

R3xx Trafikkstyringssystemer på veg

Utforming og virkemåte

Høringsutgave

Håndbøker i Statens vegvesen

Dette er en håndbok i Statens vegvesens håndbokserie. Vegdirektoratet har ansvaret for utarbeidelse og ajourføring av håndbøkene.

Denne håndboka finnes kun digitalt (PDF) på Statens vegvesens nettsider, www.vegvesen.no.

Statens vegvesens håndbøker utgis på to nivåer:

Nivå 1 - Oransje eller grønn fargekode på omslaget - omfatter *normal* (oransje farge) og *retningslinje* (grønn farge) godkjent av overordnet myndighet eller av Vegdirektoratet etter fullmakt.

Nivå 2 - Blå fargekode på omslaget - omfatter *veiledning* godkjent av den avdeling som har fått fullmakt til dette i Vegdirektoratet.

HØRINGSUTGAVE

Forord

Dette er en ny håndbok i Statens vegvesens håndbokserie. Den inneholder krav for utforming av trafikkstyringssystemer og deres funksjonalitet.

Øvrige håndbøker som berører forhold knyttet til trafikkstyring er:

- N300 Trafikkskilt
- N301 Arbeid på og ved veg. Krav og retningslinjer til varsling og sikring
- N303 Trafikksignalanlegg
- N500 Vegtunneler
- R310 Trafikksikkerhetsutstyr. Tekniske krav
- R611 Trafikkberedskap
- R612 Vegmeldingstjenesten
- V320 Planlegging og oppsetting av trafikkskilt
- V321 Variable trafikkskilt

Listen viser de viktigste tilgrensende håndbøkene, men er ikke uttømmende. En fullstendig oversikt over håndbøker finnes på etatens hjemmeside, www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker.

Alle variable skilt er i håndboken vist med bunnfarge tilsvarende som for faste skilt. Normert fargebruk bør alltid tilstrebes også på LED variable skilt, men LED-skilt med invertert fargebruk kan benyttes når bruk av LED RGB-skilt anses uforholdsmessig kostbart. For vegvisningsskilt skal det benyttes normert bunnfarge.

Arbeidet har blitt utført i regi av en arbeidsgruppe bestående av representanter fra Statens vegvesen Region øst, Region sør, Region vest, Region midt, Vegdirektoratet og ViaNova.

Gjeldende utgave av retningslinjene er den som er tilgjengelig på vegvesenets internettsider.

Veg- og transportavdelingen
Vegdirektoratet,
Oslo, oktober 2016

Kjersti Kvalheim Dunham
Direktør

INNHold

GYLDIGHET	6
1. FORMÅL	7
2. AVGRENSNING FOR HÅNDBOK R3XX TRAFIKKSTYRING PÅ VEG	7
3. TRAFIKKREGULERINGSYSTEMER	8
3.1 Behovsanalyse	8
3.2 Stenging og regulering av kjørefeltbruk	9
3.2.1 Normal signalgivning i kjørefeltsignaler.....	9
3.2.1 Forvarsling av stengte kjørefelt	10
3.2.2 Avstander mellom snitt med kjørefeltsignaler.....	10
3.2.3 Stenging av to kjørefelt i tre-felts løp	10
3.2.4 Bruk av doble kjørefeltsignaler over felt som skal stenges	12
3.2.5 Stenging av høyre kjørefelt forbi på- og avramper	12
3.2.6 Nedskilting av fart ved aktiverte kjørefeltsignaler.....	13
3.2.7 Strekninger med dedikerte kjørefelt for prioritert kjøretøytype.....	13
3.2.8 Strekninger med forbud for lastebil i venstre felt	14
3.2.9 Strekninger med forbikjøringsforbud for lastebil	15
3.2.10 Kjørefeltsignaler og overhengende vegvisning.....	15
3.3 Stenging av veglenke med omkjøringsvisning.....	18
3.3.1 Stengepunkt.....	18
3.3.2 Omkjøringsvisning	18
3.3.3 Skilting i stengepunkt	19
3.3.4 Nedskilting av fart ved stengte veglenker	20
3.3.5 Utstyrplaner styrbare trafikkinstallasjoner.....	21
3.4 Tovegsregulering i ett løp på flerfeltsveger	21
3.4.1 Kryssingsfelt/driftsåpning i midtdeler.....	21
3.4.2 Bommer	22
3.4.3 Styrbare skilt	24
3.4.4 Størrelse varslingsutstyr på vegger med høyt fartsnivå.....	25
3.5 Harmonisering av fart med variable fartsgrenser	26
3.6 Tilfartskontroll	26
3.7 Dynamisk køvarslingssystem for strekning.....	28
4. OVERORDNEDE OPPLYSNINGSTAVLER	30
4.1 Behovsanalyse	30
4.2 Plassering av opplysningstavler.....	31
4.3 Stedsreferanser for varsling av hendelser	32
4.4 Budskapsbibliotek.....	32

5. OVERORDNET FUNKSJONALITET TRAFIKKSTYRING	33
5.1 Basisfunksjoner i overordnede styringssystemer	33
5.2 Grunnleggende styringsprinsipper.....	34
5.3 Oppbygging av trafikkplaner	35
5.4 Prioritetsstyringsfunksjon	37
5.5 Predefinerte trafikkplaner.....	38
5.5.1 Planer for fast definerte reguleringsavsnitt.....	38
5.5.2 Planer med fleksibelt valg av utstrekning på regulering	39
5.6 Navnsetting av trafikkplaner og slutttilstander.....	40
5.7 Hovedelementer i overordnede trafikkplaner	41
5.8 Simulering og godkjenning av trafikkplaner	41

VEDLEGG A: PRINSIPPIELLE UTSTYRSPLANER

VEDLEGG B: OVERORDNET FUNKSJONALITET TRAFIKKPLANER

Gyldighet

Statens vegvesens håndbok R3xx Trafikkstyring på veg gir retningslinjer for planlegging av trafikkstyringssystemer på riksvegnettet¹.

Dette er en Retningslinje i Statens vegvesens håndbokserie og er å anse som et kravdokument for Statens vegvesen.

Det er pr. i dag ikke etablert et system for fraviksbehandling. Ved behov for faglige avklaringer skal Kontor for Trafikkstyring i Vegdirektoratet kontaktes.

¹ R3xx Trafikkstyring på veg er utformet slik at retningslinjene også kan brukes for fylkeskommunale og kommunale veger etter fylkeskommunens eller kommunens beslutning.

1. Formål

Håndboken har følgende hovedmål:

- Sikre at trafikantene alltid kan forvente det samme regulerings-, varslings- og informasjonsbildet for like avvikssituasjoner.
- Gi retningslinjer for utstyrstyper og utstyrs plassering for ulike kategorier veganlegg.
- Sikre mest mulig ensartet oppbygging av trafikkstyringsplaner.

2. Avgrensning for håndbok R3xx Trafikkstyring på veg

Håndboken omhandler hvordan regulerings-, varslings- og informasjonssystemer ute på vegen skal utformes med styrbare trafikkinstallasjoner samt en beskrivelse av overordnet funksjonalitet som skal legges til grunn for denne kategorien av trafikkstyringssystemer.

Hovedkategorier av systemer:

- A. Tunnelstyringssystemer
- B. Motorvegkontrollsystemer
- C. Øvrige systemer knyttet til trafikkberedskapsmessige behov
- D. Overordnede varslings- og informasjonssystemer basert på programmerbare opplysningstavler

Trafikkstyringssystemer av kategori A, B og C omfatter systemer for en gitt veglenke for optimalisering og kontroll av

- Trafikksikkerhet
- Trafikkavvikling
- Varsling/trafikaninformasjon
- Miljø

Varslings-/informasjonssystemer av kategori D omfatter overordnede systemer for formidling av informasjon til trafikantene om aktuell tilstand langt nedstrøms på samme veglenke eller på andre veglenker i vegnettet.

For systemer bestående av ett eller et fåtall variable fare- eller forbuds-skilt i enkeltpunkter på vegnettet henvises til Håndbok V321 Variable trafikkskilt. Eksempler på slike systemer er variable fartsgrenseskilt i tilknytning til skoler/institusjoner, variable fareskilt for varsling av sterk vind på vindutsatte steder, for varsling av kryssende vilt etc.

Håndboken omhandler ikke detaljerte beskrivelser av overvåkingssystemer og AID-systemer (Automatisk hendelsesdetektering).

Håndboken omhandler ikke optimaliseringssystemer for avvikling av trafikk i enkeltstående kryss eller overordnet kontroll av samlet trafikkavvikling i større deler av et gatenett.

Retningslinjene er innrettet mot trafikkstyringssystemer på Statens vegvesens vegnett. I tilfeller der Statens vegvesens planer for trafikkstyring går utover riksvegnettet skal dette koordineres med aktuell vegeier.

3. Trafikkreguleringssystemer

I dette kapittelet gis generelle føringer for hvordan ulike etablerte reguleringer bør fremstå for trafikantene. Dette med hensyn på utstyrstyper og prinsipiell utstyrs plassering som bør benyttes. Overordnede prinsipper som bør legges til grunn for etablering av de enkelte trafikkreguleringene (oppbygging av trafikkplaner) er gitt i kapittel 5 og i vedlegg B.

Tunnelstyringssystemer og motorvegkontrollsystemer består av ett eller flere av følgende delsystemer i samvirke for følgende trafikkregulerings- og varslingsformål:

- Stenging og regulering av kjørefeltbruk
- Stenging av veglenke med etablering av omkjøringsvisning
- Etablering av tovegsregulering i ett løp på flerfeltsveger
- Nedskilting/harmonisering av fart ved bruk av variable fartsgrenser
- Tilfartskontroll
- Kjøvarsling

I dette kapittelet behandles delsystemene enkeltvis.

3.1 Behovsanalyse

En behovsanalyse skal utføres i en tidlig planfase da regulerings-, varslings- og informasjonssystemer som skal implementeres i anlegget vil kunne være premissgivende for utforming av veganlegget. Dette i første rekke med hensyn på

- Veg-geometri: horisontal- og vertikalgeometri på enkelte delparseller
- Plass for trafikkteknisk utstyr

For et nytt veganlegg vil avklarte trafikkstyringsprinsipper være å betrakte som en av flere planleggingspremisser for geometrisk utforming av anlegget.

Følgende vurderingselementer står sentralt i en behovsanalyse for trafikkstyringssystemer:

- Vegkategori
 - Motorveg ↔ bygate
 - Trafikknivå (ÅDT og dimensjonerende timetrafikk)
 - Skiltet fart – forventet fartsnivå
 - Stigningsforhold
- Forventet trafikkavviklingskvalitet
- Forventet antall trafikale hendelser
 - Branner
 - Ulykker m/personskade
 - Uhell m/kun materiell skade
 - Kjøretøystopp
- Trafikkavviklingsprinsipper i avvikssituasjoner
- Krav til oppetid for veganlegget
- Strategi for gjennomføring av periodiske drifts- og vedlikeholdsarbeider på veglenken
- Strategi for gjennomføring av fremtidige rehabiliteringsarbeider
- Klarlegging av mulige/lovlige omkjøringsruter for tungtrafikk
- Miljømessige aspekter knyttet til veglenke og øvrig vegnett/omkjøringsrute
- Trafikksikkerhetsaspekter knyttet til veglenke og øvrig vegnett/omkjøringsrute

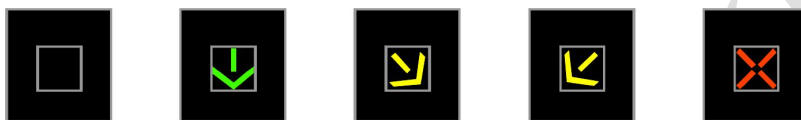
- Forventet bruksfrekvens for trafikkstyringsutstyr med hensyn på
 - Vedlikehold
 - Trafikale hendelser
 - Miljømessige aspekter
- Servicenivå som tilbys trafikantene i avvikssituasjoner
- Investerings- og driftskostnader for trafikkstyringssystem

For behov knyttet til operering av tunneler henvises det til Håndbok N500 Vegtunneler. For behov knyttet til trafikkberedskapsmessige forhold henvises det til Håndbok R611 Trafikkberedskap.

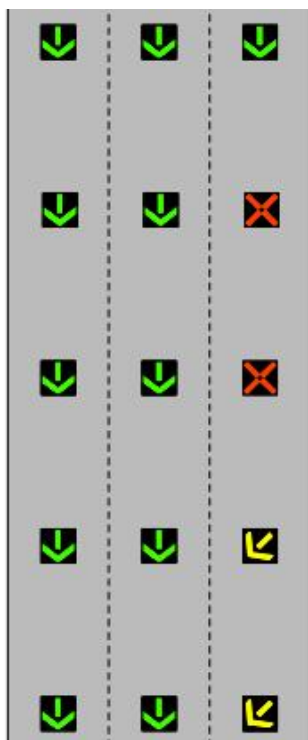
En nytte-/kostnadsanalyse bør utarbeides for alternative trafikkstyringskonsept.

3.2 Stenging og regulering av kjørefeltbruk

3.2.1 Normal signalgivning i kjørefeltsignaler



I en normalsituasjon skal kjørefeltsignalene være slukket (gjelder ikke på strekninger med reversible kjørefelt). På strekninger med kjørefelt dedikert for prioriterte kjøretøygrupper kan signalhodet over aktuelt kjørefelt i en normalsituasjon vise skilt 507-509, konf. kapitel 3.2.7).



Første tente signalrekke bør vise første gule skråpil for forvarsling av stengt kjørefelt.

Oppheving av stengt kjørefelt skal angis med grønne piler over samtlige kjørefelt i første reguleringssnitt etter strekning med stengt(e) kjørefelt.

Overgangsfasen til stengt kjørefelt skal varsles med 15 sek. blinkende gule skråpiler før tenning av rødt kryss, konf. eksempel i vedlegg A1a.

3.2.1 Forvarsling av stengte kjørefelt

Kjørefeltstenginger med rødt kryss over stengt felt skal forvarsles med minimum to stk. blinkende gule skråpiler i kjørefeltsignaler. Annen forvarsling av stengt kjørefelt som f.eks. bruk av sideplasserte skilt 532 «Kjørefelt slutter» skal ikke benyttes.

Strekningen mellom første gule skråpil og første røde kryss representerer vekslingsstrekningen for trafikk som skal veksle ut fra kjørefeltet som skal stenges. I tilfeller hvor vekslingsstrekningen fremstår som kort, særlig for tunge kjøretøy, kan det vurderes å supplere med en ekstra gul pil (totalt 3 gule piler) før første røde kryss. Dette kan f.eks. gjelde på strekninger med kort avstand mellom signalrekkene og samtidig stigning.

Forvarsling av stengte kjørefelt bør legges til rettstrekninger eller strekninger med svak kurvatur.

3.2.2 Avstander mellom snitt med kjørefeltsignaler

Avstanden mellom kjørefeltsignaller bør ikke være større enn at det alltid er sikt mot minst to komplette snitt med kjørefeltsignaler sett fra alle kjørefelt.

Avstand mellom tverrsnitt med kjørefeltsignaler anbefales å ikke være større enn angitt i tabellen under:

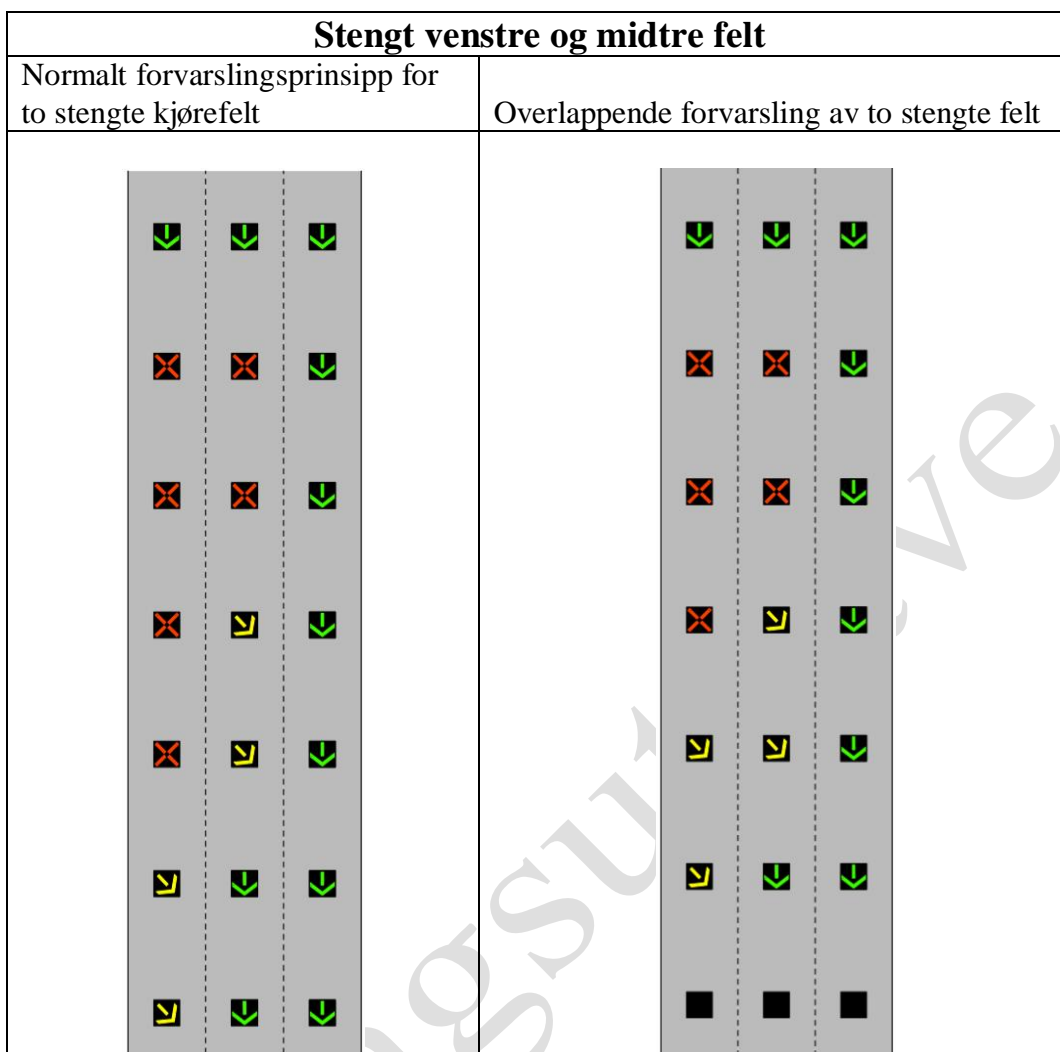
STREKNING MED REGULERING KUN FOR ENVEGSTRAFIKK		STREKNING MED REGULERING FOR TOVEGSTRAFIKK	
Daganlegg	Tunnel	Daganlegg	Tunnel
400 m	250 m	250 m	175 m

I tunneler med skarp kurvatur og med begrensede siktforhold anbefales det at avstanden mellom signalrekkene ikke er mindre enn 50 m selv om kravet til sikt mot to komplette snitt med kjørefeltsignaler ikke oppfylles.

3.2.3 Stenging av to kjørefelt i tre-felts løp

I en etablert stenging av to kjørefelt bør forvarslingen av de stengte kjørefeltene med gule piler før første røde kryss for hvert av kjørefeltene ikke overlapp hverandre. Første gule pil over stengt felt nr. 2 plasseres i samme snitt som første røde kryss over stengt felt nr. 1.

I tilfeller med lange avstander mellom snitt med kjørefeltsignaler eller for å unngå pålagt veksling av trafikk i kurver, kan forvarslingen av de to stengte kjørefeltene med gule piler overlapp hverandre som vist til høyre i figuren på neste side.



Stenging av kjørefelt kan skje på grunnlag av en planlagt handling eller som en nødstenging som følge av en oppstått hendelse.

Ved en planlagt stenging skal stengingen skje på en mest mulig kontrollert måte for trafikantene ved at ytre kjørefelt først stenges og at kjøremønsteret deretter stabiliserer seg en stund før midtre kjørefelt stenges. Normal tid for en slik veksling er ca 45 sek.

Ved en inntruffet hendelse er det viktig at reguleringen skjer hurtig for å unngå nye hendelser som følge av oppstått hendelse. Begge kjørefelt bør da stenges parallelt. Normal tid for en slik veksling er 15 sek.

Det er generelt ikke aktuelt å lage doble sett av trafikkplaner, henholdsvis for en planlagt stenging og for en nødstenging av flere kjørefelt, f.eks. for stenging av venstre og midtre felt på en delstrekning.

Plan for stenging av to kjørefelt bør lages for bruk ved inntruffet hendelse (samtidig stenging av begge felt), konf. vedlegg A1b.

Planlagt stenging av to kjørefelt bør skje ved suksessiv iverksetting av to separate trafikkplaner. Planene iverksettes av operatør, med en pause imellom planene for

stabilisering av ny trafikkavviklingssituasjon før siste plan iverksettes. Eksempel for kontrollert stenging av venstre og midtre felt:

- Plan 1: Stenging av venstre felt (Plan for veksling fra normal til stengt venstre felt)
- Pause, minimum 15 sek
- Plan 2: Stenging av midtre felt (Plan for veksling fra stengt venstre felt til stengt venstre og midtre felt)

3.2.4 Bruk av doble kjørefeltsignaler over felt som skal stenges

Bruk av doble kjørefeltsignaler med samtidig blinkende gule skråpiler mot henholdsvis høyre og venstre benyttes som forvarsel når høyre kjørefelt stenges umiddelbart etter slutten på et avkjøringsfelt eller på 3-felts veger etter overgangen fra tre til to felt.



De to kjørefeltsignalene med gule skråpiler monteres tett inn til hverandre og plasseres sentrisk over kjørefeltet. Signalene viser gul blinkende skråpil mot henholdsvis høyre og venstre slik at trafikantene i kjørefeltet kan velge om de skal fortsette rett frem i kjørefelt til venstre eller velge avsvingende høyre felt.

Eksempel med stengt høyre kjørefelt på 2-felts-strekningen etter kjørefeltsplitten ved en overgang fra tre til to kjørefelt er vist på figur i vedlegg A1c.

3.2.5 Stenging av høyre kjørefelt forbi på- og avramper

I gjennomgående kjørefeltsignalsystemer kan det legges til rette for at høyre kjørefelt skal kunne stenges på hele strekningen, også forbi av- og påramper uten at rampene stenges.

Alternativt kan det tilrettelegges for at rampene stenges ved nødvendig stenging av høyre felt på hovedvegen forbi rampene. Dette vil imidlertid kunne kreve vesentlige supplerende tiltak for å lede trafikken via en annen rute.

Om ramper skal holdes åpne ved stengt høyre felt på hovedvegen bør avklares ved en risikovurdering.

Prinsipiell utstyringsplan for stenging av høyre felt med kjørefeltsignaler forbi av- og påramper som holdes åpne er vist i vedlegg A1d.

Påramper

Skilt 531 Felt for fartsøkning bør gjøres variable både på hovedvegen og på rampen for å samsvare med reelt antall felt på hovedvegen og for å oppheve flettereguleringen. Ved stengt høyre felt innføres vikeplikt for trafikk fra påkjøringsrampen. Skilt 202 Vikeplikt utstyres med gult oppmerksomhetssignal.

Trafikken ledes gjennom stengt høyre felt med gule venstrepiler over påkjøringsfeltet og over høyre gjennomgående felt. Antall gule piler over høyre felt må avstemmes mot nødvendig lengde på vekslingsstrekning, innført vikeplikt og nedskiltet fart i hovedløpet tatt i betraktning.

Avramper

Kryssing av stengt høyre felt over til avkjøringsfeltet gjøres ved bruk av gul høyrepil i ett snitt over det stengte feltet. Åpningen mot avkjøringsfeltet skjer i et snitt med overhengende vegvisning og kjørefeltsignaler helt i starten av avkjøringsfeltet.

3.2.6 Nedskilting av fart ved aktiverte kjørefeltsignaler

Skiltet fart ved aktiverte kjørefeltsignaler må vurderes særskilt i hvert enkelt tilfelle.





Skiltet fart ved kjørefeltstenginger på dagstrekninger bør ikke være over 70 km/t. For veier som har normal skiltet fart 110 km/t kan det, fra første gulpil som forvarslar stengt kjørefelt til første røde kryss, benyttes 80 km/t.

Skiltet fart ved kjørefeltstenginger i tunneler bør ikke være over 60 km/t.

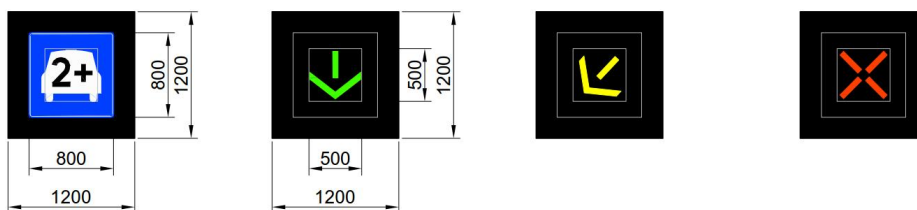
3.2.7 Strekninger med dedikerte kjørefelt for prioritert kjøretøytype

På strekninger med kjørefeltsignaler og dedikerte kjørefelt for prioriterte kjøretøygrupper bør skiltene for prioritert kjøretøygruppe plasseres over det aktuelle kjørefeltet i samme snitt som kjørefeltsignalene. Skiltet integreres i kjørefeltsignalet over det aktuelle feltet. Signalhodet med integrert skilt utføres som LED RGB signalhode.

Følgende skilt er pr. i dag aktuelle:

Skilt 508 Kollektivfelt		Skilt 509 Sambruksfelt	Skilt 507 Tungtrafikkfelt
			

Eksempel med skilt 509 Sambruksfelt som en del av et kjørefeltsignal plassert over høyre felt er vist i figuren nedenfor for et signalhode med 500 mm lysåpning og med bakgrunnskjerm.



Skiltene 507 - 509 skal alltid utføres i størrelse MS uavhengig av størrelse på kjørefeltsignalene og uavhengig av om skiltene er plassert i daganlegg eller i tunnel. Plassering av kjørefeltsignalpiler og rødt kryss i skilt-/signalkasse med 300 mm lysåpning, gjøres som tilsvarende vist for forbudsskilt i kapittel 3.2.8.

Eksempel med henholdsvis stenging av et sambruksfelt og med åpning av et sambruksfelt for all trafikk på en delstrekning med kjørefeltsignaler er vist i vedlegg A1e.

Om skilt for prioritert kjøretøygruppe er tent på alle trafikkportalene i en normalsituasjon, kan tekst merket i kjørebanelen, (symbol nr. 1050.2/1050.3 BUSS/TAXI og symbol nr. 1052 Sambruksfelt), sløyfes.

3.2.8 Strekninger med forbud for lastebil i venstre felt

På strekninger med kjørefeltsignaler og forbud for tunge kjøretøy i venstre felt bør forbudsskilt 306.5 Forbudt for lastebil og trekkbil plasseres over venstre kjørefeltet i samme snitt som kjørefeltsignaler. Skiltet integreres i kjørefeltsignalet. Signalhudet med integrert skilt utføres som LED RGB signalhode.

Skiltet skal gjentas for hver ca 500 m og alltid etter påramper.

Skiltene skal utføres i størrelse MS uavhengig av størrelse på kjørefeltsignalene og uavhengig av om skiltene er plassert i daganlegg eller i tunnel. Plassering av kjørefeltsignalpiler og rødt kryss i skilt-/signalkasse i snitt med kjørefeltsignaler med 500 mm lysåpning gjøres tilsvarende som vist for opplysningsskilt i kapittel 3.2.7

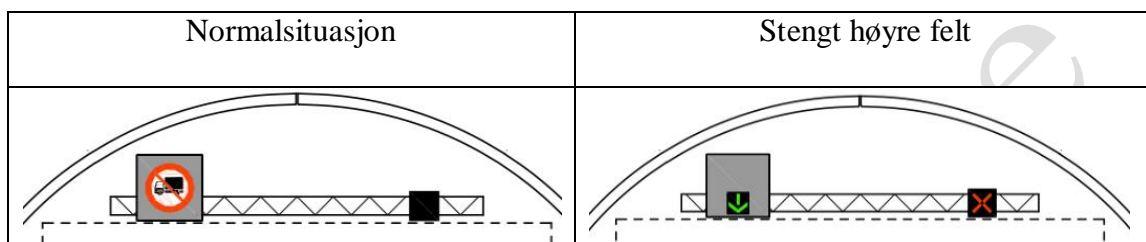
Skilt 306.5 som en del av et kjørefeltsignal med lysåpning 300 mm, er vist i figuren nedenfor. Piler og rødt kryss kan plasseres nederst i skiltflaten slik at symbolene kommer på linje med tilsvarende symboler i signalhoder uten forbudsskilt i samme snitt.



Eksempel for delstrekning med en normalsituasjon (slukkede kjørefeltsignaler) og med stengt kjørefelt er vist i vedlegg A1f.

Forbudet forvarsles før tunnelen med sideplassert skilt 538 Kjørefeltinndeling med miniatyr av skilt 306.5 over venstre felt. Forvarselsskilt for påramper kan utelates.

Forbudsskilt plassert over kjørefelt skal ikke vises ved aktiverte kjørefeltsignaler på aktuell delstrekning.



3.2.9 Strekninger med forbikjøringsforbud for lastebil

Skilt 335 Forbikjøringsforbud for lastebil kan på envegsregulerte strekninger med to kjørefelt monteres som faste sideplasserte skilt. Dette gjelder også på strekninger med kjørefeltsignaler for stenging av kjørefelt.

Skilt 335 Forbikjøringsforbud bør ikke benyttes på strekninger med 3 kjørefelt for en kjøreretning. Skilt 306.5 Forbudt for lastebil og trekkbil bør da benyttes for å hindre tunge kjøretøy i å benytte venstre felt, konf. kapittel 3.2.8.

I normalt envegsrettede løp hvor trafikken periodisk også reguleres med tovegstrafikk i løpet bør skilt 335 Forbikjøringsforbud for lastebil være variabelt.

På slike strekninger og hvor fartsgrenseskiltene normalt er mørke, f.eks. i tunneler på høytrafikkveger, kan forbudsskilt 335 Forbikjøringsforbud for lastebil og fartsgrenseskilt integreres i samme variable skilt. Hvis en slik løsning velges, kan imidlertid fartsgrenseskiltene ikke benyttes til generell nedskilting av farten til <80 km/t uten at forbikjøringsforbudet oppheves. Skal begge forhold ivaretas, variabelt forbikjøringsforbud og generell nedskilting av farten, på skilt 335 Forbikjøringsforbud for lastebil og skilt 362 Fartsgrense være separate styrbare installasjoner.

3.2.10 Kjørefeltsignaler og overhengende vegvisning

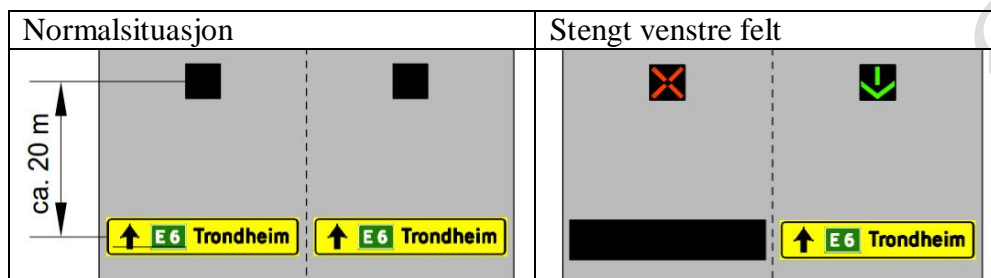
Generelt

Normalbudskap på vegvisningsskilt over kjørefelt regulert med rødt kryss, skal alltid fjernes og erstattes med en grå eller sort skiltflate.

Gul skråpil på kjørefeltsignal i tilknytning til vegvisningsskilt med budskap for normalsituasjonen kan aksepteres i situasjoner med envegsrettet trafikk.

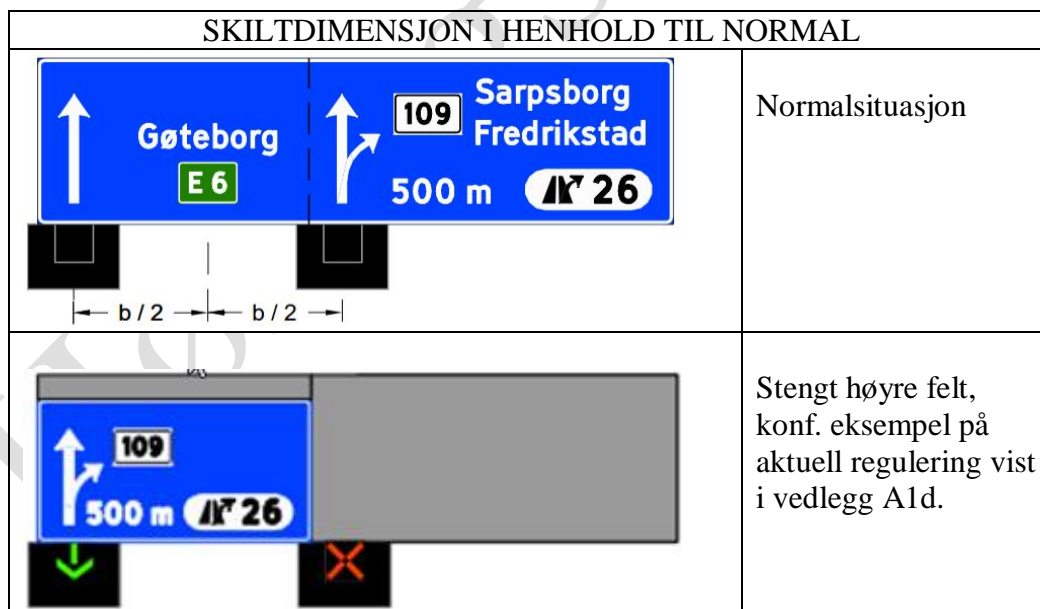
Vegvisningsskilt som angir kjørefeltbruk, f.eks. skilt 707 Kjørefeltorienteringstavle, skal på strekninger med kjørefeltsignaler som kan vise rødt kryss være variable slik at den til enhver tid aktuelle bruken av kjørefeltene vises på skiltet.

I tunneler med overhengende vegvisning kan kjørefeltsignaler plasseres i et eget snitt etter vegvisningsskiltene. Ved at signalene plasseres etter vegvisningsskiltene (ca. 20 m ved bruk av signalhoder med 300 mm lysåpning), vil det for trafikantene på avstand oppfattes som om at signalene henger under skiltene. Splitting av vegvisningsskilt og kjørefeltsignaler i to tett påfølgende snitt bør unngås i kurver da det vil gi et uryddig totalbilde for trafikantene.



Skilt 709 Portalorienteringstavle og 719 Portalvegviser

Når kjørefeltsignaler monteres under skilt 709 og 719 bør grønn pil og rett frem piler på vegvisningsskiltene stå rett under hverandre:



Med venstre rett frem pil på vegvisningsskiltet plassert sentrisk over kjørefeltet vil plass for visning av avsvingende mål bli begrenset når forvarslingen ved stengt høyre felt skal vises over venstre felt. Dette kan løses ved å begrense visningen for avsvingende mål til kun å omfatte vegnummer. Alternativt kan en benytte en lavere teksthøyde, men da skal Vegdirektoratet forespørres.

I tilfeller med behov for en fullverdig forvarsling av avsvingende mål også i situasjoner med stengt høyre felt på hovedvegen, kan det være en løsning at skiltet breddeutvides mot venstre som vist i figuren under. I slike tilfeller skal det tas kontakt med Vegdirektoratet da skiltutformingen er et avvik fra gjeldende normal N300.

TILPASSET SKILTDIMENSJON MHP TRAFIKKSTYRING	
	Normalsituasjon
	Stengt høyre felt

3.3 Stenging av veglenke med omkjøringsvisning

3.3.1 Stengepunkt

Stengepunkt bør etableres der omkjøringstrase starter.

For veger uten omkjøringstrase etableres stengepunkt ved siste snumulighet.

Dersom avstanden mellom permanent stengepunkt og stengt vegelement (f.eks. en tunnel) er større enn 300 m, skal det etableres et supplerende stengepunkt med røde vekselblinksignaler for f. eks. tunnelportal. På vegstrekninger med ÅDT >4000 kjt/døgn skal supplerende stengepunkt også utstyres med bom.

På veger med høyt fartsnivå bør det benyttes vippebommer. Svingebommer bør kun benyttes på veger med skiltet fart ≤ 60 km/t i en normalsituasjon.

Bomarm i stengepunkt utstyres med 1-lys rødt blinksignal. Rødt blinksignal på bomarm kan generelt styres som en integrert del av bominstallasjonen ved at blinksignal automatisk tennes når bomarm er i bevegelse og i nedsenket/utsvinget posisjon og slukkes når bomarm er i oppreist/innsvinget posisjon.

Bomarm på stengebom skal utstyres med skilt 908 Hindermarkering.

Senking/utsvinging av bom skal være elektrisk forriglet mot tilhørende signal 1094 Rødt stoppblinksignal og/eller rødt kryss på kjørefeltsignal(er) slik at senking/utsvinging av bom ikke er mulig uten at tilstrekkelige installasjoner med rødt lys er aktivert.

Bommer skal utstyres med detektorsløyfer i kjørebanelen som sikrer at bom ikke kan senkes/svinges ut hvis bil er detektert over sløyfedetektor.

Stengepunkt med styrbar bom skal være godt belyst slik at operatørene i vegtrafikksentralen kan verifisere oppnådd posisjon for bom ved hjelp av kameradekning.

3.3.2 Omkjøringsvisning

Prinsipper for budskap på variable vegvisningsskilt og opplysningstavler ved stengte veglenker er vist i vedlegg A2a.

Komplett visningsmål med angivelse av stedsnavn for omkjørende trafikk bør benyttes når skiltingen videre på omkjøringsruta også angir komplett visningsmål. Ved forenklet visning langs omkjøringsruta bør det benyttes kun vegnr. eller omkjøringsymbol også ved visning fra normal rute og ut mot omkjøringsrute.

Variable vegvisningsskilt utstyres med signal 198 Gult blinksignal i stengesystemer hvor kun skilt benyttes for å varsle stengt veg med omkjøringsvisning.

På veger hvor også kjørefeltsignaler benyttes for å lede trafikken ut på omkjøringstrase benyttes signal 198 Gult blinksignal i utgangspunktet kun på forvarsel opplysningstavle.

Forvarslingsskilt

På 2-felts veger med lavt fartsnivå og liten trafikk kan forvarsling på variabelt skilt om stengt veg utelates. Ved langvarig stenging bør forvarsling suppleres ved manuelt oppsett av forvarslingsskilt.

Stenging av veger i utkjøring fra rundkjøringer med liten trafikk behøver generelt ikke forvarsles da fartsnivået inn mot rundkjøringer vil være lavt.

Forvarsling av stengt hovedløp eller avrampe på skilt 560 Opplysningstavle bør benyttes på 4-felts og 6-felts veger med stor trafikk og på veger hvor stenging forekommer ofte, f.eks. i stenge/omkjøringspunkter for tunneler.

I tilfeller hvor skilt 705.1 Avkjøringstavle (1000 m) benyttes som forvarsling av kryss, kan denne benyttes som variabelt skilt for opplysningstavle ved stengt hovedveg eller avrampe.

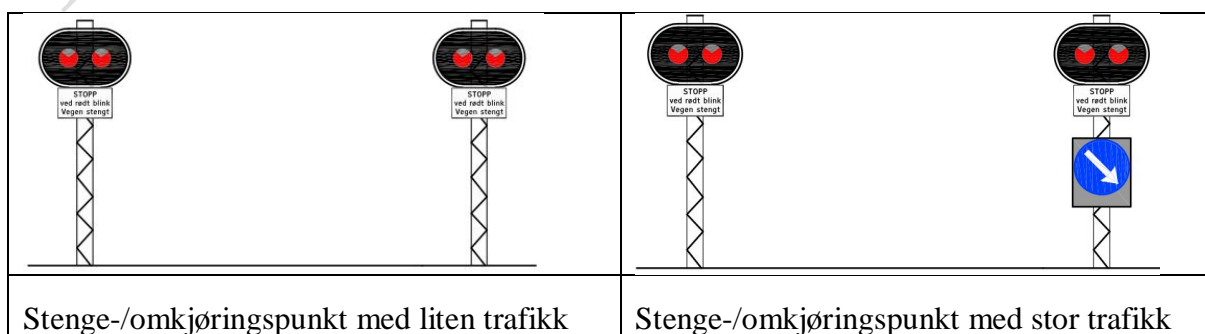
Vegvisning i omkjøringspunkt

På sideplasserte avkjøringsvegvisere (skilt 715.2) vises omkjøringsmål for stengt hovedløp som et separat skilt på oransje bunn plassert sammen med skilt med normal vegvisning.

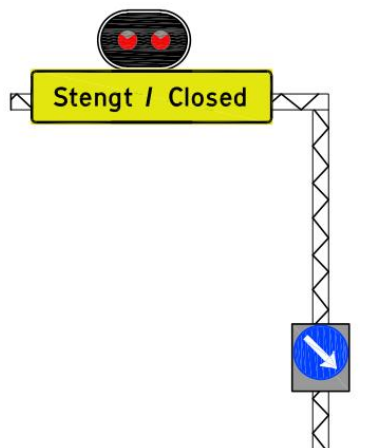
På overhengende portalvegvisere (skilt 709.4) angis omkjøringsmål for stengt hovedløp på oransje bunn innfelt på skiltflaten for normalvisningen. I utgangspunktet vises kun omkjøringsmål. Lokalt visningsmål kan eventuelt vises enten som kun vegnr. eller som et begrenset antall visningsmål i tilfeller hvor skiltet i en normalsituasjon har 2 eller flere visningsmål.

3.3.3 Skilting i stengepunkt

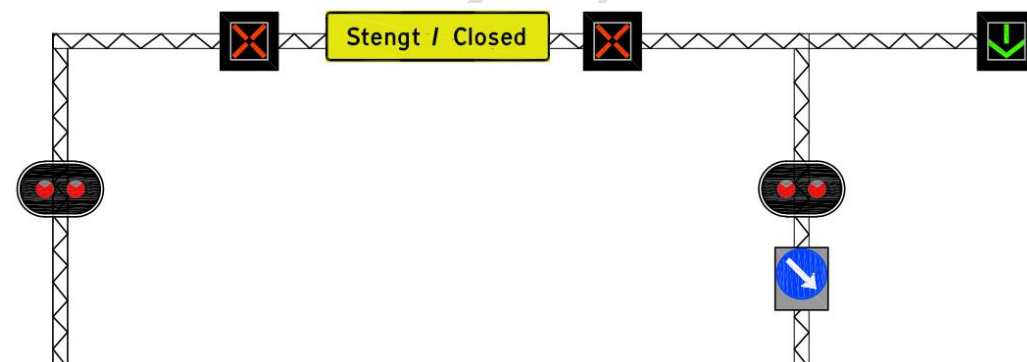
I systemer basert på kun sideplassert visning for stenging av veglenke og etablering av omkjøringsvisning benyttes kun tosidig signal 1094 Rødt stoppblinksignal med fast underskilt. På veglenker med stor trafikk bør det suppleres med variabelt skilt 912 Avkjørings-markering/404.1 Påbudt kjørefelt til høyre som vist i figuren nedenfor.



I enkelte tilfeller kan det være hensiktsmessig å plassere signal 1094 Rødt stoppblinksignal overhengende på halvportal slik at den for trafikantene entydig oppfattes å tilhøre stengt veglenke. Signalet suppleres med variabel 560 opplysningstavle med teksten «Stengt / Closed».



I systemer hvor stenging av veglenken og leding av trafikken ut på omkjøringstrase utføres ved bruk av kjørefeltsignaler, benyttes signal 1094 Rødt stoppblinksignal uten underskilt på portalbeina i stengepunktet og overhengende skilt 560 Opplysningstavle med teksten «Stengt / Closed». Skilt 912 Avkjøringsmarkering gjøres variabelt og viser skilt 404.1 Påbudt kjørefelt til høyre i en stengtsituasjon.



3.3.4 Nedskilting av fart ved stengt veglenker

Behovet for nedskilting av farten ved stengt veglenke må vurderes i hvert enkelt tilfelle, avhengig av normal skiltet fart på vegen og de stedlige geometriske forhold knyttet til avkjøring mot omkjøringstrase.

Ved stenging av vegen og leding av trafikken ut på omkjøringstrase skal skiltet fart være maks.70 km/t.

3.3.5 Utstyrplaner styrbare trafikkinstallasjoner

Typiske utstyrplaner er vist i vedlegg A2 for følgende situasjoner:

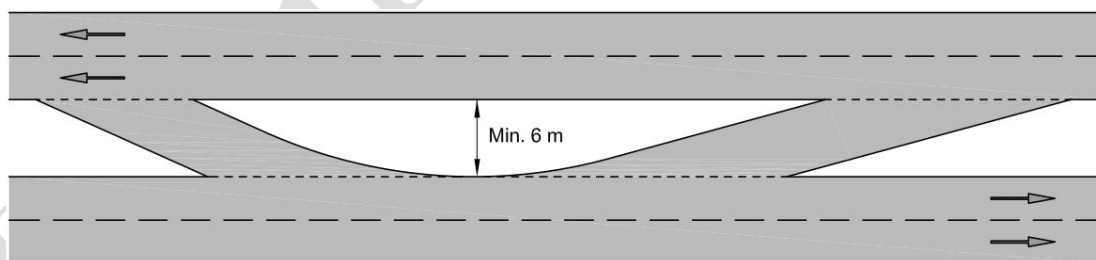
- a: Omkjøringsvisning på variable vegvisningsskilt
- b: Stengt 4-felts veg med omkjøringsvisning – minimumsløsning
- c: Stengt 4-felts veg med omkjøringsvisning – bruk av kjørefeltsignaler og sideplasserte vegvisningsskilt
- d: Stengt 4-felts veg med omkjøringsvisning – bruk av kjørefeltsignaler og overhengende vegvisningsskilt
- e: Stengt med omkjøringsvisning 6-felts veg m/avkjøringsfelt
- f: Stengt med omkjøringsvisning 6-felts veg, høyre felt tar av
- g: Stengt avrampe med omkjøringsvisning 4-felts veg
- h: Stengt med omkjøringsvisning avkjørende felt på 6-felts

På flerfeltsveger med stengepunkter som benyttes regelmessig (f.eks. før høytrafikk tunneler), bør det benyttes kjørefeltsignaler for stenging av veglenke og leding av trafikken ut på omkjøringstrase.

3.4 Tovegsregulering i ett løp på flerfeltsveger

3.4.1 Kryssingsfelt/driftsåpning i midtdeler

I nye veganlegg som planlegges for implementering av trafikkstyringssystemer for tovegstrafikk i ett løp på flerfeltsveger, bør det etableres en løsning basert på definerte kryssingsfelt gjennom midtdeler som vist på figuren under. En fysisk bredde på midtdeler på minimum 6 m er nødvendig for å etablere en veldefinert og sikker leding av trafikken gjennom midtdeler og inn i en tovegsregulering i motsatt løp.



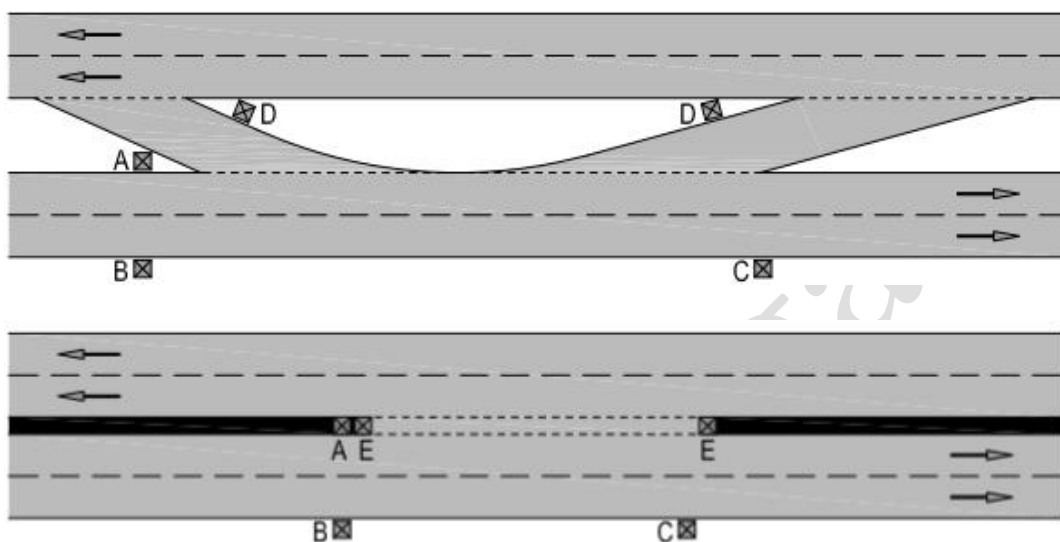
På strekninger hvor det ofte etableres tovegstrafikk som planlagte tiltak eller hvor tovegsregulering også etableres ved trafikale hendelser, stilles det store krav til vedlikehold/snørydding av kryssingsfeltene. I de fleste tilfeller vil det være hensiktsmessig å anlegge varmekabler i kryssingsfeltene.

På eksisterende veger med smal midtdeler eller på steder hvor det ikke er mulig å etablere bred nok midtdeler for kryssingsfelt, må det alternativt etableres en lang driftsåpning (ca 30 m) som benyttes felles for tovegsreguleringene i hvert av løpene.

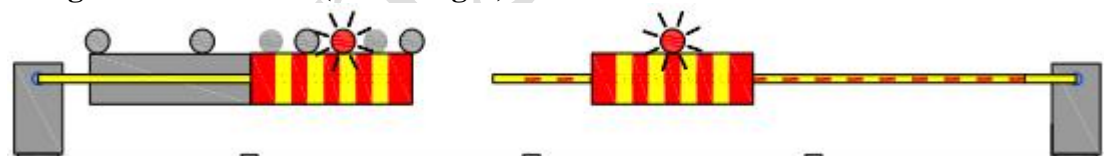
Området for åpning i midtdeler for overkjøring til det andre løpet skal være godt belyst av hensyn til operatørene i vegtrafikksentralen som ved hjelp av kameradekning skal verifisere oppnådd posisjon for bommene i området.

3.4.2 Bommer

Figurene nedenfor viser nødvendige bommer for stopping og leding av trafikk i tilknytning til kryssingsfelt/driftsåpning ved etablering av tovegstrafikk i ett løp.

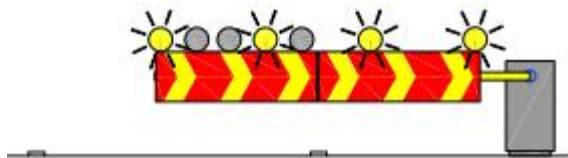


Stenge-/ventebommer (Bom A og B)



Stenge-/ventepunkt bør etableres med 2 bommer. En kort bom over venstre felt som også er senket ved en etablert tovegsregulering i løpet den står i, og en lengre bom over høyre felt. Begge bommene utstyres med rødt blinksignal og skilt 908 Hindermarkering. Bom over venstre felt utstyres også med signal 198 Gult blinksignal ytterst på bomarm. Gulblink aktiveres ved senket bom i en etablert tovegsregulering.

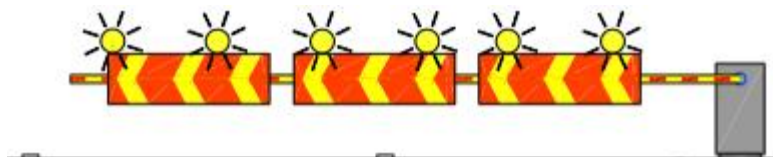
Ledebom med løpende gult ledelys for utkjøring fra en tovegsregulering (Bom A)



Figuren viser Bom A (sett fra kjøretøy som skal kjøre ut av en tovegsregulering, gjennom midtdeler).

Bom utstyres med skilt 902 Bakgrunnsmarkering og signal 198 Gult blinksignal som løpende gult lys i retning mot midtdeler.

Ledebom med løpende gult ledelys for innkjøring i en tovegsregulering (Bom C)



Bom utstyres med skilt 902 Bakgrunnsmarkering og signal 198 Gult blinksignal som løpende gult lys som i retning mot midtdeler. Alternativt kan det benyttes to kortere bommer hvor den andre bommen plasseres i midtdeler slik at de to bomarmene peker rett mot hverandre, på skrå av kjørebanelen. Løpende gult lys skal gå kontinuerlig over begge bomarmene.

Bommer for sperring av krysningsfelt (Bom D)



Bomarm trenger ikke utstyres med skilt eller blinksignal.

Bom for sperring av driftsåpning i smal midtdeler (Bom E)












Styrbar anordning for sperring av driftsåpning i smal midtdeler bør tilfredsstillende kravet til et kjøresikkert rekkverk. Eventuell bruk av et kjøresikkert, svingbart og rullende rekkverk vil kunne medføre at bom C ovenfor kan utgå fra skissert bomkonsept.

Inntil videre anbefales å benytte to stk. vippebommer med knekt ende som vist over. Knekt ende bør benyttes for å bedre trafikksikkerheten ved eventuell påkjørsel av bommene.

3.4.3 Styrbare skilt

Følgende standard fare- og opplysningsskilt bør generelt benyttes i en tovegsregulering i ett løp:

	Normalretning i løpet	Motsatt kjøreretning i løpet
Forvarsel - tosidig		
Overhengende v/vente/stengepunkt før kryssingsfelt/driftsåpning	Trafikk stoppes normalt ikke	Vent / Wait Aktivt kun ved midlertidig stengt for tømning av løp som skal stenges. (Ved nødstenging i en tovegsregulering vises «Stengt /Closed»)
Ved kryssningsfelt/driftsåpning		
Etter gjennomkjøring kryssingsfelt/driftsåpning		
På tovegsstrekning: Overhengende i samme snitt som kjørefeltsignaler, minimum for hver 500 m og alltid etter alle påramper.		
Forvarsel for tilbakekjøring til normalt løp		
Ved kryssningsfelt/driftsåpning		

Alle skilt anbefales utført som LED-skilt.

Ved tovegstrafikk i et normalt envegsrettet løp bør fartsgrensen skiltes ned til 50 km/t på den første og den siste delen av strekningen med møtende trafikk. For trafikk som skal krysse gjennom midtdeler kan skiltet fart 40 km/t vurderes.

På korte strekninger med tovegstrafikk bør skiltet fart være 50 km/t på hele strekningen

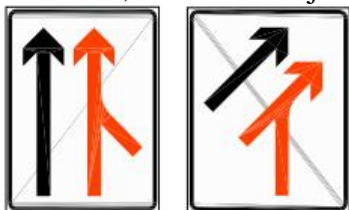
På lengre strekninger (1-5 km) og uten av- og påkjøringer på strekningen med tovegstrafikk, kan skiltet fart være 60 km/t i tovegsstrekningens midtsone. På tilsvarende strekninger med lengde > 5 km kan skiltet fart være 70 km/t i tovegsstrekningens midtsone hvis geometriske forhold ligger til rette for det.

Gjentagelsesskilt for fartsgrense i tunnelens midtsone plasseres kun ensidig, på høyre side sett i aktuell kjøreretning.

Gjentagende fareskilt 148 Møtende trafikk skal monteres minimum for hver 500 m og alltid settes opp i et snitt umiddelbart etter avsluttet påkjøringsfelt på tovegsstrekningen.

Av- og påramper kan i utgangspunktet være åpne på tovegsregulerte strekninger. Skilt 531 Felt for fartsøkning på tovegstrekingen skal da gjøres variable. Eksempel på endring av skiltbudskap ved tovegsregulering på en strekning med 2 kjørefelter:

Skilt 531, Normalsituasjon



Skilt 531, Tovegsregulering i løpet



Eksempel på skilt- og signalbruk ved en etablert tovegsregulering i ett tunnellop på en 4-feltsveg er vist i vedlegg A3.

3.4.4 Størrelse varslingsutstyr på veger med høyt fartsnivå

På veger med normal fartsgrense ≥ 90 km/t bør planlagte reguleringer suppleres med utstyr med større skiltflater (f.eks. sperrevogner) for sikker leding av trafikken. Tilsvarende forsterkning bør også gjøres for iverksatte reguleringer som følge av oppstått hendelse når reguleringen forventes å bli stående i en lengre periode.

3.5 Harmonisering av fart med variable fartsgrenser

Avstanden mellom snitt med variable fartsgrenseskilt som regelmessig benyttes for nedskilting av fart til 70 km/t eller lavere bør ikke overstige 500 m. Se også håndbok V321 Variable trafikkskilt.

For variable fartsgrenseskilt som inngår i et motorvegkontrollsystem på det overordnede hovedvegnettet hvor endringen av skiltet fart i hovedsak er i området 80 – 110 km/t kan avstanden mellom fartsgrenseskiltene økes opp til 1000 m.

Nedskilting av fart tillates i systemer av variable fartsgrenser å kunne skje direkte uten forvarsel med et sprang på maksimalt 30 km/t. Ved behov for nedskilting av farten med mer enn 30 km/t skal nedskiltingen skje i to trinn. Et direkte sprang på 40 km/t kan unntaksvis aksepteres, f.eks. som et første tiltak ved inntruffet hendelse.

3.6 Tilfartskontroll

Tilfartskontroll av påkjøringsrampe

Formålet med tilfartskontroll er å bedre trafikkavviklingen i perioder hvor trafikkmengden overstiger vegens kapasitet. Det foretas et kontrollert påslipp av trafikk fra påkjøringsrampe til hovedløpet for å utsette og om mulig å hindre sammenbrudd i avviklingen på hovedvegen. Med flere etterfølgende kryss kan det etableres et strekningsbasert system for tilfartskontroll.

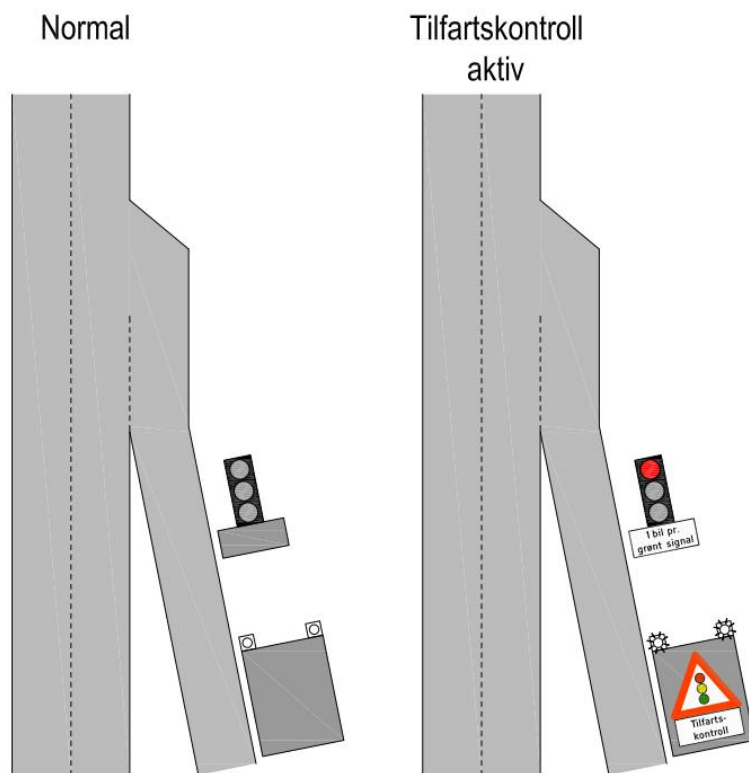
Tilfartskontroll kan være et tiltak på både tofeltsveg og flerfeltsveg. Det kan være ett eller to kjørefelt på påkjøringsrampen avhengig av trafikkmengder og behov for oppstillingsplasser før kontrollpunktet. Tilfartskontroll kan være et tiltak for å bedre framkommeligheten for kollektivtrafikk, ved at disse gis prioritet gjennom tilfartskontrollen. Dette krever en tilpasset løsning med egne felt fram mot kontrollpunktet.

Dersom det er to kjørefelt på rampen kan høyre felt stenges i lavtrafikkerte perioder når tilfartskontrollen ikke er aktiv.

For å ivareta behov for oppstillingsplasser bør tilfartskontrollen etableres i nedre del av påkjøringsrampen. Det må sikres tilfredsstillende sikt fram mot kontrollpunktet og tilstrekkelig lengde for fartsøkning etter kontrollpunktet. Ved behov kan fartsgrensen inn mot tilfartskontrollen senkes til 50 km/t.

Tilfartskontrollen styres ved bruk av trafikklyssignal. Trafikklyssignalene skal plasseres slik at de er synlige for alle kjøretøytyper som venter på grønt signal.

I figuren nedenfor vises utstyrsplassing for tilfartskontroll på rampe med ett kjørefelt.



Tilfartskontroll skal forvarsles med skilt 132 Trafikkløssignal med underskilt «Tilfartskontroll». Når tilfartskontrollen er inaktiv skal skiltet settes i nøytral posisjon (grå).

Tilfartskontrollpunktet skal ha trafikkløssignal på høyre side. Et underskilt skal vise antall kjøretøy som kan passere ved hvert grønne signal, for eksempel «1 bil pr grønt signal». Det kan benyttes to trafikkløssignaler pr stolpe (høy og lav plassering) for å sikre at signalene er godt synlige for alle kjøretøytyper. På ramper med to kjørefelt kan signalanleggene plasseres på helportal, med et sideplassert signal på hvert portalbein og et signal sentrert over hvert kjørefelt.

Etter rødt signal vises gult signal i ett sekund og deretter grønt signal. Grønntid tilpasses det antall kjøretøy som skal passere pr omløp. Etter grønt signal kan anlegget gå direkte over i rødt.

Tilfartskontroll ved bruk av trafikksignalanlegg i kryss

Når trafikksignalanlegg i kryss ligger i direkte tilknytning til påkjøringsrampe eller annet kritisk vegelement med hensyn på trafikkmengde, kan påslipp av trafikk i aktuell retning reguleres ved aktiv bruk av spesialtilpassede signalprogram i krysset.

Forenklet tilfartskontroll ved bruk av kjørefeltsignaler og bom

En grov tilfartskontroll av en vegg hovedløp kan, på strekninger hvor det er installert kjørefeltsignaler, utføres ved avstenging av kjørefelt på en kort strekning.

Virkemiddelet vil i første rekke kunne være aktuelt å benytte for toløps tunneler når lange kødannelse i tunnelen fremstår som et sikkerhets- og beredskapsmessig problem. Kjørefeltstengingen ved innkjøring til tunnelen bør suppleres med bom over avstengt(e) kjørefelt for å være effektiv.

3.7 Dynamisk køvarslingsystem for strekning

Et dynamisk køvarslingsystem er innrettet mot varsling av direkte nedstrøms kø. Enkeltstående fareskilt 149 «Kø» skal benyttes. Avhengig av de stedlige forholdene bør fareskiltene suppleres med nedskilting av farten til maksimalt 70 km/t for å sikre en harmonisert tilpasning av farten inn mot køenden. Hvor normal skiltet fart er lavere, kan fareskiltene opereres sammen med faste fartsgrenseskilt.

Dynamisk varsling av kø skal kun skje inn mot køenden. På påfølgende strekning med etablert kø varsles ikke kø på fareskilt. Nedskiltet fart beholdes på strekning med etablert kø. Eksempel for strekninger med ulik skiltet fartsgrense i en normalsituasjon er vist i vedlegg 4.

Fareskilt 149 Kø er normalt sideplassert. På strekninger der det også krever nedskilting av farten kombineres skilt 149 Kø og skilt 362 Fartsgrense på samme monteringsmast eller portalbein som vist i figuren nedenfor. På trafikkportaler med kjørefeltsignaler plasseres skiltene høyt på portalbeina.

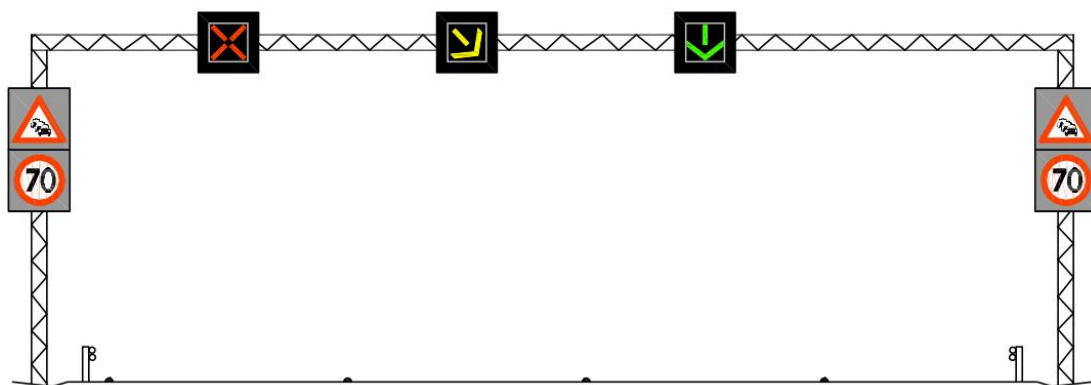
Køvarslingskilt bør ikke monteres på beina til trafikkportaler med overhengende vegvisning.



Dynamisk varsling av kø på veger med skiltet fart ≤ 70 km/t

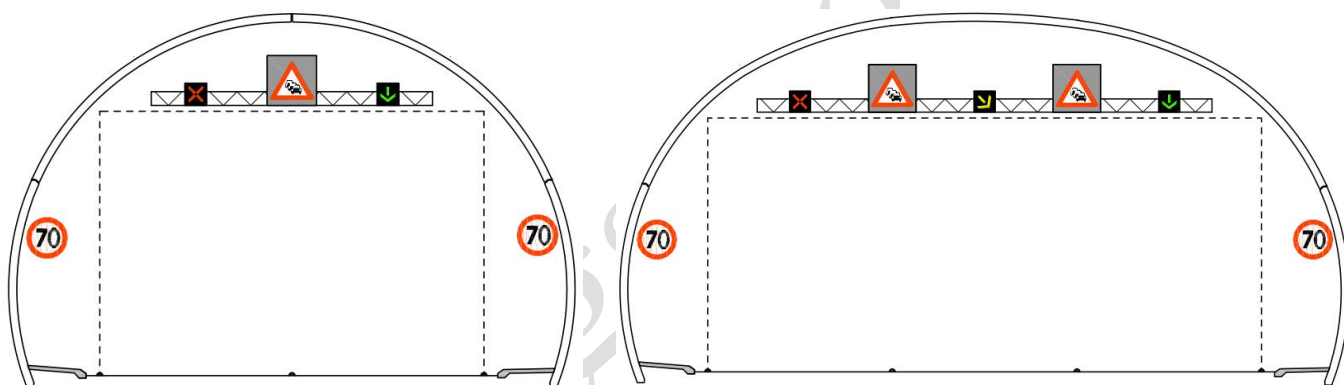


Dynamisk varsling av kø på veger med skiltet fart > 70 km/t



Dynamisk varsling av kø i motorvegkontrollsystem med skiltet fart >70 km/t

I tunneler med begrenset plass over vegskulder plasseres fareskiltene overhengende, på samme monteringsbjelke som kjørefeltsignalene.



Dynamisk varsling av kø i tunnelstyringssystem med skiltet fart >70 km/t

I strekningsbaserte køvarslingssystemer kan avstanden mellom snittene med fareskilt være opp til 500 m.

4. Overordnede opplysningstavler

Varsling og viktig informasjon formidles til trafikantene på flere ulike måter:

- **Passivt**, ved at trafikantene selv må oppsøke informasjonen gjennom massemedia, på internett, i sosiale medier og gjennom telefontjenesten 175.
- **Aktivt**, der meldingen oppsøker trafikanten på variable skilt langs vegnettet, gjennom meldinger som bryter inn på bilradioen (RDS-TA og «direkte innsnakk») og i ulike navigasjons- og førerstøttessystemer i kjøretøyene.

4.1 Behovsanalyse

Oppsetting av variable opplysningstavler (skilt nr. 560) ute på vegnettet bør skje i henhold til en overordnet plan. Planen bør omfatte et større område, f.eks. en by, et fylke eller en region.

For å sikre en best mulig utnyttelse av opplysningstavlene bør antall tavler og plasseringen av disse gjøres med utgangspunkt i en samlet analyse av ulike kategorier informasjonsbehov:

- Informasjon om omkjøringsmuligheter ved midlertidig stengt veg på grunn av:
 - Vedlikeholdsarbeider
 - Trafikale hendelser
 - Naturhendelser (flom, ras, etc.)
 - Innstilte ferger
 - Stengte fjelloverganger
- Informasjon om redusert fremkommelighet på grunn av:
 - Generelt stor trafikk
 - Vedlikeholdsarbeider
 - Trafikale hendelser
 - Kolonnekjøring
 - Forsinkelser og redusert kapasitet på ferger
 - Spesielle værforhold
 - Arrangementer
- Informasjon om forventet reisetid:
 - Reisetid generelt
 - Reisetid langs omkjøringsruter
 - Neste fergeavgang
- Informasjon om miljømessige forhold
 - Lokal luftforurensing
 - Miljørestriksjoner
- Informasjon om trafiksikkerhetsrelaterte forhold
 - Ekstreme kjøreforhold
 - Hendelser direkte nedstrøms tavlen
- Informasjon knyttet til trafikkstyringssystemer direkte nedstrøms tavlen på samme veglenke

Det bør alltid utføres en nytte-/kostnadsanalyse av utarbeidet plan for plassering av variable opplysningstavler.

4.2 Plassering av opplysningstavler

Tavlene bør plasseres i tilknytning til sentrale knutepunkt i vegnettet eller på sentrale veglenker med hensyn på avviklingsproblemer, stort antall trafikale hendelser eller omfattende periodiske vedlikeholdsaktiviteter:

- Før kryss der det er mulig å velge alternativ omkjøringsrute
- Før siste gode snumulighet på vegstrekning som ofte er utsatt for stenginger
- På innfartsveier til byer og større tettsteder (Før innfartsparkeringsplasser)
- I forkant av vegstrekning med kjente avviklingsproblemer

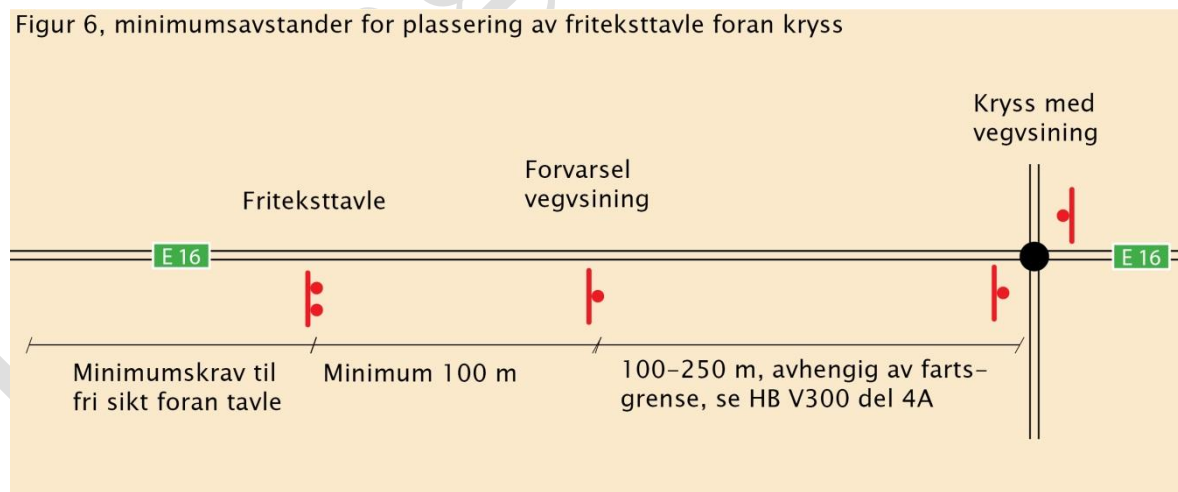
Det er viktig å sørge for at plassering av tavlene ikke utgjør en økt sikkerhetsrisiko for noen trafikanter. Tavlene bør plasseres slik at bilistene kan lese hele budskapet når de passerer i normal fart.

Tavlene bør plasseres på rettstrekninger.

Tavlene bør ikke plasseres på vekslingsstrekninger.

Opplysningstavler før kryss bør plasseres før forvarsslingsnitt for vegvisning i krysset:

Figur 6, minimumsavstander for plassering av friteksttavle foran kryss



Opplysningstavler som plasseres på vegstrekning uten omkjøringsmulighet i første kryss bør plasseres like før sted med snumulighet for alle kjøretøytyper:

Opplysningstavler som ofte formidler informasjon om alternativt rutevalg ved helt stengte veglenker bør suppleres med variabel vegvisning i aktuelt kryss for alternativt vegvalg.

Enkelttavler i et overordnet system kan samtidig benyttes som et element i et lokalt trafikkstyringssystem for varsling om hendelser direkte nedstrøms på veglenken.

4.3 Stedsreferanser for varsling av hendelser

For å kunne nå ut til alle trafikanter på en god og entydig måte er det viktig at de ulike informasjonssystemene virker sammen og formidler informasjon til trafikantene basert på lik begrepsbruk og like stedsreferanser.

Det bør, for det enkelte skiltet, utarbeides en liste med stedsreferanser som skal anvendes i budskap.

Alle stedsreferanser skal ta utgangspunkt i aktuell visningsliste for vegstrekningen. Dersom det er behov for å bruke navn som ikke står på visningslisten skal disse alltid suppleres med referanse til nærmeste navn på visningslisten. Lokale navn på vegkryss skal bare brukes dersom krysset er skiltet med navn eller navnet er godt kjent av trafikantene.

Europa- og riksveg skal alltid angis med vegnummer.

4.4 Budskapsbibliotek

Budskap på opplysningstavler kan være forhåndsdefinerte eller utformes av trafikkoperatør ved oppstått behov. Når budskap utarbeides for umiddelbar utlegging på opplysningstavle bør dette skje med utgangspunkt i en budskapsmal for aktuell type budskap.

Den enkelte variable opplysningstavlen bør i størst mulig grad ha forhåndsdefinerte budskap. Disse kan enten lagres lokalt i skiltet eller lagres i et sentralt styringssystem. Skiltet kan styres direkte av et styringsobjekt, f.eks. en tunnel, eller fra VTS. I noen tilfeller kan det være aktuelt å kombinere disse styringsmulighetene, men da bør skiltet eller det overordnede styringssystemet ha en prioriteringsfunksjon som velger budskapet som har størst betydning.

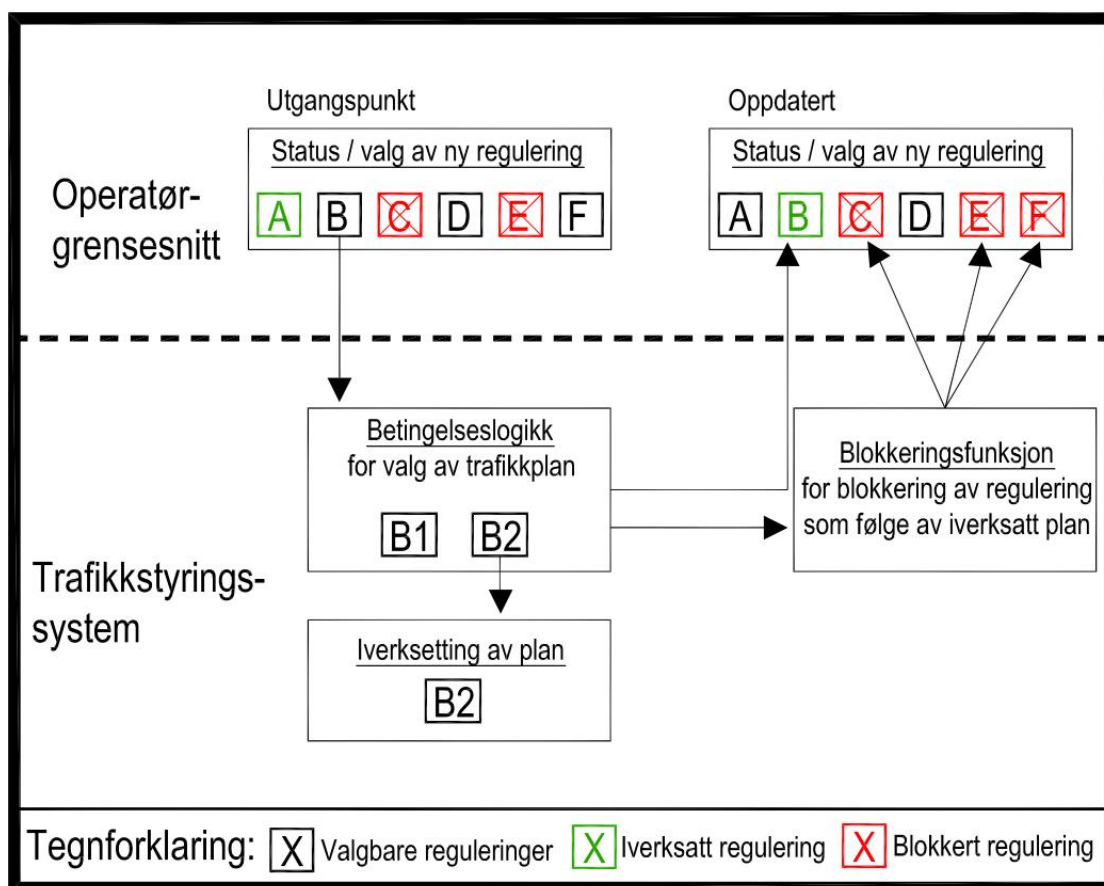
For å sikre lik oppbygging av samme type meldinger bør det opprettes budskapsbibliotek for tavlene i regionen og budskapsmaler for utarbeiding av budskap. Biblioteket bør inneholde flest mulig budskap en normalt vil ha behov for å formidle for hendelser og tilstander en kan forvente oppstår gjentatte ganger i vegnettet.

Retningslinjer for oppbygging av budskap på opplysningstavler er gitt i håndbok V321 «Variable trafikkskilt», kapittel 7.

5. Overordnet funksjonalitet trafikkstyring

5.1 Basisfunksjoner i overordnede styringssystemer

Trafikkplaner kan iverksettes ved bruk av ulike overordnede trafikkstyringssystemer, men det stilles krav til at det samme operatørgrensesnittet skal kunne legges til grunn for iverksetting av planene. For å kunne betjene alle typer anlegg, fra de enkleste til de mest kompliserte, skal basisfunksjonalitet som vist i figuren under være innebygget i de ulike styringssystemene.



Med trafikkstyringssystem i figuren ovenfor menes all logikk på nivåene under betjeningsoverflaten, fra eventuelt sentralt plasserte logiske enheter via lokale styreapparater og ut til den enkelte styrbare trafikkinstallasjonen.

Betingelseslogikk for valg av riktig trafikkplan

Det kan være flere trafikkplaner som leder til en gitt slutttilstand (trafikkregulering) avhengig av hvilken etablert regulering som er utgangspunktet.

Eksempel: Det vil være 2 forskjellige trafikkplaner som veksler til stengt venstre og midtre felt i et 3-felts envegsrettet løp avhengig av om det er en normalsituasjon i løpet eller om venstre felt i utgangspunktet er stengt.

Blokkerings-/forriglingsfunksjon

Etablering av en regulering kan umiddelbart, av trafiksikkerhetsmessige årsaker, umuliggjøre andre reguleringer på samme strekning og på tilstøtende strekninger.

Iverksetting av disse reguleringene må blokkeres og status for hvilke reguleringer som er mulig å gjennomføre for operatørene, må oppdateres.

Eksempel: Hvis et kjørefelt er stengt i et 2-felts envegsrettet tunnellop, skal det ikke være mulig å etablere tovegsregulering i løpet.

5.2 Grunnleggende styringsprinsipper

Etablering av kompliserte trafikkreguleringer ved enkeltstyring av installasjoner skal unngås. Kun enkle reguleringer, basert på et fåtall installasjoner kan etableres og kun når det oppstår situasjoner som det ikke er laget predefinerte planer for. Ved enkeltstyring er det viktig at installasjonene styres i riktig rekkefølge slik at det til enhver tid opprettede stadiet i reguleringsprosessen fremstår som logisk og trafiksikkert for trafikantene.

Det skilles mellom to hovedkategorier trafikkplaner:

- **Predefinerte planer**

Predefinerte planer bør utarbeides i størst mulig grad for å sikre trafiksikker utførelse og slik at like reguleringer ikke fremstår forskjellig avhengig av hvilken operatør som har etablert dem.

Eksempler:

- Stenging av kjørefelt
- Stenging av hovedløp og ramper
- Tovegsregulering i ett løp på flerfeltsveger
- Generell nedskilting av fart

- **Automatisk, dynamisk styring**

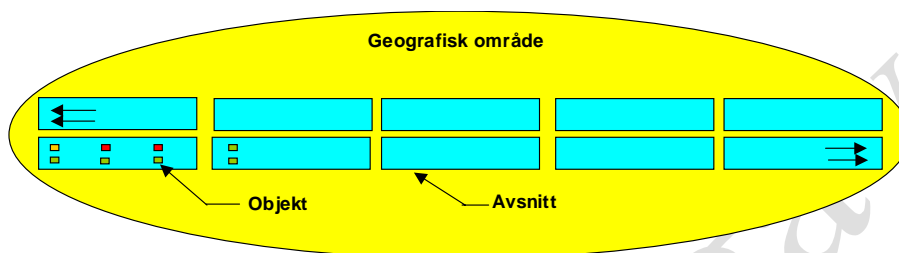
Skilt og signaler styres automatisk på grunnlag av programmerte algoritmer basert på kontinuerlig analyse av sanntids trafikkparametre. Alle endringer av tilstand på styrbare trafikkinstallasjoner meldes tilbake til overordnet styringssystem slik at operatør til enhver tid kan verifisere aktuell tilstand i anlegget.

- Køvarsling: Lokal styring av fareskilt og fartsgrenseskilt.
Se kapittel 3.7.
- Tilfartskontroll:
Signalhoder for påslipp av trafikk styres lokalt etter 2 alternative hovedprinsipper
 - Fast tidsetting, tidsstyrt
 - På grunnlag av detektert avviklingskvalitet på hovedvegSe kapittel 3.6.
- Harmonisering av fart: Lokal styring av fartsgrenseskilt
Se kapittel 3.5.

5.3 Oppbygging av trafikkplaner

I anlegg med mange installasjoner, f.eks. lange tunneler, bør det legges til grunn avsnittsbaserte trafikkplaner for å oppnå et fleksibelt trafikkstyringssystem samtidig som antall trafikkplaner som skal kodes begrenses. Dette gjøres ved at anlegget deles opp i mindre logiske enheter (avsnitt) med hensyn på styring og regulering, og at trafikkplanene baseres på planer for det enkelte styringsavsnittet.

- Avsnittsinndeling/gruppering av installasjonene

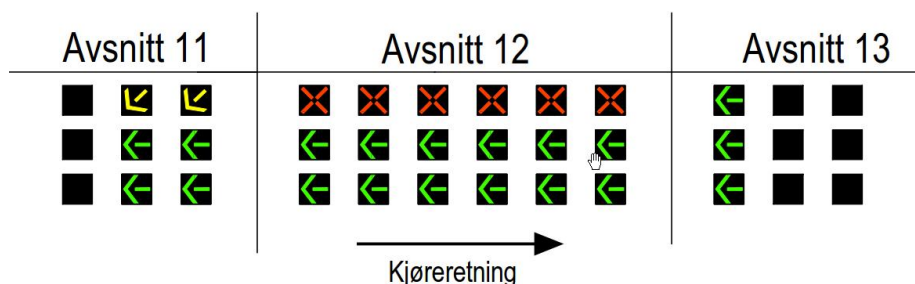


Alle installasjonene tilordnes et avsnitt. Følgende bør legges til grunn for avsnittsinndelingen:

- Installasjoner for stenging av hovedløp
Avsnittsgrense bør legges rett etter stengepunkt
- Installasjoner for stenging av ramper
- Installasjoner for stenging av kjørefelt for definert fast lengde på stengeparsell.

Avsnittslengde med hensyn på kjørefeltstenging tilpasses de stedlige forholdene, men bør ikke være for lang. Lengre strekning med stengt kjørefelt uten at trafikantene kan observere årsaken til stengingen, kan svekke trafikantenes respekt for stengte kjørefelt. I tunneler og på veger med kort avstand mellom kjørefeltsignalene (50 – 175 m) bør avsnittslengden begrenses til i størrelsesorden 500 - 700 m. På strekninger med portalavstand på 200 – 400 m kan avsnittslengden økes opp til 1000 – 1500 m.

Avsnittsdeler med hensyn på kjørefeltstenginger bør plasseres umiddelbart før første røde kryss og etter siste røde kryss. Dette medfører at forvarslingen med gule piler vil ligge i avsnittet oppstrøms og opphevingen av reguleringen med grønne piler vil ligge i avsnittet nedstrøms.



- **Lokale basisplaner og overordnede trafikkplaner**

For å begrense antall trafikkplaner som skal kodes er det hensiktsmessig å utarbeide trafikkplanene på to ulike nivåer; lokale basisplaner og overordnede trafikkplaner.

Lokale basisplaner utarbeides for det enkelte avsnittet. Planene definerer øyeblikkstilstander for installasjonene i avsnittet. Hver enkelt plan iverksettes ved utstyring av et samlet sett av kommandoer mot installasjonene i avsnittet og utføres teoretisk betraktet uten forbruk av tid.

Overordnede trafikkplaner er planer som bringer ett eller flere avsnitt fra en slutttilstand til en annen slutttilstand, f.eks. fra en normalsituasjon til stengt venstre felt. De overordnede trafikkplanene settes sammen av basis avsnittsplaner i en sekvens som også definerer hvor lenge hver enkelt basisplan skal vises for trafikantene før ny basisplan for avsnittet vises.

Eksempel på oppbygging av en overordnet trafikkplan som utgjør overgangen fra en normalt tilstand til en tilstand med et stengt kjørefelt i ett avsnitt:

- Basisplan 1: Gule piler over kjørefelt som skal stenges og grønne piler over øvrige kjørefelt. *Planen er aktivert i 15 sekunder*
- Basisplan 2: Røde kryss over den delen av aktuelt kjørefelt som skal være stengt

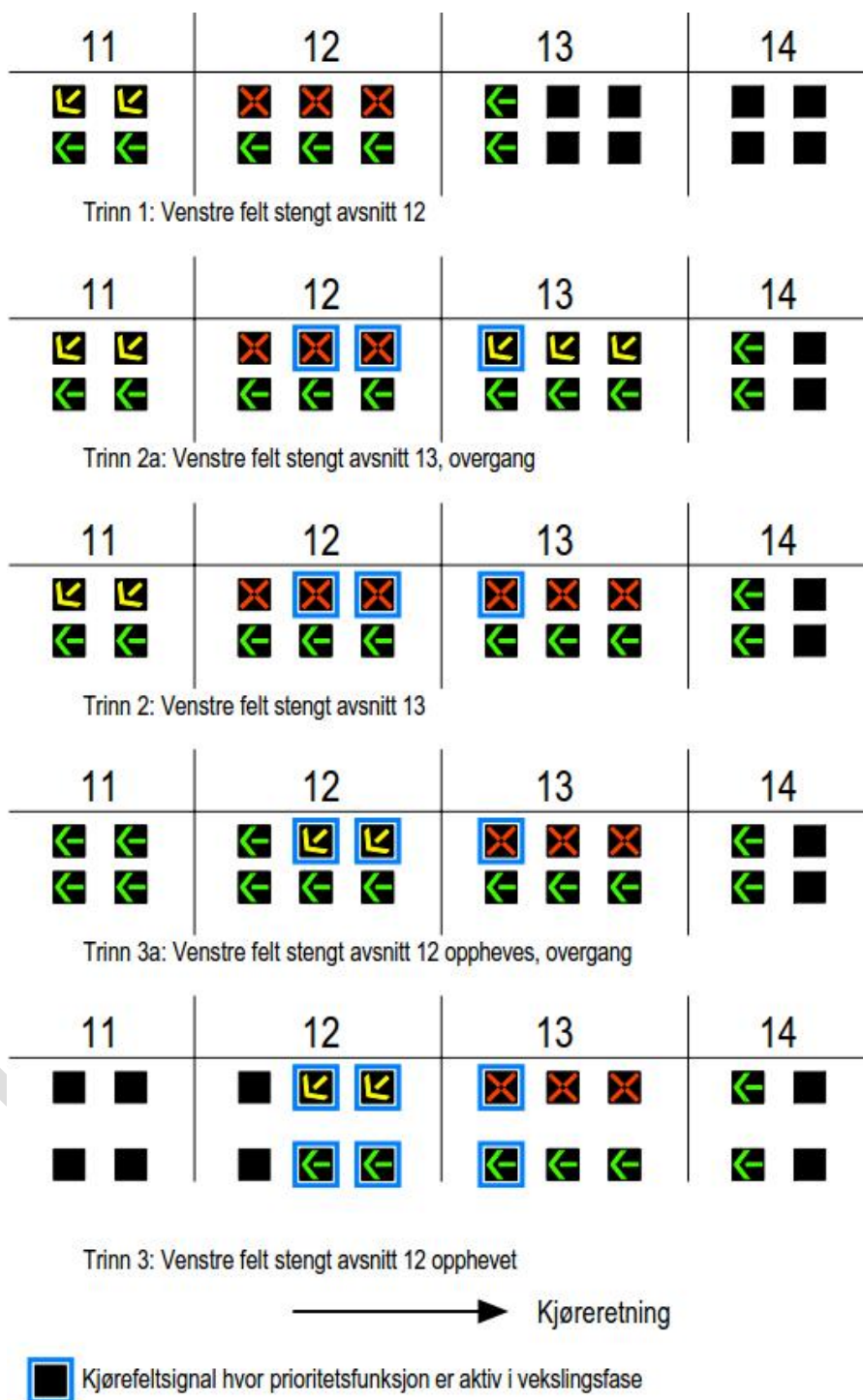
Det er to kategorier overordnede trafikkplaner:

- Planer for ett avsnitt
Eksempler:
 - Kjørefeltstenging
For sammenhengende stenging over en lengre strekning må planer for flere påfølgende avsnitt kunne iverksettes parallelt
 - Stenging av hovedløp
 - Stenging av ramper
- Planer som omfatter flere avsnitt
Eksempler:
 - Nødstenging av hovedløp inkludert påramper til hovedløpet
 - Tovegsregulering i et normalt envegsrettet tunnellop

En gitt basisplan for et avsnitt kan benyttes i oppbyggingen av flere ulike overordnede trafikkplaner. Dette tilrettelegger for enkel oppdatering av trafikkplanene ved f.eks. etablering av en ny trafikkinstallasjon i et eksisterende anlegg. Når korreksjonen gjøres i basisplanene for aktuelt avsnitt er også alle overordnede trafikkplaner som omfatter avsnittet automatisk oppdatert.

5.4 Prioritetsstyringsfunksjon

I et fleksibelt trafikkstyringssystem vil en trafikkinstallasjon kunne få flere samtidige kommandoer fra ulike reguleringer som installasjonen inngår i. Figuren nedenfor med kjørefeltstenging/oppheving av stenging i to påfølgende avsnitt illustrerer behovet og virkemåten for en prioritetsstyringsfunksjon.



Alle trafikkstyringsobjekter bør i utgangspunktet ha en tilknyttet prioritetsstyringsfunksjon. I eksempelet er det 6 kjørefeltsignaler hvor

prioritetsstyringsfunksjonen er aktiv i de aktuelle reguleringene. Ved andre reguleringer vil i utgangspunktet alle kjørefeltsignalene kunne ha behov for en prioritetsstyringsfunksjon.

For hver enkelt installasjon, eller for hver type installasjon, må det defineres en prioritetsrekkefølge for installasjonens mulige tilstander. Prioritetsrekkefølge for variable skilts tilstander bør være lett å endre i styringssystemet.

For et kjørefeltsignal skal rekkefølgen alltid være

<u>PRIORITET</u>	<u>TILSTAND</u>
Høyest	Rødt kryss
	Gul skråpil
	Grønn
Lavest	Mørk

5.5 Predefinerte trafikkplaner

5.5.1 Planer for fast definerte reguleringsavsnitt

I kompliserte anlegg med planer for stenging av kjørefelt med kjørefeltsignaler, stenging av hovedløp og av- og påramper som kan stenges, skal det benyttes predefinerte planer for å sikre at visningen alltid blir entydig for trafikantene. Planene skal lages med utgangspunkt i definerte reguleringsavsnitt for anlegget.

Iverksetting av predefinerte trafikkplaner skjer etter tre hovedprinsipper:

- **Operatørstyrt iverksetting av trafikkplaner**

Iverksetting av predefinerte planer skjer på grunnlag av planlagte tiltak, f.eks. å tilrettelegge for enkel og sikker utførelse av vedlikeholdsarbeider, eller tilfeldig opptredende hendelser som f.eks. trafikkulykke, kjøretøystopp i kjørebanelen etc. Ved iverksetting av reguleringer som følge av tilfeldig opptredende hendelse, skal operatør alltid verifisere oppstått situasjon, enten via kameradekning eller via personer på stedet, før regulering iverksettes.

- **Automatisk iverksetting av trafikkplaner**

Automatisk nødstenging av veglenke kan utføres på grunnlag av deteksjon av:

- Fjernet brannslukningsapparat eller direkte deteksjon av brann i tunnel.
- Farlige gasser eller for høy konsentrasjon av tillatte gasser.
- Kjøretøy i feil retning på envegskjørt delstrekning.
- Ras/skred
- For sterk vind på vindutsatte strekninger (broer)

For automatisk stenging av tunneler henvises til håndbok N500 Vegtunneler

- **Nødpanelplaner**

Dette er lokalt programmerte stenge- og åpneplaner som betjenes fra nødpanel plassert ute i anlegget. Stenging og åpning av vegstrekning eller tunnel fra nødpanel bør kun utføres i tilfeller hvor vegtrafikksentral ikke er i stand til å iverksette reguleringen. Styring fra nødpanel skal kun skje i samråd med vegtrafikksentral. Såfremt vegtrafikksentralen er operativ skal styring herfra alltid kunne utføres, også når nødpanel er aktivert lokalt.

5.5.2 Planer med fleksibelt valg av utstrekning på regulering

Denne typen regulering innebærer at operatør fritt velger start- og slutt punkt for en kjørefeltstenging eller for en strekning med nedskiltet fart. Nødvendig forvarsling og oppheving av reguleringen suppleres automatisk. En slik fleksibel betjeningsmåte kan kun tilrettelegges for enkle strekninger uten av- og påkjøringer eller med lang avstand mellom kryss.

Nedskilting av fart

Operatør angir i hvilke snitt nedskiltet fart skal starte og slutte. Eventuell nedtrapping av skiltet fart før strekningen som nedskiltet er forhåndsprogrammert og iverksettes automatisk. Tilsvarende vil gjelde for eventuell skilting av opphevet særskilt fartsgrense.

Kjørefeltstenging

Operatør angir i hvilke snitt rødt kryss over ønsket kjørefelt skal starte og slutte. Reguleringen bør alltid omfatte minst to røde kryss.

Forvarsling av stengt kjørefelt med gule piler, nedskilting av fart og oppheving av regulering med grønne piler over alle kjørefelt er forhåndsprogrammert og iverksettes automatisk.

Stenging av kjørefelt på en delstrekning vil, også ved et slikt fleksibelt valg av utstrekning på regulering, kreve at det etableres rutiner som automatisk setter begrensninger på hvilke andre reguleringer som i etterkant kan iverksettes på samme delstrekning og på tilstøtende strekninger. Dette kan logisk sett ivaretas ved at det alltid etableres en avsnittsinndeling med fastlagt logikk for valg av riktig signalplan og blokkeringslogikk med henblikk på senere reguleringer. Ved valgfri utstrekning på regulering bestemmes hva som kan iverksettes av påfølgende reguleringer med tilsvarende kriterier som ligger til grunn som om hele avsnittet ble regulert.

Utsrekning av valgfri regulering over en avsnittsgrense tilsvarer kriterier for mulige videre reguleringer som om begge avsnittene var regulert komplett som avsnittsreguleringer.

5.6 Navnsetting av trafikkplaner og slutttilstander

I et trafikkstyringssystem vil alle definerte styringsavsnitt til enhver tid ha en definert slutttilstand. Iverksetting av en regulering skjer ved at operatør velger ny slutttilstand for et avsnitt. Ny slutttilstand for avsnitt som omfattes av trafikkplanen vil være definert i trafikkplanen som iverksettes.

VALGBAR TRAFIKKPLAN FOR OPERATØR	SLUTTILSTAND I STYRINGSSYSTEM
Normal (alle kjørefelt generelt åpne)	Normal
Normal P (m/reservert felt for prioriterte kjøretøy)	Normal P
Nedskiltet fart xx km/t	Normal xx/km/t
Vedlikeholdsstengt	Stengt
Nødstengt	
Brannstengt	Brannstengt
Tømming tunnel (Snu og kjør ut av ettløpstunnel)	Tømming tunnel
Stengt høyre felt	Stengt høyre felt
Stengt høyre og midtre felt	Stengt høyre og midtre felt
Stengt venstre felt	Stengt venstre felt
Stengt venstre og midtre felt	Stengt venstre og midtre felt
Tovegsregulering*	Tovegsregulering
Vedlikehold **	Vedlikehold *

*: Tovegstrafikk i normalt envegsrettet løp.

** : Plan som setter alle installasjoner i avstengt avsnitt i ønsket posisjon m.h.p. vedlikehold/vask

Slutttilstanden «Stengt» kan oppnås enten via en kontrollert, planlagt stenging som ofte kan ta litt tid. Operatør velger trafikkplan «Vedlikeholdsstengt». For ettløpstunneler bør det lages separate trafikkplaner for stenging av den enkelte kjøreretningen og for samtidig stenging av begge retninger, totalt 3 planer.

Slutttilstanden «Stengt» kan også oppnås ved en nødvendig hurtig stenging som følge av oppstått hendelse. Operatør velger da trafikkplan «Nødstengt». Det bør for ettløpstunneler, tilsvarende som for vedlikeholdsstengt, lages 3 ulike stengeplaner.

En brannstengeplan er innrettet mot branner i tunneler og inkluderer også kommandoer for iverksetting av førstehånds brannventilasjon og for styring av lys i tunnelen. Ved brann i to-løps tunneler stenges alltid begge løp parallelt fra brannstengeplanen. I ettløpstunneler stenges alltid begge kjøreretninger parallelt.

5.7 Hovedelementer i overordnede trafikkplaner

En overordnet trafikkplan vil, avhengig av type regulering og kompleksitet, kunne bestå av følgende elementer:

- **Basis planer for avsnitt/grupper av installasjoner**
Konf. kapittel 5.3
- **Vent-kommando**
Angir hvor lenge en basis trafikkplan i en vekslingssekvens skal vises før reguleringssekvensen fortsetter (f.eks. antall sekunder med gule piler før røde kryss tennes over stengt felt)
- **Sjekkpunkter for operatør**
Kritiske installasjoners oppnådde posisjoner (f.eks. bommer) skal verifiseres av operatør før reguleringssekvensen fortsetter.
- **Meldinger til operatør ved gjennomføring av regulering– f. eks nedtellingsfunksjon for pågående reguleringssekvens**
Ved utførelse av signalplansekvenser som tar lang tid er det viktig for operatør til enhver tid å ha oversikt over hvor langt reguleringsprosessen har kommet
- **Automatisk valg av kamerabilde for operatør**
Automatisk oppsett av bilder fra kamera som dekker kritiske reguleringsobjekter som skal sjekkes av operatør forenkler operatørens oppgaver i en komplisert regulering og sikrer at rett objekt sjekkes.
- **Avbruddsplaner**
Avbruddsplaner tilknyttet trafikkplaner som anses kritiske med hensyn på sikkerhet, f.eks. åpneplaner som innebærer åpning av stengebommer. Ved avdekking av feil på kritisk installasjon, f.eks. en bom som ikke går opp, kan operatør avbryte reguleringen og iverksette avbruddsplan som bringer anlegget tilbake til f.eks. stengt vegavsnitt.

Sekvensiell oppbygging av stenge- og åpne-planer for vegavsnitt og for etablering og oppheving av tovegsregulering i ett løp er vist i vedlegg B.

5.8 Simulering og godkjenning av trafikkplaner

Programmerte trafikkplaner skal kontrolleres ved bruk av simuleringsverktøy før implementering og testing i form av en SAT. Simuleringsverktøyet skal vise gangen i en regulering tilsvarende som i det virkelige anlegget. Dette for å minimere antall feil ved skarp testing av planene i anlegget.

For kompliserte trafikkanlegg er et simuleringsverktøy også nødvendig i opplæringsøyemed ved introduksjon av nye anlegg på en vegtrafikksentral og ved opplæring av nye operatører.

Kun anlegg med et meget begrenset antall installasjoner kan testes direkte ute i anlegget uten forutgående simuleringskontroll av trafikkplanene.

Trafikkplanene skal formelt godkjennes før idriftsetting i anlegget.

HØRINGSUTGAVE