

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](http://www.trafikdage.dk/artikelarkiv)



## Mobilitetsindeks

Ulrik Beck & Hans Henrik Woltmann, [ube@incentive.dk](mailto:ube@incentive.dk) & [hw@incentive.dk](mailto:hw@incentive.dk)  
Thomas Odgaard, [to@incentive.dk](mailto:to@incentive.dk), Incentive  
Anders Rody Hansen, [anrh@di.dk](mailto:anrh@di.dk), DI Transport

---

### Abstrakt

I samarbejde med Dansk Industri har Incentive udviklet et mobilitetsindeks, som kan måle den generelle udvikling i mobiliteten i Danmark. Indekset tager udgangspunkt i data om danskernes rejsevaner fra Transportvaneundersøgelsen, og informationer om rejsetider fra Google Maps. Ved hjælp af de to datakilder har vi udviklet et indeks, som kan måle den generelle udvikling i mobiliteten for danskerne. Et af indeksets styrker er, at det er repræsentativt for danskernes rejsemønstre.

---

### Indledning

I dag findes der ikke noget samlet billede af mobiliteten i Danmark. Derfor findes der heller ikke noget samlet billede af, hvordan den generelle mobilitet, dvs. danskernes rejsetider og den tid danskerne spilder på trængsel i trafikken, udvikler sig. Derfor har DI og Incentive samarbejdet om at udvikle et mobilitetsindeks, som kan give et samlet bud på udviklingen i mobiliteten over tid. En central del af et sådant indeks må nødvendigvis være at definere begrebet mobilitet. Der findes ingen entydig definition af dette i litteraturen. Mobilitetsindekset tager udgangspunkt i et mål for fremkommelighed, som defineret i litteraturen<sup>1</sup>. Et fremkommelighedsmål kan defineres som den gennemsnitlige rejsetid eller rejsehastighed for eksisterende rejser til og fra geografiske områder. Det vil altså sige et mål for rejsetiden, på de faktiske rejser der pt. udføres i Danmark. I oplægget vil vi uddybe dette yderligere.

Mobilitetsindekset er opbygget med udgangspunkt i oplysninger om danskernes rejsevaner fra Transportvaneundersøgelsen. Denne viden om danskernes rejsemønstre anvender vi til at sammensætte et datasæt med ca. 450.000 rejser, som udgør et repræsentativt udsnit af danskernes rejsemønstre. Rejsetiderne for disse rejser estimeres efterfølgende via Google Maps. Google Maps indeholder en avanceret trafikmodel, der kan give bud på rejsetiden med og uden trafik. Trafikmodellen indeholder også information om rejsetider og trængsel på bestemte tidspunkter, som er indsamlet fra trafikanters mobiltelefoner. Denne information kan både gives i realtid, og som estimat for rejser der foregår i fremtiden. Vi vurderer, at Google Maps' bud på rejsetider er et af de mest empirisk funderede og sikre bud på faktiske rejsetider, der eksisterer. Ved at slå rejserne fra Transportvaneundersøgelsen op igen og igen

---

<sup>1</sup> Se bl.a. DTU Transport (2013) "Definitioner og mål for mobilitet, tilgængelighed og fremkommelighed", udarbejdet for Trængselskommissionen.

over tid, kan vi følge, hvordan det går med udviklingen i rejsetiderne og dermed følge udviklingen i mobiliteten og udregne et mobilitetsindeks.

## Data og metode

Mobilitetsindekset bliver udviklet på baggrund af hovedsageligt to kilder: information om danskernes rejsevaner fra Transportvaneundersøgelsen, og information om rejsetider fra Google Maps. I dette afsnit beskriver vi de to datakilder, og metoden vi bruger til at udregne et samlet mobilitetsindeks.

### Transportvaneundersøgelsen

Transportvaneundersøgelsen består af ca. 152.000 interviews udført i årene 2006 til 2017. Hvert år bliver ca. 16.000 personer bedt om at beskrive deres rejser den foregående dag. Interviewene bliver udført i løbet af hele året. Individene vægtes, så de samlet set udgør et repræsentativt udsnit af den danske befolkning. Transportvaneundersøgelsen skelner mellem rejser og ture. *Rejser* beskriver et individs samlede rejse, som starter og slutter samme sted. *Ture* er de enkelte ture, som hver rejse består af. Fx er en pendlertur til og fra arbejde en *rejse*, som består af to ture: Turen til arbejde om morgenen er én *tur*, og turen hjem om aftenen er en anden *tur*.

I Transportvaneundersøgelsen er der samlet informationer om godt 450.000 ture. Det er disse ture, der udgør et repræsentativt udsnit for alle danskeres rejsemønstre.

### Google Maps

Vi benytter Google Maps til at estimere rejsetiderne for både rejser med kollektiv trafik og rejser med bil. Google Maps estimerer rejsetider og trængsel ved hjælp af crowdsourcing<sup>2</sup>. Dvs. at alle mobiltelefoner, der har installeret Google Maps-appen, leverer data om, hvor hurtigt de bevæger sig, når de bruger appen og har GPS slået til.

En af udfordringerne ved at benytte data fra Google er, at de kun leverer meget få oplysninger om dataindsamling og metode. Vi har derfor undersøgt validiteten af dataoutputtet fra Google Maps og sammenlignet det med resultaterne fra Transportvaneundersøgelsen. På baggrund af dette vurderer vi, at det er muligt at benytte Google Maps estimater af rejsetider til at beregne mobilitetsindekset. Google Maps benytter data fra rejseplanen.dk<sup>3</sup> til at estimere rejsetiderne for kollektiv trafik.

### Beregning af indekset

Det overordnede mobilitetsindeks, som løber over flere år, vil blive beregnet som et Laspeyre kædemængdeindeks — også kaldet et indeks med kædede vægte. Det er samme metode, der benyttes til at beregne mængdeindeks i nationalregnskabet.

Med denne type indeks kan vi løbende inkludere nye observationer, i takt med at Transportvaneundersøgelsen tilføjer dem årligt, så vi altid benytter det mest opdaterede datagrundlag for beregningen. I et indeks med kædede vægte benytter man altid vægtene fra året før. Over en årrække vil vægtgrundlaget dermed ændre sig fra år til år. Det er forskelligt fra indeks med faste vægte, hvor man benytter vægtene fra et fast basisår. I et indeks med faste vægte kan man ikke inkludere nye observationer. Fra år til år viser indekset udviklingen i rejsetiden for de inkluderede rejser. En styrke ved denne type indeks er dermed også, at vi kan adskille ændringer i rejsevaner fra ændringer i rejsetider på de samme rejser.

### Sammenligning af data fra Google Maps og Transportvaneundersøgelsen

Respondenterne i Transportvaneundersøgelsen (TU) har angivet både rejseafstand og rejsetid, for de rejser de har udført. Derfor er det oplagt at sammenligne respondenternes egne angivelser af rejsetider (og længder) med de data, vi finder fra Google, for at undersøge om de stemmer overens.

<sup>2</sup> <https://googleblog.blogspot.com/2009/08/bright-side-of-sitting-in-traffic.html>

<sup>3</sup> <http://info.rejseplanen.dk/index.php?pageid=406>

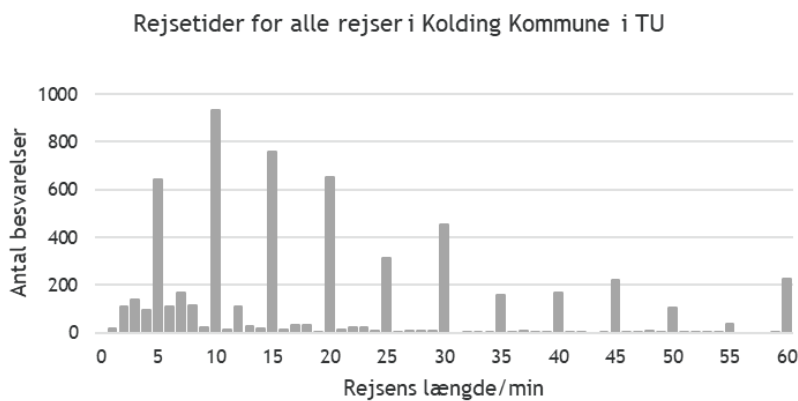
Med udgangspunkt i alle rejser til og fra Kolding Kommune har vi derfor testet, om respondenternes svar stemmer overens med resultaterne fra Google Maps.

Rejsetiderne i Google Maps og TU kan ikke sammenlignes direkte for den enkelte relation. Figur 1 viser rejsetiderne angivet af alle respondenter i TU, der har rejst i Kolding Kommune (vist for rejser <60 min). Som det ses, svarer de fleste respondenter i intervaller af fem minutter. Når de samme rejsers rejsetider indhentes på Google Maps, returnerer Google derimod den præcise rejsetid. Det fremgår af fordelingen i Figur 2. Det ses hurtigt, at de to datasæt ikke kan sammenlignes direkte.

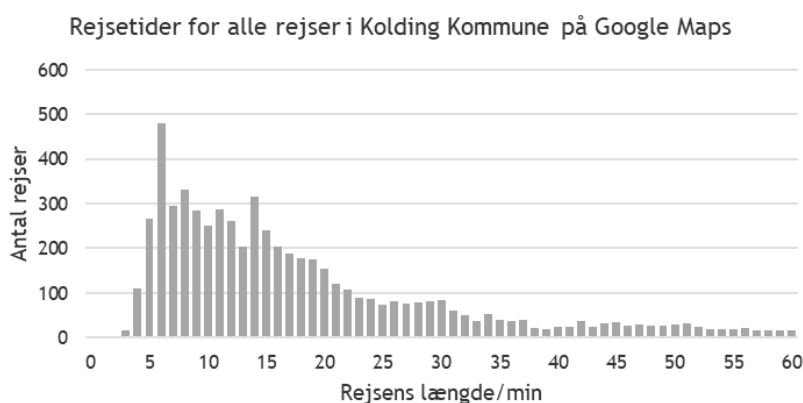
Vi har derfor undersøgt sammenligneligheden af rejserne statistisk ved hjælp af en række forskellige tests, bl.a. t-test. Resultaterne viser, at der ikke er nogen signifikant forskel på de to fordelinger, selv uden at vi har taget højde for, at respondenterne runder deres tidsangivelser op/ned i TU-datasættet.

I Tabel 1 ses en direkte sammenligning af den gennemsnitlige rejseafstand og rejsetid (og herfra udregnet rejsehastighed), som også indikerer, at de to datasæt ligner hinanden meget.

Figur 1: Rejsetider for alle rejser i Kolding Kommune i TU



Figur 2: Rejsetider for alle rejser i Kolding Kommune på Google Maps



Tabel 1: Sammenligning af data fra Google Maps og TU

	Afstand/km	Tid/min	Km/t
Google-data	33,9	29,2	50,9
TU-data	33,0	29,5	50,9
%-vis afvigelse	2,7%	-1,2%	0,0%

## Perspektiver og anvendelse af indekset

Med mobilitetsindekset og det data der bliver indsamlet til indekset, bliver det muligt at udføre en lang række analyser der øger anvendelsen af data fra indekset. Vi vil fortælle mere om disse analysemuligheder i oplægget og give eksempler på anvendelsen.