


Teori


ved Kai Sørensen

Dette er uddrag fra en lærebog,
som er under udarbejdelse

RL (koefficienten for retroreflekteret luminans) og 30 m målegeometri defineret i EN 1436



EN 1436:1997 D
EN 1436:1997 E
EN 1436:1997 F



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Ratifizierter Text der Europäischen Norm

Ratified text of the European Standard

Texte ratifié de la Norme Européenne

ICS: 93.080.20

Deskriptoren: Straßenausstattung, Straßenmarkierung, Reflexion, Retroflexion, Markierungs-Glasperlen, Heißplastikmassen, Kaltplastikmassen
 Descriptors: roads, signalling, marking, characteristics, reflection, sunlight, road lighting, motor vehicle head lamps, life: durability, colours, adhesion, quality classes
 Descripteurs: route, signalisation, marquage, caractéristique, réflexion, lumière du jour, éclairage des voies publiques, projecteur de véhicule, durée de vie, couleur, adhérence, classe de qualité

<p>Straßenmarkierungsmaterialien - Anforderungen an Markierungen auf Straßen</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"><i>Anmerkung:</i></div> <p>Der Text der Europäischen Norm wird bis zur nationalen Implementierung zwecks Einsichtnahme zur Verfügung gestellt.</p> <p>CEN weist auf die folgenden Einschränkungen hin, die mit der Anwendung und dem Verweis auf dieses Dokument verbunden sind (siehe Rückseite).</p> <p>Interessenten können die nationalen Veröffentlichungen dieser Europäischen Norm von den CEN-Mitgliedern, den nationalen Normungsorganisationen von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik, und dem Vereinigten Königreich beziehen.</p>	<p>Road marking materials - Road marking performance for road users</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"><i>Notice:</i></div> <p>The text of the European Standard is made available in order to facilitate access to information, pending its national implementation.</p> <p>CEN draws attention to the limitations which are attached to the use of and reference to this document (see reverse page).</p> <p>Interested parties can have access to the national publications of this European Standard from the CEN members who are the national standards organizations of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.</p>	<p>Produits de marquage routier - Performances des marques appliquées sur la route</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"><i>Avertissement:</i></div> <p>Le texte de la Norme Européenne est mis à disposition afin de faciliter l'accès à l'information, en attendant sa mise en application nationale.</p> <p>Le CEN attire l'attention sur les limitations liées à l'emploi de ce document ainsi qu'aux références qui peuvent y être faites (voir au verso).</p> <p>Les parties intéressées peuvent se procurer les publications nationales de cette Norme Européenne auprès des membres du CEN, qui sont les institutions nationales de normalisation d'Allemagne, d'Autriche, de Belgique, du Danemark, d'Espagne, de Finlande, de France, de Grèce, d'Irlande, d'Islande, d'Italie, du Luxembourg, de Norvège, des Pays-Bas, du Portugal, de la République Tchèque, du Royaume-Uni, de Suède, et de Suisse.</p>
--	--	---

CEN

DS ARKIV-EKSEMPLAR

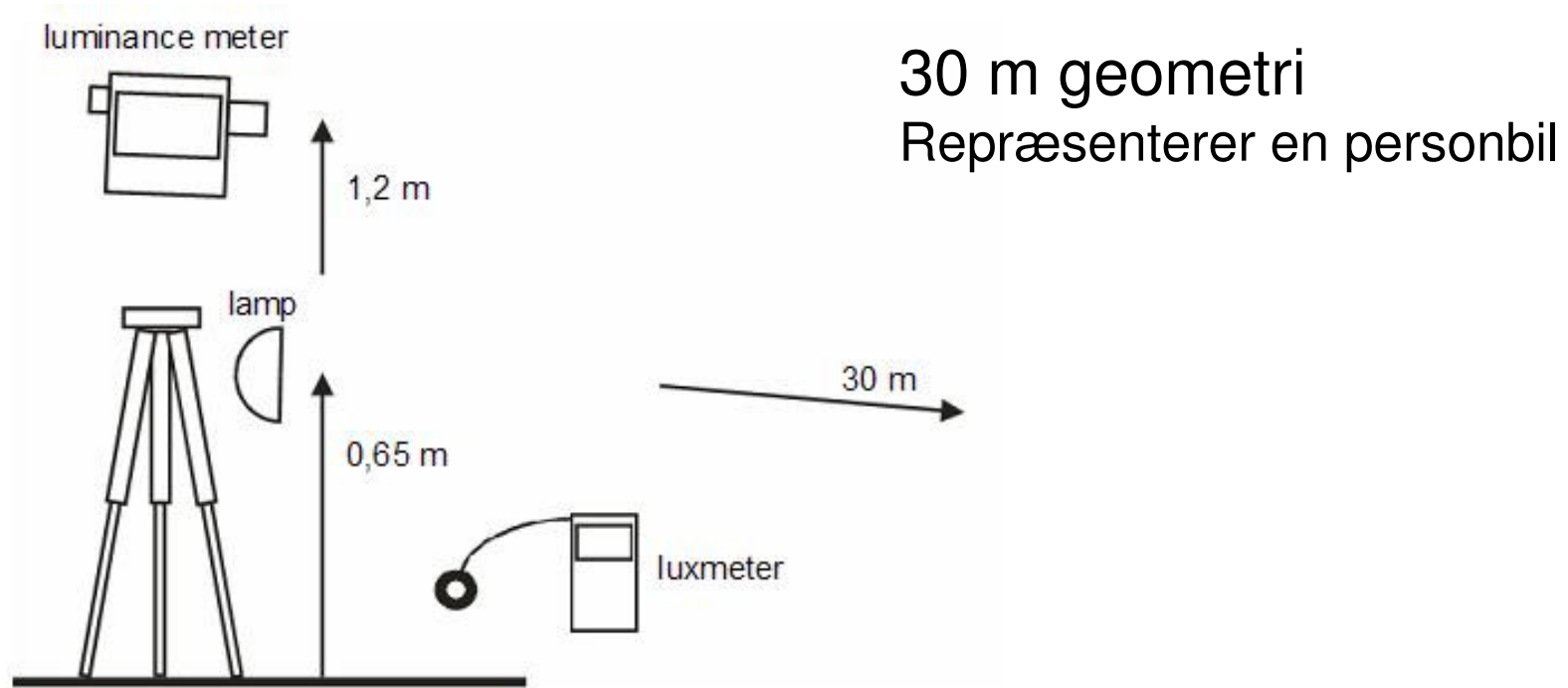
© 1997 CEN - All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members. Tous droits d'exploitation sous quelque forme et de quelque manière que ce soit réservés dans le monde entier aux membres nationaux du CEN. Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Rue de Ssart, 36 • B-1050 Bruxelles
Tél : +32 2 550 08 11 • Fax : +32 2 550 08 19

RL er forholdet L/E
hvor L er luminans
og E er belysningsstyrke

Enheden er $\text{mcd}/\text{m}^2/\text{lx}$
(det er $1/1000$ af en fuld enhed)





Vinklerne er små, $1,24^\circ$ og $2,29^\circ$



Kan vi måle RL ?

Håndholdte instrumenter

Ja, siden LTL 800 og senere udgaver fremkom.

(ufølsom for hældning og løft og nem at kalibrere nøjagtigt)



Mobile instrumenter

Ja og nej !



Mobile instrumenter

Ja !

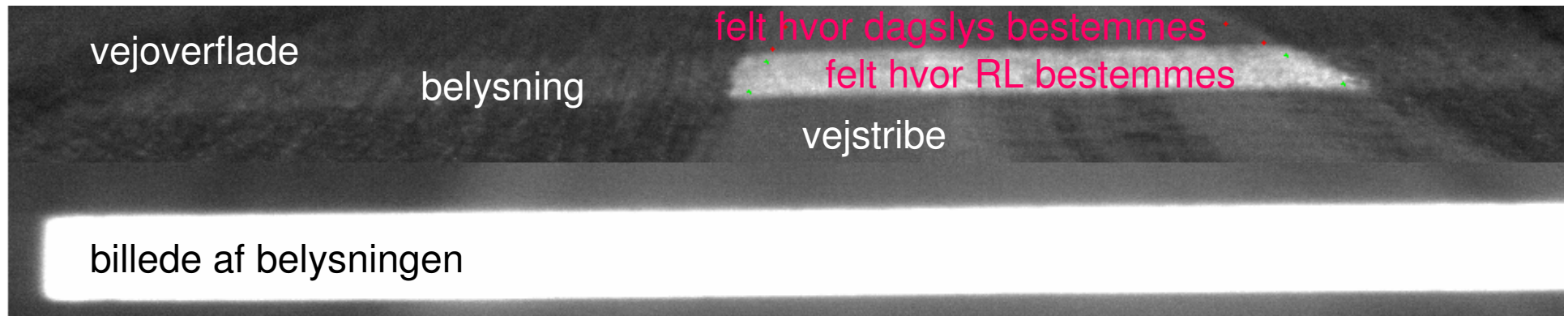
(ufølsom for hældning og løft og nem at kalibrere nøjagtigt)



**Et billede fra en
lang film**

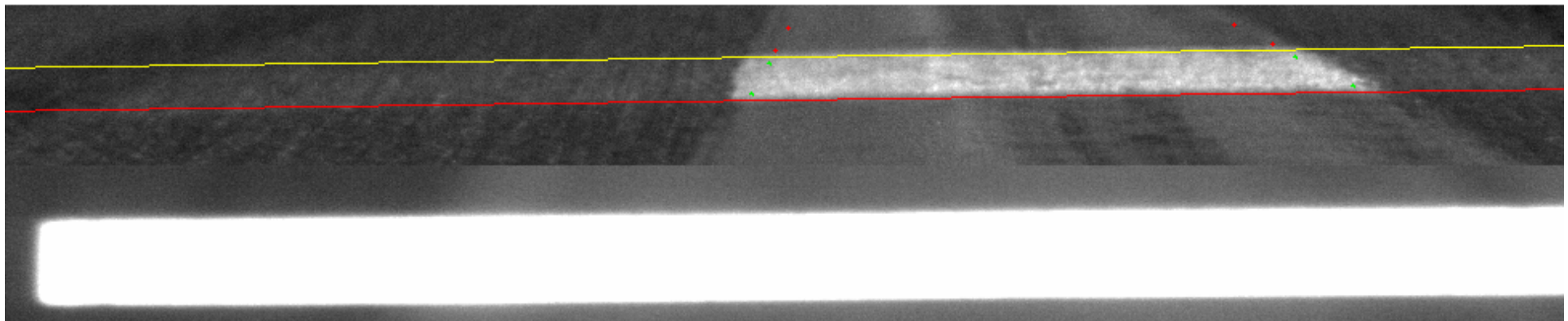
25 billeder i sekundet

Eksponeringstid på 10 mikrosekunder



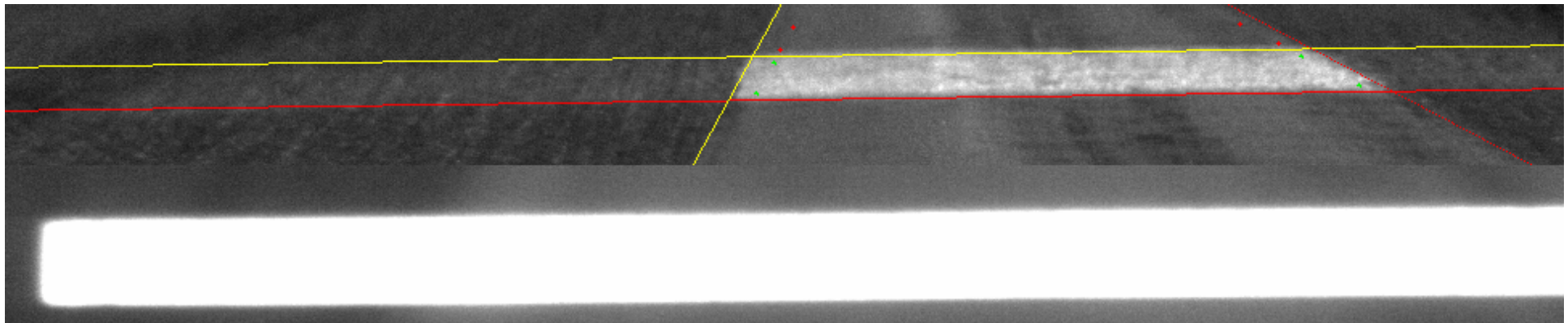
de to linier bestemmer afstanden til
alle steder i billedet

**Belysningen på
vejen findes**

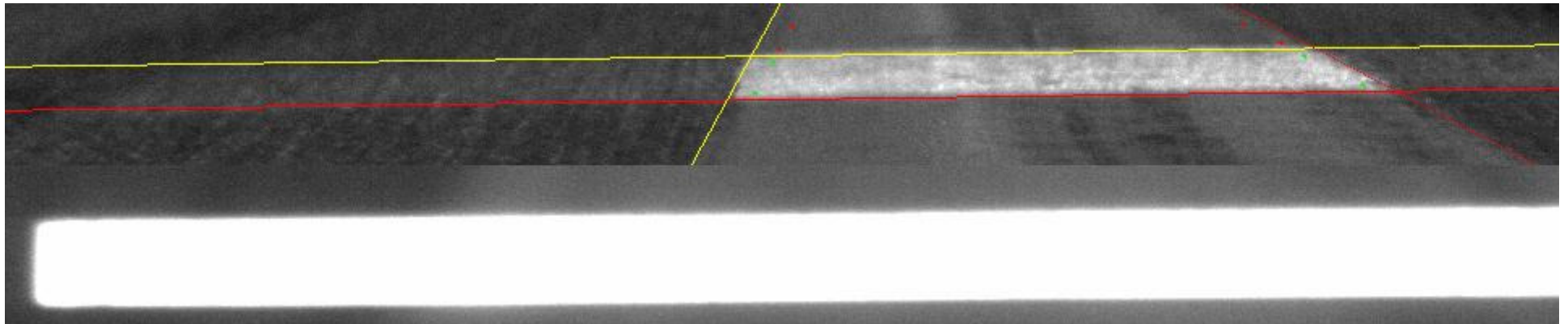


Vejstriben findes

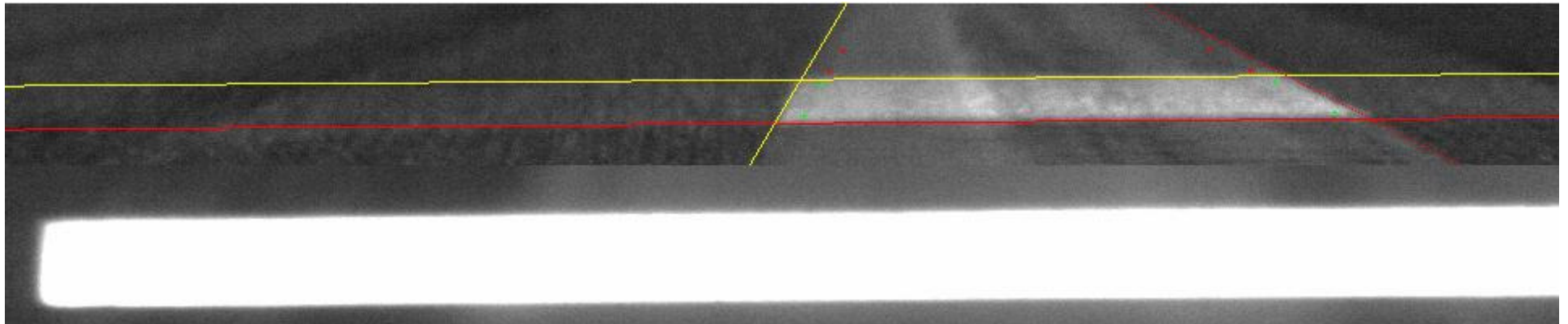
De to linier bestemmer vejstribens bredde



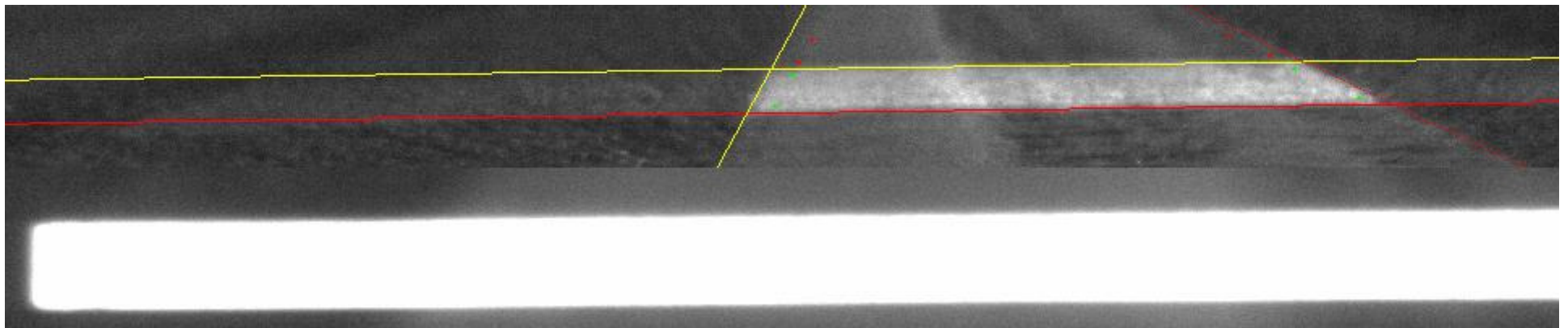
En film



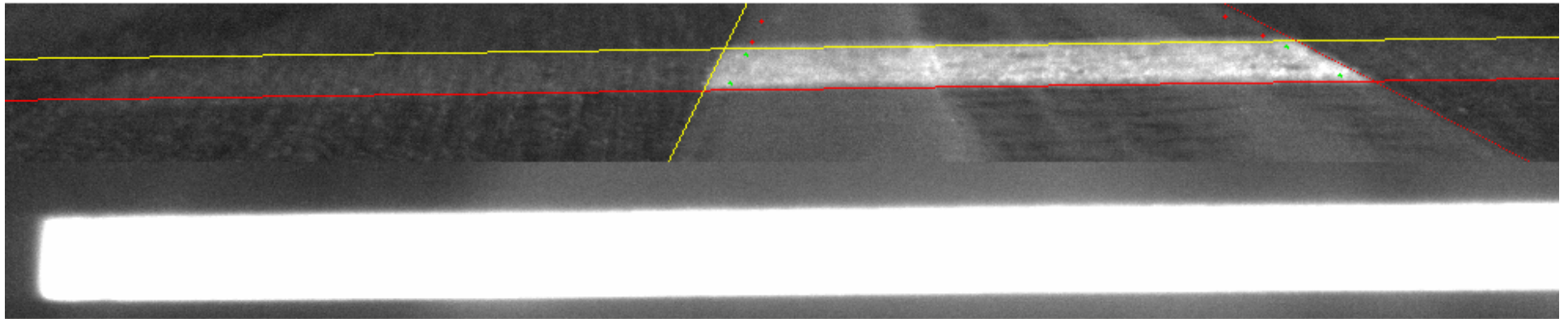
En film



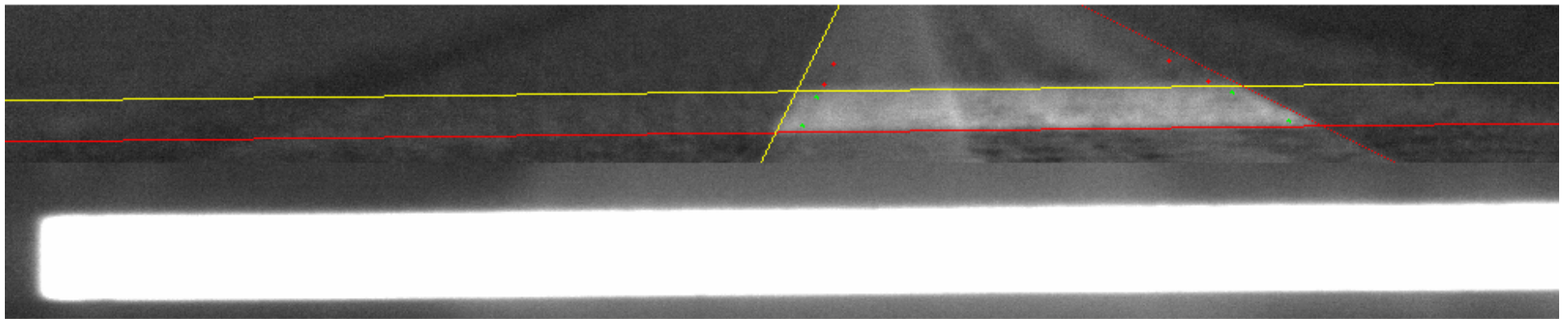
En film



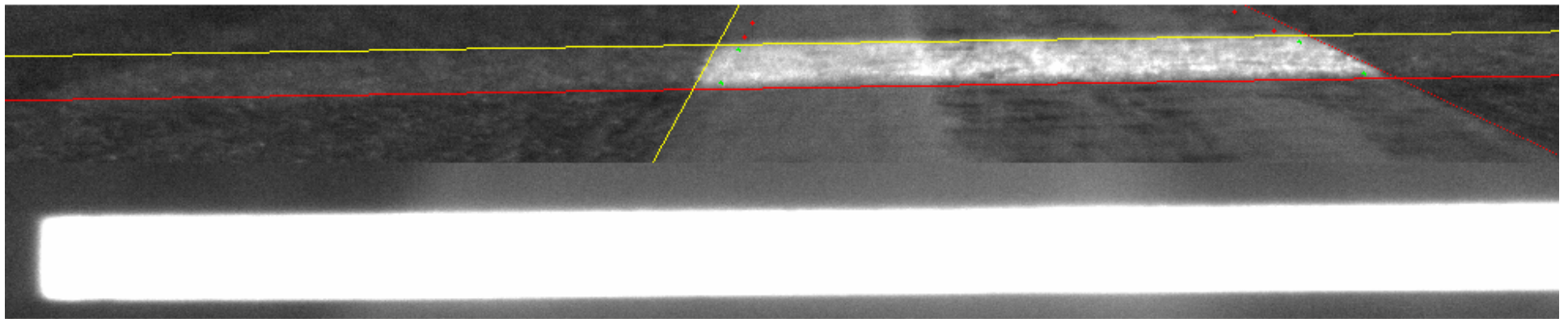
En film



En film

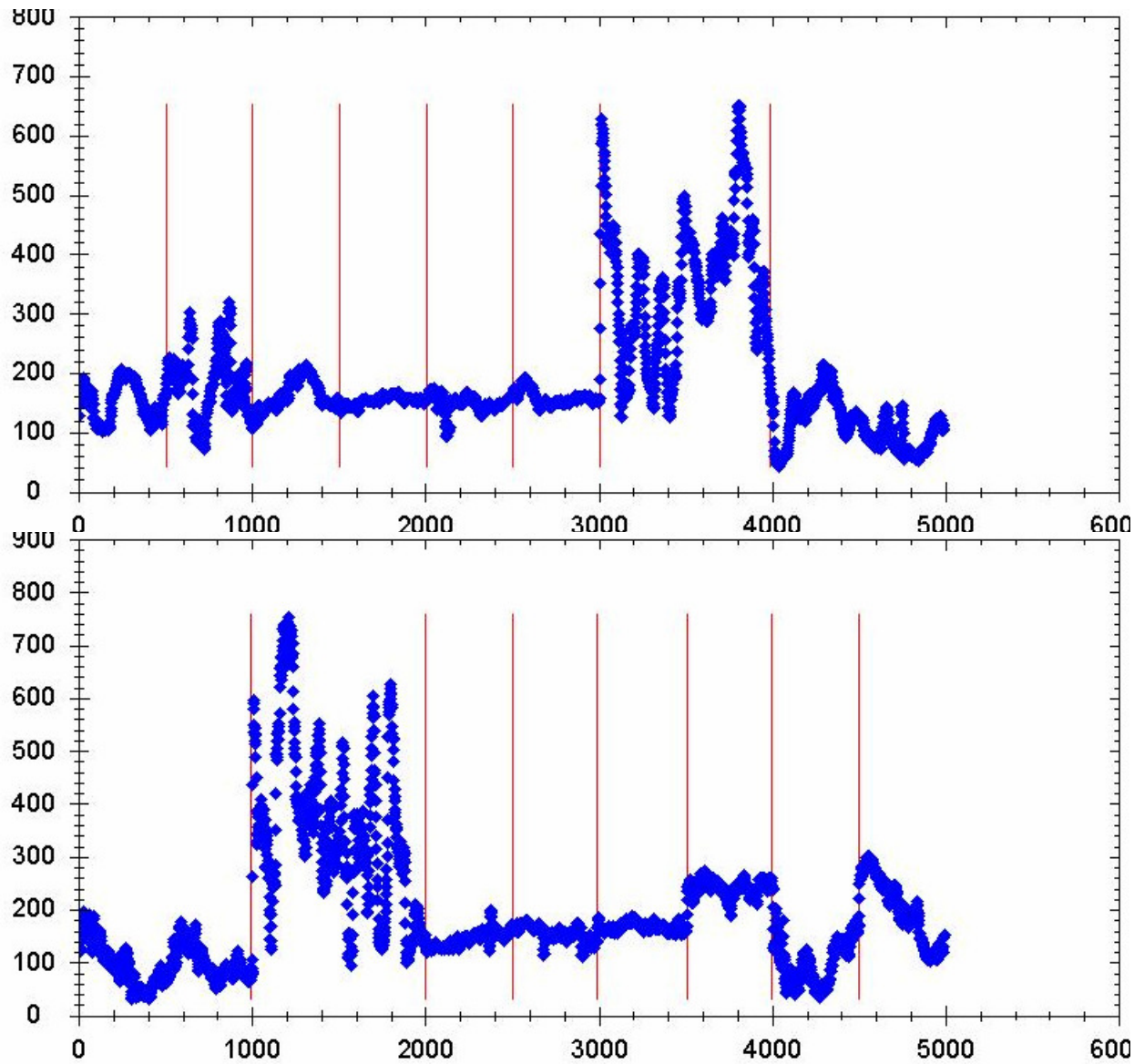


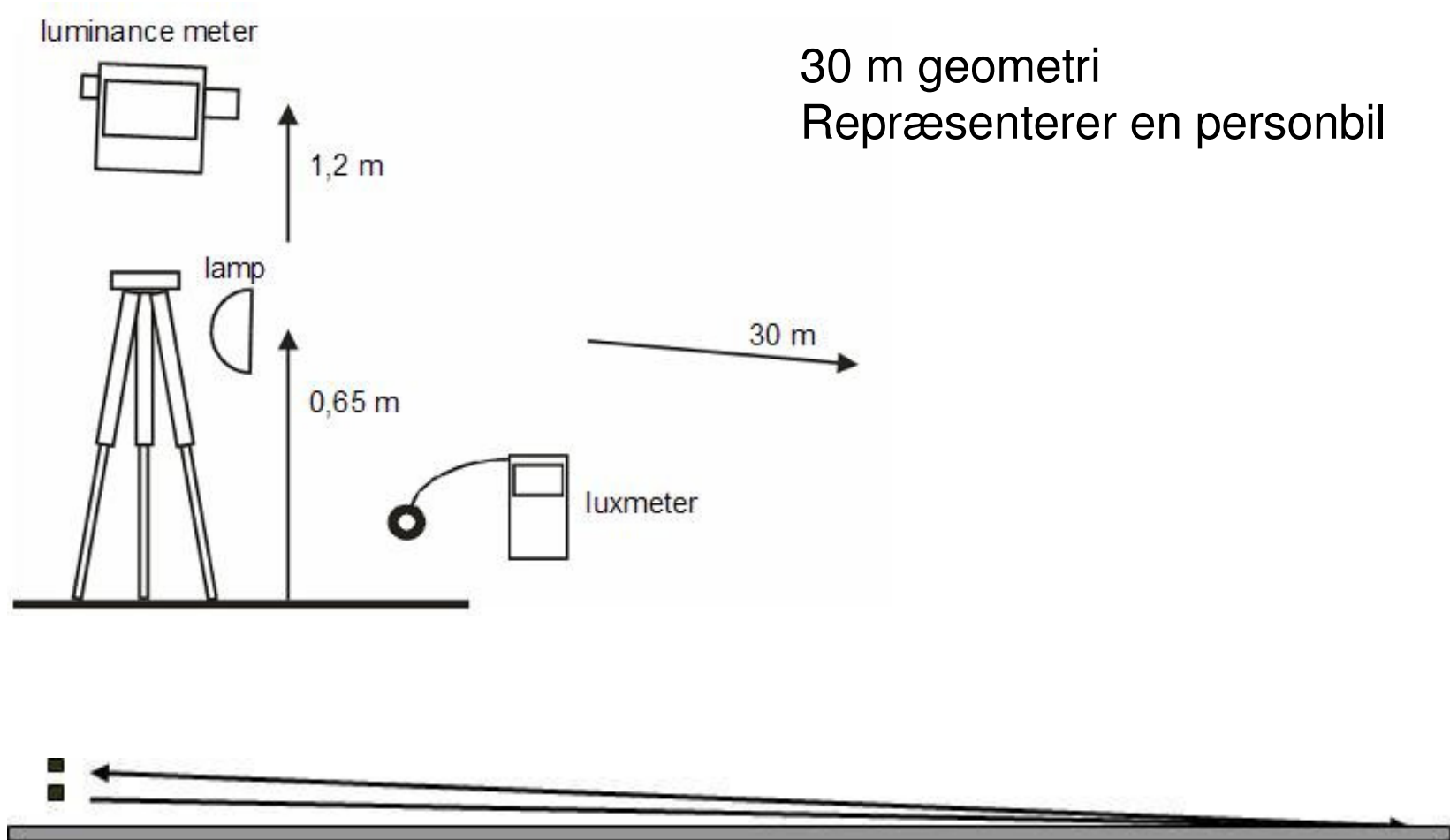
En film



Eksempel på diagrammer fra logfilen

Der bestemmes og logges en mængde forhold



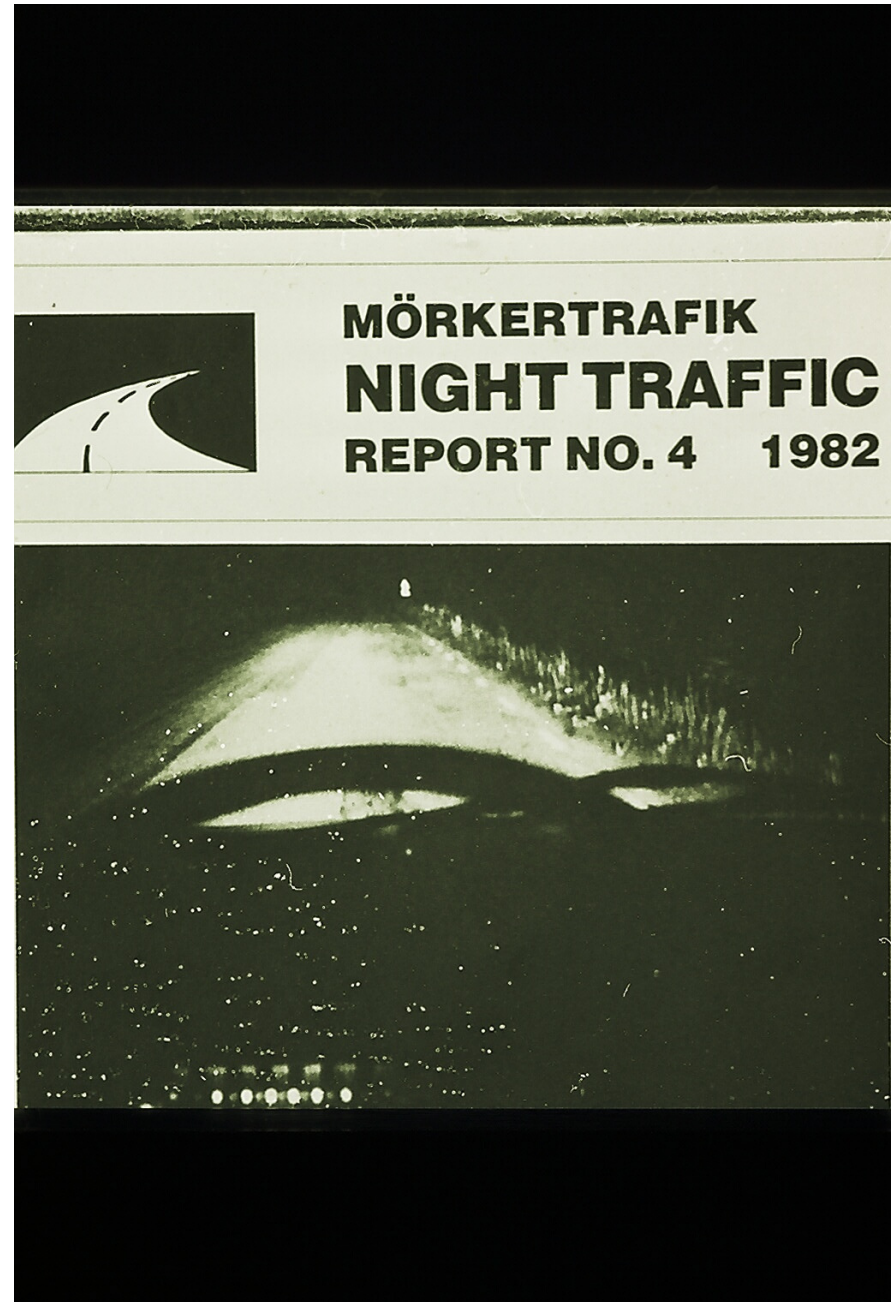


30 m geometri
Repræsenterer en personbil

Hvorfor er det nok at måle RL ved én geometri ?

Dette er en NMF rapport
Om vejbelægninger

Der er endnu en rapport om
vejstriber med og uden
glasperler











En vejbelægning eller en vejstribe uden glasperler



Vejbelægninger har RL
Værdier på 5 til 30 enheder

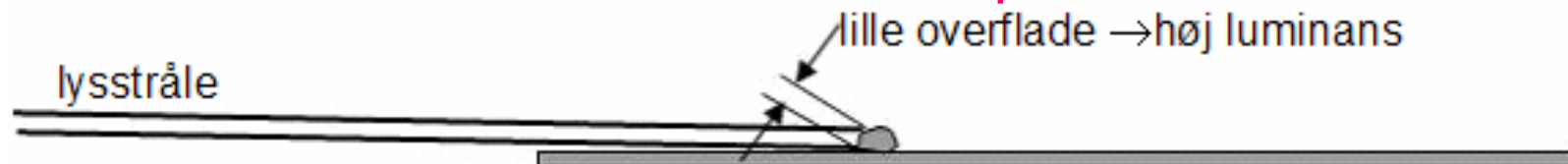
Vejstriber uden glasperler
har RL værdier på 30 til
80 enheder

En vejbelægning eller en vejstribe uden glasperler

uden tekstur, teoretisk maksimal RL på 7 enheder



med tekstur, teoretisk maksimal RL på 172 enheder



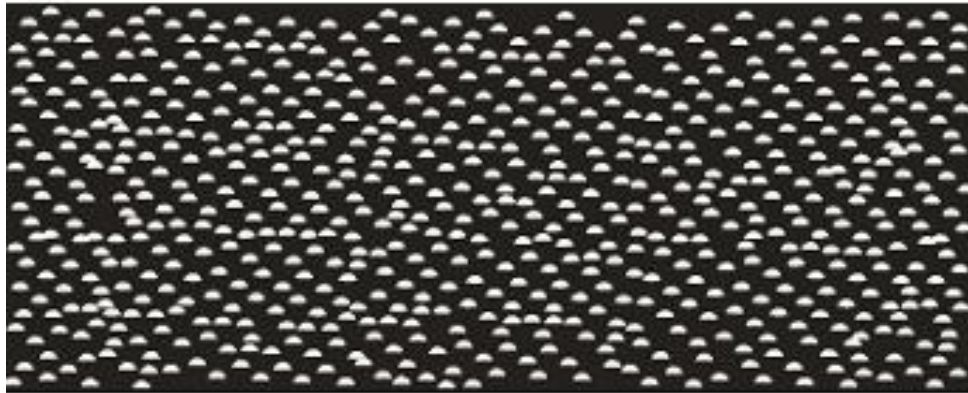
Refleksion i en overflade er præget af overfladens tekstur !

Det fører til en model for refleksionen

Overflader har potentielt en RL værdi på 172 enheder !

En vejbelægning eller en vejstribe uden glasperler

Sådan ser en overflade med tekstur ud i 30 m geometrien



RL værdien er givet ved produktet af disse faktorer:

$1000/\pi = 318$ på grund af definitioner

ρ : Reflektans af belyste dele

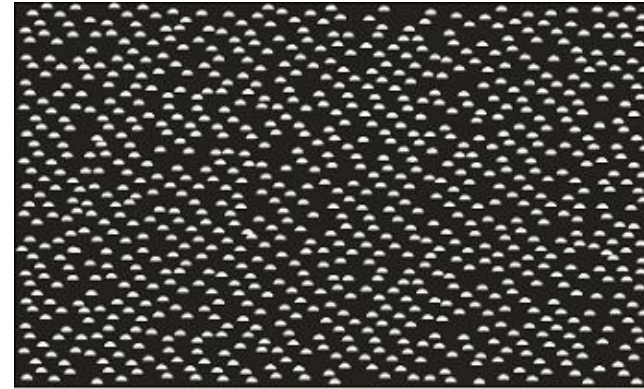
G: En skygge faktor

T: Den brøkdelen af lyset som falder på gode dele af tekturen

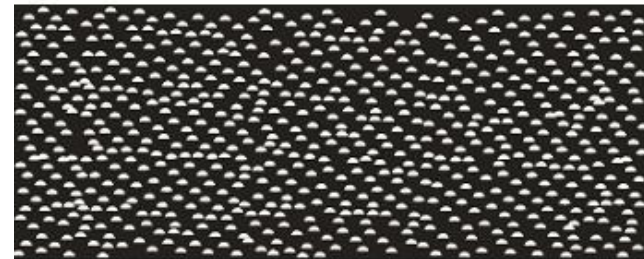
Hvordan afhænger G og T af geometrien ?

En vejbelægning eller en vejstribe uden glasperler

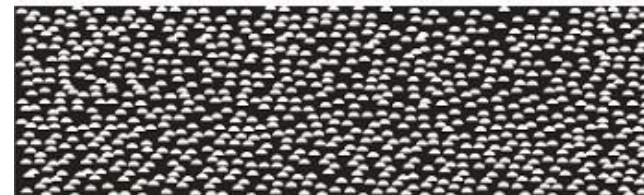
Set fra en højde på 1,8 m



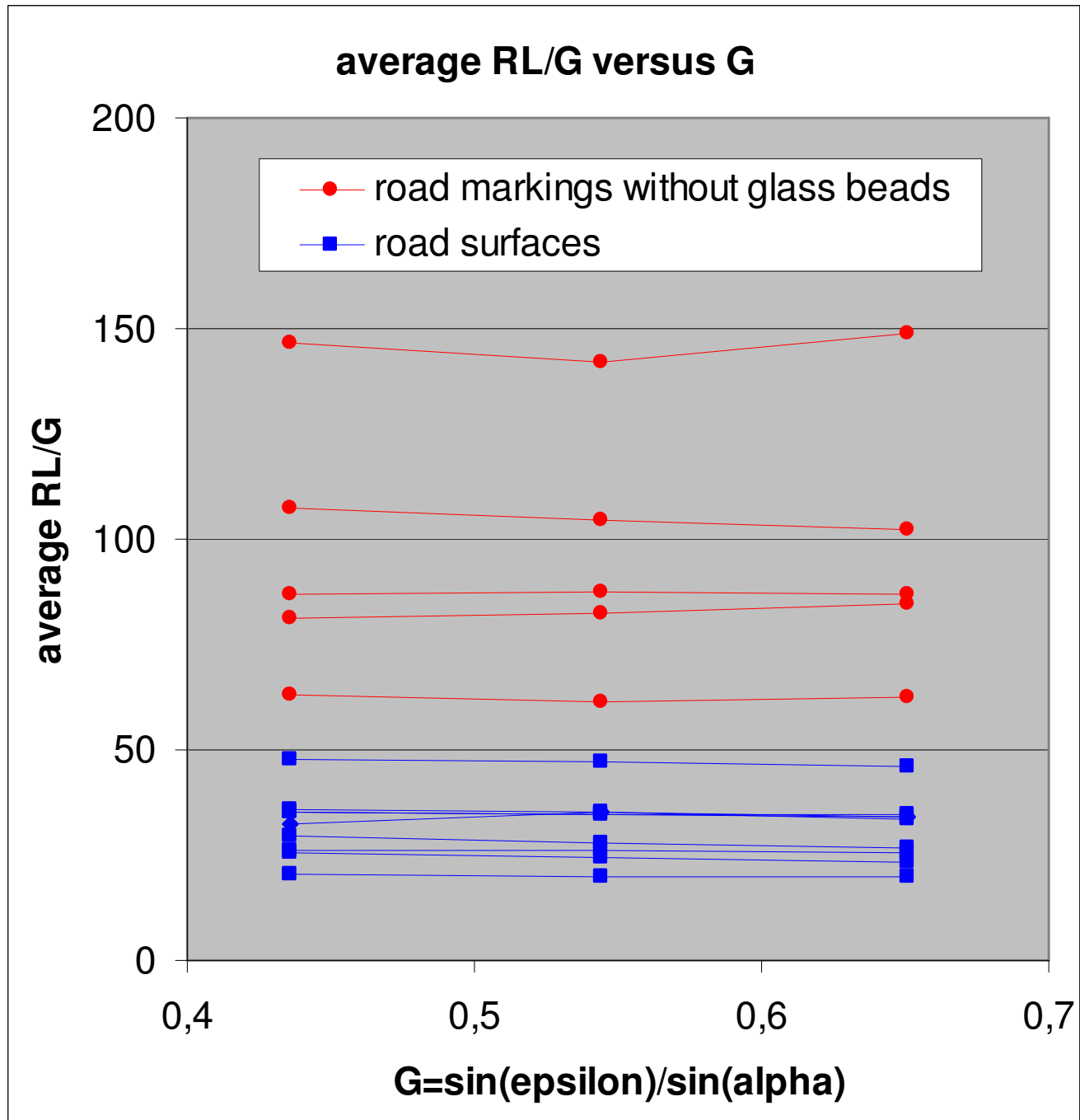
Set fra en højde på 1,2 m
(30 m geometrien)



Set fra en højde på 0,9 m

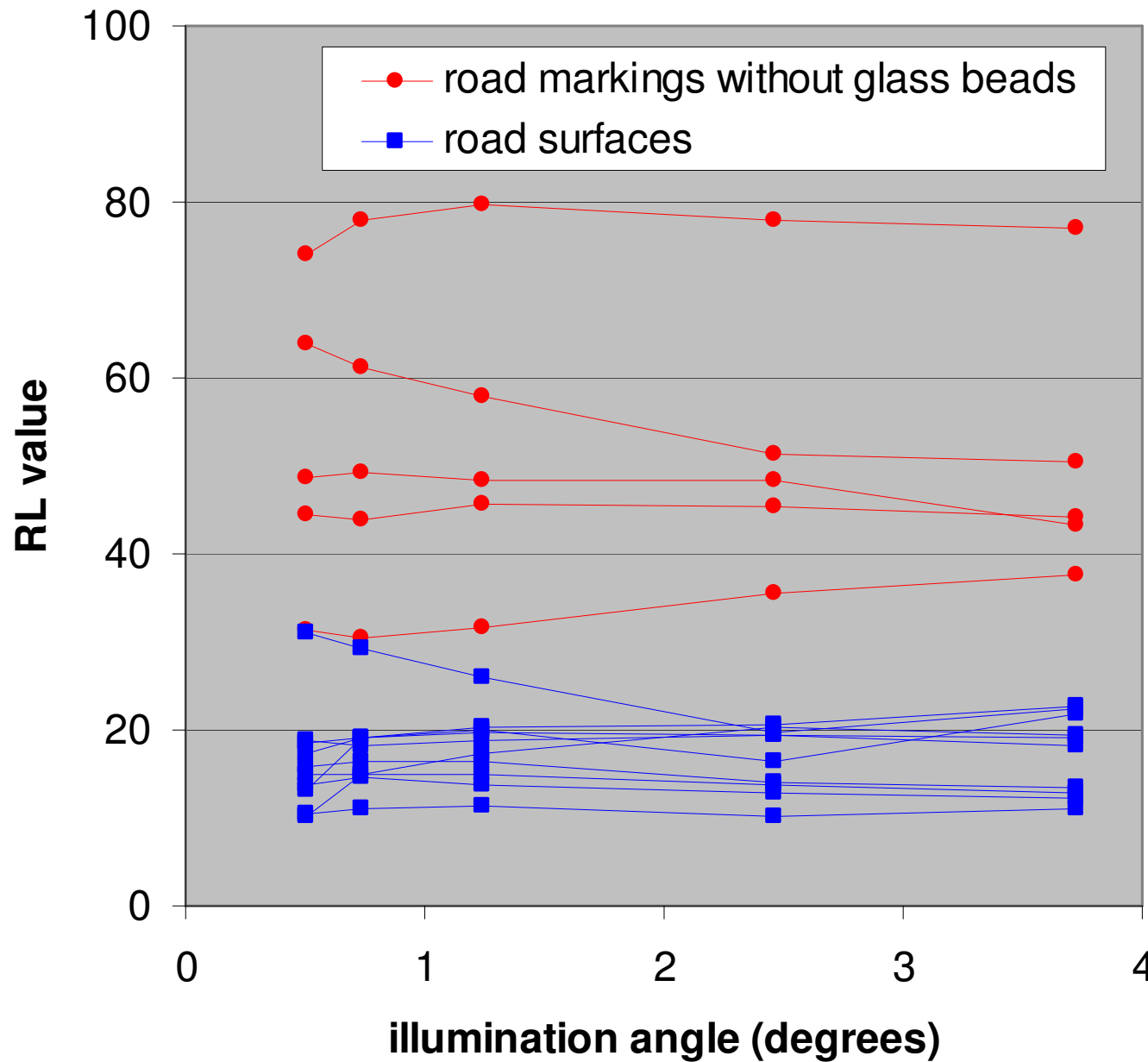


G er forholdet mellem forlygternes højde over vejen og observatørens øjenhøjde (0,542 for 30 m geometrien).



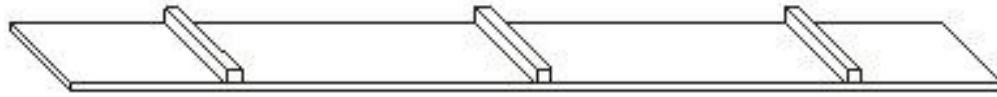
RL varierer som forventet med G (RL/G er konstant)

RL value versus illumination angle

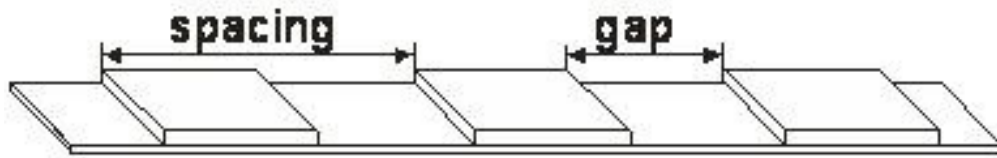


T varierer ikke
meget med
afstanden

a. $T = 1$



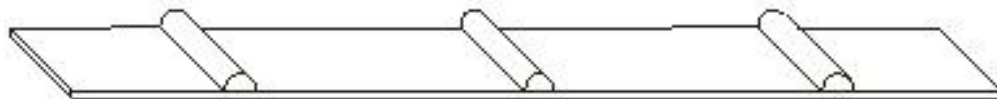
b. $T = \text{gap}/\text{spacing}$



c. $T = \sin(\nu)$



d. $T = \text{maximum } 0,78$



e. $T = \text{maximum } 0,67$



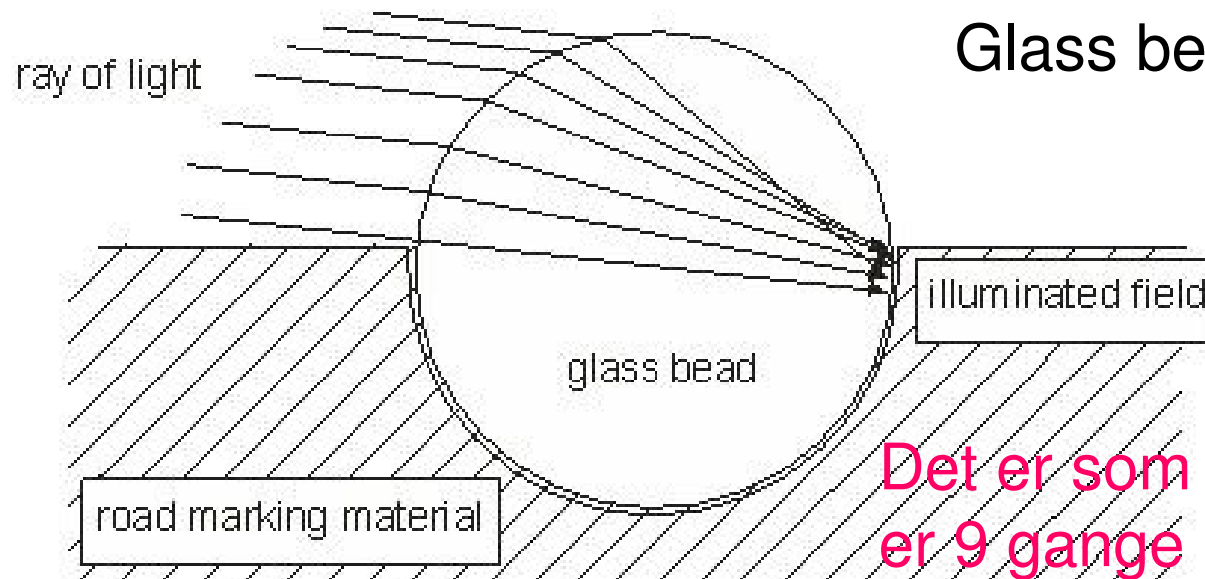
Nogle værdier af T for profilerede vejstriber

T er formentligt mindre end 0,5 for overflader uden profilering.

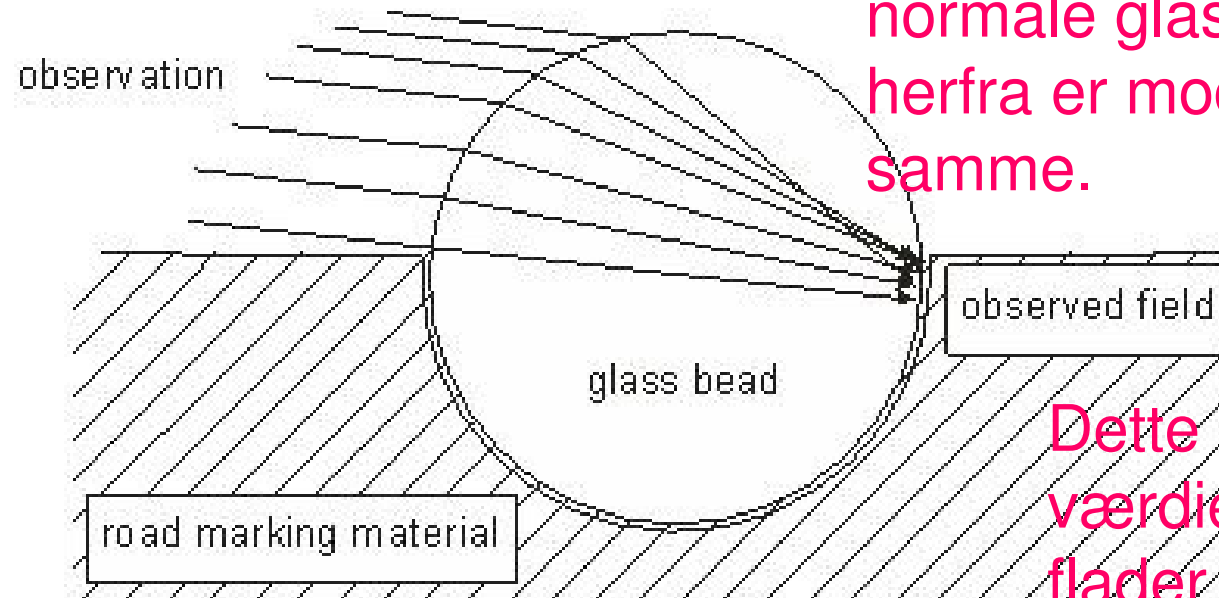
Reflektansen er formentligt højst 0,7 for vejstriber og 0,25 for vejbelægninger.

Dette forklarer RL værdierne af overflader uden glasperler

Glass beads



Det er som om reflektansen er 9 gange højere (for normale glasperler). Bortset herfra er modellen den samme.



Dette forklarer RL værdierne af overflader med glasperler

En vejbelægning eller en vejstribe
(med eller uden glasperler)

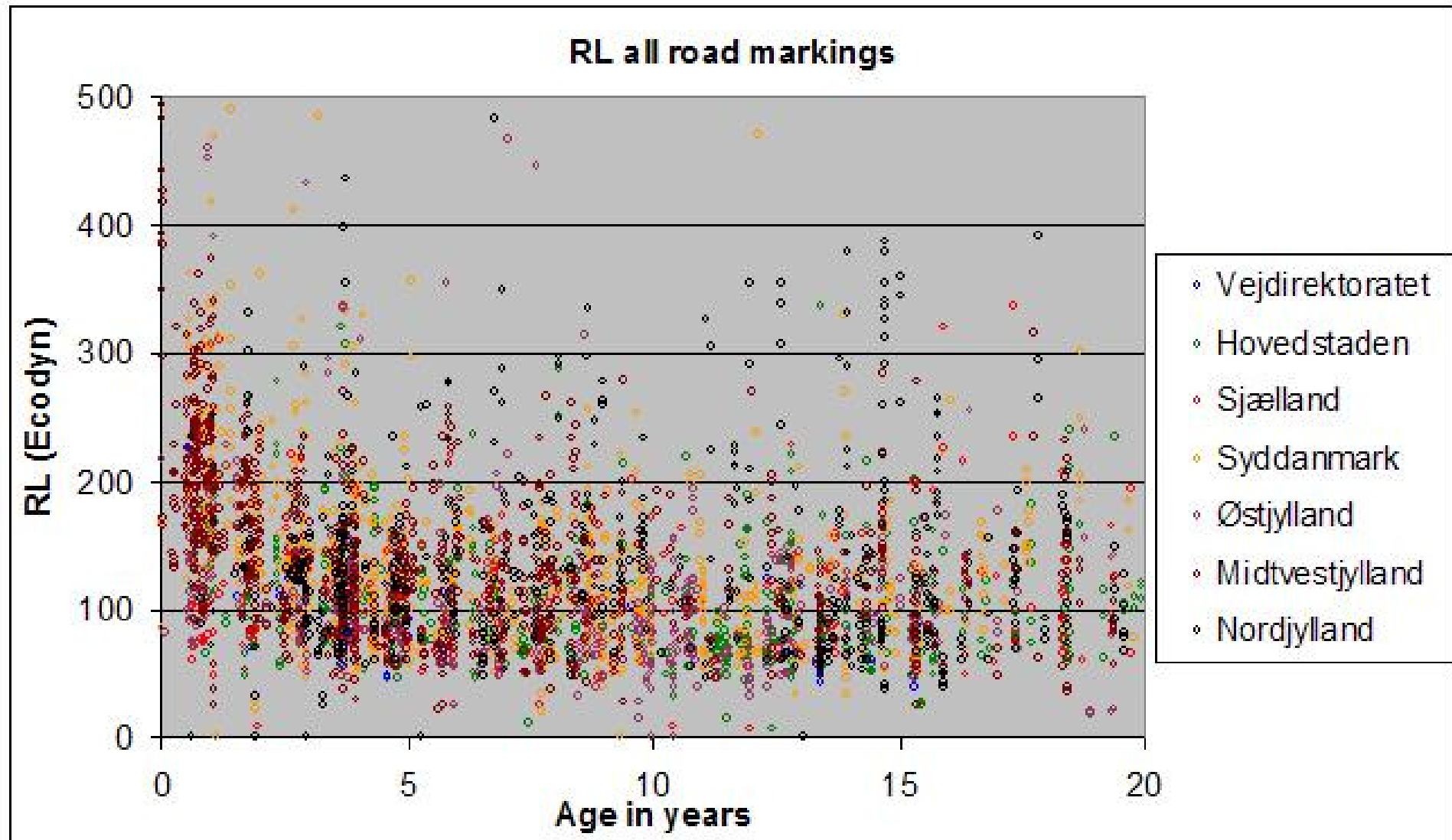
Det er muligt at omregne fra 30 m geometrien til
geometrier for andre køretøjer.

(der er lidt flere detaljer)

Føreren af en lastbil ser en lavere luminans af vejstriber
end føreren af en personbil, men han ser også vejstriberne
under en bedre vinkel.

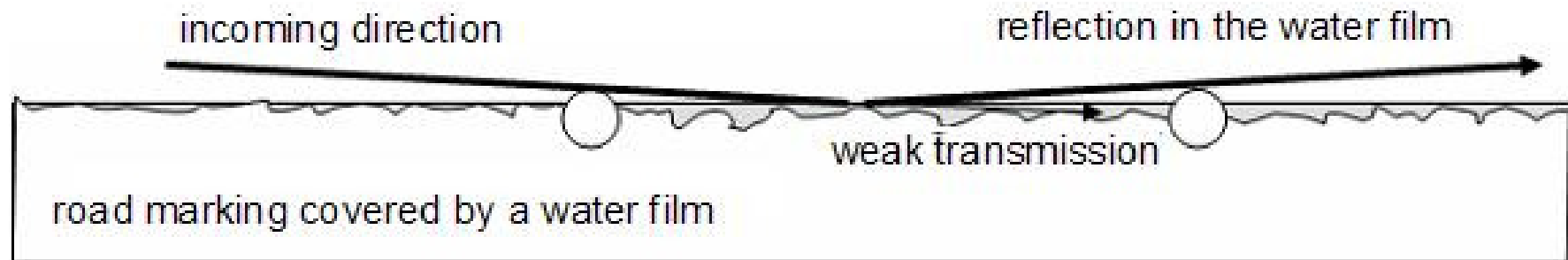
RL værdier i praksis

De relevante klasser i EN 1436 er 100 og 150 enheder

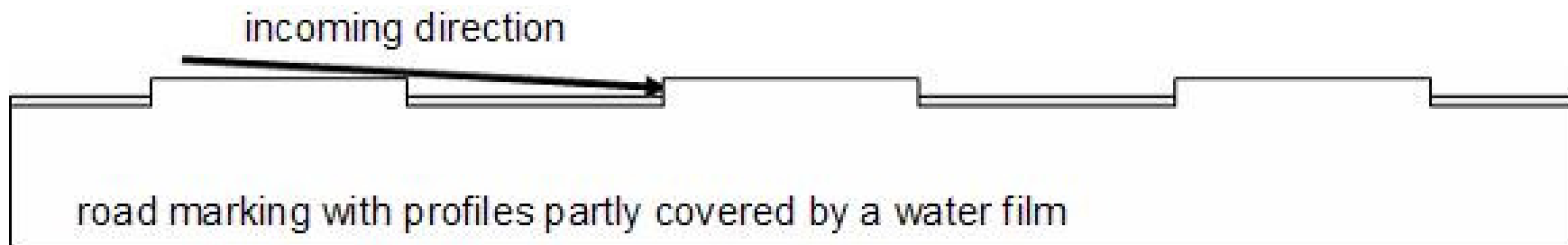


Vådt føre

RL værdierne bliver meget lave



De relevante klasser i EN 1436 er 25, 35 og 50 enheder







European Co-operation in the Field of Scientific and
Technical Research



COST 331
Requirements for
Horizontal Road Marking

Final Report of the Action



Hvor meget er der brug for og
hvordan skaffes det til veje ?

Det absolutte minimum for
sikker kørsel er en "preview time"
på 1,8 sekund –
3 sekunder er bedre.

Der skal være tilstrækkelig
stimulus til at man kan se
vejstriberne på tilstrækkelig
afstand.

”Preview time”

EKSEMPEL: Ved en synsafstand på 67 m fås 3 sekunder ”preview time”, når man kører $22,3 \text{ m/s} = 80 \text{ km/h}$.



Forsøg hos VTI:

4 geometrier

2 RL værdier

3 lysstyrker

i alt $4 \times 2 \times 3 = 24$ situationer



Experimental visibility distance and stimulus

Stimulus

Disse fakt

RL

Ef

Ly

EKSEMPE

2 m mellen

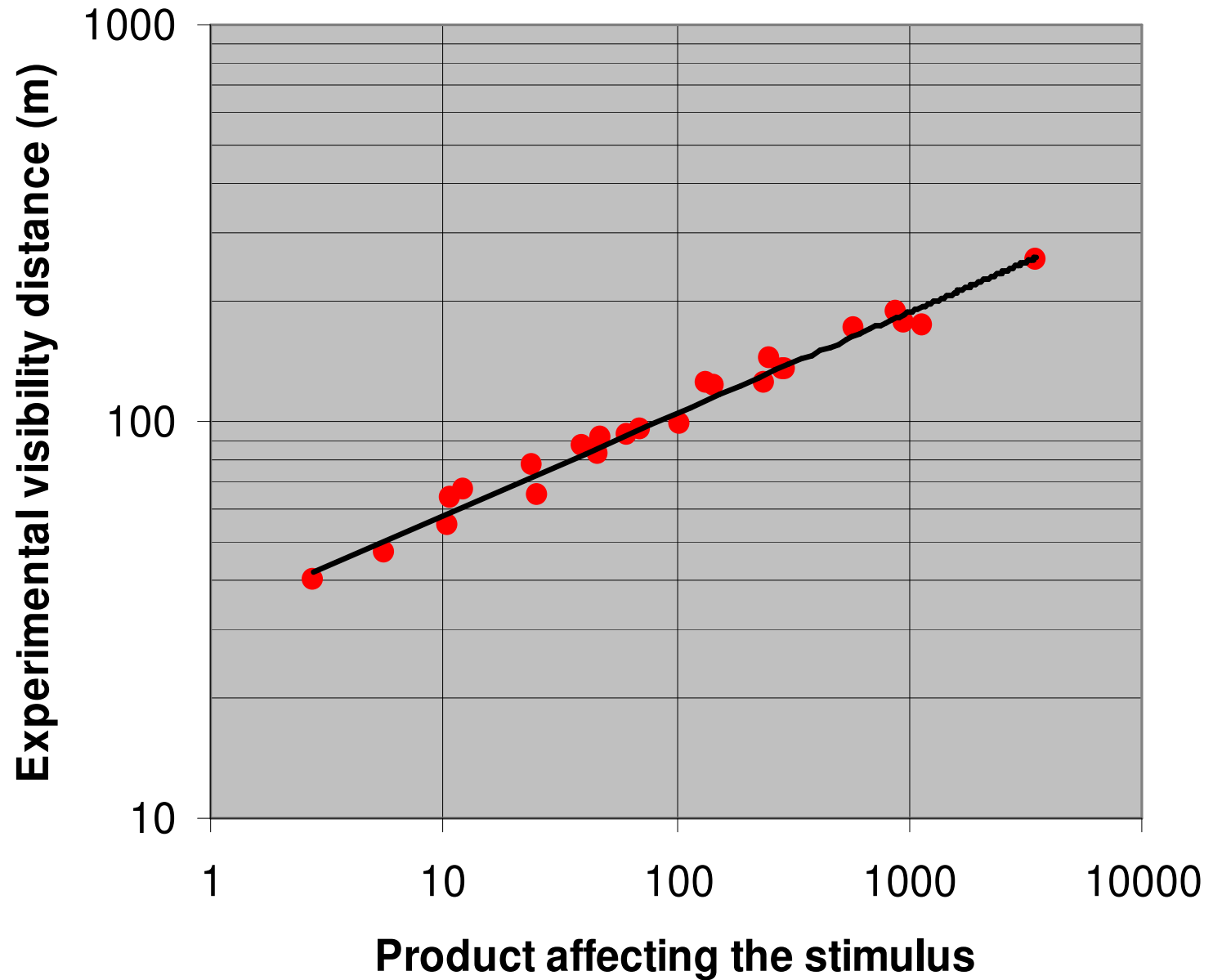
Stimulus p

reflekteret

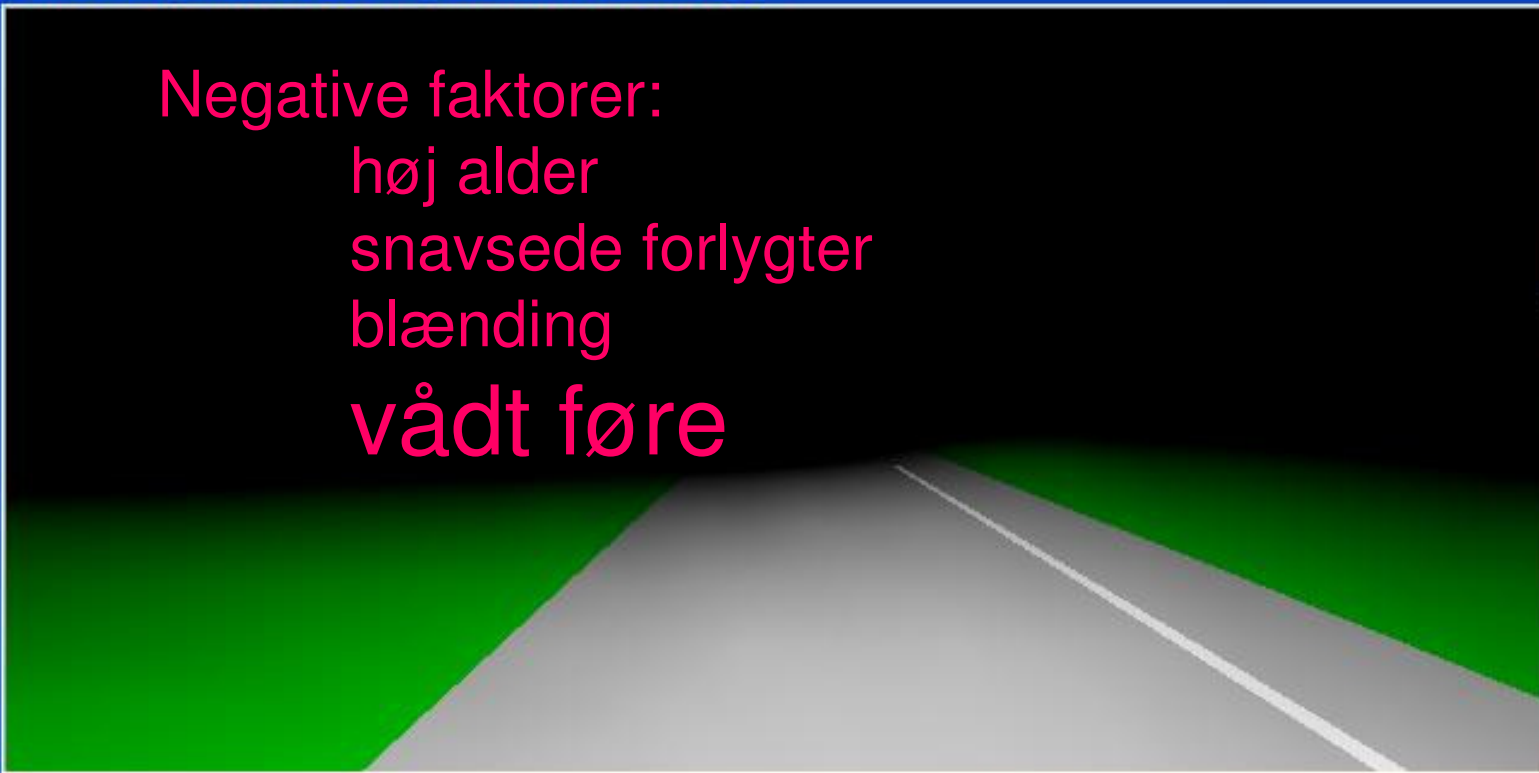
tre faktore

En vejstri

end en tæ



Negative faktorerer:
høj alder
snavsede forlygter
blænding
vådt føre



Update

Please update!

Headlamp(s)
Low-beam
EU car 50th percentile

Light output
See UMTRI-2000-36 for EU cars.
Note: Set Intensity factor for depreciation.

Result
THE ROAD MARKING IS VISIBLE AT (VL=10): 87 m
(gives a preview time of 5,2 s at the speed of 60 km/h)

Driver and vehicle

20 years Traffic Vehicle
 Left Right Car Lorry MC

Speed [km/h] 60 Glare (Veiling luminance) 0 [cd/m²]

Headlamp illumination

Off Low High

Intensity factor 1,00
Surface RL [mcd/m²/lx] 25
Marking RL [mcd/m²/lx] 100

Diffuse illumination

Off On

Illuminance[lx] 0
Surface Qd [mcd/m²/lx] 70
Marking Qd [mcd/m²/lx] 130

Curvature of road

Horizontal radius [m]
 Right Left Straight 100

Vertical radius [m]
 Up Down Flat 100

Marking lay-out

Type Position
 Continuous Broken Left Right

Lane width [m] 3.5 Marking length [m] 1
Marking width [m] 0,3 Gap length [m] 2

Print About
Help Set-up

Ikke alle problemer er løst endnu

Mange tak

