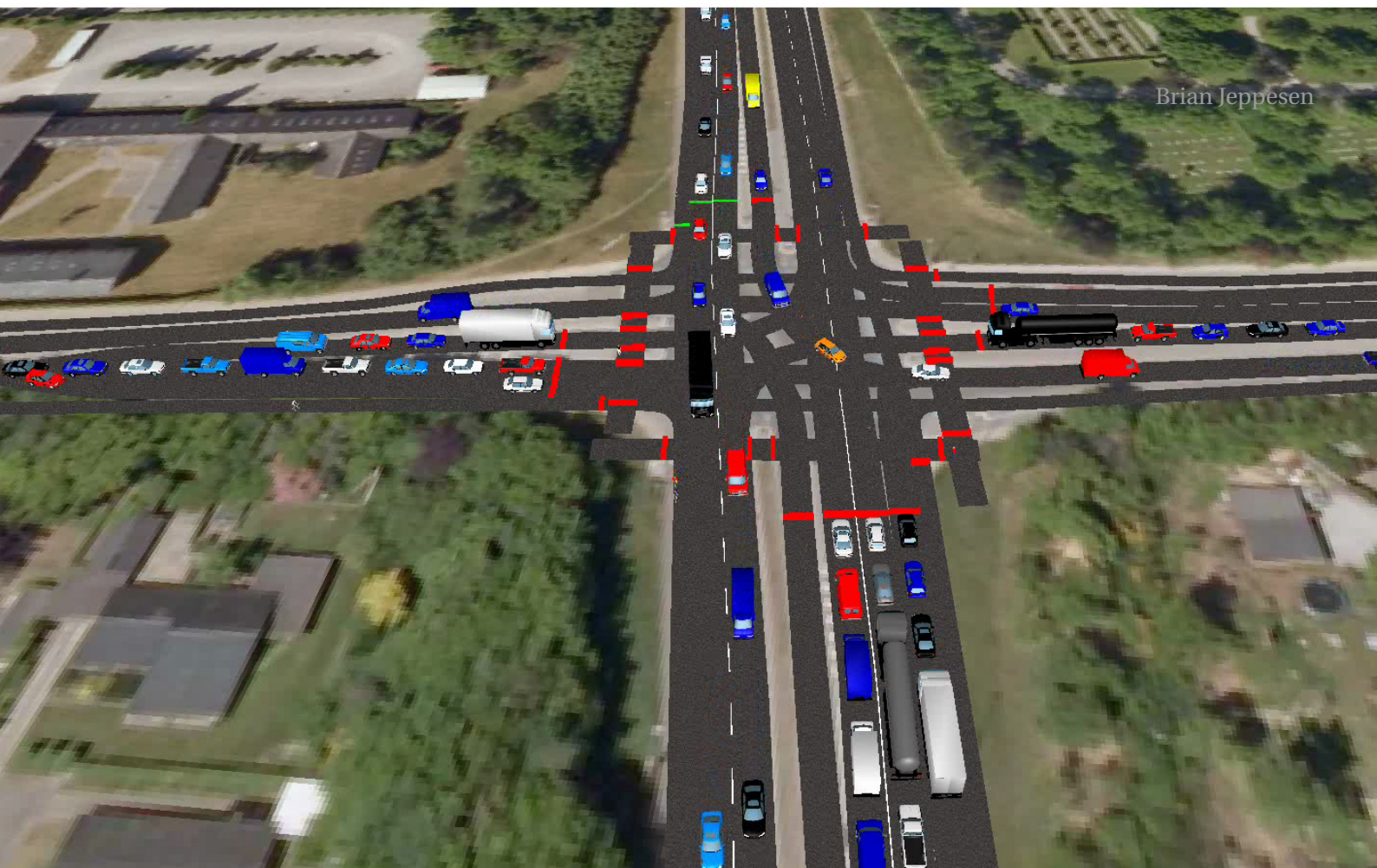


Vissim simulering af bytrafik efter danske forhold

Undersøgelse og kalibrering af parameterindstillinger
til simulering af trafikafvikling i signalreguleret kryds
i byområder
Bilagsrapport



Brian Jeppesen

Vej- og Trafikteknik - Speciale 4.semester

Det Ingeniørvidenskabelige Fakultet
Aalborg Universitet 2010

Titel:

Vissim simulering af bytrafik efter danske forhold
- Undersøgelse og kalibrering af parameterindstillinger til simulering af trafikafvikling i signalreguleret kryds i byområder

Bilagsrapport

Tema: Speciale projekt, 4. semester

Projektperiode:

1. februar - 17. juni

Deltagere:

Brian Jeppesen

Vejleder: Harry Lahrmann

Oplagstal: 3

Sidetal: 106

Appendiks i bilagsrapport: 6

Bilag i bilagsrapport: 2

Bilagcd vedlagt: 1

Afsluttet: 17. juni 2010

Synopsis:

I denne rapport testes det, hvorledes simuleringssprogrammet Vissim gengiver danske forhold og dansk trafikantadfærd. I vejregelforslaget "Anvendelse af mikrosimuleringsmodeller" præsenteres en række indstillingsparametre til simulering af danske forhold. Ved sammenligning med markobservationer, er der udført test på, hvorledes Vissim simulerer forskellige trafikale mål. Der er blandt andet testet på passagetider for ligeudkørende i signalanlæg. Ved anvendelse af vejreglens indstillinger, gengiver simuleringen de observerede passagetider. Derimod kan der ikke findes sammenhæng imellem den observerede virkelighed og simulering med Vissim standardindstillinger.

Ud over de mindre test på specifikke parameterindstillinger, er der i rapporten foretaget en simulering af en observeret spidstid i et signalreguleret kryds. Ved sammenligning af kølængder og afviklet trafik igennem krydset i virkeligheden og i simuleringen, afprøves indstillingerne i Vissim. Det er igennem testen fundet, at Vissim afspejler den virkelige trafikafvikling tilfredsstillende, for de fleste ben i krydset. Men det er nødvendigt at fravige fra parameterindstillingerne i vejreglen, for at opnå en tilfredsstillende simulering ved stigende trafikintensitet. Igennem testen er det fundet, at Vissim ikke er i stand til at afvikle venstresvingende, selv med indstillinger, der resulterer i meget aggressiv kørsel fra de svingende.

Deraf er det fundet, at Vissim i nogle tilfælde kan simulere danske forhold men, at der skal yderligere undersøgelser til, for at finde parameterindstillinger der resulterer i tilfredsstillende simuleringer i alle trafikale situationer.

INDHOLD

Appendiks	7
Appendiks A Indstillinger Vissim	9
Appendiks B Test på hastighedsfordelinger	17
Appendiks C Passagetider målt i markobservationer	27
Appendiks D Registrerede trafikmængder fra markobservationen og i Vissim	33
Appendiks E Registrerede kølængder	43
Appendiks F DanKap beregning af 5 % kølængder i krydset Th. Sauers Vej - Sohngårdsholmsvej	51
Bilag	59
Bilag I Parametre i Wiedemann 99	61
Bilag II Signalgruppeplan og trafikteknisk notat	65
Litteratur	75

APPENDIKS



INDSTILLINGER VISSIM

Der er forholdsvis mange indstillingsparametre i Vissim, hvorfor der i det følgende ikke blive gennemgået alle indstillingsmuligheder. Der vil være vægt på de parametre, der har indflydelse på simulering af bytrafik og simulering af signalanlæg, hvilket vil sige indstillingerne i car-following modellen og indstillinger for køretøjets egenskaber. Parametrene gennemgås i tabelform, hvor der for hver parameter vil være en værdi for standardindstillingen i Vissim og den tilsvarende værdi fra vejregelforslaget. Hvor der er tale om fordelinger, der ikke kan opgives med en enkelt værdi, vil de enkelte fordelinger være opstillet i grafisk form. Der vil fortrinsvis blive gjort rede for fordelinger, hvor vejregelforslaget afviger fra standardindstillingerne i Vissim.

A.1 Indstillinger for car-following

Indstillinger for Wiedemann 74 car-following model		
	Vissim standardindstillinger	Vejregelforslagets indstilling
Following:		
Look ahead distance	0-250 m	0-250 m
Observed vehicles	4	4 eller derover, sat til 6
Look back distance	0-150 m	0-150 m
Temporary lack of attention	Duration: 0 s Probability: 0,0 %	Duration: 0 s Probability: 0,0 %
Average standstill distance	2,0 m	2,5 m
Additive part of safety distance	2,0 m	2,0 m
Multiplic. Part of safety distance	3,0 m	3,0 m
Lane Change:		
General behavior	Free Lane Selection	Free Lane Selection
Maximum deceleration	Own: -4,0 m/s ² Trailing vehicle: -3 m/s ²	Own: -4,0 m/s ² Trailing vehicle: -4 m/s ²
- 1 m/s ² per distance	Own: 100 m Trailing vehicle: 100 m	Own: 300 m Trailing vehicle: 300 m
Accepted deceleration	Own: -1,0 m/s ² Trailing vehicle: -1 m/s ²	Own: -1,0 m/s ² Trailing vehicle: -0,75 m/s ²
Waiting time before diffusion	60,0 s	60,0 s
Min. headway (front/rear)	0,5 m	0,2 m
Safety distance reduction factor	0,6	0,2
Maximum deceleration for cooperative breaking	- 3,0 m/s ²	-4,5 m/s ²
Signal Control:		
Decision model	Continuous Check	Continuous Check
Reducton factor	0,6	0,6
Start upstream of stop line	100 m	100 m
End downstream of stop line	100 m	100 m

Tabel A.1: Indstillingsparametre i Vissim for henholdsvis standardindstillingerne og de foreslåede værdier fra vejregelforslaget. [PTV, 2008; Vejregelrådet, 2010]

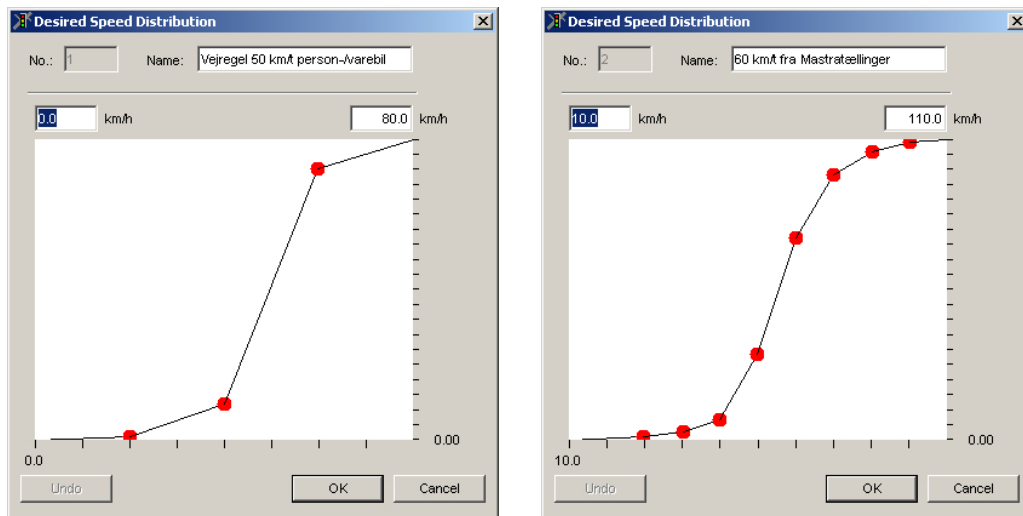
A.2 Indstillinger af fordelinger i Vissim

De enkelte fordelinger i Vissim skal indstilles grafisk af brugeren, og i det følgende vil fordelinger, der i vejreglen eller andre undersøgelser, afviger fra Vissim standardindstillingerne, bliver vist i grafer.

Ønsket hastighed

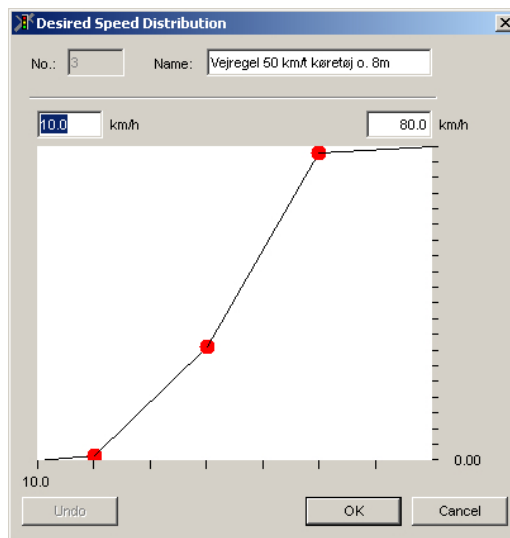
Der anvendes de ønskede hastigheder, der er gjort rede for i nærværende rapport for henholdsvis 50 km/t og 60 km/t, fundet i henholdsvis vejregelforslaget og igennem mastradata.

A.2. Indstillinger af fordelinger i Vissim



Figur A.1: Indstillingerne for personbiler for henholdsvis ønsket hastighed på 50 km/t fra vejregelforslaget og 60 km/t fundet ved mastradata.

Ud over hastighedsfordelingerne for personbiler skal hastighedsfordelingen for lastbiler anvendes til simuleringer. Denne er opgivet i vejregelforslaget.



Figur A.2: Hastighedsfordeling for lastbiler. [Vejregelrådet, 2010]

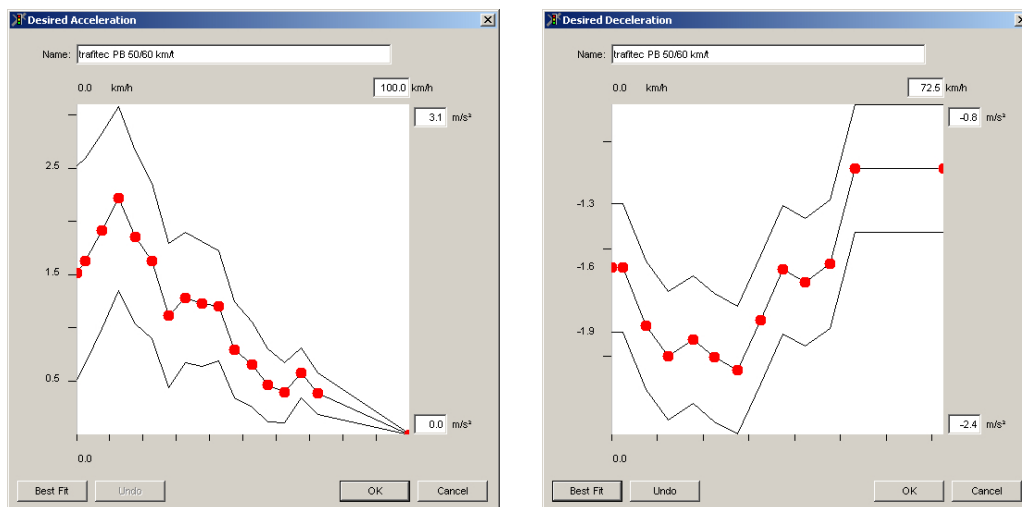
Da der ikke umiddelbart kan udledes værdier fra de grafiske fremstillinger af hastighedsfordelingerne, er de opstillet i tabelform, således de kan genskabes i fremtidige simuleringer.

Hastighedsfordeling personbil 50 km/t		Hastighedsfordeling Lastbil 50 km/t		Hastighedsfordeling personbiler 60 km/t	
20	1	20	2	20	0
40	12	40	36	30	1
60	90	60	98	40	3
80	100	80	100	50	7
				60	29
				70	67
				80	88
				90	96
				100	99
				110	100

Tabel A.2: Hastighedsfordeling for personbiler ved 50 km/t og 60 km/t samt lastbiler ved 50 km/t. Fordelingen er angivet som den akkumulerede andel, der kører under den givne hastighed.

Acceleration og deceleration

I undersøgelsen foretaget af Trafitec er acceleration og deceleration målt for højre- og venstresvingende samt for kørsel ligeud i signalregulerede kryds. Der er i det følgende vist indstillingen i Vissim samt opstillet tabel med de værdier, der er anvendt.

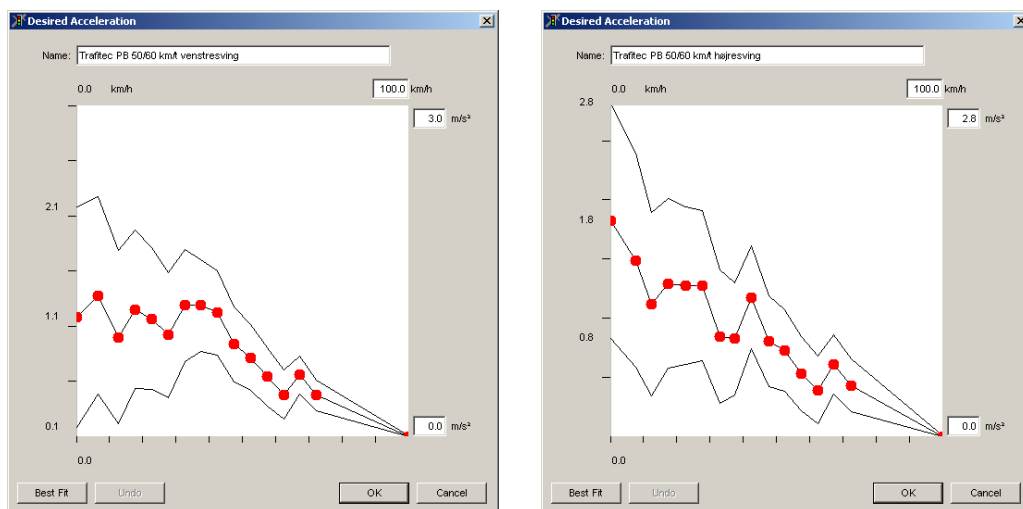


Figur A.3: Indstillingerne for personbiler for henholdsvis ønsket acceleration ved ligeudkørsel efter stop og ønsket deceleration. Fordelingerne er udarbejdet fra målinger foretaget af Trafitec ved hastighedsbegrænsninger på 50 km/t og 60 km/t. [Greibe, 2009]

A.2. Indstillinger af fordelinger i Vissim

Personbil 50/60 km/t		
Hastighed	Acceleration	Deceleration
0	1,5	1,6
2,5	1,6	1,6
7,5	1,9	1,9
12,5	2,2	2
17,5	1,9	1,9
22,5	1,6	2
27,5	1,1	2,1
32,5	1,3	1,8
37,5	1,2	1,6
42,5	1,2	1,7
47,5	0,8	1,6
52,5	0,7	1,1
57,5	0,5	1,1
62,5	0,4	1,1
67,5	0,6	1,1
72,5	0,4	1,1

Tabel A.3: Indstillingerne for personbiler for henholdsvis ønsket acceleration ved ligeudkørsel efter stop og ønsket deceleration. [Greibe, 2009]

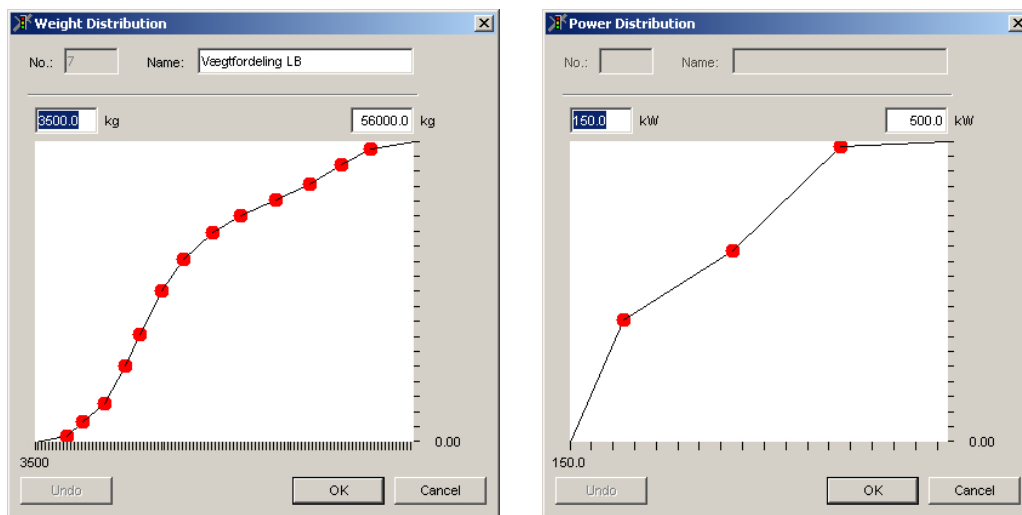


Figur A.4: Indstillingerne for personbiler for henholdsvis ønsket acceleration ved ligeudkørsel efter stop og ønsket deceleration. Fordelingerne er udarbejdet fra målinger foretaget af Trafitec ved hastighedsbegrænsninger på 50 km/t og 60 km/t. [Greibe, 2009]

Hastighed	Personbil 50/60 km/t	
	Acceleration venstresvingende	Deceleration højresvingende
0	1,1	1,8
2,5	1,2	1,7
7,5	1,3	1,5
12,5	0,9	1,1
17,5	1,2	1,3
22,5	1,1	1,3
27,5	0,9	1,3
32,5	1,2	0,8
37,5	1,2	0,8
42,5	1,1	1,2
47,5	0,8	0,8
52,5	0,7	0,7
57,5	0,5	0,5
62,5	0,4	0,4
67,5	0,6	0,6
72,5	0,4	0,4

Tabel A.4: Indstillingerne til acceleration for venstresvingende personbiler (figur til venstre) og højresvingende personbiler (figuren til højre) efter stop. [Greibe, 2009]

Der anvendes standardindstillingerne for acceleration og deceleration for lastbiler, eftersom der ikke er fundet målinger af disse værdier. Acceleration og deceleration af lastbiler i Vissim hænger dog nøje sammen med et vægt/kraft forhold, der kan angives af brugeren. Dette vægt/kraft forhold har indflydelse på, hvorledes accelerations- og decelerationsværdierne vælges i Vissim. Indstillingerne er undersøgt ved Pihlkjær [Pihlkjær, 2009] ud fra indvejning af lastbiler igennem en måned på en vægtstation samt statistisk indsamling af kraftfordelingen af danske lastbiler.



Figur A.5: Indstillingerne der anvendes for vægt- og kraftfordeling i Vissim, når der simuleres med vejregelforslagets indstillinger. Fordelingerne er fundet ved måling på en vægtstation samt ved dataindsamling fra Danmarks Statistik. [Pihlkjær, 2009]

A.2. Indstillinger af fordelinger i Vissim

Vægt og kraft fordelinger for lastbiler			
Vægt	Andel i %	Kraft	Andel i %
3500	0	150	0
8043	2	200	41
10063	7	300	64
13091	13	400	98
15952	25	500	100
17971	36		
2100	50		
24029	61		
28067	70		
31938	75		
36986	80		
41529	86		
45904	92		
50111	97		
56000	100		

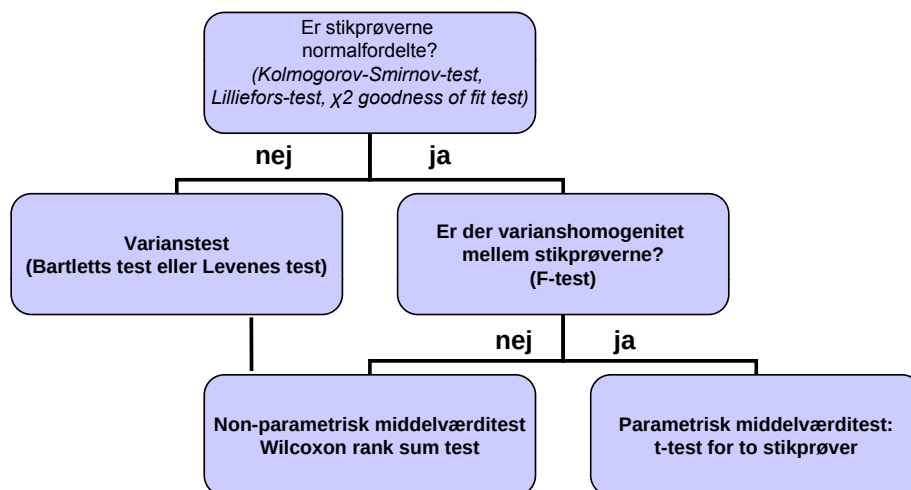
Tabel A.5: Vægt- og kraftfordelingen for lastbiler opstillet i tabelform, hvis disse skal gendannes i Vissim. [Pihlkjær, 2009]

B

APPENDIX

TEST PÅ HASTIGHEDSFORDELINGER

Til statistisk test på hastighedsfordelingerne, registreret ved kørsel i Vissim, er der anvendt fremgangsmåden illustreret i figur B.1, hvor det kan ses, at der først testes på, hvorvidt data er normalfordelt. Herefter kan det bestemmes, hvilken test der skal anvendes til den videre behandling.



Figur B.1: Fremgangsmåde til test på hastighedsfordelinger fra Vissim [Thorndahl, 2008].

Eftersom der ønskes testet på middelværdierne for de enkelte kørsler i Vissim, skal det bestemmes, hvorvidt det er en parametrisk test (normalfordelt data) eller en non-parametrisk test, der skal anvendes. Ligeledes ønskes der test på variansen de enkelte fordelinger imellem, da en eventuel forskel i denne kan have indvirkning på trafikafviklingen i en simulering.

Af figuren antydes det, at det er et krav at foretage en varianstest, selv hvis data ikke er normalfordelt, inden en middelværditest kan udføres. Dette er dog ikke tilfældet, men varianstesten er en yderligere test, der kan udføres for at få et uddybende kendskab til data. Varianstesten skal dog udføres på normalfordelt data, inden den rigtige middelværditest kan bestemmes.

De statistiske test er foretaget i MatLab, og i det følgende vil fremgangsmåden for de enkelte test blive gennemgået, og MatLab koden kan ses i en boks ved hver enkelt test. De enkelte koder ved hver test er dele af en samlet kode, og deraf skal de enkelte kodedele samles til en fil i MatLab, hvis denne ønskes anvendt senere. De samlede MatLab-filer er vedlagt på bilagscd'en, således at disse kan indlæses direkte i MatLab. De enkelte filer kan findes under (\Statistiske test i MatLab) og derefter under de enkelte test.

B.1 Test på gennemsnitshastighed og varians

I dette bilag vil testen på hastighedsdata, opsamlet i Vissim, kun blive gennemgået for et hastighedstrin, da fremgangsmåden er den samme for hver test. Der testes på fordelingen for ønsket hastighed ved 60 km/t, hvilket omfatter data opsamlet ved hjælp af mastradata. Den indsamlede mastradata, der anvendes til input i VISSIM, kan ses på vedlagte cd under (\Trafikdata\Mastradata - ønsket hastighed 60 kmt).

På cden kan den data, der foretages test på ses under (\Vissim simuleringer\Test på ønsket hastighed\Test på ønsket hastighed 60 kmt), hvor hastighedsdata fra Vissim simuleringerne er samlet i to excel-filer. Data fra simulering med mastradata ligger i filen "Hastighedsdata_onsket_hast_Mastra_60kmt" og i "Hastighedsdata_onsket_hast_Vissim_standard_60kmt" findes hastighedsdata for simulering med Vissim standardfordeling. I filerne forefindes rådata fra simuleringerne, således at den første fane "Samlet hastighedsdata" indeholder hastighedsdata fra alle kørsler, og de følgende faner indeholder data fra hver kørsel, startende fra venstre med kørsel et.

B.1.1 Test på normalfordeling af data

Data kan testes for normalfordeling på forskellige måder, men vil her blive testet ved hjælp af en Lilliefors test, da denne er en stærkere test end eksempelvis χ^2 eller Kolmogorov-smirnov test ved de givne data, der her skal testes på [Thorndahl, 2008]. Der testes på 95%-konfidensinterval, hvilket vil sige signifikancniveau $\alpha = 0,05$ der holdes op mod den fundne p-værdi i MatLab.

Der udføres den samme test på begge datasæt, både data fra simulering med Vissim standardfordeling og simulering med Mastradata. Der opstilles en hypotese for normalfordelingstesten.

H0: Data er normalfordelt

H1: Data er ikke normalfordelt

Beslutningstagning for testen:

Hvis:

$p > \alpha$ accepteres H0, det vil sige, at data er normalfordelt.

$p < \alpha$ forkastes H0 og H1 accepteres, det vil sige, at data ikke er normalfordelt.

Testen udføres som tidligere nævnt i MatLab, hvor koden skrevet i programmet, kan ses i boksene i det følgende. I tabel B.1 efterfølgende ses resultaterne fra lillieførstesten på datasættene for henholdsvis ønsket hastighed på 50 km/t og 60 km/t.

MatLab kode til Lillieførstest

```
%I denne kode testes for relevant sammenhæng imellem
%hastighedsfordelingerne, ved anvendelse af Vissim's standard fordeling og
%fordelingen fundet ud fra Mastradata.
%Der testes først for normalfordeling af data, og derefter for om der er
%signifikant forskel på middelhastigheden og variansen i hastigheder for de
%to kørsler.
%Koden er opbygget løbende, da der er tale om forskellig fremgangsmåde, alt
%efter om data er normalfordelt eller ej.
close all
clear all
clc

load ('Vissim_standard_60kmt.mat') % Hastighedsdata fra simulering med Vissim
                                   % standardfordeling for ønsket hastighed
                                   % på 60 km/t dannes i tabel A

load ('Mastra_60kmt.mat')          % Hastighedsdata fra simulering med Mastra
                                   % data dannes i tabel B

% Lillieførstest for normalfordeling på data fra simulering med Vissim
% standardfordeling
% H0: Data er normalfordelt
% H1: Data er ikke normalfordelt
[h,p_lillieA,KSA,LalfaA]=lillietest(A);
if p_lillieA>0.05
    disp ('H0 påvist, H1 afvist, dvs. data(VISSIM) er normalfordelte')
else
    disp ('H0 afvist, H1 påvist, data(VISSIM) er ikke normalfordelte')
end

% Lillieførstest for normalfordeling på data fra simulering med
% Mastradata fordeling
% H0: Data er normalfordelt
% H1: Data er ikke normalfordelt
[h,p_lillieB,KSB,LalfaB]=lillietest(B);
if p_lillieB>0.05
    disp ('H0 påvist, H1 afvist, dvs. data(Mastradata) er normalfordelte')
else
    disp ('H0 afvist, H1 påvist, data(Mastradata) er ikke normalfordelte')
end
```

Figur B.2: Første del af den samlede MatLab kode for test på ønsket hastighed ved 60 km/t. I denne del udføres der lillieførstest for at bestemme, om hastighedsdata er normalfordelt. [Thorndahl, 2008]

Appendiks B. Test på hastighedsfordelinger

Datasæt	α	p-værdi	Resultat af test %
Vissim standard 50 km/t	0,05	≈ 0	H0 forkastes og H1 accepteres, det vil sige, data er ikke normalfordelt
Vejregelfordeling 50 km/t	0,05	≈ 0	H0 forkastes og H1 accepteres, det vil sige, data er ikke normalfordelt
Vissim standard 60 km/t	0,05	≈ 0	H0 forkastes og H1 accepteres, det vil sige, data er ikke normalfordelt
Mastradata fordeling 60 km/t	0,05	≈ 0	H0 forkastes og H1 accepteres, det vil sige, data er ikke normalfordelt

Tabel B.1: Resultater fra Matlab testen for hvorvidt data er normalfordelt. Som det ses, er ingen af datasættene normalfordelt.

Da data ikke er normalfordelt, er det en non-parametrisk test, der skal anvendes til test på varians og middelværdi de enkelte datasæt imellem.

B.1.2 Varianstest på hastigheddata

Eftersom data ikke var normalfordelt, anvendes Levendes varianstest, der er en non-parametriske varianstest mellem to eller flere datasæt. Hypotesen for Levendes varianstest opstilles:

H0: De to varianser er signifikant ens

H1: Variansen for Vissimfordeling (Var1) er signifikant mindre end variansen for Mastradata fordeling (Var2)

H2: Variansen for Vissimfordeling (Var1) er signifikant større end variansen for Mastradata fordeling (Var2)

H3: De to varianser er signifikant forskellige

Beslutningstagning for testen:

Hvis:

$F > F_{\alpha}$ forkastes H0 og H1 accepteres, hvilket vil sige, at varians for Vissimfordeling (Var1) er signifikant mindre end varians for Mastradata fordeling (Var2).

$F < -F_{\alpha}$ forkastes H0 og H2 accepteres, hvilket vil sige, at varians for Vissimfordeling (Var1) er signifikant større end varians for Mastradata fordeling (Var2).

$F < -F_{\alpha/2}$ eller $F > F_{\alpha/2}$ forkastes H0 og H3 accepteres, hvilket vil sige, at de to varianser er signifikant forskellige.

Ellers accepteres H0, hvilket vil sige, at de to varianser er signifikant ens.

MatLab koden til denne del af testen ses følgende, og i tabel B.2 ses resultaterne af varianstesten.

MatLab kode for levendes varianstest

```

% Da data ikke er normalfordelt, anvendes den non-parametriske levenes varianstest til
% bestemmelse af, hvorvidt der er signifikant forskel på kørsel med Vissim standard
% indstillinger, eller fordeling fundet ud fra Mastradata.

%Z-værdier genereres, ved at trække middelværdien fra hvert datainput.

ZA=abs(A-mean(A));
ZB=abs(B-mean(B));
ZAB=[A B];

N=size(ZAB,1)*size(ZAB,2);
k=size(ZAB,2);
n=length(ZAB);

for i=1:size(ZAB,1);
    for j=1:size(ZAB,2);
        ZL(i,j)=abs(ZAB(i,j)-mean(ZAB(:,j)));
    end
end

for j=1:k;
    SSj(j)=n*(mean(ZL(:,j))-mean(mean(ZL)))^2;
    for i=1:n;
        SSi(i,j)=(ZL(i,j)-mean(ZL(:,j)))^2;
    end
    SSij(j)=sum(SSi(:,j));
end
SSb=sum(SSj);
MSb=SSb/(k-1);
SSw=sum(SSij);
MSw=SSw/(n*k-k);
F=MSb/MSw;
Fkrit1=finv(0.95,k-1,N-k)
Fkrit3=finv(1-0.05/2,k-1,N-k)

%H0: De to varianser er signifikant ens.
%H1: Variansen for Vissimfordeling(var1) er signifikant mindre end
%variansen for mastradata fordelingen(var2).
%H2: Variansen for Vissimfordeling(var1) er signifikant større end
%variansen for mastradata fordelingen(var2).
%H3: De to varianser er signifikant forskellige.

if F>Fkrit1
    disp('H0 afvist, H1 accepteret, var1<var2')
elseif F<Fkrit1
    disp('H0 afvist, H2 accepteret, var1>var2')
elseif F<Fkrit3 | F>Fkrit3
    disp('H0 afvist, H3 accepteret, var1~=var2')
else
    disp('H0 Accepteret, var1=var2')
end

```

Figur B.3: Anden del af MatLab kode for test på ønsket hastighed ved 60 km/t. I denne del udføres der levendes varianstest for at bestemme, hvorvidt der er forskel i variansen datasættene imellem, og hvorledes der er en eventuel forskel. [Thorndahl, 2008].

Appendiks B. Test på hastighedsfordelinger

Datasæt	Std. afvigelse	F_α	$F_{\alpha/2}$	F	Resultat af varianstest
Vissimstandard 50 km/t fordeling	3,24	3,84	5,03	525,64	H0 afvises og H1 accepteres (Var1<Var2)
Fordeling fra vejregelforslaget	11,12				
Vissimstandard 60 km/t fordeling	3,17	3,85	5,03	648,93	H0 afvises og H1 accepteres (Var1<Var2)
Fordeling fra mastradata	13,43				

Tabel B.2: Resultater fra Levendes varianstest for hvorvidt variansen i de to sammenhørende datasæt er ens. Som det ses, er varians ved anvendelse af Vissim standardfordeling signifikant mindre, ved begge hastighedstrin, end den alternative fordeling.

Ud fra Levendes varianstest forkastes H_0 hypotesen, hvilket betyder, at varians i hastighedsdataen er forskellig alt efter, om Vissim standardfordelingen for ønsket hastighed på 50 km/t eller vejregelforslaget fordeling anvendes. Dette er også tilfældet ved ønsket hastighed på 60 km/t, hvor det er hastighedsdata fra Vissim standardfordelingen, der er testet imod Mastradata, opsamlet i nattetimer på en strækning med en hastighedsbegrænsning på 60 km/t. Testen viser ligeledes at varians, ved anvendelse af Vissim standardfordelingen, i begge tilfælde er signifikant mindre, end ved anvendelse af den alternative fordeling i det enkelte hastighedstrin.

B.1.3 Middelværditest på hastighedsdata

Da det tidligere er bestemt, at data ikke er normalfordelt, anvendes Wilcoxon rank-sum testen til test på middelværdierne. Testen kan anvendes til middelværditest på to stikprøver, når bare et af datasættene afviger fra normalfordeling. Hypotesen for Wilcoxon rank-sum testen opstilles:

H_0 : De to middelværdier er signifikant ens

H_1 : De to middelværdier er signifikant forskellige

Beslutningstagning for testen:

Hvis:

$p_{\text{wilcoxon}} < \alpha$ forkastes H_0 , hvilket vil sige at de to middelværdier er signifikant forskellige.

$p_{\text{wilcoxon}} \geq \alpha$ accepteres H_0 og de to middelværdier er signifikant ens.

MatLab koden til denne del af testen ses følgende, og i tabel B.3 ses resultaterne af middelværditesten.

MatLab kode for Wilcoxon rank-sum middelværditest

```
%Der udføres en test på middelværdien af de to kørsler. Da data ikke var
%normalfordelt, anvendes en Wilcoxon rank-sum test. Der testes om, der er
%signifikant forskel på de to middelværdier.

%H0: Middelværdierne i de to datasæt er signifikant ens
%H1: Middelværdierne er signifikant forskellige
[p_wilcoxon,h,stats]=ranksum(A,B)
if p_wilcoxon<0.05
    disp('H0 forkastes – middelværdierne er signifikant forskellige')
else
    disp('H0 accepteres – middelværdierne er signifikant ens')
end
```

Figur B.4: Tredje og sidste del af MatLab kode for test på ønsket hastighed ved 60 km/t. I denne del udføres der Wilcoxon rank-sum middelværditest for at bestemme, hvorvidt der er forskel i gennemsnitshastighederne datasættene imellem. [Thorndahl, 2008].

Datasæt	Gennemsnits-hastighed	α	p-værdi	Resultat af middelværditest
Vissim 50 km/t fordeling	53,05	0,05	$8,54 \cdot 10^{-21}$	H0 forkastes, middelværdier er signifikant forskellige
Fordeling fra vejregelforslaget	49,44			
Vissim 60 km/t fordeling	63,08	0,05	$6,35 \cdot 10^{-14}$	H0 forkastes, middelværdier er signifikant forskellige
Fordeling fra mastradata	66,37			

Tabel B.3: Resultater fra Wilcoxon rank-sum middelværditest for hvorvidt gennemsnitshastighederne i de to sammenhørende datasæt er ens. Som det ses, er gennemsnitshastigheden ved anvendelse af Vissim standardfordeling signifikant forskellig i begge tests, i forhold til gennemsnitshastigheden ved kørsel med de to alternative fordelinger.

Gennemsnitsværdierne, fundet ved kørsel med de forskellige fordelinger i hvert hastighedstrin, er signifikant forskellige.

B.2 Test på andelen i de enkelte fordelinger

Som en sidste test på parametrene om ønsket hastighed i Vissim testes det, om den fordeling, der anvendes som parametersæt, også repræsenteres i den egentlige simulering. Hastighedsfordelingerne fra mastradata anvendt som input samt output fra simuleringen med denne fordeling, kan ses af tabel B.4. Data der anvendes, er det reelle antal køretøjer i det enkelte hastighedstrin. Testen udføres alene på fordelingen fra mastradata, da der ikke foreligger tilstrækkeligt datagrundlag til at udføre testen på fordelingen fra vejregelforslaget.

Appendiks B. Test på hastighedsfordelinger

Hastighedstrin	Hastighedsfordeling fra Mastradata	Målt hastighed i testsimulering
0-20	3	3
20-30	8	5
30-40	47	20
40-50	96	43
50-60	511	216
60-70	874	378
70-80	483	208
80-90	191	86
90-100	61	33
100-110	24	15
Total	2298	1008

Tabel B.4: Antallet af køretøjer i hvert hastighedstrin fra henholdsvis mastradata, der anvendes til fordelingen i Vissim, og fra testkørslen i Vissim med den udarbejdede fordeling for ønsket hastighed ved 60 km/t.

Testen på andelen i de forskellige hastighedstrin udføres som en χ^2 -test med en signifikanssandsynlighed α på 0,05. Hypotesen for andelstesten opstilles:

H0: Andelene i de to fordelinger er signifikant ens

H1: Andelene i de to fordelinger er signifikant forskellige

Belutningstagning for testen:

Hvis:

$\chi^2 > \chi^2_{\alpha, v}$ forkastes H0, hvilket vil sige, at andelene i de to fordelinger er signifikant forskellige.

$\chi^2 < \chi^2_{\alpha, v}$ accepteres H0, hvilket vil sige, at andelene i de to fordelinger er signifikant ens.

I figur B.5 kan koden til MatLab beregningerne ses, og i tabel B.5 ses resultaterne af testen.

MatLab kode for χ^2 tst på andelen

```

%I denne test undersøges det om den fordeling, der anvendes som fordeling eller
%parameterinput for den ønskede hastighed i Vissim, også svarer til den, der
%genereres i Vissim som output.
%Der testes derfor på andelen i de forskellige trin imellem input og
%output.
%Input vil være den fundne fordeling ved hjælp af vejregelforslaget eller
%ud fra Mastradata.

close all
clear all
clc

load('radata_mastra_input.mat')
load('radata_mastra_output.mat')

%Der dannes en tabel med kolonner indeholdende henholdsvis input fra mastradata og output
%fra Vissim.

krydstabel_andel_mastra=[andelA andelB]

% chi2-test med chi2test-funktionen bruges til test på andelen.
% H0: Andelen er signifikant ens
% H1: Andelen er signifikant forskellige

[p,chi2]=chi2test(krydstabel_andel_mastra)

chi2crit=chi2inv(0.95,(size(krydstabel_andel_mastra,1)-1)*(size(krydstabel_andel_mastra,2)-1))

if chi2<chi2crit
    disp('H0 påvist, H1 afvist, dvs. andelen er signifikant ens.')
else
    disp('H0 afvist, H1 påvist, dvs. andelen er signifikant forskellige.')
end

```

Figur B.5: MatLab koden til test på andel i de enkelte hastighedstrin for simuleringen med Mastradata. [Thorndahl, 2008]

Datasæt	chi2	chi2alfa	P-værdi	Resultat af andelstest
Input fordeling fra mastradata	3,96	16,92	0,9141	H0 accepteres, andelen er signifikant ens
Output fra Vissim				

Tabel B.5: Resultater fra χ^2 testen på andelen i hvert hastighedstrin for test på mastradata fordelingen som input og den registrerede hastighed ved testsimulering som output.

Andelene i hvert hastighedstrin er signifikant ens ud fra χ^2 -testen, og hastighedsfordelingen i test simuleringen repræsenterer dermed den indstillede hastighedsfordeling fundet fra mastradata. P-værdien fundet i den statistiske test viser, at hastighedsfordelingen målt i test simuleringen er omkring 90% den samme som fordelingen, der blev anvendt som input til simuleringen.

C

APPENDIX

PASSAGETIDER MÅLT I MARKOBSERVATIONER

I dette appendiks er enkelte af omløbene fra markobservationerne opgivet. Ligeledes er de beregnede gennemsnitlige passagetider for de enkelte køretøjer angivet samt antallet af observationer og standardafvigelsen af disse. Der vil ligeledes for hver markobservation være et screenshot af observationen. På bilagscd'en kan alle målingerne ses under (Trafikdata\Passagetider\Mark observationer).

C.1 Passagetider angivet for hvert ben i målingerne

Th. Sauers Vej sydøst



Figur C.1: Videoregistrering af det sydøstlige ben i krydset Th. Sauers Vej - Sohngårdsholmsvej.

Appendiks C. Passagetider målt i markobservationer

Køretøj nr.	Omløb nr.			Gennemsnitlig passagetid	Registrerede køretøjer	Standard-afvigelse
	1	58	59			
1	0	0	0	0,000	59	0,000
2	1,264	2,701	3,196	2,740	59	0,796
3	2,137	3,435	2,698	2,387	59	0,731
4	3,132	2,828	2,006	2,335	59	0,555
5	2,167	1,905	1,361	2,155	59	0,580
6	2,761	1,963	1,833	2,079	56	0,561
7	1,939	1,731	2,134	1,867	47	0,417
8	2,631		1,735	1,935	39	0,565
9	1,931			1,870	26	0,419
10	2,438			1,947	17	0,697
11	2,696			2,313	11	0,560
12	0,971			1,732	9	0,767
13				1,645	5	0,284

Tabel C.1: Passagetider for observationer foretaget i det sydøstlige ben i krydset Th. Sauers Vej - Sohngårdsholmsvej. For det enkelte omløb er passagetiden målt for hvert køretøj i forhold til det forankørende køretøj. Der beregnes et gennemsnit af passagetiderne for de enkelte køretøjer ned igennem køen og en standardafvigelse imellem registreringerne.

Th. Sauers Vej nordvest



Figur C.2: Videoregistrering af det nordvestlige ben i krydset Th. Sauers Vej - Sohngårdsholmsvej.

C.1. Passagetider angivet for hvert ben i målingerne

Køretøj nr.	Omløb nr.			Gennemsnitlig passagetid	Registrerede køretøjer	Standard-afvigelse
	1	60	61			
1	0	0	0	0,000	59	0,000
2	2,665	2,835	4,602	2,950	59	0,732
3	2,433	2,403	3,03	2,173	59	0,503
4	1,575	2,229	1,905	2,207	59	0,522
5	2,166	2,064	3,363	2,272	59	0,608
6		1,47	1,535	2,123	50	0,561
7				1,992	37	0,567
8				1,869	30	0,418
9				1,962	18	0,664
10				1,659	14	0,432
11				2,029	8	0,513
12				2,073	5	0,769
13				1,812	2	0,585
14				1,665	1	

Tabel C.2: Passagetider for observationer foretaget i det nordvestlige ben i krydset Th. Sauers Vej - Sohngårdsholmsvej. Tabellen er bygget op tilsvarende tabellen for det sydøstlige ben.

Hjørringvej sydvest



Figur C.3: Videoregistrering af det sydvestlige ben i krydset Hjørringvej - Forbindelsesvejen.

Appendiks C. Passagetider målt i markobservationer

Køretøj nr.	Omløb nr.			Gennemsnitlig passagetid	Registrerede køretøjer	Standard-afvigelse
	1	68	69			
1	0	0	0	0,000	69	0,000
2	2,373	3,835	6,103	3,306	69	0,937
3	2,832	4,568	2,429	2,457	69	0,655
4	2,563	1,695	2,471	2,420	69	0,622
5	1,539	2,405	2,032	2,383	68	0,664
6	1,662	2,864		2,185	61	0,601
7		1,636		2,174	51	0,609
8		1,595		2,136	45	0,722
9				2,224	34	0,562
10				2,083	28	0,633
11				2,143	18	0,954
12				2,297	14	0,473
13				2,122	11	0,656
14				1,656	3	0,451

Tabel C.3: Passagetider for observationer foretaget i det sydvestlige ben i krydset Hjørringvej - Forbindelsesvejen.

Hjørringvej nordøst



Figur C.4: Videoregistrering af det nordøstlige ben i krydset Hjørringvej - Forbindelsesvejen.

C.1. Passagetider angivet for hvert ben i målingerne

Køretøj nr.	Omløb nr.			Gennemsnitlig passagetid	Registrerede køretøjer	Standard- afvigelse
	1	59	60			
1	0	0	0	0,000	60	0,000
2	3,567	2,866	2,436	3,359	60	0,854
3	2,801	3,134	3,165	2,615	60	0,668
4	2,231	2,469	2,032	2,449	60	0,657
5	2,903	1,935	1,7	2,310	60	0,563
6	2,436			2,138	49	0,475
7	2,229			2,352	29	0,694
8	2,799			2,107	16	0,568
9				2,004	6	0,534
10				1,964	2	0,427

Tabel C.4: Passagetider for observationer foretaget i det nordøstlige ben i krydset Hjørringvej - Forbindelsesvejen.

Humlebakken vest



Figur C.5: Videoregistrering af det vestlige ben i krydset Humlebakken - Hadsundvej.

Køretøj nr.	Omløb nr.			Gennemsnitlig passagetid	Registrerede køretøjer	Standard-afvigelse
	1	63	64			
1	0	0	0	0,000	64	0,000
2	3,399	2,838	2,069	3,422	64	0,797
3	2,603	2,530	3,000	2,335	64	0,538
4	2,960	1,533	2,763	2,275	64	0,561
5	1,770	1,633	1,603	2,071	64	0,556
6			1,904	1,988	37	0,535
7			2,296	2,017	26	0,505
8			1,330	1,867	18	0,487
9				2,061	10	0,743
10				1,599	3	0,253

Tabel C.5: Passagetider for observationer foretaget i det vestlige ben i krydset Humlebakken - Hadsundvej.

C.2 Gennemsnitlig passagetider samlet for de enkelte kryds

Køretøj nr.	Th. Sauers Vej - Sohngårdsholmsvej	Hjørringvej - Forbindelsesvejen	Humlebakken - Hadsundvej	Gennemsnitlig passagetid samlet
1	0,000	0,000	0,000	0,000
2	2,845	3,331	3,422	3,165
3	2,280	2,530	2,335	2,395
4	2,271	2,434	2,275	2,339
5	2,213	2,349	2,071	2,240
6	2,100	2,164	1,988	2,112
7	1,922	2,238	2,017	2,068
8	1,906	2,129	1,867	1,993
9	1,907	2,191	2,061	2,044
10	1,817	2,075	1,599	1,928
11	2,194	2,143		2,169
12	1,854	2,297		2,076
13	1,693	2,122		
14	1,665	1,656		

Tabel C.6: De generelle passagetider samlet for begge retninger i de målte kryds. Observationerne foretaget i krydset betrages således som en enkelt strøm, hvori der bestemmes passagetider for det enkelte køretøj i køen.



REGISTREREDE TRAFIKMÆNGDER FRA MARKOBSERVATIONEN OG I VISSIM

Trafiktællingerne i krydset Th. Sauers Vej - Sohngårdsholmsvej er foretaget i tidsrummet 6.45 til 10.00, hvor spidstimen er bestemt til at være i tidsrummet 7.30 til 8.30. Tællingerne, der er foretaget, er fordelt på personbiler, lastbiler/busser, cyklister/knallerter samt fodgængere. I dette appendiks er de trafikmængder, der er anvendt i simuleringerne af spidstimen, gengivet. Der er valgt at anvende en indsvingningsperiode på 10 minutter og fortsætte simuleringen 5 minutter efter spidstimen. Der er dermed mulighed for at få trafik ind i netværket, inden der opsamles data i Vissim samt at vurdere, om der er for meget trafik tilbage i netværket i forhold til den virkelige trafikafvikling.

D.1 Trafiktællinger fra markobservationen

Interval start	Sohngårdsholmsvej N			Th. Sauers Vej SØ			Sohngårdsholmsvej S			Th. Sauers Vej NV		
	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving
07.20	4	4	4	3	34	1	10	12	10	10	25	4
07.25	8	3	13	15	44	9	7	10	9	10	30	4
07.30	3	6	11	5	47	12	5	15	12	14	42	4
07.35	11	8	15	7	47	18	14	10	12	12	35	0
07.40	4	4	16	8	36	14	22	20	7	18	36	3
07.45	6	13	19	12	38	7	14	24	5	17	29	6
07.50	17	7	12	8	43	32	10	18	8	24	39	4
07.55	13	18	18	8	45	27	10	20	9	23	42	5
08.00	17	14	10	5	27	20	8	25	15	15	25	5
08.05	11	9	18	11	30	14	7	19	6	20	43	0
08.10	17	9	8	6	37	16	4	24	11	17	42	4
08.15	10	20	17	4	23	18	10	14	6	16	36	1
08.20	17	16	7	8	27	8	6	10	9	6	22	5
08.25	2	9	10	3	34	8	5	12	8	12	22	4
08.30	4	7	8	4	28	5	3	10	8	7	25	1

Tabel D.1: Trafiktællingen for personbiler, der anvendes i simuleringen, fordelt på sving-bevægelse i krydset.

Interval start	Sohngårdsholmsvej N			Th. Sauers Vej SØ			Sohngårdsholmsvej S			Th. Sauers Vej NV		
	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving
07.20	1	1	0	0	3	6	3	0	0	0	1	0
07.25	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	2	0
07.30	0	2	0	0	2	2	1	1	0	0	1	0
07.35	2	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	0
07.40	2	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	1
07.45	4	0	0	0	2	4	0	1	0	0	2	0
07.50	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
07.55	2	0	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0
08.00	2	0	0	0	1	4	0	0	0	1	1	1
08.05	2	3	0	0	4	6	1	1	0	1	3	0
08.10	0	0	0	0	0	3	0	1	1	0	1	0
08.15	1	1	1	1	0	2	0	0	0	1	1	1
08.20	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0
08.25	0	1	0	0	4	1	0	0	1	0	1	0
08.30	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	5	0

Tabel D.2: Antallet af lastbiler og busser der er registreret i simuleringsperioden. I de angivne trafikmængder er der inkluderet busser i rute, hvilket der er taget højde for i simuleringen. I denne er ruterne for busserne indlagt, og antallet er trukket fra de i tabellen angivne mængder.

Interval start	Sohngårdsholmsvej N			Th. Sauers Vej SØ			Sohngårdsholmsvej S			Th. Sauers Vej NV		
	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving
07.20	0	3	0	0	4	0	3	3	0	0	1	0
07.25	0	1	0	0	7	0	1	2	0	1	1	0
07.30	0	1	0	0	4	0	3	6	0	3	6	0
07.35	1	12	0	0	11	0	2	3	0	1	4	0
07.40	4	6	0	0	8	0	3	15	0	2	9	0
07.45	1	15	0	0	8	0	0	10	0	1	2	0
07.50	4	30	0	0	11	0	1	14	0	3	8	0
07.55	3	7	0	0	9	0	0	8	0	1	15	0
08.00	3	4	0	0	2	0	1	16	0	1	4	0
08.05	2	2	0	0	5	0	2	23	0	3	9	0
08.10	0	3	0	0	4	0	1	15	0	4	10	0
08.15	6	1	0	0	2	0	1	9	0	3	7	0
08.20	0	5	0	0	2	0	0	13	0	0	9	0
08.25	1	7	0	0	1	0	0	6	0	2	4	0
08.30	0	3	0	0	3	0	1	1	0	0	0	0

Tabel D.3: Antallet af cykler og knallerter i krydset. I tabellen er der angivet, hvilken svingbevægelse der foretages af den enkelte trafikant. Dette er der ikke indlagt i simuleringen, hvor en svingende cyklist bliver lagt ind to gange. Cyklisten bliver først lagt ind i det ben, hvori denne ankommer til krydset og igen i det ben, hvor der holdes tilbage og ventes på at kunne foretage svingbevægelsen.

D.2 Registreret trafikmængde i Vissim

I Vissim er trafikmængderne talt for de køretøjer, der passerer stopstreger indenfor det enkelte 5 minutters interval. Tællingerne er som for markobservationerne opdelt på det enkelte kørespor. Der er ikke talt cyklister og fodgængere i simuleringerne. Da der er foretaget tre simuleringer med forskellige parameterindstillinger, er der i det følgende angivet de respektive trafiktællinger fra den enkelte simulering. De tre simuleringer er henholdsvis en simulering med standardindstillingerne, en simulering med vejregelforslagets indstillinger suppleret med hastighedsdata fra mastratællinger samt en simulering hvor vejregelforslagets indstillinger anvendes med hastighedsindstillingerne fra standardindstillingerne.

D.2.1 Trafikmængder fra simulering med standardindstillinger

Interval start	Sohngårdsholmsvej N			Th. Sauers Vej SØ			Sohngårdsholmsvej S			Th. Sauers Vej NV		
	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving
07.20	6	3,3	4,9	3,3	33,8	1,1	9,2	10,4	9	10,3	26,8	4,7
07.25	7	3,7	13,5	12,1	37,7	9,1	7,5	10,8	9,1	9,3	27,4	3,8
07.30	2	6,9	12,1	7,2	48,1	10,5	3,7	15,7	12,8	13,5	40,8	3,4
07.35	11,1	7,1	13,1	7	49,4	18,2	12,8	8,4	10,6	13,8	38,5	0,4
07.40	4,8	4,3	16,4	7,9	38,4	14,9	23,6	19,1	7,7	17,7	35,9	3,4
07.45	9,2	13	19,3	11,3	33,2	7,3	15,2	24,9	5,4	15,2	24,3	5,5
07.50	12,7	9,9	13,3	8,8	43,4	28	7,6	19,4	8,3	20,9	41,1	3,8
07.55	14,2	15,2	16,3	8,1	48	29,9	11,1	16,3	8,5	20,5	42,2	5
08.00	17,2	13,4	10,2	5,1	28,9	20,7	8,6	24,9	12,3	21,1	28,3	5
08.05	12,9	10,3	18	9,5	24,8	13,1	7,3	22,2	8,5	19,6	37,5	0,5
08.10	13,9	11,2	9,6	7,4	39,2	16	3	24,6	11,9	17,5	43,5	3,5
08.15	11,1	17,4	15	4,5	25,4	18,5	10,3	12,7	5,8	15,6	36,6	1,2
08.20	16,2	15,1	6,6	7,5	27,7	8,7	6,7	10,6	8,1	7,1	23,3	4,9
08.25	2,4	10,2	10	3	29,9	7,8	4,9	12	8,3	11,7	19,7	4
08.30	2,7	4,9	8,1	3,1	25,3	9,6	3,7	7,3	7,2	9,9	21,2	0,7

Tabel D.4: Registrerede trafikmængder for personbiler i simuleringen med standard-indstillingerne. Trafikmængderne er opdelt på det enkelte kørespor i krydset.

Interval start	Sohngårdsholmsvej N			Th. Sauers Vej SØ			Sohngårdsholmsvej S			Th. Sauers Vej NV		
	Venstre-sving	Ligeud-kørsel	Højre-sving	Venstre-sving	Ligeud-kørsel	Højre-sving	Venstre-sving	Ligeud-kørsel	Højre-sving	Venstre-sving	Ligeud-kørsel	Højre-sving
07.20	1	0,7	0	0	2,4	5,9	3	0	0	0	1,1	0
07.25	0	0,2	0	0	0,3	3,5	1	0	0	0,3	1,6	0
07.30	2	0,8	0	0	2,3	2,1	0,9	0	0	0	0,6	0
07.35	2	0	0	0	1,6	2,5	0,1	1	0	0	2,3	0,1
07.40	2,7	0	0	0	1,3	3	0	0	0	0	0,3	0,8
07.45	3,1	0	0,2	0	1,2	4,6	0	1,8	0	0	1,4	0
07.50	0,9	0	0,1	0	1,1	0,5	0,2	0	0	0	1,3	0
07.55	0,8	0,1	0,3	0	2,4	1,8	0,9	0	0	0	0,2	0
08.00	1,8	1,3	0	0	1	4,2	0,2	0	0	0	0	0,1
08.05	2,7	1,8	0,2	0	3,4	5,4	0,7	2	0,2	0,3	0,6	0,9
08.10	0	0,3	0,4	0,1	0	4,2	0,1	0,8	0,6	0,7	2,7	0
08.15	1	0,7	0,6	0,5	0	2,6	0,5	0	0	0,2	2,2	0
08.20	0,9	0	0	0	1	1	0	0	0	0,5	1,6	0,4
08.25	0,1	0	0	1,2	2,9	0,7	0,1	0	0,9	0,9	3,5	0
08.30	1	1	0	1,7	0	1,3	0,9	0	0	0,5	4,3	0

Tabel D.5: Registrerede trafikmængder for lastbiler og busser i simuleringen med standardindstillingerne. Trafikmængderne er opdelt på det enkelte kørespor i krydset.

D.2.2 Trafikmængder fra simulering med vejregelforslagets indstillinger

Interval start	Sohngårdsholmsvej N			Th. Sauers Vej SØ			Sohngårdsholmsvej S			Th. Sauers Vej NV		
	Venstre-sving	Ligeud-kørsel	Højre-sving	Venstre-sving	Ligeud-kørsel	Højre-sving	Venstre-sving	Ligeud-kørsel	Højre-sving	Venstre-sving	Ligeud-kørsel	Højre-sving
07.20	5,6	3,2	4,9	2,5	19,2	0,8	7,7	8,7	7	9	23,1	4
07.25	7,4	3,7	13,6	6,4	31	4,4	8,6	12,1	10,5	8,8	24,7	3,5
07.30	2,1	6,7	12	10,4	40,3	9	3,8	14,9	12,1	12,4	40,1	3,5
07.35	10,4	6,8	12	5,7	43,1	13,2	11,7	8,1	9,3	12,9	39,2	1,1
07.40	4,9	4,6	16,2	5,5	40,2	16	14,1	14,1	7,7	15,8	37,5	2,8
07.45	7,8	12,5	19,1	8,6	32,6	11,5	17,2	21,6	5,6	13,7	24,7	5,2
07.50	11,3	9,2	14,4	10,3	39,5	11,6	12,4	27,1	9,1	15,4	30,7	3,4
07.55	15	15,3	14,1	7,7	37,7	24,9	12	13,6	7,3	16,7	28,4	3,5
08.00	14,4	13,6	11,3	6,8	41	26,9	10,1	22,9	9,6	15,5	28	3,2
08.05	13,7	10	18,2	7,3	32,2	22,3	7,5	24,4	11,8	12,6	19,1	3,6
08.10	12,6	10,4	9,2	11,2	38,2	17,1	4,1	23,2	10,9	15,4	30,2	1,1
08.15	14,7	17,7	14,3	5,2	33,4	17	9	17,4	7,9	18,1	41,3	2,6
08.20	15,2	16,1	8,5	7,1	31,6	14,7	8,1	10,4	7,7	15,7	39	2,5
08.25	5,4	10,5	10,3	5,7	30,8	10,1	4,4	12,3	8,1	16,1	37,1	6,4
08.30	3,1	5,5	7,9	2,8	25,1	6,8	3,6	8,3	8,6	11,3	26,7	2,1

Tabel D.6: Registrerede trafikmængder for personbiler i simuleringen med vejregelforslagets indstillinger. Trafikmængderne er opdelt på det enkelte kørespor i krydset.

Interval start	Sohngårdsholmsvej N			Th. Sauers Vej SØ			Sohngårdsholmsvej S			Th. Sauers Vej NV		
	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving	Venstre- sving	Ligeud- kørsel	Højre- sving
07.20	6	3,1	5,4	3,1	32,8	1,1	9,9	10,7	9,1	10,3	27,1	4,7
07.25	6,8	3,8	13,1	11,5	36,8	8,7	7,3	10,8	9,5	9,2	27	3,7
07.30	2,5	6,8	12,3	7,5	44,8	10,8	3,8	15,6	12,6	13,5	40,6	3,5
07.35	10,6	7,1	12,4	6,5	46,3	16,8	13,2	9,1	10,7	13,2	38,6	0,3
07.40	5	4,7	16,7	7,5	42,8	16,1	17,3	17,5	6,8	15	35,3	3,1
07.45	9	12,7	18,9	11,4	34	7,5	18	25,2	5,3	13,5	25	5,6
07.50	11,9	10,7	13,8	9,4	42,6	27,2	10,4	20,4	9	14,6	31,7	3
07.55	14,9	14,8	16,1	7,4	45,6	29,1	11,6	17,1	8,4	15,3	24,8	3
08.00	14,6	12,9	10,7	6,2	34,8	22,2	8,1	25	11,5	16	27,2	3,4
08.05	13,3	10,3	17,6	9,4	24,3	12,9	7,9	21,3	9,7	13,9	20,9	4,5
08.10	13,6	11,4	9,9	7,6	40	16,2	2,5	24,5	10,8	14,4	31,2	0,1
08.15	13,8	17,2	14,3	4,3	25,5	18,7	10,6	12,2	6,5	20,4	44,2	2
08.20	14,7	14,8	6,8	7,7	27,5	8,6	6,3	10,6	8,1	17,9	40,8	3,3
08.25	4	10,9	10,6	3,1	29,9	7,9	5	12,1	8,7	18,3	39,9	6,7
08.30	2,9	4,5	7,3	3	25,5	9,3	3,7	7,4	6,3	17	31,6	2,8

Tabel D.7: Registrerede trafikmængder for lastbiler og busser i simuleringen med vejregelfor-
slagets indstillinger. Trafikmængderne er opdelt på det enkelte kørespor i krydset.



REGISTREREDE KØLÆNGDER

Det er igennem markobservationen optalt, hvor mange køretøjer der holder i hver kø i det enkelte kørespor i krydset. En kø er i dette projekt defineret ved, at det første køretøj, bag stopstregen, holder stille og indtil det sidste køretøj sætter igang. Der er talt de køer med, hvor der køres frem i et svingspor for derefter at holde tilbage ved en vigepligt. Denne optælling er genskabt i Vissim, hvor programmets køtæller funktion er anvendt. Resultatet af tællingerne for markobservationerne og fra Vissim er opgjort i dette appendiks for det totale antal af køretøjer, der kommer til stop i en kø samt den maksimale kølængde i antal køretøjer. Registreringen er opdelt på kørespor samt inddelt i 5 minutters intervaller.

E.1 Kølængder registreret i markobservationerne

	07.20 120	07.25 420	07.30 720	07.35 1020	07.40 1320	07.45 16200	07.50 1920	07.55 2220	08.00 25200	08.05 28200	08.10 3120	08.15 3420	08.20 37200	08.25 4020	08.30 4320
Spor	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj
Venstresving	1	1	2	2	2	2	8	2	6	4	3	4	5	1	2
	2	2	2	1	1	1	2	4	9	6	6	5	3	3	2
		3	1	2	2	5	6	7	8	3	5	1	2	1	3
		1		2	1		4	6	9		5		3		
				4											
Ligeud	1	1	1	1	1	4	1	8	8	2	3	2	1	3	1
	2		1	1	2	5	2	3	4	1	3	1	2	2	1
	1		3	2	3	2	2	4	2	2	3	1	1	1	2
			1						4	4			7		
Højresving	1	2	2	3	1	10	2	7	5	6	3	4	2	2	2
	1	3	2	2	2	13	2	3	2	1	1	4	1	2	2
		3	1	2	4	9	5	4	1	5	4	9	1	1	
		1	6	2	11	4	1			2	4	5	2	1	
				1		1				2		8			
										3					

Tabel E.1: Optælling af antal køretøjer i kø for Sohngårdsholmsvej nord.

	07.20 120	07.25 420	07.30 720	07.35 1020	07.40 1320	07.45 16200	07.50 1920	07.55 2220	08.00 25200	08.05 28200	08.10 3120	08.15 3420	08.20 37200	08.25 4020	08.30 4320
Spor	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj
Venstresving	1	3	1	3	2	3	3	4	2	3	1	2	1	1	2
	1	1	2	4	1	5	2	2	3	2	1	2	1	1	1
	3	1	1	3	6	4	3	4	3	2	1	1	1		2
	3	1		2	6				2		1	2			1
Ligeud	1	2	2	4	3	3	6	6	3	6	5	1	2	2	1
	1	3	1	2	5	1	6	6	6	3	5	4	1	2	4
	1	2	4	3	2	6	5	3	6	5	2	4	2	3	3
	1	2	4		4	3	2			1	2		2	1	4
Højresving	1	1	2	4	6	1	3	1	4	2	3	2	3	2	4
	3	2	3	1	4	1	1	3	2	1	3	3	2	1	3
	3	1	2	4		1	1	1	6		2		2	1	3
	1	3	4			1	1		1		3				

Tabel E.2: Optælling af antal køretøjer i kø for Sohngårdsholmsvej syd.

	07.20 120	07.25 420	07.30 720	07.35 1020	07.40 1320	07.45 16200	07.50 1920	07.55 2220	08.00 25200	08.05 28200	08.10 3120	08.15 3420	08.20 37200	08.25 4020	08.30 4320
Spor	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj
Venstresving	1	1	1	1	3	3	1	2	1	4	2	2	1	1	2
		2		2		1	1		1	3	1		1		1
		1		4		5	2				1				
		1				3					1				
Ligeud	5	10	7	7	10	8	8	8	5	7	8	4	2	3	2
	9	9	8	8	9	10	11	10	6	8	6	4	9	7	6
	9	11	10	10	9	8	10	10	9	5	5	1	8	10	2
	9		10	9		7	10	9		4	5	9	3		7
Højresving	2	2	3	3	1	6	2	6	1	3	3	3	1	1	2
		5	4	1	4	2	3	3	3	1	4	5	1		1
		2	3	3	3		4	4	6	1	3	3	2		3
		1		3	4		6	2	1						
		1													

Tabel E.3: Optælling af antal køretøjer i kø for Th. Sauers Vej sydøst.

	07.20 120	07.25 420	07.30 720	07.35 1020	07.40 1320	07.45 16200	07.50 1920	07.55 2220	08.00 25200	08.05 28200	08.10 3120	08.15 3420	08.20 37200	08.25 4020	08.30 4320
Spor	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj	Ktj
Venstresving	2	4	3	2	2	1	14	7	6	4	6	3	6	1	2
	1	1	2	2	3	4	12	5	3	1	4	5	5	1	1
	3	2	2	1	4	2	12	3	9	9	4	3	3	1	
			1	3	2	1	9	5	7	9	1	2	1		
				3	3	5	12	5	6	8	4	6	1		
						2	9	2	4	8	2				
						3	10	2		9	1				
							8	3		6					
Ligeud	8	5	8	8	8	13	6	7	5	10	12	4	7	2	2
	2	6	9	4	4	9	9	7	8	7	13	9	3	1	2
	8	2	7	6	6	6	11	4	8	8	9	5	1	5	6
	3		9	13	5		6	11		7	8	9	2		
Højresving	1	3	1	1	1	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1
	2		1		1	1		1						1	

Tabel E.4: Optælling af antal køretøjer i kø for Th. Sauers Vej nordvest.

E.2 Registrering af kølængde i simulering med Vissim standardindstillinger og vejregelforslagets indstillinger

	Starttid	07.20	07.25	07.30	07.35	07.40	07.45	07.50	07.55	08.00	08.05	08.10	08.15	08.20	08.25	08.30
Sohngårds- holmsvej N	Venstre	3,1	2,6	2,2	4,3	3	4,2	5,8	5	6,3	4,8	5,9	4,9	5,9	1,4	2,2
	Ligeud	1,7	1,3	2,5	2,7	1,5	3,9	3,2	5,4	5,1	3,8	4	6,8	5,6	3,5	3
	Højre	2	4,2	4,2	4,7	5,5	6,1	3,8	5,3	3,3	4,7	3,4	5,8	1,8	3	2,6
Th. Sauers Vej SØ	Venstre	1,1	2,3	1,6	1,1	1,8	3,1	2,1	1,5	1,3	2,6	1,6	0,9	1,7	1,2	1,4
	Ligeud	9,6	10,2	10,5	10,2	9,5	10	10,3	10,6	7,8	8,3	9,2	6	7,3	7	6,9
	Højre	2,1	2,1	2,4	3,7	4	2,7	6,7	6,7	5	4,2	4,3	4,9	2,5	2,3	1,8
Sohngårds- holmsvej S	Venstre	4,2	3,2	2,6	4,6	6,1	5,1	3,3	4	3	2,8	1,8	4,5	2,6	2,7	2,2
	Ligeud	3,5	3,6	4,6	3	5,6	5,8	5,6	5,1	6	5,6	5,6	4,5	3,4	3,5	3,1
	Højre	2,6	2,7	3,6	4,3	2,7	1,8	2,3	3,1	5,4	4,3	3,6	2,3	3	3,1	3
Th. Sauers Vej NV	Venstre	2,7	2,6	2,8	3	5	4,5	9,2	14	10,6	5,8	4,9	4,1	1,6	2,2	1,4
	Ligeud	6,8	8,4	10,1	8,7	8,6	6,9	11,8	12,1	8,4	11,6	12	10,3	7,1	6,1	6,5
	Højre	1,4	1,2	0,8	0,1	0,8	1,5	1	1,1	1,6	0,3	0,5	0,9	1,4	1,2	0,4

Tabel E.5: De maksimale kølængder i hvert kørespor i krydset angivet som antallet af køretøjer. Kølængderne er fra simuleringen med standardindstillingerne.

	Starttid	07.20	07.25	07.30	07.35	07.40	07.45	07.50	07.55	08.00	08.05	08.10	08.15	08.20	08.25	08.30
Sohngårds- holmsvej N	Venstre	3,2	2,9	2,4	5,1	3,8	4	8,1	7,7	9,4	8,8	9,7	7,7	9,1	3,9	2,2
	Ligeud	1,8	1,2	2,7	3,5	1,7	4,1	3,2	6,8	7	4,4	4	7,6	5,7	3,5	3,6
	Højre	1,7	4,4	4	5	6,9	7,4	5,8	7,6	5,1	7,3	3,1	6,7	4,1	3,3	3,2
Th. Sauers Vej SØ	Venstre	1,1	2	2,7	1,4	1,5	2,9	3,3	1,9	1,6	1,7	2,7	2,4	2,4	1,7	1
	Ligeud	8,4	10,1	9,9	10	10,3	10,2	10,4	9,1	10,4	9,9	10	9,5	9,9	9,2	8,3
	Højre	1,1	2,7	3,2	2,9	4,5	3,8	3,5	7,2	9,1	8,1	6,1	5,6	5,7	3,7	1,6
Sohngårds- holmsvej S	Venstre	4,4	3,8	2,3	4,5	5,3	5,5	5,3	4,8	4,6	3,2	2,2	4,4	3,8	2,5	2,4
	Ligeud	3,7	4,6	4,7	3,9	4,9	5,5	5,9	5,1	5,6	5,3	5,4	4,8	3,5	4,7	4,1
	Højre	3,2	4,4	4,6	4,3	4,3	2,4	3,5	3,9	5,1	6,1	3,8	4,5	3	3,2	4,4
Th. Sauers Vej NV	Venstre	2,6	3,6	4,8	5,3	8,2	12,9	15,6	16,4	17,4	17,2	16,4	11,6	11,4	8,2	6,1
	Ligeud	6,2	11	14	13,3	12,6	10,3	12,9	12	11,1	10,5	12,7	14,2	14,3	14	9,1
	Højre	1,1	1,2	1,2	0,5	1,2	2,1	1,3	1,2	1,5	1,8	0,7	1,3	1,5	2,3	0,5

Tabel E.6: De maksimale kølængder i hvert kørespor i krydset angivet i antallet af køretøjer. Kølængderne er fra simuleringen med vejregelforslagets indstillingerne.



APPENDIX

**DANKAP BEREGNING AF 5 % KØLÆNGDER I
KRYDSET TH. SAUERS VEJ -
SOHNGÅRDSHOLMSVEJ**

Signalkryds, Resultat

Th. Sauers Vej - Sohngårdsholm

Tid på dagen: 7:30 - 8:30

Trafik: ths-sohn

Parametre: Vejregler

Vejgren	Kørespor	Middelforsinkelsen og kølængden i tilfartssporet		
		B	t s/Kt	n _{5%} Kt
THS NV	V	0,92	95	8
THS NV	L	0,70	31	14
THS NV	H	0,08	12	1
THS SØ	V	0,34	29	4
THS SØ	L	0,74	33	15
THS SØ	H	0,41	16	7
Sohn S	V	0,53	41	6
Sohn S	L	0,46	29	8
Sohn S	H	0,53	41	6
Sohn N	V	0,68	50	7
Sohn N	L	0,30	27	6
Sohn N	H	0,67	45	8

Brugerdefineret omløbstid

Brugerdefinerede grøntider

Omløbstiden er 80 sekunder

Fase	Grøntid	Mellemtid efter fase
1	24	4
2	6	6
3	18	6
4	10	6

Signalkryds, Skema A

Fastsættelse af trafikmængderne i signalkrydset og beregning af trafikstrømmenes grundlæggende kapacitet

Th. Sauers Vej - Sohngårdsholm

Tid på dagen: 7:30 - 8:30

Trafik: ths-sohn

Beregningsperiodens længde: T =3600 sekunder

Parametre: Vejregler

Strøm / Gren		Trafikmængderne i signalkrydset													Den grundlæggende timekapacitet										
		fase	Pv/Vv		Lb/Busser		St.v/Ph.v. tog		Mc		N _{M,Kt}	N _M	of	N _{c/k}	N _{fod}	tf	Passage-tiden δ	H		kf	G		Strømme fælles om 1 kørespor		
		fase	Kt/T	ÆPe	Kt/T	ÆPe	Kt/T	ÆPe	Kt/T	ÆPe	Kt/T	Pe/T		cyk/T	fod/T		sek/T	Pe/T	Pe/T		Pe/T	Pe/T	G	G	of
THS NV	V	1+2	194	1,0	4	1,5					198	200	0,99			1,00	2,2	701		0,33	543	1636			
THS NV	L	1	413	1,0	15	1,5					428	435	0,98			1,00	1,8				2000				
THS NV	H	4+1	41	1,0	3	1,5					44	45	0,97	110	24	1,00	3,2				1125	1125			
THS SØ	V	1+2	85	1,0	1	1,5					86	86	0,99			1,00	2,2	481		0,43	699	1636			
THS SØ	L	1	434	1,0	21	1,5					455	465	0,98			1,00	1,8				2000				
THS SØ	H	4+1	194	1,0	28	1,5					222	236	0,94	93	62	1,00	3,2				1125	1125			
Sohn S	V	4	115	1,0	3	1,5					118	119	0,99			1,00	2,2			1,00	1636				
Sohn S	L	3	211	1,0	5	1,5					216	218	0,99			1,00	1,8				2000				
Sohn S	H	3	108	1,0	2	1,5					110	111	0,99	156	89	1,00	3,2				1125				
Sohn N	V	4	128	1,0	16	1,5					144	152	0,95			1,00	2,2			1,00	1636				
Sohn N	L	3	133	1,0	7	1,5					140	143	0,98			1,00	1,8				2000				
Sohn N	H	3	161	1,0	2	1,5					163	164	0,99	108	26	1,00	3,2				1125				

Signalkryds, Skema B

Fastsættelse af kapaciteten i det enkelte af signalkrydsets kørespor

Th. Sauers Vej - Sohngårdsholm

Tid på dagen:7:30 - 8:30

Trafik: ths-sohn

Beregningsperiodens længde: T = 3600 sekunder

Parametre: Vejregler

Vejgren Kørespor		Køresporets kapacitet																					
											Højresving med vigepligt for cyklister og fodgængere												
fase	N	G	G	y	Mellem- tid s	Omløbs- tiden s	Gr	Gr	H	H	FGr	FGr	R	R	ExR	Gr	Gr	Gr	EGr	EGr	N	N	
	Pe/T	Pe/T	Pe/T				s	s	cyk	fod	cyk	fod	cyk	fod	H	v	v	H	s	s	Max	Max,kt	
									s	s	cyk/s	fod/s	s	s	s	s	s	s	s	s	Pe/T	Kt/T	
THS NV	V	1+2	200	543	1636	0,12	6	80	24	6							7	6		11	7	218	216
THS NV	L	1	435	2000		0,22	4	80	24	0									25		625	614	
THS NV	H	4+1	45	1125	1125	0,04	4	80	10	24	0,031	0,007	0	0	46	46	3,5		6	12	25	572	553
THS SØ	V	1+2	86	699	1636	0,05	6	80	24	6							8	6		12	7	252	250
THS SØ	L	1	465	2000		0,23	4	80	24	0									25		625	611	
THS SØ	H	4+1	236	1125	1125	0,21	4	80	10	24	0,026	0,017	0	0	46	46	3,5		7	13	25	572	538
Sohn S	V	4	119	1636		0,07	6	80	10	0							10			11		225	222
Sohn S	L	3	218	2000		0,11	6	80	18	0									19		475	470	
Sohn S	H	3	111	1125		0,10	6	80	18	0	0,043	0,025	0	0	62	62	7,2		11	12		211	209
Sohn N	V	4	152	1636		0,09	6	80	10	0							10			11		225	213
Sohn N	L	3	143	2000		0,07	6	80	18	0									19		475	463	
Sohn N	H	3	164	1125		0,15	6	80	18	0	0,030	0,007	0	0	62	62	4,7		13	14		246	245

Signalkryds, Skema C

Fastsættelse af middelforsinkelse og kølængde i de enkelte af signalkrydsets kørespor

Th. Sauers Vej - Sohngårdsholm

Tid på dagen: 7:30 - 8:30

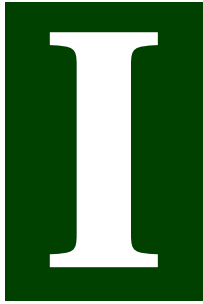
Trafik: ths-sohn

Beregningsperiodens længde: T = 3600 sekunder

Parametre: Vejregler

Vejgren	Kørespor	Middelforsinkelse											Kølængde	
		fase	N	N _{Max}	N _{Max,kt}	B	AT#	EGr/O	k _f AT	t ₁	t ₂	t	n _{gen}	n _{5%}
			Pe/T	Pe/T	kt/T					s/Kt	s/Kt	s/Kt	Kt	Kt
THS NV	V	1+2	200	218	216	0,92	AT 3	0,23	1,00	30,3	64,9	95	4	8
THS NV	L	1	435	625	614	0,70	AT 3	0,31	1,00	24,2	6,7	31	9	14
THS NV	H	4+1	45	572	553	0,08	AT 3	0,47	1,00	11,7	0,3	12	1	1
THS SØ	V	1+2	86	252	250	0,34	AT 3	0,24	1,00	25,0	3,8	29	2	4
THS SØ	L	1	465	625	611	0,74	AT 3	0,31	1,00	24,6	8,4	33	10	15
THS SØ	H	4+1	236	572	538	0,41	AT 3	0,47	1,00	14,0	2,3	16	4	7
Sohn S	V	4	119	225	222	0,53	AT 3	0,14	1,00	32,1	9,1	41	3	6
Sohn S	L	3	218	475	470	0,46	AT 3	0,24	1,00	26,1	3,3	29	5	8
Sohn S	H	3	111	211	209	0,53	AT 3	0,15	1,00	31,5	9,5	41	3	6
Sohn N	V	4	152	225	213	0,68	AT 3	0,14	1,00	32,8	17,1	50	4	7
Sohn N	L	3	143	475	463	0,30	AT 3	0,24	1,00	25,1	1,7	27	3	6
Sohn N	H	3	164	246	245	0,67	AT 3	0,18	1,00	30,6	14,3	45	4	8

BİLAG



B I L A G

PARAMETRER I WIEDEMANN 99

Parameter	Default	Relevant range	Bemærkninger
CC0 (Stand still dist.)	1,5 m	1 – 3 m	Beskriver den ønskede afstand mellem holdende køretøjer.
CC1 (Headway time)	0,9 sek	0,9 – 1,2 sek	Beskriver tidsafstand til forankørende. Ved en given hastighed v er sikkerhedsafstanden givet ved $dx_{safe} = CC0 + CC1 * v$, hvor v måles i m/s. I modellen er sikkerhedsafstanden defineret som den minimumsafstand, bilisten vil holde til det forankørende køretøj. Denne værdi har afgørende indflydelse på kapaciteten.
CC2 (Following variation)	4 m	4 – 8 m	Beskriver en længde oscillation eller den ekstra afstand i forhold til sikkerhedsafstanden bilisten kræver, før han kører tættere på bilen foran.
CC3 (Threshold for entering Following)	- 8	---	Beskriver hvornår nedbremsningen påbegyndes, dvs. hvornår bilisten erkender et forankørende langsommere køretøj. CC3 definerer hvornår decelerationen begynder i sekunder for sikkerhedsafstanden nås.
CC4 og CC5 (Following threshold)	-0,35 og 0,35	---	Beskriver hastighedsforskelle i Following processen. Jo mindre værdi, jo større folsomhed når den forankørende bil decellerer eller accelererer. Lille værdi betyder, at køretøjerne er tæt parrede. CC4 og CC5 bruges både ved negativ og positiv hastighedsændring.
CC6 (Speed dependency of oscillation)	11,44	---	Beskriver afstandens indflydelse på hastighedsoscillation i Following processen. Ved værdien 0 er der ingen afhængighed. Jo højere værdi, jo højere hastighedsoscillation ved voksende afstand.
CC7 (Oscillation acceleration)	0,25 m/s ²	---	Beskriver den faktiske acceleration i oscillation processen.
CC8 (Standstill acceleration)	3,5 m/s ²	---	Beskriver ønsket acceleration når der startes op efter at have holdt stille, - begrænset af den ønskede acceleration for den enkelte køretøjstype.
CC9 (Acceleration at 80 km/h)	1,5 m/s ²	---	Beskriver acceleration ved 80 km/t.

Figur I.1: Parameterværdier for CC0-CC9 i Wiedemann 99. I tabellen ses en standardværdi samt en anbefalet værdi for danske forhold. [Vejreguleringen, 2010]



B I L A G

SIGNALGRUPPEPLAN OG TRAFIKTEKNISK NOTAT

Notat
vedrørende

modernisering af signalanlægget :

T. H. Sauersvej - Sohngårdsholmsvej

Generelt

Anlægget består af et firebenet kryds, der styres af et EC-1 styreapparat. Styringen forløber i fire af hinanden uafhængige programmer svarende til nedenstående :

P1.	80 sek.	Morgenprogram (myldretid) + Busprioritering.
P2.	80 sek.	Eftermiddagsprogram (myldretid) + Busprioritering.
P3.	60 sek.	Dagsprogram, + Busprioritering.
P4.	42-80 sek.	Natprogram, + Busprioritering.

De samordnede programmer kører med fast omløbstid, med/uden valg af venstresvings-pile, hvor trafikstyringen sikrer, at alt overskydende grøntid fra pilene tillægges efterfølgende grøntidsperiode som førgrønt.

De enkelte programmer er dokumenteret på vedlagte signalgruppeplaner.

Dokumentation

Parameterskema

Mellemtidsmatrix tegn.nr. 908.388

Signalgruppeplaner tegn.nr. 908.381 blad 1-15

Detektorskema tegn.nr. 908.385

Oversigtsplan tegn.nr. 908.383

Programstruktur :

Der eksisterer 14 signalgrupper, 6 stk. 3-lys grupper (A1, A2, B1, B2, B1V & B2V) og 4 stk. 2-lys grupper (af, ag, bf & bg). Derudover er der 4 stk. 1-lys grupper (A1v, A2v, A1h & A2h). Av-pilene kan kun vælges i morgenprogrammet (P1) og eftermiddagsprogrammet (P2) og gives altid samtidigt grønt. I de øvrige programmer er der ikke kapacitet til pilene, da omløbstiden dels er væsentlig kortere, og dels da den kortere omløbstid i forvejen tilgodeser venstresvingende (hyppigere gult – afvikling af flere v-svingende uden pile).

De nye tiltag med Bunden Venstresving reducerer kapaciteten yderligere, men er valg af sikkerhedsmæssige grunde.

Samordnet morgenprogram P1.

Program 1 er et samordnet morgenmyldretidsprogram med en omløbstid på 80 sekunder (tegn.nr.:908.381 Blad 1-4).

A-retningen gives min. 22 sek. grønt, hvorefter a-fodg. afsluttes. A1 & A2 gives herefter 2 sek. eftergrønt. Derefter skiftes der til fast til Av-retningen (A1v & A2v). Mellemtiden fra A til Av-retningen er fast 4 sek. (6 sek. for a-fodg.).

A1v & A2v gives min. 4 sek. grønt med mulighed for at forlænge grønt med yderligere 2 sek. Efter Av-retningen skiftes der til B-retningen. Mellemtiden fra A1v & A2v til B-retningen er fast 6 sek. B-retningen gives 18 sek. grønt, hvorefter den afsluttes.

Med valg af B1V & B2V.

Derefter skiftes der til BV-retningen (B1V & B2V). Mellemtiden fra B til BV-retningen er fast 6 sek. B1V & B2V gives min. 6 sek. grønt med mulighed for at forlænge grønt med yderligere 4 sek. A1h & A2h starter 2 sek. senere end B1V & B2V og afsluttes 4 sek. efter. Efter BV-retningen skiftes der til A-retningen. Mellemtiden fra B1V & B2V til A-retningen er fast 6 sek.

Uden valg af B1V & B2V.

Derefter skiftes der til A-retningen (A1 & A2). Overskydende grøntid videregives til A-retningen som førgrønt. Mellemtiden fra B til A-retningen er fast 8 sek.

Ved anmeldelse af en A-bus undersøges hvilken farve hovedsignalet har.

- Ved normalgrønt for bussen (sek.0-24) forlænges der i op til 12 sek. ekstra, hvorefter der skiftes direkte mod B-retningen, med overholdelse af sikkerhedstider (A1v/A2v springes over).
- Ved grønt for A1v/A2v (28-34) afbrydes der efter minimumgrønt (4 sek.).
- Ved gult, rødt & rødt/gult for bussen (sek. 24-80) gives der kun minimumgrønt for B-retningen (13 sek.) og der skiftes tilbage til A-retningen.

Ved anmeldelse af en BV-bus undersøges hvilken farve hovedsignalet har.

- Ved normalgrønt for bussen (sek.64-74) forlænges der i op til 10 sek. ekstra, hvorefter der skiftes direkte mod A-retningen, med overholdelse af sikkerhedstider.
- Ved gult, rødt & rødt/gult for bussen (sek. 74-64) gives der kun minimumgrønt for A-retningen (12 sek.) og der skiftes direkte til B-retningen med udelukkelse af Av-retningen.
- Ved grønt for A1v/A2v (28-34) afbrydes der efter minimumgrønt (4 sek.). B-retningen gives minimum 13 sek., hvorefter der afkortes og BV-retningen kan få grønt.

Samordnet eftermiddagsprogram P2.

Program 2 er et samordnet morgenmyldretidsprogram med en omløbstid på 80 sekunder (tegn.nr.:908.381 Blad 5-8).

A-retningen gives min. 22 sek. grønt, hvorefter a-fodg. afsluttes. A1 & A2 gives herefter 2 sek. eftergrønt. Derefter skiftes der til fast til Av-retningen (A1v & A2v). Mellemtiden fra A til Av-retningen er fast 4 sek. (6 sek. for a-fodg.).

A1v & A2v gives min. 4 sek. grønt med mulighed for at forlænge grønt med yderligere 2 sek. Efter Av-retningen skiftes der til B-retningen. Mellemtiden fra A1v & A2v til B-retningen er fast 6 sek. B-retningen gives 18 sek. grønt, hvorefter den afsluttes.

Med valg af B1V & B2V.

Derefter skiftes der til BV-retningen (B1V & B2V). Mellemtiden fra B til BV-retningen er fast 6 sek. B1V & B2V gives min. 6 sek. grønt med mulighed for at forlænge grønt med yderligere 4 sek. A1h & A2h starter 2 sek. senere end B1V & B2V og afsluttes 4 sek. efter. Efter BV-retningen skiftes der til A-retningen. Mellemtiden fra B1V & B2V til A-retningen er fast 6 sek

Uden valg af B1V & B2V.

Derefter skiftes der til A-retningen (A1 & A2). Overskydende grøntid videregives til A-retningen som førgrønt. Mellemtiden fra B til A-retningen er fast 8 sek.

Ved anmeldelse af en A-bus undersøges hvilken farve hovedsignalet har.

- Ved normalgrønt for bussen (sek.0-24) forlænges der i op til 12 sek. ekstra, hvorefter der skiftes direkte mod B-retningen, med overholdelse af sikkerhedstider (A1v/A2v springes over).
- Ved grønt for A1v/A2v (28-34) afbrydes der efter minimumgrønt (4 sek.).
- Ved gult, rødt & rødt/gult for bussen (sek. 24-80) gives der kun minimumgrønt for B-retningen (13 sek.) og der skiftes tilbage til A-retningen.

Ved anmeldelse af en BV-bus undersøges hvilken farve hovedsignalet har.

- Ved normalgrønt for bussen (sek.64-74) forlænges der i op til 10 sek. ekstra, hvorefter der skiftes direkte mod A-retningen, med overholdelse af sikkerhedstider.

- Ved gult, rødt & rød/gult for bussen (sek. 74-64) gives der kun minimumgrønt for A-retningen (12 sek.) og der skiftes direkte til B-retningen med udelukkelse af Av-retningen.
- Ved grønt for A1v/A2v (28-34) afbrydes der efter minimumgrønt (4 sek.). B-retningen gives minimum 13 sek., hvorefter der afkortes og BV-retningen kan få grønt.

Samordnet Dagprogram P3.

Program 3 er et samordnet dagprogram med en omløbstid på 60 sekunder (tegn.nr.:908.381 Blad 9-12). 1-lys pilesignalerne forhindres i indkobling.

A-retningen gives min. 12 sek. grønt, hvorefter a-fodg. afsluttes. A1 & A2 gives herefter 2 sek. eftergrønt. Efter A-retningen skiftes der til B-retningen. Mellemtiden fra A- til B-retningen er fast 8 sek.

B-retningen gives 18 sek. grønt, hvorefter den afsluttes.

Med valg af B1V & B2V.

Derefter skiftes der til BV-retningen (B1V & B2V). Mellemtiden fra B til BV-retningen er fast 6 sek. B1V & B2V gives min. 6 sek. grønt med mulighed for at forlænge grønt med yderligere 2 sek. A1h & A2h starter 2 sek. senere end B1V & B2V og afsluttes 4 sek. efter. Efter BV-retningen skiftes der til A-retningen. Mellemtiden fra B1V & B2V til A-retningen er fast 6 sek.

Uden valg af B1V & B2V.

Derefter skiftes der til A-retningen (A1 & A2). Overskydende grøntid videregives til A-retningen som førgrønt. Mellemtiden fra B til A-retningen er fast 8 sek.

Ved anmeldelse af en A-bus undersøges hvilken farve hovedsignalet har.

- Ved normalgrønt for bussen (sek.0-14) forlænges der i op til 8 sek. ekstra, hvorefter der skiftes direkte mod B-retningen, med overholdelse af sikkerhedstider (A1v/A2v springes fast over).
- Ved gult, rødt & rød/gult for bussen (sek. 14-60) gives der kun minimumgrønt for B-retningen (13 sek.) og der skiftes tilbage til A-retningen.

Ved anmeldelse af en BV-bus undersøges hvilken farve hovedsignalet har.

- Ved normalgrønt for bussen (sek.46-54) forlænges der i op til 8 sek. ekstra, hvorefter der skiftes direkte mod A-retningen, med overholdelse af sikkerhedstider.
- Ved gult, rødt & rød/gult for bussen (sek. 54-46) gives der kun minimumgrønt for A-retningen (12 sek.) og der skiftes direkte til B-retningen med udelukkelse af Av-retningen.

Samordnet Natprogram P4.

Program 4 er et Natprogram med fast omløb (A- & B-retning fast anmeldt). Omløbstiden varierer mellem 42 og 80 sekunder (tegn.nr.:908.381 Blad 13-15). Pilesignalerne hindres indkobling.

A-retningen gives fast 12 sek. grønt, hvorefter a-fodg. afsluttes. A1 & A2 gives herefter 2 sek. eftergrønt. Efter A-retningen skiftes der til B-retningen. Mellemtiden fra A- til B-retningen er fast 8 sek.

B-retningen gives fast 18 sek. grønt, hvorefter den afsluttes.

Med valg af B1V & B2V.

Derefter skiftes der til BV-retningen (B1V & B2V). Mellemtiden fra B til BV-retningen er fast 6 sek. B1V & B2V gives min. 6 sek. grønt med mulighed for at forlænge grønt med yderligere 2 sek. A1h & A2h starter 2 sek. senere end B1V & B2V og afsluttes 4 sek. efter. Efter BV-retningen skiftes der til A-retningen. Mellemtiden fra B1V & B2V til A-retningen er fast 6 sek

Uden valg af B1V & B2V.

Derefter skiftes der til A-retningen (A1 & A2). Overskydende grøntid reducerer omløbstiden tilsvarende. Mellemtiden fra B til A-retningen er fast 8 sek.

Ved anmeldelse af en A-bus undersøges hvilken farve hovedsignalet har.

- Ved normalgrønt for bussen (sek.0-14) forlænges der i op til 16 sek. ekstra, hvorefter der skiftes direkte mod B-retningen, med overholdelse af sikkerhedstider (A1v/A2v springes fast over).
- Ved gult, rødt & rødt/gult for bussen (sek. 14-80) gives der kun minimumgrønt for B-retningen (13 sek.) og der skiftes tilbage til A-retningen.

Ved anmeldelse af en BV-bus undersøges hvilken farve hovedsignalet har.

- Ved normalgrønt for bussen (sek.40-48) forlænges der i op til 10 sek. ekstra, hvorefter der skiftes direkte mod A-retningen, med overholdelse af sikkerhedstider.
- Ved gult, rødt & rødt/gult for bussen (sek. 48-80) gives der kun minimumgrønt for A-retningen (12 sek.) og der skiftes direkte til B-retningen med fast udelukkelse af Av-retningen.

Oversigstegning.

Stopstreger flyttes 5 meter tilbage i forhold til cykelstopstregerne i alle 4 tilfarter.

Der opsættes i alt 8 venstresving-pilsignaler :

Der nedfræses i alt 4 stk. køspoler :

2 stk. 0-3 meter stopstregsspoler

2. stk 10-30 meter køafviklingsspoler

PROGRAM: 80" Morgenprogram , med valg af B1V & B2V , uden Bus , (P1)

Nr.	Signalgr.	0	10	20	30	40	50	60	70	80	Grøntider	
1	A1										24	28
2	A2										24	28
3	B1										18	20
4	B2										18	20
5	af										22	26
6	ag										22	26
7	bf										18	20
8	bg										18	20
9	A1v										4	6
10	A2v										4	6
11	B1V										6	10
12	B2V										6	10
13	A1h										8	12
14	A2h										8	12

Syn.

Forl. A1v & A2v

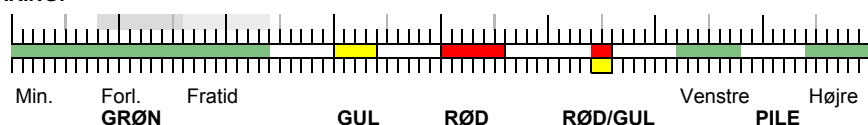
Forl. B1V & B2V

Valg af B1V & B2V

Fast punkt

A1v & A2v vælges fast.
 A-Bus udelukker A1v & A2v.
 B-retningen afsluttes altid i sek. 58.

Styreapparatnummer 300.219

SIGNATURFORKLARING:


Peek Trafik a-s
 Avedøreholmen 84
 DK-2650 Hvidovre
 Telefon 36 88 88 88
 Telefax 36 88 88 00
 email: peek@peek.dk

Aalborg Kommune

T. H. Sauersvej - Sohngårdsholmsvej

Signalgruppeplan

Tegn.nr.: 908.381

Udført af: UB

Dato: 2002-12-30

Rev. Dato:

Filnavn:

Blad: 1

PROGRAM: 80" Morgenprogram , uden valg af B1V & B2V , uden Bus , (P1)

Nr.	Signalgr.	0	10	20	30	40	50	60	70	80	Grøntider	
1	A1										38	38
2	A2										38	38
3	B1										18	20
4	B2										18	20
5	af										38	38
6	ag										38	38
7	bf										18	20
8	bg										18	20
9	A1v										4	6
10	A2v										4	6
11	B1V										0	0
12	B2V										0	0
13	A1h										0	0
14	A2h										0	0

Syn.

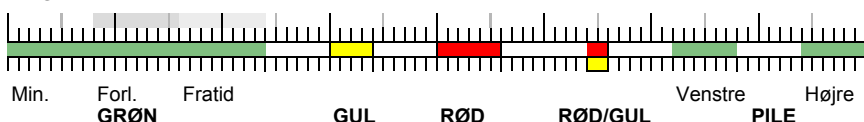
Forl. A1v & A2v

Fast punkt

A1v & A2v vælges fast.
A-Bus udelukker A1v & A2v.
B-retningen afsluttes altid i sek. 58.

Styreapparatnummer 300.219

SIGNATURFORKLARING:



Peek Trafik a-s
Avedøreholmen 84
DK-2650 Hvidovre
Telefon 36 88 88 88
Telefax 36 88 88 00
email: peek@peek.dk

Aalborg Kommune

T. H. Sauersvej - Sohngårdsholmsvej

Signalgruppeplan

Tegn.nr.: 908.381

Udført af: UB

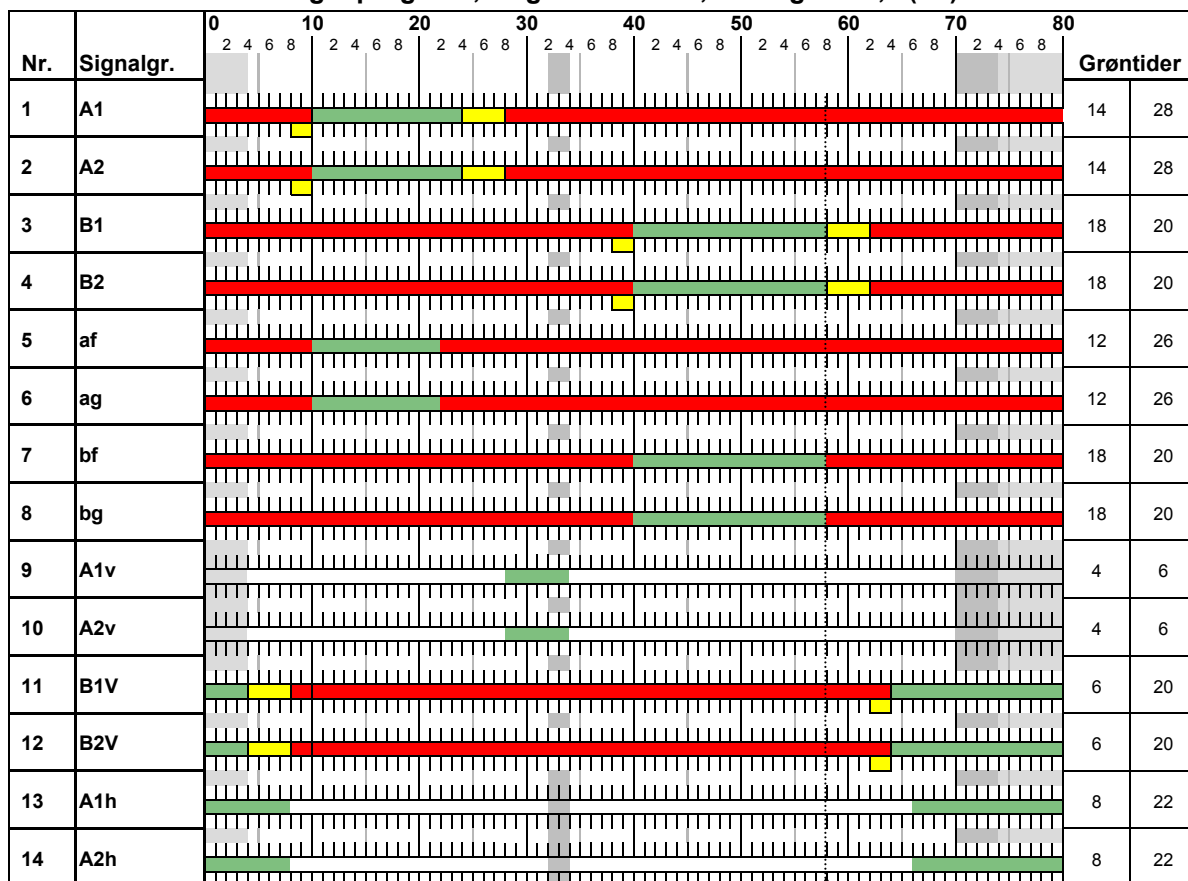
Dato: 2002-12-30

Rev. Dato:

Filnavn:

Blad: 2

PROGRAM: 80" Morgenprogram , valg af B1V-Bus , "Eftergrønt" , (P1)



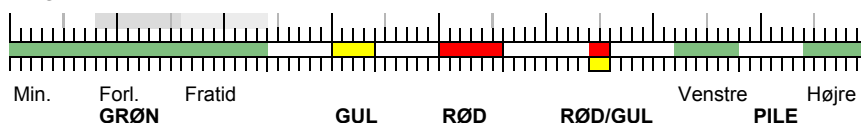
Busprioritering
Syn.
Forl. A1v & A2v
Valg af B1V & B2V
Fast punkt
Forl. B1V & B2V
Busprioritering
Valg af B1V-Bus

Busprioritering :
"Eftergrønt".
"Eftergrønt" for BV-Busserne medfører afkortning af A-retningen i omløbet efter. Dette er illustreret ovenfor. B-retningen afsluttes altid i sek. 58.

"Førgrønt".
"Førgrønt" medfører afkortning til minimumsgrønt. Sikkerhedstiderne ændres ikke.
A1/A2 minimum = 14 sek. (af/ag = 12 sek.)
A1v/A2v minimum = 4 sek.
B1/B2 minimum = 13 sek.
B1V/B2V minimum = 6 sek.

Styreapparatnummer 300.219

SIGNATURFORKLARING:



Peek Trafik a/s
Avedøreholmen 84
DK-2650 Hvidovre
Telefon 36 88 88 88
Telefax 36 88 88 00
email: peek@peek.dk

Aalborg Kommune

T. H. Sauersvej - Sohngårdsholmsvej

Signalgruppeplan

Tegn.nr.: 908.381

Udført af: UB

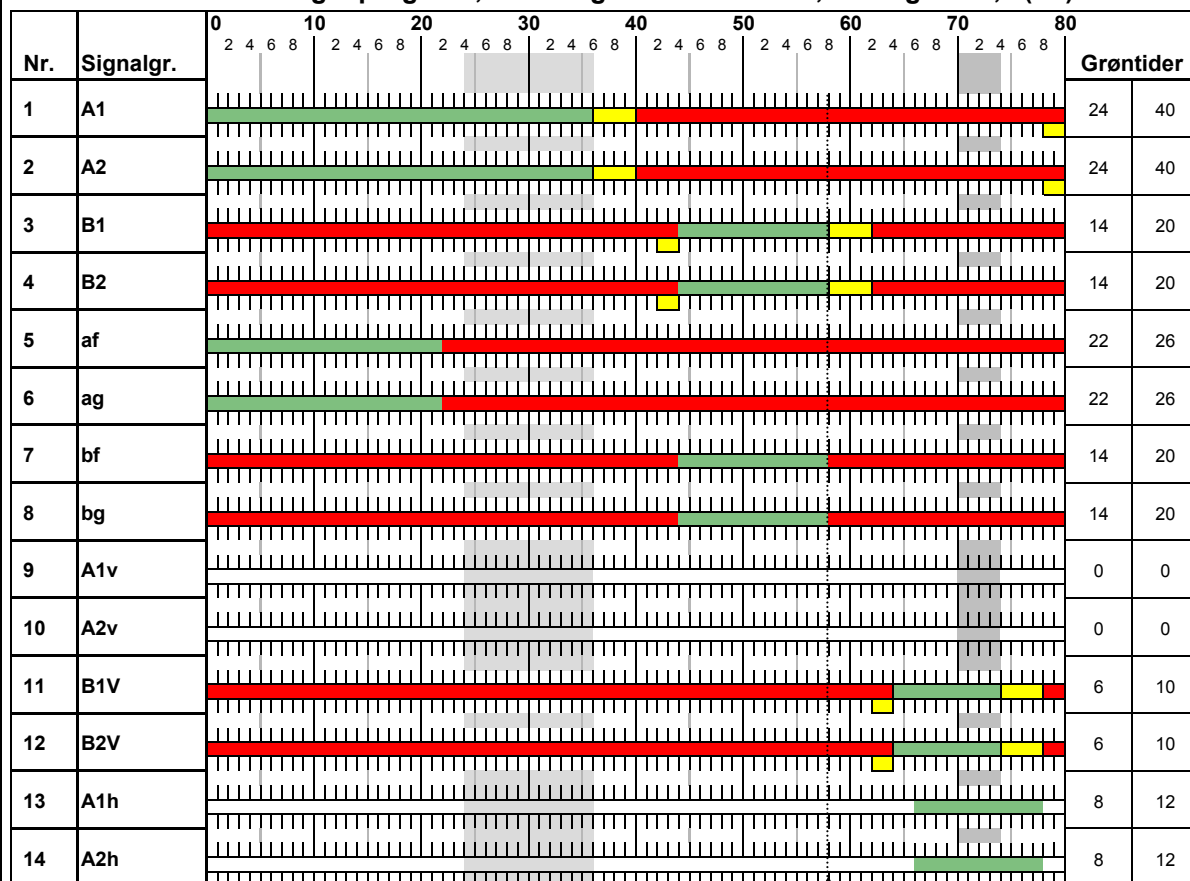
Dato: 2002-12-30

Rev. Dato:

Filnavn:

Blad: 3

PROGRAM: 80" Morgenprogram , med valg af A1- & A2Bus , "Eftergrønt" , (P1)



Syn.

Busprioritering

Valg af A-Bus

Valg af B1V & B2V

Fast punkt

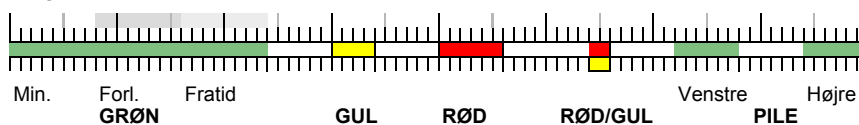
Forl. B1V & B2V

Busprioritering :
 "Eftergrønt".
 Eftergrønt for A-Busserne medfører afkortning af B-retningen i samme omløb. "Eftergrønt" er illustreret ovenfor.
 B-retningen afsluttes altid i sek. 58.

"Førgrønt".
 "Førgrønt" medfører afkortning til minimumsgrønt.
 Sikkerhedstiderne ændres ikke.
 A1/A2 minimum = 14 sek. (af/ag = 12 sek.)
 B1/B2 minimum = 14 sek.
 B1V/B2V minimum = 6 sek.

Styreapparatnummer 300.219

SIGNATURFORKLARING:



Peek Trafik a-s
 Avedøreholmen 84
 DK-2650 Hvidovre
 Telefon 36 88 88 88
 Telefax 36 88 88 00
 email: peek@peek.dk

Aalborg Kommune

T. H. Sauersvej - Sohngårdsholmsvej

Signalgruppeplan

Tegn.nr.: 908.381

Udført af: UB

Dato: 2002-12-30

Rev. Dato:

Filnavn:

Blad: 4

LITTERATUR

Greibe, P. (2009). *Acceletations- og decelerationsværdier for personbiler*. Trafitec.

Pihlkjær, A. (2009). *Trafiksimulering med VISSIM*. Aalborg Universitet.

PTV (2008). *VISSIM 5.10 User Manual*. Planung Transport Verkehr AG.

Thorndahl, S. r. (2008). *Forelæsning i anvendt statistik i trafikplanlægning*. Vej- og trafikteknik, 7. semester. Aalborg Universitet.

Vejreglerådet (2010). *Anvendelse af mikrosimuleringsmodeller - Vejregelforslag (11. udkast)*. Vejdirektoratet.