

## ØVING 1 - OPPGAVE 1

	Observert				
	Trafikkvolum	M	kjt/t	900	
	Strekningshastighet	V	km/t	60	
1.1	Tetthet	D	kjt/km	M/V	<b>15</b>
1.2	Avstand i meter	s	m/kjt	1000/D	<b>66,7</b>
	Avstand i sekunder	t	sek/kjt	3600/M	<b>4,00</b>
1.3	Antar gjennomsnittlig lengde av en bil	L	meter	5	
	Avstand mellom bilene (bak-front) i meter	s'	m/kjt	s-L	<b>61,7</b>
	Avstand mellom bilene (bak-front) i sekunder	t'	sek/kjt	s'/V*3.6	<b>3,70</b>
1.4	Antar at vi har en detektor med lengde	Ld	meter	2	
	Detektoren er belagt mens bilen beveger seg	X	meter	L+Ld	7
	Tiden en bil bilen bruker på denne avstanden	Tb	sekunder	X/V*3.6	0,42
	I løpet av en time er detektoren belagt i	Tbt	sekunder	Tb*M	378
	Andel av tida som detektoren er belagt			Tbt/3600	<b>0,105</b>
	Det er flere måter å regne ut dette på				
	Det enkleste er kanskje å ta forholdet mellom X og s			X/s	<b>0,105</b>
1.5	En noe mer generell formel kan se slik ut				
	$\text{Belagt\_tid} = \frac{(L_{\text{bil}} + L_{\text{det}})}{s} = \frac{(L_{\text{bil}} + L_{\text{det}}) * D}{1000}$				<b>0,105</b>
	der L er i meter og D i kjt/km				

## ØVING 1 - OPPGAVE 2

Gitt følgende korttidstillinger for vegarmene i et kryss

Arm	Retning	Vegtype	Uke	År	Dag	Tid	Trafikk
A	Vest	Hovedveg	44	2005	Fredag	Døgn	12600
B	Øst	Hovedveg	42	2005	Fredag	Døgn	14200
C	Sør	Bygate	37	2003	Tirsdag	09-12	2600
D	Nord	Samleveg	40	2000	Onsdag	12-18	4200

Gjennomsnittlig trafikkvekst pr år 3,0 %

### 2.1 Beregning av ÅDT i 2007 og 2022

$$\text{ÅDT} = M * \frac{100}{a} * \frac{100}{b} * \frac{100}{c}$$

$$\text{ÅDT}_n = \text{ÅDT}_0 * \left(1 + \frac{\text{økning}_i\% \text{ pr}_\text{år}}{100}\right)^n$$

Vegarm	Vegtype	Kurve	M	a	b	c	ÅDT	År	ÅDT 2007	ÅDT 2022
A	Hovedveg	M5	12600	100	121	95	10961	2005	<b>11629</b>	<b>18117</b>
B	Hovedveg	M5	14200	100	121	89	13186	2005	<b>13989</b>	<b>21794</b>
C	Bygate	M3	2600	17,3	113	108	12315	2003	<b>13860</b>	<b>21594</b>
D	Samleveg	M1	4200	39,0	111	110	8820	2000	<b>10847</b>	<b>16900</b>

Det er en del usikkerhet og unøyaktighet knyttet til avlesning av a, b og c  
Alle sluttresultat (ÅDT verdier) bør avrundes til nærmeste 100 kj

### 2.2 ÅDT for krysset i 2007 og 2022

$$\text{ÅDT}_{\text{kryss}} = \frac{\sum \text{ÅDT}_{\text{på alle armer}}}{2}$$

ÅDT for krysset	2007	2022
	<b>25163</b>	<b>39203</b>

## 2.3 Fordeling på svingebevegelser

Generelt er dette et sett av ligninger med altfor mange ukjente

Vi har bare totaltrafikk på hver tilfart (sum begge retninger)

Vi bør egentlig vite retningsfordeling og svingebevegelser

Selv om vi vet totaltrafikken, så blir det mange ukjente

Vi kan f.eks anta retningsfordeling og fordeling på svingebevegelser for hver tilfart

Vi kan da beregne UT trafikken på hver tilfart

I prinsipp bør INN+UT være lik totaltrafikken når vi har antatt riktige prosentverdier

I tillegg bør SUM INN være lik SUM UT

Selv om det ser ut som om feilen er liten, så er det likevel mange løsninger

Det ville være en fordel om noen av de ukjente er kjent

Antall ukjente er større enn antall ligninger

Ved å forsøke seg fram kan en finne en brukbar løsning

Arm	ÅDT	Antar prosentfordeling inn og H, G, V						Inn	Ut	H	G	V	Ut	Inn+Ut	Feil	Feil i %
		Inn	Ut	H	G	V										
A	11629	<b>40</b>	60	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	4652	6977	1395	2791	465	7459	<b>12110</b>	481	4,1	
B	13989	<b>60</b>	40	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	8393	5596	2518	5036	839	5476	<b>13869</b>	-120	-0,9	
C	13860	<b>60</b>	40	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	8316	5544	2495	4158	1663	5082	<b>13398</b>	-462	-3,3	
D	10847	<b>35</b>	65	<b>20</b>	<b>75</b>	<b>5</b>	3797	7051	759	2847	190	7141	<b>10938</b>	90	0,8	
							<b>25158</b>	<b>25168</b>				<b>25158</b>				

## 2.4 Finne største og minste døgntrafikk

$$M = \text{ÅDT} * \frac{a}{100} * \frac{b}{100} * \frac{c}{100}$$

Største døgntrafikk (a=100, finne største b og c)

	Vegtype	Kurve	ÅDT 2007	a	b	c	M	Time	Ukedag	Uke
A	Hovedveg	M5	11629	100	121	158	22232	Døgn	Fredag	Uke 30
B	Hovedveg	M5	13989	100	121	158	26744	Døgn	Fredag	Uke 30
C	Bygate	M3	13860	100	116	113	18168	Døgn	Onsdag	Uke 28
D	Samleveg	M1	10847	100	114	110	13603	Døgn	Torsdag	Uke 22, 35, 39 eller 40

Minste døgntrafikk (a=100, finne minste b og c)

	Vegtype	Kurve	ÅDT 2007	a	b	c	M	Time	Ukedag	Uke
A	Hovedveg	M5	11629	100	83	66	6370	Døgn	Lørdag	Uke 1
B	Hovedveg	M5	13989	100	83	66	7663	Døgn	Lørdag	Uke 1
C	Bygate	M3	13860	100	61	73	6172	Døgn	Søndag	Uke 52 eller 1
D	Samleveg	M1	10847	100	72	70	5467	Døgn	Lør el søn	Uke 52

## 2.5 Finne største og minste timetrafikk

$$M = \text{ÅDT} * \frac{a}{100} * \frac{b}{100} * \frac{c}{100}$$

Største timetrafikk (finne største a, b og c)

	Vegtype	Kurve	ÅDT 2007	a	b	c	M	Time	Ukedag	Uke
A	Hovedveg	M5	11629	9,5	121	158	2112	16-17	Fredag	Uke 30
B	Hovedveg	M5	13989	9,5	121	158	2541	16-17	Fredag	Uke 30
C	Bygate	M3	13860	9,3	116	113	1690	16-17	Onsdag	Uke 28
D	Samleveg	M1	10847	9,0	114	110	1224	16-17	Torsdag	Uke 22, 35, 39 eller 40

Minste timetrafikk (finne minste a, b og c)

	Vegtype	Kurve	ÅDT 2007	a	b	c	M	Time	Ukedag	Uke
A	Hovedveg	M5	11629	0,4	83	66	25	03-04	Lørdag	Uke 1
B	Hovedveg	M5	13989	0,4	83	66	31	03-04	Lørdag	Uke 1
C	Bygate	M3	13860	0,5	61	73	31	03-04	Søndag	Uke 52 eller 1
D	Samleveg	M1	10847	0,3	72	70	16	03-04	Lør el søn	Uke 52

## ØVING 1 - OPPGAVE 3

Gitt følgende data

Tidsperiode	fom	2001	tom	2006	6 år
Antall ulykker		1 dødsulykke 1 ulykke med meget alvorlig skade 2 ulykker med alvorlig skade 12 ulykker med lettere skade  16 personskadeulykker totalt			
Trafikk (ÅDT)	Hovedveg	10000			
	Sideveg	4000			
	Kryss	14000			
	Andel sideveg	0,286			

3.1 Beregning av...

	U ulykker	t år		Ul.tetthet ulykker/år
<b>Ulykkestetthet</b>	16	6		<b>2,67</b>

	U ulykker	t år	ÅDT kjt/døgn	Ul.frekv. ul/10 <sup>6</sup> kjt
<b>Ulykkesfrekvens</b>	16	6	14000	<b>0,522</b>

	Skadegrad		mill kr	mill kr
	ulykker	mill kr		
Død	1	26,5	26,5	
MAS	1	18,1	18,1	
AS	2	6,0	12,0	
Lettere	12	0,8	9,6	
Ulykkeskostnad alle år			66,2	
Ulykkeskostnad pr år		6	<b>11,0</b>	

3.2 **Forventet ulykkestall** Forventet ulykkesfrekvens (tabell) 0,25

Uf	t	ÅDT	U_forv
ul/10 <sup>6</sup> kjt	år	kjt/døgn	ulykker
0,25		6 14000	<b>7,7</b>

3.3 **Spesielt ulykkesutsatt kryss?**

Kriterium for spesielt ulykkesutsatt kryss  $U_{obs} > U_{kritisk}$   
 $U_{kritisk} = U_{forventet} + 1.645 * \text{sqrt}(U_{forventet})$

Beregninger	Forventet	1.645*sqrt(U_forv	U_kritisk	U_obs
	U_forv		1,645	
	7,7		4,6	<b>12,2</b>   <b>16</b>

**Vi har observert flere ulykker enn kritisk verdi og vi antar derfor at "Krysset er spesielt ulykkesutsatt"**

3.4 **Bygd om til rundkjøring i 2000**

Forventet ulykkesfrekvens (tabell) 0,05

Uf	t	ÅDT	U_forv
ul/10 <sup>6</sup> kjt	år	kjt/døgn	ulykker
0,05		6 14000	1,5

Forventet antall ulykker med rundkjøring	1,5 ulykker
Forventet antall ulykker med X-kryss	7,7
Observert antall ved X-kryss	16 ulykker

I tillegg er det rimelig å regne med at

Nedgang i ulykker med 90 %  
Alvorlighetsgraden ville blitt vesentlig redusert  
Ulykkeskostnaden ville derfor vært enda mindre enn  
Nedgang i ulykkeskostnad ville sannsynligvis blitt over 10 mill pr år

Det er naturlig å diskutere en del forhold, men en bør i hvert fall komme inn på at:

Ulykkesfrekvens	Tar ikke hensyn til alvorlighetsgrad Et innarbeidet begrep
Skadegradstetthet	Tar hensyn til alvorlighetsgrad Tar ikke hensyn til trafikkmengden Et nytt begrep som mange ikke har full forståelse for Passer godt med grunntankene i Nullvisjonen