

Forslag til regler for gule blinklygter

Kai Sørensen, DELTA, 7. april 2008

Forord

Forslaget til regler for gule blinklygter er opstillet som et led i et nordisk projekt om lysgener ved vejarbejder om natten og har et grundlag i en række forsøg, som er udført i projektet. Dette grundlag angives i anneks A.

Med gule blinklygter menes retningsbestemte blinklygter, som i danske vejregler betegnes gult blinksignal Z93. Rundstrålende markeringslygter er ikke medtaget i forslaget.

Forslaget omfatter krav til gule blinklygter og et grundlag for anvendelse. Kravene findes i afsnit 1, hvor der indføres lygtetyper A, B, C, D og E med baggrund i de afstande, hvor blinklygterne skal gøre sig gældende. Grundlaget for anvendelse gule blinklygter findes i afsnit 2.

Forslaget uddybes i afsnit 3, hvor der også sammenstilles med eksisterende regler i Danmark og med en "Handbok arbete på väg för Vägverket och kommuner remissversion 5 oktober 2007".

1. Krav til gule blinklygter

I det følgende opdeles krav til lysstyrke, vinkelområde og lysende areal på fem lygtetyper med henblik på de afstande, hvor blinklygterne skal gøre sig gældende. Se tabel 1

Tabel 1: Lygtetyper med henblik på de afstande, hvor blinklygterne skal gøre sig gældende.

lygtetype	A	B	C	D	E
afstande	50 m	70 m	100 m	140 m	200 m

Kravene er som følger:

- a. den effektive lysstyrke ved fuld opregulering skal være minimum som anført i tabel 2
- b. vinkelområdet for lysudsendelse skal minimum være som anført i tabel 2
- c. lysåbningen skal have et minimum areal som anført i tabel 2
- d. lysåbningen skal være cirkulær
- e. den effektive lysstyrke skal reguleres i forhold til den eksterne belysning i et antal trin, hvor de lysstyrker der fremgår af tabel 3 skal tilstræbes, og de tolerancer der fremgår af tabel 4 skal opfyldes
- f. antallet af blink skal ligge mellem 55 og 65 pr. minut
- g. blinkets varighed skal være mindst 200 millisekunder
- h. hvis det accepteres, kan blinket have kort varighed, hvis blinklygten samtidig udsender et konstant baggrundslys med en lysstyrke der er cirka 25 % af blinkets effektive lysstyrke
- i. farvekoordinaterne af det udsendte lys skal ligge i det område, der fremgår af tabel 5 og vises i figur 1
- j. lygter som bruges parvis på spærrebomme eller på vejtavler skal blinke i takt
- k. løbelys bestående af en serie af blinklygter skal have et tidsrum på cirka 200 millisekunder mellem aktivering af én blinklygte til aktivering af den næste i serien

- en blinklygte i et løbelys kan enten have normal varighed af blinket så lygterne afløser hinanden, eller have forlænget varighed så lygterne tændes fortløbende i en sekvens.

Kravene testes ved de metoder, der fremgår af EN 12352 "Traffic control equipment — Warning and safety light devices".

Tabel 2: Krav til effektive lysstyrker, vinkelområde og lysende areal.

	afstande, hvor blinklygterne skal gøre sig gældende				
	A: 50 m	B: 70 m	C: 100 m	D: 140 m	E: 200 m
minimum lysstyrke ved fuld opregulering	150 cd	300 cd	600 cd	1200 cd	2400 cd
minimum vinkelområde i vandret plan	+7° til -7°		+5° til -5°	+1,5° til -1,5°	
minimum vinkelområde i lodret plan	+5° til -5°		+5° til -5°	+1,5° til -1,5°	
minimum lysende areal	250 cm ²			700 cm ²	

Tabel 3: Tilsigtede effektive lysstyrker af blinklygter i forhold til lys i omgivelserne.

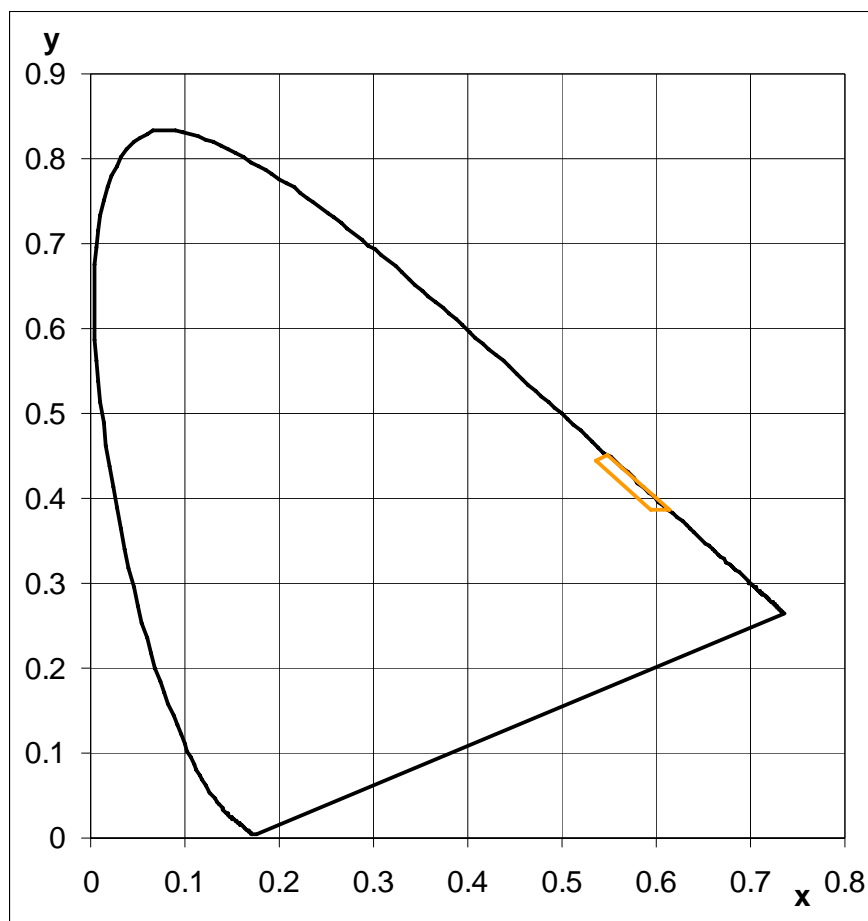
ekstern belysning på vandret plan (lx)	afstande, hvor blinksignalerne skal gøre sig gældende				
	A: 50 m	B: 70 m	C: 100 m	D: 140 m	E: 200 m
	blinklygters effektive lysstyrke (cd)				
0,4 lx – 4 lx (mørke og svag vejbelysning)	20	40	75	150	300
40 lx (kraftig vejbelysning/svagt tussmørke)	40	75	150	300	600
400 lx (kraftigt tussmørke)	75	150	300	600	1200
4000 lx (svagt dagslys)	150	300	600	1200	2400
40 000 lx (kraftigt dagslys)	300	600	1200	2400	4800

Tabel 4: Tilladte områder af effektive lysstyrker af blinklygter i forhold til lys i omgivelserne.

ekstern belysning på vandret plan (lx)	afstande, hvor blinksignalerne skal gøre sig gældende				
	A: 50 m	B: 70 m	C: 100 m	D: 140 m	E: 200 m
	blinklygters effektive lysstyrke (cd)				
0,4 lx – 4 lx (mørke og svag vejbelysning)	10 til 40	20 til 80	37 til 150	75 til 300	150 til 600
40 lx (kraftig vejbelysning/svagt tussmørke)	20 til 80	37 til 150	75 til 300	150 til 600	300 til 1200
400 lx (kraftigt tussmørke)	37 til 150	75 til 300	150 til 600	300 til 1200	600 til 2400
4000 lx (svagt dagslys)	75 til 300	150 til 600	300 til 1200	600 til 2400	1200 til 4800
40 000 lx (kraftigt dagslys)	150 til 600	300 til 1200	600 til 2400	1200 til 4800	2400 til 9600

Tabel 5: Hjørnepunkter til afgrænsning af det tilladte område for lysfarven af gule blinklygter.

Hjørnepunkter							
1		2		3		4	
x	y	x	y	x	y	x	y
0,536	0,444	0,547	0,452	0,613	0,387	0,593	0,387



Figur 1: Tilladt område for lysfarven af gule blinklygter.

NOTE: Kravene i punkterne a, b og c til henholdsvis den effektive lysstyrke ved fuld opregulering, vinkelområde for lysudsendelse og minimum areal, der fremgår af tabel 2 for lygtetyper A, B, C, D og E, modsvares nogenlunde af kravene i klasser henholdsvis L2H, L8L, L8M, L8H og L9M i EN 12352. Der er dog nogle afvigelser; se nedenstående tabel.

Grundlaget for kravene i punkterne a og b til henholdsvis den effektive lysstyrke ved fuld opregulering og vinkelområdet for lysudsendelse findes i annek A.

Det er usikkert hvilken begrundelse, der kan gives for kravet i punkt c til minimum areal. Kravet er medtaget fordi gule blinklygter indrettes med disse arealer og fordi det muligvis har betydning for opfattelsen af lysfarven og for genkendeligheden af gule blinklygter. Minimum arealerne på 250 cm² og 700 cm² svarer til cirkulære lysåbninger med diametre på henholdsvis knap 20 cm og 30 cm.

Class	Area of light emitting surface in cm ²	Angle ranges		Luminous intensity			
				Nominal voltage			Minimum voltage
		Horizontal	Vertical	I_{Rmin} in cd	I_{Amin} (% of I_{Rmin})	I_{Amax} in cd	I_{Umin} (% of I_{Rmin})
L1	(See 4.1.2)	300°	+5° to -5°	1	100	100	50
L2L	≥18	+7° to -7°	+7° to -7°	25	25	100	25
L2H	≥18	+7° to -7°	+7° to -7°	150	25	1500	25
L3	≥75	+10° to -10°	+5° to -5°	2	50	100	25
L4(F2)	≥140	+10° to -10°	+5° to -5°	43	25	100	15
L5	≥140	+2° to -2°	+2° to -2°	500	25	2000	25
L6	≥2 × 250	+10° to -10°	+5° to -5°	10	25	100	12,5
L7	≥250	+10° to -10°	+5° to -5°	20	25	100	12,5
L8G	≥250	+7,5° to -7,5°	+5° to -5°	25	25	100	12,5
L8L	≥250	+7,5° to -7,5°	+5° to -5°	250	25	500	12,5
L8M	≥250	+7,5° to -7,5°	+5° to -5°	500	25	1500	12,5
L8H	≥250	+7,5° to -7,5°	+5° to -5°	1500	25	5000	12,5
L9L	≥700	+1,5° to -1,5°	+1,5° to -1,5°	500	25	2000	12,5
L9M	≥700	+1,5° to -1,5°	+1,5° to -1,5°	2000	25	8000	12,5
L9H	≥700	+1,5° to -1,5°	+1,5° to -1,5°	20000	25	40000	12,5

Kravet i punkt d om en cirkulær lysåbning svarer til klasse P1 i EN 12352. Kravet er medtaget fordi lysåbningens form kan have betydning for genkendeligheden af gule blinklygter.

EN 12352 har ikke krav til regulering i forhold til lys i omgivelserne modsvarende punkt e. Grundlaget for kravene findes i anneks A.

Punkt f om blinkfrekvensen svarer til klasse F2 i EN 12352, som dog giver en større tolerance. Kravet er medtaget fordi blinkfrekvensen kan have betydning for genkendeligheden af gule blinklygter.

Punkt g om blinkets varighed kan sammenlignes med klasse O2 i EN 12352, som fastlægger en varighed af blinket på cirka 200 millisekunder. Kravet er medtaget for at undgå blink af meget kort varighed, der er svære at lokalisere.

Punkt h om baggrundslys for kortvarige blink findes ikke tilsvarende i EN 12352. Kortvarige blink er forbudt i Danmark.

Punkt i om lysfarve svarer til klasse C gul 1 i EN 12352.

EN 12352 har ikke anvisninger på samspil af blinklygter som i punkterne j, k og l. Kravene er medtaget for at sikre ensartethed.

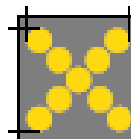
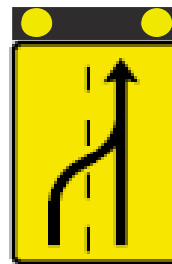
EN 12352 indebærer en CE mærkning, som omfatter en række yderligere krav om blandt andet retroreflektorer på gule blinklygter, elektrisk indretning og funktion samt mekanisk indretning og styrke.

2. Grundlag for brug af gule blinklygter

I afsnit 1 fastsættes krav til lygtetyper A, B, C, D og E i henhold til de afstande, hvor lygter af de forskellige typer skal gøre sig gældende. Afstandene er 50 m, 70 m, 100 m, 140 m og 200 m.

Fra den aktuelle afstand skal en bilist have et tidsrum til at gøre sig klart hvad den gule blinklygte indebærer:

- når den gule blinklygte, eventuelt et par af gule blinklygter, findes på en vejtafle skal tidsrummet være tilstrækkeligt til at vejtaflen kan læses inden bilisten kommer så tæt på vejtaflen at læsningen må ophøre
- når et antal gule blinklygter danner løbelys skal tidsrummet være tilstrækkeligt til at løbelysets mønster kan tydes og at bilisten kan nå at foretage den manøvre som løbelyset giver anledning til
- det samme gælder gule blinklygter som danner en pil på en tavlevogn
- når et antal gule blinklygter danner et kryds på et arbejdskøretøj skal tidsrummet være tilstrækkeligt til at dette mønster kan erkendes og at bilisten eventuelt kan foretage en manøvre.



Tidsrummet til læsning eller erkendelse af et mønster sættes til 2 sekunder. I det tidsrum kører en bilist en strækning $S_1 = 2 \times V / 3,6$ hvor S_1 måles i meter og V er kørehastigheden målt i km/h.

Hertil kommer der yderligere en strækning S_2 som skyldes at læsningen af en vejtafle må ophøre på en vis afstand, eller at bilisten skal have mulighed for at foretage en manøvre, eventuelt standse helt op. Ved ombremning til standsning regnes med fuld udnyttelse af en friktionskoefficient på cirka 0,35 (varierende med hastigheden).

De afstande, hvor lygter af lygtetyper A, B, C, D og E gør sig gældende, kan sammenlignes ved summen af de to ovennævnte strækninger $S_1 + S_2$ ved forskellige kørehastigheder. De kørehastigheder, hvor lygtetyperne rækker til, er anført i tabel 6.

Tabel 6: De kørehastigheder, hvor lygtetyperne rækker til.

Lygtetype	A	B	C	D	E
Ved læsning	60 km/h	100 km/h	150 km/h		
Ved læsning/erkendelse og standsning	50 km/h	60 km/h	70-80 km/h	90 km/h	110 km/h

3. Regler for brug af gule blinklygter

Ved opstilling af regler for konkrete anvendelser af gule blinklygter er der en række praktiske hensyn at tage, og gældende nationale regler må tages i betragtning.

3.1 Danske vejregler

Klasser for gule blinklygter i eksisterende danske vejregler er vist i tabel 7, mens et forslag til lygtetyper i henhold til det ovenstående er vist i tabel 8.

Forslaget dækker ikke ”svagt retningsblink”. De eksisterende regler anviser klasse L3 svarende til en lysstyrke på kun 2 cd, som ikke kan siges at have nogen funktion for kørende trafik.

For de øvrige retningsblink indebærer forslaget en forøgelse af den lysstyrke, der skal anvendes ved kraftigt dagslys, men en reduktion om natten.

Tabel 7: Klasser for gule blinklygter i danske vejregler for afmærkning af vejarbejder.

Z93 ”Gult blinksignal”	Svagt retningsblink	Middelstærkt retningsblink	Stærkt retningsblink	Meget stærkt retningsblink
Hastighed	<40 km/h	≤ 50 km/h	≤80 km/h	>80km/h
Klasse	L3	L6 eller L8G	L8L	L8H

Tabel 8: Forslag til lygtetyper i danske vejregler for afmærkning af vejarbejder.

Z93 ”Gult blinksignal”	Svagt retningsblink	Middelstærkt retningsblink	Stærkt retningsblink	Meget stærkt retningsblink
Hastighed	<40 km/h	≤ 50 km/h	≤80 km/h	>80km/h
Klasse	(intet forslag)	A	C	D

3.2 Danske supplerende bestemmelser til afmærkning af vejarbejder på statsveje

Tabel 9 viser krav til gule blinklygter i danske supplerende bestemmelser til afmærkning af vejarbejder på statsveje, mens et forslag til lygtetyper i henhold til det ovenstående er vist i tabel 10.

For opmærksomhedsblink på A39 og andre tavler, løbelys på begrænsningslinie og lignende samt blink på spærrebomme indebærer forslaget en forøgelse af den lysstyrke, der skal anvendes ved kraftigt dagslys, men en reduktion af den lysstyrke, der skal anvendes om natten.

For kryds på tavlevogne og køretøjer er der tale om en reduktion ved både dag og nat.

Tabel 9: Krav til gule blinklygter i danske supplerende bestemmelser til afmærkning af vejarbejder på statsveje.

Gult blinksignal anvendt som:	Lysstyrke	
	ved dag	ved nat
Opmærksomhedsblink på A39 og andre tavler	250 til 500 cd ¹⁾	150 til 500 cd
Løbelys på begrænsningslinie og lignende	250 til 500 cd ¹⁾	150 til 500 cd
Blink på spærrebomme	250 til 500 cd ¹⁾	150 til 500 cd
Kryds på tavlevogne og køretøjer	1500 til 5000 cd ²⁾	500 til 1500 cd
Lysbro på køretøjer	Klasse B i ECE regulativ nr. 65 ³⁾	
Roterende blink på køretøjer		
¹⁾ klasse L8L i henhold til EN 12352:2000 ²⁾ klasse L8H i henhold til EN 12352:2000 ³⁾ klasse B i ECE regulativ nr. 65 foreskriver forskellige niveauer ved dag og nat		

Tabel 10: Forslag til lygtetyper i danske supplerende bestemmelser til afmærkning af vejarbejder på statsveje.

Gult blinksignal anvendt som:	Lygtetype
Opmærksomhedsblink på A39 og andre tavler	C ¹⁾
Løbelys på begrænsningslinie og lignende	B ²⁾
Blink på spærrebomme	B ²⁾
Kryds på tavlevogne og køretøjer	C ³⁾
Lysbro på køretøjer	Klasse B i ECE regulativ nr. 65 ⁴⁾
Roterende blink på køretøjer	
¹⁾ Det forudsættes at det tilstrækkeligt at læse tavlen – ikke at standse ²⁾ Det forudsættes at hastigheden er sænket til højst 80 km/h og at det ikke er nødvendigt at standse ³⁾ Det forudsættes at hastigheden er sænket eller at det ikke er nødvendigt at standse ⁴⁾ klasse B i ECE regulativ nr. 65 foreskriver forskellige niveauer ved dag og nat	

3.3 Handbok arbete på väg för Vägverket och kommuner remissversion 5 oktober 2007

Håndbogen foreskriver brug af klasse L8H til alle anvendelser undtagen til ”forstærkt fordonsudmærkning”, hvor der kræves klasse L9H.

Lysstyrkerne for disse klasser anvendes i dagslys, som defineres ved en belysningsstyrke på mindst 3000 lx. Ved lavere belysningsstyrker skal lysstyrkerne nedreguleres i trin på 1%, så de når under 200 cd ved et niveau af lys i omgivelserne på 100 til 250 lx.

Disse krav vil i de fleste tilfælde føre til kraftigere lysstyrker end de, som foreslås i afsnit 3.2. Desuden er reguleringen væsentligt anderledes end det foreslås i afsnit 3.2, idet der er en kraftig regulering inden for et mindre udsnit af dagslysets variation.

Håndbogen foreskriver lysfarve C gul 2 til disse lygter. EN 12352 foreskriver imidlertid C gul 1 til disse klasser af lysstyrker. Når lysfarven er i overensstemmelse med C gul 1 er den automatisk

også i overensstemmelse med C gul 2 (C gul 2 er et svagere krav til lysfarven, det vil sige at det tilladte farveområde er større og indeholder det tilladte farveområde for C gul 1).

I øvrigt foreskriver håndbogen en række klasser fra EN 12352, som indebærer:

- ingen krav om reflekser på lygterne
- ingen krav om tænding ved skumringsrelæ
- ingen krav om batteriindikator (undtagen for klasse L9H til ”forstærkt fordonsudmærkning”)
- mellem 40 og 80 blink pr. minut
- mellem 30 % og 60 % lystid
- skal kunne tåle et fald fra 1,2 m
- skal fungere ved temperaturer mellem 55C og -40C
- skal have et beslag til fastgørelse.

Forholdene omkring blinkfrekvens og lystid er også omfattet af forslaget i afsnit 1. De øvrige forhold bør nok indarbejdes i forslaget.

Anneks A: Grundlag for krav til lysstyrker af gule blinklygter

A.1 Foretrukne lysstyrker i forhold til lys i omgivelserne

Figur A.1 viser en linie for foretrukne lysstyrker i forhold til belysningen i omgivelserne. Linien gælder for observation på 50 m afstand og for et blinkforløb hvor lysstyrken er konstant i en lysperiode på 0,5 sekund.

Belysningen i omgivelserne måles ved belysningsstyrken på vandret plan og spænder fra næsten mørke til kraftigt dagslys. Figuren omfatter belysningsstyrker fra 1 lx til 100 000 lx, men det er lidt bedre at bruge en skal fra 0,4 lx til 40 000 lx med følgende skalainddeling:

- 0,4 lx – 4 lx (mørke og svag vejbelysning)
- 40 lx (kraftig vejbelysning/svagt tussmørke)
- 400 lx (kraftigt tussmørke)
- 4000 lx (svagt dagslys)
- 40 000 lx (kraftigt dagslys)

Linien for den foretrukne lysstyrke i figur A.1 svarer til en værdi på 25 cd ved 0,4 lx voksende med en faktor 2 hver gang belysningsstyrken på vandret plan vokser med en faktor 10. Figuren indeholder desuden linier for maximum og minimum lysstyrker. Maximum lysstyrkerne er dobbelt så høje som de foretrukne lysstyrker, mens minimum lysstyrkerne er halvt så høje.

Disse linier er baseret på forsøg. Det må dog erkendes at forsøgsresultaterne ikke var helt entydige og at der er store variationer fra person til person. Således foretrækker nogle personer væsentligt højere lysstyrker, og andre personer væsentligt lavere lysstyrker end svarende til linien for de foretrukne lysstyrker i figur A.1. Forsøgene viser også at personer er tolerante over for store ændringer i lysstyrken, måske endda over for større ændringer end svarende til linierne for maximum og minimum lysstyrker i figur A.1.

Linierne benyttes dog alligevel som grundlag for krav til lysstyrker af gule blinklygter i det følgende. Se dog også afsnit A.2 om effektive lysstyrker.

A.2 Regulering af lysstyrken i forhold til belysningen i omgivelserne

Den kraftige variation af den foretrukne lysstyrke med belysningen i omgivelserne indebærer at blinklygters lysstyrker skal reguleres. I praksis har mange blinklygter da også en regulering i to trin, som oftest i form af en natsænkning til cirka den halve lysstyrke.

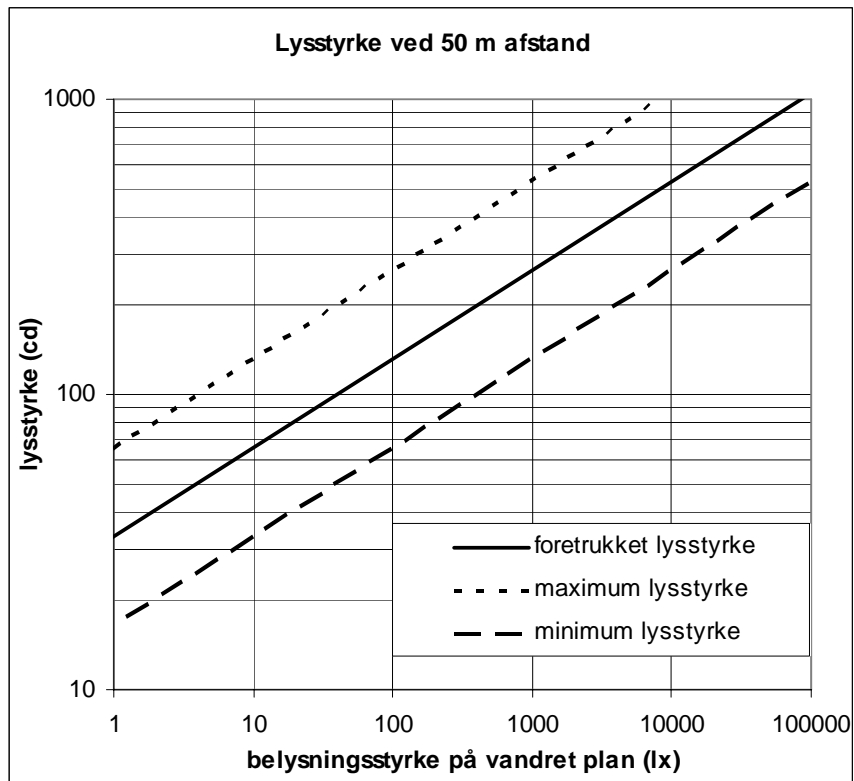
Figur A.2 viser den bedst mulige regulering i to trin. Lysstyrkerne kan nogenlunde bringes til at ligge mellem linierne for minimum og maximum lysstyrke, men det fordrer en langt kraftigere natsænkning til knap 20 % end det er sædvanligt. Omskiftningen mellem de to niveauer skal ske ved en belysningsstyrke på godt 100 lx.

I praksis kan der ikke udføres en regulering som vist i figur A.2. Dels er det vanskeligt at fremstille og regulere blinklygter med nøjagtige lysstyrker og dels vil der altid være en variation i det niveau, hvor omskiftningen finder sted. For eksempel er det almindeligt at bruge to forskellige niveauer til skift i de to retninger for at undgå hyppige skift frem og tilbage.

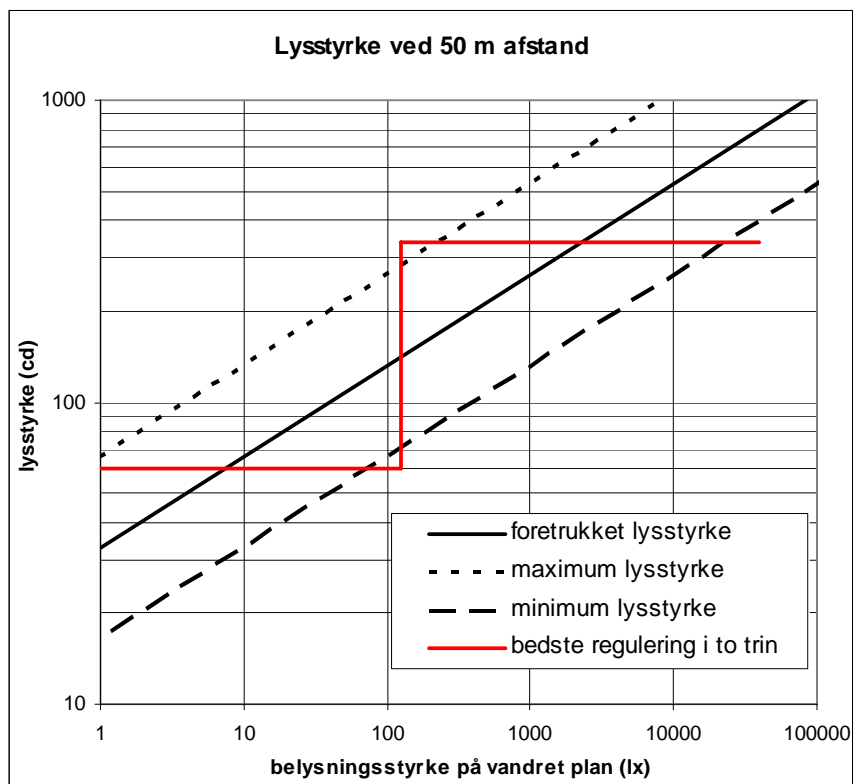
Det vil derfor være bedre, hvis det kan reguleres i flere trin. Sådanne reguleringer kendes hos lysende variable vejtavler, sommetider med et lille antal trin og sommetider med et stort antal

trin. Langt de fleste lysende variable vejtavler bruger lysdioder, som kræver en elektronisk strømforsyning, der samtidig tillader regulering.

Teknikken fra variable vejtavler anvendes også til blinklygter med lysdioder og må kunne udnyttes til regulering i flere trin. Blinklygter med lysdioder er i øvrigt på vej til at blive dominerende i forhold til blinklygter med glødelamper eller flashlamper.



Figur A.1: Foretrukne lysstyrker i forhold til belysningen i omgivelserne.



Figur A.2: Bedst mulige regulering i to trin.

A.3 Blinkets tidlige forløb

I henhold til EN 12352 "Traffic control equipment — Warning and safety light devices" bør en blinklygtes lysudsendelse udtrykkes ved den effektive lysstyrke, som beregnes ved Blondell-Rey's formel. Nogle yderligere forsøg, som er udført i forbindelse med de ovennævnte forsøg, indikerer at den effektive lysstyrke virkelig er en brugbar beskrivelse af indtrykket af lyset. Blondell-Rey's formel er:

hvor I_{eff}
 $I(t)$ er lysstyrken ved ethvert tidspunkt t
 t_1 er det indledende tidspunkt, hvor $I(t) = I_{eff}$
 og t_2 er det afsluttende tidspunkt, hvor $I(t) = I_{eff}$.

$$I_{eff} = \frac{\int_{t_1}^{t_2} I(t) dt}{0,2 + (t_2 - t_1)}$$

For de blinklygter, der er anvendt til de ovennævnte forsøg, holdes lysstyrken konstant i lysperioden, så Blondell-Rey's formel kan forenkles til:

hvor I_0 er den konstante lysstyrke
 og Δt er lysperiodens varighed.

$$I_{eff} = \frac{I_0 \times \Delta t}{\Delta t + 0,2}$$

De lysstyrker, der er angivet i figur A.1, gælder for en varighed af lysperioden på 0,5 sekund, så den effektive lysstyrke kun er 71 % af de angivne lysstyrker. De krav til lysstyrker, der kan

opstilles på grundlag af figur A.1 omregnes derfor til effektive lysstyrker ved fratrækning af 29 %.

Ved kortere blink kræves der højere lysstyrker under lysperioden. Meget korte blink som ved brug af flashlamper har den ulempe at det er svært at lokalisere blinket.

A.4 Afstandens betydning

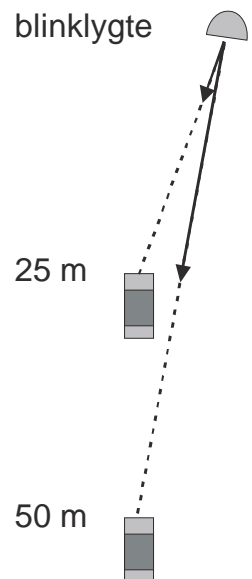
Det er en umiddelbar antagelse at indtrykket af lys fra en blinklygte med en lille udstrækning afhænger af belysningenstyrken på øjet, så indtrykket af lys aftager med kvadratet på betragtningsafstanden. Denne antagelse er bekræftet ved nogle yderligere forsøg, som er udført i forbindelse med de ovennævnte forsøg, og fremgår i øvrigt indirekte af nogle af hovedforsøgene.

En blinklygte, der skal gøre sig gældende på en given afstand, skal derfor have en lysstyrke, der sættes i forhold på kvadratet på afstanden. De krav, der kan udledes af figur A.1 vil gælde på 50 m afstand. En blinklygte, der skal gøre sig gældende på for eksempel 100 m afstand, skal have en 4 gange højere lysstyrke.

A.5 Vinkelområde for lysudsendelse

Man kan forestille sig at en blinklygte, som er beregnet til at gøre sig gældende på en stor afstand og derfor har en kraftig lysstyrke, bliver blændende når man under kørslen kommer tættere frem mod blinklygten.

Den praktiske løsning på det problem er illustreret i figur A.3. Blinklygter udformes med forholdsvis smalle lyskegler. På lang afstand befinder man sig i den kraftige del af lyskeglen og oplever kraftige lysstyrker, mens man under kørslen kommer i udkanten af lyskeglen og oplever svagere lysstyrker. Det kræver naturligvis at blinklygterne i praksis rettes mod trafikken i den afstand, hvor de skal gøre sig gældende.

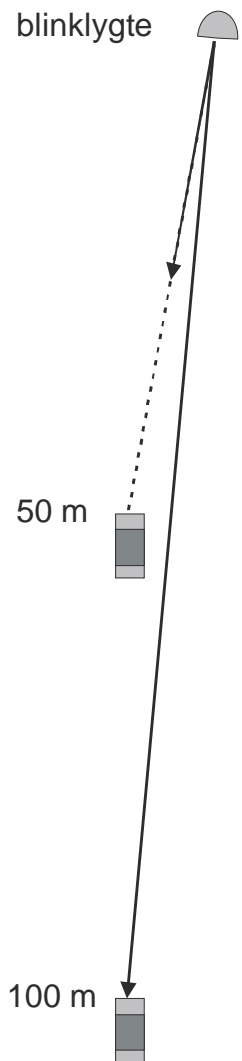


Figur A.3: Lysstyrker fra en lygte med en forholdsvis smal lyskegle.

Figur A.4 illustrerer det samme forhold, men denne gang for en lygte der skal gøre sig gældende på længere afstand. En omhyggelig sammenligning med figur A.3 viser at lygten til lang afstand kan have en smallere lyskegle end lygten til kort afstand.

Dette forhold gør sig gældende hos lygter på markedet og afspejles i de mere eller mindre tilfældige klasser, der findes i EN 12352 "Traffic control equipment — Warning and safety light devices". Lygter med kraftige lysstyrker har smalle lyskegler – og er mere krævende hvad angår opretning i praktisk brug.

Figur A.4: En lygte med kraftige lysstyrker og en ganske smal lyskegle.



A.6 Den samlede virkning af flere blinklygter

Der optræder flere blinklygter samtidigt, når der anvendes to blinklygter i et par på vejtavler eller spærrebomme, eller når der anvendes et antal til løbelys eller til blinkende gule pile eller kryds.

Man kunne forestille sig at synsindtrykket af lys fra to eller flere blinklygter er kraftigere end for en enkelt blinklygte. Nogle yderligere forsøg, som er udført i forbindelse med de ovennævnte forsøg, indikerer at der er en svag tendens til en kraftigere virkning, men at tendensen er så svag at de kan ses bort fra den i formuleringen af krav til lysstyrker.

Krav til lysstyrker kan derfor være de samme, uanset om blinklygterne anvendes enkeltvis, i par eller i grupper.