

VAROITUSVILKKUJEN JA -LYHTYJEN LAATUVAATIMUKSET

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS
KÄYTTÖOSASTON LIIKENNETOIMISTO

TVH 2.635

HELSINKI 1975

08

91E-



80 411

Jäljempänä esitetyt varoitusvilkkujen ja -lyhtyjien laatuvaatimukset on hyväksytty tie- ja vesirakennushallituksessa 1.12.1975

SISÄLLYSLUETTELO

1. YLEISTÄ

- 1.1 Käsitteet
- 1.2 Hyväksyminen TVH:n käyttöön

2. RAKENNE

- 2.1 Kotelo ja runko
- 2.2 Koneisto
- 2.3 Linssi
- 2.4 Virtalähde
- 2.5 Kiinnitys- ja lukituslaitteet
- 2.6 Lamppu
- 2.7 Varusteet

3. VALOTEKNISET OMINAISUUDET

- 3.1 Valon väri
 - 3.10 Yleistä
 - 3.11 Vilkkuvaa keltaista valoa lähettävät varoitusvilkut
 - 3.12 Kiinteää punaista valoa lähettävät varoituslyhdyt
- 3.2 Valovoima
 - 3.21 Horisontaalitasossa kaikkiin suuntiin vilkkuvaa keltaista valoa lähettävät varoitusvilkut
 - 3.22 Horisontaalitasossa rajoitetulle alueelle (alueille) vilkkuvaa keltaista valoa lähettävät varoitusvilkut
 - 3.221 Hehkulampulla toimivat varoitusvilkut
 - 3.222 Kaasupurkausputkella toimivat varoitusvilkut
 - 3.23 Horisontaalitasossa kaikkiin suuntiin kiinteää punaista valoa lähettävät varoituslyhdyt
 - 3.24 Horisontaalitasossa rajoitetulle alueelle (alueille) kiinteää punaista valoa lähettävät varoituslyhdyt

4. TOIMINTA

- 4.1 Syttyminen ja sammuminen
- 4.2 Vilkkumistaajuus
- 4.3 Toiminta-aika
- 4.4 Sään kestävyys

1. YLEISTÄ

1.1 Käsitteet

Näissä ohjeissa sanotaan vilkkuvaa keltaista valoa lähettävää varoituslaitetta varoitusvilkuksi tai lyhyesti vilkuksi sekä kiinteää punaista valoa lähettävää varoituslaitetta varoituslyhdyksi tai lyhyesti lyhdyksi.

Nämä ohjeet koskevat sellaisia varoitusvilkkuja ja -lyhtyjä, joiden toiminta perustuu paristo- tai akkuvirtalähteeseen.

1.2 Hyväksyminen TVH:n käyttöön

Yleisillä teillä käytettävien vilkkujen ja lyhtyjien tulee olla TVH:n kirjallisesti hyväksymiä. Ne tulee laitteen valmistajan tai myyjän toimesta varustaa joko oheisessa mallipiirustuksessa esitetyllä (liite n:o 3) tai muunlaisella merkinnällä, josta käy selville seuraavat tiedot:

- valmistajan nimi
- laitteen tyyppi ja valmistusvuosi
- TVH:n hyväksymiskirjeen numero ja päivämäärä

Hyväksymismerkintä tulee kiinnittää laitteeseen siten, että se on käytössä selvästi havaittavissa ja siten, ettei se irtoa.

Laitteen hyväksyminen tapahtuu Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen tutkimusselostuksen sekä TVH:n suorittaman teknisen tarkastuksen perusteella. Laitteen tulee täyttää rakenteellisilta ja valoteknisiltä ominaisuuksiltaan ne vaatimukset, mitkä näille laitteille jäljempänä asetetaan. Kutakin laitetyyppiä hyväksytettäessä, siitä tulee täyttää oheinen tekniset erittelyt sisältävä lomake (liitteet n:o 4 a ja 4 b).

2. RAKENNE

2.1 Kotelo ja runko

Laitteen kotelo- ja runkorakenteen tulee olla mekaaniselta kestävyydeltään sekä rakenneominaisuuksiltaan käyttötarkoitustaan vastaava.

2.2 Koneisto

Koneiston tulee rakenteeltaan olla sellainen, että laite lähettää vain joko vilkkuvaa keltaista tai kiinteä punaista valoa. Vilkkujen koneistoon tulee kuulua valaistusvoimakkuuden mukaan vilkun toimintaa säätelevä valokenno, ellei siitä jonkin tyyppin osalta ole muuta mainittu. Laitteen koneiston tulee toimia kaikissa mahdollisissa asennoissa.

Lisäksi koneiston tulee rakenteeltaan ja suojaukseltaan olla käyttöolosuhteisiin sopiva.

2.3 Linssi

Horisontaalisuunnassa kaikkiin suuntiin valoa lähettävän laitteen linssin halkaisijan ja korkeuden tulee olla vähintään 8 cm. Horisontaalisuunnassa rajoitetulle alueelle (alueille) valoa lähettävän laitteen linssin ja heijastimen optisesti toimivan avauman tulee olla vähintään 14 cm halkaisijaltaan. Linssin tulee olla läpivärjätystä materiaalista valmistettu sekä pinnaltaan sileä. Linssissä tulee olla valmistajaa osoittavat merkinnot.

2.4 Virtalähde

Laitteen virtalähteenä tulee käyttää kuivaparistoja tai soveltuvia akkuja, joiden nimellisjännite on laitteen valmistajan suositusten mukainen.

2.5 Kiinnitys- ja lukituslaitteet

Laite tulee voida kiinnittää ja lukita tukevasti (esim. puomiin). Kotelo tulee voida lukita tai sen tulee olla rakenteeltaan sellainen, että se voidaan avata vain erikoisavaimella.

2.6 Lamppu

Lampun tulee olla jännitteeltään ja teholtaan laitteen valmistajan suositusten mukainen. Lamppu tulee vaihtaa uuteen aina pariston tai vastaladattun akun vaihdon yhteydessä.

2.7 Varusteet

Laitteessa tulee olla virtakytkin, joka näyttää selvästi, milloin jännite on kytkettynä pois. Virtakytkimen tulee olla kotelon tai kiinnitysmekanismien suojaama ellei siitä jonkin vilkkutyypin kohdalla muuta mainita.

Hyvin suojatussa paikassa tulee olla tiedotus siitä jännitteestä, mikä uudella paristolla tai akulla tulee olla. Myöskin tulee olla maininta käytettävän lampun jännitteestä ja tehosta. Käytettäessä johtimin tapahtuvaa kytkentää, tulee liitännöissä olla napaisuutta osoittavat tunnuksat.

Jokaista laitetta tulee seurata käyttöohje, josta ilmenee tämän käsittely ja hoito. Käyttöohjeessa tulee myös olla tiedot sopivista paristo- ja akkutyypeistä sekä alimmasta jännitteestä, jolla virtalähde täyttää valovoiman vaatimukset $+20^{\circ}\text{C}$:n ja -20°C :n lämpötiloissa.

3. VALOTEKNISET OMINAISUUDET

3.1 Valon väri

3.10 Yleistä

Laitteen lähettämän valon väri tulee saada aikaan läpivärjätystä materiaalista valmistetun linssin avulla. Suodattimien käyttö on kielletty.

3.11 Vilkkuvaa keltaista valoa lähettävät varoitusvilkut

Vilkun lähettämän valon värikoordinaattien tulee sijaita väriärsykediagrammissa liitteissä 1a ja 1b esitetyllä alueella määritettynä suositellulla nimellisjännitteellä.

[CIE: International Commission on Illumination Publication C.I.E. N:o 2 (W - 1.3.3) 1959, Colours of Light Signals]

3.12 Kiinteää punaista valoa lähettävät varoituslyhdyt

Lyhdyn lähettämän valon värikoordinaattien tulee sijaita väri-ärsyke-diagrammissa liitteissä 1a ja 1c esitetyllä alueella määritettynä suositellulla nimellisjännitteellä.

[CIE: International Commission on Illumination Publication C.I.E. N:o 2 (W - 1.3.3) 1959, Colours of Light Signals] .

3.2 Valovoima

3.21 Horisontaalitasossa kaikkiin suuntiin vilkkuvaa keltaista valoa lähettävät vilkut

Välähdyksen keskimääräisen tehollisen valovoiman tulee olla horisontaalitasossa jokaiseen 90° sektoriin vähintään 2 cd sekä tasoissa, jotka muodostavat $+5^\circ$ ja -5° kulman linssin optisen keskipisteen kautta kulkevan horisontaalitasoin kanssa vähintään 0,5 cd. Tasoissa, jotka muodostavat pienemmän kuin 5° kulman linssin optisen keskipisteen kautta kulkevan horisontaalitasoin kanssa, tulee valovoiman olla vähintään niin suuri kuin edellämainituista arvoista saadaan suoraviivaisella interpolaatilla. Keskimääräinen tehollinen valovoima lasketaan kaavasta (Din 5037 Blatt 2):

$$\bar{I}_e = \bar{I}_{90^\circ} \frac{\int_{t_1}^{t_2} i(t) dt}{a + (t_2 - t_1)}, \text{ missä}$$

\bar{I}_e = keskimääräinen tehollinen valovoima

\bar{I}_{90° = kiinteällä valolla mitattu valovoiman aritmeettinen keskiarvo 90° sektorin alueella

$$i(t) = \frac{I(t)}{I_{\max}}, \text{ missä}$$

$I(t)$ = mielivaltaiseen suuntaan pienimmällä sallitulla pariston jännitteellä mitattu valovoima ajan funktiona välähdyksen aikana

I_{\max} = valovoiman $I(t)$ maksimiarvo

t_1 = se ajanhetki sekunteina, jolloin valovoima $\bar{I}_{90^\circ} \cdot i(t)$ välähdyksen aikana on saavuttanut arvon I_e ; toisin sanoen

$$\bar{I}_{90^\circ} \cdot i(t)_{t = t_1} = I_e$$

t_2 = se ajanhetki sekunteina, jolloin valovoima $\bar{I}_{90^\circ} \cdot i(t)$ välähdyksen aikana on pienentynyt arvoon I_e ; toisin sanoen

$$\bar{I}_{90^\circ} \cdot i(t)_{t = t_2} = I_e$$

$$a = 0,2 \text{ s}$$

3.22 Horisontaalitasossa rajoitetulle alueelle (alueille) vilkkuvaa keltaista valoa lähettävät vilkut

3.221 Hehkulampulla varustetut vilkut

Keskimääräisen tehollisen valovoiman tulee olla vähintään 5 cd sellaisen avaruuskulman alueella (alueilla), jonka kärkipiste on linssin optisessa keskipisteessä ja jonka suuruus on optisen keskipisteen kautta kulkevaan linssin normaaliin nähden horisontaalisuunnassa $\pm 10^\circ$ ja vertikaalisuunnassa $\pm 5^\circ$. Lisäksi valovoiman tulee jakautua siten, ettei se millään em. avaruuskulman rajoittamalla alueella ole alle 2,5 cd.

Tehollinen valovoima suunnassa α lasketaan kaavasta:

$$I_{e\alpha} = \frac{\int_{t_1}^{t_2} I_\alpha(t) dt}{a + (t_2 - t_1)}, \text{ missä}$$

$I_{e\alpha}$ = tehollinen valovoima

$I_\alpha(t)$ = funktio, joka esittää pienimmällä sallitulla pariston jännitteellä mitattua valovoiman ja ajan välistä yhteyttä välähdyksen aikana tutkittavassa suunnassa

t_1 = se ajanhetki sekunteina, jolloin valovoima $I_\alpha(t)$ välähdyksen aikana on saavuttanut arvon $I_{e\alpha}$; toisin sanoen

$$I_{\infty}(t)_{t = t_1} = I_{e\alpha}$$

t_2 = se ajanhetki sekunteina, jolloin valovoima $I_{\infty}(t)$ vähähdynksen aikana on pienentynyt arvoon $I_{e\alpha}$; toisin sanoen

$$I_{\infty}(t)_{t = t_2} = I_{e\alpha}$$

3.222 Kaasupurkausputkella varustetut vilkut (impulssivilkut)

Impulssivilkku on vilkkutyypin, jossa valopulssi saadaan aikaan ajoittaisella purkauksella kaasupurkausputkessa. Valopulssin kesto on erittäin lyhyt ja se pysyy säännöllisesti 20 ja 100 μ s (mikrosekunnin) välillä.

Kaasupurkausputkella varustetuilla vilkuilla tehollisen valovoiman sijasta mitataan valopulssin valovoiman aikaintegraali eli ns. "valovoimaenergia", jonka yksikkö on cd·s. Sille asetetaan seuraavat ehdot.

Koko vertikaalikulman $\pm 5^{\circ}$ alueella ei valopulssin "valovoimaenergia" saa alittaa seuraavia arvoja:

Horisontaalikulma	"Valovoimaenergia" cd · s
$\pm 10^{\circ}$	0,75
$\pm 20^{\circ}$	0,30

"Valovoimaenergian" keskiarvo koko horisontaalikulman $\pm 20^{\circ}$ alueella ei saa tällöin alittaa 0,75 cd · s.

Vaatimukset on kuvattu oheisessa piirroksessa (liite n:o 2), johon on rajattu "valovoimaenergian" alaraja sekä alin keskiarvo.

"Valovoimaenergialla" tarkoitetaan valopulssin valovoiman aikaintegraalia

$$E = \int_0^{\tau} I(t)dt, \text{ missä}$$

$I(t)$ = valopulssin valovoima (cd) ajan funktiona
 τ = valopulssin kesto sekunteina

Impulssivilkun tulee täyttää kohdassa 4.2 esitetyt vilkkumistaajuuden vaatimukset vähintään 14 vrk:n ajan, jolloin käyttöaika kunakin vuorokautena on 16 h. "Valovoimaenergia" saa tänä aikana vähentyä 75 %:iin edellä olevista arvoista.

Kaasupurkausputken tulee toimia vähintään 4000 tuntia jatkuvassa käytössä. Noin 340 tunnin jatkuvan käytön jälkeen jännitteellä, joka vastaa suositeltua paristojen nimellisjännitettä, ei kaasupurkausputki saa näyttää merkkejä alkavasta mekaanisesta häiriöstä. "Valovoimaenergia" ei saa tänä aikana vähentyä enempää kuin 10 %.

Automaattista valaistusvoimakkuuden mukaista käynnistysjärjestelmää ei vaadita. Myöskin vilkun käynnistys hyväksytään tapahtuvaksi kotelon ulkopuolisesta kytkimestä. Muilta ominaisuuksiltaan impulssivilkun tulee täyttää varoitusvilkuille asetetut vaatimukset.

3.23 Horisontaalitasossa kaikkiin suuntiin kiinteää punaista valoa lähettävät lyhdyt

Keskimääräisen valovoiman tulee olla horisontaalitasossa jokaiseen 90° sektoriin vähintään 2 cd sekä tasoissa, jotka muodostavat $+5^\circ$ ja -5° kulman linssin optisen keskipisteen kautta kulkevan horisontaalitasoin kanssa vähintään 0,5:cd. Tasoissa, jotka muodostavat pienemmän kuin 5° kulman linssin optisen keskipisteen kautta kulkevan horisontaalitasoin kanssa, tulee valovoiman olla vähintään niin suuri kuin edellämainituista arvoista saadaan suoraviivaisella interpolaatiolla.

3.24 Horisontaalitasossa rajoitetulle alueelle (alueille) kiinteää punaista valoa lähettävät lyhdyt

Keskimääräisen tehollisen valovoiman tulee olla vähintään 5 cd sellaisen avaruuskulman alueelle (alueille), jonka kärkipiste on linssin keskipisteessä ja jonka suuruus on optisen keskipisteen kautta kulkevan linssin normaaliin nähden horisontaalisuunnassa $+10^\circ$ ja vertikaalisuunnassa $+5^\circ$. Lisäksi valovoiman

tulee jakautua siten, että se ei millään em. avaruuskulman rajoittamalla alueella ole alle 2,5 cd.

4. TOIMINTA

4.1 Syttyminen ja sammuminen

Jos laite on varustettu valokennolla, joka sytyttää ja sammuttaa automaattisesti virran valaistusvoimakkuuden mukaan, tulee automatiikan olla järjestetty siten, että laite syttyy vasta, kun ympäristön valaistusvoimakkuus on laskenut alle 1000 lx:n ja sen tulee syttyä viimeistään valaistusvoimakkuuden laskiessa 250 lx:iin. Vastaavasti laite saa sammua vasta, kun ympäristön valaistusvoimakkuus on noussut yli 250 lx:n ja sen tulee sammua viimeistään valaistusvoimakkuuden noustessa 1000 lx:iin. Automaattinen syttyminen ja sammuminen tulee järjestää siten, ettei laitteeseen horisontaalitasossa tuleva 100 000 cd valo sammuta sitä.

4.2 Vilkkumistaajuus

Vilkkuvaa keltaista valoa lähettävän laitteen vilkkumistaajuuden tulee olla (90 ± 30) välähdystä/min valaistusvoimakkuuden ollessa 0...250 lx.

4.3 Toiminta-aika

Laitteen tulee olla varustettu sellaisella paristolla tai akulla, että edellä mainitut sähkötekniset vaatimukset täytetään vähintään 14 vrk ajan laitteen ollessa toiminnassa 16 h/vrk. Nämä vaatimukset ovat voimassa syöttöjännitteellä, joka vastaa paristojen suositeltua nimellisjännitettä.

4.4 Sään kestävyys

Paristolla tai akulla varustetun laitteen, jota säilytetään yhden kuormitusjakson (16 h) ajan lämpötilassa $+40^{\circ}\text{C}$, tulee täyttää kohdissa 3 ja 4 esitetyt valotekniset vaatimukset.

Paristolla varustetun laitteen, jota säilytetään yhden kuormitusjakson (16 h) ajan lämpötilassa -20°C , tulee täyttää kohdissa 3 ja 4 esitetyt valotekniset vaatimukset. Koneiston tulee toimia -40°C :n lämpötilassa 16 h.

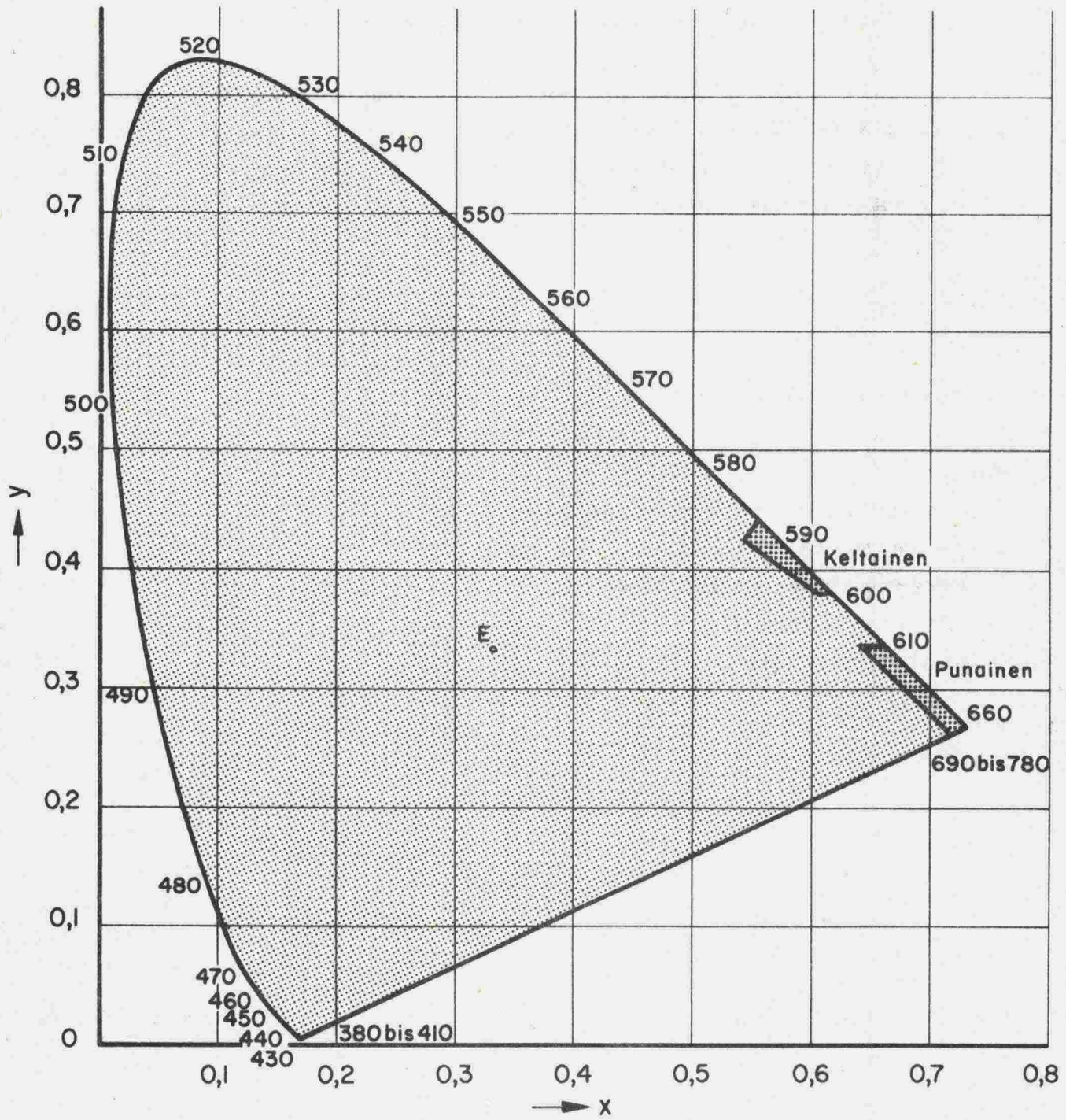
Akulla varustetun laitteen, jota säilytetään yhden kuormitusjakson (16 h) ajan lämpötilassa -40°C , tulee samoin täyttää kohdissa 3 ja 4 esitetyt valotekniset vaatimukset.

Linssin tulee säilyä optisesti muuttumattomana sen ollessa seitsemän (7) vuorokauden ajan $+70^{\circ}\text{C}$ lämpötilassa ja 50 % suhteellisessa kosteudessa. Linssin värin tulee tässä kokeessa pysyä muuttumattomana.

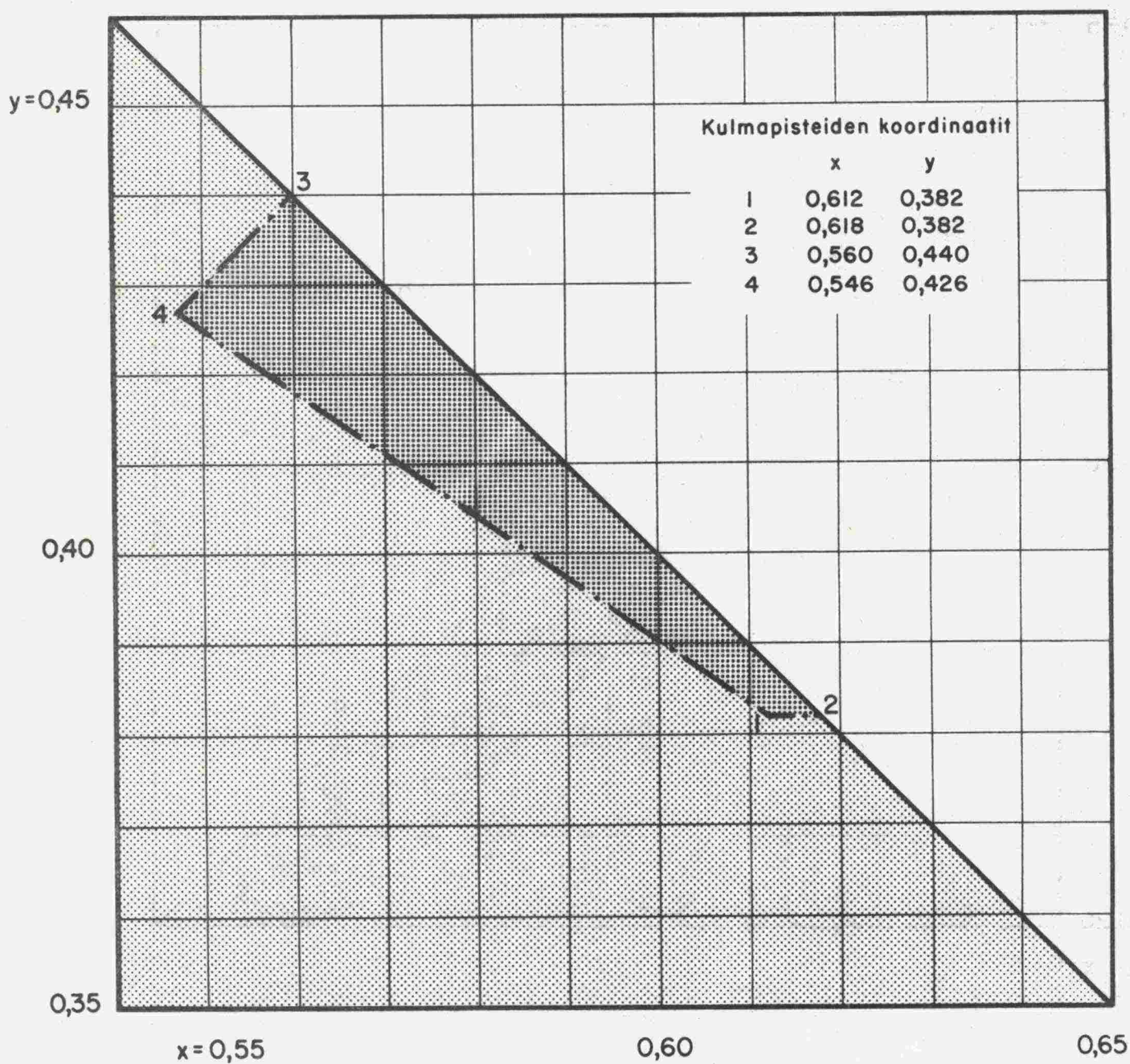
Liitteet

- 1 a Väriärsykediagrammi
- 1 b Keltainen
- 1 c Punainen
- 2 Impulssivilkun "valovoimaenergia"
- 3 Hyväksymismerkintäkilpi
- 4 a Tekninen erittely varoitusvilkun tai -lyhdyn hyväksymistä varten
- 4 b Valokuvat laitteesta

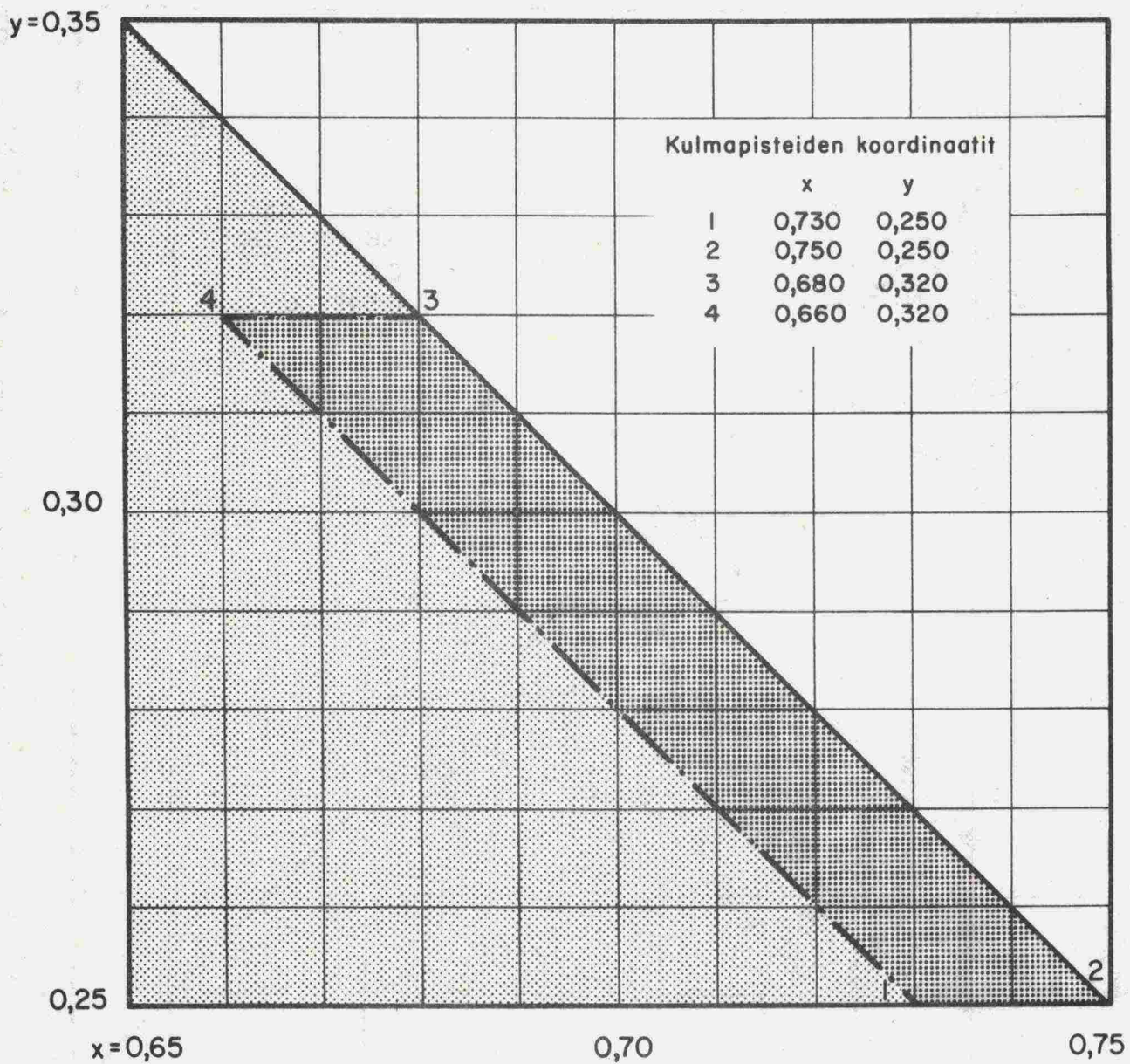
Väriärsykediagrammi



Keltainen DIN 6163:n mukaan



Punainen DIN 6163:n mukaan



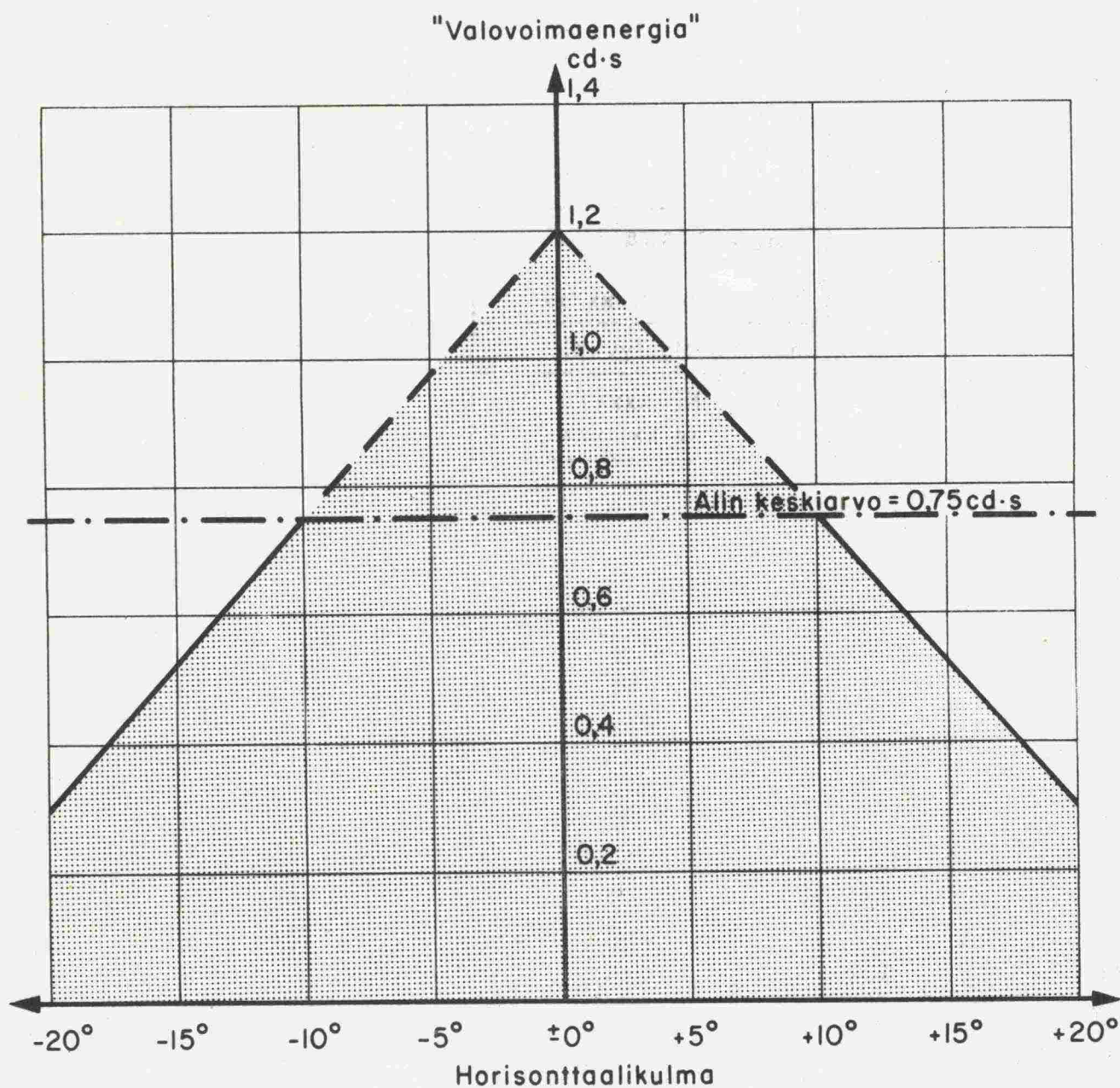
Impulssivilkun "valovoimaenergia"

"Valovoimaenergian" alaraja sekä
alin keskiarvo avaruuskulmassa:

vertikaalikulma $\pm 5^\circ$

horisonttaalikulma $\pm 20^\circ$

Alin keskiarvo on 0,75 cd·s



VALMISTAJA	
tyyppi/vuosi xx/xx	
hyväksytty tyyppi	
TVH	KI-xxxx/ xx.xx.xxxx

Tekninen erittely varoitusvilkun tai -lyhdyn hyväksymistä varten

Valmistaja tai maahantuoja lähettää täytettynä laitteen hyväksymistä pyydetessä TVH:n kyseiseen toimistoon.

Valmistaja/maahantuoja: _____

Nimi ja tyyppimerkintä: _____

Merkinnät:

Runko: _____

Koneisto: _____

Linssi: _____

Valo: vilkkuva keltainen

kiinteä punainen

Optiikka: kaikkiiin suuntiin
näkyvä

Horisontaalitasossa rajoitettuun sektoriin
näkyvä

Automatiikka: on
ei

syttyy: _____ lx sammuu: _____ lx

Käyttöaika: +20°C:ssa _____ vrk, -20°C:ssa _____ vrk
(16h/vrk)

Mitat:

Kotelo: _____

Linssi: _____

Virtalähde: _____

Lamppu: _____

Paino paristoineen: _____

Virtakytkimen tyyppi ja

sijainti: _____

Kiinnitystapa käyttökohteeseen: _____

Päiväys: _____

Allekirjoitus: _____

Valokuvat laitteesta: 2 kpl 13 x 9 cm²

laite eri sivuilta kuvattuna

