

# Service-niveau for fodgængere og cyklister



Af Søren Underlien Jensen,  
Trafitec ApS  
suj@trafitec.dk



*Traditionelt er service-niveau i vejsektoren en kvalitativ beskrivelse af trafikafviklingen. Dette service-niveaubegreb er dog sjældent relevant for bløde trafikanter. Derfor er en række metoder til opgørelse af fodgængeres og cyklisters oplevede brugertilfredshed udviklet gennem især det seneste årti.*

## Hvad er service-niveau?

Service-niveaubegrebet blev lanceret første gang i 1965-udgaven af den amerikanske "Highway Capacity Manual" (forkortet HCM). Ifølge HCM defineres service-niveau som: "Service-niveau er et kvalitativt mål, der beskriver trafikafviklingen sædvanligvis ved forhold såsom hastighed, rejsetid, bevægelsesfrihed, trafikale forstyrrelser, komfort og behagelighed."

I praksis inddeles dette kvalitative mål i seks service-niveauer (A-F) af ekspertpaneller. Med generelle metoder kan service-niveauet måles og beregnes for den enkelte lokalitet med baggrund i kapacitet, trafikintensitet, ventetid og rejsehastighed.

En svaghed ved denne praksis er, at trafikanters rejseoplevelse er relativ, ikke absolut. Trafikantens tilfredshed med en rejse afhænger af de rejsemuligheder, trafikanten tror, er tilgængelige, og trafikantens opfattelse af sin egen erfaring. Eksempelvis er beboere i landområder ofte

utilfredse med trafiksituationer, der forekommer acceptable for storbybeboere. Hvis trafikanterne skal være lige tilfredse, er man således nødsaget til at operere med forskellige dimensionsgivende service-niveauer afhængig af, om vejen er beliggende i fx København, Vejle eller ude på landet i Ringkøbing Amt.

## Oplevet brugertilfredshed

Bløde trafikanter er sjældent udsat for lave service-niveauer i traditionel forstand. Studier viser, at fodgængere og cyklister opfatter andre parametre end kapacitet, trafikintensitet, ventetid og rejsehastighed som vigtigere for deres tilfredshed med veje og stier. Derfor er det traditionelle service-niveaubegreb ikke velegnet til at beskrive brugertilfredsheden, som fodgængere og cyklister oplever.

Især inden for det seneste årti er en række studier gennemført for at finde og opgøre disse andre parametre, der bedre kan beskrive fodgængeres og cyklisters oplevede brugertilfredshed. I studierne

spørger man som hovedregel et større antal almindelige fodgængere og cyklister om deres vurdering af forskellige trafikantlæg og trafikstrømme for at kunne fastsætte den oplevede brugertilfredshed.

Nogle få studier opstiller operationelle metoder, der på matematisk og kvantitativ vis kan inddele bløde trafikanters brugertilfredshed i service-niveauer på samme måde som ved det traditionelle service-niveaubegreb. Metoderne er ganske gode, da de med rimelig præcision kan beskrive brugertilfredsheden, som fodgængere og cyklister reelt oplever på de enkelte steder. Staten Florida i USA har derfor gjort det til almindelig praksis at anvende nogle af disse metoder, og disse er kort refereret i denne artikel.

Der er dog nogle problemer ved at bruge metoderne. Sammenligning af det traditionelle service-niveau for biltrafik med oplevet brugertilfredshed for bløde trafikanter er som at sammenligne pærer og bananer. Hvor service-niveau F for biltrafik forekommer, fordi efterspørgslen af

$$Ped\ LOS = -1,2021 \times \ln(W_{ol} + W_1 + 0,2 \times \%OSP + f_b \times W_b + f_{SW} \times W_s) + 0,253 \times \ln(Vol_{15} / L) + 0,0005 \times SPD^2 + 5,3876$$

hvor	$W_{ol}$	=	bredde af yderste kørespor (fod),
	$W_1$	=	bredde af yderrabat eller cykelbane (fod),
	$\%OSP$	=	procent af strækning med parkering,
	$f_b$	=	koefficient for barriere mellem for tovej og kørespor,
	$W_b$	=	anstand mellem for tovej og kørespor (fod),
	$f_{SW}$	=	forekomst af for tovej koefficient ( $= 6 - 0,3W_s$ ),
	$W_s$	=	bredde af for tovej (fod),
	$Vol_{15}$	=	motoriseret trafik i 15 minutter,
	$L$	=	totale antal gennemgående kørespor, og
	$SPD$	=	gennemsnitshastighed for motoriseret trafik (miles / time).

Figur 1.  
Formel til beregning af mål for fodgængeres brugertilfredshed, Ped LOS, når de går langs vejstrækninger uden større kryds.

Service-niveau	Ped LOS / BLOS
A	≤ 1,5
B	> 1,5 og ≤ 2,5
C	> 2,5 og ≤ 3,5
D	> 3,5 og ≤ 4,5
E	> 4,5 og ≤ 5,5
F	> 5,5

Figur 2. Sammenhæng mellem Ped LOS / BLOS og serviceniveau.

at benytte en vej er større end kapaciteten, forekommer serviceniveau F for gang- og cykeltrafikken steder, hvor mennesker kun går eller cykler, hvis de absolut skal, da ingen i øvrigt ønsker at være fodgængere eller cyklister sådanne steder. Derfor må man behandle trafikanternes serviceniveau hver for sig i trafikplanlægningen. Et samlet serviceniveau for al trafik på en given vej kan ikke angives.

Næsten alle studierne er udført i USA, og de er ikke repræsentative for danske forhold. Eksempelvis mangler de særprægede danske cykelstier i studierne, og samtidig går og cykler danskere langt mere end amerikanere. Derfor er det tvivlsomt, om det giver mening at anvende de refererede metoder til beregning af fodgængeres og cyklisters oplevede brugertilfredshed i dansk sammenhæng. Men studierne giver et godt grundlag for at designe danske undersøgelser, der kan føre til nye metoder til brug for beregning af bløde trafikanters serviceniveau på danske veje og stier.

### Fodgængeres serviceniveau

I dag forefindes der to veldokumenterede og operationelle metoder til opgørelse af fodgængeres oplevede brugertilfredshed. Den ene metode muliggør beregning af serviceniveauet for fodgængere, der krydser veje mellem større kryds (Chu og Baltés, 2001). Metoden viser, at fodgængeres serviceniveau forringes med stigende mængder af motorkøretøjer, højere gen-

nemsnitshastigheder for motorkøretøjer og bredere kørespor. Derimod forbedres serviceniveauet ved forekomsten af kants- tænsbegrænset midterhelle/-rabat, afmærket fodgængerovergang og signalregulering.

Den anden metode muliggør beregning af serviceniveauet for fodgængere gående langs vejstrækninger uden større kryds (Landis et al, 2001). I denne metode skal man først beregne et mål for fodgængerens brugertilfredshed, Ped LOS, se figur 1, hvorefter dette mål oversættes til fodgængerens serviceniveau, se figur 2. Studiet, der ledte frem til denne metode, viste, at andelen af tung trafik og forekomsten af ind- og udkørsler ikke havde væsentlig betydning for fodgængerens brugertilfredshed.

Af figur 1 og 2 kan erfares, at mængde og hastighed af motoriseret trafik, forekomst og bredde af fortove samt fodgængerens placering i forhold til den motoriserede trafik er af stor betydning for fodgængerens serviceniveau. Eksempelvis øger anlæg af et 1,5 m bredt fortove ved siden af et 3,5 m bredt kørespor Ped Los med 2,4. En stor afstand mellem fortove og kørespor, fx en skillerabat med træer eller parkeringsspor, er samtidig med til at forbedre serviceniveauet.

### Cyklisters serviceniveau

På cykelområdet forefindes der i dag fire veldokumenterede og operationelle metoder til opgørelse af cyklisters oplevede brugertilfredshed. Den ene metode muliggør beregning af serviceniveauet for cyklister cyklede langs vejstrækninger i byer uden større kryds (Landis et al, 1997). I denne metode skal man først beregne et mål for cyklisters brugertilfredshed, BLOS, se figur 3, hvorefter dette mål oversættes til cyklisters serviceniveau, se figur 2.

Af figur 2 og 3 kan det erfares, at mængde og hastighed af motoriseret trafik, andelen af tung trafik, belægningskvaliteten, den effektive bredde af yderste

kørespor samt bredden af en eventuel kant- eller cykelbane er af betydning for cyklisters serviceniveau. Bredden af cykelbanen er af større betydning for cyklisten end bredden af køresporet. Eksempelvis vil anlæg af en 1,5 m bred cykelbane ved siden af et 3,5 m bredt kørespor forbedre BLOS med 1,7, mens det at udvide køresporet fra 3,5 til 5 m kun vil forbedre BLOS med 0,7.

En anden metode muliggør beregning af serviceniveauet for cyklister i signalregulerede kryds (Landis et al, 2003). Metoden viser, at her forringes cyklisters serviceniveau med stigende mængder af motorkøretøjer og større bredde af den tværvæg, som krydses af cyklisten. Derimod forbedres serviceniveauet med større bredde af yderste kørespor og cykelbane på den vej, hvor cyklisten cykler.

De to sidste metoder er funderet på videobaserede studier (Harkey et al, 1998; Jones og Carlson, 2003). Disse metoder lider af en række svagheder ved bl.a. ikke at inddrage de ganske væsentlige faktorer såsom belægningskvalitet og størrelsen af kryds.

### Afslutning

Studier om fodgængeres og cyklisters oplevede brugertilfredshed har vist, at det er muligt at beregne serviceniveauet på baggrund af forholdsvis simple metoder. De eksisterende metoder er dog ikke repræsentative for danske forhold og ikke velegnede til brug i danske vejbestyrelser. Danske undersøgelser om bløde trafikanters oplevede brugertilfredshed er derfor ønskværdige.

Opgørelser af serviceniveau for bløde trafikanter kan anvendes til at identificere de veje og stier, hvor der er størst behov for at forbedre forholdene for fodgængere og cyklister. Forbedringer kan eksempelvis være ombygninger, anlæg af gang- og cykelfaciliteter samt regulering af hastighed og mængde af motorkøretøjer. Opgørelserne kan også anvendes til informering af trafikanterne fx i form af cykelkort.

$$BLOS = 0,607 \times \ln\left(\frac{Vol_{15}}{L}\right) + 0,901 \times \ln[SPD_p(1 + \%HV)] + 6,51 \times (PC_5)^2 - 0,005 \times (W_c)^2 - 1,833$$

- hvor  $Vol_{15}$  = motoriseret trafikmængde i samme retning i 15 minutters periode,  
 $L$  = totale antal gennemgående kørespor i samme retning,  
 $SPD_p$  = skiltet hastighedsbegrænsning (mph),  
 $HV$  = andel tunge køretøjer (som defineret i HCM),  
 $PC_5$  = Federal Highway Administration's 5-point belægningskvalitets skala,  
 $W_c$  = gennemsnitlige effektive bredde af yderste kørespor (fod) ( $W_c = W_t + W_1 - \sum W_r$ , hvor  $W_t$  = total bredde af yderste kørespor og rabat belægning,  $W_1$  = bredde af belægning mellem ydre kantlinie og kant af belægning, og  $W_r$  = reduktioner som følge af indskrænkninger i yderste bane).

Figur 3. Formel til beregning af mål for cyklisters brugertilfredshed, BLOS, når de cykler langs vejstrækninger i byer uden større kryds.

## Referencer

Chu, X.; Baltes, M. R. (2001): Pedestrian Mid-block Crossing Difficulty, National Center for Transit Research, University of South Florida, Report no. NCTR-392-09, Florida, USA.

FDOT (2002): Quality / Level of Service Handbook, Department of Transportation, State of Florida, USA.

Harkey, D. L.; Reinfurt, D. W.; Knuiman, M.; Stewart, J. R.; Sorton, A. (1998): Development of the bicycle compatibility index: A level of service concept, FHWA-RD-98-072, Federal Highway Administration, Mclean, USA.

Jones, E. G.; Carlson, T. D. (2003): Development of Bicycle Compatibility Index for Rural Roads in Nebraska, Transportation Research Record 1828, Transportation Research Board, Washington, D.C., USA.

Landis, B. W.; Vattikuti, V. R.; Brannick, M. T. (1997): Real-Time Human Perceptions: Toward a Bicycle Level of Service, Transportation Research Record 1578, Transportation Research Board, Washington, D.C., USA.

Landis, B. W.; Vattikuti, V. R.; Ottenberg, R. M.; McLeod, D. S.; Guttenplan, M. (2001): Modeling the Roadside Walking Environment: A Pedestrian Level of Service, TRB 80th Annual Meeting, Paper no. 01-0511, Washington, D.C., USA.

Landis, B. W.; Vattikuti, V. R.; Ottenberg, R. M.; Petritsch, T. A.; Guttenplan, M.; Crider, L. B. (2003): Intersection Level of Service for the Bicycle Through Movement, Transportation Research Record 1828, Transportation Research Board, Washington, D.C., USA.

TRB (2000): Highway Capacity Manual, Transportation Research Board, Washington, D.C., USA.

