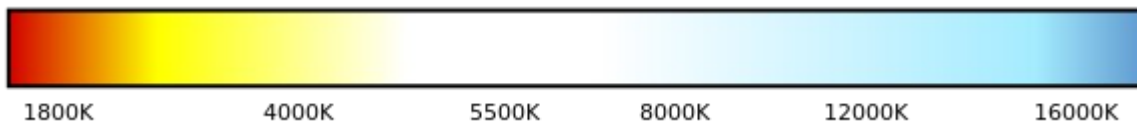


Värilämpötila

Valon värillä on väliä

Mikä värilämpötila?

Normaalisti Kelvin-asteina ilmoitettava värilämpötila ilmaisee valon sävyn. Matala värilämpötila tarkoittaa lämmintä valoa, korkeampi värilämpötila-arvo kylmää valoa. Alle 3000K lämpöinen valo koetaan yleensä keltaiseksi ja erittäin kylmä, yli 6000K valo alkaa näyttää jo siniseltä. Ajoneuvokäyttöön suunnatuissa valaisimissa neutraali valkoinen on n. 4500-5500K. Perinteisten halogeenipolttimoiden värilämpötila on 2700-2800K.



Onko kylmä parempi kuin lämmin?

Tähän kysymykseen ei ole yksiselitteistä vastausta, toinen tykkää enemmän lämpimämmästä valosta, toisen silmille sopii paremmin kylmä valo. Kylmempi valo näyttää yleensä ihmisen silmään kirkkaammalta ja auttaa ylläpitämään parempaa virkeystasoa. Toisaalta esimerkiksi sankassa lumisateessa valkoisempi valo heijastuu lumihietaleista lämmintä valoa inhottavammin.

Voiko värilämpötilaa valita?

Ajoneuvokäyttöön suunnatuissa led-valaisimissa yleisimmät värilämpötilat ovat 5000-6000K. Nämä sopivat erittäin hyvin useimmille meistä. Led-valaisimissa alle 4000K värilämpötilalla varustetut valaisimet ovat erittäin harvinaisia.

Xenon-valaisimiin on saatavilla polttimoita eri värilämpötiloilla. Monissa Xenon-muutossarjoissa ja työvaloissa voidaan värilämpötila valita omien mieltymysten ja käyttötarkoituksen mukaan. Ajoneuvojen tehdasasenteisissa xenon-valoissa ja työkoneiden työvaloissa käytetään pääsääntöisesti 4300K värilämpötilaa. 4300K värilämpötilalla olevat polttimet antavat suurimman valotehon (3200 lumenia / 35w polttimo). **Xenon-työvaloihin suosittelemme 4300K ja 5000K värilämpötiloja.**

Esimerkki Xenon-muutossarjasta eri värilämpötiloilla

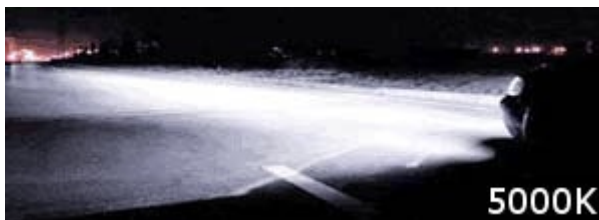
Alla olevassa kuvassa on esitetty eri värilämpötilojen vaikutus valon väriin. Kuva on suuntaa-antava, lopulliseen valon väriin vaikuttavat lukuisat tekijät, mm. valaisimen materiaalit, käyttöympäristö, ym. mutta kuvasta saa kuitenkin varsin hyvän käsityksen eri vaihtoehdoista.



3000K värilämpötila on muita xenon-valoja keltaisempi, mutta ei yhtä keltainen, kuin halogeenipolttimon valo. Keltainen valo näyttää muita paremmin sumussa ja sateessa.



4300K värilämpötila on käytössä lähes kaikissa ajoneuvojen alkuperäisissä xenon-polttimoissa ja lähes kaikissa kalliimman hintaluokan työvaloissa. 4300K värilämpötilalla olevan polttimon valoteho on korkeampi, kuin muissa värilämpötiloissa. Valon väri on lähes valkoinen, mutta hieman kellertävä. Valoteho n. 3200 lumenia / 35w polttimo.



5000K värilämpötila vastaa valkoista valoa, joka on monien mielestä miellyttävin valon väri auton valoihin. Valoteho on aavistuksen matalampi, kuin 4300K polttimoissa.



6000K värilämpötila on suosituin autojen rakentelijoiden keskuudessa, jotka hakevat auton ulkonäköön muutosta, mutta arvostavat silti myös hyvää valotehoa. Valon sävy on sinertävä. Valoteho on hieman pienempi, kuin 5000K polttimoissa, mutta silti varsin korkea.



8000K värilämpötila antaa selvästi sinisen valon, joka monien mielestä parantaa auton ulkonäköä. Valoteho on alhaisempi, kuin muissa polttimoissa. Valoteho n. 2500 lumenia / 35w polttimo.

Vertasimme perinteistä H4-halogeenipolttimoa nykyisin voimakkaasti yleistyvään H7:ään. Mittauksissa keskityimme kestoikään, koska kentältä kantautuneen tiedon mukaan H7-polttimot pokahtelevat huomattavasti H4:iä useammin.

Testasimme vain yleisimmin tarvikelikkeistä sekä huoltoasemilta löytyvät polttimot, kaikkiaan kuusi eri merkkiä. Niitä sai melko vaivatta vähintään kahdesta vähittäismyyntipisteestä. Samanmerkkisiä polttimoita hankittiin eri paikoista, jotta mahdollinen heikompi polttimoerä ei aiheuttaisi tuloksiin suuria vääristymiä. Testi teetettiin VTT:n valolaboratoriossa.

VTT teki polttimoille polttoikäkokeen sekä sähkö- ja valotekniset mittaukset soveltaen standardeja IEC809:1995 Amendment 1:1996 ja IEC810:1993 Amendment 1:1994. H4-polttimoissa on sekä lähi- että kaukovalolanka, mutta testissä mittaukset tehtiin ainoastaan lähivalolangoille. Perusteluna tälle on se, että lähivaloja käytetään normaalisti huomattavasti enemmän kuin kaukovaloja. Jos toinen polttimon langoista on palanut, polttimo on viallinen ja siis vaihdettava.

Nyt tehty polttoikätesti poikkeaa hiukan standardista IEC810. Standardin mukaan kaikkia testattavia polttimoita pitäisi olla 20 kappaletta. Me tyydyimme viiteen polttimoon per merkki. Vaikka testi ei ollut standardin mukainen, sen perusteella voidaan tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä eri polttimoiden kestävydestä.

Polttimoille tehtiin ensin standardin vaatima yhden tunnin alkuvanhennus 13,2 voltin tasajännitteellä. Tämän jälkeen niiden sähköteho ja valovirta mitattiin samalla jännitteellä. Mittausten jälkeen polttimot laitettiin IEC810-standardin mukaiseen polttoikäkokeeseen ja niitä poltettiin 13,2 voltin jännitteellä.

Polttimot paloivat standardin mukaisesti vapaassa ilmassa. Kokeen aikana polttimot olivat sammuksissa 15 minuutin jaksot keskipäivällä ja keskiyöllä. Näitä jaksoja ei ole laskettu polttoikään kuuluviksi. Polttoikäkokeessa testipöytä kuvattiin tunnin välein palaneiden polttimoiden havaitsemiseksi, joten paloiät ovat tunnin tarkkuudella mitattuja.

H4-polttimoille suoritettiin uudelleen sähkötehon sekä valovirran mittaukset standardin mukaisen 225 tunnin käytön jälkeen. H7-polttimoille mittaukset tehtiin 170 tunnin jälkeen. H7-polttimoille standardi ei vielä määrittele kyseistä hetkeä. Tämä 170 tuntia on standardissa IEC810 mainittu H1-, H2- ja H3-polttimoille, joten sitä voitaneen soveltaa H7:lle. Valovirran mittaus antaa kuvan polttimon mahdollisesta tummentumisesta käytön aikana.

Tuloksissa keskiarvoja ja minimejä laskettaessa ei ole huomioitu niitä polttimoita, jotka olivat palaneet loppuun ennen uusintamittauksia. Loppuun palamisesta johtuen yhdellekään Biltelman H7-polttimoista ei voitu määrittää sähkötehoa ja valovirtaa standardin mukaisen käytön jälkeen, ei myöskään yhdelle H4-polttimolle.

H4:ssä arvot lähes kohdallaan, H7:ssä enemmän vaihtelua

H4-polttimoille normi määrittelee lähivalolangan maksimisähkötehoksi 68 wattia sekä valovirraksi 1 000 luumenia $\pm 15\%$ (850–1 150 lm). Kaikki H4-polttimot täyttivät standardin asettamat vaatimukset niin sähkötehoissa kuin valovirrassakin. Valovirran pysyvyydelle standardi IEC810 antaa H4-polttimoille 225 käyttötunnin jälkeen minimiarvon 85 prosenttia, jonka kaikki H4-polttimot yhtä lukuun ottamatta täyttivät. Tälle Biltelman polttimolle uusintamittauksia ei voitu suorittaa, sillä se oli palanut loppuun jo ennen mittaushetkeä saavutettuaan 212 tunnin polttoajan.

H7-polttimolle suurin sallittu sähköteho on 58 wattia ja valovirran arvon tulee olla $1\,500\text{ lm} \pm 210\%$ (1 350–1 650 lm). Yksi General Electricin polttimo ylitti 0,4 wattilla suurimman sallitun sähkötehon arvon, muilla sähkötehot olivat kunnossa. Valovirran kohdalla poikkeavuuksia löytyykin sitten enemmän. H7-polttimoista yksikään Biltelman, kaksi G.E:n, yksi Osramin ja kaksi Philipsin polttimoa ei täyttänyt valovirran minimivaatimusta.

H7-polttimoiden valovirran pysyvyydelle ei ole standardia, joten tuloksissa on sovellettava H4-polttimoiden sekä H1- ja H3-polttimoiden minimiarvoja. H1- ja H7-polttimoille minimivaatimus on 90 prosenttia.

H7-polttimoiden valovirran säilyvyyttä voidaan mitata ja vertailla vastaavalla tavalla kuin H4-polttimoidenkin. 85 prosenttiin ei yltänyt yksikään Biltelman H7, sillä ne olivat palaneet loppuun jo ennen uusintamittauksia – pisin polttoikä oli 101 tuntia. Yksi Philipsin polttimo alitti arvon 0,6 prosentilla.

H1- ja H3-polttimoilta vaaditaan 90 prosentin valovirran pysyvyyttä. Kaikki H7-polttimot eivät yltäneet tähän. Kaikkien Biltelman polttimoiden lisäksi kolme Hellan, kolme Osramin, neljä Philipsin ja yksi Würthin polttimo jäivät tämän tason alapuolelle.

Tätä valovirran pysyvyyttä ei siis voida arvostella mihinkään standardiin perustuen, sillä H7-polttimoille ei vielä löydy standardeja.

Kestävyydessä huimat erot

Testi aloitettiin marraskuun puolivälin jälkeen, ja tarkoituksena oli polttaa kaikki polttimot loppuun, mutta pitkäikäisimmät H4-polttimot eivät olleet sammuneet vielä 1 340 tunnin polttelun jälkeen.

Polttoian kohdalla standardissa IEC810 on termi nimellispolttoikä (characteristic life, rated life), joka tarkoittaa ikää, jolloin 63,2 prosenttia testatusta erästä on palanut loppuun. H4-polttimoiden kohdalla tälle nimellispolttoikalle on 700 tunnin vähimmäisvaatimus ja H1-, H2-, ja H3-polttimoiden kohdalla 400 tunnin vähimmäisvaatimus. Tätä 400:ää tuntia voitaneen vaatia myös H7-polttimoilta, sillä tämä testi ei ole tarkasti normin mukainen. Lisäksi suurin osa polttimoista oli palanut loppuun jo näihin tuntimääriin tultaessa.

H4-polttimoista lyhimmän aikaa paloi Tampereen Biltemasta ostettu kaksikko: 212 ja 260 tuntia. Bilteman H4-polttimot olivat erilaisissa pakkauksissa. Tampereelta ostetut olivat suuremmissa laatikoissa kuin Helsingin myymälän hyllystä löydetty. Jos 700 tunnin arvoa pitää jonkinlaisena rajana, niin maininnan saavat myös kaksi muuta polttimoa: Varakiristä ostettu Osram (315 tuntia) ja Varaosamaailmasta hankittu Philips (568 tuntia). Muut ylittivät 700 tunnin rajan, jotkin kirkkaammin kuin toiset. Testi lopetettiin 1 340 tuntiin. Tuolloin paloi vielä yhdeksän polttimoa: kaikki viisi GE:n, kolme Osramin ja yksi Würthin polttimo.

H7-polttimoiden kohdalla voitaneen jonkinlaisena tarkastelupisteenä pitää 400 tunnin rajaa, jota ennen alkoikin tapahtua. Lyhimmillään H7:n polttoikä oli kolme tuntia – yksi Bilteman Helsingin myymälästä ostettu polttimo paloi loppuun näinkin varhain. Loppuun palamisen yhteydessä polttimon kupu räjähti. Muut Bilteman polttimot pitivät pintansa hiukan pitempään, ja paras tulos oli 101 tuntia. Kolme muutakin polttimoa pokshti ennen 400 tunnin rajaa: yksi Hella (368 tuntia) sekä kaksi Osramin polttimoa (383 ja 393 tuntia).

H7-polttimoiden testi lopetettiin 640 tuntiin. Tällöin taulussa loistivat vielä kaikki GE:n polttimot, yksi Osram ja neljä Würthin polttimoa. Kärki oli siis sama kuin H4-sarjassakin.

Halpakin voi olla hyvä

Halpaa ja hyvää ei saa samassa paketissa, sanotaan. Tämän testin perusteella väite on osittain totta, osittain harhaa. H4-polttimot ovat pääosin halvempia kuin H7:t, mutta ne kestävät käytössä pidempään. H7-polttimoita keskenään verrattaessa kävi ilmi, että halvimmat polttimot pokshtivat nopeimmin.

On ehkä väärin suhteuttaa polttimoiden kestoikää ostohintaan, mutta se on joka tapauksessa kiinnostavaa. Jos lasketaan, kuinka monta tuntia valoa saa markalla, tulokset ovat mielenkiintoisia – erityisesti ääripäissä. Kalleinta valoa tarjosi Bilteman H7: kuusi minuuttia markalla. Bilteman H7-polttimoiden keskiarvoa laskettaessa saadaan valoa markalla 2 tuntia 18 minuuttia.

Edullisimman valon antoi Würth H4: 5 360 minuuttia eli kolme vuorokautta 17 tuntia ja 20 minuuttia markalla. Parhaat polttimot olisivat loistaneet vielä kauemminkin, mutta nyt toteutunut 1 340 tunnin polttoaika on 191 prosenttia H4-polttimoiden standardin mukaisesta nimellispolttoikästä (700 tuntia). H7-polttimoita poltettiin 640 tuntia, joka on 160 prosenttia H1- ja H3-polttimoiden standardin mukaisesta nimellispolttoikästä.

Kuusi minuuttia ja vajaan neljä vuorokautta – melkoinen ero! Ei saa myöskään unohtaa, että jonkun on lisäksi vaihdettava palaneet polttimot uusiin. On toki turvallisempaa ja ainakin mukavampaa, kun polttimoita ei tarvitse vaihdella joka viikko.

Esimerkit selvittävät asian. Heikoimmaksi H7-polttimoksi testissä osoittautui Biltema: keskimääräinen polttoikä 68 tuntia. Paras oli General Electric, 640 tuntia. Bil-temat olisi siis vaihdettavat noin kymmenen kertaa useammin kuin General Electricit.

H4-polttimoissa ääripäistä löytyvät samat merkit. Bilteman keskimääräinen polttoikä oli 579 tuntia. Testi lopetettiin 1 340 tuntiin, jolloin kaikki GE:t paloivat yhä. Tämän yhtälön mukaan Biltemat on vaihdettava lähes 2,5 kertaa useammin kuin GE:t.

H4 vai H7?

Miksi H7-polttimot yleistyvät melko nopeasti? H7-polttimoiden tulemista ovatvauhdittaneet nelivalojärjestelmät ja rihlaamattomat umpioiden linssit. Muovisia linsejä käytettäessä UV-säteilyn vähäisyydellä lienee ratkaiseva asema, muovinen umpionlinssi kun ei kestä UV-säteilyä lasisen tavoin.

H4-polttimot kestävät selkeästi pidempään kuin H7-polttimot. Syytä tähän voi vain arvailla. Onko niin, että pienikupuinen mutta suuritehoinen polttimo kuumenee liikaa ja sen ikä lyhenee?

H4-polttimo on suurempi kuin H7, ja siinä on saman kuvun sisällä niin lähi- kuin kaukovalolankakin, joten molemmat valot saa hoidettua yhdellä polttimolla. No, suuntaus on selvä, eikä H7-polttimoiden yleistymiselle voitane mitään. H4:n ja H7:n käyttökustannuksissa on erilaisen kestävyysvuoksi melkoiset erot, vaikka suosisi pitkäikäisimpiä polttimoita. H7-polttimot ovat lisäksi selvästi kalliimpia.

H7:t maksavat lähes poikkeuksetta kaksi ja puoli kertaa niin paljon kuin H4:t. Autoilijat, joiden autoissa on H7-polttimot, eivät voi muuta kuin tyytyä kohtaloonsa. Pientä apua voi saada ostamalla pitkäikäisempiä polttimoita, mutta niidenkään ikä ei yllä parhaiden H4:ien tasolle.

General Electric ylivoimainen

Testi osoitti, että H4- ja H7-polttimoiden kestävyudessa on huimat erot. Loppuarvostelu perustuu polttimoiden kestävyysasteeseen, valoteknisiin mittauksiin ja arvojen tasaisuuteen. Vaikka polttimoita oli standardin vaatimien 20 kappaleen sijasta viisi, testin perusteella voi tehdä selviä johtopäätöksiä niiden laadusta. H7-polttimoille ei vielä ole standardisoituja vaatimuksia, niihin on sovellettu H1-, H2 ja H3-polttimoiden standardeja.

Loppuarvostelu: H4-polttimot

General Electric Kaikki General Electricin H4-polttimot paloivat vielä 1 340 tunnin jälkeen, jolloin testi päätettiin lopettaa. Tämä tuntimäärä on 191 prosenttia standardin IEC810 nimellispolttoikästä (700 tuntia). Vakuuttava tulos kerta kaikkiaan. Mittaustuloksissa GE oli selvästi tasaisin. Valovirran säilyvyydessä se oli hyvää keskitasoa. GE oli ehdottomasti testiryhmän tasaisin laadultaan. Valmistusmaa: Unkari E-hyväksyntä: E1

Osram Osram kuuluu niihin polttimoihin, joita Suomessa löytyy helposti lähes joka tarvikeliikkeestä ja huoltoasemalta. Yksi Osram paloi loppuun reilusti muita aiemmin 315 tunnissa. Muut pitivät pintansa pidempään, ja ilman poikkeuspolttimoa olisi testin loppuvaiheessa keskimääräiseksi polttoikäksi tullut 1 253 tuntia. Kolme polttimoa paloi vielä 1 340 tunnin jälkeen. Valomittauksissa Osram osoittautui varsin tasaiseksi. Valovirran säilyvyydessä se yltää kakkospaikalle Bilteman jälkeen. Valmistusmaa: Saksa E-hyväksyntä: E1

Würth Kaksi Würthin polttimoa oli muita lyhytikäisempiä. Ne paloivat loppuun hiukan yli 700 tunnissa, mutta yksi polttimo piti pintansa testin loppuun saakka. Würthillä valoteknisten mittausten tulokset ovat

hyvin tasaisia. Sähkötehoissa uutena eroa suurimman ja pienimmän välillä oli 0,5 wattia. Sama toistui 225 tunnin polttamisen jälkeen valovirran säilyvyyttä mitattaessa. Valmistusmaa: Saksa E-hyväksyntä: E1

Hella Hella lienee tunnetumpi umpio- ja lisävalovalmistajana, mutta tarvikeliikkeistä löytyy myös Hellan polttimoita. Polttimoiden alkuperä ei selviä merkinnöistä, sillä kaikkialta löytyy vain teksti Hella. Hellat palavat melko tasaisesti: viiden polttimon erässä kaksi polttimoa oli pari sataa tuntia muita lyhytikäisempiä ja kaksi polttimoa ylitti tuhannen tunnin rajan. Valovirroissa Hella on uutena kärjessä, mutta valovirran säilyvyydessä jäädään keskitasolle, tosin kirkkaasti standardin vaatimusten yläpuolelle. Valmistusmaa: Saksa E-hyväksyntä: E8

Philips Philips on toinen polttimovalmistaja, jonka polttimoita on laajalti myynnissä. Philipsilläkin viiden polttimon joukossa oli yksi polttimo, joka oli muita lyhytikäisempi. Ilman tätä polttimoa polttoian keskiarvo olisi ollut 885 tuntia, mutta nyt se jäi 822 tuntiin. 885 tunnin keskiarvotuloksellakin Philipsin sijoitus olisi ollut sama. Mittauksissa Philips yltää valovirrassa uutena keskitasolle selvästi kahden heikoimman yläpuolelle. Valovirran säilyvyydessä se kuitenkin jää häntäpaikalle. Valmistusmaa: Saksa E-hyväksyntä: E1

Biltema Biltemat eivät vakuuta. Ensimmäinen polttimo sammui 212 tunnissa eikä sille saatu tehtyä valomittauksia 225 tunnin polttamisen jälkeen. Polttimoiden kestävyys vaihteli ostopaikan mukaan. Tampereen Bilteman polttimot olivat huomattavasti lyhytikäisempiä kuin Helsingistä ostetut. Pakkauksen koon lisäksi polttimoiden merkinnät erosivat toisistaan. Sähkötehon ja valovirran mittauksissa tulokset olivat varsin tasaisia. Biltema on testin heikon H4. Valmistusmaa: ei tiedossa E-hyväksyntä: Tampereelta ostetut E13, Helsingistä ostetut E22

Loppuarvostelu: H7-polttimot

General Electric General Electric on kärkimerkki myös H7-polttimoissa. Kokeen päättyessä 640 tunnin jälkeen kaikki viisi polttimoa paloivat. Valoteknisistä mittauksista tulee pieni kauneusvirhe. Kahden polttimon uutena mitatut valovirrat eivät yltäneet standardin mukaiseen minimivaatimukseen, vaan siitä jäätiin 16 luumenia. Samoin yhden polttimon sähköteho uutena oli hivenen yli standardin. Valovirran säilyvyyden keskiarvo on 92,6 prosenttia, kun seuraavaksi yltänyt pääsi 91,5 prosenttiin. Valmistusmaa: Unkari E-hyväksyntä: E1

Würth Yksi Würth oli muita heikompi ja sammui 463 tunnin jälkeen. Loput neljä polttimoa paloivat vielä 640 tunnin kohdalla. Kahden polttimon valovirta ei aivan yltänyt uutena standardinmukaisen rajan yli, mutta muuten valoteknisten mittausten tulokset olivat tasaisia. Polttimoiden tummumista mittaavassa valovirran säilymiskokeessa Würthin polttimot ottivat kakkospaikan GE:n jälkeen. Valmistusmaa: Saksa E-hyväksyntä: E1

Philips Philipsit paloivat kolmanneksi pisimpään. Yhtä polttimoa lukuun ottamatta polttoiat olivat hyvin lähellä toisiaan 550 tunnin tuntumassa – yksi polttimo ylsi muita parempaan tulokseen ja paloi edelleen testin päättyessä (640 tuntia). Hellan polttimoihin verrattuna ainoa ero polttimon kannassa olevissa merkinöissä on HO 15 -tekstin puuttuminen. Philipsin itselleen tekemät polttimot tuntuvat olevan pitkäikäisempiä Hellaan verrattuna. Valmistusmaa: Saksa E-hyväksyntä: E1

Hella Yksi Hella paloi loppuun 368 tunnin jälkeen. Lopuista paras paloi 470 tuntia ja heikoin 429 tuntia. Hellan H7-polttimot olivat merkintöjen mukaan Philipsin valmistamia. Miksiköhän Philipsin omat polttimot olivat selvästi kestävämpiä? Hella saa mittauksissa puhtaat paperit, sillä valovirran säilyvyydelle ei ole standardiarvoa. Kaikki polttimot ylittivät H4:lle asetetun 85 %:n rajan, mutta jos sovelletaan H1- ja

H3-polttimoiden 90 %:n rajaa, kolme polttimoa jää niukasti rajan alapuolelle. Valmistusmaa: Saksa E-hyväksyntä: E1

Osram Kestävyyskoe jakoi Osramit kolmeen ryhmään: kaksi polttimoa oli muita huonompia (383/393 tuntia), paras polttimo paloi 555 tuntia ja kaksi muuta jäi 442 tunnin keskiarvon tuntumaan. Yksi polttimo ei aivan yltänyt standardinmukaiseen vaatimukseen uutena mitatussa valovirrassa. Valovirran säilymisessä kaikki ylittävät 85 prosentin rajan. Keskiarvo valovirran säilyvyydessä eli polttimon tummentumisessa on hyvää keskitasoa. Valmistusmaa: Saksa E-hyväksyntä: E1

Biltema Bilteman H7-polttimot jäivät testissä viimeiseksi niin kestoiässä kuin valomittauksissakin. Kaikki polttimot paloivat loppuun ennen uusintamittauksia 170 tunnin kohdalla. Ensimmäinen polttimo räjähti jo kolmen tunnin kohdalla. Paras polttimo paloi vain 101 tuntia, ja polttoian keskiarvo oli 68 tuntia. Muiden merkkien huonoinakin polttimoyksilö paloi pidempään kuin Biltemat keskimäärin. Yhdenkään polttimon valovirta ei yltänyt uutena standardin minimivaatimukseen. Valmistusmaa: ei tiedossa E-hyväksyntä: E13

Oskari Pentti