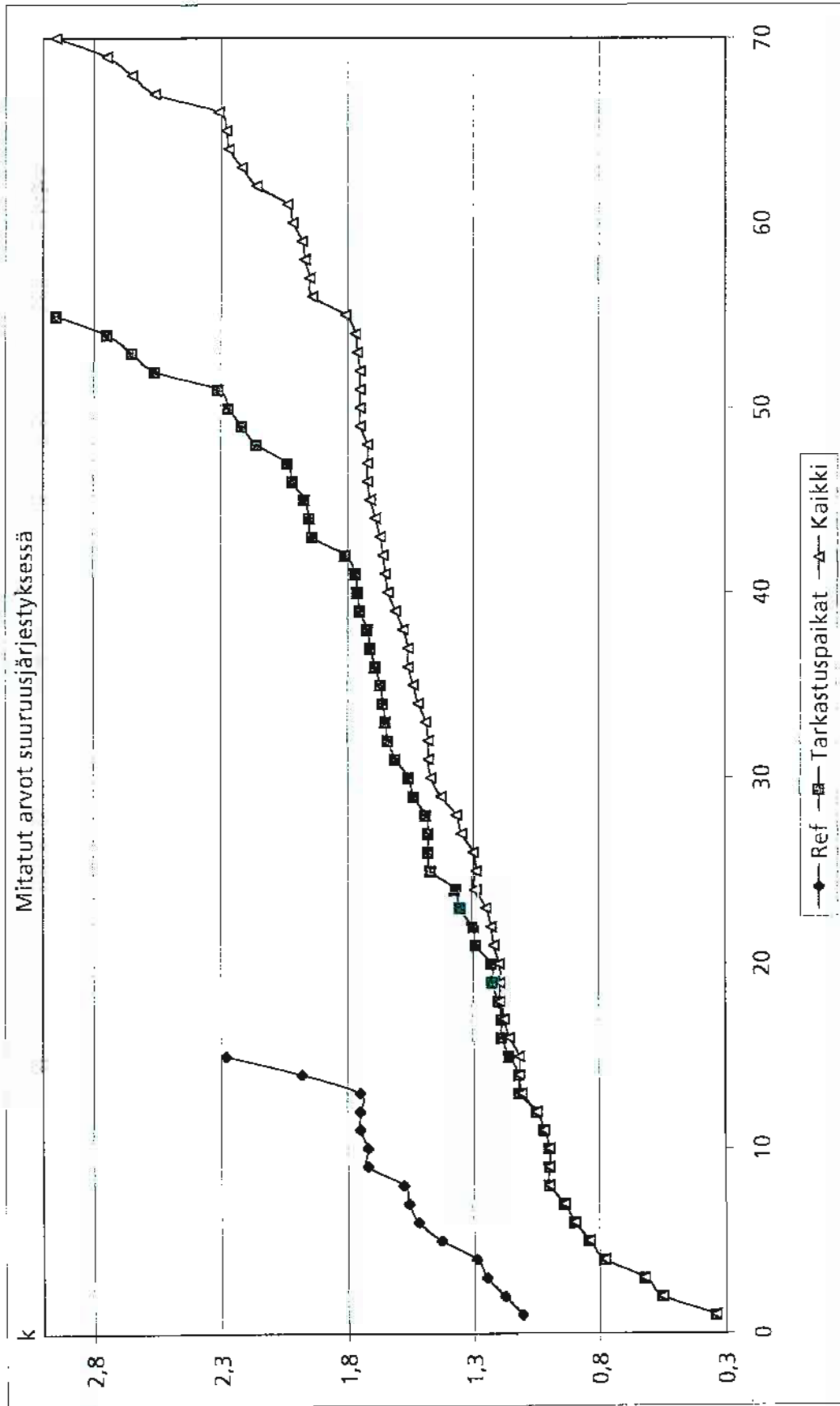
Varsinaiseen mittaukseen perustuvia pöytäkirjan tietoja ei saa moottorin lämpötilatietoa ja kokonaismassaltaan yli 3500 kg:n ajoneuvojen osalta pyörimisnopeustietoa lukuun ottamatta kirjata käsin. Tulosteissa ei myöskään vaadita kokonaismassaltaan yli 3500 kg:n ajoneuvojen nousuaikatietoja. Päiväyksellä, mittaajan allekirjoituksella ja nimenselvennöksellä varustettu mittauspöytäkirja on liitettävä katsastusasiakirjoihin.

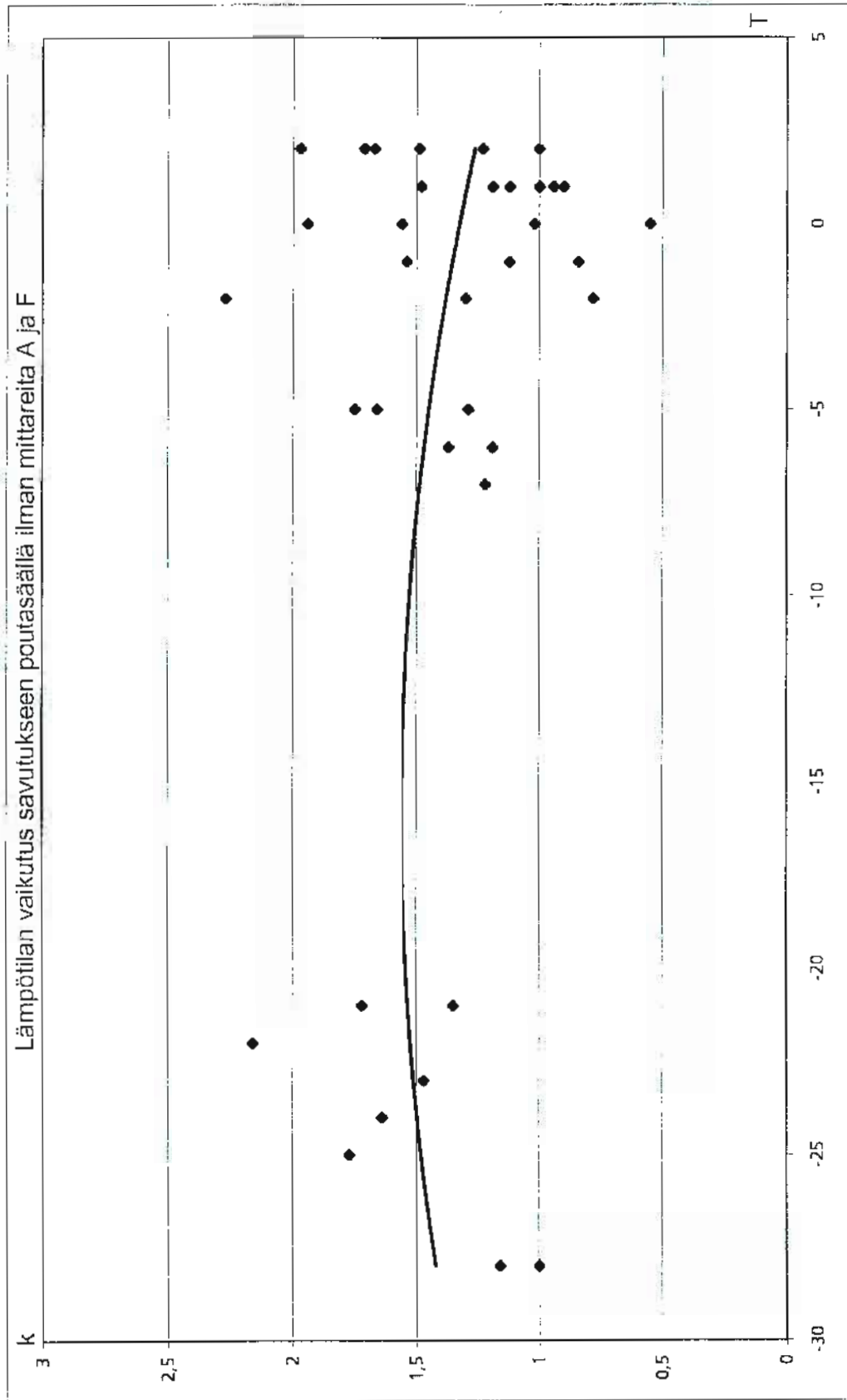


Refefenssiarvo ja vastaavat keskiarvot

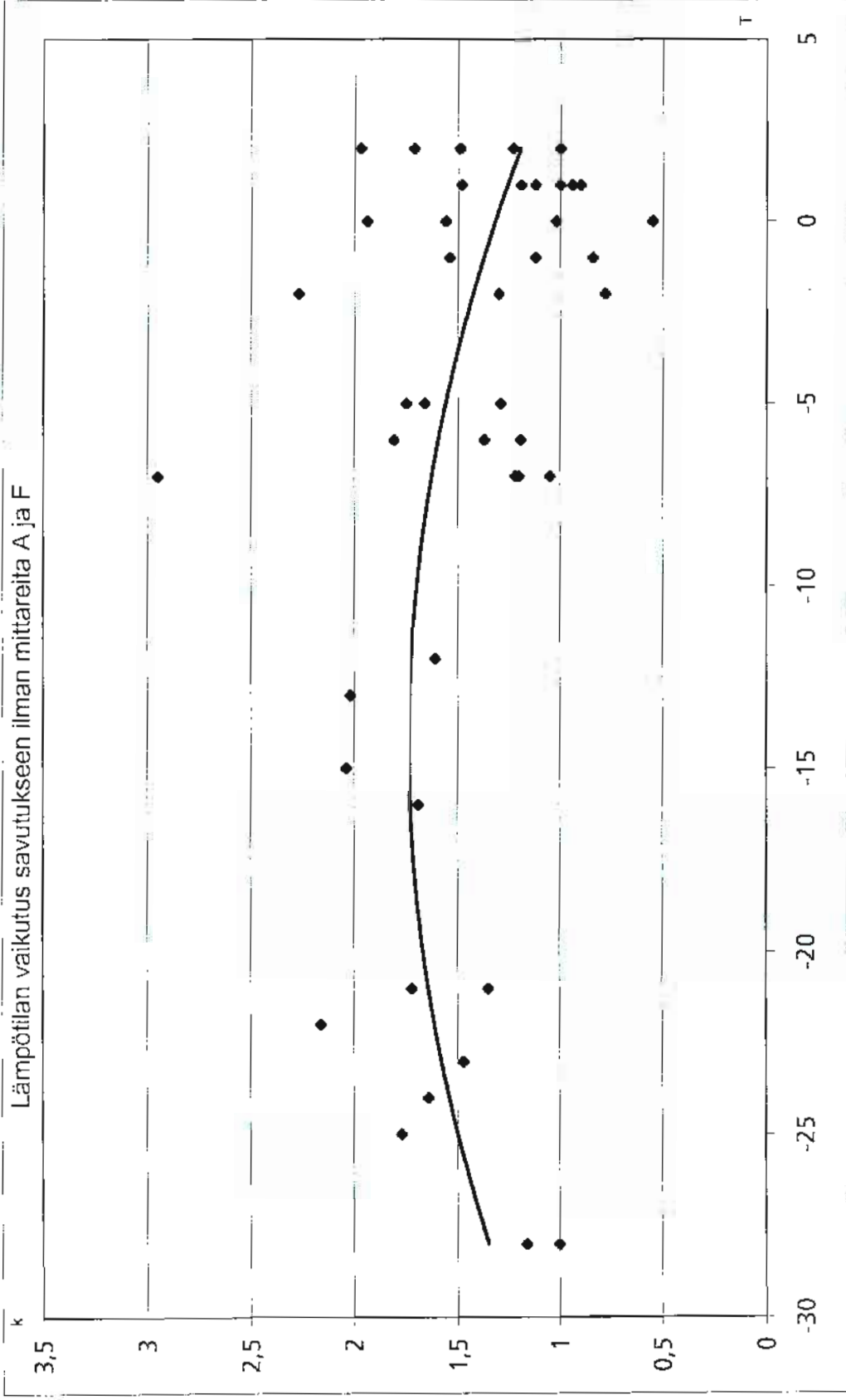


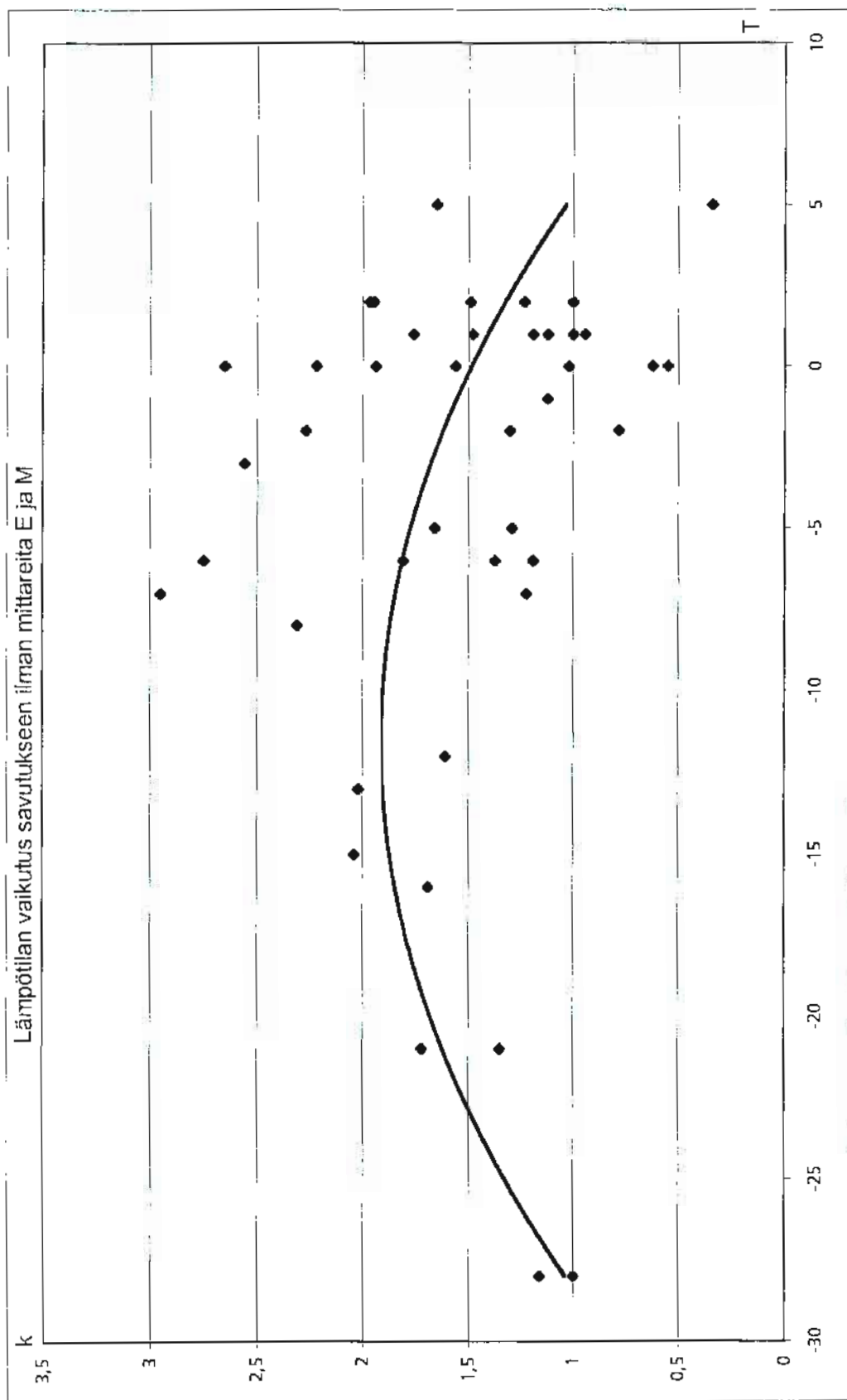


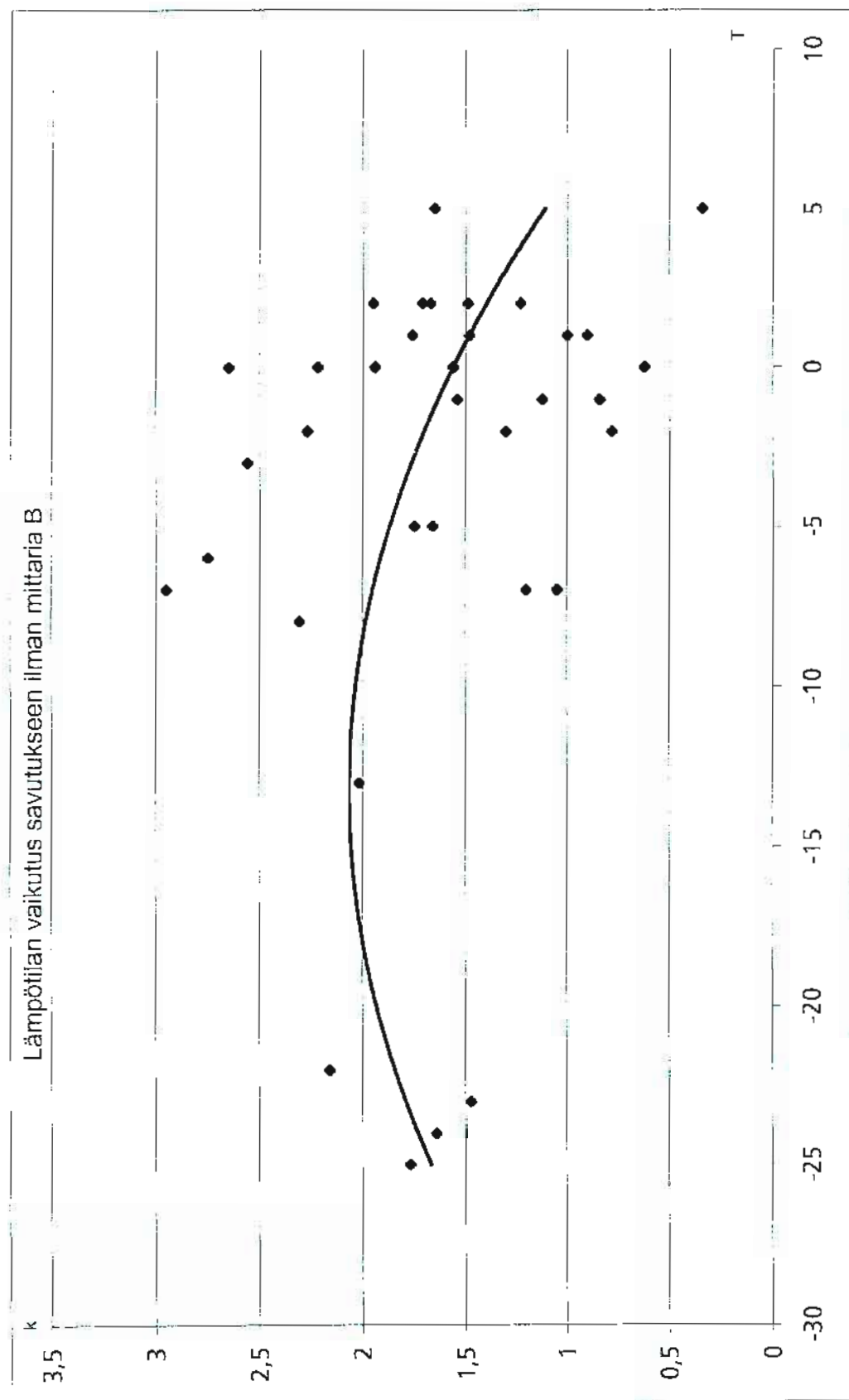




Lämpötilan vaikutus savutukseen ilman mittareita A ja F







Lämpötilan vaikutus savutukseen merkeittäin

