

Jarrudynamometrien laadunvarmennuksen vaatimusten määrittely ja valvonnan suunnittelu ja toteutus sekä koulutus

Aimo Pusa

Hannu Leppälä

ISBN 952-5324-26-5
ISSN 1456-4181

OY EDITA AB
Helsinki Helsingfors 2005

ALKUSANAT

Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu/CENTRIA tutkimus ja kehitys (ent. YTOL-instituutti) on Ajoneuvohallintokeskuksen toimeksiannosta tarkastanut katsastustoimipaikkojen ja A-jarrukorjaamoiden raskaiden ajoneuvojen jarrudynamometrejä vuosina 2000-2004. Tehtävää varten oli YTOL-instituutissa vuonna 1999 rakennettu erityinen mittausperävaunu. Tarkastustyön mittaustuloksissa todettiin huomattavia eroja toimipaikkojen välillä. Tilanne ei ole toimipaikkojen asiakkaiden näkökulmasta oikeudenmukainen ja saattaa jopa ääritapauksessa olla liikenneturvallisuuden kannalta vahingollinen.

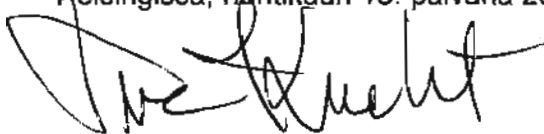
Tilanteen korjaamiseksi Ajoneuvohallintokeskus käynnisti tutkimuskokonaisuuden *"Raskaiden ajoneuvojen jarrudynamometrimittausten yhdenmukaistaminen"*, jonka tarkoituksena oli dynamometrimittausten vaatimustenmukaisuuden ja luotettavuuden parantaminen sekä, pitkällä tähtäyksellä, laatujärjestelmän luominen mittaustoimintaa varten. Tähänastinen työ on raportoitu viidessä tutkimusraportissa:

- Kärjä, Anna-Kaisa: Raskaiden ajoneuvojen jarrudynamometrimittausten kyselytutkimus. Ajoneuvohallintokeskuksen tutkimusmuistio 3/2003.
- Mikkonen, Sami: Raskaiden ajoneuvojen jarrudynamometrimittausten laatu-käsikirjamalli. Ajoneuvohallintokeskuksen tutkimusmuistio 1/2004.
- Leppälä, Hannu: Jarrudynamometritarkastukset mittausteknisellä perävaunulla heinäkuussa 2003 sekä uusintamittaukset lokakuussa 2003 ja maaliskuussa 2004. Ajoneuvohallintokeskuksen tutkimuksia ja selvityksiä n:o 1/2004
- Leppälä, Hannu: Raskaiden ajoneuvojen jarrudynamometritarkastukset mittausteknisellä perävaunulla elo-syyskuussa 2004. Ajoneuvohallintokeskuksen tutkimusmuistio 1/2005.
- Rahkola, Pekka ja Hannu Leppälä: Sähköisesti ohjatuilla paineilmajarrujärjestelmillä varustettujen kuorma-autojen ja perävaunujen katsastusvaatimusten määrittäminen. Ajoneuvohallintokeskuksen tutkimuksia ja selvityksiä 1/2005.

Tutkimuskokonaisuuden eri työvaiheiden ohjauksesta on vastannut jarrutyöryhmä, jonka jäseninä ovat dosentti, tekn. tri Mauri Haataja, Oulun seudun ammattikorkeakoulu, kehitysinsinööri, fil. maist., ins. Hannu Leppälä (siht.), CENTRIA tutkimus ja kehitys, laboratorionjohtaja, ins. Aimo Pusa, Raute -MIKES, sekä työnjohtaja, tekniikko Paavo Ratinen, Raskone Oy. Ajoneuvohallintokeskuksesta jarrutyöryhmään ovat kuuluneet tarkastusinsinööri Ahti Kalliomäki, tutkimusjohtaja Ove Knekt (pj) ja yksikönpäällikkö Hannu Pellikka.

Käsillä olevassa tutkimusraportissa (3/2005) annetaan suuntaviivat, joiden toteuttamisella luodaan edellytyksiä hoitaa jarrudynamometriä mittaustoimintaa luotettavasti ja asetettujen vaatimusten mukaisesti. Samalla mahdollistetaan valvonnan yhtenäistä toteuttamista. Tutkimusraportin ovat laatineet Aimo Pusa ja Hannu Leppälä.

Helsingissä, huhtikuun 15. päivänä 2005



Ove Knekt

FÖRORD

Mellersta Österbottens yrkeshögskola/CENTRIA forskning och utveckling (f.d. YTOL-institutet) har på uppdrag av Fordonsförvaltningscentralen kontrollerat rullbromsprovorna för tunga fordon på besiktningens verksamhetsställen och i A-bromsverkstäder under åren 2000-2004. För kontrolluppgiftens genomförande har man i YTOL-institutet år 1999 byggt en särskild mätteknisk släpvagn. Resultaten av kontrollverksamhetens mätningar uppvisade anmärkningsvärt stora skillnader mellan verksamhetsställena. Ur kundsynpunkt är denna situation inte rättvis och kan i undantagsfall ur trafiksäkerhetssynpunkt t.o.m. vara skadlig.

Fordonsförvaltningscentralen tog initiativet till en forskningshelhet *"Förenhetligandet av rullbromsprovningarna för tunga fordon"*, vars syfte var att förbättra tillförlitligheten och överensstämmelsen med kraven samt på sikt skapa ett kvalitetssystem för mätverksamheten. Arbetet har hittills rapporterats i fem forskningsrapporter (samtliga på finska):

- Kärjä, Anna-Kaisa: Enkät angående rullbromsprovningen för tunga fordon. Fordonsförvaltningscentralens utredningspromemoria 3/2003.
- Mikkonen, Sami: Kvalitetshandboksmodell för rullbromsmätningar av tunga fordon. Fordonsförvaltningscentralens utredningspromemoria 1/2004.
- Leppälä, Hannu: Kontroll av rullbromsprovare med mätteknisk släpvagn i juli 2003 samt de förnyade kontrollmätningarna i oktober 2003 och mars 2004. Fordonsförvaltningscentralens utredningar 1/2004.
- Leppälä, Hannu: Kontroll av rullbromsprovare med mätteknisk släpvagn i augusti-september 2004. Fordonsförvaltningscentralens utredningspromemoria 1/2005.
- Rahkola, Pekka och Hannu Leppälä: Bestämningen av besiktningskraven för lastbilar och släpvagnar med elektroniskt styrda tryckluftsbrömsar. Fordonsförvaltningscentralens utredningar 1/2005.

De olika arbetsskedena i forskningshelheten har styrts av en bromsarbetsgrupp, vars medlemmar har varit docenten, tekn.dr Mauri Haataja, Oulun seudun ammattikorkeakoulu (Uleåborgsnejdens yrkeshögskola), utvecklingsingenjör, fil.mag., ing. Hannu Leppälä (sekr.), CENTRIA forskning och utveckling, laboratoriedirektör, ing. Aimo Pusa, Raute-MIKES samt arbetsledare, tekniker Paavo Ratinen, Raskone Oy. Från Fordonsförvaltningscentralen har i arbetsgruppen medverkat inspektörsingenjör Ahti Kalliomäki, forskningsdirektör Ove Knekt (ordf.) och enhetschef Hannu Pellikka.

I föreliggande forskningsrapport (3/2005) presenteras riktlinjer, som förverkligade skapar förutsättningar för att handha mätverksamheten med rullbromsprovare på ett tillförlitligt sätt i överensstämmelse med ställda krav. Samtidigt möjliggörs en enhetlig övervakning. Denna forskningsrapport har skrivits av Aimo Pusa och Hannu Leppälä.

Helsingfors, den 15 april 2005



Ove Knekt

YHTEENVETO

Katsastustoiminta ei ole mittausta vaan tarkastusta. Tarkastukseen kohdistuva varmennus on jaettavissa kahteen eri alueeseen; tarkastukseen käytettyjen laitteiden suorituskyvyn valvontaan ja tulosten perusteella annettavan lausunnon pätevyys. Mittauslaitteiden suorituskykyä valvotaan siten, että niiden antamat tulokset täyttävät laitteille asetetut suorituskykyvaatimukset, käyttäjät hallitsevat mittaustehtävän, laitteilla suoritettavien mittausten mittausepävarmuus on määritetty, mittalaitteet on kalibroitu ja kalibroinneille on jäljitettävyys.

Jarrudynamometreille ei ole Suomessa vaadittu mitään tyyppihyväksyntää tai muuta testiä mittauskyvyn osoittamiseksi, ainoastaan tiettyjen teknisten tietojen ilmoittaminen Ajoneuvohallintokeskukselle. Käytännössä kuitenkin kaikki laitevalmistajat ovat hakenneet hyväksynnän, joka on vaatimuksena ko. laitteiden käyttöönottoon Saksassa. Tämän hyväksynnän kattavuus suomalaisen käyttöön on selvästi kyseenalaista, koska tehdyt hyväksynnät eivät koske sovitusslaskentaa.

Asiakkaiden tasapuolisen kohtelun ja myös tasavertaisen kilpailun johdosta tulee laitteiden toiminnan täyttää tietyt perusvaatimukset ja antaa vertailukelpoiset tulokset. Mittaustoiminnalle tulee asettaa vaatimukset, jotka kohdistuvat niin laitteiston suorituskykyyn kuin henkilöstöönkin. Sekä vaakojen että äänentason mittalaitteiden suorituskykyvaatimukset on määritetty. Jarrudynamometreille ja niille tehdyille mittauksille ei tällä hetkellä ole annettu suorituskykyvaatimuksia.

Mittaustekniikan kannalta tarkasteltuna näyttäisi siltä, että varsinaiset suorituskykyvaatimukset ja niiden varmentaminen on jäänyt pois säädöksistä joko siksi, ettei ole katsottu niiden olevan niin oleellisia tai että katsastustoimipaikkojen laatukäsikirja-vaatimus hoitaisi mittausten luotettavuuden. Käytäntö on osoittanut, että jätettäessä ratkaisut suorittajatasolle ilman yhtenäistä linjausta mittaustulosten yhtenäisyydelle, toiminta ei täytä vaatimuksia ja uskottavuus kärsii merkittävästi. Pelkkä vaatimus laatukäsikirjan olemassa olosta ilman laitteiden konkreettisia suorituskykyarvoja ei anna pohjaa yhtenäisille menettelyille. Näyttäisi kuitenkin siltä, että katsastustoimessa käytettyjen mittalaitteiden suorituskyvyn määrittämiseksi ei ole olemassa selkeää, yksikäsitteistä valtuutusta.

Jotta tietty minimitaso mittausten oikeellisuuden ja luotettavuuden ylläpitämiseksi saavutettaisiin, on jarrudynamometreille asetettava suorituskykyvaatimukset, joiden toteutuminen varmennetaan laatu järjestelmällä. Kaikki jarrudynamometrit voidaan saada sallittujen virherajojen sisälle, jos asetetaan selkeät suoritusarvot ja jos toimittavat ovat asianmukaiset sekä kalibroinnit suoritetaan yleisesti hyväksytyillä tavoilla.

Raportissa annetaan suuntaviivat, joiden toteuttamisella luodaan edellytyksiä hoitaa jarrudynamometrien mittaustoimintaa asiallisesti ja samalla mahdollistetaan valvonnan yhtenäistä toteuttamista.

SAMMANFATTNING

Besiktningsverksamheten är kontrollverksamhet och inte mätteknik. Kontrollverksamheten har två aspekter; övervakningen av prestationsförmågan för de apparater, som används vid kontrollen och kvaliteten på de utlåtanden som ges på basen av mätresultaten. Mätapparaturens prestationsförmåga övervakas på så sätt att deras resultat bör uppfylla åsatta prestationskrav, användarna bör behärska sin mätuppgift, mätosäkerheten för apparaterna bör vara fastställd, mätapparaterna bör vara kalibrerade och kalibreringens referenskedja bör vara obruten.

För rullbromsprovare har i Finland inte krävts typgodkännande eller annat slag av test för att bevisa mätegenskaperna; endast vissa tekniska uppgifter skall meddelas Fordonsförvaltningscentralen. I praktiken har dock alla tillverkare av apparaturen skaffat det godkännande som krävs för att ta apparaturen i bruk i Tyskland. Man kan dock ifrågasätta om detta förfarande är tillräckligt för verksamheten i Finland eftersom godkännandet inte omfattar anpassningsberäkningen.

Apparaturen bör fylla vissa grundläggande krav och ge jämförbara resultat för att en jämlik behandling av alla kunder och en konkurrens på lika villkor skall uppnås. Krav som gäller för mätverksamheten bör ställas både på apparaturens prestationsförmåga och personalens kunnande. Prestationskrav har fastställts för både vågar och mätapparat för ljudnivån. Däremot har prestationskrav för rullbromsprovare och deras mätresultat tillsvidare inte fastställts.

Då frågan granskas utgående från en mätteknisk synpunkt förefaller det som om de egentliga prestationsskraven och kontrollen av dem saknas i stadgandena antingen därför att de inte betraktats som särskilt väsentliga eller därför att man ansett att kravet på besiktningsställena att hålla sig med en kvalitetshandbok är tillräckligt för att garantera mätningarnas tillförlitlighet. Praxis har visat att då besluten lämnas åt den verkställande delen av organisationen utan en enhetlig linje för mätverksamheten blir följden att verksamheten inte fyller kraven och att trovärdigheten lider märkbart. Enbart kravet att kvalitetshandboken bör finnas utan konkreta prestationsvärden för apparaturen är inte tillräckligt för en enhetlig verksamhet. Det förefaller som om det inte skulle finnas en klar, entydig befogenhet att besluta om prestationskraven för de mätapparater, som används inom besiktningsverksamheten.

För att mätresultatens riktighet och tillförlitlighet skall uppfylla en viss miniminivå bör för rullbromsprovare fastställas prestationskrav, som kontrolleras via ett kvalitetsystem. Alla rullbromsprovare uppnår säkerligen en kvalitetsnivå inom gränserna för de tillåtna felmarginalerna, om entydiga prestationskrav fastställs och om verksamheten är sakenlig samt kalibreringarna utförs på ett allmänt vedertaget sätt.

I rapporten ges riktlinjer, som då de förverkligas skapar förutsättningar att sköta rullbromsprovarens mätverksamhet sakligt och samtidigt ger möjligheter för en enhetlig övervakning.

SISÄLLYSLUETTELO

Alkusanat
Förord

Yhteenveto
Sammanfattning

SISÄLLYSLUETTELO

1 TAUSTA JA TAVOITE	15
1.1 Tilanne käytännössä	
1.2 Kuka tekee mittalaitteen kalibroinnin	
2 VALVONNAN ERI MENETTELYTAPOJA	19
2.1 Valvonta	
2.2 Kustannukset	
2.3 Arvio eri menettelytapojen työmääristä	
2.4 Kalibroijille tulevat kustannukset	
2.5 Kustannusten heijastuminen katsastusasemille	
2.6 Perustelu kalibrointimäärälle	
3 AKE:N VALTUUDET JA VELVOLLISUUDET TEKNISTEN SUORITUS- KYKYARVOJEN MÄÄRÄÄMISESSÄ	23
3.1 Tavoite	
3.2 Säädöksistä löydetty yhteydet laitteiden valvontaan	
3.3 Yhteenveto suorituskysymysten antamisesta	
4 JARRUDYNAMOMETRIEN TEKNISET LAATUVAATIMUKSET	29
4.1 Tilanne vuoden 2004 lopussa	
4.2 Jarrudynamometrien tekninen rakenne ja hyväksyntä katsastuskäyttöön	
4.3 Toimittajan antamat tiedot	
4.4 Jarrudynamometrin rakenne ja toiminta	
4.5 Mittalaitteen tunnistaminen vastaamaan valmistajan hyväksymää laitetta	
4.6 Vanhat jarrudynamometrit	
4.7 Jarrudynamometrien suorituskyvyn määrittäminen	
4.8 Jarrudynamometrin näyttämän suurin sallittu virhe	
4.9 Paineanturin suurin sallittu virhe	
4.10 Kalibrointi ja kalibrointijakso	
4.11 Yhteenveto jarrudynamometrien suorituskysymyksistä	
5 TOIMENPIDE-EHDOTUS	35
5.1 Jarrudynamometrien hyväksynnässä käyttöön vaadittavat dokumentit	
5.2 Jarrudynamometrin mittauksille asetettavat suurimmat sallitut virheet kalibroitaessa	
5.3 Kalibrointimenettelyille asetettavat vaatimukset	

6. SUOSITELTAVAT MENETTELYTAVAT MITTAUSTEN LAADUN VARMENTAMISEKSI KATSASTUSTOIMIPAIKKOJEN RASKAAN KALUSTON JARRUDYNAMIOMETRIEN YLLÄPIDOSSA 39

6.1 Nykytila

6.2 Katsastustoimipaikkojen jarrudynamometrien mittaustoiminnan laadun ylläpitämiseksi tarvittavat toimenpiteet

6.3 Koulutus

6.4 Yhteenveto katsastustoimipaikkojen tarpeesta kehittää mittausten varmentamista erityisesti jarrudynamometrien osalta

7 TOIMENPITEET 44

7.1 Katsastustoiminnassa käytettävien jarrudynamometrien hyväksyntä

7.2 Uudet laitteet

7.3 Käytössä olevat laitteet

7.4 Suorituskykyvaatimukset jarrudynamometreille

7.5 Valvonnan kehittäminen jarrudynamometrien osalta

7.6 Koulutuksen sisällön kehittäminen

LIITE

1 TAUSTA JA TAVOITE

Mittalaitteilla, joiden antamat tulokset ovat tarkastustoiminnan päätöksenteon perustana, tulee olla uskottava varmennusmenettely. Sen tulee olla niin sanotusti "läpinäkyvä". Tämä tarkoittaa, että ulkopuolisten on helppo todeta toiminnan asiallisuus, mittauksille löytyy jäljitettävyyttä sekä mittausepävarmuus ja siitä on myös kirjallinen dokumentaatio. Tällaisen varmennuksen tavoitteita yleisesti ja erityisesti katsastustoiminnassa ovat:

- mittauksille:
 - o niiden luotettavuus (suurin sallittu virhe ja mittausepävarmuus),
 - o mittausten toistettavuus,
 - o mittausten jäljitettävyyttä,
- asiakkaiden yhdenvertainen ja tasapuolinen kohtelu kaikilla asemilla,
- liikenneturvallisuusnäkökohta,
- kaikkien asemien mittauskäky on tasavertainen, asiakkaat eivät voi hakea heille "edullista" katsastusasemaa,
- valmistajille selkeät vaatimukset laitteistolle asetetuista vaatimuksista,
- käyttäjille oikeat menettelyt toiminnan ylläpidolle ja kalibroinnin laatukselle,
- käytettyjen mittauslaitteistojen asianmukaisuus ko. toimintaan,
- valvojille selkeät menettelyt järjestelmän hallintaan.

Mittaustoiminnalle tulee asettaa vaatimukset, jotka kohdistuvat niin laitteiston suorituskäkyyn kuin henkilöstöönkin. Varsinaiset katsastustoiminnan vaatimukset tulevat päätöksestä 631/1990 "Liikenneministeriön päätös paineilma-jarruilla varustettujen autojen ja niihin kytkettävien perävaunujen jarrulaitteista", kun taas jarrudynamometreille ja niille tehdyille mittauksille ei tällä hetkellä ole annettu suorituskäkyvaatimuksia.

Mittauskäkyyn ylläpidon vaatimuksien täyttyminen, tässä tapauksessa erityisesti jarrudynamometreille, osoitetaan kalibroinneilla ja niiden tuloksilla sekä laitteiden asianmukaisuudella. Näiden menettelytapojen toteuttamiseksi katsastustoimipaikkojen tulee toteuttaa vastaavasti riittävät menettelyt laatuksikirjaan mittauskäkyyn ylläpidon varmentamiseksi. Näin taataan mittausten luotettavuus myös kalibroitien välisenä aikana. Näiden toimenpiteiden toteuttamista voidaan valvoa esimerkiksi seuraavilla toimenpiteillä:

- jarrudynamometrien tekninen hyväksyntä
- kalibroitien asianmukainen suoritus
- katsastustoimipaikkojen laadunvarmennusmenettelyt ohjeistusten ja dokumentoinnin perusteella.

1.1 Tilanne käytännössä

Tehty tutkimustyö (Raportit vuosilta 2002 - 2004) kentällä on osoittanut, että ongelmakohtia löytyy merkittävästi ja tärkeimmät alueet ovat itse laitteisto, kalibrointi ja laitteiston ylläpito. Myös se, että laitteistokokonaisuudessa on useampi toimittaja heikentää ylläpitoa ja lisää kustannuksia. Lisäksi laitteiden omistajilla ei ole aina riittävää asiantuntemusta. Tutkimus myös osoitti, että

löytyy laitteita ja käyttäjiä, joilla jarrudynamometrin sekä hoito, että käyttö ovat hyvinkin hallinnassa. Kuitenkin kenttämittausten otannasta voi päätellä ongelmatapauksien määrän olevan vielä n. 50 % laitekannasta.

Laitteistojen osalta havainnot osoittavat, että:

- laitteistojen rakenteiden mitoitus ei aina vastaa valmistajan arvoja,
- rakenteiden asianmukaista huoltoa ei ole hoidettu, johtuen mm. puuttuvista tiedoista (koulutus, käsikirjat),
- laitteiden tyypit ja mallit eivät ole edes valmistajilla tai laitetoimittajilla hallinnassa.

Kalibrointi:

- kalibrointia ei tehdä asianmukaisesti, siinä on jopa merkittävää välinpitämättömyyttä,
- koko mittausketjua ei kalibroida kerralla, vaan esimerkiksi kolmena eri työnä (viisarinäyttö, tietokoneliitäntä ja paineanturit)
- tilaaja ei osaa vaatia asiallista työtä eikä kontrolloida kalibrointityön asiallisuutta.

Ylläpito ja käyttö:

- laitteiden mittausperiaatetta ei tunneta, osien vaihto tapahtuu vastoin valmistajan suositusta,
- vastuullisilla henkilöillä ei ole aina asianmukaista mittauksiin liittyvää koulutusta.

Erityisesti on painotettava laitteiston rakenteen tuomaa ongelmaa mittausten luotettavuuden suhteen. Laitteiston rakenne muodostuu teloista, joille testattava akseli ajetaan. Jarrutettaessa mitataan teloja pyörittävään moottoriin kohdistuvaa tukivoimaa, joka on vastavoima telan kehälle vaikuttavalle jarrutusvoimalle. Käytännössä kalibroidaan vain voimaa mittaava anturi. Koko alkupään mittausketju vipusuhteineen jää kalibroimatta. Näin ollen laitteiston rakenteen luotettavuus ja oikeellisuus on todettava ehdottomasti kalibroinnin yhteydessä.

Tehdyt tutkimukset ovat osoittaneet selvästi, että jarrudynamometrien osalta täytyy:

- saada keskitetysti hallintaan laitteistojen rakenteet, niin mekaniikan kuin myös elektroniikan osalta. Katsastustoimipaikoilla ei ole kuitenkaan tällaiseen osaamiseen resursseja,
- asettaa jarrudynamometreille suorituskykyvaatimukset sekä kalibrointimenettely vastaamaan asiallista tasoa ja kattamaan koko mittausketjun,
- mittaustiedon käsittely ja tulosten varmentaminen samoin vastaamaan tasoa, jota yleensäkin vaaditaan tämän päivän toiminnoilta osoituksena niiden uskottavuudesta,
- saattaa katsastustoimipaikkojen laadunvarmennus mittausten osalta tasolle, joka takaa toiminnan ymmärtämisen ja luotettavuuden,
- toteuttaa toimenpiteet siten, että valvonta on helppoa ja yhdenmukaista.

Laitteiston haltijalta on aina edellytettävä näyttö laitteiston asiallisesta hallinnasta ja käyttökunnossa pysymisestä.

Katsastustoiminta ei ole mittausta vaan tarkastusta. Tarkastukseen kohdistuva varmennus on jaettavissa kahteen eri alueeseen; tarkastukseen käytettyjen laitteiden suorituskyvyn valvontaan ja tulosten perusteella annettavan lausunnon pätevyyteen. Mittauslaitteiden suorituskykyä valvotaan siten, että niiden antamat tulokset täyttävät niille asetetut suorituskykyvaatimukset, käyttäjät hallitsevat mittaustehtävän, laitteilla suoritettavien mittausten mittausepävarmuus on määritetty, mittalaitteet on kalibroitu ja kalibroinneille on jäljitettävyyttä. Mittaustuloksiin ja muihin tekijöihin perustuva tarkastuksen lausunnon annon valvonta on huomattavasti laajempi kokonaisuus, eikä tämän tehtävän anto käsittänyt sitä.

1.2 Kuka tekee mittalaitteen kalibroinnin

Mittalaitteiden oikeellisen toiminnan varmentamiseksi käytetään erilaisia menettelytapoja:

- oma kalibrointi
- ulkopuolinen kalibrointi
- riippumaton kolmas osapuoli
- viranomaisvarmennus.

Käytettyjen kalibrointimenettelyjen valinta riippuu siitä, mitä vaatimuksia mittaukselle ja kalibroinnille on asetettu. Vaatimusten asettaminen voi tapahtua vapaaehtoisesti tai lakisääteisesti. Katsastustoiminnassa ei ole tällä hetkellä asetettu mitään muita vaatimuksia mittausten varmennusmenetelmille kuin että mittaukset tulee varmentaa :

N:o 202/ 1999, Liikenneministeriön päätös ajoneuvojen katsastusluvista

“3 § Katsastustoiminnan laadunvarmistus

...

i) selvitys siitä, miten katsastuksissa käytettävien laitteiden huolto on järjestetty ja miten mittaustulosten luotettavuus on varmistettu.”

Koska kyseinen vaatimus on varsin avoin, on syytä tarkastella, mitä vaatimuksia yleensä mittausten varmentamiselle on asetettu. ISO 9000 laadunvarmennusstandardi määrittelee, että mittauksille, jotka tehdään asiakkaille, on osoitettava jäljitettävyyttä ja mittausepävarmuus. Tämän päävaatimuksen taustalla ovat mittalaitteiden kalibrointi, mittausten varmentaminen esimerkiksi vertailumittauksilla, mittanormaalien ylläpito jne. Sitä, kuka kalibroinnin tekee, ei sinällään ole rajattu. Tahon, joka kalibrointia vaatii, tulee määrittää kalibroijan osaamisen taso- ja näyttövaatimus. Nykyään käytettyjä menettelytapoja on esitetty taulukossa 1.

Tekijä	Vaatus	Varmennusmenettely
Oma kalibrointi	Jäljitettävyys, mittausepävarmuus	Oma dokumentaatio, vertailumittaukset
Ulkopuolinen kalibroija	Jäljitettävyys, mittausepävarmuus	Laatukäsikirja, vertailumittaukset
Oma kalibrointi	SFS - EN ISO 17025	Akkreditointi
Ulkopuolinen kalibroija	SFS - EN ISO 17025	Akkreditointi
Kolmas osapuoli, tarkastuslaitos, vakaus	EN 45 004	Akkreditointi

Taulukko 1. Mittausten varmennuksen menettelytavat.

Työryhmän käsitys on tämän hetken tilanteesta, että kalibroinnin voi tehdä kaikilla esitetyillä tavoilla, kun vain pystyy osoittamaan toiminnan uskottavuuden perustuen normaalien jäljitettävyteen, kalibroinnin mittausepävarmuuteen ja asialliseen kalibrointimenettelyyn. Katsastustoiminnan säädökset antavat valvonnalle hyvät mahdollisuudet vaikuttaa asiallisen kalibroinnin toteutumiseen. Mikäli nykyistä asetelmaa halutaan muuttaa, ts. tiukentaa, on sen ilmeisesti perustuttava LVM:n antamaan säädökseen.

2 VALVONNAN ERI MENETTELYTAPOJA

2.1 Valvonta

Nykyiset säädökset antavat AKE:lle velvollisuuden valvoa katsastustoimipaikkojen toimintaa. Säädökset ovat kuitenkin väljät käytettävien menetelmien ja vaaditun tason suhteen ja tähtää nimenomaan täysin AKE:n omaan valvontaan ilman sidoksia mihinkään yhteisesti hyväksyttyyn valvontamenettelyyn. Seuraavassa on esitetty lyhyesti valvonnan eri tapoja ja perusteita. Tässä yhteydessä niitä kohdistetaan nimenomaan jarrudynamometrien toiminnan varmentamiseen, mutta soveltuvat sinällään minkä tahansa mittauksen varmentamiseen.

2.1.1 AKE:n oma valvonta

Perustuu AKE:n oman henkilökunnan osaamiseen, jonka tulee olla sekä mitausten varmentamisen että itse mittauksen osaamista. Valvontaa suorittavan henkilöstön on osattava arvioida laatukäsikirjan sisältö ja voidaanko sen ohjeistuksella taata mittauslaitteen käyttökelpoisuus. Valvonnan tulee kohdistua niin mittauslaitteen kalibrointiin ja sen mittauskyvyn ylläpitoon kuin myös kalibrointitodistuksen sisältöön sekä sen käyttöön.

2.1.2 AKE antaa valvonnan jonkun muun tehtäväksi

On löydettävä taho, joka on kykenevä ja halukas tekemään tämän AKE:lle, toimia ts. AKE:n alihankkijana. AKE joutuu vakuuttautumaan tämän tahon pätevydestä ja sille asetetaan samat vaatimukset kuin AKE:nkin suorittamalle valvonnalle.

2.1.3 Kalibroijilta vaaditaan akkreditointi

AKE on asettanut vaatimustason mittauksien laadulle (kalibrointi, toiminnan hallinta). Akkreditointi valvoo, että toiminta vastaa standardin EN ISO 17025 mukaisesti jarrudynamometreille asetettuja suorituskykyvaatimuksia, jotka AKE:n tulee antaa. Akkreditoitu toimielin voi olla täysin ulkopuolinen tai sitten toimipaikan oma toiminto.

2.1.4 Kalibroinnin tekijäksi vaaditaan kolmas, riippumaton osapuoli

Kalibroinnin tekijäksi voidaan vaatia myös kolmas, riippumaton osapuoli. Tällöin puhutaan tarkastuslaitoksista. Tällainen toiminta on esimerkiksi vakausta, joka perustuu lakiin mittauksille, joilla suositetaan laskutusta. Tällöin sovelletaan standardia EN 45004. Siinäkin on kyllä vaihtoehto, jossa suorittaja voi olla saman toimijan alaisena, mutta tarkastustoiminnon täytyy olla erotettu omaksi organisaatiokseen (katsastustoimipaikalla tulisi olla esimerkiksi erillinen kalibrointiorganisaatio, tarkastuslaitostyyppi C).

2.2 Kustannukset

Kustannusten perustelut valvonnan eri toteutusmalleille.

2.2.1 AKE:n oma valvonta (malli 1)

AKE:n oma henkilökunta hoitaa koko valvonnan. Vaatii sekä varmennuksen että mittauksen hallintaa. Oma henkilökunta on koulutettava sekä perusvaatimusten toteuttamiseen että käytännön rutiinien hallintaan, valvontaan. Perusosaamisenkin on syytä olla useammalla henkilöllä.

Tämä ratkaisu mahdollistaa vaatimusten asettamisen ja muuttamisen ehkä helpommaksi, kuitenkin järjestelmän täytyy olla yhtenäisesti hallittavissa, mikä merkitsee enemmän perustavaa laatua olevaa työtä. Maksaako tällaisen "AKE:n hyväksynnän" saaminen kalibroijille jotain, on tietysti AKE:n harkittavissa.

2.2.2 AKE antaa valvonnan jonkun muun tehtäväksi (malli 2)

Tässä AKE ostaa valvontatyön alihankintana, jolloin pääosa työstä jää ulkopuolisille. Kuitenkin järjestelmän toimivuuden valvonta jää AKE:lle, mikä vaatimuksena merkitsee perusosaamisen hallintaa.

Menettelyssä kustannukset on selkeästi erotettavissa sopimuksen mukaisesti. Ongelmana on varmaankin, että tämän alueen tekijöitä ei ole kovin paljoa saatavilla.

2.2.3 Kalibroijilta vaaditaan akkreditointi (malli 3)

Tässä asettaa AKE vaatimukseksi kalibrointia tekeville akkreditoinnin, jolloin akkreditointi menettelynä vastaa tulosten luotettavuudesta EN ISO 17025:n mukaisesti perustuen mittaukselle asetettuihin tarkkuusvaatimuksiin ja on myös kansainvälinen menettely. Akkreditointi on menettely, jota käytetään mm. Ruotsissa. Edelleenkin vaatimustason määrittäminen on AKE:lla ja vaatii perusosaamisen hallintaa.

2.2.4 Tarkastuslaitosvaatimus

On ehdottomasti raskain menettely ja vaatimuksena tuskin todennäköinen.

2.3 Arvio eri menettelytapojen työmääristä

Arvio tarvittavista työajoista vuotta kohden (htkk, henkilötyökuukausi) eri vaihtoehtoisille, annetut ajat ovat vain suuntaa antavia ja perustuvat työryhmän kykyyn ja kokemukseen arvioida mittausteknisiä tehtäviä. Hallinnollisen alueen arviointi on jätetty näistä työajoista pois.

Työvaiheet	Malli 1	Malli 2	Malli 3
Oma perusosaamiskoulutus, aloitus *	2 x 1 htkk	1 htkk	1 htkk
Oma perusosaamiskoulutus, ylläpito	0,5 htkk	0,5 htkk	0,5 htkk
Valvonnan koulutus *	2 htkk		
Toimeksianto *		2 htkk	2 htkk
Valvonta		0,5 htkk	0,5 htkk
Laitehyväksyntä	1 htkk	1 htkk	1 htkk
Asemien valvonta	n x 0,5htkk		
AKE:n koulutus asemille	0,3 htkk	0,3 htkk	0,3 htkk
Kertaluontoinen *) työmäärä yhteensä	4 htkk	3 htkk	3 htkk
Vuotuinen työmäärä yhteensä	(1,8 + n * 0,5) htkk	2,3 htkk	2,3 htkk

Kuten arvioinneista näkyy, ei eri vaihtoehtojen työmäärän vaihtelu ole merkittävää, enemmänkin on valinnassa kyse siitä, missä halutaan osaamisen olevan.

2.4 Kalibroijille tulevat kustannukset

Kalibroijien kannalta tämä vaatii työtä saattaa laitteisto ja työmenetelmät vaatimusten mukaisiksi. Tämä aiheuttaa varmasti myös kalibroinneista tulevien kustannusten muutoksia katsastusasemille. Kuitenkin voi käydä jopa niinkin, että kustannukset myös putoavat. Tällä hetkellä yhtä jarrua on voinut käydä kalibroimassa jopa kolme eri tahoja. Tällöin kustannukset ovat muodostuneet korkeiksi, koska Suomessa matkakustannukset muodostavat merkittävän osan kentällä tehtävien töiden kustannuksista.

Kalibroijat joutuvat joka tapauksessa kiinnittämään huomiota laitteistoon ja osaamiseen. Nämä kustannukset ovat yleensä kertaluonteisia ja vaaditaan joka tapauksessa, olipa valvonnan ratkaisuna sitten mikä tahansa edellä mainituista vaihtoehdoista. Laitteiston ja osaamisen ylläpito on asia, jonka olisi pitänyt toteutua jo nykyistenkin säädösten pohjalta. Nyt laitteiden kalibrointivälit ovat voineet olla pitkäköjä eikä valvonta ole ollut tiukkaa johtuen vaatimusten suorituskykyvaatimusten puuttumisesta. Kun menetelmät tarkentuvat, voi se johtaa myös kustannusten nousuun.

Kalibroijien hyväksyntämenettely tulee varmaankin aiheuttamaan kustannuksia kalibroijille myös silloin, jos AKE valvoo asiaa. Jos päädytään akkreditointiin, niin silloin akkreditoinnin vuosikustannukset ovat keskimäärin 3000,- ... 4000,- €. Akkreditoinnin hankkiminen voi aiheuttaa myös muita lisäkustannuksia, riippuen hakijan osaamistasosta.

2.5 Kustannusten heijastuminen katsastusasemille

Vaatimustason nouseminen merkitsee joka tapauksessa tekijöiden vähentymistä, mikä sinällään tuo laadukkaampaa tekemistä. Toisaalta harvempien tekijöiden vuoksi matkakustannukset nousevat. Nousua on kuitenkin vaikea arvioida, ehkä pahimmillaan 10 .. 20 %, nousu ei kuitenkaan koske kaikkia asemia. Vaatimus, että yhden kalibroijan tulee voida kalibroida koko jarru, vä-

hentää kalibroijien määrää ja voi jopa pienentää katsastusaseman kustannuksia, kuten aiemminkin jo todettiin.

Kun pätevyyden osoituksen aikaansaamiseksi akkreditoinnin (vaihtoehto 3) avulla lasketaan kalibroijan käyttävän n. 7000,-€ ensimmäisenä vuonna, merkitsee se, tehtäessä vuodessa 70 kalibrointia, 100.-€:n kustannuslisää kalibrointia kohden. Seuraavina vuosina ylläpito maksanee n. 4000,- €, mikä merkitsee n. 60,- €:n lisää kalibrointia kohden. Tämä summa vastannee noin 1 ... 1,5 h:n työtuntiveloitusta. Mikäli käytetään vaihtoehdon 1 tai 2 menettelyä, ei välttämättä päästä merkittävästi alle edellä mainitun kustannuksen ellei AKE halua kompensoida omalla työllään kentän kustannuksia.

2.6 Perustelu kalibrointimäärälle

Tässä on pyritty arvioimaan kalibrointiin tarvittavaa työmäärää arvioitaessa kalibrointien saatavuutta ja siitä kiinnostuneita toimijoita. On oletettu, että Suomessa olisi n.1000 jarrudynamometriä, jotka tulee kalibroida kerran vuodessa. Tämä merkitsee kokonaistyömääränä noin 4 ... 5 htv. Kalibroijat eivät kuitenkaan tee ainoastaan tätä kalibrointia vaan muutakin ja on arvioitu, että kalibrointia tekeviä henkilöitä voisi olla n. 10 henkilöä ja tällöin päästäneen arvioon n. 100 kalibrointia/henkilö/vuosi. Tämä on työmääränä sellainen, että sen pitäisi kiinnostaa toimijoita.

3 AKE:N VALTUUDET JA VELVOLLISUUDET TEKNISTEN SUORITUSKYKYARVOJEN MÄÄRÄÄMISESSÄ

3.1 Tavoite

Tämän tarkastelun tavoitteena on selvittää, miten suorituskkyarvojen antaminen tapahtuu katsastustoiminnassa. Tällöin tarkastellaan, miten säädökset antavat tai vaativat määrittämään tarkastukseen käytettyjen laitteiden suorituskvyn sekä niiden käytön. Tämä koskee luonnollisesti erityisesti AKE:n saamia valtuuksia valvoa näitä määräyksiä ja vaatimuksia sekä tarvittaessa myös antaa niitä käytetyille laitteille.

Asiakkaiden tasapuolisen kohtelun ja myös tasavertaisen kilpailun lähtökohdana tulee laitteiden toiminnan täyttää tietyt perusvaatimukset ja antaa vertailukelpoiset tulokset. Laki ajoneuvojen katsastusluvista 1099/1998 §13 näyttäisi säilyttävän vastuuta laitteistojen oikeellisuudesta katsastustoimiluvan haltijalle.

"13 § Tasapuolisuus

Toimiluvan haltijalla on velvollisuus vastaanottaa ja suorittaa jokaisen sitä haluavan asiakkaan ajoneuvon katsastus säännösten ja toimilupansa mukaisesti.

Toimiluvan haltijan on järjestettävä toimintansa siten, etteivät muut seikat kuin ajoneuvon kuntoon ja muuhun määräystenmukaisuuteen liittyvä arviointi voi vaikuttaa katsastuksen lopputulokseen.

Ajoneuvojen katsastukset on suoritettava ajoneuvon merkistä, mallista, käyttöönotto-ajankohdasta ja muista vastaavista seikoista riippumatta.

Toimiluvan ja koulutusoikeuden haltijoiden on toiminnassaan soveltuvin osin noudatettava kielilain (148/1922) säännöksiä."

Selvityksessä haetaan konkreettisten raja-arvojen määrittystä yleensä sekä tässä tapauksessa erityisesti jarrudynamometrin suorituskvylle annettuja vaatimuksia. Näitähän on annettu mm. AKE:n ohjeessa 36/2000.

3.2 Säädöksistä löydetty yhteydet laitteiden valvontaan

Saatujen tutkimustulosten perusteella vain selkeästi määritellyt suorituskvyn raja-arvot sekä toiminnan valvontaan liittyvät vaatimukset voivat taata mittalaitteiden asiallisen ylläpidon, tulosten luotettavuuden ja asiakkaiden tasapuolisen kohtelun.

Käsityksemme mukaan LVM:n päätöksestä N:o 202/1999 löytyvät määräykset katsastustoimipaikoille asetetuista vaatimuksista niin laitteiden kuin laadunvarmennuksen suhteen. Näissä ei kuitenkaan ole mitään raja-arvoja suorituskvylle.

"N:o 202/ 1999

Annettu Helsingissä 19 päivänä helmikuuta 1999

Liikenneministeriön päätös ajoneuvojen katsastusluvista

Liikenneministeriö on ajoneuvojen katsastusluvista 23 päivänä joulukuuta 1998 annetun lain (1099/1998) 27 §:n 2 momentin nojalla päättänyt:

1 §

Sovelletamisala

1. Tämä päätös koskee niitä, jotka harjoittavat ajoneuvojen katsastusta siihen myönnetyn toimiluvan (katsastuslupa) nojalla.
2. Katsastustoimipaikan lisäksi päätöstä sovelletaan sivutoimipisteeseen, jollei jäljempänä toisin säädetä.

...

3 §

Katsastustoiminnan laadunvarmistus

1. Katsastustoiminnan laatu tulee osoittaa toimipaikkakohtaisella ja ajan tasalla olevalla laatukäsikirjalla.
2. Laatukäsikirjan tulee sisältää ainakin seuraavat kohdat:
 - a) katsastustoiminnan kuvaus;
 - b) katsastuksissa tarkastettavat kohteet;
 - c) katsastusten työmenetelmien kuvaus;
 - d) ajoneuvon hyväksymis- ja hylkäämisperusteet;
 - e) toimipaikan katsastuksia suorittavan henkilöstön yksityiskohtainen koulutussuunnitelma;
 - f) ohje siitä, miten toimipaikan asiakkailta tuleva palaute käsitellään;
 - g) selvitys siitä, miten toiminnan sisäinen laadunvarmistus on järjestetty;
 - h) toimipaikan katsastustoiminnasta vastaavan henkilön, katsastuksia suorittavien henkilöiden ja muun henkilöstön tehtävien ja vastuualueiden määrittely;
 - i) selvitys siitä, miten katsastuksissa käytettävien laitteiden huolto on järjestetty ja miten mittaustulosten luotettavuus on varmistettu."

Tulkintamme mukaan tämä päätös perustuu siihen, että laatukäsikirja on uskottavan toiminnan lähtökohta. Laatukäsikirja tai ISO 9000-laadustandardi ei kuitenkaan ole kokemuksemme mukaan suoranainen ohje takaamaan toiminnan uskottavuutta. ISO 9000 määrittelee vain asioita, joita on huomioitava laadunvarmennusta tehtäessä, ei sitä, miten ne käytännössä toteutetaan. Käsityksemme on, että tämän päätöksen mukaan jokainen voisi toteuttaa ne haluamallaan tavalla, kunhan sellaiset vain ovat olemassa.

Mielipiteemme tältä osin on se, että ko. päätöksen perusteella ei ole mahdollista taata katsastukseen käytettyjen mittaus toimintojen uskottavuutta. Tästä johtuen haimme lisämääräyksiä kahdellakin tavalla:

- löytyykö yleisvaltuutus AKE:lle antaa sitovia määräyksiä mittalaitteiden suorituskyvylle,
- löytyykö laitekohtaisia määräyksiä.

Seuraava teksti on laista ajoneuvojen katsastusluvista 1099/1998. Mahdollistaako tämä pykälä AKE:lle sitovien määräysten antamisen esimerkiksi aseminen laitevaatimuksille, erityisesti koskien niiden suorituskykyä. Toisessa momentissa mainitaan, että "ministeriö voi antaa tarkempia säännöksiä ... tarkastuslaitteista ja ...", minkä voi olettaa pitävän sisällään myös suorituskykyvaatimuksen. AKE:n osalta pykälässä mainitaan kuitenkin ohjeiden antaminen. Tämän perusteella käsityksemme on, että nykykäytännössä vain ministeriö, tässä tapauksessa LVM, voi antaa määräyksiä.

"27 §

Tarkemmat säännökset ja ohjeet

Tarkemmat säännökset tämän lain täytäntöönpanosta annetaan asetuksella. Asetuksella säädetään lisäksi Ajoneuvohallintokeskuksen apuna toimivan koulutustoimikunnan asettamisesta.

Ministeriö voi antaa tarkempia säännöksiä toimiluvan myöntämisen yleisistä edellytyksistä, katsastuksessa käytettävistä toimitiloista, **tarkastuslaitteista** ja koeajoradasta, katsastusten suorittamisesta toimipaikan ulkopuolella, katsastustoiminnan laatuvaatimuksista ja laadunvarmistuksesta, katsastustietojen merkitsemisestä ajoneuvorekisteriin, katsastusta koskevien asiakirjojen säilyttämisestä sekä yhteistyöstä viranomaisten kanssa.

Ministeriö antaa tarkempia säännöksiä koulutusoikeuden myöntämisestä, koulutuksen kestosta, tarkemmasta rakenteesta ja sisällöstä, koulutukseen liittyvästä käytännön kokemuksesta, kokeista, tutkinnoista ja valvonnasta, koulutuksesta annettavista todistuksista, koulutustoimikunnan tehtävistä sekä muista koulutukseen liittyvistä asioista.

Ajoneuvohallintokeskus voi antaa ohjeita tämän lain ja sen nojalla annettujen säännösten soveltamisesta."

Kun mennään suoraan laitekohtaisiin teksteihin, on jarrulaitteiden osalta olemassa LVM:n päätös 631/1990 ja sen § 95 antaa AKE:lle velvollisuuden antaa tarkempia ohjeita, kuitenkin vain ajoneuvon jarrujärjestelmän tarkastuksesta, 3. momentti:

"95 §

Ajoneuvon jarrujärjestelmän hyväksyminen ja valvonta

1. Jos ajoneuvo on E-hyväksytty säännön 13/05 tai vastaavan myöhemmän mukaisesti tai e-hyväksytty ohjeen 71/320 mukaisesti sellaisena kuin sitä on viimeksi muutettu ohjeella 85/647 tahi vastaavalla myöhemmällä ohjeella taikka muutoin täyttää edellä mainitun vaatimuksen, katsotaan sen täyttävän tämän päätöksen määräykset muuta kuin 27 §:n paineilmasäiliön tilavuutta ja rakennetta, 33 §:n kulumissääntöä, 35 §:n kulumisen varoitinta, 38 §:n kuorman tuntevaa jarruvoimansäädintä, 40- 42 §:n ilmankuivaajaa, 51 §:n vastaventtiiliä, 52 §:n suojaventtiiliä, 59 ja 60 §:n jarrujohtoja ja liittimiä, 83 ja 84 §:n toimintaviiveitä, 92 §:n kitka-aluetta 0,2-0,4 sekä 93 §:n ohjaamon merkkivaloja koskevien vaatimusten osalta.

2. Autorekisterikeskus antaa tarkemmat ohjeet uusien ajoneuvojen rekisteröintikatsastuksessa tapahtuvasta, tämän päätöksen tarkoittamasta jarrulaitteiden hyväksytävyyden toteamisesta.

3. Autorekisterikeskus antaa tarkemmat ohjeet tämän päätöksen tarkoittamien jarrulaitteiden vuosikatsastuksessa tapahtuvasta **tarkastuksesta**.

4. Ajoneuvon katsastuksessa tulee esittää rekisteröintikatsastuksessa annettu jarrukortti, mistä ilmenevät Autorekisterikeskuksen määrittelemät, jarrujärjestelmää kuvaavat teknilliset tiedot."

Tältä osin on merkitsevää, miten sana **tarkastus** on käsitettävä, käsittääkö se myös tarkastukseen käytettyjen laitteiden suorituskäyvyn? Tämä selvinnee päätöksen perusteluista, joita ei kuitenkaan ollut käytössämme.

Lisäksi löytyy jarrutarkastuksiin AKE:n ohje 36/2000, joka perustuu lakiin katsastusluvista. Ohjeessa ei kuitenkaan määritetä suorituskkyä vaan millä edellytyksillä laitetta saa käyttää. Seuraavana on ote ko. ohjeesta koskien käsiteltävänä olevaa asiaa.

"OHJE

Päivämäärä Nro

3.3.2000 36/2000

Sisältöalue

Paineilmajarrujen tarkastus

Toimivallan säädöserusta

Laki ajoneuvojen katsastusluvista 1099/98 27 § 4 momentti Asetus ajoneuvojen katsastuksesta 1702/92 37 § 1 momentti, 48 a §

Kohderyhmät

Katsastustoimipaikat

Voimassaoloaika

1.5.2000-

Kumoaa/muuttaa määräyksen/ohjeen

Kumoaa ohjeen AKE 8/98.

RASKAIDEN AJONEUVOJEN PAINEILMAJARRUJEN TARKASTUS KATSASTUKSESSA

1. JOHDANTO Tämän ohjeen perustana on liikenneministeriön päätös 631/1990 paineilmajarruin varustettujen autojen ja perävaunujen jarrulaitteista, moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen katsastuksesta annettu direktiivi 96/96/EY, moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen jarrulaitteita koskeva direktiivi 98/12/EY sekä asetus ajoneuvojen katsastuksesta 102/98.

2. OHJEEN SOVELTAMINEN Katsastusasetuksen 37 §:ssä on säädetty ajoneuvojen jarrujen tarkastamisesta. Em. säännöskohdassa mainittujen direktiivien vaatimusten täyttymisen toteamiseksi annetaan katsastusasetuksen 48 a §:n nojalla seuraavat ohjeet paineilmajarruin varustettujen ajoneuvojen jarrujen suorituskkyyn, kunnan ja ominaisuuksien tarkastamisesta katsastuksessa.

2.1. Tarkastuksen laajuus Tarkastukset jaetaan kahteen (2) luokkaan laajuuden perusteella seuraavasti.

Perustarkastus: Suoritetaan komponenttien visuaalinen tarkastus ja jarruvoimien mittaaminen dynamometrillä sekä hidastuvuuden arviointi.

Laaja tarkastus: Suoritetaan perustarkastuksen lisäksi venttiilien toimintatavan ja säätöjen tarkastus sekä jarruvoimien jakauma- ja sovitustarkastelu hidastuvuuslaskelmineen. Em. tarkastukset suoritetaan ohjeen kohtien 2.2. ja 2.3. mukaisesti.

....

2.4. Laitteiden kalibrointi Mittaus- ja tarkastuslaitteiston kaikki osat tulee huoltaa ja tarkastaa säännöllisin väliajoin. Laitteisto tulee kalibroida vähintään 12 kuukauden välein ja kalibrointitodistuksesta tulee ilmetä liitteen 8 tiedot. Kalibrointitodistus liitetään jarrumittauslaitteiston huoltokirjanpitoon.

Kalibrointivaatimus koskee jarrudynamometriä, sen analogista näyttöä, atk-pohjaisen jarrulaskentaohjelman näyttöä (tiedon keruuta), paineantureita ja/tai -lähettä. Kalibrointiväliä on lyhennettävä puoleen edellisestä kalibrointivälistä, mikäli laitteiston minkä tahansa anturin mitta-arvon todetaan ennen kalibrointia poikenneen yli 5 % olkeasta arvosta.

Mikäli jarrumittauslaitteiston valmistaja määrää kalibroinnin suoritettavaksi useammin kuin 12 kk:n välein, noudatetaan valmistajan ohjeita ja määräyksiä. Kalibrointivaati-

mus koskee myös sellaisia jarrukorjaamoita jotka laativat jarrulaskelmia katsastuksessa esitettäväksi. Jarrutarkastuksiin käytettävien vaakojen kalibrointiväli on 3 vuotta tai vaakojen valmistajan ohjeiden mukainen lyhyemmän ollessa määräävä.

....

6. LASKELMISSA KÄYTETTÄVIEN LAITTEIDEN JA OHJELMIEN HYVÄKSYNTÄ
Laitteisto/ohjelmisto on esitettävä hyväksyttäväksi ennen käyttöönottoa Ajoneuvohallintokeskukselle.

Hyväksyntää varten on hakemukseen liitettävä:

- valmistajan/maahantuojaan tiedot
- laitteistotiedot (merkki, malli ja versio)
- suomen-/ruotsinkielinen käyttöohje
- huolto-ohjelma,
- verkosto, kalibrointi- ja huolto-ohjeet,
- laitteen komponentit kaaviona ja selvitys toimintaperiaatteesta,
- paperikopio kaikista ohjelman näytöistä,
- kolme (3) erilaista mittaustulosta ja tulkintaohje,
- virheilmoitukset,
- käytettävien mitta-anturien merkki ja malli, toimintaperiaatteet, mitta-alueet, toleranssit, max/min käyttölämpötila, kalibrointi ja kalibrointiohjeet,
- käyttökoulutus suunnitelma,
- selvitys käyttöliittymästä,
- laskentatapa."

AKE on antanut ohjeen "Katsastusasemien laitevaatimukset" 15.10.2001, Dnro 2376/121/2001, jossa määritellään sekä vaakojen että äänentason mittalaitteiden suorituskykyvaatimukset. Ohje on annettu "Ajoneuvojen katsastusluvista annetun lain (1099/1998) 27 §:n" nojalla. Sen mukaan "Ajoneuvohallintokeskus voi antaa ohjeita kyseisen lain ja sen nojalla annettujen säännösten soveltamisesta." Ko. pykälää on käsitelty jo aiemmin ja tekstin perusteella on käsitys, että ministeriö voi antaa säännöksiä tarkastuslaitteista ja AKE niiden soveltamisesta. Joka tapauksessa juuri mittalaitteiden suorituskyvyn määrittämisen osalta ei dokumentaatiosta löydy selvää kannanottoa. Lain perustelua ei ollut käytettävissä, joten sieltä mahdollisesti voi löytyä tukea tulkinnalle suuntaan tai toiseen

3.3 Yhteenveto suorituskykyvaatimusten antamisesta

Mittaustekniikan kannalta tarkasteltuna näyttäisi siltä, että varsinaiset suorituskykyvaatimukset ja niiden varmentaminen on jäänyt pois säädöksistä joko siksi, että ei ole katsottu niiden olevan niin oleellisia tai että laatukäsikirjvaatimus hoitaisi mittausten luotettavuuden. Käytäntö on osoittautunut, että jätettäessä ratkaisut suorittajatasolle ilman yhtenäistä linjausta mittaustulosten yhtenäisyydelle, toiminta ei täyty vaatimuksia ja uskottavuus kärsii merkittävästi. Pelkkä vaatimus laatukäsikirjan olemassa olosta ilman konkreettisia suorituskykyarvoja ei anna pohjaa yhtenäisille menettelyille.

Koska työryhmä ei edusta lakitekstien hyvää tuntemusta on otettava varaus, että johtopäätös mittaustulosten suorituskyvyn määräysvaltuutuksen puutteesta voi olla virheellinen. Kuitenkin näyttäisi siltä, että katsastustoimessa käytettyjen mittalaitteiden suorituskyvyn määrittämiseksi ei ole olemassa selkeää, yksikäsitteistä valtuutusta.

Olemme tulleet johtopäätökseen, että tällainen valtuutus tulisi olla selkeästi olemassa useastakin syystä:

- mittalaitteiden tasavertainen ylläpito ja käyttö eivät ole mahdollisia ilman suorituskyykyarvojen määrittämistä
- yleisesti hyväksytty ja toteutettu käytäntö mittausten varmentamisessa perustuu suorituskyykyarvojen tuntemiseen
- jo nyt suorituskyykyvaatimuksia tulee esimerkiksi MID:n kautta (MID, Measurement Instrument Directive, 2004/22/EC, mittalaitedirektiivi) ja ne on sisällytettävä toteuttavaan lainsäädäntöön.

4. JARRUDYNAMOMETRIEN TEKNISET LAATUVAATIMUKSET

4.1 Tilanne vuoden 2004 lopussa

Jarrudynamometreille ei ole Suomessa vaadittu mitään tyyppihyväksyntää tai muuta testiä mittauskyvyn osoittamiseksi, ainoastaan tiettyjen teknisten tietojen ilmoittaminen AKE:lle. Käytännössä kuitenkin kaikki valmistajat ovat hakenneet saksalaisen TÜV:in hyväksynnän, joka on vaatimuksena ko. laitteiden käyttöönottoon Saksassa. Tämä hyväksyntä on suoritettu kuitenkin puhtaasti valmistajan esittämien dokumenttien pohjalta ilman testejä ja lisäksi saksalaisen vaatimuksena on vain viisarinäytön oikeellisuus, ei jarrukäytävään sovitaminen, niin kuin meillä. Näin ollen TÜV:n hyväksynnän kattavuus suomalaisen käyttöön on selvästi kyseenalaista.

Mualla on käytössä erilaisia vaatimuksia jarrudynamometrien suorituskyyvylle. Ranskassa on hyvinkin tarkasti asetettu niin suorituskyyky- kuin rakennevaatimuksia. Joissakin maissa vaatimukset ovat jopa lakisääteisiä, jolloin kalibroijan on oltava akkreditoitu tai sitten laite on vaattava ennen käyttöönottoa. Australiassa laitteelle on pakollisena varsin vaativa tyyppitestausta. Yhteistä näille vaatimuksille on, että laitteelle sallittu poikkeama on luokkaa $\pm 2\%$... 10% joko mittaus- tai päätearvosta.

Suomessa jarrudynamometreihin liittyviä suorituskyyky -laitevaatimuksia on esitetty AKE:n ohjeessa 36/2000 kohdissa 2.4 ja 6, liite 1.

ISO:n työryhmä ISO/TC22/SC2/WG6 valmistelee standardia nimeltään *"Road Vehicles – Efficiency Test for Braking Systems for Vehicles with permissible maximum mass exceeding 3,500 kg performed on Roll Brake Tester-Measurement of Braking Performance"*

Tämän standardin valmistuminen on suunniteltu vuodelle 2007, committe draftin tulisi valmistua vuoden 2004 huhtikuussa. Standardissa on määritetty mittalaitteen ominaisuuksia sekä virherajoja ja ylläpidon toimenpiteitä.

Mittalaitteille on asetettu yleiset direktiiveihin perustuvat vaatimukset. Ei ole tiedossamme, että jarrudynamometreille sinänsä mittalaitteena olisi mitään direktiiviä tai yleistä EU-tasoista vaatimusta. Siihen kohdistuu kuitenkin mm. turvallisuuteen liittyviä direktiivejä, kuten konedirektiivi (98/37/EC), pienjännitedirektiivi (73/23/EEC, 93/68/EEC) sekä EMC-direktiivi (89/336/ETY), jolla on vaikutus myös mittausteknisiin ominaisuuksiin. EMC-direktiivin osalta valmistajan on osoitettava, että ulkoinen häiriökenttä ei vääristä laitteen toimintaa. Tämä on tärkeää jarrudynamometriä osalta siksikin, että laitteiden yhteydessä käytetään radioteitse signaalin siirtäviä jarrupaineen mittaavia laitteita. Ts. painemittaus ei saa aiheuttaa häiriötä jarruvoiman mittaamiseen eikä painean- turit toisiinsa.

4.2 Jarrudynamometrien tekninen rakenne ja hyväksyntä katsastuskäyttöön

Jarrudynamometri on mittalaite, jonka rakenteilla on oleellinen merkitys laitteen mittausteknilliseen suorituskykyyn. Erityisesti kun otetaan huomioon, että kalibroinnilla varmennetaan vain osa mittausketjua. On todettu, että katsastusasemien henkilökunnalla ei ole mahdollisuutta hallita laitteen rakennetta ja että käytännössä valmistajilla ja myös huoltajilla on erilaisia näkemyksiä vaadituista rakenteista. Yleisesti EU-maissa vaaditaan näiltä mittalaitteilta hyväksyntä ennen kuin laitetta voidaan käyttää tarkastustoiminnassa. Hyväksyntä on yleensä asiantuntijan tekemä ilman käytännön testauksia. Tämä menettely on periaatteessa käytössä Suomessakin, joskin on vaadittu vain aineiston toimittaminen AKE:lle. Toistaiseksi laitteet on hyväksytty saksalaisen TÜV:in antamilla dokumenteilla. Koska Suomessa vaaditaan tulosten sovittamista jarrukäytävään, tarkastuksen piiriin tulee kuulua myös mittaustietojen käsittely. Tehdyt tutkimukset mittaustaunulla ja saadut tulokset osoittavat, että jarrudynamometrien yhdenmukaisuudessa toimitettuihin dokumentteihin nähden on merkittäviä poikkeamia. Tästä syystä on päädytty esittämään olevan käytännön täsmentämistä siten, että hyväksynnän perusteeksi vaadittavaa dokumentaatiota täsmennetään ja täydennetään ja että hyväksytyille jarrudynamometrityypeille annetaan tunnus. Erityisesti tällä tähdätään mekaanisen rakenteen sekä mittasignaalin tietokonepohjaisen käsittelyn, mukaan lukien laskentaohjelman, parempaan hallintaan. Tämä lisää Ajoneuvohallintokeskuksen työtä, mutta vähentää työtä kentällä laitteiden vaatimustenmukaisuuden valvonnassa.

4.3 Toimittajan antamat tiedot

Toimittajan tulee esittää laitteistosta kaikki ne tiedot, jotka vaikuttavat laitteen toimintaan ja suorituskykyyn ja joiden avulla laitteen toiminta voidaan ymmärtää. Erityisesti toimittajan tulee määritellä ne ominaisuudet, jotka määrittävät jarrudynamometrin oikean ja luotettavan toiminnan. Vaadittujen tietojen tulee kuitenkin rajoittua todella oleelliseen jo toimittajan motivaation kannalta kuin myös ajatellen työmäärää AKE:ssa. On huomattava, että jokainen erilainen konstruktio, joka vaikuttaa laitteen mittaustarkkuuteen tai sen tunnistamiseen on ilmoitettava AKE:lle. Toisaalta AKE:n tulisi antaa hyväksynnästä tunnus, jonka tulee olla näkyvissä jarrudynamometrissä. Tällöin kalibroija tietää laitteen olevan hyväksytty ja voisi hakea esimerkiksi AKE:n sivuilta oleelliset tiedot laitteesta, mm. rullien halkaisijan tai paineanturien tunnistusmenettelyn.

4.4 Jarrudynamometrin rakenne ja toiminta

- Jarrudynamometrin rakennetta ja toimintaa määrittäviä tietoja ovat : jarrudynamometrin mekaaninen konstruktio, toimintaperiaate, vipusuhteet, nopeudet, moottoriteho ja rullahalkaisijat toleransseineen, turvalaitteet,
- voiman mittausturi (nimelliskuormitettavuus, tyyppi), vahvistin, näyttölaitteet (viisarit),

- paineilman mittausanturit (nimelliskuormitettavuus, tyyppi), vahvistimet, tiedonsiirto (nopeus ja menetelmä),
- mittauselektroniikka, mittausketjun lohkokaavio,
- mittasignaalien käsittely ja niiden virittämiseen käytettävät elementit, jotka tulee osoittaa sekä viisarinäytölle että laskentaohjelmaan menevälle signaalille,
- mittausohjelman toimintatapa, eri vaiheet ja tekninen toteutus, tuloksen käsittely tietokoneella ja laskentamenetelmä, tulostettavat tiedot,
- laskentaohjelmiston varmennus ja suojaus,
- tiedon keruu (nopeus, mittaparien tallennus ajallisesti), mittaustiedon käsittely (signaalin muunnospisteet), mittausdatan tallennus pysyvästi,
- jos jarrudynamometrin rakennetta muutetaan, tiedot on ilmoitettava AKE:lle.

Oleellista on, että valmistaja esittää koko mittausketjun rakenteen ja siinä olevat mittasignaalit ja niiden virityspisteet. Mittausketjusta on myös ilmoitettava ne pisteet, joiden arvoilla voidaan seurata mittasignaalin pysyvyyttä (jos sellaisia on). Valmistajan on esitettävä mittausepävarmuuslaskelma mittalaitteelle.

Liitteessä on ote AKE:n ohjeesta 36/2000, jossa luettelo tämän hetken ilmoitusvaatimuksista laitteiston suhteen.

4.5 Mittalaitteen tunnistaminen vastaamaan valmistajan hyväksyttämää laitetta

On osoittautunut erittäin tärkeäksi varmentaa, että kukin laite vastaa valmistajan ilmoittamia teknisiä arvoja. Merkittäviä muutoksia on tullut hälyttävästi esille niin mekaanisissa ratkaisuissa kuin myös mittauselektroniikan puolella, erityisesti ohjelmaversioissa. Valmistajan on ilmoitettava miten kaikki mittausketjuun liittyvät laitteet on fyysisesti yksilöity ja tunnistettavissa. Kaikki mittaustuloksen muodostamiseen vaikuttavat laitteet on pystyttävä tunnistamaan. Niihin on voitava kiinnittää tunnistetiedot pysyvästi ja kulutusta kestävästi (jos ulkoinen tunniste kuluu, laitteen sisällä on oltava tunniste, jonka perusteella ulkoinen tunniste voidaan uusia).

Tekninen materiaali muodostaa tiedoston, jonka perusteella asemien toimintaa jarrudynamometrin osalta pystytään valvomaan ja on näin ollen valvontahenkilöstön työkalu.

Toimittaja on vastuussa siitä, että AKE:lla on aina ajan tasalla oleva tekninen tiedosto toimitettavista laitteista. Tiedostot on pystyttävä luotettavasti yhdistämään kentällä oleviin laitteisiin.

Tutkimuksen aikana on käynyt ilmi, että kentällä on merkittävässä määrin erilaisia laiteversioita. Näitä ei kuitenkaan ole verrattu laitevalmistajien antamiin ilmoituksiin AKE:lle. Asian tutkiminen antaisi tilannekuvan siitä, kuinka hyvin valmistajat ovat noudattaneet AKE:n ohjeistusta.

4.6 Vanhat jarrudynamometrit

Uusien laitteiden osalta edellä kuvatun menetelmän käyttöönotto ei tuottane vaikeuksia. Myöskään uusien laitteiden hankinta ei ole kovin aktiivista ja siten vaadittu työmäärä sen suhteen pientä. Kuitenkin jo käytössä olevien laitteiden osalta on vaikea asettaa kattavia takautuvia vaatimuksia. Kentällä on tällä hetkellä huomattavan vanhojakin laitteita, joiden teknistä dokumentaatiota on käytännössä lähes mahdoton saada vaaditulle tasolle.

Laitteiden omistus on myös selkeästi katsastustoimipaikoilla ja sen mukana myös vastuu laitteiden kunnosta. Siltä osin kuin laitteita on toimitettu Suomen ollessa EU:n jäsen ja konedirektiivi on ollut voimassa, tulee toimittajien taata 10 vuoden varaosahuolto laitteille ja jarrudynamometrien osalta se käsittää myös toimivan ohjelman. Jos vaatimukset ovat muuttuneet toimituksen jälkeen niin toimittaja ei ole velvoitettu toimittamaan uusien vaatimusten mukais- ta ohjelmaa. Käytännössä toimittajat ovat kuitenkin edelleen kiinnostuneita markkinoimaan laitteitaan, jolloin he myös toteuttavat uusien vaatimusten tuomat muutokset.

Katsastustoimipaikkojen tulisi luoda laadunvarmennus jarrudynamometreille aina samanlaisena riippumatta käyttöönottoajasta. Jo käytössä oleville jarru- dynamometreille ei vaadita hyväksyntää, mutta toimittaja voi hakea sellaisen. Toimittaja voi myös toimittaa riittävät asiakirjat katsastustoimipaikalle, jolloin valvonnan kannalta asia on kunnossa. Joka tapauksessa myös vanhoille lait- teille pitää aina olla:

- vipukaaviot,
- mittasignaali-kaaviot,
- selvitys mittasignaalin viritysmahdollisuuksista,
- ohjelmistorakenteen ja laskentamenettelyn selvitys,
- mittasignaalin ja laskennan varmennusmenettelyt.

Toiminnan lisävarmennuskeinona vanhoille jarrudynamometreille on tarkasteltava myös mittavaunun järjestelmällistä käyttöä silloin, kun mittavaunu on muutoinkin liikkeellä.

4.7 Jarrudynamometrien suorituskyvyn määrittäminen

Jarrudynamometreille ei ole asetettu tällä hetkellä muita suorituskykyvaati- muksia, kuin AKE:n ohjeen 36/2000, 3.3.2000 kohta 2.4, jossa todetaan: "Ka- librointiväliä on lyhennettävä puoleen edellisestä kalibrointivälistä, mikäli lait- teiston minkä tahansa anturin mitta-arvon todetaan ennen kalibrointia poiken- neen yli 5 % oikeasta arvosta."

Ehdotetaan myös käytettäväksi standardiehdotuksen mukaisia virherajoja niin jarruvoiman kuin jarrupaineen mittaamiseen.

4.8 Jarrudynamometrin näyttämän suurin sallittu virhe

Jarruvoiman näyttämän askelarvo ei saa ylittää arvoa 100 N alueella 0 – 5000 N ja arvon 5000 N yläpuolella askelarvo ei saa ylittää arvoa 500 N. Kalibroinnissa todettu poikkeama saa olla enintään ± 100 N jarruvoiman arvoon 5000 N asti ja ± 2 % mitatusta arvosta jarruvoiman arvon 5000 N yläpuolella. Kalibrointi tulee suorittaa koko mittausalueelle. Kalibrointi tulee tehdä sekä viisari-näytölle että laskennassa käytettävälle signaalille. (ehdotus standardiksi; ISO/TC22/SC2/WG6 May 2000)

Kalibroinnille on esitettävä mittausepävarmuus ja sen tulee olla $< 1/3$ suurimmasta sallitusta poikkeamasta kullekin mittapisteelle.

Jarrudynamometrin mittausvaunun testiakselille antama ennustearvo saa poiketa enintään ± 5 % mittausvaunun referenssiarvosta.

4.9 Paineanturien suurin sallittu virhe

Paineanturien suurin sallittu poikkeama on $\pm 0,1$ bar arvoon 5 bar saakka ja sen yläpuolella ± 2 % mitatusta arvosta.

Kalibroinnin mittausepävarmuus on $< 0,05$ bar suurimmasta sallitusta poikkeamasta kullekin mittapisteelle.

Paineanturien osalta on kalibroijan kiinnitettävä erityistä huomiota laitteiden kuntoon ja tunnistettavuuteen. Paineantureiden kalibrointi pitää aina suorittaa suljetussa painejärjestelmässä, jolloin mahdolliset ilmapuodot voidaan havaita. Kompressorin syöttäessä paineilmapiiiriä paine ei ole välttämättä tasaista eikä vuotojakaan voida tunnistaa.

4.10 Kalibrointi ja kalibrointijakso

Jarrudynamometrien mittausten oikeellisuus on varmennettava säännöllisellä kalibroinnilla, jolla osoitetaan mittausepävarmuus ja jäljitettävyyys.

Laitteet on kalibroitava 8 kk:n välein. Mikäli poikkeama uudelleen kalibroinnin yhteydessä ylittää asetut raja-arvot, tulee kalibrointiväliä lyhentää $1/3$ osalla. (paluu pidempään jaksoon voi tapahtua kahden kalibrointikerran jälkeen siten, että ensin pidennetään aikaa puolella puuttuvasta 8 kuukaudesta ja seuraa-valla kerralla täyteen 8 kuukauteen, jos tulokset ovat olleet hyviä).

Kalibrointi on aina tehtävä uudestaan, kun jarrudynamometriä on korjattu tai siirretty. Tällä hetkellä on voimassa AKE:n ohje 36/2000, jonka kohta 2.4 velvoittaa että jos valvonnassa huomataan jarrudynamometrin virheen olevan yli 5 %, on kalibrointiväli lyhennettävä puoleen.

4.11 Yhteenveto jarrudynamometrien suorituskykyvaatimuksista

Jarrudynamometrien varmennus ei kansainvälisesti ole mitenkään poikkeavaa muiden mittalaitteiden varmennuksesta. Sen mittausepävarmuus ei ole niin pieni kuin mitä esimerkiksi punnituksessa voidaan käyttää, mutta varmennusmenettelyt ovat kuitenkin periaatteessa samat ja dynamometrille asetetut tarkkuustavoitteet voidaan saavuttaa asiallisella toiminnalla. Tutkimuksessa osoitettujen menettelytapavirheiden korjaaminen on johtanut myös tulosten paranemiseen. Kun asetetaan selkeät suoritusarvot ja toimintatavat ovat asianmukaiset sekä kalibroinnit suoritetaan yleisesti hyväksytyillä tavoilla, voidaan saada käytännössä kaikki jarrudynamometrit sallittujen virherajojen sisälle. Kalibroinnin suorittajat voivat kokea muutostarpeen työtä hankaloittavana, mutta saadessaan näyttöä virheiden vähenemisestä hyväksyvät kyllä menettelyt, jotka muualla ovat jo vakiintunutta käytäntöä.

5 TOIMENPIDE-EHDOTUS

5.1 Jarrudynamometrien hyväksynnässä käyttöön vaadittavat dokumentit

Jarrudynamometri voidaan ottaa käyttöön kun sillä on AKE:n hyväksyntä. Hyväksyntä perustuu laitteiston teknisen suorituskyvyn arviointiin valmistajan toimittaman informaation perusteella. Laitteiston tiedot toimitetaan AKE:lle hyväksyntää varten. Mikäli laitteessa tapahtuu muutoksia, jotka vaikuttavat mitaustoimintaan, on siitä tehtävä ilmoitus AKE:lle.

Tarvittava dokumentaatio tulisi olla:

Tekniset arvot:

- telojen kantokyky (kg),
- jarruvoima (kN),
- telojen halkaisija ja toleranssi,
- telojen kehänopeus (km/h),
- liitäntäteho (kW).

Mekaniikka:

- jarrudynamometrin mekaaninen rakennekuva,
- toimintaperiaate,
- vipukaavio,
- rullien mittakuvat, päällystemateriaali (pituus, halkaisija, sallittu toleranssi),
- moottoriteho,
- turvalaitteet.

Mittausjärjestelmä

- voiman mittausanturit, tyyppi, nimelliskuormitus (N),
- voiman mittausvahvistin,
- paineanturit, tyyppi, nimellisarvo (Pa), lukumäärä,
- paineanturien vahvistin, tiedon siirtotapa, tunnistusmenettely,
- näyttölaitteet,
- mittasignaalien vahvistus ja muunnos, siirrettävien signaalien muoto ja siirtotie, siirtonopeus,
- mittatiedon päivitystiheys tietojen käsittelyyn,
- mittausjärjestelmän lohkoakaavio,
- mittasignaalien virituspisteet (viisarinäyttö, tietokone), virituksen suojaus,
- kuvaus kalibroinnin tarvitsemista laitteista (vertailunormaalien toiminta ja rakenne) ja kalibroitimenettelystä.

Tietojenkäsittely

- signaalin "input" tietojenkäsittelyyn,
- signaalin käsittely (viritysmahdollisuudet), signaalin suojaus,
- mittausdatan tallennus pysyvästi (myös selvitys samanaikaisuudesta),

- mittausdatan käsittely, laskentaohjelman periaatteellinen rakenne, laskentaohjelman varmennus ja suojaus,
- tulostettavat tiedot (myös ohjelman tunnistekoodi ja ohjelmalliset toimet).

AKE antaa hyväksynnästä *tunnuksen*, joka tulee olla näkyvässä laitteessa.

5.2 Jarrudynamometrin mittauksille asetettavat suurimmat sallitut virheet kalibroitaessa

Jarruvoima

<u>Jarruvoima [kN]</u>	<u>Sallittu poikkeama</u>
0 – 5000 N	± 100 N
> 5000 N	± 2 % mitatusta arvosta

Paineen mitta

<u>Paine [bar]</u>	
0 – 5 bar	$\pm 0,1$ bar
> 5 bar	± 2 % mitatusta arvosta

5.3 Kalibrointimenettelylle asetettavat vaatimukset

Kalibroinnilla tarkoitetaan mittalaitteen näyttämän vertaamista normaaliin. Kalibrointi kertoo siis mittalaitteen näyttämän eron suureen todelliseen arvoon nähden. Lisäksi kalibrointiin liittyy oleellisesti

- jäljitettävyyden osoittaminen, jolla osoitetaan mittanormaalin yhteys suureen määritelmään sekä
- mittausepävarmuuden osoittaminen.

Kalibrointitodistuksella osoitetaan mittalaitteen poikkeama normaaliin verrattuna sekä kalibroinnin mittausepävarmuus. Kalibrointitodistuksessa tulee olla osoitettu myös normaalien jäljitettävyys ja mittausepävarmuus. Vaadittaessa on normaaleista esitettävä kalibrointitodistukset. Erityisesti jarrudynamometrien voiman kalibroinnin osalta tulisi koko ketju kalibroida yhden tekijän toimesta. Mikäli näin ei voida menetellä, tulee kalibrointi aina tehdä mittasignaalin etenemisjärjestyksessä, ts. aina ensin itse jarru ja vasta sitten signaalin siirto tietokoneelle.

5.3.1 Kalibroinnille asetetut vaatimukset

Kalibroijan vakuutus laitteen oikeasta mekaanisesta rakenteesta

Kalibroinnin edellytyksenä on, että tekijä varmistuu jarrudynamometrin vastaavan rakennetta, joka sille on todettu hyväksynnässä ja että sen kunnoltaan voidaan olettaa toimivan seuraavaan kalibrointiin saakka. Kaikki kalibrointikohteet on pystyttävä tunnistamaan, erityistä huomiota on kiinnitettävä painelähettimien tunnistukseen.

Kalibroija esittää kalibroinnille mittausepävarmuuden

Mittausepävarmuuden laskennassa on otettava huomioon ainakin

- toistokyky (vähintään kolme toistoa),
- hystereesi,
- näyttämän askelarvo,
- normaalin mittausepävarmuus.

Mittausepävarmuus on laskettava esimerkiksi EA:n (EA European co-operation for Accreditation) ohjeen EA-4/2 mukaisesti (Expressions of the Uncertainty of Measurements in Calibration).

Mittausjärjestelmän viritystilan pysyvyys on varmennettava niin, että virityksen muuttuminen voidaan todeta (analogivirityspisteiden sinetöinti, ohjelmallisten kertoimien tallennus).

Kalibroinnin tuloksena ei arvo = (mittaustulos + mittausepävarmuus), saa ylittää kohdassa virherajat annettuja arvoja.

5.3.2 Jarruvoiman kalibrointi

Kalibrointimenettelyssä tulee olla kolme toistoa ja yksi paluukuorma, minimi 5 kuormituspistettä nimellisalueelta.

Kalibrointi on tehtävä sekä viisarinäytölle, että tietokoneliitännälle.

5.3.3 Paineanturien kalibrointi

Anturien kalibrointi on tehtävä suljetulla painepiirillä.

Kalibrointimenettelyssä tulee olla kolme toistoa ja yksi paluukuorma, minimi 5 kuormituspistettä nimellisalueelta, yhden pisteen tulee olla 2 bar:n kohdalla. Kalibroitaessa paineantureita, joiden tiedonsiirto tapahtuu radioteitse, on useamman anturin oltava kytketty järjestelmään samanaikaisesti.

5.3.4 Kalibrointitodistuksen sisältö

Kalibrointitodistuksesta tulee ilmetä ainakin seuraavat tiedot:

Tekijän allekirjoitus ja nimen selvennys
Päivämäärä

Kalibroitavan kohteen tunnistetiedot (paineanturit yksilöityinä)
Tulokset (poikkeamat)
Kalibroinnin mittausepävarmuus
Kalibrointiin käytetyt normaalit ja niiden jäljitettävyys
Todelliset mitatut telan halkaisijat
Vipukaaviot
Laskentakaavat ja lasketut kuormitusarvot, joissa on huomioitu todelliset telamitat

6 SUOSITELTAVAT MENETTELYTAVAT MITTAUSTEN LAADUN VARMENTAMISEKSI KATSASTUSTOIMIPAIKKOJEN RASKAAN KALUSTON JARRUDYNAMOMETRIEN YLLÄPIDOSSA

6.1 Nykytila

Katsastustoimipaikkojen (A-jarrulupakorjaamojen) toiminnan laatu perustuu laatukäsikirjaan, jolle ei kuitenkaan ole annettu käytännössä mitään minimivaatimuksia laitteiden mittauskyvyn ylläpitämiseksi. Tämä voi johtaa asiakkaiden hyvin eriarvoiseen kohteluun ja on osasyynä jarrudynamometrien suorituskyvyn erilaisuuteen ja vastaavasti mittaustuloksien poikkeamiin. Jotta tietty minimitaso mittausten oikeellisuuden ja luotettavuuden ylläpitämiseksi saavutettaisiin, on jarrudynamometrille asetettava suorituskyyvaatimukset, joiden toteutuminen varmennetaan laatu järjestelmällä. Laatukäsikirjaa, jonka voidaan olettaa tarkoittavan laadunvarmennusmenettelyjä, koskeva vaatimus on jo esitetty LVM:n päätöksessä 202/1999, "Liikenneministeriön päätös ajoneuvojen katsastusluvista", erityisesti pykälät 3 ja 6.

"N:o 202/ 1999

Annettu Helsingissä 19 päivänä helmikuuta 1999

Liikenneministeriön päätös ajoneuvojen katsastusluvista

Liikenneministeriö on ajoneuvojen katsastusluvista 23 päivänä joulukuuta 1998 annetun lain (1099/1998) 27 §:n 2 momentin nojalla päättänyt:

.....

3 §

Katsastustoiminnan laadunvarmistus

1. Katsastustoiminnan laatu tulee osoittaa toimipaikkakohtaisella ja ajan tasalla olevalla laatukäsikirjalla.

2. Laatukäsikirjan tulee sisältää ainakin seuraavat kohdat:

- a) katsastustoiminnan kuvaus;*
- b) katsastuksissa tarkastettavat kohteet;*
- c) katsastusten työmenetelmien kuvaus;*
- d) ajoneuvon hyväksymis- ja hylkäämisperusteet;*
- e) toimipaikan katsastuksia suorittavan henkilöstön yksityiskohtainen koulutussuunnitelma;*
- f) ohje siitä, miten toimipaikan asiakkailta tuleva palaute käsitellään;*
- g) selvitys siitä, miten toiminnan sisäinen laadunvarmistus on järjestetty;*
- h) toimipaikan katsastustoiminnasta vastaavan henkilön, katsastuksia suorittavien henkilöiden ja muun henkilöstön tehtävien ja vastuualueiden määrittely;*
- i) selvitys siitä, miten katsastuksissa käytettävien laitteiden huolto on järjestetty ja miten mittaustulosten luotettavuus on varmistettu.*

.....

6 §

Katsastustoimipaikalla säilytettävät asiakirjat

1. Katsastustoimipaikalla on säilytettävä ja ylläpidettävä ainakin seuraavat asiakirjat tai niiden jäljennökset:

- a) laatukäsikirja;*
- b) toimitilojen sekä katsastuslaitteiden vuokra- ja käyttöoikeussopimukset;*
- c) katsastuksiin käytettävien laitteiden huoltosopimukset sekä huolto- ja tarkastuspöytäkirjat;*
- d) muiden lakisääteisten tarkastuksien pöytäkirjat;*
- e) todistukset tai todistusjäljennökset henkilöstön perus- ja lisäkoulutuksesta;*
- f) luettelo annetuista valmistenumeroista;*
- g) katsastusasiakirjat ja tarkastustodistukset;*
- h) luettelo tieliikenteen tietojärjestelmään toimitettujen tietojen oikaisusta;*
- i) luettelo laatupoikkeamista;*
- j) luettelo toimipaikan ulkopuolella suoritetuista katsastuksista.*

2. Edellä 1 momentin a–e kohdassa tarkoitetuista asiakirjoista on toimipaikalla oltava ajan tasalla olevat asiakirjat tai niiden jäljennökset sekä vastaavat asiakirjat kolmelta vuodelta. Kaikki yksittäisen ajoneuvon vuosikatsastusta koskevat asiakirjat on säilytettävä vähintään kaksi vuotta. Muutoin g ja h kohdassa, sekä f kohdassa tarkoitetut asiakirjat on säilytettävä viisitoista vuotta. Momentin i ja j kohdassa tarkoitetut asiakirjat on kuitenkin säilytettävä kolme vuotta.”

Päätös ei millään tavalla yksilöi vaatimuksia ja kun muitakaan yksilöityjä teknisiä vaatimuksia ei juuri ole olemassa, on seurauksena myös asemien kirjaava käytäntö jarrudynamometrien ylläpidossa. Seuraavalla esityksellä on tarkoitus antaa ne suuntaviivat, joiden toteuttamisella laadunvarmennus täyttää edellytykset hoitaa mittaustoimintaa erityisesti jarrudynamometrien kohdalla asiallisesti ja samalla se helpottaa valvonnan yhtenäistä toteuttamista.

6.2 Katsastustoimipaikkojen jarrudynamometrien mittaustoiminnan laadun ylläpitämiseksi tarvittavat toimenpiteet

6.2.1 Laitteisto

Katsastustoimipaikalla tulee olla tiedossa jarrudynamometreille asetetut hyväksyntävaatimukset ja laitteiston hankinnan on perustuttava näihin dokumentteihin. Hankkiessaan jarrudynamometrin katsastustoimipaikan tulee varmistua siitä, että ko. laitteen valmistajalla on AKE:n hyväksyntä jarrudynamometriyypille. Hankintadokumentaatio on osa laatujärjestelmää ja sen perusteella valvotaan laitteiston takuuarvojen toteutumista että myös säännöllistä kunnossapitoa. Tämä on yksi laatujärjestelmän valvonnan kohde. Hankinnassa tulee myös ottaa huomioon, että toimitukseen liittyy riittävä dokumentaatio laitteiston asennukseen, käyttöönottoon ja kunnossapitoon kalibrointi mukaan lukien.

Jo käytössä olevien laitteistojen osalta katsastustoimipaikkojen tulee huolehtia, että ohjelmisto on AKE:n hyväksymä sekä tarkastaa muiden asiakirjojen olemassaolon mahdollisimman pitkälle hyväksymislistan mukaisesti. Minimivaatimus on telan mitat, vipukaavio ja mittaussignaalin käsittelykaavio.

6.2.2 Henkilöstö

Katsastusluvan yhtenä edellytyksenä on henkilöstön koulutus, minkä tavoitteena on jatkuva osaava toiminta. Henkilöstön osaamisvaatimuksena ainakin yhden henkilön katsastustoimipaikalla on tunnettava jarrudynamometreille asetetut hyväksyntävaatimukset ja mittaamisen perusteet. Lisäksi katsastustoimipaikalla on aina oltava henkilö, joka on koulutettu, osaa käyttää mittausjärjestelmää ja tuntee mittaamisen, silloin kun niitä tehdään raskaalle kalustolle. (Voi olla kaksiakin mittaavaa henkilöä, joista vain toinen tuntee ensin mainitut hyväksyntävaatimukset). Henkilöiden osalta tulee kirjata vaadittava osaaminen ja saatu koulutus laatujärjestelmään.

6.2.3 Dokumentaatio

Edellä esitetyn päätöksen N:o 202/ 1999, Liikenneministeriön päätös ajoneuvojen katsastusluvista, pykälien 3 ja 6 mukaan katsastustoimipaikalle on asetettu velvollisuus ylläpitää asianmukaista dokumentaatiota. Koska päätöksen vaatimus sinällään on vaativa mutta heikosti rajattu, niin dokumentaation toteuttaminen vaati laitteiston ylläpitäjältä teknistä osaamista erityisesti jarrudynamometrien suhteen.

Katsastustoimipaikan laatujärjestelmän ylläpitäjän on vaadittava laitteiston toimittajalta tekninen dokumentaatio, johon perustuen voidaan todeta laitteiston asianmukaisuus esimerkiksi olennaisten mitoitusosien osalta (telojen halkaisijat, vipujen pituudet jne.) ja että sen ylläpito voidaan hoitaa asiallisesti (mm. kuluvien osien mitoitus, vaihto-osien kelpoisuus kriittisten osien osalta). Katsastustoimipaikan itsensä on toteutettava laitteiston kunnossapidodokumentaatio, josta selviää laitteiston käyttökelpoisuus katsastuksessa. Tästä dokumentaatiosta tulee käydä ilmi esimerkiksi seuraavien kriittisten asioiden huomioiminen kunnossapidossa, koska:

- Telojen laakerien kulumisen ja siitä aiheutuva löysyys voivat muuttaa vipumittaa jarrudynamometrissä
- Paineantureiden vuodot eivät ilmene ellei kalibrointia suoriteta suljetussa painepiirissä. On kiinnitettävä huomiota, että kalibroija käyttää kunnollista kalibraattoria (esim. Beamex)
- Jarrudynamometrin vipujen ja voima-antureiden välisten pintojen kulumisuus aiheuttaa virhettä ja ne on tarkistettava ja varmistettava vivun ja anturin kontaktipinnan pistemäisyydestä (mahdollisten vastinkolojen olemassa olo), on kiinnitettävä huomiota, että kalibroija tarkastaa tämän asian ennen kalibrointia, mutta myös kalibrointien välillä on asiaan kiinnitettävä huomiota
- Voima-anturin kiinnityspisteet ovat ainakin joissakin jarrudynamometreissä (mm. mehu-Bosch) sellaiset, että löysällä oleva anturi pääsee liikkumaan vivun suuntaisesti muuttaen vipumittaa. Myös tämä tulee tarkastaa säännöllisesti eli toimenpideohjeissa siitä pitäisi olla maininta.

6.2.4 Kalibrointi

Kalibroinnilla osoitetaan laitteistolla suoritettujen mittausten oikeellisuus kuin myös niiden jäljitettävyys. Kalibroinnin tulos on myös oleellinen osa itse mittauksen mittausepävarmuuden arviointia. Ostaessaan kalibrintipalveluja on katsastustoimipaikan ymmärrettävä varmentaa työn sekä saatujen kalibrointitodistusten sisällön asiallisuus.

Katsastustoimipaikan henkilöstön on tunnettava kalibrointimenettely ja on myös pystyttävä käyttämään kalibrointitodistusta työkaluna arvioitaessa laitteen käyttökelpoisuutta. Henkilöstön on pystyttävä myös arvioimaan onko tehty kalibrointi asianmukainen (= työn laatu ja kalibroinnin jäljitettävyys sekä kalibroinnin mittausepävarmuus). Kalibroinnin tilaajan on varmistuttava, että kalibrointilaitteille on asianmukaiset kalibrointitodistukset. Lisäksi on pystyttävä vaatimaan korjausta, jos työ ei täytä vaatimusta. Asiallisen kalibroinnin hyväksyntä on katsastustoimipaikan henkilöstön vastuulla, heidän myös maksavat kalibroinnin saadakseen käyttökelpoisen työkalun eikä pelkästään siksi, että katsastuslupa vaatii tällaista toimintaa. Laatukäsikirjaan liittyvissä dokumentoinneissa tulisi kiinnittää huomiota esimerkiksi seuraaviin kalibroinnin kannalta tärkeisiin asioihin:

- Vertailuanturiin perustuva kalibrointi antaa selvästi luotettavamman normaalin kalibrointiin kuin punnukset
- Jos/kun punnuksia käytetään on varmistuttava, että laskennassa käytetään niiden todellista massaa riittävällä tarkkuudella (mittausepävarmuus $U < 10g$)
- Jarrudynamometrin vipumitat ja telojen halkaisijat on otettu huomioon kalibrointiarvoja laskettaessa
- Kalibrointi käsittää koko mittausketjun samalla kertaa (voima-anturit ja paineanturit signaalin kulku-/ käsittelyvaiheineen laskentaohjelman näytölle saakka)
- Ei kalibroida pelkkiä viisarinäyttöjä
- Kaikki ohjelmalliset kertoimet on tulostettava kalibrointipöytäkirjan liitteeksi ja mielellään myös näkymään laskentaohjelman tulosteisiin
- Kalibroidaan mielellään koko mittausalue

Kalibrointitodistuksen ja siinä ilmoitettujen tietojen osalta on katsastustoimipaikan varmistuttava, että ainakin seuraavat asiat on ilmoitettu:

- kalibroinnin mittausepävarmuus, joka on laskettu huomioiden toistokyky, hystereesi, näyttölaitteen erottelukyky ja vertailunormaali,
- vertailunormaanin mittausepävarmuuden tulee käsittää vipumassa menettelyllä massojen, pituuksien sekä tuennan epävarmuuskomponentit, helpoimmin tämä on toteutettu, jos on kalibroitu suoraan vaikuttava voima, vertailuanturia käyttäen riittää pelkkä anturin kalibrointi standardin SFS-EN ISO 376:n mukaan.

On ymmärrettävä, että edellä mainitut toimenpiteet eivät kohdistu pelkästään jarrudynamometrin mittaustuloksen luotettavuuteen vaan myös sen jatkuvan toimintavarmuuden valvontaan ja ylläpitoon.

Katsastustoimipaikalla on oltava historiatieto laitteiston kalibroinneista koko sen käyttöajalta. Mittalaitteen historia on aina käyttökelpoista materiaalia eikä sitä saa hävittää. Kalibroinnista vaaditaan jo nykyäänkin tietty dokumentaatio (AKE:n ohje 36/2000, liite 8).

6.3 Koulutus

Vaikka katsastustoimipaikan luvanvaraisen toiminnan edellytyksenä on myös koulutus ja tutkinto, näyttää siltä, että mittalaitteiden ylläpidon osalta ei koulutus ole ollut kovin intensiivistä. Tämä voi johtua siitä, että mittalaitteiden suorituskyvylle ei ole asetettu mitään numeerisia arvoja (päästömittauksille on jo asetettu vaatimukset, mittalaitedirektiivi MID, joka astuu voimaan 2006). Vaikka laatukäsikirja on määritetty pakolliseksi ja laatustandardin ISO 9000 eräs perusvaatimuksista on mittausten jäljitettävyyden ja mittausepävarmuuden hallinta, niin sitä vaatimusta ei ole kuitenkaan ilmeisesti osattu siirtää käytäntöön.

Katsastustoimipaikan tulisi hankkia koulutusta:

- laitteiden kalibroinnista ja sen hyödyntämisestä,
- mittausten epävarmuuden käsitteestä,
- laitekohtaisesti mittauslaitteiden suorituskyvystä, mittausten tulosten mittausepävarmuudesta ja sen käytöstä mittalaitteen toiminnan valvonnassa.

Tämän projektin osalta asia tietenkin kohdistuu erityisesti jarrudynamometrien toiminnan ja mittausten hallintaan.

6.4 Yhteenveto katsastustoimipaikkojen tarpeesta kehittää mittausten varmentamista erityisesti jarrudynamometrien osalta

Katsastustoiminnan koulutukseen on jo LVM:n taholta kiinnitetty huomiota asettamalla koulutustoimikunta (asetus 184/1999) ja määräämällä koulutuksesta yksityiskohtaisesti (LVM:n päätös 201/1999) ja näin koulutus on oleellinen osa katsastustoiminnan ylläpitoa. Tähän olevaan järjestelmään on helppo liittää jarrudynamometrien käytön ja ylläpidon koulutus, jolla täytetään edellä mainitut osaamisvaatimukset. Vaikka mittaaminen on vain osa katsastuksen hyväksynnän päätöksen tekoa, sen tulee kuitenkin täyttää yleiset mittaamisen varmennuksen kriteerit, jotka tulisi olla määritetty laatukäsikirjassa perustuen AKE:n antamiin suorituskyyvaatimuksiin. Samalla asiallinen dokumentointi palvelee myös valvonnan selkeyttä ja yhtenäisyyttä.

7. TOIMENPITEET

7.1 Katsastustoiminnassa käytettävien jarrudynamometrien hyväksyntä

Luodaan menettely jarrudynamometrien hyväksynnälle, hyväksytyille jarrudynamometrille annetaan hyväksyntätunnus, esimerkiksi 04.02.001 (vuosi, valmistaja, juokseva numerotunnus).

Perustelu: Käytännössä ei ole pystytty hoitamaan laitteiden suorituskyvyn yhtenäisyyttä, koska ei ole vaadittu asiakirjojen sisällön valvontaa. Muualla (TÜV) tehdyt hyväksynnit eivät koske sovituskentää.

Hyväksyntämenettelyn toimeenpano :

7.2 Uudet laitteet

Uusilta laitteilta vaaditaan tämä menettely päivämäärästä 00.00.00 lähtien
Laitetoimittaja toimittaa raportin osan 3 kohdan 5.1 mukaisen dokumentaation AKE:lle hyväksyntää varten

Hyväksyntämenettelyn käyttöönotto vaatii käytännössä yhden tai kahden laitteen pilotti hyväksynnän. Tällainen voidaan tehdä asiantuntijaryhmällä, jolloin menetelmät ja tarvittavien tietojen määrä kohdentuu. Yhden pilotin läpikäynti voisi olla seuraavanlainen:

- vaadittu dokumentaatio saadaan toimittajalta,
- alustava katselmus,
- tarvittavan lisämateriaalin pyyntö toimittajalta,
- kun, kaikki materiaali on valmiina, lopputarkastelu.

Hyväksynnästä tehdään dokumentti, jossa hyväksyntä sidotaan toimitettuun dokumentaatioon ja kirjataan oleelliset ominaisuudet. Käsityksemme on, että arviointiin tarvittava kokonaistyöaika on korkeintaan noin 16 h/laitteisto.

7.3 Käytössä olevat laitteet

Ongelma on, että laitteiden omistus on katsastustoimipaikoilla. Miten he saavat tarvittavat tiedot toimittajilta ja millä hinnalla? Näiden valvonta tapahtuisi normaalien valvontakäyntien yhteydessä, jolloin ajan tasalle saanti veisi ajan, joka tarvitaan kaikkien katsastustoimipaikkojen tarkastukseen. Asemilla olisi aikaa pyytää ko. tiedot ja toisaalta toimittajat tuntisivat jo myös tarpeen.

Laitteiden omistaja varmistaa, että on olemassa seuraavat tiedot:

Mekaniikka:

- Laitetyyppi ja valmistus/käyttöönottovuosi
- mekaniikan kokoonpanokuva
- vipukaavio vipupituuksineen (sisältäen toleranssit)

- telojen mitoitukset

Elektroniikka

- mittausperiaate
- signaali- ja virityspisteineen
- ohjelmaversio, laskentamenetelmä
- signaalien varmennusmenettelyt.

Laitteen toimittajan tulee kuitenkin hoitaa kaikkien käytössä olevien laskentaohjelmien hyväksyntä AKE:lta ja ilmoittaa se laitteiden omistajille. Vastaavasti suorituskyykyvaatimukset antavat selkänöjaa kalibroijille tehdä työ asiallisesti ja tarvittaessa vaatia osien asianmukaisuutta (telojen kunto).

Niiden asemien osalta, jotka eivät pysty toimittamaan riittävää dokumentaatiota, voi olla tarpeen toteuttaa pienemmällä aikavälillä tapahtuvaa kalibrointia tai valvontaa.

7.4 Suorituskyykyvaatimukset jarrudynamometreille

AKE julkaisee jarrudynamometrien suorituskyykyvaatimukset raportin osan 5 kohtien 5.2 ja 5.3 mukaisesti.

Lisäksi vaatimuksena pitää olla, että kalibroinnin suorittaa yksi henkilö tai, kalibroinnit tehdään samanaikaisesti ja alkaen mittausketjun alkupäästä.

Perustelu: Ilman yksikäsitteistä suorituskyykyvaatimusta ei valvonnalla ole pohjaa mihin tuloksia verrataan.

7.5 Valvonnan kehittäminen jarrudynamometrien osalta

AKE tarkastelee jarrudynamometrien valvonnan toteutusta esitetyn raportin perusteella, asettaa valvonnan tavoitteet ja sisällyttää sen valvontarutiineihin.

Valvonnan kohteet:

- laatukäsikirjan sisältö,
 - henkilöstö ja koulutus
 - jarrudynamometrin käyttö, ohjeisto
 - jarrudynamometrin kunnossapito, ohjeisto
- jarrudynamometrin kalibrointi
- kalibrointitodistusten sisältö.

Mittausvaunua käytetään satunnaisotannalla vuosittaiseen tason valvontaan. Sellaisten vanhojen jarrudynamometrien, joille ei saada riittävää teknistä dokumentaatiota, valvonta voi olla tarpeen useamminkin. Nämä tarkistukset voitaisiin tehdä vuosittaisten satunnaistarkastusten yhteydessä, jolloin kustannus asemalle olisi kohtuullinen.

Perustelu: Tämän hetken tilanne, jossa todetaan pelkästään dokumentaation olemassaolo. Valvonnan tulee perustua esitettyihin tosiseikkoihin suorituskyvystä ja toiminnasta.

7.6 Koulutuksen sisällön kehittäminen

Jo sinällään perusteellisiin koulutusvaatimuksiin lisätään mittaamiseen ja mittaamisen varmentamiseen liittyvä koulutus.

Koulutuksen sisältö,

- mittaustekniikka,
- mittausten varmennus
- kalibroinnit
- mittaustulosten mittausepävarmuuden arviointi

Peruskoulutuksen tuntimäärä on arviolta n. 8 tuntia. Koulutuksen tulee sisältää myös hyvin käytännönläheinen mittausepävarmuuden hyödyntämisen koulutus jarrudynamometreille.

Perustelu: Osaamistason tulee vastata vaatimuksia. Käytäntö on osoittanut, että osaaminen kentällä ei ole riittävää, koska tätä osaamisaluetta ei ole sisällytetty koulutukseen. Lisäksi osaamattomuudesta johtuu jopa turhaa työtä ja kustannuksia.

LIITE

"OHJE

Päivämäärä Nro

3.3.2000 36/2000

Sisältöalue

Paineilmajarrujen tarkastus

Toimivallan säädöspäätös

Laki ajoneuvojen katsastusluvista 1099/98 27 § 4 momentti Asetus ajoneuvojen katsastuksesta 1702/92 37 § 1 momentti, 48 a §

Kohderyhmät

Katsastustoimipaikat

Voimassaoloaika

1.5.2000-

Kumoo/muuttaa määräyksen/ohjeen

Kumoo ohjeen AKE 8/98.

RASKAIDEN AJONEUVOJEN PAINEILMAJARRUJEN TARKASTUS KATSASTUKSESSA

1. JOHDANTO

Tämän ohjeen perustana on liikenneministeriön päätös 631/1990 paineilmajarruin varustettujen autojen ja perävaunujen jarrulaitteista, moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen katsastuksesta annettu direktiivi 96/96/EY, moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen jarrulaitteita koskeva direktiivi 98/12/EY sekä asetus ajoneuvojen katsastuksesta 102/98.

....

2.4. Laitteiden kalibrointi

Mittaus- ja tarkastuslaitteiston kaikki osat tulee huoltaa ja tarkastaa säännöllisin väliajoin. Laitteisto tulee kalibroida vähintään 12 kuukauden välein ja kalibrointitodistuksesta tulee ilmetä liitteen 8 tiedot. Kalibrointitodistus liitetään jarrumittauslaitteiston huoltokirjanpitoon.

Kalibrointivaatimus koskee jarrudynamometriä, sen analogista näyttöä, atk-pohjaisen jarrulaskentaohjelman näyttöä (tiedon keruuta), paineantureita ja/tai -lähettämiä. Kalibrointiväliä on lyhennettävä puoleen edellisestä kalibrointivälistä, mikäli laitteiston minkä tahansa anturin mitta-arvon todetaan ennen kalibrointia poikenneen yli 5 % oikeasta arvosta.

Mikäli jarrumittauslaitteiston valmistaja määrää kalibroinnin suoritettavaksi useammin kuin 12 kk:n välein, noudatetaan valmistajan ohjeita ja määräyksiä. Kalibrointivaatimus koskee myös sellaisia jarrukorjaamoita jotka laativat jarrulaskelmia katsastuksessa esitettäväksi. Jarrutarkastuksiin käytettävien vaakojen kalibrointiväli on 3 vuotta tai vaakojen valmistajan ohjeiden mukainen lyhyemmän ollessa määräävä.

....

6. LASKELMISSA KÄYTETTÄVIEN LAITTEIDEN JA OHJELMIEN HYVÄKSYNTÄ

Laitteisto/ohjelmisto on esitettävä hyväksyttäväksi ennen käyttöönottoa Ajoneuvohallintokeskelle.

Hyväksyntää varten on hakemukseen liitettävä:

- valmistajan/maahantuojan tiedot,
- laitteistotiedot (merkki, malli ja versio) ,

- suomen-/ruotsinkielinen käyttöohje,
- huolto-ohjelma,
- verkosto, kalibrointi- ja huolto-ohjeet,
- laitteen komponentit kaaviona ja selvitys toimintaperiaatteesta,
- paperikopio kaikista ohjelman näytöistä,
- kolme (3) erilaista mittaustulosta ja tulkintaohje,
- virheilmoitukset,
- käytettävien mitta-anturien merkki ja malli, toimintaperiaatteet, mittausalueet, toleranssit, max/min käyttölämpötila, kalibrointi ja kalibrointiohjeet,
- käyttökoulutus suunnitelma,
- selvitys käyttöliittymästä,
- laskentatapa."