

# Vejregler for Trafikterminaler

*Jerrick Gro Jensen, Civilingeniør, RAMBØLL NYVIG*

Paperet redegør kort for de nye vejregler for trafikterminaler, der udsendes fra Vejdirektoratets vejregelsekretariat til høring i løbet af efteråret. Paperet er disponeret således:

- Vejreglens baggrund
- Vejregelhæftets indhold
- Interaktiv eksempelsamling på internettet
- Kontrol af kørekurver ved brug af GPS

## Vejreglens baggrund

I en lang årrække var det stort set kun DSBs stationer, der blev forbedret, hvilket overvejende var til gavn for togpassagererne. I slutningen af 1990'erne kom en stigende opmærksomhed på, at busterminalerne også skulle forbedres, i en erkendelse af at den kollektive trafik burde have et samlet løft til gavn for alle passagerer.

Det er derfor sandsynligt, at der også i de kommende år vil blive ombygget adskillige terminaler. Mange terminaler er 25 år gamle eller mere, og i disse år er der sket en udvikling i kravene til en velfungerende terminal. Ud over det basale krav, at terminalerne naturligvis stadig skal kunne afvikle trafikken, er følgende kommet mere i fokus og med andre tilgange end før:

- Sikkerhed og tilgængelighed for alle – også fodgængere, cyklister og handicappede.
- Intermodalitet – terminalerne skal gøre det lettest muligt at skifte mellem mange forskellige trafikmidler i en sammensat rejse (tog, bus, taxi, cykel, bil m.v.). Der er fokus på Parkér og Rejs i de større byområder.
- Byliv – terminalerne bør have funktioner, der skaber et liv ud over trafikken (forretninger, kultur m.v.).
- Kampen om kvadratmeterne – Mange terminaler ligger på værdifulde centrumsarealer, hvor der også ønskes placeret andre funktioner: Hoteller, butikker, biografer m.v. Det er derfor en udfordring også at få plads til selve terminalfunktionerne.

Hertil skal lægges, at udviklingen indenfor køretøjstyper og informationsteknologi også har medført både nye krav og muligheder, der skal tages i betragtning ved terminaludformninger.

Vejregelrådet besluttede i 1999 at nedsætte en arbejdsgruppe, der skulle udarbejde et sæt vejregler for trafikterminaler, således at den eksisterende viden kunne blive tilgængelig for kommende terminalprojekter. Arbejdsgruppen er sammensat af 10 personer, der er rådgivere eller ansatte i forskellige grene af den offentlige sektor med erfaringer fra terminalprojekter. Gruppen har på basis af egne og deres netværks erfaringer foretaget en systematisk sammen-

skrivning af ”Best Practice” for udformning af terminaler for kollektiv trafik. Vejregelforslaget har herefter været igennem de forskellige dele af vejregelorganisationen og blev d. 16. april 2002 godkendt af Vejreglerådet til udsendelse til høring i 4 måneder. På grund af kapacitetsproblemer i vejregelsekretariatet og arbejde med udlicitering af dele af vejregelarbejdet er forslaget endnu ikke udsendt til høring. Vejreglen forventes nu udsendt til høring, således at både vejregelhæfte og eksempelsamling vil være tilgængelige på [www.vejregler.dk](http://www.vejregler.dk) i slutningen af oktober 2002.

### **Vejregelhæftets indhold**

Arbejdsgruppen har opbygget vejreglen som en håndbog, der dog også kan læses fra ende til anden. Begge dele skal gøre den anvendelig for mindre erfarne planlæggere, der skal arbejde med terminaler. Generelt er kapitler og afsnit bygget op med en indledende ”overblikliste”, der kan være nyttig som huskeliste for mere erfarne planlæggere. Disse behøver således ikke at læse yderligere, men kan blot orientere sig på de forskellige figurer og tabeller.

Prisen for denne opbygning af vejreglen har været, at den er blevet forholdsvis omfattende, og at der uvilkårligt vil blive en række gentagelser for dem, der måtte vælge en samlet gennemlæsning.

Endelig er der udarbejdet to checklister i bilag 2 (checkpunkter ved kortlægning af en terminal) og bilag 3 (checkliste for et terminalprojekt). Det er arbejdsgruppens vurdering at alene en systematisk brug af de to checklister kan forebygge mange af små og store fejl i forbindelse med terminalprojekter.

Kort beskrevet er indholdet i vejregelhæftets kapitler følgende:

- Kapitel 2 gennemgår en række generelle forhold for terminaler og deres funktion.
- Kapitel 3 giver en gennemgang af organisering og økonomi i et terminalprojekt, selv om det er lidt usædvanligt at medtage dette emne i en vejregel. Årsagen er, at projektorganisation og økonomi erfaringsmæssigt har meget stor indflydelse på mulighederne for en succesrig gennemførelse af terminalprojekter. Det hænger især sammen med, at der er mange implicerede parter og interesser.
- Kapitel 4 karakteriserer terminaltyper ud fra en række forskellige funktioner, der hver især har betydning for terminalens udformning.
- Kapitel 5 behandler forskellige opstillingsprincipper for busholdepladser.

(En oversigt over både funktioner og opstillingsprincipper er vist i tabel 1).

- Kapitel 6 giver detaljeret vejledning om udformning af de enkelte elementer på en terminal.
- Kapitel 7 giver en bruttoliste over og gennemgang af de forhold, der kan registreres som grundlag for prioritering, dimensionering og udformning undervejs i projektet.
- Kapitel 8 beskriver idéer til indhold af en kravspecifikation og hvordan denne kan detaljeres og være en hjælp undervejs i projektet.
- Kapitel 9 giver idéer til, hvordan skitseringen kan gribes an samt nogle generelle grundregler og principielle overvejelser.

Funktionstype (Vejreglens kapitel 4)		Opstillingsprincipper for bustrafikken (Vejreglens kapitel 5)
• Med station	↔ Uden station	• Længdeopstilling
• Faste	↔ Dynamiske holdepladser	• Savtandsopstilling
• Endestation	↔ Gennemkørselsterminal	• Lamelopstilling
• Sideanlæg	↔ Gadeterminale	• Ø-perron opstilling
• Skifte-	↔ Oplandsterminal	• Holdepladsopstilling

*Tabel 1. Oversigt over de funktionstyper og opstillingsprincipper, der i en fælles kombination kendetegner den enkelte terminal. Der er ofte flere funktionstyper på den enkelte terminal samtidig.*

### **Interaktiv eksempelsamling på internettet**

Til vejregelforslaget er udarbejdet en eksempelsamling med beskrivelse af 15 terminaler i Danmark, der tilsammen illustrerer mulighederne for at anvende de forskellige opstillingsprincipper beskrevet i vejregelforslaget. Samtidig illustrerer de, hvordan terminaler næsten altid må udformes som unikke løsninger, fordi der er en række specielle lokale forhold m.h.t. arealer og trafik, som skal tilgodeses i løsningen.

Som noget nyt vil eksempelsamlingen kun ligge på internettet og kan ses i en normal internetbrowser (Eksempelesamlingen bliver tilgængelig på sitet [www.vejregler.dk](http://www.vejregler.dk)). Der udgives derfor ikke nogen trykt udgave af eksempelsamlingen. På trods af at dette på starttidspunktet var et kraftigt brud med eksisterende praksis for vejregularbejdet, har vejregelsekretariatet i Vejdirektoratet undervejs hele tiden været yderst positive. Firmaerne Rambøll Nyvig og CADpeople har således fået meget frie hænder til at gå nye veje i udarbejdelsen af den internetbaserede eksempelsamling, hvilket har været både inspirerende og tilfredsstillende.

Argumenterne for at udarbejde en elektronisk eksempelsamling og undlade en papirudgave har været følgende:

- Der bliver mulighed for at få 360 graders panoramabilleder fra udvalgte steder på de enkelte terminaler.
- Billeder kan vises i større udgave end hvis de skulle samles med tekst på et opslag for den enkelte terminal i et trykt hæfte.
- Oversigten over terminalerne kan gives ud fra flere forskellige struktureringer – egentlig flere forskellige indholdsfortegnelser afhængigt af brugerens ønskede tilgang. Terminalerne kan ses i alfabetisk orden, efter opstillingsprincip eller størrelse.
- Evt. opdateringer vil kunne ske uden at det hele skal ændres – Dette kan give en god service uden ekstra trykkeomkostninger – eller alternativt frustrationer over manglende opdatering.
- Der spares trykkeomkostninger, da der ikke skal trykkes en papirudgave i flerfarvet tryk.

Figur 2 viser et skærmbillede fra eksempelsamlingen, hvor der kan vælges mellem forskellige panoramafotos af en terminal.



Figur 2. Skærmbillede fra vejreglernes eksempelsamling om trafikterminaler: Viborg bybusterminal – der er mulighed for at vælge mellem 360 graders panoramafotos. Placeringen er vist på oversigtsplanen til højre. Se i øvrigt i teksten nedenfor, hvad der er medtaget om de enkelte terminaler.

For hver af de 15 terminaler er medtaget:

- Kort beskrivelse af terminalen
- Hvad er godt ved terminalen
- Hvad er mindre godt ved terminalen

- Faktuelle oplysninger om trafik, antal holdepladser mm. for terminalen
- Oversigtstegning, der også kan vises i stort format på skærmen og eventuelt udskrives.
- Op til 6 fotos fra terminalen.
- Op til 3 forskellige 360 graders panoramafotos fra terminalen.
- Det hele samlet som PDF-fil til download og/eller udskrift

## Kontrol af kørekurver ved brug af GPS

På en terminal må bussernes kørearealer dimensioneres efter bussernes kørselsgeometri samt en afvejning af muligheden for smidig kørselsafvikling (komfort), hensynet til at dæmpe hastigheden (sikkerhed for passagererne) og endelig ønsket om at beslaglægge så lidt areal som muligt. Siden målene blev fastlagt for de forskellige opstillingsprincipper i forbindelse med udarbejdelsen af Vejregler for bustrafik i slutningen af 1980'erne, er der kommet nye bustyper på markedet. I nogle situationer har nogle af disse en markant anderledes kørselsgeometri, hvilket giver både muligheder og problemer i forhold de tidligere anvendte mål.

HUR/HT har i år 2000 udarbejdet en vejledning, hvor der i nogle tilfælde anbefales andre mål for de forskellige opstillingsprincipper end de anførte i Vejregler for bustrafik. Vejreglarbejdsgruppen finder, at nogle af disse mål måske er for rigelige, mens de anførte i Vejregler for bustrafik til gengæld måske er lidt for snævre.

For at afklare disse forhold har arbejdsgruppen fået gennemført en række prøvekørsler, således at den endelige Vejregel for trafikterminaler vil indeholde de bedst mulige mål for terminalernes dimensioner. De resulterende mål vil blive klar i løbet af høringsperioden, og vil i øvrigt også kunne indarbejdes i Vejregler for bustrafik, der har været i høring i første del af 2002.



Som noget nyt er prøvekørslerne udført så bussernes bevægelser er registreret ved brug af GPS, der har opnået en nøjagtighed på ca. 5 cm ved kalibrering med en fast indmålt jordstation i forbindelse med prøvekørslerne. Bussene registrerede GPS-signalerne med 2 antenner på karrosseriet (3 for ledbussen) og der blev foretaget 5 målinger pr. sekund. (Se figur 3). Desuden blev der foretaget videoptagelser af manøvrerne som støtte og især kontrol af de efterfølgende GPS-udtegninger af kørselsforløbene.

*Figur 3. GPS-data blev registreret med antenner forrest og bagest på bussens karrosseri – foto viser antenne bagest.*

I korte træk var der følgende argumenter for at forsøge med GPS:

- Afprøvning af om metoden var brugbar, hvilket det klart ser ud til på nuværende tidspunkt.
- Der var behov for mindre markering med krydser og målestreger på selve prøve kørselsarealet
- Flere uafhængige kørsler evt. med forskellige chauffører kan bearbejdes. Traditionelt er indplotning af placeringer ud fra videooptagelser ret tidskrævende, og med GPS kan de udtegnede kurver blot lægges ind i f.eks. AutoCAD og bearbejdes samlet.
- Bussens hastighed er næsten automatisk registreret undervejs i manøvren, hvilket ellers ikke normalt er muligt at opnå med f.eks. videooptagelser – i alt fald ikke uden meget efterbearbejdning.

Indledningsvis afholdtes et møde med deltagere fra rådgivende ingeniørfirmaer og trafikelskaber for at drøfte i hvilke opstillinger, der syntes at være problemer med dimensionerne i Vejregler for busstrafik. På basis af disse drøftelser kom prøve kørslerne til at omfatte: Længdeopstilling med indkørsel foran holdende bus og udkørsel forbi holdende bus, og desuden 90 grader og 45 grader lamelopstilling.

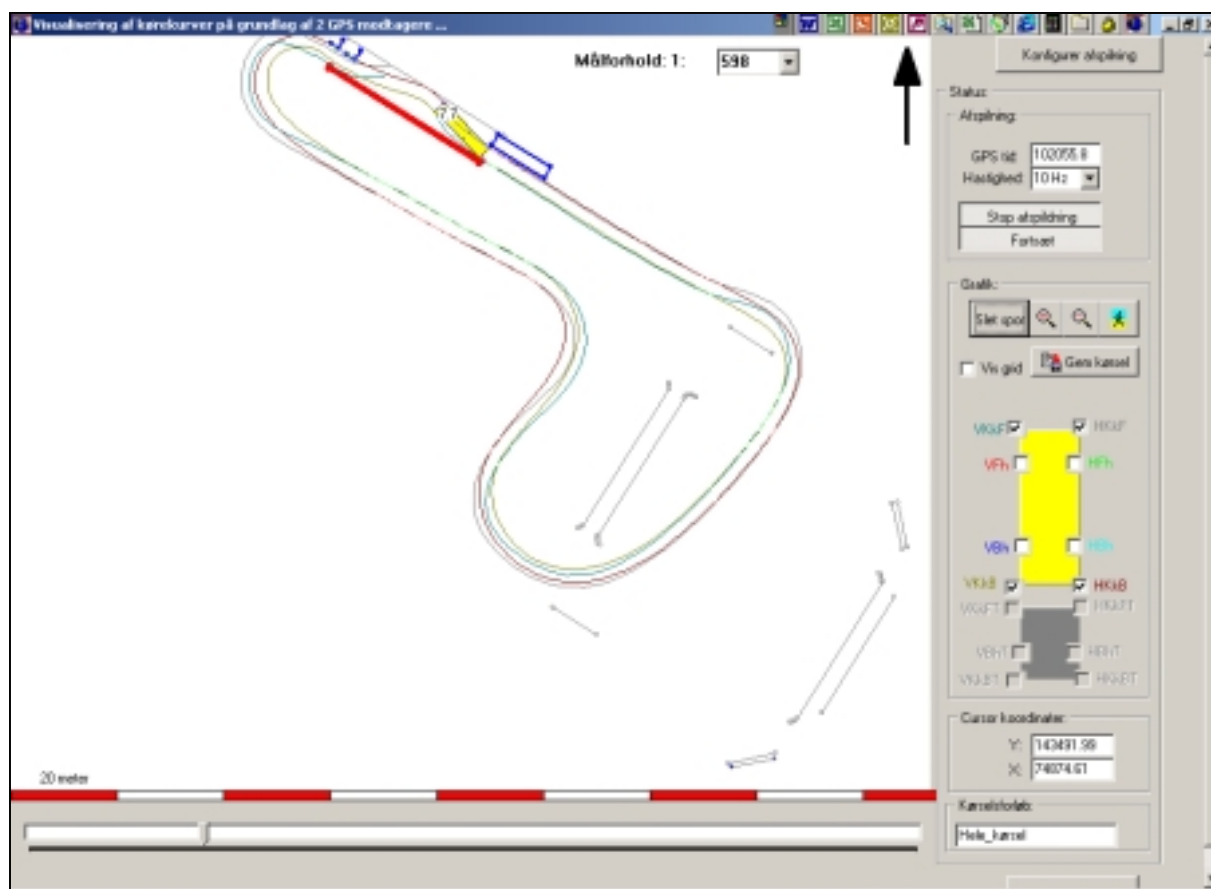
Et klassisk problem ved kørsel med busser i terminaler, nemlig at bussens forende i mange manøvrer skal indover fortovet for at bagenden kan komme helt ind til kantstenen er illustreret med fotos i figur 4.



*Figur 4. Ved indkørsel til kantsten skal bussens forende ind over "fortovet" (markeret med lægte) for at bagenden senere i manøvren kan komme ind til "kantstenen". Ellers får passagererne dårlige udstigningsforhold, hvilket især rammer ældre og gangbesværede. Jo kortere afstand der er i bussens kørselsretning til at foretage manøvren desto mere bredde og indsving over fortov kræves for at manøvren kan lykkes.*

GPS-resultaterne bearbejdes i et lille program til afspilning af kørselsforløb og indtegning af hjulspor samt karrosseriets indhylningskurver, hvorefter disse kurver kan eksporteres til videre bearbejdning til gennemsnitskurver i f.eks. AutoCAD (se figur 5). "Afspilningsprogrammet

er udviklet af Vejdirektoratets kontor i Skanderborg til denne opgave. Som tidligere nævnt er resultaterne endnu ikke færdigbearbejdede, men forventes at medføre nye forslag til dimensioner i den endelige vejregel, der kommer efter høringsperiodens udløb, når der er taget stilling til indholdet i de indkomne svar.



Figur 5. Skærbillede, der viser hvordan kørekurverne vises på skærm i afspilningsprogrammet for GPS-dataene fra prøveførerne. Den gule bus har svinget ud fra en position bag ved en holdende bus, derefter foretaget en U-vending, og har så kørt rundt på pladsen for endelig at komme i position til at foretage indsving foran den holdende bus (blåt rektangel næstøverst på billedet).

## Afslutning

Følgende pointer i det skrevne skal afslutningsvis gentages:

- Vejregel forslaget sendes nu til høring og bliver sammen med eksempelsamlingen offentlig på [www.vejregler.dk](http://www.vejregler.dk) i løbet af oktober 2002.
- Prøv checklisterne i vejreglens bilag 1 og 2.
- Brug vejreglen som opslagsbog og inspiration.
- Tag evt. en tur med eksempelsamlingen til de 15 terminaler i Danmark.
- Der kommer givetvis enkelte nye dimensioner for opstillinger på terminaler i den endelige vejregel, der udkommer når høringen er afsluttet.