

KYSYMYKSIÄ DIESELAUTOISTA



SATL:n asiantuntijat vastaavat

Julkaisija: Suomen Autoteknillinen Liitto 2020



JOHDANTO 5

Dieselautojen asema 5

Erilaiset päästötyypit 5

MOOTTORITEKNIikka 6

Kuinka paljon hyötysuhde ja teho nousisi ja vastaavasti kulutus tippuisi ilman mitään pakokaasun käsittelylaitteita? 6

Julkaistaanko missään tilastoissa autojen väntö/painosuhdetta joka olisi dieselautoilla huomattavasti parempi kuin bensiinautoilla? Se kertoisi käytännön ajettavuudesta paljon enemmän kuin teho/painosuhte. 6

Miksi pienemmissä dieselissä ei käytetä vesisuihkutusta palotilaan tehostamaan palotapahtumaa ja alentamaan päästöjä? 6

Mikä on ihanteellisin sylinteriluku dieselmoottorille? Miksi? 6

Miksi ei tehdä lataushybriditä pienellä moottorilla, jolla vain tuplataisiin tai kolminkertaistaisiin akun mahdollistama ajomatka? 6

Miksi dieselmoottoria ei juurikaan käytetä hybridisovelluksissa? 6

Miten dieselmoottoreissa säädetään sytytyksen ennakkoa? 7

Ajomääräni on kasvanut paljon viime aikoina, ja pohdinnan seurauksena diesel alkaa olla järkevä vaihtoehto. Onko enää jälleenmyyntiarvoa ajatellen yhtään luotettavaa uudehkoa dieseliä henkilöautoissa minkä uskaltaisi ostaa, eli romahtavatko henkilöauto puolen dieselien arvot muutaman seuraavan vuoden kuluessa? 7

Ovatko kaikki dieselautot nykyään aikapommeja rahallisesti? Mitkä ovat tyypillisimpiä paljon rahaa vieviä korjauskohteita nykydieselissä? 8

Kuinka pitkään EURO6+ autojen vaaditaan säilyttävän päästötasonsa ilman saastelaitteiden uusimista? 8

Mikä on dieselin lähitulevaisuus henkilöautoissa? Hyötyajoneuvoissa? Työkoneissa? 8

POLTTOAINEET 9

Minkälaisiin päästöarvoihin päästään nykydieselmoottorilla käytettäessä polttoaineena esim. Nesteen My dieseliä? Miksi näistä pienistä haitallisista päästöistä ei puhuta? 9

Onko vertailuja tai tutkimusdataa olemassa biokomponenteista valmistetun dieselpolttoaineen vaikutuksesta moottorin palotilojen ja pakojärjestelmän sekä EGR:n karstoittumiseen? Onko tuloksissa eroja perinteiseen fossiilisen dieselin käyttöön? 9

Onko joku järjestö tai taho koettanut vaikuttaa Neste MY- dieselpolttoaineen hintaan esim. jälkihyvityksenä. Nythän maksetaan "dieservero" eli käyttövoimavero; käyttipä autoilija mitä tahansa dieseliä. Hintaeron kompensoinnilla olisi mielestäni merkittävä vaikutus markkinoihin. 9



Millaisiin faktoihin perustuu valtiollisessa päätöksenteossa käytetty laskelma, jonka mukaan edes (bio)dieseliä ei enää tulevaisuudessa riitä ns. kevyeen kalustoon kuten henkilöautoihin vaan kaikki liikenevä tarvitaan raskaassa kalustossa?..... 10

Onko biodieseliin tulossa kehitystä tai lisäainetta, joka estäisi levän (eli biokasvuston) muodostumisen? Mikä on biodieselin maksimi säilöntäaika, jottei kasvustosta tule ongelmaa?..... 10

Syntyykö synteettisten polttoaineiden polttamisesta moottorissa sama määrä CO₂:ta kuin fossiilisen polttoaineen polttamisesta? 10

Jos synteettinen polttoaine tehdään sähköllä, paljonko enemmän dieselillä ajaessa kuluu sähköenergiaa, kuin jos ajettaisiin sähköautolla? Onko polttoaineen hinta sähköön samassa suhteessa? Jakelu varmaan vielä nostaa hintaa?..... 11

Miksi biopohjaiset eivät ole EU-tasolla "se", eli ratkaisu päästötavoitteisiin?..... 11

Miksi esim. Neste My -dieselin kaltaisten tuotteiden tavallista pienemmistä haitallisista päästöistä ei julkisuudessa juuri puhuta? 11

HAITALLISET PÄÄSTÖASIAT 12

Miksi pakokaasupäästöissä keskustelu pyörii edelleen lähinnä CO₂-arvoissa, eikä myös muissa päästölukemissa? 12

Tullaanko tienvarsimittauksia tai katsastustarkastuksia tekemään jatkossa autoihin, jotta havaittaisiin poistettu DPF? 12

Tullaanko päästölaiteistojen poistaminen sanktioimaan (poistotoimenpiteen tekevä yritys)?..... 12

Raskaan kaluston katalysaattorien ja hiukkasloukkujen poiston kriminalisointi (auton käyttäjälle): milloin se todella saadaan onnistumaan? 12

Mikä tekee dieselin pakokaasujen puhdistamisesta niin vaikean asian? Käsittääkseni nykYTEKNIikkaa hyödyntämällä sen ei pitäisi olla näin tolkuttoman vaikea ja pitkä prosessi? Keksinnön tekijöille se olisi todellinen Rahasampo, eikös? 12

Miksi dieselautoa ei hyväksytä vähäpäästöiseksi vaikka se elinkaarivertailussa "pesee" sähköauton joka tapauksessa? 12

Paljonko eri päästöjä vähennyslaitteet (dpf, egr jne.) lisäävät tyypillisesti polttoaineenkulutusta? 13

Mikä on typenoksidien puhdistuslaitteistojen kehityksen valtavirta? Toisin sanoen, onko urea-lisäaineinen järjestelmä pysyvästi valtavirtaa, vai voiko olettaa, että erilaiset "loukut"; ilman lisäainetta toimivat komponentit kehittyvät ja valtaavat markkinoita? 13

Mitkä ovat mahdollisuudet nykYTEKNIikoilla taloudellisesti hallita ja alentaa dieselin typpioksiidi- sekä pienhiukkaspäästöjä? 13

Miksi jotkut autonvalmistajat huijasivat dieselmoottorien päästöissä huijausohjelmiston avulla? Eikö dieselmoottorin päästöjä ole mahdollista saada alle viranomaisten säätämien arvojen ilman huijausta?..... 13

Miksi katsastuksessa ei mitata hiukkaspäästöjä massavirtausmittauksena, jolloin polttoainejärjestelmän peukaloinnista jäisi kiinni katsastuksessa? Onko muita tapoja mitata katsastuksen yhteydessä hiukkaspäästöjä luotettavasti?..... 14



Olen teettänyt autooni optimoinnin, jolloin moottorin teho kasvoi ja kulutus normaaliajossa laski. Mitään teknisiä ongelmia ei ole esiintynyt. Minkä takia autonvalmistaja ei ole suoraan laittanut moottoriohjelmistoa pirteämmälle ja taloudellisemmalle tasolle? 14

AJAMISEN KUSTANNUKSET 15

Ei mikään askarruta. Kulutus putosi huolella bensiiniautoon verrattuna, kulkupuoli on edelleen ok. Mutta mikä tekee dieselistä selkeästi taloudellisemmän bensiiniautoon verrattuna? Siis kulutus l/100 km on käytännössä aina pienempi, ja raskas kaasujalkakaan ei nosta kulutuslukemia niin paljon..... 15

Mitä maksaa kolmivaiheisen puhdistusjärjestelmä kaikkien hiukkasloukkujen ja SCR - katalysaattoreiden ym. uusinta? Kuinka tyypillistä tällainen koko järjestelmän uusimistarve on? 15

Mistä näkisin faktapohjaisesti nykydieselautojen taloudellisuuden vastaan modernit bensa- ja sähköautot? Siis arvona EUR/km. 15

Millainen on tyypillisen dieselauton huolto-ohjelma verrattuna bensiiniautoon? Entä sähköautoon?..... 15

TALVIKÄYTTÖ..... 17

Onko biodieselin suodatettavuus sama kuin kesä- ja talvilaadun? Kysyn siksi, että Keski-Suomesta ajaa puolitankillisella Rovaniemen tasalle, eikä aina tule huomioitua säätiloja. 17

Tuleeko jatkossa arktisissa oloissa toimivan polttoaineen hinta olemaan vielä korkeampi vrt. kesälaatu? Tarkoitan bio- ja synteettisiä polttoaineita. 17

Millaisia haasteita pakokaasun jälkikäsittelylaitteet voivat aiheuttaa pakkasolosuhteissa? 17

Käytännössä nykydieselillä ei tee talvella mitään ilman polttoainetoimista lisälämmitintä. Miksei moottorista voida ottaa enemmän lämpötehoa irti ilman tällaisia lisävarusteita? 18

LYHENTEET 19

OPPAAN ASIANTUNTIJAT..... 20

Tämä opas on jatkoa Suomen Autoteknillisen Liiton keväällä 2020 julkaisemalle ”Kysymyksiä sähköautoista” -oppaalle, joka on luettavissa osoitteesta: <https://satl.fi/kauppa/osaamisen-kehittaminen/oppaat/sahkoauto-opas/>

Tämän oppaan sisältö perustuu kuluttajilta kesän ja alkusyksyn 2020 aikana saamiimme dieselautoihin ja -tekniikkaan liittyviin kysymyksiin, joihin kattava asiantuntijaraati on nyt vastannut.

Dieselautojen asema

Henkilöautoihin liittyvissä päästökeskusteluissa dieseltekniikan asema on viimevuosina ollut vahvasti mullivoittainen. Uusimpia autotyyppinä, etupäässä ladattavaa sähköenergiaa hyödyntäviä autoja dieseleihin verrattaessa ei välttämättä tarkastella samanikäisiä, tuoreimpia päästönormeja täyttäviä autoja keskenään.

Suomessa dieselmoottoristen henkilöautojen osuus ensirekisteröinneistä on ollut laskussa, mutta käytettynä maahantuotujen autojen osalta dieseleillä on suuri markkinaosuus, puhumattakaan Suomen koko autokannasta. Raskaassa kalustossa dieseleillä on ollut, ja tulee lähitulevaisuudessakin olemaan ylivoimainen rooli.

Erilaiset päästötyypit

Polttomoottorikäyttöisten ajoneuvojen pakokaasupäästöistä puhuttaessa päästöt on järkevää jakaa kahteen tyyppiin: kasvihuonekaasupäästöihin ja terveydelle haitallisiin päästöihin. Autoverotuksen perustana olevat hiilidioksidipäästöt (CO₂) ovat kasvihuonekaasupäästöjä, ja ne ovat suoraan sidoksissa ajoneuvon polttoainekulutukseen. Hiilidioksidipäästöjä ei voida madaltaa nykyisillä pakokaasujen puhdistusjärjestelmillä. Fossiilinen dieselpolttoaine tuottaa suuremmasta tiheydestään johtuen palaessaan hieman enemmän hiilidioksidia kuin bensiini, mutta dieselin litra kohti energiasisältö on bensiiniä suurempi.

Terveydelle haitalliset päästöt ovat sellaisia, joita voidaan pienentää ajoneuvotekniikalla. Näitä päästöjä ovat esimerkiksi häkä- ja hiukkaspäästöt sekä typenoksidit ja palamattomat hiilivedyt. Dieselmoottorissa ei voida hyödyntää bensiiniautoista tuttua ottomoottorin pakokaasujen puhdistustekniikkaa, koska dieselmoottorin pakokaasu sisältää jäännöshappia eikä kolmitoimikatalysaattorin pelkistävä reaktio silloin toimi. Tästä johtuen typenoksideja pelkistetään dieseleissä muilla, tyypillisesti monimutkaisemmilla keinoilla, tai vähennetään niiden muodostumista pakokaasujen takaisinkierrätyksellä. Toinen nykydieseleiden päästöihin liittyvä pakokaasujen käsittelyhaaste liittyy hiukkaspäästöihin, joissa huomoidaan päästömäärän ohella myös pienhiukkasten lukumäärä.

Uusimmat päästönormit täyttävät dieselajoneuvot ovat kokonaispäästöiltään varsin kilpailukykyisiä muihin ratkaisuihin verrattuna. Dieselillä on paitsi teknisten, myös polttoaineiden kehitysasteiden vuoksi edelleen vankka asema useissa tulevaisuuden voimanlähdetkaisuissa.

Kuinka paljon hyötysuhde ja teho nousisi ja vastaavasti kulutus tippuisi ilman mitään pakokaasun käsittelylaitteita?

Tätä on vaikeata määrittää tarkasti. Haitallisten päästöjen määrän ja parhaan hyötysuhteen välillä joudutaan tekemään aina kompromisseja.

Julkaistaanko missään tilastoissa autojen vääntö/painosuhdetta joka olisi dieselautoilla huomattavasti parempi kuin bensiiniautoilla? Se kertoisi käytännön ajettavuudesta paljon enemmän kuin teho/painosuhte.

Tällaista arvoa ei ole toistaiseksi laajassa mittakaavassa julkaistu, mutta jo julkaistujen suoritusarvojen perusteella ko. tunnusluvun laskeminen on kyllä mahdollista. Ajettavuutta arvioitaessa on huomioitava myös se, että dieselautoissa välityssuhteet on sovitettu moottorin vääntömomentin mukaisiksi, jolloin suoritusarvoissa ei ole välttämättä niin suuria eroja kuin moottorien vääntömomenttien arvoerot antaisivat olettaa.

Miksi pienemmissä dieseleissä ei käytetä vesisuihkutusta palotilaan tehostamaan palotapahtumaa ja alentamaan päästöjä?

Asiaa (vesisuihkutus tehdään yleensä imuilman joukkoon eikä suoraan palotilaan) on tutkittu useissa tieteellisissä julkaisuissa 2000-luvullakin, mutta tekniikka ei ole tullut käyttöön. Eräs syy voi olla mukana kuljetettavan veden määrä ja jäätymisriski. Lisäksi ei ole täysin selvää, laskisiko typenoksidipäästö riittävästi jälkikäsitteilyn välttämiseksi. Pikaisella laskutoimituksella: Jos auto kuluttaa polttoainetta 4 kg/100 km, ilman kulutus on 30 x 4 kg = 120 kg/100 km. Jos vettä suihkutetaan 5 % imuilman määrästä, tarkoittaisi se 6 litraa vettä / 100 km.

Mikä on ihanteellisin sylinteriluku dieselmoottorille? Miksi?

Ei voida antaa mitään ihanteellisinta sylinterilukua. Moottorin päämitat määräytyvät mm. käyttötarkoituksen ja halutun pyörimisnopeustason mukaan. Tuotantolinjat ovat hyvin kalliita ja moottorit pyritään suunnittelemaan modulaarisiksi niin että samalla sylinterivälillä voi tehdä esim. 3-, 4- ja 6-sylinterisiä. Massavoimien tasapainotuksen kannalta 6-sylinterinen rivimoottori on ihanteellinen, mutta pienemmän sylinteriluvun moottorit voidaan tukea runkoon niin ettei tärinää välity häiritsevästi. Kuorma-autokokoluokassa rivikuutonen on todettuärkevimmäksi rakenteeksi.

Miksi ei tehdä lataushybriditä pienellä moottorilla, jolla vain tuplataisiin tai kolminkertaistaisiin akun mahdollistama ajomatka?

Nykyiset lataushybridit perustuvat yleisimmin olemassa olevaan polttomoottoriautotuotantoon, joihin on lisätty akku + sähkövoima. Erityisesti optimoituja lataushybridejä, joissa pääpaino olisi sähköajolla, ja polttomoottori toimisi ajomatkan pidentäjänä tai "pelastusveneenä" ei ole (vielä) tuotannossa. Toisaalta esimerkiksi BMW tarjoaa i3-akkusähköautoon 1-litran polttomoottoriin perustuvaa "range extender" (eRex) lisävarustepakettia.

Myös 2012 myyntiin tullutta Opel Amperaa mainostettiin "pidennetyn ajomatkan sähköautona" eli E-REV. Tähän suuntaan ovat uudet lataushybridit kuitenkin menossa. Tänä vuonna julkaistuihin lataushybrideihin on akun kokoa ja toimintamatkaa lisätty merkittävästi. Akun kapasiteetti on monessa uudessa lataushybridissä 50-100% suurempi kuin aiemmissa malleissa. Aiemmin todelliset ajomatkat sähköllä olivat 20-50 km ja nyt uudessa ajomatka on jo hyvin käyttökelpoinen 50-70 km. Toki tähän on vaikuttanut myös uusi tapa (WLTP) mitata päästöjä ja toimintamatkaa. Polttomoottorin koot ovat myös pienentyneet, kun sähkötehoa voidaan käyttää enemmän. Tyypillinen moottorikoko on nyt 1,3 - 1,6 l ja käyttövoimana bensiini.

Miksi dieselmoottoria ei juurikaan käytetä hybridisovelluksissa?

Bensiini(otto)- ja dieselmoottorien hyötysuhteessa on suurin ero dieselin hyväksi nimenomaan osakuormalle, mikä on tyypillisin rasiutilanne kaupunki- ja taajama-ajossa. Hybridin sähkömoottori/generaattori -yhdistelmä auttaa polttomoottoria nimenomaan näissä pienen kuorman stop-and-go -ajotilanteissa, jolloin ottomoottori hyötyy tästä sähköavustuksesta dieseliä enemmän.

Dieselin pakokaasun puhdistuslaitteet vaativat pidemmän ajan lämmitäkseen toimintalämpöön kuin bensiinimoottorissa. Myös partikkelisuodattimen puhdistus regeneroimalla vaatii pidemmän käyntijakson. Bensiinimoottori soveltuu siis helpommin hybridin polttomoottorille tyypilliseen pätkittäiseen käyttöön – ainakin kaupunkiliikenteessä. Tämä pätee lähinnä henkilöautosovelluksissa, jossa myös dieselhybridin valmistuskustannukset nousevat bensiinihybriditä korkeammiksi. Dieselmoottorilla toimivat hybridit ovat toisaalta hyvin tyypillisiä raskaankaluston sovelluksissa. Diesel- ja kaasuhybridejä nähdään jo monissa kaupunkibusseissa.

Miten dieselmoottoreissa säädetään sytytyksen ennakkoa?

Dieselmoottorissa varsinaista sytytysennakon säätöä ei ole samassa merkityksessä kuin ottomoottorissa, koska dieselmoottorissa ei ole erillistä sytytysjärjestelmää. Sen sijaan dieselmoottoreissa puhutaan ruiskutusennakosta. Dieselmoottorissa polttonesteen syttyminen perustuu sylinterissä vallitsevaan riittävän korkeaan lämpötilaan, joka muodostuu männän puristaessa sylinterissä olevaa ilmaa kokoon riittävällä puristussuhteella. Polttonesteen syttymishetkeä on kuitenkin pystyttävä kontrolloimaan dieselissäkin, ja siksi polttoneste onkin ruiskutettava hyvin tarkasti oikealla hetkellä palotilaan. Sylinterin kuumaan ilmaan ruiskutettu polttoneste syttyy nimittäin alle tuhannesosasekunnin sisällä ruiskutuksen alkuhetkestä.

Vanhoissa mekaanisissa ruiskutusjärjestelmissä ruiskutuspumppu ajoitettiin moottoriin. Menetelmiä oli hyvin erilaisia ruiskutuspumppun tyyppin mukaan. Ajoitusta saatettiin säätää esimerkiksi muuttamalla ruiskutuspumppun asentoa moottoriin nähden, jolloin pumpun paineentuohtohetki siirtyi aikaisemmalle tai myöhäisemmälle kampiakselin asentoon verrattuna. Myös sähköisellä ennakonsäädöllä varustetut hieman uudemmat ruiskutuspumput vaativat kyseisen toimenpiteen. Nykyään lähes kaikissa uusissa dieselmoottoreissa käytetty yhteispaineruiskutus (common rail) ei enää vaadi pumpun ajoittamista ruiskutusennakon vuoksi, koska järjestelmän ohjainlaite ohjaa suuttimia sähköisesti eri sisääntulosuureiden, kuten kampiakselin asentotunnistimen perusteella.

Järjestelmän korkeapainepumppu on silti useissa malleissa ajoitettava, koska muuten seurauksena olisi esimerkiksi kasvanut jakopään kuormitus, melu ja mahdolliset ristiriitaisuudet ruiskutusten ja pumpun paineentuoton sykästen välillä.

Ajomääräni on kasvanut paljon viime aikoina, ja pohdinnan seurauksena diesel alkaa olla järkevä vaihtoehto. Onko enää jälleenmyyntiarvoa ajatellen yhtään luotettavaa uudehkoa dieseliä henkilöautoissa minkä uskaltaisi ostaa, eli romahtavatko henkilöautopuolen dieselien arvot muutaman seuraavan vuoden kuluessa?

Tähän on vaikea vastata yksiselitteisesti, mutta selkeästi on nähtävissä, että Suomen dieselautojen markkinoihin on vaikuttanut negatiivinen uutisointi dieselautojen aiheuttamista ilmanlaatuongelmista Keski-Euroopan suurkaupungeissa.

Tilanne on Suomessa aivan toisenlainen: tutkimusten mukaan haitalliset lähipäästöt ovat uusilla dieselautoilla erittäin alhaiset, samaa tasoa kuin muillakin polttomoottoreilla. Mallinnusten mukaan ilmanlaadun kehityksen

kannalta ei ole juuri merkitystä millä voimalinjalla uusi auto on varustettu, vaan tärkeämpää olisi uudistaa ajoneuvokantaa [1]. Dieselauton eduksi voidaan myös laskea kyky käyttää täysin uusiutuviesta raaka-aineista valmistettua polttoainetta.

Jälleenmyyntiarvo riippuu luonnollisesti kysynnästä ja tarjonnasta. Vuonna 2019 dieselautojen osuus henkilöautokannasta jatkoi edelleen kasvuaan käytettynä maahantuotujen dieselautojen vuoksi. Kysyntää dieselkäyttöisille autoille näyttäisi siis olevan jopa tarjontaa enemmän.

Dieselille luotu huono maine perustuu vanhempien dieselautojen puhdistamattomiin partikkeli- ja typenoksidipäästöihin. Voisi siis olettaa näiden vanhempien dieselien kysynnän pienenevän ja uudempien, esim. Euro 6 normin täyttävien, säilyvän. Esimerkiksi raskaan kaluston puolella voidaan kilpailutuksissa edellyttää linja-autoilta tai kuorma-autoilta tiettyä päästönormia, jolloin niiden käytettävyys ja kysyntä ikääntymisen myötä vähenee.

[1] Concawe: A Comparison of Real Driving Emissions from Euro 6 Diesel Passenger Cars with Zero Emission Vehicles and Their Impact on Urban Air Quality Compliance. https://www.concawe.eu/wp-content/uploads/2018/04/Rpt_18_8.pdf



Tutkimusten mukaan haitalliset lähipäästöt ovat uusilla dieselautoilla erittäin alhaiset, samaa tasoa kuin muillakin polttomoottoreilla.



Ovatko kaikki dieselaivot nykyään aikapommeja rahallisesti? Mitkä ovat tyypillisimpiä paljon rahaa vieviä korjauskohteita nykydieseleissä?

Kuten minkä tahansa tekniikan kanssa, korjauskulut saattavat joskus koitua suhteellisen kalliiksi. Mitä edistysellisempää tekniikka on, sitä kalliimmista komponenteista pääsääntöisesti on kyse. Tämä heijastuu tavallisesti myös korjauskuluihin.

Ruiskutusjärjestelmän komponentit joutuvat nykyään sietämään entistä suurempia kuormituksia, ruiskutusaineiden noustua jo yleisesti yli 2.000 barin. Samalla nopeus- ja tarkkuusvaatimukset ruiskutustekniikan osalta ovat kasvaneet, minkä seurauksena suuttimien toleranssit ja esimerkiksi suutinreikien koot ovat entistä pienempiä. Ilmiön hättäpuoli on, että esimerkiksi satunnainen virhetankkaus pienelläkin määrällä bensiiniä, saattaa aiheuttaa alkavan vaurion mm. korkeapainepumpun voitelun jäädessä hetkellisesti puutteelliseksi. Joskus vaurio ilmenee vasta paljon myöhemmin, kun mekaanisesta vauriosta syntyneet metallipartikkelit ovat kulkeutuneet suuttimiin. Valitettavasti partikkeleita on tässä vaiheessa jo koko järjestelmässä, ja niitä on käytännössä mahdotonta poistaa uusimatta lähes koko järjestelmää. Myös huollon, esimerkiksi polttoainesuodattimen vaihdon laiminlyönti johtaa usein kalliisiin korjauksiin vastaavista syistä.

Auton säännöllisellä huoltamisellakin voi välttyä epätoivotuilta yllätyksiltä. Autolle mainostettu pitkä huoltoväli kuulostaa kyllä hyvältä, mutta pidemmän päälle moottorin kulumisen ja likaantumisen korostuu pitkällä huoltoväleillä. Tästä koituu helposti seurausvahinkoja turbolle sekä pakokaasun takaisinkierätykselle ja jälkikäsitteilyn muille komponenteille, kuten hiukkassuodattimelle. Monesti olisikin pitkäjänteisesti ajatellen halvempaa teettää huollot hieman suositeltua tiheämmin.

Nykyään pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmä sisältää niin ikään komponentteja, joiden uusiminen saattaa tulla kalliiksi. Joissain määrin käyttäjä voi itsekin vaikuttaa tähän, esimerkiksi varomalla kolhimasta auton alustaa epätasaisilla ajoalustoilla kuten mökkitiellä. Toki on myös vikoja, joihin käyttäjä itse ei juuri voi vaikuttaa – tekniikasta tai ajoneuvon käyttövoimasta riippumatta.

Kuinka pitkään EURO6+ autojen vaaditaan säilyttävän päästötasonsa ilman saastelaitteiden uusimista?

Tyyppihyväksytyt ajoneuvon jälkikäsitteilylaitteiden uusimiselle ei ole suoria vaatimuksia päästölainsäädännössä. Niiden tehokkuuden oletetaan normaalin kulumisen johdosta heikentyvän jonkin verran, mutta rikkinäiset tai toimimattomat päästölaitteet tulee korjata tai korvata toimivilla. Säädösten mukaan raja-arvot tulee alittaa vielä 120 000 km ajatulla autolla.

Asetuksessa (EU) 1151/2017 päästöjen puhdistus-

järjestelmän kesto vaatimukset määräytyvät sen perusteella, mitä käytönaikaisen vaatimuksen mukaisuuden tilastollisesta tarkastamisesta on säädetty. Tarkastusmittauksia tehdään uusimpiin tyyppihyväksyntöihin liittyen testattavaksi valittavalle joukolle huolto-ohjelman mukaisesti ylläpidettyjä autoja vähintään 24 kk välein aina niin kauan, kunnes 100 000 km tai viisi vuotta käyttönotosta tulevat täyteen.

Kuluttajan kannalta tämä tarkoittaa sitä, että säädöksessä mainitut testauksen takarajat eivät määritä yksittäisen auton päästöjen puhdistuksen kestoikää. Tästä voidaan kuitenkin päätellä, että päästöjen puhdistuksen tehon tulee pysyä asetuksessa olevaan käytönaikaisen testauksen vaatimukseen nähden riittävästi alkuperäistä vastaavana, kun auton huolto-ohjelmaa on noudatettu ja tarvittaessa kriittiset komponentit on uusittu huolto-ohjelmassa suunnitellulla tavalla.

Mikä on dieselin lähitulevaisuus henkilöautoissa? Hyötyajoneuvoissa? Työkoneissa?

Henkilöautojen ja hyötyajoneuvojen valmistajien tulee alittaa asetetut hiilidioksidipäästörajat. Ottomoottoria korkeamman hyötysuhteensa vuoksi dieselmoottori tarjoaa edelleen keinon alentaa ajoneuvokannan hiilidioksidipäästöjä. Haitallisten päästöjen tiukentuneet vaatimukset ovat johtaneet monimutkaisempiin, mutta tehokkaampiin pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmiin, ja samalla nostaneet näiden järjestelmien hintaa. Kaikkein pienimmissä sekä edullisimmissä henkilöautoluokissa dieseleiden tarjonta on tämän vuoksi vähentynyt. Diesel on edelleen erinomainen sovelluksissa, joissa ajoneuvolta vaaditaan suurta energiatiheyttä sekä kykyä täydentää energiavarasto nopeasti. Esimerkiksi suuremmat henkilöautot, pitkän matkan liikenne, raskaat tavarakuljetukset, peltotyö- ja metsäkoneet ovat tällaisia ajoneuvoja.

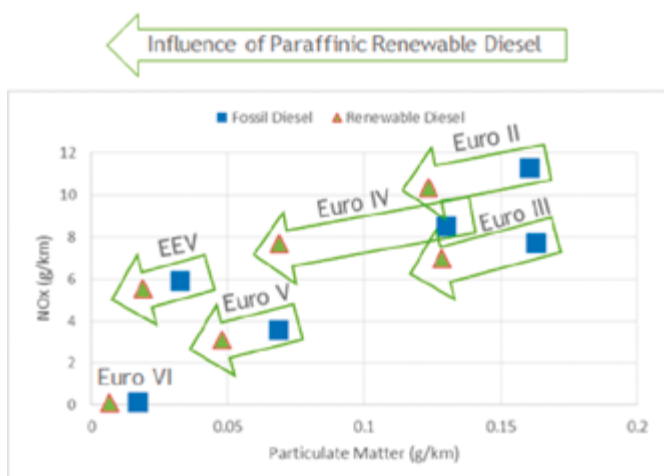
Markkinaperusteinen dieselin suosio vähenee tulevaisuudessa henkilöautoissa (vaikka Suomessa siihen ei hankintahinta-asetelman lisäksi olisi mitään oleellista syytä), mutta hyötyajoneuvoissa vaihtoehtoja dieselille ei ainakaan lyhyellä aikavälillä juuri ole.

Henkilöautojen verotukseen vaikuttavassa WLTP-ajosykliä pääsee erittäin alhaisiin hiilidioksidipäästöihin myös ladattavalla bensiinihybridillä. Lukema ei tietenkään ole vertailukelpoinen pitkään ajomatkaan, mutta valmistajille asetetut tavoitteet ja verotus lasketaan keskimääräistä ajoa simuloivan WLTP-ajosyklin mukaan. Tämä suosii henkilöautopuolella hybridejä.

Minkälaisiin päästöarvoihin päästään nykydieselmoottorilla käytettäessä polttoaineena esim. Nesten My dieseliä? Miksi näistä pienistä haitallisista päästöistä ei puhuta?

Uudehkojen dieselkäyttöisten henkilö-, kuorma- ja linja-autojen päästöjen jälkikäsittelyjärjestelmät ovat erittäin tehokkaita. Raskaan kaluston Euro VI (2014) ja henkilöautojen Euro 6d-temp (2018) päästoluokasta lähtien dieselmoottorien haitalliset päästöt ovat olleet samalla tasolla tai jopa alemmat kuin muiden käyttövoimien. Näiden nykyaikaisten dieselajoneuvojen haitalliset päästöt ovat noin 95 % alhaisemmat kuin lähes 30 vuotta sitten ensimmäisten päästönormien tullessa voimaan. Korkealaatuisella polttoaineella, kuten Neste MY uusiutuvalla dieselillä, voidaan edelleen vaikuttaa moottorin raakapäästöihin, jolloin myös päästöjen jälkikäsittelyjärjestelmä kuormittuu vähemmän. Pakoputken päästä mitattuna polttoaineiden välillä nähdään edelleen suhteellisia eroja päästötasossa, joskin niiden merkitys ilmanlaadun kannalta on laskenut erittäin alhaisista absoluuttisista päästöistä johtuen. Yksinkertaisemman päästöjen jälkikäsittelyn vuoksi vanhemmissa ajoneuvoissa korkealaatuisen polttoaineen kuten Neste MY uusiutuvan dieselin vaikutus haitallisiin päästöihin on merkittävämpi.

Alla kaupunkibussien mittauksista koottu yhteenveto Neste MY uusiutuvan dieselin vaikutuksesta päästöihin päästoluokittain verrattuna fossiiliseen dieseliin.



Onko vertailuja tai tutkimusdataa olemassa biokomponenteista valmistetun dieselipolttoaineen vaikutuksesta moottorin palotilojen ja pakojärjestelmän sekä EGR:n karstoittumiseen? Onko tuloksissa eroja perinteiseen fossiilisen dieselin käyttöön?

Ajoneuvon elinkaaren aikana karstoittumiseen vaikuttavat ajotapa, polttoaine, moottoriöljy ja kulumamateriaalit. Metalliset epäpuhtaudet poistetaan perinpohjaisesti sekä fossiilisesta dieselistä että biokomponenteista valmistetusta uusiutuvasta dieselistä jalostusprosessin vaatimusten vuoksi. Perinteisen biodieselin (FAME) tuotantoprosessi ei ole yhtä vaativa metallisten epäpuhtauksien suhteen, joskin myös biodieselin tuotelaatu on kehittynyt vuosien myötä. Moottoriöljy sisältää tyypillisesti raskaampia komponentteja, jotka palotilaan jou tuessaan aiheuttavat karstoittumista.

Tutkimustulosten mukaan sekä uusiutuva diesel että biodiesel vähentävät moottorin hiukkaspäästöjä fossiiliseen dieseliin verrattuna. Lisäksi sekä uusiutuvan dieselin että biodieselin hiukkasten hapettumislämpötila on fossiilista dieseliä alhaisempi, eli pakojärjestelmän hiukkassuodatin myös puhdistuu (regeneroi) vähäisemmällä energiamäärällä. Tutkimustietojen valossa karstoittumiseen vahvimmin vaikuttava tekijä on moottoriöljyn laatu ja moottoriöljyn kulutus.

Onko joku järjestö tai taho koettanut vaikuttaa Neste MY- dieselipolttoaineen hintaan esim. jälkihyvityksenä. Nythän maksetaan "dieselvero" eli käyttövoimavero; käyttipä autoilija mitä tahansa dieseliä. Hintaeron kompensoinnilla olisi mielestäni merkittävä vaikutus markkinoihin.

Hyötyajoneuvojen osalta esimerkiksi alan etujärjestö Suomen Kuljetus ja Logistiikka ry on esittänyt erillisen ammattidieselin aikaansaamista, jolloin yritys voisi saada bio- tai uusiutuvapohjaisista dieselhankinnoistaan jälkihyvitystä.

Millaisiin faktoihin perustuu valtiollisessa päätöksenteossa käytetty laskelma, jonka mukaan edes (bio)dieseliä ei enää tulevaisuudessa riitä ns. kevyeen kalustoon kuten henkilöautoihin vaan kaikki liikenevä tarvitaan raskaassa kalustossa?

Arvio perustuu lukuisiin selvityksiin ja tutkimuksiin kestävästi saatavilla olevien nykyisen kaltaisen uusiutuvan dieselin raaka-aineiden saatavuuspotentiaalista sekä raskaan kaluston lisäksi etenkin vesi- ja lentoliikenteessä tarvittavista polttoainemääristä.

Kun liikennepolttoaineiden sekoitevelvoitetta koskevaa lainsäädäntöä päivitettiin vuonna 2019 niin, että vuonna 2029 tulee liikennepolttoaineiden biosisältö olla vähintään 30%, tehtiin se pohjautuen selvitykseen, että tarvittava määrä biopohjaista polttoainetta on saatavissa, kestävästi ja kohtuullisella hinnalla. Lisäksi autojen energiatehokkuuden parantuessa sen jälkeen 30% osuuteen tarvittava biopolttoainemäärä (litroissa) itse asiassa pienenee.

Bio-osuutta ei eritellä henkilöautojen ja raskaiden ajoneuvojen välillä, koska kaikki käyttävät samaa polttoainetta. Eli mitään "raskaan kaluston" erityistä suosiota ei ole. Sen sijaan lentoliikenne kilpailee samasta polttoaineesta.

VTT:n näkemyksen mukaan globaalisti, tai edes Euroopan mittakaavassa, raaka-aineita valmistaa biodieseliä kestävästi ja hinnaltaan siedettävällä tasolla ei kuitenkaan riitä.

Neste painottaa, että ennusteet uusiutuvien polttoaineiden saatavuudesta ovat muuttuneet radikaalisti muutaman viimevuoden aikana. Esimerkiksi jo olemassa oleviin raaka-aineisiin ja teknologioihin perustuvia investointiuituisia on tullut useita viimeisen puolen vuoden aikana – erityisesti USA:ssa. Myös uusista raaka-aineista tehdyistä polttoaineista (esim. e-fuels) on noussut oikea uskottava vaihtoehto. Jos suhteutetaan Suomen polttoainemarkkinoiden koko uusiutuvien polttoaineiden suunniteltuihin ja tiedossa oleviin tuotannonlaajennusprojekteihin, uusiutuvia polttoaineita kyllä riittää huomattavan laajamittaiseen käyttöön. Nesteen oman, uudet raaka-aineet kuten metsätähteet, levä ja PtX (CO₂) huomioivan, analyysin mukaan ei ole mitään syytä, miksei uusiutuvia polttoaineita riittäisi myös henkilöautoihin. Tästä syystä esim. Neste investoi tällä hetkellä huomattavia määriä näiden vaihtoehtojen kehittämiseen ja markkinoille saattamiseksi kuluvan vuosikymmen aikana. Näiden uusien raaka-aineiden ja teknologioiden markkinoille tuomiseksi tarvitaan kuitenkin vakaa liiketoimintaympäristö, jolloin lainsäädäntö on avainasemassa.

Onko biodieseliin tulossa kehitystä tai lisäainetta, joka estäisi levän (eli biokasvuston) muodostumisen? Mikä on biodieselin maksimi säilöntäaika, jottei kasvustosta tule ongelmaa?

Termillä biodiesel viitataan perinteiseen, ensimmäisen sukupolven biodieseliin eli FAME:n (fatty acid methyl ester). Uusiutuvalla dieselillä puolestaan tarkoitetaan esimerkiksi biomassasta valmistettua HVO:ta (hydrotreated vegetable oil), joista esimerkkinä voidaan mainita Nesteen valmistama Neste MY uusiutuva diesel. Biodieseliin eli FAMElle on suositeltu kuukauden säilytysaikaa, jonka jälkeen tuotteen laadusta ei ole takuuta hapettumisen ja mikrobikasvuston vuoksi.

Mikrobiongelmia voidaan tarvittaessa hoitaa käyttämällä biosideja, mutta niiden säännöllistä käyttämistä ei suositella. Pitkäaikainen käyttö saattaa kehittää biosideille kestäviä mikrobikantoja. Biopohjaisista raaka-aineista valmistetut uusiutuva diesel (HVO) ja Fischer-Tropsch BTL (Bio-to-Liquid) eivät vaadi ns. parasta ennen-päiväystä. Näiden tuotteiden laatu säilyy varastoinnin aikana samaan tapaan kuin fossiilisen dieselin.

Syntykö synteettisten polttoaineiden polttamisesta moottorissa sama määrä CO₂:ta kuin fossiilisen polttoaineen polttamisesta?

Ajon aikana kyllä. Biopolttoaineiden positiivinen vaikutus GHG -eli kasvihuonekaasupäästöihin perustuu vain niitä poltettaessa vapautuvan hiilen (nopeaan) takaisinottoon raaka-aineena käytettävän biomassan kasvaessaan ilmakehästä sitoman hiilen "nieluun". Samasta syystä Suomen metsät, niiden kasvu ja hakkuut ovat osa hiilen päästöjen tasapainoa, ja osa Suomen päästötasetta.

Polttoaineesta syntyvät hiilidioksidipäästöt riippuvat siis tarkastelukehyksestä. Mitattaessa hiilidioksidipäästöjä pakoputken päästä (tank-to-wheels), mittausmenetelmä ei ota huomioon polttoaineen sisältämän hiilen alkuperää, vaan olettaa kaiken hiilen olevan fossiilista. Tällöin polttoaineen polttamisesta syntyvään hiilidioksidipäästöön vaikuttavat vain tuotteen hiili-vety-suhde sekä tuotteen vaikutus moottorin hyötysuhteeseen. Korkean setaaniluvun parafiinisilla dieseleillä (EN 15940 Class A) em. tekijöiden yhteisvaikutuksesta CO₂-päästöt laskevat tyypillisesti noin 5 % tavanomaisen dieseliin (EN 590) verrattuna.

Laajennettaessa tarkastelukehys tuotteen elinkaaren yli (well-to-wheels), vaikuttaa lopputulokseen hyötysuhteen lisäksi polttoaineen sisältämän hiilen alkuperä sekä polttoaineen tuotannosta ja jakelusta aiheutuvat hiilidioksidipäästöt. Esimerkiksi uusiutuva diesel vähentää jopa 90% ajoneuvon CO₂-päästöjä, kun tarkastellaan päästöjä tuotteen elinkaarinäkökulmasta. Uusiutuvan sähkön avulla tuotetun synteettisen polttoaineen (PtX) elinkaari CO₂ päästöt ovat myöskin hyvin lähellä nolaa.



On tärkeää tarkastella päästöjä elinkaaren yli, koska ilmaston kannalta ei ole eroa missä elinkaaren vaiheessa päästöt syntyvät.

Jos synteettinen polttoaine tehdään sähköllä, paljonko enemmän dieselillä ajaessa kuluu sähköenergiaa, kuin jos ajettaisiin sähköautolla? Onko polttoaineen hinta sähköön samassa suhteessa? Jakelu varmaan vielä nostaa hintaa?

Energiankulutuksen osalta yksiselitteisen vastauksen antaminen on haastavaa, sillä sähköauton energiankulutukseen vaikuttaa suuresti ulkoilman lämpötila ja sähkön latausteho, mutta lähtökohteisesti, jos tarkastellaan vain hyötysuhdetta, sähkön käyttö sähköautoissa antaa paremman hyötysuhteen.

Kokonaisuutena asia ei ole kuitenkaan aivan niin yksinkertainen, sillä synteettisten polttoaineiden puolesta puhuvat autokannan uusiutumisen hitaus, tarve varastoida sähköenergiaa, sähkö/akku ei ole optimaalinen ratkaisu kaikenlaisiin ajoneuvojen käyttötarpeisiin jne. Kustannusvertailua tehdessä olisi tarkastelukenttää laajennettava sisältämään laitosinvestoinnit, jakelu- ja latausinfrastruktuurin, ajoneuvokannan sekä vaikutukset verokertymään. Verojen osuus sekä polttoaineen että sähkön hinnasta on merkittävä ja tuotteet ovat tulonlähteitä valtiontalouteen. Kummankin tuotteen jakelu on tällä hetkellä kustannustehokasta, joskin sähköautojen latausinfrastruktuurin kehittäminen vaatii vielä investointeja.

Miksi biopohjaiset eivät ole EU-tasolla "se", eli ratkaisu päästötavoitteisiin?

EU:lla on useita instrumentteja, joilla päästötavoitteisiin pyritään. Liikenteen uusiutuvan energian lisääminen (jakeluvelvoite) on yksi niistä. Muita ovat esim. henkilö- ja pakettiautojen sekä raskaiden ajoneuvojen haitallisia- ja hiilidioksidipäästöjä koskevat normit. Nämä eri instrumentit eivät kuitenkaan ole kaikissa tapauksissa täysin linjassa keskenään. Tästä yhtenä esimerkkinä ajoneuvojen CO₂-lainsäädäntö, mikä ei tunnista biopolttoaineiden tuomaa CO₂-hyötyä, mutta näkee sähköistymisen päästöttömänä vaihtoehtona. Biopolttoaineiden saama vähäinen painoarvo johtuu osittain myös näkemykseen niiden raaka-aineiden riittävydestä, eli niitä ei pidetä skaalautuvana vaihtoehtona, eivätkä tyypilliset biopolttoaineet eivät ratkaise (kuin osittain) lähipäästöongelmaa.

Nämä näkemykset eivät kuitenkaan tyypillisesti ota huomioon uusia mahdollisia raaka-aineita kuten metsätahteet, levä ja PtX (CO₂).

Miksi esim. Neste My -dieselin kaltaisten tuotteiden tavallista pienemmistä haitallisista päästöistä ei julkisuudessa juuri puhuta?

Julkinen keskustelu on viime vuosina painottunut voimakkaasti kasviuonekaasupäästöihin. Samaan aikaan ns. dieselgaten jälkeisten toimenpiteiden johdosta uusien dieselajoneuvojen todelliset käytönaikaiset päästöt ovat laskeneet selvästi. Tämän päästöjen jälkikasittelyjärjestelmien kehittymisen (erityisesti Euro 6+) ansiosta on polttoaineen vaikutus pakoputken päästä mitattaviin päästöihin laskenut. Uusimpienkin moottoreiden kohdalla korkealaatuinen polttoaine vähentää kyllä moottorin raakapäästöjä, minkä vuoksi päästöjen jälkikasittelyjärjestelmä kuormittuu vähemmän. Ajoneuvotekniikan kehityksen johdosta liikenteen haasteet ovat siirtyneet haitallisista lähipäästöistä voimakkaammin kasviuonekaasupäästöihin.

Esimerkiksi uusiutuva diesel vähentää jopa 90% ajoneuvon CO₂-päästöjä, kun tarkastellaan päästöjä tuotteen elinkaarinäkökulmasta.

HAITALLISET PÄÄSTÖASIAT



Miksi pakokaasupäästöissä keskustelu pyöri edelleen lähinnä CO₂-arvoissa, eikä myös muissa päästölukemissa?

Kuten kysymyksen 20 vastauksessa todetaan, luultavasti siksi, että julkiseen keskusteluun mahtuu vain yksi aihe kerrallaan. Nyt keskusteluissa pureudutaan kasvihuonekaasujen päästöihin ja ilmaston muutokseen. Toisaalta uusimpien (Euro 6) autojen päästötasot ovat tehokkaan puhdistustekniikan ansiosta niin pienet, että polttoaineella on enää marginaalinen vaikutus haitallisiin päästöihin.

Tullaanko tienvarsimittauksia tai katsastustarkastuksia tekemään jatkossa autoihin, jotta havaittaisiin poistettu DPF?

Alalla toivotaan yleisesti, että näihin epäkohtiin pystyttäisiin tulevaisuudessa puuttumaan.

Tullaanko päästölaitteistojen poistaminen sanktioimaan (poistotoimenpiteen tekevä yritys)?

Alalla toivotaan yleisesti, että tällaisen toimintaan voitaisiin puuttua nykyistä tehokkaammin.

Raskaan kaluston katalysaattorien ja hiukkasloukkujen poiston kriminalisointi (auton käyttäjälle): milloin se todella saadaan onnistumaan?

Haitallisiin päästöihin liittyvien varusteiden karsimiseen kiinnitetään enenevässä määrin huomiota. Tarkkaa aikataulua esimerkiksi nykyistä voimakkaampiin seuraamustoimenpiteisiin ei vielä ole tiedossa. Ajoneuvovalmistajien luoma käytönaikainen seuranta auttaa osaltaan asian edistymistä.

Mikä tekee dieselin pakokaasujen puhdistamisesta niin vaikean asian? Käsittääkseni nykYTEKNIikkaa hyödyntämällä sen ei pitäisi olla näin tolKuttoman vaikea ja pitkä prosessi? Keksinnön tekijöille se olisi todellinen Rahasampo, eikös?

Kuten monet ovat havainneet, eivät eri valmistajien ratkaisut käytännössä poikkea toisistaan. Kyllä nykYTEKNIikkaa jo käytetään hyvin tehokkaasti. Koska CO₂-päästöä eli energiankulutusta pidetään ehkä vieläkin tärkeämpänä kuin ennen, ei dieselmoottoria kaikkein taloudellisimpana voimakoneena voida väheksyä. Palamisteknisillä muutoksilla, jotka laskisivat typenoksidipäästöä, on järjestään ollut polttoainetaloutta heikentävä vaikutus. Siksi on katsottu parhaaksi kehittää jälkikäsitteily nykyiselle tasolle, vaikka laitteisto melko monimutkainen onkin. Pohjimmiltaan kyse on seoksenmuodostuksen periaatteesta, katso myös vastaus typenoksiidi- ja pienhiukkas-päästöihin liittyen.

Miksi dieselautoa ei hyväksytä vähäpäästöiseksi vaikka se elinkaarivertailussa "pesee" sähköauton joka tapauksessa?

Elinkaarivertailussa otetaan huomioon ajoneuvon ja polttoaineen valmistuksesta, jakelusta sekä käytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt. Nykyinen ajoneuvoregulaatio ja mittausmenetelmät perustuvat vain ja ainoastaan pakoputken päästä mitattaviin päästöihin (tank-to-wheels), eikä menetelmä erottele uusiutuvaa ja fossiilista polttoainetta toisistaan ja toisaalta laskee sähkön aina päästöttömäksi.

Sähkö- ja dieselauton vertailussa ei yleistystä paremmuudesta voida tehdä, vaan elinkaaritarkastelu tulisi tehdä aina automalli- ja maakohtaisesti, huomioiden ajoenergian valmistustapa. Globaalisti tilanne vaihtelee paljon ja eri tutkimuksissa tilanne kääntyy jommankumman voimanlähdevaihtoehdon eduksi.



Paljonko eri päästöjä vähennyslaitteet (dpf, egr jne.) lisäävät tyypillisesti polttoaineenkulutusta?

Tätä on vaikea tarkasti määrittellä, mutta nykyinen SCR-perustainen teknologia heikentää hyötysuhdetta ja nostaa kulutusta selvästi vähemmän kuin EGR- ja muu palamistapahtuman kontrolliin perustuva "engine-out"-päästöjen vähentäminen, joka oli käytössä EU III, EU IV, osin vielä EU V -tasolla.

Mikä on typenoksidien puhdistuslaitteistojen kehityksen valtavirta? Toisin sanoen, onko urea-lisäaineinen järjestelmä pysyvästi valtavirtaa, vai voiko olettaa, että erilaiset "loukut"; ilman lisäainetta toimivat komponentit kehittyvät ja valtaavat markkinoita?

Typenoksidien puhdistuksessa ureakäyttöinen SCR-katalysaattori on selvästi tehokkain vaihtoehto, ja siksi valtavirtaa. Ihanteellisissa olosuhteissa tällä menetelmällä voidaan vähentää typenoksideista yli 90 %.

Kysymyksessä viitatus, loukkutyypin Lean-NOx Trapin (LNT) toimintateho on vaikeasti hallittavissa, ja se aiheuttaa polttoaineen kulutuksen lisääntymistä, sillä niissä polttoainetta käytetään pelkistimenä urealisäaineen sijasta. Periaatteessa LNT on komponenttitasolla ja logistisesti kuitenkin edullisempi ratkaisu, mutta ei niin tehokas. Kevyemmissä autoissa LNT voi riittää, koska kaikille autoille on koosta/painosta riippumatta samat g/km raja-arvot.

Kevyessä ajoneuvokalustossa suuntaus näyttää tällä hetkellä kuitenkin olevan vahvasti urearuiskutuksen kahdentamisessa, käyttäen kahta eri suutinta ja SCR-katalysaattoria. Tässä tapauksessa ensimmäinen suutin ja katalysaattori on sijoitettu lähelle moottoria, jolloin katalysaattori saavuttaa toimintalämpötilansa nopeasti, ja urean annostelu voidaan aloittaa suhteellisen pian käynnistyksen jälkeen. Jälkimmäinen suutin ja katalysaattori on sijoitettu auton alle. Tämä katalysaattori saavuttaa optimilämpötilansa vasta suuremmilla kuormituksilla. Suurin etu on siinä, että ajotilanteesta huolimatta jompikumpi katalysaattoreista kykenee tehokkaaseen puhdistukseen.

On jopa ennustettu, että kahdella ureasuuttimella varustettujen kevyen kaluston sovellusten markkinaosuus vuonna 2025 tulee maailmanlaajuisesti olemaan suurempi kuin niiden, joissa ei käytetä SCR-järjestelmää olenkaan.

Nykyään käytössä oleva dieselpakokaasujen puhdistustekniikka kykenee yleisesti ottaen vähentämään haitallisia päästöjä hyvin tehokkaasti, kunhan pakokaasujen ja puhdistuslaitteiston lämpötila on riittävän korkea. Dieselmoottorin hyvästä hyötysuhteesta johtuen pakokaasujen lämpötila on ennemmin liian alhainen kuin liian korkea. Tällä hetkellä kehitystyön painopiste diesel-

pakokaasujen vähentämisessä onkin katalysaattoreiden riittävän lämpötilan saavuttamisessa ja ylläpitämisessä, polttonestetaloudellisuudesta tinkimättä.

Mitkä ovat mahdollisuudet nykYTEKNIKOILLA taloudellisesti hallita ja alentaa dieselin typpioksiidi- sekä pienhiukkaspäästöjä?

Viitaten aiempiin kysymyksiin liittyen pakokaasujen puhdistusjärjestelmiin, tämän hetken mahdollisuudet ovat ne mitkä ovat käytössä päästöhyväksytyissä moottoreissa. Palotilassa syntyy typenoksideja niin runsaasti, että SCR-pelkistys on tyypillisesti ainoa tapa päästä lailliselle tasolle. Korkea ruiskutusaine ja hyvin valitut komponentit pudottavat hiukkaspäästön hyvin alas, mutta sekään ei riitä, vaan hiukkassuodatin tarvitaan.

Dieselmoottorissa polttoaine sekoittuu ilmaan epähomogeeniseksi seokseksi, koska ruiskutus tapahtuu juuri ennen syttymistä. Se vaatii ilmaylimäärää, mikä johtaa korkeaan typenoksidipäästöön. Vastaavasti kaikki polttoainepisararat eivät "löydy happea", mikä aiheuttaa hiukkaspäästön. Homogeenisen eli esisekoitetun seoksen puristussytytystä on tutkittu jo kauan, mutta syttymisen hallinta on osoittautunut vaikeaksi. Yritys siihen suuntaan on Mazdan bensiinimoottori, joka toimii osakuormilla puristussytytyksellä. Sekään ei kuitenkaan ole osoittautunut hyötysuhteeltaan radikaalisti paremmaksi, vaikka ilmeisen toimiva moottori onkin.

Vaikka jälkikäsitteilylaitteet ovat nykyisin hyvin tehokkaita, ei palamista voi viritellä suuripäästöiseksi oletuksella, että katalysaattorit hoitavat kaiken. Tästä aiheutuva sakko hyötysuhteessa on kuitenkin varsin pieni. Lisäksi jälkikäsitteilyn hyvä toimivuus edellyttää tarkkaa ja nopeaa lämpötilansäätöä. Moottorinohjaimilta vaaditaan suurta laskentatehoa.

Miksi jotkut autonvalmistajat huijasivat dieselmoottorien päästöissä huijausohjelmiston avulla? Eikö dieselmoottorin päästöjä ole mahdollista saada alle viranomaisten säätämien arvojen ilman huijausta?

Kaiken takana oli tarvittavien päästönvähentämlaitteiden kustannukset. Pitää muistaa, että "vipuvarsi" valmistuskustannuksen ja kuluttajan maksaman hinnan välillä on huikea: jokainen euro auton materiaalisäilytyksessä kasvattaa sen myyntihintaa kymmenillä, ellei jopa sadoilla euroilla, ja kate/auto on tyypillisesti vain samalla tasolla. Silloisen järjestelmän puitteissa näytti siis kannattavalta huijata, kun kiinni jäämisen mahdollisuus oli varsin vähäinen.

Miksi katsastuksessa ei mitata hiukkaspäästöjä massavirtausmittauksena, jolloin polttoainejärjestelmän peukaloinnista jäisi kiinni katsastuksessa? Onko muita tapoja mitata katsastuksen yhteydessä hiukkaspäästöjä luotettavasti?

Tehokkaammat mittausmenetelmät nostaisivat väistämättä katsastusten hintoja paljon. Jos määräaikaikatsastus maksaisi 100 euroa, nousisi asiasta varmasti kova julkinen keskustelu. Päästömanipulaation osalta Liikenne- ja viestintäministeriö LVM on käynnistänyt hankkeen, jossa selvitetään eri vaihtoehtoja manipuloinnin valvonnan ja sanktioinnin tehostamiseksi.



Päästömanipulaation osalta Liikenne- ja viestintäministeriö LVM on käynnistänyt hankkeen, jossa selvitetään eri vaihtoehtoja manipuloinnin valvonnan ja sanktioinnin tehostamiseksi.



Olen teettänyt autooni optimoinnin, jolloin moottorin teho kasvoi ja kulutus normaaliajossa laski. Mitään teknisiä ongelmia ei ole esiintynyt. Minkä takia autonvalmistaja ei ole suoraan laittanut moottoriohjelmistoa pirteämmälle ja taloudellisemmälle tasolle?

Moottorin tehon ja kulutuksen ohessa autonvalmistajat joutuvat huomioimaan monia muitakin tekijöitä moottoriohjauksen ohjelmistoa suunnitellessaan. Varsinkin päästöihin liittyvät seikat määräävät pitkälti millaiseksi polttomoottorin ohjausyksikön ohjelmisto tehdään.

Dieselmoottorin haitallisista päästöistä etenkin typenoksidit ovat eri vaakakupeissa suorituskyvyn ja taloudellisuuden suhteen. Toisin sanoen, taloudelliselle ja tehokkaalle moottorille on ominaista, että sen typenoksidipäästöt ovat suhteellisen korkeat. Koska näitä päästöjä ei tarkasteta käytössä olevasta ajoneuvosta, esimerkiksi katsastuksen yhteydessä, ohjelmistoa on varsin helppo optimoida näiden päästöjen kustannuksella – auton käyttäjä kun havaitsee muutoksen kulutuksessa ja/tai tehossa, mutta ei kasvaneissa typenoksidij- ja hiukkaspäästöissä. Ajoneuvovalmistajan on kuitenkin pitänyt valmistaa tuote, joka myös läpäisee tyyppitykselle asetetut päästörajat.

Toinen merkittävä tekijä on komponenttien kestoikä ja kuluminen. Esimerkiksi ajoneuvon voimansiirron komponenteista moni joutuu rasitukselle, jonka suuruus on hyvin riippuvainen moottorin suorituskyvystä. Vaikka mitään teknistä ongelmaa ei ilmenisikään yksittäisessä optimoidussa autossa, valmistaja valmistaa tyyppillisesti useita satoja tuhansia autoa. Jos ongelmia tulisi esimerkiksi joka sadannessa valmistetussa yksilössä, se olisi suuri ongelma automerkille. Todennäköisyys, että tämä osuisi yksittäiselle kuluttajalle, olisi silti melko pieni.

Kompromisseja voidaan myös tehdä esimerkiksi pidemmän huoltovälin mahdollistamiseksi, koska auton ostaja pitää yleensä tätä etuna autoa valitessaan.

Usein havaittu ilmiö moottorin uudelleenohjelmoinnissa on, että automaattivaihteisto vaihtaa aiempaa herkemmin isommalle. Tämä saattaa säästää polttoainetta, mutta alhaiset kierrokset saattavat myös aiheuttaa kestävyysongelmia. Samaan viitataan myös useimmissa mainoslauseissa, joissa polttoaineenkulutuksen perustellaan alenevan parantuneen väännön perusteella. Käsisivalintaisella vaihteistollakin tämä tarkoittaa matalilla kierroksilla moottorin ”vedättämistä”. Joissain tapauksissa myös polttoaineen kulutuksen mittausta voi ohjelmoinnin jälkeen antaa virheellistä arvoa kun polttoainesuuttimien aukioloaika on lisätty, joten kulutusvertailu tulisi tehdä tankatun polttoaineen mukaan.



AJAMISEN KUSTANNUKSET

Ei mikään askarruta. Kulutus putosi huolessa bensiiniautoon verrattuna, kulkupuoli on edelleen ok. Mutta mikä tekee dieselistä selkeästi taloudellisemman bensiiniautoon verrattuna? Siis kulutus l/100 km on käytännössä aina pienempi, ja raskas kaasujalkakaan ei nosta kulutuslukemia niin paljon.

Dieselissä on enemmän energiaa per litra, jolloin l/100 km pienenee. Dieselmoottorin termodynaaminen prosessi on hyötysuhteeltaan parempi kuin otto/bensiinimoottorin, jolloin raskaasti kuormittavassa ajossa tarvitaan vähemmän polttoaine-energiaa saman lopputuloksen saamiseen.

Lisäksi dieselmoottori on polttoaineen määräsäätöön perustuvan tehonsäädön ansiosta vähemmän ”herkkä” ajotavan vaikutukselle.

Dieselissä moottori voi siis ottaa täyden ilmamäärän moottoriin ja on siis ”kaasulappä” täysin auki. Imuhäviöt pienenevät, puristusaine saadaan suuremmaksi ja hyötysuhde paremmaksi. Dieselmoottorin tehoa säädetään siis polttoaineen annostelulla, ei virtausta kuristamalla. Toki myös bensiinimoottorin hyötysuhde on parempi, kun ”kaasulappä” on auki, ilma kulkee vapaasti ja sitä on puristettavaksi. Bensiinimoottorissa polttoaineen ja ilman suhde on useimmiten lähes vakio, joten ilmaa pitää osakuormalla valitettavasti kuristaa.

Mitä maksaa kolmivaiheisen puhdistusjärjestelmä kaikkien hiukkasloukkujen ja SCR - katalysaattoreiden ym. uusinta? Kuinka tyyppillistä tällainen koko järjestelmän uusimistarve on?

Todennäköisesti koko järjestelmä joudutaan uusimaan lähinnä siinä tapauksessa, että ainoa saatavilla oleva varaosa kattaa koko pakokaasumoduulin hiukkassuodattimeen ja katalysaattoreineen. Monessa tapauksessa koko pakettia ei kuitenkaan tarvitse uusia pelkästään yhden viallisen katalysaattorin takia. On myös hyvin harvinaista, että koko järjestelmä olisi vaurioitunut ja siksi uusittava. Fyysisiä vaurioita saanut kolaroitu auto on tietty asia erikseen.

Nykyään tekniikkaa on usein yhdistetty esimerkiksi niin, että ensimmäinen katalysaattori on samalla hapeuskatalysaattori ja varastoiva typenoksidikatalysaattori. Jälkimmäinen komponentti puolestaan on hiukkassuodatin SCR-katalysaattorin pinnoitteella. Siten fyysisiä katalysaattoreita on vähemmän kuin toiminnallisia puhdistustekniikoita. Tämä ei välttämättä laske yksittäisen

varaosan hintaa, mutta kokonaiskustannus on pienempi.

Katalysaattoritekniikka on myös osoittautunut varsin toimintavarmaksi. Huoltotoimia kaipaava lähinnä hiukkassuodatin, jolle on monessa autossa asetettu huolto- tai vaihtoväli.

Tarkan hinnan määrittämiseksi pitäisi tietää vähintään automerkki ja -malli. Henkilöautoissa pelkkä hiukkassuodatin maksaa halvimmillaan muutamia satoja euroja. Kokonaisen katalysaattorijärjestelmän uusinta, mikäli sellaiselle olisi tarvetta, maksaa todennäköisesti tuhansia euroja, automerkistä ja -mallista riippuen. Suuremman kokonsa takia raskaan kaluston katalysaattoreissa käytettävien kalliiden jalometallien määrä on suurempi, mikä luonnollisesti nostaa näiden hintaa selvästi.

Mistä näkisin faktapohjaisesti nykydieselautojen taloudellisuuden vastaan modernit bensa- ja sähköautot? Siis arvona EUR/km.

EUR/km -arvo riippuu vahvasti ajoneuvosta, ja sekä vuosittain että käytön aikana ajetuista kilometreistä. Hyvä lähde eri käyttövoimien taloudellisuuden ja päästöjen tarkastelulle on esim. ilmastopaneelin autokalkulaattori <https://www.ilmastopaneeli.fi/autokalkulaattori/>

Autokalkulaattoria hyödynnettäessä kannattaa huomioda, että se on toteutettu systeemitasolla, eikä laske tämän vuoksi ota huomioon yksilön mahdollisuutta valita omaan käyttöönsä 100% uusiutuvia polttoaineita, kuten esimerkiksi biokaasu tai Neste MY.

Millainen on tyyppillisen dieselauton huolto-ohjelma verrattuna bensiiniautoon? Entä sähköautoon?

Diesel- ja bensiiniauton huolto-ohjelmat ja huoltovälit eivät yleensä poikkea kovin paljoa toisistaan. Toki bensiiniautossa toimenpiteisiin kuuluu sytytystulppien vaihto, mutta niiden vaihtoväli alkaa olla joissain autoissa jo 100 000 km, joten merkittävää kustannuserää niistä ei tule. Vastaavasti dieselauton huolto-ohjelmaan saattaa kuulua AdBlue lisäaineen täyttö ja joissain automalleissa myös hiukkassuodattimen käyttämän Eolys nesteeseen lisäminen, sekä hiukkassuodattimen vaihto. Myös usein hieman kalliimman polttoainesuodattimen vaihto voi tuoda lisäkustannuksia dieseliin.

Jos dieselautolla ajetaan hyvin lyhyttä ajomatkaa, eivät moottori ja hiukkassuodatin ehdi lämpenemään. Täl-

löin suodattimen passiivinen regenerointi, jossa hiukaset palavat pakokaasun lämmön ansiosta pois, voi jäädä väliin. Siinä tapauksessa auto on pakotettu tiheämpään pakkoregenerointiin, jonka seurauksena polttoainetta saattaa päästä öljyn joukkoon ja öljy laimenee. Tällöin öljynlaatua mittaavat anturit havaitsevat asian ja lyhentävät öljynvaihtoväliä. Tämä lisää huoltokustannuksia huomattavasti, kun öljynvaihto pitää tehdä useamman kerran normaalin huoltovälin aikana. Kaikissa automalleissa ei polttoainetta kuitenkaan pääse öljyn joukkoon pakkoregenerointitilanteessa.

Dieselauton ja sähköauton huolto-ohjelmissa onkin sitten huomattavan suuria eroja. Jo pelkästään huoltoväli on sähköautoissa usein hieman pidempi, koska niissä ei ole moottoriöljyn vaihtoa, joka olisi suoritettava vuosittain riippumatta siitä, kuinka vähän autolla ajetaan. Moottoriöljy hapettuu ajan saatossa ja se joudutaan vaihtamaan, vaikka ajaminen olisi hyvin vähäistä. Siksi polttomoottoriautojen huolto-ohjelmissa on kilometrimäärän lisäksi vaihtoehtoisena aikamäärä ja ensin täyteen tuleva määrittelee huollon ajankohdan. Toki useimmissa autoissa tarkkaillaan öljynlaatuanturilla ja laskennallisesti öljyn hyvänä pysymistä. Se antaa joustavuutta muuten jäykkään huoltovälinmääritykseen.

Sähköautossa voi siis olla pidempi huoltoväli ja huolto painottuu enemmän tarkastusten tekemiseen vaihtotoimenpiteiden sijasta. Varsinaiset vaihdot tarvitsee yleensä tehdä vain raitisilmasuodattimelle ja jarrunesteille. Sen lisäksi on tietenkin kuluvia osia, kuten jarrupalat ja renkaat, mutta niiden vaihtotarve selvitetään tarkastuksessa. Jarrupalat kuluvat sähköautoissa vain vähän, sillä

sähkömoottori hidastaa auton kulkua jarrutustilanteessa ja varsinaisia jarruja tarvitsee käyttää vähemmän. Kulumista suurempi riski alkaakin olla jarrujen jumiutumisen käytön puutteesta ja huolto-ohjelmaan saattaa tulla jarrujen herkistystarvetta, jotta jarrut olisivat varmasti turvalliset, kun niitä todella tarvitaan.

Jarrujen vähäisen kulumisen vastapainona on renkaiden ja alustan nivelien mahdollisesti suurempi kuluminen johtuen akkujen tuomasta lisämassasta. Renkasiin kohdistuu lisärasitusta myös heti liikkeellelähdön alussa saatavasta korkeasta vääntömomentista. Aika näyttää, nousevatko rengaskulut merkittävästi ajoneuvokannan sähköistyessä.

Sähköautoissa huolto-ohjelmiin kuuluu joitain erittäin tärkeitä tarkastuksia, joten huoltoja ei saa jättää väliin, vaikka osia ei vaihdetakaan. Tarkastuksista tärkeimpiä on auton pohjan tarkastus, jotta akut eivät ole saaneet mitään alapuolelta tulleita iskuja ja korkeajännitejohtimet ja niiden läpiviennit ovat ehjiä. Näin varmistetaan akuston turvallisuus ja pitkä käyttöikä.

Kaiken kaikkiaan sähköauton huollattaminen on autoilijalle huomattavasti halvempaa kuin bensiini- tai dieselauton. Suurimpana erona on öljynvaihtojen puuttuminen, vaikkakin joissain sähköautoissa saattaa huolto-ohjelmaan kuulua voimansiirron öljynvaihto. Sen vaihtoväli on kuitenkin erittäin pitkä, jos vaihtoa edes tarvitsee auton eliniän aikana tehdä. Suurin hintaero sähköauton eduksi tulee siitä, että moottoriöljyn, öljynsuodattimen, polttoainesuodattimen ja moottorin ilma-suodattimen vaihdot jäävät pois. Näin säästetään paitsi työssä, niin ennen kaikkea varaosien hinnassa.

“

Kaiken kaikkiaan sähköauton huollattaminen on autoilijalle huomattavasti halvempaa kuin bensiini- tai dieselauton.

”

Onko biodieselin suodatettavuus sama kuin kesä- ja talvilaadun? Kysyn siksi, että Keski-Suomesta ajaa puolitankillisella Rovaniemen tasalle, eikä aina tule huomioitua säätiloja.

Käytettäessä termiä biodiesel on hyvä huomioida, että biodieselillä tarkoitetaan ensimmäisen sukupolven biodieseliä eli FAMEa kun taas uusiutuvalla dieselillä viitataan HVO:hon. Biodieselin eli FAME:n samepiste vaihtelee riippuen muun muassa siitä, että mistä raaka-aineesta se on valmistettu. Rypsi ja rapsipohjaisen FAME:n samepiste on noin -5°C ja palmusta tehdyn noin +10°C. FAME:n valmistajat ilmoittavat ominaisuutena suodatettavuuden, jota voidaan parantaa tarvittaessa lisäaineilla. FAME:n maksimipitoisuus EN 590-standardin mukaisessa dieselissä on 7 til-% ja näin ollen polttoainepumpulla myytävän, FAME:a sisältävän dieselin samepiste ja suodatettavuus riippuvat pitkälti polttoaineen fossiilisesta osasta.

Nesteen valmistaman uusiutuvan dieselin (Neste MY uusiutuva diesel) samepiste ja suodatettavuus ovat kesäkautena tyypillisesti -10°C ja talvella -32°C. Yleisesti ottaen HVO:n samepiste ja suodatettavuus riippuvat tuotteen valmistukseen käytettävästä prosessista ja sen olosuhteista. HVO:n samepiste ja suodatettavuus eivät siis riipu raaka-aineesta samaan tapaan kuin FAME:n.

Tuleeko jatkossa arktisissa oloissa toimivan polttoaineen hinta olemaan vielä korkeampi vrt. kesälaatu? Tarkoitan bio- ja synteettisiä polttoaineita.

Bio- ja synteettisten polttoaineiden kustannusrakenne on raskaampi kuin tavanomaisilla fossiililla polttoaineilla. Polttoaineiden keskinäiset hintasuhteet kuitenkin vaihtelevat useiden muuttujien mukaan. Yksi merkittävä muuttuja on raakaöljyn hinta. Se on edelleen keskeinen, koska jakeluvaiheen aikana valtaosa polttoaineesta on raakaöljypohjaista. Iso osa polttoaineiden hinnoista koostuu erilaisista veroista, jolloin myös niillä on merkittävä rooli eri polttoaineiden mahdollisissa hinnoissa.

Millaisia haasteita pakokaasun jälkikäsittelylaitteet voivat aiheuttaa pakkasolosuhteissa?

Vaikka pakokaasujen jälkikäsittely on suunniteltu toimimaan myös kylmissä olosuhteissa, kunnan pakkanen saattaa aiheuttaa joitain ongelmia. Yksi ongelma liittyy hiukkassuodattimella varustettuun autoon, jolla ajetaan vain lyhyitä ajoja.

Hiukkassuodatin on pakoputkistoon sijoitettu tiheä suodatin. Tämän tehtävänä on poistaa nokihiukkaset pakokaasuista. Nokihiukkaset kerääntyvät hiukkassuodattimeen, jonka tukkeutumisaste vähitellen kasvaa. Jotta suodattimeen kerääntynyt noki poistuisi, suodattimen lämpötilan pitää nousta riittävän korkeaksi. Osittain noki poistuu normaaliajossa, kun suodattimessa saavutetaan vähintään n. 250 °C:een lämpötila. Lisäksi tarvitaan säännöllinen noen poltto keskimäärin n. 500 km:n välein. Tämän on suunniteltu tapahtuvan tavallisessa ajossa kuljettajan huomaamatta. Vaihe kestää n. 5...20 minuuttia, ajo- ja ympäristöolosuhteista riippuen, ja edellyttää yleensä, että moottori on ensin saavuttanut tietyn minimilämpötilan. Puhtaaksipolton aikana suodattimen lämpötilan pitää nousta joksikin aikaa n. 600 °C:seen. Mikäli autolla ajetaan verraten lyhyitä ajomatkoja niin, että moottori ehtii jäähtyä näiden välillä, edellä mainitut olosuhteet eivät välttämättä täyty.

Luonnollisesti kova pakkanen hankaloittaa tilannetta entisestään. Mitään tarkkaa alarajaa säännöllisen ajomatkan pituudelle, millä poltto onnistuu, on mahdoton vetää, koska siihen vaikuttaa monta muuttujaa. Karkeasti voidaan kuitenkin päätellä, että mikäli autolla ei milloinkaan ajeta yli kymmenen kilometrin ajomatkoja, poltto ei välttämättä täysin onnistu moottorinohjauksen yrityksistä huolimatta. Toisaalta, jos tuo 10 km:n ajomatka tehdään kaksi kertaa päivässä viitenä päivänä viikossa, puhtaaksipolton tarve ilmenee n. viiden viikon välein. Vähemmän ajettaessa vielä harvemmin. Eli satunnainen pitempi ajo silloin tällöin korjaisi tilanteen. On toki todettava, että tätä vähemmän ajavalle dieselauto ei välttämättä ole se järkevin vaihtoehto.

Toinen pakkaskeliin liittyvä ongelma koskee autoja, joissa on AdBlue-nesteen käyttöön perustuva SCR-katalysaattori. Henkilöautoissa tämä on yleistynyt lähinnä viimeisen viiden vuoden aikana. Menetelmässä auton järjestelmä annostelee AdBlue-nestettä kuumaan pakokaasuun, jolloin nesteestä muodostuu mm. ammoniakia. Aine toimii tehokkaana typenoksidien pelkistimenä ns. SCR-katalysaattorissa.

AdBlue:n suurimpia haasteita on sen jäämispiste (n. -11°C). Tästä johtuen järjestelmän putkisto pyritään automaattisesti tyhjentämään moottori sammutuksen yhteydessä, jotta jäänyt aine ei rikkoisi järjestelmän osia ja jotta järjestelmä saataisiin nopeammin toimintavalmiuteen kylmäkäynnistyksen yhteydessä. Myös AdBlue-säiliössä (henkilöautoissa tilavuus n. 5...30 l)

aine jäätyy riittävän alhaisilla lämpötiloilla, mikä tietenkin asettaa omat haasteensa. Henkilöautoissa käytetään yksinomaan sähköisiä lämmitysvastuksia jäätyneen aineen sulattamiseen, mutta nämä aktivoituvat tavallisesti vasta moottorin käydessä.

Ongelmia saattaakin esiintyä varsinkin lyhyillä ajo-suoritteilla ja kovilla ja pitkään kestäville pakkasjaksoilla, etenkin jos autoa ei käytetä kovin usein. Auton itsediagnostiikka voi myös ilmoittaa ongelmasta, koska osittain jäätynyt järjestelmä ei toimi kuten pitäisi. Näitä ongelmia on osittain parannettu ohjelmistopäivityksillä. Tilannetta voi helpottaa, jos autoa edes silloin tällöin voi pysäköidä hieman lämpimämpään tilaan.

Käytännössä nykydieselillä ei tee talvella mitään ilman polttoainetoimista lisälämmitintä. Miksei moottorista voida ottaa enemmän lämpötehoa irti ilman tällaisia lisävarusteita?

CO₂-päästöjen rajoittaminen ja moottorien energiatehokkuuden parantaminen tapahtuu pääasiassa erilaisen häviöiden minimoimisen kautta, jolloin ”hukkalämpöä” sisätilojen (nopeaan) lämmittämiseen ei enää ole saatavilla samalla tavalla kuin ennen.

Lämpöä toki on edelleen saatavilla, mutta sen kerääminen tulee vaikeammaksi ja kalliimmaksi. Esimerkiksi lämpöpumpulla voidaan ottaa lämpöä talteen jo matalammista pintalämpötiloista, mutta lisälämmitin on usein helpompi vaihtoehto. Se tuo samalla muitakin etuja, kuten auton esilämmityksen.

CO	Hiilimonoksidi- eli häkäpäästöt
bar	1,02 kg/cm ² = 100 kPa, paineen yksikkö
BTL	Bio-to-Liquid, kiinteästä biomassasta valmistettu synteettinen diesel
CO₂	Hiilidioksidipäästöt, kasvihuonekaasu
DPF	Diesel Particle Filter, hiukkassuodatin
EGR	Exhaust Gas Recyclig, pakokaasujen takaisinkierätyks
eRex, E-REV	Electric car with Range Extender, sähköauto jossa on varusteena myös bensiinimoottori akun lataamiseksi toimintasäteen laajennusta varten
FAME	Fatty Acid Methyl Ester, rasvahapon metyyliesteri, tyypillinen 1. sukupolven biodiesel
GHG	Greenhouse Gases, kasvihuonepäästöt
HC	Hiilivetypäästöt
hv / Kw	Hevosvoima / kilowatti: tehon yksiköt
HVO	Hydrotreated Vegetable Oil, biomassasta valmistettu, vetykäsitelty uusiutuva diesel
LNT	Lean NO _x Trap, typenoksidiloukku. Pelkistimenä polttoaine.
Nm	Newtonmetri, vääntömomentin yksikkö
NO_x	Typenoksidipäästöt
PM	Hiukkaspäästöt, massa
PN	Hiukkaspäästöt, lukumäärä
PtX / P2X	Power to X, synteettisen polttoaineen valmistus uusiutuvalla sähköllä hiilidioksidista ja vedestä.
SCR	Selective Catalytic Reduction, valikoitu typenoksidien katalyyttinen pelkistys. Pelkistimenä urea.
WLTP	Worldwide harmonised Light-duty Vehicles Test Procedure, nykyinen kevyiden ajoneuvojen pakokaasupäästömittaustapa

OPPAAN ASIANTUNTIJAT

DIAGNO OY

Boström Björn

METROPOLIA AMMATTIKORKEAKOULU

Parviainen Heikki

NESTE OYJ

Hellström Mattias
Kolehmainen Terhi
Kuronen Markku
Loikkanen Seppo
Nuottimäki Jukka
Sarjovaara Teemu

SATL RY

Liiton toimisto ja yhdistysjäsenistön asiantuntijat

LIIKENNE- JA VIESTINTÄVIRASTO TRAFICOM

Asiantuntijaryhmä

VTT OY

Laurikko Juhani

*Versio 1.1., päivitetty 15.10.2020 – ajantasainen opas löytyy osoitteesta
<https://satl.fi/ajankohtaista/>*

Oppaan aiheet jakavat mielipiteitä ja internetistä jokainen voi löytää omia mielipiteitään tukevia faktoja ja väitteitä ajatuksiensa tueksi. Vaikka vastauksissa on pyritty lähestymään asiaa selvittämällä faktoja yleisellä tasolla, niin yksittäisissä tapauksissa on luonnollisesti mahdollista löytää eroja siitä, kuinka yksityiskohtaisesti asioita arvioidaan ja mitä kukakin haluaa painottaa.

Suomen Autoteknillinen Liitto ry · SATL.fi

SATL somessa   