

# Effektive stoppesteder og BRT på motorveje

Vejregelhåndbog for kollektiv bus trafik & BRT er under revision

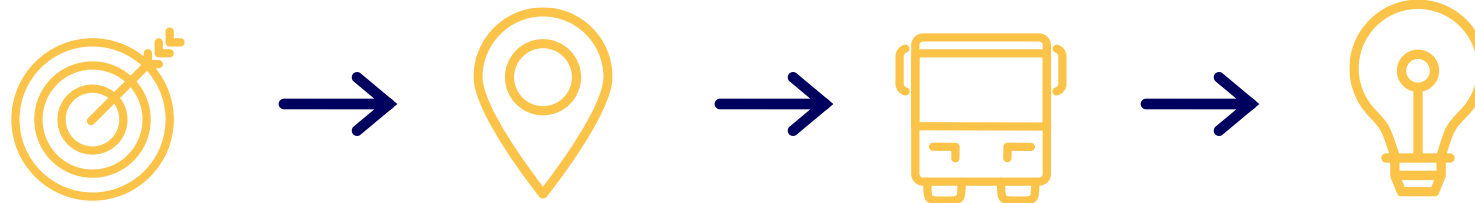
[mm@viatrafik.dk](mailto:mm@viatrafik.dk)

[jpd@ramboll.dk](mailto:jpd@ramboll.dk)

[per.als4000@gmail.com](mailto:per.als4000@gmail.com)



# Dagsorden for indlægget



Baggrund for ændringerne  
i håndbogen

V. Peter Rosbak Juhl,  
Movia

Revideret afsnit om  
stoppesteder

V. Jacob  
Deichmann,  
Rambøll

Nyt afsnit om  
BRT på  
motorveje

V. Mogens  
Møller, Via Trafik

Spørgsmål

# Vejregelgruppen Kollektiv trafik på vejes arbejde



- Planlægning og geometrisk udformning af veje og terminaler
- Busser og letbaner
- BRT, planlægning og projektering
- Dimensionering og arealbehov
- Passagerforhold og stoppesteder

# Projekter i 2022 understøtter udviklingen af den kollektive trafik

Vejregelgruppen for kollektiv trafik på veje har derfor igangsat to projekter:

## 1. Effektive stoppesteder

- Opdatering af ekst. kapitel

## 2. BRT på motorveje

- Nyt kapitel

- Skal resultere en opdatering af håndbog om Kollektiv bustrafik & BRT, som forventes færdig primo 2023
- Arbejdet pågår stadig

28-11-2022

# Effektive busstoppesteder



# Nyt vejregelafsnit om stoppesteder

- Ny tilgang:
- I de tilfælde hvor der er en løsning, der objektivt understøtter den kollektive trafiks fremkommelighed og attraktivitet, skal denne løsning beskrives først og som det normale, mens andre – mindre bæredygtige løsninger – skal beskrives som undtagelser, der kun bør vælges, hvis den bæredygtige løsning ikke er mulig.
- Fokus på passagerernes samlede rejsetid

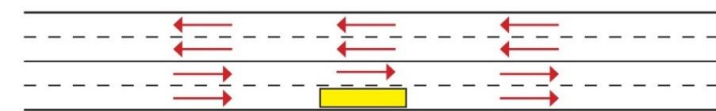
# Stoppestedet i byen

- Busstoppestedet skal placeres rigtigt i forhold til passageroplandet
- Busstoppestedet skal understøtte kombinationsrejser
- Busstoppestedet kan tænkes ind som et element, der f.eks. understøtter et byrum (café, butikker o.s.v.) og skaber liv og tryghed gennem de ventende passagerer, der er til stede på stoppestedet.

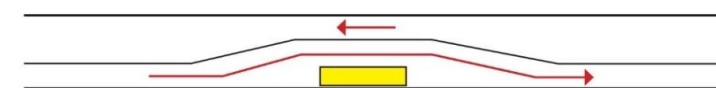


# Stoppestedets geometri

Fokus på kantstensstoppesteder og fremrykkede stoppesteder frem for buslommer, som skal være sidste valg



Kantstensstoppested i 4-sporet vej



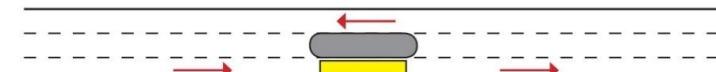
Kantstensstoppested med mulighed for overhaling



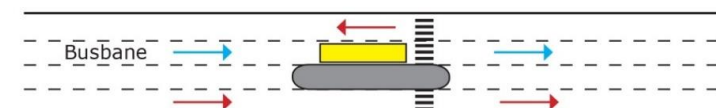
Kantstensstoppested med mulighed for overhaling gennem modgående kørespor



Fremrykket stoppested



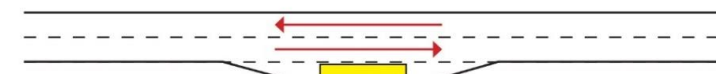
Kantstensstoppested uden mulighed for overhaling



Stoppested i vejmidte



Stoppested i énsporet indsnævring / "Timeglasstoppested"



Stoppested i buslomme



# Hastighed og trafikmængde

- Nuværende anbefaling:

Vejledende valg af stoppestedstype i forhold til hastighed og trafikmængde (ÅDT = årsdøgntrafik)				
Hastighed (km/t)	Indkørsel i S-bevægelse		Lige indkørsel	
	Ved sideanlæg/ adskilt fra vogn- bane med helle	I lomme (kantstensbe- grænset eller afmær- ket) *)	Standning ved kantsten med mulighed for forbikørsel**)	Standning ved kantsten uden mulighed for forbikørsel
90 + (motorvej)	Altid	Aldrig	Aldrig	Aldrig
80 – 90	> 10.000	3.000 – 10.000	< 3.000	Aldrig
60 – 70		> 3.000	< 3.000	Aldrig
50		> 5.000	< 5.000	Aldrig
40		> 10.000	5.000 – 10.000	< 5.000
30 og lavere			> 5.000	< 5.000

\*) Hvis bussen har udligningstid/køreplantid bør der altid være lomme.

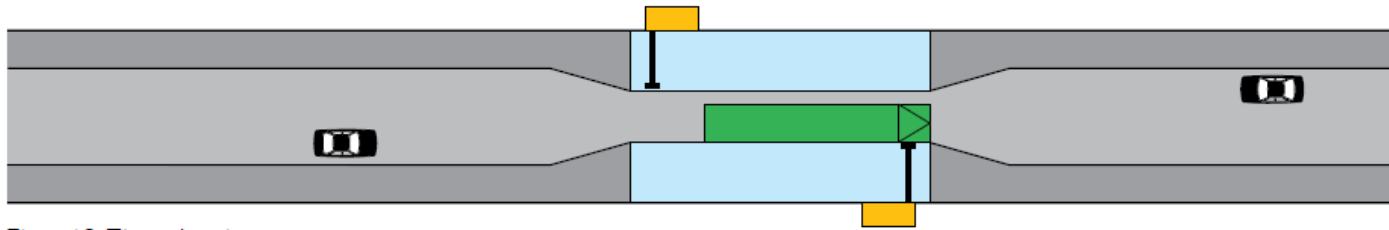
\*\*) Hvis forbikørsel sker gennem modgående kørebane

*Tabel 5.4. Vejledende valg af stoppestedstype i forhold til hastighed og trafikmængde.*

Stoppested placeret i énspolet indsnævring kan anvendes ved planlægningshastighed på 40 km/h og lavere og ÅDT op til 3.000.

Den nye udgave vil sandsynligvis omfatte anbefalinger med højere ÅDT og mere differentieret i forhold til løsningerne

# Timeglasstoppesteder



Figur18 Timeglasstopp

- ÅDT max. 3.000
- Max. 40 km/h



# Stoppesteder i åbent land

Generel anbefaling:

- Busstoppested i buslommer

ÅDT max 5.000, max. 70 km/h, max 1 bus/timen:

- Kantstensstoppested
- God oversigt! (Stopsigt)

ÅDT max 3.000, max. 70 km/h, max 1 bus/timen:

- Vinkestrækning
- Chaufføren har lov til at undlade at standse
- Fokus på information til passagererne om vilkår og medansvar



# Stoppestedets indretning

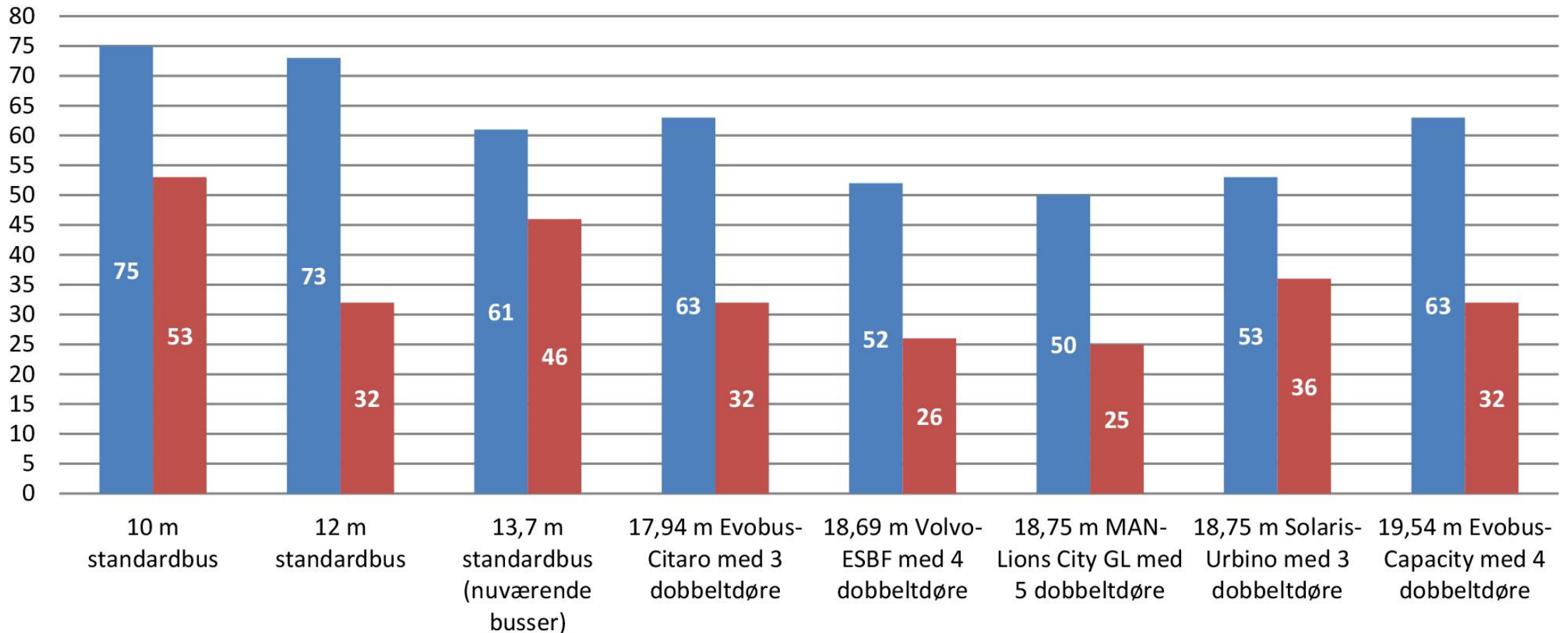
Problem	Løsning	Ansvarlig
<b>Kø ved ind- og udstigning</b>	Indstigning ved flere døre i stedet for én	Trafikselskab, busproducent
<b>Dårligt gående forsinkes af højt trin</b>	<b>Højere kantsten</b>	<b>Vejmyndighed</b>
<b>Forsinkelse pga passagerer, der skal købe billet (kun indstigning)</b>	Indstigning ved flere døre	Trafikselskab, busproducent
	Passagerer skal have rejsehjemmel ved indstigning	Trafikselskab, (Vejmyndighed)
<b>Passagerer forsinkes af cyklister, der ikke holder tilbage</b>	<b>Busperron</b>	<b>Vejmyndighed</b>
	<b>Afmærkning på cykelstien, der tydeliggør cyklisternes vigepligt</b>	<b>Vejmyndighed</b>
	<b>Signal for cyklisterne</b>	<b>Vejmyndighed</b>
<b>Ind- og udstigende blokerer for hinanden</b>	Ind- og udstigning ved forskellige døre	Trafikselskab
	Klare regler om at give plads for udstigende	Trafikselskab

# Stoppestedets indretning

Tidsforbrug ved forskellige ind- og udstigningsforhold

■ Normal ind- og udstigning  
■ Frit flow

Sekunder



# BRT på motorveje

Nyt afsnit i håndbog  
v. Mogens Møller



# Proces



1.

**Litteraturstudie**



2.

**Workshop**



3.

**Udarbejdelse af  
nyt afsnit**

BRT på motorveje

# Indhold

Nyt afsnit i håndbog indeholdende:

- Indledning
- Introduktion til tracétyper (inkl. tabel med fordele og ulemper)
- Generelle forhold
- Midterlagt BRT
- Sidelagt BRT
- Enkeltrettede busbaner i vejside (inddragelse af nødspor til busbaner)



BRT på motorveje

# Generelle forhold

Hastighedsgrænser (80 km/t eller 100 km/t)

Påvirkning ift. den øvrige trafik

Nødzoner og nødspor

Stoppesteder (overordnede krav til afskærmning, adgangsforhold og tilgængelighed)

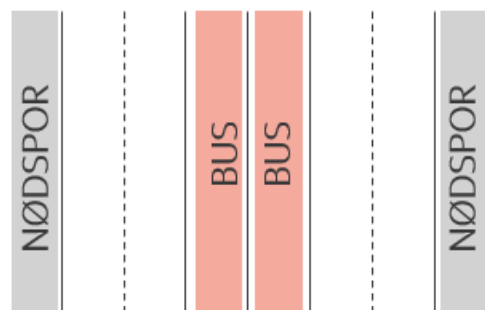
Til- og frakørsler

CO<sub>2</sub>-bidrag ved anlæg og drift

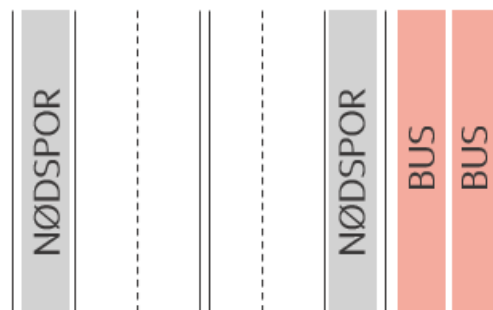
BRT på motorveje

# Tracétyper

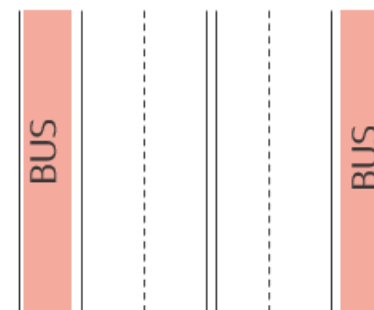
## Midterlagt tracé



## Sidelagt tracé



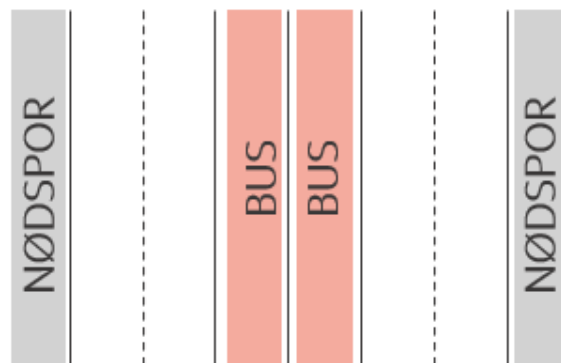
## Enkeltrettede busbaner i vejside



- Tracétyper gennemgås og beskrives bl.a. ift.
  - Generel tracéudformning
  - Trafiksikkerhed og fremkommelig
  - Udformning af til- og frakørsler
  - Udformning af stoppesteder

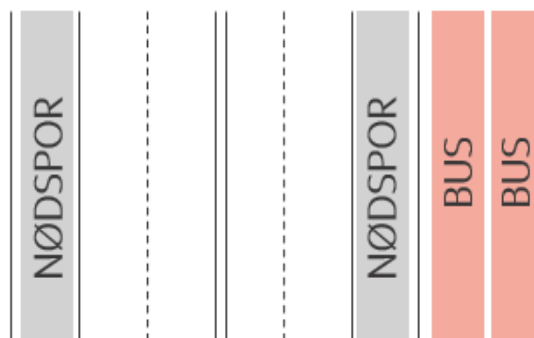
# Tracétyper

## Midterlagt tracé



Fordele	Ulemper
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fremkommelighed</li><li>• Trafiksikkerhed</li><li>• Regularitet</li><li>• Lav påvirkning på øvrig trafik</li><li>• Synlig løsning (branding)</li><li>• Samlet stoppested</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Omkostningstung</li><li>• Pladskrævende</li><li>• Stor påvirkning af øvrig trafik i anlægsperiode</li><li>• Vanskeligt at placere cykel-p</li></ul>

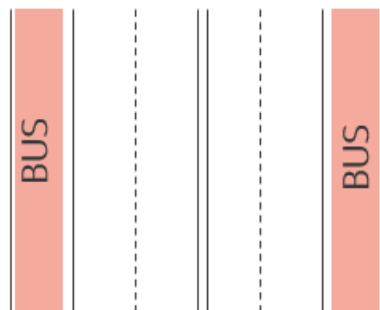
# Tracétyper



Fordele	Ulemper
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fremkommelighed</li><li>• Trafiksikkerhed</li><li>• Regularitet</li><li>• Godt til ensidigt opland</li><li>• Mindre påvirkning i anlægsperiode (ift. midterlagt)</li><li>• Samlet stoppested</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Omkostningstung</li><li>• Omvej hvis opland ligger på begge sider</li><li>• Mindre synlig (end midterlagt)</li><li>• Kræver arealerhvervelse</li></ul>

# Tracétyper

## Enkeltrettede busbaner i vejside



### Fordele

- Billigere end andre løsninger
- Ok fremkommelighed
- Ok regularitet
- Ikke pladskrævende
- Synlig løsning (branding)

### Ulemper

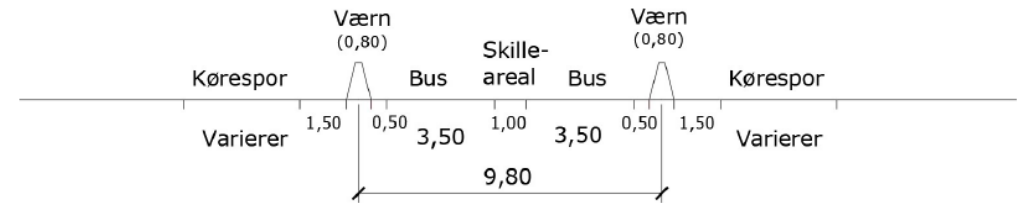
- Trafiksikkerhed
- Ikke muligt at etablere samlet stoppested
- Dårligere fremkommelighed og regularitet end andre løsninger

## BRT på motorveje

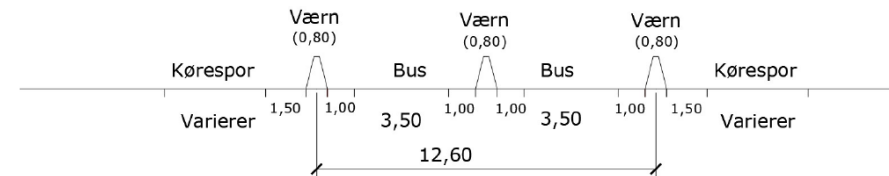
# Tværsprofiler

For de 3 tracétyper gennemgås tværsprofiler for hastighedsbegrænsninger på hhv. 100 og 80 km/t

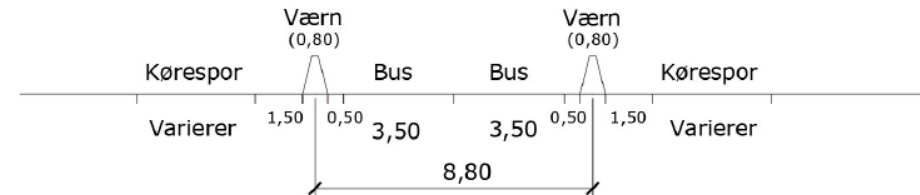
Tværsprofil ved  $V_p$  bus = 100 km/h (skilleareal):



Tværsprofil ved  $V_p$  bus = 100 km/h (autoværn):



Tværsprofil ved  $V_p$  bus = 80 km/h:

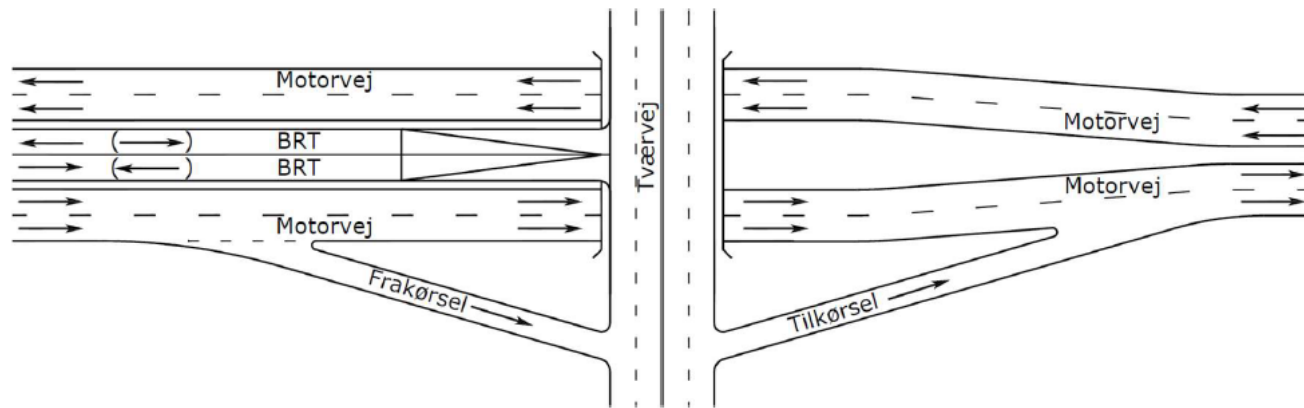


## BRT på motorveje

# Principeksempler

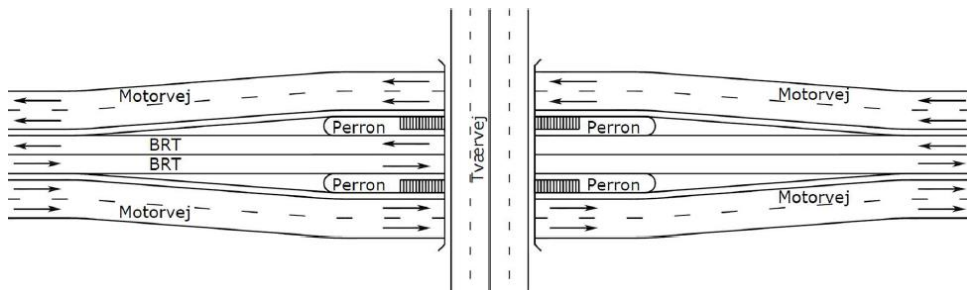
## Til og frafarter

Tilslutning ved midterlagt tracé

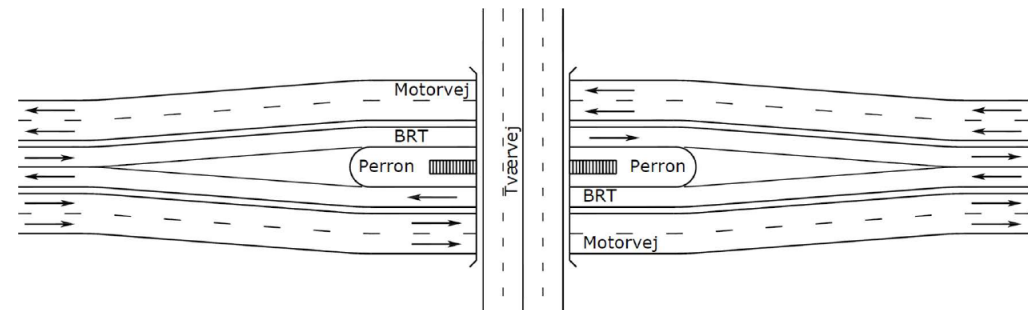


## Stoppesteder

Midterlagt trace – Sideperroner



Midterlagt trace – Ø-perron



BRT på motorveje

# Stoppesteder



Stoppesteder gennemgås ift.

- Udformning
- Tilgængelighed
- Afskærmning
- Øvrige funktioner (fx afsætning, cykelparkering mv.)
- Skifteforhold



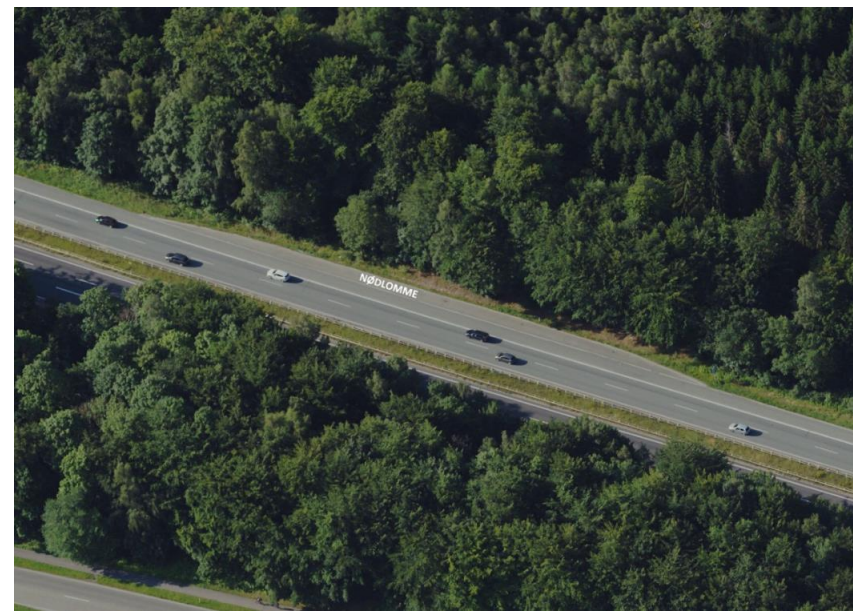
## BRT på motorveje

# Sikkerhed

I håndbogen gennemgås en række problemstillinger ved inddragelse af nødspor, samt afværgetiltag.

Problem	Tiltag
Havarede køretøjer	Nødlommer Bred rabat Belysning Videoovervågning ITS, samt korrespondance til trafikelskabernes/busoperatørernes overvågning.
Hastighedsforskel ved kø	ITS med nedsat hastighed
Sikkerhedszone	Gennemgang af strækning ift. sikkerhedszone med rydning / flytning af faste genstande
Oversigtsarealer	Gennemgang af strækning ift. oversigt med rydning / flytning af sigthæmmende genstande
Tilsyns- og arbejdskørsel i nødspor	Nødspor lukkes for buskørsel i arbejdsperiode ved skiltning / afspærring.

Tabel over tiltag, som kan modvirke trafiksikkerhedsmæssige problemstillinger ved inddragelse af nødspor til busbane.



# Spørgsmål ?

[mm@viatrafik.dk](mailto:mm@viatrafik.dk)

[jpd@Ramboll.dk](mailto:jpd@Ramboll.dk)

[per.als4000@gmail.com](mailto:per.als4000@gmail.com)

