

Dette resumé er publiceret i det elektroniske tidsskrift  
**Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet**  
(Proceedings from the Annual Transport Conference  
at Aalborg University)  
ISSN 1603-9696  
[www.trafikdage.dk/artikelarkiv](http://www.trafikdage.dk/artikelarkiv)

## Valide data giver bedre projekter

*Kristian Almerström, [kral@niras.dk](mailto:kral@niras.dk), NIRAS*

*Paw Nielsen, [pni@niras.dk](mailto:pni@niras.dk), NIRAS*

*Amritpal Singh, [amrit@viscando.com](mailto:amrit@viscando.com), Viscando*

---

### Abstrakt

At have et godt datagrundlag bliver vigtigere og vigtigere. Tidligere er størstedelen af arbejdet med trafikplanlægning baseret på simple trafiktællinger og/eller uheldsstatistikker. De senere år er det blevet muligt at indsamle data ved en række forskellige metoder, bl.a. 3D kameraer, der kan give detaljerede data om trafiktal, adfærd, konflikter osv.

NIRAS har på flere opgaver samarbejdet med Viscando, og benyttet deres 3D kameraer og tilhørende software i forbindelse med trafikanalyser. Systemet har bl.a. været brugt til at udarbejde en OD-matrice til brug i en trafiksimulering af en tosporet rundkørsel og til konfliktstudier i et firbenet kryds.

Erfaringerne med systemet viser en række fordele, bl.a. er det muligt at have en relativt lang dataindsamlingsperiode, hvorved f.eks. konflikter og udsving i trafikken kan registreres. Dette medfører, at det er muligt identificere mønstre mv. i dataene, hvilket er fordelagtigt i løsningsarbejdet.

Derudover giver udstyret flere typer af data, og det er muligt at undersøge kombinationsmuligheder efterfølgende, hvis der i analysearbejdet viser sig andre alternativer, som kunne være interessante at undersøge.

---

### Indledning

Inden for transportsektoren har det altid været vigtigt at have et godt datagrundlag, så der sikres et optimalt beslutningsgrundlag samtidig med, at den bedste løsning kan udarbejdes. Da kampen om pladsen mellem trafikantgrupperne er blevet større samtidig med at tid og menneskeliv vægtes i højere og højere grad, er det ikke blevet mindre vigtigt at finde frem til den bedste løsning. Denne kombination har sammen med den teknologiske udvikling revolutioneret dataindsamlingsmetoderne i transportsektoren.

Tidligere blev data f.eks. indsamlet vha. observationer i marken, evt. ved hjælp af traditionelle videokameraer, efterfulgt af en manuel optælling hjemme på kontoret. Af nogle af de nye dataindsamlingsmetoder kan nævnes IoT-sensorer, kameraer, Bluetooth-sensorer, GPS data, droner mv., hvor en stor del af processerne er automatiserede, herunder optællingen. De nye dataindsamlingsmetoder medfører, at det er blevet nemmere og billigere at indsamle data, og samtidig er nye og mere avancerede

typer af analyser, hvor f.eks. kunstig intelligens benyttes, blevet tilgængelige. De nye analyser viser sig især at være anvendelige inden for studier af adfærd, konflikter, tryghed/sikkerhed.

## Beskrivelse

I NIRAS ønsker vi også at gøre brug af den nyeste teknologi, og bidrage til udviklingen inden for bl.a. dataindsamling og analyser. Derfor har vi ved flere projekter haft et samarbejde med Viscando, hvor deres systemer er blevet brugt på opgaver som spænder fra adfærds- og konfliktstudier i kryds med blandet færdsel til OD-matricer til brug i trafiksimuleringer. Ved brug af Viscandos Otus3D system opnås et detaljeret datagrundlag omkring adfærd, færdselsmønstre, konflikter mv.

Systemet består af avancerede 3D kameraer, som kan opstilles i en længere tidsperiode, f.eks. fra et par dage til et par uger (eller år, hvis der ønskes permanent registrering). Kameraerne kan registrere trafikken i mørke og dårligt vejr, hvilket muliggør analyser i vinterhalvåret. 3D kameraerne kan registrere samtlige trafikantgrupper. Data behandles af den tilhørende software, der bygger på kunstig intelligens. Systemet lever op til GDPR lovgivningen, da behandlingen af videoerne er udført i realtid af softwaren, således at det bliver overflødigt at gemme/sende videofiler.

Den anvendte 3D-teknologi er baseret på samme principper som det menneskelige syn, med to sammenvirkende øjne (kameraer). Som evolutionen allerede har vist, er dette en teknologi med flere fordele i komplekse udemiljøer: evne til at estimere afstand, størrelse og hastighed på fysiske enheder.

Det er et stort aktiv at registrere trafikken over en længere tidsperiode, da de indsamlede data dermed er repræsentative for den normale situation på den pågældende lokalitet. Dette er især vigtigt ift. konflikter, hvor det er nødvendigt at observere et større antal før det er statistisk signifikant. Det er derudover også muligt at følge trafikens udvikling på timebasis, hvorved der fås data om ændringerne i adfærd, færdselsmønstre mv. På denne baggrund kan mønstre i trafikken mv. på lokaliteten identificeres, som med fordel kan anvendes i løsningsarbejdet.

Registrering med Otus3D adskiller sig fra andre moderne dataindsamlingsmetoder på markedet, som f.eks. krydstællinger med droner, hvor der ofte begrænses til at registrere trafikken i tidsrummet omkring morgen- eller eftermiddagsspidsstimen. Dermed er der kun data for et begrænset tidsrum, hvorfor der ikke opnås viden om adfærd, konflikter, hastighedsbillede for resten af døgnet (og andre dage), hvilket er relevant i udarbejdelsen af løsninger. De kortere dataindsamlingsperioder begrænser ligeledes muligheden for at studere andre scenarier på et senere tidspunkt.

## Projekter

Et af projekterne hvor systemet er benyttet, var i forbindelse med kapacitetsvurderinger i en fembenet rundkørsel. For at vurdere muligheden for yderligere en tilslutning var det nødvendigt at have et klart billede af, hvordan trafikken afvikles i rundkørslen i dag. Systemet blev monteret på lysmaster rundt i den relativt store rundkørsel, og de fem kameraer kunne kommunikere, og dermed komme med et præcist billede af, hvor trafikanterne kørte ind, og hvor de kørte ud igen. Derudover var det efterfølgende muligt at indlægge snittællinger i rundkørslen, for at få et overblik over hvor stor en andel af trafikanterne, som benyttede den inderste bane i rundkørslen.

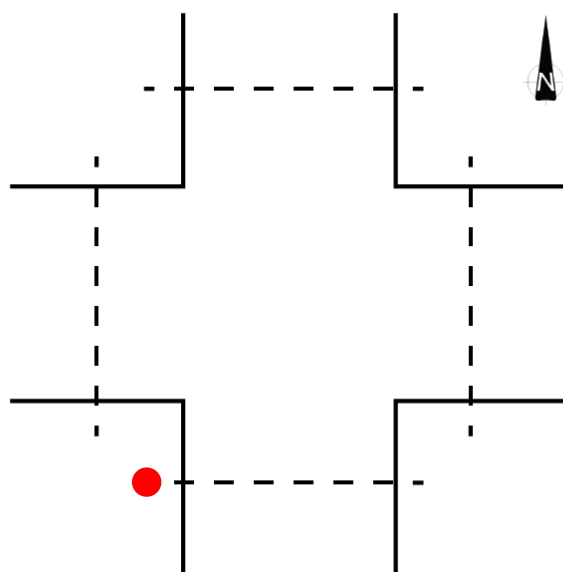
I et andet projekt, som bl.a. omhandlede konfliktstudier, blev systemet sat til at registrere en lokalitet, hvor bløde trafikanter har udtrykt utryghed samtidig med, at der er observeret uhensigtsmæssig færden fra samtlige trafikantgrupper. På denne baggrund blev to 3D-kameraer placeret i det firbenede kryds, og parametrene der blev registreret fremgår nedenfor:

- Trafiktælling
- Adfærd
- Færdselsmønstre
- Konflikter
- Hastighedsbillede

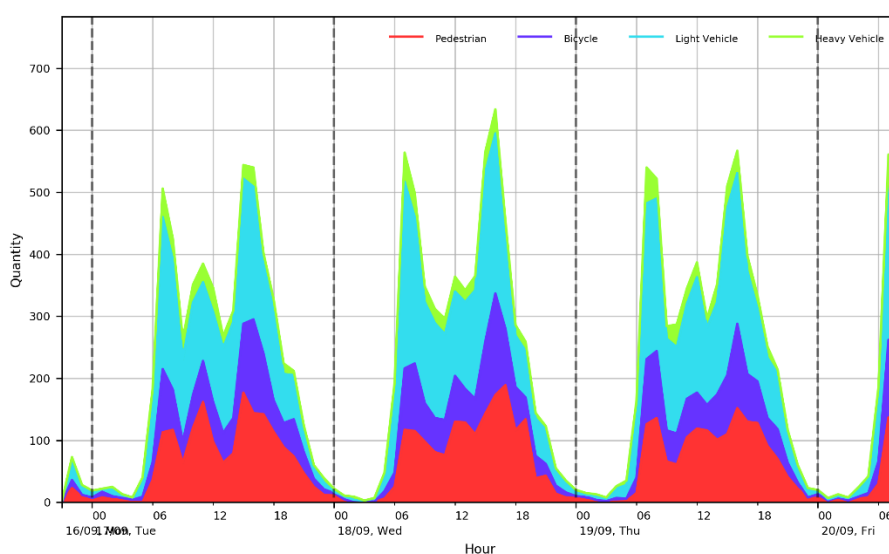
## Resultater

Til at beskrive resultater/output fra registreringen tages der udgangspunkt i det fornævnte firbenede kryds, hvor bløde trafikanter føler utryghed mv.

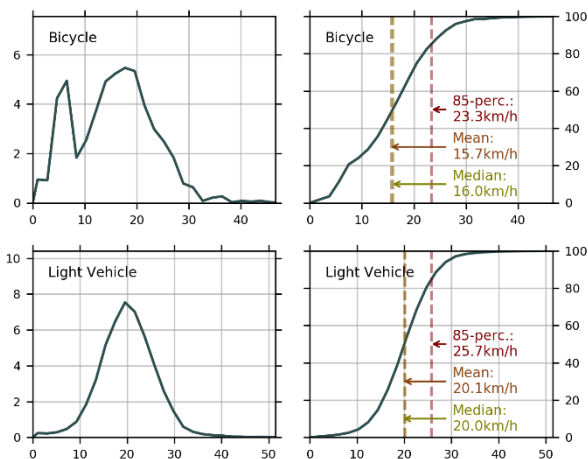
I forbindelse med registreringen med 3D-kameraer er det muligt at indlægge virtuelle snit, hvorfra der ønskes uddybende data om trafikken. I det firbenede kryds indlægges der fire snit, ét i hvert ben. I de fire snit er der udover en trafikregistrering blevet registreret, hvor i snittet trafikanter passerer, trafikanter hastighed mv. De indlagte snit i krydset og et udsnit af resultaterne fremgår af nedenstående figurer.



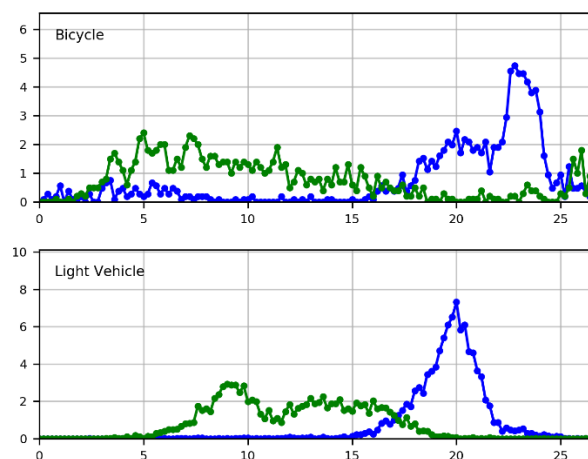
Figur 1. Princip over krydset. De indlagte snit er illustreret med stiplede linjer.



Figur 2. Den totale trafik i krydset i løbet af dataindsamlingsperioden.



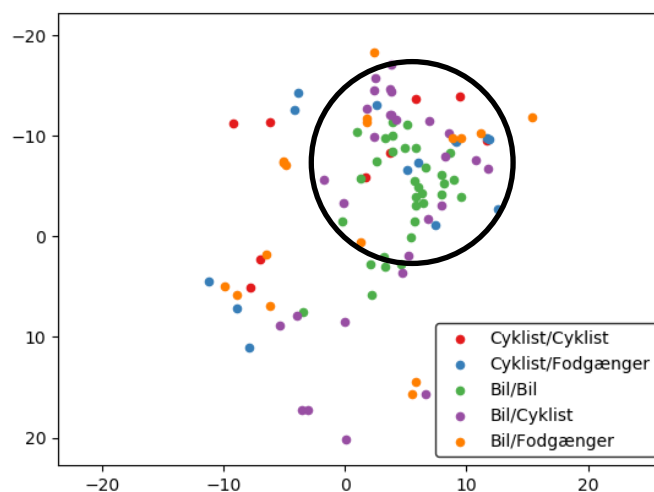
Figur 3. Hastigheder for cyklister og biler på det sydlige snit.



Figur 4. Registrering af hvor cyklister og bilister passerer det sydlige snit. Blå er nordlig kørselsretning mens grøn er sydlig kørselsretning. 0-punktet på x-aksen er placeret ved den røde cirkel på Figur 1, og x-aksen følger det indlagte snit i østlig retning.

Ovenstående resultater kan bl.a. benyttes til at få viden omkring hvornår trafikmængden er størst, om der er et hastighedsproblem og om trafikanter placerer sig korrekt i vejprofilet osv. For f.eks. cyklisterne, så kan det på figur 4 ses, at de sydgående cyklister placerer sig spredt udover kørebanelen og ikke ved kantstenen, hvorfor denne trafikantgruppe skal ledes bedre.

Andre data der er registreret er konflikter. I systemet er en konflikt defineret ved at minimum to trafikanter skal passere hinandens bane indenfor et sekund, og vinklen mellem to trafikanter skal være større end 30 grader. Udvalgte nøgletal for konflikterne fremgår af nedenstående figurer og tabel.



Figur 5. Konflikter i krydset. Den sorte cirkel illustrerer konflikterne i det nordøstlige hjørne af krydset.

Tabel 1. Konflikter

Type	Antal	Per dag
Cyklist/cyklist	9	2,62
Cyklist/fodgænger	14	4,08
Bil/bil	32	9,33
Cyklist/bil	28	8,16
Bil/fodgænger	17	4,96
	<b>100</b>	<b>29,16</b>

Af ovenstående fremgår det, at der i løbet af dataindsamlingsperioden er 100 konflikter. Konflikter er koncentreret omkring det nordlige og det østlige ben i krydset, markeret med sort cirkel på figur 5. Det kan derfor konstateres, at det er et konfliktpræget kryds, og at der er mange konflikter mellem mange forskellige trafikantgrupper. Trafiksikkerhedsarbejdet skal derfor rettes mod flere trafikanttyper, og indsatsen skal i første omgang fokuseres på de to førnævnte ben.

## Diskussion og opsamling

3D-kameraerne og de tilhørende analyser hvor konflikter mv. registreres adskiller sig fra traditionelle dataindsamlingsmetoder, der primært har fokuseret på at foretage tællinger af trafikken, da det har været vanskeligt og tidskrævende at observere trafikken ift. adfærd og konflikter. Med udviklingen af teknologien med bedre optagelsesmuligheder, kunstig intelligens osv., er det blevet muligt at foretage automatiserede analyser af konflikter, adfærd mv., hvorfor det er blevet nemmere og hurtigere at få viden om dette.

Det er især en fordel at registrere konflikter. Traditionelt undersøges trafiksikkerheden ved hjælp af registrerede antal ulykker, hvad enten der er tale om politiregistrerede ulykker eller skadestuerregistreringer. Dette anses som en meget reaktivt facon, og baserer arbejdet på andres liv og helbred, hvilket også er samfundsøkonomisk ufordelagtigt. Der er også et stort mørketal, da samtlige ulykker ikke registreres, hvorfor analyser ikke baserer sig på det fulde datagrundlag. Ved at anvende konfliktanalyser kan trafiksikkerhedsvurderinger og tilhørende foranstaltninger foretages hurtigere og inden ulykkerne finder sted.

Registreringen af adfærd, konflikter osv., kræver også en længere dataindsamlingsperiode, da det er nødvendigt at observere et større antal konflikter og adfærden over flere dage før det er repræsentativt. Den længere indsamlingsperiode har derudover den fordel, at andre udsving og mønstre kan registreres. Dette er anderledes end traditionelle dataindsamlingsperioder, der ofte begrænses til perioderne omkring spidstimerne.

Ovenstående har den klare fordel, at et bedre datagrundlag sikres, hvilket medfører bedre løsningsforslag og beslutningsprocesser på et fuldt oplyst grundlag. Udover de to nævnte projekter i nærværende resumé, er systemet bl.a. også benyttet i Belgien med en lokal samarbejdspartner af Viscando, hvor et krydsningspunkt blev undersøgt. På baggrund af den indsamlede og behandlede data er der udarbejdet løsningsforslag, der forbedrer trafiksikkerheden for cyklisterne. Projektet vandt derudover en trafiksikkerhedspris<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> <https://viscando.com/en/about-us/news/prestigious-road-safety-award-in-belgium/>  
<https://northsearegion.eu/bits/news/bits-pilot-on-3d-camera-technology-nominated-for-the-flemish-road-safety-award/>