

Bensiiniopas



Sisällysluettelo

Lukijalle	6
Lyhenteet ja sanasto	7
1 Bensinimoottorin merkitys	8
1.1 Bensinimoottoreiden kehitys	8
1.2 Bensinin suoraruiskutus	8
1.3 Bensiniautojen osuus uusien autojen myynnistä ja kannasta	9
1.4 Flex-Fuel Vehicles	9
1.5 Pakokaasujen käsittelystä	9
2 Bensinin laatuvaatimukset	10
2.1 Lakisääteiset ympäristöperusteiset laatuvaatimukset	10
2.1.1 Biopolttoainestrategia ja jakeluvelvoite	11
2.1.2 Verotus	12
2.1.2.1 Hiilidioksidivero	12
2.1.2.2 Energiasisältövero	12
3 Bensinilaadut	13
3.1 Bensinilaadut 95E10 ja 98E5	14
3.2 Pienmoottoribensiini	14
3.2.1 Pienmoottoribensinin käyttökohteet	15
3.2.2 Pienmoottoribensinin päästöt	16
3.2.3 Pienmoottoribensinin myynti	16
3.2.4 Pienmoottoribensiini säilytysbensininä	16
3.3 Lentobensiinit	16
3.4 Korkeaseosetanoli	17
4 Bensinien ominaisuudet	18
4.1 Oktaaniluku	20
4.2 Lyijy	21
4.3 Muut metallit	21
4.4 Tislausalue	21
4.5 Höyrynpaine	21
4.6 Hapetusaika	22
4.7 Tiheys	22

4.8 Rikkipitoisuus 22

4.9 Hiilivedyt 22

4.9.1 Aromaatit 22

4.9.2 Nafteenit 23

4.9.3 Olefiinit 23

4.9.4 Parafiinit 23

4.10 Happipitoisuus 23

4.10.1 Etanoli 23

4.10.2 Muut alkoholit 23

4.10.3 Eetterit 24

4.11 Lisäaineet 24

4.11.1 Puhdistavat lisäaineet 24

4.11.2 Korroosion estoaine 25

4.11.3 Hapetuksenestoaine 25

4.11.4 Venttiilinsuojalisäaine 25

4.11.5 Jäänestolisäaine 25

4.11.6 Säilytyslisäaineet 25

4.11.7 Oktaaniluvun korottajat 25

4.11.8 2-tahtiöljyt 25

5 Bensiinin valmistus 26

5.1 Butaani 27

5.2 Isopentaani ja -heksaani 27

5.3 Reformaatti 27

5.4 FCC-bensiini 27

5.5 Alkylaatti 27

5.6 Etanoli 27

5.7 Eetterit 27

6 Bensiinin myynti 28

7 Turvallinen tankkaus 29

8 Virheellinen tankkaus 30

8.1 Dieseliä bensiiniautoon 30

8.2 Bensiiniä dieselmoottoriin 30

8.3 95E10:n tankkaaminen 98E5-bensiiniä vaativaan moottoriin 30

8.4 98E5:n tankkaaminen 95E10-bensiiniä vaativaan moottoriin 31

8.5 Pienmoottoribensiiniä 95E10- tai 98E5-bensiiniä vaativiin moottoreihin 31

8.6 E85 muihin kuin FFV-autoihin 31

8.7 Pienmoottorin ja venemoottorin tankkausvirheet 31

8.8 Pullolisäaineet 32

8.9 Kontaminaatiot 33

8.10 Seosten hävittäminen 33

9 Bensiinin varastointi ja kuljetus 34

9.1 Palavien nesteiden luokitus 34

9.2 Säilytys sisätiloissa 34

9.3 Astiat 35

9.4 Kuljetus 36

10 Käyttöturvallisuus 37

10.1 Bensiinin varoitusmerkit 37

10.2 Bensiinihöyryjen talteenotto 37

10.3 Ihmisaltistus 37

10.4 Tulipalo 38

10.5 Valuminen maahan 38

11 Tuotelaatuun liittyvät huomautukset 38

12 Lisätietoja 39

13 Viitteet 39

Lukijalle

Bensiiniopas on tarkoitettu niille, jotka ovat kiinnostuneet bensiinistä joko käyttäjänä tai ammattinsa puolesta. Oppaasta löytyvät perustiedot itse bensiineistä sekä niiden käytöstä.

Oppaan tiedot vastaavat kirjoitushetken tilannetta. Kansainvälinen kehitys sekä auto-teollisuudessa että öljynjalostuksessa muuttaa kuitenkin bensiinien vaatimuksia yhä kiihtyvällä vauhdilla. Euroopan unionin myötä Suomessa lainsäädäntökin muuttaa tuote-ominaisuuksia.

Tämä opas päivitetään, kun tapahtuu merkittäviä muutoksia. Ajankohtaiset tiedot löytyvät www.neste.fi-verkkosivuilta.

Mikäli haluat tarkempia tietoja bensiineistä, Nesteen Öljytuoteneuvonta auttaa mielellään puhelimitse arkisin klo 8–16 numerossa 0200 80100, sähköpostitse osoitteessa Fueltec@neste.com sekä neste.fi-sivun Palaute-osion kautta.

Kiitämme TKT Ari Juvaa, joka on koostanut oppaan yhdessä Nesteen asiantuntijoiden kanssa.

Espoo, 2015
Neste Oyj

Lyhenteet ja sanasto

95E10

bensiini, jonka RON-oktaanitaso on vähintään 95, joka sisältää enintään 10 % etanolia

98E5

bensiini, jonka RON-oktaanitaso on vähintään 98, joka sisältää enintään 5 % etanolia

ADR

kansainvälinen vaarallisten aineiden kuljetussopimus

AKI

Anti-Knock Index = RON- ja MON-oktaaniluvun keskiarvo

CAS

kansainvälinen aineiden ja yhdisteiden numerointijärjestelmä

EGR

Exhaust Gas Recirculation = pakokaasujen takaisinkierätyk

EINECS

eurooppalainen kaupallisten aineiden ja yhdisteiden numerointijärjestelmä

ETBE

Tertiäärinen etyylibutyylieetteri = etyyli-tert-butyylitetteri

EU

Euroopan unioni

FCC

Fluid Catalytic Cracking = leijukatalyyttinen hiilivetyjen krakkausmenetelmä

FFV

Flexible Fuel Vehicle = auto, jossa voidaan käyttää useampaa eri polttoainetta

FQD

Fuel Quality Directive = EU:n polttoaineiden laatudirektiivi

FSI

Fuel Stratified Injection = polttoaineen suoraruiskutus

GDI

Gasoline Direct Injection = bensiinin suoraruiskutus

Leimahduspiste

alin lämpötila, jossa aine muodostaa ilman kanssa syttyvän seoksen

MMT

Metyyliisoklopentadienyli-mangaanitrikarbonyyli

MON

Motor Octane Number = moottorioktaaniluku

MTBE

Tertiäärinen metyylibutyylieetteri = metyyli-tert-butyylieetteri

OBD

On Board Diagnostics = auton diagnostiikkajärjestelmä

OVA

onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet

p-%

painoprosentti, m/m-%

PON

Pump Octane Number = pumppuoktaaniluku

REACH

Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals = kemikaalien rekisteröintijärjestelmä

RED

Renewable Energy Directive = EU:n uusiutuvan energian direktiivi

RON

Research Octane Number = tutkimusoktaaniluku

TAE

Tertiäärinen amyylieetteri = etyyli-tert-pentyylieetteri

TAME

Tertiäärinen amyylimetyylieetteri = metyyli-tert-pentyylieetteri

TCC

Thermoform Catalytic Cracking = lämpökatalyyttinen krakkaus

til-%

tilavuusprosentti, v/v-%

Trafi

Liikenteen turvallisuusvirasto

Tukes

turvallisuus- ja kemikaalivirasto

UN

United Nations, myös Yhdistyneet kansakunnat (YK)

VAK

Vaarallisten aineiden kuljetus

VOC

Volatile Organic Compound = haihtuva orgaaninen yhdiste

WWFC

Worldwide Fuel Charter = autonvalmistajien määrittelemä polttoaineen laatusuositus

YK

Yhdistyneet kansakunnat, myös United Nations (UN)

1 Bensiinimoottorin merkitys

1.1 Bensiinimoottoreiden kehitys

Bensiinimoottorin kehitystä 2000-luvulla on pitkälti ajanut polttoaineenkulutuksen pienentäminen. Pakokaasupäästöjen pienentäminen bensiinimoottorissa on ollut dieselmoottorin yksinkertaisempaa, jolloin tuotekehitystä on voitu suunnata voimakkaasti polttoainetalouden parantamiseen. Uudet teknologiat, mm. polttoaineen suoraruiskutus (GDI, FSI), ovat kuitenkin johtaneet tilanteeseen, jossa pakokaasupäästörajoiden saavuttaminen pelkällä perinteisellä kolmitoimikatalysaattorilla ei välttämättä enää riitä. Tulevaisuudessa saatetaan nähdä myös bensiinimoottoreissa hiukkassuodattimia.

2000-luvun alusta bensiinimoottoreiden polttoaineen kulutusta on saatu pienennettyä yli 20 prosenttia moottorin huipputehon kasvaessa jopa saman verran. Tämän on mahdollistanut kehittynyt ahdintekniikka, parantuneet materiaalit sekä edistyneellinen ruiskutustekniikka. Nykypäivänä 1.0 litraisesta moottorista saadaan jopa 125 hevosvoimaa, kun 1990-luvulla saman tehomäärän saavuttamiseksi litrilavuus oli jopa kaksinkertainen. "Downsized" moottoreissa korkea teho ja hyvä vääntömomentti saavutetaan pakokaasuahtimen ja/tai mekaanisen ahtimen avustamana. Suoraruiskutustekniikka on myös omal-

ta osaltaan pienentänyt polttoaineenkulutusta mahdollistamalla tarkan polttoaineen annostelun sekä hyödyntämällä polttoaineen höyrystymisestä palotilassa saatavaa puristuskestävyyden parantumista.

Pakokaasujen takaisinkierätyks, eli EGR, on ollut bensiinimoottoreissa yleistä tekniikkaa jo vuosia, koska sillä saadaan parannettua moottorin hyötysuhdetta osakuormalla. EGR-järjestelmän haittapuolena on kuitenkin imusarjan karstoittuminen.

1.2 Bensiinin suoraruiskutus

Suoraruiskutustekniikan kehittyminen on ollut merkittävä askel bensiinimoottoreiden hyötysuhteen parantamisessa. Suoraruiskutustekniikassa polttoaine ruiskutetaan suoraan palotilaan korkealla paineella, jolloin bensiini höyrystyy palotilassa. Suoraruiskutustekniikalla polttoaineen ruiskutuksen ajoitusta voidaan muuttaa melko vapaasti, ruiskutus voidaan jakaa useaan osaan ja polttoainesuihku saadaan tarkasti ohjattua sytytystulipalle. Tämä mahdollistaa erilaisten käyttöalueiden optimoimisen entistä tarkemmin.

Esimerkiksi kylmäkäynnistyksessä rikastus voi olla pienempää tai osakuormalla moottoria voidaan käyttää laihalla seoksella. Ruiskutettaessa polttoaine suoraan palotilaan jäähdyttää se höyrystyessään palotilaa, joka taas parantaa puristuskestävyyttä. Puristuskestävyyden parantaminen (nakutusherkkyyden pienentyminen) taas mahdollistaa korkeamman puristussuhteen ja/tai korkeamman ahtopaineen (korkeamman tehollisen keskipaineen), jolloin moottorin hyötysuhde kasvaa.

Viime aikoina bensiinimoottoreiden hiukkaspäästöjä on alettu tutkia tarkemmin ja on huomattu, että suoraruiskutustekniikkaa käyttävät moottorit tuottavat huomattavasti imusarjaruiskutetta moottoria suurempia hiukkaspäästöjä. EURO 6 pakokaasupäästörajoissa on suoraruiskutteisille bensiinimoottorille ehdotettu hiukkaspäästöjen lukumäärärajaa. Tämä voi johtaa tilanteeseen, jossa suoraruiskutus bensiinimoottoreille vaaditaan hiukkassuodatin dieselmoottoreiden tapaan.

1.3 Bensiiniautojen osuus uusien autojen myynnistä ja kannasta

Euroopassa dieselaivot ovat kasvattaneet voimakkaasti suosiotaan ja vuonna 2012 rekisteröidyistä uusista henkilöautoista dieselkäyttöisiä oli noin 50 prosenttia. Pienien autojen kokoluokassa sekä urheiluautoissa bensiinimoottori on kuitenkin edelleen dieselä yleisempi. Suomessa bensiiniautojen ja dieselautojen suhde ensirekisteröinneissä on vaihdellut viime vuosina mm. verotuksen vuoksi. Vuonna 2008 uusien henkilöautojen rekisteröinnistä noin 50 prosenttia oli dieselkäyttöisiä, kun taas vuonna 2013 bensiiniautojen osuus oli jo 62 prosenttia ja dieselautojen osuus enää noin 38 prosenttia.

Muiden kuin bensiini- tai dieselkäyttöisten moottoreiden osuus uusien autojen myynnistä oli vuonna 2012 noin 1,3 prosenttia. Suurin osa, noin 1,1 prosenttia näistä oli etanolikäyttöisiä FFV-autoja ja loput maakaasu- tai sähkökäyttöisiä henkilöautoja. Henkilöautokanta Suomessa uusiutuu hitaasti ja täten yli 75 prosenttia 3,1 miljoonasta henkilöautosta on bensiinikäyttöisiä. Tämän vuoksi bensiinimoottoreiden osuus koko Suomen autokannasta tulee olemaan merkittävä jatkossakin.

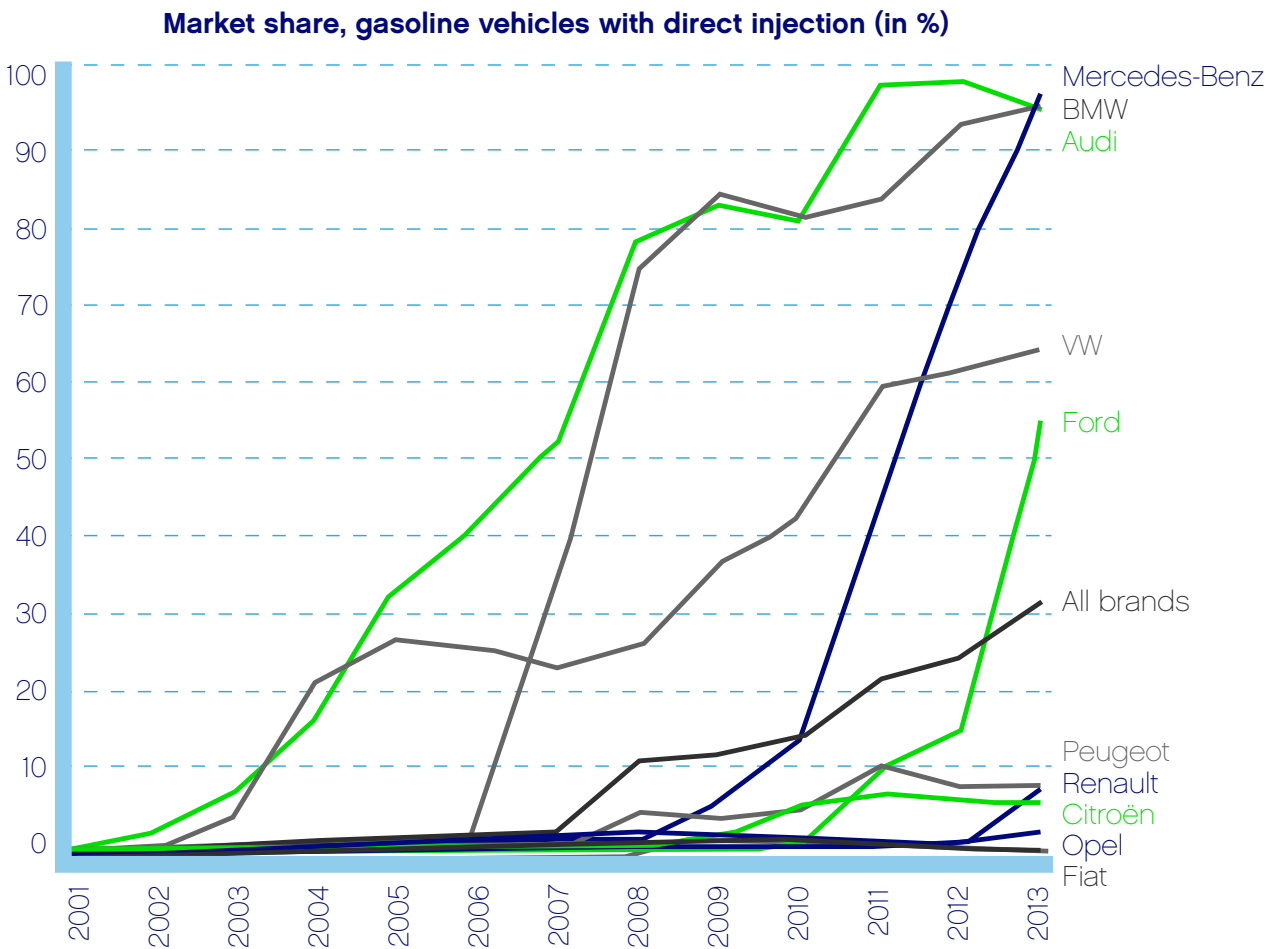
1.4 Flex-Fuel Vehicles

Viime vuosina niin sanottuja FFV-autoja on ollut tarjolla muutamien autovalmistajien listoilla. FFV-teknikka mahdollistaa korkeaseosetanolin (E85) käytön tavallisen 95E10- tai 98E5-polttoaineen rinnalla. FFV-auton materiaalit polttoainejärjestelmässä ja moottorissa on suunniteltu kestämaan korkeaa etanolipitoisuutta. Polttoaineen etanolipitoisuus tunnistetaan automaattisesti ja moottorinohjaus säättää moottorin toimintaa etanolipitoisuuden perusteella. E85-polttoaineen käyttöä muissa kuin FFV-autoissa ei voida suositella mahdollisten materiaaliavurioiden, moottorivaurion sekä tulipaloriskin vuoksi.

1.5 Pakokaasujen käsittelystä

Bensiinimoottorin toimiessa stoikiometrisella ($\lambda = 1$) seossuhteella kolmitoimikatalysaattori hoitaa tehokkaasti pakokaasujen puhdistuksen. Monet nykymoottorit toimivat tietyillä kuormitusalueilla myös laihalla seoksella ($\lambda > 1$), jolloin pakokaasujen puhdistukseen tarvitaan typenoksideja varastoitavaa katalysaattoria (ns. NOx trap). Kolmitoimikatalysaattori sekä erityisesti NOx trap -katalysaattori vaativat rikittömän polttoaineen, koska rikillinen polttoaine "myrkyttää" katalysaattorin ja heikentää pysyvästi sen toimintaa. Jo yksi tankillinen korkearikkistä polttoainetta voi heikentää merkittävästi katalysaattorin toimintaa, jopa niin, ettei pakokaasupäästörajajoja aliteta katsastuksessa. Suomessa ja muualla Euroopassa myytävät polttoaineet, jotka täyttävät bensiinin laatustandardin EN228, ovat rikittömiä (< 10 ppm rikkiä).

Kuva 1. GDI-autojen markkinaosuudet merkeittäin Euroopassa.



Lähde: http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/EU_pocketbook_2014.pdf



2 Bensiinin laatu-vaatimukset

Bensiinin laatuvaatimuksia on kolmentasoisia: lakisääteiset vaatimukset, laatustandardien vaatimukset ja markkinalähtöiset vaatimukset.

Lakisääteiset vaatimukset ovat pakollisia ja viranomaisen valvomia ominaisuuksia. Valvontaa toteutetaan mm. huoltoasemilta näytteidenotolla ja seurannalla. Lakisääteiset vaatimukset liittyvät lähinnä ihmisten terveyden ja luonnon puhtauden varmistamiseen ja suojeluun. Turvallisuutta varmistavia viranomaismääräyksiä kohdistetaan mm. bensiinin varastointiin, kuljetukseen, jakeluun ja käsittelyyn.

Autoille ja moottoreille asetettujen tiukentuneiden teknisten pakokaasupäästövaatimusten myötä on syntynyt koko öljyalaa koskevia polttoaineiden laatuvaatimuksia eli standardeja. Standardeja voidaan pitää tänä päivänä eräänlaisina sopimuksina, koska ne laaditaan autonvalmistajien, öljyteollisuuden, lisäaineteollisuuden ja viranomaisten yhteistyönä. Koko EU-alueen bensiinikauppaa ohjaa bensiinin laatustandardi EN 228. Tämä standardi määrittelee lakisääteisten ominaisuuksien ohella käyttöominaisuuksia, joilla on suuri vaikutus polttoaineen käyttäytymiseen moottorissa tai säilyvyyteen jakeluketjussa.

Bensiinissä käytettävän etanolin laatuvaatimukset määritellään erikseen standardissa EN 15376.

Standardien täyttäminen ei sinänsä ole velvoittavaa, mutta se on hyvä kaupallinen tapa ilmoittaa tuotteen laatutasosta ja vastata siitä. Kuluttajan kannalta laatustandardien täytyminen on oleellista, sillä autonvalmistajat edellyttävät Euroopan markkinoilla myytävien autojen käyttävän EN 228 -standardin mukaista polttoainetta ja takuu annetaan käytettäessä tämän polttoainelaadun mukaista tuotetta.

Markkinalähtöiset vaatimukset ylittävät standardin vaatimukset ja niillä sovitaan laatu paikallisiin olosuhteisiin sopivaksi. Jakeluyhtiöt erottautuvat toisistaan omilla markkinalaaduillaan.

2.1 Lakisääteiset ympäristöperusteiset laatuvaatimukset

Kasvat liikennemäärät, huoli ihmisten terveydestä ja ilman saasteista ovat luoneet tarpeen pakokaasupäästöjen vähentämiselle ja viranomaisohjaukselle.

Pitkäjänteinen polttoaineiden kehitystyö yhdessä autojen moottoritekniisten muutosten kanssa ovat merkittävästi vaikuttaneet pakokaasujen laatuun. 1980-luvulla ryhdyttiin alentamaan hiilimonoksidipäästöjä ja vähentämään lyijypäästöjä. 1990-luvulla päävaatimuksena oli pakokaasupäästöjen vähentäminen. 2000-luvulla puolestaan polttoaineen kulutuksen vähentämistä ja samalla myös kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä on alettu pitää yhä tärkeämpänä.

Viranomaisohjauksen tavoitteena on parantaa ilmanlaatua, säädellä terveydelle haitallisia pakokaasupäästöjä sekä vähentää ilmastomuutosta edistäviä kasvihuonekaasuja. Määräyksillä säädellään ja rajoitetaan polttoaineiden koostumusta, mikä vaikuttaa osaltaan liikenteen pakokaasujen määrään ja laatuun. Suomessa noudatetaan Euroopan unionin direktiivejä ja Suomen olosuhteisiin direktiiveistä johdettua lainsäädäntöä.

Viimeisin bensiinin- ja dieselpolttoaineen laatua säätelevä eurooppalainen Euroopan unionin direktiivi (2009/30/EY)2 saatettiin Suomessa voimaan 2011 (Asetus 1206/2010)3. Tässä lainsäädännössä määritellään ne bensiinin tekniset laatuvaatimukset, jotka perustuvat terveyteen ja ympäristönäkökohtiin. Nämä ominaisuudet ovat osa myöhemmin esiteltäviä bensiinin laatustandardin vaatimuksia. Osa säädellyistä bensiinin laatuvaatimuksista mahdollistaa erilaiset moottoritekniset säätö- ja ohjaustoiminnot moottoreissa ja kehittyneet pakokaasun jälkikäsittelyteknologian.

2.1.1 Biopolttoainestrategia ja jakeluvelvoite

Euroopan unionissa on selkeä strategia vähentää vuoteen 2020 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä ja energiankäyttöä kaikilla energia-aloilla. Tieliikennesektorilla tämä tarkoittaa sitä, että on lisättävä uusiutuvan energian käyttöä, pienennettävä energian kulutusta ja vähennettävä kasvihuonekaasupäästöjä. Kasvihuonekaasuista merkittävin vähennyskohde on hiilidioksidi, joka syntyy polttoaineen täydellisen palamisen lopputuotteena.

EU:ssa on asetettu sitova velvoite vuoteen 2020 mennessä lisätä uusiutuvaa energiaa liikenteessä 10 prosentin tasolle laskettuna polttoaineiden energiasisällöstä (direktiivi 2009/28/EY). Suomi on asettanut EU:ta tiukemman tavoitteen uusiutuvan energian osuudelle liikenteessä ja tavoittelee 20 prosentin osuutta vuonna 2020.

Liikennepolttoaineiden jakelijan on toimitettava kulutukseen aina myös biopolttoaineita biopolttoaineiden käytön edistämiseksi liikenteessä annetun lain (446/2007) nojalla. Tätä säädettyä biopolttoaineiden määrää kutsutaan jakeluvelvoitteeksi ja se lasketaan polttoaineiden bioenergisäisällönä. Biopolttoaineiden energiasisällön osuus jakelijan kulutukseen toimittamien moottoribensiinin, dieselöljyn ja biopolttoaineiden energiasisällön kokonaismäärästä tulee olla vähintään 6 prosenttia vuosina 2011–2014. Vuonna 2015 vastaava luku on 8 prosenttia, josta jakeluvelvoite nousee tasaisesti 20 prosenttiin vuonna 2020 (ks. kuva 2).

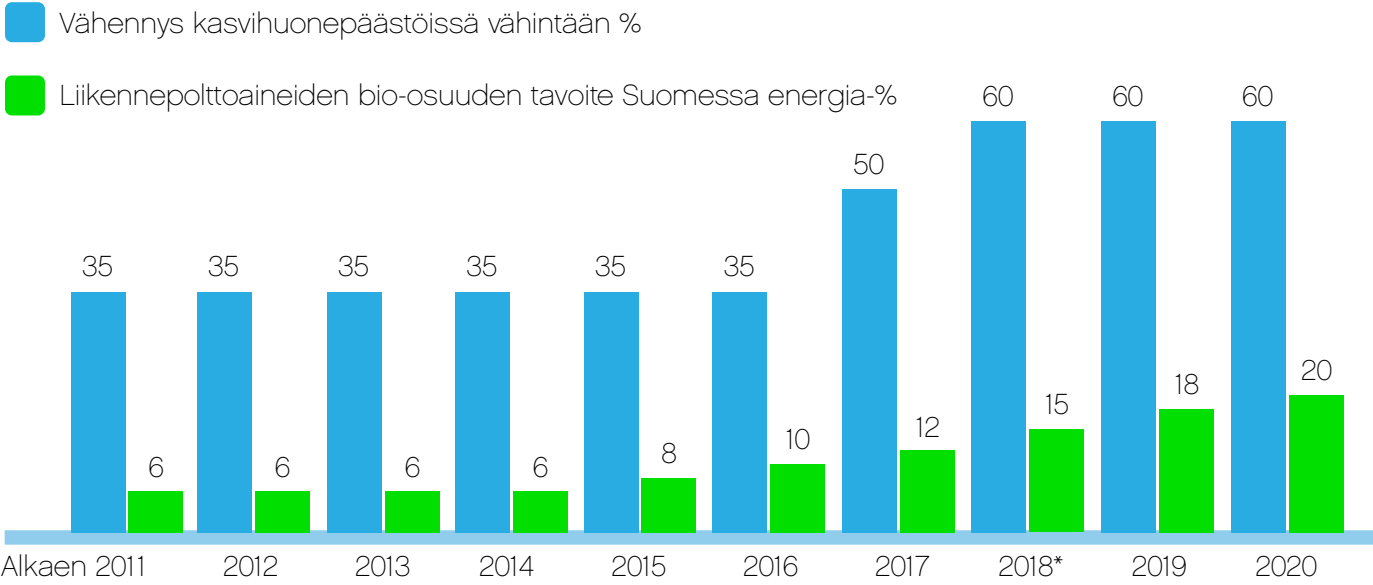
Suomessa jakelussa olevista polttonesteistä suurin osa sisältää biokomponentteja. Biopolttoaineiden jakeluvelvoite on joustava: öljy-yhtiöt voivat täyttää biovelvoitteensa valitsemallaan ta-

valla eli käyttämällä sallittuja biokomponentteja vain tietyissä tuotteissaan, alueellisesti ja ajallisesti haluamallaan tavalla. Tämä merkitsee sitä, että niin bensiinissä kuin dieselissäkin biokomponenttien määrä ja komponenttityyppi voi vaihdella polttoainestandardien sallimissa rajoissa.

Bensiinin biosisältöä voidaan tuoda polttoaineisiin käyttämällä erilaisia hapellisia biokomponentteja kuten bioeettereitä ja bioalkoholeja tai hapettomia biohiilivetyjä. Hapellisten biokomponenttien energiasisältö on tyypillisesti alempi (taulukko 6) kuin fossiilisen hiilivetybensiinin. Hapellisia biopolttoaineita on tilavuutena käytettävä enemmän, jotta päästään vastaavaan energiasisältöprosenttiin. Tämä vaatii tulevana vuosina velvoitteen täyttämiseen erilaisia uusia ratkaisuja ja muutoksia polttoainestandardeihin.

Bensiiniin lisättävien biokomponenttien käytöllä on tavoitteenä saada aikaan kasvihuonekaasupäästöjen vähenemä verrattuna fossiiliin polttoaineisiin. Biopolttoaineiden on täytettävä EU:n kestävyyskriteerit ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteet koko tuoteketjun ajalta, jotta ne voidaan laskea mukaan biovelvoitteisiin ja jotta ne voivat saada veroetuja. Vaatimusten täyttämistä seurataan tarkasti ja niistä raportoidaan jatkuvasti viranomaisille. Kasvihuonekaasuvähennyksen määrä riippuu valmistukseen käytetyistä raaka-aineista, valmistustavasta ja kuljetusetäisyyksistä. Uusiutuvan energian direktiivin mukaan päästövähennyksen on oltava vähintään 35 prosenttia koko tuoteketjussa. Lähivuosina tätä kriteeriä tullaan entisestään tiukentamaan. Suomessa kansallinen kestävyyslaki biopolttoaineista ja bionesteistä tuli voimaan 1.7.2013.

Kuva 2. Biopolttoaineen jakeluvelvoitteen kehittyminen Suomessa



* laitoksissa, joiden tuotanto on alkanut 1.1.2017 jälkeen

Lähteet: direktiivi 2009/30/EY (eli FQD), laki 1420/2010 biopolttoaineiden käytön edistämisestä annetun lain muuttamisesta

2.1.2 Verotus

Bensiinin ja dieselöljyn verotus koostuu valmisteverosta eli polttoaineverosta sekä arvonlisäverosta. Tämän lisäksi polttoaineista maksetaan huoltovarmuusmaksua poikkeusolojen varalta.

Suomessa nestemäisten polttoaineiden polttoainevero on ympäristöperusteinen. Polttoaineveroa on v. 2011 muutettu siten, että verotusperusteena on sekä polttoaineen tuottama hiilidioksidipäästö että sen energiasisältö. Näillä muutoksilla suositetaan useita biopolttoainekomponentteja ja tuetaan siirtymistä ns. toisen sukupolven uusien bioperäisten raaka-aineiden käyttöön biopolttoaineiden tuotannossa ja valmistuksessa.

Bensiinin ja dieselin sekä niitä korvaavien bioperäisten polttoaineiden hiilidioksidiveroa laskettaessa otetaan huomioon polttoaineen koko elinkaaren aikana syntyvät hiilidioksidipäästöt. Liikenteen polttoaineilla myös lähipäästöt vaikuttavat verotukseen.

2.1.2.1 Hiilidioksidivero

Hiilidioksidiverotuksessa EU:n kestävyyskriteerit täyttävien biopolttoaineiden ja biopolttoainekomponenttien hiilidioksidivero on alhaisempi suhteessa vastaavaan fossiiliseen polttoaineeseen, koska kestävyyskriteerit täyttävillä biopolttoaineilla katsotaan saavutettavan hiilidioksidipäästön vähemmän verrattuna vastaavan fossiilisen polttoaineen käyttöön.

Kestävyyskriteerit täyttävien, niin sanottujen ensimmäisen sukupolven biopolttoaineiden, kuten esimerkiksi maatalousperäisen etanolin, hiilidioksidivero on puolitettu. Jätteistä ja tähteistä tehdyt toisen sukupolven biopolttoaineet on vapautettu hiili-

dioksidiverosta, koska niiden voidaan katsoa olevan hiilidioksiditaseeltaan lähes neutraaleja polttoaineita.

Jätteistä ja tähteistä valmistetut biopolttoaineet lasketaan jakeluyhtiön bioelvoitteeseen kaksinkertaisena, ja tällä "tuplaskennalla" ohjataan biopolttoaineiden valmistuksessa käyttämää ruuantuotantoon soveltumattomia raaka-aineita ja hyödyntämään muuten jätteeksi tai tähteeksi päätyviä aineita.

2.1.2.2 Energiasisältövero

Hiilidioksidipäästöjen lisäksi polttoaineista maksetaan veroa niiden sisältämän energiasisällön eli lämpöarvon perusteella.

Bensiinin energiasisältö saadaan käyttämällä EU direktiivin 2009/28/EY määrittelemää lämpöarvoa kullekin bensiinin valmistuksessa käytetylle komponentille. Valmiin huoltoasemalla myytävän tuotteen veromäärä riippuu siten siinä olevien eri komponenttien osuuksista, koska polttoaineeron määrä on erilainen polttonesteiden eri komponenteille. Toisin sanoen myynissä olevassa bensiinilitrassa on veroa sen mukaisesti, minkä verran se sisältää moottoribensiiniä ja minkä verran erilaisia biokomponentteja.

Nestemäisten polttoaineiden polttoainevero määritellään valmisteverolainsäädännössä sentteinä tuotelitraa kohti ja on polttoaineen hinnasta riippumaton. Toisin sanoen polttoaineeron prosentuaalinen osuus kuluttajahinnasta vaihtelee kuluttajahinnan muuttuessa.

3 Bensiinilaadut

Suomessa bensiinikäyttöisille autoille on saatavilla kaksi bensiinilaatua, 95E10 ja 98E5, jotka tulivat markkinoille vuonna 2011. Tieliikennekäytössä olevien moottoribensiinin laatujen lisäksi markkinoilla on bensiineiksi luokiteltavia polttoaineita, jotka ovat erilaisiin pienmoottorisovelluksiin ja säilytysbensiiniksi soveltuva pienmoottoribensiini, sekä pienlentokoneissa käytettävä lentobensiini.

Korkeaseosetanolipolttoainetta E85 ei ole määritelty bensiiniksi eikä se kuulu vielä Suomessa polttoainedirektiivin eikä bensiinistandardien piiriin. Tämä polttoainelaatu on tarkoitettu vain FFV-autoille, jotka on suunniteltu materiaaleiltaan sekä polttoainejärjestelmässä että moottorissa kestämaan suuria etanolipitoisuuksia.

Lentobensiini on erikoistuote pienlentokonesovelluksiin, eikä se kuulu Nesteen tuotevalikoimaan.



3.1 Bensiinilaadut 95E10 ja 98E5

Oikean bensiinilaadun valinnassa oktaaniluku on ehdoton tekijä; moottorin tai auton ohjekirja kertoo, mitä bensiinin oktaaniluvun vähintään tulee olla. Jos vaatimus on RON 96 tai enemmän, sopiva bensiini on 98E5, muissa tapauksissa riittää 95E10.

Oktaanien lisäksi tulee huomioida etanolipitoisuus: 95E10 sisältää 0–10 til-% etanolia ja 98E5:ssa etanolin osuus on 0–5 til-%. 98E5 on tarkoitettu moottoreille, jotka vaativat korkeaa oktaanilukua tai joiden materiaalit eivät kestä pidempään yli 5 til-% etanolia sisältävää bensiiniä.

Enintään 10 til-% etanolia sisältävä bensiini 95E10 tuotiin markkinoille tukemaan pyrkimyksiä kasvavasta biopolttoaineiden käyttövelvoitteesta. E10-bensiinin tulo markkinoille yllätti monet autoilijat, aiheuttaen epäselvyyksiä tuotteen soveltuvuudesta erilaisiin autoihin. Auton ohjekirjatkaan eivät antaneet kaikissa tapauksissa vastausta.

Motiva, Autoalan Tiedotuskeskus ja Öljyalan Keskusliitto yhdessä keräsivät autojen maahantuojiilta tiedot autoista (merkit, mallit ja valmistusvuosi), mihin autoihin 95E10- bensiini sopii. Tiedot löytyvät osoitteesta www.e10bensiini.fi ja päivittyvät sitä mukaa kuin uusia tietoja saadaan. Jos tietoa ei löydy ko. linkistä, auton ohjekirjasta tai maahantuojalta, on varmintä käyttää 98E5-bensiiniä. Kaikkiin vuonna 2012 ja sen jälkeen valmistettuihin Suomessa myytäviin autoihin 95E10 sopii etanolipitoisuudeltaan, mutta oktaaniluvun riittävyys on silti varmistettava.

Myös muista sovelluksista löytyy tietoa www.e10bensiini.fi-sivustolta; esim. Teknisen Kaupan ja Palveluiden yhdistyksen jäsenyritykset ovat keränneet moottoripyörien, mopojen, moottorikelkkojen, muiden maastoajoneuvojen ja vesijettien sekä pienmoottoreiden (ruohonleikkurit, trimmerit, moottori- ja raivaussahat, laikkaleikkurit ja jyrsimet) E10-soveltuvuustiedot. Veneistä vastaavat tiedot on toimitettu Venealan Keskusliitto Finboat. Vanhemmissa venemoottoreissa on oktaanilukuvaatimus usein 98, jolloin 98E5 on oikea bensiini. Venekäyttöön ko.

linkissä löytyy lisätietoja, millä lisätoimenpiteillä E10-bensiiniä voidaan käyttää.

Yksityiskohtaisemmin bensiinin ominaisuuksia tarkastellaan kappaleessa 4.

3.2 Pienmoottoribensiini

Pienmoottoribensiinin valmistus Nesteen Naantalin jalostamolla alkoi vuonna 1989. Pienmoottoribensiinin pääkomponentti on alkylaatti, minkä vuoksi sitä kutsutaankin usein alkylaattibensiiniksi. Alkylaatti on korkeaoktaaninen parafiininen hiilivety, eikä pienmoottoribensiini muutenkaan sisällä olefiineja, aromeitteja eikä happiyhdisteitä. Pienmoottoribensiini vastaa oktaaneiltaan 98-oktaanista autobensiiniä, palaa erittäin puhtaasti, eikä tarvitse peseviä lisäaineita tai happiyhdisteitä.

Pienmoottoribensiinille ei ole Suomessa laatustandardia, mutta Nesteen tuotteet täyttävät Ruotsin lain SFS 2006:927 (Miljöklas 1, alkylatbensin) ja standardin SS 15 54 61:2008 vaatimukset. Lisäksi pienmoottoribensiiniä koskee laki nestemäisten polttoaineiden valmisteverosta 29.12.1994/1472 ja sen muutos säädös 30.12.2010/1399.



Taulukko 1. Pienmoottoribensiinin laaturajat Nesteen 4-T-pienmoottoribensiinille

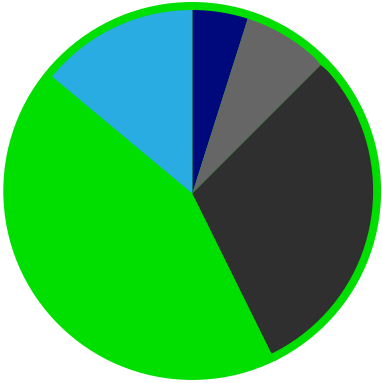
Ominaisuus	Yksikkö	Laki 1399 raja-arvot Min/Max	Nesteen laaturaja Min/Max
Oktaaniluku RON			93,0 / -
Oktaaniluku MON			90,0 / -
Lyijy	mg/l	- / 2	- / 2
Tiheys	kg/m³		680 / 720
Höyrynpaine	kPa	50 / 65	55 / 65
Haihtunut 70°C, E70	% (v/v)		15 / 42
E100	% (v/v)		46 / 72
E150	% (v/v)		75,0 / -
Tislausalueen loppupiste	°C	- / 200	- / 200
Tislausjäännös	% (v/v)		- / 1
Rikki	mg/kg	- / 10	- / 10,0
Hartsit	mg/100ml		- / 3
Kuparikorroosio			- / 1
Ulkonäkö			Kirkas, ei kiinteitä epäpuhtauksia
Aromaatit	% (v/v)	- / 1,0	- / 0,49
Bentseeni	% (v/v)	- / 0,1	- / 0,1
Olefiinit	% (v/v)	- / 1,0	- / 0,5
N-heksaani	% (v/v)	- / 0,5	- / < 0,5
Sykloalkaanit (C8 ja hiililuvultaan pienemmät yht.)	% (v/v)	- / 2,0	- / < 2,0

Parafiinisen koostumuksensa ansiosta pienmoottoribensiinillä on seuraavia etuja autobensiiniin verrattuna:

- alhaisempi moottorin käyntilämpötila ja vähäisempi moottorin likaantuminen
- vähemmän terveyshaittoja pakokaasujen ja haihtuvan bensiinin aiheuttamana - hengitysilma pysyy puhtaampana
- vähemmän hajua sekä tankatessa että pakokaasuissa
- hyvä säilyvyys sekä kanisterissa että moottorissa

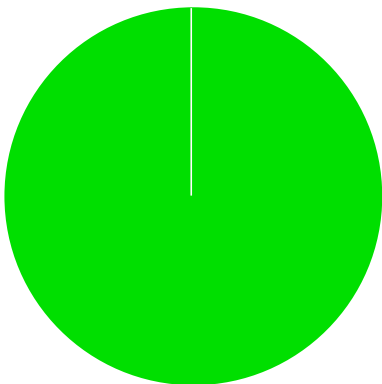
Pienmoottoribensiini on tarkoitettu pienmoottoreihin, mutta se on myös erinomainen säilytyspolttoaine mihin tahansa moottoreihin, joita joudutaan seisottamaan pidempään käyttämättömänä.

Autobensiini



- Naftteenit
- Olefiinit
- Aromaatit
- Parafiinit
- Oksygenaatit

Neste-pienmoottoribensiini



3.2.1 Pienmoottoribensiinin käyttökohteet

Pienmoottoribensiini on hyvä polttoaine kaikkiin 4-tahtisiin pienmoottoreihin; ruohonleikkureihin, mönkijöihin, moottorikelkoihin, perämoottoreihin sekä tuorevoideltuihin 2-tahtimoottoreihin, joihin öljy lisätään erilliseen omaan säiliöönsä. Valmis Neste-pienmoottoribensiini 2-T soveltuu kaikkiin seosvoideltuihin 2-tahtisiin moottoreihin: moottori- ja raivaussahoihin sekä trimmereihin, joihin öljy normaalistikin sekoitetaan suoraan bensiiniin. 2-tahtisiin venemoottoreihin suositellaan 4-tahtipienmoottoribensiiniä ja venekäyttöön suunniteltua 2-tahtiöljyä, kuten Neste 2-T Marine.



3.2.2 Pienmoottoribensiinin päästöt

Pienmoottoribensiinissä ei ole bentseeniä, joka on karsinogeeninen yhdiste, eikä muitakaan aromaattisia yhdisteitä. Niinpä pienmoottoribensiiniä ei luokitella myrkylliseksi ja tällöin esim. kanisterin tai tankin täyttö on vähemmän haitallista terveydelle. Pienmoottoreiden tankit eivät useinkaan ole kovin höyrytiiviitä, jolloin myös pienmoottoribensiinin alemmasta höyrynpaineesta on hyötyä; ympäristöön leviävien höyryjen määrä on pienempi.

Pienmoottoreita käytetään usein olosuhteissa, joissa pakokaasut jäävät lähistölle. Esimerkiksi moottorisahan käyttö työllä säällä voi jättää voimakkaan katkun ympäristöönsä. Metsureilla tehtiin vertailututkimus bensiinien terveysvaikutuksista ja tavallista bensiiniä käytettäessä haitta-aineita löytyi työpäivän jälkeen sekä verestä että virtsasta. Pienmoottoribensiinillä arvot olivat selvästi alemmat kuin tavallisella bensiinillä. Myös työvaatteiden haju työpäivän jälkeen oli pienmoottoribensiinillä selvästi lievempi kuin käytettäessä tavallista autobensiiniä.

3.2.3 Pienmoottoribensiinin myynti

Pienmoottoribensiiniä on myynissä huoltamoilla, useissa rautakaupoissa ja pienmoottoriliikkeissä 5 ja 10 litran astioissa. Nelitahtista pienmoottoribensiiniä saa myös mittarimyyntistä useilta Neste Oili -asemilta. Katso asemat [neste.fi:n](https://www.neste.fi/asemat) Asemahausta.

3.2.4 Pienmoottoribensiini säilytysbensiininä

Jätettäessä moottorijoneuvoja tai pienkoneita seisomaan pidemmäksi aikaa suositellaan viimeiseksi täyttöbensiiniksi pienmoottoribensiiniä. Tällä vältetään lakkakerrosten syntymistä kaasuttimeen ja muihinkin bensiinin kanssa kosketuksissa oleviin pintoihin. Pienmoottoribensiinin höyrynpaine ei muutu seisomnan aikana merkittävästi, joten laitteen käynnistys säilytyksen jälkeen onnistuu paremmin kuin autobensiinillä.

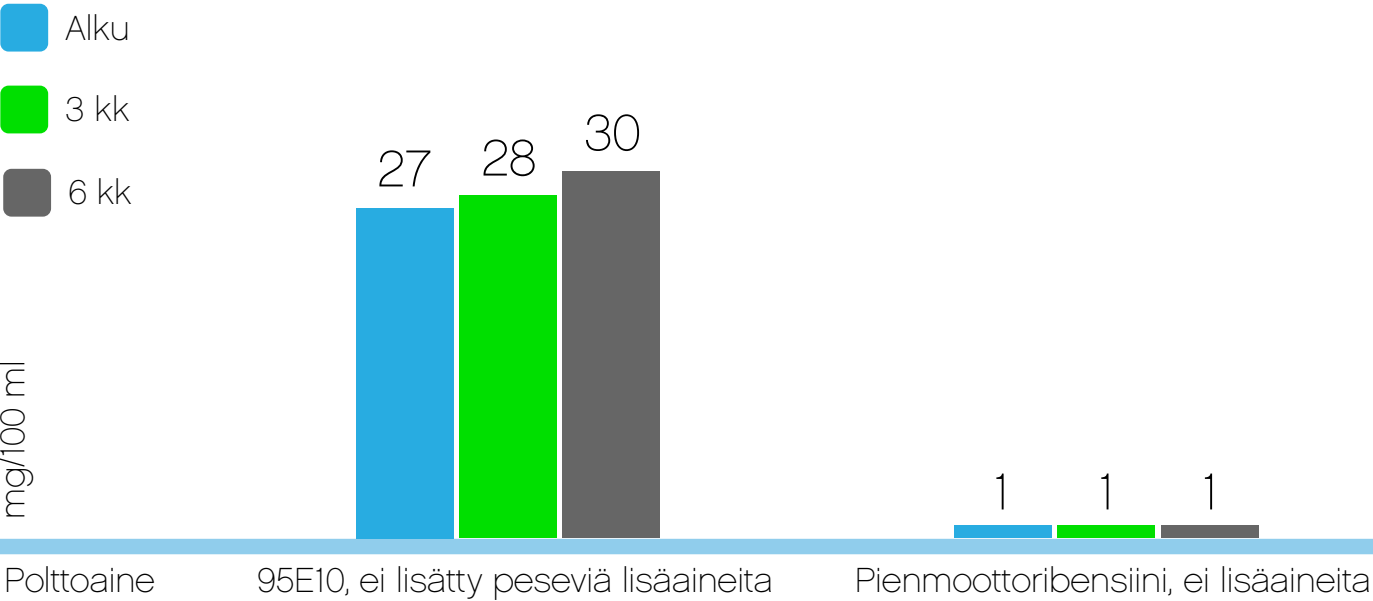
Koska tavallisessa bensiinissä on 20 vuotta käytetty happiyhdisteitä, niin joidenkin korkeavirteisten pienmoottorien kaasutin kannattaa säätää vaihdettaessa bensiini autolaadusta pienmoottorilaatuun.

Bensiinin vanhenemista voidaan tutkia mittaamalla pesemättömän hartsin pitoisuutta. Kuva 3. kertoo, että pienmoottoribensiinissä ei tapahdu muutoksia säilytyksen aikana vaikkei pesiviä lisäaineita ole käytetty.

3.3 Lentobensiinit

Lentobensiinejä ei saa käyttää muissa moottoreissa kuin lentokoneissa. Lentomoottorin valmistaja määrää, mitä polttoainetta on käytettävä ja voiko autobensiiniä käyttää. Osa lentokonemoottoreista tarvitsee lyijyä ja useimmat eivät siedä etanolia. Kaikki autobensiinit ovat nykyään lyijyttömiä, ja sisältävät enintään 5 til-% etanolia 98E5:ssä ja enintään 10 til-% etano-

Kuva 3. Autobensiinin ja pienmoottoribensiinin hartsipitoisuudet



lia 95E10:ssä. Siksi nykyisten liikennepolttoaineiden sopivuutta pienlentokonekäyttöön ei voida taata eikä täten suositella. Neste ei valmista varsinaisia lentobensiinejä.

Lennoikkimoottoreiden yleisin polttoaine on metanolipohjainen, esimerkiksi: 75 % metanolia, 10 % nitrometaania, 15% öljyä, joista alle puolet risiiniöljyä. Bensiini- ja sähkömoottorit ovat kuitenkin yleistymässä käsittelymukavuutensa vuoksi.

3.4 Korkeaseosetanoli

E85 ei kuulu polttoainedirektiivin eikä polttoainestandardien piiriin. E85 on tarkoitettu korkealle etanolipitoisuudelle suunnitelluille FFV-autoille, jotka voivat käyttää myös tavallisia bensiinejä 95E10 ja 98E5 tai bensiinin ja E85:n seoksia.

Etanolin osuus Suomessa myytävässä E85:ssä voi vaihdella välillä 50-85 til-% lopun ollessa hiilivetybensiiniä. Auton käynnistyvyyden varmistamiseksi bensiinin osuus E85:ssä on talvella suurempi kuin kesällä.



4 Bensiinien ominaisuudet

Kappaleessa 2 kerrottiin bensiinin laki-, laatu- ja markkinaperusteisista vaatimuksista. Tässä kappaleessa tarkennetaan bensiinin ominaisuuksia laatustandardin EN 228:n ja lakisäateisen FQD 2009/30/EY:n pohjalta.

Standardeja päivitetään tarvittaessa, joten voimassa olevat ja uusimmat standardit tulee tarkistaa sivulta www.sfs.fi.

Taulukko 2. SFS EN 228:2012 standardi 95E10- ja 98E5-bensiineille sekä polttoaineen lakisäateiset vaatimukset

Ominaisuus	Yksikkö	FQD 2009/30/EY Min/Max	EN 228 95E10 Min/Max	EN 228 98E5 Min/Max
Oktaaniluku RON		95 / -	95,0 / -	98,0 / -
Oktaaniluku MON		85 / -	85,0 / -	87,0 / -
Lyijypitoisuus	mg/l	- / 5	- / 5,0	- / 5,0
Tiheys (15°C)	kg/m³		720,0 / 775,0	720,0 / 775,0
Rikkipitoisuus	mg/kg	- / 10,0	- / 10,0	- / 10,0
Mangaani	mg/l		- / 2,0	- / 2,0
Hapetuskestävyys	minuutit		360,0 / -	360,0 / -
Pestyt hartsit	mg/100ml		- / 5,0	- / 5,0
Kuparikorroosio (3 h 50°C)			luokka 1	luokka 1
Ulkonäkö			kirkas	kirkas
Hiilivedyt - Olefiinit - Aromaatit	% (v/v)	- / 18,0 - / 35,0	- / 18,0 - / 35,0	- / 18,0 - / 35,0
Bentseeni	% (v/v)	- / 1,0	- / 1,0	- / 1,0
Happi	% (m/m)	- / 3,7	- / 3,7	- / 2,7
Oksygenaatit - Metanoli - Etanoli - Isopropyylialkoholi - Isobutyylialkoholi - Tertbutyylialkoholi - Eetterit (enemmän tai yhtäpaljon kuin 5 hiiliatomia) - Muut oksygenaatit	% (v/v)	- / 3,0 - / 10,0 - / 12,0 - / 15,0 - / 15,0 - / 22,0 - / 15	- / 3,0 - / 10,0 - / 12,0 - / 15,0 - / 15,0 - / 22,0 - / 15,0	- / 3,0 - / 5,0 Muut oksygenaatit happirajan rajoittamia
Höyrynpaine - Kesälaatu - Talvilaatu	kPa	- / 60	45,0 / 70,0 60,0 / 90,0	45,0 / 70,0 60,0 / 90,0
Haihtunut 70°C, E70 - Kesälaatu - Talvilaatu	% (v/v)		22,0 / 50,0 24,0 / 52,0	20,0 / 48,0 22,0 / 50,0
E100 - Kesälaatu - Talvilaatu	% (v/v)	46,0 / - 46,0 / -	46,0 / 72,0 46,0 / 72,0	46,0 / 71,0 46,0 / 71,0
E150 - Kesälaatu - Talvilaatu	% (v/v)	75,0 / - 75,0 / -	75,0 / - 75,0 / -	75,0 / - 75,0 / -
Tislausalueen loppupiste	°C		- / 210	- / 210
Tislausjäännös	% (v/v)		- / 2	- / 2

Bensiinissä käytettävän etanolin tulee täyttää standardi EN 15376:2011, jonka mukaan etanolipitoisuus on vähintään 98,7 til-%.

Taulukko 3. Denaturoimattoman etanolin laatustandardin ominaisuudet

Ominaisuus	Yksikkö	EN 15376-2011 Min/Max
Etanoli + korkeammat tyydyttyneet alkoholit	% (m/m)	98,7 / -
Korkeammat tyydyttyneet (C3-C5) monoalkoholit	% (m/m)	- / 2,0
Metanoli	% (m/m)	- / 1,0
Vesi	% (m/m)	- / 0,300
Kokonaishappamuus etikkahappona	% (m/m)	- / 0,007
Sähkönjohtavuus	µS/cm	- / 2,5
Ulkonäkö		kirkas
Epäorgaaniset kloridit	mg/kg	- / 6,0
Sulfaatti	mg/kg	- / 4,0
Kupari	mg/kg	- / 0,100
Fosfori	mg/l	- / 0,15
Haihtumattomat	mg/100ml	- / 10
Rikki	mg/kg	- / 10,0



4.1 Oktaaniluku

Bensiinimoottorien kehitystyössä polttoaineen kulutuksen alentamiseksi tärkein tehtävä on ollut moottorin puristussuhteen nostaminen. Bensiinin oktaaniluku kertoo, kuinka hyvin bensiini kestää puristusta itsestään syttymättä. Jos osa bensinistä syttyy ennen sytytystulpan antamaa kipinää, palaminen on hallitsematonta aiheuttaen voimakkaita paineiskuja. Tapah-tuman voi kuulla metallisena nakutuksena. Hetkellinen, esimer-kiksi voimakkaassa kiihdytyksessä ilmenevä nakutus ei yleen-sä ole vaarallinen, mutta jatkuva nakutus vaurioittaa mäntää, jolloin seurauksena voi olla moottoriremontti.

Uudemmassa autokannassa moottorissa on nakutusanturit, joiden avulla säätöjärjestelmä suojaa moottoria sytytysennak-koa säätämällä.

Bensiinimittareissa ilmaistut oktaanilukuarvot 95 tai 98 kuvaavat bensiinin nakutuskestävyyttä kevyessä ajossa. Tällöin on kyse tutkimusoktaaniluvusta RON. Raskaan kuormituksen ns. moot-torioktaaniluku MON on lukuarvoltaan pienempi kuin RON. Mo-lemmat oktaaniluvut määritetään tarkoitukseen kehitetyillä na-kutusta mittaavilla tutkimusmoottoreilla. Oktaaniluku on saanut nimensä hiilivety-yhdisteestä iso-oktaani, jonka sekä RON että MON ovat 100 em. tutkimusmoottoreissa.

EU:n alueella on yhtenäiset bensiinien oktaaniluvut, mutta muissa maissa oktaaniluvut voivat erota tai ne voidaan ilmoit-taa eri tavoin. .

Taulukko 4. AKI-oktaanilukuja vastaavat RON ja MON.

	Regular	Midgrade	Premium
AKI	min 87	88-89	min 91
RON	91-92	93-95	96-98
MON	82-83	84-86	87-88

Pohjois-Amerikassa ja myös sikäläis-ten moottorien ohjekirjoissa oktaani-luvut ilmaistaan RON- ja MON-luku-jen keskiarvona eli AKI-oktaaniluku-na. AKI-oktaanilukua voidaan kutsua myös nimellä PON. Taulukossa nro 4 on AKI:a vastaavat RON- ja MON-ok-taaniluvut

4.2 Lyijy

Bensiinimoottorien kehittyessä bensiinin oktaanilukua on koro-tettu joko jalostuksessa prosessoinnilla tai lisäaineistuksella.

Metalliset lisäaineet nostavat oktaaneja ja yleisin tähän tarkoi-tukseen käytetyistä metalleista oli lyijy. Ympäristö- ja terveyssyi-den takia lyijyn käyttöä vähennettiin 1980-luvulla, ja Suomessa lyijyn käytöstä luovuttiin täysin vuonna 1994.

Lyijyn haittavaikutuksena oli ympäristö- ja terveysriskien lisäksi sen vaikutus kolmitoimikatalysaattorin toimintaan sekä polttoai-neseoksen suhdetta mittaavaan happianturiin. Molempien on-gelmat näkyivät auton pakokaasupäästöjen ylitymisessä.

4.3 Muut metallit

Oktaaniluvun korottajina on lyijyn lisäksi käytetty muitakin me-tallisia lisäaineita, kuten mangaania sisältävää MMT:tä (Metyyli-syklopentadienyyl-mangaanitrikarbonyyli) ja rautaa sisältävää ferroseenia.

Sekä MMT:n että ferroseenin käytön tunnistaminen on help-poa, sillä yhdisteet värjäävät tulpan ja katalysaattorin punerta-viksi. Bensiinin laatustandardissa EN 228 metallisille lisäaineil-le on asetettu tiukat rajat ja autonvalmistajien suosituksena on käyttökielto.

Mangaanin ja raudan käyttö johtavat mm. seuraaviin vaurioihin:

- Sytytystulpan vikaantuminen: johtaa käyntihäiriöihin ja poltto-aineen kulutuksen lisääntymiseen, pahimmillaan katalysaatto-rivaurioon
- Katalysaattorin aukkojen tukkeentuminen: nostaa moottorin vastapainetta ja lisää kulutusta, samalla heikentäen tehoa
- Happianturin vikaantuminen

4.4 Tislausalue

Valmis bensiini on erilaisten hiilivetyjen seos, jossa on mahdol-lisesti myös eettereitä tai alkoholia. Jokaisella komponentilla on omat ominaisuutensa ja esim. kiehumispisteensä, mikä vaikut-taa lopullisen bensiiniseoksen tislauskäyttäytymiseen. Tislaus-alue tarkoittaa lämpötilaväliä, jossa ensimmäiset bensiinin yh-disteet haihtuvat aina siihen asti kunnes bensiini on haihtu-nut kokonaan. Bensiinin tislausalue on määritelty laatustandar-dissa, koska tarkka ja säädelty tislautuminen vaikuttaa positiivi-sesti sekä käyttöominaisuuksiin että -varmuuteen.

Bensiinin kevyet, haihtuvat komponentit auttavat autoa käyn-nistymään kylmässäkin hyvin ja käymään tasaisesti. Kesäl-lä taas vastaavien komponenttien liiallinen määrä voi johtaa pienmoottoreissa tai vanhempien autojen kaasutinmoottoreis-sa höyrylukkoon, tai ainakin aiheuttaa ylimääräisiä pakokaasu-päästöjä.

Raskaammilla komponenteilla varmistetaan polttoaineen alhai-nen kulutus, mutta toisaalta taas niidenkin ylimäärä voi johtaa moottorin likaantumiseen ja voiteluöljyn laimentumaan. Täten sopivan bensiiniseoksen valmistaminen erilaisista komponen-teista on vaativaa (ks. 5 Bensiinin valmistus). Lisäksi bensiinin tulee soveltua vallitseviin ympäristöolosuhteisiin. Tästä huoleh-ditaan jakelemalla tietylle ajanjaksolle sopivaa bensiiniä eli niin sanottua kesälaatua 1.6.–31.8. välisenä aikana.

4.5 Höyrynpaine

Höyrynpaineella kuvataan bensiinin haihtumista eli aineen ky-kyä vapauttaa höyryä ympäröivään tilaan. Höyrynpaineella on vaikutusta moottorin käyttöominaisuuksiin erilaisissa lämpö-tiloissa ja polttoaineesta haihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrään.

4.6 Hapetusaika

Hapetusaika kuvaa bensiinin varastointikestävyyttä ja sitä mitataan laboratoriotestillä. Varastointiaikaan vaikuttavat bensiinin herkästi hapettuvat hiilivety-yhdisteet, minkä vuoksi bensiini tulee säilyttää tiiviissä astiassa valolta suojattuna viileässä. Pienmoottoribensiini on hapetuskestävyydeltään autobensiiniä selvästi parempi ja sitä suositellaankin täyttöbensiiniksi ennen varastointia.

4.7 Tiheys

Bensiinin tiheys on tyypillisesti 0,75 kg/litra. Moottorin säätöjärjestelmä asettaa tekniset rajat, paljonko tiheys voi vaihdella suunniteltujen suoritusarvojen saavuttamiseksi. Bensiinin talvilaaduilla tislausvaatimusten takia tiheys on hieman alempi kuin kesälaadulla ja tästä johtuen talvilaadun kulutus voi olla hieman korkeampi kuin kesälaadun. Suurin vaikutus kulutukseen on kuitenkin litraa kohti lasketulla lämpöarvolla.

Kulutus:

Bensiinin energiasisältö on suoraan verrannollinen kulutukseen.

Hiilivetybensiinin lämpöarvo on n. 32 MJ/l ja etanolin n. 21 MJ/l. E10-bensiinissä, jossa on 10 til-% etanolia, energiasisältö on siis noin 3 % pienempi kuin hiilivetybensiinissä. Maksimissaan 5 til-% etanolia sisältävään bensiiniin verrattuna E10:n energiasisältö on noin 1.5 % pienempi.

Käytännössä ero on kuitenkin niin pieni, ettei sitä huomaa litramääräisessä polttoaineenkulutuksessa.

Pienien, 1-2 %, kulutuserojen mittaaminen on haastavaa laboratorio-olosuhteissakin. Todellisessa ajossa voidaan sanoa suurimman vaihtelun kulutukseen tulevan ajotavasta.

Polttoaineen kulutukseen vaikuttavat monet tekijät, kuten auto (esim. auton massa, muoto ja hyötysuhde) ja sen oikeanlainen käyttö (esim. rengaspaineet, kuormaus) ja ajo-olosuhteet, sekä ajotapa.

4.8 Rikkipitoisuus

Bensiinin rikkipitoisuutta on rajoitettu systemaattisesti Suomessa ympäristö- ja terveysnäkökohtien vuoksi. Ennen autojen katalysaattoriaikaa 1990-luvun alussa, bensiinissä saattoi olla rikkiä jopa 0,1% nykyisen alle 0,001 % sijasta. Rikki heikentää katalysaattorin puhdistuskykyä ja lyhentää sen käyttöikää sekä aiheuttaa pakokaasujen pahaa hajua. Käytännössä katalysaattorin toimivuus edellyttää rikitöntä bensiiniä.

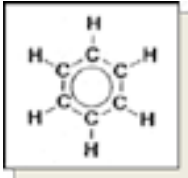
4.9 Hiilivedyt

Hiilivetybensiini koostuu aromaattisista, nafteenisista, olefiinisista ja parafiinisista yhdisteistä, joiden määrät vaihtelevat eri bensiinikomponenteissa.

4.9.1 Aromaattit

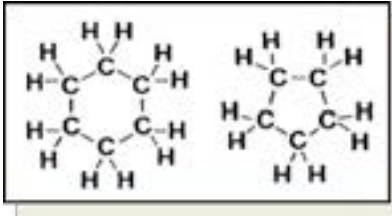
Aromaattit ovat kaksoissidoksia sisältäviä rengasyhdisteitä. Aromaattipitoisten bensiinikomponenttien oktaaniluvut ovat korkeat, joten niitä tarvitaan bensiinin oktaanivaatimusten täyttämiseen. Toisaalta aromaattipitoisuuden määrä bensiinissä on rajattu, jotta pakokaasujen hiukkasten määrä ja terveydelle haitallisten karsinogeenisten eli syöpää aiheuttavien pakokaasuyhdisteiden pitoisuudet pysyvät matalina.

Bentseeni on yksinkertainen aromaattinen yhdiste, joka on karsinogeeninen ja sen terveyshaittojen vähentämiseksi bentseenipitoisuus bensiinissä on rajattu 1 til-%:iin. Bentseeniä poistetaan jalostamalla esim. hydraamalla bentseeni sykloheksaaniksi. Bentseenin tai sitä sisältävän tuotteen käyttö liuottimena avoimissa laitteissa tai järjestelmissä on kielletty.



4.9.2 Nafteenit

Nafteenisissa yhdisteissä on renkaita, mutta niissä ei ole kaksoissidoksia. Bensiinin laatustandardi ei aseta nafteenien määrälle raja-arvoa. Nafteenoja voidaan jalostaa edelleen tuotamaan korkeampia oktaanilukuja.

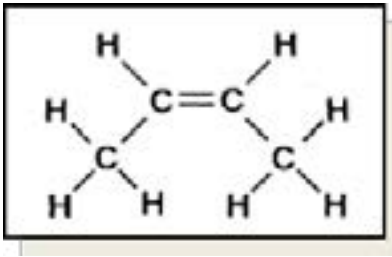


Sykloheksaani, C₆H₁₂ ja syklopentaani, C₅H₁₀.

4.9.3 Olefiinit

Olefiiniset yhdisteet ovat tyydyttämättömiä hiilivetyjä eli ne sisältävät kaksoissidoksia. Olefiinit ovat hyvin palavia yhdisteitä, mutta niillä ei ole aromaattien oktaanitasoa.

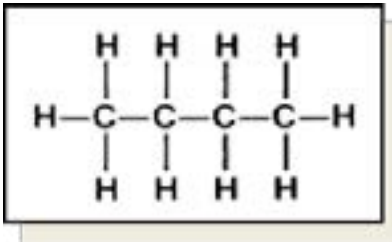
Osa bensiinin yhdisteistä ei pala moottorissa, vaan menee selaisenaan läpi. Kyseessä ovat haihtuvat orgaaniset yhdisteet, ns. VOC:t. VOC-päästöissä reaktiiviset olefiinit muodostavat yhdessä typen oksidien ja valon kanssa alailmakehään otsonia, joka on haitallista sekä ympäristölle että terveydelle. Tästä syystä olefiinien määrää bensiinissä on rajoitettu. Autoissa lämmin katalysaattori hoitaa VOC-päästöt tehokkaasti ja lisäksi bensiinin tankkauksessa, varastoinnissa ja kuljetuksissa haihtumapäästöjä vähennetään eri tavoin.



Cis-2-buteeni.

4.9.4 Parafiinit

Parafiiniset hiilivedyt ovat ketjurakenteisia eivätkä sisällä renkaita tai kaksoissidoksia. Parafiineilla on korkea palamisnopeus. Osa parafiineista on korkeaoктаanisia ja osan oktaanitaso on vaatimaton, riippuen parafiinien molekyyliarakenteesta, toisin sanoen niiden haaroittuneisuudesta.



Butaani.

4.10 Happipitoisuus

Hapetta sisältäviä yhdisteitä, oksygenaatteja, on käytetty bensiineissä laajalti jo 1980-luvulta lähtien, koska happilisyksellä bensiini palaa puhtaammin ja aiheutuvat pakokaasupäästöt ovat pienemmät. Kaasutinmoottorissa polttoaineseos tällöin laihenee eli ilmakerroin suurenee. Ottomoottori puolestaan toimii lähellä ilmakertoimen stoikiometrista suhdetta, jossa

hapetta on tasamäärä polttamaan bensiinin yhdisteet vedeksi ja hiilidioksidiksi. Seosta ei voi laimentaa kovin paljon ilman kaasuttimen säätöä.

Happipitoisuusmaksimi 2,7 p-% 98E5-polttoaineessa määräytyy kaasutinmoottorien vaatimusten mukaan. Nykymoottorit sietävät hapetta suurempia määriä kuin kaasutinmoottorit johtuen mm. ruiskutustavasta ja elektronisesta suihkutuksen ohjauksesta. Useimpien uusien autojen säätöjärjestelmät sallivat yli bensiinin laatustandardissa määritellyn ylemmän happimaksimin 3,7 p-% (95E10) käytön. Rajaavana tekijänä on tällöin useimmiten etanolipitoisuuden 10 til-% maksimiarvo polttoainejärjestelmässä käytettyjen materiaalien kestävyysden takia.

Tyypillisiä bensiinissä käytettäviä happiyhdisteitä ovat alkooholit ja eetterit.

4.10.1 Etanoli

Etanolin RON on noin 120, joten etanolin käyttö bensiinikomponenttina on hyödyllistä myös oktaanien riittävyysden kannalta.

Etanolipitoisuuden maksimit on määritelty bensiinin laatustandardissa EN 228 -bensiinilaaduille, joista toisessa on etanolia enintään 5 til-% (98E5) ja toisessa laadussa enintään 10 til-% etanolia (95E10). Polttoainelaatujen tarkoituksena on varmistaa polttoaineen sopivuus autoihin, joissa käytetään erilaisia polttoainejärjestelmän materiaaleja. (ks. 3 Bensiinilaadut).

Bensiinissä käytettävälle etanolin laadulle on erikseen tarkat määräykset EN 15376 -standardissa.

Etanolin höyrynpaine sellaisenaan on alhainen 15..20 kPa (37,8°C). Etanolin vaikutus bensiinin höyrynpaineeseen on kuitenkin epälineaarinen: jo parin prosentin etanolilisäys nostaa voimakkaasti höyrynpainetta. Etanolin määrää edelleen lisätaässä höyrynpaine kuitenkin palautuu kohti hiilivety pohjaisesta seosta.

Etanoli vaatii höyrystyäkseen enemmän lämpöä kuin bensiini, jolla on merkitystä käynnistymiseen kylmässä. Enintään 10 til-% etanolia sisältävässä polttoaineessa tällä ei ole vielä vaikutusta. Suuremmilla etanolipitoisuuksilla tarvitaan moottoreissa teknisiä ratkaisuja, joilla voidaan taata tehokas kylmäkäynnistys.

Etanoli liukenee täysin veteen, joten esim. venekäytössä kosteutta voi kertyä. Kun vettä on liikaa, painuu veden ja alkoholin seos säiliön pohjalle, jolloin polttoaineenkin koostumus muuttuu etanoli-vesi-faasin erottuessa. Veneille tyypilliset pitkät seisonta-ajat lisäävät erottumisen mahdollisuutta. Pidemmän ajan kuluessa alkoholi-vesiseos voi muodostaa orgaanisia happoja, jotka saattavat syövyttää polttoainesäiliön tai polttoainejärjestelmän metallisia osia.

4.10.2 Muut alkooholit

Bensiinin valmistuksessa voidaan käyttää etanolin lisäksi muitakin alkooleja standardin EN 228 määrittelemissä rajoissa. Ks. taulukko 2.

Metanolin määrä on rajoitettu 2009/30/EY direktiivin mukaisissa bensiineissä 3 til-%:iin myrkyllisyytensä ja materiaaleja vaurioittavan aggressiivisuutensa takia. Metanolia ei siis tarkoituksellisesti lisätä bensiiniin ja autoteollisuus kieltääkin sen käytön jyrkästi. Pieniä määriä metanolia voi päätyä epäpuhtautena bensiinin eettereiden valmistusprosessin jääminä.

4.10.3 Eetterit

Eetterit ovat alkoholeista ja hiilivedyistä prosessoituja yhdisteitä, joilla on korkea oktaaniluku, yleensä välillä 108–123. Niiden happipitoisuus on eetteristä riippuen 14–18 p-%, joten eettereidenkin käyttöä bensiinissä rajoittavat happipitoisuuden raja-arvot.

4.11 Lisäaineet

Polttoaineiden valmistuksessa pyritään tuottamaan hyvät lopukäyttöominaisuudet, mutta osa ominaisuuksista on sellaisia, joita ei voida saavuttaa pelkästään jalostamotoinnoilla. Tämän vuoksi käytetään pieniä määriä, alle 0,1 %:n osuuksia lopullisesta koostumuksesta, lisäaineita, joiden käytöllä tähdätään mm. korroosionestoon ja moottorin pitämiseen puhtaampana.

Standardi EN228 ei suoranaisesti vaadi lisäaineiden käyttöä, mutta esimerkiksi hapetusaikestatin vaatimusten täyttäminen ilman lisäainetta on lähes mahdotonta. Kaikki tarpeelliset lisäaineet annostellaan polttoaineen valmistajan toimesta niin, että bensiini täyttää EN 228 -standardin. Kuluttajan ei tarvitse lisätä bensiiniin mitään lisäaineita, mutta jos näin tehdään, vastuu on käyttäjällä.

Oikean lisäaineen koostumuksen ja pitoisuuden valinta on tarkka prosessi, koska tuotteeseen sopimattomat lisäaineet tai lisäaineiden liiallinen määrä voivat aiheuttaa ongelmia. Esi-merkkinä haitallisista lisäaineista ovat metalliset oktaaniluvun korottajat, kuten lyijy, rauta ja mangaaniyhdiste MMT, jotka kaikki pilaavat pakokaasujen puhdistusjärjestelmän ja sytytystulpat sekä muodostavat palotilaan karstoja. Laatustandardi kieltää erikseen käyttämästä fosforia, joka pilaa pakokaasukatalyytin.

Suositteluvia lisäaineita ovat sellaiset lisäaineet, jotka säilyttävät

auton ajettavuuden ja päästöjärjestelmän kunnon lähes uuden auton veroisena, kuten puhdistavat lisäaineet.

Eri jakeluyhtiöt käyttävät markkinoilla kuitenkin kukin omia puhdistavia lisäaineitaan, erottautuakseen toisistaan omilla bensinibrändeillään. Lisäaine lisätään säiliöauton lastauksessa öljy-yhtiön tukkuvarastosta.

4.11.1 Puhdistavat lisäaineet

Jo 1950-luvulla ryhdyttiin käyttämään puhdistavia lisäaineita yhdessä jäätymiseneston ja korroosioneston kanssa pieninä pitoisuuksina, jotta kaasutin, imusarja ja imuventtiilit pysyisivät puhtaana.

Imusarja ja imuventtiili likaantuvat, koska kampikammiohöyryt kierrätetään imusarjaan ja tässä höyryssä on mukana voiteluöljyjäämiä sekä kosteutta. Bensiinin raskaimmat olefiiniset yhdisteet muodostavat karstaa. Myös imuilman mukana kulkeutuu moottoriin likaa.

Puhdistavien lisäaineiden tehoa arvioidaan sekä laboratorio- että moottorikokeilla. Lisäksi on menetelmiä, joilla kontrolloidaan, ettei lisäaine vaikuta haitallisesti:

- liukenevuuteen: lisäaine pysyy bensiiniin liuenneena
- säilyvyyteen
- imuventtiilien toimintaan: sopimaton lisäainekoostumus voi johtaa esim. imuventtiilin takerteluun kylmäkäynnistyksessä
- suuttimien toimivuuteen
- palotilan karstatasoon: karstat palotilassa voivat nostaa puristussuhdetta vaatien bensiiniltä hieman korkeampaa oktaanilukua.

4.11.2 Korroosion estoaine

Korroosion estoainetta lisätään estämään polttoainejärjestelmän eri osien kemiallista syöpymistä eli korroosiota. Korroosioriski muodostuu järjestelmään päässeestä kosteudesta, joko epäpuhtautena tai kondensaatiovetenä. Kosteista olosuhteista johtuen venekäyttö on herkkä korroosioille.

4.11.3 Hapetuksenestoaine

Hapetuksenestoaineella estetään bensiinin laatua heikentävät hapettumiseen liittyvät kemialliset reaktiot. Näin varmistetaan bensiinin hyvä säilyvyys pidempiaikaisessa varastoinnissa.

Pienmoottoribensiinin säilyvyys on lähinnä parafiinisesta koostumuksesta johtuen moninkertainen autobensiiniin verrattuna eli se ei vaadi lainkaan hapetuksenestoaineita.

4.11.4 Venttiilinsuojalisäaine

Osa ennen vuotta 1995 valmistetuista autosta tai moottoripyöristä tarvitsee lisäsuojaa pakovenntiilien istukoita varten. Aikoinaan bensiinin lyijy suojaosi pakovenntiilien istukoita kulumiselta, mutta nykyään bensiinien ollessa lyijyttömiä, on käytettävä erillistä kaliumia sisältävää lisäainetta. Venttiilinsuojalisäainetta ei kuitenkaan saa käyttää katalyysattorilla varustetuissa autoissa.

4.11.5 Jäänestolisäaine

Aikaisemmin autojen kaasuttimet saattoivat jäätymä kostealla ilmalla lämpötilan ollessa lähellä nollaa ja tämän estämiseksi lisättiin pullosta etanoli- tai isopropanoli-pohjaisia jäänestoaineita. Nykyään ongelmaa ei juuri esiinny, koska autoissa on ruiskutus-suuttimet ja bensiinit sisältävät etanolia ja/tai eettereitä. Happi- yhdisteet huolehtivat myös siitä, että tankin pohjalle ei kerry vettä kuin poikkeustapauksissa. On kuitenkin huomattava, että runsas jäänestoaineen käyttö nostaa helposti bensiinin happi- tai etanolimäärän yli bensiinistandardissa EN 228 sallitun maksimin. 1 litra etanolia 30 litraan bensiiniä nostaa etanolipitoisuutta 3 til-% -yksikköä.

4.11.6 Säilytyslisäaineet

Markkinoilla on myynnissä pullotavarana erilaisia bensiinin säilyvyyttä parantavia lisäaineita, jotka sisältävät yleensä hapetuksen- ja korroosionestoaineen, sekä lisäksi puhdistavaa lisäainetta. 95E10- ja 98E5-bensiineihin lisätään tarvittavat lisäaineet jo jalostuksen yhteydessä, joten erillisiä pullolisäaineita ei tarvita.

Yleiseen seisonta-ajan jälkeen tapahtuvaan käynnistysongelmaan on syynä höyrynpaineen lasku eli kevyiden yhdisteiden haihtuminen, jota ei voi lisäaineella estää. Tuoreen talvibensiinin tankkaaminen keväällä (ennen 1.6.) on useimmiten riittävä toimenpide. Toinen ratkaisu on käyttää viimeisessä ajossa ennen seiso-ntaa pienmoottoribensiiniä, jonka höyrynpaine ei juuri laske ja joka samalla estää mahdollisten lakkakerrosten syntymisen kaasuttimeen.

Tietyissä käyttökohteissa, kuten veneissä ja moottoripyörissä, ohjekirjat antavat suosituksia säilytyslisäaineista.

4.11.7 Oktaaniluvun korottajat

Oktaaniluvun korottajat sisältävät usein autoteollisuuden kieltämiä metalleja kuten lyijyä, mangaania tai rautaa.

4.11.8 2-tahtiöljyt

Kaksitahtimoottoreissa bensiinin joukkoon laitetaan tyypillisesti 2–3 % voiteluöljyä. Käytettävän voiteluöljyn laatuvaatimukset vaihtelevat käyttökohteen ja moottorityypin mukaan, ja suositukset löytyvät moottorien ohjekirjoista. Usein käyttäjä joutuu itse sekoittamaan 2-tahtibensiinin, mutta Neste-pienmoottoribensiiniä saa myös valmiiksi sekoitettuna, jossa bensiinin joukossa on 2 % Neste 2-t Super Bio -öljyä. Neste tarjoaa neljää erilaista 2-tahtiöljylaatua:

Taulukko 5. Nesteen 2-tahtiöljyt

Neste Oilin 2-tahtiöljyt	Tuotteen väri	Sovellus
Super Racing	Sininen	Moottoripyörät, -kelkat, -sahat ja muut pienkoneet
Super Bio	Sininen	Moottoripyörät, -kelkat, -sahat ja muut pienkoneet
Super	Vihreä	Suurtehoiset, nopeakäyntiset moottorit
Marine	Vihreä	Venekäyttö

5 Bensiinin valmistus

Bensiini ei ole yksinkertainen raakaöljystä saatava valmis tuote, vaan useiden prosessointien ja niiden tuottamien komponenttien seos. Bensiini sekoitetaan komponenteista vastaamaan tietyn laadun vaatimuksia, eli esim. kotimaan kesä- ja talvikausien laadut 95E10 ja 98E5 sekä vientilaadut. Bensiinin koostumus vaihtelee siis tarpeen mukaan kuitenkin noudattaen laatuspesiPikaation rajoja.

Bensiinin oktaaniluku on standardivaatimuksesta eniten jalostusta ja komponenttien valintaa ohjaava tekijä.

Neste valmistaa etanolia sisältävät bensiniit linjasekoituksella käyttäen etanolia samoin kuin muita bensinikomponentteja. Etanolin erilaisista tislau- ja höyrynpaineominaisuuksista johtuen tällä toimintatavalla varmistetaan seoksen eli valmiin bensinin toimivuus ja standardin EN 228 vaatimusten täyttyminen. Jos perusbensiini valmistetaan ensin ja etanoli lisätään valmiiseen bensiniin, niin jo valmistuksessa tulee huomioida myöhemmät etanolin lisäyksen aiheuttamat muutokset.

Nesteen Porvoon jalostamolla on omat eetteröintiyksikkönsä, joten eettereitä on käytetty bensinin valmistuksessa jo 1990-luvulla TAME:n ja MTBE:n muodossa. 2000-luvulla eetterivalikoimaa laajennettiin TAE:lla ja ETBE:llä, eli korvaamalla reaktiossa käytettävä metanoli etanolilla. ETBE ja TAE lasetaan biokomponenteiksi, koska tuotantoon käytettävä etanoli on bioperäistä.

5.1 Butaani

Butaani on kevyt suoraketjuinen hiilivety, joka normaalipaineessa on kaasumainen. Se erotetaan heti jalostusprosessin alussa raakaöljystä tislamalla. Butaania voidaan käyttää myös bensiinin höyrynpaineen säätöön, koska se liukenee bensiiniin. Butaenin pääasiallinen käyttö on teollisuudessa propaanin kanssa nestekaasuna sekä kemianteollisuuden raaka-aineena.

5.2 Isopentaani ja -heksaani

Isopentaani ja isoheksaani ovat suhteellisen kevyitä haaroittuneita hiilivetyjä, joita saadaan raakaöljyn tislauksella ja isomerointiprosessilla suoraketjuisista hiilivedyistä. Oktaaniluku on täten korkeampi kuin suoraketjuisilla n-pentaaneilla tai -heksaaneilla. Isopentaanit ja -heksaanit ovat hyviä komponentteja bensiinin tislausalueen alkupäähän.

5.3 Reformaatti

Reformointi on jalostamon tärkeimpiä bensinin valmistusprosesseja. Yksikön syöttönä käytetään raakaöljyn tislauksesta ja krakkauksesta saatuja rikittömiä bensiinejä. Katalyytin avulla saadaan reformoinnissa nostettua matalaoktaanisen bensinin oktaaneja (RON 40–50) korkeammiksi (RON 90–100). Prosessissa suoraketjuiset yhdisteet haaroittuvat ja sykliiset yhdisteet aromatisoituvat tuottaen samalla vetyä ja nestekaasua.

5.4 FCC-bensiini

FCC-bensiinin nimi tulee valmistusprosessista, joka on leijukatalyyttinen krakkaus. Tislausyksiköiden raskaat hiilivedyt pilkotaan kevyemmiksi katalyytin avulla korkeassa lämpötilassa. Osa FCC-yksikön kevyemmistä olefiinisista yhdisteistä jatkojalostetaan eetteröintiyksiköissä. FCC-bensiini on seos parafiinisia, olefiinisia, nafteenisia ja aromaattisia yhdisteitä ja sen RON-oktaaniluku on yli 90.

FCC:n kanssa samankaltainen prosessi on TCC eli lämpökatalyyttinen krakkaus, jossa myös hyödynnetään lämpöä hiilivetyketjujen muokkaukseen.



5.5 Alkylaatti

Alkylaatti tehdään alkylointiyksikössä nestekaasujakeista, buteeneista ja isobutaanista. Prosessi muokkaa katalyytin avulla lähtöaineista voimakkaasti haaroittuneita parafiinisia yhdisteitä. Alkylaatin oktaaniluvut ovat korkeat: RON yli 93 ja MON yli 90. Alkylaatti on erinomainen bensinikomponentti, jota käytetään autobensiinin osana, sekä pienmoottoribensiinissä. Tyypillinen alkylaatin saanto on vain muutamia prosentteja jalostamon tuotavirrasta.

5.6 Etanoli

Etanolin valmistusprosessista johtuen sitä ei tuoteta perinteisillä polttoainejalostamoilla. Etanoli valmistetaan käymisprosessilla sokeri- ja tärkkelyspitoisista aineista, kuten esimerkiksi sokeriruosta, maissista tai viljoista.

Etanolin oktaaniluku on korkea, mutta RON ja MON ero suuri; RON 120–135 ja MON 100–106. Korkeaoktaanisia bensiinejä valmistettaessa etanolin oktaanit ovat avuksi.

5.7 Eetterit

Eetterit ovat hapellisia yhdisteitä, joita käytetään bensiinissä hyvien oktaanien ja pakokaasujen laatua parantavien ominaisuuksien vuoksi. Lisäksi eettereillä saadaan bensiiniin bioenergiasisältöä mikäli niiden valmistuksessa on käytetty bioetanolia tai -metanolia. Suomessa tällä hetkellä käytössä olevat bioeetterit ovat ETBE ja TAE.

Taulukko 6. Eetterien ja etanolin ominaisuuksia

	MTBE	ETBE	TAME	TAE	Etanoli
Valmistus	Metanoli + isobuteeni	Etanoli + isobuteeni	Metanoli + isoamyleeni	Etanoli + isoamyleeni	Käymisprosessilla sokeri- ja tärkkelyspitoisista aineista
Happipitoisuus (p-%)	18	16	16	14	35
Bioenergiaosuus	22	37	18	29	100
Energiasisältö MJ/l	26	27	28	29	21
RON	115-123	110-119	111-116	108-115	120-135
MON	98-105	95-104	98-103	93-95	100-106

6 Bensiinin myynti

Neste myy autobensiinejä kattavan asemaverkostonsa kautta. Vuonna 2015 Nesteen asemaverkostoon kuului yli 800 asemaa. Voit etsiä Neste Oil -asemia Asemahaku-palvelun kautta. Palvelu on ladattavissa myös autonavigaattoreihin ja älypuhelimiin.

Pienmoottoribensiiniä on myynnissä huolto-omoilla, useissa rautakaupoissa ja pienmoottoriliikkeissä 5 ja 10 litran astioissa. Nelitahtista pienmoottoribensiiniä saa myös mittarimyyntistä useilta Neste Oil -asemilta. Katso asemat neste.fi:n Asemahausta. Bensiiniä voi tilata myös 200 litran tynnyreissä. Katso yhteystiedot tilauksen tekemiseksi.

Lentobensiini on lentokäyttöön saatavilla useimmilla pienkonekentillä, jossa joko lentokenttä tai lentokerho huolehtii lentobensiinin hankinnasta ja jakelusta.



7 Turvallinen tankkaus

Aja auto mittarin viereen niin, että auton tankin täyttöaukko on mittarin vieressä. Pysäytä moottori, kytke käsijarru tai vaihde päälle, jotta auto ei lähde liukumaan. Turvallisuussyistä mittarikentän alueella ei saa tupakoida.

Valitse autollesi sopiva bensiinilaatu eli joko 98E5 tai 95E10.

Staattisen sähkön aiheuttaman kipinäriskin ehkäisemiseksi tankkauspistoolista on pidettävä kädellä kiinni koko tankkauksen ajan. Pistoolin kahvaa ei siis saa lukita aukiasentoon millään apuvälineellä.

Jos tankkauksessa tapahtuu onnettomuus tai vahinko niin, että bensiiniä valuu maahan tai syttyy tulipalo, niin jätä pistooli paikalleen joko autoon tai mittariin ja paina hätäpysäytysnapia, joka on mittarin sivulla. Bensiinin tulo loppuu välittömästi. Ilmoita asiasta välittömästi henkilökunnalle tai mittarin kyljessä olevaan puhelinnumeroon ja ilmeisessä hätätapauksessa hätänumeroon 112.

Neste Oil -asemaverkoston vikoja koskevat ilmoitukset pyydämme antamaan numeroon 0800 196196.

Kun täytät bensiiniä astiaan, niin nosta astia maahan tankkauksen ajaksi, jotta kanisteri maadoittuu. Tällä vältetään staattisen sähkön kertymistä ja vähennetään bensiinihöyryjen syttymisriskiä sekä metallisissa että muovisissa kanistereissa. Staattisen sähkön kipinäriskin eliminoinemiseksi pistooliin tulee koskettaa kanisterin aukon reunaa tankkauksen ajan.

Auton takakontissa tai pakettiauton tavaratilassa tapahtuva tankkaus lisäksi johtaa höyryt tarpeettomasti suoraan auton sisätilaan, jossa ne voivat aiheuttaa sekä terveydellisiä haittoja että paloturvallisuusriskejä. Isompien astioiden tankkauksessa esimerkiksi auton, perävaunun tai traktorin lavalla on huolehdittava erikseen maadoituksesta.



rimisnopeudella nakutuksen voi kuulla kilisevänä äänenä, mutta suurilla kierroksilla kilinää ei kuule ja riski moottorivaurioon jää mahdollisesti huomaamatta.

95E10 bensiini sisältää enimmillään 10 til-% etanolia. Korkea etanolipitoisuus voi vanhentaa joidenkin moottorien ja polttoainejärjestelmän kumi- ja muoviosia sekä syövyttää kevytmetallia niissä malleissa, joita ei ole suunniteltu E10:lle. Seurauksena voi olla vuotoja.

Autot, jotka ovat happianturiohjatut eli seossuhde muuttuu bensiinin happimäärän mukaan, seossuhde säätyy automaattisesti sopivaksi. Kaasutinmoottoreissa (vanhat autot ja pienmoottorit) 10 til-% etanolipitoisuus voi vaatia kaasuttimen säädön. Luvussa 3 löytyy ohjeita, mitkä autot ja venemoottorit voivat käyttää 10 til-% etanolia sisältävää bensiiniä.

8.4 98E5:n tankkaaminen 95E10-bensiiniä vaativaan moottoriin

98E5:n käytöstä ei ole mitään teknistä haittaa. Uudempien autojen säätöjärjestelmät voivat hyödyntää korkeampaa oktaanilukua tarjoten lisää tehoa tai pienentäen polttoaineenkulutusta parhaimmillaan muutamia prosentteja.

8.5 Pienmoottoribensiiniä 95E10- tai 98E5-bensiiniä vaativiin moottoreihin

Pienmoottoribensiini sopii kaikkiin polttomoottoreihin, sillä sen ominaisuudet vastaavat 98-oktaanista bensiiniä. Pienmoottoribensiinin terveys- ja ympäristöhyödyt tulevat kuitenkin paremmin esiin muissa sovelluksissa kuin autokäytössä.

Pienmoottoribensiini ei sisällä happea eetterien tai etanolin muodossa, mutta kaikki moottorit käyvät hapettomallakin bensiinillä.

8.6 E85 muihin kuin FFV-autoihin

E85-polttoainetta tulee käyttää ainoastaan FFV-autoissa. E85 laihentaa voimakkaasti ilma-polttoaineseosta. Jos 98E5- tai 95E10-bensiinille tarkoitetun moottorin happianturisäätö pystyy kompensoimaan liiallisen happimäärän, niin vauriota ei synny. Yleensä säätö ei kuitenkaan riitä, vaan seurauksena on käyntihäiriöitä, OBD-valon syttyminen tai moottorin siirtyminen hätäohjelmalle. Moottori voi myös pysähtyä. Pidempi käyttö johtaa moottorivaurioon.

Polttoainejärjestelmän materiaalien kestävyys korkeilla etanolipitoisuudella on autokohtainen, mutta E85 on joka tapauksessa aggressiivisempi materiaaleille kuin 95E10 tai 98E5. Tankkausvirheen sattuessa polttoaine pitää vaihtaa.

Dieselmoottorissa E85-polttoaineen suuri etanolimäärä aiheuttaa sen, että E85 ja diesel eivät sekoitu keskenään, vaan E85 jää pinnalle. Kun tankki ajetaan lähes tyhjäksi, polttoainejärjestelmään joutuu E85-polttoainetta sellaisenaan, mikä voi olla tuhoisaa sekä moottorille että polttoainejärjestelmälle.

8.7 Pienmoottorin ja venemoottorin tankkausvirheet

Nesteen 2-tahtikäyttöön tarkoitetut pienmoottoribensiinit ovat värillisiä, mikä osaltaan helpottaa bensiinien tunnistamista ja vähentää väärintankkauksen riskiä. 2-tahtibensiini on värjätty sinisellä tai vihreällä värillä, kun taas 4-tahtibensiini on väritöntä tai vähän kellertävää.

8 Virheellinen tankkaus

Moottoria saa käyttää vain sillä polttoaineella, jolle se on tarkoitettu. Moottorin valmistaja ilmoittaa ohjekirjassaan käytettävän polttoainelaadun ja mahdollisesti myös sallitut ylimääräiset lisäaineet. Auton takuu ei useinkaan korvaa virhetankkauksesta aiheutuneita vaurioita.

8.1 Dieseliä bensiiniautoon

Dieselin väärintankkaus bensiiniautoon on harvinaista johtuen diesel- ja bensiinipistoolien fyysisistä eroista; dieselpistoolin pää on halkaisijaltaan 25 mm ja bensiiniautojen tankkausaukon halkaisija on vain 22 mm.

Väärintankkauksia tapahtuu useimmiten kanisterista, jolloin bensiinimoottorin tankkiin joutuu dieseliä tai kevyttä polttoöljyä, joka ominaisuuksiltaan on dieselin kaltaista.

Pienikin määrä dieseliä bensiinin joukossa johtaa käyntihäiriöihin ja savutukseen. Dieseliä kulkeutuu männän ohi voiteluöljyyn, jolloin öljy laimenee ja sen voitelukyky heikkenee. Mikäli moottoria on käytetty jonkin aikaa, niin sekä polttoaine että öljy on syytä vaihtaa. Koska dieselin oktaaniluku on noin 10, jo 5 % dieseliä bensiinin joukossa pudottaa 95-oktaanisen oktaaniluvun alle 91, jolloin vakavan moottorivaurion riski on ilmeinen. Diesel lyhentää myös pakokaasujen happianturin ja katalyysaattorin ikää.

8.2 Bensiiniä dieselmoottoriin

Bensiinin jakelupistoolin suutin mahtuu dieseltankin aukkoon, joten virhe voi sattua herkästi. Bensiinin pienikin määrä lisää dieselin haihtuvuutta ja tulipalon vaaraa sekä heikentää dieselin voitelevuutta. Jo alle 0,5 % bensiiniä dieselissä muuttaa dieselin palovaarallisuusluokan "palavasta" "erittäin herkästi syttyvään".

Diesel syttyy palotilassa puristustahdin lopussa paineen vaikutuksesta ja tämä dieselsyttyvyys ilmaistaan setaanilukuna. Dieselpolttoaineen setaanilukuvaatimus on vähintään 51, kun bensiinin setaaniluku on vain noin 10. Bensiinijäämät dieselin seassa laskevat setaanilukua ja seurauksena on karkeampi palaminen. Tämä kasvattaa mekaanista rasitusta, joka voi johtaa vähitellen moottorivaurioon.

8.3 95E10:n tankkaaminen 98E5-bensiiniä vaativaan moottoriin

95E10-bensiinin tankkaaminen 98E5-bensiiniä vaativaan moottoriin voi olla haitallista joko liian alhaisen oktaaniluvun tai liian suuren etanolipitoisuuden vuoksi.

Vajaa oktaaniluku voi johtaa vakavaan moottorivaurioon. Näin voi käydä sellaisissa pienmoottoreissa, moottoripyörissä ja vanhoissa autoissa, jotka ovat korkeapuristeisia. Matalalla pyö-



Tankattaessa 2-tahtibensiiniä 4-tahtimoottoriin moottori savuttaa, sytytystulppa karstoituu ja syntyy käyntihäiriöitä. Vakavia vaurioita ei kuitenkaan synny, joten tulppien puhdistus ja polttoaineen vaihto ovat riittävät korjaavat toimenpiteet.

2-tahtimoottorien tankkaamisessa vaaditaan tarkkuutta, sillä joissakin 2-tahtimoottoreissa on tuoreöljyvoitelu erillisestä säiliöstä. Näissä moottoreissa on tarkoituskin käyttää öljytöntä 4-tahtibensiiniä. Muissa 2-tahtimoottoreissa 4-tahtibensiinin käyttö (eli 2-tahtiöljyn puute) kuitenkin johtaa moottorin kiinni leikkaantumiseen ja moottori voi olla korjauskelvoton.

8.8 Pullolisäaineet

Huoltoaseman mittareista myytävä bensiini sisältää jo tarvittavat lisäaineet (ks. 4.11. Lisäaineet). Jälkikäteen pullosta kaadettavia lisäaineita ei siis tarvita ja useat autonvalmistajat kieltävätkin niiden käytön. Kaliumia sisältävä venttiilinsuojalisäaine on poikkeus, joka ehkäisee vanhojen liijyilliselle bensiinille suunniteltujen moottorien pakiventtiilien istukoiden kulumisen.

Lisäaineiden käytöstä syntyvät vahingot liittyvät yleensä lähinnä jäähdytin- tai lasinpesunesteen lisäämiseen:

Jäähdytinnestettä saatetaan laittaa jäätymisenestoaineen sijasta tankkiin. Glykoli (etyleeni- tai propyleeniglykoli) ei sovi kemiallisesti yhteen bensiinin kanssa. Glykoli tukkii suodattimen ja karstoitaa moottorin. Glykolin poisto on vaikeaa, koska se liukenee hyvin vain lämpimään veteen.

Myös lasinpesunestettä laitetaan joskus vahingossa tankkiin jäätymisenestoaineen sijasta. Lasinpesuneste sisältää 20–70 % vettä ja erilaisia alkoholeja, kuten etanolia, metanolia tai isopropanolia. Lasinpesuneste painuu tankin pohjalle, josta vesipitoinen seos joutuu moottoriin aiheuttaen käyntihäiriöitä.

8.9 Kontaminaatiot

Yleisin lähde bensiinin kontaminaatiolle eli jonkin ei-toivotun aineen sekoittumiselle bensiiniin on likainen astia, jota on käytetty bensiinin varastointiin. Ympäristössä esiintyviä yleisiä alkuaineita, kuten pii, fosfori ja kloridi, voi siirtyä siten bensiiniin haitallisin vaikutuksin:

- Pii tuhoaa nopeasti happianturin ja vähitellen vaurioittaa myös moottorin ja katalysaattorin
- Fosfori peittää sytytystulpan pintoja ja laskee myös katalysaattorin tehoa.
- Kloridien palamistuotteet ovat erittäin syövyttäviä happoja, jotka pilaavat bensiinisuuttimet ja männänrenkaat. Kloridit vahingoittavat myös katalysaattoria.

Muita mahdollisia kontaminaatioita ovat:

- Akkuhapon tai AIV-liuoksen (käytettäessä vanhoja AIV-liuosastioita) joutuminen bensiinin joukkoon, mikä johtaa ruiskutuslaitteevaurioon.
- Voiteluöljyn ja veden seos tuottaa sakkaa, joka tukkii polttoainesuodattimen.

8.10 Seosten hävittäminen

Virhetankkauksen seurauksena joudutaan usein puhdistamaan polttoainejärjestelmä. Syntyvä polttoaineseos on ongelmajätettä, joka pitää hävittää asianmukaisesti esim. viemällä kaatopaikalle sille varattuun säiliöön. On tärkeää muistaa, että pienikin määrä bensiiniä dieselissä tekee siitä räjähdysherkän. Tällaisen bensiinin hävittäminen lämmityskattilassa tai petroli-
lämmittimessä on erittäin vaarallista.



9 Bensiinin varastointi ja kuljetus

9.1 Palavien nesteiden luokitus

EU-maissa vaaralliset palavat aineet luokitellaan ao. taulukon mukaisesti:

Taulukko 7. Vaarallisten aineiden luokittelu

EU-luokitus	Vanha luokitus	Leimahduspiste	Polttoaineet
Erittäin helposti syttyvä	I	Enintään 0 °C	Bensiini
Helposti syttyvä	I	Alle 21 °C	
Syttyvä	II	21-55 °C	Petrolit
Palava	III	55-100 °C	Diesel, polttoöljy

Palavat nesteet ovat nesteitä, joiden leimahduspiste on yli 55 °C. Palavaksi nesteeksi luokitellaan esim. dieselpolttoaine ja lämmitysöljy. Bensiinin leimahduspiste on merkittävästi alhaisempi alle 0°C. Bensiini luokitellaan nykyisen luokitusjärjestelmän mukaisesti erittäin helposti syttyväksi nesteeksi. Bensiinihöyry on ilmaa raskaampaa ja voi muodostaa ilman kanssa räjähtävän seoksen.

Tuotteita sekoitettaessa helpoimmin syttyvän tuotteen pienikin määrä määrittää seoksen luokituksen. Tästä syystä jo muutama prosentti bensiiniä dieselin joukossa tekee seoksesta helposti tai erittäin helposti syttyvän. Tällaista seosta ei saa säilyttää dieselille tarkoitettuun astiassa tai säiliössä. Tällainen seos on lämmityskäytössä erittäin vaarallinen ja sen räjähdysvaara on suuri.

Taulukko 8. Palavien nesteiden säilytys

Palavien nesteiden luokittelu	Erittäin helposti syttyvät, helposti syttyvät ja syttyvät palavat nesteet sekä palavia nesteitä tai kaasuja sisältävät aerosolit. Leimahduspiste on alle 55 °C. Esim. bensiini ja petroli sekä palavat aerosolit	Palavat nesteet, joiden leimahduspiste on yli 55 °C. Esim. diesel- ja polttoöljy
Säilytyspaikka/tila		
Asuinhuoneistot mukaan lukien parvekkeet, terassit ja vastaavat tilat	Yhteensä 25 litraa sisältäen aerosolit	
Asuinrakennukseen kuuluva erillinen varastotila	Yhteensä 50 litraa (asuintilojen lisäksi, sisältäen aerosolit)	
Pari-, rivi- tai kerrostalojen yhteiset kellari- ja ullakko-tilat	Ei saa säilyttää palavia nesteitä eikä nestekaasua tai muita palavia kaasuja.	
Moottoriajoneuvosuoja	Ajoneuvon polttoainesäiliön lisäksi 60 litraa	Ajoneuvon polttoainesäiliön lisäksi 200 litraa
Ajoneuvot, veneet, sosiaali-tilavaunut ja näihin rinnastettavat tilat	Ajoneuvon polttoainesäiliö + 60 l bensiiniä, öljyä tai vastaavia, 60 kg aerosolimaaleja. Vaarallisimmille kemikaaleille erityismääräykset, linja- autoille ja vastaaville erityismääräykset.	

Voiteluöljyn leimahduspiste on yli 100 °C. Bensiinimoottorin jätteöljyn joukossa on kuitenkin aina hieman bensiiniä, jonka vuoksi jätteöljy usein kuuluu palaviin nesteisiin.

9.2 Säilytys sisätiloissa

Bensiinin ja muiden erittäin helposti tai helposti syttyvien sekä palavien nesteiden käsittelyssä ja säilytyksessä on aina noudatettava erityistä huolellisuutta ja varovaisuutta. Säilytystilojen ilmanvaihto on aina varmistettava ja eliminointava mahdolliset syttymisen aiheuttajat. Bensiinin sekä erilaisten syttyvien nesteiden säilytyksestä on annettu lainsäädännössä monenlaisia rajoituksia, joiden tarkoituksena käytön ja käsittelyn turvallisuus. Tavoitteena on pienentää palo- ja räjähdysriskiä, terveyshaittoja sekä ympäristövahinkoja.

Yksityishenkilöt voivat ilman paloviranomaisen erillistä lupaa säilyttää vain vähäisiä määriä palavia nesteitä sisätiloissa oheisen Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) laatiman taulukon 8 mukaisesti. Täydellisempi taulukko ja lisätietoja taulukon laatimiseen käytetystä lainsäädännöstä löytyy Tukesin verkkosivuilta.

On huomioitava, että erilaiseen toiminnanharjoittamiseen ja muuhun luvanvaraiseen käyttöön on noudatettava erikseen niihin määriteltäjä määräyksiä ja lainsäädäntöä. Lisätietoja polttoaineiden säilytyksestä löytyy myös Öljy- ja biopolttoaineala ry:n verkkosivustolta www.oil.fi.

Säilytysmääräyksissä monet liuottimet, jäänestoaineet, lasinpesunesteet sekä erilaiset aerosoleina myytävät palavat aineet lasketaan mukaan säilytysmääriin määritettäessä syttyvien ja palavien nesteiden sallittuja varastointimääriä. Nestekaasun säilytyksestä on omat määräyksensä.

9.3 Astiat

Vaarallisten aineiden tilapäiseen säilytykseen tai kuljetukseen käytettävä pakkaus ja säiliö on oltava valmistettu, tarkastettu ja sitä on käytettävä niin, että se ei vaaranna kenenkään terveyttä.

Taulukko 9. Esimerkki jerrykannun merkinnästä

	Teräs (A)	Alumiini (B)	Muovi (H)
Jerrykannu, max. 60 litraa	3A1 tai 3A23	B1 tai 3B23	H1 tai 3H2

Taulukko 10. Palavien nesteiden (bensiini ja diesel) kuljetus- ja pakkausluokitukset

Polttoaine	YK-numero	Luokka	Luokituskoodi	Pakkausryhmä
Bensiini	1203	3	F1	II
Diesel	1202	3	F1	III

*) F1 = Palavat nesteet, joiden leimahduspiste on enintään 60 °C

II = Leimahduspiste on alle 23 °C

III = Leimahduspiste on suurempi kuin 23 °C, mutta enintään 60 °C

tä, turvallisuutta, omaisuutta tai ympäristöä. Pakkauksen ja säiliön on täytettävä Vaarallisten aineiden kuljetuslaissa ja sen nojalla säädetyt ja määrätyt vaatimukset. Kun kuluttaja ostaa polttoainetta valmiiksi esim. kanisteriin pakattuna, tämän kuluttajapakkauksen vaatimustenmukaisuudesta vastaa tuotteen valmistaja.

Poltonesteiden kuljetukseen ja varastointiin saa käyttää vain tähän tarkoitukseen sallittuja ja hyväksyttyjä astioita.

Astioiden tulee olla puhtaita ja kyseiselle tuotteelle sopivaa materiaalia. Esimerkiksi kaikki muovilaadut eivät sovi bensiinille. Toisaalta esim. etanoli haihtuu muovin läpi helpommin kuin hiilivedyt. Läpinäkyvät astia on syytä suojata auringonvalolta, sillä lämpö ja valo vanhentavat bensiiniä. Astioiden tulee olla myös tiiviisti suljettuja, jotta kevyemmät yhdisteet eivät niistä haihdu ja alenna näin tuotteen höyrynpainetta. Tiiviyyttä tarvitaan myös siksi, ettei vettä pääse kerääntymään säilytettävään bensiiniin sateen tai ilman kosteuden mukana. Säilytykseen ja kuljetukseen käytettävät muoviasiat on syytä tarkistaa ja uusia säännöllisesti, jotta niiden tiiviys ja muut turvallisuus- ja käyttöominaisuudet ovat kunnossa.

Pakkauksissa käytetään erilaisia hyväksymismerkintöjä, joista säädetään kansainvälisessä vaarallisten aineiden kuljetussopimuksessa. Bensiinin ja dieselpolttoaineen kuljetukseen ja säilytykseen sopivat ja sallitut materiaalit ovat ruostumaton teräs (A), alumiini (B) ja muovi (H).

Vaarallisten aineille tarkoitetuissa kuluttajapakkauksissa ja jerrykannuissa olevat hyväksymismerkinnät kuvaavat astiatyyppiä, niiden materiaalia, erilaisia teknisiä ominaisuuksia sekä testaustapaa. Merkintöihin kuuluu myös ns. YK-merkki (kuva 4). Merkinnästä käy ilmi myös valmistusvuosi sekä muoviasioissa myös valmistuskuukausi. Useimpien astioiden katsotaan olevan käyttökuntoisia viiden vuoden ajan.

Yksityisten henkilöiden kuljettaessa polttoaineita on suurin sallittu astiakoko 60 litraa.



Kuva 4. YK:n pakkaussymboli



9.4 Kuljetus

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi vastaa vaarallisten aineiden kuljetuksia koskevien teknisten määräysten ja normien antamisesta tie- ja rautatiekuljetuksiin sekä mm. poikkeuslupien myöntämisestä. Bensiinin ja muiden palavien nesteiden kuljetus tiellä on vaarallisten aineiden kuljetusta ja siitä säädetään lainsäädännössä VAK-laissa (719/1994) sekä asetuksessa 369/2011 ja sen liitteissä.

Vaarallisten aineiden tiukkoihin kuljetusten turvallisuussäädöksiin annetaan yksityisille ihmisille joitakin helpotuksia. Vaarallisten aineiden kuljetusmääräyksiä ei sovelleta yksityisten ihmisten suorittamiin vaarallisiin kuljetuksiin silloin kun

- vaaralliset aineet on pakattu vähittäismyyntiä varten ja
- tarkoitettu henkilökohtaiseen tai kotitalouden käyttöön tai vapaa-ajan tai urheiluharrastuksiin,
- kuitenkin edellyttäen, että sisällön vuotaminen tavanomaisissa kuljetusolosuhteissa on estetty.

Yksityishenkilön täyttämässä tai häntä varten täytetyissä uudelleentäytettävissä astioissa, kuljetusastian yksittäisen kokonaistilavuus ei saa ylittää 60 litraa kuljetettaessa bensiiniä tai dieseliä, koska nämä ovat paitsi vaarallisia aineita myös palavia nesteitä. Lisäksi polttoaineen kuljetusta koskee rajoitus, jonka mukaan irtonaista polttoainetta saa kuljetusyksikköä kohti kuljettaa enintään 60 litraa. Kuljetettavan auton omassa polttonestesäiliössä olevaa polttonestettä ei laskea mukaan tähän sallittuun määrään.

Henkilöitä kuljettavassa linja-autossa matkustajan on ilmoitettava kuljettajalle tai kuljetuksen suorittajalle matkatavarana kuljetettavasta vaarallisesta aineesta, koska vaarallisten aineiden kokonaismäärät linja-autossa ovat rajoitettuja.

10 Käyttö- turvallisuus

Bensiiniä saa käyttää vain bensiinimoottoreissa ja joissakin lisälämmittimissä. Vaikka bensiini toimiikin liuottimena, koneenosien pesuun tulee käyttää siihen tarkoitettuja pesuaineita ja liuottimia.

Kemikaalirekistereissä bensiinin numerot ovat seuraavat:

- REACH-järjestelmä 01-2119471335-39-0021

- EINECS- järjestelmä 289-220-8

- CAS 86290-81-5

Bensiinin käyttöturvallisuudesta löytyy tietoa Neste- verkkosivuilta osoitteesta www.neste.fi. Käyttöturvallisuustiedotteiden sisältö perustuu em. luokitusten vaatimiin kemiallisiin, fysikaalisiin ja biologisiin testeihin. Lisäksi Työterveyslaitos ylläpitää OVA-ohjeita, joissa kuvataan aineen ominaisuudet, vaaratekijät ja ensiaputoimet. OVA-ohjeet löydät osoitteesta www.ttl.fi.

10.1 Bensiinin varoitusmerkit

Vanhat oranssimustat kemikaalimerkit on uudistettu EU:n kemikaaliasetuksen myötä punavalkomustiksi merkeiksi. Pitkien siirtymäaikojen vuoksi käytössä on yhtäaikaisesti sekä vanhoja että uusia varoitusmerkkejä, sillä vanhoja varoitusmerkkejä voidaan käyttää markkinoilla olevissa tuotteissa vuoteen 2017 asti.

Varoitusmerkit auttavat tunnistamaan vaarallisten aineiden riskejä niitä käytettäessä, säilytettäessä ja kuljetettaessa.

95E10-, 98E5- ja pienmoottoribensiinin uudet varoitusmerkit:

Ympäristövaara



Syttyvä



Terveyshaitta



Krooninen terveyshaitta



10.2 Bensiinihöyryjen talteenotto

Bensiini on hyvin haihtuvaa, ja astioissa ja säiliöissä bensiinihöyry täyttää aina tyhjän tilan. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen vähentämiseksi höyryä otetaan talteen jake-lulogistiikan maantie- ja laivakuljetuksissa. Tankkiauton tuodessa bensiiniä huoltamolle höyry siirtyy huoltamon säiliöstä takaisin tyhjenevään säiliöautoon lastauksen yhteydessä. Auton hakiessa öljy-yhtiön tukkuvarastolta uutta kuormaa höyry siirtyy tukkuvaraston säiliöön, jossa se nesteytetään takaisin bensiinin joukkoon. Tämä parantaa ilmanlaadun lisäksi myös huoltamon turvallisuutta.

Porvoon jalostamon satamassa on käytössä lastaushöyryjen talteenottojärjestelmä.

Vuoden 2012 alussa Suomessa tuli voimaan uusi EU-direktiivi, joka edellyttää myös auton tankkauksessa vapautuvien höyryjen talteenoton. Uudet ja uudistettavat huoltoasemat on varustettava talteenottojärjestelmillä, jossa höyryjen talteenottotehon on oltava vähintään 85 %. Joillakin asemilla on jo käytössä tällainen järjestelmä. Isojen huoltoasemien, jotka myyvät yli 3 miljoonaa litraa bensiiniä vuodessa, on asennettava laitteistot viimeistään vuoden 2018 loppuun mennessä. Pienemmille asemille laitteistot tulevat sitä mukaa, kun tankkauskentällä tehdään muutenkin muutoksia. Bensiinihöyryjen talteenoton merkitys korostuu vilkkailla taajama-alueilla.

Autot on varustettu jo 30 vuotta bensiinihöyryjen talteenottojärjestelmällä. Tankin lämpötilan noustessa syntyvät höyryt johdetaan aktiivihiihikanisteriin, jossa aktiivihiihisuodatin sitoo höyryt. Ajon aikana ilmaa kierrätetään kanisterin kautta imusarjaan, jolloin kanisteri puhdistuu ja bensiinihöyryt palavat moottorissa.

Tankkaustapahtuman aikana vapautuvien bensiinihöyryjen varalta tankkauspistoolit on varustettu imureilla.

10.3 Ihmisaltistus

Bensiini luokitellaan haitalliseksi tai vaaralliseksi kemikaaliksi ja sen terveydelliset vaikutukset voivat ilmaantua lyhyellä tai pitkällä aikavälillä.

Altistuminen bensiinille voi tapahtua hengittämällä, mikä vaikuttaa keskushermostoon ja välittöminä seurauksina voi ilmetä päänsärkyä, uneliaisuutta, huimausta ja huonovointisuutta. Ensiapuna altistunut henkilö tulee siirtää raittiiseen ilmaan. Tarvittaessa annetaan tekohengitystä ja otetaan yhteys lääkäriin. Altistuminen hyvin suurille pitoisuuksille esimerkiksi tuulettamattomia säiliöitä puhdistettaessa voi lyhyessäkin ajassa aiheuttaa tajunnanmenetyksen ja kuoleman.

Nieltynä ja joutuessaan hengitysteihin bensiini voi olla tappavaa. Tuotteen joutuminen keuhkoihin voi aiheuttaa hengenvaarallisen kemiallisen keuhkotulehduksen.

Bensiini aiheuttaa iholla ärsytystä. Tällöin huuhdellaan ihoaluetta runsaalla vedellä ja otetaan bensiinikosketuksen saaneet vaatteet pois. Mikäli ärsytys jatkuu, tulee hakeutua lääkäriin. Jos bensiiniroiskeita päätyy silmiin, tulee huuhdella runsaalla vedellä, myös luomien alta. Mikäli silmäoireet eivät häviä, on mentävä lääkäriin.

Bensiinin imeminen tankista letkulla on ehdottomasti kiellettyä, sillä bensiinin nieleminen tai höyryjen vetäminen keuhkoihin on hengenvaarallista. Ensiapuna aseta potilas kylkiasentoon. Jos potilas on tajuton tai hänellä on kouristuksia, älä anna mitään suun kautta. Jos altistunut henkilö on tajuissaan, huuhto hänen suunsa vedellä. Älä oksennuta potilasta. Toimita potilas välittömästi ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten. Myrkytystietokeskus neuvoo numeroissa 09 471977 ja 09 4711. Katso lisätietoja Myrkytystietokeskuksen verkkosivuilta.

Pitkäaikaisessa altistumisessa bensiini saattaa aiheuttaa perimävaurioita, heikentää hedelmällisyyttä tai vaurioittaa sikiötä. Altistuminen voi aiheuttaa myös syöpää.

10.4 Tulipalo

Bensiini on erittäin herkästi syttyvä neste ja höyry. Bensiinihöyry voi syttyä kipinästä, jos ilmassa on bensiinihöyryä pienikin määrä, 1,4–8,1 til-%. Bensiinin itsesyttymislämpötila on yli 280 °C, eli vapaassa tilassa bensiini tarvitsee kipinän tai liekin syttyäkseen. Tämän vuoksi myös tupakointi on ehdottomasti kielletty bensiinin käsittelyssä.

Maassa olevaa bensiinipaloa ei saa sammuttaa vedellä. Bensiini kelluu veden päällä ja vesi levittää paloa laajemmalle alueelle. Sopivia sammutusaineita ovat jauhe, hiilidioksidi ja hiekka. Mikäli palo on astiassa, sen voi yrittää tukahduttaa peitteellä. Bensiinin sytyttämiä palavia rakenteita voi sammuttaa vedellä.

Mikäli bensiinihöyryjä kertyy syvennyksiin tai suljettuun tilaan, niin räjähdysvaara on ilmeinen. Tällöin on siirryttävä tuulen yläpuolelle ja mahdollisuuksien mukaan tuuletettava vaarallinen tila sekä poistaa mahdolliset sytytyslähteet.

Mikäli bensiiniastia kuumenee esim. tulipalon lähellä, astia voi räjähtää. Jäähdyttämällä vedellä astiaa vaara pienenee. Myös puhdistamaton tai lähes tyhjä bensiiniastia voi räjähtää tulipalossa, koska astiaan on voinut jäädä kuitenkin bensiinihöyryjä.

10.5 Valuminen maahan

Jos astiasta tai säiliöstä bensiiniä valuu maahan, ensitoimena on bensiinin leviämisen estäminen mahdollisuuksien mukaan ja nesteen kerääminen talteen ennen sen joutumista viemäriin, maaperään tai vesistöön. Jatkotoimiin tarvitaan palokuntaa. Veteen joutunut bensiini haihtuu melko nopeasti, mutta maaperään joutunut bensiini voi kulkeutua pohjaveden mukana pidemmällekin. Useimmat bensiinikomponentit hajoavat maaperässä, jos happea on läsnä. Pohjaveteen joutuessaan bensiini voi saastuttaa veden useiksi vuosiksi.

Bensiini muodostaa viemäriässä ja muissa suljetuissa tiloissa helposti räjähtävän seoksen.

11 Tuotelaatuun liittyvät huomautukset

Moottorin ja polttoainejärjestelmän häiriöihin voi olla monia syitä. Mikäli on syytä epäillä, että hankitussa polttoaineessa on laatuvirhe tai se sisältää polttoaineen mukana tulleita epäpuhtauksia, on ensisijaisesti otettava yhteys tuotteen myyjään ja tarvittaessa Nesteen öljytuoteneuvontaan.

Öljytuoteneuvonta auttaa puhelimitse arkisin klo 8–16 numerossa 0200 80100, sähköpostitse osoitteessa fueltec@neste.com sekä neste.fi-sivun Palaute-osion kautta.

Neste Infon maksuton palvelunumero 0800 196196 palvelee ympäri vuorokauden.

12 Lisätietoja

Katso lisätietoja verkkosivuiltamme:

www.neste.com

Voit myös soittaa palvelunumeroihimme arkisin klo 8–16.

Yksityisasiakkaat, p. 0200 80100
Yrityisasiakkaat, p. 0200 11311
Tuoteneuvonta, p. 0200 80100

13 Viitteet

Direktiivi 2009/28/EY uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2009%3A140%3A0016%3A0062%3Afi%3APDF>

EN 15376 "Automotive fuels - ethanol as a blending component for petrol - requirements and test methods"

EN 228 standardi "Automotive fuels - unleaded petrol - requirements and test methods"

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/30/EY

International Council on Clean Transportation: European vehicle market statistics pocketbook 2012

Laki biopolttoaineista ja bionesteistä 393/2013.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130393>

Laki nestemäisten polttoaineiden valmisteverosta 29.12.1994/1472.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19941472?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=polttoainever%2A>

Laki polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä 13.4.2007/446.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446>

Logistiikan maailma:
http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Pakkaaminen_ja_pakkausten_merkint%C3%A4

Polttoaine- ja ajoneuvoverot, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, www.trafi.fi

Taloudellinen ajotapa ja auton valinta, Motiva Oy, www.motiva.fi

Työterveyslaitos: Polttoaineen ja katalysaattorin vaikutus pakokaasualistumiseen metsurin työssä. SE ProMotor 2000/OATTL

Palavien nesteiden käsittely, varastointi ja kuljetus Öljyalan keskusliitto, www.oil.fi

Palavien nesteiden turvallisuus, Kemikaalivirasto Tukes, www.tukes.fi

Polttoaine-, säiliö- yms. standardit, Suomen standardoimisliitto SFS ry, www.sfs.fi

Trafi:
http://www.trafi.fi/tietopalvelut/vaaralliset_aineet/saadokset_ja_maaraykset

TUKES:
<http://www.tukes.fi/fi/Ajankohtaista/Tiedotteet/Vaarallisten-aineiden-kuljetus---VAK/>

Valtioneuvoston asetus 1206/2010 Moottoribensiinin, dieselöljyn ja eräiden muiden nestemäisten polttoaineiden laatuvaatimuksista

Öljyalan keskusliitto, Liikennepolttoaineiden verotus.
<http://www.oil.fi/fi/liikennepolttoaineet/liikennepolttoaineiden-verotus>

Öljyalan keskusliitto.
<http://www.oil.fi/fi/ymparisto/biopolttoaineet>



