

Denne artikel 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



Anvendelse af rejsekortdata til beslutninger i planlægningen af den kollektive trafik

Kirsten Ann Lauridsen, ⁽¹⁾, kal@midttrafik.dk

Camilla Sloth Andersen, ⁽²⁾, csa@civil.aau.dk

Britta Rasmussen, ⁽³⁾, br@ntmail.dk

⁽¹⁾ Midttrafik

⁽²⁾ Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet

⁽³⁾ Nordjyllands Trafikselskab

Abstrakt

Planlægning og drift af den kollektive trafik er en konservativ industri. Planlægningen heraf udføres typisk med gamle teknikker og metoder, samt bygger i mangel af bedre ofte på utidssvarende eller mangelfulde data. Den konservative tankegang i den kollektive trafik skal ændres til nytænkning og opdatering af de datakilder, som anvendes til den kollektive trafikplanlægning. En mulig forbedring er data indsamlet fra brugen af Rejsekort. Rejsekortdata indeholder detaljerede informationer omkring brugernes rejser, og kan derved beskrive deres rejsemønstre. De nuværende tilgængelige informationer omkring rejsemønstre er begrænset, og ift. dem som kan opnås fra rejsekortdata, næsten ubetydelig. Et bedre kendskab til rejsemønstre vil kunne reducere kompleksiteten ved planlægningen, og samtidig gøre det lettere at begrunde forslag til ændringer. I denne artikel vises forskellige eksempler på analyser, der kan foretages med rejsekortdata ud fra et casestudie. I casestudiet analyseres rejsekortdata for to begrænsede perioder for hvornår der rejses, hvem der rejser (passagertypefordelingen), hvor der rejses og hvor mange der rejser. Alle disse informationer kan tilsammen danne et godt datagrundlag for beslutninger. Rejsekortdata vil derfor uden tvivl, i fremtiden blive et vigtigt, hvis ikke det vigtigste, værktøj i forbindelse med planlægningen af den kollektive trafik.

Traditionel kollektiv trafikplanlægning

Den kollektive trafik er generelt en konservativ industri, og planlægningen af den er kompliceret og bærer præg af en konservativ tankegang. Der er ikke meget udvikling inden for de metoder og teknikker, som anvendes i planlægningen. Desuden er den kollektive trafik politisk styret, hvilket besværliggør processen. Ovenstående aspekter samt økonomiske begrænsninger gør, at der til begrundelse for ændringer i det kollektive trafiknet ofte anvendes utidssvarende eller mangelfulde data, som dårligt beskriver den nuværende tilstand.

Politisk styret planlægning er kompliceret, hvilket også gør sig gældende for kollektiv trafik. De varierende krav og behov for besparelser har også konsekvenser for den kollektive trafik. Derfor er der store forventninger til de kollektive trafikplanlæggere. Det er derfor nødvendigt, at planlæggerne har adgang til de bedst mulige data, som kan danne baggrund for deres forslag.

Planlægningen af den kollektive trafik handler om at kende til de rejsendes rejsemønstre, og have dyb indsigt i hvor mange der rejser, hvor der rejses og hvornår der rejses. Dette skyldes, at desto mere der vides om hvordan passagererne i den kollektive trafik rejser og deres rejsemønstre, desto nemmere kan de rigtige beslutninger tages og forslag underbygges. Siden indsamlingen af data med de traditionelle metoder er besværlig og omkostningsfuld både økonomisk og tidsmæssigt, kan de tilgængelige datakilder kun i ringe grad beskrive den aktuelle anvendelse af den kollektive trafik.

Det forsøges med de traditionelle datakilder at beskrive de rejsendes rejsemønstre. En af de traditionelle datakilder er passagertællinger, der er en opgørelse over hvor mange der stiger hhv. af og på ved hvert stoppested for de enkelte ruter. Et problem med denne form for data er, at de ingen information indeholder om hvor der rejses mellem, da det ikke vides hvornår en given passager står af og på. En anden problemstilling ved passagertællinger er indsamlingsperioden. Passagertællinger udføres ofte over en kort periode, primært en uge i oktober, som antages at være repræsentativ for resten af året, og det antages, at antallet af passagerer ikke afviger meget fra denne periode. Dette er naturligvis en dårlig approksimation af passagerernes rejsemønstre, hvor adskillige faktorer spiller ind.

Passagertællinger er ikke den eneste datakilde, som anvendes til planlægningen af den kollektive trafik. Der suppleres bl.a. med data om pendlerstrømme, uddannelsessøgende og kørselsberettigede skoleelever. Desuden anvender planlæggere også en god del erfaring og intuition, når dataene ikke slår til. Endelig er det muligt at indhente detaljerede informationer om passagererne i den kollektive trafik eksempelvis via Transportvaneundersøgelsen: en landsdækkende undersøgelse af danskernes rejsevaner gennem interviews og spørgeskemaer. Udfyldelsen af spørgeskemaet kræver dog meget tid af respondenterne, hvilket resulterer i en lav svarprocent og begrænsede data.

Grundet besværligheden ved dataindsamlingsmetoderne, vil det være ideelt med nye metoder, som kunne bidrage med mere detaljeret og nøjagtigt data uden at kræve mange ressourcer. Et fyldestgørende datasæt vil kunne reducere kompleksiteten ved planlægning af den kollektive trafik, da de rejsendes behov bedre kendes. Det vil derfor være relevant at undersøge markedet for alternative datakilder, som vil kunne give værdifulde oplysninger om rejsemønstre. Derfor er blikket blevet rettet mod Rejsekortet.

Rejsekortet

I 2001 begyndte arbejdet med et landsdækkende fælles elektronisk billetteringssystem til offentlig transport, og i 2011 blev Rejsekortet introduceret som betalingsmiddel i den kollektive trafik. Først i år er det blevet et landsdækkende system, med undtagelse af Bornholm. Dette betyder at der i dag er et (næsten) landsdækkende rejsehjemmel, som ikke er begrænset af regionsgrænser i modsætning til de tidligere betalingsmetoder. (Nordjyllands Trafikselskab, 2015)

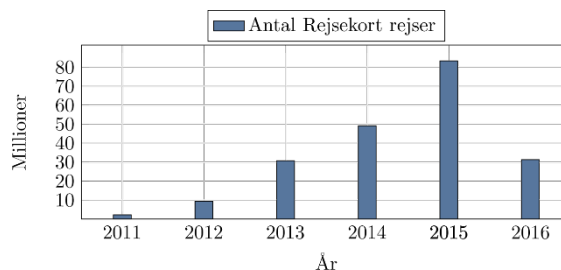
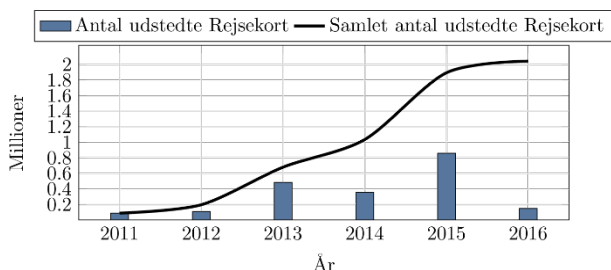
Et Rejsekort er et lille plastikkort med en indbygget chip, et såkaldt smartcard, der kan anvendes som betalingsmiddel i den kollektive trafik. Smartcard er en bred betegnelse for kort med indbygget chip, og smartcard anvendes ikke kun i den kollektive trafik. Anvendelsen af smartcard til kollektiv trafik er forholdsvis nyt i Danmark, men det har været anvendt i udlandet i mange år, primært i Asien og Europa. Siden smartcard har været anvendt i flere år i udlandet er der foretaget mange studier af hvad de data, der indsamles med kortet kan og ikke kan anvendes til. Dette betyder, at der kan indhentes værdifulde erfaringer fra udlandet.

Det er alligevel værd at bemærke, at der er forskel mellem Rejsekortet og de udenlandske smartcard. En væsentlig forskel er, at det kun er få steder i udlandet hvor brugeren både skal tjekke ind og tjekke ud, hvil-

ket er påkrævet ved Rejsekortet. Dette betyder, at dataene fra udenlandske smartcard kun indeholder informationer om rejsens begyndelse og eventuelle skift, og der skal derfor anvendes yderligere ressourcer på at approksimeres hvor rejsen ender før brugernes rejsemønstre kan estimeres. Dette er ikke nødvendigt ved Rejsekortet grundet påkrævet ind- og udtjekning. Til trods for manglede data fra udtjekning har udenlandske studier alligevel vist, at dataene indeholder mange værdifulde informationer om anvendelsen af den kollektive trafik.

Viden om rejsemønstre er yderst relevant i den kollektive trafikplanlægning. Dette fordi denne viden beskriver hvordan den kollektive trafik anvendes, og kan dermed bruges til at bestemme hvor der kan være behov for ændringer. Eksempelvis kan det være relevant at nedlægge eller indføre afgang eller ruter hvis dataene viser hhv. forhøjet eller nedsat anvendelse af en given afgang eller rute. De præcise oplysninger om rejsemønstre som rejsekortdataene besidder, er yderst værdifulde, og vil sikkert kunne bidrage til letelsen af planlægnings problematikken.

Siden Rejsekortets introduktion i 2011, er der blevet udstedt mere end to millioner Rejsekort, og der foretages med kortet ca. 100 millioner rejser årligt (Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2017). Figur 1 viser udviklingen i antallet af udstedte Rejsekort fra 2011 til april 2016, mens Figur 2 viser udviklingen i antallet af rejser i samme periode. Af figurerne kan det aflæses at der siden introduktionen i 2011 er sket en væsentlig udvikling både i antallet af Rejsekort, men i særdeleshed også i antallet af rejser. Dette betyder, at Rejsekortets database indeholder enorme mængder af data, som kan bruges til at beskrive brugernes rejser.



Figur 1 Udviklingen i antallet af udstedte Rejsekort fra 2011 til april 2016. (Rejsekort.dk, 2016)

Figur 2 Udviklingen i antallet af rejse med Rejsekort fra 2011 til april 2016. (Rejsekort.dk, 2016)

Rejsekortdata

Et Rejsekort anvendes ved at kortets chip aflæses. Dette sker ved at holde kortet hen til det blå punkt på en rejsekortstander, som vist på Figur 3. Når et Rejsekort bliver læst ved en stander, og uanset om det er tjek ind eller tjek ud, oprettes der en række i Rejsekortets database. En række i denne database indeholder mange informationer, både vedrørende indtægtsfordelingen mellem trafikelskaberne og DSB, men også vedrørende selve rejsen. Informationerne vedrørende rejsen omfatter bl.a.:

- Check ind og check ud sted på stoppested- eller stations niveau, svarende til delrejsens start og slut.
- Tidspunkt og dato for tjek ind eller tjek ud.
- Ruteid for den enkelte delrejse.
- Rutekombination, som indeholder samtlige ruteider for hele rejsen.
- Antal rejste zoner.
- Antal rejsende. Da det er muligt at rejse flere på et Rejsekort er det relevant at vide hvor mange der har rejst i alt.
- Passagertyperne, såsom voksen, barn, ung og pensionist.

En rejse med Rejsekort består af en række delrejser som tilsammen udgør rejsen. Eksempelvis kan en rejse fra Aalborg Universitet til Hjørring station bestå af to delrejser, grundet skiftet fra bus til tog ved Aalborg station. Rejsen består således af en delrejse fra Aalborg Universitet til Aalborg station med bus, og en fra

Aalborg station til Hjørring station med tog. Dette skyldes at hvert skift påkræver et nyt tjek ind og dermed starten på en ny delrejse.

De informationer, der indsamles når Rejsekortet anvendes har en meget høj detaljegråd. Samtidig indeholder dataene også mange informationer, som var helt eller delvist ukendte før. Som tidligere nævnt kan der ud fra rejsekortdata opnås et langt større kendskab til rejsevaner og -mønstre. Grunden til dette kan opnås fra dataene er, at de beskriver en hel rejse i detaljer. For hver rejse kendes nemlig både rejsens start, destination, evt. anvendte busruter samt tidspunkt for rejsen. Sammenlignet med passagertællinger, så indeholder rejsekortdata langt flere og mere detaljerede informationer, som ellers kun ville kunne opnås gennem brugerundersøgelser. Dette kunne eksempelvis være spørgeskemaer, interviews eller rejsedagbøger (som ved Transportvaneundersøgelsen). Disse undersøgelser kræver som nævnt en stor indsats for respondenterne, hvorimod det eneste krav der er for indsamling af rejsekortdata er, at brugerne anvender kortet ved rejser med den kollektive trafik.



Figur 3 Tjek ind på rejsekortstander.

Anvendelse af rejsekortdata

Med varierende krav og behov for besparelser er planlægningen af den kollektive trafik ikke en nem opgave. Dette i særdeleshed når dataene, der skal danne baggrund for planlægningen ofte er forældet og dårligt beskriver de nuværende forhold. Naturen bag rejsekortdata gør det potentielt til en væsentlig forbedring, da der hele tiden sker en automatisk og kontinuert dataindsamling. Den kontinuerte dataindsamling betyder, at der er rig mulighed for at anvende data fra længere perioder til analyser. En vigtig forudsætning for anvendelse af rejsekortdata er en tilstrækkelig datamængde til at opnå diversitet blandt passager- og rejsetyperne, men ikke for stor til at kunne håndtere den.

Et casestudie

For at undersøge og illustrere hvordan rejsekortdata kan anvendes som beslutningsgrundlag i den kollektive trafik tages i samarbejde med Nordjyllands Trafikselskab udgangspunkt i et casestudie. Casestudiet tager udgangspunkt i Hjørring by, hvor en større omlægning af busnettet fandt sted i august 2015. I casestudiet er rejsekortdata for to perioder på to måneder hver blevet analyseret. De to perioder af rejsekortdata er fra hhv. før og efter omlægningen af busnettet. Disse perioder analyseres for at belyse, om dataene indeholder nok informationer til at danne beslutningsgrundlag for omlægningen, samt om de kan anvendes til at analysere konsekvenserne af ændringer.

Datamængderne for de to perioder er angivet i Tabel 1. Data som er anvendt i casestudiet blev afgrænset til kun at omfatte rejser, som er startet eller sluttet i Hjørring by, samt omfatter kun rejser der er foretaget

med bus. Antallet af rejser er lavt, hvilket skyldes at en stor del af de rejsende i Hjørring er pendlere, og er derfor ikke en del af casestudiet.

Tabel 1 Den anvendte datamængde i casestudiet

	2014	2015
Antal transaktioner	106.030	119.564
Antal rejser	31.312	29.606

I casestudiet blev der udført analyser af:

- Hvornår der rejses
- Stoppestedsanvendelse
- Hvor der rejses mellem
- Passagertypefordelingen

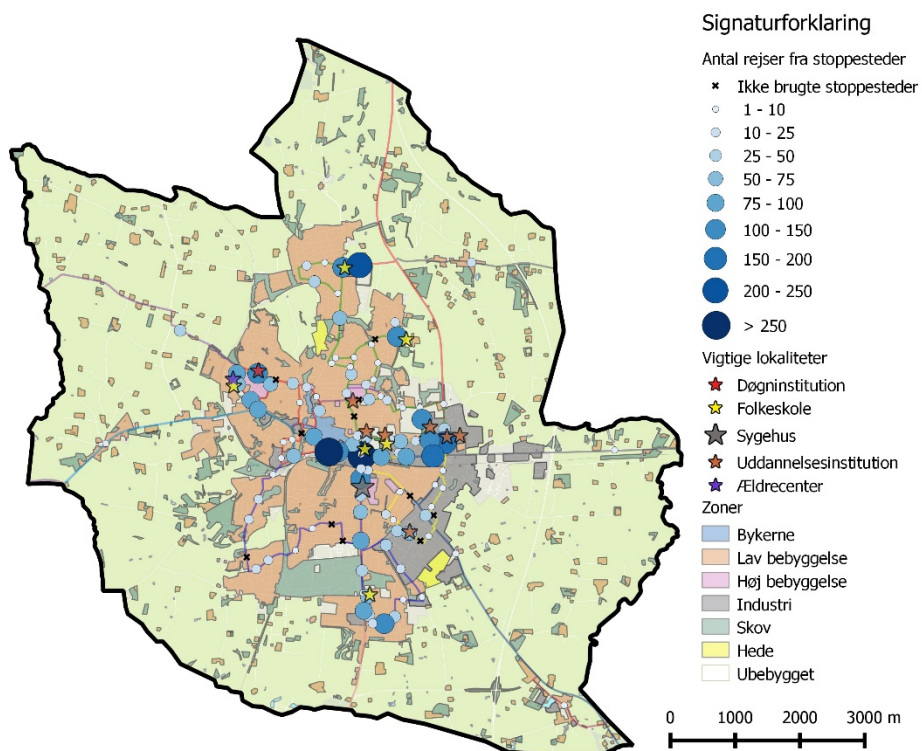
Flere detaljer om de udførte analyser er angivet i Tabel 2. Til hver analyse anvendes antallet af transaktioner grupperet efter rejserid.

Tabel 2 Udførte analysetyper og begrundelse herfor

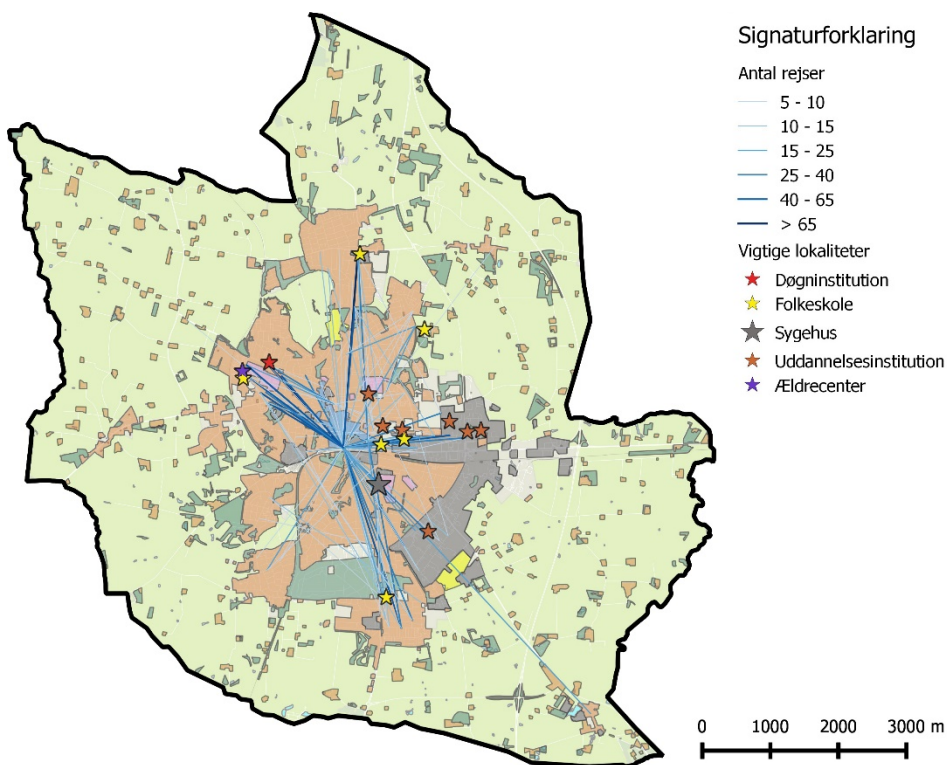
Hvad undersøges	Begrundelse	Anvendte informationer
Hvornår der rejses	For at bestemme hvornår belastningen er størst og mindst	Tidspunkt og dato for rejser
Hvilke stoppesteder der anvendes	For bl.a. at undersøge muligheden for nedlæggelse af stoppesteder og dermed reducere køretiden på busruter	Stoppestedsid
Hvor der rejses mellem	For at finde de største færdselsårer og dermed hvor der er størst behov for betjening, samt hvor der er behov for ændringer	Stoppestedsid for delrejsernes start og slut
Passagertypefordeling	For at undersøge hvem der anvender den kollektive trafik for dermed at kunne målrette det kollektive trafik tilbud til brugerne	Passagertype, tidspunkt og dato

Resultaterne for disse analyser er de informationer, som er absolut nødvendige i den traditionelle kollektive trafikplanlægning, og er de informationer, det typisk søges at estimere. En væsentlig forskel mellem rejsekortdata og traditionelle datakilder er muligheden for længere observationsperioder hvorved der opnås en højere datakvalitet. En længere periode vil også øge sandsynligheden for inddragelsen af data fra de lejlighedsvis brugere.

Dataenes opbygning gør det muligt at sammenkoble dem med GIS data, og dermed rig mulighed for grafiske illustrationer af analysens resultater, som vist på Figur 4 og Figur 5. De to figurer viser eksempler på illustrationer af hvilke stoppesteder, der anvendes og hvor der rejses mellem.



Figur 4 Eksempel på illustration af resultater for anvendelse af stoppesteder

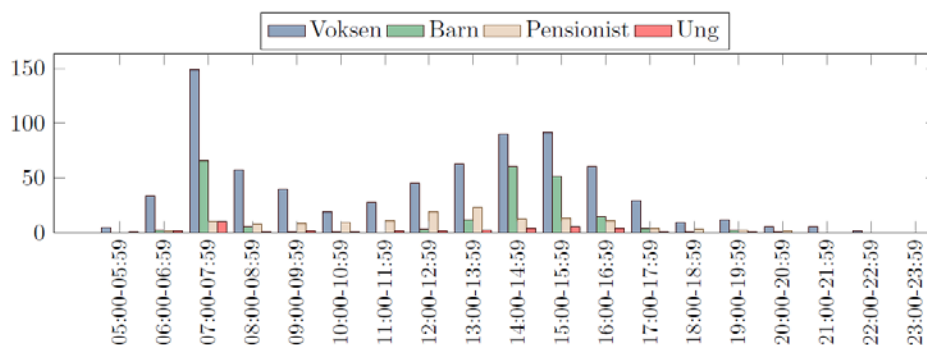


Figur 5 Eksempel på illustration af resultater for hvor der rejses mellem

De detaljerede data som Rejsekortet genererer ved en rejse, giver altså gode muligheder for at lave detaljerede analyser, som førhen var meget omkostningsfulde og i nogle tilfælde umulige at indsamle data til. Dataene er så detaljeret, at der kan foretages analyser ned på stoppestedsniveau og eksempelvis bestemmes hvor mange der rejser til/fra et stoppested, som illustreret på Figur 4. På figuren er det eksempelvis tydeligt, at byens knudepunkter ligger nær vigtige lokaliteter såsom skoler, uddannelsesinstitutioner, sygehuset mm. Det ses også, at der er enkelte stoppesteder, som ikke er anvendt i perioden. Det er desuden

muligt at undersøge hvor de rejsende, der anvender Rejsekort rejser fra og til - som illustreret på Figur 5. Af figuren fremgår det tydeligt, at busnettet består af enkeltradier idet alle rejser foregår fra/til busterminalen i midtbyen. Samtidigt er det også let at se hvor de store færdselsårer er i byen, og således også hvor det er vigtigt at betjene.

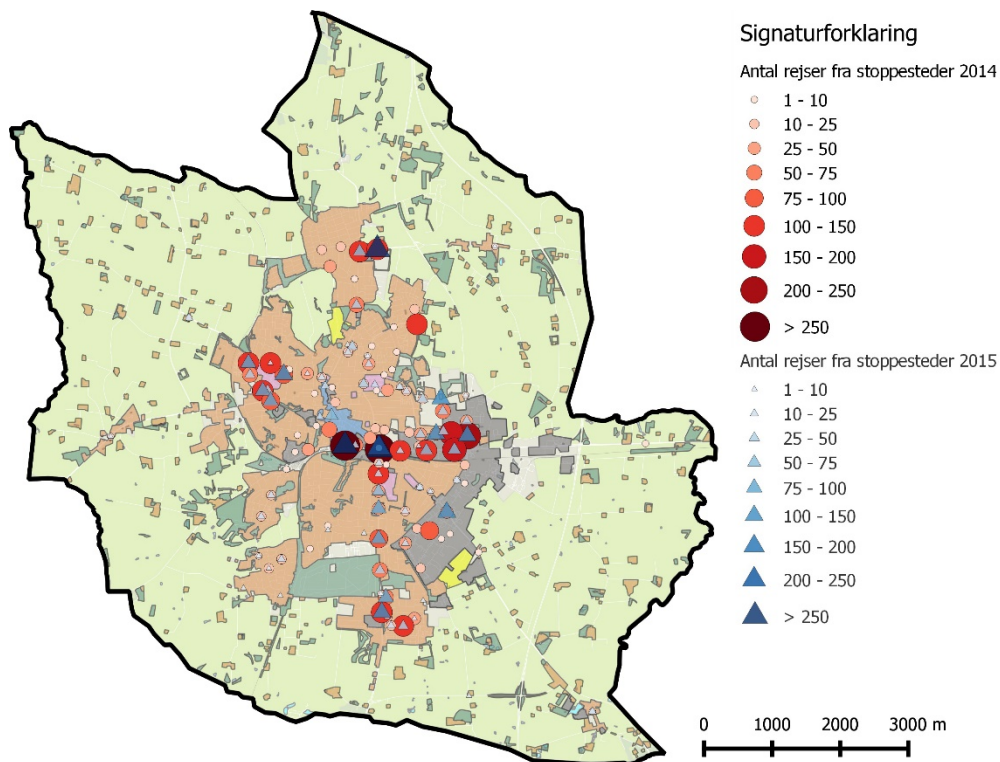
Endelig indeholder rejsekortdata også informationer om passagertyper, hvilket eksempelvis gør det muligt at analysere hvordan forskellige passagertyper rejser de forskellige ugedage. Figur 6 illustrerer et eksempel på en fordeling af hvornår de forskellige passagertyper rejser på tirsdage. Det ses tydeligt, at voksne, børn og unge (unge er dog lavt repræsenteret) har klare morgen- og eftermiddagspeaks, mens pensionister rejser over hele dagen.



Figur 6 Eksempel på illustration af hvornår forskellige passagertyper rejser på tirsdage.

Mens disse analyser også kan laves med passagertællinger, spørgeskemaer og undersøgelser af billetsalg, er den store fordel ved rejsekortdata at dataindsamling og analyser kan automatiseres. Dette betyder, at der kan opnås et langt bedre kendskab til hvordan den kollektive trafik anvendes lige nu og hvordan anvendelsen varierer over tid. Automatisk udførte analyser vil også betyde, at der ved hver analyse kan sammenlignes med den foregående, og der kan opnås relevant historisk viden om bl.a. variationer i forbindelse med årstider, vejrforhold osv. Figur 7 illustrerer et eksempel på denne form for sammenligning der kan ske mellem samme analyser fra forskellige perioder. Figuren viser hvordan stoppesteder er anvendt i to forskellige perioder med et år imellem, og at der er tydelige forskelle og ligheder mellem perioderne. Eksempelvis er det tydeligt, at der er mange stop, der anvendes meget i begge perioder. Dette gælder bl.a. stoppestederne ved de vigtige lokaliteter som skoler og uddannelsesinstitutioner, men også stop ved enkelte boligområder.

Inddragelsen af rejsekortdata i planlægningen vil muliggøre udførelsen af årlige, månedlige, ugentlige eller sågar daglige analyser af brugernes anvendelse af den kollektive trafik. Dette er muligt grundet måden hvorpå dataene indsamles. På den måde gives de kollektive trafikplanlæggere de bedst mulige informationer, der kan anvendes som begrundelse for ændringer i det kollektive trafiknet.



Figur 7 Eksempel på illustration af anvendelsen af stoppesteder i forskellige perioder.

Fremtiden

Ved planlægningen af den kollektive trafik anvendes som nævnt flere forskellige datakilder. Fælles for disse datakilder er, at de blot er aggregerede totaler, som intet siger om hvem der har rejst og hvor der er rejst mellem. Dette er relevant for at kunne udføre den bedste planlægning for brugerne af den kollektive trafik. Derfor vil det blive yderst relevant at inddrage rejsekortdata i planlægningen, da disse informationer bliver gemt når Rejsekortet anvendes.

Ved anvendelse af rejsekortdata til planlægningen af den kollektive trafik, er det vigtigt at have et fyldestgørende datagrundlag. Dette opnås ved at have alle passagertyperne repræsenteret samtidig med, at der er diversitet mellem dem. Dette skal desuden gøres uden, at datamængden bliver så stor, at avancerede behandlingsværktøjer bliver nødvendige. En væsentlig overvejelse ift. anvendelsen af rejsekortdata er, at der kun indhentes data om dem som anvender kortet. Dette betyder, at det kun er en del af de rejsende i den kollektive trafik der indsamles data om, da det er langt fra alle som anvender Rejsekort. Dette har den konsekvens, at rejsekortdata endnu ikke kan anvendes alene, da det vil kunne resultere i et bias.

Så længe de rejsende, som anvender Rejsekort kun er en lille del af det samlede antal rejsende, vil dataene ikke kunne stå alene, og det vil fortsat kræve supplerung fra andre datakilder såsom passagertællinger og TU-data.

I casestudiet blev der kun udført et lille udpluk af de analyser, som er mulige med dataene. Yderligere kunne dataene bl.a. også anvendes til analyse af:

- Rejsetider
- Korrespondance
- Sæsonvariationer herunder også sammenhæng med vejret
- Antal skift på rejser

Mulighederne med rejsekortdata er som vist i denne artikel mange. Derfor hersker der ingen tvivl om, at rejsekortdata allerede nu kan være et meget effektivt assisterende værktøj i planlæggerens værktøjskasse, og meget tyder på, at rejsekortdata vil blive en af de primære datakilder i fremtiden.

Fordele og ulemper

Som tidligere nævnt kan rejsekortdata naturligvis kun beskrive informationer om dem, som anvender Rejsekort som betalingsmiddel. Desuden har smartcard teknologien være anvendt i udlandet i mange år, og nogle steder er teknologien allerede ved at blive udfaset. Eksempelvis i Seoul i Sydkorea er smartcardet allerede blevet erstattet med en mindre chip indbygget i ure, smykker, mobil tilbehør og lignende (Lim, Kim, Limanond, & An, 2013). I London er Oyster kortet i en begyndende udfasning til fordel for anvendelse af kontaktløse betalingskort og mobiltelefoner (Transport for London, 2017).

For nylig blev periodekort til Rejsekort introduceret i dele af landet. Dette ville få en enorm betydning for de tilgængelige data mængder hvis der gjaldt de samme regler som for almindelige Rejsekort. En ulempe ved dette periodekort er, at brugerne ikke skal tjekke ud, og heller ikke tjekke ind ved rejse med tog eller metro (Rejsekort.dk, 2017). Dette betyder, at det endnu ikke er muligt at nøjagtigt kortlægge pendlernes rejsemønstre ud fra rejsekortdata. Ud fra et planlægningsmæssigt synspunkt kan der håbes på at en stigende anvendelse af rejsekortdata i planlægningen kan resultere i ændringer af dette.

Det er dog værd at bemærke, at rejsekortdataene kun gør det muligt at analysere hvor brugerne rejser fra og til, men ikke hvor de *vil* rejse. Eksempelvis kan dataene intet vise om dem som anvender andre transportmidler for at komme til stationen eller stoppestedet, grundet manglende kollektive transport. Det er derfor endnu stadig nødvendigt med supplerende data, eksempelvis fra Transportvaneundersøgelsen.

I Tabel 3 er der opsummeret en række af de fordele og ulemper som rejsekortdataene besidder ift. anvendelse til planlægningen af den kollektive trafik.

Tabel 3 Fordele og ulemper ved anvendelse af rejsekortdata i planlægningen af den kollektive trafik

Fordele	Ulemper
Større og mere detaljerede datamængder	Kun informationer om dem, som anvender det (Ikke nødvendigvis repræsentativt ift. hvem der anvender offentlig transport)
Automatisk og kontinuert dataindsamling samt mulighed for automatiske analyser	Ældre teknologi
Mulighed for detaljerede analyser	Pendlerkort kræver kun tjek ind i busser. Ingen påkrævet udtjekning eller indtjekning for tog eller metro
Allerede etableret system	Kun informationer om hvor folk rejser, men ikke hvor de gerne vil rejse fra/til.

Rejsekortdata vil uden tvivl, til trods for en række ulemper, i fremtiden blive et vigtigt, hvis ikke det vigtigste værktøj i forbindelse med planlægningen af den kollektive trafik. Dette bl.a. fordi dataene kan give et mere nøjagtigt planlægningsgrundlag end de i dag anvendte datakilder. Dataene vil derfor få stor betydning for den fremtidige kollektive trafik, og samtidig åbne op for flere analyser, som førhen ikke var mulige.

Referencer

- Trafik, Bygge og Boligstyrelsen (2017). Rejsekortet - eKort til alle rejser. Besøgt 3. juli 2017.
<https://www.trafikstyrelsen.dk/DA/Kollektiv-Trafik/Koordinering-af-kollektiv-trafik/Rejsekortet.aspx>
- Lim, Y., Kim, H., Limanond, T., & An, S. (2013). Passenger Transfer Time in the Seoul Metropolitan Inter-modal System: Can Smart-Card Data Assist in Evaluating and Improving the Transit System? *ITE Journal*, 83(7).
- Nordjyllands Trafikselskab. (2015). Rejsekortets tidsplan.
- Rejsekort.dk. (2016). Rejsekort i tal | rejsekort.dk. Besøgt 16. maj, 2016.
<https://www.rejsekort.dk/om-rejsekort/rejsekort-i-tal.aspx>
- Rejsekort.dk. (2017). Pendlerkort | rejsekort.dk. Besøgt 16. juli, 2017.
<https://www.rejsekort.dk/pendlerkort.aspx>
- Transport for London. (2017). Is contactless for me? - Transport for London. Besøgt 16. juli, 2017.
<https://tfl.gov.uk/fares-and-payments/contactless/is-contactless-for-me?intcmp=8282>