



Cykling i byen: Små investeringer i infrastruktur binder din by sammen

Det er muligt for byer at forbedre deres cykelinfrastruktur med små investeringer. Forskning peger på, at matematiske algoritmer kan bruges til at afgøre, hvor man skal bygge cykelstier for at få sikre og direkte ruter.

Pelle Heigren, BSc. Student in Data Science, IT Universitet København
Magnus Winding, BSc. Student in Data Science, IT Universitet København
Michael Szell, Associate Professor, IT Universitet København
<https://pro.ing.dk/10256>

8. mar 2021 05:00

De fleste moderne byer har gennem det 20. århundrede fulgt en udvikling med stor fokus på bilisme. Sådan lyder det indledende udsagn i en nyligt publiceret artikel: "Data-driven strategies for optimal bicycle network growth", skrevet af det internationale forsker-team Luis Guillermo Natera Orozco, Federico Battiston og Gerardo Iniguez, under ledelse af Michael Szell fra IT-Universitet i København. I forskningen er byer repræsenteret som netværk. Ved at bruge netværks-algoritmer fik vores forskningshold øje på, hvordan små investeringer i cykelstier i den grad kan forbedre transportoplevelsen for cyklister.

Der er ingen tvivl om, at bilisme sætter sine tydelige spor på byområder i form af luftforurening, trafikpropper i myldretiden og negative påvirkninger af miljøet. Mange af disse problemer kan stort set elimineres, hvis man erstatter biler med cykler og offentlig transport. En udbygning af infrastrukturen til cyklisme er således en sund investering for byområderne.

Udbygning af cykel-netværket

Det, der mangler i forhold til en forbedring af cykelinfrastrukturen, er de led, der skal forbinde én del af byen med en anden og sikre, at man kan transportere sig nemt, hurtigt og sikkert gennem byen - f.eks. via dedikerede cykelbaner.

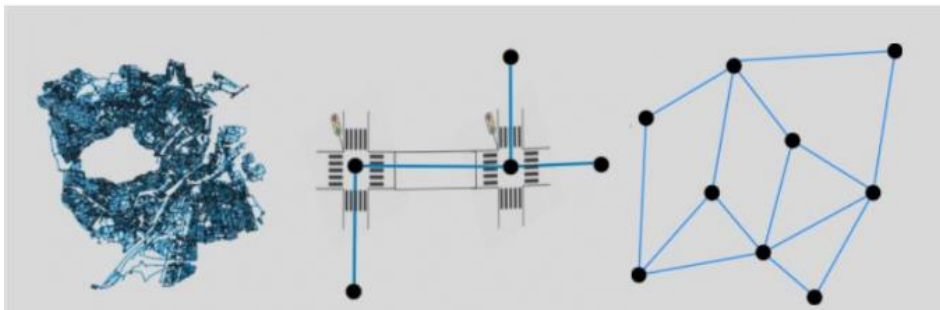


Illustration af, hvordan man konverterer et kort over en by til et matematisk objekt kaldet et netværk eller en graf. Hvis vi trækker blå linjer (kaldet led) mellem gadekryds - her repræsenteret som sorte prikker (såkaldte nodes) - får vi en netværks-repræsentation af byen.

Illustration: Fra bykort til netværk

★ PRØV MOBILITYTECH

Få 3 ugers gratis og uforpligtende prøveabonnement

[KLIK HER](#)

🏢 NÆVNTE FIRMAER

IT-Universitetet København,
omtalt i 12 artikler

📈 MEST LÆSTE

1. Fredag er det slut med selvkørende busser i København
2. Analyse: Eldrup vil have sat lup på potentielt sammenspist elbilbranche
3. Salget af elcykler slår den ene rekord efter den anden

🔍 JOBFINDER



Trafikplanlægning og vejura i Vej og Trafik, Silkeborg Kommune



Køreplanlæggere til Danmarks største trafikselskab

Problemet er, at cykelstierne i mange byer er spredt ud over byen i små, isolerede 'grupper'. Lad os forestille os, at du vil tage cyklen for at køre ud at handle, fordi der er gode og sikre cykelstier i dit lokalområde. Men du kan ikke tage cyklen til bydelen lige ved siden af, hvor storcenteret ligger. Fra et cyklisme-perspektiv kan disse bydele og områder ses som små bitte netværk, der burde forbindes til ét stort netværk, der dækkede hele byen. Vi kalder disse små netværk for 'komponenter', og ved at forbinde dem med én enkelt cykelbane (et led), samles de til et stort komponent-netværk - hvilket pludselig betyder, at du nu kan køre en tur til storcenteret.

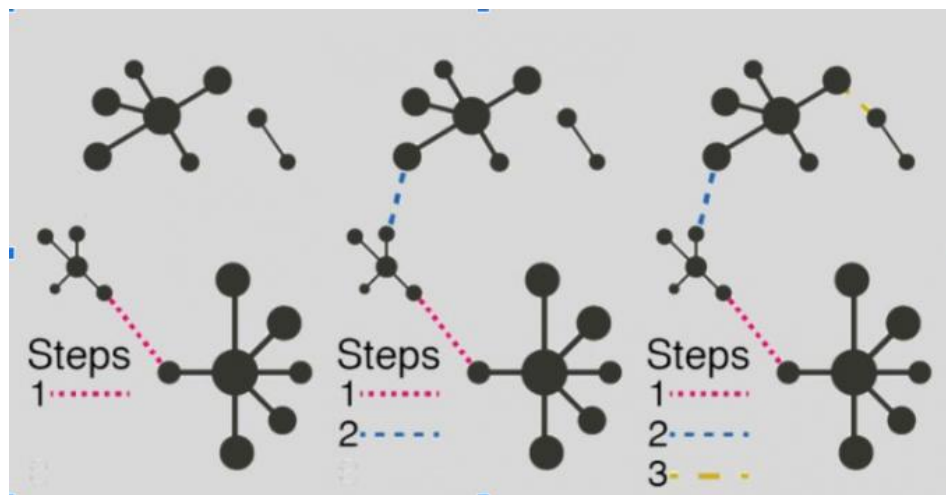
Så spørgsmål er: Hvorfor har din by ikke bare etableret cykelstier mellem bydelene? Svaret er, at det primært skyldes, at politikerne er sløve i optrækket. Men det skyldes også, at det at etablere cykelstier er en opgave, der kræver grundig planlægning.

Beslutningen om, hvor man vil have nye cykelstier

Med en god cykel-infrastruktur kan du cykle, hvorhen du vil, på en sikker måde. Hvis vi taler 'netværks-sprog', betyder det, at netværket skal være godt forbundet. Og derudover er det vigtigt, at ruten er nogenlunde direkte: Hvorfor køre 10 km på cykel, hvis du kan komme til samme destination i bil og kun tilbagelægge 5 km?

Her beskriver ordet 'direkte' graden af, hvor let det er at tage cyklen i stedet for bilen. Jo mere direkte og forbundet et cykel-netværk kan blive, desto bedre. Men desværre er det ikke gratis at etablere ny cykel-infrastruktur. Så vi har ledt efter metoder, der kan øge graden af direkte forbindelser med minimale investeringer.

For at finde frem til optimale placeringer af nye cykelstier, eksperimenterede vi med flere forskellige algoritmer for vækst.



Illustrationen viser et netværk, der kunne repræsentere en by. Til at begynde med består det af fire separate komponenter. Hvor hvert skridt finder algoritmen den største komponent og forbinder denne med den nærmeste nabo.

Illustration: Magnus Winding, Pelle Heigren, Michael Szell

Algoritmer, der forudsiger vækst, bruges til at udvide netværk. I vores forskning afgør hver algoritme, hvilke to gadekryds der burde blive forbundet med en cykelsti. Efter at have simuleret 5 km hypotetisk mulige, nye cykelstier sammenlignede vores forskerhold, hvor meget de forskellige algoritmer havde forbedret graden af direkte forbindelser.



KØGE KOMMUNE

Vej- og trafikingeniør
til Køge Kommunes
Teknik- og
Miljøforvaltning

banedanmark



Syv
projekteringsledere
inden for køre- og
stærkstrøm

banedanmark



Vil du være
projektleder for
anlægsprojekter?

[SE FLERE](#)

[OPRET JOB](#)

Ved at simulere den samme proces for 15 byer i forskellige lande udpegede vores forskning, ud fra de forskellige tilgange, den teoretisk bedste strategi for planlægningen af nye cykelstier: nemlig at forbinde en bys største, allerede eksisterende netværks-komponenter med den nærmeste anden komponent. De to komponenter bliver hermed til én samlet, endnu større komponent, og derefter gentager man denne proces. Man kan se det som at bygge en masse korte cykelstier, der fungerer som broer mellem velfungerende øer af forenede cykelstier.

Resultater varierer fra by til by

De 15 byer oplever dog ikke de samme forbedringer, idet de har meget forskellige udgangspunkter. Byer, der allerede har en veludbygget cykelinfrastruktur, får mere værdi for pengene med yderligere investeringer. De byer, der får mest ud af små investeringer, er de byer, der allerede har veletableret cykelinfrastruktur, som f.eks. København, Amsterdam og Portland. Disse byer har kun små huller i deres netværk, og ved at udfylde disse kan det arbejde, man allerede har gennemført, udfolde sit fulde potentiale.

Folk vil have mere end bare effektivitet

Planlægningen af infrastruktur kan ikke udelukkende baseres på prikker og linjer i en computersimulation. I byplanlægning er man nødt til også at medregne menneskelig adfærd og virkelighedens helt reelle faktorer. Eksempelvis vil folk måske ikke gide at køre kilometervis op ad bakke, eller det kan være, at de synes, det er rart med grønne områder langs cykelruterne. Derfor er denne forskning kun det første skridt på vejen mod en mere kvantitativ afdækning af, hvordan man kan udvikle cykelinfrastruktur, idet den kun undersøger problemerne med byplanlægning ud fra et teknisk synspunkt, og (endnu) ikke inddrager menneskelige faktorer - som f.eks. hvad beboere og cyklister i virkeligheden ønsker sig.

Gennem vores forskningsarbejde har vi skaleret undersøgelsen op til at omfatte 60 byer og yderligere udvidet vores fokus på forbundethed og de enkelte led til også at omfatte det samlede netværks vækst i det meste af den enkelte by. Derudover bruger vi videnskabelige metoder om netværk til at identificere og klassificere huller i byernes cykel-netværk - her er vi begyndt med København. Og for også at inddrage de adfærdsmæssige faktorer udforsker vi metoder inden for billedgenkendelse og machine learning, så man får nogle automatiserede metoder til at analysere, hvordan cyklister i virkeligheden foretrækker at bevæge sig rundt i byen.

Her kan du læse forskningsartiklen i Royal Society Open Science.

CYKLISME INFRASTRUKTUR

Pelle Heigren

Interests in Data visualization, Network Analysis and Science Communication

Magnus Winding

StartUp utilization of DS

Founder of wemuda

Michael Szell

Michael Szell er associate professor i Data Science på IT-Universitetet i København og eksternt tilknyttet fakultetet the Complexity Science Hub Vienna. Hans forskning sigter mod at kvantificere mønstrene bag menneskelig adfærd og menneskeskabte strukturer gennem storskala datasæt. Han arbejder tværfagligt og trækker både på datalogien videnskaben om netværk. Michaels fokuserer lige nu på bæredygtigt mobilittet i byer og datavisualisering. Han har også udviklet det prisvindende multiplayer online spil "Pardus", www.pardus.at og flere interaktive datavisualiseringsplatforme.
