

NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET
Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi
Institutt for Bygg, anlegg og transport

Faglig kontakt under eksamen:

Navn Arvid Aakre

Telefon 73 59 46 64 (direkte) / 73 59 46 40 (instituttet) / 926 19 418 (mobil)

Eksamen i emne TBA4285

TRAFIKKREGULERING

Onsdag 6. desember 2006

kl 09:00 - 13:00

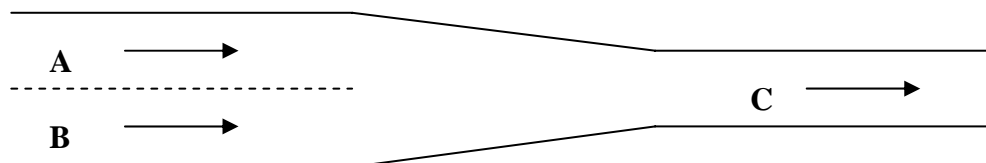
Hjelpemidler: A - Alle trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt. Alle kalkulatorer tillatt.

Sensur faller mandag 8. januar 2007.

Oppgave 1, 2 og 3 har lik vekt.

Oppgave 1: Trafikkavvikling på vegstrekning

To kjørefelt (A og B) er atskilt med midtrekkverk før de fletter sammen til ett kjørefelt (C):



For hvert av kjørefeltene (A, B og C) antar vi at:

- trafikkavviklingen kan beskrives med den samme sammenheng mellom volum (M), gjennomsnittlig strekningshastighet (V) og gjennomsnittlig tetthet (D)
- det er lineær sammenheng mellom V og D
- det maksimale volumet (M_{\max}) er 1600 kjt/t med tilhørende hastighet V_0 lik 50 km/t

Gjennomsnittslengden av en bil settes til 6 meter, og i utgangspunktet antar vi følgende trafikkvolumer:

- Felt A: $M_A = 400$ kjt/t
- Felt B: $M_B = 800$ kjt/t
- Felt C: $M_C = 1200$ kjt/t ($M_A + M_B$)

1.1 Sett opp uttrykk for og lag skisser som viser sammenhengen mellom:

- V og D dvs $V=f(D)$ og $D=f(V)$
- M og D dvs $M=f(D)$
- M og V dvs $M=f(V)$

1.2 Beregn for hvert av de tre kjørefeltene:

- Gjennomsnittlig strekningshastighet
- Gjennomsnittlig tetthet
- Gjennomsnittlig avstand (front-front) og (bak-front) i meter
- Gjennomsnittlig avstand (front-front) og (bak-front) i sekunder
- Gjennomsnittlig "forsinkelse pr km" i forhold til kjøretid ved liten trafikk

1.3 Beregn også gjennomsnittlig volum, strekningshastighet og tetthet for felt A og B til sammen og sammenlign dette med felt C. Forklar likheter og ulikheter.

1.4 Gi en kort og logisk beskrivelse av avviklingskvaliteten i de tre kjørefeltene

- med trafikkmengdene over
- dersom trafikken øker med 25%
- dersom trafikken øker med 50%

Oppgave 2: Diverse

2.1 I kurset har dere brukt trafikkmodellen SIDRA. Gi en kortfattet oversikt over SIDRA når det gjelder bruksområde, virkemåte, inngangsdata og resultater.

2.2 På en envegskjørt vegstrekning ankommer det i gjennomsnitt 480 lette kjøretøy og 120 tunge kjøretøy pr time. Vi antar at alle ankomstene (lette, tunge og total) følger en Poissonfordeling.

Beregn sannsynligheten for:

- at det ankommer 10 kjøretøy (uansett type) i løpet av ett minutt
- at det ankommer 8 lette og 2 tunge kjøretøy i løpet av ett minutt
- at en tidsluke mellom to tunge kjøretøy er på over 1 minutt

2.3 Et kjørefelt på en vikepliktig tilfart inneholder to trafikkstrømmer; rett fram og høyresving. Kapasitetsberegning har gitt kapasitetsverdier på 400 kjt/t for rett fram bevegelsen og 600 kjt/t for høyresving. Beregn kapasitet for kjørefeltet dersom

- alle kjører rett fram
- 2/3 kjører rett fram og 1/3 til høyre
- 1/3 kjører rett fram og 2/3 til høyre
- alle svinger til høyre

2.4 I denne oppgaven ser vi på en tilfart i en rundkjøring. Trafikken på tilfarten er 400 kjt/t, og denne trafikken skal vike for en sirkulerende trafikk på 900 kjt/t. Det er bare ett felt både i tilfarten og i den sirkulerende trafikken. Vi antar en kritisk tidsluke på 4 sekunder.

- Angi en rimelig verdi på følgetid.
- Finn sannsynligheten for at en tidsluke i den sirkulerende trafikken er større enn henholdsvis kritisk tidsluke og følgetid.
- Beregn kapasitet (bruk formel eller diagram), metningsgrad, og gjennomsnittlig forsinkelse pr kjt for trafikken på denne tilfarten.

Oppgave 3: Signalregulering

I et signalregulert X-kryss har vi følgende trafikkmengder i ettermiddagsrushet [kjt/t] fordelt på ulike svingebevegelser:

Svingebevegelse	Høyre H	Rett fram G	Venstre V
Tilfart fra			
A - Hovedveg vest	300	600	200
B - Sideveg sør	100	150	50
C - Hovedveg øst	100	400	300
D - Sideveg nord	50	150	50

Alle tilfarter har to kjørefelt der det ene er et rent venstresvingefelt. Det er ikke fotgjengertrafikk i krysset. Anta et metningsvolum på 1800 kjt/t pr felt. Tapt tid settes lik 2 sekunder pr fase.

- 3.1
- Sett opp en signalvekslingsplan, og gjør en forenklet kapasitetsberegning av krysset for å vurdere om det er mulig å signalregulere med en slik feltinndeling.
 - Beregn minimum og optimal omløpstid for krysset, og velg en passende omløpstid videre i oppgaven.
- 3.2 Beregn effektive grøntider for de ulike fasene og kapasitet og metningsgrad for hvert enkelt kjørefelt.
- 3.3 I ettermiddagsrushet går det en del busser som kjører rett fram i krysset på hovedvegen fra vest mot øst. For å prioritere disse bussene blir det bestemt at en skal øke grøntida for denne trafikkstrømmen slik at metningsgraden blir under 75%. Vi går ut fra at alle andre grøntider beholdes som før.
- Beregn grøntid, omløpstid, kapasitet og metningsgrad for den prioriterte trafikkstrømmen.
 - Hvilke følger vil denne formen for prioritering få for de andre trafikkstrømmene i krysset?
- 3.4
- Skissér hvordan kølengda vil variere over omløpstida for trafikken som kjører rett fram fra tilfart A (hovedveg fra vest mot øst).
 - Beregn gjennomsnittlig forsinkelse pr kjøretøy for denne trafikkstrømmen med og uten kollektivprioriteringen i oppgave 3.3.