

Fodgængerhastigheder

I signalregulerede fodgængerovergange



Lene Herrstedt
Belinda la Cour Lund

Juni 2009

Indhold

Resumé.....	5
1. Introduktion	8
1.1 Baggrund og formål.....	8
2. Metode	9
2.1 Metode til registrering af ganghastigheder	9
2.2 Udvalgelse af forsøgslokaliteter	9
2.3 Registrering af fodgængerhastigheder	10
3 Resultater.....	12
3.1 Kryds 1: Danmarksgade/Norgesgade - Fredericia	12
3.2 Kryds 2: Sjællandsgade/Vendersgade - Fredericia.....	15
3.3 Kryds 3: Lyngby Hovedgade/Klampenborgvej	17
3.4 Kryds 4: Husum Torv/Frederikssundsvej	22
3.5 Kryds 5: Tagensvej/Blegdamsvej.....	25
3.6 Kryds 6: Bernstorffsgade/Tietgensgade.....	29
4 Opsamling og Konklusion	32
Bilag 1. Forsøgskryds	36
Bilag 2. Opsamlingstabeller	42

Resumé

Til brug for udarbejdelse af vejregler for signalanlæg er der lavet en videobaseret undersøgelse af fodgængerhastigheder i seks signalregulerede fodgængerovergange.

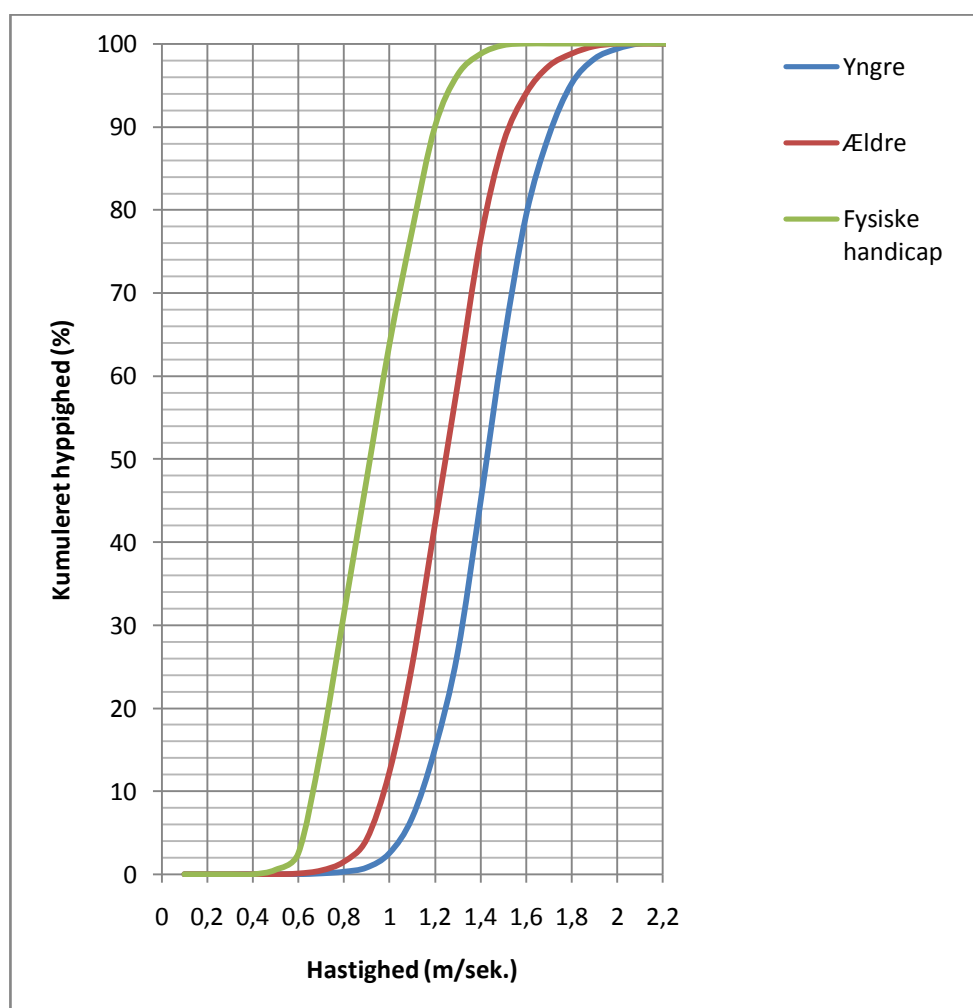
For at belyse hvorvidt der er forskel på fodgængerhastigheder indenfor forskellige aldersgrupper er analysen opdelt på ”yngre” fodgængere i alderen 17-64 år, og ”ældre” fodgængere der er 65 år eller ældre. Indenfor de to aldersgrupper er fodgængerne yderligere kategoriseret i seks kategorier, afhængig af om de går med nogen form for oppakning eller hjælpemiddel (’anhænger’, ’rollator’, ’stok’, ’kørestol’, ’tunge poser’) eller ej (’andre’). Fodgængere med et synligt fysisk handicap (brug af rollator, stok eller kørestol), er efterfølgende behandlet som en selvstændig kategori uanset alder, og indgår således ikke i nedenstående opgørelser over data for hhv. ”yngre” og ”ældre” fodgængere.

For alle seks kryds er der foretaget videoobservationer af fritgående fodgængere, det vil sige fodgængere, hvis hastighed ikke er påvirket af eksempelvis andre fodgængere eller holdende biler i fodgængerfeltet. Som supplement er der for to af de seks kryds yderligere foretaget målinger af ikke-fritgående fodgængere. Med mindre andet er angivet er nedenstående resultater baseret på observationer af fritgående fodgængere.

Resultater

- 15 % fraktilen ligger på 1,25 m/sek. for gruppen ”yngre” fritgående fodgængere og på 1,08 m/sek. for gruppen af ”ældre” fritgående fodgængere. Det betyder, at 15 % af de ”ældre” fodgængere går med en hastighed på 1,08 m/sek. eller derunder, og tilsvarende at 15 % af de ”yngre” fodgængere går med en hastighed på 1,25 m/sek. eller derunder.

15 % fraktilerne varierer mellem de seks observerede fodgængerovergange. For de ”yngre” fodgængere ligger den mellem 1,15 m/sek. og 1,34 m/sek. For de ”ældre” fodgængere varierer den mellem 0,98 m/sek. og 1,25 m/sek.



Kumuleret hastighedsfordeling for hhv. ”yngre” og ”ældre” fodgængere, samt fodgængere med fysiske handicaps (uden elektrisk kørestol).

- Middelganghastigheden ligger på 1,48 m/sek. for ”yngre” fodgængere og på 1,30 m/sek. for ”ældre” fodgængere.
- ”Ældre” fodgængere går generelt langsommere end ”yngre”
De ”ældre” fodgængere går generelt langsommere end de ”yngre” og forskellen er signifikant
- Fodgængere der går med rollator eller stok går betydeligt langsommere end både ”ældre” og ”yngre” fodgængere. 15 % går med en hastighed på 0,75 m/sek. eller langsommere.

De otte registrerede kørestolsbrugere brugte alle elektrisk kørestol, og for denne gruppe er hastigheden på niveau med eller højere end ganghastigheden for ”yngre” fodgængere.

- I fodgængerovergange med mange samtidigt krydsende fodgængere vil der være perioder, hvor fodgængerne ikke er fritgående. Det betyder, at de ikke frit kan vælge egen ganghastighed, på grund af andre fodgængeres tilstedeværelse. I disse situationer reduceres ganghastigheden. Det gælder både for ”yngre” og ”ældre” fodgængere.
- *Signalskift fra grønt til rødt under krydsning:*
Resultaterne af registrerede ganghastigheder i de seks observerede fodgængerovergange giver ikke noget entydigt svar på spørgsmålet om, hvorvidt fodgængerne ændrer hastighed, når signalet skifter fra grønt til rødt undervejs i krydsningen af overgangen. I nogle tilfælde øges ganghastigheden og i andre tilfælde reduceres den. Det gælder for begge aldersgrupper.
- *Geometriske forskelle.*
Ganghastighederne for de lange fodgængerovergange med midterhelle (nr. 5 og nr. 6) ligger i den høje ende af intervallet for registrerede ganghastigheder – både med hensyn til middelhastighed og 15 % fraktilen. Andelen af rødgængere er væsentligt mindre for de to kryds med midterhelle set i forhold til kryds uden midterhelle. Resultaterne giver dog ikke grundlag for at drage generelle konklusioner med hensyn til fodgængeroverganges længder og geometri. Det vil kræve en mere omfattende analyse baseret på et større antal overgange.

1. Introduktion

1.1 Baggrund og formål

Der har i flere år været en løbende diskussion om, hvilke værdier for ganghastigheder, der skal indgå som grundlag for projektering af signalanlæg i bytrafik. Der er bred enighed om, at de værdier der skal anvendes bør baseres på empiriske undersøgelser.

Der er således behov for at få udarbejdet et dokumenteret videngrundlag til brug for fastsættelse af ganghastigheder i signalregulerede fodgængerovergange. Én enkelt gennemsnitsværdi for ganghastigheder er ikke tilstrækkelig. Der er behov for en mere nuanceret beskrivelse af ganghastigheder, især med hensyn til fordelingen af ganghastigheder relateret til fodgængerkategori samt eventuelt geometri og trafikbelastning som grundlag for valg af dimensioneringshastigheden ved projektering af signalanlæg.

Der findes internationale undersøgelser af ganghastigheder, mest fra USA og Canada, som viser, at ganghastigheder for ældre fodgængere generelt er lavere sammenlignet med yngre grupper af fodgængere. Der findes også nordiske målinger af ganghastigheder, men de fleste er af ældre dato. Demografiske ændringer i befolkningens aldersfordeling, levetid og sundhedstilstand gør, at målinger foretaget for 10-20-30 år siden må forventes at være forældede set i forhold til dagens situation. Der mangler tidssvarende empiriske målinger af ganghastigheder for dagens danske trafiksituationer.

Formålet med dette projekt er således, at gennemføre en række empiriske målinger af fodgængerhastigheder i signalregulerede overgange under danske nutidige trafikforhold. Resultaterne skal danne grundlag for valg af værdier ved projektering af signalanlæg. Notatet er udarbejdet af Trafitec for Vejdirektoratet, Vejcen-ter Hovedstaden.

2. Metode

Indledningsvis beskrives hvilken metode der er anvendt til registrering af fodgængerhastigheder, hvilke kriterier der ligger til grund for udvælgelsen af de analyserede fodgængerovergange, samt hvilke parametre der undersøges.

2.1 Metode til registrering af ganghastigheder

Registreringer af ganghastigheder er foretaget ud fra videooptagelser af fodgængers krydsning i signalregulerede fodgængerovergange. Nogle af de krav, der har været til optagelserne, er, at det skulle være muligt at placere kameraudstyret på en tilpas diskret måde, så det ikke påvirkede fodgængernes valg af ganghastighed/adfærd. Samtidig skulle det ud fra videooptagelserne være muligt, dels at se fodgængersignalernes visning, dels at vurdere den enkelte fodgængers alder inden for alderskategorierne: ”børn” (7-16 år), ”yngre” (17-64 år) og ”ældre” (65 år og ældre).

2.2 Udvalgelse af forsøgslokaliteter

Der er foretaget besigtigelse af 12 kryds, hvoraf seks er udvalgt til at indgå i den endelige analyse. Ved udvælgelsen af fodgængerovergange, er der lagt vægt på at de skulle være beliggende i byområde, og at der skulle være en geografisk spredning. Herudover skulle der indgå fodgængerovergange med og uden midterhelle, ligesom der skulle være variation i trafikmængderne, og længde og bredde af fodgængerfelterne.

I nogle af krydsene er der så mange fodgængere, at det i perioder kan vanskeliggøre ’fri gang’. Omvendt er der i andre kryds så få fodgængere, at stort set alle er fritgående.

Ud fra de opstillede kriterier blev der valgt i alt seks fodgængerovergange i seks forskellige kryds. De seks kryds er listet i tabel 2.1 med angivelse af bredde, længde og vurdering af trafikmængder i de analyserede fodgængerfelter. Fotos fra de seks lokaliteter, samt trafiktal ses i bilag 1.

Kryds:	Længde (m)				Bredde (m)	Trafikmængder	
	Del 1	Midterhelle	Del 2	Hel overgang		Fodgængere	Biltrafik
1: Danmarksgade/Norgesgade (Fredericia)	-	-	-	11,2	3	Lav	Lav
2: Sjællandsgade/Vendersgade (Fredericia)	-	-	-	12,8	3	Lav	Lav
3: Lyngby Hovedgade/Klampenborgvej (Lyngby)	-	-	-	13,4	6,3	Høj	Middel
4: Husum Torv/Frederikssundsvej (Husum)	-	-	-	21,1	3,6	Høj	Middel
5: Tagensvej/Blegdamsvej (København)	12,8	2,5	18,8	34,1	3,5	Middel	Høj
6: Bernstorffsgade/Tietgensgade (København)	13,2	2,3	9	24,5	3,5	Middel	Høj

Tabel 2.1. Angivelse af kryds, længde og bredde af de seks fodgængerovergange der indgår i undersøgelsen, samt en vurdering af trafikmængder. (For fotos og trafiktal for de seks kryds se Bilag 1).

Der er indhentet signalgruppeplaner for de kryds, hvor det har været muligt (alle på nær krydset i Lyngby).

2.3 Registrering af fodgængerhastigheder

I alle kryds er der foretaget videoobservationer i en periode på mellem 12 og 16 timer. Alle registreringer af hastigheder er foretaget i tørvejr i dagtimerne på hverdage i tidsrummet 7:00-17:30.

Der er registreret fodgængerhastigheder af alle 'fritgående' fodgængere i de seks kryds. Ved en fritgående fodgænger forstås en fodgænger, der uhindret kan vælge sin ganghastighed, uden at være påvirket af andre fodgængere, og eller biler eller andet der holder helt eller delvist i fodgængerfeltet.

Herudover er der foretaget registrering af ikke-fritgående fodgængere i to af de seks kryds (kryds nr. 3, Lyngby og kryds nr. 5, Tagensvej i København). I disse to kryds er der så mange fodgængere, at de fleste må betragtes som værende ikke-fritgående. For at sikre, at udvælgelsen af ikke-fritgående fodgængere er så tilfældig som mulig, er der foretaget registrering af hver 3' die ikke-fritgående fodgænger.

Fodgængerne er registreret i to alderskategorier, "yngre" (17-64 år) og "ældre" (65 år og ældre). Det var egentligt meningen, at der også skulle indgå ganghastigheder for "børn" (7-16 år), man da antallet af "børn", der færdes alene, viste sig at være meget lille i de observerede overgange, er den udgået af undersøgelsen. Alderen er vurderet ud fra videooptagelserne, og er således et skøn. Det er en meto-

de, der i flere andre undersøgelser har vist sig at være brugbar. For alle kryds gælder, at der er foretaget registreringer for begge gangretninger.

Fodgængerne er inddelt i seks kategorier. Fodgænger:

1. med ”*anhænger*” (cykel, barnevogn, rullekufferter og lign.)
2. med *rollator*
3. med *stok*
4. i *kørestol*
5. med tunge *poser* eller lignende samt
6. alle *andre*

Herudover er det registreret, om fodgængerer er ”Singlegænger” eller ”I følgeskab” med andre. Hvis en fodgænger har været i følgeskab med andre er der foretaget registrering af den fodgænger, som vurderes at være dimensionerende for den valgte ganghastighed.

I relation til signalgivningen registreres følgende:

1. Krydsningstid for passage af hele overgangen (uanset signalgivning)
2. Krydsningstid for rene grøngængere (kun grønt under krydsningen)
3. Krydsningstid for rene rødgængere (kun rødt under krydsningen)
4. Krydsningstid for hhv. grønt og rødt (signalet skifter under passagen)

I de situationer, hvor fodgængersignalet skifter under passagen, er hastigheden beregnet i hhv. grøn- og rødtiden. Situationer hvor fodgængerer ved signalskift har tilbagelagt mindre end 3 meter, eller har mindre end 3 meter tilbage af passagen er hastigheden på grund af måleusikkerhed kun beregnet som en samlet gennemsnitshastighed, og således ikke opdelt på hastighed i hhv. grøn- og rødtid. Måleusikkerheden vurderes til ca. $\pm 0,5$ m.

Ved brug af timerfunktionen i videoudstyret kan tiden for en fodgængers krydsning af en signalreguleret fodgængerovergang bestemmes med $\pm 0,2$ sek. nøjagtighed. Tiden måles fra det tidspunkt, hvor fodgængerer forlader fortovet ved at sætte foden ned på kørebanen, til det tidspunkt, hvor fodgængerer igen forlader kørebanen ved at sætte foden op på det modsatte fortov eller på en midterhelle.

Kun fodgængere som starter hhv. slutter deres passage indenfor selve fodgængerfeltet, eller i en afstand på max. 0,5 m fra fodgængerfeltet, medtages i analysen.

3 Resultater

Nedenfor følger resultaterne fra undersøgelsen.

I afsnit 3.1-3.6 illustreres og beskrives de beregnede fodgængerhastigheder for hvert af de seks kryds. De samlede resultater opsamles og analyseres i kapitel 4.

Som nævnt i kapitel 2 er der i alle seks kryds registreret hastighed på fritgående fodgængere, dvs. fodgængere hvis hastighed ikke er påvirket af andre fodgængere. I to af de seks kryds, kryds 3 Lyngby Hovedgade/Klampenborgvej og kryds 5 Tagensvej/Blegdamsvej, er der yderligere registreret hastighed for ikke-fritgående fodgængere. Med mindre andet er angivet, vil der i de følgende tabeller og diagrammer altid være tale om data for fritgående fodgængere.

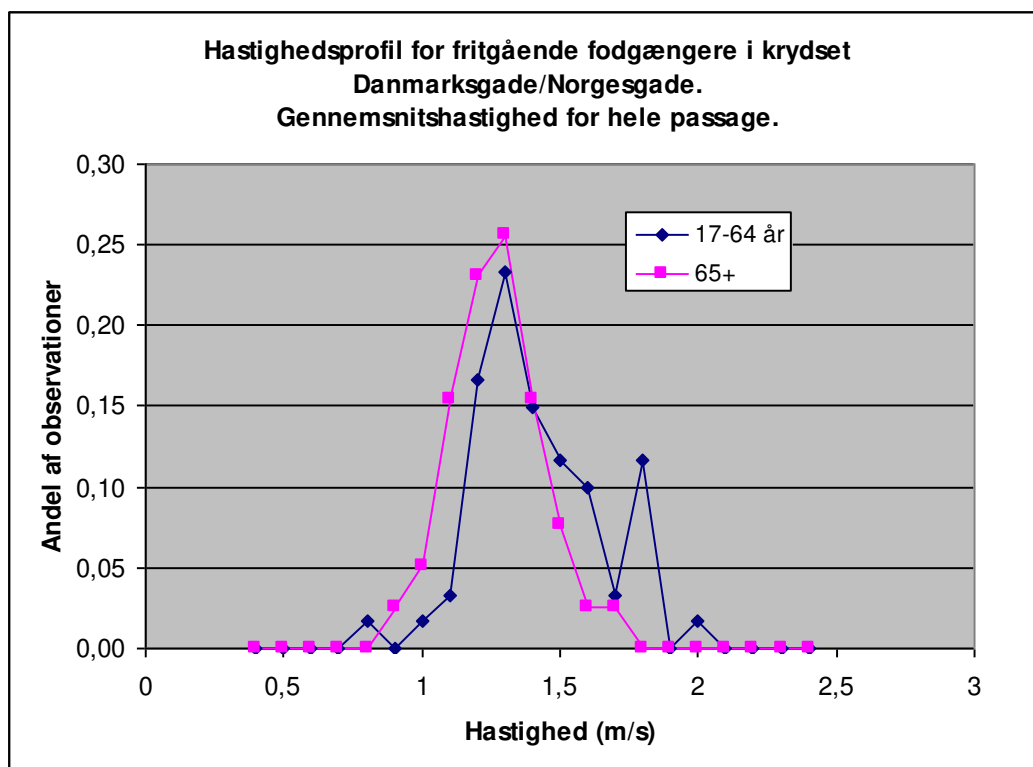
Ved sammenstilling af resultater er der i nogle analyser testet for, om resultaterne er signifikant forskellige. Dette er gjort vha. en t-test (to stikprøver med forskellig varians), hvor det afgøres om de to stikprøvers middelværdi er ens. Der er testet på et 5% signifikansniveau.

3.1 Kryds 1: Danmarksgade/Norgesgade - Fredericia

I krydset Danmarksgade/Norgesgade er der registreret hastigheder for hhv. 60 ”yngre” og 39 ”ældre” fodgængere

Grøntiden i krydset er 11 sek., hvilket svarer til at en fodgænger, der påbegynder en passage straks signalet skifter til grønt, skal gå med en hastighed på minimum 1,0 m/s for at nå over i grøntiden.

I figur 3.1 ses hastighedsfordelingen for de to aldersgrupper. Hastighedsfordelingen dækker fritgående fodgængere, der passerer hele fodgængerfeltet, uden hensyn til signalgivning ved passage.



Figur 3.1 Hastighedsprofil for fritgående fodgængere i krydset Danmarksgade/Norgesgade i Fredericia.

Fodgængernes gennemsnitshastighed delt på alder og fodgængerkategori ses af tabel 3.1. Gennemsnitshastigheden er 1,46 m/s for de ”yngre” fodgængere og 1,32 m/s for de ”ældre”. Hastighedsforskellen er signifikant. Af tabellen fremgår også, at der stort set ikke er registreret fodgængere, der benytter rollator, stok eller kørestol. Uanset fodgængerkategori, går ”ældre” fodgængere generelt lidt langsommere end de ”yngre”.

Kryds 1	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Danmarksgade/Norgesgade					
	17-64-årige			65+ år		
Kategori.:	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
”Anhænger”	1,56	1,33	22	1,35	1,21	21
Rollator	-	-	0	1,19	-	2
Stok	-	-	0	-	-	0
Kørestol	-	-	0	-	-	0
Poser	1,31	-	2	1,48	-	1
Andre	1,41	1,21	36	1,28	1,17	15
Samlet	1,46	1,26	60	1,32	1,17	39

Tabel 3.1. Ganghastighed (m/s) for fodgængere i kryds 1, delt på alder og fodgængerkategori.

I tabel 3.2. ses ganghastigheder for de fodgængere, der krydser fodgængerfeltet i ren grøntid. Det ses, at hastighedsniveauet er lidt mindre for ældregruppen. Hastighedsniveauet er generelt højest for fodgængere med anhænger (kategori 1).

Kryds 1	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Danmarksgade/Norgesgade Grøngængere					
Kategori.:	17-64-årige			65+ år		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
"anhænger"	1,59	1,38	17	1,45	1,24	12
Rollator	-	-	0	1,00	-	1
Stok	-	-	0	-	-	0
Kørestol	-	-	0	-	-	0
Poser	1,31	-	2	1,48	-	1
Andre	1,42	1,22	29	1,29	1,18	13
Samlet	1,48	1,30	48	1,36	1,20	27

Tabel 3.2. Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser fodgængerfeltet i grøntiden - og hvor signalet ikke skifter under passagen – delt på alder og fodgængerkategori.

Som det fremgår af tabel 3.3, er der kun registreret i alt tre rødgængere.

Kryds 1	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Danmarksgade/Norgesgade Rødgængere					
Kategori.:	17-64-årige			65+ år		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
"anhænger"	-	-	0	-	-	0
Rollator	-	-	0	1,39	-	1
Stok	-	-	0	-	-	0
Kørestol	-	-	0	-	-	0
Poser	-	-	0	-	-	0
Andre	1,60	-	2	-	-	0
Samlet	1,60	-	2	1,39	-	1

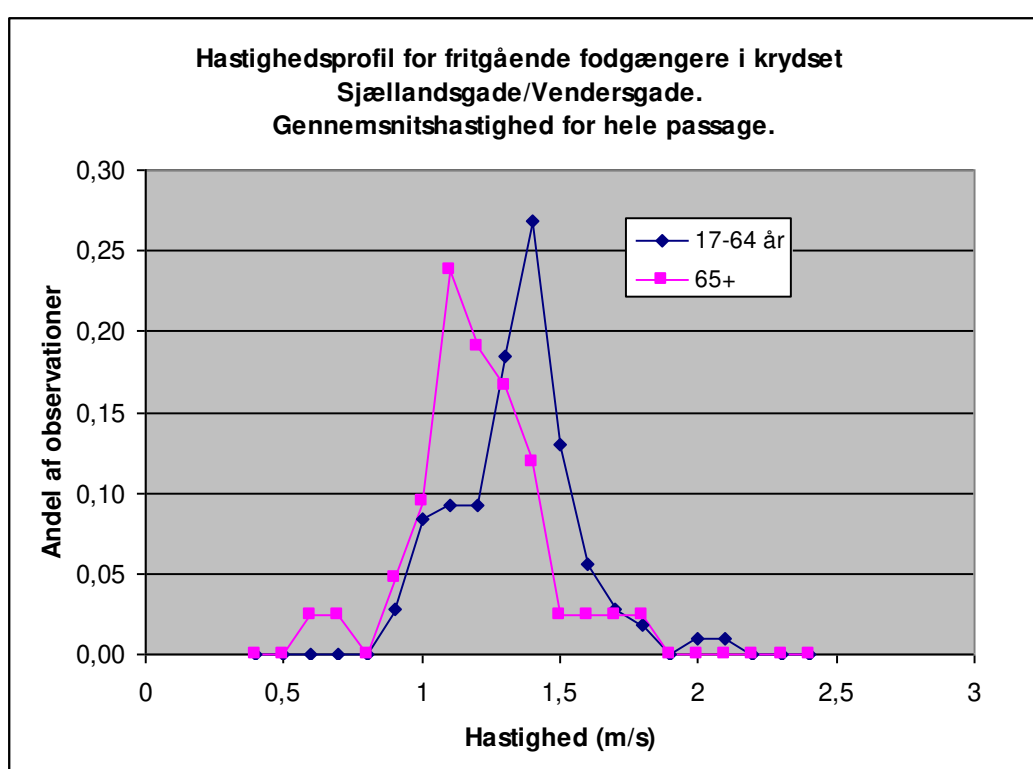
Tabel 3.3. Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser fodgængerfeltet i rødtiden - og hvor signalet ikke skifter under passagen – delt på alder og fodgængerkategori.

Der er kun registreret én observation, hvor signalet er skiftet under krydsningen, og hvor fodgængerens har haft mere en 3 m tilbage af passagen. Det er derfor ikke muligt at sige noget om, hvorvidt fodgængernes hastighed i dette kryds ændres, når signalet skifter under passagen.

3.2 Kryds 2: Sjællandsgade/Vendersgade - Fredericia

Der er registreret i alt 108 ”yngre” og 42 ”ældre” fodgængere. Krydsets grøntid er 36 sek., hvilket svarer til at en fodgænger, der starter op ved grøntidens begyndelse, skal gå med en minimumshastighed på 0,4 m/s for at nå over i grøntiden.

I figur 3.2 ses hastighedsfordelingen for de to aldersgrupper for fodgængere der krydser fodgængerovergangen, uanset signalgivning. Gennemsnitshastigheden er hhv. 1,39 m/s for ”yngre” og 1,25 m/s for ”ældre” fodgængere - forskellen er signifikant.



Figur 3.2. Hastighedsprofil for krydset Sjællandsgade/Vendersgade fordelt på de to aldersgrupper, hastighedsforskellen er signifikant.

Af tabel 3.4 ses antallet af fodgængere delt på kategori. For begge aldersgrupper gælder, at der stort set ikke er registreret forgængere med stok, rollator eller kørestolsbrugere. Det kan konstateres, at ”ældre” fodgængere generelt set har en lidt lavere hastighed end ”yngre”

Kryds 2	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Sjællandsgade/Vendersgade					
Kategori.:	17-64-årige			65+ år		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
"Anhænger"	1,38	1,18	16	1,27	-	4
Rollator	-	-	0	0,7	-	2
Stok	-	-	0	-	-	0
Kørestol	2,16	-	1	-	-	0
Poser	1,23	1,09	13	1,21	-	5
Andre	1,41	1,18	78	1,29	1,12	31
Samlet	1,39	1,15	108	1,25	1,08	42

Tabel 3.4 Ganghastighed (m/s) for fodgængere i kryds 2, delt på alder og fodgængerkategori.

Af tabel 3.5 ses fodgængernes hastighed ved krydsning i ren grøntid. Igen ses, at de "ældre" går langsommere end de "yngre". Det gælder både samlet og indenfor de enkelte fodgænger kategorier. Den samlede hastighedsforskel mellem de to aldersgrupper er signifikant.

Kryds 2	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Sjællandsgade/Vendersgade Grøngængere					
Kategori.:	17-64-årige			65+ år		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
"Anhænger"	1,40	1,23	14	1,27	-	4
Rollator	-	-	0	0,7	-	2
Stok	-	-	0	-	-	0
Kørestol	2,16	-	1	-	-	0
Poser	1,22	1,09	10	1,21	-	5
Andre	1,42	1,17	59	1,30	1,11	27
Samlet	1,40	1,14	84	1,25	1,08	38

Tabel 3.5 Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser fodgængerfeltet i grøntiden - og hvor signalet ikke skifter under passagen - delt på alder og fodgængerkategori.

Der er registreret i alt fem "yngre" og én "ældre" rødgænger, se tabel 3.6. Da antallet af rødgængere er så få, er det ikke muligt at konkludere, hvorvidt rødgængere går hurtigere end grøngængere eller ej.

Kryds 2	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Sjællandsgade/Vendersgade Rødgængere					
	17-64-årige			65+ år		
Kategori.:	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
"anhænger"	-	-	0	-	-	0
Rollator	-	-	0	-	-	0
Stok	-	-	0	-	-	0
Kørestol	-	-	0	-	-	0
Poser	1,22	-	2	-	-	0
Andre	1,40	-	3	1,19	-	1
Samlet	1,33	-	5	1,19	-	1

Tabel 3.6. Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser fodgængerfeltet i rødtiden - og hvor signalet ikke skifter under passagen – delt på alder og fodgængerkategori.

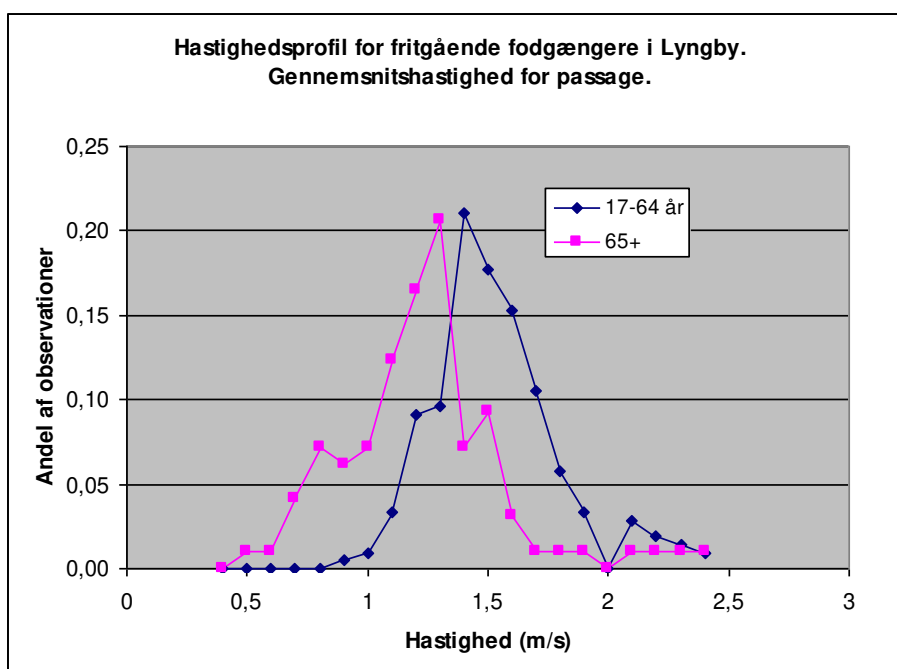
Da der kun er registreret i alt fire observationer, hvor det har været muligt at beregne fodgængerens hastighed i hhv. rød- og grøntiden er det ikke muligt at sige noget om, hvorvidt fodgængernes hastighed ændrer sig, når signalet skifter under passagen.

3.3 Kryds 3: Lyngby Hovedgade/Klampenborgvej

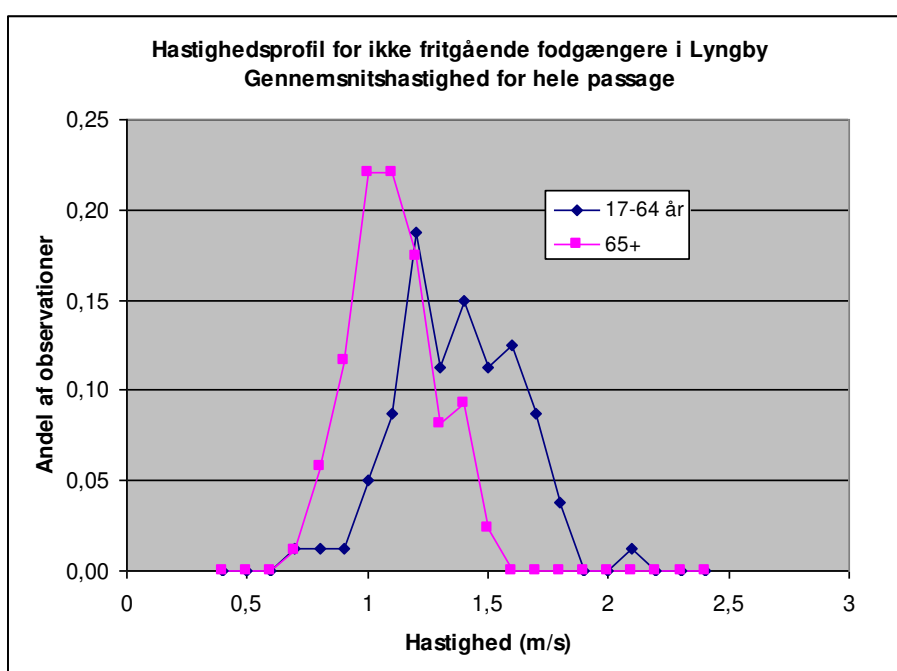
Krydsets grøntid er på 15 sek., hvilket svarer til at en fodgænger, der starter op ved grøntidens begyndelse, skal gå med en minimumshastighed på 0,9 m/s for at nå over i grøntiden.

I dette kryds er der foretaget registreringer af både fritgående og ikke-fritgående fodgængere. Der er registreret 209 fritgående "yngre" og 97 fritgående "ældre" fodgængere. Yderligere er registreret 80 ikke-fritgående "yngre" og 86 ikke fritgående "ældre" fodgængere.

I figur 3.3 og figur 3.4 ses hastighedsfordelingen for de to aldersgrupper for henholdsvis fritgående og ikke-fritgående fodgængere. Hastighedsforskellen mellem de to aldersgrupper er signifikant for både fritgående og ikke-fritgående. Af begge diagrammer ses, at "ældre" fodgængere går langsommere end "yngre".

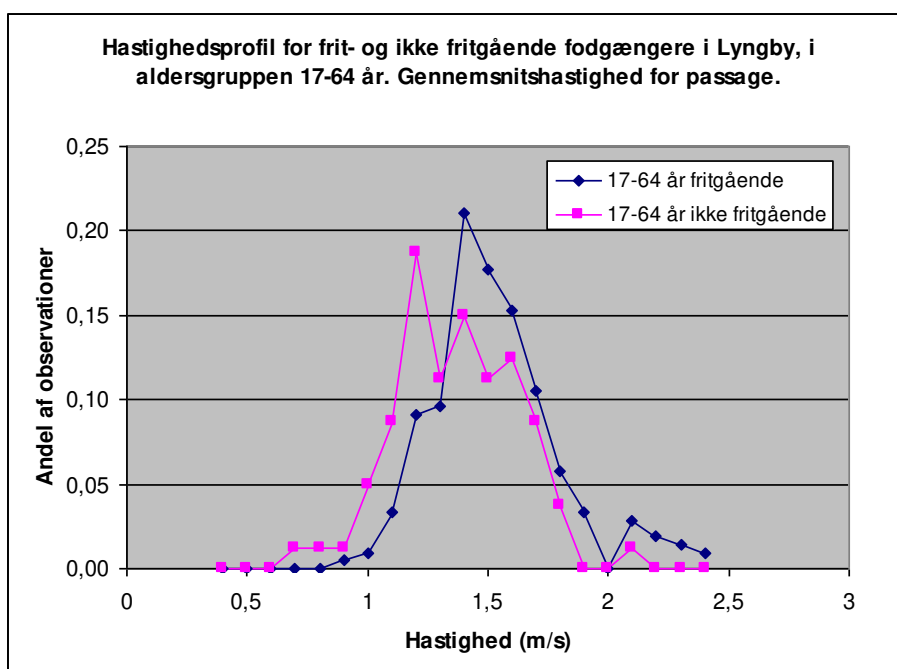


Figur 3.3. Hastighedsprofil for fritgående fodgængere i krydset Klampenborgvej/Lyngby Hovedgade delt på alder. Hastighedsforskellen er signifikant.

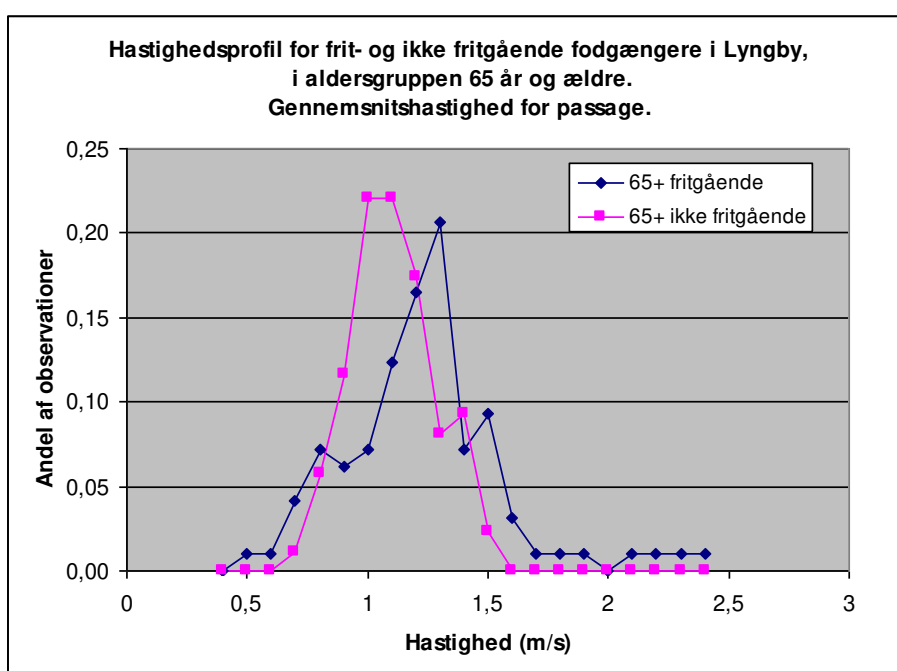


Figur 3.4. Hastighedsprofil for IKKE fritgående fodgængere i kryds 2 delt på alder. Hastighedsforskellen er signifikant.

Figur 3.5 og 3.6 viser hastighedsfordelingen for hhv. ”yngre” og ”ældre” fritgående og ikke-fritgående fodgængere. For begge aldersgrupper gælder, at hastighedsforskellen mellem fritgående og ikke-fritgående er signifikant.



Figur 3.5 Hastighedsprofil for fritgående hhv. ikke fritgående ”yngre” fodgængere i krydset Klampenborgvej/Lyngby Hovedgade. Hastighedsforskellen er signifikant.



Figur 3.6 Hastighedsprofil for fritgående hhv. ikke fritgående ”ældre” fodgængere i krydset Klampenborgvej/Lyngby Hovedgade. Hastighedsforskellen er signifikant.

Tabel 3.7 viser fodgængernes ganghastighed delt på alder og fodgængerkategori for hhv. fritgående og ikke-fritgående fodgængere. Det fremgår, at hastigheden er mindst for fodgængere med rollator eller stok. Disse grupper ses hovedsageligt

blandt ”ældre” fodgængere. Fodgængere med ’anhænger’ går generelt lidt langsommere end gruppen ’Andre’. For begge aldersgrupper ses, at ikke-fritgående fodgængere går lidt langsommere end fritgående. Denne forskel i hastighed er signifikant.

Kryds 3	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Klampenborgvej/Lyngby Hovedgade											
Kategori:	Fritgående						Ikke-fritgående					
	17-64 år			65+			17-64 år			65+		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,48	1,17	14	1,22	1,1	7	1,35	1,17	6	1,08	0,83	9
Rollator	-	-	0	0,99	0,73	7	-	-	0	0,95	-	2
Stok	1,16	-	2	0,94	0,74	17	-	-	0	0,97	-	5
Kørestol	-	-	0	1,9	-	2	1,24	-	2	-	-	0
Poser	1,69	-	2	1,31	1,09	8	1,48	-	1	1,11	-	4
Andre	1,56	1,32	191	1,36	1,18	56	1,43	1,19	71	1,19	1,02	66
Samlet	1,55	1,31	209	1,25	0,95	97	1,42	1,19	80	1,15	0,99	86

Tabel 3.7. Ganghastighed (m/s) for fodgængere delt på fodgængerkategori, alder og hvorvidt fodgængerne er fritgående eller ej. (Uanset signalgivning).

I tabel 3.8 ses en opgørelse af ganghastigheder ved krydsning i grøntiden fordelt på fritgående og ikke-fritgående fodgængere. Det ses, at gennemsnitshastigheden i grøntiden generelt er lidt mindre for ikke-fritgående fodgængere.

Kryds 3	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Klampenborgvej/Lyngby Hovedgade Grøngængere											
Kategori:	Fritgående						Ikke-fritgående					
	17-64 år			65+			17-64 år			65+		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,49	1,33	8	1,25	-	2	1,35	1,17	6	1,27	-	4
Rollator	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Stok	1,21	-	1	1,07	-	4	-	-	0	0,81	-	2
Kørestol	-	-	0	1,9	-	2	1,33	-	1	-	-	0
Poser	1,69	-	2	1,4	-	5	-	-	0	1,17	-	2
Andre	1,55	1,34	131	1,39	1,23	55	1,45	1,24	59	1,24	1,08	43
Samlet	1,55	1,33	142	1,38	1,19	68	1,44	1,23	66	1,23	1,07	51

Tabel 3.8. Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser fodgængerfeltet i ren grøntid, delt på fodgængerkategori, alder og hvorvidt fodgængerne er fritgående eller ej.

Tabel 3.9 viser en opgørelse af rødgængere delt på alder, fodgængerkategori og om fodgængerne er fritgående eller ikke-fritgående. Som det fremgår af tabellen, er der ingen rødgængere blandt ikke-fritgående. For fritgående fodgængere er der

registreret i alt 26 ”yngre” rødgængere, og tre ”ældre”. ”Yngre” rødgængere går væsentligt hurtigere end ”yngre” grøngængerne.

Kryds 3	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Klampenborgvej/Lyngby Hovedgade Rødgængere											
Kategori:	Fritgående						Ikke-fritgående					
	17-64 år			65+			17-64 år			65+		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,56	-	2	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Rollator	-	-	0	0,99	-	1	-	-	0	-	-	0
Stok	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Kørestol	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Poser	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Andre	1,77	1,41	24	1,36	-	2	-	-	0	-	-	0
Samlet	1,76	1,43	26	1,24	-	3	-	-	0	-	-	0

Tabel 3.9. Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser fodgængerfeltet i ren rødtid, delt på fodgængerkategori, alder, og hvorvidt fodgængerne er fritgående eller ej.

En opgørelse af fodgængerhastigheden i grøn- hhv. i rødtiden i situationer hvor signalet skifter under passagen ses i tabel 3.10. For begge aldersgrupper gælder, at der stort set ikke er nogen forskel på hastigheden i grøn- og rødtiden. Det skal bemærkes, at antallet af observationer dog er meget begrænset.

Kryds 3	Ganghastighed for krydsning af fodgængerfelt Klampenborgvej/Lyngby Hovedgade Passager hvor fritgående fodgænger passerer både i grøn- og rødtid (m/s)											
Kategori:	17-64-årige						65+ år					
	Grøntid			Rødtid			Grøntid			Rødtid		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,72	-	1	1,54	-	1	1,23	-	3	1,17	-	3
Rollator	-	-	0	-	-	0	0,87	-	3	1,01	-	3
Stok	-	-	0	-	-	0	1,23	-	1	0,81	-	1
Kørestol	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Poser	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Andre	1,57	1,39	17	1,54	1,36	17	1,26	-	5	1,3	-	5
Samlet	1,57	1,39	18	1,54	1,36	18	1,15	0,91	12	1,15	0,8	12

Tabel 3.10. Ganghastighed (m/s) for fritgående fodgængere, der krydser fodgængerfeltet i både grøn- og rødtid, delt på alder og fodgængerkategori.

I tabel 3.11 ses en opgørelse af fodgængerhastigheden i grøn- hhv. rødtiden for ikke-fritgående fodgængere. Det ses, at antallet af observationer er meget få. Der

er en svag antydning af at ”ældre” går en anelse hurtigere i rødtiden. Antallet af observationer er dog meget begrænset.

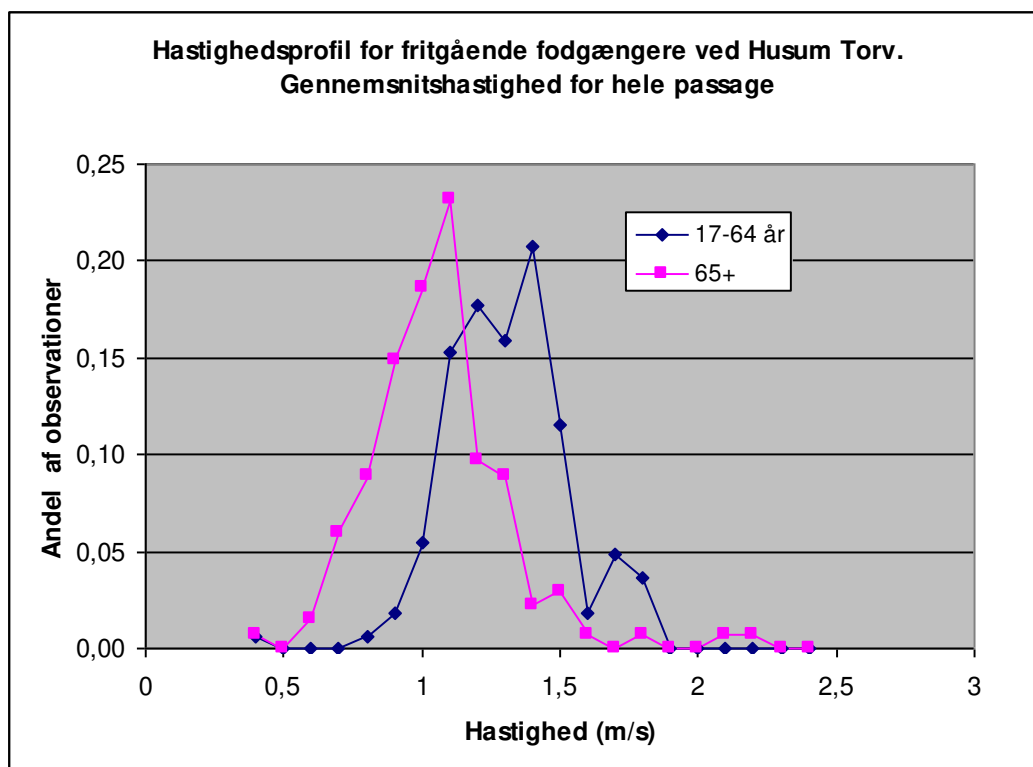
Kryds 3	Ganghastighed for krydsning af fodgængerfelt Klampenborgvej/Lyngby Hovedgade Passager hvor ikke-fritgående fodgænger passerer både i grøn- og rødtid (m/s)											
Kategori:	17-64-årige						65+ år					
	Grøntid			Rødtid			Grøntid			Rødtid		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	-	-	0	-	-	0	0,89	-	3	0,9	-	3
Rollator	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Stok	-	-	0	-	-	0	0,73	-	1	0,95	-	1
Kørestol	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Poser	1,42	-	1	1,56	-	1	0,89	-	1	1,2	-	1
Andre	1,96	-	1	0,84	-	1	0,99	-	3	1,08	-	3
Samlet	1,69	1,5	2	1,2	0,95	2	0,91	0,78	8	1	0,8	8

Tabel 3.11. Ganghastighed (m/s) for fritgående fodgængere der krydser fodgængerfeltet i både grøn- og rødtid, delt på alder og fodgængerkategori.

3.4 Kryds 4: Husum Torv/Frederikssundsvej

I krydset Husum Torv/Frederikssundsvej er der registreret hastigheder for 164 ”yngre” fodgængere og for 135 ”ældre” fodgængere. Krydsets grøntid varierer mellem 12 og 21 sek., hvilket svarer til at en fodgænger, der starter op ved grøntidens begyndelse, skal gå med en minimumshastighed på mellem 1,0 og 1,75 m/s for at nå over i grøntiden.

I figur 3.7 ses hastighedsfordelingen for de to aldersgrupper. Hastighedsfordelingerne dækker fritgående fodgængere, der passerer hele fodgængerfeltet, uden hensyn til signalgivning ved passage.



Figur 3.7. Hastighedsprofil for fodgængere ved Husum Torv.

Fodgængernes gennemsnitshastighed delt på alder og fodgængerkategori ses af tabel 3.12. Gennemsnitshastigheden er 1,36 m/s for ”yngre” og 1,10 m/s for ”ældre” fodgængere. Forskellen mellem de to gennemsnitshastigheder er signifikant.

Af tabel 3.12 fremgår, at der stort set ikke er registreret ”yngre” fodgængere der benytter stok, rollator eller kørestol.

Kryds 4	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Husum Torv/Frederikssundsvej					
Kategori:	17-64-årige			65+ år		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,47	1,26	53	1,28	1,15	13
Rollator	0,99	-	1	1,02	0,92	15
Stok	-	-	0	0,90	0,74	25
Kørestol	-	-	0	1,45	-	3
Poser	1,30	1,08	17	1,09	0,96	27
Andre	1,35	1,15	93	1,16	0,98	52
Samlet	1,36	1,15	164	1,10	0,88	135

Tabel 3.12. Ganghastighed (m/s) for fodgængere i kryds 4, delt på fodgængerkategori og alder.

Kun ni ”yngre” og syv ”ældre” når at passere fodgængerfeltet i grøntiden, se tabel 3.13. Hastighederne er mindst for de ”ældre”.

Kryds 4	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Husum Torv/Frederikssundsvej Grøngængere					
Kategori:	17-64-årige			65+ år		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,61	-	4	1,27	-	1
Rollator	-	-	0	-	-	0
Stok	-	-	0	0,94	-	1
Kørestol	-	-	0	-	-	0
Poser	1,48	-	1	1,09	-	2
Andre	1,58	-	4	1,25	-	3
Samlet	1,58	1,48	9	1,16	0,95	7

Tabel 3.13. Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser fodgængerfeltet i grøntiden - og hvor signalet ikke skifter under passagen – delt på alder og fodgængerkategori.

Der er registreret i alt 6 rødgængere, dvs. fodgængere der passerer fodgængerfeltet i ren rødtid, hvoraf de fire er ”yngre”. For alle rødgængere gælder, at de enten går med ’anhænger’ eller uden nogen form for anhænger, bagage eller lign. (Andre), se tabel 3.14. I middel går de fire ”yngre” dobbelt så hurtigt som de to ”ældre” rødgængere. Der er dog tale om få observationer.

Kryds 4	Ganghastighed for krydsning af fodgængerfelt Husum Torv/Frederikssundsvej Rødgængere					
Kategori:	17-64-årige			65+ år		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,51	-	1	0,98	-	1
Rollator	-	-	0	-	-	0
Stok	-	-	0	-	-	0
Kørestol	-	-	0	-	-	0
Poser	-	-	0	-	-	0
Andre	1,51	-	3	0,66	-	1
Samlet	1,51	-	4	0,82	0,71	2

Tabel 3.14. Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser fodgængerfeltet i rødtiden - og hvor signalet ikke skifter under passagen – delt på alder og fodgængerkategori.

I tabel 3.15, ses en opgørelse af fodgængerhastigheden i grøn- hhv. i rødtiden i de situationer, hvor signalet skifter under passagen. Samlet set er hastigheden lidt mindre ved gang i rødtiden - dette gælder for begge alderskategorier. Forskellene er dog ikke signifikante. For de ”yngre” fodgængere er hastigheden indenfor de enkelte kategorier lidt mindre i rødtiden set i forhold til grøntiden. For de ”ældre” ses, at fodgængere med ’anhænger’ og kørestol, går lidt hurtigere i rødperioden. Der er dog tale om et meget begrænset antal observationer.

Kryds 4	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Husum Torv/Frederikssundsvej Passage i både grøn- og rødtid											
Kategori:	17-64-årige						65+ år					
	Grøntid			Rødtid			Grøntid			Rødtid		
	Mid- del	15% fraktil	Antal obs.	Mid- del	15% frak- til	An- tal obs.	Mid- del	15% fraktil	Antal obs.	Mid- del	15% fraktil	Antal obs.
'Anhæn- ger'	1,46	1,31	39	1,33	1,07	39	1,25	1,13	8	1,34	1,17	8
Rollator	1,15	-	1	0,90	-	1	1,05	0,85	11	0,96	0,87	11
Stok	-	-	0	-	-	0	0,95	0,78	20	0,85	0,71	20
Kørestol	-	-	0	-	-	0	1,18	-	3	1,26	-	3
Poser	1,24	1,16	15	1,07	0,77	15	1,16	0,99	24	1,00	0,84	24
Andre	1,35	1,18	67	1,23	1,00	67	1,20	1,03	41	1,16	0,91	41
Samlet	1,37	1,19	122	1,24	0,98	122	1,13	0,88	107	1,07	0,79	107

Tabel 3.15. Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser fodgængerfeltet i både grøn- og rødtid, delt på alder og fodgængerkategori.

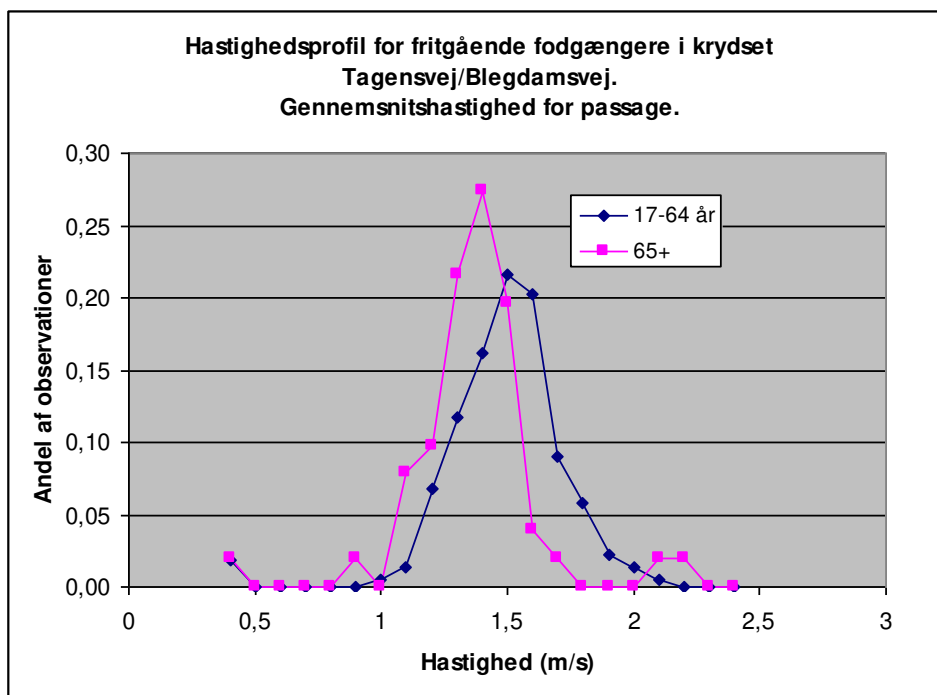
I de situationer hvor signalet skifter under passage af fodgængerfeltet er hastigheden oftest mindst i rødtiden. En mulig forklaring kan være, at signalet ofte skifter til rødt, når fodgængerne er ved at være fremme ved fortovet, og de derfor ikke føler sig så presset.

3.5 Kryds 5: Tagensvej/Blegdamsvej

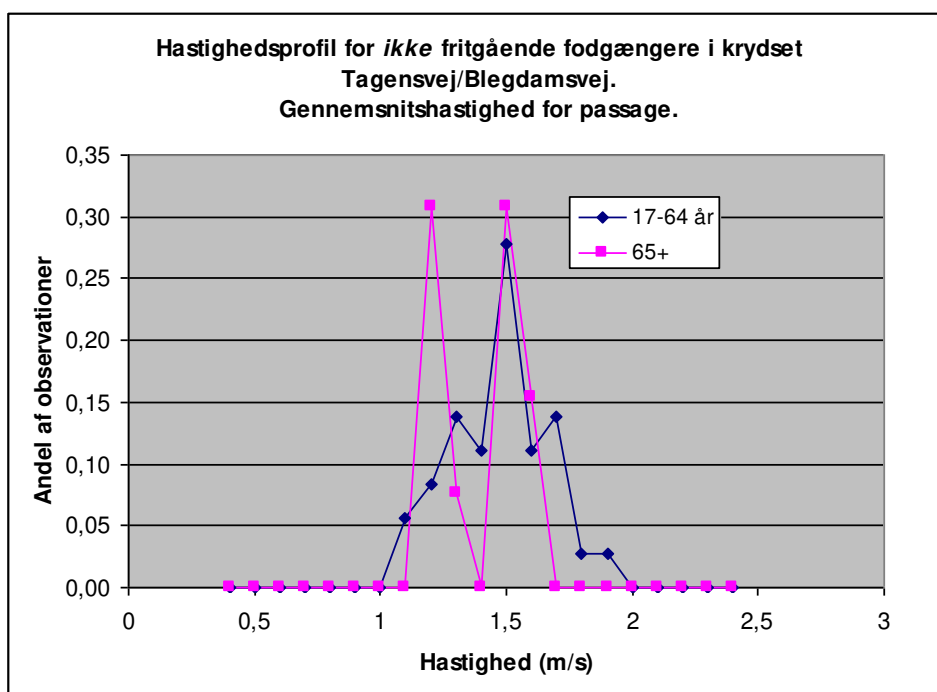
I krydset Tagensvej/Blegdamsvej er der registreret hastighed for 378 fritgående ”yngre” og 93 fritgående ”ældre”. Antallet af registreringer for ikke-fritgående fodgængere er 65 ”yngre” og 17 ”ældre”.

Fodgængerfeltet har midterhelle. Grøntiden for delovergang 1 varierer mellem 13 og 18 sek., hvilket svarer til, at en fodgænger, der starter op ved grøntidens begyndelse, skal gå med en minimumshastighed på mellem 0,8 og 1,0 m/s for at nå over i grøntiden. Delovergang 2 har en grøntid, der varierer mellem 17 og 35 sek. Det svarer til, at en fodgænger, der starter op ved grøntidens begyndelse, skal gå med en minimumshastighed på mellem 0,5 og 1,1 m/s for at nå over i grøntiden.

I figur 3.8 og figur 3.9 ses hastighedsfordelingen for de to aldersgrupper for henholdsvis fritgående og ikke-fritgående fodgængere. Hastighedsforskellen mellem de to aldersgrupper er signifikant for fritgående fodgængere, mens der ikke er nogen signifikant forskel mellem aldersgrupper for ikke-fritgående fodgængere. Sidstnævnte skyldes formentligt, at der er relativt få observationer af ikke-fritgående ”ældre” se tabel 3.16.



Figur 3.8. Hastighedsprofil for fritgående fodgængere der krydser hele fodgængerovergangen i krydset Tagensvej/Blegdamsvej uden at stoppe på midterhellen.



Figur 3.9. Hastighedsprofil for ikke-fritgående fodgængere der krydser hele fodgængerovergangen i krydset Tagensvej/Blegdamsvej uden at stoppe på midterhellen.

Tabel 3.16 viser opgørelsen af fodgængernes hastighed ved krydsning af hele fodgængerfeltet uden stop på midterhelle. Der er tilsyneladende ikke de store forskelle i hastighedsniveauet for frit- og ikke-fritgående fodgængere. Dog går ikke-fritgående ”ældre” lidt langsommere end de fritgående. Bemærk dog, at datamaterialet er meget spinkelt.

Kryds 5	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt (uanset signalperiode) Tagensvej/Blegdamsvej											
Kategori:	Fritgående						Ikke-fritgående					
	17-64 år			65+			17-64 år			65+		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,55	1,34	43	-	-	0	1,47	1,24	8	-	-	0
Rollator	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Stok	1,30	-	2	1,24	-	3	-	-	0	0,8	-	4
Kørestol	-	-	0	1,92	-	2	-	-	0	-	-	0
Poser	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Andre	1,52	1,34	177	1,37	1,25	46	1,50	1,32	28	1,49	1,30	9
Samlet	1,53	1,34	222	1,38	1,22	51	1,49	1,29	36	1,28	1,05	13

Tabel 3.16. Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser hele fodgængerfeltet uden at stoppe på midterhellen, uanset signalperiode, fordelt på fodgængerkategori, alder, og hvorvidt fodgængerne er fritgående eller ej.

I tabel 3.17 ses alene ganghastigheder for de fodgængere der krydser hele fodgængerfeltet, i grøntiden. Der er registreret 22 fritgående ”yngre” grøngængere, og ingen ”ældre”. For ikke-fritgående er der kun registreret én grøngænger.

Kryds 5	Ganghastighed for krydsning af fodgængerfelt i krydset Tagensvej/Blegdamsvej Grøngængere											
Kategori:	Fritgående						Ikke-fritgående					
	17-64 år			65+			17-64 år			65+		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,72	-	5	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Rollator	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Stok	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Kørestol	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Poser	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Andre	1,68	1,42	17	-	-	0	1,72	1,72	1	-	-	0
Samlet	1,69	1,38	22	-	-	0	1,72	1,72	1	-	-	0

Tabel 3.17. Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser hele fodgængerfeltet i grøntiden uden at stoppe på midterhellen.

Der er ikke registreret observationer med fodgængere, der har krydset hele fodgængerfeltet i rødtiden.

En opgørelse af fodgængerhastigheden for delovergang 1, i hhv. rød- og grøntiden for passager, hvor signalet skifter undervejs, ses af tabel 3.18. For begge aldersgrupper ses, at gennemsnitshastigheden er mindst i rødtiden. Det gælder både samlet og indenfor de enkelte fodgænger kategorier - forskellen er dog størst for de ”ældre” fodgængere.

Kryds 5	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Tagensvej/Blegdamsvej - <u>Delovergang 1</u> Passager hvor fritgående fodgængere passerer både i grøn- og rødtiden											
	17-64-årige						65+ år					
	Grøntid			Rødtid			Grøntid			Rødtid		
Kategori:	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,72	1,49	13	1,54	1,32	13	-	-	0	-	-	0
Rollator	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Stok	1,75	1,75	1	1,15	1,15	1	1,74	-	1	1,61	-	1
Kørestol	-	-	0	-	-	0	3,13	-	1	1,85	-	1
Poser	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Andre	1,71	1,46	30	1,65	1,29	30	1,48	1,30	8	1,32	1,00	8
Samlet	1,71	1,47	44	1,61	1,29	44	1,67	1,33	10	1,4	0,92	10

Tabel 3.18 Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser fodgængerfeltet i både grøn- og rødtid, delt på alder og fodgængerkategori (Kryds 5 - delovergang 1).

Tabel 3.19 viser en opgørelse af fodgængerhastigheden for delovergang 2, ligeledes i hhv. rød- og grøntiden for de observationer, hvor signalet skifter under passage af fodgængerfeltet. For begge aldersgrupper kan det konstateres, at hastigheden er lidt større i rødtiden.

Kryds 5	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Tagensvej/Blegdamsvej - <u>Delovergang 2</u> Passager hvor fritgående fodgængere passerer både i grøn- og rødtiden											
	17-64-årige						65+ år					
	Grøntid			Rødtid			Grøntid			Rødtid		
Kategori:	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,31	1,10	9	1,59	1,44	9	-	-	0	-	-	0
Rollator	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Stok	-	-	0	-	-	0	1,19	-	3	1,42	-	3
Kørestol	-	-	0	-	-	0	1,70	-	1	1,69	-	1
Poser	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Andre	1,53	1,25	61	1,58	1,38	61	1,35	1,06	14	1,42	1,23	14
Samlet	1,50	1,18	70	1,58	1,38	70	1,34	1,06	18	1,44	1,16	18

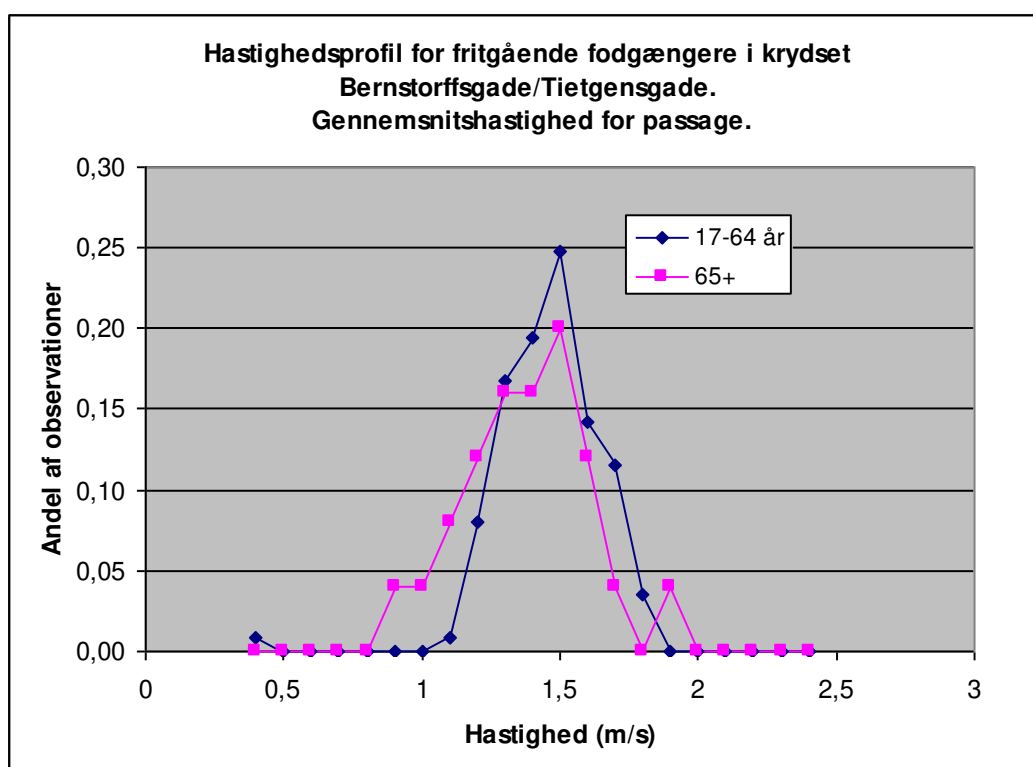
Tabel 3.19 Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser fodgængerfeltet i både grøn- og rødtid, delt på alder og fodgængerkategori (Kryds 5 - delovergang 2).

3.6 Kryds 6: Bernstorffsgade/Tietgensgade

I krydset Bernstorffsgade/Tietgensgade er der registreret hastighed for 276 ”yngre” og 99 ”ældre” fodgængere.

Fodgængerfeltet har midterhelle. Grøntiden for delovergang 1, er 25 sek., hvilket svarer til, at en fodgænger, der starter op ved grøntidens begyndelse, skal gå med en minimumshastighed på 0,5 m/s for at nå over i grøntiden. Delovergang 2 har en grøntid på 21 sek. Det betyder, at en fodgænger, der starter op ved grøntidens begyndelse, skal gå med en minimumshastighed på 0,4 m/s for at kunne nå over i grøntiden.

I figur 3.10 ses hastighedsfordelingen for fritgående fodgængere, i de to aldersgrupper, der passerer hele fodgængerfeltet uden at stoppe på midterhellen, og uden hensyntagen til signalgivning ved passage.



Figur 3.10. Hastighedsprofil for fodgængere i krydset Bernstorffsgade/Tietgensgade delt på alderskategori.

I tabel 3.20 ses fodgængernes ganghastighed fordelt på alder og fodgængerkategori for krydsning af hele fodgængerfeltet uden stop på midterhellen. De ”ældre” (1,42 m/s) går generelt langsommere end de ”yngre” (1,5 m/s). Forskellen er signifikant.

Der er stort set ingen registreringer af fodgængere med rollator, stok eller i kørestol.

Kryds 6	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Bernstorffsgade/Tietgensgade, uanset signalperiode					
Kategori:	17-64 år			65+		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,48	1,32	24	1,41	-	4
Rollator	1,6	-	1	0,95	-	1
Stok	-	-	0	1,31	-	1
Kørestol	-	-	0	-	-	0
Poser	1,41	-	5	1,24	-	2
Andre	1,52	1,32	83	1,44	1,22	42
Samlet	1,5	1,32	113	1,42	1,2	50

Tabel 3.20. Ganghastighed (m/s) for fodgængere i krydset Bernstorffsgade/Tietgensgade uden stop på midterhellen.

Fodgængernes ganghastigheder ved passage af hele feltet i grøntiden fremgår af tabel 3.21. Det ses at ”yngre” fodgængere går lidt hurtigere end ”ældre” fodgængere.

Kryds 6	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Bernstorffsgade/Tietgensgade Grøngængere					
Kategori:	17-64 år			65+		
	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,49	1,35	22	1,41	-	3
Rollator	1,6	-	1	0,95	-	1
Stok	-	-	0	1,31	-	1
Kørestol	-	-	0	-	-	0
Poser	1,41	-	5	-	-	0
Andre	1,52	1,34	65	1,48	1,28	31
Samlet	1,51	1,33	93	1,45	1,28	36

Tabel 3.21. Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydset hele fodgængerfeltet i grøntiden uden stop på midterhellen.

Der er kun registreret én fodgænger, som krydser hele feltet i rødtiden – det er en ”yngre” fodgænger der går med en hastighed på 1,79 m/s.

I tabel 3.22 ses en opgørelse af hastigheden for delovergang 1 i grøn- hhv. rødtiden for situationer, hvor signalet skifter under passagen. For begge aldersgrupper ses, at hastigheden er væsentligt højere i rødtiden set i forhold til grøntiden. Antallet af observationer er dog meget begrænset. For de tre observationer i ældregruppen (kategori 'Andre'), er der tale om fodgængere, som begynder at småløbe da signalet skifter fra grønt til rødt.

Kryds 6	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Bernstorffsgade/Tietgensgade - <u>Delovergang 1</u> Passager i både grøn- og rødtid											
	17-64-årige						65+ år					
	Grøntid			Rødtid			Grøntid			Rødtid		
Kategori:	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,3	-	1	1,21	-	1	0,82	-	1	1,18	-	1
Rollator	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Stok	-	-	0	-	-	0	0,99	-	1	0,98	-	1
Kørestol	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Poser	-	-	0	-	-	0	1,39	-	1	1,6	-	1
Andre	1,46	1,29	7	1,96	1,69	7	1,29	-	3	2,52	-	3
Samlet	1,44	1,29	8	1,86	1,65	8	1,18	-	6	1,89	1,13	6

Tabel 3.22 Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser fodgængerfeltet i både grøn- og rødtid, delt på alder og fodgængerkategori (Kryds 6 - delovergang 1).

En opgørelse af hastigheden for delovergang 2 i grøn- hhv. rødtiden for situationer, hvor signalet skifter under passage, fremgår af tabel 3.23. For de ”yngre” fodgængere er hastigheden i rødtiden en anelse højere end i grøntiden, mens den modsatte tendens ses for de ”ældre”.

Kryds 6	Ganghastighed (m/s) for krydsning af fodgængerfelt Bernstorffsgade/Tietgensgade - <u>Delovergang 2</u> Passager i både grøn- og rødtid											
	17-64-årige						65+ år					
	Grøntid			Rødtid			Grøntid			Rødtid		
Kategori:	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.	Middel	15% fraktil	Antal obs.
'Anhænger'	1,46	-	6	1,42	-	6	1,57	-	2	1,24	-	2
Rollator	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Stok	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Kørestol	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Poser	-	-	0	-	-	0	0,99	-	1	0,98	-	1
Andre	1,56	1,37	11	1,72	1,32	11	1,54	1,26	5	1,49	-	5
Samlet	1,52	1,32	17	1,61	1,32	17	1,48	1,25	8	1,36	1,05	8

Tabel 3.23 Ganghastighed (m/s) for fodgængere der krydser fodgængerfeltet i både grøn- og rødtid, delt på alder og fodgængerkategori (Kryds 6 - delovergang 2).

4 Opsamling og Konklusion

Resultaterne fra registrering af ganghastigheder for fritgående fodgængere i de seks signalregulerede fodgængerovergange er samlet op i de fem oversigtstabeller 4.1 – 4.5 samt figur 4.1.

I tabel 4.1 og 4.2 for ”yngre” fodgængere samt tabel 4.3 og tabel 4.4 for ”ældre” fodgængere vises ganghastighederne for almindelige fodgængere MED og UDEN ”anhænger”. Det betyder, at alle fodgængere med et synligt fysisk handicap (brug af rollator, stok eller kørestol) ikke er inkluderet i disse tabeller. ”Anhænger” inkluderer barnevogne, cykel eller andet på hjul, som fodgængerens har med. Ganghastighederne for fodgængerne med synligt fysisk handicap er vist i tabel 4.5. Mere detaljerede opsamlingstabeller for hvert af de seks kryds kan ses i Bilag 2.

Fodg.kat. / Krydsnr.	Hastighed (m/s) 15% fraktil, 17-64 årige fritgående fodg.							Antal obs.
	1	2	3	4	5	6	Samlet	
Med "anhænger"	1,33	1,18	1,17	1,26	1,34	1,32	1,28	172
Uden "anhænger"	1,21	1,14	1,32	1,14	1,34	1,32	1,24	697
Alle	1,26	1,15	1,32	1,15	1,34	1,32	1,25	869

Tabel 4.1. 15%-fraktil for ”yngre” fodgængeres ganghastighed ved passage af hele krydset uden stop på evt. midterhelle og uanset signalperiode.

Fodg.kat. / Krydsnr.	Middelhastighed (m/s), 17-64 årige fritgående fodg.							Antal obs.
	1	2	3	4	5	6	Samlet	
Med "anhænger"	1,56	1,38	1,48	1,47	1,55	1,48	1,48	172
Uden "anhænger"	1,41	1,39	1,56	1,33	1,52	1,51	1,48	697
Alle	1,46	1,38	1,56	1,36	1,53	1,50	1,48	869

Tabel 4.2. Ganghastighed for ”yngre” fodgængere ved passage af hele krydset uden stop på evt. midterhelle og uanset signalperiode.

Fodg.kat. / Krydsnr.	Hastighed (m/s) 15% fraktil, 65+ årige fritgående fodg.							Antal obs.
	1	2	3	4	5	6	Samlet	
Med "anhænger"	1,21	-	1,1	1,15	-	-	1,15	49
Uden "anhænger"	1,17	1,09	1,16	0,96	1,25	1,20	1,07	285
Alle	1,18	1,11	1,14	0,98	1,25	1,22	1,08	334

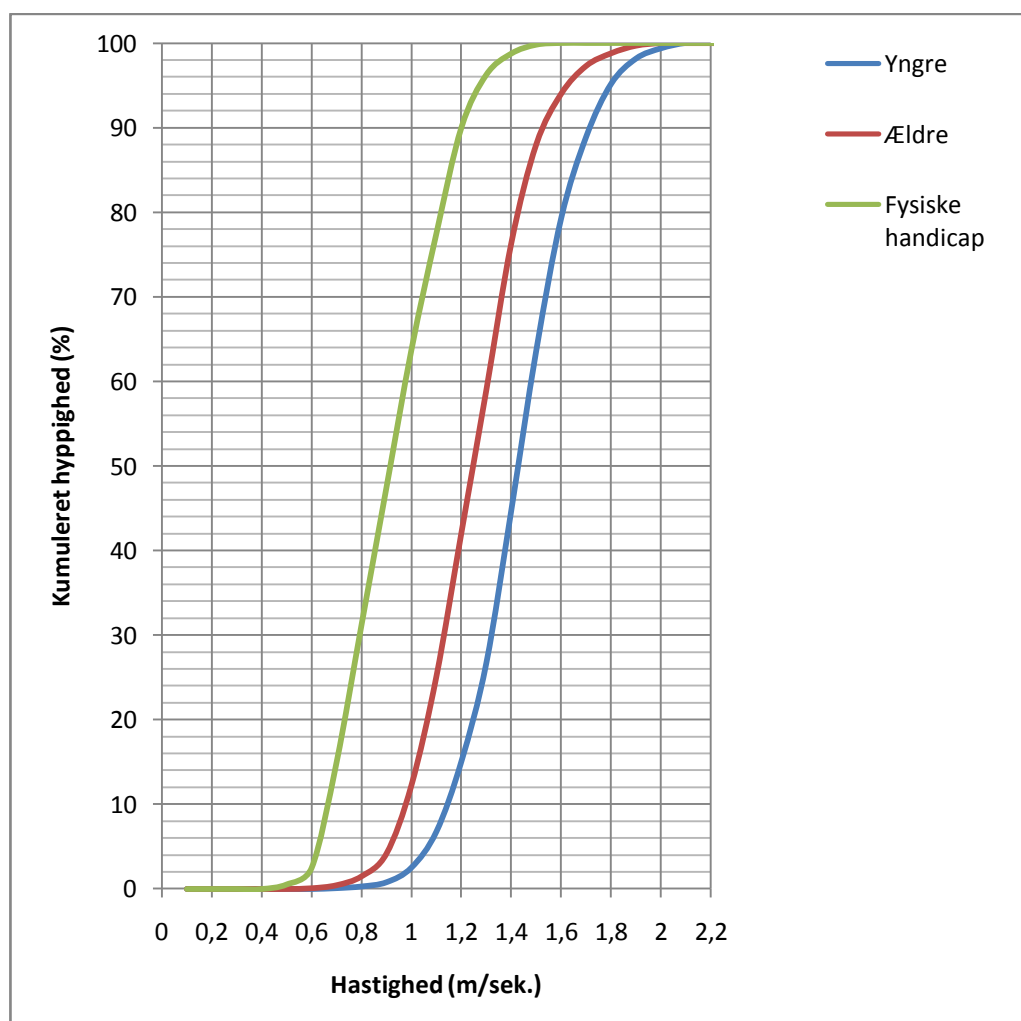
Tabel 4.3. 15%-fraktil for ”ældre” fodgængeres ganghastighed ved passage af hele krydset uden stop på evt. midterhelle og uanset signalperiode.

Fodg.kat. / Krydsnr.	Middelhastighed (m/s), 65+ årige fritgående fodg.							Antal obs.
	1	2	3	4	5	6	Samlet	
Med "anhænger"	1,35	1,27	1,22	1,28	-	1,41	1,31	49
Uden "anhænger"	1,30	1,28	1,35	1,14	1,37	1,43	1,29	285
Alle	1,33	1,28	1,33	1,16	1,37	1,43	1,30	334

Tabel 4.4. Ganghastighed for "ældre" fodgængere ved passage af hele krydset uden stop på evt. midterhelle og uanset signalperiode.

Alle kryds	Hastighed for fritgående fodgængere med fysiske handicaps		
Fodg.kat.:	Middel (m/s)	15%-fraktil	Antal obs.
Rollator	1,02	0,75	29
Stok	0,97	0,75	50
Kørestol	1,77	1,27	8
Alle	1,06	0,75	87

Tabel 4.5. Ganghastighed og 15%-fraktil for fritgående fodgængere med fysiske handicaps uanset alder for alle seks kryds samlet.



Figur 4.1. Kumuleret hastighedsfordeling for hhv. "yngre" og "ældre" fodgængere, samt fodgængere med fysiske handicaps (uden elektrisk kørestol).

Konklusioner:

- 15 % fraktilen ligger på 1,25 m/sek. for gruppen ”yngre” fritgående fodgængere og på 1,08 m/sek. for gruppen af ”ældre” fritgående fodgængere. Det betyder, at 15 % af de ”ældre” fodgængere går med en hastighed på 1,08 m/sek. eller derunder, og tilsvarende at 15 % af de ”yngre” fodgængere går med en hastighed på 1,25 m/sek. eller derunder.

Det fremgår også af tabel 4.1 og 4.3, at 15 % fraktilerne varierer mellem de seks observerede fodgængerovergange. For de ”yngre” fodgængere ligger den mellem 1,15 m/sek. og 1,34 m/sek. For de ”ældre” fodgængere varierer den mellem 0,98 m/sek. og 1,25 m/sek.

- Middelganghastigheden ligger på 1,48 m/sek. for ”yngre” fodgængere og på 1,30 m/sek. for ”ældre” fodgængere.
- ”Ældre” fodgængere går generelt langsommere end ”yngre”
De ”ældre” fodgængere går generelt langsommere end de ”yngre” og forskellen er signifikant
- Fodgængere der går med rollator eller stok går betydeligt langsommere end både ”ældre” og ”yngre” fodgængere. 15 % går med en hastighed på 0,75 m/sek. eller langsommere.

De otte kørestolsbrugere som indgår i tabel 4.5 brugte alle elektrisk kørestol, og for denne gruppe er hastigheden på niveau med eller højere end ganghastigheden for ”yngre” fodgængere.

- I fodgængerovergange med mange samtidigt krydsende fodgængere vil der være perioder, hvor fodgængerne ikke er fritgående. Det betyder, at de ikke frit kan vælge egen ganghastighed, på grund af andre fodgængeres tilstedeværelse. I disse situationer reduceres ganghastigheden. Det gælder både for ”yngre” og ”ældre” fodgængere. (se figur 3.5 og figur 3.6)
- Signalskift fra grønt til rødt under krydsning:
Resultaterne af registrerede ganghastigheder i de seks observerede fodgængerovergange giver ikke noget entydigt svar på spørgsmålet om, hvorvidt fodgængerne ændrer hastighed, når signalet skifter fra grønt til rødt undervejs i krydsningen af overgangen. I nogle tilfælde øges ganghastigheden, og i andre tilfælde reduceres den. Det gælder for begge aldersgrupper.
- Geometriske forskelle
Ganghastighederne for de lange fodgængerovergange med midterhelle (nr. 5 og nr. 6) ligger i den høje ende af intervallet for registrerede ganghastigheder – både med hensyn til middelhastighed og 15 % fraktilen. Andelen

af rødgængere er væsentligt mindre for de to kryds med midterhelle set i forhold til kryds uden midterhelle. Resultaterne giver dog ikke grundlag for at drage generelle konklusioner med hensyn til fodgængeroverganges længder og geometri i øvrigt. Det vil kræve en mere omfattende analyse baseret på et større antal overgange.

Bilag 1. Forsøgskryds

Fotos af de seks kryds der indgår i undersøgelsen med angivelse af, hvor videokameraet er opstillet.

Kryds nr. 1. Danmarks/Norgesgade i Fredericia

Videokameraet er placeret i niveau op mod en husmur lidt tilbagetrukket fra krydset.

Der ses på den vestlige fodgængerovergang i krydset (på tværs af Danmarksgade).

Trafiktal for motorkøretøjer: ÅDT (1997): 7.700 (begge retninger).



Kryds nr. 2. Sjællandsgade/Vendersgade, Fredericia

Videokameraet er placeret i en niche der gør, at fodgængerne ikke ser kameraet, når de kommer gående.

Der ses på den nordlige fodgængerovergang i krydset (på tværs af Vendergade).

Trafiktal for motorkøretøjer: ÅDT (1997): 5.000 (begge retninger).



Kryds nr. 3. Lyngby Hovedgade/Klampenborgvej, Lyngby

Videokameraet er placeret i en lysmast.

Der ses på den østlige fodgængerovergang i krydset (på tværs af Klampenborgvej).

Trafiktal for motorkøretøjer: ÅDT (2007): 12.000 (begge retninger).



Kryds 4. Husum Torv/Frederikssundsvej, Husum.

Videokameraet er placeret i niveau, gemt bag en reklamesøjle.

Der ses på den østlige fodgængerovergang på tværs af Frederikssundsvej.

Trafiktal for motorkøretøjer: ÅDT (2003): 10.100 (begge retninger).



Kryds 5. Tagensvej/Blegdamsvej, København.

Videokameraet er placeret på en tagterrasse, der er placeret i 2. sals højde.

Der ses på den nordvestlige fodgængerovergang i krydset (på tværs af Tagensvej).

Trafiktal for motorkøretøjer: ÅDT (2002): 17.700 (begge retninger).



Kryds 6. Bernstorffsgade/Tietgensgade, København.

Videokameraet er placeret oppe i en lysmast.

Der ses på den nordvestlige fodgængerovergang i krydset (på tværs af Bernstorffsgade).

Trafiktal for motorkøretøjer: ÅDT (2003): 24.300 (begge retninger).



Bilag 2. Opsamlingstabeller

Nedenfor følger opsamlingstabeller med angivelse af hoveddata for fritgående fodgængere for alle seks kryds enkeltvist og samlet, delt på alder og fodgængerkategori. I tabel 1 og 2 ses ganghastigheder for ”yngre” fodgængere og i tabel 3 og 4 for ”ældre” fodgængere.

I tabel 5 er lavet en opgørelse af ganghastigheder i grøn- hhv. rødtiden i de situationer, hvor signalet skifter under passagen for ”yngre” fodgængere - en tilsvarende tabel er lavet for ”ældre” fodgængere i tabel 6. Pga. måleusikkerhed indeholder tabellen alene tal for de situationer, hvor fodgængerens ved signalskift har tilbagelagt minimum 3 m, eller har minimum 3 m tilbage af krydsningen.

Fodg.kat. / Krydsnr.	Hastighed (m/s) 15% fraktil, 17-64 årige fritgående fodg.						
	1	2	3	4	5	6	Alle
"Anhænger"	1,33	1,18	1,17	1,26	1,34	1,32	1,28
Rollator	-	-	-	-	-	-	1,08
Stok	-	-	-	-	-	-	1,15
Kørestol	-	-	-	-	-	-	2,16
Tunge posere	-	1,09	-	1,08	-	-	1,09
Andre	1,21	1,18	1,32	1,15	1,34	1,32	1,25
Alle	1,26	1,15	1,31	1,15	1,34	1,32	

Tabel 1. 15%-fraktil, for ”yngre” fodgængeres middelhastighed ved passage af hele krydset uden stop på evt. midterhelle og uanset signalperiode.

Fodg.kat. / Krydsnr.	Middelhastighed (m/s), 17-64 årige fritgående fodg.						
	1	2	3	4	5	6	Alle
"Anhænger"	1,56	1,38	1,48	1,47	1,55	1,48	1,48
Rollator	-	-	-	0,99	-	1,6	1,29
Stok	-	-	1,16	-	1,3	-	1,23
Kørestol	-	2,16	-	-	-	-	2,16
Tunge posere	1,31	1,23	1,69	1,3	-	1,41	1,26
Andre	1,41	1,41	1,56	1,35	1,52	1,52	1,49
Alle	1,46	1,39	1,55	1,36	1,53	1,5	

Tabel 2. Middelhastighed (m/s) for ”yngre” fodgængere ved passage af hele krydset uden stop på evt. midterhelle og uanset signalperiode.

Fodg.kat. / Krydsnr.	Hastighed (m/s) 15% fraktil, 65+ årige fritgående fodg.						
	1	2	3	4	5	6	Alle
"Anhænger"	1,21	-	1,1	1,15	-	-	1,15
Rollator	-	-	0,73	0,92	-	-	0,74
Stok	-	-	0,74	0,74	-	-	0,75
Kørestol	-	-	-	-	-	-	1,18
Tunge posere	-	-	1,09	0,96	-	-	0,96
Andre	1,17	1,12	1,18	0,98	1,25	1,22	1,11
Alle	1,17	1,08	0,95	0,88	1,22	1,2	

Tabel 3. 15%-fraktil, for ”ældre” fodgængeres middelhastighed ved passage af hele krydset uden stop på evt. midterhelle og uanset signalperiode.

Fodg.kat. / Krydsnr.	Middelhastighed (m/s), 65+ årige fritgående fodg.						
	1	2	3	4	5	6	Alle
"Anhænger"	1,35	1,27	1,22	1,28	-	1,41	1,31
Rollator	1,19	0,7	0,99	1,02	-	0,95	1,00
Stok	-	-	0,94	0,9	1,24	1,31	0,95
Kørestol	-	-	1,9	1,45	1,92	-	1,71
Tunge poser	1,48	1,21	1,31	1,09	-	1,24	1,15
Andre	1,28	1,29	1,36	1,16	1,37	1,44	1,32
Alle	1,32	1,25	1,25	1,1	1,38	1,42	

Tabel 4. Middelhastigheder (m/s) for "ældre" fodgængere ved passage af hele krydset uden stop på evt. midterhelle og uanset signalperiode.

Fodg.kat. / Krydsnr.	Delt grøntid - Middelhastighed (m/s), 17-64 årige fritgående fodg.								Delt rødtid - Middelhastighed (m/s), 17-64 årige fritgående fodg.							
	1	2	3	4	5-del1	5-del2	6-del1	6-del2	1	2	3	4	5-del1	5-del2	6-del1	6-del2
"Anhænger"	-	-	1,72	1,46	1,72	1,31	1,3	1,46	-	-	1,54	1,33	1,54	1,59	1,21	1,42
Rollator	-	-	-	1,15	-	-	-	-	-	-	-	0,9	-	-	-	-
Stok	-	-	-	-	1,75	-	-	-	-	-	-	-	1,15	-	-	-
Kørestol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tunge poser	-	-	-	1,24	-	-	-	-	-	-	-	1,07	-	-	-	-
Andre	1,14	1,23	1,57	1,35	1,71	1,53	1,46	1,56	1,28	1,09	1,54	1,23	1,65	1,58	1,96	1,72
Alle	1,14	1,23	1,57	1,37	1,71	1,50	1,44	1,52	1,28	1,09	1,54	1,24	1,61	1,58	1,86	1,61

Tabel 5. Middelhastigheder (m/s) for "yngre" fodgængere der foretager en krydsning af hele fodgængerfeltet i både grøn- og rødtiden.

Fodg.kat. / Krydsnr.	Delt grøntid - Middelhastighed (m/s), 65+ årige fritgående fodg.								Delt rødtid - Middelhastighed (m/s), 65+ årige fritgående fodg.							
	1	2	3	4	5-del1	5-del2	6-del1	6-del2	1	2	3	4	5-del1	5-del2	6-del1	6-del2
"Anhænger"	1,03	-	1,23	1,25	-	-	0,82	1,57	0,96	-	1,17	1,34	-	-	1,18	1,24
Rollator	-	-	0,87	1,05	-	-	-	-	-	-	1,01	0,96	-	-	-	-
Stok	-	-	1,23	0,95	1,74	1,19	0,99	-	-	-	0,81	0,85	1,61	1,42	0,98	-
Kørestol	-	-	-	1,18	3,13	1,70	-	-	-	-	-	1,26	1,85	1,69	-	-
Tunge poser	-	-	-	1,16	-	-	1,39	0,99	-	-	-	1	-	-	1,6	0,98
Andre	-	1,12	1,26	1,2	1,48	1,35	1,29	1,54	-	1,32	1,3	1,16	1,32	1,42	2,52	1,49
Alle	1,03	1,12	1,15	1,13	1,67	1,34	1,18	1,48	0,96	1,32	1,15	1,07	1,4	1,44	1,89	1,36

Tabel 6. Middelhastigheder (m/s) for "ældre" fodgængere der foretager en krydsning af hele fodgængerfeltet i både grøn- og rødtiden.