
RVR-documentatie van de civiele luchthavens in nederland

drs. AHC. Stalenhoef

technische rapporten TR-84

RVR-documentatie van de civiele luchthavens in nederland

drs. AHC. Stalenhoef

inhoud

1.	Inleiding	1
2.	RVR-bepaling uit de aanwijzing van een transmissometer	
2.1	De basisvergelijkingen	1
2.2	Visuele drempelwaarden voor het waarnemen van lichtbronnen	3
2.3	Effectieve lichtsterkte van de baanlichten	4
2.4	Samenstelling van de RVR-tabel	6
3.	Keuze van de basislengte L voor de korte basis transmissometer	7
4.	Overzichten van de RVR-tabellen	9
5.	Positie van de transmissometers	11
	Tabellen	14
	Figuren	29

1 Inleiding

Bij het verstrekken van informatie met betrekking tot de zichtbare baanlengte van een landingsbaan (Runway Visual Range) wordt in Nederland reeds een aantal jaren gebruik gemaakt van één of meerdere transmissometers, die langs deze baan staan opgesteld. Uit de aanwijzing van het instrument wordt met behulp van een tabel de waarde van de RVR bepaald, die behalve van de basislengte L van de transmissometer ook nog afhankelijk is van de effectieve lichtsterkte I van de baanverlichting en van de visuele drempelwaarde voor het waarnemen van lichtbronnen E_d van de vlieger. Elke verandering in de aan L , I of E_d toegekende waarde heeft dan ook tot gevolg dat een bestaande tabel vervangen moet worden door een nieuwe tabel.

In dit rapport wordt eerst aangegeven op welke wijze een RVR-tabel tot stand komt, vervolgens wordt voor de civiele luchthavens die voorzien zijn van transmissometers een overzicht gegeven van de gebruikte en in gebruik zijnde tabellen, waarbij tijdvak van gebruik en de van belang zijnde parameters worden vermeld. Deze gegevens kunnen van belang zijn wanneer RVR waarden over lange perioden, zoals bijv. in een RVR klimatologie, worden beschouwd.

2 RVR bepaling uit de aanwijzing van een transmissometer

2.1 DE BASISVERGELIJKINGEN

Bij het bepalen van de RVR uit de aanwijzing van een transmissometer wordt gebruik gemaakt van de volgende relaties:

- a. een vergelijking voor de aanwijzing van de transmissometer

$$T = 100 \cdot \exp(-bL) \quad (1)$$

- b. een vergelijking voor het verval in de atmosfeer van het contrast van voorwerpen

$$C_r = C_o \cdot \exp(-br) \quad (2)$$

waarbij $C_o = (B_v(o) - B_a) / B_a$ en $C_r = (B_v(r) - B_a) / B_a$.

- c. een vergelijking voor het verval in de atmosfeer van de verlichtingssterkte van lichtbronnen

$$E_r = I \cdot \exp(-br) / r^2 \quad (3)$$

Hierbij zijn:

- T = aanwijzing van de transmissometer (procenten)
 L = afstand tussen de projector en de detector van de transmissometer (basislengte in meters)
 b = gemiddelde extinctie coefficient van de atmosfeer over de afstand L (meters⁻¹)
 C_o = inherent contrast van een voorwerp
 C_r = contrast op afstand r van het voorwerp
 r = afstand tot voorwerp of lichtbron (meters)
 B_v(o) = inherente helderheid van een voorwerp (cd/m²)
 B_v(r) = helderheid op afstand r van het voorwerp (cd/m²)
 B_a = helderheid van de achtergrond van het voorwerp (cd/m²)
 I = lichtsterkte van een puntvormige lichtbron (candela)
 E_r = verlichtingssterkte op afstand r van de puntvormige lichtbron (lux)

Contrastzicht R_c

Voor een gegeven waarde van b neemt de waarde van $\|C_r/C_o\|$ met toenemende waarden van r af. Internationaal is men overeengekomen bij het waarnemen van donkere voorwerpen, hier vallen ook onder de markeringen op een landingsbaan, aan $\|C_r/C_o\|$ de grenswaarde 0.05 toe te kennen [1].

Voor een gegeven waarde van T wordt de waarde R_c van de RVR, bepaald aan de markeringen op de landingsbaan, gevonden door b te elimineren uit de vergelijkingen (1) en (2) waarbij r = R_c en $\|C_r/C_o\| = 0.05$. Het resultaat is:

$$R_c = L \cdot \log(5/100) / \log(T/100) \quad (4)$$

Lampenzicht R_l

Voor een constante waarde van b en I neemt de waarde van E_r met toenemende waarden van r af. Wordt E_r gelijk aan de visuele drempelwaarde voor het waarnemen van lichtbronnen E_d, dan kan de vlieger de lichtbron op de aangegeven afstand nog net zien.

De waarde R_l van de RVR bepaald aan de lichtbronnen van de baanverlichting wordt voor een gegeven waarde van T gevonden door b te elimineren uit de vergelijkingen (1) en (3) waarbij r = R_l en E_r = E_d. Het resultaat is:

$$R_i = L \cdot \log(E_d \cdot R_i^2 / I) / \log(T/100) \quad (5)$$

De grens tussen R_c en R_i , de grenswaarden R_g en T_g

Uit de vergelijkingen (4) en (5) volgt, voor een gegeven waarde van T, dat $R_i > R_c$ is als voldaan wordt aan $\log(E_d R_i^2 / I) < \log(5/100)$ of aan

$$R_i < (0.05I/E_d)^{0.5} \quad (6)$$

Wordt niet voldaan aan (6) dan is voor de gegeven waarde van T ook $R_i < R_c$ d.w.z. dat er bij het waarnemen overdag een situatie kan ontstaan waarbij voorwerpen op grotere afstand zichtbaar zijn dan lichtbronnen. In een dergelijke situatie wordt de waarde van de RVR bepaald door R_c .

De waarde van het zicht waarbij $R_c = R_i$ wordt de grenswaarde R_g genoemd, deze waarde wordt gegeven door:

$$R_g = (0.05I/E_d)^{0.5} \quad (7)$$

De bijbehorende waarde van T, de grenswaarde T_g wordt gevonden door in de vergelijkingen (4) en (7) $R_c = R_g$ te elimineren. Het resultaat is:

$$T_g = 100 \cdot (0.05)^{L \cdot (20E_d/I)^{0.5}} \quad (8)$$

Een algemene regel voor de bepaling van de waarde R van de RVR uit de aanwijzing T van een transmissometer wordt nu als volgt: Is bij gegeven waarden van L, I en E_d de waarde $T < T_g$ dan wordt de RVR gegeven door:

$$R = L \cdot \log(E_d R^2 / I) / \log(T/100) \quad (9)$$

is echter $T > T_g$ dan wordt de RVR bepaald door:

$$R = L \cdot \log(5/100) / \log(T/100) \quad (10)$$

2.2 VISUELE DREMPELWAARDEN VOOR HET WAARNEMEN VAN LICHTBRONNEN

De visuele drempelwaarde voor het waarnemen van lichtbronnen E_d is geen constante maar o.a. afhankelijk van de achtergrondhelderheid van de waargenomen lichtbron. Als resultaat van een onderzoek, dat verricht werd in de zestiger jaren met gegevens die werden verzameld uit waarnemingen op Schiphol, werden aan E_d een drietal waarden toegekend 2]. Deze waarden

zijn:

$E_d = 3 \cdot 10^{-4}$ lux, te gebruiken op de dag tussen $\frac{1}{4}$ uur na zonsopkomst en $\frac{1}{4}$ uur voor zonsondergang (Dag).

$E_d = 6 \cdot 10^{-7}$ lux, te gebruiken in de nacht tussen $\frac{1}{4}$ uur na zonsondergang en $\frac{1}{4}$ uur voor zonsopkomst (Nacht).

$E_d = 3 \cdot 10^{-5}$ lux, te gebruiken in de tussenliggende tijdvakken rond zonsopkomst en zonsondergang (Schemer).

Deze drempelwaarden werden gebruikt tot 7 december 1972, toen de schemerwaarde veranderde in 10^{-5} lux en de nachtwaarde in $8 \cdot 10^{-7}$ lux. Deze nieuwe waarden werden in 1971 tijdens de 4e vergadering van het All Weather Operations Panel door dit panel aanbevolen.

Aan het eind van 1978 begon op Schiphol de automatisering van de RVR-bepaling, waarbij de achtergrondhelderheid continue werd gemeten. Het aantal drempelwaarden voor de verlichtingssterkte werd toen uitgebreid van 3 tot 6, waarbij perioden voor gebruik van deze waarden met behulp van tabel 1 werden bepaald uit de gemeten achtergrondhelderheid.

De 6 tabellen die, in verband met de gekozen drempelwaarden, nu nodig zijn voor de RVR bepaling, worden aangeduid met de in tabel 1 tussen haakjes vermelde letters. Oud zijn dus de tabellen DG, SD en NA en nieuw de tabellen DH, DD en SL.

2.3 EFFECTIEVE LICHTSTERKTE VAN DE BAANLICHTEN

Internationaal is afgesproken het waarnemingspunt voor de instrumentele RVR bepaling langs een landingsbaan te plaatsen op 5 meter boven het "touch-down point", een punt op de hartlijn en 300 m voorbij de drempel van de baan 3].

Bij het observeren van de baanlichten vanaf dit punt zal op korte afstand de lichtsterkte van de randlichten kleiner zijn dan die van de hartlijnlichten, op lange afstand echter zal de lichtsterkte van de randlichten overheersen. Dit is het gevolg van de instelling, zowel in richting als in sterkte, van deze lichten.

De lichtsterkte van een baanlicht op een bepaalde afstand R van het waarnemingspunt in de richting van dit punt kan worden geschat uit het lichtdiagram van dit baanlicht.

Het lichtdiagram (zie figuur 1A) bestaat uit een doorsnede van de lichtbundel met een vlak, meestal het vlak loodrecht op de as van de lichtbundel. In dit vlak worden lijnen van constante lichtsterkte gegeven, tevens

bevat dit vlak een rechthoekig coördinatenstelsel, waarbij de oorsprong op de as van de lichtbundel is en langs de coördinaatassen in graden de horizontale H en verticale V afwijking, ten opzichte van de as van de lichtbundel, is af te lezen. Met de as van de lichtbundel wordt hierbij bedoeld de richting waarin de lichtbundel de grootste lichtsterkte heeft.

De ligging van de as van de lichtbundel in de ruimte wordt bepaald door de instelling (H_0, V_0) van het baanlicht. Hierbij is (zie figuur 1B) H_0 de hoek tussen de projectie van de as van de lichtbundel op het vlak van de landingsbaan en de rij van baanlichten langs de landingsbaan gezien in de richting van de drempel, en V_0 de hoek tussen de as van de lichtbundel en zijn projectie op het vlak van de landingsbaan.

In de literatuur wordt de hoek H_0 "toe-in" en de hoek V_0 "elevation" genoemd.

Is de afstand tussen de twee rijen randlichten 45 m dan gelden voor een randlicht op afstand R, gemeten vanaf het waarnemingspunt in de richting van de landingsbaan, de volgende relaties (zie figuur 1B):

$$\tan H_R = 22.5/R \text{ of } H_R = \text{bg } \tan(22.5/R) \quad (11)$$

$$\tan V_R = (5 \cdot \cos H_R)/R \text{ of } V_R = \text{bg } \tan((5 \cdot \cos(\text{bg } \tan(22.5/R)))/R) \quad (12)$$

Voor een hartlijnlicht is $H_R = 0$ en $V_R = \text{bg } \tan(5/R)$.

Voor het baanlicht op afstand R met instelling (H_0, V_0) kan de lichtsterkte worden geschat door in het lichtdiagram in het punt met de coördinaten $H = \|H_0 - H_R\|$ en $V = \|V_0 - V_R\|$ te kijken wat de waarde van de lichtsterkte ongeveer is. Hierbij moet rekening worden gehouden met de "light-setting" van de baanverlichting. Deze is in mistomstandigheden overdag steeds 100 procent, maar kan onder dezelfde omstandigheden 's nachts van waarde veranderen naar gelang de dichtheid van de mist.

De lichtsterkte die met behulp van het lichtdiagram wordt geschat geldt voor een baanlicht in onvervuilde toestand. Hoewel in de praktijk de lichten op de baan regelmatig worden schoongemaakt, moet toch rekening worden gehouden met een zekere mate van vervuiling waardoor de lichtafgifte minder wordt. De lichtsterkte moet dan met een bepaald percentage worden gereduceerd. Omdat in ons land de visuele drempelwaarden voor het waarnemen van lichtbronnen werden bepaald uit zichtwaarnemingen verricht aan lichten op de landingsbaan, werd aangenomen dat door de gekozen waarden van deze drempelwaarde reeds rekening werd gehouden met de vervuiling van de waargenomen lichten. Er werd geen reductie toegepast op

de geschatte lichtsterkte. Eerst als gevolg van de activiteiten van de internationale werkgroep voor RVR, die door de ICAO werd opgericht, werd in de tabellen die na 1 april 1980 in gebruik werden genomen een reductie toegepast voor vervuiling. De reductie is 20 procent voor randlichten en 50 procent voor hartlijnlichten. Uit de relaties:

$$H = \|H_o - H_R\| = \|H_o - bg \tan(22.5/R)\| \quad (13)$$

$$V = \|V_o - V_R\| = \|V_o - bg \tan((5 \cdot \cos(bg \tan(22.5/R)))/R)\| \quad (14)$$

blijkt dat H en V en dus ook de lichtsterkte afhankelijk is van de waarde R van de RVR. In de tabellen voor RVR wordt daarom een kolom EL (Effec-
Ltieve Lichtsterkte) opgenomen, waar bij de gegeven waarde R van de RVR de waarde van de lichtsterkte voor een "lightsetting" van 100 procent wordt vermeld.

De schatting van de lichtsterkte in de kolom EL kan gebaseerd zijn op de rand- of hartlijnlichten of een combinatie van beide afhankelijk van de aanwezigheid van hartlijnlichten in de baanverlichting.

2.4 SAMENSTELLING VAN DE RVR-TABEL

Bij het samenstellen van een RVR-tabel moet rekening worden gehouden met de stapbreedte waarmee de RVR moet worden gerapporteerd en met de wijze van afronden van waargenomen naar in de tabel opgenomen RVR waarden. Richtlijnen omtrent de stapbreedte tussen de te rapporteren waarden van de RVR en omtrent de wijze van afronden van waargenomen naar te rapporteren waarden van de RVR worden gegeven in 3] en 4].

In de RVR-tabellen die op de civiele vliegvelden in gebruik zijn kunnen waarden van de RVR voorkomen vanaf 50 meter tot en met 2000 meter. Hierbij is de stapbreedte voor opeenvolgende stappen 50 meter voor kleine RVR-waarden tot 800 meter en 100 meter voor grote RVR-waarden boven de 800 meter. Na invoering van de korte basis (K.B.) transmissometer is op verzoek van de KLM, in de RVR-tabellen voor de K.B., een stapbreedte van 25 meter ingevoerd voor RVR waarden beneden 400 meter.

Met betrekking tot het afronden van waargenomen naar te rapporteren waarden van de RVR wordt afgesproken dat een waarde die gelegen is tussen twee opeenvolgende waarden van de schaal, waarin de RVR moet worden gerapporteerd, steeds naar beneden (naar de laagste RVR waarde) moet worden afgerond.

De waarden van de transmissometer-aanwijzing T , die in een tabel vermeld staan voor een bepaalde waarde van de RVR worden als volgt gevonden. Voor elke RVR-waarde in de tabel wordt eerst de effectieve lichtsterkte bepaald, naast de kolom voor RVR-waarden komt een kolom voor waarden van EL . Voor een bepaalde RVR-waarde wordt dan bij gegeven E_d en L de waarde van de transmissie tot in tienden nauwkeurig berekend met behulp van relatie (9). Dit wordt gedaan voor iedere te rapporteren waarde van de RVR, waarbij steeds rekening wordt gehouden met de geldende grenswaarde T_g , zie relatie (8). Op deze wijze ontstaat er een kolom T_i waarden welke, steeds na afronden naar boven tot hele getallen, T -waarden geven die bepalend zijn voor het traject dat behoort bij een bepaalde waarde van de RVR. Ter verduidelijking het onderstaande voorbeeld:

$$L = 160 \text{ meter en } E_d = 10^{-4} \text{ lux.}$$

RVR (m)	EL(cd)	T_g (%)	T_i (%)	T (%)	traject van T
500	8500	79.3	15.4	16	16-19
550	8000	78.7	19.7	20	20-24
600	7500	78.1	24.1	25	25-27
650	7500	78.1	27.9	28	28...

3 Keuze van de basislengte L voor de korte basis transmissometer

In een tabel is de minimale waarde die aan T kan worden toegekend gelijk aan 1. Uit relatie (9) is te zien dat voor $T=1$ bij een gegeven basislengte L de minimale waarde van R (R_{\min}) bepaald wordt door de waarde van E_d/I . R_{\min} is omgekeerd evenredig met E_d en daarom het grootst in de tabel voor de nacht. Voor $L = 160$ meter wordt in de nacht $R_{\min} \approx 350$ meter. R_{\min} kan worden verkleind door L te reduceren. Verkleinen van L heeft echter ook tot gevolg dat voor grote waarden van de RVR het traject van waarden voor T wordt verkleind. Hierbij kunnen meerdere waarden van de RVR naast één waarde van T komen te staan. Het rapporteren van RVR in het gebied 50 - 2000 m met voldoende nauwkeurigheid kan daarom slechts gebeuren wanneer naast de reeds in gebruik zijnde transmissometer met $L = 160$ meter ook nog een transmissometer wordt gebruikt met een veel kortere basis (KB).

Daar er reeds meerdere transmissometers met $L = 160$ meter (LB) in gebruik zijn, die voldoen voor de grote waarden van de RVR, moest er een keuze worden gemaakt betreffende de basislengte van de KB transmissometer. Ook moest er vervolgens een afspraak komen omtrent het gebruik van de beide transmissometers voor de RVR-bepaling.

Bij gegeven ΔT kan uit de relaties (4) en (5) worden afgeleid:

$$\Delta R_c / R_c = \Delta T / (T \cdot \ln(100/T)) \quad (15)$$

$$\Delta R_i / R_i = \Delta T / (T \cdot \ln(100/T) + 2L \cdot T / R_i) \quad (16)$$

Uit (15) en (16) blijkt dat $\Delta R_i / R_i < \Delta R_c / R_c$. Is $\Delta T = 1$ en $\Delta R_c / R_c < 0.05$ (en dus ook $\Delta R_i / R_i < 0.05$) dan volgt uit relatie (15):

$$20 - T \ln(100/T) < 0 \quad (17)$$

Voor T geldt dan:

$$7.9 < T < 77.1 \quad (18)$$

Dit betekent dus dat een transmissometer goed bruikbaar is tussen de waarden 7 en 78 procent. Het meest gunstige is om bij een aanwijzing van de lange basis transmissometer van 7.9 over te gaan naar een aanwijzing van 77.1 van een korte basis transmissometer. Omdat de RVR bepaald met de lange basis (LB) transmissometer dezelfde waarde op moet leveren als de RVR bepaald met de korte basis (KB) transmissometer volgt uit (10):

$$L_{KB} / \ln(T_{KB}/100) = L_{LB} / \ln(T_{LB}/100) \quad (19)$$

Het verband tussen de basislengten L_{LB} en L_{KB} is dus:

$$L_{KB} = L_{LB} \cdot \ln(T_{KB}/100) / \ln(T_{LB}/100) \quad (20)$$

Met $T_{LB} \approx 7.9$, $T_{KB} \approx 77.1$ en $L_{LB} = 160$ meter volgt uit (20): $L_{KB} \approx 16.4$ m. De basislengte van de KB-transmissometer werd vastgesteld op 16 meter.

Licht afkomstig van de lichtbron, die deel uitmaakt van een transmissometer en dat voorwaarts verstrooid wordt kan tot gevolg hebben dat de transmissometer een te hoge aanwijzing geeft. Bij de LB transmissometer is de invloed van het verstrooide licht te verwaarlozen, de aanwijzing van de LB transmissometer behoeft dus geen correctie. De aanwijzing van de KB transmissometer echter moet wel gecorrigeerd worden. Het verband tussen de ware transmissie T_W en de aangegeven (geregistreeerde) transmissie T_R wordt volgens Wessels 5] gegeven door de betrekking:

$$T_R = T_W [1 + (0.122 - 0.00059 T_W) \ln(100/T_W)] \quad (21)$$

Voor $T_{KB} = T_W \approx 77.1$ volgt uit (21) $T_R \approx 78.6$.

Omtrent de RVR-bepaling bij gebruik van 2 transmissometers met $L = 160$ en $L = 16$ m is daarom de volgende afspraak gemaakt: Is $T_{KB} < 80$ dan wordt de RVR bepaald uit de aanwijzing van de KB-transmissometer, is $T_{KB} > 80$ dan wordt de RVR bepaald uit de aanwijzing van de LB transmissometer.

Een RVR-tabel voor de KB transmissometer kan opgebouwd zijn uit ongecorrigeerde transmissiewaarden, de samenstelling van deze tabel verloopt op de eerder aangegeven wijze. Is een tabel opgebouwd uit gecorrigeerde transmissiewaarden dan wordt voor het afronden van de berekende waarde van T (de waarde T_i), deze waarde middels relatie (21) gecorrigeerd, waarbij T_R de gecorrigeerde waarde is. Deze waarde wordt naar boven afgerond en de samenstelling van de tabel verloopt dan weer op de bekende wijze.

4 Overzichten van de RVR-tabellen

In dit rapport zijn in totaal 15 tabellen voor de RVR bijeen gebracht. 12 Tabellen hebben betrekking op de lange basis transmissometer, tabel 1L tot en met 10L, 12L en 13L, 2 op de korte basis transmissometer 12K en 13K en 1 op een combinatie van beide 11LK. Iedere tabel op zich is een samenstelling van meerdere tabellen naar gelang de toestand van de dag waarbij de RVR bepaling plaats vindt (Dag, Schemer, Nacht of DH, DG, DD, SL, SD, NA). In de tabellen 1L tot en met 10L komen in de dag-, schemer- en nachttabel steeds 2 kolommen voor. Deze kolommen hebben als hoofd de letters H en L. De getallen in de kolom onder L (laag) zijn procenten transmissie, die onder H (hoog) niet. In deze kolom komen 100 eenheden overeen met 20 procent transmissie. De aanwijzing van de KB transmissometer is in tabel 11LK niet gecorrigeerd in tegenstelling tot die in de tabellen 12K en 13K.

Verdere bijzonderheden over deze tabellen, zoals de periode van gebruik op de verschillende civiele luchthavens in Nederland worden gegeven in tabel 3, die een chronologisch overzicht geeft.

Met betrekking tot de effectieve lichtsterkte in de RVR tabellen dient nog het volgende te worden opgemerkt. De in tabel 5L voor RVR-waarden vanaf 350 m tot 500 m vermelde lichtsterkten zijn door interpolatie bepaald. De interpolatie formule wordt gegeven door de relatie:

$$\frac{\log(I_R/R^2) - \log(I_{300}/300^2)}{\log(I_{500}/500^2) - \log(I_{300}/300^2)} = \frac{R-300}{500-300} \quad (22)$$

waaruit volgt:

$$I_R = I_{300} \cdot (R/300)^2 \cdot (0.36 I_{500} / I_{300})^{(R-300)/200} \quad (23)$$

Hierbij zijn I_R , I_{300} en I_{500} de effectieve lichtsterkten voor respectievelijk de RVR-waarden R, 300 en 500 meter.

De tabellen 13L en 13K, die nu op alle civiele luchthavens worden gebruikt, zijn op dezelfde wijze als tabel 5L opgebouwd. Voor RVR-waarden minder dan 325 m is de effectieve lichtsterkte gebaseerd op de lichtsterkte van de hartlijnlichten, voor RVR-waarden meer dan 450 m op die van de randlichten en tussen 300 en 500 m wordt de effectieve lichtsterkte middels relatie (23) bepaald. In de tabellen 13L en 13K wordt echter uitgegaan van een gemiddelde lichtsterkte, die bepaald is door de lichtsterkte - RVR relatie van Schiphol en die van Rotterdam te middelen. Deze tabellen gelden nu voor alle luchthavens.

De lichtsterkte - RVR relatie voor Schiphol, die ook voor Beek en Eelde geldt, is bepaald middels de lichtdiagrammen van de Philipslichten PS30 (hartlijnlicht) en PS16 (randlicht), die voor Rotterdam middels de lichtdiagrammen van de SepCo-lichten L-850A (hartlijnlicht) en L-819 (randlicht). De lichtsterkte - RVR relatie van al deze lichten wordt gegeven in figuur 2. In deze figuur is ook te zien op welke wijze de gemiddelde lichtsterkte - RVR relatie, die gebruikt wordt in de tabellen 13L en 13K, tot stand komt. Deze relatie wordt in figuur 1 gegeven door de kromme voor randlichten aangegeven met "gemiddeld 80 procent", die bij 500 meter middels interpolatie aansluit bij 300 meter op de kromme voor hartlijnlichten, die aangegeven wordt met "gemiddeld 50 procent".

De lichtdiagrammen van de baanlichten, die in tabel 3 worden genoemd en die voor 1-4-1980 werden gebruikt voor de bepaling van de effectieve lichtsterkte, worden in de figuren 4 tot en met 8 gegeven. Die in gebruik zijn na 1-4-1980 worden gegeven in de figuren 9 tot en met 12. In deze diagrammen worden voor de randlichten PS10 (figuur 6) en PS25 (figuur 8) langs de assen van het coördinatenstelsel de horizontale afwijking H en de verticale afwijking V, ten opzichte van de as van de lichtbundel, gegeven. In de andere figuren staan langs deze assen, de horizontale hoek ten opzichte van de rij van baanlichten gezien in de richting van de drempel van de landingsbaan en de verticale hoek ten opzichte van het oppervlak van deze baan, aangegeven.

5 Positie van de transmissometers

De plaatsing van de transmissometers langs de landingsbanen van de verschillende luchthavens heeft zich uitgestrekt over een aantal jaren.

De datum waarop voor het eerst de transmissometer werd ingezet voor de operationele verstrekking van RVR informatie wordt voor de landingsbanen op Schiphol vermeld in de tabel van figuur 3. Hierbij komt de nummering van de transmissometer lokaties overeen met die welke in de figuur wordt gegeven. Voor de andere civiele vliegvelden worden deze data gegeven in tabel 2.

Tabel 1 Drempelwaarde E_d in relatie tot achtergrondhelderheid B_a

	B_a (cd/m ²)	E_d (lux)
Dag helder (DH)	$B_a > 12000$	10^{-3}
Dag gemiddeld (DG)	$4000 < B_a < 12000$	$3 \cdot 10^{-4}$
Dag donker (DD)	$1000 < B_a < 4000$	10^{-4}
Schemerlicht (SL)	$300 < B_a < 1000$	$3 \cdot 10^{-5}$
Schemerdonker (SD)	$50 < B_a < 300$	10^{-5}
Nacht (NA)	$B_a < 50$	$8 \cdot 10^{-7}$

Tabel 2 Datum van invoering van transmissometer voor operationeel gebruik

Luchthaven	Landingsbaan	Lange basis	Korte basis
Rotterdam	24	7- 9-1968	15-9-1980
Eelde	24	29-12-1973	27-6-1978
Beek	22	1970	1978

Tabel 3 Overzicht van tabellen voor de RVR-bepaling

Tabel	Vliegveld				Baanverlichting					vervangt tabel sinds	in gebruik	Opmerkingen		
	Schiphol	Beek	Eelde	Rotterdam	Randlicht Type	H ₀	V ₀	Hartlijnlicht Type	H ₀				V ₀	
1L	.				PS10	2.0	2.5					1967	Banen zonder hartlijnlichten	
2L	.				PS16	3.5	5.0	FS31	0	3.0		1967	Banen met hartlijnlichten, de RVR beneden 350 m is gebaseerd op hartlijnverlichting.	
3L				.	PS25	3.0	var	SepCo	0	2.5		1968	Elevatie van het randlicht niet constant RVR waarnemingspunt op de drempel van de baan.	
4L		.			PS16	3.5	5.0					1968	Voor RVR waarden groter dan 300 m identiek aan tabel 2.	
5L	.				PS16	3.5	3.0	FS31	0	3.0	2L	5-2-71	Nieuwe tabel vanwege verandering in elevatie van het randlicht. Voor RVR waarden groter dan 450 m is de RVR gebaseerd op de randverlichting. Vanaf 350 tot 500 m wordt de lichtsterkte bepaald door interpolatie.	
6L	.				PS16	3.5	3.0	FS31	0	3.0	5L	7-12-72	Nieuwe tabel vanwege verandering in de drempelwaarden voor de verlichtingssterkte	
7L		.			PS16	3.5	5.0				4L	7-12-72	Schemer: 10^{-5} lux Nacht: $8 \cdot 10^{-7}$ lux	
8L		.		.	PS25	3.0	var	SepCo	0	2.5	3L	7-12-72	idem. RVR waarnemingspunt 300 m voorbij de drempel van de baan.	
9L	.				PS16	3.5	3.0	FS31	0	3.0	6L	25-11-74	Nieuwe tabel vanwege veranderingen in lichtsterkte voor RVR waarden beneden 500 m. Voor RVR waarden groter dan 175 m wordt de RVR gebaseerd op de randverlichting, beneden 200 m is de lichtsterkte constant = 8000 cd.	
10L	.				PS16	3.5	3.0	FS31	0	3.0	9L	1-11-75	Nieuwe tabel vanwege reductie van de lichtsterkte in de nacht tabel, nu bij 325 m reductie tot 30%.	
11LK	.				PS16	3.5	3.0	FS31	0	3.0	10L	8-9-76	Nieuwe gecombineerde tabel omdat de korte basis transmissometer op de vliegvelden zal worden gebruikt, in combinatie met de lange basis transmissometer. De korte basis aanwijzing is niet gecorrigeerd voor strooilight. Beneden 200 m wordt de RVR gegeven in stappen van 25 m.	
		.			PS16	3.5	3.0	-	-		7L	8-9-76	Tabellen voor Schiphol zijn nu ook voor de lange basis transmissometer op deze stations geldig.	
		.		.	PS25	3.5	var	SepCo	0	2.5	8L	8-9-76	Deze tabel is tot 1-11-1983 ook in Rotterdam gebruikt, hoewel de baanverlichting afweek.	
12L	.				PS16	3.5	3.0	FS31	0	3.0	11LK	19-12-78	Nieuwe tabellen vanwege uitbreiding van het aantal drempelwaarden voor de verlichtingssterkte van 3 tot 6. De korte basis aanwijzing wordt gecorrigeerd voor strooilight.	
12K	.										11LK	19-12-78		
13L	.	.			PS16	3.25	5.0	FS30	0	4.0			Nieuwe tabellen vanwege veranderingen in lichtsterkte van de baanverlichting: Op alle burgervelden worden dezelfde tabellen gebruikt. Beneden 400 m wordt de RVR gegeven in stappen van 25 m.	
13K	.	.		.	L819	3.5	4.5	FS30A	0	4.0				
		.		.								12L/K	1-4-80	
		.		.									11LK	2-3-83
		.		.									11LK	13-5-83
		.		.									11LK	1-11-83

Algemene opmerking: In de nachttabel van de tabellen 5L tot en met 9L wordt de lichtsterkte bij 800 m gereduceerd tot 30% en bij 1100 m tot 10% van de effectieve waarde.

Referenties:

1. ICAO, "Report of the Third All-Weather Operations Panel Meeting",
Doc 8685. AWOP/III-1, 1967.
2. A.H.C. Stalenhoef, "Het verband tussen de waargenomen zichtbare baan-
lengte en de aanwijzing van een transmissometer", KNMI Verslag
V-195/VI, 1967.
3. ICAO, "Procedures for Air Navigation Services-Met-Meteorology",
Doc 7605-Met/526/4, 1966.
4. ICAO, "Report of the Fifth Air Navigation Conference",
Doc 8720 AN-CONF/5, 1967.
5. H.R.A. Wessels, "Correcties voor voorwaarts verstrooid licht bij trans-
missometers (KNMI korte basis). KNMI Verslag V-312, 1979.

Tabel 1L

Transmissie in procenten (basislengte = 160 meter)														RVR (m)	EL (cd)									
RVR (m)	Lichtsterkte = 100 procent							Lichtsterkte = 30 procent																
	Dag		Schemer		Nacht			Dag		Schemer		Nacht												
	H	L	H	L	H	L		H	L	H	L	H	L											
100	1	5	1					1	17	1	3	1				100	-							
150	6	8		1				18	21	4		2	3			150	500							
200	9	16	2	3	2	3		22	35	5	7	4	7	1		200	2000							
250	17	28	4	5	4	8	1	1	36	52	8	10	8	15	2	3	1	250	4000					
300	29	43	6	8	9	15	2	3	2	53	76	11	15	16	26	4	5	2	4	300	6000			
350	44	63	9	12	16	25	4	5	3	5	1	77	100	16	20	27	40	6	8	5	8	1	350	7500
400	64	86	13	17	26	38	6	7	6	9		21	26	41	58	9	11	9	14	2			400	8500
450	87	100	18	22	39	52	8	10	10	15	2	3	27	32	59	77	12	15	15	22	3	4	450	8500
500			23	27	53	69	11	13	16	22	4		33	38	78	98	16	19	23	31	5	6	500	8500
550			28	32	70	87	14	17	23	30	5	6	39	44	99	100	20	24	32	42	7	8	550	8000
600			33	37	88	100	18	21	31	40	7	8	45	47			25	28	43	54	9	10	600	7500
650			38	41			22	24	41	49	9		48	50			29	32	55	65	11	13	650	7000
700			42	45			25	28	50	60	10	12	51	52			33	36	66	78	14	15	700	7000
750			46	50			29	31	61	72	13	14	53	55			37	40	79	91	16	18	750	6500
800			51	57			32	38	73	95	15	19	56	58			41	47	92	100	19	23	800	6000
900			58	61			39	43	96	100	20	23	59	61			48	52			24	28	900	5500
1000			62	64			44	48			24	27	62	64			53	58			29	32	1000	5500
1100			65	67			49	53			28	31	65	67			59	62			33	36	1100	5000
1200			68	69			54	57			32	35	68	69			63	66			37	41	1200	5000
1300			70	71			58	60			36	38	70	71			67	69			42	44	1300	4500
1400			72				61	63			39	42	72				70	72			45	47	1400	4500
1500			73	74			64	66			43	45	73	74			73	74			48	50	1500	4500
1600			75				67	69			46	48	75				75				51	54	1600	4500
1700			76				70	71			49	50	76				76				55	56	1700	4000
1800			77				72	73			51	53	77				77				57	58	1800	4000
1900			78				74	75			54	55	78				78				59	60	1900	4000
2000			79				76	77			56	57	79				79				61	62	2000	4000
>2000			80				78				58		80				80				63		>2000	4000

Tabel 2L

Transmissie in procenten (basislengte = 160 meter)														RVR (m)	EL (cd)									
RVR Lichtsterkte = 100 procent							RVR Lichtsterkte = 30 procent																	
Dag		Schemer		Nacht			Dag		Schemer		Nacht													
H	L	H	L	H	L		H	L	H	L	H	L												
100							1							100	5000									
150	1	4					2	10	1	2	1			150	5000									
200	5	14	1	2	1	3			11	30	3	6	2	6	1	200	5000							
250	15	30	3	6	4	9	1	1	31	58	7	11	7	17	2	3	1	2	250	5000				
300	31	38	7		10	13	2	2	59	67	12	13	18	23	4		3		300	5000				
350	39	60	8	12	14	24	3	4	3	5	1	68	97	14	19	24	38	5	7	4	8	1	350	10000
400	61	84	13	16	25	37	5	7	6	9		98	100	20	25	39	57	8	11	9	14	2	400	9500
450	85	100	17	22	38	52	8	10	10	15	2	3	26	32	58	77	12	15	15	22	3	4	450	9000
500			23	27	53	69	11	13	16	22	4		33	38	78	98	16	19	23	31	5	6	500	8500
550			28	32	70	87	14	17	23	30	5	6	39	44	99	100	20	23	32	42	7	8	550	8000
600			33	36	88	100	18	20	31	39	7		45	47			24	27	43	53	9	10	600	7500
650			37	41			21	24	40	49	8	9	48	50			28	32	54	65	11	13	650	7500
700			42	45			25	27	50	59	10	11	51	52			33	35	66	77	14	15	700	7000
750			46	49			28	31	60	71	12	14	53	55			36	39	78	90	16	18	750	7000
800			50	55			32	37	72	92	15	18	56	58			40	45	91	100	19	22	800	6500
900			56	61			38	42	93	100	19	22	59	61			46	51			23	27	900	6500
1000			62	64			43	47			23	26	62	64			52	56			28	31	1000	6000
1100			65	67			48	51			27	30	65	67			57	60			32	36	1100	6000
1200			68	69			52	56			31	34	68	69			61	64			37	40	1200	6000
1300			70	71			57	59			35	38	70	71			65	68			41	43	1300	5500
1400			72				60	62			39	41	72				69	70			44	46	1400	5500
1500			73	74			63	65			42	44	73	74			71	73			47	49	1500	5500
1600			75				66	68			45	47	75				74	75			50	52	1600	5500
1700			76				69	70			48	49	76				76				53	55	1700	5000
1800			77				71	72			50	52	77				77				56	57	1800	5000
1900			78				73	74			53	54	78				78				58	59	1900	5000
2000			79				75				55	56	79				79				60	61	2000	5000
>2000			80				76				57		80				80				62		>2000	5000

Tabel 3L

Transmissie in procenten (basislengte = 160 meter)													RVR (m)	EL (cd)													
Lichtsterkte = 100 procent						Lichtsterkte = 30 procent																					
Dag		Schemer		Nacht		Dag		Schemer		Nacht																	
H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L																
150	1	3						1	8	1	1				150	9000											
200	4	12	1	2	1	2				9	26	2	5	2	6	1	200	6500									
250	13	29	3	5	3	8	1	1		27	55	6	11	7	16	2	3	1	2	250	6500						
300	30	50	6	10	9	17	2	3	2			56	87	12	17	17	30	4	6	3	5	1	300	5500			
350	51	74	11	14	18	29	4	5	3	6	1			88	100	18	24	31	48	7	9	6	10	2	350	5500	
400	75	100	15	20	30	44	6	8	7	10	2					25	30	49	67	10	13	11	16	3	400	5500	
450			21	25	45	60	9	12	11	17	3					31	37	68	88	14	17	17	25	4	5	450	5500
500			26	30	61	77	13	15	18	24	4					38	41	89	100	18	21	26	35	6	7	500	5500
550			31	35	78	94	16	18	25	33	5	6				42	44			22	26	36	46	8	9	550	5500
600			36	39	95	100	19	22	34	42	7	8				45	47			27	30	47	57	10	11	600	5500
650			40	43			23	25	43	52	9	10				48	50			31	33	58	69	12	13	650	5500
700			44	47			26	29	53	62	11	12				51	52			34	37	70	81	14	16	700	5500
750			48	51			30	32	63	73	13	14				53	55			38	41	82	93	17	18	750	5500
800			52	57			33	38	74	94	15	18				56	58			42	47	94	100	19	23	800	5500
900			58	61			39	43	95	100	19	23				59	61			48	52			24	28	900	5500
1000			62	64			44	48			24	27				62	64			53	58			29	32	1000	5500
1100			65	67			49	52			28	31				65	67			59	62			33	36	1100	5000
1200			68	69			53	56			32	35				68	69			63	65			37	40	1200	5000
1300			70	71			57	60			36	38				70	71			66	68			41	44	1300	5000
1400			72				61	63			39	41				72				69	71			45	47	1400	5000
1500			73	74			64	66			42	44				73	74			72	74			48	50	1500	5000
1600			75				67	68			45	47				75				75				51	52	1600	5000
1700			76				69	70			48	49				76				76				53	55	1700	5000
1800			77				71	72			50	52				77				77				56	57	1800	5000
1900			78				73	74			53	54				78				78				58	59	1900	5000
2000			79				75	76			55	56				79				79				60	61	2000	5000
>2000			80	--			77	--			57	--				80	--			80				62		>2000	5000

Tabel 4L

Transmissie in procenten (basislengte = 160 meter)														RVR (m)	EL (cd)										
Lichtsterkte = 100 procent							Lichtsterkte = 30 procent																		
Dag		Schemer		Nacht			Dag		Schemer		Nacht														
H	L	H	L	H	L		H	L	H	L	H	L													
150	1	2						1	5	1				150	5000										
200	3	8	1	1				6	17	2	3	1	3	200	11500										
250	9	20	2	4	2	5	1	18	38	4	7	4	11	1	2	1	250	12000							
300	21	38	5	7	6	13	2	1	2	39	67	8	13	12	23	3	4	2	3	300	11000				
350	39	60	8	12	14	24	3	4	3	5	1	68	97	14	19	24	38	5	7	4	8	1	350	10000	
400	61	84	13	16	25	37	5	7	6	9		98	100	20	25	39	57	8	11	9	14	2	400	9500	
450	85	100	17	21	38	52	8	10	10	14	2			26	32	58	77	12	15	15	22	3	4	450	9000
500			22	27	53	69	11	13	15	22	3	4		33	38	78	98	16	19	23	31	5	6	500	8500
550			28	32	70	86	14	17	23	30	5	6		39	44	99	100	20	23	32	42	7	8	550	8000
600			33	36	87	100	18	20	31	39	7			45	47			24	27	43	53	9	10	600	7500
650			37	41			21	24	40	49	8	9		48	50			28	32	54	65	11	13	650	7500
700			42	45			25	27	50	59	10	11		51	52			33	35	66	77	14	15	700	7000
750			46	49			28	31	60	71	12	14		53	55			36	39	78	90	16	18	750	7000
800			50	55			32	36	72	92	15	18		56	58			40	45	91	100	19	22	800	6500
900			56	61			37	42	93	100	19	22		59	61			46	51			23	27	900	6500
1000			62	64			43	47			23	26		62	64			52	56			28	31	1000	6000
1100			65	67			48	51			27	30		65	67			57	60			32	36	1100	6000
1200			68	69			52	56			31	34		68	69			61	64			37	40	1200	6000
1300			70	71			57	59			35	38		70	71			65	68			41	43	1300	5500
1400			72				60	62			39	41		72				69	70			44	46	1400	5500
1500			73	74			63	65			42	44		73	74			71	73			47	49	1500	5500
1600			75				66	68			45	47		75				74	75			50	52	1600	5500
1700			76				69	70			48	49		76				76				53	55	1700	5000
1800			77				71	72			50	52		77				77				56	57	1800	5000
1900			78				73	74			53	54		78				78				58	59	1900	5000
2000			79				75				55	56		79				79				60	61	2000	5000
>2000			80				76				57			80				80				62		>2000	5000

Tabel 5L

Transmissie in procenten (basislengte = 160 meter)												RVR (m)	EL (cd)	
RVR (m)	Dag				Schemer				Nacht					
	H		L		H		L		H		L			
100													100	11000
150	1	3											150	8000
200	4	13	1	2	1	3							200	6500
250	14	30	3	6	4	9	1		1				250	5500
300	31	43	7	8	10	15	2	3	2				300	5000
350	44	57	9	11	16	22	4		3	4			350	7500
400	58	70	12	14	23	31	5	6	5	7	1		400	10800
450	71	83	15	16	32	39	7		8	11	2		450	15100
500	84	100	17	20	40	52	8	10	12	16	3		500	20500
550			21	24	53	66	11	13	17	23	4		550	20500
600			25	28	67	81	14	16	24	31	5	6	600	20500
650			29	32	82	96	17	19	32	39	7		650	20000
700			33	36	97	100	20	22	40	48	8	9	700	20000
750			37	39			23	25	49	72	10	14	750	19500
800			40	46			26	30	73	94	15	18	800	19500
900			47	51			31	35	95	100	19	23	900	19000
1000			52	56			36	40			24	31	1000	18500
1100			57	60			41	44			32	36	1100	18500
1200			61	64			45	48			37	39	1200	18000
1300			65	67			49	52			40	43	1300	18000
1400			68	70			53	55			44	46	1400	17500
1500			71	73			56	58			47	49	1500	17500
1600			74	75			59	60			50	52	1600	17000
1700			76				61	63			53	54	1700	17000
1800			77				64	65			55	57	1800	16500
1900			78				66	67			58	59	1900	16500
2000			79				68	69			60	61	2000	16500
>2000			80				70				62		>2000	16000

Tabel 6L

RVR (m)	Transmissie in procenten (basislengte = 160 meter)											RVR (m)	EL (cd)	
	Dag		Schemer				Nacht							
	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L				
100												100	11000	
150	1	3										150	8000	
200	4	13	1	2	1							200	6500	
250	14	30	3	6	2	4			1			250	5500	
300	31	43	7	8	5	9	1		2			300	5000	
350	44	57	9	11	10	14	2		3	5		350	7500	
400	58	70	12	14	15	20	3	4	6	8	1	400	10800	
450	71	83	15	16	21	27	5		9	12	2	450	15100	
500	84	100	17	20	28	38	6	7	13	18	3	500	20500	
550			21	24	39	49	8	9	19	25	4	5	550	20500
600			25	28	50	62	10	12	26	33	6		600	20500
650			29	32	63	74	13	14	34	41	7	8	650	20000
700			33	36	75	87	15	17	42	51	9	10	700	20000
750			37	39	88	100	18	20	52	76	11	15	750	19500
800			40	46			21	25	77	99	16	19	800	19500
900			47	51			26	29	100		20	24	900	19000
1000			52	56			30	34			25	33	1000	18500
1100			57	60			35	38			34	37	1100	18500
1200			61	64			39	42			38	41	1200	18000
1300			65	67			43	45			42	44	1300	18000
1400			68	70			46	49			45	48	1400	17500
1500			71	73			50	52			49	51	1500	17500
1600			74	75			53	54			52	53	1600	17000
1700			76				55	57			54	56	1700	17000
1800			77				58	59			57	58	1800	16500
1900			78				60	61			59	60	1900	16500
2000			79				62	63			61	62	2000	16500
>2000			80				64				63		>2000	16000

Tabel 7L

Transmissie in procenten (basislengte = 160 meter)								RVR (m)	EL (cd)					
RVR (m)	Dag		Schemer				Nacht							
	H	L	H	L	H	L								
150	1	2						150	5000					
200	3	8	1					200	11500					
250	9	20	2	4	1	3		250	12000					
300	21	38	5	7	4	8	1	1	2	300	11000			
350	39	60	8	12	9	15	2	3	3	5	1	350	10000	
400	61	84	13	16	16	25	4	5	6	10	2	400	9500	
450	85	100	17	21	26	37	6	7	11	16	3	450	9000	
500			22	27	38	50	8	10	17	24	4	500	8500	
550			28	32	51	65	11	13	25	33	5	6	550	8000
600			33	36	66	79	14	15	34	42	7	8	600	7500
650			37	41	80	95	16	19	43	53	9	10	650	7500
700			42	45	96	100	20	21	54	63	11	12	700	7000
750			46	49			22	25	64	96	13	19	750	7000
800			50	55			26	30	97	100	20	24	800	6500
900			56	61			31	35			25	29	900	6500
1000			62	64			36	40			30	39	1000	6000
1100			65	67			41	44			40	43	1100	6000
1200			68	69			45	49			44	47	1200	6000
1300			70	71			50	52			48	51	1300	5500
1400			72				53	55			52	54	1400	5500
1500			73	74			56	58			55	57	1500	5500
1600			75				59	60			58	60	1600	5500
1700			76				62	63			61	62	1700	5000
1800			77				64	66			63	64	1800	5000
1900			78				67				65	66	1900	5000
2000			79				68	69			67	68	2000	5000
>2000			80				70				69		>2000	5000

Tabel 8L

Transmissie in procenten (basislengte = 160 meter)													RVR (m)	EL (cd)
RVR (m)	Dag				Schemer				Nacht					
	H	L		H	L		H	L						
150	1	3											150	6000
200	4	12	1	2	1								200	6000
250	13	27	3	5	2	4			1				250	6000
300	28	42	6	8	5	8	1		2				300	6100
350	43	57	9	11	9	14	2		3	5			350	8200
400	58	71	12	14	15	21	3	4	6	8	1		400	10700
450	72	93	15	18	22	31	5	6	9	14	2		450	14200
500	94	100	19	24	32	44	7	8	15	21	3	4	500	14200
550			25	29	45	59	9	11	22	30	5	6	550	12000
600			30	35	60	75	12	15	31	40	7	8	600	10800
650			36	39	76	91	16	18	41	51	9	10	650	9000
700			40	44	92	100	19	21	52	62	11	12	700	8200
750			45	48			22	24	63	94	13	18	750	7500
800			49	56			25	30	95	100	19	24	800	7000
900			57	61			31	36			25	29	900	6000
1000			62	64			37	41			30	40	1000	5000
1100			65	67			42	45			41	44	1100	5000
1200			68	69			46	49			45	48	1200	5000
1300			70	71			50	53			49	51	1300	5000
1400			72				54	56			52	54	1400	5000
1500			73	74			57	58			55	57	1500	5000
1600			75				59	61			58	60	1600	5000
1700			76				62	63			61	62	1700	5000
1800			77				64	65			63	64	1800	5000
1900			78				66	67			65	66	1900	5000
2000			79				68	69			67	68	2000	5000
>2000			80	--			70	--			69	--	>2000	5000

Tabel 9L

RVR (m)		Transmissie in procenten (basislengte = 160 meter)										RVR (m)	EL (cd)	
		Dag		Schemer				Nacht						
		H	L	H	L	H	L	H	L					
150	1											150	8000	
200	2	5	1									200	18000	
250	6	14	2		1	2						250	20000	
300	15	27	3	5	3	5	1		1			300	21000	
350	28	43	6	8	6	11	2		2	4		350	21000	
400	44	63	9	12	12	18	3		5	7	1	400	21000	
450	64	83	13	16	19	27	4	5	8	12	2	450	20500	
500	84	100	17	20	28	38	6	7	13	18	3	500	20500	
550			21	24	39	49	8	9	19	25	4	5	550	20500
600			25	28	50	62	10	12	26	33	6		600	20500
650			29	32	63	74	13	14	34	41	7	8	650	20000
700			33	36	75	87	15	17	42	51	9	10	700	20000
750			37	39	88	100	18	20	52	76	11	15	750	19500
800			40	46			21	25	77	99	16	19	800	19500
900			47	51			26	29	100		20	24	900	19000
1000			52	56			30	34			25	33	1000	18500
1100			57	60			35	38			34	37	1100	18500
1200			61	64			39	42			38	41	1200	18000
1300			65	67			43	45			42	44	1300	18000
1400			68	70			46	49			45	47	1400	17500
1500			71	73			50	52			48	51	1500	17500
1600			74	75			53	54			52	53	1600	17000
1700			76				55	57			54	56	1700	17000
1800			77				58	59			57	58	1800	16500
1900			78				60	61			59	60	1900	16500
2000			79				62	63			61	62	2000	16500
>2000			80				64				63		>2000	16000

Tabel 10L

Transmissie in procenten (basislengte = 160 meter)												RVR (m)	EL (cd)	
RVR (m)	Dag				Schemer				Nacht					
	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L				
100													100	8000
150	1												150	8000
200	2	5	1										200	18000
250	6	14	2		1	2							250	20000
300	15	27	3	5	3	5	1		1	3			300	21000
350	28	43	6	8	6	11	2		4	6	1		350	21000
400	44	62	9	12	12	18	3		7	11	2		400	21000
450	63	82	13	16	19	27	4	5	12	18	3		450	20500
500	83	100	17	20	28	38	6	7	19	25	4	5	500	20500
550			21	24	39	49	8	9	26	34	6		550	20500
600			25	28	50	62	10	12	35	44	7	8	600	20500
650			29	32	63	74	13	14	45	55	9	11	650	20000
700			33	36	75	87	15	17	56	66	12	13	700	20000
750			37	39	88	100	18	20	67	76	14	15	750	19500
800			40	46			21	25	77	99	16	19	800	19500
900			47	51			26	29	100		20	24	900	19000
1000			52	56			30	34			25	33	1000	18500
1100			57	60			35	38			34	37	1100	18500
1200			61	64			39	42			38	41	1200	18000
1300			65	67			43	45			42	44	1300	18000
1400			68	70			46	49			45	47	1400	17500
1500			71	73			50	52			48	51	1500	17500
1600			74	75			53	54			52	53	1600	17000
1700			76				55	57			54	56	1700	17000
1800			77				58	59			57	58	1800	16500
1900			78				60	61			59	60	1900	16500
2000			79				62	63			61	62	2000	16500
>2000			80				64				63		>2000	16000

Tabel 11LK

Transmissie in procenten											EL (cd)			
RVR	Basislengte = 160 meter						Basislengte = 16 meter					RVR		
(m)	Dag		Schemer		Nacht		Dag		Schemer			Nacht	(m)	
<50							1	5	1			<50		
50							6	16	2	7	1	4	50	8000
75							17	28	8	16	5	10	75	8000
100							29	38	17	24	11	18	100	8000
125							39	46	25	32	19	24	125	8000
150							47	50	33	37	25	29	150	8000
175							51	55	38	42	30	34	175	14500
200	1						56	63	43	51	35	43	200	18000
250	2						64	70	52	58	44	51	250	20000
300	3	5	1				71	74	59	63	52	60	300	21000
350	6	8	2		1		75	78	64	68	61	64	350	21000
400	9	12	3		2		79	81	69	71	65	68	400	21000
450	13	16	4	5	3		82	83	72	74	69	71	450	20500
500	17	20	6	7	4	5	84	85	75	77	72	74	500	20500
550	21	24	8	9	6		86		78	79	75	76	550	20500
600	25	28	10	12	7	8	87	88	80	81	77	78	600	20000
650	29	32	13	14	9	11	89		82		79	80	650	20000
700	33	36	15	17	12	13	90		83		81		700	20000
750	37	39	18	20	14	15	91		84	85	82		750	19500
800	40	46	21	25	16	19	92		86	87	83	85	800	19500
900	47	51	26	29	20	24	93		88		86		900	19000
1000	52	56	30	34	25	33	94		89		87	89	1000	18500
1100	57	60	35	38	34	37	95		90		90		1100	18500
1200	61	64	39	42	38	41			91		91		1200	18000
1300	65	67	43	45	42	44	96		92		92		1300	18000
1400	68	70	46	49	45	47			93				1400	17500
1500	71	73	50	52	48	51					93		1500	17500
1600	74	75	53	54	52	53	97		94				1600	17000
1700	76		55	57	54	56					94		1700	17000
1800	77		58	59	57	58							1800	16500
1900	78		60	61	59	60			95		95		1900	16500
2000	79		62	63	61	62							2000	16500
>2000	80		64		63		98		96		96		>2000	16000

Tabel 12K

RVR (m)	Transmissie in procenten (basislengte = 16 meter)												RVR (m)	EL (cd)
	DH		DG		DD		SL		SD		N			
< 50	1	9	1	6	1	4	1	3	1	2	1		< 50	
50	10	24	7	19	5	15	4	12	3	10	2	6	50	8000
75	25	37	20	32	16	27	13	23	11	19	7	13	75	8000
100	38	48	33	42	28	37	24	32	20	28	14	21	100	8000
125	49	56	43	50	38	45	33	40	29	36	22	28	125	8000
150	57	59	51	54	46	49	41	44	37	41	29	33	150	8000
175	60	63	55	58	50	54	45	49	42	45	34	38	175	14500
200	64	71	59	66	55	62	50	58	46	54	39	47	200	18000
250	72	76	67	72	63	68	59	64	55	61	48	54	250	20000
300	77	80	73	76	69	72	65	69	62	66	55	62	300	21000
350	81	83	77	79	73	76	70	73	67	70	63	67	350	21000
400	84	85	80	82	77	79	74	76	71	73	68	70	400	21000
450	86	87	83	84	80	81	77	79	74	76	71	73	450	20500
500	88	89	85	86	82	83	80	81	77	78	74	76	500	20500
550	90		87		84	85	82		79	80	77	78	550	20500
600	91		88	89	86		83	84	81	82	79		600	20500
650	92		90		87		85		83		80	81	650	20000
700	93				88	89	86		84	85	82		700	20000
750			91				87		86		83	84	750	19500
800	94		92		90	91	88	89	87		85	86	800	19500
900	95		93		92		90		88	89	87		900	19000
1000			94		93		91		90		88	90	1000	18500
1100	96		95		94		92		91		91		1100	18500
1200							93		92				1200	18000
1300			96		95		94				92		1300	18000
1400	97								93		93		1400	17500
1500			97		96				94				1500	17500
1600							95				94		1600	17000
1700													1700	17000
1800							96		95		95		1800	16500
1900					97								1900	16500
2000													2000	16500
>2000	98		98		98		97		96		96		>2000	16000

Tabel 12L

Transmissie in procenten (basislengte = 160 meter)													RVR (m)	EL (cd)	
RVR (m)	Dag						Schemer				Nacht				RVR (m)
	Helder	Gemiddeld		Donker		Licht	Donker								
150													150	8000	
200	1	2	1										200	18000	
250	3	5	2		1								250	20000	
300	6	9	3	5	2	3	1		1				300	21000	
350	10	14	6	8	4	5	2	3	2		1		350	21000	
400	15	19	9	12	6	8	4	5	3		2		400	21000	
450	20	24	13	16	9	11	6	7	4	5	3		450	20500	
500	25	29	17	20	12	14	8	10	6	7	4	5	500	20500	
550	30	33	21	24	15	18	11	13	8	9	6		550	20500	
600	34	38	25	28	19	21	14	16	10	12	7	8	600	20500	
650	39	42	29	32	22	25	17	19	13	14	9	11	650	20000	
700	43	46	33	36	26	28	20	22	15	17	12	13	700	20000	
750	47	50	37	39	29	31	23	24	18	20	14	15	750	19500	
800	51	57	40	46	32	37	25	30	21	25	16	19	800	19500	
900	58	61	47	51	38	43	31	35	26	29	20	24	900	19000	
1000	62	64	52	56	44	48	36	40	30	34	25	33	1000	18500	
1100	65	67	57	60	49	52	41	44	35	38	34	37	1100	18500	
1200	68	69	61	64	53	56	45	48	39	42	38	41	1200	18000	
1300	70		65	67	57	59	49	52	43	45	42	44	1300	18000	
1400	71	72	68	70	60	62	53	55	46	49	45	48	1400	17500	
1500	73	74	71	73	63	65	56	58	50	52	49	51	1500	17500	
1600	75		74	75	66	68	59	60	53	54	52	53	1600	17000	
1700	76		76		69	70	61	63	55	57	54	56	1700	17000	
1800	77		77		71	72	64	65	58	59	57	58	1800	16500	
1900	78		78		73	74	66	67	60	61	59	60	1900	16500	
2000	79		79		75	76	68	69	62	63	61	62	2000	16500	
>2000	80		80		77		70		64		63		>2000	16000	

Tabel 13K

RVR (m)	Transmissie in procenten (basislengte = 16 meter)												RVR	EL
	DH		DG		DD		SL		SD		N		(m)	(cd)
> 50	1	11	1	8	1	6	1	4	1	3	1		> 50	
50	12	26	9	21	7	17	5	13	4	11	2	7	50	4550
75	27	40	22	34	18	29	14	24	12	21	8	14	75	5950
100	41	51	35	44	30	39	25	34	22	30	15	23	100	5200
125	52	59	45	53	40	48	35	42	31	38	24	30	125	4600
150	60	66	54	60	49	55	43	49	39	45	31	37	150	4200
175	67	71	61	65	56	60	50	55	46	51	38	42	175	3850
200	72	75	66	70	61	65	56	60	52	56	43	47	200	3600
225	76	79	71	73	66	69	61	64	57	60	48	52	225	3350
250	80	81	74	76	70	72	65	67	61	64	53	56	250	3200
275	82	84	77	79	73	75	68	70	65	67	57	59	275	3050
300	85		80		76		71	72	68	69	60	65	300	2900
325	86		81		77	78	73	74	70	71	66	67	325	3450
350	87		82		79		75		72		68		350	4000
375			83		80		76	77	73	74	69	70	375	4650
400	88		84	85	81	82	78	79	75	76	71	73	400	5300
450	89		86		83	84	80	81	77	78	74	75	450	6800
500	90	91	87	88	85		82	83	79	80	76	77	500	8500
550	92		89		86	87	84		81	82	78	80	550	8100
600	93		90	91	88		85	86	83	84	81		600	7750
650			92		89		87		85		82	83	650	7450
700	94				90		88		86		84		700	7200
750			93		91		89		87		85		750	7000
800	95		94		92		90	91	88	89	86	87	800	6800
900			95		93	94	92		90		88	89	900	6450
1000							93		91		90	91	1000	6150
1100	96		96		95		94		92		92		1100	5950
1200					96				93		93		1200	5750
1300							95		94				1300	5600
1400	97		97								94		1400	5450
1500					97		96		95				1500	5350
1600											95		1600	5250
1700													1700	5150
1800							97		96		96		1800	5050
1900													1900	5000
2000													2000	4950
>2000	98		98		98		98		97		97		>2000	4900

Tabel 13L

Transmissie in procenten (basislengte = 160 meter)													RVR (m)	EL (cd)	
RVR (m)	Dag						Schemer				Nacht	RVR (m)			EL (cd)
	Helder	Gemiddeld		Donker		Licht		Donker							
150	1											150	4200		
175	2		1									175	3850		
200	3	5	2									200	3600		
225	6	8	3		1							225	3350		
250	9	11	4	5	2	3	1					250	3200		
275	12	15	6	8	4		2		1			275	3050		
300	16	17	9		5		3					300	2900		
325	18	20	10	11	6	7	4		2		1	325	3450		
350	21	22	12	13	8		5		3			350	4000		
375	23	24	14	15	9		6				2	375	4650		
400	25	28	16	18	10	12	7	8	4	5	3	400	5300		
450	29	32	19	22	13	15	9	10	6	7	4	450	6800		
500	33	38	23	27	16	19	11	13	8	10	5	6	500	8500	
550	39	44	28	31	20	23	14	17	11	12	7	9	550	8100	
600	45	47	32	36	24	27	18	20	13	15	10	11	600	7750	
650	48	50	37	41	28	31	31	24	16	18	12	13	650	7450	
700	51	52	42	45	32	35	25	27	19	21	14	16	700	7200	
750	53	54	46	48	36	39	28	30	22	24	17	19	750	7000	
800	55	58	49	55	40	45	31	37	25	30	20	24	800	6800	
900	59	61	56	61	46	51	38	42	31	35	25	28	900	6450	
1000	62	64	62	64	52	56	43	47	36	40	29	39	1000	6150	
1100	65	67	65	67	57	61	48	52	41	44	40	43	1100	5950	
1200	68	69	68	69	62	64	53	56	45	48	44	47	1200	5750	
1300	70	71	70	71	65	68	57	59	49	52	48	51	1300	5600	
1400	72		72		69	71	60	62	53	55	52	54	1400	5450	
1500	73	74	73	74	72	73	63	65	56	58	55	57	1500	5350	
1600	75		75		74	75	66	68	59	61	58	60	1600	5250	
1700	76		76		76		69	70	62	63	61	62	1700	5150	
1800	77		77		77		71	72	64	66	63	64	1800	5050	
1900	78		78		78		73	74	67	68	65	66	1900	5000	
2000	79		79		79		75		69		67	68	2000	4950	
>2000	80		80		80		76		70		69		>2000	4900	

fig. 1a

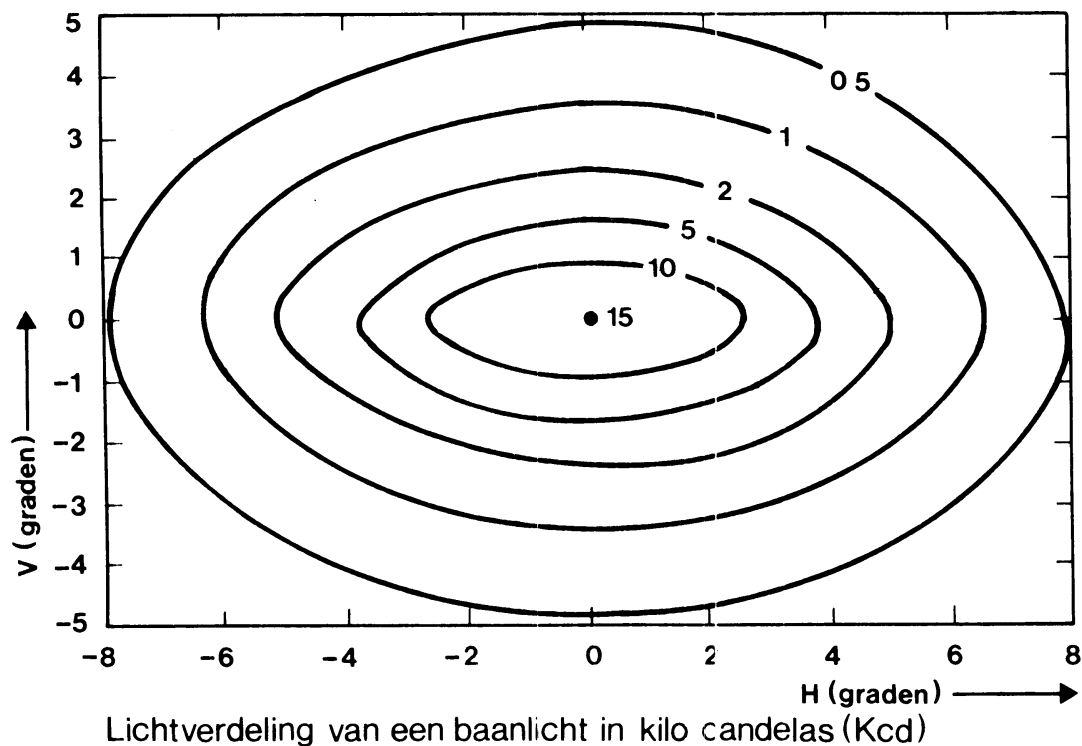
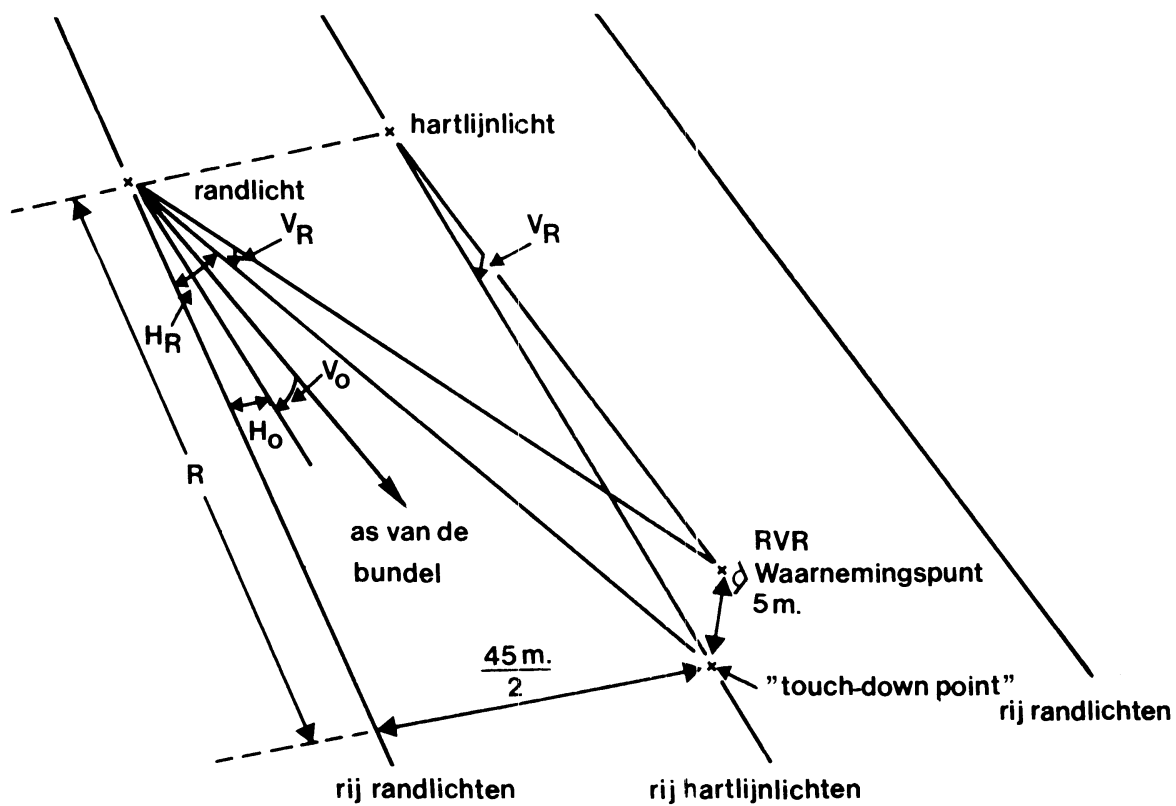
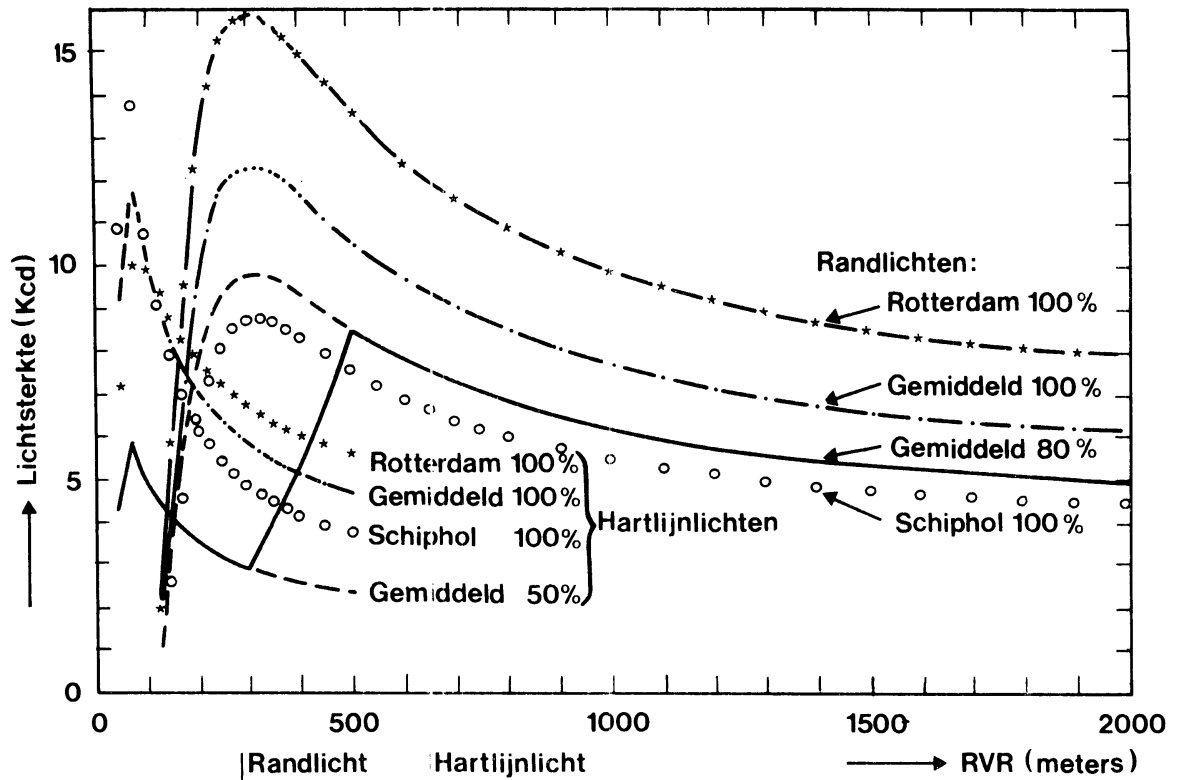


fig. 1b



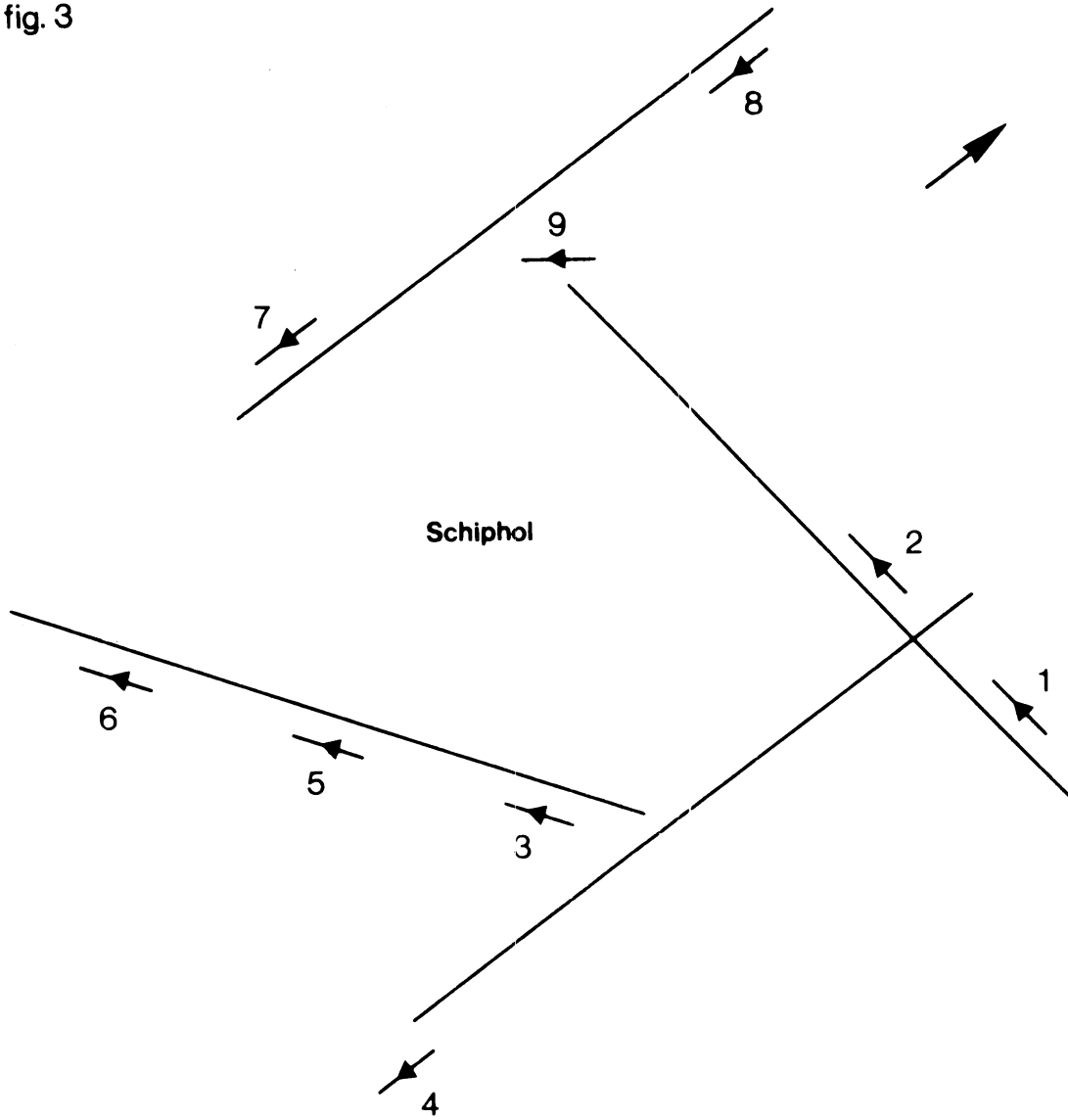
Positie van de vlieger in de bundel van baanlichten

fig.2



Lichtsterkte-RVR relatie per 1-4-1980

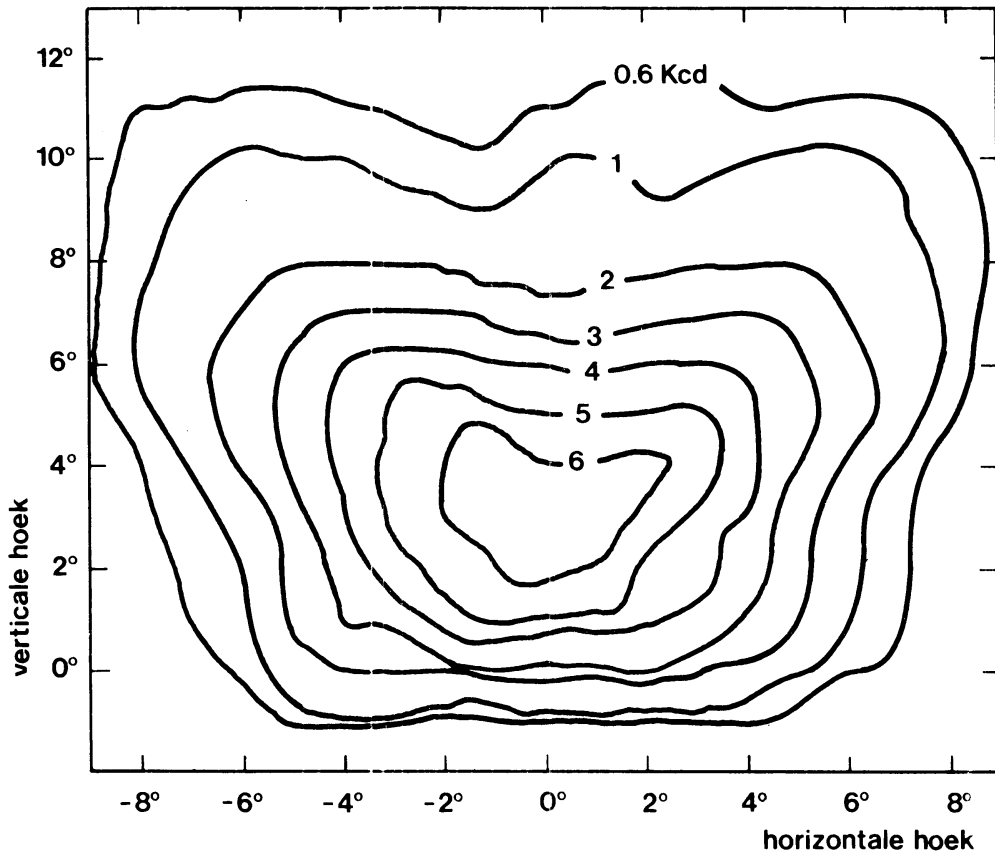
fig. 3



Data van invoering van transmissometers voor operationeel gebruik

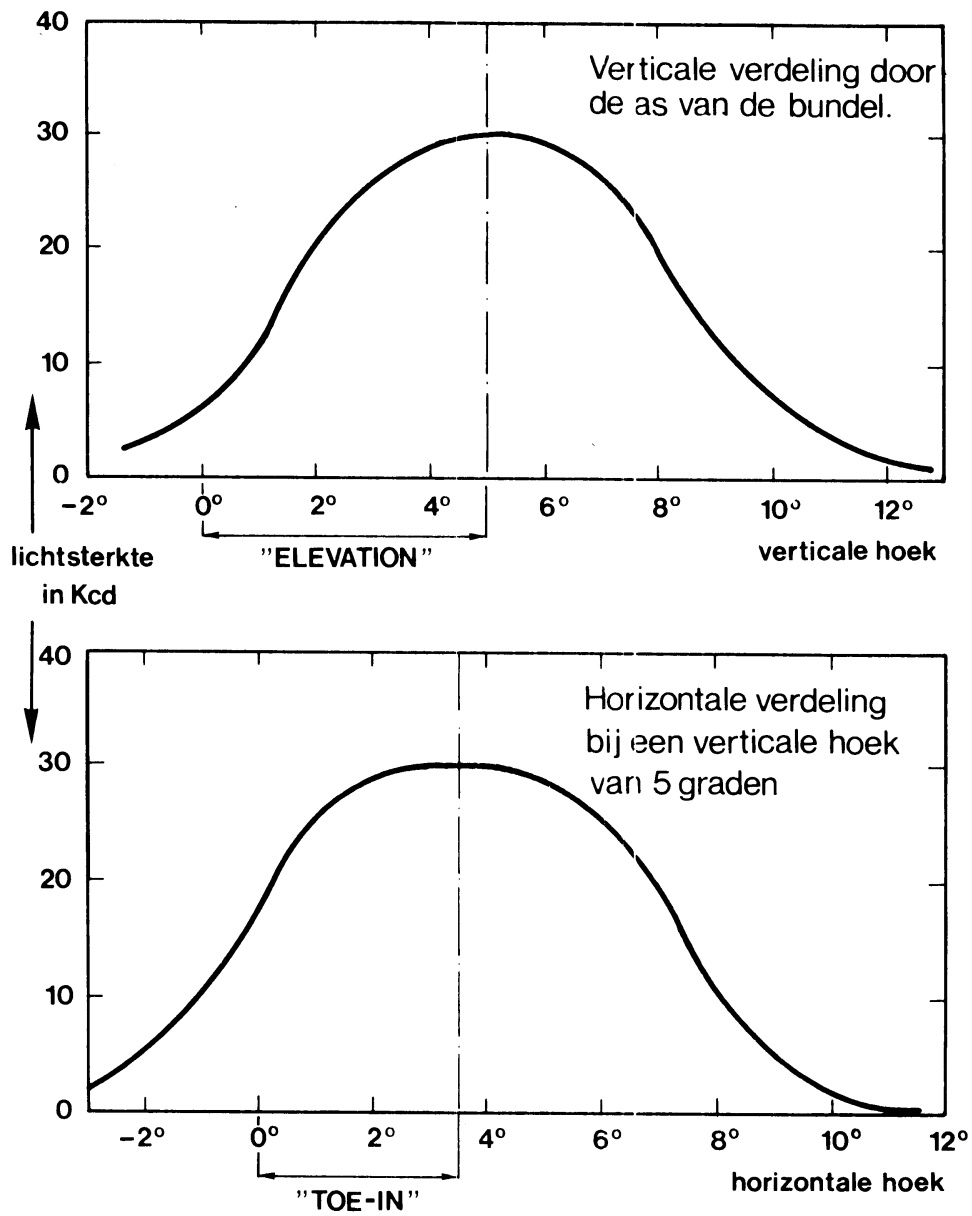
Nummer	Landingsbaan	Lange basis	Korte basis	Nummer	Landingsbaan	Lange basis	Korte basis
1	27	27-12-1967	1- 6-1978	6	06	5- 8-1967	1- 6-1978
2	19L	28- 7-1968	21- 9-1976	7	01L	3- 5-1974	17- 8-1976
3	24	8- 7-1968	8- 9-1976	8	19R-oost	28- 3-1968	25- 4-1977
4	01R	5-12-1968	1- 6-1978	9	09	16- 1-1968	17-11-1976
5	06B	19- 5-1976	24-12-1980				

fig.4 Schiphol



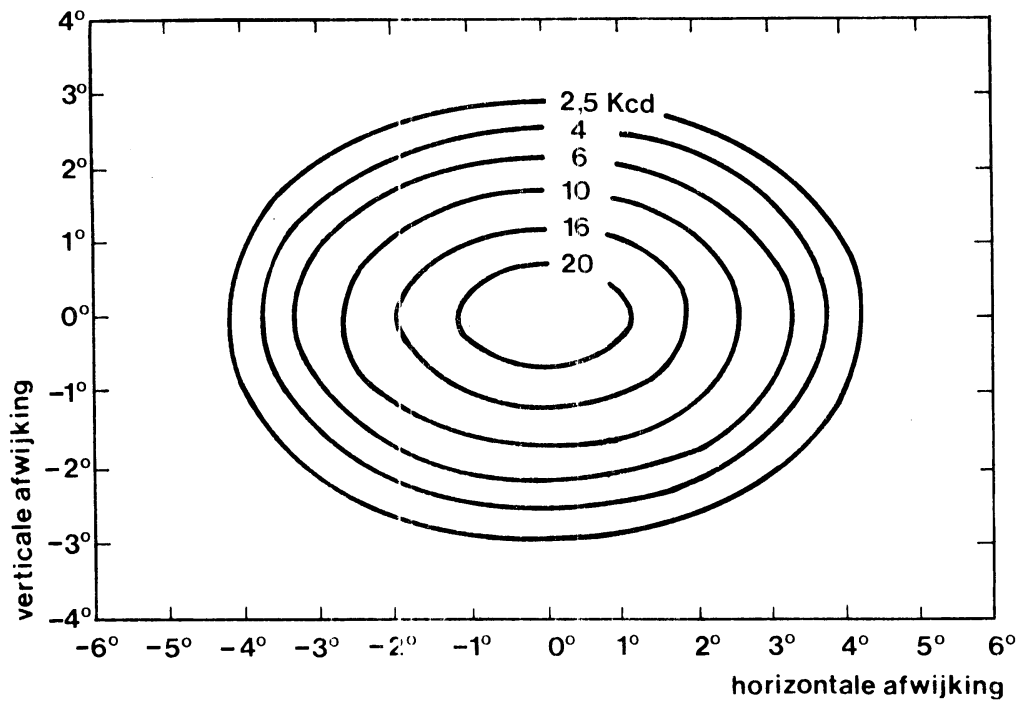
Lichtverdeling hartlijnlicht PS 31 (100 watt)

fig.5 Schiphol



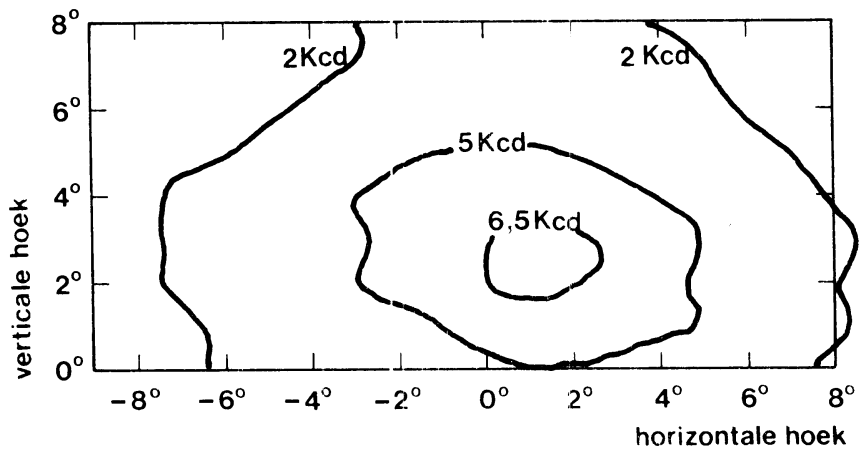
Lichtverdeling randlicht PS 16 (200 watt)

fig.6 Schiphol



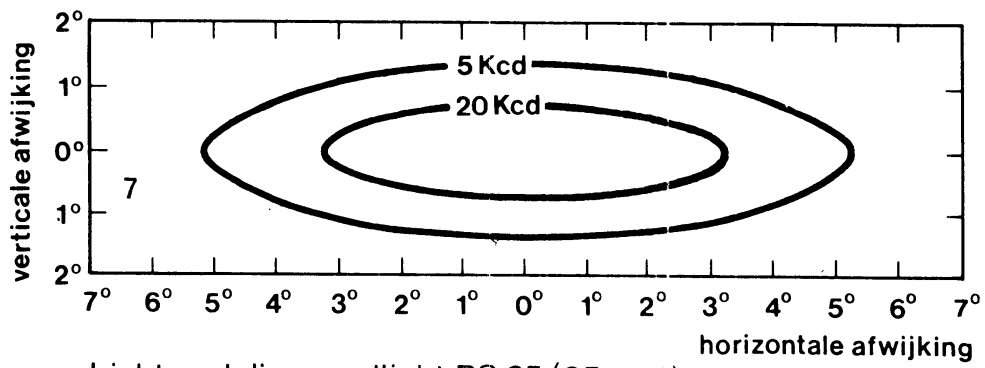
Lichtverdeling randlicht PS10 (35 watt)
Richting van de as van de lichtbundel instelbaar
 H_0 van 0 tot 8°
 V_0 van 2 tot 6°

fig.7 Rotterdam



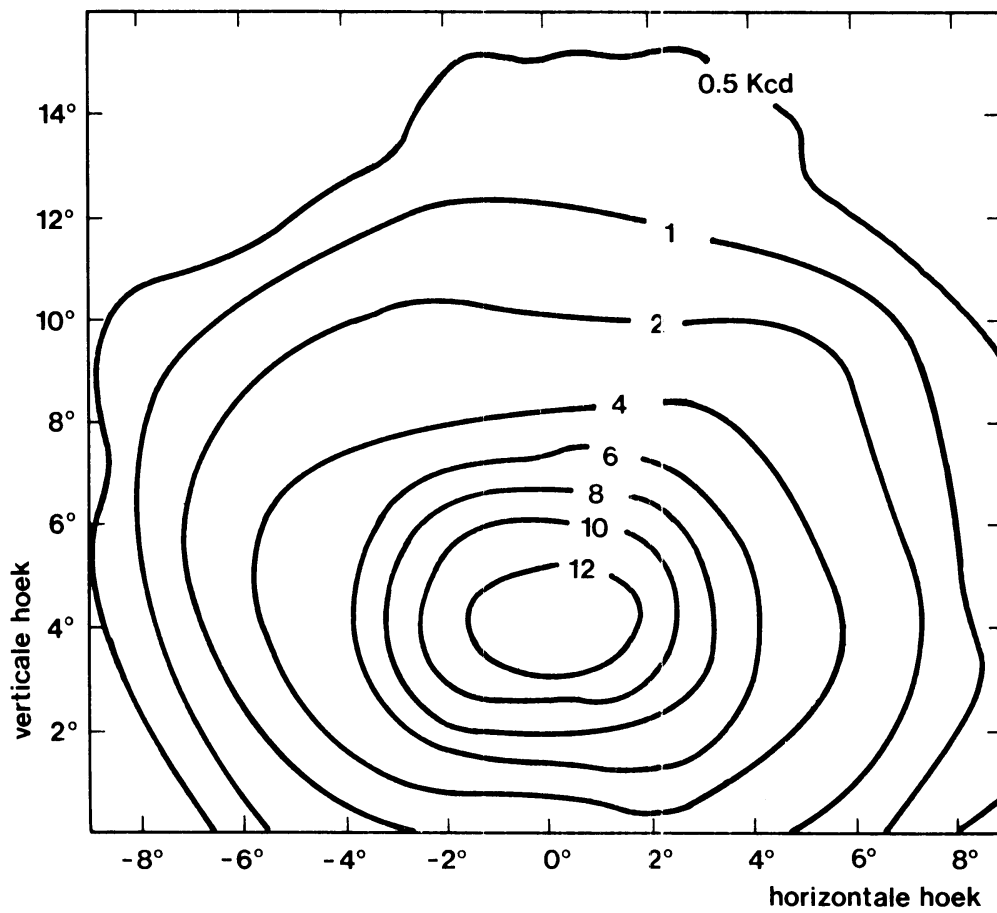
Lichtverdeling hartlijnlicht SEPCo L-850 (200 watt)

fig.8 Rotterdam



Lichtverdeling randlicht PS 25 (65 watt)
Richting van de as van de lichtbundel instelbaar
 H_o van 0 tot 8°
 H_d van 0 tot 6°

fig.9 Schiphol



Lichtverdeling hartlijnlicht PS 30 (100 watt)

fig.10a Schiphol

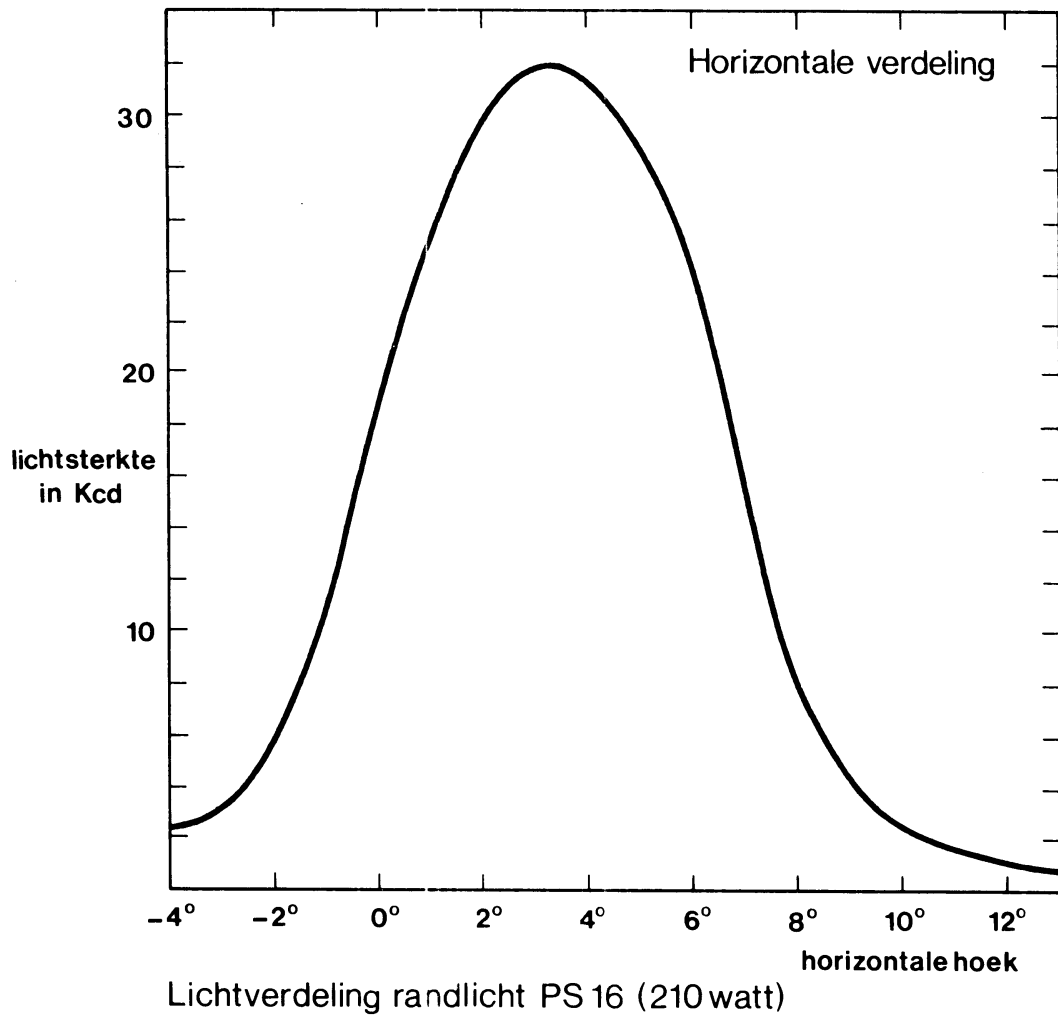


fig. 10 b Schiphol

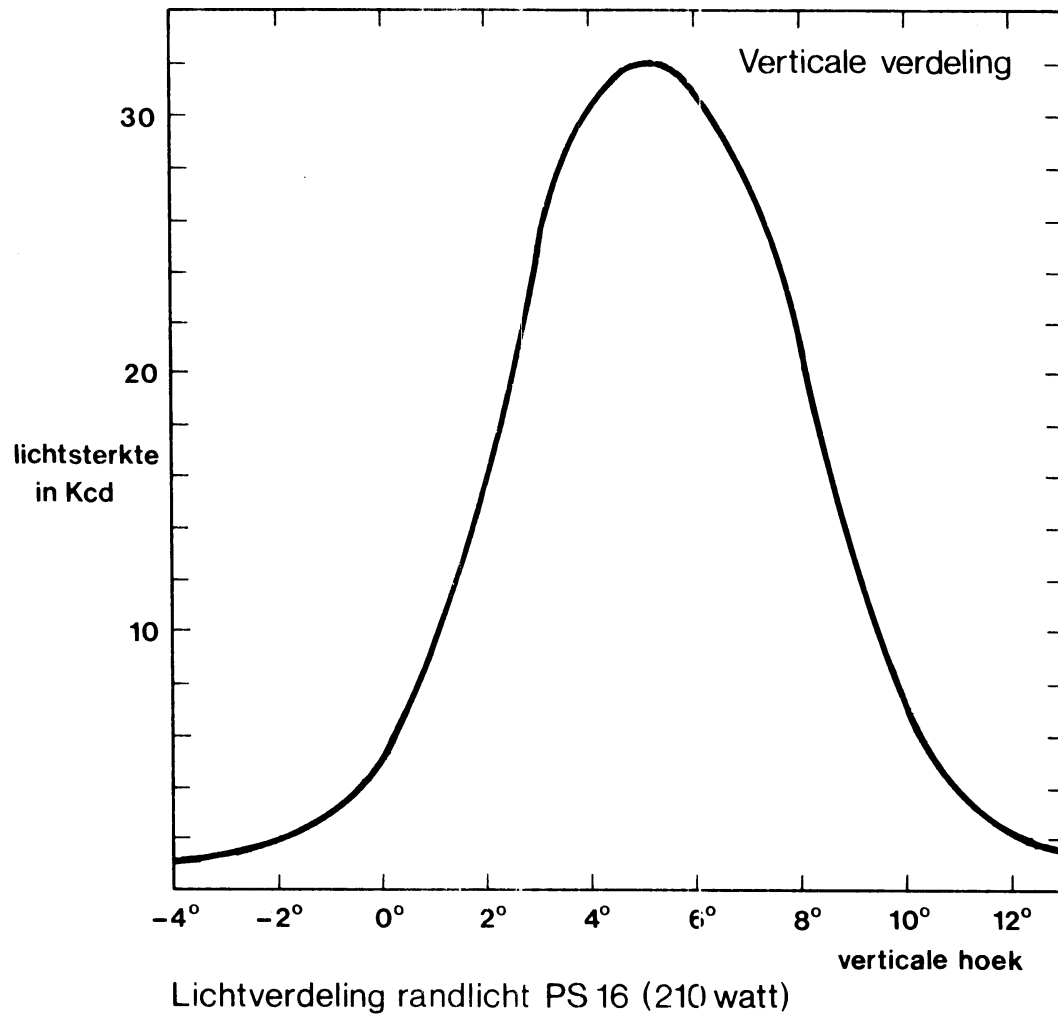


fig.11 Rotterdam



fig.12 Rotterdam

