

ITS - INTELLIGENTE TRANSPORT SYSTEMER

8 NYE INTELLIGENTE TRAFIKLØSNINGER



FREMTIDENS TRAFIKLØSNINGER ER INTELLIGENTE


Busser, der får fortrinsret ved lyskryds, så de kan overholde køreplanen. Cyklister, der slipper for at holde for rødt og undgår at passere uendelige rækker af forurenende bilkøer, fordi lyskrydsene tilpasser sig trafikken og sikrer det bedst mulige flow. Og lyskryds, der reagerer og giver ekstra grønt lys, når en fodboldkamp eller koncert er færdig, så et stadion bliver tømt lynhurtigt, og støjen i lokalområdet hurtigt daler. Det kan være fremtiden i København.

Det er stort set kun fantasien, der sætter grænser for, hvordan vi kan styre trafikken i København i fremtiden. Derfor har vi testet en række opfindsomme løsninger forskellige steder i byen sammen med 15 danske og europæiske virksomheder og to vidensinstitutioner og etableret teams på tværs af virksomheder og ekspertise. Fra efteråret 2013 til foråret 2014 er folk kravlet op i gadebelysning, trafiksignaler og har stået langs cykelstier på veje som Nørrebrogade, H. C. Andersens Boulevard og Østerbrogade. Her har de installeret måleudstyr og testet, hvordan trafikken i København bedst muligt kan glide smidigt og trygt.

Resultatet er blevet otte meget forskellige, overraskende og positive idéer og løsninger, som bliver beskrevet i denne folder. Ved at have fokus på konkrete udfordringer i København, er det lykkedes at udvikle nogle tekniske, kreative og intelligente løsninger, der kommer både nuværende og fremtidige udfordringer i trafikken i møde.

I København har vi afsat mere end 100 mio. kr. til nye trafiksignaler og intelligent trafikstyring i kommunen. De penge vil gå til at finansiere de bedste af ideerne. I september 2014 bliver vi i Teknik- og Miljøudvalget præsenteret for løsningerne, og i 2015 forventes det, at de første projekter bliver realiseret.

Jeg håber, løsningerne kan være med til at øge trafikikkerheden i København og øge fremkommeligheden for ikke mindst cyklister, fodgængere og buspassagerer. Det vil gøre det ekstra fordelagtigt at skifte bilen ud på turen til og fra arbejde. Det er ikke blot den mest effektive måde at fremme mobiliteten på i København, det er også sådan, vi skaber et København med renere luft, mindre støj og en reduceret CO₂-udledning.



Morten Kabell (EL),
Teknik- og miljøborgmester



TEMA 1

EKSTRA LYS PÅ CYKELSTIERNE



TEMA 5

BUSSER TIL TIDEN



TEMA 2

GADELIV PÅ PARKERINGSPLADSERNE



TEMA 6

DET SMARTE MOBILITETSVALG



TEMA 3

BEDRE FLOW I GADERNE



TEMA 7

PARKEN TØMMES PÅ 20 MINUTTER



TEMA 4

BOKS FORNEMMER GADENS PULS



TEMA 8

CYKLISTER RIDER PÅ DEN GRØNNE BØLGE

HVORFOR ITS-LØSNINGER I KØBENHAVN?

ITS (Intelligente Transport Systemer) skal imødekomme nogle af Københavns fremtidige udfordringer:

- København vokser med 1.000 nye borgere hver måned. Det skaber ekstra trafik, som kræver nye løsninger for at sikre fremkommelighed, sikkerhed og bæredygtighed.
- København har et mål om at blive CO₂-neutral i år 2025. Vi vil være verdens

bedste cykelby, og vi ønsker at være den førende by i Europa, når det gælder grøn teknologi og innovation. Det er ambitiøse mål, som kræver kreative løsninger – også inden for ITS.

- Københavns fremtidige vækst skal gå hånd i hånd med øget livskvalitet, så København bliver verdens bedste by at leve i. ITS kan blandt andet være med til at registrere og begrænse luftforurening og støj.



EKSTRA LYS PÅ CYKLISTERNE

TRAFIKULYKKER SKER I MØRKE

En tredjedel af alle trafikulykker sker i de mørke timer af døgnet. Det sker på trods af, at der er meget mindre trafik om aftenen og natten end om dagen. Det er især de bløde trafikanter, det går hårdest ud over. Cyklister og fodgængere udgør 2/3 af de personer, der dør eller bliver hårdt såret i trafikken.

DET INTELLIGENTE GADELYS

Det intelligente gadelys handler om at skabe synergi mellem gadebelysningen og trafiksignaler. I dag er det to separate systemer, som ikke udveksler information. Kommunikationen mellem disse to systemer vil betyde bedre sikkerhed og tryghed for bløde trafikanter. Det kan blandt andet bruges til at øge gadebelysningen i udsatte kryds, når der er behov – fx når sensorer registrerer, at der kommer cykler, eller når sigtbarheden er meget lav på grund af regn, sne eller tåge.

SÅDAN ER DET TESTET

I april-juni 2014 gennemførtes et forsøg i et af de mest trafikerede kryds i København, krydset mellem H. C. Andersens Boulevard og Tietgensgade. Gadebelysningen blev hævet, hver gang der var grønt lys for cyklister om aftenen og natten. Cykelstien før krydset blev dermed ekstra oplyst, når cyklisterne kørte frem mod det grønne lys. På den måde blev bilisterne ekstra opmærksomme på cyklisterne, samtidig med at der kunne spares strøm ved ikke at have lyset på fuld styrke hele natten.

Resultaterne af testen viste, at kommunikation mellem gadebelysning og trafiksignaler er teknisk mulig, og at der er potentiale for synergi imellem systemerne. Der var desuden positiv respons fra cyklister, som blev ekstra oplyst på den testede cykelsti.



En cyklist kommer kørende på H. C. Andersens Boulevard en mørk aften. Da cyklen nærmer sig krydset ved Tietgensgade, skrues der op for gadebelysningen, så bilerne i krydset bliver opmærksomme på cyklisten.

VÆRDI

En intelligent kommunikation mellem gadebelysning og trafiksignaler kan skabe værdi for Københavns trafikanter ved at:

- øge belysningen over cyklister og fodgængere på steder, hvor en del ulykker sker i mørke.
- forbedre sikkerheden og trygheden ved at gøre bilerne opmærksomme på de bløde trafikanter.

Den intelligente kommunikation kan potentielt udvikles til at:

- øge gadebelysningen, når sensorer registrerer, at cyklister og fodgængere kommer.
- tilpasse gadebelysningen efter vejrforholdene, fx regn, sne eller tåge.
- øge gadebelysningen, hvis der opstår et trafikuheld.
- lade lysstyrken i gaderne afhænge af trafikken.





GADELIV PÅ PARKERINGSPLADSERNE

TOMME PARKERINGSPLADSER OM DAGEN

I den tætte by, hvor mange mennesker bor, arbejder, bevæger og opholder sig, skal gaderummet opfylde mange behov, der ofte ændrer sig i løbet af døgnet. Visse steder i København står parkeringspladser tomme i dagtimerne, men denne plads i byrummet bliver ikke udnyttet.

FLEKSIBLE BYRUM

En fleksibel udnyttelse af parkeringspladserne kan imødekomme flere forskellige behov på samme tid. De tomme pladser kan om dagen bruges til fx udeservering, cykelparkering, butiksudstillinger, sport og ophold. Om aftenen, når bilerne vender tilbage, fungerer de igen som parkeringspladser. Ved at oprette flex-parkeringspladser til delebiler kan man endvidere frigive flere parkeringspladser til andre aktiviteter.

SÅDAN ER DET TESTET

De fleksible parkeringspladser blev testet i april 2014 i Saxogade og Estlandsgade på Vesterbro. Parkeringspladser blev i dagtimerne brugt til udeservering, butiksudstilling, opholdsbænke og cykelparkering.

Interviews med beboere og brugere af området viste, at flexløsninger skal imødekomme et områdes særlige behov og døgnrytme. Det viste desuden, at det er vigtigt at inddrage de lokale brugere i tilpasningen, og at afmærkning af flexpladser skal være logisk og let aflæselig. Der var skepsis overfor at deltage i delebilsordninger, men en stigende andel var positive, hvis det førte til bedre og mere byliv i gaden.



En tidlig mandag morgen sætter en vesterbroer sig ind i sin bil og forlader Saxogade på Vesterbro for at køre på arbejde i Køge. Kort efter rykker den lokale Café Sonja borde og stole ud på parkeringspladsen, der nu fungerer som udeserveringsområde.

VÆRDI

Fleksibel udnyttelse af parkeringspladser kan skabe værdi for Københavns borgere ved at:

- benytte den begrænsede plads i tæt bebyggede byområder intelligent og skabe mere rum til aktiviteter, der fremmer byliv.
- give borgerne ejerskab til byrummet ved at inkludere dem i planlægning og brug af fleksible parkeringspladser.
- give bedre forhold til delebiler og dermed nedbringe antallet af biler i byen og dermed mindre støj og forurening.





BEDRE FLOW I GADERNE

TRÆNGSEL PÅ KØBENHAVNS VEJE

Der er stor trængsel i myldretiden på Københavns større veje, hvor det er en udfordring at tilgodese både bilister, cyklister og fodgængere. Det giver trafikpropper med deraf afledte forsinkelser i trafikken, øget luft- og støjforurening og generel utilfredshed hos trafikanterne.

CITS (COPENHAGEN INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS)

CITS er et system til kortlægning af trafikanternes position og rute i byen. Konceptet går ud på at placere en række wifi-access-punkter langs Københavns gader, som anonymt registrerer alle trafikanternes mobiltelefoner. Ved en triangulering imellem flere wifi-access-punkter vil trafikanternes mobiltelefoner kunne positioneres. De indsamlede data vil derefter blive anonymiseret og løbende sendt via gadebelysningens netværk til en trafik-

central, hvor data analyseres i forhold til position, rute og fart, og heraf findes frem til forskellige trafikanttyper: fodgængere, cyklister og bilister.

På den måde kan trafikanternes færden i gaderummet kortlægges og give mulighed for at optimere fremkommelighed, sikkerhed og CO₂-udslip. Den detaljerede og kontinuerlige information om trafikken giver kort sagt mulighed for en mere effektiv trafikstyring.

SÅDAN ER DET TESTET

CITS-teknologien med triangulering af mobile enheder er testet på Danmarks Tekniske Universitet. Et interface for visning af trafikdata er testet i forbindelse med workshops. Testen viste, at CITS kan kortlægge trafikanters position og ruter, og at visualiseringen kan skabe indsigt i trafikanternes adfærd.



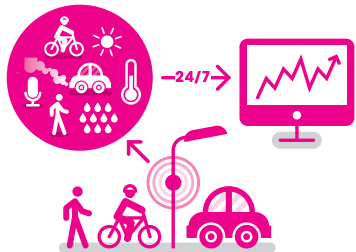
En trafikprop i myldretiden i indre København, hvor fodgængere, cyklister og bilister falder over hinanden for at komme frem, skaber store forsinkelser for alle. Men lyskrydsene i området, der normalt skifter efter et fast mønster, tilpasser sig den aktuelle situation og begynder at skifte, så trafikken bliver ledt væk bedst muligt. Proppen opløses, og trafikken flyder igen.

VÆRDI

Løbende information om trafikanternes færden kan give Københavns Kommune mulighed for at:

- forkorte responstiden på at opdage og reagere på aktuelle trafikuhændelser.
- optimere lyskryds sådan, at trafikken afvikles hurtigt, nemt og sikkert.
- tilpasse lyskryds dynamisk til forskellige situationer, fx tidspunktet på døgnet eller events med større folkemængder.
- tilpasse grønne bølger til den aktuelle trafiksituation, fx ved at sænke den grønne bølges hastighed i glat føre.





BOKS FORNEMMER GADENS PULS

STØJ OG FORURENING FRA TRAFIKKEN

Flere vejstrækninger i København overstiger EU's grænse for forurening. Samtidig generer trafikstøj mange steder i byen. Det skaber sundhedsproblemer for byens borgere.

CPH:SENSE MÅLER TRAFIK OG MILJØFORHOLD

CPH:SENSE er en sensorboks, der registrerer trafikanter samt vej- og miljøforhold. Boksen kan sættes op langs byens gader og vil løbende opsamle information og sende det til en trafikcentral. Da boksen er bygget på open source og open hardware, er det en forholdsvis billig

løsning. Boksen kan registrere bilister, cyklister og fodgængere anonymt via en infrarød visuel sensor, og den har derudover sensorer, der måler temperatur, luftfugtighed, lysstyrke, støj og forurening.

SÅDAN ER DET TESTET

CPH:SENSE er testet på Østerbrogade og ved Aalborg Universitet København i april 2014. Resultatet af testen viste, at boksen kan registrere forskellige slags trafikanter ved hjælp af billedanalyse, og at boksens mange sensorer fungerer efter hensigten.



En sensorboks er monteret i en lysmast på en større gade i København. Boksen måler og rapporterer detaljeret om trafikken, temperatur, luftfugtighed, lysstyrke, støjniveau og luftforurening. De løbende informationer bruges til at justere trafikken: Grønne bølger tilpasses vejrforhold, fx ved at sænke hastigheden i glat føre, eller når cyklisterne har modvind. Eller ved at gribe ind med intelligent trafikstyring, når støjniveauet eller luftforureningen er for høj.

VÆRDI

Løbende information om trafik, vejr og miljøforhold vil give Københavns Kommune mulighed for at:

- optimere lyskryds, sådan at trafikken afvikles hurtigt, nemt og sikkert.
- gribe aktivt ind med intelligent trafikstyring, hvis forureningsniveau eller støjniveau overstiger det acceptable.
- tilpasse grønne bølger til vejrforhold, fx ved at sænke hastigheden i glat føre eller sænke hastigheden for cyklisternes grønne bølger, når der er modvind.





BUSSER TIL TIDEN

LANGSOMME BUSSER

Busserne kommer langsomt frem i myldretiden og gør det mindre attraktivt at benytte offentlig transport. Flere ruter oplever også, at de højfrekvente busser klumper sammen i stedet for at fordele sig jævnt.

INTELLIGENT PRIORITERING AF BUSSER

Busser prioriteres i lyskryds og får grønt lys i længere tid, hvis de er forsinkede eller fyldt op med passagerer. Det sker ved at udveksle flere data mellem trafiksignalerne og Movias busser. Systemet bygger ovenpå den eksisterende busprioritering, hvor alle busser får samme prioritet i et lyskryds. Det nye system vil graduere prioriteringen på baggrund af forskellige faktorer så som bussens forsinkelse, antal passagerer i bussen, typen af busrute, stedet i byen eller tiden på døgnet.

SÅDAN ER DET TESTET

Intelligent prioritering af busser blev testet via en simulering af Østerbrogade i april 2014. Simuleringen viste, at man kan opnå op til 25% mindre forsinkelse ved at forlænge tiden, der er grønt, mellem 8 og 30 sekunder. Simuleringen viste også, at man kan reducere antallet af forsinkede busser med op til 45%, hvis man afvikler trafikken i krydset, inden bussen ankommer. Det blev også vist, at det er muligt at prioritere busser, uden at det går ud over andre busser, der kører på tværs af den prioriterede busrute.



En fyldt bus kører ind foran Københavns Hovedbanegård fredag eftermiddag i myldretiden. Den er forsinket i forhold til køreplanen. Foran og bagved er andre busser i færd med at lukke passagerer ind og ud. Den fyldte bus kører videre hen mod et lyskryds, der straks skifter til grønt, så bussen kan køre videre med det samme og indhente forsinkelsen.



VÆRDI

En intelligent busprioritering vil skabe værdi for københavnerne ved at:

- forbedre fremkommeligheden for busser og dermed give færre forsinkede busser.
- reducere antallet af busser, der klumper sammen.



DET SMARTE MOBILITETSVALG

BESVÆRLIG REJSEPLANLÆGNING

Rejseplanlægning i dag giver ikke mulighed for at planlægge rejser, hvor bil kombineres med cykel og kollektiv transport. Der er begrænset information om den aktuelle trafiksituation, herunder forsinkelser og trængsel, og det gør det svært at planlægge rejser. Desuden har Københavns trafikmedarbejdere ikke systemer til at se og styre trafikken på tværs af transportformer og i forhold til miljøforhold.

TRAFIKINFORMATIONSSYSTEM

Trafikinformationssystemet har til hensigt at integrere trafikinformation og rejseplanlægning på tværs af alle transportformer. For trafikanter i København vil man kunne benytte systemet til at lave rejseplanlægning på tværs af offentlige transportmidler, bil, cykel og delebiler. Man vil kunne se realtidsinformation om trafik, trængsel og ledige parkeringspladser. Trafikinformationssystemet vil kunne bruges fra en mobilapp og fra interaktive parkeringsterminaler. Systemet vil også kunne hjælpe

kommunens trafikmedarbejdere med at overskue og styre trafikken, så den afvikles hurtigt og sikkert.

Systemet vil bygge ovenpå eksisterende løsninger og trække information direkte fra alle relevante trafikskelskaber og myndigheder.

SÅDAN ER DET TESTET

Konceptet for et nyt og omfattende trafikinformationssystem blev testet i to fokusgrupper med københavnske trafikanter samt i en workshop med Københavns Kommunes trafikmedarbejdere i marts 2014. Resultaterne af testen viste en positiv holdning til konceptet. Testdeltagerne vurderede, at konceptet vil være værdifuldt, hvis man har mange skift på sin rejse, eller hvis man vil undgå bilkøer. De lagde vægt på, at systemet skulle kunne tilpasses den enkelte brugers behov og ønsker, samt at de vigtigste informationer er tid, pris, realtidsinformation og parkeringsoplysninger.



En ung studerende københavner vågner med et sæt og opdager, at hun har sovet over sig. Hurtigt griber hun sin mobiltelefon og taster sin rute og prioriteringer ind. I løbet af et øjeblik får hun en rejseplan, der har integreret trafikinformationer og rejseplanlægning på tværs af alle transportformer og givet hende anvisning på den hurtigste måde at nå frem til Roskilde Universitet, hvor hun har en forelæsning om halvanden time.

VÆRDI

Trafikinformationssystemet vil give københavnerne mulighed for at:

- planlægge rejser på tværs af fx bil og offentlig transport.
- finde alle trafikinformationer på en samlet portal.
- få realtidsinformationer om trængsel på vejene og om ledige parkeringspladser.

Et trafikledelsessystem vil give Københavns Kommune mulighed for at:

- tilpasse og lede trafikken mere intelligent og bl.a. tage højde for trængsel og forurening.
- gå foran med et samlet trafikinformationssystem, som ikke umiddelbart ser ud til at opstå på det private marked.





PARKEN TØMMES PÅ 20 MINUTTER

PROPPER I TRAFIKKEN VED EVENTS

Når der er store events i byen, fx fodboldkampe i Parken, kan trafikafviklingen ikke følge med. Det kan skabe propper i biltrafikken. Det gør også, at større grupper fodgængere ikke kan nå over for grønt lys og i stedet begynder at gå over for rødt.

TRIGGER FRAMEWORK: TRAFIKHÅNDTERING VED STORE EVENTS

Trigger Framework er et system, der via forskellige datakilder tidligt registrerer en udvikling i trafikken og intelligently vurderer, om trafiksignalerne skal tilpasses situationen. Systemet fungerer ved hjælp af sensorer i gaderne, der registrerer trafikanternes mobiltelefoner via wifi og bluetooth. Derudover indsamler systemet information om planlagte events, vejarbejde m.m. Systemet vurderer på baggrund af de forskellige informationer, om trafiksignalerne skal tilpasses situationen.

SÅDAN ER DET TESTET

Trigger Framework blev testet i gaderne omkring Parken i april 2014 i forbindelse med to fodboldkampe og en koncert. 18 bluetooth/wifi sensorer blev sat op omkring Parken, primært på Øster Allé og Østerbrogade, og registrerede Parkens publikum på vej til og fra Parken. Systemet registrerede, når der opstod en stigning af trafikanter på vej til eller fra Parken, og gav besked til trafiksignalerne om at give ekstra lang tid grønt i retning væk fra Parken.

Resultaterne af testen viste, at tiden, hvor der er trængsel efter en fodboldkamp i Parken, faldt fra ca. 40 min til ca. 20 min. Testen viste også, at det er muligt at skabe en intelligent trafikstyring baseret på tidlig analyse af den aktuelle trafiksituation.



Topkampen mellem Brøndby og FCK er netop slut. Fra Parken myldrer 40.000 fodboldfans ud på de omkringliggende gader. Biler, fodgængere og cyklister bevæger sig mod trafiksignalerne, der tilpasser sig strømmen af trafikanter og sørger for grønt lys, så området tømmes hurtigst muligt.



VÆRDI

Intelligent trafikhåndtering af både planlagte og spontane events vil:

- sikre flow og fremkommelighed i en levende by med et stigende antal events, både inden for kultur, sport, politik m.v.
- give større prioritet i trafikken til større grupper af fodgængere.



CYKLISTER RIDER PÅ DEN GRØNNE BØLGE

FLERE SKAL BRUGE CYKLEN

I København cykler 41% til arbejde eller uddannelse. Københavns Kommune vil gerne øge denne andel til 50%. ITS-løsninger kan være med til at gøre det attraktivt at cykle, og ITS-løsninger kan imødekomme nogle af de udfordringer omkring fremkommelighed og sikkerhed, som de mange cyklister vil medføre.

CYKELINFORMATIONSSYSTEM

Et dynamisk cykelskilt og en mobilapp skal give cyklisterne relevante trafikinformationer. Cykelskiltet kan stå langs de befærdede cykelstier og via en skærm vise relevant information. Mobilapp'en kan bruges via en mobiltelefon monteret på cykelstyret, eller man kan bruge mobilapp'en inden man tager hjemmefra.

Det dynamiske cykelskilt vil blandt andet kunne vise information om trængsel, uheld og vejarbejde forude på ruten. Det vil kunne vise alternative cykelruter med mindre træng-

sel, med mere grønt eller ruter, der er sneryddet. Det vil også kunne vise, med hvilken hastighed man skal cykle for at følge en grøn bølge, suppleret med cyklisterens aktuelle hastighed. Cykelskiltet vil også kunne bruges til at vise vejrudsigt og opfordre til hensynsfulde cykelvaner.

SÅDAN ER DET TESTET

Konceptet er testet ved at interviewe cyklister på gaden og vise dem billeder af systemet på en tablet. Derudover er en prototype af det dynamiske cykelskilt blevet evalueret ved workshops med Københavns Kommunes cykelplanlæggere og Cyklistforbundet.

Resultaterne af testen viste, at cyklisterne gerne vil køre en mindre omvej, hvis det betyder mindre trængsel eller en smukkere rute. Cyklisterne var generelt utilfredse med andre cyklisters opførsel og var positive overfor skiltets opdragende funktion. Det blev vurderet positivt, at cykelskiltet ville føre til en øget prioritering af information til cyklister.



En cyklist kører på Nørrebrogade en mandag morgen i april. Ved Blågårdsgade passerer cyklisten et skilt, der informerer om, at cyklisten skal hæve farten fra 15 km/t til 18 km/t får at ramme den grønne bølge og undgå at skulle stoppe for rødt.



VÆRDI

Trafikinformation til cyklister vil give værdi til København ved at:

- understøtte målet om at være verdens bedste cykelby.
- være med til løse udfordringer omkring trængsel og sikkerhed på de mest befærdede cykelstier.
- gøre det mere fordelagtigt at tage cyklen og dermed mindske CO₂-emission fra motoriseret trafik.

UDGIVER

Københavns Kommune
Teknik- og Miljøforvaltningen

Byens Anvendelse
Center for Trafik og Byliv
Njalsgade 13
Postbox 259
1502 København V

Tlf. 33 66 33 66
trafik@tmf.kk.dk

DESIGN

TMF Grafisk Design

ILLUSTRATIONER

KKdesign

FOTO

Ursula Bach
Kia Hartelius
Colourbox

TRYK

GSB Grafisk



**SAMMEN
OM BYEN**

KØBENHAVNS KOMMUNE
Teknik- og Miljøforvaltningen