

Effekt af blinkende grønne fodgængersignaler

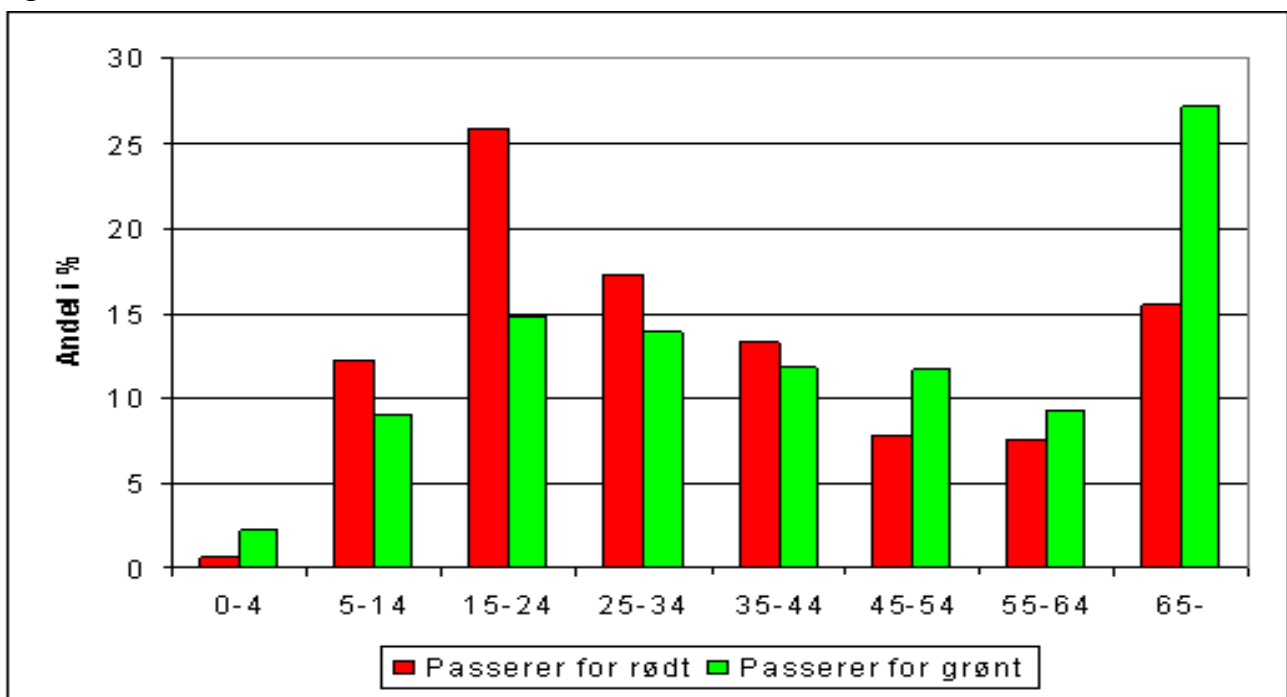
Af Bo Mikkelsen
Aalborg Kommune Tidl. Danmarks TransportForskning
Email: Bmi-teknik@aalborg.dk

1 Baggrund, formål og hypoteser

Dette paper omhandler en undersøgelse af at etablere blinkende grønne fodgængersignaler i signalregulerede kryds. Undersøgelsen rummer dels fodgængeres reaktion på blinkende fodgængersignaler og fodgængeres ganghastighed. Undersøgelsen fokuserer specielt på ældre fodgængere.

1.1 Baggrund

Fodgængere er en udsat gruppe i trafikken og hvert år bliver mange fodgængere impliceret i trafikuheld. Gennem de sidste 5 år er ca. 1.000 fodgængere kommet til skade og mellem 60 og 100 fodgængere blevet dræbt i trafikken om året. En del af disse fodgængere kommer tilskade eller bliver dræbt i signalregulerede kryds (Danmarks Statistik, 2000). Figur 1 viser antallet af fodgængere, der enten er kommet til skade eller er blevet dræbt i signalregulerede kryds opdelt med hensyn til alder og om fodgængerne i skadessituationen har passeret krydset for grønt eller rødt signal.



Figur 1: Tilskadekomne og dræbte fodgængere i signalregulerede kryds, med hensyn til alder og om fodgængerne har passeret krydset for grønt eller rødt signal. Figuren dækker perioden 1996 til 2000, og omfatter 6.625 fodgængere fodgængeruheld (Udtræk fra VIS databasen 2002).

Figuren viser, at det primært er unge mellem 15 og 24 år og ældre over 65 år, der kommer til skade i signalregulerede kryds, og at det er de 15 til 24 årige fodgængere, der kommer til skade eller bliver dræbt ved passage af krydsene mens signalet viser rødt, mens fodgængere over 65 år hovedsageligt kommer til skade eller bliver dræbt ved passage af krydsene i grønperioden. En anseelig andel af de registrerede fodgængere der kommer til skade eller bliver dræbt ved passage af krydsene mens signalet viser rødt, er imidlertid ældre. Med andre ord, ældre virker overrepræsenteret i statistikken over fodgængere, der kommer til skade eller bliver dræbt i signalregulerede kryds.

Dette er ikke videre opløftende i betragtning af, at der i fremtiden bliver flere og flere ældre borgere i Danmark (Danmarks Statistisk, 2000). Hertil kommer, at de kommende generationer af ældre sandsynligvis vil føre et mere aktivt og udadvendt liv end de nuværende ældre. Disse forhold vil således medføre, at der vil færdes flere ældre i trafikken herunder også som fodgængere.

I forbindelse med undersøgelsen af de blinkende fodgængersignaler blev der foretaget et litteraturstudie vedrørende blinkende fodgængersignaler og fodgængeres ganghastighed (Mikkelsen, Bo, 2002).

1.2 Formål

Blandt andet i lyset af ovenstående, gav Trafikministeriet i 2001 en 2 årig dispensation til et forsøg med at etablere blinkende grønne fodgængersignaler i signalregulerede kryds. Det overordnede formål med dispensationen var at åbne op for anvendelsen af blinkende fodgængersignaler. Mere specifikt var formålet med undersøgelsen at:

- Undersøge effekten af blinkende fodgængersignaler;
- At undersøge forskellige fodgængergrupperes ganghastighed.

Der gøres opmærksom på, at undersøgelsen ikke omfatter den direkte sikkerhedsmæssige effekt af at etablere blinkende grønne fodgængersignaler, men udelukkende hvorledes de blinkende signaler påvirker fodgængernes adfærd. Grunden hertil er, at registreringsperioden er for kort.

1.3 Hypoteser

Til at belyse disse forhold, blev der opstillet en række hypoteser. Hypoteserne lyder:

Hypoteser om effekt af blinkende signaler:

1. Flere ældre fodgængere end unge fodgængere reagerer på de blinkende grønne fodgængersignaler;
2. Ældre og unge fodgængere reagerer forskelligt på blinkende grønne fodgængersignaler;
3. Mere end halvdelen af fodgængerne der starter passagen af krydset i blinktiden ignorerer de blinkende fodgængersignaler;
4. Flere ældre end unge fodgængere reagerer hensigtsmæssigt på de blinkende fodgængersignaler.

Hypoteser om ganghastighed:

5. Fodgængere går langsommere end de hastigheder der er anvendt til beregning af grøn- og mellemtid i forsøgskrydsene;

6. Fodgængernes ganghastighed svarer som minimum til de dimensionsgivende ganghastigheder angivet i Byernes trafikarealer (Vejdirektoratet 2000);
7. Kvindelige fodgængere går langsommere end mandlige fodgængere;
8. Ældre fodgængere går langsommere end alle andre aldersgrupper;
9. Fodgængere der passerer krydset for rødt signal går langsommere end fodgængere der passerer krydset for grønt signal;
10. Blinkende fodgængersignaler påvirker ikke fodgængers ganghastighed.

2 Forsøgskrydsene

Forsøget med de blinkende grønne fodgængersignaler blev gennemført i 6 kryds beliggende i:

- Københavns Kommune (2);
- Frederiksberg Kommune (2);
- Helsingør Kommune (1);
- Frederiksborg Amt (1).

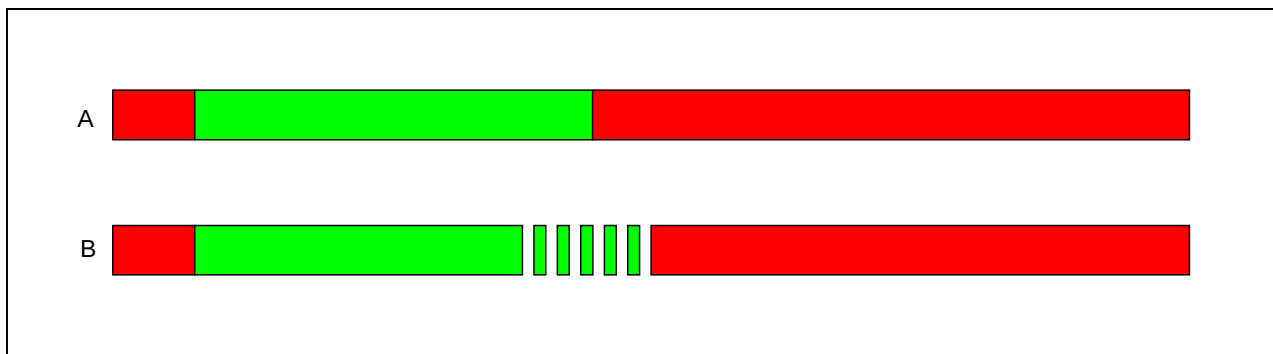
Krydsene blev udvalgt på baggrund af deres beliggenhed i nærheden af ældreboliger, plejehjem, aktivitetscentre for ældre, indkøbsfaciliteter og uddannelsesinstitutioner. Baggrunden herfor var, at der dels vil færdes mange ældre fodgængere i disse kryds. Beliggenheden i nærheden af uddannelsesinstitutioner skyldes, at forskellige fodgængergruppers ganghastighed blev registreret. 2 af krydsene var beliggende i nærheden af folkeskole, gymnasium, handelsskole og svømmehal.

De registrerede fodgængerovergange i krydsene var mellem 11 meter og 20 meter lange. I to af krydsene var fodgængerfeltet delt af helleanlæg. Alle krydsene var stærkt trafikeret i den krydsende strøm af fodgængerfeltet.

3 De blinkende fodgængersignaler

Der blev etableret blinkende fodgængersignaler i 6 kryds. Ved etableringen af de blinkende fodgængersignaler blev der lagt vægt på, at fodgængerne skulle opleve den samme blinketid, uanset hvornår de passerede krydset. Udgangspunktet for etableringen var således den korteste grønne fase i signalomløbet. Dette er som ofte svarende til grønfasen om natten.

Blinkperioden er i grønfasen indpasset således, at der først vises fast grønt efterfulgt af blinkende grønt inden signalet skifter til rødt. Figur 2 viser hvorledes blinkperioden principielt er indpasset i grønperioden.



Figur 2: Principskitse af, hvorledes de blinkende grønne fodgængersignaler er indpasset i krydsenes oprindelige grøn fase.

Som følge af, at blinktiden er indpasset efter den korteste grøn fase, er blinktiden i visse tilfælde blevet meget kort. Reglerne angivet i Byernes trafikarealer angiver, at der som minimum skal være 6 sekunder fast grønt. For at opnå en acceptabel blinkperiode er der fra Trafikministeriets side givet dispensation til at nedsætte den faste grøn fase til 4 sekunder. Blinktiden varierer fra kryds til kryds afhængig af indstillingen af dette. Der er imidlertid som minimum 4 sekunder fast grønt efterfulgt af 4 sekunder blinkende grønt. Den faste grøntid kan således udelukkende betragtes som et startsignal til fodgængerne om at passere krydset.

Selve formålet med det blinkende grønne fodgængersignal er, at hvis fodgænger ankommer til krydset, mens signalet blinker skal vedkommende stoppe op og vente til næste grønne fodgængerfase med at passere krydset. De blinkende fodgængersignaler er således mindet på fodgængere, der går langsomt, hvilket typisk vil være ældre fodgængere og fodgængere med gangbesvær. Anvender disse fodgængere således de blinkende grønne fodgængersignaler korrekt, vil de dermed have længere tid til at passere fodgængerfeltet inden den krydsende strøm får køresignal.

4 Undersøgelsesdesign og data

Undersøgelsen er opbygget som en før- og efterundersøgelse. Registreringerne af fodgængerne er foregået ved hjælp af videooptagelser i de 6 kryds, og blev foretaget i perioden fra oktober til starten af december 2001. Der blev optaget ca. 160 timers video tilsammen i før- og eftersituationen, svarende til ca. 3.200 fodgængerobservationer, fordelt på 1.400 fodgængerobservationer i førsituationen og 1.800 fodgængerobservationer i eftersituationen.

For at teste de opstillede hypoteser, var det nødvendigt, at registrere fodgængerne i forhold til en række variable. Tabel 1 viser de væsentligste af disse variable.

Variabel	Undergruppe
Alder	6-19 år, 20-64 år og 65- år.
Køn	Mand og kvinde.
Type	Enkelt fodgænger, fodgænger trækkende med cykel eller barnevogn, fodgænger med yngre børn, fodgænger i gruppe og andet.
Starttidspunkt og sluttidspunkt for passagen af krydset	Der er registreret tidspunktet fodgængerens sætter første fod på vejbanen, og tidspunktet fodgængerens igen træder væk fra kørebanen, det være sig enten ved helleanlæg eller fortov.
Vigepligt 1	Om fodgængerens starter passagen af krydset for grønt signal eller for rødt signal.
Vigepligt 2	Om fodgængerens afslutter passagen af krydset for grønt signal eller for rødt signal.
Reagerer på det blinkende fodgængersignal	Om fodgængerens reagerer på det blinkende fodgængersignal eller ikke, se nedenfor.
Reaktion på det blinkende fodgængersignal	Om fodgængerens reagerer på det blinkende fodgængersignal ved, at sætter hastigheden op, stoppe op og vente til næste grøn fase med at passere krydset eller har en anden reaktion.

Tabel 1: Variable og undergrupper til kategorisering af fodgængerne.

Antallet af registreringer i før- og eftersituationen fremgår af tabel 2.

Variabel	Undergruppe	Førsituation	Eftersituation
Køn	Mænd	49%	46%
	Kvinder	51%	54%
	I alt	1.534	1.872
Alder	6-19 år	21%	18%
	20-64 år	57%	65%
	65- år	22%	17%
	I alt	1.534	1.872
Fodgængertype	Enkelt fodgænger	71%	74%
	Fodgænger med barnevogn	5%	4%
	Fodgænger med cykel	5%	4%
	Fodgænger med yngre børn	2%	2%
	Fodgænger i gruppe	13%	12%
	Andet	5%	4%
	I alt	1.534	1.872
Vigepligt	Starter passagen af krydset for grøn signal	88%	88%
	Starter passagen af krydset for rødt signal	12%	12%
	I alt	1.531	1.860
Vigepligt 2	Slutter passagen af krydset for grønt signal	44%	56%
	Slutter passagen af krydset for rødt signal	56%	44%
	I alt	1.534	1.855
Reagerer på det blinkende signal	Fodgængerer reagerer på det blinkende signal	-	9%
	Fodgængerer reagere ikke på det blinkende signal	-	91%
	I alt	-	1.872
Reaktion på det blinkende signal	Sætter hastigheden op	-	70%
	Stopper op og venter til næste grøn fase	-	26%
	Andet	-	4%
	I alt	-	159

Tabel 2: Antallet af fodgængerregistreringer for alle kryds i før- og eftersituationen. For oplysninger om det enkelte kryds henvises til (Mikkelsen, Bo, 2002).

Som det fremgår af tabel 2, er der ikke nogen stor forskel på fordelingen af registrerede mænd og kvinder i før og eftersituationen. Gruppen af 20-64 årige udgør langt den største del af de registrerede fodgængere, mens de 6-19 årige og de 65 årige eller ældre har nogenlunde samme fordeling i før- og eftersituationen. Langt hovedparten af fodgængerne passerer krydset alene, mens den næststørste gruppe af registreringer er fodgængere i gruppe. I både før- og eftersituationen starter 88% af fodgængerne deres passage af krydset for grønt signal. 44% af fodgængerne slutter deres passage af krydset for grønt signal i førsituationen, 56% af fodgængerne slutter deres passage af krydset for rødt signal. I eftersituationen er fordelingen omvendt. 9% af fodgængerne reagerer på de blinkende fodgængersignaler, mens 91% ikke reagerer. Hovedparten, 70% af fodgængerne der reagerer på de blinkende fodgængersignaler, reagerer ved at sætte hastigheden op, 26% stopper op og venter til næste grøn fase med at passere krydset mens 4% har en anden reaktion.

Registreringerne viste ligeledes, at hovedparten af fodgængerne starter deres passage af krydset i tidsrummet 1 sekund før signalet skifter til grønt til ca. 4 sekunder inde i grønfasen. Eftersom hovedparten af fodgængerne starter lige før eller lige efter fodgængersignalet skifter til grønt og blinkperioden bygger på den korteste grønfase, natfasen, samt at registreringerne er foretaget i dagtimerne, hvor grønfasen som regel er længere end i natfasen, er der ikke blevet observeret et tilstrækkelig antal fodgængere i eftersituationen til, at det er muligt at differentiere fodgængernes reaktion på de blinkende fodgængersignaler på det enkelte kryds. Det har således været nødvendigt, at lægger alle observationer af fodgængere der reagerer på de blinkende fodgængersignaler sammen for de 6 forsøgskryds.

Ses der på antallet af fodgængere, der reagerer på de blinkende fodgængersignaler, fremgår resultatet af tabel 3.

	Passerer krydset i blinktiden	Passerer udenfor blinktiden	Total
Reagerer på det blinkende signal	69	90	159
Reagerer på det blinkende signal	69	90	159
Reagerer ikke på de blinkende signal	132	1581	1713
Reagerer ikke på de blinkende signal	132	1581	1713
I alt	201	1671	1872
I alt	201	1671	1872

Tabel 3: Antallet af fodgængere der starter passagen af krydset mens signalet blinker/ikke blinker og reagerer/ikke reagerer på det blinkende signal.

Tabel 3 viser, at 201 fodgængere starter passagen af krydset mens signalet blinker. Heraf reagerer 69 fodgængere svarende til 34% på de blinkende fodgængersignaler. 132 fodgængere eller 66% af de fodgængerne der starter passagen af krydset mens signalet blinker reagerer ikke på de blinkende fodgængersignaler. Der skal her gøres opmærksom på, at der ikke bevidst er gjort opmærksom på, at de blinkende fodgængersignaler er blevet etableret. Det er således fodgængernes intuitive reaktion på de blinkende fodgængersignaler der er blevet undersøgt.

Tabel 3 viser også, at 90 fodgængere der starter passagen af krydset mens signalet ikke blinker reagerer herpå. Denne gruppe dækker over fodgængere, der stopper op og venter til næste grønfase med at passere krydset, fodgængere der sætter hastigheden op for at nå ud i krydset, før signalet skifter til rødt, men først træder ud i krydset efter signalet er skiftet til rødt og fodgængere der helt vælger en anden overgang til at krydse vejen.

Registreringen af fodgængernes gennemsnitlige ganghastighed blev foretaget i såvel før- som eftersituationen. Tabel 4 viser de registrerede ganghastigheder.

Variabel	Undergruppe	Førsituation i m/sek.	Eftersituation i m/sek.
Køn	Mænd	1,5	1,5
	Kvinder	1,4	1,4
Alder	6-19 år	1,5	1,5
	20-64 år	1,5	1,5
	65- år	1,3	1,2
Type	Enkelt fodgænger	1,5	1,5
	Fodgænger med barnevogn	1,4	1,4
	Fodgænger med cykel	1,4	1,4
	Fodgænger med yngre børn	1,3	1,3
	Fodgænger i gruppe	1,4	1,5
	Andet	1,2	1,3
Vigepligt	Starter passagen af krydset for grøn signal	1,4	1,5
	Starter passagen af krydset for rødt signal	1,5	1,5
Vigepligt 2	Slutter passagen af krydset for grønt signal	1,5	1,5
	Slutter passagen af krydset for rødt signal	1,4	1,5
Reagerer på det blinkende signal	Fodgængerer reagerer på det blinkende signal	-	1,7
	Fodgængerer reagere ikke på det blinkende signal	-	1,4
Reaktion på det blinkende signal	Sætter hastigheden op	-	1,9
	Stopper op og venter til næste grøn fase	-	-
	Andet	-	1,5

Tabel 4: Fodgængeres ganghastighed i før- og eftersituationen i m/sek. For oplysninger om fodgængernes ganghastighed i det enkelte kryds henvises til (Mikkelsen, Bo, 2002). I nogle af undergrupperne er der meget få data. Fodgængere der stopper op og venter registreret i andre undergrupper. Det har ikke altid været muligt, at registrere fodgængernes ganghastighed, hvorfor beregningen af ganghastigheden bygger på færre observationer end angivet i tabel 2

Som det fremgår af tabel 4, så går mænd tilsyneladende hurtigere end kvinder. Ældre fodgængere går langsommere end næsten alle andre fodgængergrupper. Fodgænger der reagerer på de blinkende signaler ved at sætte hastigheden op, går hurtigst af alle. Ingen af fodgængergrupperne går langsommere end 1,2 m/sek. Det skal dog nævnes, at der er store forskelle i undergruppernes gennemsnitlige ganghastighed, hvis der ses på hvert enkelt forsøgskryds.

5 Resultater

Der blev i undersøgelsen opstillet 10 hypoteser vedrørende fodgængernes reaktion i kryds med blinkende grønne fodgængersignaler og fodgængernes ganghastighed. Hypoteserne er blevet testet med hensyn til signifikante forskelle på 95% signifikansniveau. Resultaterne af hypoteserne er at:

Hypoteser om effekt af blinkende signaler:

1. Der er ikke forskel på antallet af 6-19 årige og 65- årige der reagerer på de blinkende fodgængersignaler. Hypotesen er derfor afkræftet;
2. Der er ikke forskel på de 6-19 åriges og 65- åriges reaktion på de blinkende fodgængersignaler. Hypotesen er afkræftet;

3. Mere end halvdelen af de fodgængere der starter deres passage af krydset mens signalet blinker. Hypotesen er bekræftet;
4. 65-årige reagerer ikke mere hensigtsmæssigt end de 6-19 årige på de blinkende fodgængersignaler. Hypotesen er afkræftet;

Hypoteser om ganghastighed:

5. Der er ikke nogen entydig konklusion på, at fodgængere går langsommere end de ganghastigheder der er nødvendige for at passere krydsene i grønfasen eller i mellemtiden. Dette afhænger af det enkelte kryds. Hypotesen kan derfor ikke be- eller afkræftes generelt. Hypotesen kan imidlertid bekræftes for ældre fodgængere i mellemtiden;
6. Hypotesen kan generelt bekræftes. Kun ældre fodgængere går langsommere end hvad der i Byernes Trafikarealer (Vejdirektoratet, 2000) angives til hurtig gang, svarende til 1,2 m/sek.;
7. Der er ikke forskel på ganghastigheden på mænd og kvinder. Hypotesen er afkræftet;
8. Ældre fodgængere går langsommere end alle andre fodgængergrupper. Hypotesen er bekræftet;
9. Det har ikke betydning for fodgængeres ganghastighed om de starter passagen af krydset for grønt signal eller for rødt signal. Hypotesen er afkræftet;
10. Fodgængere der starter deres passage af krydsene mens signalet blinker går hurtigere end fodgængere der starter passagen af krydset for fast signal. Hypotesen er bekræftet.

Resultaterne angivet ovenfor er dækkende for hele undersøgelsen. Resultaterne kan således ikke altid direkte overføres til de involverede kryds, da der forekommer lokale forskelle krydsene imellem.

6 Konklusion

På baggrund af undersøgelsen vedrørende etablering af blinkende grønne fodgængersignaler i signalregulerede kryds, ovenfor nævnte resultater, litteraturstudiet, og egne observationer, kan det konkluderes følgende:

- At der ikke er registreret kritiske situationer, hvor fodgængere har været ved at blive kørt ned, som følge af de blinkende signaler;
- At blinkende signaler ikke bør etableres i enkelte kryds men i et større geografisk område eksempelvis en bydel eller en hel by, for at få en tilstrækkelig stor effekt udtrykt ved antallet af fodgængere der reagerer på de blinkende fodgængersignaler;
- At der bør informeres om betydningen af de blinkende fodgængersignaler for at få fodgængerne til at reagere hensigtsmæssigt på de blinkende signaler;
- At blinkende signaler sjældent kan implementeres med succes i signalernes nuværende signalomløb. Hvis blinkende signaler skal implementeres, bør det derfor ske i forbindelse med en samlet revurdering af fodgængersignaler og fodgængeres sikkerhed;
- At flere steder i udlandet er man ved at udfase de blinkende fodgængersignaler, ikke direkte som konsekvens af, at de er sikkerhedsmæssige uforvarsomme, men at der simpelthen er fundet bedre alternativer til de blinkende fodgængersignaler.
- At fodgængere går betydeligt hurtigere end de dimensionsgivende ganghastigheder angivet i byernes trafikarealer, hvorfor disse umiddelbart kan sættes op, mens ganghastigheden for beregning af sikkerhedstiden bør sættes ned.

7 Referencer

- Danmarks Statistik (2000): Statistisk Årbog 2000, Danmarks Statistik, september 2000.

- Mikkelsen, Bo (2002): Fodgængere i signalregulerede kryds – Et litteraturstudie omhandlende blinkende fodgængersignaler og ganghastighed, Notat No. XX, Danmarks TransportForskning 2002 (Endnu ikke publiceret).
- Mikkelsen, Bo (2002): Ældrevenlige fodgængersignaler med blinkende grønt, Rapport No. XX. Danmarks TransportForskning 2002 (Endnu ikke publiceret).
- Vejdirektoratet (2000): Byernes trafikarealer, hæfte 1, Forudsætninger for den geometriske udformning, Udkast, Vejregelrådet, Vejdirektoratet, oktober 2000.