

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 GRUNNKURS

Onsdag 15. desember 2004

kl 09:00 - 13:00

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

Sensur faller onsdag 12. januar 2005.

Oppgave 1, 2, 3 og 4 har lik vekt.

Oppgave 1: Trafikkavvikling på vegstrekning

Vi ser på trafikken i en envegskjørt tunnel med lengde 2000 meter. I et punkt inne i tunnelen er det gjort følgende registrering i perioden mellom 14:00 og 15:00 ved hjelp av Datarec 410:

	Lette kjt	Tunge kjt
Antall kjøretøy	600 kjt/t	120 kjt/t
Gjennomsnittlig punkthastighet	80.0 km/t	75.8 km/t

Erfaring har vist at strekningshastigheten i tunnelen ligger ca 5% lavere enn punkthastigheten som er registrert i tunnelen for lette kjøretøy og ca 8 % lavere for tunge kjøretøy.

- 1.1 Beregn gjennomsnittlig antall lette og tunge kjøretøy som er inne i tunnelen på et tilfeldig tidspunkt.
- 1.2 Beregn gjennomsnittlig avstand (front-front) i meter og sekunder
 - a) mellom to påfølgende lette kjøretøy
 - b) mellom to påfølgende tunge kjøretøy
 - c) mellom to påfølgende kjøretøy uansett type
- 1.3 Beregn gjennomsnittlig tidsforbruk og strekningshastighet for alle kjøretøy i tunnelen uansett type.
- 1.4 Det er ikke mulig å kjøre forbi hverandre i tunnelen. Gi en vurdering av hvor vidt det vil oppstå noen form for puljedannelse ved utkjøring av tunnelen.

Oppgave 2: Diverse

- 2.1 Lag en enkel plan for skilting og oppmerking i en rundkjøring.
- 2.2 Gi en oversikt over de viktigste prinsippene for utforming av rundkjøringer.
- 2.3 I kurset fikk dere en viss kjennskap til kjøresimulatoren ved NTNU/SINTEF. Gi en oversikt over bruksområder for en slik simulator, og drøft fordeler og ulemper med å gjøre forsøk i simulator sammenlignet med alternative løsninger.
- 2.4 I kurset har dere brukt RADAR49. Forklar hva du kan bruke RADAR49 til, og gi en kort beskrivelse av hvordan den settes opp ute på vegen.

Oppgave 3: Signalregulering

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

Svingebevegelse	Høyre	Rett fram	Venstre
Tilfart fra			
A - Hovedveg vest	200	300	-
B - Sideveg sør	400	-	200
C - Hovedveg øst	-	800	300

Det er eget venstresvingefelt på hovedvegen, ellers er det bare ett kjørefelt i hver tilfart. Det er ikke fotgjengertrafikk i krysset. Anta et metningsvolum på 1800 kjt/t pr felt. Tapptid settes lik 3 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.
- 3.2 Beregn minimum og optimal omløpstid for krysset, og velg en passende omløpstid videre i oppgaven.
- 3.3 Beregn effektive grøntider for de ulike fasene og kapasitet og metningsgrad for hvert enkelt kjørefelt.
- 3.4 Skissér hvordan kølengda vil variere over omløpstida for trafikken som kjører rett fram fra tilfart C. Gjør et anslag for gjennomsnittlig forsinkelse pr kjøretøy for denne trafikkstrømmen.

Oppgave 4: Statistikk

På en tilfart i et lyskryss kommer det i gjennomsnitt 10 biler hvert minutt, og i gjennomsnitt er det 3 av disse som svinger til venstre. Vi lar X være antall biler som svinger til venstre i løpet av ett minutt.

4.1 Binomialfordeling

Anta at X følger en binomialfordeling.

- Beregn sannsynligheten for at akkurat 2 av 10 biler svinger til venstre.
- Beregn sannsynligheten for at mindre enn 3 av 10 biler svinger til venstre.

4.2 Poisson fordeling

Anta nå at X følger en Poissonfordeling.

- Beregn sannsynligheten for at akkurat 2 biler svinger til venstre i løpet av ett minutt.
- Beregn sannsynligheten for at mindre enn 3 biler svinger til venstre i løpet av ett minutt.

4.3 Eksponensial fordeling

I denne oppgaven ser vi på tidsluker mellom venstresvingende kjøretøy. Anta fortsatt at antall biler som svinger til venstre følger en Poisson fordeling.

- Beregn sannsynlighet for at en tilfeldig tidsluke er større enn den gjennomsnittlige tidsluken.
- Beregn en tidsluke som er slik at det er 50% sannsynlighet for en større verdi.

4.4 Normalfordeling

Anta at hastighetene på en veg følger en normalfordeling med gjennomsnitt 70 km/t og standardavvik 8.0 km/t.

- Beregn sannsynlighet for en tilfeldig hastighet er nøyaktig lik 70 km/t.
- Beregn sannsynlighet for at en tilfeldig hastighet ligger i intervallet "Gjennomsnitt ± 2 *standardavvik".