

ØVING 5 - SIGNALREGULERING

Trafikkmengder:
[kjt/t]

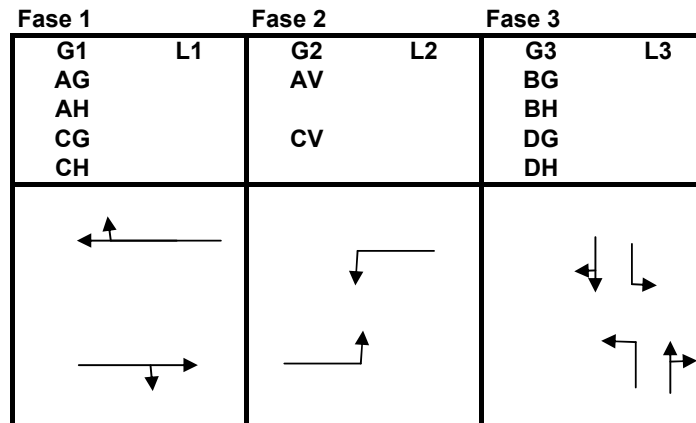
DH	DG	DV
50	150	50

AV	200
AG	600
AH	300

100	CH
400	CG
300	CV

50	150	100
BV	BG	BH

1a Signalvekslingsplan:



BV og DV kan avvikles i mellomtid
3 faser er OK

Dim. trafikk	M	kjt/t	900	300	250
--------------	---	-------	-----	-----	-----

FORENKLET METODE

Antall faser			3
Sum dimensjonerende trafikk	B	kjt/t	1450
"Krysskapasitet"	K	kjt/t	1500
Metningsgrad (forenklet metode)	B/K		0,967
Kapasitetsreserve (forenklet metode)	K-B	kjt/t	50

Nær kapasitetsgrensen, men dette bør være mulig å signalregulere

1b WEBSTERS METODE

Dim trafikk	M		900	300	250
Metningsvolum	S	kjt/t	1800	1800	1800
Rel belastning	y		0,500	0,167	0,139
Total rel belastning	Y		0,806		
Tapptid	I	sek	4	4	4
Total tapptid	L	sek	12		
Min omløpstid	c_min	sek	61,7		
Opt omløpstid	c_opt	sek	118,3		
Valgt omløpstid	c	sek	120,0		

$$c=g_1+g_2+g_3+L$$

2	Total grønntid	Sum g	sek	108,0		
	Effektive grønntider fase	g	sek	67,0	22,3	18,6
	g/C forhold			0,559	0,186	0,155
	Kapasitet	K	kjt/t	1006	335	279

$$\text{Sum } g = c-L$$

$$g=y/Y*(c-L)$$

$$K=S*(g/c)$$

Kapasitetsverdiene over gjelder for		AGH	AV	BGH
		CGH	CV	DGH
Volumene for disse kjørefeltene er	kjt/t	900	200	250
		500	300	200

Hust at volumet er ulikt for AGH og CGH osv

Metningsgrad for hvert kjørefelt	rho	0,895	0,597	0,895
		0,497	0,895	0,716

dermed blir det 6 metningsgrader som skaql beregnes
Det forventes ingen beregning for BV og DV
etter som de ikke har egen fase

3a	Ny metningsgrad		0,750		
	Ny kapasitet		1200		
	Nytt g/C forhold		0,667		
	Tillegg grønntid (=tillegg omløpstid)		38,9		
	Ny effektiv grønntid		105,9	22,3	18,6
	Ny omløpstid		158,9		
	Ny kapasitet		1200	253	211

Ser på strømmen AGH

$$g_{ny} / C_{ny} = K_{ny} / S \text{ (pga } K = S * (g/C))$$

$$\text{Beregne } x \text{ slik at } (g_{gml+x}) / (C_{gml+x}) = (g_{ny}/C_{ny})$$

3b Ny metningsgrad for ulike kjørefelt

AGH
CGH

AV
CV

BGH
DGH

0,750
0,417

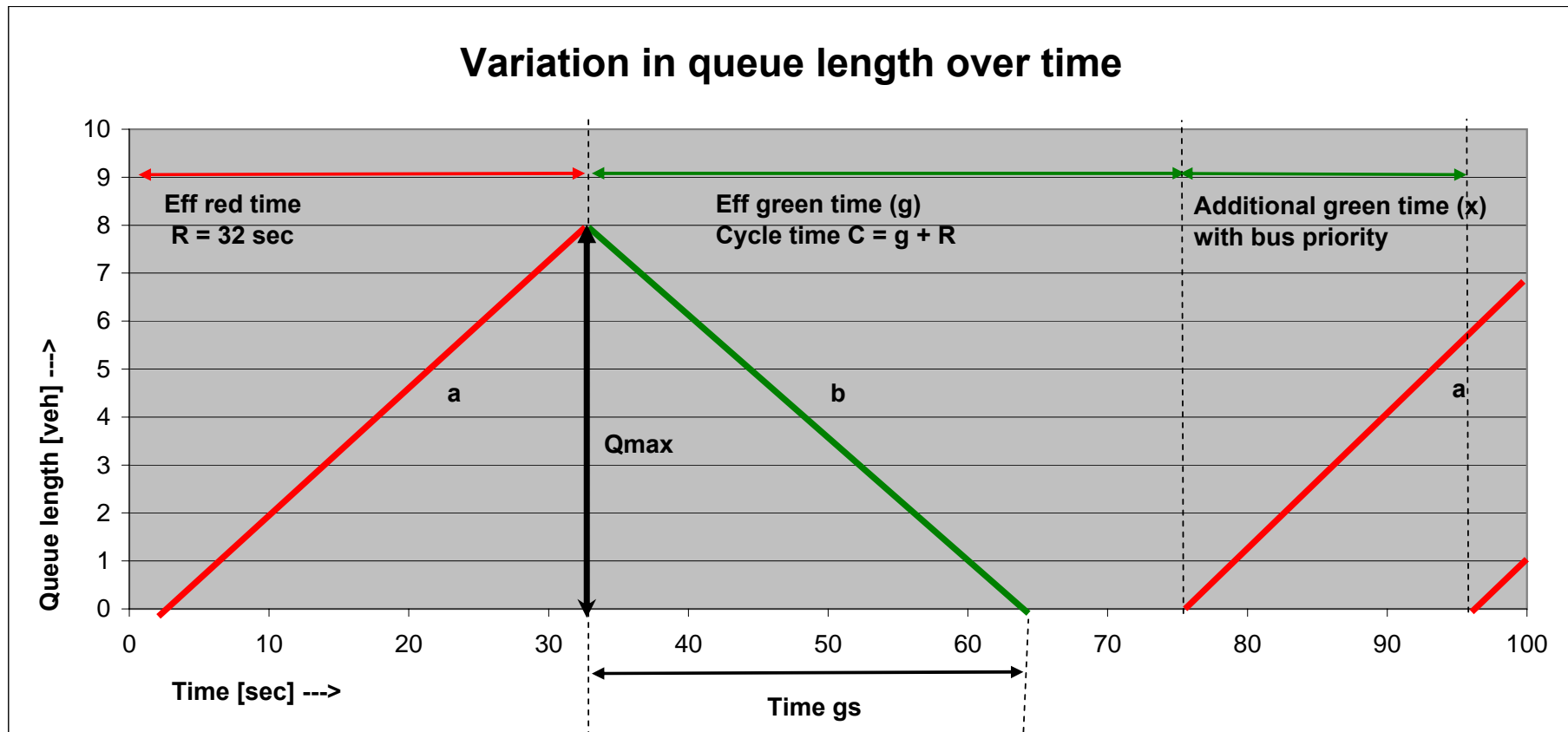
0,790
1,185

1,185
0,948

Svar uten beregning kan også godkjennes men en bør kommentere forskjellen mellom ulike kjørefelt som avvikes i samme fase

Som vi ser så vil alle de andre fasene få redusert kapasitet de andre fasene ha overbelastning pga at $M/S > g/C$ for disse fasene
Det oppstår overbelastning i feltene CV og BGH, mens det fortsatt er "akseptable" forhold i AV og DGH
Grønntida g er holdt konstant, mens C øker, dvs at g/C blir mindre enn før og kapasiteten reduseres

4a Forenklet graf som viser variasjon i kølengde over omløpstida med og uten bussprioritering:



4b Forenklet metode:

				Uten pri	Med pri	
Omløpstid	c	sec		120,0	158,9	omløpstida utvides med 38.9 sek grønntida utvides tilsvarende de andre grønntidene holdes konstant
Effektiv grønntid	g	sec		67,0	105,9	
Effektiv rødtid	R	sec		53,0	53,0	
Intensitet køoppygging	a	veh/sec	q	0,250	0,250	
Intensitet køavvikling	b	veh/sec	s-q	0,250	0,250	
Max kø ved slutten av rødtida	Qmax	veh	a*R	13,24	13,24	
Tid gs der køen er avviklet	gs	sec	Qmax/b	53,0	53,0	
Total forsinkelse for alle kjøretøy i 1 omløp	Dc	sec	0.5*(R+gs)*Qmax	701,3	701,3	D = ∫ Q(t)dt (areal av trekant)
Antall kjøretøy som ankommer i 1 omløp	Nc	veh	a*C	30,00	39,72	
Gjennomsnittlig forsinkelse pr kjøretøy	d	sec/veh	D/Nc	23,4	17,7	

Mer fullstendig beregning med Websters forsinkelsesformel:

			g	sek	67,0	105,9
			c	sek	120,0	158,9
			q	kjt/s	0,250	0,250
			s	kjt/s	0,500	0,500
			x		0,895	0,750
Green / cycle time	g/c		g/c		0,559	0,667
			1-g/c		0,441	0,333
Flow / sat.flow	q/s		q/s		0,500	0,500
			1-q/s		0,500	0,500
Degree of saturation	x		q/K		0,895	0,750
			1-rho		0,105	0,250
Part 1 (uniform delay)	d1	sec	$(1-g/c)^2*c / (2*(1-q/s)$		23,4	17,7
Part 2 (random delay)	d2	sec	$x^2 / (2*q*(1-x))$		15,3	4,5
Part 3 (correction)	d3	sec	$-0.1*(d1+d2)$		-3,9	-2,2
Gjennomsnittlig forsinkelse i flg Webster	d	sec	d1+d2+d3		34,8	19,9

(som ved forenklet beregning over)

(tillegg for trafikkvariasjon)

(justering)

Den forenklete metoden er kun basert på uniform delay (alle omløp er like)
Volum vil variere fra omløp til omløp, og dette vil øke forsinkelsen
Derfor er dette random tillegget forholdsvis større når metningsgraden er høy
Websters formel tar hensyn til disse trafikkvariasjonene

