

## Funktion af retroreflekterende vejtavler

Projektleder: ?

### Baggrund/problembeskrivelse

De høje belysningsniveauer, der findes om dagen, giver normalt gode forhold for læsning af vejtavler.

Om natten kan der sikres gode forhold ved belysning af vejtavlerne, men belysning anvendes i stadig mindre omfang på grund af elforbruget og udgifter til anlæg og vedligeholdelse. Derfor er bilister stort set henvist til den funktion, der gives af retroreflekterende vejtavler. Denne er ikke så dårlig, når der kan køres med fjernlys, men som regel må der køres med nærlys, hvor tavlernes luminans ofte er kritisk lav.

Der opstilles sædvanligvis nogle krav til vejtavler, for eksempel at de skal være:

- iøjnefaldende
- læselige
- forståelige
- troværdige

Projektet angår de to førstnævnte krav om iøjnefaldenhed og læselighed, da det er disse, der påvirkes af forskellen mellem nat og dag, og kan blive kritiske for retroreflekterende vejtavler i billygtebelysning.

Kompleksiteten er størst hvad angår læsning af en vejtavle.

Hvad enten det er dag eller nat tager det nogen tid at læse en vejtavle - mere tid jo flere budskaber tavlen har - og denne tid skal være til rådighed under kørslen frem mod tavlen.

Man kan først begynde læsningen på en vis afstand og må læsningen ophøre, når man kommer tæt på tavlen. Det er den tid, det tager at gennemkøre strækningen mellem de to afstande, der er til rådighed for læsningen.

Hermed er det et klart samspil mellem kørehastighed og udformning af vejtavler.

Ved høj kørehastighed, som for eksempel på motorveje, må vejtavlerne have stor skrifts- og symbolstørrelse, så strækningen bliver tilstrækkelig lang i betragtning af kørehastigheden. Ved lav kørehastighed, som for eksempel i bygader, kan skrift og symboler være væsentlig mindre.

Desuden må vejtavler udformes, så der ikke er for mange budskaber, og så disse er let læselige.

Forskellen mellem nat og dag er at luminanserne af retroreflekterende vejtavler i billygtebelysning er så lave at læsningen ikke kan begynde på så stor afstand som i dagslys. Natsituationen er derfor dimensionsgivende for skrift og symboler, som dermed egentligt bliver overdimensionerede i dagslyssituationen.

Den nødvendige størrelse af skrift og symboler afhænger af de tavleluminanser, der stilles til rådighed i samspillet mellem billygtebelysning og retrorefleksion. Desuden indvirker bilisternes synsevne og dermed deres alder.

Størrelsen af skrift og symboler indvirker på vejtavlernes størrelse og på de bærende dele. For at omkostningen ikke bliver større end nødvendigt, er det en fordel at det ovennævnte samspil er godt belyst, så der kan foreskrives egnede typer af refleksfolier og korrekte valg af skrift- og symbolstørrelser til givne anvendelser.

Dette samspil er til en vis grad blevet belyst gennem arbejde i CEN, en engelsk/nordisk arbejdsgruppe og i CIE komité 4-40:

- der regnes med fire anvendelser svarende til læsning på lange afstande, mellemlange afstande, korte afstande og på tæt hold
- da vejtavler udformes med en god kontrast mellem budskab og baggrund kan tavlernes luminans beskrives ved den højeste af de to luminanser (af budskab og baggrund) og for enkelthedens skyld benyttes den luminans, som hvide dele opnår eller ville opnå

- der er en forholdsvis gode tekniske data til brug for beregning af tavleluminanser i givne situationer (køretøjers geometri, belysning fra billygter og retrorefleksion af typiske refleksfolier på markedet), og der er et EDB program til rådighed (ERGO)
- der er en forholdsvis god viden om hvordan læselighed af en vejtafle påvirkes af skrift- og symbolstørrelse og af vejtaflens luminans.

Krav til læselighed af vejtafler kan derfor formuleres ved krav til vejtaflernes retrorefleksion, og disse kan baseres på beregninger af tavleluminanser i givne situationer (driving scenarios).

Der er også en forholdsvis god viden om vejtaflers øjnefaldenhed, som også afhænger af tavlefladens luminanser. Luminansen af en farvet del af tavlefladen er lavere end af en hvid del, men behovet for luminans er også lavere. Derfor kan en vejtaflens øjnefaldenhed i første omgang måles ved den luminans, som hvide dele opnår eller ville opnå.

Krav til vejtaflers øjnefaldenhed kan derfor formuleres ved krav til vejtaflernes retrorefleksion på samme måde som krav til læselighed af vejtafler, og de to sæt krav kan integreres til et enkelt sæt krav.

Det er dog langt fra alt, der er afklaret.

Der er to forskellige synspunkter for hvordan det kan tillades at en vejtaflens luminans varierer med afstanden under kørslen.

Det ene synspunkt er, at hvis der kræves for eksempel en luminans på  $10 \text{ cd/m}^2$  ved den største afstand, hvor læsningen skal påbegyndes, skal denne luminans opretholdes ved kortere afstande ned til den afstand, hvor læsningen må ophøre. Det andet synspunkt er, at luminansen kan aftage med afstanden, da læsningen bliver nemmere ved kortere afstande, men ikke kan aftage under en vis værdi på for eksempel  $3 \text{ cd/m}^2$  af hensyn til øjnefaldenhed.

De to synspunkter kan kaldes henholdsvis 'konstant luminans' og 'varierende luminans'. Det sidste synspunkt har den fordel at det nemmere kan lade sig gøre at imødekomme kravene til retrorefleksion - alternativt at der kan stilles højere krav.

Valget mellem de to synspunkter har en sammenhæng med den vægt, der lægges på forskellige typer køretøjer, det vil sige personbiler, varebiler, busser og lastvogne. Førere af disse køretøjer råder over lygter, som stort set er lige gode, men køretøjernes geometri gør at retrorefleksionen udnyttes på forskellige måder. Hvis kravene til retrorefleksion tilpasses førere af personbiler gennem 'varierende luminans', bliver forholdene ringere for førere af store køretøjer.

I det hele taget har den vægt, der lægges på forskellige typer køretøjer, betydning for kravenes udformning og konsekvenser. Hvis der lægges vægt på personbiler, har mikroprismatiske refleksfolier en fordel, men fordelene går helt eller delvis tabt i forhold til glasperlebaserede refleksfolier, hvis der også lægges vægt på store køretøjer. Retrorefleksion er en mangelvare, og den kan ikke fordeles til fordel for alle.

Derfor er valget mellem de ovennævnte synspunkter og af den vægt, der skal lægges på forskellige typer køretøjer, til dels uafklaret, og af betydning.

Der er også andre forhold, som er uafklarede, eller hviler på et forholdsvis løst grundlag. Herunder kan nævnes:

- hvor lang tid tager det faktisk at læse en vejtafle i afhængighed af antallet af budskaber (den almindeligt anvendte formel siger 2 sekunder plus 1/3 sekund pr. budskab) ?
- hvordan defineres et budskab (almindeligvis regnes symboler og bynavne med videre for budskaber) ?
- kan et velkendt bynavn læses på længere afstand end det enkelte bogstav (på grund af genkendeligheden af navnet) ?
- kan store bogstaver læses på længere afstand end små bogstaver (for eksempel OSLO kontra Oslo) ?
- hvor meget betyder førerens alder (kan den beskrives udelukkende ved førerens synstyrke, eller er der yderligere forringelse af synsfunktionen med alderen) ?

Disse spørgsmål berører en væsentlig del af grundlaget for korrekt udformning af vejtavler.

Det forventes at arbejdet med opstilling af funktionskrav til retroreflekterende vejtavler genoptages i CEN/TC 226 i løbet af 2004. Det vil i så fald blive udført på det foreliggende grundlag.

Det er muligt at det ovennævnte valg mellem synspunkter for opstilling af krav til retrorefleksion må træffes som et led i arbejdet i CEN/TC 226. Et eventuelt arbejde til afklaring af dette valg bør derfor udføres forholdsvis hurtigt.

Arbejdet i CEN/TC 226 vil resultere i en vis frihedsgrad i form af tekniske klasser, der kan vælges på et nationalt grundlag. Her vil en afklaring af ét eller flere af de øvrige forhold, der er nævnt ovenfor, have betydning for korrekte valg af klasser i de nordiske lande. Et eventuelt arbejde til afklaring af disse forhold kan forløbe over længere tid.

## Projektbeskrivelse

### Delprojekt om valg af synspunkt for opstilling af krav til retrorefleksion

Retrorefleksion er en mangelvare, som kan fordeles med vægt på førere af forskellige typer af køretøjer. De to synspunkter, der er nævnt i baggrund/problembeskrivelse, angår netop en sådan fordeling.

Arbejdet består i at tage stilling til den vægt, der bør lægges på førere af forskellige typer af køretøjer. Arbejdet består yderligere i en efterfølgende vurdering af konsekvenserne af valget mellem de to synspunkter, som eventuelt kan suppleres med yderligere synspunkter.

En stillingtagen til vægt på førere af forskellige typer af køretøjer kan for eksempel baseres på procentfordelingen af de forskellige typer køretøjer på vejene.

Konsekvenserne af valget mellem synspunkter kan afklares ved beregning af tavleluminanser for udvalgte situationer (med ERGO programmet).

### Delprojekt om litteraturundersøgelse af andre spørgsmål vedrørende læsning af vejtavler

De spørgsmål, der er nævnt i baggrund/problembeskrivelse, berører en væsentlig del af grundlaget for korrekt udformning af vejtavler.

Spørgsmålene kan muligvis besvares ved en nærmere gennemgang af litteraturen på området.

### Delprojekt om forsøg til afklaring af andre spørgsmål vedrørende læsning af vejtavler

Hvis ovennævnte delprojekt ikke fører til en tilfredsstillende afklaring af spørgsmålene kan der fastlægges forsøg til yderligere afklaring. Sådanne forsøg bør udføres som køreforsøg, eller i det mindste under forhold, der minder om faktisk kørsel.

## Organisation

- Arbejdsgruppe:

## Projektets sluttidspunkt

Projektet påbegyndes i 2004 hvor også første og andet delprojekt fuldføres. Tredie delprojekt kan udføres i 2005, hvis der er behov for det.

## Projekt - Aktiviteter, udførelse og omkostninger

Aktivitet	Udførelse	Dato	Omkostning
Valg af synspunkt for opstilling af krav til retrorefleksion	arbejdsgruppen		
stillingtagen til vægt på førere af forskellige typer af køretøjer	én eller få personer	2004	kr. 50.000,00
vurdering af konsekvenserne af valget mellem synspunkter for opstilling af krav til retrorefleksion	én eller få personer		kr. 50.000,00
vurdering af arbejdsgruppen	arbejdsgruppen	2004	kr. 25.000,00
udarbejdelse af delrapport	én eller få personer	2004	kr. 25.000,00
i alt		2004	kr. 150.000,00
Literaturundersøgelse af andre spørgsmål vedrørende læsning af vejtavler	arbejdsgruppen		
præcisering af de spørgsmål, der skal afklares	arbejdsgruppen	2004	kr. 25.000,00
literaturundersøgelse	én eller få personer	2004	kr. 50.000,00
vurdering af arbejdsgruppen	arbejdsgruppen	2004	kr. 25.000,00
udarbejdelse af delrapport	én eller få personer	2004	kr. 25.000,00
i alt		2004	kr. 125.000,00
Forsøg til afklaring af andre spørgsmål vedrørende læsning af vejtavler			
nærmere fastlæggelse af forsøg	arbejdsgruppen	2005	*)
udførelse af forsøg	én eller få personer	2005	*)
vurdering af arbejdsgruppen	arbejdsgruppen	2005	*)
udarbejdelse af delrapport	én eller få personer	2005	*)
i alt		2005	*)
*) budgettet opstilles senere, hvis det besluttes at gennemføre forsøg			
Udarbejdelse af endelig rapport			
Projektet i alt		2004+2005	kr. 275.000,00

## Forventet resultat

Projektet giver grundlag for genoptagelse af arbejdet i CEN/TC 226 omkring tekniske klasser for funktionskrav til retroreflekterende vejtavler, og for udformning af vejtavler på baggrund af sådanne klasser.

## Projektets værdi for vejmyndighed og trafikant

Vejmyndigheden får et klart grundlag for opstilling af krav til retroreflekterende vejtavler, og for udformning af tavlerne. Trafikanter vil opnå en ensartet funktion af retroreflekterende vejtavler, som er tilpasset vejtype og hvor vægten er fordelt på førere af forskellige køretøjer.

## Projektmøder

Der holdes arbejdsgruppemøder med henblik på vurdering af forslag til delprojekterne.

## Opfølgning

### Ændringer og tilføjelser

---

**Afvielser****Prognose år 2004**

Prognosen skal afspejle beregnede omkostninger for allerede udført arbejde pr. halvår og opgøres ved opfølgingsmøder efter behov. Beslutninger om eventuel justering af totale omkostninger for projektet sker ved årsskifte.