

## **Retroreflekterende vejtavler i Danmark**

Kai Sørensen, DELTA, 28. september 2010

### **Forord**

Dette notat er udarbejdet på foranledning af NMF.

### **1. Indledning**

I det følgende refereres der til prEN 12899-6, som handler om refleksfolier til vejtavler, og til et annek C, som indeholder vejledning i brug af klasser.

I afsnit 2 omtales tavleforsidetyper, hvor typerne 3, 4 og 5 er for retroreflekterende tavleforsider.

For hver af disse typer er der angivet krav til retroreflektion, som tjener til at sikre at en bilist ser en retroreflekterende vejtavle med et givet luminansniveau i de relevante situationer. Kravene er opstillet for nogle forudsætninger, som med en enkelt ændring er som beskrevet i annek C i prEN 12899-6.

NOTE 1: Den ovennævnte ændring er at kravene i typerne 3, 4 og 5 er baserede på billygter, som har nogen ældning og tilsmudsning, mens kravene i prEN 12899-6 er baserede på nye og rene billygter. Ældning og tilsmudsning medfører øget belysning af vejtavlerne i de fleste tilfælde og dermed lavere krav til retroreflektion.

Omfanget af test af retroreflektionen afhænger af refleksfoliets virkemåde. Glasperlebaserede refleksfolier (Engineering Grade og High Intensity) har nogle symmetrier, som gør at der kan anvendes en forenklet test. Microprismatiske refleksfolier har ikke disse symmetrier, hvorfor testen er mere omfattende.

Den omfattende test er som beskrevet i prEN 12899-6, som dog har en ændring og desuden tillader forenklinger for folier af samme familie (samme type men forskellige farver med videre).

NOTE 2: Den ovennævnte ændring gør at prEN 12899-6 i nogle tilfælde fører til en lidt højere værdi af retroreflektionen.

Desuden er der krav til tavleforsidernes refleksion og farve i dagslys. Disse egenskaber testes ved nogle forholdsvist simple test.

I afsnit 2 forklares at typerne svarer til stigende styrke af retroreflektionen, men at de typisk anvendes under forhold hvor tavlernes luminans i billygtebelysning bliver omtrent den samme.

Desuden forklares det at der er tilfælde hvor mere end én af typerne kan anvendes og at der opnås et højere luminansniveau ved brug af typen med det højeste nummer.

Typerne kan derfor anvendes så der opnås et ensartet luminansniveau af retroreflekterende tavler, og så enkelte tavler fremhæves ved at få tildelt et højere luminansniveau.

Det ensartede luminansniveau er cirka  $5 \text{ cd/m}^2$ . Dette niveau er lavere end det optimale niveau, som er cirka  $30 \text{ cd/m}^2$  om natten, hvilket gør at læseafstandene til tavlerne er kortere end ved

optimale forhold. Det er der kompenseret for ved at tage udgangspunkt i natsituationen og dimensionere tavlestørrelsen efter den.

I afsnit 3 omtales anvendelse af materialetyper.

På det almindelige vejnet bruges der materialetype 3 bortset fra på nærmere angivne færdselstavler og enkelte højt placerede vejvisningstavler, hvor der bruges materialetype 4.

Begrundelsen for at anvende materialetype 4 er enten at tavlen er placeret, så den får lav belysning (i venstre side eller højt) eller at den har mørk baggrund. I enkelte tilfælde er begrundelsen også at tavlen er prioriteret (for eksempel stop tavler).

På motorveje anvendes der materialetype 4, bortset fra at der anvendes materialetype 3 på enkelte angivne tavler. Desuden anvendes der materialetype 5 på nogle af portaltavlerne.

Reglerne er udformet så en færdselstavle af en given type og størrelse altid har samme materialetype (der er forskel på størrelsen af færdselstavler på det almindelige vejnet og på motorveje). Hermed undgås der fejltagelser.

I praksis opfylder Engineering Grade refleksfolier kravene til type 3, mens High Intensity refleksfolier opfylder kravene til type 4. Nogle microprismatiske refleksfolier opfylder kravene til type 5.

Der er derfor tale om udstrakt anvendelse af Engineering Grade og High Intensity refleksfolier, og kun lidt anvendelse af microprismatiske refleksfolier. Der bruges ikke fluorescerende folier, og der bruges ikke orange eller specielle farver til færdselstavler til vejarbejder.

Systemet fungerer godt, selv om luminansniveauet er lidt lavt. Det skyldes nok den omtalte balance mellem tavlerne og en konsekvent brug af typerne.

På de større trafikveje og motorveje er der nok også det forhold at bilisterne hjælper hinanden med at oplyse tavlerne, når der bruges Engineering Grade og High Intensity refleksfolier. Det skyldes at den retroreflekterede stråle er bred, så én bilist også ser den luminans der fremkaldes af andres bilisters billygter. Når der bruges microprismatiske refleksfolier får hver bilist mere gavn af sine egne billygter, men mindre af andres.

På længere sigt må der nok tages stilling til øget brug af microprismatiske refleksfolier, dels fordi de glasperlebaserede refleksfolier gradvist forsvinder og dels fordi luminansniveauet nok kan øges. Det kan ske på baggrund af prEN 12899-6.

## **2. Tavleforsidetyper**

Det følgende fremgår af hæftet ”vejledning” til udbudsforskrift for afmærkningsmateriale .

Tavleforsiden er den del af en tavle, som indeholder information til trafikanten.

Tavleforsiden kan lysteknisk inddeles i følgende typer:

TYPE 1: Diffust transmitterende

TYPE 2: Diffust reflekterende

TYPE 3: Retroreflekterende på korte til mellemlange afstande

TYPE 4: Retroreflekterende på mellemlange afstande

## TYPE 5: Retroreflekterende på mellemlange til lange afstande

Type 1 er til anvendelse til indefra belyste vejtavler. Type 2 er især til anvendelse til vejtavler, som henvender sig til fodgængere og cyklister.

Typerne 3, 4 og 5 er til anvendelse til retroreflekterende vejtavler. Af typernes beskrivelser fremgår, at de tænkes anvendt til vejtavler, som skal læses på henholdsvis korte afstande, mellemlange afstande og forholdsvis lange afstande. Disse anvendelser sikres gennem de geometriske situationer, som omfattes af kravene til de tre typer.

De afstande, der omtales for typerne 3, 4 og 5 er henholdsvis ca. 30-120 m, 40-120 m og 50-200 m for personbiler (for andre køretøjer er de geometriske forhold lidt anderledes).

Med læsning på kort/lang afstand følger som regel nogle karakteristiske forhold ved vejtavlens anvendelse, udformning og placering. Kort/lang læseafstand har logisk sammenhæng med lav/høj kørehastighed, med brug af lille/stor versalhøjde/symbolstørrelse og dermed med tavlens størrelse, samt med lav/høj placering af tavlen over kørebanen.

To af disse forhold spiller ind på den luminans af vejtavlerne, der opleves af trafikanterne. Dels er billygtebelysningen svagere, når vejtavlen placeres højere over kørebanen, og dels ser førere af store køretøjer en lavere luminans end førere af personbiler. Vejtavler til læsning på lang afstand bør derfor have kraftigere retroreflektion end vejtavler til læsning på kort afstand.

Af denne grund øges kravet til retroreflektionens styrke fra type 3 til 4 og til 5.

På trods af de ovennævnte karakteristiske forhold er der mange tilfælde, hvor mere end én af typerne 3, 4 og 5 kan anvendes. Der opnås i så fald et højere luminansniveau hos en vejtavle ved brug af typen med det højeste nummer. Forholdet er omtrent 3:5:10 for de tre typer, hvor talværdien for en type er den luminans i  $\text{cd/m}^2$  af hvide flader, der sikres under typiske forhold (en vejtavle i 2,5 m højde i vejens højre side set af føreren af en personbil med "gennemsnitlige" billygter).

Vejtavler med større hvide partier placeret lavt til højre for køretøjet, fx pilvejvisere, bør ikke forsynes med materiale af typerne 4 og 5 på grund af risiko for blanding.

### 3. Anvendelse af materialetyper

Det følgende fremgår af "Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning".

Den generelle regel er at færdselstavler skal være retroreflekterende eller belyst. I praksis er der meget få belyste vejtavler.

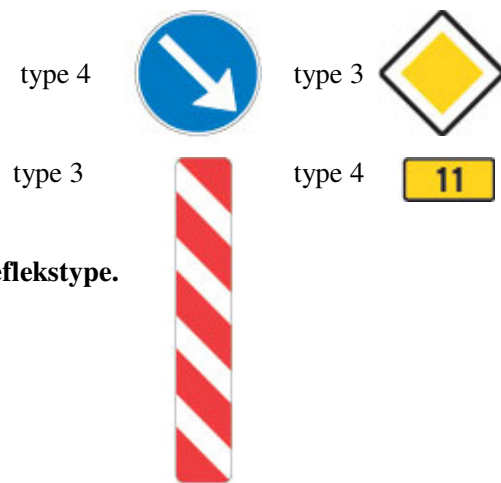
En undtagelse fra denne regel er at færdselstavler på motorveje skal være retroreflekterende uanset om de er belyst. Det samme gælder på alle veje for B 11 Ubetinget vigepligt og B 13 Stop. Se figur 1.

**Figur 1: Færdselstavler på motorveje og disse tavler skal være retroreflekterende.**



En anden generel regel er at anvendelse af belyste eller retroreflekterende færdselstavler ikke må ske på en sådan måde, at en færdselstavle vanskeliggør opfattelsen af andre færdselstavler. Særligt skal tavler, som angiver ubetinget vigepligt, være mindst lige så stærkt belyst eller retroreflekterende som andre tavler i umiddelbar nærhed.

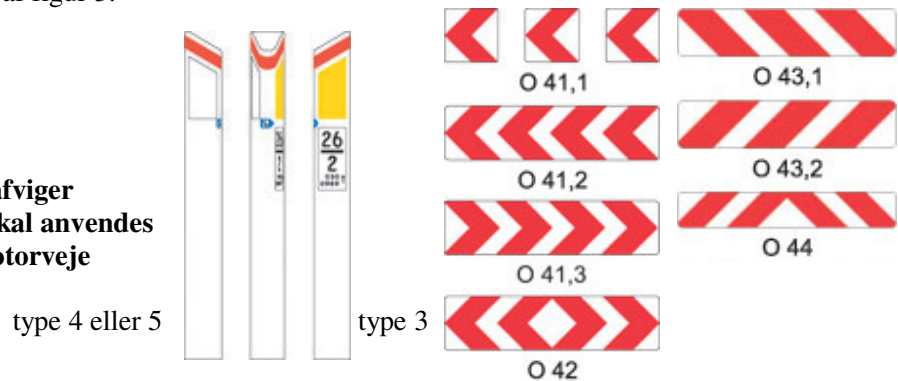
Denne regel udmøntes i at tavler opsat på samme stander skal have samme type refleksmateriale. Undtagelserne fremgår af figur 2.



**Figur 2: Disse kombinationer har ikke samme reflekstype.**

På alle ubelyste tavler, der opstilles på motorveje, skal der anvendes materialetype 4. Undtagelserne fremgår af figur 3.

**Figur 3: Disse tavler afviger fra reglen om at der skal anvendes materialetype 4 på motorveje**



På øvrige retroreflekterende tavler skal der anvendes materialetype 3.

Undtagelserne er at der anvendes materialetype 4 på de tavler, der fremgår af bilag A. Desuden kan der anvendes materialetype 2 på ubelyste tavler opsat alene for stitrafikanter.

## BILAG A: Færdselstavler med materialetype 4

advarselstavler



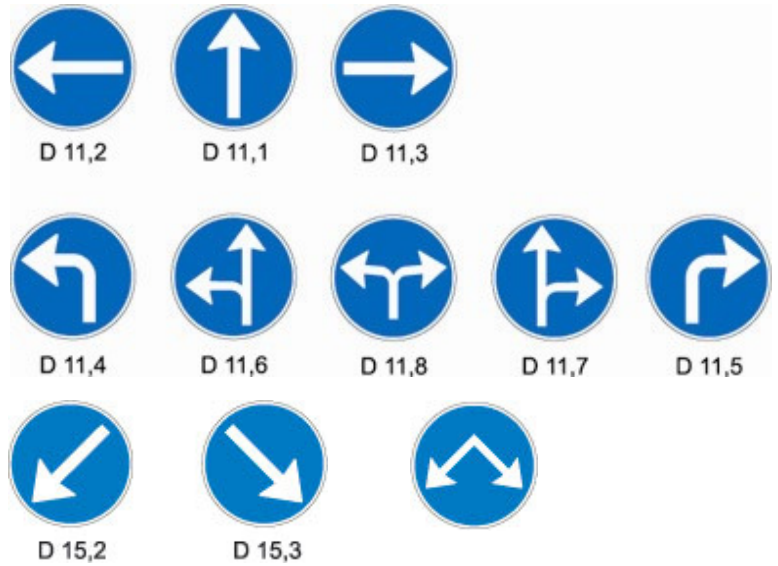
vigepligtstavler



forbudstavler



påbudstavler



oplysningstavler



områdetavler



andre tavler



(eller indefra belyst)

