



## **Kassation af retroreflekterende vejtavler pr. oktober 2013**

Kai Sørensen; 9. oktober 2013

### **Forord, sammenfatning og kommentarer**

Denne rapport om kassation af retroreflekterende vejtavler er udarbejdet af NMF.

I afsnit 1 henvises der til MUTCD, "Manual on Uniform Traffic Control Devices; Federal Highway Administrator", som angiver kassationskriterier baseret på en ASTM klassifikation af retroreflekterende folier. ASTM klassifikationen omtales kort i anneks A, hvorefter kassationskriterierne gengives i anneks B.

Det konkluderes at kassationskriterier for retrorefleksion nødvendigvis må afspejle vejtavlernes tiltænkte funktion og at der derfor må opstilles kassationskriterier for de enkelte typer af retroreflekterende folier.

Der gives forslag til sådanne i anneks C. Forslagene er baserede på erfaringer fra ældningsforsøg udført af NMF, dels med prøvetavler anbragt ved veje i de nordiske lande i perioden 1997 til 2008 og dels med ældning i bæk i perioden 2006 til 2013. Desuden tages krav til retrorefleksionens værdier i ny tilstand og efter 3 års ældning i det fri i betragtning.

Forslagene:

- angår den standard målegeometri, som benyttes af håndholdte retroreflektometre,
- omfatter signalfarver, idet andre farver antages at være kontrastfarver som vurderes ud fra deres kontrast til signalfarven,
- bør suppleres/justeres for visse typer af retroreflekterende folier, der er så nye at der ikke endnu findes et tilstrækkeligt grundlag for vurdering af deres holdbarhed.

Kassationskriterier omtales nærmere i afsnit 1, hvor der peges på at de bør omfatte ikke kun retrorefleksion, men også farve, refleksion og kontrast i dagslys. Der gives forslag til sådanne ekstra kriterier.

Brug af kriterierne forudsætter at der findes egnede metoder til kontrol af retroreflekterende vejtavler, som baseres på inspektion/måling på stedet eller ved inspektion under kørsel.

Det er arbejdstungt at gennemføre kontrol, og derfor er det en fordel hvis kontrollen kan rettes mod vejtavler, som på baggrund af alder eller tidligere kontrol kan forventes at have nået slutningen på deres levetid. Det forudsætter en registrering af vejtavlerne, som mindst bør omfatte vejtavlernes:

- a. position, så de kan findes på vejnettet,
- b. fremstillings- eller opsætningstidspunkt, så deres alder kan fastslås,
- c. retroreflekterende folie, så kassationskriterier og forventet levetid kendes.

En registrering kan desuden omfatte andre forhold, så der opnås dokumentation for vejtavlerne på den pågældende vejmyndigheds vejnet.

De forhold der bør eller kan medtages i en registrering omfattes af lister i anneks D, mens inspektion/måling på stedet og inspektion under kørsel omtales nærmere i annekserne henholdsvis E og F.

Det er velkendt at en registrering medfører udgifter og problemer med at opdatering.

Luksusmodellen er en omfattende registrering og brug af data fra kontroller til at justere forventede levetider og tidspunkter for gentagen kontrol.

Den absolut skrabe model er at vejtavlernes tilstedeværelse, eventuelt med mærkning af fabrikat og fremstillingstidspunkt, udgør en registrering i sig selv og at kontroller udføres af vejmyndighedens personale som et led i det daglige arbejde og kørsler på vejnettet – eller ved en årlig systematisk gennemkørsel.

Alt imellem de to modeller er muligt og metoder må vælges ved at veje fordele og ulemper imod hinanden. En publikation ”FHWA-HRT-08-026 NO Methods for Maintaining Traffic Sign Retroreflectivity”, november 2007 tjener til understøttelse af MUTCD, hvad angår vejtavler, og kan måske give inspiration. Denne publikation er derfor omtalt i afsnit 2.

Det skal også nævnes at det er muligt at opbygge en registrering gradvist i forbindelse med kontroller og opstilling af nye vejtavler, og muligt at udnytte registreringen gradvist. Fordelen er at der undgås et større indledende arbejde med at gennemføre en total registrering på én gang.

I det ovenstående skelnes der ikke mellem kontrol ved udløb af garantiperioden og kontrol af hensyn til vejtavlernes funktion for trafikanterne.

Kontrol med henblik på garanti vil normalt blive udført før garantiperiodens udløb, mens kontrol af hensyn til vejtavlernes funktion for trafikanterne normalt vil blive udført senere. Der bør dog være et periodevist tilsyn med vejtavlerne i noget omfang både før og efter.

Kassationskriterier i garantiperioden er normalt så lave at de sikkert også kan anvendes som kassationskriterier for vejtavlernes funktion.

I øvrigt menes det at væsentlige tab af retrorefleksion – som kriterierne tillader – er tegn på en nedbrydning af de retroreflekterende folier i form af udtørring og krakelering med videre, som begrænser den resterende levetid. Derfor opnås der ikke meget ved at bruge forskellige kassationskriterier for garanti og funktion.

Der er dog den forskel at skader fra stenslag eller snerydning samt snavs og algevækst med videre ikke kan lægges fabrikanten til last, men påvirker funktionen og derfor udgør ekstra kriterier for udskiftning eller rengøring af hensyn til trafikanterne.

Standere, portaler og andet ophæng af vejtavlerne, og selve vejtavlernes mekaniske integritet er ikke omtalt, men bør selvfølgelig indgå i kontroller og tilsyn.

## 1. Kassationskriterier for vejtavlers funktion

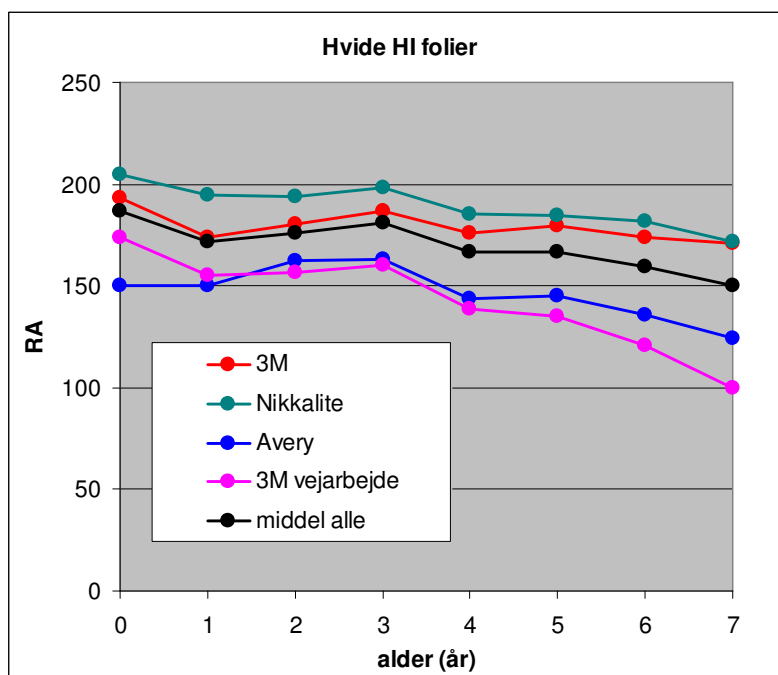
Kassationskriterier for vejtavlers funktion bør i princippet omfatte alle aspekter af funktion:

- retrorefleksion,
- dagslysrefleksion,
- farve i dagslys.

Begge former for refleksion må være tilstrækkeligt kraftige, vise tilstrækkelig kontrast mellem signal- og kontrastfarver og være jævnt fordelt over tavleforsiden. Farverne i dagslys må være tilfredsstillende og jævne over tavlefladen.

Der har historisk set været mest fokus på retrorefleksionen, målt ved koefficienten for retrorefleksion  $R_A$ . Dette skyldes at retrorefleksionen er en vigtig og kritisk funktion, og at det ofte er denne funktion der mistes tidligt ved ældning.

Retrorefleksionen aftager gradvist gennem årene. Som et eksempel viser figur 1 et forløb for hvide prøver af HI (High Intensity). Diagrammet stammer fra rapporten ”Prøvning af retroreflekterende folier til vejtafler i bæk - Status pr. juni 2013” (findes på nmfv.dk).  $R_A$  værdierne er målt med en RetroSign fra DELTA, som benytter en observationsvinkel  $\alpha$  på  $0,33^\circ$  og en indfaldsvinkel  $\beta$  på  $5^\circ$ . Enheden er  $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ . Tabet efter 7 år er cirka 15 % som middel over alle prøver.



Figur 1: Forløb af  $R_A$  værdi for hvide HI folier over 7 år.

Retrorefleksionen af en vejtafle vil på et tidspunkt blive for lav til at vejtaflen er tilstrækkeligt læselig i billygtebelysning. Spørgsmålene er hvilken nedre grænse der sættes i et kassationskriterium og hvordan kriteriet håndteres i praksis.

I tillæg er der de øvrige kassationskriterier. En vejtafle kan udvikle punktskader eller lokale skader som følge af delaminering, stenslag, algevækst, rengøring eller andet, eller farverne kan bleges, så de bliver uægte eller forringer kontrasterne.

Situationen minder noget om den der findes ved garantiperiodens udløb. Som et eksempel angives det i ”Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for afmærkningsmateriel” at det skal kontrolleres:

- at der ikke er steder, hvor retrorefleksion ved billygtebelysning afviger væsentligt fra den øvrige flade eller fra nyt materiale af samme type,
- at der ikke er steder, hvor farven set i dagslys afviger væsentligt fra den øvrige flade eller fra nyt materiale af samme type,
- at bogstaver eller symboler ikke er blevet så afblegede, at de fremtræder væsentligt anderledes end i ny tilstand.

Disse forholdsregler indebærer visuel inspektion både om natten og om dagen - og målinger, hvis visuel inspektion ikke fører til enighed. Måling af retrorefleksion sker ved den ovennævnte målegeometri med en observationsvinkel  $\alpha$  på  $0,33^\circ$  og en indfaldsvinkel  $\beta$  på  $5^\circ$ . Denne geometri betegnes ”standard geometrien” i det følgende. Den benyttes af flere typer bærbare retroreflektometre, som anvendes til ældningstest af retroreflekterende folier og til andre formål.

Det bemærkes at AAB'en angiver konkrete krav til retrorefleksionen ved garantiperiodens udløb og at disse er baseret på nyværdikravene for de anvendte materialetyper. De konkrete valg af materialetyper afspejler funktion og derfor er kravene ved garantiperiodens udløb baseret på funktion.

MUTCD, ”Manual on Uniform Traffic Control Devices; Federal Highway Administrator”, 2009 (inklusive senere rettelselser), angiver kassationskriterier ved krav til retrorefleksionen. Kravene er baseret på den ASTM klassifikation af refleksfolier, der er beskrevet i anneks A. Selve kravene er angivet i tabel B.1 i anneks B. Et nærmere studium af tabel B.1 viser at den indeholder anvisninger på anvendelse af typerne og at kravene varierer med materialetyperne. Disse kassationskriterier afspejler derfor også funktion.

Det konkluderes at kassationskriterier for retrorefleksion må afspejle funktion og ikke kan være de samme for alle vejtavler. De danske krav kan ikke bruges generelt, fordi de er baserede på danske definitioner af materialetyper. Det samme gælder MUTCD kravene, fordi de er baserede på ASTM typer.

NOTE 1: MUTCD kravene angår retrorefleksionen ved en lille observationsvinkel ( $0,2^\circ$ ), hvor  $R_A$  værdierne tenderer til at være høje. I betragtning heraf, synes kravværdierne at være urealistisk lave. Forklaringen er at MUTCD primært tjener til at give vejmyndighederne et nemt forsvar mod sagsanlæg fra trafikanter. Desuden afspejler den lille observationsvinkel en stor afstand, der er urealistisk i forhold til mange vejtavler.

NOTE 2: Der er kræfter i USA, som arbejder på at indføre en geometri med en observationsvinkel  $\alpha$  på  $0,5^\circ$  i stedet for den lille observationsvinkel ( $0,2^\circ$ ).

Man kunne have håbet på at prEN 12899-6 ”Fixed vertical road traffic signs — Part 6: Performance of retroreflective sign face materials” kunne have tilvejebragt et fælles europæisk grundlag for beskrivelse af funktion. Imidlertid er forslaget forkastet på UAP og det vil næppe kunne udgives i overskuelig fremtid.

Der står kun tilbage at skele til de krav til nyværdier af retrorefleksionen, der findes i EN 12899-1 ”Fixed, vertical road traffic signs - Part 1: Fixed signs” for refleksfolier med glasperler, og i ETA'ere for forskellige mikroprismatiske refleksfolier. Disse krav baseres på en række geometrier, som omfatter standard geometrien. Desuden giver de ældningsforsøg, der er udført af NMF, et godt grundlag. Forsøgene omfatter dels prøvetavler anbragt ved veje i de nordiske lande i perioden 1997 til 2008 og dels ældning i bæk i perioden 2006 til foreløbigt 2013

På det grundlag opstilles der forslag til kassationskriterier for retrorefleksion i anneks C. Forslagene angår signalfarver, som er de farver der kan optræde som den lyseste farve på en vejtavle. Andre farver på en vejtavle opfattes som kontrastfarver, som vurderes fra deres kontrast til signalfarven, hvorfor der ikke opstilles minimale  $R_A$  værdier.

Hvid er den mest almindelige signalfarve på vejtavler, men farverne gul, fluorescerende gul, fluorescerende gul-grøn, orange fluorescerende orange optræder også som signalfarver.

Der tages udgangspunkt i farven hvid, for hvilken der opstilles forslag til minimale  $R_A$  værdier for en række retroreflekterende tavlefolier i annekset C. Forslagene er sammenfattet i tabel 1.

For de øvrige signalfarver fremkommer de minimale  $R_A$  værdier ved multiplikation af de minimale  $R_A$  værdier for hvid med de faktorer, der er vist i tabel 2.

**Tabel 1: Forslag til kassationskriterier for retrorefleksion.**

	$R_A$ værdi af hvide dele hvor tavlen udskiftes ( $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ )	Bemærkninger
Folier baseret på glasperler		
EG	40	Underbygget af prøvetavler gennem 11,5 år.
HI	140	Underbygget af prøvetavler gennem 11,5 år.
Mikroprismatiske folier der fra 3M's side er tænkt som afløsere for EG og HI		
3M EGP	(60)	EGP foliet er så nyt at der ikke findes noget grundlag endnu.
3M HIP	250	Underbygget af prøver i bænk gennem 7 år, værdien kan justeres inden kassation bliver aktuel.
Mikroprismatiske folier til anvendelse på vejtavler, der skal læses på lang afstand		
3M DG <sup>3</sup> Nikkalite CG Avery MVF	350	Underbygget af prøver i bænk gennem 7 år, værdien kan justeres inden kassation bliver aktuel.
Et mikroprismatisk folie, der findes på vejtavler i Norden i et betydeligt omfang		
3M VIP	200	Underbygget af prøvetavler gennem 11,5 år.

**Tabel 2: Faktorer for omregning af minimale  $R_A$  værdier for hvid til andre signalfarver.**

Signalfarve	Faktorer for omregning af minimale $R_A$ værdier
Hvid	1,00
Gul, fluorescerende gul og fluorescerende gul-grøn	0,70
Orange og fluorescerende orange	0,50

NOTE: I annekset C behandles de retroreflekterende folier i en rækkefølge, der svarer til aftagende erfaring med holdbarheden, mens tabel 1 er baseret på en mere systematisk rækkefølge.

For øvrige kriterier foreslås (kopieret fra Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for afmærkningsmateriel):

- at forholdet mellem den mindste og den største  $R_A$  værdi inden for et ensfarvet område ikke er mindre end 0,6
- at farvekoordinater ved dagslys ligger inden for specificerede områder
- at kontrastforholdet ved dagslys mellem symboler, påskrift og lignende i forhold til baggrunden er mindst 1:2.

## 2. Metoder til kontrol og vedligeholdelse af retroreflekterende vejtavler i Publication No. FHWA-HRT-08-026 NO

Publication No. FHWA-HRT-08-026 NO "Methods for Maintaining Traffic Sign Retroreflectivity", november 2007 angiver metoder til kontrol og vedligeholdelse af vejtavler. Publikationen tjener til understøttelse af MUTCD hvad angår vejtavler. Der defineres følgende metoder:

- a. Visuel inspektion fra et køretøj om natten. Retrorefleksionen af eksisterende vejtavler bedømmes af en trænet inspektør, som følger en formel procedure for visuel inspektion. Vejtavler, som visuelt bedømmes til at have en retrorefleksion under kassationsgrænsen bør udskiftes.
- b. Måling af retrorefleksion. Vejtavlernes retrorefleksion måles ved brug af et retroreflektometer. Vejtavler med en retrorefleksion under kassationsgrænsen bør udskiftes.
- c. Forventet levetid. Datoen for opsætning angives med en label eller registreres, når der opstilles en vejtavle, således at alderen kendes for enhver given vejtavle. Vejtavlers alder sammenstilles med den forventede levetid. Den forventede levetid er baseret på erfaringer angående tab af retrorefleksion i et geografisk område. Vejtavler, som er ældre end den forventede levetid bør udskiftes.
- d. Gruppe udskiftning. Alle vejtavler i et område/korridor af en given type udskiftes ved angivne intervaller. Dette eliminerer behovet for at bedømme/måle retrorefleksionen eller at registrere alderen af individuelle vejtavler. Udskiftningsintervallet er baseret på den forventede levetid af det materiale med den korteste levetid, der bruges i området/korridoren for en given type vejtavle.
- e. Kontrol vejtavler. Udskiftningen af vejtavler baseres på funktionen af et udvalg af kontrol vejtavler. Kontrol vejtavler kan udgøres af et lille udvalg, som er placeret i en materielgård eller af et udvalg af installerede vejtavler. Kontrol vejtavlerne overvåges med henblik på at bestemme udløbet af levetiden for retrorefleksion for de relevante vejtavler. Alle vejtavler, som repræsenteres af et specifikt sæt af kontrol vejtavler, bør udskiftes før retrorefleksionen af kontrol vejtavlerne når den minimale værdi.

NOTE: Dette er den engelske udgave:

- a. Nighttime Visual Inspection. The retroreflectivity of an existing sign is assessed by a trained sign inspector following a formal visual inspection procedure from a moving vehicle during nighttime conditions. Signs that are visually identified by the inspector to have retroreflectivity below the minimum levels should be replaced.
- b. Measured Sign Retroreflectivity. Sign retroreflectivity is measured using a retroreflectometer. Signs with retroreflectivity below the minimum levels should be replaced.
- c. Expected Sign Life. The installation date is labeled or recorded when a sign is installed, so that the age of any given sign is known. The age of the sign is compared to the expected sign life. The expected sign life is based on the experience of sign retroreflectivity degradation in a geographic area. Signs older than the expected life should be replaced.
- d. Blanket Replacement. All signs in an area/corridor or of a given type are replaced at specified intervals. This eliminates the need to assess retroreflectivity or track the life of individual signs. The replacement interval is based on the expected sign life for the shortest-life material used in the area/corridor or on a given sign type.
- e. Control Signs. Replacement of signs in the field is based on the performance of a sample set of signs. The control signs might be a small sample located in a maintenance yard or a selection of signs in the field. The control signs are monitored to determine the end of retroreflective life for the associated signs. All signs represented by a specific set of control signs should be replaced before the retroreflectivity levels of the control signs reach the minimum retroreflectivity levels.

Metoderne a. og b. kaldes "Assessment methods" mens c., d., og e. kaldes "Management methods". Der angives fordele og ulemper for de enkelte metoder, som gennemgås i nogen detalje.

Det påpeges at en vejmyndighed kan kombinere forskellige metoder, eller dele af forskellige metoder til en fremgangsmåde som passer vejmyndighedens behov og budget. En kombinationsmetode inkluderer i almindelighed en "management" metode og en "assessment" metode, som bruges til levering af supplerende data.

De største problemer ligger nok i "assessment" metoderne. Beskrivelsen af metode a om visuel natinspektion viser at den ikke er enkel at udføre. Metode b om målinger med håndholdte instrumenter er både dyr og vanskelig i mange tilfælde.

NOTE: Det var bedre om målinger kunne udføres fra et køretøj i fart, men DELTA's projekt er sat på stand-by af økonomiske årsager. Der skulle findes et spansk retroreflektometer, der kan måle fra et køretøj, men undertegnede kender ikke dets virkemåde og kvalitet.

Metode c om forventet levetid er enkel at bruge i praksis idet den kun fordrer at datoen for opsætning angives med en label eller registreres, når der opstilles en vejtafle. Ulempen er naturligvis at man kan risikere at udskifte en vejtafle for tidligt eller for sent- mens den stadig er funktionsduelig eller når den for længst har mistet sin funktion.

Metode d om gruppe udskiftning er også enkel at bruge i praksis idet den kun fordrer at man holder øje med hvornår vejtaflerne i et område sidst blev udskiftet. Den har de samme ulemper som ved metode c og kræver desuden at der skal udføres en indledende opdeling af vejtaflerne i grupper af samme alder.

Metode e om brug af kontroltafle fordrer at hver enkelt vejtafle er tilknyttet en kontroltafle. Ulempen er at det nok kræver en registrering af samtlige vejtafle med de medfølgende udgifter og problemer med at holde registreringen opdateret.

Alt i alt ser publikationen ud til at have et praktisk sigte og kan måske udnyttes til at fastlægge overkommelige fremgangsmåder. Det er en svaghed at den ikke omtaler almindelig inspektion om dagen og at den fokuserer på retrorefleksion.

## Anneks A: ASTM Klassifikation af retroreflekterende folier

ASTM klassifikationen af retroreflekterende folier findes i ASTM D4956 - 11a.

I, II og III er glasperlebaserede refleksfolier svarende til typerne henholdsvis Engineering Grade, Super Engineering Grade og High Intensity. IV, VI, VII, VIII, IX, X og XI er mikroprismatiske refleksfolier.

Tabel A1 viser et eksempel på krav til koefficienten for retrorefleksion  $R_A$ . Der findes krav til luminansfaktor og farver i dagslys, som modsvarer kravene i EN 12899-1 "Fixed, vertical road traffic signs - Part 1: Fixed signs".

Tabel A.2 viser at glasperlebaserede folier placeres i typerne I, II og III svarende til henholdsvis Engineering Grade, Super Engineering Grade og High Intensity. Figur A.3 viser hvordan forskellige fabrikater af mikroprismatiske folier placeres i andre typer.


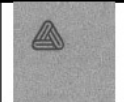

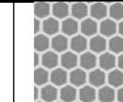

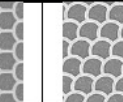
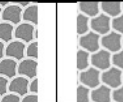
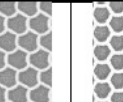
**Tabel A.1: Eksempel på krav til  $R_A$  (for type III).**

Observation Entrance		White	Yellow	Orange	Green	Red	Blue	Brown
Angle	Angle							
0.1 <sup>nd</sup>	-4 <sup>a</sup>	300	200	120	54	54	24	14
0.1 <sup>or</sup>	+30 <sup>a</sup>	180	120	72	32	32	14	10
0.2 <sup>o</sup>	-4 <sup>o</sup>	250	170	100	45	45	20	12
0.2 <sup>o</sup>	+30 <sup>o</sup>	150	100	60	25	25	11	8.5
0.5 <sup>o</sup>	-4 <sup>o</sup>	95	62	30	15	15	7.5	5.0
0.5 <sup>o</sup>	+30 <sup>o</sup>	65	45	25	10	10	5.0	3.5

<sup>a</sup> Minimum Coefficient of Retroreflection ( $R_A$ ) cd/ft<sup>2</sup> (cd-lx<sup>-1</sup>-m<sup>-2</sup>).

<sup>b</sup> Values for 0.1<sup>o</sup> observation angle are supplementary requirements that shall apply only when specified by the purchaser in the contract or order.

**Tabel A.2: Glasperlebaserede refleksfolier.**

2011 Traffic Sign Retroreflective Sheeting Identification Guide								
U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration								
This document is intended to help identify sign sheeting materials for rigid signs and their common specification designations. It is not a qualified product list. FHWA does not endorse or approve sign sheeting materials. Many other sheeting materials not listed here are available for delineation and construction/work zone uses.								
Retroreflective Sheeting Materials Made with Glass Beads								
Example of Sheeting (Shown to scale)								
ASTM D4956-04	I	II	II	III	III	III	III	III
ASTM D4956-09	I	II	II	III	III	III	III	III
AASHTO M268-10	(1)	(1)	(1)	A	A	A	A	A
Manufacturer	Several companies	Avery Dennison®	Nippon Carbide	3M™	ATSM, Inc.	Avery Dennison®	Nippon Carbide	Oracal
Brand Name	Engineer Grade	Super Engr Grade	Super Engr Grade	High Intensity	High Intensity	High Intensity	High Intensity	High Intensity
Series	Several	T-2000	15000	2800 3800	ATSM HI	T-5500	N500	5800
NOTES:	(2)	(3) (4)	(4)	(3) (4)	(4)	(4)	(4)	(4)
(1) – Sheeting material does not meet minimum AASHTO classification criteria. (2) – Glass Bead Engineer Grade sheeting is uniform without any patterns or identifying marks. Section 2A.08 of the 2009 MUTCD ( <a href="http://mutcd.fhwa.dot.gov">http://mutcd.fhwa.dot.gov</a> ) does not allow this sheeting type to be used for new yellow or orange signs, or new legends on green signs. (3) – Material no longer sold in the United States as of the date of this publication. (4) – Section 2A.08 of the 2009 MUTCD ( <a href="http://mutcd.fhwa.dot.gov">http://mutcd.fhwa.dot.gov</a> ) does not allow this sheeting type to be used for new legends on green overhead signs.								



Tabel A.3: Mikroprismatiske folier.

2011 Traffic Sign Retroreflective Sheeting Identification Guide							U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration	
This document is intended to help identify sign sheeting materials for rigid signs and their common specification designations. It is not a qualified product list. FHWA does not endorse or approve sign sheeting materials. Many other sheeting materials not listed here are available for delineation and construction/work zone uses.								
Retroreflective Sheeting Materials Made with Prisms								
Example of Sheeting (Shown to scale)								
D4956-04	(5)	III, IV	III, IV, X	(5)	(5) / X	(5)	VIII	VII, VIII, X
D4956-09	I	III, IV	III, IV	IV	IV / VIII	VIII	VIII	VIII
M268-10	(6)	B	B	B	B	B	B	(9)
Manufacturer	3M™	Avery Dennison®	3M™	Reflexite®	Nippon Carbide	3M™	Avery Dennison®	3M™
Brand Name	Engr Grade Prismatic	High Intensity Prismatic	High Intensity Prismatic	High Intensity Prismatic	Crystal Grade	Reflective Sheeting	MVP Prismatic	Diamond Grade™ LDP
Series	3430	T-6500	3930	1C400	94000 / 92000	3940	T-7500	3970
NOTES:	(7)				(8)			(10)
Example of Sheeting (Shown to scale)						NOTE: The watermarks have been enhanced in this ID Guide. They are shown to scale but are not as visible on actual sheeting materials. It helps to view the sheeting materials at different angles to see the watermarks. The spacing of the watermarks varies and therefore watermarks may not be present on small pieces of sheeting.		
D4956-04	IX	IX	(5)	(5)	(5)			
D4956-09	IX	IX	IX	XI	XI			
M268-10	B	B	B	D	D			
Manufacturer	3M™	Avery Dennison®	Nippon Carbide	3M™	Avery Dennison®			
Brand Name	Diamond Grade™ VIP	OmniView™	Crystal Grade	Diamond Grade™ DG3	OmniCube™			
Series	3990	T-9500	95000	4000	T-11500			
NOTES:								
<p>(5) – Material was either unavailable in 2005 (previous version of this Guide) or unassigned in the 2004 version of ASTM D4956.</p> <p>(6) – Sheeting material does not meet minimum AASHTO classification criteria.</p> <p>(7) – Section 2A.08 of the 2009 MUTCD (<a href="http://mutcd.fhwa.dot.gov">http://mutcd.fhwa.dot.gov</a>) does not allow this sheeting type to be used for new yellow or orange signs, or new legends on green signs.</p> <p>(8) – These two materials (94000 and 92000) are visually indistinguishable from one another.</p> <p>(9) – Material has been discontinued prior to AASHTO M268-10.</p> <p>(10) – Material no longer sold in the United States as of the date of this publication.</p>								

**Anneks B: MUTCD kassationskriterier for retrorefleksion**

MUTCD kassationskriterier for retrorefleksion fremgår af tabel B.1. Kriterierne er udtrykt ved koefficienten for retrorefleksion  $R_A$  i en målegeometri, der ikke bruges i Europa (en observationsvinkel  $\alpha$  på  $0,20^\circ$  og en indfaldsvinkel  $\beta$  på  $-4^\circ$ ).

**Tabel B.1: MUTCD krav til  $R_A$ .**

Sign Color	Sheeting Type (ASTM D4956-04)				Additional Criteria
	Beaded Sheeting		Prismatic Sheeting		
	I	II	III	III, IV, VI, VII, VIII, IX, X	
White on Green	$W^* \geq 7$	$W^* \geq 15$	$W^* \geq 25$	$W \geq 250; G \geq 25$	Overhead
	$W^* \geq 7$	$W \geq 120; G \geq 15$			Ground-mounted
Black on Yellow or Black on Orange	$Y^*; O^*$	$Y \geq 50; O \geq 50$			ⓐ
	$Y^*; O^*$	$Y \geq 75; O \geq 75$			ⓑ
White on Red	$W \geq 35; R \geq 7$				ⓒ
Black on White	$W \geq 50$				—
ⓐ The minimum maintained retroreflectivity levels shown in this table are in units of $cd/lx/m^2$ measured at an observation angle of $0.2^\circ$ and an entrance angle of $-4.0^\circ$ . ⓑ For text and fine symbol signs measuring at least 1200 mm (48 inches) and for all sizes of bold symbol signs ⓒ For text and fine symbol signs measuring less than 1200 mm (48 inches) ⓓ Minimum Sign Contrast Ratio $\geq 3:1$ (white retroreflectivity $\div$ red retroreflectivity) * This sheeting type should not be used for this color for this application.					
<b>Bold Symbol Signs</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• W1-1, -2 – Turn and Curve</li> <li>• W1-3, -4 – Reverse Turn and Curve</li> <li>• W1-5 – Winding Road</li> <li>• W1-6, -7 – Large Arrow</li> <li>• W1-8 – Chevron</li> <li>• W1-10 – Intersection in Curve</li> <li>• W1-11 – Hairpin Curve</li> <li>• W1-15 – 270 Degree Loop</li> <li>• W2-1 – Cross Road</li> <li>• W2-2, -3 – Side Road</li> <li>• W2-4, -5 – T and Y Intersection</li> <li>• W2-6 – Circular Intersection</li> <li>• W3-1 – Stop Ahead</li> <li>• W3-2 – Yield Ahead</li> <li>• W3-3 – Signal Ahead</li> <li>• W4-1 – Merge</li> <li>• W4-2 – Lane Ends</li> <li>• W4-3 – Added Lane</li> <li>• W4-5 – Entering Roadway Merge</li> <li>• W4-6 – Entering Roadway Added Lane</li> <li>• W6-1, -2 – Divided Highway Begins and Ends</li> <li>• W6-3 – Two-Way Traffic</li> <li>• W10-1, -2, -3, -4, -11, -12 – Highway-Railroad Advance Warning</li> <li>• W11-2 – Pedestrian Crossing</li> <li>• W11-3 – Deer Crossing</li> <li>• W11-4 – Cattle Crossing</li> <li>• W11-5 – Farm Equipment</li> <li>• W11-6 – Snowmobile Crossing</li> <li>• W11-7 – Equestrian Crossing</li> <li>• W11-8 – Fire Station</li> <li>• W11-10 – Truck Crossing</li> <li>• W12-1 – Double Arrow</li> <li>• W16-5p, -6p, -7p – Pointing Arrow Plaques</li> <li>• W20-7a – Flagger</li> <li>• W21-1a – Worker</li> </ul>					
<b>Fine Symbol Signs – Symbol signs not listed as Bold Symbol Signs.</b>					
<b>Special Cases</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• W3-1 – Stop Ahead: Red retroreflectivity <math>\geq 7</math></li> <li>• W3-2 – Yield Ahead: Red retroreflectivity <math>\geq 7</math>; White retroreflectivity <math>\geq 35</math></li> <li>• W3-3 – Signal Ahead: Red retroreflectivity <math>\geq 7</math>; Green retroreflectivity <math>\geq 7</math></li> <li>• W3-5 – Speed Reduction: White retroreflectivity <math>\geq 50</math></li> <li>• For non-diamond shaped signs such W14-3 (No Passing Zone), W4-4p (Cross Traffic Does Not Stop), or W13-1, -2, -3, -5 (Speed Advisory Plaques), use largest sign dimension to determine proper minimum retroreflectivity level.</li> </ul>					

## Anneks C: Forslag til kassationskriterier for retrorefleksion

### C.1 Generelt

Forslagene angår minimale værdier af koefficienten for retrorefleksion  $R_A$  i enheden  $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  for en standardgeometri med en observationsvinkel  $\alpha$  på  $0,33^\circ$  og en indfaldsvinkel  $\beta$  på  $5^\circ$ . Denne geometri benyttes af retroreflektometre af typen RetroSign, som har været anvendt til måling af alle de  $R_A$  værdier, der omtales i det følgende.

Forslagene angår signalfarver, som er de farver der kan optræde som de lyseste farver på en vejtafle. Andre farver på en vejtafle opfattes som kontrastfarver, som vurderes ud fra deres kontrast til signalfarverne. Derfor opstilles der kun forslag til minimale  $R_A$  værdier for signalfarver.

Hvid er den mest almindelige signalfarve på vejtafle, men farverne gul, fluorescerende gul, fluorescerende gul-grøn, orange fluorescerende orange optræder også som signalfarver.

Der tages udgangspunkt i farven hvid, for hvilken der opstilles forslag til minimale  $R_A$  værdier for en række retroreflekterende tavlefolier i afsnittene C.2 til C.7.

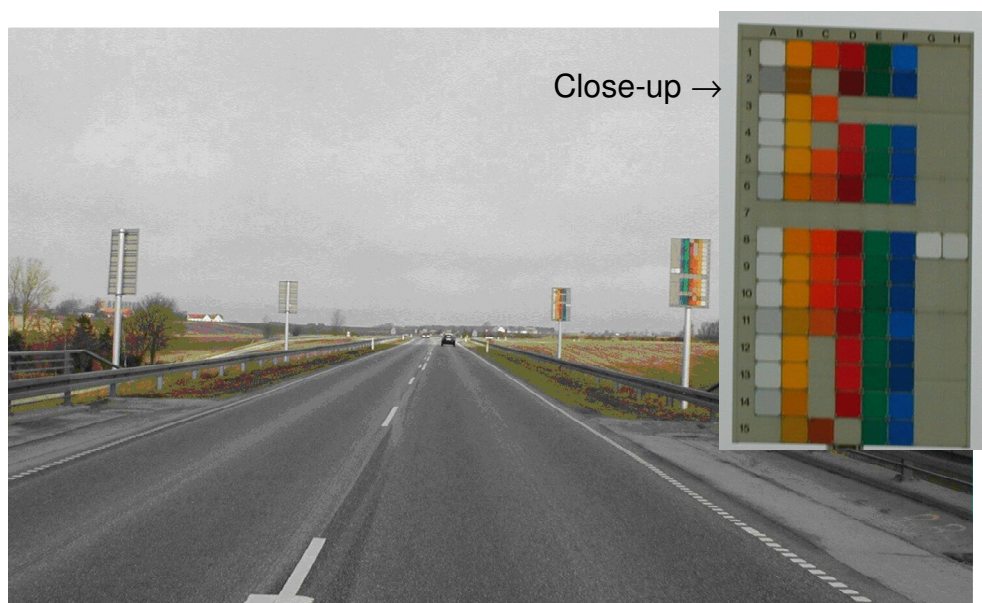
For de øvrige signalfarver fremkommer de minimale  $R_A$  værdier ved multiplikation af de minimale  $R_A$  værdier for hvid med de faktorer, der er vist i tabel C.1.

**Tabel C.1: Faktorer for omregning af minimale  $R_A$  værdier for hvid til andre signalfarver.**

Signalfarve	Faktorer for omregning af minimale $R_A$ værdier
Hvid	1,00
Gul, fluorescerende gul og fluorescerende gul-grøn	0,70
Orange og fluorescerende orange	0,50

Faktorerne i tabel C.1 er udledt på baggrund af tabel 4 i prEN 12899-6. De nedennævnte prøvetavler giver anledning til noget højere værdier af faktorerne på 1,00; 0,78 og 0,62.

De minimale  $R_A$  værdier for farven hvid baseres på erfaringer fra ældningsforsøg udført af NMF, dels med prøvetavler anbragt ved testpladser ved veje i de nordiske lande i perioden 1997 til 2008 og dels med ældning i bæk på Hillerød kommunes materiel plads i perioden 2006 til 2013. Figur C.1 viser en testplads med fire prøvetavler, mens figur C.2 viser én af i alt tre bænke, som tilsammen har cirka 200 prøver af retroreflekterende materialer.



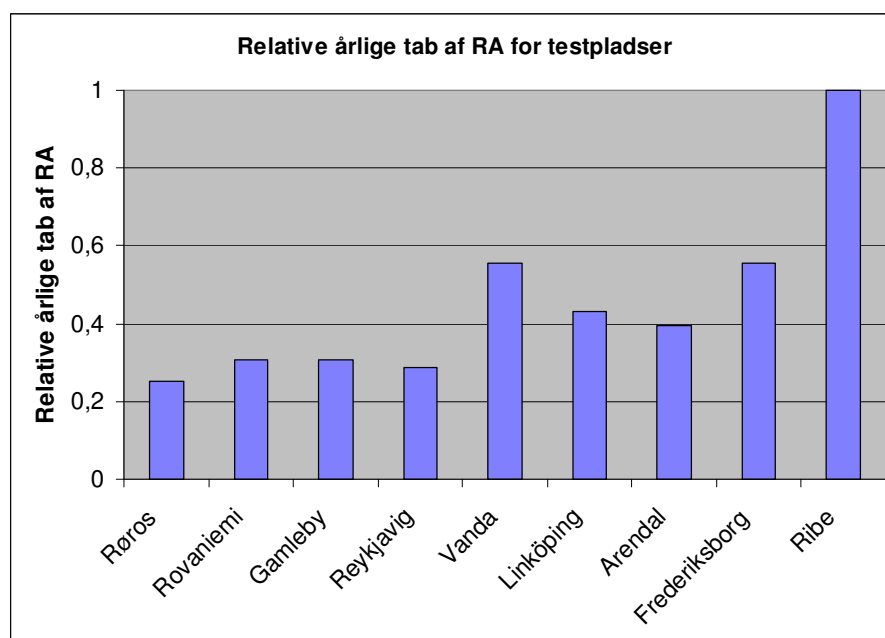
**Figur C.1:**  
Testplads med  
prøvetavler.

**Figur C.2: Bænk på Hillerød kommunes materiel plads.**



De  $R_A$  værdier, der angives for prøvetavler i de følgende afsnit, er gennemsnit af hvide prøver for prøvetavlerne på de to testpladser i Danmark (Ribe og Frederiksborg). Der findes målinger for en periode på 11,5 år, hvorunder  $R_A$  værdierne aftager gradvist på grund af ældning.

Det bemærkes at  $R_A$  værdierne for de øvrige testpladser i de øvrige nordiske lande som helhed aftager langsommere end for de to testpladser i Danmark. Dette fremgår af figur C.3, som viser de relative årlige tab af  $R_A$  værdi for hvide prøver på de forskellige testpladser.



**Figur C.3: Relative årlige tab for af  $R_A$  for hvide prøver på testpladserne i de nordiske lande.**

De  $R_A$  værdier, der angives for prøver i bænk, er gennemsnit for hvide prøver af samme type i bænk. Der findes målinger for en periode på 7 år.

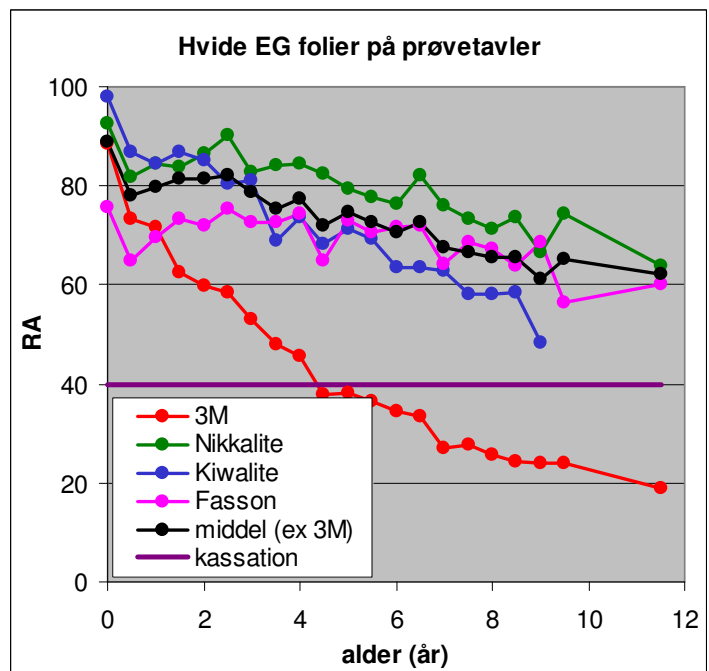
## C.2 Engineering Grade folier (EG)

EN 12899-1 “Fixed, vertical road traffic signs - Part 1: Fixed signs” angiver en klasse RA1 for retrorefleksion, der er tiltænkt Engineering Grade folier. Kravværdien for  $R_A$  af nye folier i standard geometrien er  $50 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ . Efter ældning i en bæk i tre år skal  $R_A$  være mindst  $40 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ . Figur C.4 viser forløbene af  $R_A$  værdier for hvide EG folier på prøvetavler.

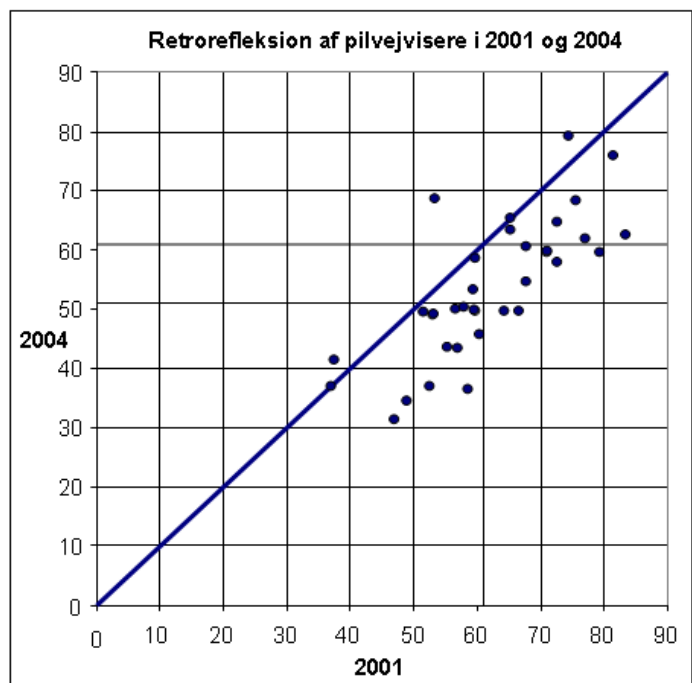
De initiale  $R_A$  værdier er langt højere end den krævede værdi på  $50 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  – i gennemsnit cirka  $90 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ . Når der ses bort fra 3M foliet, som i henhold til oplysninger fra 3M er fra en periode med en fejlproduktion, beholder folierne  $R_A$  værdier over  $40 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  under hele forløbet på 11,5 år. Mindst tre af folierne ser ud til at kunne holde  $R_A$  værdier over  $40 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  i en periode på op til 15 til 20 år – og måske længere i de øvrige nordiske lande. Værdien  $40 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  foreslås som kassationskriterium.

Figur C.5 viser  $R_A$  værdier af hvide dele på pilvejvisere i Danmark af forskellig alder, som er målt i både 2001 og 2004. Det ses at  $R_A$  værdierne i gennemsnit aftager med cirka 10 over de mellemliggende 3 år og at nogle af værdierne underskrider det foreslåede kriterium. Det tages til indtægt for at kriteriet er relevant.

Figur C.4: Forløb af  $R_A$  værdier for hvide EG folier på prøvetavler i Danmark.



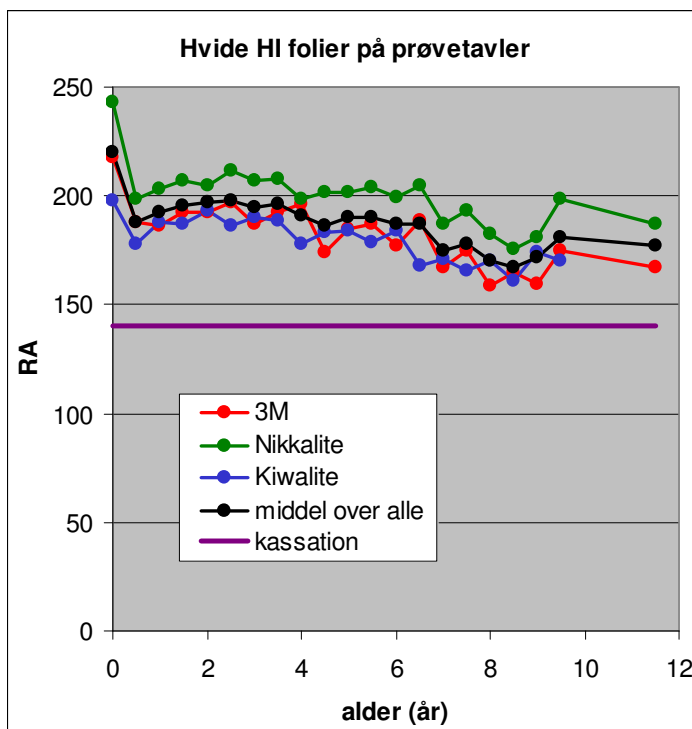
Figur C.5:  $R_A$  værdier af hvide EG folier på pilvejvisere Danmark målt i både 2001 og 2004.



### C.3 High intensity folier (HI)

EN 12899-1 angiver en klasse RA2 for retrorefleksion, der er tiltænkt High Intensity folier. Kravværdien for  $R_A$  af nye folier i standard geometrien er  $180 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ . Efter ældning i en bæk i tre år skal  $R_A$  være mindst  $144 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ . Figur C.6 viser forløbene af  $R_A$  værdier for hvide HI folier på prøvetavler.

De initiale  $R_A$  værdier er noget højere end den krævede værdi på  $180 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  – i gennemsnit cirka  $220 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ . Folierne beholder  $R_A$  værdier over  $150 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  under hele forløbet på 11,5 år og faldet ser ud til at være langsomt. Værdien  $140 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  foreslås som kassationskriterium.



Figur C.6: Forløb af  $R_A$  værdier for hvide HI folier på prøvetavler i Danmark.

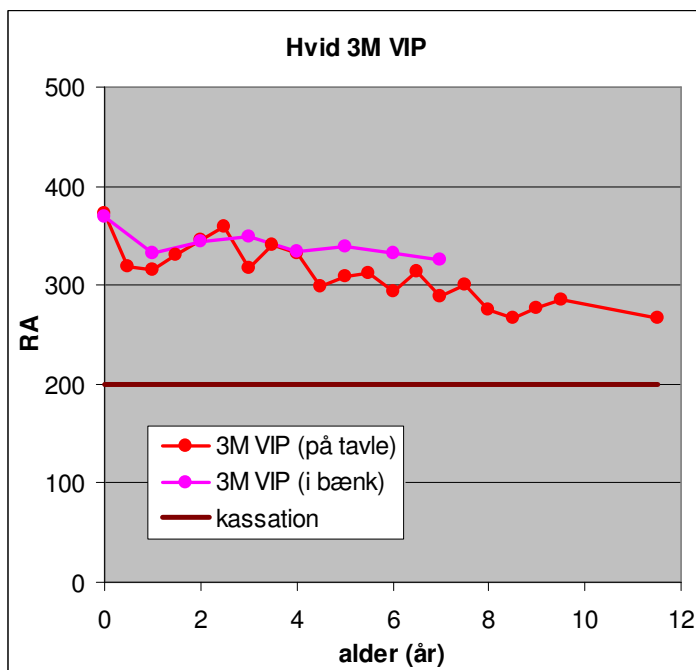
### C.4 3M VIP (også kaldet Urban Grade)

VIP forhandles ikke længere af 3M i de nordiske lande. Foliet har ikke været brugt i nævneværdig grad i Danmark, men det medtages fordi det har været brugt i de andre nordiske lande – inklusive fluorescerende versioner som gul, gul/grøn og orange.

EN 12899-1 henviser til ETA'ere hvad angår CE mærkning af mikroprismatiske folier. Der findes muligvis en ETA for VIP, men undertegnede er ikke i besiddelse af den. Figur C.7 viser forløb af  $R_A$  værdier for hvide VIP folier på prøvetavler og i bæk.

De initiale  $R_A$  værdier er cirka  $370 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ . De to kurver for prøvetavler og bæk følger nogenlunde hinanden. Det kan antyde at de to prøvninger giver omtrent samme påvirkning. Folierne ser ud til at kunne holde  $R_A$  værdier på over 200 i en periode på op til 15 til 20 år – og måske længere i de øvrige nordiske lande. Værdien  $200 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  foreslås som kassationskriterium.

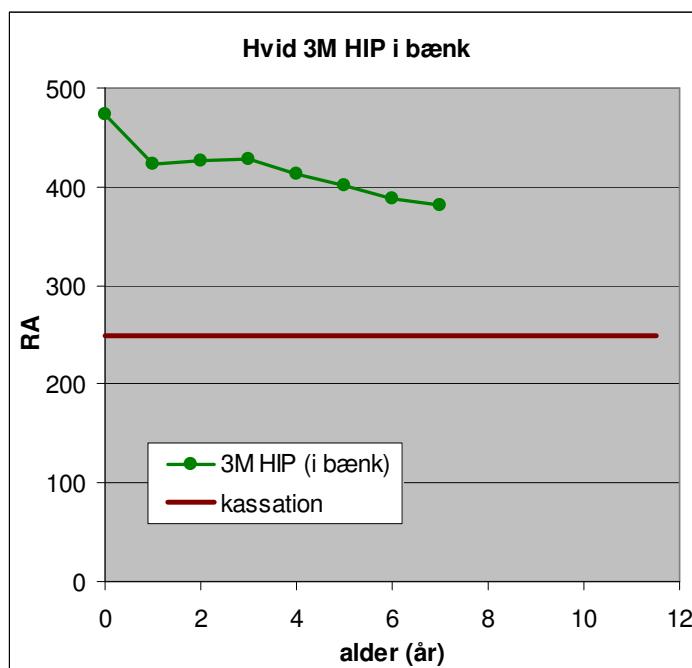
**Figur C.7: Forløb af  $R_A$  værdier for hvide 3M VIP folier på prøvetavler i Danmark og i bænk.**



### C.5 3M High Intensity Prismatic (HIP)

Der findes en ETA 11/0427 for HIP, som benytter samme krav til  $R_A$  som klasse RA2 i EN 12899-1. Det bemærkes at HIP reelt har væsentligt anderledes egenskaber end HI, herunder en betydeligt kraftigere refleksion i nogle situationer og dårligere egenskaber med hensyn til store indfaldsvinkler (hvor HI er formidabelt god).

Figur C.8 viser forløbet af  $R_A$  værdier for hvide HIP folier i bænk. Det ses at den initiale værdi er høj – cirka  $475 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  – og langt højere end de cirka  $220 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  der nævnes for HI i afsnit C.3.  $R_A$  værdien holder sig høj under de 7 år, som prøvningen i bænk omfatter. På nuværende tidspunkt foreslås en værdi på  $250 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  som kassationskriterium. Da HIP ikke har eksisteret meget længere end disse 7 år vil der være tid til at justere værdien inden vejtavler med HIP bliver modne til udskiftning.

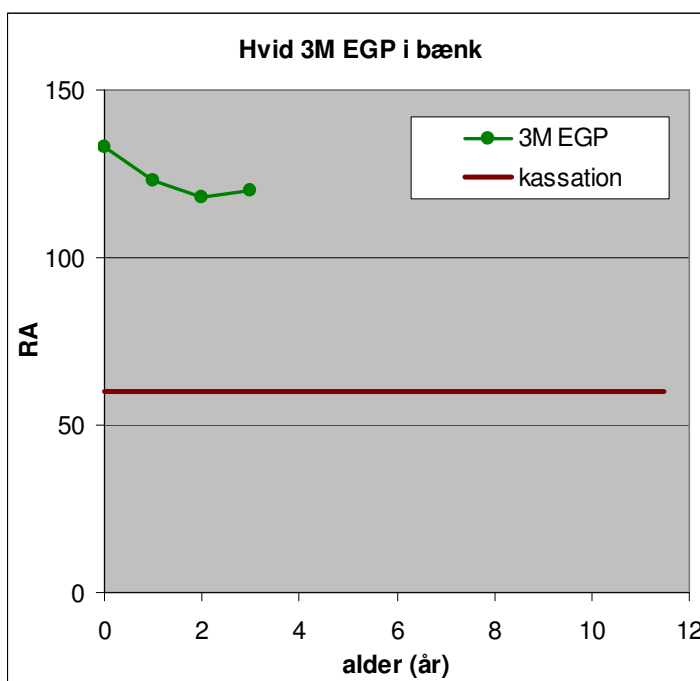


**Figur C.8: Forløb af  $R_A$  værdier for hvide 3M HIP folier i bænk.**

### C.6 3M Engineering Grade Prismatic (EGP)

Der findes en ETA for EGP, som benytter samme krav til  $R_A$  som klasse RA1 i EN 12899-1. Det bemærkes at EGP har væsentligt anderledes egenskaber end EG, herunder en kraftigere refleksion i nogle situationer og dårligere egenskaber med hensyn til store indfaldsvinkler (hvor EG er rimeligt god).

Figur C.9 viser forløbet af  $R_A$  værdier for ét hvidt EGP folie i bæk (det eneste som findes i bækene for nuværende). Den initiale værdi er høj – på  $133 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  – og noget højere end de cirka  $90 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  der nævnes for EG i afsnit C.2.  $R_A$  værdien aftager noget under de 2 år EGP foliet har været placeret i bækken. Da EGP kun har eksisteret i nogle få år vil der være tid til at foreslå et kassationskriterium inden vejtavler med EGP bliver modne til udskiftning. Angivelsen på 60 i figur C.9 er ment som foreløbig.



**Figur C.10: Forløbet af  $R_A$  værdier for ét hvidt 3M EGP folie i bæk.**

### C.7 Mikroprismatiske folier til brug på vejtavler, der skal læses på lang afstand

Prøvetavlerne omfattede nogle mikroprismatiske folier til brug på vejtavler, der skal læses på lang afstand. Men det er tvivlsomt om disse folier findes på markedet længere, og de har formentligt ikke været anvendt i noget væsentligt omfang i de nordiske lande. Derfor ses der kun på nogle folier af denne type, som er repræsenteret i bæk.

Ét af disse er det forholdsvis nye 3M DG<sup>3</sup> folie, som er omfattet af ETA'erne 11/0521 og 11/0522. Hvad angår krav til retrorefleksion henvises til nogle kravtabeller i en CUAP (Common Understanding of Assessment Procedure) "Microprismatic retro-reflective sheetings". Disse tabeller afspejler reguleringer i Tyskland, Belgien og Grækenland og er karakteristiske ved at have høje kravværdier for observationsvinkler ned til  $0,1^\circ$  svarende til ekstremt lange afstande. Kravene modsvarer formentligt én eller flere af de typer, der er definerede i ASTM D4956 - 11a.

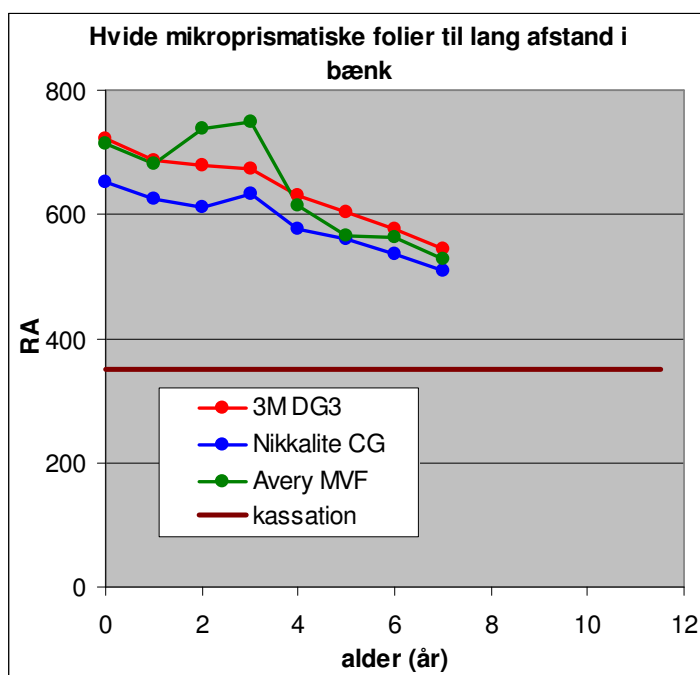
De to øvrige folier er formentligt omfattede af lignende ETA'ere, men undertegnede er ikke i besiddelse af dem.

Figur C.11 viser forløbet af  $R_A$  værdier for tre hvide folier af denne type i bæk. De initiale værdier er høje – i gennemsnit cirka  $700 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ .  $R_A$  værdierne aftager noget under de 6 år, hvor der er foretaget målinger i



bænk. Det gættes på at et kassationskriterium på  $350 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  er passende. For DG<sup>3</sup>'s vedkommende vil der være tid til at justere værdien inden vejtavler med DG<sup>3</sup> bliver modne til udskiftning.

**Figur C.11: Forløb af  $R_A$  værdier for hvide mikroprismatiske folier i bænk til brug på vejtavler, der skal læses på lang afstand.**



## **Anneks D: Registrering af vejtavler**

En registrering af en vejtavle bør omfatte vejtavlens:

- a. position, for eksempel ”hovedlandevej 136, km 22,1, højre side”,
- b. fabrikat samt fabrikationsmåned og -år, for eksempel ”Skilte-Expressen, marts 2007”,
- c. fabrikat og type af refleksfolie, for eksempel ”3M HIP med 1140 laminat”,

og kan desuden omfatte:

- d. vejtavlens type, for eksempel A41.2 venstresving,
- e. størrelse af tavle eller tekst, for eksempel ”standard”,
- f. metode til påførsel af tekst/symbol, for eksempel ”overlay”
- g. montering, for eksempel ”rørstander”,
- h. eventuel undertavle, for eksempel UA 43 Fri bredde
- i. eventuelle vejtavler indfældet i tavlefladen, for eksempel L.42 rutenummer
- j. eventuelle inspektioner/besigtigelser/målinger af vejtavlen.

Eksemplerne i det ovenstående afspejler danske regler. Angivelserne må naturligvis baseres på nationale regler. Der kan eventuelt udarbejdes en national vejledning.

Registrering af vejtavler bør ske ved brug af et standard skema.

NOTE: Det er muligvis mere praktisk at have en selvstændig registrering af montering og position, hvortil der henvises i registreringer af vejtavler. Det løser problemer med at registrere flere vejtavler på samme stander samt vejtavler, der er indfældet i andre tavler.

### Anneks E: Besigtigelse/måling på stedet

En vejtafle bør registreres i forbindelse med besigtigelse/måling på stedet, når den ikke er registreret i forvejen.

En besigtigelse kan omfatte vejtaflefladens tilstand angående:

- skader i refleksfoliet (delaminering, krakelering, mærker fra stenslag eller snerydning),
- løsninger af samlinger (refleksfoliet fra substratet eller overlay og laminater fra refleksfoliet)
- blegning af farver
- snavs og algevækst med videre
- vurdering af kontraster i dagslys
- synlige farveforskelle i samlinger
- med videre.

Det er nyttigt at fotografere vejtaflen.

Til hjælp for vurdering af farver kan der eventuelt medbringes prøver af de relevante retroreflekterende folier i de pågældende farver.

Det bør sikres at vejtaflen er ren før der foretages målinger. Hvis vejtaflen ikke er ren, må den rengøres på i hvert fald målestederne. Eventuelt kan der måles både før og efter rengøring for at klarlægge snavsets betydning.

NOTE: I Danmark er det især lavt placerede vejtafle, for eksempel pilvejvisere, der bliver så snavsede at retrorefleksionen reduceres kraftigt. Forholdene kan være anderledes i de øvrige nordiske lande.



Brugen af et håndholdte måleapparater forudsætter anlæg mod vejtaflen og dermed at den kan nås direkte eller ved brug af en stige. For retroreflektometre er der den yderligere mulighed at bruge en forlænger stang.

Retroreflektometre til måling af  $R_A$  værdier bør benytte standardgeometrien ( $\alpha=0,33^\circ$  og  $\beta=5^\circ$ ) og holdes lodret under målingen. Målingerne bør fortrinsvis angå vejtaflens signalfarve, som er hvid eller gul, fluorescerende gul, fluorescerende gul-grøn, orange eller fluorescerende orange. Der bør måles nogle steder for at fastslå det generelle niveau for retrorefleksionen.

Der findes flere apparater til måling af luminansfaktoren  $\beta$  og farvekoordinater (x,y) med nem betjening og til en overkommelig pris. Målinger skal være baseret på standard illuminant A. Målingerne bør omfatte både signal og kontrast farver, så det kan fastlægges om der er tilstrækkelig kontrast og om farverne imødekommer gældende krav.

Besigtigelse/måling på stedet bør rapporteres ved brug af et standard skema.

## **Anneks F: Inspektion under kørsel**

Inspektion under kørsel kan finde sted i dagslys eller mørke.

Ved inspektion under kørsel i dagslys kan der foretages i hvert fald noget af den registrering af vejtavler, der er omtalt i anneks D. Derudover er det væsentlige formål at vurdere vejtavlefladens tilstand på de punkter, der er omtalt i anneks E.

Inspektion om natten tjener til vurdering af:

- retrorefleksion af signalfarver,
- kontrast og farve af kontrastfarver,
- uregelmæssigheder, der antyder skader, snavs eller andre forhold.

Fotografering eller videooptagelse er nyttig og forholdsvis nem om dagen, men noget vanskeligere om natten.

Det er bedst at der er to personer i køretøjet, så den ene tager vare på kørslen mens den anden er fri til at koncentrere sig om inspektionen. En strækning kan eventuelt gennemkøres flere gange, hvor der i hver gennemkørsel ses på et begrænset udvalg af vejtavlerne på strækningen, for eksempel færdselstavler i én gennemkørsel og vejvisningstavler i den næste.

Inspektion under kørsel bør rapporteres ved brug af et standard skema.