

EVU kurs "Arbeidsvarsling - kurs for kursholdere"
Oslo uke 37/2008

Vegarbeid og effekt på trafikkavvikling

- teoretisk grunnlag og praktiske eksempler



Arvid Aakre
NTNU / SINTEF Veg og samferdsel
arvid.aakre@ntnu.no

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel September 2008 / AAa

Hvorfor skal dere lære om trafikkavvikling?

- Vegarbeid påvirker trafikkavviklingen
- Vi ønsker generelt at trafikken skal bli påført så små ulemper som mulig
- Dette krever en del planlegging og vurdering av hvordan trafikken bør avvikles under vegarbeidet
- For å vurdere konsekvensene av et vegarbeid, så trenger vi grunnleggende kunnskaper om trafikkteknikk og trafikkavvikling
- Dette er ikke nødvendigvis kunnskap som dere skal videreforme direkte på kursene dere kjører

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel September 2008 / AAa

Innledning - trafikkavvikling

- Trafikkavvikling er en komplisert prosess som kan være vanskelig både å modellere og forstå
- Hvordan kjører vi i forhold til andre kjøretøy rundt oss?
- Hvorfor blir det kø og forsinkelse ?
- Begreper, sammenhenger, modeller og metoder
- Mange teoretiske og relativt avanserte modeller
- Vi skal i hovedsak legge vekt på praktisk forståelse

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel September 2008 / AAa

Hva gjør dette vanskelig?

- I trafikken er det et samspill mellom
 - kjøretøy
 - veg
 - mennesket
- Hvert enkelt kjøretøy styres av en fører som gjør egne valg
- Det er særlig føreren som gjør det komplisert å lage en realistisk modell for trafikkavvikling



Begreper og sammenhenger

- Definere et begrepsapparat
- Se på sammenheng mellom begrepene
- Vi skal også bli i stand til å gjøre grunnleggende beregninger for å se på kvalitet av trafikkavviklingen
- Eksempler:
 - Trafikkvariasjon er viktig
 - Sammenheng mellom fartsvalg og antall biler på vegen
 - Sammenheng mellom kø og forsinkelse
 - Kapasitet og flaskehals
 - Vegarbeid og effekt på trafikkavvikling
 - Hva blir effekten av å stenge et kjørefelt, sette ned hastigheten osv?

Hva slags anledning er dette?



- I hvilken sammenheng er dette bildet tatt?
- Hvor og når skjedde dette?

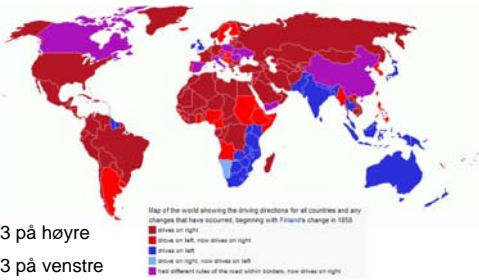
Hva betyr dette skiltet?



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2006 / AAa

Hvilken side av vegen kjøres det på?



2/3 på høyre

1/3 på venstre

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2006 / AAa

Eksempel på lovnader fra Vägverket (vv.se)

Vägverket lovar att

- din framkomlighet ska störas så lite som möjligt vid vägarbeten
- hastigheten vid vägarbeten sänks enbart när det är risk för din eller vägarbetarnas säkerhet

Vägverket

- utför åtgärder på tider då det är mindre trafik
- styr arbetet till andra tidpunkter enn kring storhelger eller vid större evenemang
- undviker att stänga av körfält under rusningstrafik
- driver vägarbeten effektivt och så snabbt som möjligt
- informerar om vägarbeten i god tid så att du kan välja alternativa vägar

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2006 / AAa

Trafikkvolum (M)

- Trafikkvolum (M) defineres som antall kjøretøy pr tidsenhet
- $M = n / T$ (der n er antall kjøretøy og T er tida)
- Vanlig benevning er kjt/time, men en kan selvfølgelig også bruke andre enheter
- Ved korte tidsintervaller bruker vi ofte begrepet trafikkintensitet i stedet for trafikkvolum
- På grunn av trafikkvariasjon må vi ser på relativt korte perioder når vi skal vurdere kvalitet på trafikkavviklingen
- Døgntrafikk er ikke egnet for å vurdere avviklingskvalitet

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Eksempel / regneoppgave

- Tenk deg et trearmet vegkryss der vi har observert følgende verdier for trafikk (sum begge retninger) mellom kl 15 og 16 en onsdag ettermiddag:
 - 1000 kjt vest for krysset
 - 800 kjt øst for krysset
 - 600 kjt sør for krysset
- Hvor stor er trafikken i krysset i denne timen?
- Dette er trafikk på en time. Hvor stor tror du trafikken vil være i løpet av hele dette døgnet?

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Mer om trafikkvolum

- På tofeltsveger ser vi på sum trafikk i begge retninger. I tillegg angir vi retningsfordeling (f.eks 60-40)
- På flerfeltsveger ser vi ofte på hver retning for seg
- I kryss ser vi på all trafikk INN mot krysset
- Dersom vi også hadde tatt med trafikken UT av krysset, så hadde hver bil blitt tatt med to ganger
- I kryss er det svært viktig å se på alle svingebevegelser.

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Tunge kjøretøy og personbilenheter

- o Andel tunge kjøretøy beregnes i prosent av totaltrafikken
- o I praksis bruker vi ofte en lengdeklassifisering i stedet for vekt siden lengden er enklere å måle
- o Dette fører til en del problemer i praktisk bruk og forståelse av andel tungtrafikk
- o Vi kan regne om ulike kjøretøytyper til personbilenheter (pbe) , for eksempel slik:

1 personbil = 1.0 pbe
1 MC = 0.5 pbe
1 buss = 2.0 pbe
1 lastebil = 2.5 pbe
1 vogntog = 3.0 pbe

Dette omregningstallet kan gjerne gjøres avhengig av stigning osv.

Årsdøgntrafikk (ÅDT)

- o Årsdøgntrafikk er gjennomsnittlig døgntrafikk over året
- o $\text{ÅDT} = \text{total trafikk i ett år} / 365$
- o Det er stor variasjon i døgntrafikken (DT) fra dagn til dagn
- o På et dagn kan vi i enkelte tilfelle ha en døgntrafikk som er opptil 3-4 ganger større enn ÅDT
- o Det er også stor variasjon i trafikken fra time til time
- o Årsdøgntrafikk er IKKE egnet til å vurdere avvikling
- o For avviklingsvurderinger MÅ vi benytte kortere tidsperioder (typisk timetrafikk)

Trafikkvariasjon

- o Trafikkvariasjon er avhengig av tid på dagen, ukedag og tid på året.
- o Reisehensikt er viktig i denne sammenheng:
 - Arbeidsreiser
 - Varelevering
 - Innkjøpsreiser
 - Besøksreiser
 - Ferie og fritidsreiser osv.
- o På en enkelt veg er det imidlertid en blanding av mange ulike reisehensikter
- o Statens vegvesen har et omfattende telleopplegg med et stort antall registreringspunkt fordelt utover vegnettet

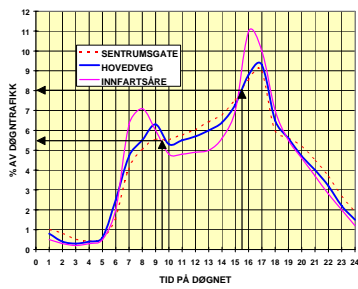
Inndeling i ulike vegtyper

- o M1 Samleveg med arbeidsreiser
- o M2 Arbeidsreiser og gjennomgangstrafikk
- o M3 Bygate
- o M4 Sterkt belastet hovedveg ved by
- o M5 Normalmønster for hovedveg
- o M6 Ferie/turistrute ved kysten
- o M7 Ferie/turistrute på fjellet

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

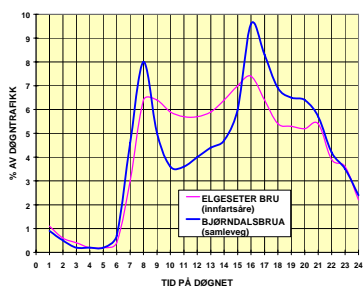
Typisk døgnvariasjon sentrumsgate, hovedveg og innfartsåre



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Eksempel på døgnvariasjon innfartsåre og samleveg

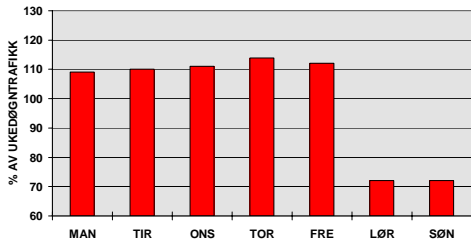


NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Variasjon over ulike dager i uka (M1)

M1 = SAMLEVEG MED ARBEIDSREISER

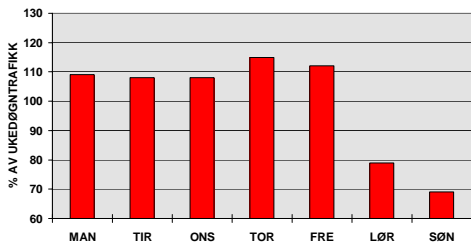


NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2006 / AAa

Variasjon over ulike dager i uka (M2)

M2 = ARBEIDSREISER OG GJENNOMGANGSTRAFIKK

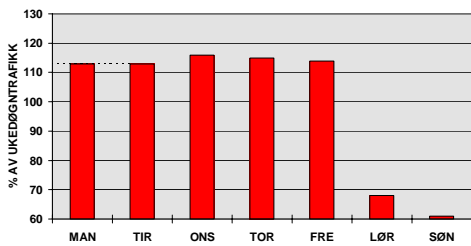


NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2006 / AAa

Variasjon over ulike dager i uka (M3)

M3 = BYGATE

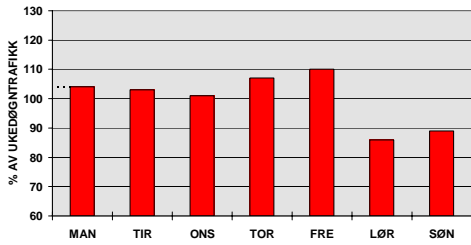


NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2006 / AAa

Variasjon over ulike dager i uka (M4)

M4 = STERKT BELASTET HOVEDVEG VED BY

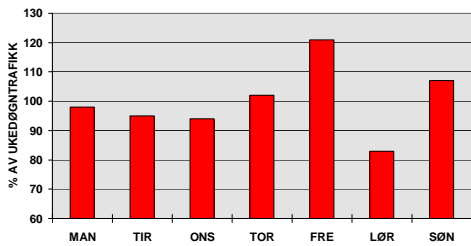


NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2006 / AAa

Variasjon over ulike dager i uka (M5)

M5 = NORMALMØNSTER FOR HOVEDVEG

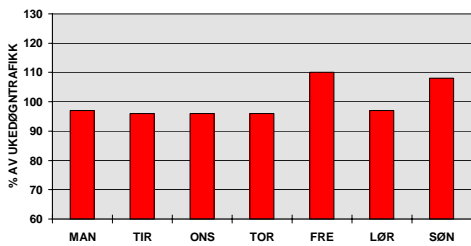


NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2006 / AAa

Variasjon over ulike dager i uka (M6)

M6 = FERIE-/TURISTRUTE VED KYSTEN

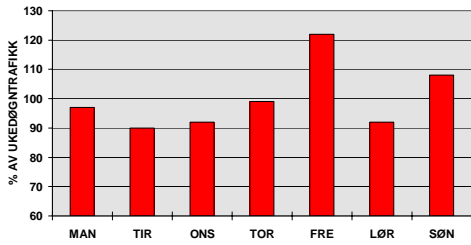


NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2006 / AAa

Variasjon over ulike dager i uka (M7)

M7 = TURISTRUTE OVER HØYFJELLET

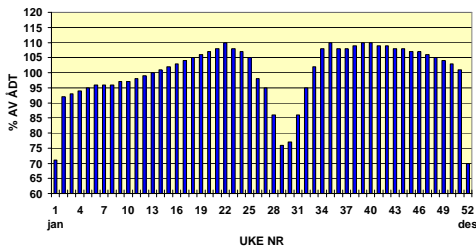


NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Årsvariasjon (M1)

M1 - SAMLEVEG MED ARBEIDSREISER

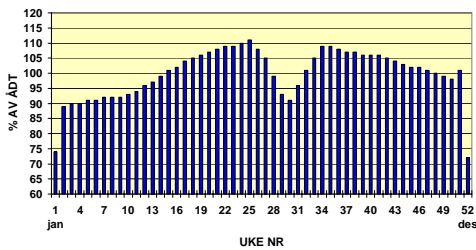


NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

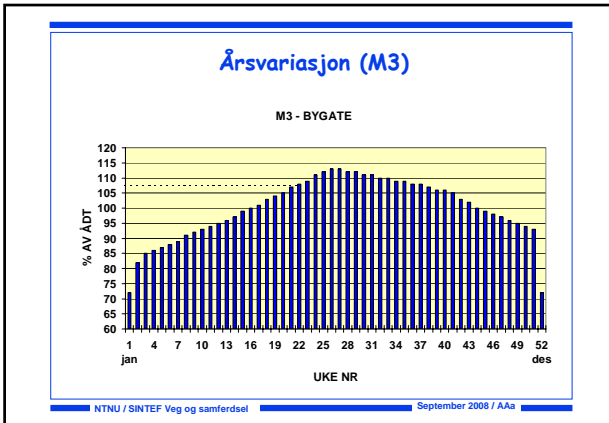
Årsvariasjon (M2)

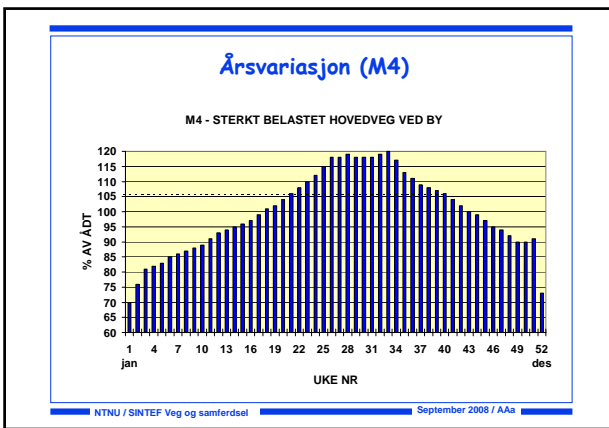
M2 - ARBEIDSREISER OG GJENNOMGANGSTRAFIKK

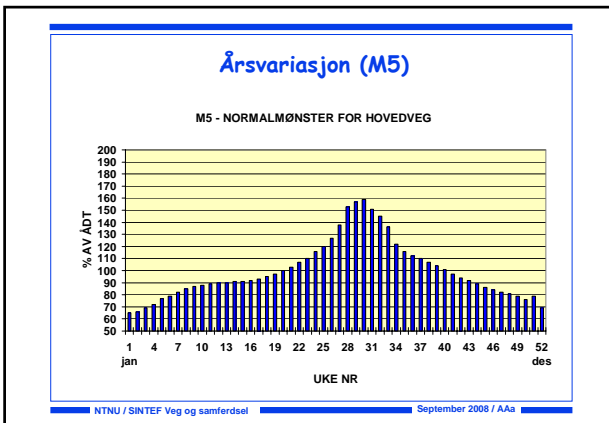


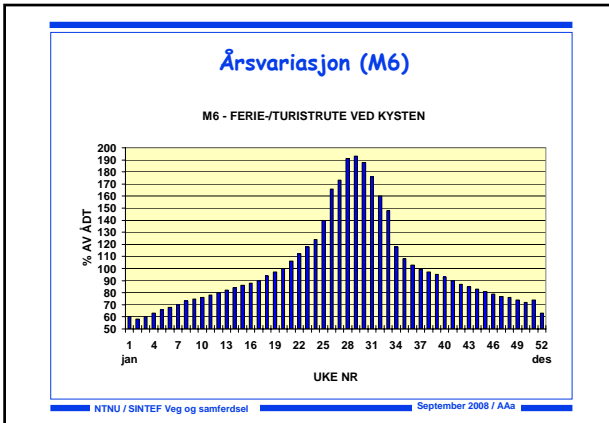
NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

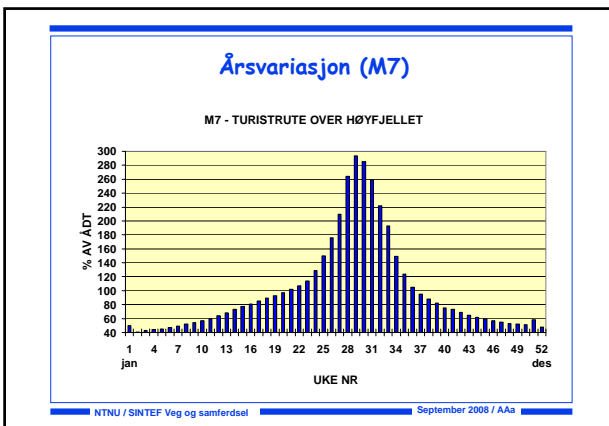
September 2008 / AAa











Formel for ÅDT og trafikkvariasjon

$$M = \text{ÅDT} * (a/100) * (b/100) * (c/100)$$

$$\text{ÅDT} = M * (100/a) * (100/b) * (100/c)$$

- a er prosentandel av trafikk i en periode (f.eks en time) i forhold til døgntrafikken
- b er forholdet mellom trafikk denne ukedagen i forhold til gjennomsnittlig døgntrafikk over uken (prosentandel)
- c er forholdet mellom gjennomsnittlig døgntrafikk over uken og årsdøgntrafikken ÅDT (prosentandel)
- M er trafikken i aktuell periode

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel September 2006 / AAa

Eksempler / regneoppgaver

- ÅDT på en hovedveg er 10.000 kjt/døgn
 - Beregn forventet trafikk på fredag i uke 30
 - Beregn forventet trafikk mellom kl 15 og 17 denne dagen
- Fra kl 08-10 på en onsdag om sommeren (uke 25) er det registrert 2000 kjt i ei bygate
 - Beregn forventet trafikk i løpet av dette døgnet
 - Beregn forventet årsdagtrafikk (ÅDT)
- På en tofeltsveg har vi registrert et trafikkvolum på 1000 kjt/t med 10 % tungtrafikk. Regn ut trafikken i personbiler pr time (pbe/t) dersom et tungt kjøretøy verdsettes til 2,5 pbe.

Hastighet (V)

- Hastigheten uttrykker hvor langt du beveger deg pr tidsenhet
- Vanlig benevning er km/t eller m/s
- Omregningsfaktoren mellom km/t og m/s er 3.6 (1 time = 3600 sek og 1 km = 1000 m)
- $V \text{ [km/t]} = V \text{ [m/s]} * 3.6$
- Eksempel:
 - 72 km/t = $72/3.6 = 20 \text{ m/s}$
 - 30 m/s = $30*3.6 = 108 \text{ km/t}$
 - 6 km/t = $6/3.6 = 1.67 \text{ m/s}$ (vanlig ganghastighet)

Punkthastighet

- Punkthastighet måles i et punkt eller over en kort strekning
- Kan for eksempel registreres ved hjelp av induktive sløyfer i vegbanen eller en radar
- Gjennomsnittlig punkthastighet kan berignes ved å summere alle hastighetene og dele på antallet

$$V_p = (V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n) / n$$

Strekningshastighet

- Strekningshastighet måles over en noe lengre strekning
- For et enkelt kjøretøy kan vi beregne strekningshastigheten ved å måle tidsforbruket t over en viss avstand L :
- $V = L/t$ (fart = veg/tid)
- Gjennomsnittlig strekningshastighet (V_s) kan ikke beregnes på samme måte som gjennomsnittlig punktkastighet
- Vi må først finne gjennomsnittlig tidsforbruk T på strekningen og så beregne V_s :
- $T = (t_1+t_2+\dots+t_n)/n$ og $V_s = L / T$

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel September 2006 / AAa

Reisetid

- Reisetiden mellom A og B er omvendt proporsjonal med strekningshastigheten på denne strekningen
- $V_s = L / T$ (fart = avstand / tid)
- $T = L / V_s$ (tid = avstand / fart)
- $L = V_s * T$ (avstand = fart * tid)
- Eksempel:
Du kjører en strekning på 350 km med gjennomsnittlig strekningshastighet på 70 km/t.
Reisetiden blir da $350 / 70 = 5$ timer.

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel September 2006 / AAa

Eksempler / regneoppgaver

1. To biler kjører en strekning på 120 km.
Bil A kjører i 60 km/t hele veien.
Bil B kjører først i 40 km/t og øker til 80 km/t når han kommer halvveis. Hvem kommer først fram?
2. Hvor fort måtte B ha kjørt på siste halvdel for å komme fram samtidig med A?
3. Hvordan går det dersom B kjører like i like lang tid med hastighetene 40 km/t og 80 km/t.

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel September 2006 / AAa

Tidsluker

- Tidsluker er et mål i tid for avstanden mellom kjøretøy.
- Vi måler tidsavstanden fra front til front (dvs Kjøretøyene er i denne sammenheng punkter uten lengde)
- Gjennomsnittlig tidsluke er dermed omvendt proporsjonal med trafikkvolumet:
 - $TL = 3600 / M$ og $M = 3600 / TL$
(1 time = $60 \cdot 60 = 3600$ sekunder)
- Eksempel:
 - $600 \text{ Kjt/t} \rightarrow TL = 3600/600 = 6 \text{ sek}$
 - $TL = 2 \text{ sekunder} \rightarrow M = 3600/2 = 1800 \text{ Kjt/t}$
 - $TL = 3 \text{ sekunder} \rightarrow M = 3600/3 = 1200 \text{ Kjt/t}$
 - $TL = 4 \text{ sekunder} \rightarrow M = 3600/4 = 900 \text{ Kjt/t}$
 - $TL = 5 \text{ sekunder} \rightarrow M = 3600/5 = 720 \text{ Kjt/t}$
 - $TL = 6 \text{ sekunder} \rightarrow M = 3600/6 = 600 \text{ Kjt/t}$

Tetthet (D)

- Tetthet (D) defineres som antall biler pr km veg
- Vanlig enhet er Kjt/km
- Gjennomsnittlig avstand (S) i meter mellom hvert kjøretøy (målt fra front til front) er omvendt proporsjonal med tettheten.
 - $S = 1000 / D$ og $D = 1000 / S$
- Dersom vi skal se på den fysiske avstanden i meter fra fronten av din bil til bakenden av bilen foran, må vi også ta hensyn til kjøretøyets lengde.
- Vi kan også definere oppfyllingsgrad som summen av kjøretøyenes lengde delt på vegstreknings lengde

Volum (M), Hastighet (V) og Tetthet (D)

- Gå sammen to-tre personer og diskuter dere fram til rimelige verdier for
 - volum M (Kjt/t)
 - hastighet V (km/t)
 - tetthet D (Kjt/km)for en tofeltsveg med "relativt stor trafikk".
- Hvilken sammenheng finner du mellom M , V og D ?

Volum (M), Hastighet (V) og Tetthet (D)

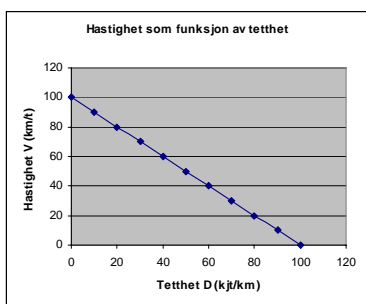
- Sammenheng mellom M, V og D:

$$M = V * D$$

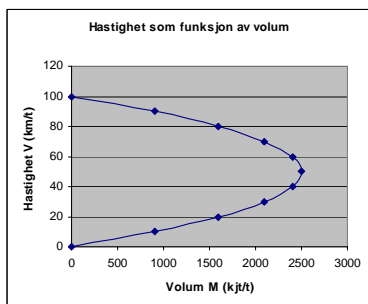
eller om du vil: $V = M / D$ og $D = M / V$

- Huskeregel - tenk på hvilke enheter som M, V og D måles i:
 $M \text{ [kj/t]} = V \text{ [km/t]} * D \text{ [kj/km]}$

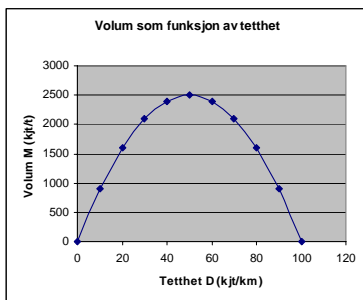
Sammenheng hastighet (V) - tetthet (D)



Sammenheng hastighet (V) - volum (M)



Sammenheng volum (M) - tetthet (D)



Oversikt over noen begreper og sammenhenger

Begrep	Symbol	Enhet	Formel
Volum	M	kjt/time	$M = V * D = n / T$
Hastighet	V	km/time	$V = M / D = L / T$
Tetthet	D	kjt/km	$D = M / V = n / L$
Gjennomsnittlig tidsluke	TL	sekunder	$TL = 3600/M$
Gjennomsnittlig avstand	S	meter	$S = 1000/D$
Gjennomsnittlig reisetid	T	Timer	$T = L / V$

Eksempler / regneoppgaver

På en 10 km lang vegstrekning er det registrert et trafikkvolum på 1200 kjt/t. Vi antar en gjennomsnittlig strekningshastighet på 60 km/t. Regn ut:

1. Gjennomsnittlig tetthet på strekningen
2. Gjennomsnittlig tidsluke i sekunder mellom bilene
3. Gjennomsnittlig avstand i meter mellom bilene
4. Hvor lang tid vil en bil i gjennomsnitt bruke på denne vegstrekningen?

Kapasitet

- o Kapasitet innen trafikkteknikk kan defineres som:
"Det maksimale antall kjøretøy som med rimelighet kan forventes å passere et punkt eller en strekning i løpet av et gitt tidsrom under de rådende veg-, trafikk- og reguleringsforhold."
- o Selv om det finnes en slik kapasitetsgrense, så vil ikke kapasiteten være "naturgitt" eller konstant
- o Kapasitet vil være en "dynamisk størrelse" både i tid og rom
- o ... og som trafikanter har vi store muligheter til å påvirke kapasiteten

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Typiske kapasitetsverdier - vegstrekninger

- o **Flerfeltsveger**
1500-1800 kjt/t pr kjørefelt
(ca 2-2.5 sekund mellom hver bil i kjørefeltet)
- o **Tofeltsveger**
1800-2000 kjt/t sum begge retninger
retningsfordelingen er viktig, men vi kommer sjelden over 1200 kjt/t i en retning (3 sekunder mellom hver bil)
- o Husk:
TL = 2 sekunder -> $M = 3600/2 = 1800$ kjt/t
TL = 3 sekunder -> $M = 3600/3 = 1200$ kjt/t
TL = 4 sekunder -> $M = 3600/4 = 900$ kjt/t
TL = 5 sekunder -> $M = 3600/5 = 720$ kjt/t
TL = 6 sekunder -> $M = 3600/6 = 600$ kjt/t

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Kapasitet og avviklingskvalitet påvirkes av

- o Trafikkvolum og retningsfordeling
- o Fordeling på kjøretøytyper
- o Stigning
- o Horisontalkurvatur / geometri / vegoverflate
- o Bredder av kjørefelt og skulder
- o Trafikantatferd
- o Lokale forhold
- o Hendelser, værforhold etc

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

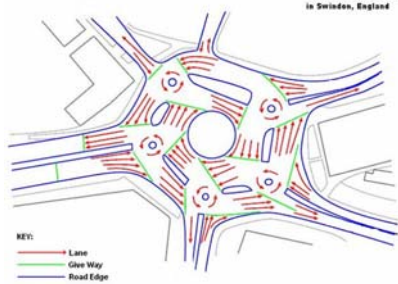
Typiske kapasitetsverdier - vegkryss

- I et lyskryss klarer vi som regel å avvikle trafikken med rundt 2 sekunder mellom bilene (1800 kjt/t) når det er grønt lys. Vi kaller dette for metningsvolum, og kapasiteten blir:

$$\text{Kapasitet} = \text{Metningsvolum} * (\text{grønntid} / \text{omløpstid})$$

- I andre typer kryss må vi se mer detaljert på hver enkelt svingebevegelse i krysset:
 - Hvor stor trafikk du må vike for?
 - Hvilket krav har du til tidsluke?
- Generelt er fordelingen av trafikk og prioritet viktig for kapasitet, kø og forsinkelse i kryss

En litt utradisjonell kryssløsning...



... og en annen litt utradisjonell løsning

HOW TO NAVIGATE A CONTINUOUS FLOW INTERSECTION

UDOT is building a new type of intersection at 3500 South and Bangor Highway. The Continuous Flow Intersection (CFI) will improve traffic flow while keeping the length and cost of construction at a minimum. The CFI should be completed in late Summer 2007.

MAKING A LEFT TURN AT THE NEW CONTINUOUS FLOW INTERSECTION AT BANGOR AND 3500 SOUTH IS AS EASY AS 1-2-3.

1. Start by lining up in the left turn lane just like normal intersections, only a little farther back.
2. When the left turn signal turns green, drive across the oncoming lanes into and off the lane on the far left side of the road.
3. Another left turn signal will flash to you when you can go ahead and make your left turn.

Questions & Construction Info: www.udot.state.gov/cfi | (877) 200-2346 | cfi@dot.state.gov

CFI: Continuous Flow Intersection (US Patent 5049000 by F.Mier)

Kapasitet og avviklingskvalitet

- Dersom trafikkbelastningen er større enn kapasiteten, vil dette føre til overbelastning. Dette fører igjen til kø, forsinkelse og dårlig avviklingskvalitet.
- Men redusert avviklingskvalitet er ikke nødvendigvis koblet til overbelastning.
- Selv om vi ligger godt under kapasitetsgrensa så vil det oppstå konflikter mellom kjøretøy. Vi kan altså ha relativt dårlig avviklingskvalitet selv om trafikkbelastningen er lavere enn kapasitetsgrensa.
- Derfor er det ofte viktigere å vurdere en parameter som forsinkelse eller reisetid i stedet for belastningsgrad (forhold mellom volum og kapasitet)

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

"Manøvreringsfrihet" og avviklingskvalitet

- Du har stor manøvreringsfrihet og god avviklingskvalitet
 - når du selv kan bestemme egen hastighet
 - når du har liten konflikt med andre kjøretøy
 - når du har gode muligheter til forbikjøring
- Du har liten manøvreringsfrihet og dårlig avviklingskvalitet
 - når du kjører i saktegående kø med små muligheter til å bestemme egen hastighet
 - når du har små muligheter til forbikjøring, feltskifte osv på grunn av annen trafikk
- I kryss er avviklingskvalitet koblet til forsinkelse

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Servicenivå (avviklingskvalitet)


- Fra Highway Capacity Manual kjenner vi begrepet servicenivå ("Level of service" - LOS) for å beskrive avviklingskvalitet.
- Vi definerer avviklingskvaliteten gjennom 6 servicenivå A-F

A	Ved liten trafikk har du stor manøvreringsfrihet og du kan i praksis "gjøre som du vil". Lav tetthet og uhindret trafkk.
B	...
C	...
D	...
E	Når trafikken nærmer seg kapasitetsgrensen er du "låst" i en køsituasjon og du har liten manøvreringsfrihet.
F	Overbelastning med ustabil avvikling. Store forsinkelser.


NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa


Servicenivå (avviklingskvalitet)




Servicenivå A




Servicenivå B




Servicenivå C



Servicenivå D



Servicenivå E



Servicenivå F

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel
September 2006 / AAa

Stabil og ustabil trafikkavvikling

- Av flere grunner er de fleste teoretiske modeller basert på stabil trafikkavvikling med relativt enkle og lovbestemte sammenhenger
- Det er utført for lite forskning rundt trafikkavvikling i det ustabile området, dvs etter "sammenbrudd"
- Det ligger et stort potensiale i å gjenopprette stabile avviklingsforhold så fort som mulig
- Den største "proppen" finnes ofte der trafikken begynner å flyte igjen og ikke der trafikken bryter sammen!
- Trafikantene har ikke nok kunnskap om hvordan de kan bidra til effektiv trafikkavvikling

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel
September 2006 / AAa

Kjennetegn ved en kø

- En kø løser seg opp fra framenden av køen
- Nye kjøretøy må stille seg bakerst i køen
- Køen kan vokse eller avta
- Køen vokser i lengde dersom det kommer flere bak i køen enn det avvikles fra framenden av køen
- Køen avtar dersom det avvikles flere fra framende av køen enn det kommer nye bak i køen
- Det er altså særlig viktig å være effektiv når du er først i køen (der køen løser seg opp)

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel
September 2006 / AAa

Hva er en flaskehals?



- En flaskehals er et punkt eller en strekning med lavere kapasitet enn omgivelsene
- Det er særlig viktig å bedre effektiviteten i flaskehals der kapasiteten i utgangspunktet er lav
- Det vil si at vi må bedre "de svakeste ledd" i kjeden
- Flaskehalsene er ofte "dynamiske" i forhold til tid og rom
- Kjøring før, gjennom og etter flaskehals er en "kunst"
- Slik kjøring må vektlegges sterkere i føreropplæring og informasjonskampanjer

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Hvordan bidra til effektiv avvikling?

- Tette igjen alle luker
- Unngå "tomrom" i køen
- Følge rimelig tett på kjøretøyet foran
- Tenk både sikkerhet og avvikling
- Følge med på trafikken lenger fram i køen
- Være oppmerksom - plutselig er du først i køen

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Tilfartskontroll

- Hensikten er å begrense trafikken inn i et område eller på en veg slik at volumet blir mindre enn kapasiteten
- Målet er å unngå sammenbrudd i trafikken
- Da vil vi sikre en god avvikling i området eller på vegen
- Men vi lager altså køer utenfor systemet
- Likevel blir det en positiv nytte for totaltrafikken

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Vegarbeid kan være en flaskehals

- Ved vegarbeid vil ofte ha redusert kapasitet på vegen
- Vegarbeid kan derfor lage en flaskehals
- Dette er kanskje enklest å se dersom vi reduserer antall kjørefelt
- Men kjørefeltbredde og andre forstyrrelser kan også ha betydning
- Normalt vil nedsatt fartsgrense (til f.eks 50 km/t) i vegarbeidsområdet ikke ha noen særlig betydning for kapasiteten
- Men dersom farten synker til under ca 30 km/t, så vil kapasiteten bli redusert

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Når bør en gjennomføre vegarbeid?

- En må alltid vurdere effekt på trafikkavvikling
- Kan/bør det gjennomføres vegarbeid i rushtida?
- Kan/bør det gjennomføres vegarbeid på dagtid?
- En må vurdere kostnaden med hensyn til
 - Forsinkelse for trafikantene
 - Arbeid på andre tider av døgnet
- Hvem er det som påføres kostnaden?

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Effekt av "kompakte" køer

- Ved regulering av trafikken forbi vegarbeid bør vi forsøke å få til så "kompakte" køer som mulig
- Det er ikke hastigheten, men tidsavstanden mellom bilene som er viktig for å avvikle stor trafikk
- Det bør være mulig å avvikle trafikken med gjennomsnittlig tidsluke 2.0 - 2.5 sekunder mellom hver bil i kjørefeltet
- Det tilsvarer en kapasitet på 1400-1800 kjt/t pr felt
- Men av ulike grunner vil det ofte oppstå tomrom i køen
- Generelt bør alle slike tomrom "fylles opp" for å fordele trafikken best mulig

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2008 / AAa

Eksempel / regneoppgave

- Vi ser på trafikken i en retning og antar en kapasitet på 1500 kjt/t pr kjørefelt
- I utgangspunktet har vi to kjørefelt i denne retningen, men forbi et vegarbeidsområde har vi innsnevring til ett felt
- Anta følgende trafikkmengder:
 - 1200 kjt/t mellom kl 12 og 14
 - 1800 kjt/t mellom kl 14 og 18
 - 1200 kjt/t fra kl 18 og utover
- Beregn og skisser hvordan kø og forsinkelse vil utvikle seg i denne perioden
- Gi også et anslag på kostnaden av denne forsinkelsen
