

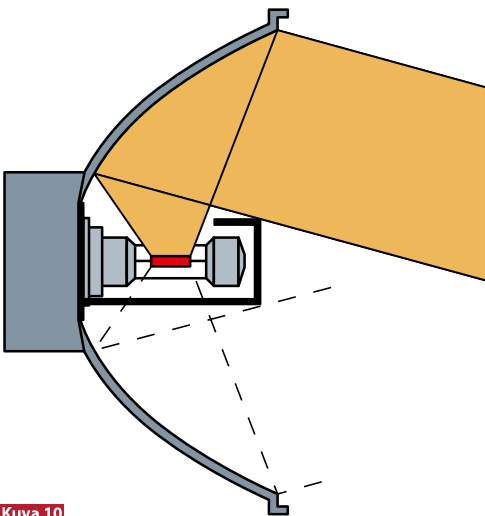
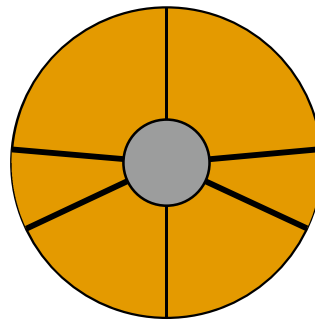
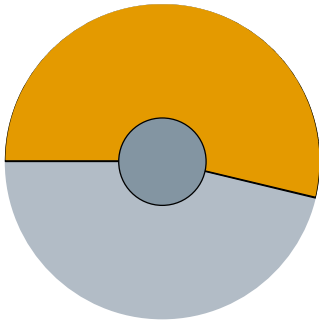
2. Tekniikkaa

2.1 Valonheittimien perustyyppit

Muotoilun, teknologian ja valojen tehokkuuden moninaisuus

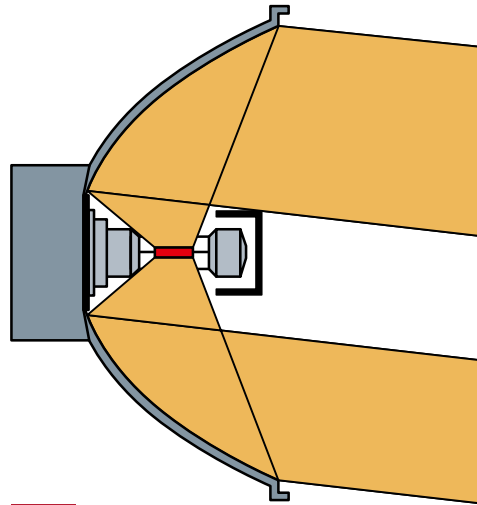
Auton valonheittimien heijastimen vanhin ilmene-
mismuoto on paraboloidi. Nimi on johdettu heijas-
tintyyppistä, joka hyvin yksinkertaistettuna piirtei-
tään muistuttaa satelliittiantennia. Auton valon-
heittimet ovat olleet tällaisia lähes sadan vuoden
ajan. Lähivalolla ylöspäin suuntautuva osa valosta
tulee varjostaa. Tällä tavoin heijastimen pinta-
alasta on käytössä noin puolet ollen heijastimen alem-
pi osa. Tämä on tietysti tavallaan järkevää, koska
valohan lähetetään peilikuvana. Paraboloidiheitti-
men lähivalon valonjakautuma koostuu kahdesta
tekijästä: ensinnä lähivalon hehkulamppu on si-

joitettu aavistuksen verran sivuun heijastimen
polttopisteestä. Toiseksi tarvittava suuntauksen
korjaus tehdään valonheittimen lasin rihloituksen
avulla. Koska paraboloidi-valonheittimen hyötys-
uhde on vain luokkaa 27 prosenttia, ovat tuoteke-
hittäjät etsineet tehokkaampaa ratkaisua. Tämän
tuloksena on kehitetty vapaamuotoiset heijastimet,
jotka itseasiassa koostuvat suuresta määrästä pie-
nistä heijastimista yhteen kokonaisuuteen pakat-
tuna. Yleensä siirtymä heijastimesta toiseen ei mi-
tenkään ole näkyvä. Aluksi nämä monitarken-
nus- tai vaiheheijastimet tulivat markkinoille lins-
sivalojen kanssa, ja ennen kaikkea ranskalainen
valonheitinvalmistaja Valeo sekä sitä edeltäneet
yhtiöt Cibié ja SEV Marchal ovat käyttäneet tätä



Kuva 10

Ositetut pinnat: Klassiset paraboloidi-järjestelmät hyödyntävät vain heijastinpinnan ylemmää osaa. Sivunäkymän avulla saadaan selkeämpi kuva ratkaisun ominaisuuksista. Grafiikka: Hella



Kuva 11

Koko pinta käytössä: Vapaamuotoiset heijastinpinnat hyödyntävät koko pinta-alan. Sivunäkymä osoittaa, kuinka valonsäteiden lisäsuuntaus tuottaa enemmän valoa tielle. Grafiikka: Hella

tekniikkaa vielä jonkin aikaa – ja varsin hyvällä menestyksellä. Nykyisin kirkkaat muovilinssit ovat kuitenkin yleistyneet, ja valonjakautuminen muodostuu yksinomaan heijastimissa. Tekniikkaa käytetään valaistusjärjestelmissä, joissa lähi- ja kaukovalot ovat eri valonheitinyksiköissä, mutta myös valaisimissa, joissa on sekä lähi- että kaukovalo. Jälkimmäisessä tapauksessa valon lähteenä käytetään H4-lamppua. Kuten paraboloidi-valonheittimissä, myös näissä lähivalolampun filamentti on hieman syrjässä polttopisteestä. Heijastimiltaan vapaamuotoisissa valonheittimissä on selvästi parempi hyötysuhde lukeman ollessa noin 45 prosenttia. Erityisesti suuret valonheitinmallit tarjoavat varsin hyvän valotehon.

Paraboloidi- ja vapaamuotoiset heijastimet kuuluvat heijastusjärjestelmien valonheitinryhmään. Toisen ryhmän muodostavat niin sanotut projektiójärjestelmät. Tämän virallisen ryhmänimityksen lisäksi käytetään termiä ”linssivalot”, joka ilmaiseekin paljon käytetystä tekniikasta ja valojen toimintaperiaatteesta. Myös projektiójärjestelmissä käytetään heijastinta, jolle on annettu nimeksi ellipsoidiheijastin. Tämä eroaa kuitenkin olennaisesti heijastinjärjestelmien paraboliratkaisusta. Tämän vuoksi ja käytännön syistä johtuen ellipsoidiheijastimella varustettuja valaisimia on myös alettu kutsua DE-valonheittimiksi. Lyhenne DE tulee sanoista „Dreiachsiger Ellipsoid“ eli kolmiakselinen ellipsoidi heijastimen peruskonstruktion mukaisesti. Puhutaan myös ellipsoidi-valonheittimistä. Eräs Hellan teknisen kehityksen vastaavista oli etunimeltään ”Ernst”, jonka vuoksi tätä tekniikkaa myös kutsutaan tohtori Ernstin luomukseksi.

Projektiójärjestelmän lähivalolla kirkkaan-pimeän rajausta saadaan aikaan himmentimen avulla. Valonjakautuminen muodostuu samalla tavalla kuin vapaamuotoisella heijastimella varustetussa

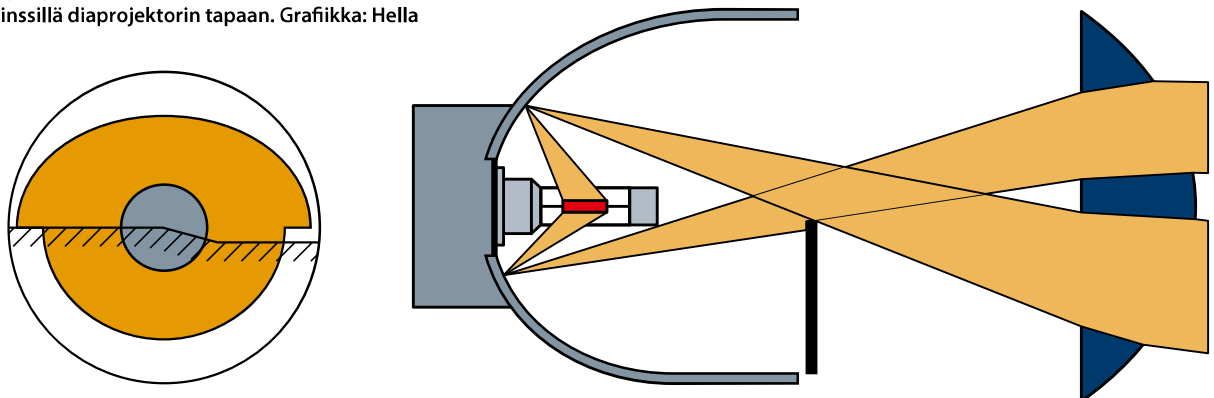
valonheittimessä. Linssi projisoi valon ajoneuvon eteen käytännössä samalla tavalla kuin diaprojektori tekee. Hyötysuhde on jonkin verran yli 50 prosenttia. Tämä ei kuitenkaan ole ainoa syy tämän valonheitintyyppin yleistymiselle. Pikemminkin sitä voidaan käyttää toteuttamaan useita toimintoja, jotka eivät ole mahdollisia muiden heijastinjärjestelmien kanssa. Tämän avulla on mahdollista toteuttaa ajotilanteisiin sopeutuva valonjakautuminen kuten kaupunki- ja moottoritievalot. Valonheittimessä on kiinteän himmentimen sijaan valonlähteen ja linssin välissä eräänlainen rulla. Käytännössä ”himentä” liikutetaan sähkömoottorin avulla halutun toiminnon aikaan saamiseksi. Tämä tapahtuu niin nopeasti, että siirtyminen toiminnosta toiseen, kuten vastaantulijaa häikäisemättömiin kaukovaloihin, voidaan toteuttaa varsin helposti (katso sivu 20).

Valinnaisesti halogeeni, ksenon tai LED

Kaikki edellä esitellyt valonheitintyyppit eivät ole si-doksissa siihen, minkälaista lamppua tai valonlähdettä käytetään. Tällä tavoin voidaan käyttää halogeenilamppua, mutta myös ksenonpolttimo on mahdollinen. Huomautus: Ei kuitenkaan keskenään valinnaisesti! Konstruktio määrittääkin, minkä tyyppistä lamppua tulee käyttää. Halogeenilampulla filamentin tarkka asento tai ksenonlampulla valokaaren sijainti on valonheittimen valaistustehon kannalta merkityksellistä. Ratkaisevia tekijöitä ovat mittaparametrit, kuten pohjan muoto ja polttimon etäisyydet. Ksenonlampun yhdistäminen tavallisen lampun pistokkeeseen tai lampun vaihtaminen LED-moduuliin ei toimi fotometrisesti likikään oikein. Tällaiset menetelmät eivät ole laillisia vaan kiellettyjä.

Kuva 12

Valonjakautuma: Projektiójärjestelmä hyödyntää koko pinta-alan. Valo jakautuu linssillä diaprojektorin tapaan. Grafiikka: Hella





Kuva 13 + 14

Erilainen valoteho: Halogeeni- ja ksenon-valojen (alempi kuva) vertailussa käy ilmi valojen poikkeava värilämpötila. Toki myös valojen kantamassa on eroa. Tällä on merkittävä vaikutus näkyyteen. Kuva: Hella



Valot automatisoituun ajamiseen

Muutaman vuoden sisällä tien päällä tulee liikkumaan ainakin osittain automatisoituja ajoneuvoja. Tämä herättääkin kysymyksen: tarvitsevatko nämä ajoneuvot omat valot vai ottavatko tunnistimet ja sensorit vastuun ”näkemisestä”? Vastaus on selkeä: kyllä, nämäkin ajoneuvot tullaan varustamaan valonheittimin ja muilla totutuilla valaistusvarusteilla. On toki mahdollista, että useissa tapauksissa tulemme näkemään muutakin valotekniikkaa sen lisäksi mitä nyt tunnemme. Tämä ei kuitenkaan tarkoita jotain poikkeavaa tapaa tuottaa valoa, sillä LED-teknikka tullenee olemaan ensi linjan valinta, mutta voimakkaasti yksilöllisellä valonjakautumisella varustettuna.

(Osittain) automatisoidut ajoneuvot tullaan varustamaan saman kaltaisilla valonheittimillä kuin tätä nykyä tavallisessa ajoneuvokäytössä on. Peruste: autonomisointiasteessa (0–5) nousee ylöspäin niin, että ilman kuljettajaa ajaminen tarkoittaa tasoa 5. Tämä ei kuitenkaan aina ja kaikkialla ole mahdollista. Tulee olemaan katuja, teitä ja alueita, joissa ajoneuvossa tulee olla kuljettaja ohjauspyörän takana.

Ja kun ihminen ajaa autoa, siinä tulee olla tavanomainen ja tuttu valaistustekniikka. Tietyissä olosuhteissa ajoneuvon valaistus voidaan vaihtaa ainakin väliaikaisesti. Mahdollisia ovat ylimääräiset (kauaskantoiset) infrapunavalot sekä niihin linkitetty valoherkät (yönäkö)kamerat ajoneuvosta havaitsemista varten. Arviointi tapahtuu ohjelmistotuetujen antureiden avulla. Näin ajoneuvo voi ”nähdä” pimeässä samalla tapaa kuin päivänvalossa.

Ymmärrettävästi itsenäisten ajoneuvojen tulee tunnistaa muutkin tienkäyttäjät. Näin käytössä tulee olla etuvalaistus, takavalot, vilkut tai asentovalaisimet – vaikka valonjakautuminen ja muiden tienkäyttäjien havaitseminen toteutetaan yhä tarkemmin, diskreettisemmin, mutta samalla myös tehokkaammin.

Viimeisenä vaan ei vähäisimpänä on vielä yksi syy, miksi myös tulevaisuudessa modernit ajoneuvot tarvitsevat valoja. Kuljettaja – ajoi autoa sitten aktiivisesti tai passiivisesti – haluaa myös pimeässä nähdä, minne tie vie!