



# Trafikkstyringssystemer på veg

## Utforming og virkemåte

RETNINGSLINJE

Håndbok R311



## 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](http://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.

## Trafikkstyringssystemer på veg

Nr. R311 i Statens vegvesens håndbokserie

Forsidefoto: Arild Danielsen

ISBN: 978-82-7207-711-1

# Forord

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

Øvrige håndbøker som berører forhold knyttet til trafikkestyring 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
- V322 Trafikksignalanlegg, Planlegging, drift og vedlikehold
- V520 Tunnelveiledning

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](http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker).

Alle variable skilt er i håndboken vist med bunnfarge tilsvarende som for faste skilt. Normert fargebruk skal tilstrebes også på LED variable skilt, men LED-skilt med invertert fargebruk kan benyttes etter godkjenning av skiltmyndighet. For vegvisningsskilt skal det alltid 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 Statens vegvesens internettsider.

Veg- og transportavdelingen  
Vegdirektoratet,  
November 2017

Marit Brandtsegg  
Direktør

# Innhold

<b>Forord</b>	<b>3</b>
<b>Gyldighet</b>	<b>7</b>
<b>1. Formål</b>	<b>9</b>
<b>2. Avgrensning for håndboken</b>	<b>11</b>
<b>3. Trafikkreguleringssystemer</b>	<b>13</b>
3.1 Behovsanalyse	13
3.2 Stenging og regulering av kjørefeltbruk	14
3.2.1 Normal signalgivning i kjørefeltsignaler	14
3.2.2 Avstander mellom snitt med kjørefeltsignaler	15
3.2.3 Stenging av to kjørefelt i tre-felts løp	15
3.2.5 Stengt høyre kjørefelt forbi av- og påkjøringsramper	16
3.2.6 Nedskilting av fart ved aktiverte kjørefeltsignaler	17
3.2.7 Strekninger med dedikerte kjørefelt for prioritert kjøretøytype	18
3.2.8 Strekninger med forbikjøringsforbud for lastebil	19
3.2.9 Strekninger med forbud for lastebil i venstre felt	20
3.2.10 Kjørefeltsignaler og overhengende vegvisning	21
3.3 Stenging av veglenke med etablering av omkjøringsvisning	23
3.3.1 Stengepunkt	23
3.3.2 Omkjøringsvisning	23
3.3.3 Skilting i stengepunkt	24
3.3.4 Nedskilting av fart ved stengte veglenker	25
3.3.5 Utstysplaner for styrbare trafikkinstallasjoner	26
3.4 Tovegsregulering i ett løp på flerfeltsveger	26
3.4.1 Kryssingsfelt/driftsåpning i midtdeler	26
3.4.2 Bommer	27
3.4.3 Styrbare skilt	29
3.4.4 Størrelse på varslingsutstyr på veger med høyt fartsnivå	30
3.5 Harmonisering av fart ved bruk av variable fartsgrenser	31
3.6 Tilfartskontroll	31
3.7 Dynamisk køvarslingssystem for strekning	33
<b>4. Variable opplysningstavler</b>	<b>35</b>
4.1 Behovsanalyse	35
4.2 Plassering av variable opplysningstavler	36
4.3 Stedsreferanser for varsling av hendelser	36
4.4 Budskapsbibliotek	36

<b>5.</b>	<b>Overordnet funksjonalitet trafikkstyring</b>	<b>39</b>
5.1	Basisfunksjoner i overordnede styringssystemer	39
5.1.1	Blokkerings-/forriglingsfunksjon	40
5.1.2	Betingelseslogikk for valg av riktig trafikkplan	40
5.2	Grunnleggende styringsprinsipper	40
5.2.1	Predefinerte planer	40
5.2.2	Automatisk, dynamisk styring	40
5.3	Oppbygging av trafikkplaner	41
5.3.1	Avsnittsinndeling/gruppering av installasjonene	41
5.3.2	Basisplaner for avsnitt og overordnede trafikkplaner	41
5.4	Prioritetsstyringsfunksjon	42
5.5	Predefinerte trafikkplaner	44
5.5.1	Planer for fast definerte reguleringsavsnitt	44
5.5.2	Planer med fleksibel utstrekning av regulering	44
5.6	Navnsetting av trafikkplaner og slutttilstander	45
5.7	Prinsipiell oppbygging av trafikkplaner	46
5.7.1	Hovedelementer i overordnede trafikkplaner	46
5.7.2	Stenging og åpning av kjørefelt	46
5.7.3	Stenging og åpning av veglenke	47
5.7.4	Tovegsregulering i ett løp i toløps tunneler	47
5.8	Simulering og godkjenning av trafikkplaner	47
	<b>Vedlegg</b>	<b>49</b>
Vedlegg A1	Prinsipielle utstyrplaner	50
	A1.1: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning	50
	A1.1: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning	51
	A1.1: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning	52
	A1.2: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning	53
	A1.3: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning	54
	A1.4: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning	55
	A1.5: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning	56
	A1.6: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning	57
	A1.7: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning	58
	A1.8: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning	59
	A1.9 Stenging av veglenke med omkjøringsvisning	60
Vedlegg A2	Prinsipielle utstyrplaner	61
	A2.1: Tovegsregulering i ett løp på flerfeltsveger	61
	A2.1: Tovegsregulering i ett løp på flerfeltsveger	62
	A2.3: Tovegsregulering i ett løp på flerfeltsveger	63
Vedlegg A3	Prinsipielle utstyrplaner	64
Vedlegg A4	Dynamisk køvarslingssystem for strekning	64
Vedlegg B1	Overordnet funksjonalitet trafikkplaner	65
	B1.1: Stenging av kjørefelt	65
	B1.2: Stenging av kjørefelt	66
	B1.3: Stenging av kjørefelt	67
	B1.4: Stenging av kjørefelt	68
Vedlegg B2	Overordnet funksjonalitet trafikkplaner	69
	B2.1: Stenging og åpning av veglenke	69
	B2.3: Stenging og åpning av veglenke	70
	B2.4: Stenging og åpning av veglenke	71



# Gyldighet

Statens vegvesens håndbok R311 «Trafikkstyringssystemer på veg» gir retningslinjer for planlegging av trafikkstyringssystemer på riksvegnettet<sup>1</sup>.

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.

<sup>1</sup> R311 «Trafikkstyringssystemer 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.

Det er et overordnet mål at vi på sikt får et nasjonalt trafikkstyringsystem.



## 2. Avgrensning for håndboken

Håndbok R311 «Trafikkstyringssystemer på veg» omhandler systemer basert på styrbare trafikkinstallasjoner for optimalisering og kontroll av:

- Trafikksikkerhet
- Trafikkavvikling
- Varsling/trafikaninformasjon
- Miljø

Følgende hovedkategorier av systemer beskrives:

- Trafikkreguleringssystemer for en gitt veglenke.  
Prinsipielle krav til systemutforming og overordnede krav til funksjonalitet for trafikkplaner for operering av de styrbare trafikkinstallasjonene.
- Varslings- og informasjonssystemer basert på variable opplysningstavler.  
Gjelder overordnede systemer for formidling av ulike kategorier informasjon 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 forbudsskilt i enkeltpunkter på vegnettet, henvises det 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.

Regulerings-, varslings- og informasjonssystemer basert på bruk av installasjoner plassert langs vegen vil fremover i tid gradvis bli supplert med, og for enkelte elementer kunne bli erstattet av, samvirkende systemer (bil-vegkant og bil-bil systemer) hvor varsling/informasjon blir gitt til sjåfør direkte i kjøretøyet.

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 reguleringer skal fremstå for trafikantene med fokus på utstyrstyper og prinsipiell utstyrs plassering. Overordnede prinsipper som skal legges til grunn for etablering av de enkelte trafikkreguleringene (oppbygging av trafikkplaner) er gitt i kapittel 5 og i vedlegg B.

Følgende reguleringssystemer behandles:

- Stenging og regulering av kjørefeltbruk
- Stenging av veglenke med etablering av omkjøringsvisning
- Tovegsregulering i ett løp på flerfeltsveger
- Nedskilting/harmonisering av fart ved bruk av variable fartsgrenser
- Tilfartskontroll
- Dynamisk køvarsling for strekning

Tunnelstyringssystemer og motorvegkontrollsystemer består av flere av ovenstående enkelt-systemer i samvirke.

### 3.1 Behovsanalyse

En behovsanalyse skal utføres i en tidlig planfase da regulerings- og varslingssystemer som skal implementeres i anlegget kan være premissgivende for utforming av veganlegget. For et nytt veg-anlegg 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
  - Stigningsforhod
- 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-/kostnadsvurdering bør utføres for alternative trafikkstyringskonsept.

## 3.2 Stenging og regulering av kjørefeltbruk

I dette kapitlet vises hvordan etablerte stenginger og reguleringer av ulike kjørefeltbruk skal vises for trafikantene.

Vekslingssekvenser for etablering og oppheving av typiske kjørefeltstenginger er vist i vedlegg B1 Stenging av kjørefelt.

### 3.2.1 Normal signalgivning i kjørefeltsignaler



I en normalsituasjon skal kjørefeltsignalene være slukket (gjelder ikke på strekninger med reversible kjørefelt). På strekninger med dedikert kjørefelt for prioriterte kjøretøygrupper kan signalhodet over aktuelt kjørefelt i en normalsituasjon vise skilt 506-511, konf. kapitel 3.2.7.



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

Kjørefeltstenginger med rødt kryss over stengt felt skal forvarsles med minimum to stk. etterfølgende snitt med gule skråpiler. 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 stenges. I tilfeller hvor vekslingsstrekningen fremstår som kort, særlig for tunge kjøretøy, kan det vurderes å supplere med et ekstra snitt med blinkende gul skråpil (totalt tre snitt med gule piler) før første røde kryss. Dette kan f.eks. gjelde på strekninger med kort avstand mellom signalrekkene og med samtidig stigning.

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

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

### 3.2.2 Avstander mellom snitt med kjørefeltsignaler

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

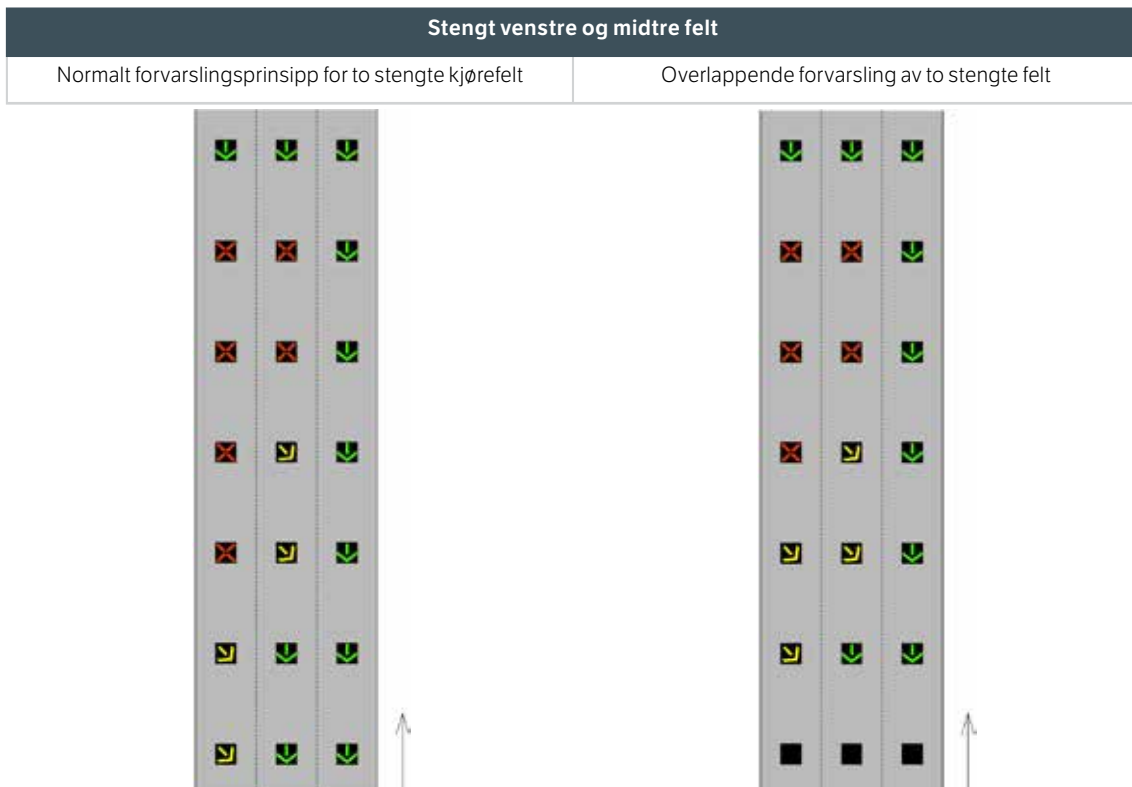
Maksimal avstand mellom snitt med kjørefeltsignaler			
Strekning med regulering kun for envegstrafikk		Strekning med regulering for tovegstrafikk	
Daganlegg	Tunnel	Daganlegg	Tunnel
400 m	250 m	250 m	175 m

I tunneler med skarp kurvatur og med begrensede siktforhold bør ikke avstanden mellom snitt med kjørefeltsignaler være 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 overlape hverandre. Første gule pil over stengt felt nr. to plasseres i samme snitt som første røde kryss over stengt felt nr. en som vist i figuren til venstre nedenfor.

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 overlape hverandre som vist til høyre i figuren nedenfor.

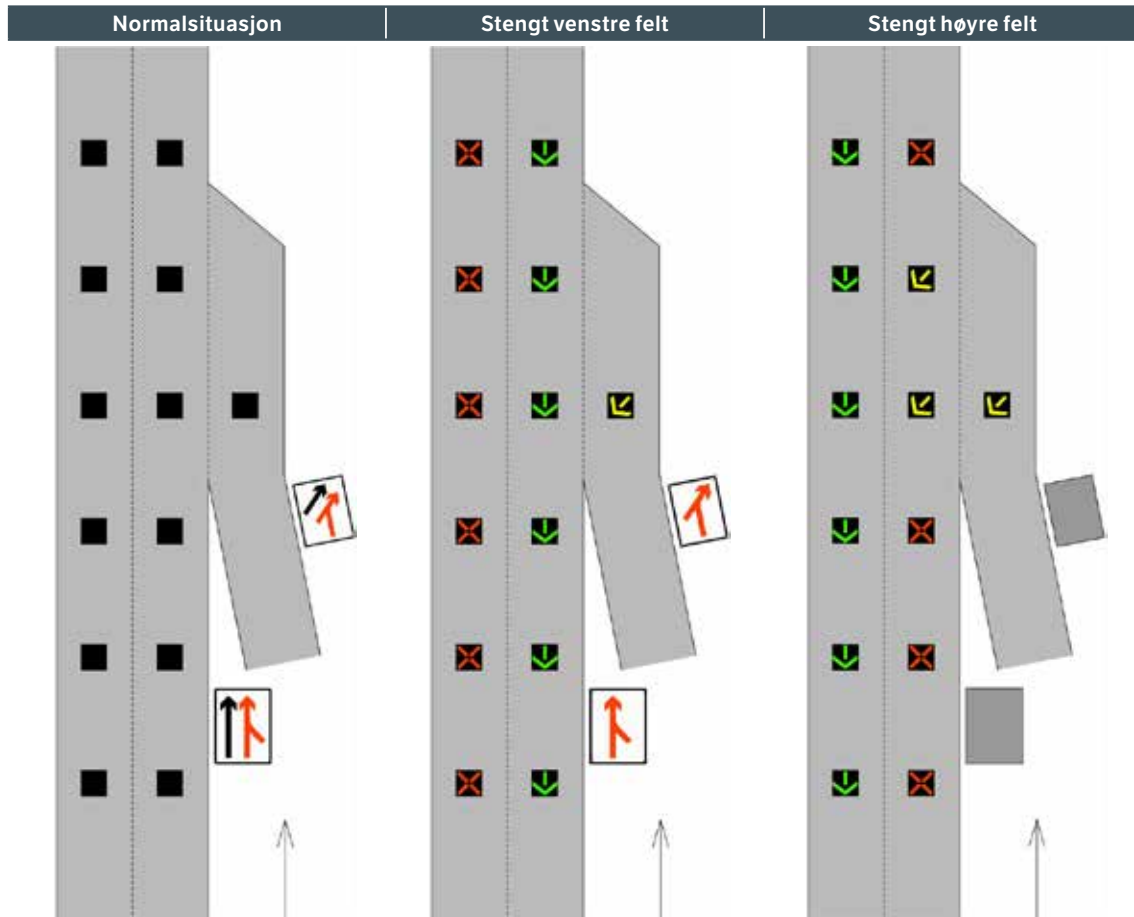






### Påkjøringsramper

Skilt 531 «Felt for fartsøkning» bør gjøres variable både på hovedvegen og på rampen for å samsvare med reelt antall tilgjengelige felt og bruken av disse på hovedvegen. Ved stengt høyre felt blankes skilt 531 ut både på rampen og i hovedløpet. Ved innfletting av rampetrafikken i gjennomgående felt i hovedløpet gjelder trafikkreglene for feltskifte med vikeplikt.



Trafikken ledes gjennom stengt høyre felt med gule venstrepiler over påkjøringsfeltet og over høyre gjennomgående felt. Antall gule piler over høyre felt skal avstemmes mot nødvendig lengde på vekslingsstrekning og nedskiltet fart i hovedløpet. Figuren over viser et utsnitt av en lengre kjørefeltstenging.

### 3.2.6 Nedskilting av fart ved aktiverte kjørefeltsignaler

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

Skiltet fart ved kjørefeltstenginger på dagstrekninger bør ikke være over 70 km/t. For veger med normal skiltet fart 110 km/t kan det, fra første gule pil som forvarslers stengt kjørefelt til første røde kryss, benyttes 80 km/t.

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

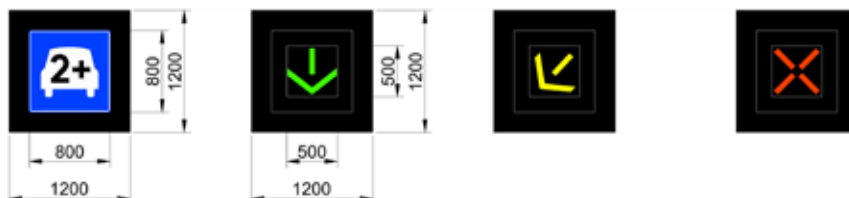
### 3.2.7 Strekninger med dedikerte kjørefelt for prioritert kjøretøytype

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:

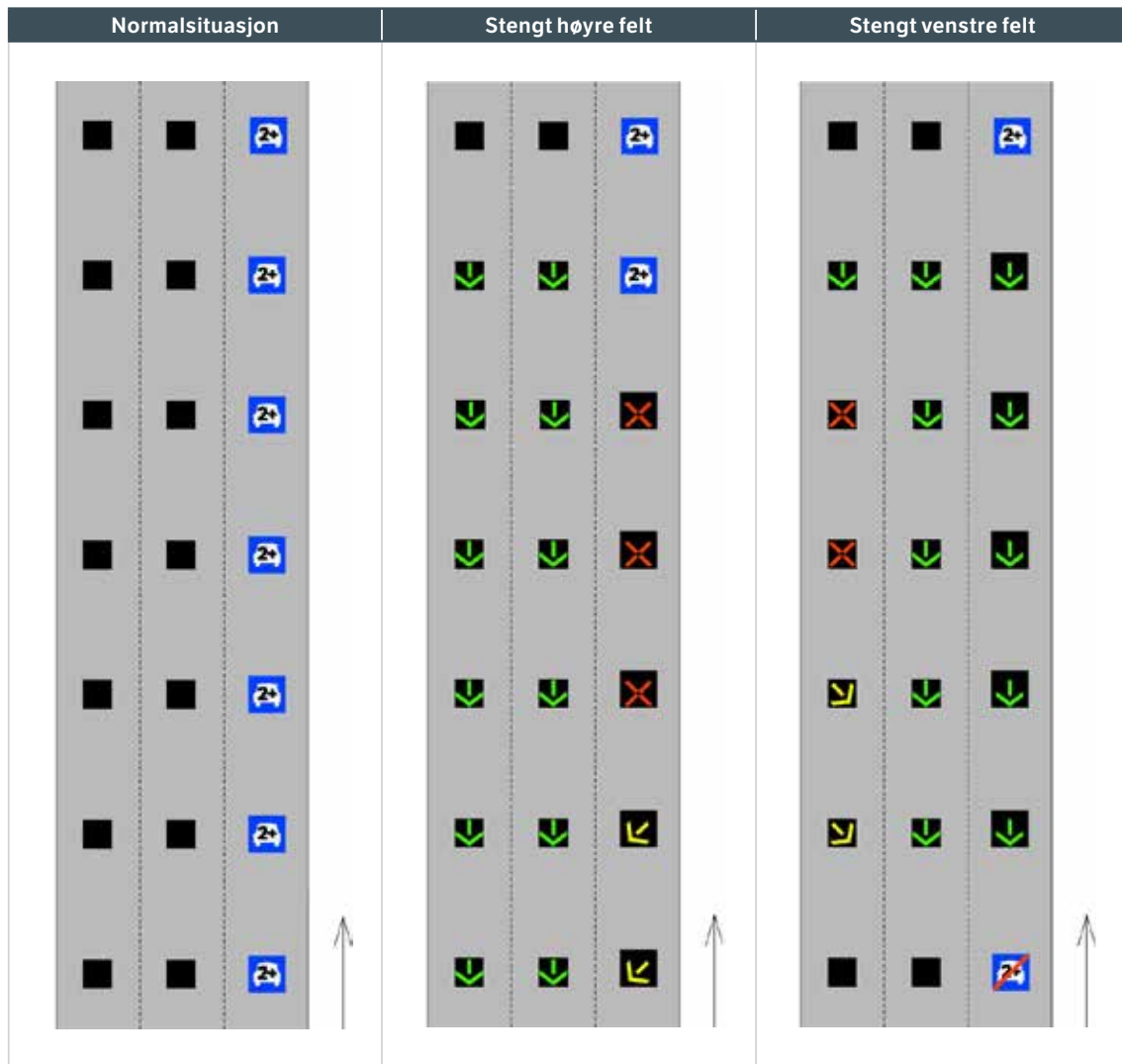
Skilt 506/507 Tungtrafikkfelt	Skilt 508/510 Kollektivfelt	Skilt 509/511 Sambruksfelt

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 506 - 511 bør utføres i størrelse MS uavhengig av størrelse på kjørefeltsignalene og uavhengig av om skiltene er plassert i daganlegg eller i tunnel. Plassering av kjørefeltsignaler og rødt kryss i skilt-/signalkasse med 300 mm lysåpning, gjøres tilsvarende som vist for forbudsskilt i kapittel 3.2.9.

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



Om skilt for prioritert kjøretøygruppe er tent på alle trafikkportalene i en normalsituasjon, skal ikke tekst (symbol nr. 1050.2/1050.3 «BUSS/TAXI» og symbol nr. 1052 «Sambruksfelt») merkes i kjørebanelen.

### 3.2.8 Strekninger med forbikjøringsforbud for lastebil

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

På envegsrettede strekninger hvor trafikken periodisk reguleres med tovegstrafikk bør skilt 335 Forbikjøringsforbud for lastebil være variabelt.

På strekninger hvor fartsgrenseskiltene normalt er mørke, kan forbudsskilt 335 «Forbikjøringsforbud for lastebil» og fartsgrenseskilt integreres i samme variable skilt. I skiltposisjoner der det er behov for generell nedskilting av farten bør imidlertid skilt 335 Forbikjøringsforbud for lastebil og skilt 362 «Fartsgrense» være separate styrbare skilt.

Skilt 335 «Forbikjøringsforbud for lastebil» bør ikke benyttes på strekninger med tre kjørefelt for en kjøreretning. Skilt 306.5 «Forbudt for lastebil og trekkbil» bør da benyttes overhengende over venstre felt, konf. kapittel 3.2.9.

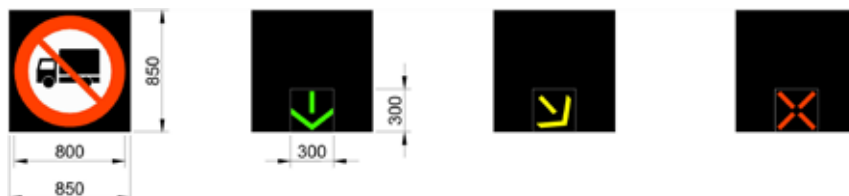
### 3.2.9 Strekninger med forbud for lastebil i venstre felt

På strekninger med kjørefeltsignaler og forbud for tunge kjøretøy i venstre felt bør forbudsskilt 306.5 «Forbud for lastebil og trekkbil» plasseres over venstre kjørefelt i samme snitt som kjørefeltsignaler. Skiltet kan integreres i kjørefeltsignalet over venstre felt.

Skiltet bør gjentas for hver ca. 500 m og alltid etter påkjøringsramper.

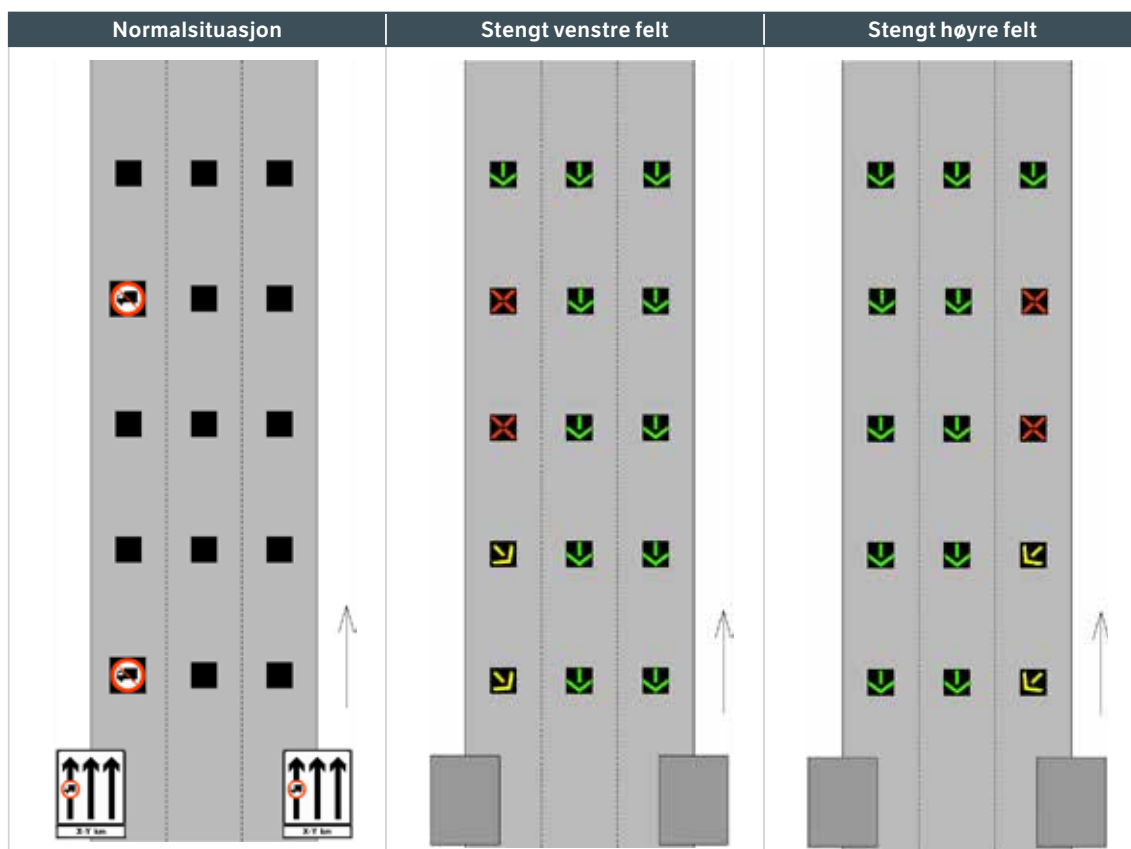
Skiltene skal utføres i størrelse MS uavhengig av størrelse på kjørefeltsignalene og uavhengig av om skiltene er plassert i daganlegg eller i tunnel. Plassering av kjørefeltsignaler og rødt kryss i skilt-/signalkasse i snitt med kjørefeltsignaler med 500 mm lysåpning gjøres tilsvarende som vist for opplysningskilt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



Forbudet bør forvarsles før tunnelen med sideplassert skilt 538 «Kjørefeltinndeling» med miniatyr av skilt 306.5 over venstre felt og underskilt 804 «Utstrekning». Forvarselsskilt for påkjøringsramper kan utelates.

Alternativt kan forbudet forvarsles med overhengende variabelt forbudsskilt 306.5 og underskilt 804 over venstre felt.



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



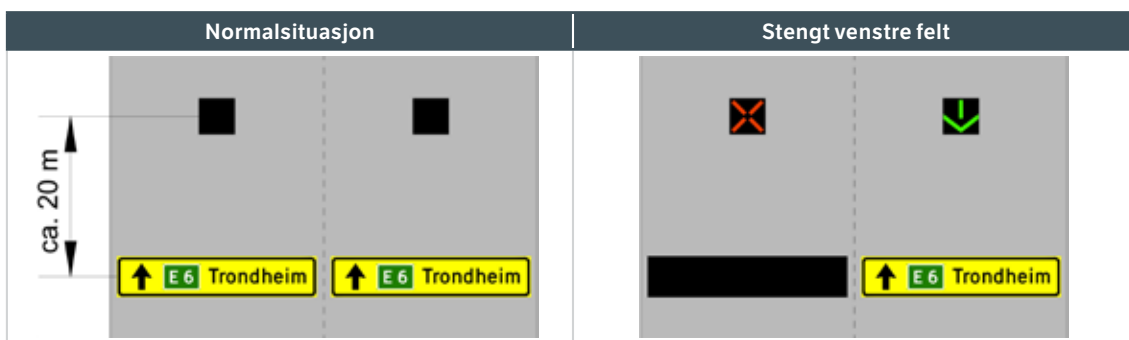
### 3.2.10 Kjørefeltsignaler og overhengende vegvisning

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 overhengende vegvisningsskilt med budskap for normalsituasjonen kan aksepteres i situasjoner med envegsrettet trafikk.

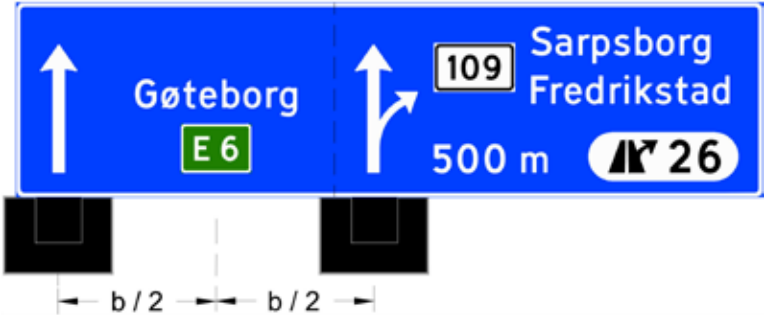
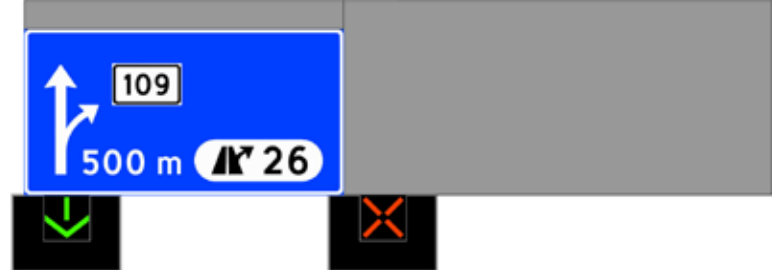
Vegvisningsskilt som angir kjørefeltbruk, f.eks. skilt 707 «Kjørefeltorienteringstavle», skal på strekninger med kjørefeltsignaler som kan vise rødt kryss, være variable slik at den til enhver tid aktuelle bruken av kjørefeltene vises på skiltet.

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:

Skiltdimensjoner i henhold til normal	
	Normalsituasjon
	Stengt høyre felt

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. Visningen kan avgrenses til kun å omfatte vegnummer.

### 3.3 Stenging av veglenke med etablering av omkjøringsvisning

I dette kapitlet vises hvordan etablerte stenginger av ulike kategorier veglenker skal vises for trafikantene.

Vekslingssekvenser for etablering og oppheving av typiske reguleringer er vist i vedlegg B2 Stenging og åpning av veglenke.

#### 3.3.1 Stengepunkt

Stengepunkt bør etableres der omkjøringstrasé starter.

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 før f. eks. tunnelportal. På vegstrekninger med ÅDT >4000 kjt/døgn skal supplerende stengepunkt også utstyres med bom.

For alle stengepunkt som ikke ligger i direkte tilknytning til start omkjøringstrasé for stengt vegstrekning bør det etableres snumulighet for stansede kjøretøy.

Bomarm i stengepunkt skal utstyres med 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 sideplasserte 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 kjøretøy 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 A1.1.

Visningsmål med angivelse av stedsnavn for omkjørende trafikk benyttes når skiltingen videre på omkjøringsruta også angir visningsmål. I tilfeller hvor det benyttes kun vegnummer eller omkjøringsymbol ved visning fra normal rute og ut mot omkjøringsrute, benyttes også tilsvarende forenklete omkjøringsvisning videre langs omkjøringsruta.

Ved stengt avkjøringsrampe bør visningsmål for stengt rampe følges opp i neste alternative avkjøringsrampe.

Variable vegvisningsskilt bør utstyres med signal 1098 «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 omkjøringstrasé benyttes signal 1098 «Gult blinksignal» i utgangspunktet kun på forvarsel opplysningstavle.

### Forvarslings-skilt

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

Forvarsling av stengt hovedløp eller avkjøringsrampe på skilt 560 Opplysningstavle bør benyttes på 4-felts og 6-felts veger med stor trafikk og 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 stengt avkjøringsrampe.

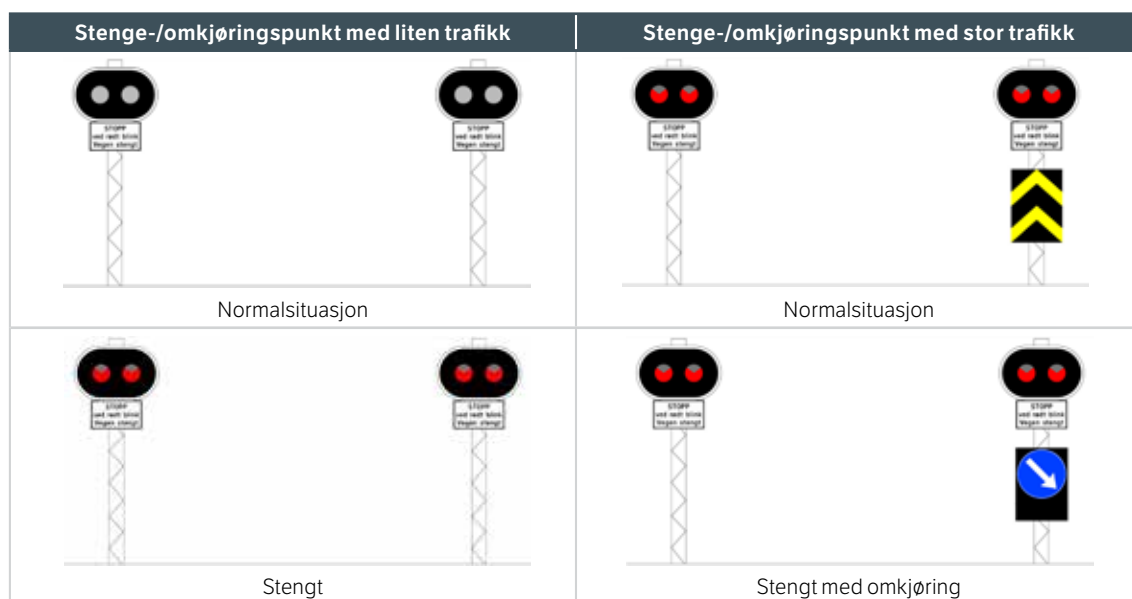
### Vegvisning i omkjøringspunkt

På sideplasserte avkjøringsvegvisere (skilt 715.2) bør omkjøringsmål for stengt hovedløp vises som et separat skilt på oransje bunn plassert over skilt med normal vegvisning. Skiltene bør integreres i samme skiltkasse.

På overhengende portalvegvisere (skilt 709.4) bør omkjøringsmål for stengt hovedløp angis på oransje bunn innfelt på skiltflaten for normalvisningen. I utgangspunktet vises kun omkjøringsmål. Lokalt visningsmål kan, i tillegg til omkjøringsmål, vises enten som kun vegnr. og/eller viktigste visningsmål. Skiltbudskap med omkjøringsvisning bør imidlertid ikke dimensjonere skiltflaten.

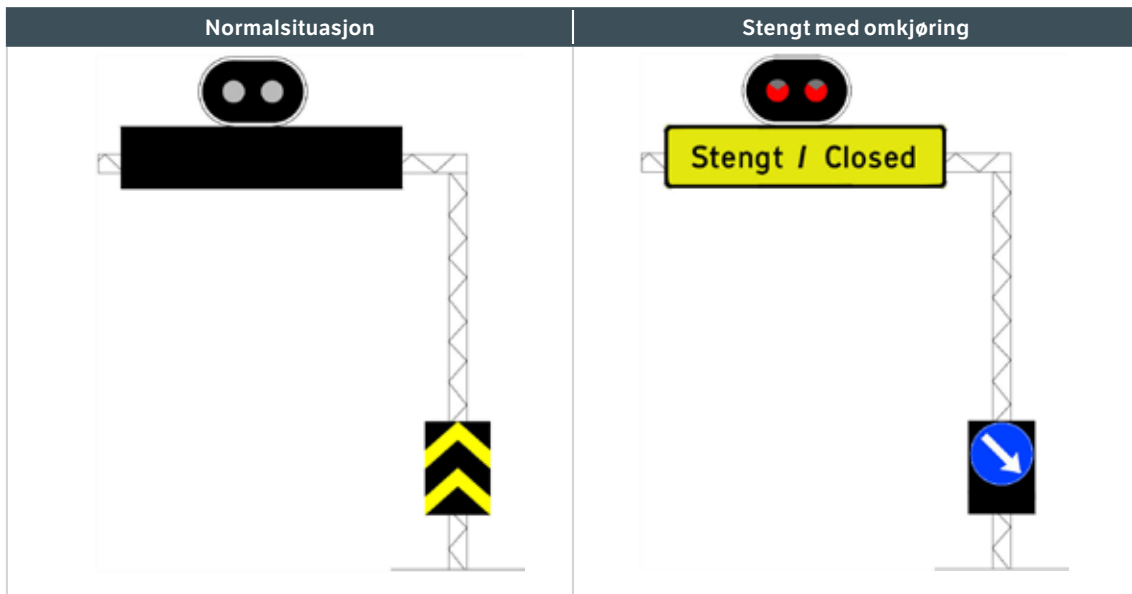
### 3.3.3 Skilting i stengepunkt

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

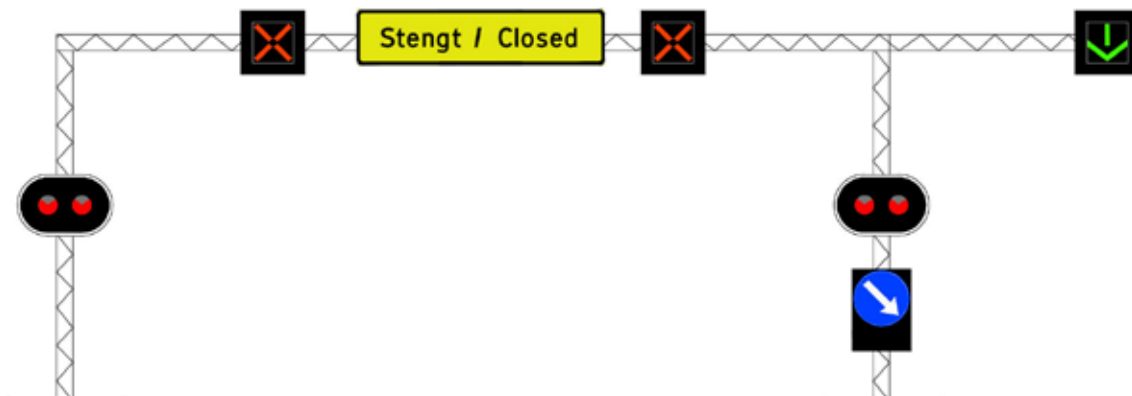


I enkelte tilfeller kan det være hensiktsmessig å plassere signal 1094 Rødt stoppblinksignal overhengende på halvportal slik at den for trafikantene entydig oppfattes å tilhøre stengt veglenke. Signalet suppleres med variabel 560 «Opplysningstavle» med teksten «Stengt / Closed».





I systemer hvor stenging av veglenken og leding av trafikken ut på omkjøringstrasé 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 variabel og viser skilt 404.1 «Påbudt kjørefelt til høyre» i en stengt-situasjon.



### 3.3.4 Nedskilting av fart ved stengte veglenker

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

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

### 3.3.5 Utstyrplaner for styrbare trafikkinstallasjoner

Typiske utstyrplaner er vist i vedlegg A1 for følgende situasjoner:

- A1.1: Omkjøringsvisning på variable vegvisningsskilt
- A1.2: Stengt 2-felts veg
- A1.3: Stengt 4-felts veg m/omkjøringsvisning – minimumsløsning
- A1.4: Stengt 4-felts veg m/omkjøringsvisning – bruk av kjørefeltsignaler og sideplasserte vegvisningsskilt
- A1.5: Stengt 4-felts veg m/omkjøringsvisning – bruk av kjørefeltsignaler og overhengende vegvisningsskilt
- A1.6: Stengt m/omkjøringsvisning, 6-felts veg m/avkjøringsfelt
- A1.7: Stengt m/omkjøringsvisning, 6-felts veg hvor høyre felt tar av
- A1.8: Stengt avkjøringsrampe m/omkjøringsvisning, 4-felts veg
- A1.9: Stengt avkjørende felt m/omkjøringsvisning, 6-felts veg

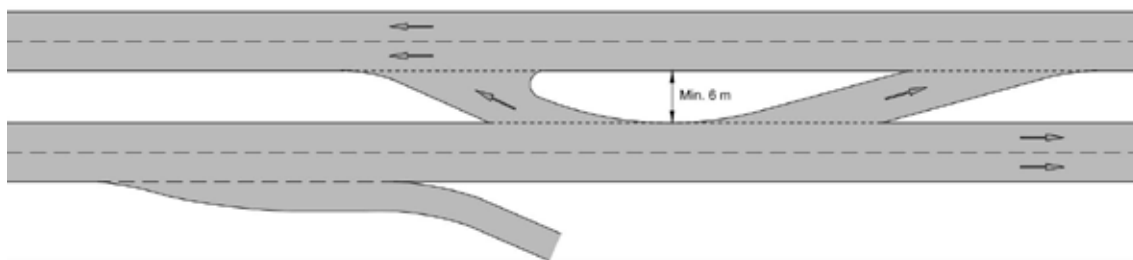
På flerfeltsveger med stengepunkter som benyttes regelmessig (f.eks. før høytrafikk tunneler), bør det benyttes kjørefeltsignaler for stenging av veglenke og leding av trafikken ut på omkjøringstrasé.

## 3.4 Tovegsregulering i ett løp på flerfeltsveger

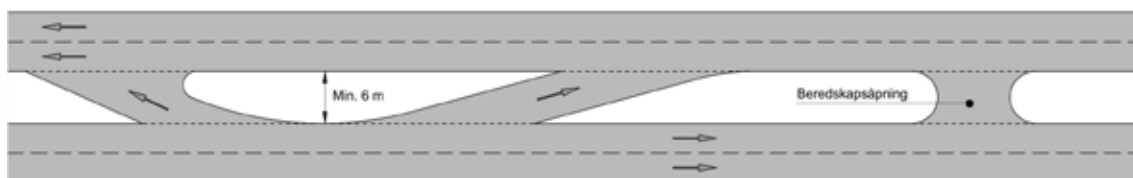
### 3.4.1 Kryssingsfelt/driftsåpning i midtdeler

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

Kryssingsfeltene kan anlegges umiddelbart etter stengepunktet hvor omkjøringstraséen starter. Ved en slik plassering kan stengebommene for vegstrekningen også utnyttes ved etablering/oppheving av tovegstrafikk og for ledning av trafikken ved etablert tovegstrafikk i ett løp.



I tilfeller hvor kryssingsfeltene ikke etableres i tilknytning til omkjøringspunktet bør det, i tillegg til kryssingsfeltene, også vurderes å etablere en separat beredskapsåpning i midtdeler. Dette primært for å tilrettelegge for å kunne snu store kjøretøy som ved en nødstenging blir fanget mellom omkjøringspunktet og stenge-/ventepunktet i tilknytning til kryssingsfeltene. En slik beredskapsåpning vil også gi mer fleksible angrepsveger for beredskapskjøretøy.



Ytterligere tilrettelegging for snuing av store kjøretøyer kan gjøres ved hensiktsmessig plassering av havarilommer i tilknytning til kryssingsfeltene i midtdeler.

På strekninger hvor tovegstrafikk etableres ofte som planlagte tiltak eller hvor tovegsregulering også benyttes ved trafikale hendelser, stilles det store krav til vedlikehold/snørydding av kryssingsfeltene. Legging av varmekabler i kryssingsfeltene vurderes i hvert enkelt tilfelle.

På veger hvor det ikke er mulig å etablere bred nok midtdeler for kryssingsfelt, bør det alternativt etableres en lang driftsåpning (25- 30 m) som benyttes felles for tovegsreguleringene i hvert av løpene.

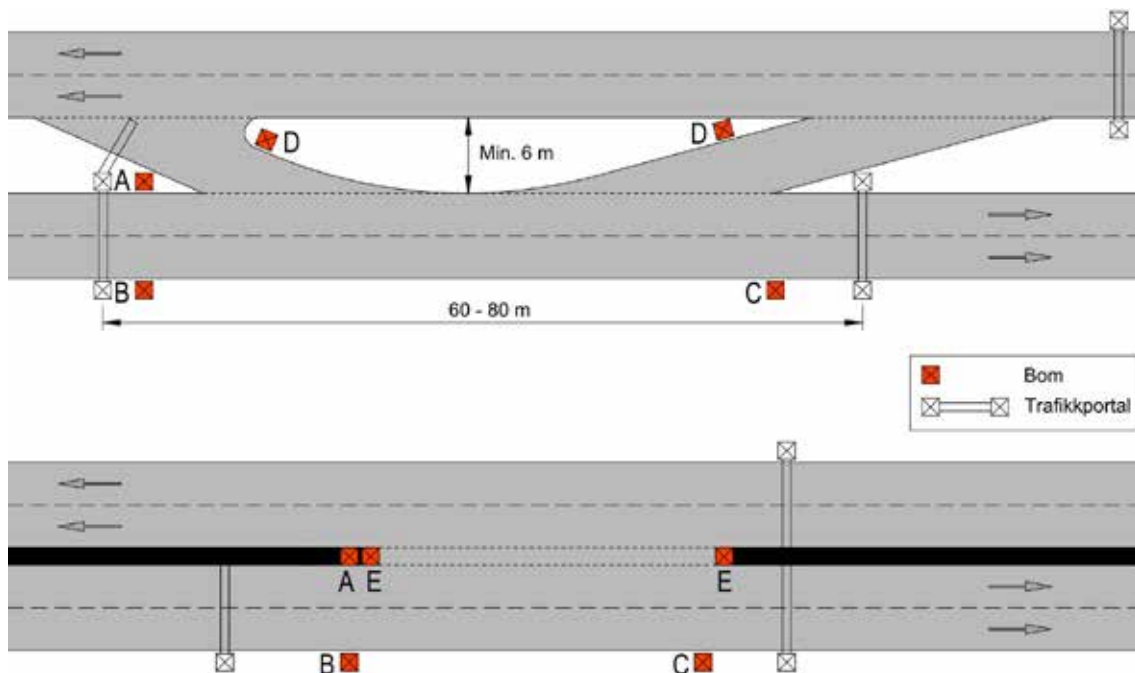
Kryssingsfelt/driftsåpning skal være godt belyst av hensyn til operatørene i vegtrafikksentralen som ved hjelp av kameradekning skal verifisere oppnådd posisjon for bommene i området.

### 3.4.2 Bommer

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

Skilt og signaler på bomarmer må tilpasses stedlige geometriske forhold, lengde på bomarmer og bommens funksjon i hvert enkelt tilfelle.

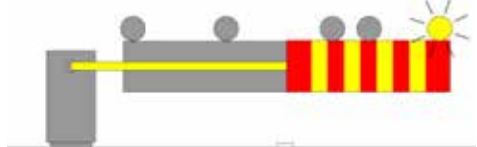
Bommens funksjon i etablerte tovegsreguleringer er vist i vedlegg A2.1 – A2.2.



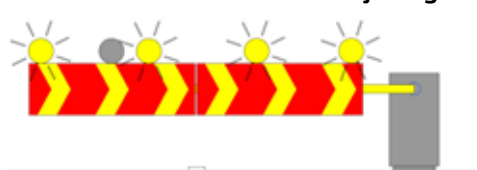
#### Bom A og B: Stenge-/ventebommer



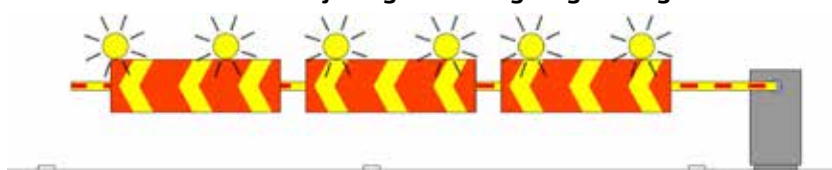
Stenge-/ventepunkt skal etableres med to bommer. En kort bom over venstre felt som også er senket ved etablerte tovegsreguleringer, og en lengre bom over høyre felt. Begge bommene utstyres med rødt blinksignal og skilt 908 «Hindermarkering».

**Bom A som ledebom ved innkjøring i en tovegsregulering**

Signal 1098 Gult blinksignal aktiveres ytterst på bomarmen.

**Bom A som ledebom ved utkjøring fra en tovegsregulering**

Denne siden av bommen utstyres med skilt 902 «Bakgrunnsmarkering» og signal 1098 «Gult blinksignal» som løpende gult lys i retning mot bomhus i midtdeler.

**Bom C: Ledebom for innkjøring i en tovegsregulering**

Bommen utstyres med skilt 902 «Bakgrunnsmarkering» og signal 1098 «Gult blinksignal» som løpende gult lys 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. Løpende gult lys skal da gå kontinuerlig over begge bomarmene.

**Bom D: Bommer for sperring av kryssingsfelt**

Bomarm trenger ikke utstyres med skilt eller blinksignal.










**Bom E: Bom for sperring av driftsåpning i smal midtdeler**

Styrbar anordning for sperring av driftsåpning i smal midtdeler skal i utgangspunktet 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 benyttes med tanke på trafiksikkerheten ved eventuell påkjørsel av bommene. Bomarm trenger ikke utstyres med skilt eller blinksignal.

### 3.4.3 Styrbare skilt

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

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

Alle skilt anbefales utført som LED-skilt.

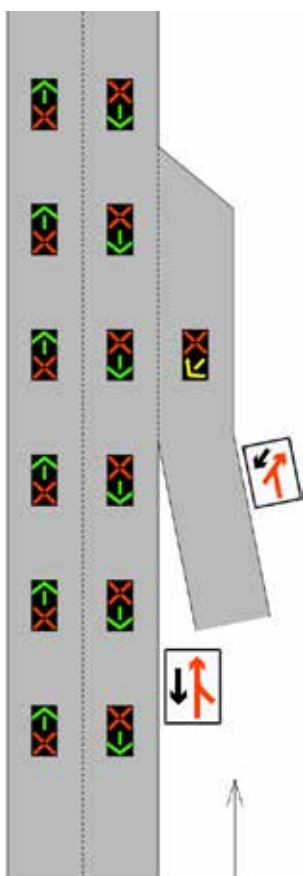
Ved tovegstrafikk i et normalt envegsrettet løp bør fartsgrensen skiltes ned til 50 km/t på den første og den siste delen av strekningen med møtende trafikk. For trafikk som skal krysse gjennom midtdeler kan skiltet fart 40 km/t vurderes.

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

På lengre strekninger (3-5 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 kjøretretning.

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 påkjøringsramper kan i utgangspunktet være åpne på tovegsregulerte strekninger. Skilt 531 «Felt for fartsøkning» på tovegstrekingen skal da gjøres variable.

Eksempel på skilt- og signalbruk ved en komplett etablert tovegsregulering i ett tunneløp på en 4-feltsveg er vist i vedlegg A2.1 – A2.3.

#### 3.4.4 Størrelse på varslingsutstyr på vegger med høyt fartsnivå

På vegger med normal fartsgrense >90km/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 ved bruk av 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.

For variable fartsgrenseskilt på overordnet hovedvegnett 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.

Se også håndbok V321 «Variable trafikkskilt».

### 3.6 Tilfartskontroll

#### Tilfartskontroll av påkjøringsramper

Formålet med rampekontroll er å bedre trafikkavviklingen i perioder hvor trafikkmengden på hovedvegen normalt overstiger vegens kapasitet. Det foretas et kontrollert påslipp av trafikk fra påkjøringsrampe til hovedvegen for å utsette og om mulig å hindre sammenbrudd i avviklingen på hovedvegen.

Det viktigste styrende element i et tilfartskontrollsystem er kapasiteten i identifisert flaskehals på hovedvegen, det vil si i kapasitetskritisk snitt på hovedvegen.

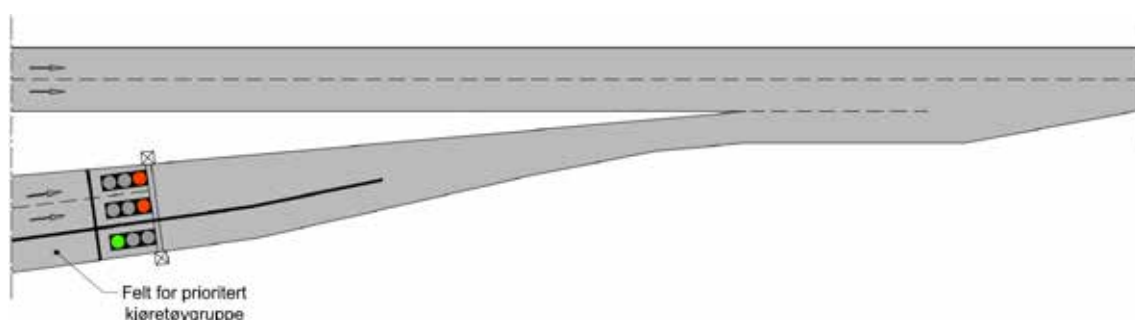
Tilfartskontroll av en enkeltstående påkjøringsrampe vil kun være hensiktsmessig på strekninger med få kryss eller lang avstand mellom kryssene, og hvor trafikkavviklingen i kritisk snitt på hovedvegen klart kan relateres til påkjøringsrampen.

På strekninger med flere kryss bør det etableres et strekningsbasert system som omfatter koordinert tilfartskontroll av flere påkjøringsramper.

Tilfartskontroll av påkjøringsramper til høyhastighetsveger bør koordineres med tiltak for harmonisering av farten på hovedvegen ved bruk av variable fartsgrenser.

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. I perioder hvor tilfartskontrollen ikke er aktiv kan supplerende oppstillingsfelt før kontrollpunktet stenges.

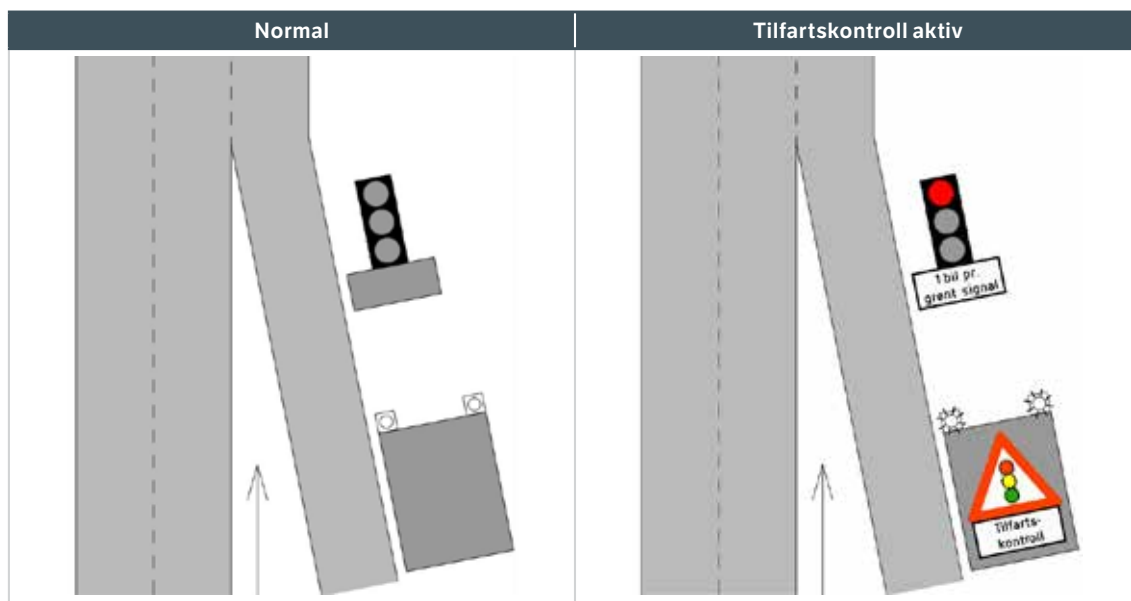
Tilfartskontroll kan også være et tiltak for å bedre framkommeligheten for dedikerte kjøretøygrupper som f.eks. busser, ved at disse gis prioritet gjennom tilfartskontrollen. Dette krever en tilpasset løsning med et eget felt fram til kontrollpunktet, konf. prinsippsskisse nedenfor.



Det kreves en viss lengde på ramper som skal utstyres med et tilfartskontrollpunkt. Det må sikres tilstrekkelig antall oppstillingsplasser og tilfredsstillende sikt fram mot kontrollpunktet. Etter kontrollpunktet må det sikres tilstrekkelig lengde for eventuell fletting og for fartsøkning frem mot hovedvegen. Ved behov kan fartsgrensen inn mot tilfartskontrollen senkes til 50 km/t.

Tilfartskontrollen styres ved bruk av trafikallyssignal. Trafikallyssignalene skal plasseres slik at de er synlige for alle kjøretøytyper som venter på grønt signal, 5-10 m etter stopplinjen.

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



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

Tilfartskontrollpunktet skal ha trafikallyssignal 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 trafikallyssignaler pr stolpe (høy og lav plassering) for å sikre at signalene er godt synlige for alle kjøretøygrupper. 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.

Signalene kan styres som et fast tidsstyrt anlegg eller som et dynamisk styrt anlegg hvor signalene skrues på/av og grønntid og omløpstid justeres kontrollert mot den til enhver tid opptredende trafikkavvikling på hovedvegen og i forhold til trafikkvolum som ankommer rampen.

#### **Tilfartskontroll ved bruk av trafikksignalanlegg i kryss**

Når trafikksignalanlegg i kryss ligger i direkte tilknytning til påkjøringsrampe eller annet kritisk veg-element 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 vegs hovedløp kan, på strekninger hvor det er installert kjørefeltsignaler, utføres ved avstenging av kjørefelt på en kort strekning. Virkemiddelet vil i første rekke være aktuelt



å benytte for toløps tunneler når lange kødannelser 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. Systemet bør også inkludere en variabel opplysningstavle som forklarer bakgrunnen for reguleringen.

### 3.7 Dynamisk køvarslingsystem for strekning

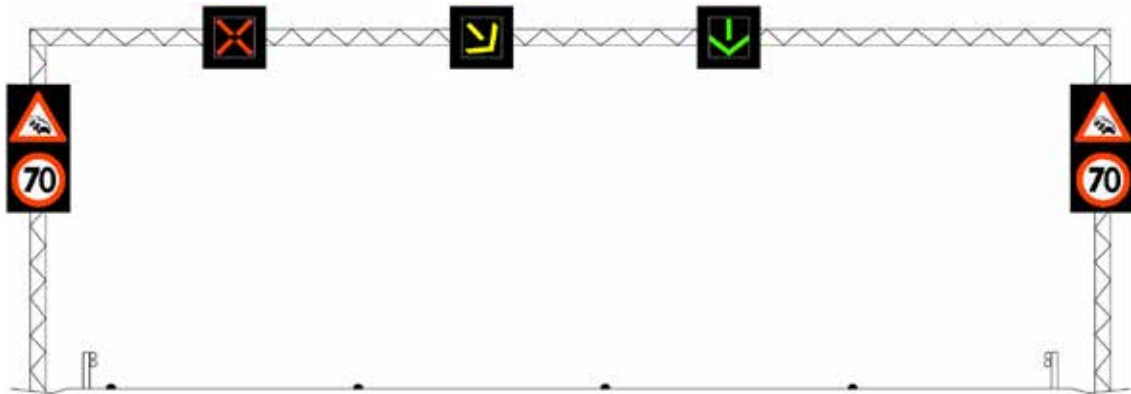
Et dynamisk køvarslingsystem er innrettet mot varsling av direkte nedstrøms kø. Enkeltstående fareskilt 149 «Kø» skal benyttes. Avhengig av de stedlige forholdene bør fareskiltene suppleres med nedskilting av farten til maksimalt 70 km/t for å sikre en harmonisert tilpasning av farten inn mot køenden. Der 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 A3.

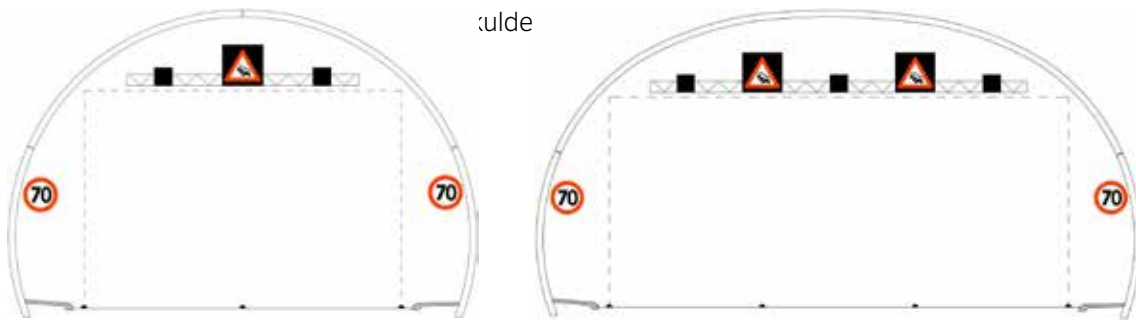
Fareskilt 149 «Kø» er normalt sideplassert. På strekninger der det også krever nedskilting av farten kombineres skilt 149 «Kø» og skilt 362 «Fartsgrense» på samme monteringsmast eller portalbein.

Køvarslingskilt skal ikke monteres på beina til trafikkportaler med overhengende vegvisningsskilt.





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



**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. Variable 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 andre infokanaler.
- **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 førerstøttesystemer i kjøretøyene.

Varsling og informasjon til trafikantene via variable opplysningstavler plassert langs vegen vil være en viktig informasjonskanal for bilistene i lang tid fremover selv om ulike systemer for å gi informasjon direkte til sjåførene i bilen er i rask utvikling.

### 4.1 Behovsanalyse

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

For å sikre en best mulig utnyttelse av opplysningstavlene skal 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/vegarbeid
  - 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
  - Forsinkelser
  - Reisetid langs omkjøringsruter
  - Neste fergeavgang
- Informasjon om miljømessige forhold:
  - Lokal luftforurensning
  - Miljørestriksjoner
- Informasjon om trafikksikkerhetsrelaterte forhold:
  - Ekstreme kjøreforhold
  - Hendelser direkte nedstrøms tavlen
- Informasjon knyttet til trafikkstyringssystemer direkte nedstrøms tavlen på samme veglenke

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

## 4.2 Plassering av variable opplysningstavler

Tavlene bør plasseres i tilknytning til sentrale knutepunkt og i forkant av veglenker med et forventet stort antall hendelser eller regelmessige avviklingsproblemer:

- Før kryss der det er mulig å velge alternativ rute
- Før siste gode snumulighet på vegstrekning som ofte er utsatt for stenginger
- På innfartsveier til byer og større tettsteder

Det er viktig å sørge for at plassering av tavlene ikke utgjør en økt sikkerhetsrisiko for noen trafikantgrupper. Tavlene skal 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.

På flerfeltsveger bør tavlene monteres overhengende.

Opplysningstavler før kryss bør plasseres før forvarsslingsnett for vegvisning i krysset. Opplysnings-  
tavler som ofte formidler informasjon om alternativt rutevalg ved helt stengte veglenker bør suppleres med variabel vegvisning i aktuelt kryss for alternativt vegvalg.

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

Enkelttavler i et overordnet system kan samtidig benyttes som et element i et lokalt trafikkstyrings-  
system 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 informasjons-  
systemene virker sammen og formidler informasjon til trafikantene basert på lik begrepsbruk og like  
stedsreferanser.

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

Kryssnummer og kryssnavn som benyttes på vegvisningsskilt skal benyttes som stedsreferanse der  
slike finnes.

Ved bruk av stedsnavn som stedsreferanser skal disse være i henhold til visningsliste for vegstrekning-  
gen. Dersom det er behov for å bruke navn som ikke står på visningslisten skal disse suppleres med  
referanse til nærmeste navn på visningslisten.

Europa- og riksveg skal angis med vegnummer.

## 4.4 Budskapsbibliotek

Den enkelte opplysningstavlen skal i størst mulig grad ha forhåndsdefinerte budskap.

Det bør opprettes et budskapsbibliotek for alle tavlene i regionen. Biblioteket skal inneholde flest  
mulig budskap som det normalt vil være behov for å formidle for hendelser og tilstander som kan for-  
ventes å oppstå gjentatte ganger ute på vegnettet.

Budskapene kan lagres lokalt i skiltet eller i et sentralt styringssystem.

Opplysningstavlen kan styres direkte av et styringsobjekt, f.eks. en tunnel, eller fra vegtrafikksentral. I noen tilfeller kan det være aktuelt å kombinere disse styringsmulighetene, men da skal opplysningstavlen eller det overordnede styringssystemet ha en prioriteringsfunksjon som velger budskapet som har størst betydning.

Når budskap utarbeides for umiddelbar utlegging på opplysningstavle bør dette skje med utgangspunkt i en budskapsmal for aktuell type budskap.

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

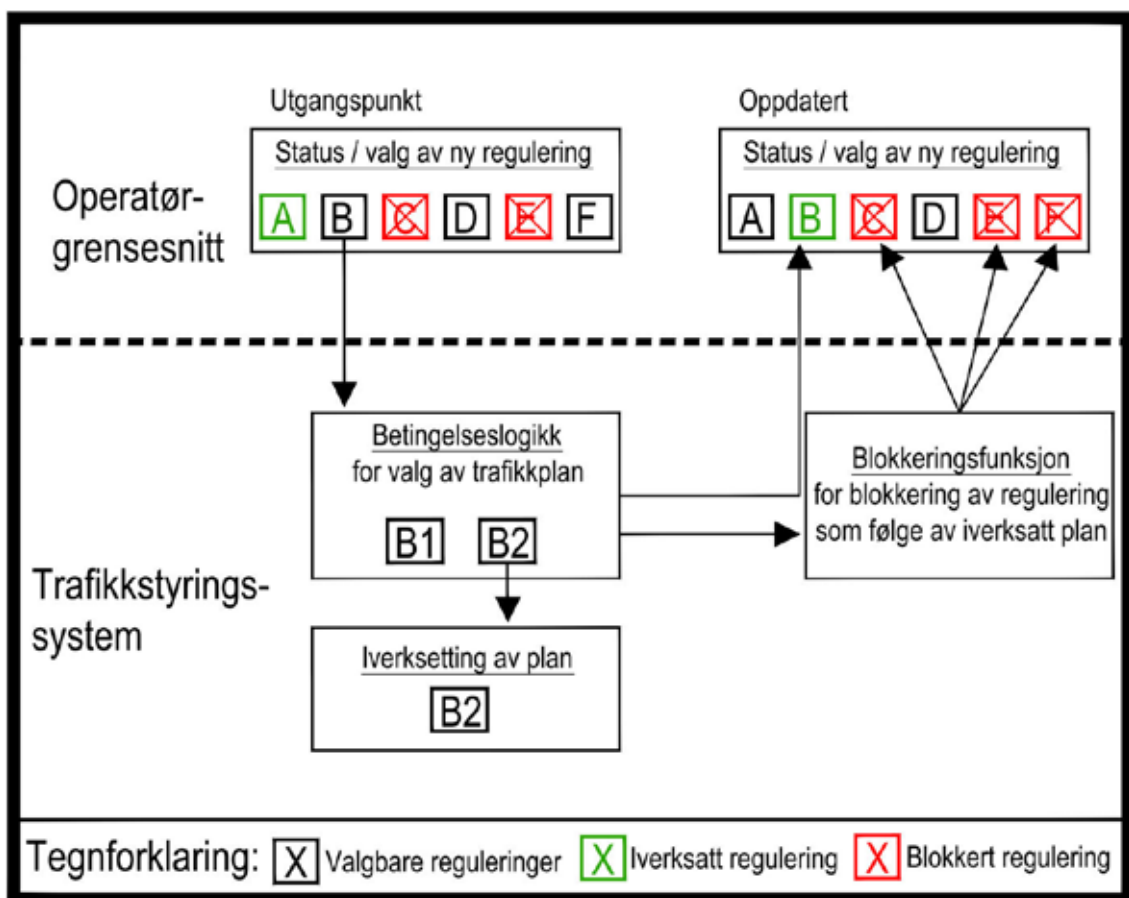


## 5. Overordnet funksjonalitet trafikkstyring

### 5.1 Basisfunksjoner i overordnede styringssystemer

Trafikkplaner kan iverksettes ved bruk av ulike overordnede trafikkstyringssystemer.

For å kunne betjene alle typer anlegg, fra de enkleste til de mest kompliserte, bør trafikkstyringssystemene ha en basisfunksjonalitet som vist i figuren under.



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.

Systemene skal ha innebygde funksjoner som sikrer at

- Operatør ikke kan iverksette en trafikkregulering som er trafikkfarlig eller kan fremstå som ulogisk for trafikantene.
- Riktig trafikkplan blir valgt ved veksling til en ny regulering.

### 5.1.1 Blokkerings-/forriglingsfunksjon

Etablering av en regulering kan umuliggjøre andre reguleringer på samme strekning og/eller på tilstøtende strekninger. Iverksetting av disse reguleringene bør umiddelbart blokkeres for operatør og status for hvilke reguleringer som er mulig å gjennomføre for operatørene, skal oppdateres.

Eksempel: Hvis et kjørefelt er stengt i et tofelts envegsrettet tunneløp, skal det ikke være mulig å etablere tovegsregulering i dette løpet.

### 5.1.2 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 trefelts envegsrettet løp avhengig av om det er en normalsituasjon i løpet, eller om venstre felt i utgangspunktet er stengt.

## 5.2 Grunnleggende styringsprinsipper

Etablering av komplekse trafikkreguleringer ved enkeltstyring av installasjoner skal unngås. Kun enkle reguleringer, basert på et fåtall installasjoner kan etableres på denne måten, 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 opptredende stadiet i reguleringsprosessen fremstår som logisk og trafikksikkert for trafikantene.

### 5.2.1 Predefinerte planer

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

Eksempler:

- Stenging og åpning av kjørefelt
- Stenging og åpning av hovedløp og ramper
- Etablering og oppheving av tovegsregulering i ett løp på flerfeltsveger
- Generell nedskilting av fart

### 5.2.2 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.

Eksempler:

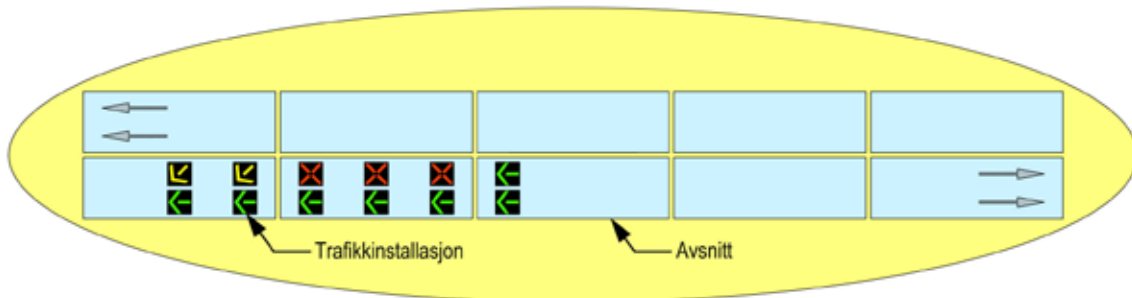
- **Harmonisering av fart:** Lokal styring av fartsgrenseskilt  
Se kapittel 3.5.
- **Tilfartskontroll**  
Signalhoder for påslipp av trafikk styres lokalt etter to alternative hovedprinsipper:
  - Fast tidsetting, tidsstyrt
  - På grunnlag av detektert avviklingskvalitet på hovedveg  
Se kapittel 3.6.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



## 5.3 Oppbygging av trafikkplaner

For å oppnå et fleksibelt trafikkstyringssystem samtidig som antall trafikkplaner som skal kodes begrenses, skal det legges til grunn avsnittsbaserte trafikkplaner. 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.

### 5.3.1 Avsnittsinndeling/gruppering av installasjonene

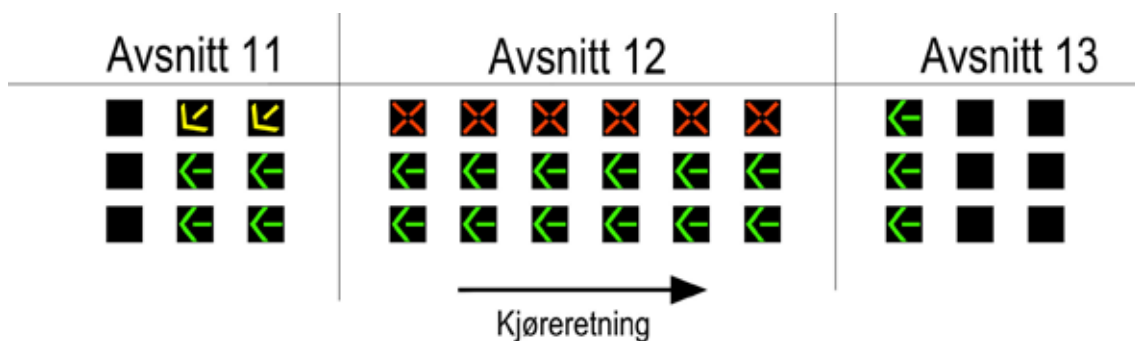


Alle installasjonene tilordnes et avsnitt. Følgende skal legges til grunn for avsnittsinndelingen:

- Installasjoner for stenging av hovedløp  
Avsnittsgrense bør legges rett etter stengepunkt
- Installasjoner for stenging av ramper
- Installasjoner for stenging av kjørefelt i et avsnitt

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 vegger 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.

Definerte avsnitt med hensyn på kjørefeltstenginger innebærer at samtlige signalrekker i avsnittet skal vise rødt kryss ved stengt kjørefelt. Dette innebærer at forvarslingen med gule piler vil ligge i avsnittet oppstrøms og at opphevingen av reguleringen med grønne piler vil ligge i avsnittet nedstrøms, konf. figur nedenfor. Det bør i størst mulig grad unngås å legge avsnittsgrenser i kurver.



### 5.3.2 Basisplaner for avsnitt og overordnede trafikkplaner

For å oppnå et fleksibelt trafikkstyringssystem og for å begrense antall trafikkplaner som skal kodes, er det hensiktsmessig å utarbeide trafikkstyringsplaner på to ulike nivåer:

- basis trafikkplaner for avsnitt
- overordnede trafikkplaner

**Basisplaner** utarbeides for det enkelte avsnittet. Planene definerer øyeblikkstilstander for installasjonene i avsnittet. Hver enkelt plan iverksettes ved at det settes kommandoer mot alle installasjonene i avsnittet og utføres 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 normaltilstand 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

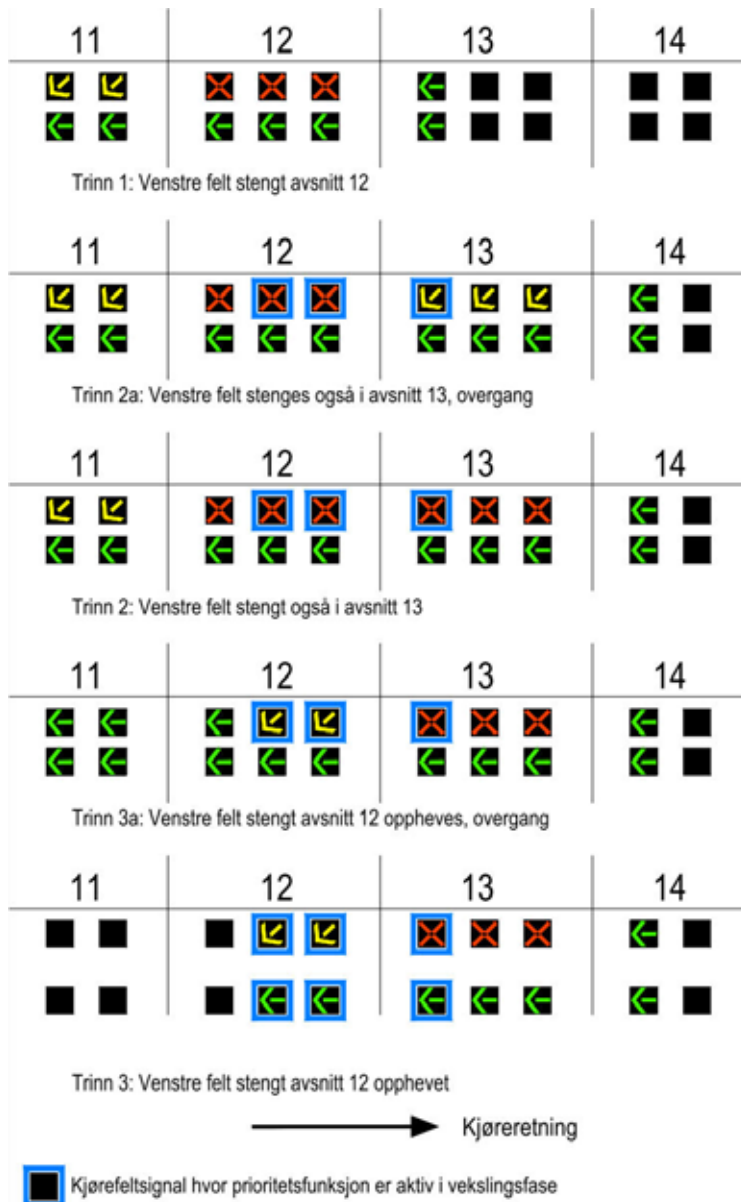
Det er to kategorier overordnede trafikkplaner:

- **Planer for ett avsnitt**  
Eksempler:
  - Kjørefeltstenging  
For sammenhengende stenging over en lengre strekning bør planer for flere påfølgende avsnitt kunne iverksettes parallelt
  - Stenging av hovedløp
  - Stenging av ramper
- **Planer som omfatter flere avsnitt**  
Eksempler:
  - Nødstenging av hovedløp inkludert påkjøringsramper 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 er utført 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 av kjørefelt i to påfølgende avsnitt, illustrerer behovet og virkemåten for en prioritetsstyringsfunksjon.



Alle trafikkstyringsobjekter skal 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, skal det defineres en prioritetsrekkefølge for installasjonens mulige tilstander. Prioritetsrekkefølge for variable skilts tilstander skal være lett å endre i styringssystemet.

For et kjørefeltsignal skal rekkefølgen alltid være:

Prioritet	Tilstand
Høyest	Rødt kryss
	Gul skråpil
	Grønn
Lavest	Mørk

## 5.5 Predefinerte trafikkplaner

Vegtrafikksentralen og Vegavdelingen skal alltid involveres som premissgiver ved utarbeiding av predefinerte trafikkplaner.

### 5.5.1 Planer for fast definerte reguleringsavsnitt

I komplekse anlegg med planer for stenging av kjørefelt med kjørefeltsignaler, stenging av hovedløp og stenging av- og påkjøringsramper, 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 etter en tilfeldig opptredende hendelse som f.eks. trafikkulykke, kjøretøystopp i kjørebane etc. Ved iverksetting av reguleringer som følge av en 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 mot kjøreretning på envegskjørt strekning.
- 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 skal kun utføres i tilfeller hvor vegtrafikksentral ikke er i stand til å iverksette reguleringen. Styling fra nødpanel skal kun skje i samråd med vegtrafikksentral. Såfremt vegtrafikksentralen er operativ skal styling fra vegtrafikksentralen alltid kunne utføres, også når nødpanel er aktivert lokalt.

### 5.5.2 Planer med fleksibel utstrekning av regulering

Denne typen regulering innebærer at operatør fritt velger start- og sluttspunkt for en kjørefeltstenging eller for en strekning med nedskiltet fart.

#### 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, samt oppheving av regulering med grønne piler over alle kjørefelt og oppskilting av skiltet fart, er forhåndsprogrammert og iverksettes automatisk.

En slik fleksibel betjeningsmåte bør kun tilrettelegges for enkle strekninger uten av- og påkjøringer.

Stenging av kjørefelt på en delstrekning vil, også ved et slikt fleksibelt valg av utstrekning på regule-

ring, 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 trafikkplan 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. Valgt utstrekning av regulering over en avsnittsgrense vil tilsvare kriterier for mulige videre reguleringer som om begge avsnittene var regulert komplett som avsnittsreguleringer.

### Nedskilting av fart

Operatør angir i hvilke snitt nedskiltet fart skal starte og slutte.

Eventuell nedtrapping av skiltet fart før strekningen som nedskiltes, er forhåndsprogrammert og iverksettes automatisk. Tilsvarende vil gjelde for eventuell skilting av opphevet særskilt fartsgrense.

## 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.

Slutttilstander for avsnitt
Normal (alle kjørefelt generelt åpne)
Nedskiltet fart xx km/t
Stengt med omkjøring
Nødstengt
Brannstengt
Stengt høyre felt
Stengt høyre og midtre felt
Stengt venstre felt
Stengt venstre og midtre felt
Tovegsregulering*

\* Tovegsrafikk i et normalt envegsrettet løp.

For iverksetting av en kontrollert, planlagt stenging velger operatøren slutttilstanden «Stengt med omkjøring». Denne reguleringen kan ta litt tid.

For iverksetting av en nødvendig hurtig stenging som følge av oppstått hendelse velger operatøren slutttilstanden «Nødstengt».

For ettløpstunneler skal det lages separate trafikkplaner for stenging av den enkelte kjøreretningen og for samtidig stenging av begge retninger, totalt tre planer.

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

## 5.7 Prinsipiell oppbygging av trafikkplaner

### 5.7.1 Hovedelementer i overordnede trafikkplaner

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

- **Basisplaner for avsnitt/grupper av installasjoner**  
Konf. kapittel 5.3
- **Vent-kommando**  
hvor lenge en basisplan 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 trafikkplansekvenser 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. slutttilstanden nødstengt.

### 5.7.2 Stenging og åpning av kjørefelt

Sekvensiell oppbygging av planer for stenging av kjørefelt er vist i vedlegg B1.1 – B1.4.

Overgangsfasen til stengt kjørefelt skal varsles med 15 sek. blinkende gule skråpiler før tenning av rødt kryss.

Avslutning av kjørefeltregulering skal skje med 15 sek. tente grønne piler for alle aktiverte kjørefelt-signaler før signalene slukkes. Eneste unntak fra dette er tilfeller med to signalhoder montert over samme kjørefelt hvor det ene signalet skal slukkes mens det andre viser grønn pil.

Stenging av kjørefelt kan skje på grunnlag av en planlagt handling eller som en nødstenging som følge av en oppstått hendelse. Ved stenging av ett kjørefelt vil reguleringssekvensen alltid være lik, mens en stenging av to kjørefelt vil kunne utføres forskjellig avhengig av om stengingen er planlagt eller om det er en nødstenging:

- 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., konf. vedlegg B.1.2.
- Ved en inntruffet hendelse er det viktig at reguleringen skjer hurtig for å unngå følgerhendelser på grunn av en oppstått hendelse. Begge kjørefelt bør da stenges parallelt. Normal tid for en slik veksling er 15 sek., konf. vedlegg B.1.3.

Antall trafikkplaner skal generelt begrenses. Det anbefales derfor at planer for stenging av to kjørefelt lages for bruk ved inntruffet hendelse (samtidig stenging av begge felt som vist i vedlegg B.1.3). En planlagt stenging av to kjørefelt kan 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).

### 5.7.3 Stenging og åpning av veglenke

Sekvensiell oppbygging av stenge- og åpneplaner for vegavsnitt og for etablering og oppheving av tovegsregulering i ett løp er vist i vedlegg B2.

### 5.7.4 Tovegsregulering i ett løp i toløps tunneler

Prosedyre for automatisk etablering og oppheving av tovegstrafikk i ett løp skal ivareta to overordnede hensyn:

- Trafikksikker gjennomføring
- Minimum forsinkelse for berørt trafikk.

Trafikken som normalt går i løpet som skal avvike tovegstrafikk, kan generelt avvikles kontinuerlig uten stans mens venstre felt stenges gjennom hele tunnelen.

Det bør vurderes om trafikken som går i løpet som stenges, skal stanses og vente mens løpet tømmes for trafikk. Dette skal kontrolleres før denne trafikkstrømmen slippes på i løpet som skal ha tovegstrafikk.

Biler som venter mens løp tømmes for trafikk kan blokkere avviklingen av andre trafikkstrømmer. Der det finnes en god omkjøringsveg for tunnelen, kan denne trafikken i en kort periode alternativt ledes via omkjøringsvegen istedenfor å vente foran tunnelen.

For hurtig gjennomføring av vekslingen til/fra tovegstrafikk bør delreguleringer gjennomføres samtidig i flere deler av anlegget.

Eksempel på sekvensiell etablering og oppheving av tovegsregulering i ett løp er vist i vedlegg B.2.4.

## 5.8 Simulering og godkjenning av trafikkplaner

Programmerte trafikkplaner skal kontrolleres ved bruk av simuleringverktøy under FAT (Factory acceptance test). Simuleringsverktøyet skal vise gangen i en regulering tilsvarende som i det virkelige anlegget.

Fullskalatest av trafikkstyringsplanene, uten bruk av simuleringverktøy, skal gjennomføres under SAT (Site acceptance test).

For kompliserte trafikkplaner er et simuleringverktøy 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 simuleringkontroll av trafikkplanene.

Trafikkplanene skal formelt godkjennes før idriftsetting i anlegget.








# Vedlegg

## Vedlegg A1 Prinsipielle utstyrplaner

Vedlegg A1.1: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning Omkjøringsvisning på variable vegvisningsskilt	
Forvarsling : 2-felts veg med stor trafikk/høyt fartsnivå	
Skilt 701 Tabellorienteringstavle	
Normalsituasjon	Stengt m/omkjøring
Skilt 703 Diagramorienteringstavle	
Forvarsling : 4-felts veg, sideplassert vegvisning	
Skilt 705.2 Avkjøringstavle	
Normalsituasjon	Stengt hovedløp m/omkjøring
Stengt avrampe, alt. 1	Stengt avrampe, alt. 2
<p><b>Stengt hovedløp:</b> Ved flere avsvingende mål angis normalvisningen for avkjørende trafikk med kun vegnr. og/eller viktigste avsvingende mål.</p> <p><b>Stengt avrampe:</b> Alt. 1 benyttes når det er gitt forvarsel på oppstrøms opplysningstavle om stenging av rampen og med tilhørende råd om alternativt rutevalg. Alternativ 2 benyttes når skiltet er den første informasjonen som gis om at avrampen er stengt.</p>	




**Vedlegg A1.1: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning**  
 Omkjøringsvisning på variable vegvisningsskilt

**Forvarsling : 4- og 6-felts veg m/avkjøringsfelt – overhengende visning**

Normalsituasjon	Forvarsling stengt hovedløp	Forvarsling stengt avrampe
		

For veglenker med forventet liten bruk av stengesystem kan forvarsling på variabel opplysningstavle utelates. Gjelder f.eks. veglenker uten tunneler eller for ikke spesielt ulykkesutsatte eller vedlikeholdsintensive strekninger. 705.1 Avkjøringstavle (1000 m) kan benyttes som variabelt skilt for opplysningstavle.

## Skilt 709 Portalorienteringstavle

Normalsituasjon	Stengt hovedløp m/omkjøring
	
	Stengt avrampe
	

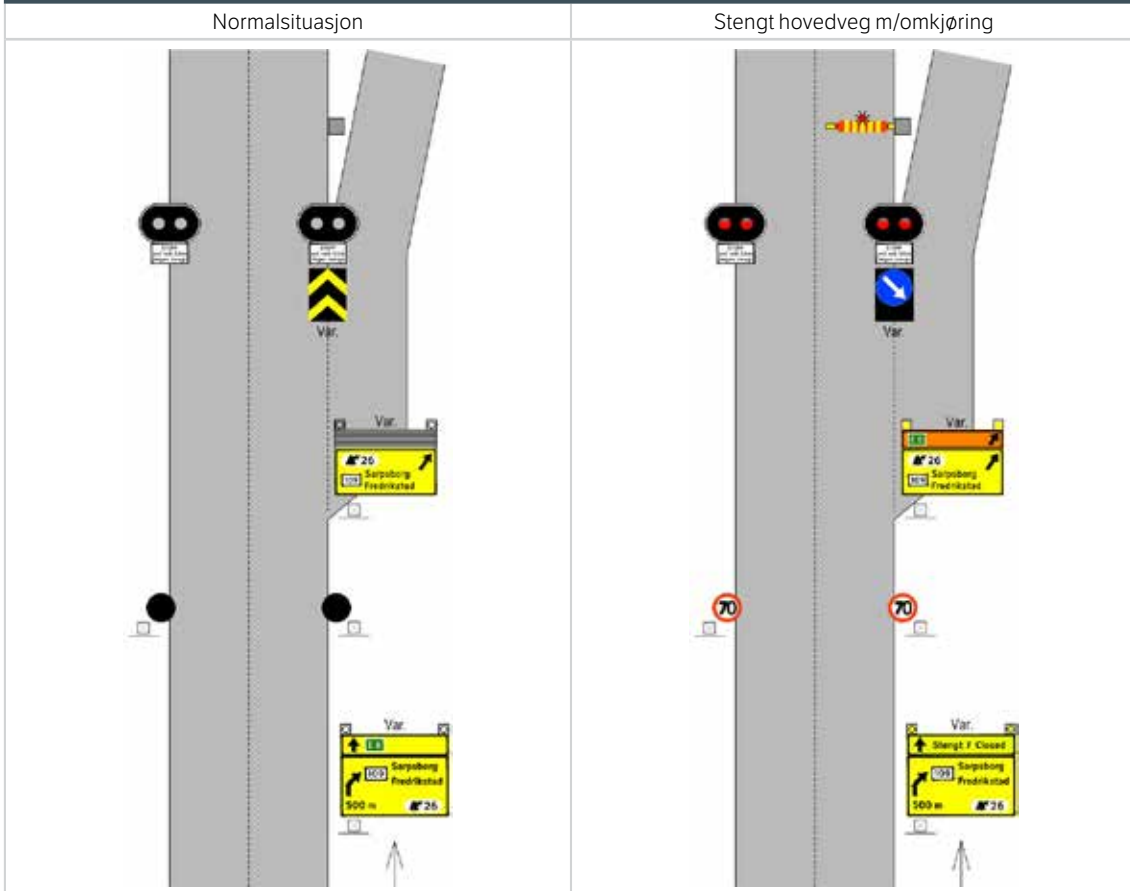
**Forvarsling : 6-felts veg m/feltsubstraksjon**

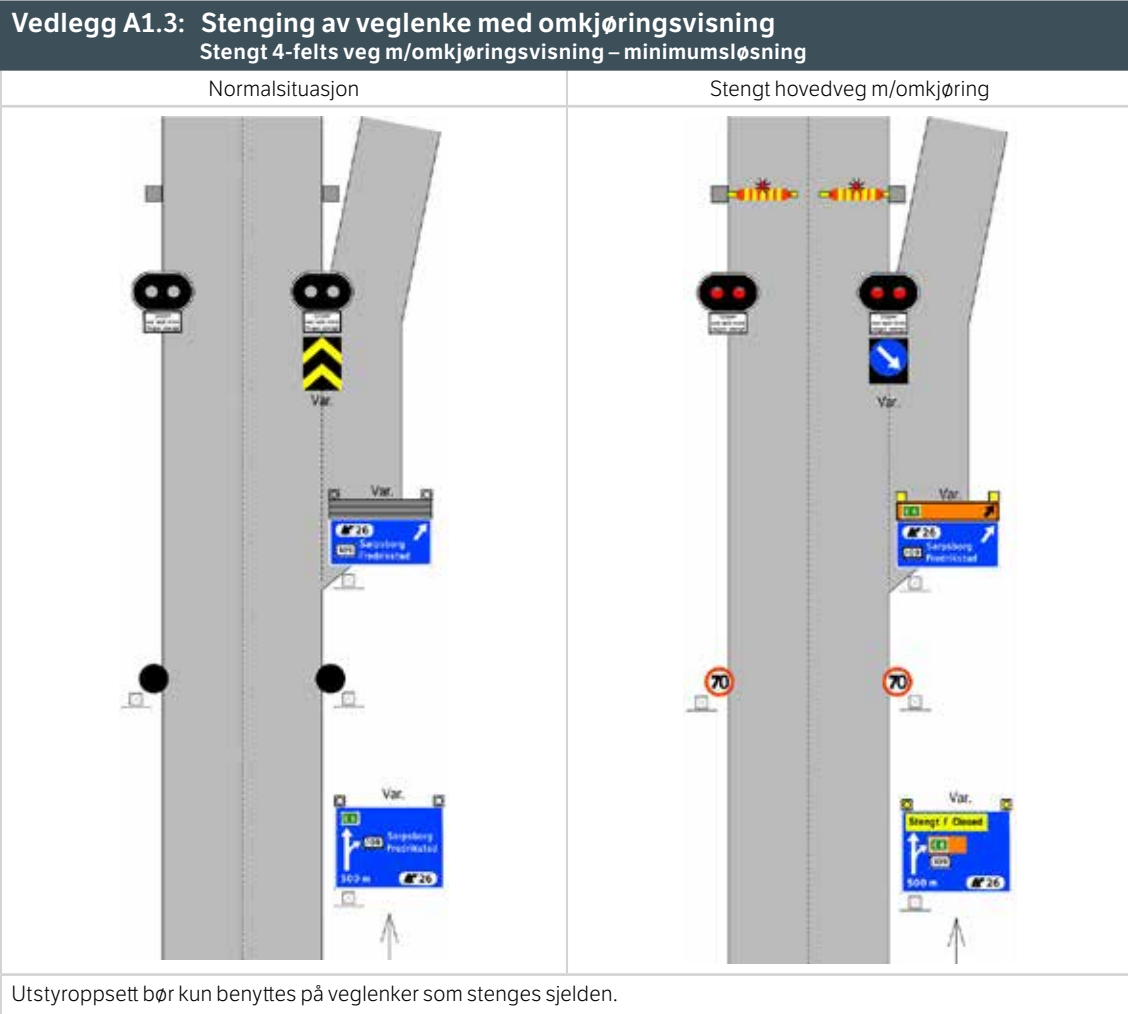
## Skilt 709 Portalorienteringstavle

Normalsituasjon	Stengt hovedløp m/omkjøring
	
	Stengt avkjørende felt
	

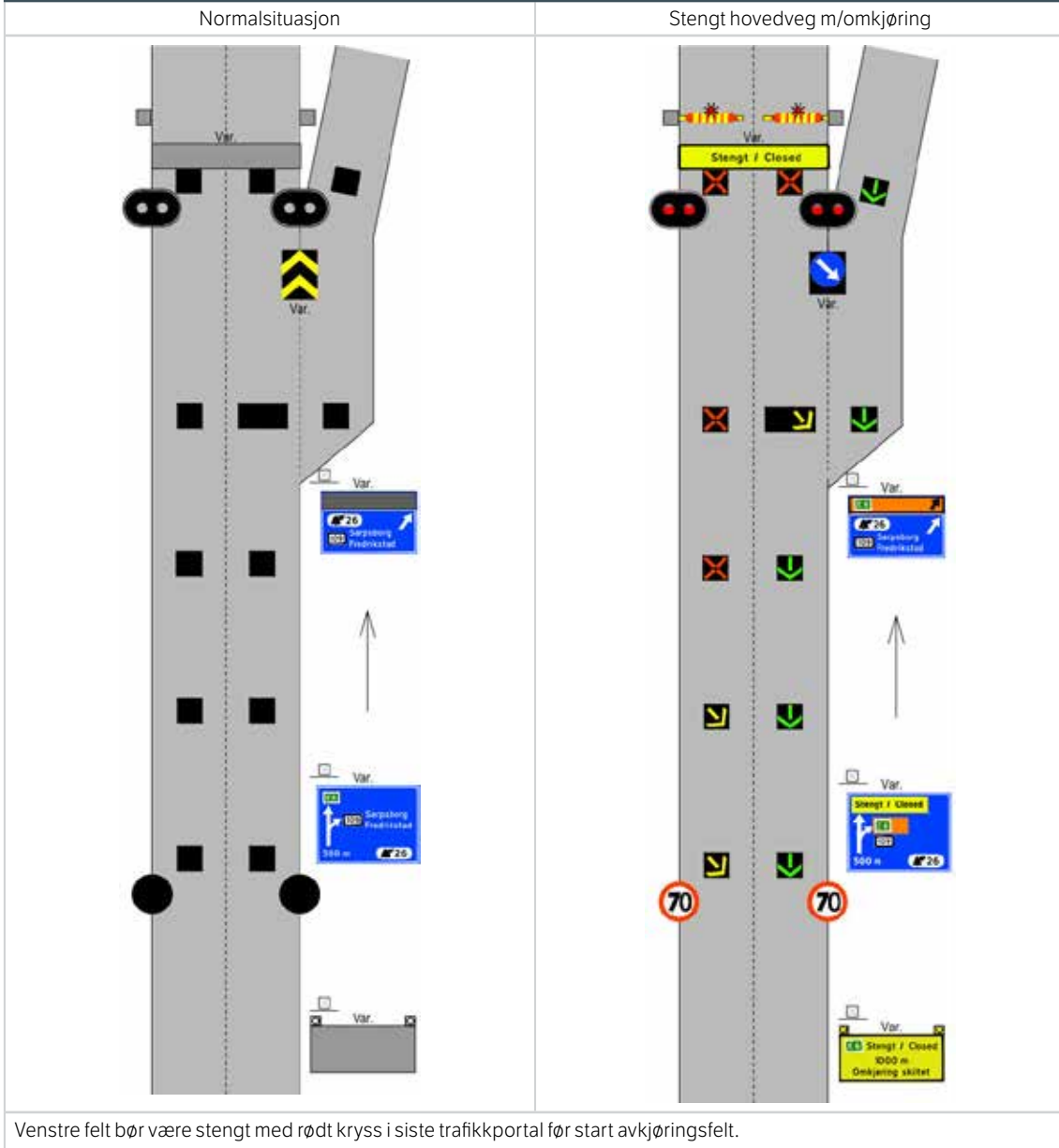
Vedlegg A1.1: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning a: Omkjøringsvisning på variable vegvisningsskilt		
Vegvisning i omkjøringspunkt: 2-felts veg		
Skilt 711 tabellvegviser		
Normalsituasjon	Stengt m/omkjøring	
Skilt 713 Vanlig vegviser		
Normalsituasjon	Stengt m/omkjøring	
Vegvisning i omkjøringspunkt: 4-felts veg, sideplassert vegvisning		
Skilt 715.2 Avkjøringsvegviser (sideplassert)		
Normal	Stengt hovedløp	
	Alt 1: Kun vegnr.-visning for omkjørende trafikk 	Alt 2: Komplet visningsmål for omkjørende trafikk 
	Stengt avrampe	
Vegvisning i omkjøringspunkt: 4- og 6-felts veg – overhengende visning		
Skilt 709.4 Portalvegviser		
Normal	Alt 1: Kun vegnr.-visning for omkjørende trafikk	Alt 2: Komplet visningsmål for omkjørende trafikk
	Stengt avrampe	

### Vedlegg A1.2: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning b: Stengt 2-felts veg

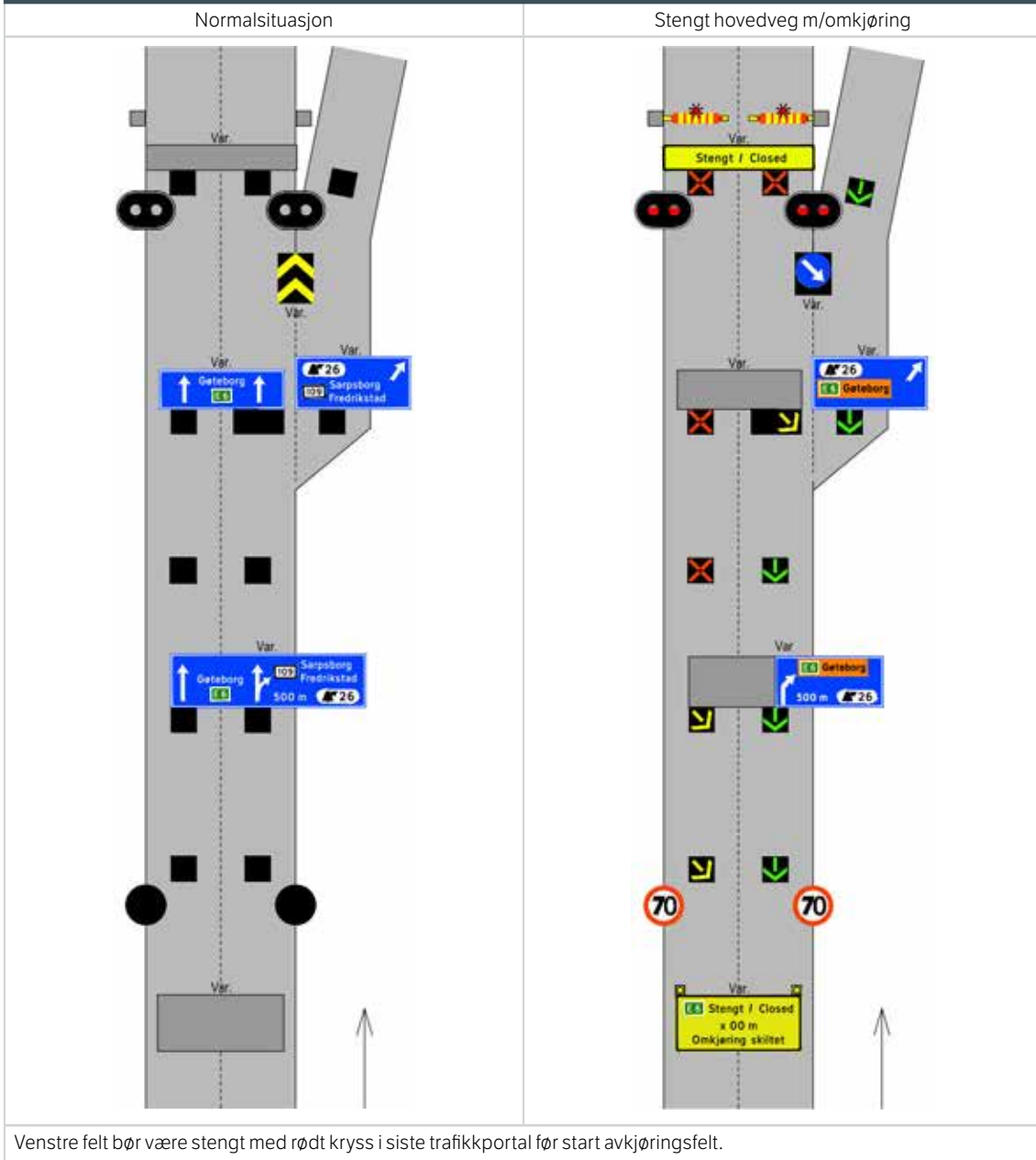




**Vedlegg A1.4: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning**  
 Stengt 4-felts veg m/omkjøringsvisning – bruk av kjørefeltsignaler og sideplasserte vegvisningsskilt

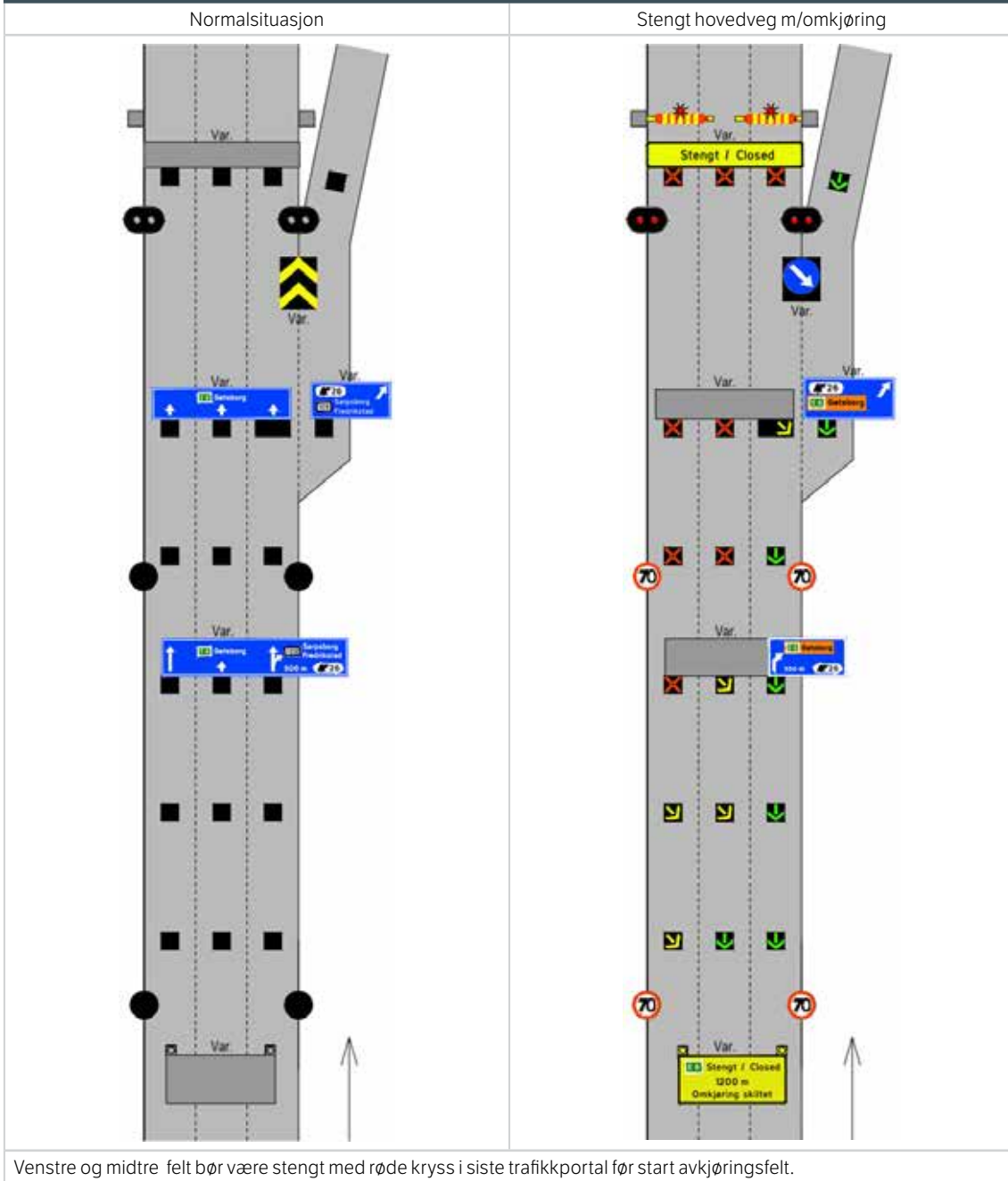


**Vedlegg A1.5: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning**  
 Stengt 4-felts veg m/omkjøringsvisning – bruk av kjørefeltsignaler og overhengende vegvisningsskilt

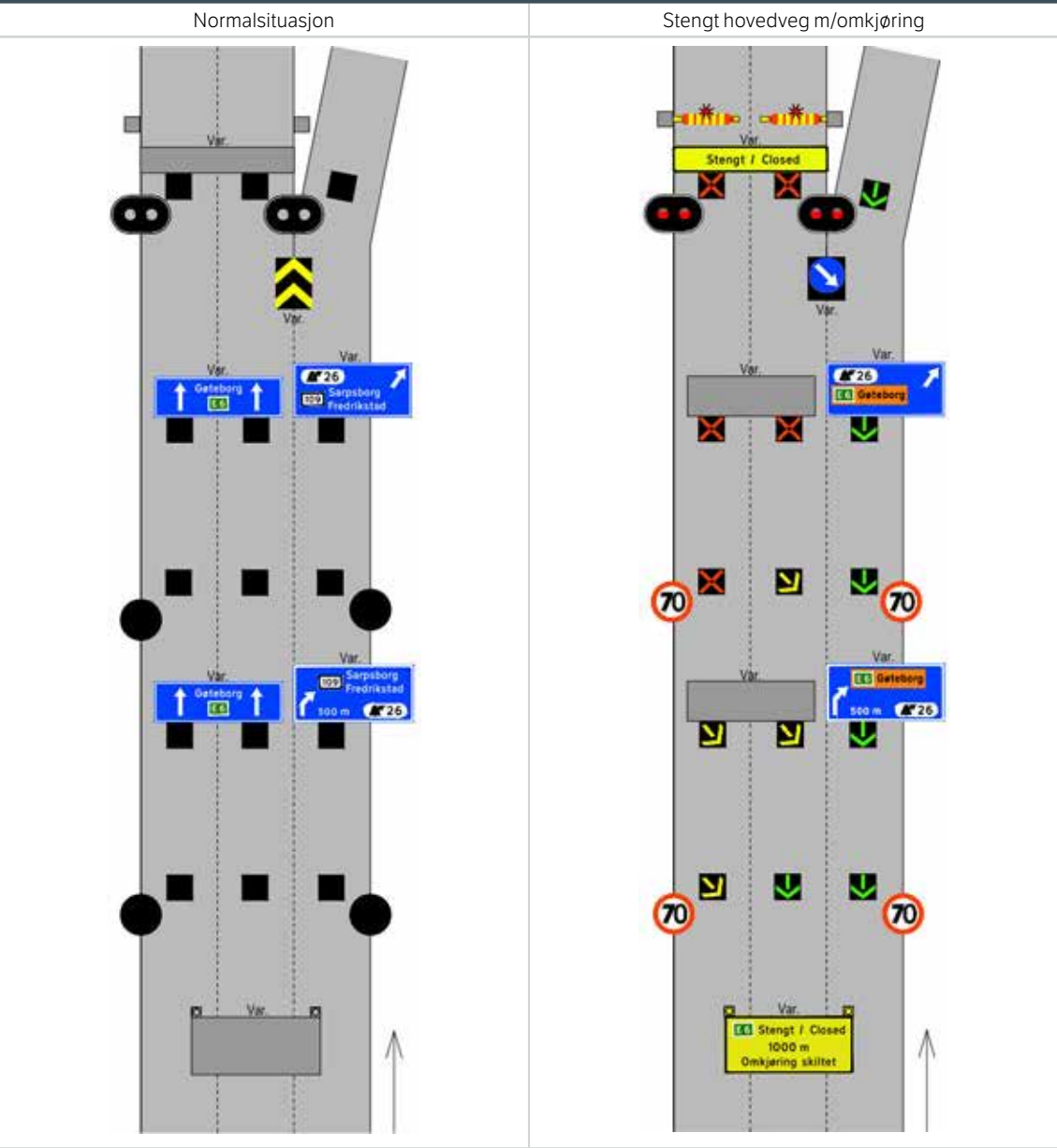




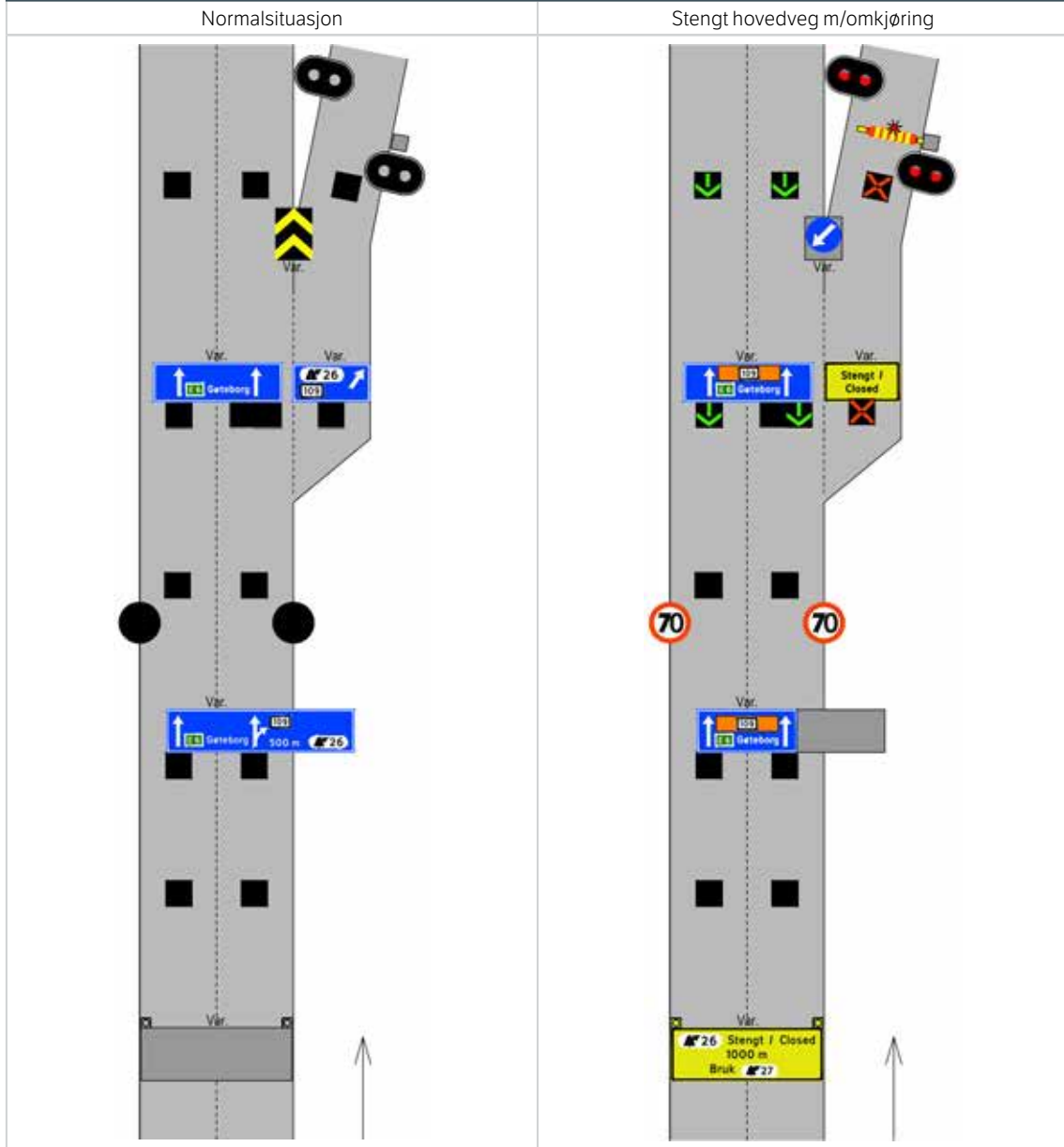
### Vedlegg A1.6: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning Stengt m/omkjøringsvisning, 6-felts veg m/avkjøringsfelt



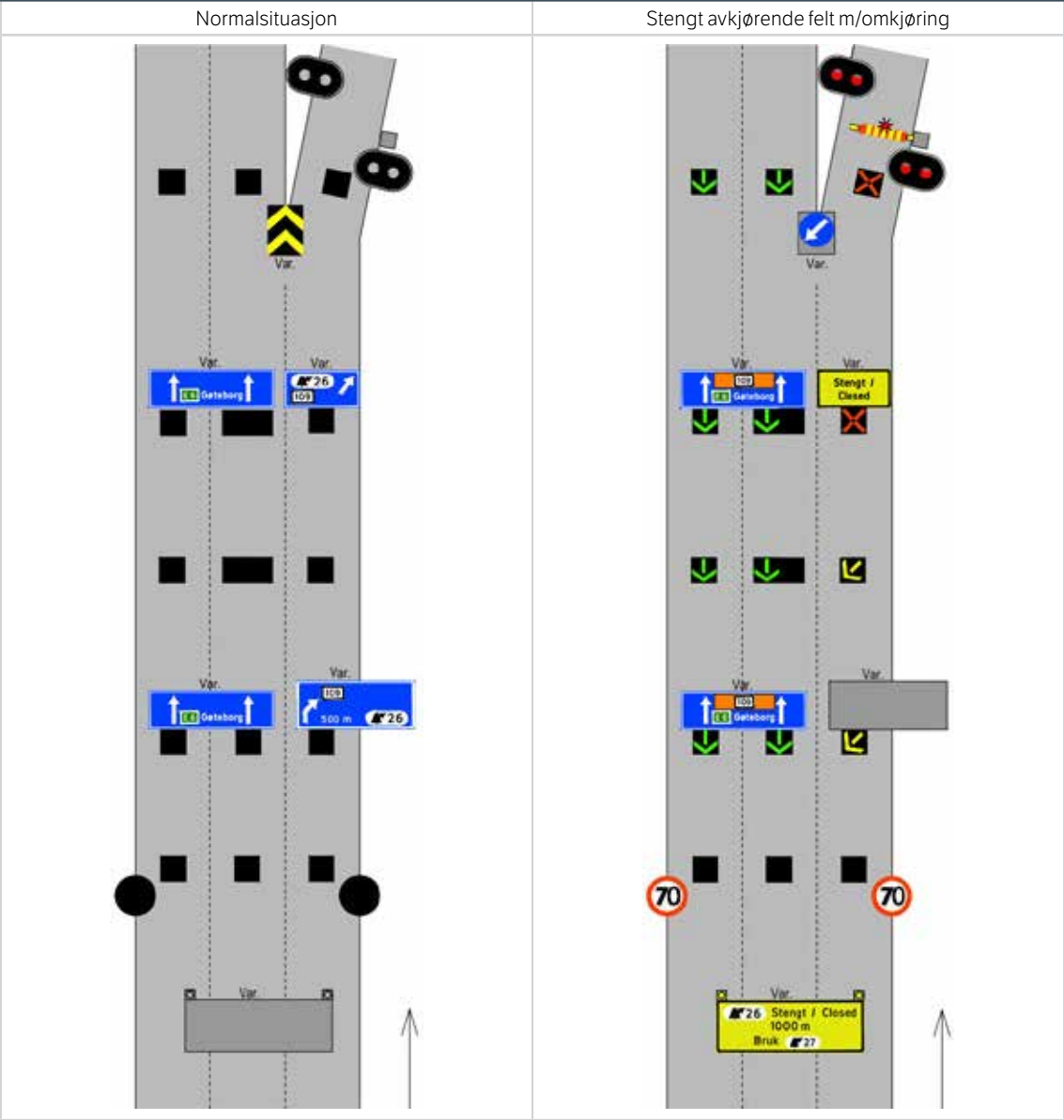
**Vedlegg A1.7: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning**  
 Stengt m/omkjøringsvisning 6-felts veg, høyre felt tar av



**Vedlegg A1.8: Stenging av veglenke med omkjøringsvisning**  
 Stengt avrampe m/omkjøringsvisning 4-felts veg

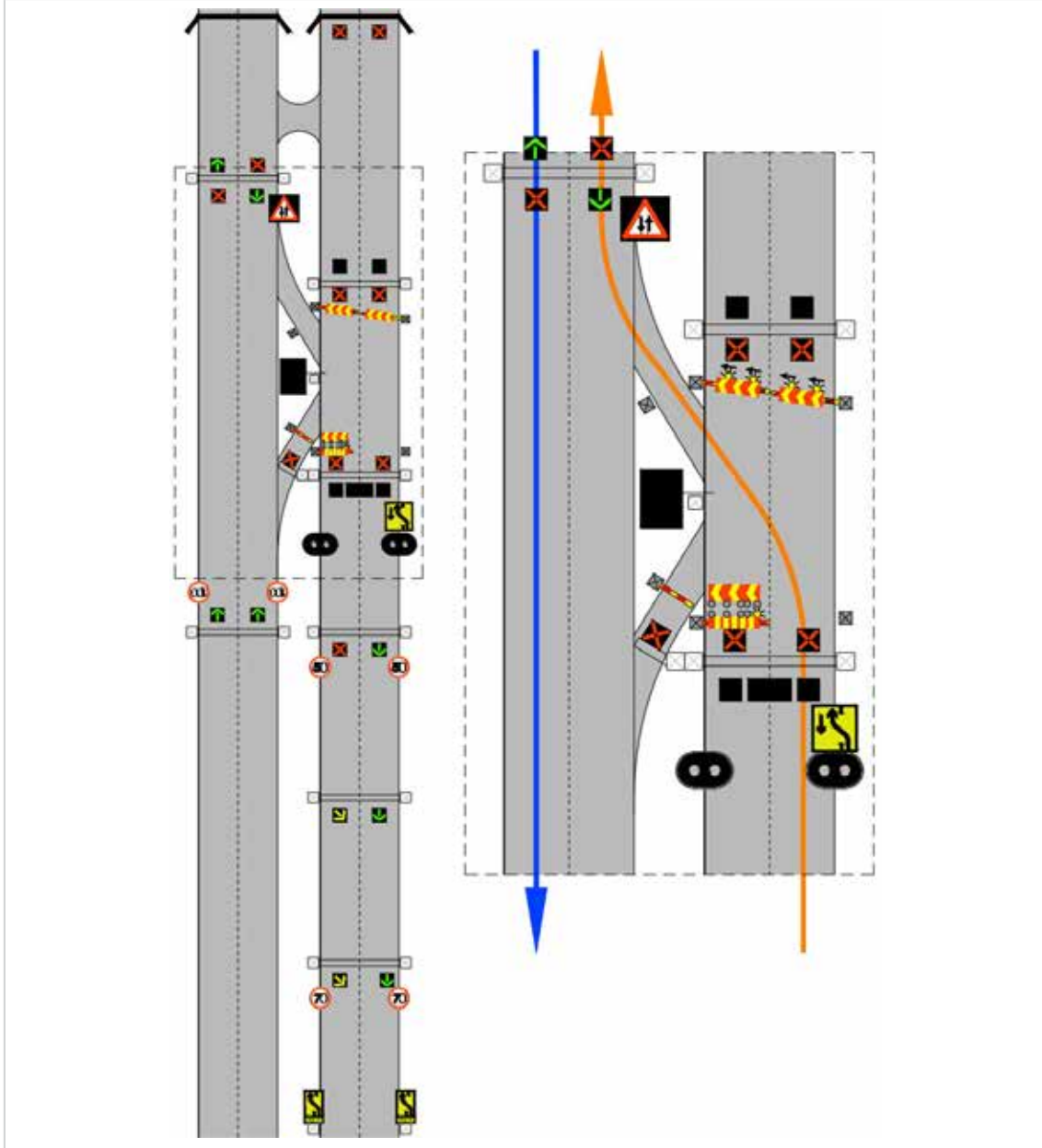


**Vedlegg A1.9 Stenging av veglenke med omkjøringsvisning**  
 Stengt m/omkjøringsvisning, avkjørende felt på 6-felts veg

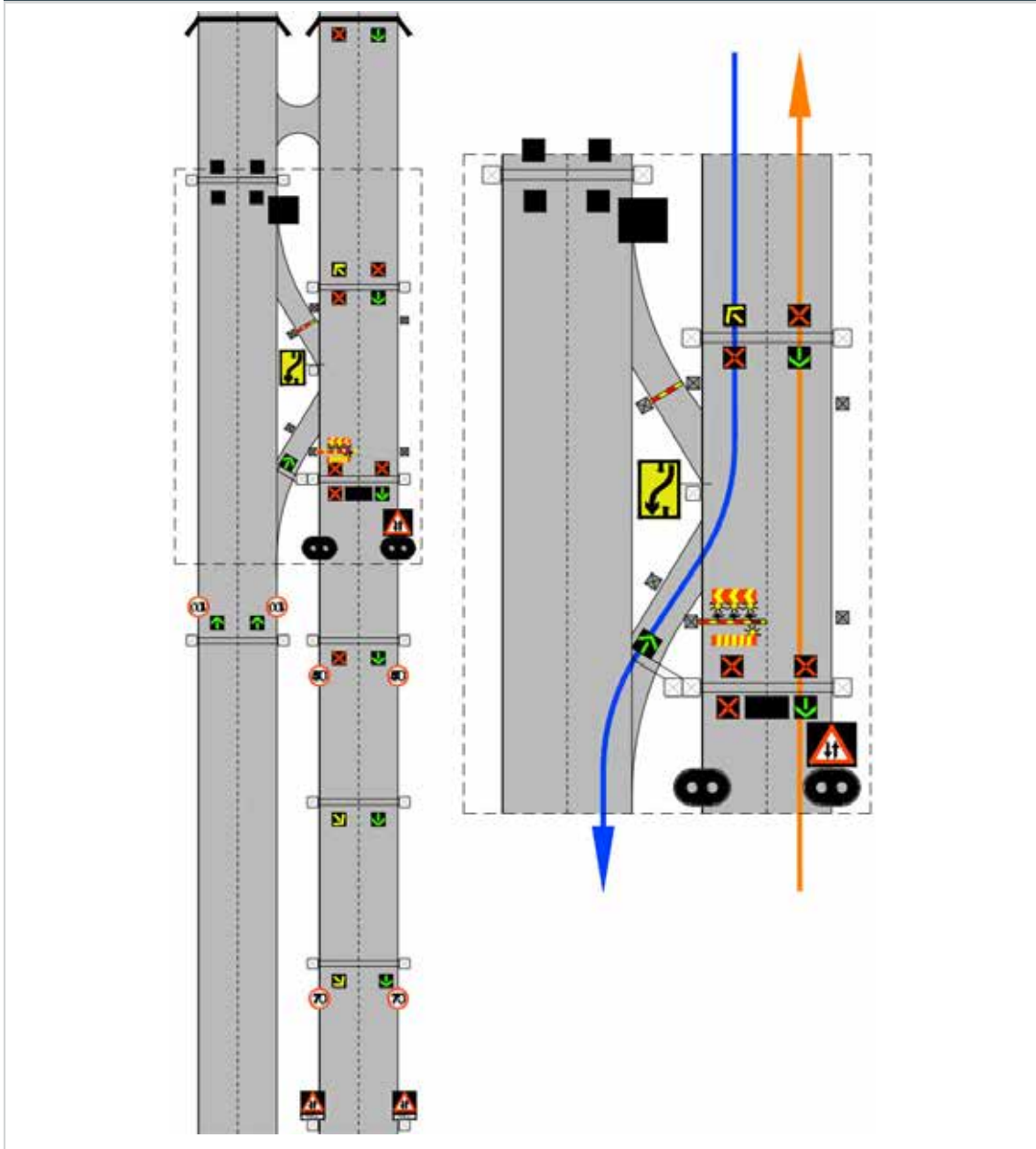


## Vedlegg A2 Prinsipielle utstyrplaner

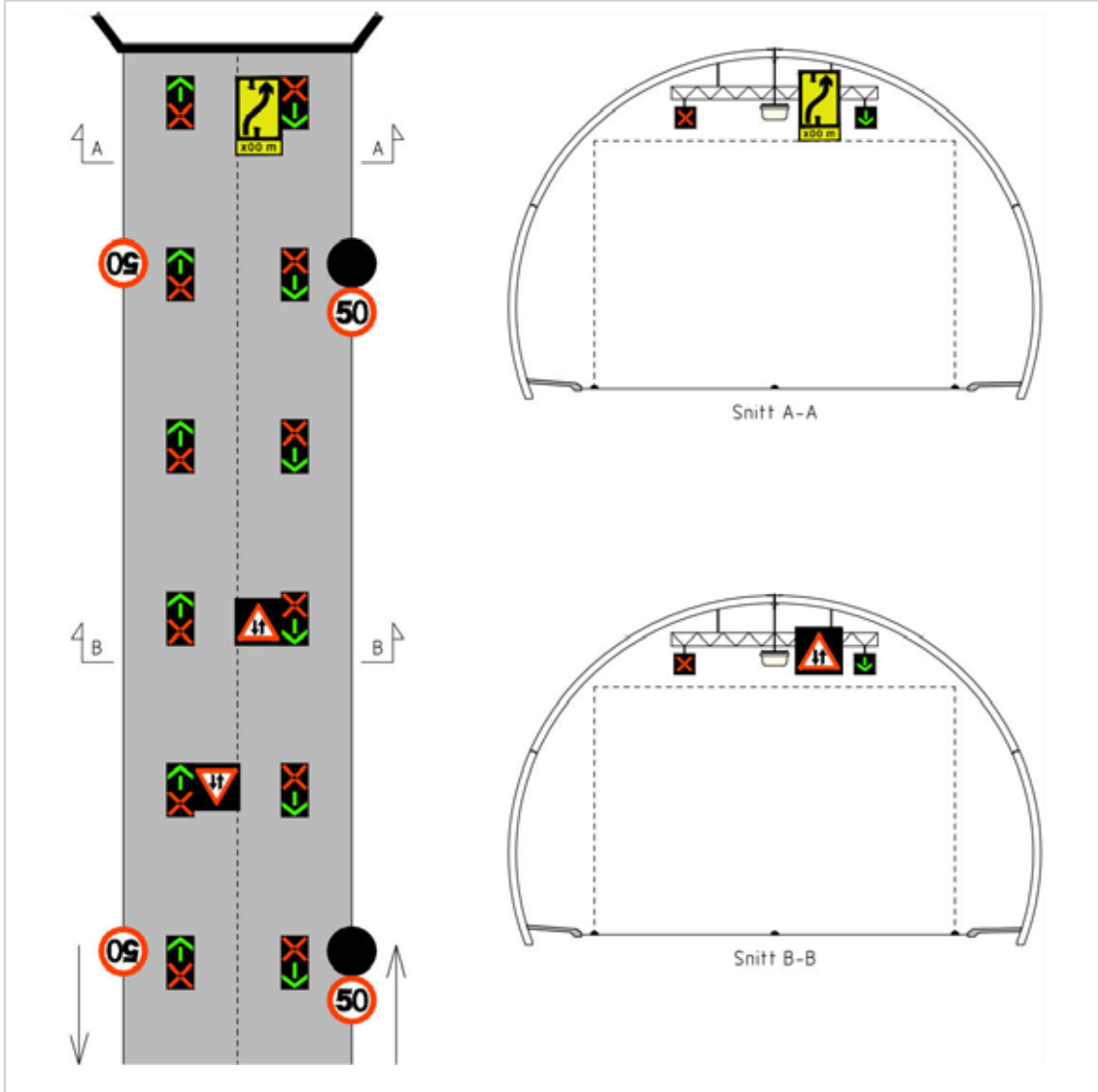
Vedlegg A2.1: Tovegsregulering i ett løp på flerfeltsveger  
Daganlegg 1, tovegsregulering i tunnellop 1



**Vedlegg A2.1: Tovegsregulering i ett løp på flerfeltsveger**  
Daganlegg 1, tovegsregulering i tunnellop 2



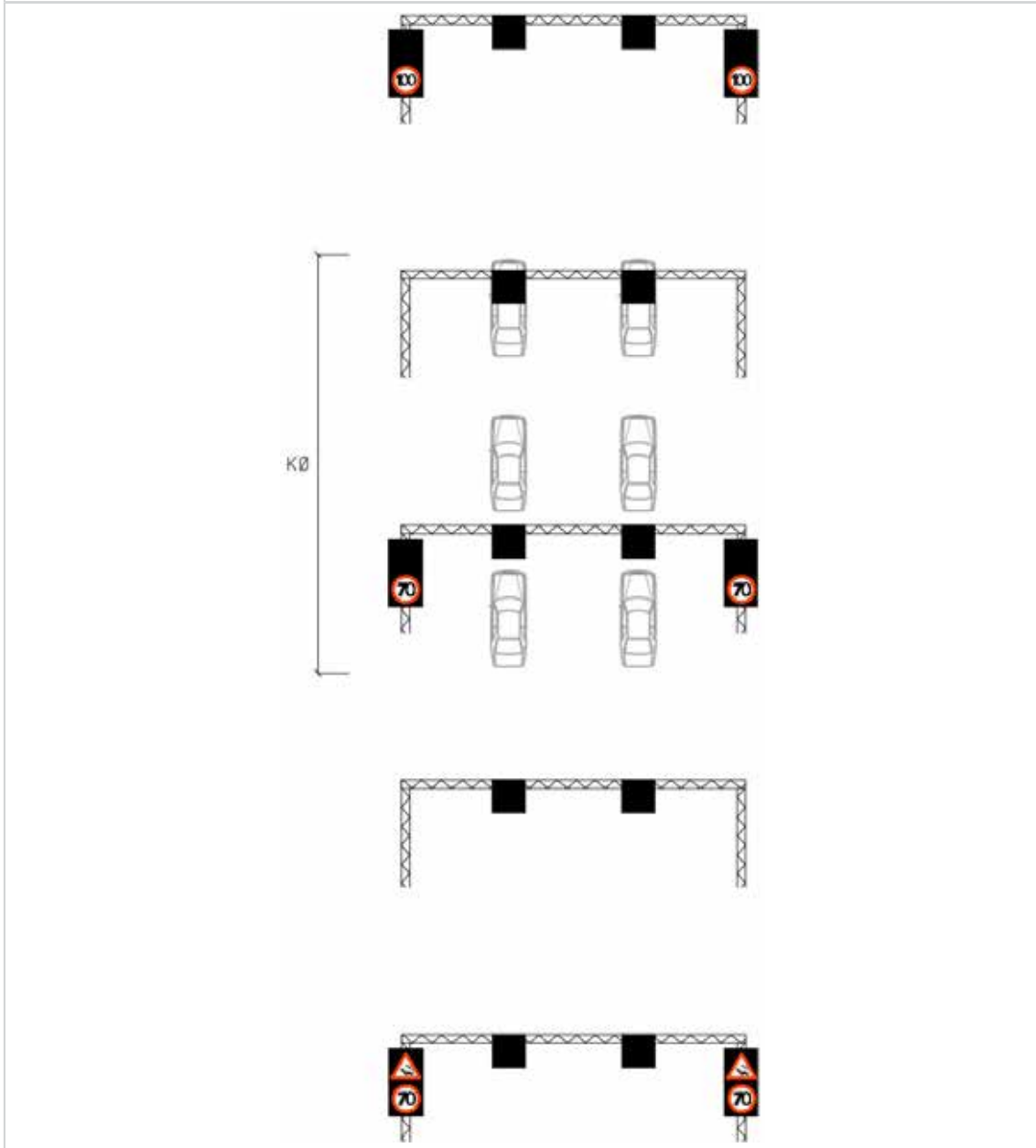
### Vedlegg A2.3: Tovegsregulering i ett løp på flerfeltsveger Tovegsregulering i tunnellop



## Vedlegg A3 Prinsipielle utstyrplaner

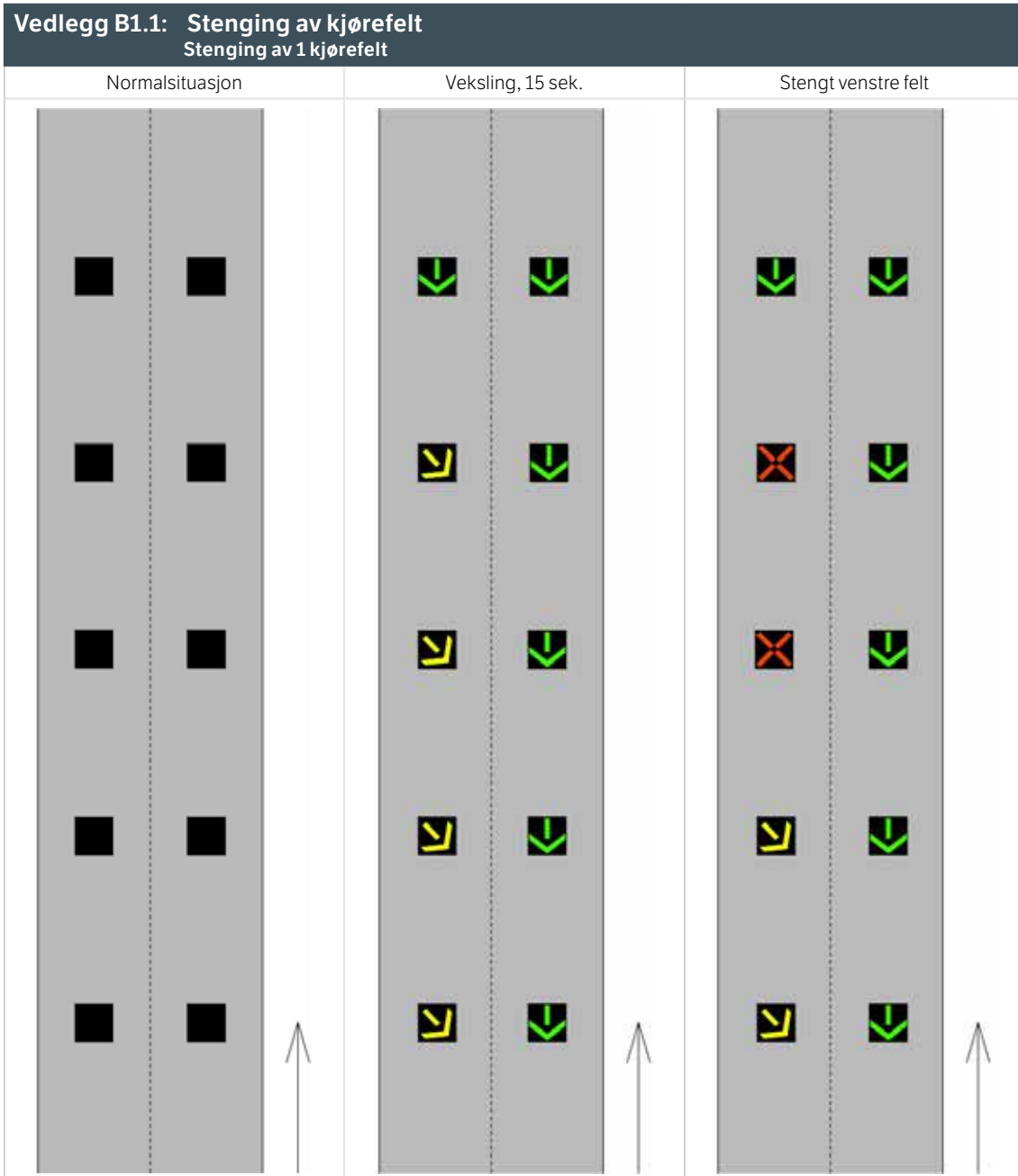
### Vedlegg A4: Dynamisk køvarslingssystem for strekning

Varsling av kø – skiltet fart 100 km/t





## Vedlegg B1 Overordnet funksjonalitet trafikkplaner



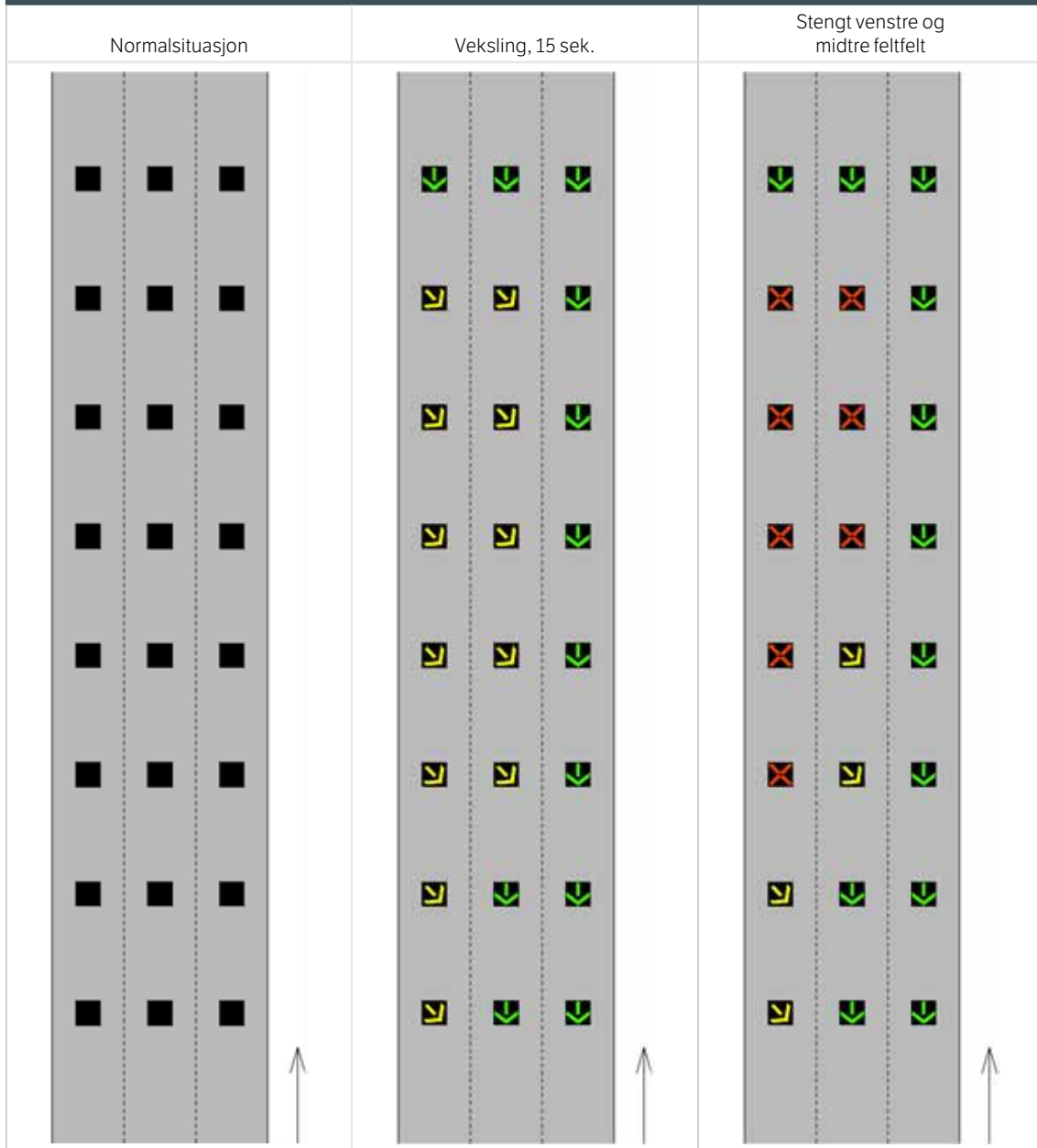
**Vedlegg B1.2: Stenging av kjørefelt**

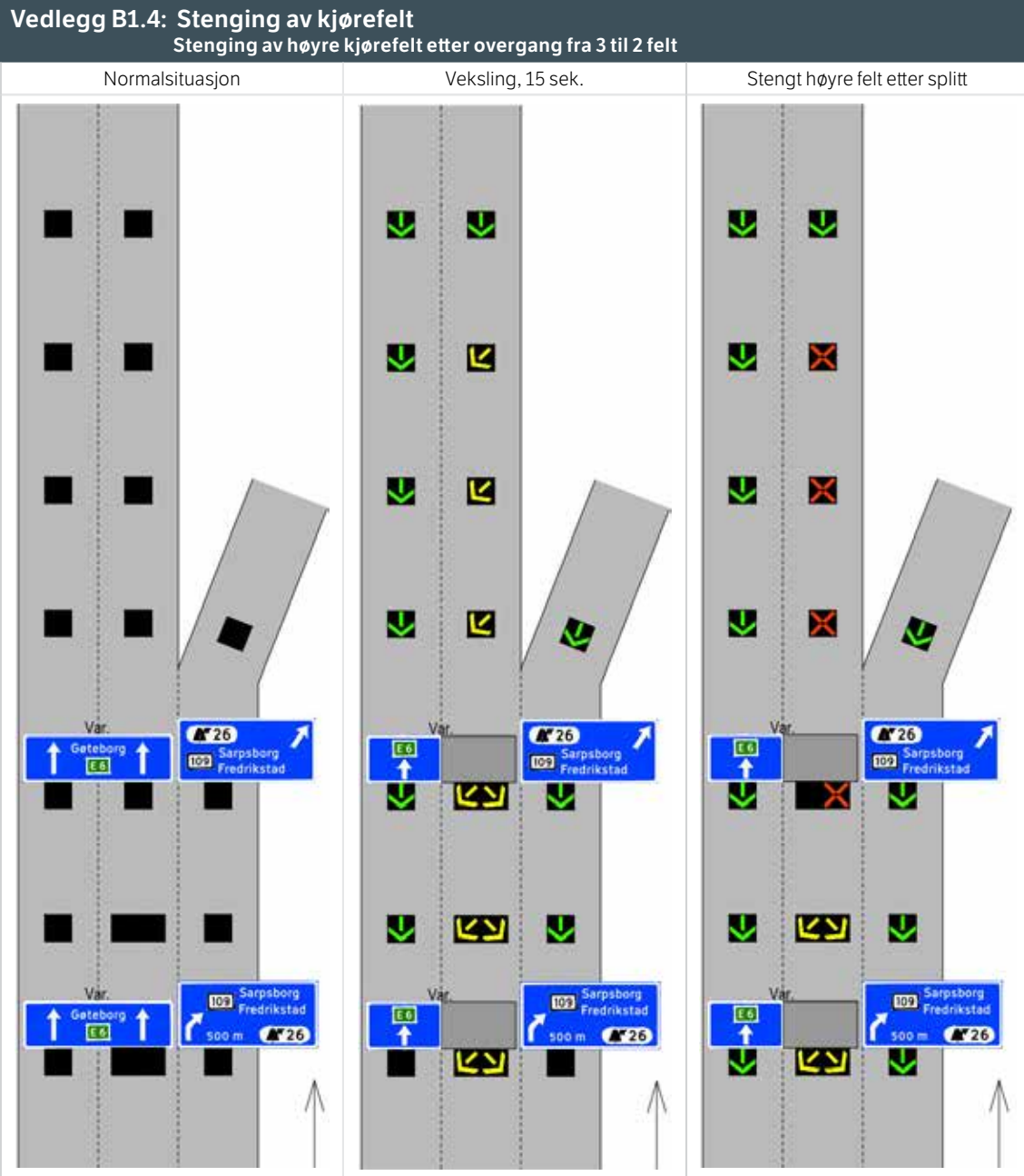
Planlagt stenging av 2 kjørefelt i 3-felts løp



### Vedlegg B1.3: Stenging av kjørefelt

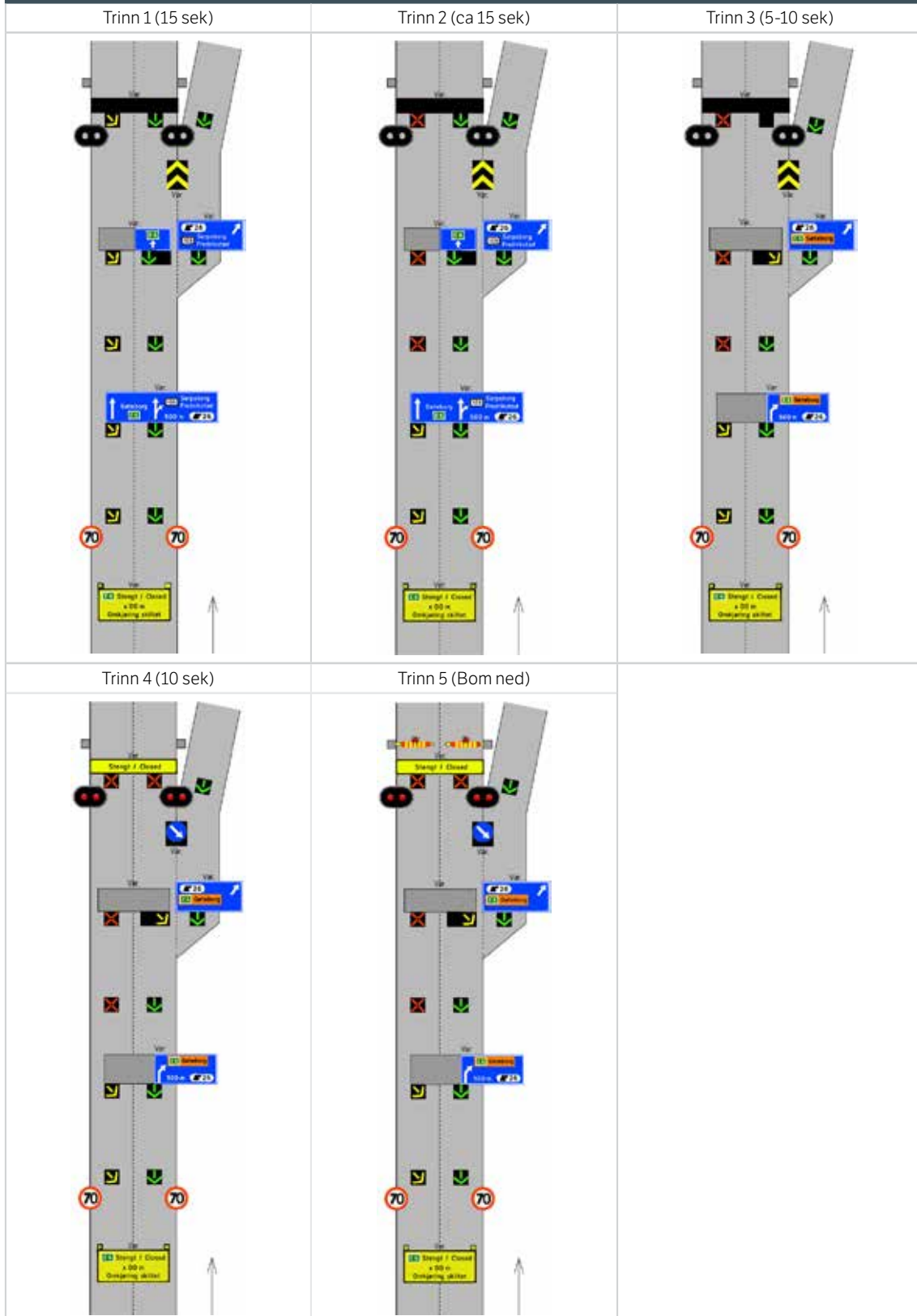
Hurtig stenging av 2 kjørefelt i 3-felts løp



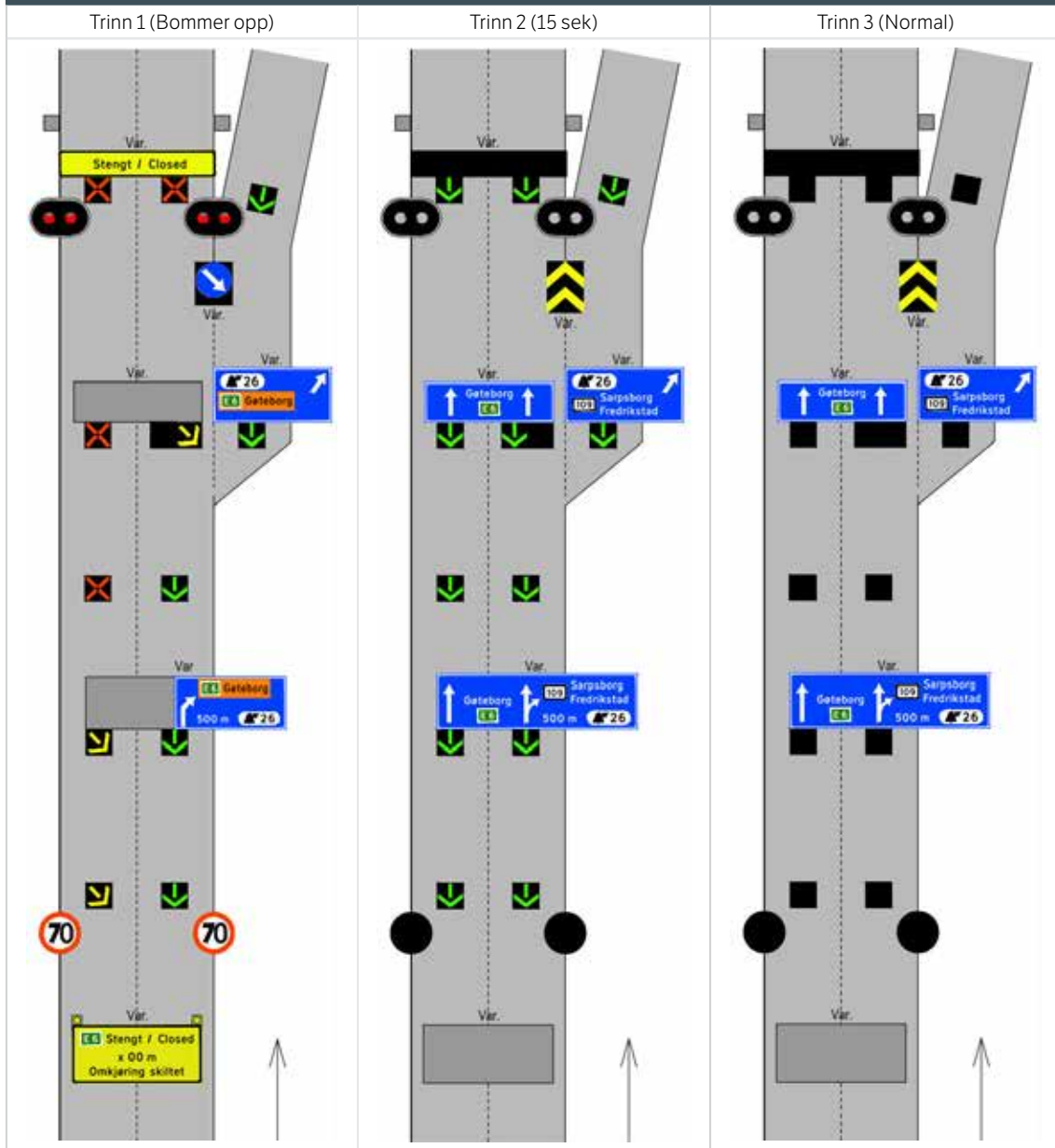


## Vedlegg B2 Overordnet funksjonalitet trafikkplaner

### Vedlegg B2.1: Stenging og åpning av veglenke Stenging med omkjøring, 4-felts veg



**Vedlegg B2.3: Stenging og åpning av veglenke**  
 Åpning av 4-felts veg





### Vedlegg B2.4: Stenging og åpning av veglenke Tovegsregulering i ett løp i toløps tunneler

I eksemplene på neste side for etablering og oppheving av tovegsregulering er den sekvensielle oppbyggingen av planene vist parallelt for de to løpene. Reguleringssekvenser som er oppført på samme linje for de to løpene utføres samtidig med angitt tidsforbruk.

Alle sjekkpunkter innebærer stopp i vekslingssekvensen og krever bekreftelse fra operatør om at tunneløp er tømt eller at spesifiserte bommer har oppnådd korrekt posisjon. For alle sjekkpunkter bør det automatisk settes opp aktuelt kamera som dekker bom som skal sjekkes eller første aktuelle kamera ved sjekk av trafikksituasjon i et løp.

Ikke tidsatte sekvenser angitt med sort skrift i tabellene er basisplaner hvor ny tilstand for installasjonene settes simultant, uten bruk av tid.

### Vedlegg B2.4: Stenging og åpning av veglenke Tovegsregulering i ett løp i toløps tunneler, forts.

Etablering av tovegsregulering

REG. TRINN	LØP SOM SKAL STENGES	TID	LØP SOM SKAL AVVIKLE TOVEGSTRAFIKK
1		Variabel	<b>SJEKKE OM LØPET ER KLART FOR TOVEGSTRAFIKK</b>
	<b>VENSTRE FELT STENGES DAGANLEGG</b> Gule piler venstre felt + nedskilting av fart		<b>VENSTRE FELT STENGES DAGANLEGG + HELE TUNNELEN</b> Gule piler venstre felt + nedskilting av fart
2	VENT Rødt over venstre felt	15 sek	Rødt over venstre felt
	VENT	15 sek	
3	<b>ETABLERE VENT-SITUASJON</b> Skilt og signaler i ventepunkt		<b>TOVEGSREGULERING SETTES I DAGANLEGG OG I TUNNELEN</b>
	VENT	10 sek	
4	Stengebommer ned <b>SJEKKE OM STENGEBOMMER ER NEDE</b>	Variabel VAR.	
	<b>BOMMER FOR ETABLERT TOVEGS, EKS STENGEBOMMER</b> Ledebommer over stengt løp + åpne bom midtdeler	Variabel	<b>BOMMER FOR ETABLERT TOVEGS</b> Ledebom over venstre felt + åpne bom midtdeler
5	<b>SJEKKE OM LEDEBOMMER OG BOM MIDTDELER I POS FOR TOVEGS</b>	Variabel	<b>SJEKKE OM BOMMER I POS FOR TOVEGS</b>
6		0 sek	<b>SETTE KOMPLETT TOVEGS ETTER TUNNEL</b>
7	<b>SJEKKE OM LØP SOM SKAL STENGES ER TØMT</b>	Variabel	
	STENGEBOMMER OPP	Variabel	
8	<b>SJEKKE OM STENGEBOMMER OPPE</b>	Variabel	
	SETTE KOMPLETT TOVEGS I DAGANLEGG	0 sek	
9	SETTE NORMALSIT I STENGT TUNNELLØP	0 sek	

Oppheving av tovegsregulering

REG. TRINN	LØP SOM SKAL ÅPNES	TID	LØP SOM AVVIKLER TOVEGSTRAFIKK
1	<b>SJEKKE OM STENGT LØP ER KLART FOR ÅPNING</b>	Variabel	
	<b>ETABLERE VENT-SITUASJON</b> Skilt og signaler i ventepunkt		
2	VENT	10 sek	
	Stengebommer ned	Variabel	
3	<b>SJEKKE OM STENGEBOMMER ER NEDE</b>	Variabel	
	Ledebommer over stengt løp opp + bom midtdeler ned	Variabel	
4	<b>SJEKKE OM LEDEBOMMER OG BOM I MIDTDELER I NORMALPOSISJON</b>	Variabel	
5		Variabel	<b>SJEKKE OM LØP ER TØMT FOR TRAFIKK I FEIL RETNING</b>
		Variabel	<b>BOMMER FOR ETABLERT TOVEGS TIL NORMAL</b> Ledebom over venstre felt opp+ bom midtdeler ned
6		Variabel	<b>SJEKKE OM BOMMER I NORMALPOS</b>
	STENGEBOMMER OPP	Variabel	
7	<b>SJEKKE OM STENGEBOMMER OPPE</b>	Variabel	
	Normal m/grønne piler i daganlegg		Normal m/grønne piler i daganlegg + hele tunnelen
8	VENT	15 sek	
9	Normal m/mørke signaler i daganlegg	0 sek	Normal m/mørke signaler i daganlegg + hele tunnelen



[www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker](http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker)

ISBN 978-82-7207-711-1

**Trygt fram sammen**