

# Traffic Management & Strategisk Funksjonalitetsplanlegging

- **Utfordringer for gjennomføring av Traffic Management tiltak i eksisterende vegnett**
- **Prosjekt eksempel : ”Norges første signalregulerte rundkjøring”**
- **Betraktninger omkring sammenhengen mellom Traffic Management tiltak og behovet for Strategisk Funksjonalitetsplanlegging**

Forfatter :  
Odd Magne Sørfosmo  
senioringeniør

Statens vegvesen – Region Vest  
Norge



**Statens vegvesen**

Trafikkdage på Aalborg Universitet  
24. August  
4. linje ITS

# Traffic Management

## & Strategisk Funksjonalitetsplanlegging

### Abstract:

I flere byer/tettsteder ser man at kapasitetsproblemer i vegnettet blir en mer dagligdags problemstilling. Problemet lar seg ikke løse på samme måte som de tidligere veg og trafikkplaner la opp til; med nye veger.

De offentlige plan- og forvaltningsorganer innefor trafikk og samferdselsplanlegging i de fleste byer og større tettsteder, møter nye utfordringer i å derfor dreie sin planlegging inn mot det å kunne optimalisere trafikkflyt og kødannelser i eksisterende vegnett fremfor den tradisjonelle vegutbyggingsplanleggingen.

Når vegnettet i flere punkt når kritisk kapasitet er bruk av forskjellige varianter av passive og aktive trafikktekniske tiltak er nødvendige for å få kontroll over avviklingen. Når kø opptrer vil en oftere ha behov tiltak som:

- Styrer og prioritering mellom hovedveger og hovedveger/sekundærveger.
- Prioriterer kollektivtrafikk
- Prioriterer utrykningskjøretøyer (ambulanse, brann)

Innlegget presenterer en variant av hvordan en i et lokalt punkt i praksis har gjennomført ”Traffic Management” som løsningsmetode av en gitt problemstilling. Løsningen ble Norges første signalregulerte rundkjøring og innebærer bruk av tilfartskontroll for å unngå avviklingsproblemer på en avkjøringsrampe fra motorveg.

Tiltaket er definert som et trafikkikkerhetstiltak i tråd med 0-visjonen (hindre alvorlige ulykker) men innebærer i praksis å løse et avviklingsproblem. Tiltakstypen viser at det er behov for nye retningslinjer og formingsveiledere nasjonalt, da dette tidligere ikke er beskrevet i tilstrekkelig grad. At dette er situasjonen, illustrerer for så vidt også at vi står ovenfor behovet for en ny tankegang hos de fleste veg og trafikkplanleggere.

- Bruk av aktive trafikktekniske tiltak (mindre signalanlegg/tilfartskontroll) som supplement til eksisterende fysisk utforming er sannsynlige strakstiltak, men også som en del av langsiktige tiltak..
- Større fokus på avviklingskvalitet på strategisk plannivå er en forutsetning for at de langsiktige transportplaner skal kunne unngå uforutsett funksjonssvik i vegnettet.

- Et hovedpoeng er at en må være villig til å beslutte en kø heller en å oppdage den.

Odd Magne Sørfossmo  
senioringeniør  
Statens vegvesen, Region Vest – Norge

## Innledning

(Fra "Den Makalöse Maniken", Micael B. Tretow))

*Det går hit det går dit det går rundt en liten bit...*

*Jaha - men professoren , - hvordan fungerer den egentlig?*

- *Det er en evighetsmaskin..*

---

Traffic Management er et paraplybegrep for tiltak og virkemidler innenfor flere sektorer som påvirker den trafikale utvikling. I denne innlegget vil jeg fokusere på det som jeg anser som et av de viktigste forholdene innenfor vegplanlegging , trafikkflyt :

- Hvorfor bygger vi veier – er det egentlig ikke for å opprettholde bevegelse?



Som planlegger er man i stor grad fokusert på den fysiske delen av planleggingen, de geometriske linjene – den statiske planen. Det er ikke alltid like stort fokus på flyten i trafikksystemet.

Jeg vil illustrere at den er like viktig å se bevegelsen i en plan som linjene i den!

Innlegget gjennomføres med egen Powerpoint presentasjon samt en del bruk av videoklipp som ikke kan gjengis i dette Paper.

Dette ettersendes sekretariatet.



### ***Den tradisjonelle veg og gateutbygging i byområder - ved vegs ende ?***

I flere land ser man at kapasitetsproblemer i vegnettet blir en mer dagligdags problemstilling. Problemet lar seg ikke løse på samme måte som de tidligere veg og trafikkplaner la opp til; med nye veier.

De offentlige plan og forvaltnings organer innefor trafikk og samferdselsplanlegging i de fleste byer og større tettsteder, står i tiden fremover ovenfor utfordringen å dreie sin planlegging inn mot det å kunne optimalisere trafikkflyt og kødannelser i eksisterende vegnett fremfor den tradisjonelle vegutbyggingsplanleggingen. Dette inntil ny ekspansiv vegnettsutbygging igjen er aktuelt.

Når vegnettet i flere punkt når kritisk kapasitet er bruk av forskjellige varianter av passive og aktive trafikktekniske tiltak er nødvendige for å få kontroll over utviklingen. Når kø opptrer vil en oftere ha behov tiltak som:

- Styrer og prioritering mellom hovedveger og hovedveger/sekundærveger.
- Prioriterer kollektivtrafikk
- Prioriterer utrykningskjøretøyer (ambulanse, brann)

## ”Trafikkflyt og Dominoeffekten”

En ser at en i større grad har behov for å se på trafikkavviklingen både når den fungerer (den positive dominoeffekten) og når den ikke fungerer (kø - den negative dominoeffekten).



(Film dominoeffekt)

Filmklippet kan illustrere en plan over en trafikkflyt som fungerer. Dette krever imidlertid en plan. Trafikkflyt er generelt lite behandlet som en del av de gjeldende veg og transportplaner.

Man erfarer behovet for å ha en plan som viser hvor det til en hver tid må være trafikkflyt og hvor en kan tillate kø. Pr. i dag gir ofte en køoppstilling flere ringvirkninger som oppfattes som uønsket når kø opptrer i trafikksystemet.

Eksempler:

- Uforberedt forsinkelse for bilførere
- Forsinkelse for kollektivtrafikk
- Forsinkelse for utrykningskjøretøyer (ambulanse, brann)
- Uønsket trafikkforflytning til alternative veger/gater

Min påstand er at man i større grad må fokusere på trafikkflyten enn i dag. Kjente begreper som servicenivå etc. bør i større grad kartlegges og planlegges.

**”En må i de løsningene ha like stort fokus hvordan planen fungerer som hvordan planen ikke fungerer”**

### **Behovet for styring av trafikkstrømmene – eksempel fra Nord Jæren, Norge**

Det er som nevnt flere grunner til at vi vil vurdere signalregulering ved knutepunkt i vegnettet som får en ugunstig funksjon med køutvikling. Et utgangspunkt er det ligger et latent behov i alle vegnett for å styre de trafikale strømmingene. Slik styring blir da en korreksjon for å oppnå bedre tilgjengelighet og/eller sikkerhet for trafikkstrømmer eller også trafikantgrupper (fotgjengere, syklist, kollektivtrafikk, eller utrykningskjøretøyer), når en i punkt eller på lenker får en ”relativ overbelastning” (ventetid eller risiko overstiger et akseptabelt nivå for en eller flere grupper) .

#### ***Den idielle situasjonen***

I et vegsystem med kun biltrafikk og hvor overbelastning skjer, bør vegsystemet i seg selv ha en utforming og sammensetning av reguleringsformer som i henhold til den trafikale strømming automatisk gir en fordeling av kø til det ”minst ugunstigste sted”. Dette oppfyller da en ellers logisk oppbygging av vegnettet i et hierarki etter funksjonskrav.

#### ***Den reelle situasjonen***

På Nord Jæren i og rundt byene Stavanger og Sandnes her det relativt korte reiseavstander og en har et relativt tett vegnett. Innenfor en ytre begrensning på 2 mil foregår de aller fleste reiser De fleste kryss planlegges som rundkjøringer som følge av overbelastning og ulykker

forkjørsregulerte kryss. Dette gir en utvanning av hierarki mange muligheter til rutevalg, som er en utfordring i forhold til styring av trafikkstrømmene. Et resultat er overbelastning av veger og gater. Ikke bare i forhold til kapasitet men også i forhold til akseptnivå for miljø og trafiksikkerhet. Det er derfor et naturlig skritt videre at man må vurdere en aktiv styring både ved prioritering og for begrensinger av trafikkvolum i trafikksystemet.

## **Et trafikkteknisk Traffic Management prosjekt i praksis : ”Norges første signalregulerte rundkjøring”**

### ***Innledning***

Et illustrerende prosjekt som er gjennomført i Norge og som man kan se på som et ledd i denne utviklingsprosessen, er nye varianter av trafikktekniske tiltak for håndtere for eksempel uønsket køutvikling.

Det som er litt spesielt med dette prosjektet er at det har et trafiksikkerhetsmessig mandat, men et avviklingsmessig løsningsprinsipp. Videre innebærer det en ny kombinasjon av fysisk utforming og teknisk trafikkstyring. Løsningen ble derfor Norges første tilfartsregulerte eller ”signalregulerte rundkjøring”.

### ***Bakgrunn for tiltak – Mandat for tiltak***

Dessverre er ikke den ideelle situasjonen tilfellet for flere/de fleste av avkjøringsrampene fra E39 i Rogaland. Her opptrer ofte kø først på rampene og siden på det sekundære vegnettet. Årsaken er i prinsippet den samme, rampene kobles på øvrig sekundærnett med en regulert vikepliktsituasjon. Direkte som følge av regulert ”statisk” vikeplikt i forkjørsregulert kryss eller indirekte som følge av ”dynamisk” vikeplikt grunnet ugunstig strømningsituasjon i rundkjøringer. Enkelte av rampene har ikke retardasjonsfelt som forverrer problemstillingen.

Vi har altså en situasjon på en veg hvor en ulykke lett kan føre til alvorlige skader. I henhold til arbeidet mot 0-visjonen er dette en situasjon som krever løsning !

E39 har motorvegstandard og tillater hastigheter på 90 km/t. På denne type vegstandard er det klart uheldig med saktekjørende eller stillestående kjøretøy fordi disse representerer en risiko. Det er flere ”lovverk” som forsøker å hindre slike situasjoner :

**Håndbok 017 s.203** -”Stillestående kø tilbake til retardasjonsfeltet **må** unngås. ”

**Trafikkreglene § 4** -”På motorveg eller inn- eller utkjøringsveg til motorveg må det bare foregå trafikk med motorvogn, eller vogntog, som lovlig kan kjøres med minst 40 km/t på vannrett veg.”

**Trafikkreglene §17** -”Det er forbudt å stanse : e) på motorveg eller inn- eller utkjøringsveg til motorveg”,

Vi har altså også et lovverk som beskriver situasjonen som et ”lovbrudd”. Det er likevel få rutiner eller planprosesser som fanger opp slike forhold før de opptrer.

## Prosjektoversikt – E39 Hinna



En slik situasjon som vi beskriver er gjeldende på mange punkt i vårt vegnett. I den tradisjonelle veg og trafikkplanleggingen ser en stort sett fremover mot nye prosjekter og disse latente ”problemene” blir ikke synlige før kapasiteten når kritisk nivå. Problemet er ikke like lett å forutse når vil opptre og blir derfor ofte også forbigått i planprosessene.

Problemstillingen på E39 ved Hinna viste også det var vanskelig å prioritere tiltak da økonomiske midler i stor grad var avsatt til andre nye fysiske prosjekter.

-En måtte her finne en ”billig” løsning som kunne iverksettes straks.

Blant flere tilsvarende problemstillinger var mulighetene for optimalisering størst derfor ble dette prioritert som forsøksprosjekt.

## Analyse og forberedelser i prosjektet:

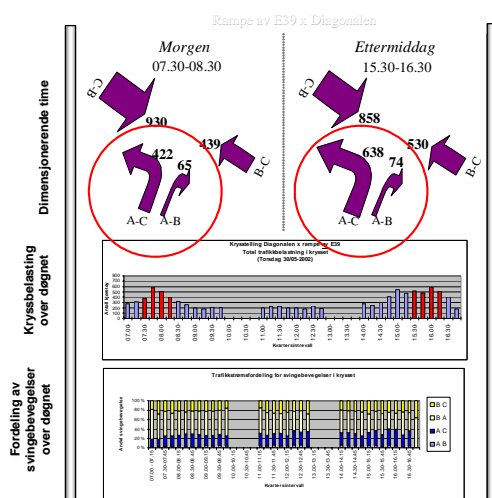


Ettersom en i dette tilfellet hadde kun innkjøring til rundkjøringen i tilfarten, var problemstillingen at en ikke fikk tilstrekkelig antall tidsluker (Gap-time) for avvikling av trafikk fra rampen.

Denne problemstillingen var gjeldende for de fleste avkjøringsramper fra motorvegen.

I noen grad kunne man benytte filterfelt der den høyresvingende trafikkandelen er dominerende, men dette var da ikke tilfellet her. Trafikktellinger som ble gjennomført og observasjoner illustrerte tydelig at det var den venstresvingende andel fra rampen som var absolutt dominerende.

(Filmklipp – Kjø på rampe)



Selve løsningsprinsippet som innebærer bruk av signalstyring for å lage ”kunstige” tidsluker (Gap-times) og eller optimalisere tilgjengelige tidsluker ble tidlig foreslått. I hvilken grad dette ville

fungere var det umiddelbart stor skepsis til. Det var videre et tiltak som ikke var beskrevet i håndbøkene våre. Grunnet liten tradisjon for bruk av trafikksimuleringsmodeller, var det ikke anledning til å overbevise om tiltaket kun med teoretisk grunnlag. Vi fikk likevel anledning til å gå videre med fullscalaforsøk og laget et mobilt signalanlegg m/ fjernkontroll som et forprosjekt.



(Filmklipp – mobilt signalanlegg)



(Filmklipp – forprosjekt)

Dette gav indikasjoner på at en hadde muligheter til å oppnå redusert kø på rampen fra motorvegen. Det gav videre input til videre beregninger av omløpstider og teknisk løsning for deteksjon av kø på rampe.

En hovedutfordring var å unngå en ny kjøppstilling ! Som en del av tilnærmingen til å kunne få allmenn aksept omkring denne tiltakstypen ville negativ publisitet kunne forsinke modningsprosessen i forhold til å forberede tiltak og planlegge tiltak på andre steder i vegnettet med større synlighet av prioritering, for eksempel for tiltak som vi har planlagt for kollektivtrafikk.

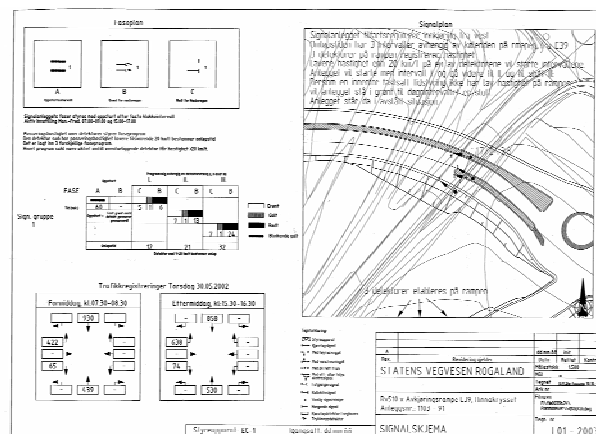
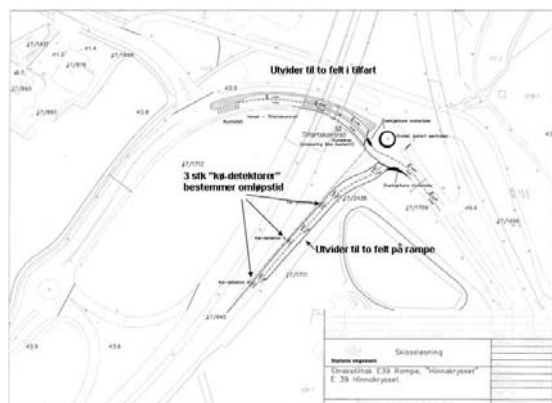
## Løsning - Plan

I tilfart som ble nedprioritert og hvor det ble etablert signalanlegg, ble det etablert to oppstillingsfelt. Dette for å redusere køutstrekning som følge av signalanlegget, men også fordi det falt naturlig inn som en del av det trafikale samspillet mellom flere kryss.



Over : Tilfart som ble regulert – før og etter

Under : Plan for tiltaket



Vi beregnet at det burde være tre forskjellige omløp i signalanlegget for å optimalisere redusert kø på rampen og i ny regulert tilfart. Omløpene ble styrt av 3 kødetektorer på rampen.

## Anleggets funksjon

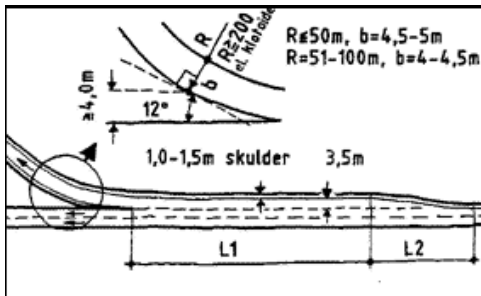


Et viktig poeng med denne type signalanlegg er at de kun er virksomme når det oppstår behov for prioritering.

*- Det du trenger, når du trenger det!*

Anlegget er derfor kun aktivt i de observerte rushperioder på hverdager.

Klokken 07.00-09.00 og 15.00-17.00. Utover disse tidsperiodene er anlegget "sort".



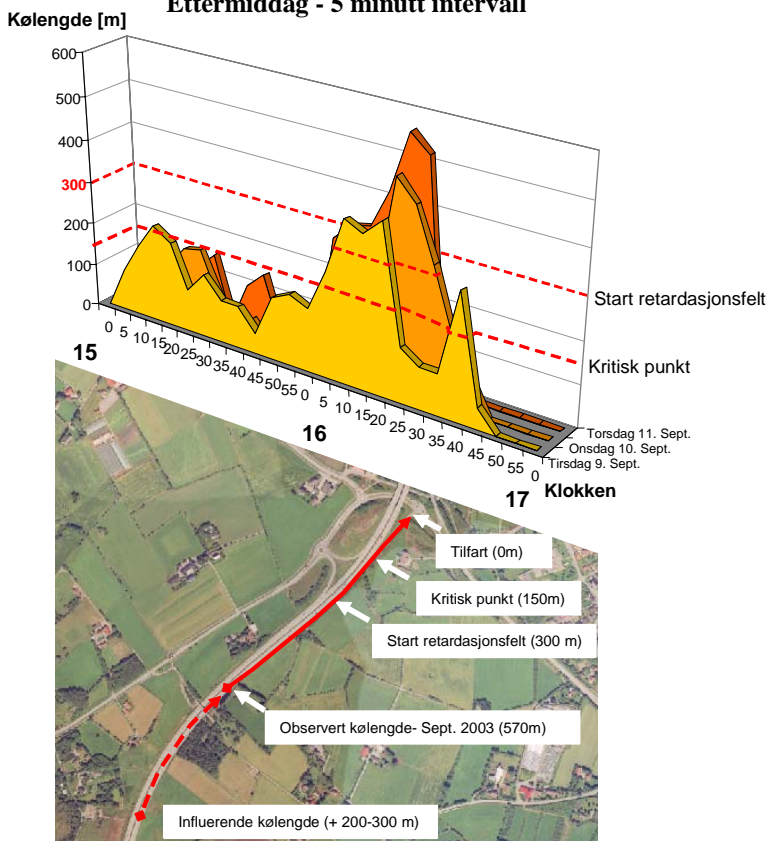
## Køutviklingen er styringsparameter

. Filosofien er et kø vil oppetre uansett, men vi den rekkefølger vi eventuelt da prioriterer. Det er ikke trafikkvolum men kølengder som styrer anlegget

Målet var å kunne på å opprettholde tiltenkt funksjon på rampen med kontrollert avkjøring, retardasjon og oppstilling.

## Kølengder E39 Avkjøring Hinna

Ettermiddag - 5 minutt intervall



Registreringen av kølengder før tiltaket ble iverksatt viste at en innenfor rampens utstrekning hadde et kritisk punkt 150 meter på rampen oppstrøms rundkjøringen. I utgangspunktet var dette det punkt der en ville kunne tillate stillestående kjøretøyer. De øvrige deler av rampen burde være uten kø for tilfredsstillende retardasjon fra motorvegen.

(Videoklipp kjøppstiling)

(Bilde Kø)





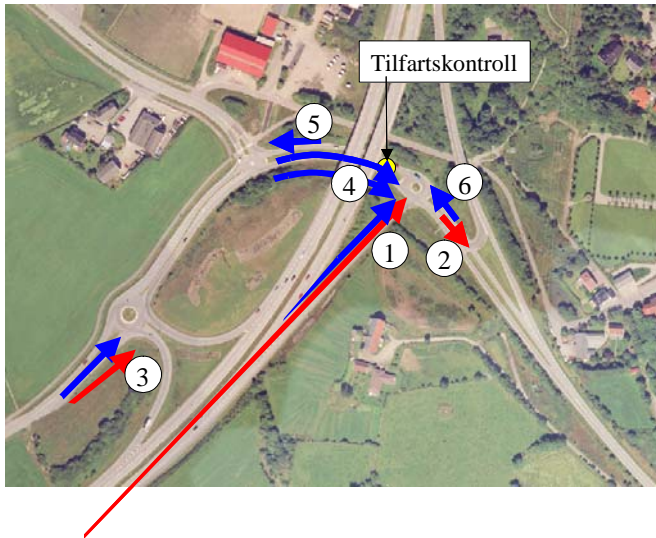


## Resultat:

Vi har klart å unngå kø på rampen og ut på motorvegen. Tiltaket har i større grad utjevnet kø situasjonen enn før tiltaket.

Tilfarer hvor det i ettermiddagsrushet ble observert kø eller kødannelse

-  Uten tilfartskontroll
-  Med tilfartskontroll



En mer generell, men ikke mindre viktig observasjon var hele kryssområdet med de øvrige kryss er svært nær en kapasitetsgrense. Det oppstår tendenser til kø i de fleste tilfarer tilknyttet det aktuelle strømningsmønsteret - samtidig.

(Videoklipp aktivitet)  
(Videoklipp kø på rampe).



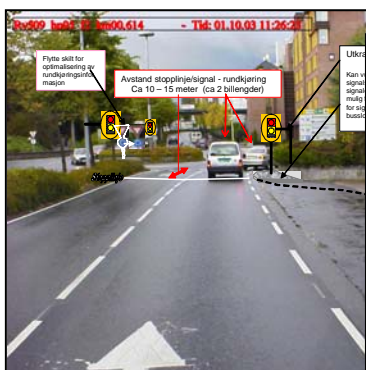
Illustrasjonen over viser en forenklet situasjonsbeskrivelse, med og uten tilfartskontroll.

- ① "Problemet" – Kø på rampe fra E39
- ② Venstresvingefelt er i perioder fullt belastet
- ③ Det er kø-tendenser i tilfart fra Sola uavhengig av tiltak.
- ④ Tilfartskontrollen genererte køoppstilling i begge felt, men ikke lenger.
- ⑤ Det oppstod tendenser til kø i denne tilfarten når rampen ble gitt prioritet.
- ⑥ Det oppstod tendenser til kø i denne tilfarten når rampen ble gitt prioritet.

Som vi ser er det ikke langt mellom flaskehalsene i det tilgjengelige trafikksystemet. Dette betyr at vi med enkle tiltak har klart å utligne køsituasjonene slik at disse ikke oppfattes som ugunstige. Det er nå balanse der det tidligere var ubalanse.

## Skisserte fremtidige prosjekter med tilfartskontroller i Stavanger / Sandnes

Det er for årene som kommer avsatt betydelige midler til gjennomføring av trafikktekniske tiltak. Vi har derfor skissert flere prosjekter som er varianter av bruk av tilfartsregulering i kryss (alle typer kryss) for de aktuelle formål som krever en prioritering. I stor grad er dette tiltak for kollektivtrafikk.



Avstand stopplinja-signal - rundkjøring  
Ca 10 - 15 meter (ca 2 bilranger)

### Rv44 – Gausel

**Løsning: Normal plassering (ved enden av kollektivfeltet)**

**Sorgende trafikk**  
1. Foreslår bruk av tilfartskontroll ved enden av kollektivfeltet.

Tilfartskontrollen vil gi en styrt trafikkavviklingskvalitet bussen i særlig retning ved å redusere noe på tilstøtende miljøsonen.

Tilfartskontrollen er kun aktiv ved køtendenser i Gausel bussanrop. Funksjonen vil være kort omløp for å ha trafikkavviklingen under et kritisk nivå. Tilfartsregulering buss kjører ut av busslomme/kollektivfelt.

Dette kan virke inn på enkelte bussruter, men disse underprioriteres "Slamruten" langs Rv44.

### Rv 509 x Solavegen

**Løsninger – "to fluer i en smekk"**

**Buss**  
Foreslår enkel tilfartsregulering med 2-lyssignal (blinkende gult / rødt) som gir prioritet for Solavegen når bussen kommer.

**E39 - Rampe**  
Kø på rampen er et avvik fra vegnormalene (ref. E39 hinna).

Foreslår bruk av tilfartsregulering for å gi prioritet for rampen når det er kritisk kø (ut mot E39).

Dette kan også virke gunstig for bussprioriteringen i kryss med Solavegen

## Strategisk funksjonalitetsplanlegging – et udekket behov ?

Vi har foreløpig som et ingeniørmessig utgangspunkt at det er fullt mulig å gjennomføre tiltak som gir nødvendige prioritering til for eksempel kollektivtrafikk og for utrykningskjøretøyer. Gjennom arbeidet med planleggingen av denne tiltakstypen hvor vi ser løsningene innebærer å flytte på køer, har en ny problemstilling blitt mer åpenbar. Vi har egentlig ingen plan for trafikkavviklingen.



Det er videre en nølende vilje til å annonsere eller gå i bresjen for ”negative” tiltak. Når en i dag ser at den fremtidige strategi for trafikkplanlegging i større grad innebærer å optimalisere fremfor å bygge ut, er det en forutsetning for å lykkes at en må være villig til å beslutte en del problemstillinger innenfor de fremtidige planhorisonter fremfor å oppdage dem. Dette vil være en utfordring både for planleggere og beslutningstagere.

Det finnes i dag funksjonskrav for flere drift og vedlikeholdsoppgaver i tilknytning til vegnettet. Jeg mener det vil være en helt naturlig oppgave å lage planer som beskriver krav til avviklingskvalitet. På hvilke steder i vegnettet kan vi tillate kø, og på hvilke steder er dette et problem. I forhold til den analytiske og planmessige tilnærmingen for bruk av trafikktekniske tiltak, lik de på E39 Hinna, og hvor vi som trafikkingeniører står på trappene til å ekspandere bruken av tiltakstypen, er ofte det første spørsmålet : Hva skal vi prioritere ? Svaret er ikke gitt uten at en har sett på hele systemet!

En slik plan vil gi bedre mulighet til å bevisstgjøre samt å oppdage potensielle nye kapasitetsbrudd på et planmessig stadium fremfor den ”plutselige” oppdagelsen når kapasiteten når kritiske verdier. Det må være lov å komme til det punkt at en kan si:

- *Å ,er det kø der nå,- Ja da fungerer det slik vi hadde tenkt !*
- *Da er det en evighetsmaskin !..... (for en ingeniør)*

Takk for oppmerksomheten!

Odd Magne Sørfossmo