

MICROSIMULERING AF CYKELTRAFIK I MYLDRETID

Formål: At forbedre simuleringen af cyklisters adfærd i mikrosimuleringsprogrammet Vissim til brug i projekteringen af både små og store, vej- og byrumsprojekter, fx krydsombygninger og længere strækninger som Nørrebrogade og Amagerbrogade.

Fremgangsmåde: Ved brug af eksisterende viden og erfaringer fra de nyeste projekter og studier af cyklisternes adfærd har Københavns Kommune med støtte fra Vejdirektoratets statslige cykelpulje afsluttet et projekt med at undersøge de vigtigste parametre, der kan justeres i Vissim, for at forbedre simuleringen af cyklister mere realistisk end tidligere.

Rambøll har fungeret som bygherrerådgiver for Kommunen på opgaven, og der har indledende været afholdt workshop med deltagere fra bl.a. Københavns Kommune, Rambøll og Bikeability-projektet på LIFE KU. Efterfølgende har der været afholdt møder med bl.a. Vejdirektoratet og der har været kontakt med PTV, som ønsker at bygge videre på resultaterne. Målet i denne proces har været at identificere de ti vigtigste parametre, der har betydning for cyklisternes flow og fremkommelighed til brug i simuleringsprogrammet.

Cowi blev valgt til at forestå undersøgelsen af de ti parametre opdelt på tre kategorier:

- Grundlæggende parametre: Køretøjsegenskaber, Hastighedsfordeling og Accelerationsfordeling.
- Adfærd på strækninger: Følgeafstande, Overhalingsparametre, Håndtering af adfærd ved indsnævring, samt Håndtering af adfærd ved busstop.
- Adfærd i kryds: Håndtering af adfærd ved stopstreger, Adfærd i ventezoner og Adfærd i højresving.

Analysen:

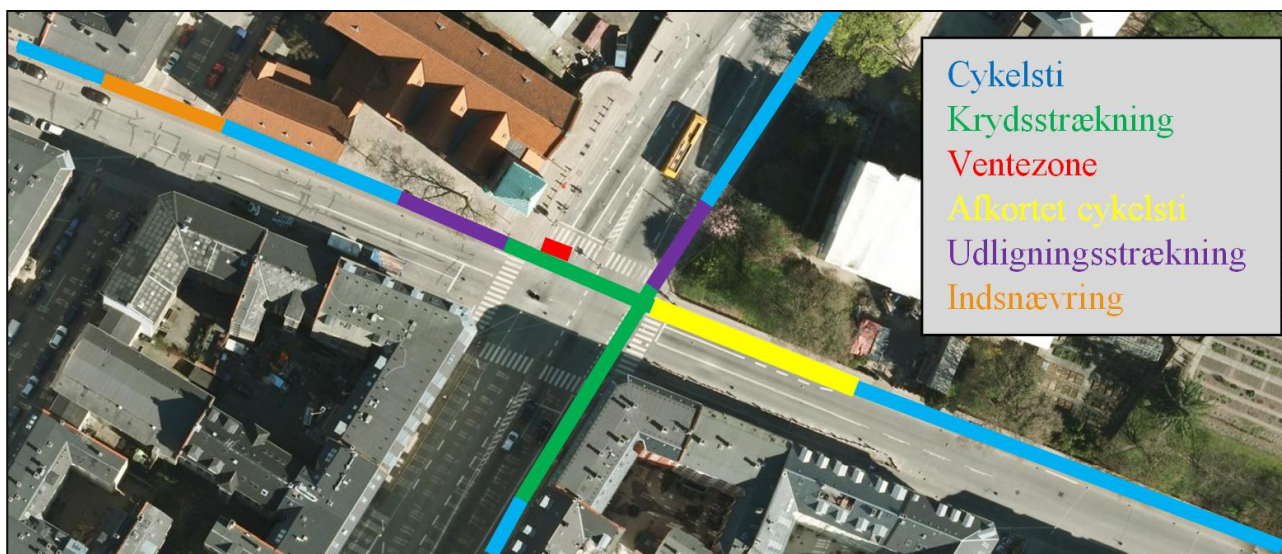
I forbindelse med analysen er der indsamlet data ud fra videomateriale, tællinger, observationer og opmålingerne. Disse data har ligget til grund for analysen af de ovenstående 10 parametre der er undersøgt i dette projekt.

Opmålingerne er lavet med henblik på at fastlægge cyklisternes adfærd. Hastighedsfordelinger og accelerationsfordeling er analyseret og fastlagt efter henholdsvis tællinger og gennemgang af videomaterialet.

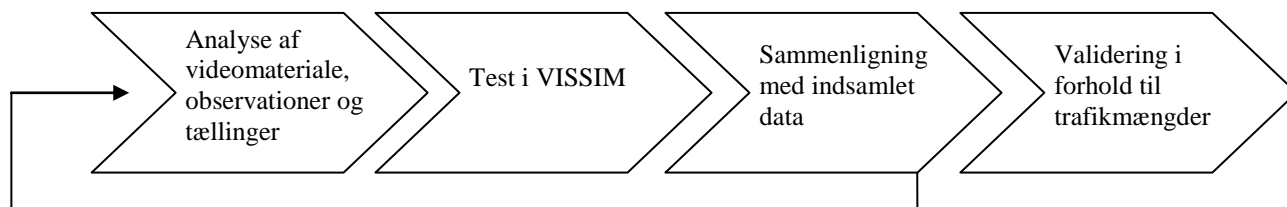
Ud fra gennemgang af videomaterialet, er der fundet en parametersætning som repræsenterer cyklisters adfærd på en almindelig cykelsti når de er i frit flow. I forbindelse med analysen af adfærd i kryds, er det nødvendigt at oprette en række strækninger, der kan repræsentere adfærden afhængig af cyklisterens placering i krydset og krydsets udformning. I kryds hvor cykelstien fortsætter frem til stopstregen skal der anvendes en strækningstype kaldet "Krydsstrækning" frem til og gennem krydset. Derefter er det nødvendigt at bruge en "Udligningsstrækning" inden overgang til den almindelige cykelsti.

Krydsstrækningstypen "Afkortet cykelsti" håndterer derimod cyklisters adfærd i tilfælde, hvor cykelstien munder ud i bilisternes højresvingsbane et stykke inden stopstregen. Der er udviklet en tilhørende krydsstrækning der kan håndtere adfærden for de højresvingende bilister, der skal dele vejbane med cyklisterne på den afkortede cykelsti.

Krydsstrækningen "Indsnævring" håndterer adfærden i tilfælde hvor cykelstien indsnævrer sig så meget at der er plads til færre cyklister på tværs af cykelstien. Nedenstående figur viser princippet i anvendelse af strækningstyperne.



Parameterindstillingerne er fundet gennem en iterativ proces, hvor parametrene kontinuerligt sidestilles med de indsamlede data, indtil adfærden stemmer overens med materialet. Derefter foretages en validering op imod registrerede trafikmængder. Hvis resultatet godkendes, afsluttes analysen, ellers foretages endnu en kalibreringsrunde.



PTV har udviklet en funktion der kan håndtere tidlig opstart, højresving for rødt samt ophold i ventezonen under rødfasen. Dvs. adfærd hvor stopstregen overstrædes under rødfasen af en hvis andel cyklister. Funktionen er indbygget i den nyeste VISSIM version. Der er desuden udviklet en alternativ modelopbygning der kan håndtere en sådan adfærd.

Afslutningsvis er der fundet metoder til opbygning af cykelspecifikke situationer. Dette gælder særligt opbygning af busstoppesteder hvor cyklister skal holde tilbage for buspassagerer, samt den modeltekniske opbygning af ventezoner.

Resultater:

Cykler medtages oftest i en simuleringsmodel som et generende element for bilister. Der har derfor hidtil ikke været fokus på en realistisk adfærd blandt de simulerede cyklister. VISSIMs standardindstillinger for cyklister er baseret på bedste gæt, ofte bare med små justeringer fra bilernes indstillinger. Der er tidligere foretaget kalibreringer/husteringer af parametresætningen i et par cykelprojekter, men disse er ikke repræsentative for adfærden på de danske cykelstier.

Københavns Kommune har et ønske om at bruge mikrosimulering til analyser af tiltag, der berører cyklister. For at kunne levere troværdige resultater af en sådan analyse er det nødvendigt med en simuleringsmodel, som afspejler cyklisternes adfærd på en realistisk måde. Kommunen har derfor ønsket en undersøgelse af parametre og simuleringsmetoder, med det formål at opnå en mere troværdig mikrosimulering af cyklister. I den forbindelse blev der specificeret en række parametre, som undersøgelsen skulle afdække.

Dette projekt har grundigt undersøgt hvert af de ønskede parametre. Beregninger og analyser er baseret på målinger og observationer af virkelige cyklister. På denne baggrund er der fundet realistiske grundparametre, som ligger til grund for en troværdig simulering.

I samarbejde med PTV er der i forbindelse med dette projekt indarbejdet nye 3D modeller, som kan bruges til simulering af cyklister. De dimensionale og visuelle aspekter af 3D modellerne er baseret på mål af danske cykler, hvilket sikrer bedre resultater og mere visuelt realistiske modeller. Derefter er der foretaget omfattende kalibreringer af de parametre, som styrer adfærden på cykelstierne. Dette har resulteret i strækningstyper, som er i stand til at afspejle den virkelige adfærd.

Der er desuden udviklet metoder til simulering af cykelspecifikke situationer. Dette betyder, at der nu foreligger et værktøj, som kan bruges til at lette arbejdet i forbindelse med mikrosimulering af cyklister.

I forbindelse med cykelspecifikke situationer har PTV udviklet en ny funktion til at håndtere overtrædelse af stopstreger. Funktionen implementeres i den næste service pack af VISSIM og vil i høj grad gøre det lettere at håndtere situationer såsom ventezoner, eller højresving for rødt. Resultatet af dette projekt giver mulighed for i fremtiden at kunne opbygge troværdige mikrosimuleringsmodeller af cyklister. Der er opnået store forbedringer i simuleringen af adfærd, der påvirker kapacitet, fremkommelighed, rejsetid og forsinkelse. Projektet er baseret på en analyse af cyklister i København. Det vurderes dog, at resultater kan bruges i hele Danmark, evt. med mindre justeringer.

I september 2012, vil resultaterne af dette projekt blive grundigt gennemgået sammen med PTV, med henblik på at udrede hvilke resultater der skal medtages, når PTV opbygger default indstillinger for simulering af cyklister i den kommende VISSIM version, VISSIM 6. Dette vil yderligere kunne lette arbejdet i forbindelse med cykelsimulering, da det kan medføre færre justeringer i forhold til standardindstillingerne.

Resultaterne i dette projekt er fundet for standard strækninger og for kryds. Det er vigtigt at tilpasse resultaterne efter det aktuelle projekt, da nye krav kan komme i spil. I sådanne situationer kan dette projekt virke som et grundlag, hvorudfra der kalibreres og tilpasses.

Projektet har overordnet gjort det muligt at simulere cykeltrafik mere realistisk grundet opdatering af basisparametrene, samt udvikling af metoder til simulering af cyklisternes adfærd. Modellen og metoden er dog ikke færdig udviklet i dette projekt, hvorfor det er vigtigt i kommende projekter, hvor resultaterne af dette projekt anvendes, at der foretages en evaluering af de beregnede resultater, i forhold til virkeligheden, efter projekterne er implementeret. Disse evalueringer, kunne kort beskrives i vejledningen, således at modelbyggerne løbende opdateres med justeringer af metoden.

I forhold til de enkelte parametre, som er beskrevet, målt, analyseret og justeret i dette projekt, vurderes overordnet at have bidraget til at simuleringsmodellen samlet set fremstår troværdigt. Dog vurderes at parameteren vedr. acceleration at være den, som er behæftet med størst usikkerhed, hvilket fremgår af den forholdsvis store spredning på målingerne. Hvis der på et senere tidspunkt skal arbejdes videre med kvalificeringen af data til brug for simulering af cyklister, foreslås at starte med accelerationen, i form af gennemførelse af yderligere målinger, eksempelvis ved anvendelse af GPS-logninger.