

Er der forskelle i resultaterne fra VISSIM og DanKap?

Flere og flere er begyndt at anvende trafiksimuleringsprogrammet VISSIM til kapacitets og fremkommelighedsanalyser idet programmet indeholder en lang række funktionaliteter, som ikke har været tilgængelige i de programmer vi tidligere har anvendt i Danmark.

VISSIM er et udenlandsk program, som ikke indeholder en specifik opsætning for danske vej- og trafikforhold samt dansk trafikantadfærd. Derfor vil det være ønskeligt at få noget viden omkring de resultater, som VISSIM beregner i forhold til resultater fra et program, der er kalibreret efter danske forhold.

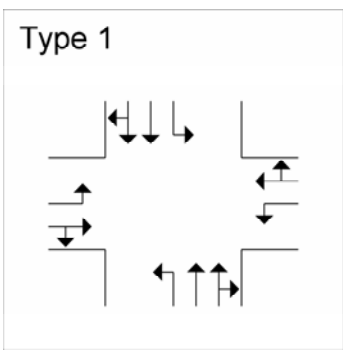
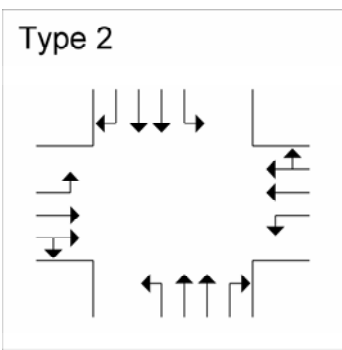
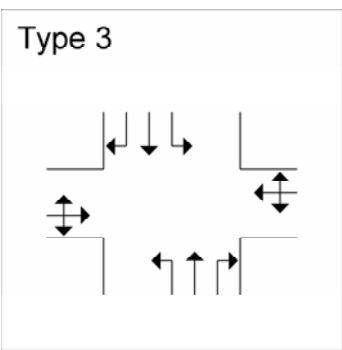
For at få noget viden herom har Carl Bro gennemført en undersøgelse, hvor resultaterne fra VISSIM sammenlignes med resultater fra vejregelorganisationens kapacitetsberegningsprogram DanKap.

Metode

Til at belyse forskellene i resultaterne mellem de 2 programmer er det valgt at gennemregne en række signalkryds i begge programmer. Da DanKap har den begrænsning, at programmet kun kan håndtere tidsstyrede signalanlæg, er det valgt kun at gennemføre beregningerne for denne styringsform.

For at få et rimelig anvendeligt datagrundlag til at foretage sammenligningen på, er det valgt at opbygge 3 (teoretiske) krydstyper, hvor antallet af tilfartsspor og spordisponeringen varieres i både hoved- og sideretningen. Krydsene er opstillet således, at de antages at være rimelig dækkende for typiske signalkryds.

I figur 1 er de 3 krydstyper som har indgået i analysen illustreret:

Krydstyper		
		
Kryds mellem en primær- og en sekundær trafikvej	Kryds mellem 2 primære trafikveje	Kryds mellem en trafikvej og en lokalvej med gennemfarts- trafik.

Figur 1: Spordisponering for de krydstyper som har indgået i analysen.

Ud over at få indblik i om antallet af tilfartsspor har indflydelse på forskellene i resultaterne, så har det også været formålet med undersøgelsen at belyse, hvilken betydning forskellige trafikintensiteter har på resultaterne. Derfor er de enkelte kryds gennemregnet med scenarierne lav, middel, høj og meget høj trafikintensitet under forudsætning af en given fordeling af trafikken på de enkelte strømme (højre, ligeud og venstre).

For at kunne variere trafikintensiteten forholdsvis ens mellem de 3 krydstyper, er trafikintensiteten i de enkelte beregningsscenarier blevet bestemt ud fra krydsets generelle serviceniveau i forhold til DanKaps resultater. I tabel 1 er der vist den sammenhæng mellem trafikintensitet og kryds generelle serviceniveau, som er blevet benyttet i forbindelse med undersøgelsen.

Trafikintensitet	Scerviceniveau	Signalkryds
		Ventetid [sek/mktj]
Lav	B] 10 ; 15]
Middel	C] 15 ; 35]
Høj	D] 35 ; 55]
Meget høj	E] 55 ; 80]

Tabel 1: Sammenhæng mellem trafikintensitet og serviceniveau i undersøgelsen. Sammenhængen mellem serviceniveau og ventetid følger definitionen i Highway Capacity Manual 2000.

Trafiktallene som er benyttet i beregningerne er fremkommet ud fra en tænkt myldretidssituation med følgende fordelinger:

- Fordeling mellem hovedretning og sideretning 70 / 30
- Retningsfordeling på hovedretningen 60 / 40
- Retningsfordeling på sideretningen 50 / 50
- Krydsmanøvre hovedretning (Højre, Ligeud, Venstre) 10%, 80%, 10%
- Krydsmanøvre sideretning 1(Højre, Ligeud, Venstre) 20%, 65%, 15%
- Krydsmanøvre sideretning 2(Højre, Ligeud, Venstre) 15%, 65%, 20%

Resultater

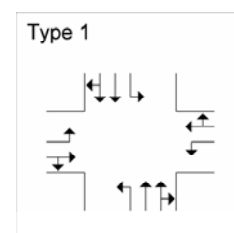
Det er valgt at sammenligne resultaterne med hensyn til gennemsnitlig ventetid pr. køretøj samt 95%-fraktilen af kølængden for de enkelte tilfarter, da det primært er disse 2 parametre, som benyttes til at vurdere resultaterne fra DanKap.

I det efterfølgende er resultaterne for beregningerne af de enkelte kryds gengivet på tabelform. Forskellene i resultaterne er beregnet i forhold til DanKaps resultater. Negative værdier angiver derfor, at DanKap har beregnet de største værdier, mens positive værdier betyder, at DanKap har regnet de mindste værdier. I beregningerne af de procentvise ændringer er der indført en bagatelgrænse på ± 10 sekunder eller køretøjer, idet en lille ændring kan antage en stor procentvis afvigelse, hvis de beregnede ventetider og kølængder samtidig er lave.

Resultaterne fra VISSIM er gennemsnitstal for 10 simuleringer med varierende ankomstintensitet.

Type 1

Ben		Spor		Lav trafikintensitet (scerviceniveau B)							
				DanKap		VISSIM		Forskel			
				Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	%	n5% [kt]	%
Øst	V	26	1	27	2	-1	-	-1	-		
Syd	V	18	1	22	1	-4	-	0	-		
Vest	V	25	1	25	1	0	-	0	-		
Nord	V	16	3	19	1	-3	-	2	-		
Syd	L	12	6	13	4	-1	-	2	-		
Nord	L	13	9	14	5	-1	-	4	-		
Øst	LH	22	7	21	5	1	-	2	-		
Syd	LH	12	6	13	4	-1	-	2	-		
Vest	LH	22	8	21	5	1	-	3	-		
Nord	LH	13	9	14	5	-1	-	4	-		



Ben		Spor		Middel trafikintensitet (scerviceniveau C)							
				DanKap		VISSIM		Forskel			
				Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	%	n5% [kt]	%
Øst	V	35	5	35	3	0	-	2	-		
Syd	V	31	4	34	2	-3	-	2	-		
Vest	V	32	4	32	2	0	-	2	-		
Nord	V	25	5	28	3	-3	-	2	-		
Syd	L	14	10	15	6	-1	-	4	-		
Nord	L	16	14	17	10	-1	-	4	-		
Øst	LH	26	11	25	8	1	-	3	-		
Syd	LH	14	10	15	6	-1	-	4	-		
Vest	LH	27	12	23	9	4	-	3	-		
Nord	LH	17	15	17	10	0	-	5	-		

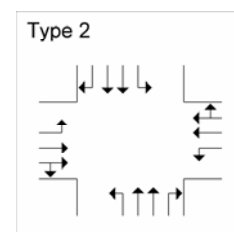
Ben		Spor		Høj trafikintensitet (scerviceniveau D)							
				DanKap		VISSIM		Forskel			
				Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	%	n5% [kt]	%
Øst	V	107	7	85	18	22	21%	-11	-13%		
Syd	V	147	9	111	12	36	24%	-3	-		
Vest	V	51	5	47	4	4	-	1	-		
Nord	V	79	9	61	11	18	23%	-2	-		
Syd	L	16	14	16	11	0	-	3	-		
Nord	L	25	22	22	19	3	-	3	-		
Øst	LH	35	16	32	20	3	-	-4	-		
Syd	LH	17	14	16	11	1	-	3	-		
Vest	LH	40	17	27	14	13	33%	3	-		
Nord	LH	29	23	22	19	7	-	4	-		

Ben		Spor		Meget høj trafikintensitet (scerviceniveau E)							
				DanKap		VISSIM		Forskel			
				Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	%	n5% [kt]	%
Øst	V	319	16	136	44	183	57%	-28	-21%		
Syd	V	360	18	230	24	130	36%	-6	-		
Vest	V	67	6	59	5	8	-	1	-		
Nord	V	151	11	113	35	38	25%	-24	-21%		
Syd	L	17	15	18	23	-1	-	-8	-		
Nord	L	31	24	29	38	2	-	-14	-48%		
Øst	LH	40	17	55	45	-15	-38%	-28	-51%		
Syd	LH	18	15	18	23	0	-	-8	-		
Vest	LH	50	18	28	16	22	44%	2	-		
Nord	LH	40	25	29	38	11	28%	-13	-45%		

Forskelle er beregnet i forhold til DanKaps resultater. Negative værdier angiver at DanKap har beregnet de største værdier mens positive værdier betyder at DanKap har regnet de mindste værdier.

Type 2

		Lav trafikintensitet (scerviceniveau B)							
Ben	Spor	DanKap		VISSIM		Forskel			
		Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	%	n5% [kt]	%
Øst	V	28	4	29	2	-1	-	2	-
Syd	V	18	1	22	1	-4	-	0	-
Vest	V	27	1	29	1	-2	-	0	-
Nord	V	15	4	20	2	-5	-	2	-
Øst	L	24	7	23	6	1	-	1	-
Syd	L	11	7	12	4	-1	-	3	-
Vest	L	24	7	22	5	2	-	2	-
Nord	L	12	9	14	6	-2	-	3	-
Øst	H	21	1	23	2	-2	-	-1	-
Syd	H	10	1	11	1	-1	-	0	-
Vest	H	22	1	21	2	1	-	-1	-
Nord	H	10	3	12	2	-2	-	1	-



		Middel trafikintensitet (scerviceniveau C)							
Ben	Spor	DanKap		VISSIM		Forskel			
		Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	%	n5% [kt]	%
Øst	V	46	6	50	6	-4	-	0	-
Syd	V	51	7	52	5	-1	-	2	-
Vest	V	39	5	40	3	-1	-	2	-
Nord	V	35	7	36	5	-1	-	2	-
Øst	L	29	12	28	10	1	-	2	-
Syd	L	13	11	14	7	-1	-	4	-
Vest	L	29	12	27	10	2	-	2	-
Nord	L	16	17	18	12	-2	-	5	-
Øst	H	22	4	24	2	-2	-	2	-
Syd	H	10	4	12	2	-2	-	2	-
Vest	H	23	5	23	3	0	-	2	-
Nord	H	11	5	15	3	-4	-	2	-

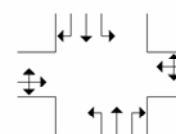
		Høj trafikintensitet (scerviceniveau D)							
Ben	Spor	DanKap		VISSIM		Forskel			
		Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	%	n5% [kt]	%
Øst	V	112	7	101	34	11	10%	-27	-27%
Syd	V	246	10	162	18	84	34%	-8	-
Vest	V	58	6	58	5	0	-	1	-
Nord	V	130	12	87	24	43	33%	-12	-14%
Øst	L	35	15	44	31	-9	-	-16	-36%
Syd	L	14	13	16	16	-2	-	-3	-
Vest	L	35	15	28	14	7	-	1	-
Nord	L	21	21	24	29	-3	-	-8	-
Øst	H	23	5	41	3	-18	-78%	2	-
Syd	H	10	4	13	2	-3	-	2	-
Vest	H	24	6	26	4	-2	-	2	-
Nord	H	11	6	20	3	-9	-	3	-

		Meget høj trafikintensitet (scerviceniveau E)							
Ben	Spor	DanKap		VISSIM		Forskel			
		Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	%	n5% [kt]	%
Øst	V	269	15	214	116	55	20%	-101	-47%
Syd	V	506	30	273	37	233	46%	-7	-
Vest	V	80	6	92	33	-12	-15%	-27	-29%
Nord	V	318	29	194	117	124	39%	-88	-45%
Øst	L	38	16	126	117	-88	-232%	-101	-80%
Syd	L	15	14	19	36	-4	-	-22	-116%
Vest	L	38	16	46	38	-8	-	-22	-48%
Nord	L	24	23	64	118	-40	-167%	-95	-148%
Øst	H	23	5	122	49	-99	-430%	-44	-36%
Syd	H	10	5	17	3	-7	-	2	-
Vest	H	24	6	44	13	-20	-83%	-7	-
Nord	H	11	6	52	4	-41	-373%	2	-

Type 3

Ben		Spor		Lav trafikintensitet (scerviceniveau B)							
				DanKap		VISSIM		Forskel			
				Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	%	n5% [kt]	%
Syd	V	26	3	29	1	-3	-	2	-		
Nord	V	18	4	23	1	-5	-	3	-		
Syd	L	11	12	13	7	-2	-	5	-		
Nord	L	14	18	18	14	-4	-	4	-		
Syd	H	8	1	11	1	-3	-	0	-		
Nord	H	8	1	16	1	-8	-	0	-		
Øst	VLH	27	11	27	8	0	-	3	-		
Vest	VLH	24	10	24	8	0	-	2	-		

Type 3



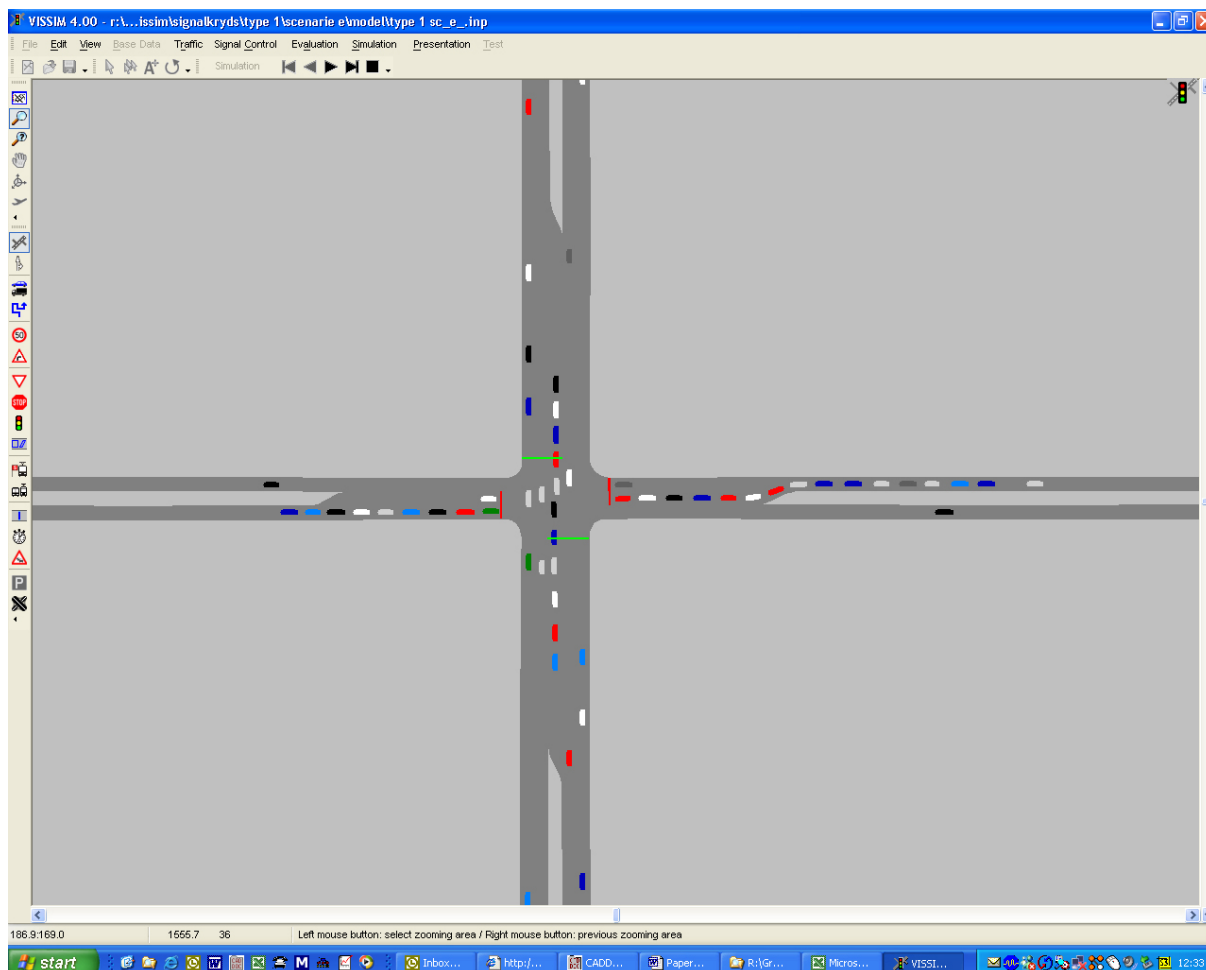
Ben		Spor		Middel trafikintensitet (scerviceniveau C)							
				DanKap		VISSIM		Forskel			
				Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	%	n5% [kt]	%
Syd	V	41	4	48	4	-7	-	0	-		
Nord	V	25	5	31	2	-6	-	3	-		
Syd	L	12	15	15	10	-3	-	5	-		
Nord	L	20	24	23	26	-3	-	-2	-		
Syd	H	8	1	12	1	-4	-	0	-		
Nord	H	8	4	21	2	-13	-163%	2	-		
Øst	VLH	34	13	37	15	-3	-	-2	-		
Vest	VLH	32	13	30	12	2	-	1	-		

Ben		Spor		Høj trafikintensitet (scerviceniveau D)							
				DanKap		VISSIM		Forskel			
				Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	%	n5% [kt]	%
Syd	V	77	6	79	7	-2	-	-1	-		
Nord	V	31	6	62	28	-31	-100%	-22	-35%		
Syd	L	13	17	15	12	-2	-	5	-		
Nord	L	32	29	50	101	-18	-56%	-72	-144%		
Syd	H	7	1	14	2	-7	-	-1	-		
Nord	H	8	4	47	2	-39	-488%	2	-		
Øst	VLH	66	16	85	44	-19	-29%	-28	-33%		
Vest	VLH	50	16	51	26	-1	-	-10	-20%		

Ben		Spor		Meget høj trafikintensitet (scerviceniveau E)							
				DanKap		VISSIM		Forskel			
				Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	n5% [kt]	Ventetid [sek.]	%	n5% [kt]	%
Syd	V	116	6	114	28	2	-	-22	-19%		
Nord	V	33	6	90	71	-57	-173%	-65	-72%		
Syd	L	12	18	21	24	-9	-	-6	-		
Nord	L	40	31	72	163	-32	-80%	-132	-183%		
Syd	H	7	1	21	1	-14	-200%	0	-		
Nord	H	7	4	69	35	-62	-886%	-31	-45%		
Øst	VLH	150	31	135	64	15	10%	-33	-24%		
Vest	VLH	89	17	80	44	9	-	-27	-34%		

Det fremgår af resultaterne for alle 3 krydstyper, at der stort set ikke er nogen forskel i de resultater DanKap og VISSIM beregner ved lav og middel trafikintensitet. Derimod viser beregningerne, at der ved høj og meget høj trafikintensitet optræder forskelle i resultaterne fra de 2 programmer. Her er der en tendens til, at VISSIM generelt beregner længere kønlængder end DanKap, mens der ikke er den samme klare tendens af, hvilket program der beregner de længste ventetider. I beregningerne er der flere eksempler på betydende forskelle i de beregnede ventetider.

En af årsagerne til at beregningerne fra VISSIM giver længere kølængder kan bl.a. skyldes, at der i VISSIM tages højde for svingbanernes længde mens DanKap forudsætter uendeligt lange svingbaner. Det betyder, at når en tilbagestuvning af f.eks. venstresvingede køretøjer spærrer for de ligeudkørende og evt. også de højresvingende biler ikke vil indgå i DanKaps beregninger mens VISSIM tager højde herfor. Dette fænomen er også illustreret i figur 2, hvor der er vist et skærbillede fra simuleringen af krydset type 1 ved meget høj trafikintensitet.



Figur 2: Skærbillede fra simuleringen af kryds "Type 1, meget høj trafikintensitet".

I figur 2 fremgår det, at tilbagestuvningen af venstresvingende biler i den østlige tilfart er kritisk i forhold til de højresvingende og ligeudkørende biler fra samme retning. Denne kødannelse bevirker, at de venstresvingende også får indflydelse på ventetider og kølængder for de 2 andre trafikstrømme.

Hvis der ses på ventetiderne i de tilfartsspor, der ikke påvirkes af dette fænomen ses det, at der er en tendens til, at VISSIM beregner de korteste ventetider på trods af, at programmet også beregner de længste kølængder for de samme tilfarter. Denne tendens er specielt fremtrædende ved de tilfarter, der ligger tæt på eller over kapacitetsgrænsen. Et forsigtigt skøn på størrelsen af forskellene i ventetiderne mellem de 2 programmer er, at VISSIM ca. beregner

25% kortere ventetider i tilfartsspor, de ligger tæt på eller over kapacitetsgrænsen. Dette skal dog tages med et vis forbehold, idet konklusionen er baseret på få observationer.