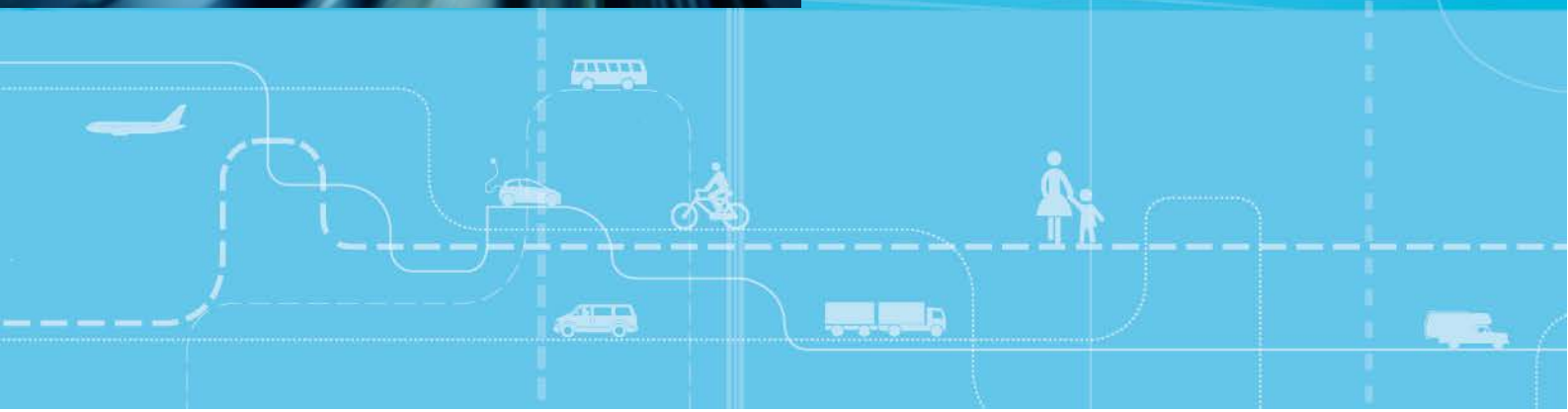


Samfunnsnytten av digital transportinfrastruktur

Verdsetting av økt bruk og deling av data



Samfunnsnytten av digital transportinfrastruktur

Verdsetting av økt bruk og deling av data

Niels Buus Kristensen

Forsidebilde: Shutterstock

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

Tittel:	Samfunnsnyttan av digital transportinfrastruktur – verdsetting av økt bruk og deling av data	Title:	Social benefit of digital transport infrastructure – the value of increased use and sharing of data
Forfatter:	Niels Buus Kristensen	Author:	Niels Buus Kristensen
Dato:	11.2021	Date:	11.2021
TØI-rapport:	1857/2021	TØI Report:	1857/2021
Sider:	32	Pages:	32
ISSN elektronisk:	2535-5104	ISSN Electronic:	2535-5104
ISBN elektronisk:	978-82-480-2399-9	ISBN Electronic:	978-82-480-2399-9
Finansieringskilde:	Entur	Financed by:	Entur
Prosjekt:	4955 – Bistand transportanalyser	Project:	4955 – Entur - Assistance to transport analyses
Prosjektleder:	Niels Buus Kristensen	Project Manager:	Niels Buus Kristensen
Kvalitetsansvarlig:	Paal Breivik Wangsness	Quality Manager:	Paal Breivik Wangsness
Fagfelt:	Samfunnsøkonomiske analyser	Research Area:	Economic Models
Emneord:	Digital infrastruktur Verdsetting Nytte-kostnadsanalyser	Keywords:	Digital infrastructure Valuation of benefits Cost-benefit analysis

Sammendrag:

Digitalisering av samferdselssektoren skjer raskt og genererer omfattende datamengder. Bedre tilgjengeliggjøring og utnyttelse av disse data forventes å ha stort potensial i utviklingen av fremtidens transportsystem. Men der er liten erfaring med formalisert vurdering av digitale prosjekters samfunns-økonomiske lønnsomhet. Denne rapporten ser på hvordan transportsektorens samfunnsøkonomiske metoder må og kan utvikles for å kunne verdsette fordeler og ulemper ved bedre data og digital infrastruktur. Akkurat som for fysisk infrastruktur må grunnlaget for samfunnsøkonomisk vurdering av digitale investeringer være en kvantitativ sammenlikning av nytte og kostnad av digitale prosjekter.

Summary:

Digitization of the transportation sector happens fast these days and generates extensive amounts of data. Improving availability of these data are expected to hold great potential for development of the transport system of the future. However, there is very limited experience with formalized appraisal of digital projects' economic viability. This report looks into how current economic appraisal methods for transport infrastructure projects should and could be developed to be applicable for valuating impacts of improved data and of better digital infrastructure. As for physical infrastructure, the foundation for economic appraisal of digital investments should be quantitative comparison of actual benefits and costs of the digital projects.

Language of report: Norwegian

Transportøkonomisk Institutt
Gaustadalléen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Institute of Transport Economics
Gaustadalléen 21, N-0349 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

Denne rapporten er avrapportering på prosjekt som har bistått Entur i forhold til utvikling av samfunnsøkonomiske analysemetoder for digital infrastruktur i transportsektoren. Entur bygger og forvalter digital infrastruktur for kollektivtransporten i Norge. Nasjonal Transportplan vektlegger at digitaliseringen av transportsektoren utnyttes til å nå NTP-målene mer kostnadseffektivt («Mer for pengene»). I den sammenhengen er Entur gitt i oppdrag å legge til rette for en mer effektiv forvaltning og bruk av de stadig økende mengdene data som genereres i kollektivsektoren.

Formålet med prosjektet har vært rådgivning og utarbeidelse av rapport knyttet til Enturs arbeid med data på tvers i transportsektoren og analyse av en felles dataplattform. Konkrete metoder til å dokumentere de potensielle samfunnsgevinster for digitale prosjekter er langt mindre utviklet sammenliknet med hva som gjelder for konsekvensvurdering av investeringer i tradisjonelle infrastrukturprosjekter. Rapporten fokuserer derfor på, hvordan man kan tydeliggjøre den samfunnsøkonomiske nytten av investering i økt bruk og deling av digitale data i transportsektoren.

Prosjektleder og forfatter er Niels Buus Kristensen. Rapporten er kvalitetssikret av Paal Breivik Wangsness og Askill Halse. Anne-Lene Sandberg har stått for den endelige redigering og layout av rapporten.

Oslo, november 2021

Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud

Administrerende direktør

Kjell Werner Johansen

Avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn.....	1
1.2	Formål.....	2
2	Nytten av investering i fysisk infrastruktur	3
3	Overveielser om kvantifisering av verdien av investeringer i digital infrastruktur	5
3.1	Tre typer av aktører som brukere av data.....	6
3.2	Større nytte for brukerne av transportsystemet.....	6
3.3	Mer effektiv drift hos operatørene.....	9
3.4	Mer for pengene ved investering i transportsystemet.....	9
4	Caser for tverrsektoriell bruk av data	11
4.1	Transportvirksomhetenes innspill til caser	11
4.2	Utvelgelse av caser for verdisetting.....	13
5	Verdien av data til reiseplanlegger applikasjoner	15
5.1	Verdien av Transport for Londons åpne data.....	15
5.2	Verdien av integrert digital mobilitetstjeneste for kollektivtrafikken i Danmark	18
6	Bedre data og digital infrastruktur som grunnlag for fysisk infrastruktur planlegging og politisk prioritering	20
7	Utfordringer for tverrorganisatoriske samarbeid om deling av data	22
8	Sammenfatning og steget videre	25
9	Referanser	26
	Vedlegg	29

Sammendrag

Samfunnsnyten av digital transportinfrastruktur

Verdsetting av økt bruk og deling av data

TØI rapport 1857/2021
Forfatter: Niels Buus Kristensen
Oslo 2021 32 sider

Digitalisering av samferdselssektoren skjer raskt disse dagene og genererer omfattende datamengder. Bedre tilgjengeliggjøring og utnyttelse av disse data forventes å ha stort potensial i utviklingen av fremtidens transportsystem. Men det er liten erfaring med formalisert vurdering av digitale projekters samfunnsøkonomiske lønnsomhet. Denne rapporten ser på hvordan transportsektorens samfunnsøkonomiske metoder må og kan utvikles for å kunne verdsette fordeler og ulemper ved bedre data og digital infrastruktur. Akkurat som for fysisk infrastruktur må grunnlaget for samfunnsøkonomisk vurdering av digitale investeringer være en kvantitativ sammenlikning av nytte og kostnad av digitale projekter.

Den fortsatt økende digitaliseringen av transportsektoren gir en eksponensielt voksende mengde av data, som i dag ikke utnyttes fullt ut i forhold til det potensiale som disse dataene gir for å forbedre effektiviteten av det samlede transportsystemet. En utfordring i forhold til beslutninger om investering i digitale projekter er at nyttesiden er vanskelig å kvantifisere. Når verdien av digitale infrastrukturinvesteringer bare er deskriptiv og ikke kvantitativ, kan det være vanskelig å argumentere overbevisende for at et konkret prosjekt er samfunnsøkonomisk lønnsomt. For fysiske transportinfrastrukturprojekter har man lang erfaring med nytte-kostnadsanalyser med etablerte metoder for å kvantifisere og prissette effektene.

Behovet for teoretisk metodeutvikling er begrenset, da det prinsipielt er fullt mulig å anvende de eksisterende metoder for nytte-kostnadsanalyser for fysiske projekter. Framgangsmåten bør være å kvantifisere fordelene i samme komponenter som for fysiske projekter, men dette er dog vanskelig i praksis. Veien videre mot standardiserte måter for å kvantifisere og vurdere samfunnsnyten av digitale investeringer i transportsystemet kan med fordel ta utgangspunkt i noen konkrete case-studier av forskjellig kompleksitet.

Verdien av dataplattformer vil være spesielt utfordrende å verdsette. Generelle dataplattformer på tvers av organisasjoner med det formål å gjøre data åpent tilgjengelig for tredjeparter kan ha høy samfunnsmessig nytte, som et eksempel fra Transport for London illustrerer. Men verdien realiseres gjennom de prosjektene som bygger på plattformen, hvor en del av disse prosjektene ikke vil være kjent på forhånd. Her må man i dette tilfelle kanskje basere seg på ex post vurdering fra etablering av tilsvarende dataplattformer fra andre sektorer eller andre land.

Styrket datagrunnlag kan også ha stor verdi i den strategiske planlegging av ressursbruken i transportsektoren. Et bedre beslutningsgrunnlag kan gi en mer effektiv ressursallokering gjennom endret prioritering av prosjektene. Forutsatt at bedre datagrunnlag faktisk blir brukt til å velge en portefølje med større avkastning kan denne verdien potensielt være ganske stor på grunn av størrelsen på de samlede transportinvesteringer og fordi gjennomsnittlig avkastning i dagens NTP er ganske lav.

Summary

Social benefit of digital transport infrastructure

The value of increased use and sharing of data

TOI Report 1857/2021
Author: Niels Buus Kristensen
Oslo 2021 32 pages Norwegian language

Digitization of the transportation sector happens fast these days and generates extensive amounts of data. Improving availability of these data are considered to hold great potential for development of the transport system of the future. However, there is very limited experience with formalized appraisal of digital projects' economic viability. This report looks into how current economic appraisal methods for transport infrastructure projects should and could be developed to be applicable for valuating impacts of improved data and of better digital infrastructure. As for physical infrastructure, the foundation for economic appraisal of digital investments should be quantitative comparison of actual benefits and costs of the digital projects.

The continuing digitization of the transportation sector produces an exponentially growing amount of data. Data which are not exploited to its full potential today with regard to improving the transport system. Decisions to invest in digital projects is challenged by the fact that the benefit side is difficult to quantify. When the value of a digital infrastructure project is only described qualitatively, and not assessed in quantitative terms, it is often difficult to argue convincingly for the economic viability of the project. For physical projects there is a long tradition for cost-benefit analyses based on well-established methods for evaluating the effects in monetary terms.

However, the need for theoretical method development is not the main challenge as it is fully feasible to apply existing economic methods developed for cost-benefit analysis of physical infrastructure projects. Rather, the approach should be to find ways to consistently quantify the benefits in the components used for physical projects, but this is quite difficult in practice. The way forward toward standardized methods for quantifying and assessing the social benefit of digital investments in the transport system could benefit from making use of concrete case studies of various complexity as a starting point.

The social benefits of data platforms is particularly challenging to put value on. General data platforms joining data across organisations with the purpose of third party availability can have a high value for society, as the example from Transport for London illustrates. But the value is realized via the ensuing user-oriented projects which rely on exploiting the platform data. Further, some of these projects are not known in advance as the ideas sometimes only emerge after data availability makes them possible. In the case of data platforms it can therefore be a more feasible approach to base appraisals on ex post evaluations from establishing similar platforms from other sectors or other countries.

A strengthened data basis can also have great value in strategic investment planning across the transportation sector. A better foundation for political decisions can result in a more efficient resource allocation by having a positive impact on the prioritization of the portfolio of possible investment projects. Provided that the better data basis is actually utilized to choose a portfolio with higher economic rate of return the value for society can potentially be quite high because of the size of the total national transportation investments and because the average rate of return of the current Norwegian National Transport Plan is rather low.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Nasjonal Transportplan 2022-2033 fremhever den omfattende digitaliseringens store potensial i utviklingen av fremtidens transportsektor (Kapittel 5). Samferdselsdepartementet publiserte i 2018 *Strategi for tilgjengeliggjøring av offentlige data – samferdselssektoren*, som sier at transportvirksomhetene må utarbeide handlingsplaner for å oppnå økt 'viderebruk' av data fra transportsektoren, som grunnlag for effektivisering, innovasjon og næringsutvikling.

I rapporten *Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet* påpekte Teknologiutvalget i 2019 at «Transportmyndighetenes evne til å sikre at det stadig økende tilfanget av data fra transportsektoren forvaltes på en god måte må styrkes.».

På sluttet av 2019 åpnet [Transportportal.no](https://transportportal.no) som Norges svar på krav i EUs ITS-direktiv om etablering av nasjonale tilgangspunkt for veg- og transport-data. Portalen har beskrivelser av og lenker til datasett og tjenester om blant annet blant annet veg, vegstatus, hendelser, reisetider, kollektivruter, rutetider, informasjon, varsling og mobilitetstjenester som bysykler.

De nåværende tilgjengelige data gir bare begrenset mulighet for å utnytte digitaliseringens potensiale for en mer effektiv transportsektor. En stor del av det uutnyttede potensial ligger i tilgjengeliggjøring av sanntids trafikkinformasjon, herunder anonymiserte teledata, og ytterligere integrasjon av multimodale reiseinformasjonstjenester, jevnfør kommisjonsforordning [962/2015](#) og [1926/2017](#) fra EU-kommisjonen. I tillegg er ITS-direktivet under revisjon¹ for å fremme utnyttelsen av den raske teknologiske utviklingen. Datainfrastruktur og standardisering for å gi økt bruk og deling av data er et sentralt element for fremvoksende ITS-konsepter som C-ITS, CCAM og MaaS.

I arbeidet med NTP 2022-2033 har det vært økt fokus på hvordan digitaliseringen av transportsektoren utnyttes til å nå NTP-målene mer kostnadseffektivt («Mer for pengene»). Som del av oppdrag 9 (november 2019) om prioriteringer ber Samferdselsdepartementet blant annet om «at virksomhetene innenfor de økonomiske rammene prioriterer de teknologiske løsningene som er viktige for å løse trafikale utfordringer, og at de gir konkrete forslag til utvikling og implementering av digitaliserte løsninger og tjenester for både person- og godstransport. Det skal også settes av ressurser til å møte lovpålagte krav, bl.a. fra ITS-direktiv og avledede forordninger, samt annet relevant regelverk, ...». I NTP 2022-2033 har Regjeringen lagt til grunn en ramme på 600 mill. kroner i planperioden for å styrke arbeidet med å legge til rette for bedre bruk av data i transportsektoren – både på tvers av virksomhetene og mellom forvaltningsnivåene (Avsnitt 10.11).

På sluttet av 2020 har transportvirksomhetene på anmodning fra Samferdselsdepartementet levert innspill til tettere samarbeid om data, herunder vurdering av mulig tverrsektoriell(e) dataplattform(er). Tross forskjellig syn på ambisjonsnivå og på hvordan dette arbeidet bør

¹ [https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12534-Revision-of-the-Intelligent-Transport-Systems-Directive-](https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12534-Revision-of-the-Intelligent-Transport-Systems-Directive)

organiseres, er alle virksomhetene enige om at det er et stort potensial i å utnytte data bedre på tvers av transportsektoren.²

For å hente ut gevinsten må det etableres prosedyrer som sikrer kontinuerlig fangst av data, som er av høy kvalitet, kan sammenliknes over tid og har grundig dokumentasjon ('meta-data'). Dertil må data være løpende tilgjengelige og tilrettelagt i format som med lite behov for manuell 'vasking' muliggjør analyser på tvers av transportformer. Alle caser vil ha en kostnadsside med både utviklingskostnad og løpende kostnad i driftsfasen. De potensielle fordelene ved prosjektene må ses i forhold til disse kostnadene. Fordelene inkluderer ikke bare verdien for de offentlige transportvirksomhetene som inngår i datasamarbeidet, men også potensialet for innovasjonsmuligheter i næringslivet generelt og for forskningsmiljøer, som med datatilgang på detaljert nivå kan ta fram ny viten og innsikt, som kan inngå i utviklingen av transportsystemet generelt.

En fundamental utfordring i forhold til beslutninger om prioritering av ressurser til investering i digitale prosjekter er at nyttesiden er vanskelig å kvantifisere. For fysiske infrastrukturprosjekter, til eksempel bygging av ny vei, har man lang historisk erfaring med kostnaden, og man har etablerte metoder for å kvantifisere effektene og prissette den avledete nytten for trafikantene. Til sammen muliggjør dette nytte-kostnadsanalyser som er mer eller mindre sammenlignbare på tvers av de forskjellige investeringsprosjektene.

Når verdien av digitale infrastrukturinvesteringer bare er deskriptiv og ikke kvantitativ, er det vanskelig å gi en overbevisende argumentasjon for at et konkret prosjekt er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Konsekvensen kan da lett bli at digitale prosjekter ikke gis høy prioritet i den politiske prosessen til tross for, at kostnadssiden typisk er beskjedent sammenliknet med investeringer i fysisk infrastruktur, og at det generelt er enighet om det store potensialet for større utnyttelse av data.

1.2 Formål

Formålet med denne rapporten er å gi innspill til hvordan samfunnsøkonomiske metoder kan anvendes til å tydeliggjøre nytten og verdien av investeringer i digital infrastruktur som kan bidra til et bedre og mer effektivt transportsystem i Norge. Det samfunnsøkonomiske perspektivet betyr, at rapporten tar sikte på hva som skal til av metodeutvikling av eller -tilpasning for at man kan kvantifisere nytten av investeringer i digital infrastruktur på måter som er konsistente med de standardiserte metodene som i dag benyttes til nyttekostnadsanalyser for tradisjonelle investeringer i fysisk transportinfrastruktur. Dermed vil man oppnå et bedre grunnlag for å prioritere i forhold til fysisk infrastruktur og mellom forskjellige digitale prosjekter.

² Transportvirksomhetenes innspill til Samferdselsdepartementet: *Vurdering av tettere samarbeid om data og mulig tverrsektoriell dataplattform*. des-20.

2 Nytten av investering i fysisk infrastruktur

Når politikere skal ta beslutning om investeringer i transportinfrastruktur er nyttekostnadsanalyse en vesentlig del av beslutningsgrunnlaget som legges fram. I disse analysene brukes en standardisert metodikk som gir grunnlag for en faglig vurdering av om investeringene i forbedringer i transportsystemet gir fordeler for samfunnet som helhet som veier opp for de ofte ganske store prosjektkostnadene til f.eks. en ny vei, bru eller tunnel, jernbane eller flyplass.

Sentralt på nyttesiden av denne avveiningen står som regel **fordelene for brukerne av transportsystemet**, det vil si:

- De reisende (persontransport)
- Godstransportører og vareeiere (godstransport)

Fordelene for de reisende kan ha mange aspekter, først og fremst i form av³:

- Lavere kostnader til reisen (billettpris eller driftskostnaden til eget kjøretøy)
- Kortere reisetid
- Mer komfortabel reise (i videre forstand)
- Mer forutsigbart ankomsttidspunkt (mindre uventet forsinkelse)
- Enklere og raskere reiseplanlegging (fleksibilitet og transaksjonskostnad)

Kostnaden kan verdsettes med utgangspunkt i de prisene for billetter, drivstoff, vedlikehold og kjøretøy, som kan observeres på markedene for disse. Men dette er ikke tilfellet for de andre fire punktene.

Reisetiden består av forskjellige komponenter som kjøretid, køtid, ventetid, skift mellom transportmidler, som av den reisende oppfattes som større eller mindre ulemper. Dette håndteres gjennom forskjellig prissetting av reisetidskomponentene, som også kan variere på tvers av transportformene og etter formålet med reisen. Med prissettingen i kroner er det mulig å legge sammen de forskjellige reisetidskomponenter med monetære utgiftsposter som kjøretøy- og billettkostnader til hva som kalles *generaliserte reisekostnader*. Infrastrukturprosjektets bidrag til økt nytte for transportbrukere blir da den samlede *endringen i generaliserte reisekostnader* for alle brukere gjennom hele investeringens levetid.⁴

Verdien av prosjekter som gir en mer komfortabel eller behagelig reise eller bedre mulighet for å bruke tiden på noe på reisen kan beregnes gjennom bruk av lavere verdisseting av reisetiden etter prosjektet er gjennomført. Selv med uendret reisetid gir beregningen

³ Tilsvarende betraktninger gjør seg gjeldende for fordelene for godstransporten.

⁴ Prosjekter kan også gi anledning til ringvirkninger som ikke fanges opp i beregningen av brukernytten. Det kan være effekter knyttet til produktivitet og stordriftsfordeler, arbeidstilbud, og ufullkommen konkurranse. Nettoringvirkningene er svært usikre, og det finnes ikke standardmetoder til beregningen av disse. [<https://www.toi.no/forskningsomrader/naringsokonomi-og-godstransport/ny-infrastruktur-gir-begrensede-produktivitetsvirkninger-for-norsk-naringsliv-article36680-212.html>.]

dermed en fordel, fordi 'kostnaden' eller ulempen ved reisetiden oppleves som mindre. Tilsvarende gjelder for forutsigbarhet og reiseplanlegging. Transportforskere har løpende utviklet metoder til å estimere betalingsviljen hos de reisende for mange av disse fordelene, og denne betalingsviljen legges til grunn for den samfunnsøkonomiske verdi av trafikantfordelene i nytte-kostnadsanalysene.

Andre trafikale fordeler kan være **sparte kostnad for transportoperatører** (inkludert infrastrukturforvaltere), for eksempel når man legger ned en ferje ved åpning av en ny bru eller at samme service for kollektivreisende kan leveres med færre busstimer, fordi fremkommelighet og hastighet forbedres. Tilsvarende blir godstransport billigere for næringslivet, når transporttiden går ned, men dette regnes som en gevinst for brukerne.

En tredje gruppe av fordeler for **samfunnet for øvrig** er

- Færre eller mindre alvorlige ulykker
- Mindre miljøbelastning
 - Mindre klimagassutslipp
 - Lavere lokal og regional luftforurensing
 - Redusert støy
- Konsekvenser for statens avgiftsinntekter og skattefinansieringskostnad

Generelt gjelder at alle disse effektene ikke nødvendigvis er positive. Men for at et prosjekt regnes som samfunnsøkonomisk lønnsomt må summen av nyttevirkninger være positive og overstige de samlede kapital-, drift- og vedlikeholdskostnadene.

3 Overveielser om kvantifisering av verdien av investeringer i digital infrastruktur

Den stadig økende digitaliseringen av transportsektoren har gitt voldsom vekst i auto-genererte data, som lagres digitalt. Digital infrastruktur ser vi her som IKT-systemer som gir økt adgang til disse dataene og som organiserer og strukturerer dataene slik at de blir til *relevant informasjon* for aktørene i sektoren. Med 'relevant' mener vi her informasjon som gir innsikt som kan påvirke de valg som gjøres av aktørene. Digitaliseringen av informasjon er i dag kommet så langt, at det ofte vil være kobling av data på tvers av allerede digitaliserte kilder, som kan gi basis for ny relevant informasjon. Dette krever som nevnt høy-kvalitets 'meta-data' i form av dokumentasjon av hva som måles og eksakt beskrivelse som betingelse for, at de som skal integrere og tilby data kan vurdere at datakvaliteten er tilstrekkelig god for hver datakilde men også sikre at koblingen blir riktig. Det siste er avgjørende for at det datasettet som stilles til rådighet som helhet er av høy kvalitet.

Med henvisning til OECD(2012) bruker ITF(2021b) syv kriterier for å vurdere datakvaliteten av stordata:

Relevant:	Data bør gi brukbar informasjon for de som de er tiltenkt.
Nøyaktig:	Usikkerhet må være lav eller kunne kompenseres ved mange data, og skjevhet må være lav eller i hvert fald kjent.
Troverdig:	Produsenten av data må ikke kunne mistenkes for å manipulere data.
Rettidig:	Produksjonstid må være så pass kort at data ikke er foreldet, når de blir stillet til rådighet for brukerne.
Tilgjengelig:	Data må organiseres og tilrettelegges så kostnader inklusiv tidsbruk ikke forhindrer bruken.
Fortolkelig:	Dokumentasjon av alle variable og deres enheter, måle- og innsamlingsmetode må være tilstrekkelig presis.
Sammenhengende:	Data må være konsistente både på tvers av variable og over tid.

I praksis er det for alle syv kriterier ikke et 'ja' eller 'nei' men et gradsspørsmål, og for å oppnå en høy grad av kvalitet på alle dimensjoner er ressurskrevende.

Relevans-kriteriet er helt sentral i forhold til hvilke data som skal gjøres tilgjengelig og hvordan. For at informasjonen kan vurderes som relevant av brukerne må de vite at den finnes. I tillegg må den være såpass lett tilgjengelig, at brukeren finner at nytten er verdt tiden, bryet og eventuelt den direkte kostnaden med å ta fram informasjonen. Det er bare, hvis denne informasjonen blir brukt aktivt, at den skaper verdi. Data må analyseres og tolkes for å skape (bedre) evidens for valg og beslutninger som ved eksekvering gir (større) fordeler for aktører i transportsektoren⁵.

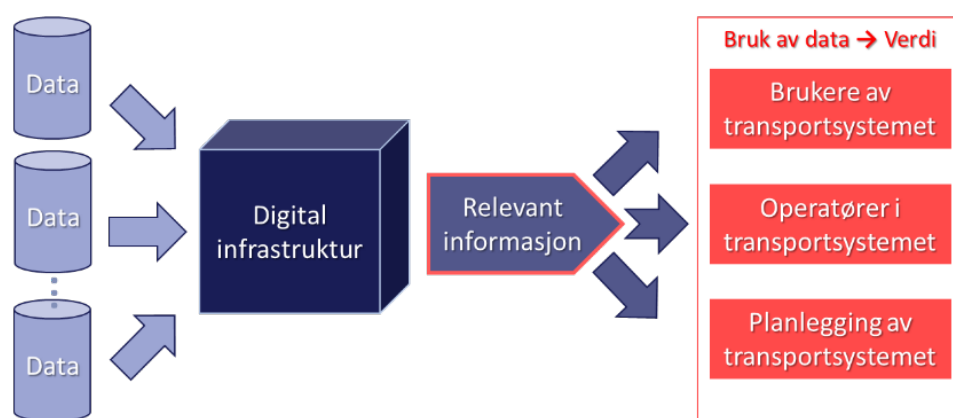
⁵ Menon(2019) s. 6.

3.1 Tre typer av aktører som brukere av data

Når man skal se på verdien av prosjekter som legger til rette for økt bruk av data, er det hensiktsmessig å skille mellom tre typer av aktører som brukere:

1. Brukerne av transportsystemet (reisende, godstransportører, vareeiere)
2. Operatører (jernbaneoperatører, kollektivselskaper og andre mobilitetstjenesteutbydere, infrastrukturforvaltere)
3. Planleggere og beslutningstakere

De første to gruppene samsvarer med de som har nytte av fysiske forbedringer av transportsystemet (se avsnitt 3). Den tredje gruppen derimot vil kunne hente nytte relatert til bedre datainput til analysene som ligger til grunn for politisk prioritering av store investeringsbeslutninger og optimal utforming av de enkelte prosjektene. Forståelsesrammen er forsøkt illustrert i nedenstående figur:



Figur 3.1: Illustrasjon av verdiskapelsen ved digital infrastruktur.

En nyansering er at digital infrastruktur også kan gi anledning til nye mobilitets- og transporttjenester som kan drive næringsutvikling i Norge⁶. Så lenge tjenestene bare tilbys innenlands vil gevinstene i samfunnsøkonomisk perspektiv kunne ses som en del av verdien for brukerne gjennom at de betaler for tjenesten. Men gir det mulighet for eksport til andre land kan fortjenesten til virksomheten fra dette salg regnes i tillegg i en nasjonal nytte-kostnadsanalyse.

3.2 Større nytte for brukerne av transportsystemet

Verdisetting av nytten av digitale infrastrukturprosjekter er mest brukbar hvis metoden gjør, at verdien kan sammenliknes med nytteberegningen i nytte-kostnadsanalyser av fysisk infrastruktur. Det betyr at den verdien som den relevante informasjon skaper skal kunne tolkes som en reduksjon av de generaliserte kostnaden for brukerne av transportsystemet.

En måte som bedre informasjon kan skape denne kostnadsreduksjonen på er, hvis prosjektet fører til valg av en **oversett billigere eller raskere reisemulighet** enn den rute

⁶ En interessant overveielse er om de statlige transportvirksomhetene bare skal stille de organiserte data til bruk for tredjepart eller selv stå for det utviklingsprosjekt som skal ta frem selve tjenesten. Men det er mindre relevant til beregning av verdien av tjenesten.

eller kombinasjon av transportformer som den reisende (eller kjøperen av godstransport) ellers ville ha valgt. Det kan være for nye destinasjoner, hvor man ikke er kjent med kollektivtilbudet eller ruten med bil. Et annet eksempel er, når der skjer endringer i rutetilbud eller veinettet. I tillegg til egentlig spart reisetid gir online app-baserte reiseplanleggere også gevinster gjennom å redusere den tiden som brukes til å planlegge reiseruten.

En brukbar fremgangsmåte til å estimere verdien av økt bruk av data for brukerne av transportsystemet er altså å kvantifisere to faktorer:

- den (gjennomsnittlige) sparte tid på reisen eller til reiseplanlegging; og
- antallet transportbrukere av en ny informasjonstjeneste, som får disse fordelene.

Spesielt den første delen gir store utfordringer i praksis. Men hvis man kan komme så langt, kan verdien av prosjektet beregnes med standardiserte prissettinger fra konvensjonelle nyttekostnadsanalyser. Konsekvenser for samfunnet for øvrig i form av ulykker og miljøbelastning kan tilsvarende estimeres ut fra de kvantifiserte endrede reisevalg som beregnes med trafikkmodeller på vanlig måte.

Under normale forhold er vi allerede langt med eksisterende digital infrastruktur i form av kollektivreiseplanleggere og GPS-baserte ruteplanleggere. Potensialet i større satsing på digital infrastruktur fremover ligger derfor antagelig primært på to områder:

- Bedre integrasjon av reiseplanleggingsverktøy og koordinering på tvers av kollektivtrafikken og andre transportformer, inklusiv nye mikro- og delmobilitetskonsepter i tråd med tankegangen om 'Mobility-as-a-Service' (se avsnitt 6.2)
- Sanntidsinformasjon i forbindelse med køkjøring, sammenbrudd og andre avvik fra rutetabeller eller forventes reisetid, som kan betraktes som uforutsette hendelser.

Sanntidsinformasjon gir brukeren av kollektivtransport en bedre reise på flere måter. En nylig oversiktsstudie⁷ av empiriske undersøkelser av sanntidsinformasjon i kollektivtransport i byer konkluderer at de vesentligste effekter er:

- Kortere *faktisk* ventetid. Man bedre kan tilpasse ankomst til stasjon
- Kortere *opplevet* ventetid. Ventetiden føles ikke så lang, hvis man vet hvor lenge man skal vente.
- Kortere samlet reisetid. Man kan endre rutevalg, hvis man vet om vesentlige forsinkelser.

I tillegg finner studien dokumentasjon for at brukerne opplever større tilfredshet med kollektivtransporten når reeltidsinformasjon er tilgjengelig, og at bruken øker.

Regneeksempel: Capgemini har i rapporten *The Economic Impact of Open Data - Opportunities for value creation in Europe* fra 2019 anslått at full utbredelse av sanntidsinformasjon kan spare europeiske togpassasjerer for 27 mill. timer i ventetid sammenliknet med en situasjon uten sanntidsinformasjon. Det dreier seg om en overslagsberegning med enkle forutsetninger om togenes gjennomsnittlig punktlighet og at sanntidsinformasjon gir en spart ventetid på 2 minutter per forsinket passasjer basert på Watkins et al. (2011). En tilsvarende beregning for Norge gir cirka **0,2 mill. timer spart ventetid per år.**

⁷ Brakewood, C. & Watkins, K. (2019): *A literature review of the passenger benefits of real-time transit information.*

En annen fordel kan være mer eksakt informasjon om reisetiden, som gir **mindre usikkerhet om ankomsttidspunktet**. Muligheten for uforutsigbare hendelser som trafikkuhell og teknisk sammenbrudd eller nedsatt kjørehastighet på grunn av trengsel, kø og værforhold er vesentlige årsaker til slik usikkerhet. Slik usikkerhet er gjeldende for både individuell transport og kollektivtransport. Trengsel og kø avhenger av trafikkintensiteten, som bare til en viss grad kan forutsies ut fra tidspunkt på døgnet, uken og året, og små variasjoner kan gi vesentlige endringer i reisetiden.

Dette kan ha stor betydning, fordi reiser ofte planlegges slik at man er på destinasjonen på ett gitt klokkeslett, eksempelvis avtalt møtetidspunkt eller starttidspunkt for en forestilling osv. Jo større varians på reisetiden og jo viktigere det er å ankomme til rett tid, jo tidligere vil man starte reisen for å unngå å komme for sent, for eksempel ved å ta en tidligere avgang med tog eller buss. Dermed vil man i snitt ankomme tidligere enn ønsket, som innebærer en viss bortkastet tid (ofte kalt 'schedule-delay costs' i faglitteraturen), som blir større når usikkerheten på reisetiden er stor.

Sanntidsinformasjon om hendelser og trafikkintensitet kan i seg selv gi reisende indikasjon av om reisetiden øker, og bruk av automatiserte løpende prediksjonsmodeller på basis av denne informasjonen kan gi brukeren oppdaterte estimater for forventet ankomsttidspunkt.

Hvis man kan kvantifisere hvordan informasjonen reduserer usikkerheten på ankomsttidspunktet, for eksempel ved en mindre varians, har man også metoder for å omsette dette til en monetær verdi for brukeren. Med visse forutsetninger til grunn kan slike verdier legges til en nyttekostnadsanalyse på en vanlig måte (se Vedlegg A).

Generelt kan man si at mer pålitelig informasjon om **forholdene på den konkrete reisen** har verdi for brukeren både i valget mellom relevante alternativer og i form av mindre usikkerhet for valgt alternativ. Dette gjelder spesielt hvis man kan få sanntidsprediksjon som kan inngå på det tidspunkt man planlegger reisen. I tillegg til reisetid og ankomsttidspunktet vil også fyllingsgrad i kollektivtrafikken og værvarsel og andre forhold som påvirker behagelighet og opplevelsen av reisen være relevant. Prediksjon av fyllingsgrad på kollektivtrafikken kan være av spesiell interesse i perioder med mye smitte i samfunnet, som nå under korona-pandemien eller i framtidige influensasesonger.

I prinsippet vil slike forbedringer i informasjonsgrunnlaget også påvirke de generaliserte reisekostnadene enten gjennom mindre tidsbruk på reiseplanlegging, eller ved at reisetidskostnadene blir lavere ved at ulempene under reisen reduseres eller reisen blir mer behagelig. Men i praksis er det ofte ikke mulig å omsette fordelene av bedre informasjon direkte til lavere generaliserte reisekostnader. I stedet kan man estimere verdien for brukerne ved å spørre dem om hva de er villige til å betale for tjenesten gjennom såkalte empiriske 'Willingness-To-Pay' studier, som man også ofte bruker til å estimere verdien av spart reisetid.

Det finnes også studier av betalingsviljen og nøkkeltall for effekten på passasjertallet for noen former for informasjon til de reisende, for eksempel av dynamiske informasjonstavler på stasjoner og skjermer med sanntidsinformasjon om ankomsttidspunktet for neste buss ved busstopp⁸. Noen av disse verdisettingene og effektvurderingene kan kanskje utnyttes som første overslag for konkrete caser.

Vedlegg A beskriver anbefalte norske verdier av spart reisetid og reiseinformasjon til bruk for nytte-kostnadsanalyser.

⁸ Se for eksempel Rail Delivery Group: *Passenger Demand Forecasting Handbook*, Part B.

3.3 Mer effektiv drift hos operatørene

En vesentlig effekt av bedre informasjon om f.eks. reisestrømmer vil ofte være mulighet for **bedre kapasitetsutnyttelse** i transportsystemet. Det kan være trafikkregulering på veinettet som kan gi bedre fremkommelighet og dermed kortere reisetider. Umiddelbart gir det fordele gjennom kortere reisetid for de reisende (og godstransportører), men kan også gi fordeler for operatørene. **Høyere hastighet** i veinettet vil gi mulighet for optimert drift av busser og andre mobilitetstilbud, fordi en gitt etterspørsel og avgangsfrekvens kan betjenes med et lavere antall busser eller gi mulighet for optimert flåtestyring. Data kan også brukes sammen med mer fleksible billettsystemer, hvor operatørene ved differensiert prising kan påvirke brukernes valg av reiserute og tidspunkt på måter som gjør det billigere å levere tilstrekkelig kapasitet.

Alternativt kan man med uendret ressurser levere et bedre kollektivtilbud. Da tilfaller fordelene i første omgang passasjerene, men det vil også gi økonomiske fordeler til operatørene når det forbedrede tilbudet vil gi anledning til flere passasjerer og **økte billettinntekter**. Hvis verdien av tjenesten kan kvantifiseres, kan man også estimere passasjerfremgangen ved hjelp av nøkkeltall (etterspørselstelsiteter) nevnt i forrige delkapittel.

Noe av passasjerfremgangen vil da være overflytning av trafikanter som ellers ville ha brukt egen bil. Mindre bilbruk kan, spesielt i rushtiden i større byområder, gi avledete effekter gjennom mindre trengsel og høyere hastighet og dermed mindre reisetid i veinettet på samme måte som for den bedre kapasitetsutnyttelse som nevnt ovenfor. Ruterrapport 2014:6 har estimert denne verdien av avlastning av veikapasiteten ved overflytning fra bil til kollektiv transport ved bruk av trafikmodellberegninger. Resultatene herfra kan brukes i beregningen av verdien av bedre digitale tjenester for brukerne av kollektivtrafikken.

En annen betraktning på verdien av at mer avanserte informasjonsutnyttelse kan gi bedre utnyttelse av kapasiteten i veinettet eller i kollektivtransporten er at nødvendige kapasitetsutvidelser kan skyves noen år. Med tanke på de store summene som brukes av offentlig sektor og kollektivoperatører på kapasitetsutvidelser, så er dette av svært høy samfunnsøkonomisk betydning. Verdien av konkrete **prosjektutsettelse** er enkel å beregne med en vanlig finansiell tilgang. Antar man at det ikke kommer med noen merkostnader (f.eks. høyere vedlikeholdskostnader eller lavere trafikantnytte), blir gevinsten per års utsettelse kalkulasjonsrenten ganger investeringsbeløpet. Med kalkulasjonsrente på 4 prosent blir den årlige besparelsen det 40 mill. kroner per milliard kroner utsatt investering.

Endelig kan automatisk innsamlet data fra bruk av transportsystemet til eksempel fra sensorer i mobiltelefoner eller kjøretøyenes oppkobling på internett utnyttes bedre til å gi informasjon om infrastrukturens tilstand. Gjennom avanserte analyseverktøyer kan disse data utnyttes hva som etter hvert har blitt kjent som *'Data-driven Maintenance'*⁹. Denne tilgangen kan gi store **kostnadsbesparelse til vedlikehold** ved å gå fra periodevise vedlikeholdsrutiner til mer målrettet innsats tilpasset faktisk tilstand basert på av indikatorer for slitasje eller feilfunksjon.

3.4 Mer for pengene ved investering i transportsystemet

En mer indirekte verdi av økt bruk av data er i den strategiske planlegging av ressursbruken i transportsektoren. Nasjonale Transportplan (NTP) gjennom årene gir oversikt over de

⁹ ITF(2021a) gir en oversikt med caser fra forskjellige typer av transport infrastruktur.

største samferdselsinvesteringene som forventes påbegynt eller gjennomført det nærmeste tiåret. Den aktuelle planen NTP 2022 – 2033 legger til grunn en samlet økonomisk ramme på om lag 1200 mrd. kroner i planperioden, og størsteparten er investeringer i fysisk infrastruktur. Et bedre datagrunnlag om den faktiske transportatferden vil kunne omsettes til mer nøyaktige transportmodeller og andre analyseverktøy og hyppigere oppdatering som kan gi mer rettvise beregninger av de fordelene, som kan oppnås ved gjennomføring av prosjektene. Et bedre beslutningsgrunnlag kan gi en mer effektiv ressursallokering gjennom endret prioritering av prosjektene. Hvis dette fører til bare en liten **økning av den gjennomsnittlige avkastningen av den samlede investeringsporteføljen** vil det gi et samlet sett meget stor verdi for samfunnet. Med sitat fra Teknologitvalgets rapport avsnitt 5.3:

«Transportsektoren blir med andre ord mer og mer datadrevet. I tillegg til utviklingen av samhandlende ITS og mer individualiserte transporttilbud, blant annet ved økende bruk av AI, vil det økende datatilfanget i transportsektoren bli et stadig viktigere grunnlag for dataanalyse, som grunnlag for bl.a. langtidspanlegging, prosessoptimalisering, beslutningsstøtte og ikke minst prognoser for fremtidig trafikkutvikling.

Det siste punktet er svært viktig da slike prognoser er en sentral input i transportmodeller og samfunnsøkonomiske analyser, som de store investeringsbeslutningene i transportsektoren tas på bakgrunn av. Som nevnt i kapittel tre er det krevende å modellere ny teknologi inn i beregninger av fremtidig transportterspørsel og kapasitetsbehov. Dette er imidlertid et svært viktig metodisk utviklingsarbeid som det må arbeides kontinuerlig med, og der løsningen krever forskning og samarbeid på tvers av dagens organisatoriske enheter i transportsektoren.»

Dette aspektet utdypes i avsnitt 6, men det kan her nevnes at det er en kompleks jobb å trekke brukbar viten ut av de meget store datamengdene med svært spesielle egenskaper, siden de ikke er designet for analyseformål¹⁰. Forenklende beregninger, som ikke tar høyde for skjevheter i data, kan lett gi misvisende resultater. Derfor kreves avanserte statistiske metoder og faglig innsikt, som gjør det naturlig å involvere de relevante forskningsinstitusjonene, også i forbindelse med uttrekk og organisering av data for å legge til rette for disse metodene.

¹⁰ ITF(2021b) gir anbefalinger for bruk av 'Big data' i transportmodeller.

4 Caser for tverrsektoriell bruk av data

Samfunnsøkonomiske nytte-kostnadsanalyser er ikke en eksakt vitenskap og det finns en rekke metodiske vanskeligheter av både teoretisk og praktisk karakter¹¹. Men på bakgrunn av Avsnitt 3 og 4 ser det ikke ut til å være prinsipielle samfunnsøkonomiske metodeutfordringer, som er særlige for digitale investeringer i forbedringer av transportsystemet. Bare i forbindelse med bedre data som bedre beslutningsgrunnlag for prioritering og utforming av investeringsprosjekter (Avsnitt 3.4) er det vanskelig å se for seg at man bruker dagens standardiserte metoder til å vurdere verdien.

Utfordringen ligger ellers i å konkretisere gevinstene og kvantifisere dem i samme typer av fordeler for brukere eller operatører på samme måte som for fysiske investeringer. Disse fordelene kan da verdsettes med eksisterende priser, som gir konsistens og sammenlignbarhet. Det er vanskelig å se for seg, hvordan man kommer videre mot kvantifisering av samfunnsnyten ved å ta utgangspunkt i generelle metodeoverveielser. Metoder til kvantifisering for digitale prosjekter bør ta utgangspunkt i noen konkrete caser, som kan gi en indikasjon av hvilke relevante data det er mulig å ta fram for faktiske kalkulasjoner av verdien av den økte bruk av data som prosjektet gir anledning til.

Erfaringene fra disse casene kan da etterpå generaliseres til metoder, som kan brukes til verdisetting av fordelene av tilgjengeliggjørelse av data og digitale tjenester. Dette notatet beskriver overveielser om, hvilke komponenter som vil kunne inngå i nytten av digitale infrastrukturprosjekter og hva som skal til av data og metodeutvikling for å kvantifisere disse gevinstene økonomisk, så de kan inngå i nyttekostnadsanalyser.

4.1 Transportvirksomhetenes innspill til caser

I Transportvirksomhetenes innspill til Samferdselsdepartementet: *Vurdering av tettere samarbeid om data og mulig tverrsektoriell dataplattform* har transportvirksomhetene foreslått en rekke bruker-caser som et utgangspunkt for videre arbeid med å utnytte data. I innspillet er casene blitt klassifisert i fire hovedkategorier med indikasjon av den verdi som forventes fra hver kategori av caser. Nedenfor er verdiene fra innspillet fordelt på de tre typer av aktører fra Avsnitt 3:

- Brukere av transportsystemet (3.2)
- Operatører i transportsystemet (3.3)
- Planleggere og beslutningstaker (3.4).

I tillegg er de i alt 31 foreslåtte bruker-caser opplistet etter kategori.

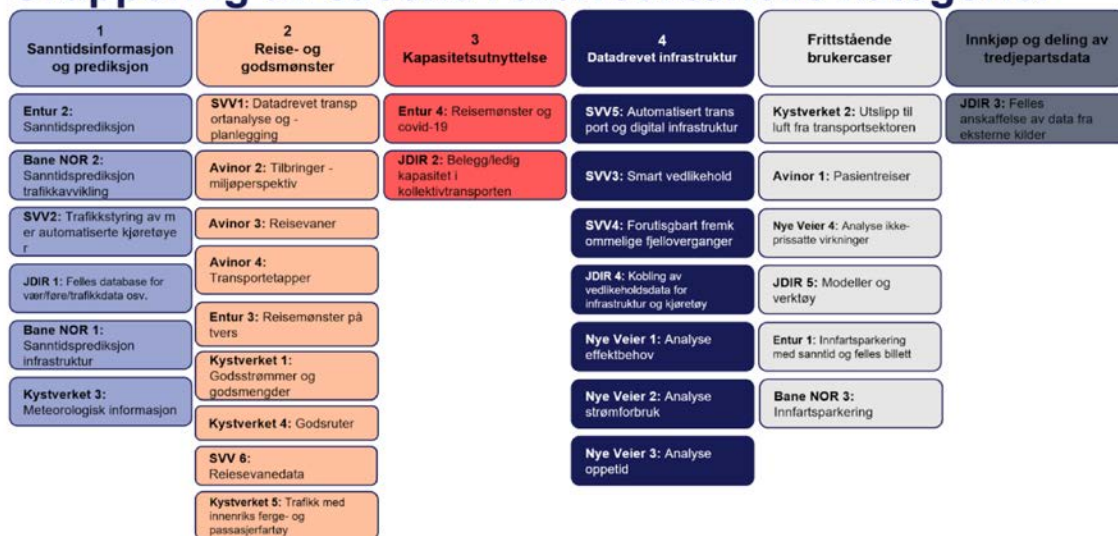
¹¹ Se for eksempel Finansdepartementet(2012) og Vennemo m.fl.(2020) for en gjennomgang.

Brukere av transportsystemet	Operatører i transportsystemet	Planleggere og beslutningstaker
Sanntidsinformasjon og prediksjon		
<ul style="list-style-type: none"> • Reisende og transportører vil kunne få bedre informasjon om raskeste reiserute og eventuelle forsinkelser og vil dermed kunne ta bedre valg. 	<ul style="list-style-type: none"> • Infrastruktureiere og myndigheter vil få et bedre beslutningsgrunnlag for styring av trafikkavvikling og planlegging 	
Datadrevet transportanalyse og -planlegging		
		<ul style="list-style-type: none"> • Mer avanserte og dynamiske transportmodeller, for bedre og mer treffsikker planlegging og ressursallokering. • Bedre innsikt i hva som påvirker reisevalg. • Bedre samfunnsøkonomiske beregninger, som gir bedre beslutninger, gjennom f.eks. å lære mer om hvilke varetyper som blir transportert. • Mulighet til å analysere konkrete utfordringer som for eksempel rushtid og kapasitetsutfordringer.
Fyllingsgrad og kapasitetsutnyttelse		
<ul style="list-style-type: none"> • Reisende vil kunne velge avganger eller transportformer med lavt belegg, for å kunne reise mer komfortabelt eller for å kunne holde avstand til medpassasjerer. • Transportører kan bruke informasjonen til forbedret logistikk, for økt effektivitet i transportkjeder, korridorer og terminalledet 	<ul style="list-style-type: none"> • Transportaktører og kollektivselskaper kan bruke informasjonen for å planlegge og tilpasse trafikken bedre, og utnytte ressursene mer effektivt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Myndigheter, både nasjonalt og lokalt, vil få innsikt til beslutningsstøtte og raskt kunne se effekt av f.eks. smitteverntiltak.
Datadrevet infrastruktur		
<ul style="list-style-type: none"> • Økt trafikksikkerhet • Reduserte kostnader for transportintensiv næringsaktivitet og en enklere og mer forutsigbar reisehverdag 	<ul style="list-style-type: none"> • Mer kostnadseffektiv drift • Predikativt vedlikehold. Data fra kjøretøy, droner, satellitter og sensorer gir grunnlag for bedre innsikt i tilstandsdata og planlegging av riktig tiltak til riktig tid, på tvers av sektoren • Mer robust og pålitelig infrastruktur, ved hjelp av instrumentering og overvåking av naturfarer. Det kan fjerne/reducere behov for ekstraordinære stenginger og brudd. 	

Figur 4.1: Bruker caser oppdelt på kategori og aktører.

Kilde: Egen fordeling av verdiene fra innspillet på de tre typene av brukere.

Gruppering av casene i tverrsektorielle kategorier



Figur 4.2: Bruker caser inndelt i tverrsektorielle kategorier.

Kilde: Transportvirksomhetenes innspill til Samferdselsdepartementet.

4.2 Utvelgelse av caser for verdisetting

Utvelgelse av caser bør ta inn en rekke overveielser. Tilgjengelighet av brukbare data er uten tvil en utfordring. Enklest er det naturligvis å satse på relativt små og lokalt avgrensede prosjekter. Prosjektspesifikke data vil da være enklere (billigere å ta fram) og man vil raskere nå fram til kommuniserbare resultater. Dette gjelder ikke minst om man velger prosjekter som allerede er gjennomført. Til gjengjeld er den absolutte størrelsen av verdien av brukerfordelene kanskje mindre og vanskelige å bruke som illustrasjon av at mer ambisiøse tverrgående prosjekter skaper stor verdi. Slike prosjekter vil være mer kompliserte og med større risiko for ikke å nå i mål med konkrete og relevante resultater eller ta lengere tid enn hva som er hensiktsmessig i forhold til den overordnede prosessen. Men mest vanskelig vil være å kvantifisere verdien av dataprojekter, som fokuserer på å etablere felles dataplattformer på tvers av organisasjoner. Dette skyldes, at verdien typisk ikke er knyttet direkte til dataplattformen. Verdien skapes derimot gjennom de mer konkrete prosjektene som bygger oven på plattformen, herav noen som ikke var forutsett, og som bare blir mulig gjennom at data mer grunnleggende blir koblet på tvers av datakilder.

En robust og pragmatisk tilgang til utvelgelse av caser til utvikling av verdisetting av fordelene ved digitale prosjekter kan derfor med fordel dekke forskjellige grader av kompleksitet. Det foreslås at man velger minst et prosjekt innenfor hver av kategoriene a), b) og c):

- En case som Entur allerede har gjennomført, og hvor det vurderes at brukbare data på effekten for brukerne eksistere eller enkelt kan tas fram.
- En case som ligger i pipeline hos Entur og derfor må antas å være godt dokumentert. Brukbare data kan være vanskelig å ta fram, men flere ressurser kan brukes da casen vil ha selvstendig verdi i forhold til beslutning om gjennomførelse.
- En case fra ovennevnte leveranse til Samferdselsdepartementet, og som går på tvers av flere transportvirksomheter. Dette er mest ambisiøst og har størst

strategisk verdi. Men det krever mer tid og det er større risiko for, at man ikke kommer helt i mål innenfor relevant tidshorisont på kort sikt.

Man kan gjerne starte alle caser i prosjekt (eventuelt litt forskutt), da b) både vil kunne dra fordel av erfaringene fra a), og tilsvarende c) fra b).

5 Verdien av data til reiseplanlegger applikasjoner

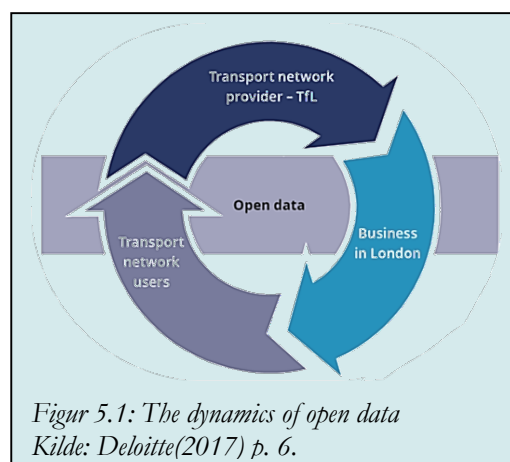
Avanserte reiseplanleggere har vært et av de største informasjonsteknologiske fremskrittene for de reisende i kollektivtrafikken. Muligheten for enkelt og raskt å ta fram de beste kombinasjoner av buss, tog og trikk mellom to vilkårlige adresser på et gitt avreise- eller ankomsttidspunkt har uten tvil stor verdi for de reisende. Helt avgjørende for suksessen er, at kombinasjonen av trådløs datakommunikasjon via mobilnettet og framkomsten av smarttelefoner gjør at tjenestene kan utnyttes 'on-the-move' og at man kan endre sine reiseplaner som følge av sanntidsinformasjon om forsinkelser, avlysninger og andre hendelser i transportsystemet. Men grunnlaget for den verdiskaping, som denne kombinasjon av teknologiene har skapt, er at de nødvendige data har blitt tilgjengelige digitalt og integrert i en felles dataplattform.

Dette avsnittet gir to eksempler fra utlandet på forsøk på å estimere verdien av disse digitale tjenester fra henholdsvis London og København. Det første ser på den verdi, som integrerte og offentlig tilgjengelige data har skapt historisk gjennom tredjeparts utvikling av reiseplanleggertjenester. Det andre forsøker fremadrettet å beregne verdien av mulige ytterligere forbedringer av eksisterende apper gjennom integrering av flere mobilitetsformer og gi mulighet for betaling i samme app.

5.1 Verdien av Transport for Londons åpne data

I 2017 ba Transport for London (TfL) Deloitte om å estimere den økonomiske verdi og samfunnsmessige fordeler av at TfL stiller disse data til rådighet. Resultatet ble publisert i rapporten *Assessing the value of TfL's open data and digital partnerships*¹², som dette avsnittet er basert på.

Transport for London (TfL) er blant verdens største kollektivtransport selskaper og har vært blant de førende til å stille data til rådighet uten betaling for utvikling av apper til transporttjenester. En oversikt over de datakildene som TfL stiller til rådighet kan ses på TfL's hjemmeside¹³. Forskjellige digitale virksomheter tilbyr i dag over 600 apper som via APIer bruker TfL's åpne data. 42% av Londons borgere bruker disse apper og 83% henter informasjon via TfL's hjemmeside. Når borgene benytter de digitale tjenestene gir det tilbake viktig informasjon til TfL, som



Figur 5.1: The dynamics of open data
Kilde: Deloitte(2017) p. 6.

¹² <http://content.tfl.gov.uk/deloitte-report-tfl-open-data.pdf>

¹³ <https://tfl.gov.uk/info-for/open-data-users/our-open-data?intcmp=3671v>

analyserer data og får innsikt om bruken av transportsystemet. Dette kan videre brukes til forbedrede tilbud og kapasitetsplanlegging.

Rapporten lister opp og beregner økonomiske fordeler for oppdelt på tre grupper:

- Trafikantene (primært brukere av TfL, men også bilister)
- Byen London (vekst og arbeidsplasser)
- Transport for London (driftskostnadsbesparelser)

Verdien for TfL av informasjonen fra bruken av appene er ikke tallfestet i analysen.

Rapporten estimerer en samlet verdi per år på mellom 90 og 130 mill. GBP svarende til 1,0–1,5 mrd. NOK. Til sammenligning anslår rapporten TfL's årlige kostnader til å tilgjengeliggjøre disse dataene til bare cirka 1 mill. GBP (12 mill. NOK).

Tabellen nedenfor gir en oversikt over de estimerte verdiene av fordelene i de tre ovennevnte kategorier av fordeler. Det bør bemerkes, at rapportens tall ser ut til å være basert på overslagsberegninger basert på relativt enkle antagelser om verdien av tjenestene og hvor mange som får nytten for disse fordelene.

Tabell 5.1: Verdien av Transport for Londons åpne data.

Transport for London passasjerer og andre trafikanter	Årlig verdi Mill. GBP	(Mill. NOK)
<ul style="list-style-type: none"> • Spart reisetid fra mer effektiv reiseplanlegging • Redusert usikkerhet om ankomst- og avgangstid 	69 – 89	(800 – 1000)
<ul style="list-style-type: none"> • Sparte kostnader for varsler via SMS • Verdien av (bedre) Sanntidsvarsler 	1,9 3,5	(22) (41)
<ul style="list-style-type: none"> • Nytteverdi av økt antall turer som følge av de digitale tjenestene 	0 – 20,5	(0 – 240)
<ul style="list-style-type: none"> • Bilisters sparte reisetid fra redusert tid i kø 	n.a.	(n.a.)
Verdiskapelse for London		
<ul style="list-style-type: none"> • Økt økonomisk aktivitet (verditilvekst i næringsliv) • Jobbskapelse: 500 (+ 230 indirekte) 	12 – 15	(140 – 175)
Transport for London		
<ul style="list-style-type: none"> • Sparte kostnaden til informasjon til passasjerene • Samarbeid med virksomhetene som bruker TfL's data og leverer inn ekstra data 	0,75 – 1,5 n.a.	(9 – 18) (n.a.)

Det framgår av tabellen at fordelene for brukerne av kollektivtransporten i London står for langt mesteparten (90%-99%) av de verdiansatte fordelene. Metoden for brukerne er bare sporadisk beskrevet i selve rapporten, men det opplyses at 'underlying spreadsheet supplied separately' ved siden av rapporten (s. 20).

Den tilgjengelige informasjon om metoden er:

- **Spart reisetid fra mer effektiv reiseplanlegging:** Den samlede sparte reisetid beregnes ut fra estimerte gjennomsnittstall for besparelsen per bruker og antallet av brukere av digitale reiseplanleggere. Besparelsen oppnås gjennom sanntidsinformasjon og forslag til endret reiserute ved forsinkelser og avlysninger. Statistikk dokumenterer at 27% av passasjerene bruker mobilapps med disse tjenestene og ytterligere 9% brukte web services. Det er ikke opplyst hvordan reisetidsbesparelsen per passasjer er beregnet.
- **Redusert usikkerhet om ankomst- og avgangstid** er basert på andelen av busser som har frekvens på høyst 4 busser per time. Antagelig er forutsetningen at bedre sanntidsdata gir mer nøyaktig informasjon om ankomsttidspunktet for neste buss/T-bane. Det gjør det mulig å anpasse ankomst til busstoppet, så skjult ventetid reduseres.
- **Spart kostnader til varsler via SMS:** Det antas at kostnaden per SMS ville være 0,12 GBP (1,40 NOK)¹⁴, og at bruken av digitale reiseplanleggere er gratis.
- **Verdien av (bedre) Sanntidsvarsler:** Betalingsvilje for app-varsler med sanntidsinformasjon om den aktuelle reisen er antatt til 0,1 GBP (1,2 NOK). Det er uklart hva som er den økte verdi i forhold til den informasjon som før ble mottatt via SMS, jevnfør ovenfor.
- **Nytten for økt antall turer:** Den verdi som de ovennevnte fordelene gir, gjør det enklere å reise, og dette vil føre til flere reiser. I samfunnsøkonomisk terminologi svarer dette til lavere *generaliserte reisekostnader* (se avsnitt 4.1). Den samlede verdien av de ekstra reisene kan da beregnes ut fra standardmetoder for nytte-kostnadsanalyser med bruk av etterspørselastisiteter fra andre studier og gjennomsnittlig beregnet verdi per reise av reiseplanleggerne. Etterspørselsøkningen angis til mellom 0 og 0,2% ekstra reiser.

Om man skulle forsøke å overføre disse tallene med norske forhold, til eksempel Oslo-området, er det klart at fordelene må forventes å være markant mindre. Ikke alene er befolkningstallet i Greater London, som er TfL's dekningsområde minst seks ganger større enn Oslo-regionen, men kompleksiteten i transportsystemet i store metropoler som London-området bidrar også til at verdien av digitale tjenester er større for den enkelte reisende enn for et mer overskuelig område. Kostnaden til digital infrastruktur er derimot ikke tilsvarende mindre på grunn av klare skala fordeler, så forholdet mellom brukernes fordeler og kostnaden kan bli mindre fordelaktig for en mindre region. Omvendt har en stor region som London antagelig et mer utbygd kollektiv system med høy avgangsfrekvens på en større del av forbindelsene. Dette kan gjøre behovet for planlegging og informasjon større i Oslo og dermed trekke i motsatt retning. Uansett indikerer forholdet på 100:1 mellom årlige fordeler (1,0-1,5 mrd. NOK) og kostnaden (12 mill. NOK), at en tilsvarende analyse for Stor-Oslo eller Norge som helhet antagelig også vil kunne illustrere, at fordelene ved de digitale tjenestene langt overstiger kostnaden til å gjøre data tilgjengelig.

¹⁴ Umiddelbart vurderes 1,40 NOK å være ganske høyt for varsler via SMS. Men samlet er dette bare cirka 2% av den samlede estimerte verdien.

Data for overslagsestimering av nytten av digitale tjenester for kollektiv-brukerne i Oslo-regionen.

Deloitte-analysen for Transport for London indikerer at fordelene ved digitale tjenester kan være så mye som 100 ganger større enn kostnaden, og at langt størsteparten av verdien av gevinstene tilfaller brukerne som spart reisetid gjennom mer optimal reiseplanlegging på forhånd og muligheten for å tilpasse ruten underveis, når der oppstår forsinkelser og annen form for irregulærhet.

Verdsettingsstudier for Norge viser at kollektiv-brukerne har nokså høy betalingsvilje for informasjon av høy pålitelighet angående reisen (se Vedlegg A):

- Sirka seks kroner per reise for informasjonsskjerm ombord med sanntid og
- Sirka fem kroner per reise for mobilapp som gir mulighet for å spesifisere særlige behov for reisen.

Verdsettingen av de to ovennevnte typer informasjonsteknologier er av samme størrelsesorden, og det er rimelig å anta at verdien av RuterReise-appen og andre reiseapper i regionen er noenlunde tilsvarende. Derimot er det usikkert om betalingsviljen er tilsvarende høy for alle reiser. For eksempel virker det som en overkant høy verdsetting alle de som bruker kollektivtransport flere ganger daglig ville hatt en betalingsvillighet på 150-300 kroner per måned (30-50 reiser per måned x 5-6 kroner per reise).

Uansett kunne man få et konservativt estimat for den samlede verdien av reise-appene ved å medregne bare de reisesituasjoner, hvor reiseappen må forventes å være særlig hjelpsom:

- I planleggingen før typer av reiser og til destinasjoner som ikke foretas regelmessig. For reiser som foretas daglig er det under normale forhold typisk ikke behov for informasjon for å planlegge reisen.
- Underveis på reisen, når der skjer uforutsette forsinkelser eller avlysning av avganger, som gir behov for å endre reiseruter og hvor verdien av å vite det nye ankomsttidspunktet.

Det sentrale for regnestykket er da å innhente informasjon som kan gi en indikasjon av hvor mange reiser per dag, uke og år det dreier seg om. For å komme nærmere en kvantifisering av omfanget av disse reisene må man se på hvem som bruker appen og hjemmesiden med reiseplanlegger, til hvilke typer reiser og når på dagen. Hvis flere reiser sammen må man i beregningene ta høyde for at bare en i gruppa trenger å planlegge, men fordelene tilfaller alle. Data om bruk av reiseappen kan eventuelt kombineres med uttrekk fra reisevaneundersøkelsen og reisematriser fra relevante transportmodeller (RTM23). Første steg må være å kartlegge hvilke analyser og rapporter som allerede finns av bruken av RuterReise appen og hvilke typer a datauttrekk som det i tillegg er mulig å innhente.

5.2 Verdien av integrert digital mobilitetstjeneste for kollektivtrafikken i Danmark

Danmark har allerede i dag både en velfungerende reiseplanlegger ('Rejseplanen') og digital billettering ('Rejsekortet') system, og begge dekker på tvers av tog, metro, trikk og bus og i hele landet¹⁵. I februar 2019 vedtok Folketinget endret lovgivning¹⁶ for kollektivtrafikken. Hensikten er å integrere Rejsekortet og Rejseplanen til én digital tjeneste gjennom fusjon av de to selskapene og i øvrig legge til rette for at den integrerte løsningen skal ta inn private og nye mobilitetskonsepter som bysykler, sparkesykler, drosjer og delebiler. Sammenlignet med situasjonen i mange andre land kan dagens systemer for reiseplanlegging og billettering i Danmark (som i Norge) sies å ha en del elementer av 'Mobility-as-a-Service (MaaS)' allerede, men de nevnte initiativene er en rekke ytterligere skritt i utviklingen mot en fullt utviklet MaaS løsning.

¹⁵ <http://www.rejseplanen.dk> og <http://www.rejsekort.dk>.

¹⁶ <https://www.ft.dk/samling/20181/lovforslag/1129a/index.htmv>

Konsulentselskapet Incentive har for Transportministeriet analysert konsekvensene for inntektene i kollektivtrafikken av flere grader av MaaS løsninger i rapporten 'Effekt af MaaS på indtægterne i den kollektive trafik' (Deloitte m.fl., 2019). Dagens løsning sammenlignes med tre scenarier (Trinn 1, 2 og 3), hvor det mest avanserte må sies å være ganske tett på et fullt MaaS konsept. Alle tre scenarier er kjennetegnet ved at den primære endringen er en økt integrering av eksisterende data i felles dataplattform med én grenseflate til brukeren.

		3 primære drivere for ændret rejsedfærd		
		1. Integreret og personlig løsning	2. Flere transportformer løser bl.a. first/last mile	3. Ændrede priser
		Planlægning, booking, betaling og billettering for alle transportformer integreret i én platform. Rejsen indrettes efter den enkelte brugers præferencer, hvilket øger brugervenligheden.	Kunderne ændrer adfærd, i takt med at flere transportformer integreres i løsningen. En væsentlig udfordring for kollektiv trafik er first/last mile. MaaS kan delvist afhjælpe dette problem.	MaaS kan i visse former ændre de priser, som kunderne præsenteres for ved valg af mobilitetsløsning.
Løsning i dag		Dækkes af kombination af rejskort (plastik) og Rejseplanen (app), dvs. løsning af ej) integreret	Bus, tog og metro (+ info om placering af bycykler)	Nuværende prisniveau
MaaS-scenarier	Trin 1. Integreret app	Integreret i én app	Som i dag	Som i dag
	Trin 2. Full integration af bycykler/løbehjul	Mulighed for personlige forslag baseret på forventninger til næste rejse	Bycykler/løbehjul integreres fuldt ud	
	Trin 3. Yderligere integration af delebiler/taxier		Delebiler, taxier m.m. integreres fuldt ud	Abonnementsløsninger reducerer de samlede mobilitetsomkostninger

Figur 5.1: Verdi av forbedring og utbygging av Rejseplanen i Danmark. Kilde: Incentive (2019) s. 7.

Konsekvensene for inntektene av de tre scenariene beregnes ut fra en vurdering av den forventede endringen i bruken av kollektivtrafikken oppdelt på 40 segmenter ut fra kategoriseringer på:

- Endring av transportform:
 - Bil → Kollektivtransport; (7 segmenter ut fra turformål, reisens hyppighet, med/uten bagasje)
 - Sykkel/Gange → Kollektivtransport;
 - Kollektivtransport → Bysykel/Sparkesykkel
- Bileier/Ikke-bileier.
- Land/By (By = Københavnsområdet og Aarhus)

Kvantifiseringen av den prosentvise etterspørselseffekt blir vurdert ut fra studier av den (begrensede) erfaring fra utlandet av brukernes reaksjoner på MaaS. De bileiere, som velger bort bilen i scenariene, er antatt å øke bruken av kollektivtransport til det nivå som gjelder i dagens situasjon for ikke-bileiere.

Rapporten beregner en samlet **økning av antall personkilometer med kollektivtransport på 0,2% i Scenariene 1 og 2 og 0,6% i scenario 3**. Endringene er langt størst i byene. Med ytterligere antakelse om at billettinntektene endres tilsvarende etterspørselen, kommer rapporten frem til en **inntektsøkning for kollektivselskapene på sirka 20 mill. DKK i scenariene 1 og 2 og sirka 75 mill. DKK i scenario 3**.

For å gi en illustrasjon av verdien for de reisende av MaaS-løsningen estimeres den ekvivalente prisreduksjonen som ville gi samme etterspørselseffekt som MaaS-løsningen. Med en antakelse om en billettpriselasitet på -0,4, beregner rapporten at den opplevde forbedringen svarer til en gjennomsnittlig prisreduksjon på 1,6%.

6 Bedre data og digital infrastruktur som grunnlag for fysisk infrastruktur planlegging og politisk prioritering

En mer strategisk samfunnsøkonomisk verdi av økt bruk og deling av data er muligheten for å utnytte data bedre i utarbeidelsen av beslutningsgrunnlag i planleggingsprosessen og politiske beslutninger om store statlige investeringer i transportinfrastruktur. Bedre data-grunnlag og avanserte analysemetoder kan gi bedre forståelse av dagens trafikantatferd og brukernes mobilitetsbehov. Denne kunnskapen kan også implementeres i modellverktøy som er mer avanserte enn dagens transportmodeller eller brukes til forbedring av disse modellene. Dette kan gi mer pålitelige beregninger av hvordan endringene i trafikktømmene vil bli etter prosjektets implementering, og dermed også mer eksakte beregninger av hvor mange som vil få glede av forbedringene og hvor store fordelene vil bli. Mer eksakte prediksjoner av de trafikale konsekvensene og derav avledete trafikantnytter og andre effekter som endrede ulykkestall, CO₂-utslipp, lokal forurensing og støy kan naturligvis ikke i seg selv skape økt avkastning av prosjektene. Konsekvensene 'blir som de blir' uansett om de svarer til forventningene da prosjektet besluttet. Så bedre datagrunnlag kan bare gi reell verdi i planleggingen, dersom det endrer beslutninger om enten utformingen av de konkrete prosjektene eller hvilke som blir gjennomført:

- Bedre kunnskap om trafikantenes atferd i fremtiden kan bidra til mer effektiv og treffsikker nyttestyring og kan minske risikoen for både *feil konseptvalg* i tidligfasen og *uhensiktsmessig konkret utforming* i forprosjektet. Mer detaljerte og eksakte modellberegninger av forskjellige designvarianter av prosjektene kan gi bedre optimering av antall brukere, tidsgevinster osv. optimeres i forhold til investeringens størrelse og dermed øke trafikantnytt per investert krone. Eksempler kan være optimering av linjeføring eller stasjonsplassering og kjøreplanopplegg ved nye jernbanelinjer eller plassering og antall av avkjøringer for nye firefeltsveier.

Regneeksempel: La os forsiktig anta at bedre planleggingsverktøy med mindre usikkerhet på prediksjonen av trafikantnytt kan fange opp feil konseptvalg eller suboptimalt design i *hvert tiende prosjekt*, og at disse feilvalg ville ha gitt *fem prosent mindre nytte*. Det vil gi en samlet verdiøkning på **mer enn 1 milliard kroner eller sirka 60 millioner kr. per år** av de investeringene i NTP 2018-29, som ferdigstilles i planperioden. (fordelt på 40 år med kalkulasjonsrente på 4%).

- Tilsvarende vil mindre usikkerhet i prediksjonene av nyttevirkningene for hvert enkelt prosjekt gi mindre risiko for at sammenlikning av nyttekostnadsanalysene på tvers av prosjekter gir *feil rangering av investeringene* ut fra samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Det er dermed en stor potensiell verdi av bedre beslutningsgrunnlag, men man må ta det forbehold at lønnsomhet synes å ha hatt liten innvirkning på hvilke prosjekter som har blitt inkludert i både den nåværende og tidligere NTPer. Dette til tross for klare politiske ambisjoner om at prosjektprioritering skal baseres på samfunnsøkonomisk lønnsomhet. I tillegg har lønnsomheten i den norske NTP blitt gradvis dårligere over

tid.¹⁷Hvis man alternativt tolker dette som at beslutningstagerne faktisk legger tyngre vekt på andre aspekter enn samfunnsøkonomisk lønnsomhet, så kan fortsatt bedre prediksjoner gjøre at disse andre aspektene kan realiseres på mer effektivt vis.

Ifølge Nasjonal Transportplan 2018-29 ville Regjeringen starte opp cirka 140 nye prosjekter i planperioden med en samlet netto nytte på -179 mrd. kr, altså negativ samlet verdi(!). Det betyr at kostnaden overstiger (nåverdien av) de samlede fordelene med dette beløpet. Tilsvarende tall er ikke publisert for planperioden i NTP 2022-33, men for prosjekter hos Statens vegvesen, Jernbanedirektoratet og Kystverket for i alt cirka 260 mrd. kr. prioritert for oppstart i første seksårsperiode er netto nytten beregnet til -53 mrd. kr. Der er altså fortsatt mange ulønnsomme prosjekter som likevel blir prioritert etter en samlet politisk vurdering.

Uansett den negative samfunnsøkonomiske netto nytten av planens samlede prosjektportefølje, gir prosjektene anledning til store fordeler for brukerne av transportsystemet. Vei-, bane og sjøprosjektene som ferdigstilles i planperioden 2018-29, er estimert til å gi reduserte transportkostnader på til sammen 239 mrd. kr. for investeringer for i alt litt mer 300 mrd. kr.¹⁸. Det svarer til cirka 0,76 krone per investert krone. Det er derfor avgjørende at trafikantnyttan kan estimeres så presist som mulig for å kunne identifisere og prioritere de prosjektene som er til størst fordel for samfunnet. Her kan forbedring av planleggingsverktøyene ved hjelp av bedre data spille en vesentlig rolle. Det er naturligvis ikke mulig å si på forhånd hvor store forbedringer av trafikantnyttan som kan oppnås gjennom mer avanserte planleggingsverktøyer basert på bedre datautnyttelse. Men bare *små* forbedringer for *noen* av prosjektene kan gi gevinster som er langt større enn kostnaden for ganske ambisiøse investeringer i data til bedre plangrunnlag og modeller. Selv om man ofte har erfart, at det kan være vanskelig å forutse de endelige kostnadene på komplekse IKT-prosjekter vil de samlede kostnadene typisk være langt mindre enn for fysiske investeringer i nye veier eller jernbaner.

¹⁷ Welde og Nyhus (2019): *Samfunnsøkonomisk lønnsomhet i norske og svenske transportplaner*, s. 42.

¹⁸ NTP 2018-29 Tabell 5.1 s. 85. Tilsvarende tall er ikke publisert i NTP 2022-33.

7 Utfordringer for tverorganisatoriske samarbeid om deling av data

Norge er allerede kommet langt i forhold til digitalisering og tilgjengeliggjøring av data for transportsektoren. Men både internasjonal sammenlikning¹⁹ og nasjonale digitaliseringsstrategier og de konkrete casene indikerer at det fortsatt er et stort utnyttet potensiale for verdiskaping gjennom tilrettelegging for økt og mer effektiv bruk av data. Dette gjelder antagelig ikke minst for dynamiske data som inngår i sanntidsinformasjon og korttidsprediksjon og krever kobling på tvers av organisatoriske enheter, men også i relasjon til bedre grunnlag i planlegging og politiske beslutninger av den fysiske transportinfrastrukturen.

Transportvirksomhetene og kollektivselskapene ser dette potensialet og jobber løpende med dette i flere sammenhenger. Likevel kan der være en rekke barrierer som vanskeliggjør full utnyttelse av potensialet. En rapport fra det britiske finansdepartementet²⁰ fremhever tre mer eller mindre generiske egenskaper ved digitale data som kan være barrierer for at data ikke utnyttes optimalt på kommersielle vilkår:

- Data er et såkalt *ikke-rivaliserende gode* i likhet med software, hvor det i tillegg kan være vanskelig å begrense brukerne til dem som vil betale for bruken, blant annet fordi det er let å kopiere og transportere data.
- Data kan gi *positive eksternaliteter* i form av ny viten som vil ha verdi for andre enn de som eier data. Eierne vet derfor kanskje ikke om denne potensielle verdien for andre, som i sin tur kanskje heller ikke har nok innsikt i eierens data til å gjennomskue hvordan bruk av disse kan skape verdi.
- Data vil ofte gi *synergieffekter* ('economies of scope'), det vil si at verdien av data økes, når flere datasett kobles. Disse fordelene tar ofte form som ny erkjennelse eller typer av tjenester, som er vanskelig å se på forhånd.

Rapporten nevner i tillegg GDPR-regelverk, rettigheter og annen lovgiving som formelle eller administrative barrierer, som juridisk kan forhindre datadeling eller medføre store kostnader, men dette behandles ikke videre i denne sammenhengen.

De tre opplistede egenskaper: ikke-rivaliserende gode, positive eksternaliteter og synergieffekter gir til sammen gode argumenter for å satse på etablering av felles dataplattformer. I slike situasjoner, hvor verdien samlet sett overstiger kostnaden men ikke for den enkelte aktør, kan en koordinert innsats for å gjøre tilgjengelig og koble de data, som aktørene hver især forvalter, være samfunnsmessig fordelaktig. Å dokumentere *når* dette er tilfellet kan være vanskelig, da det som nevnt ikke er gode metoder for å verdsette de positive effektene som kan brukes til nytte-kostnadsanalyser på dette området.

¹⁹ OECD(2020)

²⁰ Her Majesty's Treasury: *The economic value of data: discussion paper*, 2018.

I praksis er det også en barriere for koordinering og samarbeid at de ulike aktørene har forskjellige interesser. Dette henger blant annet sammen med at det er ganske store skala-fordeler i investeringer i digital infrastruktur, f.eks. utvikling av apper til reiseplanlegging og billettkjøp. Forutsetningene for et høykvalitets kollektivtransporttilbud og dermed høy kollektivandel er vesentlig forskjellige på tvers av regionene på grunn av de store variasjoner i befolkningstetthet. Kollektivtransport innenfor Ruters område, det vil i hovedsak si Oslo og Akershus fylker, utgjør over halvparten av kollektivtransport i fylkeskommunal regi, målt i antall passasjerer²¹. Selv om alle kollektivselskaper har interesse i å utvikle digitale tjenester, er behovet for å 'løfte i flokk' mindre for en aktør som er markant større enn resten. Fordelene ved deling av kostnadene kan også bli motvirket av at felles beslutningsprosesser kan gi mindre mulighet for å skreddersy tjenesten til egne ønsker, eller økt risiko og lengere utviklingstid for et større og mer komplekst prosjekt hvor mange aktører skal bli enige. Hvis man ikke klarer å etablere et utviklingssamarbeid kan resultatet bli at ikke alle deler av landet får fordelene, selv om det samlet sett ville vært en fordel samfunnsøkonomisk sett, fordi det ikke lønner seg for mindre operatører å utvikle tjenestene selv.

Rejsekortet i Danmark ble utviklet i samarbeid mellom de (fleste) danske regionale kollektivselskaper og DSB fra cirka 2005. Til tross for at man valgte å satse på velgjennomprøvet teknologi ble prosjektet likevel forsinket mer enn tre år og ble etterpå utsatt for en del kritikk etter innførelsen i 2011. En av årsakene til komplikasjonene var at selskapene ikke var innstillet på et kompromiss om en felles takststruktur men ønsket å bevare sine egne regler uendret ved overgangen til den digitale løsningen. Først etter implementeringen og som reaksjon på kritikken ble man med landspolitisk beslutning enige om et nytt felles takstsystem for Hovedstadsområdet og resten av Sjælland, som utgjør et felles bo- og arbeidsmarkedsregion på samme måte som Oslo-området.

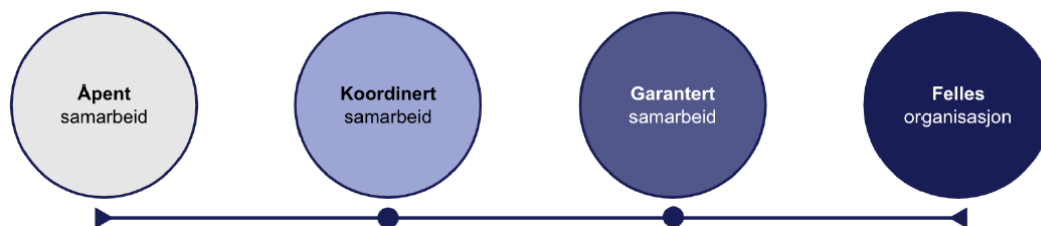
Kilde: <https://ing.dk/artikel/slagsmaal-mellem-trafikkselskaber-forhindrer-oprydning-i-rejsekortets-takstjungle-171919>

Tilsvarende betraktninger gjør seg gjeldende for de store landsdekkende statlige transportvirksomhetene, f.eks. infrastrukturforvalterne SVV og Bane Nor, hvor skala fordeler gjør at forholdet mellom ressursbruk ved en generell digitaliseringsinnsats i større grad oppveies av fordelene. Mange av disse data gir viktig informasjon til andre aktører, for eksempel detaljerte sanntidsdata om trafikkflyt på veinettet som informasjon om fremkommelighet for kollektivselskapene. Men bryet og kostnaden med å bearbeide, og løpende tilgjengeliggjøre data i relevant format for tversektorielt viderebruk vil som utgangspunkt ligge hos dataeierne. Denne mulige ubalansen mellom fordeling av kostnaden og fordeler ved datadeling kan gi anledning til at store dataeiere vil være mindre innstilt på omfattende samarbeid. Samferdselsdepartementet kan da ha en rolle i å tildele eller omfordele resurser mellom de samarbeidende virksomhetene som kompensasjon for tilleggskostnaden for å tilrettelegge for viderebruk for andre virksomheter enn dataeier.

Overordnet sett kan konsekvensen av forskjellige interesser og kapasitet bli forskjellige preferanser for graden av forpliktende samarbeid. Da kan det være vanskelig å bli enige om annet enn mindre forpliktende former for samarbeid.

²¹ TØI-rapport 1582b-2017.

Figuren nedenfor²² illustrerer forskjellige grader av forpliktende samarbeid.



Figur 7.1: Illustrasjon av forskjellige grader av samarbeid.

Åpent og *koordinert samarbeid* fungerer best når interessene er relativt symmetriske, dvs. partene får samme type avkastning og når omkostningene er relativt beskjedne og noenlunde proporsjonalt fordelt med avkastningen. Strategi for tilgjengeliggjøring av offentlige data – samferdselssektoren fremhever at «Videre bør det i Samferdselsdepartementets underliggende virksomheter legges vekt på å skape en kultur for datadeling». Men er asymmetrien for stor, så kreves i praksis mer formalisert samarbeid med klar forventningsavstemning som kan understøtte at gode intensjoner blir til resultater, når de forskjellige oppgaver skal prioriteres i en hverdag hvor tiden er knapp.

Garantert samarbeid krever en klar spesifikasjon av den ytelse eller leveranse som hver part forplikter seg til. Et understøttende verktøy kan være at hver part allokerer en avtalt mengde ressurser i et felles prosjekt. For utviklingsprosjekter hvor det er stor ubalanse mellom fordelene og kostnaden for de samarbeidende aktører kan det være nødvendig at partene inngår egentlige kontrakter om avtalt leveranse mot betaling for å sikre felles interesse i fremdrift av prosjektet. Enturs samarbeid med de regionale kollektivselskaper kan ses som et eksempel på denne type.

Felles organisasjon med egne ressurser kan være en effektiv samarbeidsform for større utviklingsprosjekter eller løpende operasjonell drift, som krever betydelig innsats og dermed behov for effektiv organisering, samlokalisering og kompetanseoppbygging. Felles organisasjon kan også være et nødvendig tiltak for å overvinne motstridende interesser mellom de parter som må bidra, for eksempel ved utvikling av digital infrastruktur som påvirker konkurranseflaten mellom transportformene eller hvor datadeling er sensitiv i forhold til kommersielle interesser for den enkelte virksomhet.

I transportvirksomhetenes innspill om tettere samarbeid om data er alle enige om at tett(ere) samarbeid om data er viktig, men det er noe forskjellig syn på hvor forpliktende samarbeidet bør være. Dette gjelder særlig i forhold til utvikling av en felles dataplattform²³.

²² Transportvirksomhetenes innspill til Samferdselsdepartementet: *Vurdering av tettere samarbeid om data og mulig tverrsektoriell dataplattform*. dec-21 (s. 10).

²³ Op.cit. s. 7 og 9.

8 Sammenfatning og steget videre

Den fortsatt økende digitaliseringen av transportsektoren gir et eksponentielt voksende mengde av data, som i dag ikke utnyttes fullt i forhold til det potensiale som disse dataene gir for å forbedre effektiviteten av det samlede transportsystemet. For å gi mest verdi må data som stilles til rådighet ha høy kvalitet på alle de syv dimensjonene: Relevans, nøyaktighet, troverdighet, rettidighet, tilgjengelighet, fortlolkbarhet og sammenheng. Relevans er et avgjørende kriterium for å prioritere hvilke data, som skal inngå i en satsing på digital infrastruktur til økt deling av data.

En utfordring i forhold til beslutninger om investering i digitale prosjekter er at nyttesiden er vanskelig å kvantifisere. Når verdien av digitale infrastrukturinvesteringer bare er deskriptiv og ikke kvantitativ, kan det være vanskelig å argumentere overbevisende for at et konkret prosjekt er samfunnsøkonomisk lønnsomt. For fysiske transportinfrastrukturprosjekter har man lang erfaring med nytte-kostnadsanalyser med etablerte metoder for å kvantifisere effektene og prissette den avledete nytten for brukerne (jf. avsnitt 3.2) og kostnadsbesparelser for operatørene (avsnitt 3.3) i transportsystemet.

Behovet for teoretisk metodeutvikling er begrenset, da det prinsipielt er fullt mulig å anvende de eksisterende metoder til nytte-kostnadsanalyser for fysiske prosjekter. Framgangsmåten bør være å kvantifisere fordelene i samme komponenter som for fysiske prosjekter, men dette er dog vanskelig i praksis. Veien videre mot standardiserte måter å kvantifisere og vurdere samfunnsnyttan av digitale investeringer i transportsystemet kan med fordel ta utgangspunkt i noen konkrete case-studier. For mindre, mere konkrete caser må det forventes å være enklere og raskere å estimere effektene, mens det for mere komplekse tverrgående prosjekter krever mer tid og det er større risiko for, at man ikke kommer helt i mål innenfor det som er relevant tidshorisont på kort sikt.

Spesielt vanskelig vil det antagelig være å verdsette effekten av etablering av generelle dataplattformer på tvers av organisasjoner med det formål å gjøre data åpent tilgjengelig for tredjeparter. Verdien vil da bli realisert gjennom de prosjektene som bygger opp på plattformen, hvor en del av disse prosjektene ikke vil være kjent på forhånd, men oppstår når muligheten finns. I dette tilfellet er kanskje nødvendig å basere seg på ex post vurdering fra etablering av tilsvarende dataplattformer fra andre sektorer eller andre land, til eksempel ved å overføre resultatene fra casen fra Transport for London til norske forhold.

På et område er det bruk for egentlig metodeutvikling. Det gjelder verdien av bedre data i den strategiske planlegging av ressursbruken i transportsektoren. Et bedre beslutningsgrunnlag kan gi en mer effektiv ressursallokering gjennom endret prioritering av prosjektene. Dette kan i sin tur skape økt verdi for samfunnet som helhet gjennom en økning av den gjennomsnittlige avkastningen av den samlede investeringsporteføljen. Forutsatt at bedre datagrunnlag faktisk blir brukt til å velge en portefølje med større avkastning kan denne verdien potensielt være ganske stor på grunn av størrelsen på de samlede transportinvesteringer og fordi den gjennomsnittlige avkastning i dagens NTP er ganske lavt.

Referanser

- Aarhaug, J. et.al.(2017): *Kostnadsdrivere i kollektivtransporten - dokumentasjonsrapport*, TØI-rapport 1582b. [\[Link\]](#)
- Brakewood, C. & Watkins, K.(2019): *A literature review of the passenger benefits of real-time transit information*, Transport Reviews, 39:3.
- Camgemini (2019): *The Economic Impact of Open Data - Opportunities for value creation in Europe*. [\[Link\]](#)
- Deloitte (2017): *Assessing the value of TFL's open data and digital partnerships*. [\[Link\]](#)
- Deloitte, Incentive Partners og Struensee (2019): *Analyse af udviklingsspor for videreudvikling af rejseplan- og rejsekortsystemet*. [\[Link\]](#)
- Ekspertutvalget – teknologi og fremtidens infrastruktur (2019): *Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet*. [\[Link\]](#)
- Finansdepartementet (2012): *NOU 2012:16 Samfunnsøkonomiske analyser*, [\[Link\]](#)
- Flügel, S. et.al. (2020): *Verdsetting av reisetid og tidsavhengige faktorer. Dokumentasjonsrapport til Verdsettingsstudien 2018-2019*, TØI-rapport 1762. [\[Link\]](#)
- Her Majesty's Treasury (2018): *The economic value of data: discussion paper*. [\[Link\]](#)
- Incentive (2019): *Effekt af MaaS på indtagterne i den kollektive trafik*. [\[Link\]](#)
- International Transport Forum (2021a): *Data-driven Transport Infrastructure Maintenance*, ITF Policy Papers, No. 95, 186. [\[Link\]](#)
- International Transport Forum (2021b): *Big Data for Travel Demand Modelling: Summary and Conclusions*, ITF Roundtable Reports, No. 186. [\[Link\]](#)
- Menon (2019): *Verdien i data – Hvordan sikre fellesskapets interesser?* [\[Link\]](#)
- OECD (2012): *Quality Framework and Guidelines for OECD Statistical Activities*. [\[Link\]](#)
- OECD (2020): *Digital Government Index (DGI) 2019*. [\[Link\]](#)
- Rail Delivery Group (2013): *Passenger Demand Forecasting Handbook*, Part B. [\[Link\]](#)
- Ruter (2014): *Ruters samfunnsregnskap 2012*, Ruterrapport 2014:6. [\[Link\]](#)
- Samferdselsdepartementet (2017): *Nasjonal Transportplan 2018-2029*, Meld. St. 33 (2016–2017). [\[Link\]](#)
- Samferdselsdepartementet (2021): *Nasjonal Transportplan 2022-2033*, Meld. St. 20 (2020–2021). [\[Link\]](#)
- Samferdselsdepartementet (2019): *Nasjonal transportplan 2022-2033: Oppdrag 9: Prioriteringer*. [\[Link\]](#)
- Samferdselsdepartementet (2018): *Strategi for tilgjengeliggjøring av offentlige data – samferdselssektoren*. [\[Link\]](#)
- Transportvirksomhetenes innspill til Samferdselsdepartementet (2020): *Vurdering av tettere samarbeid om data og mulig tverrsektoriell dataplattform*. dec-20. + Bilag. [\[Link\]](#)

- Urbanet (2020): *I kjølvannet av koronapandemien*, Rapport 140/2020. [\[Link\]](#)
- Veisten, K. et.al.: *Kollektivtrafikanter verdsetting av universell utforming og komfort*, TØI-rapport 1757/2020. [\[Link\]](#)
- Vennemo, H., Furuholmen, J., Rosnes, O. og Andreev, L. (2020): *Noen krevende tema i anvendte samfunnsøkonomiske analyser*. Concept-rapport nr. 60. [\[Link\]](#)
- Watkins, K., et.al. (2011): *Where is my bus? Impact of mobile real-time information on the perceived and actual wait time of transit riders*. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(8), 2011.
- Welde, M. og Nyhus, O.H.: *Samfunnsøkonomisk lønnsomhet i norske og svenske transportplaner*, 2019. [\[Link\]](#)

Vedlegg

Anbefalte verdier av spart reisetid og bedre informasjon til de reisende for nytte-kostnadsanalyser i Norge

Avsnitt 4.1 beskrev tre overordnede måter som digitale tjenester kan gi større nytte for brukerne av transportsystemet:

- Oversett billigere eller raskere reisemulighet
- Mindre usikkerhet om ankomsttidspunktet
- Forholdene på den konkrete reisen

Verdien av billigere reisemulighet kan enten være lavere billettpris eller sparte kilometerkostnader (eller bompenger) for bilister, og verdien for de reisende gir da seg selv.

Den sparte reisetiden ved raskere reisemuligheter verdsettes med de standardverdier som brukes generelt for nytte-kostnadsanalyser av fysiske investeringer i effektivisering av transportsystemet. Denne prisen avhenger av typen av transportmiddel, reiseformål og lengden av reisen. Tabellen nedenfor gir en oversikt over de anbefalte verdiene uten oppdeling på formål:

Tabell V.1: Anbefalte tidsverdier for spart transporttid (kroner pr. time i 2018).

Transportmiddel	Reiselengde		
	< 70 km kr./time	70 – 200 km kr./time	200 km kr./time
Bilfører	167	182	223
Bilpassasjer	88	139	137
Ferje	164	164	164
Buss	75	118	132
Tog	109	162	193
T-bane, trikk og bybane	86	-	-
Hurtigbåt	112	164	164
Fly	-	495	495
Sykkel	113	-	-
Gange	168	-	-

Verdiene for alle reiser er et vektet gjennomsnitt av verdier for:

- Til/fra arbeid;
- Fritidsreiser og
- Tjenestereiser.

Med vektor basert på transportarbeidets fordeling de tre reiseformålene hentet fra fordeling på reiseformål fra Håndbok V712. Tjenestereiser ligger markant høyere, mens til/fra arbeid ligger litt over og fritidsreiser lavere enn gjennomsnittet for alle reiser. Dertil kommer en rekke justeringer avhengig av de konkrete forholdene på reisen:

- For sykkel og gang er tidsverdien differensiert avhengig av sykkel- og gangveien.
- For rutegående transportmidler er der et tillegg for ulempen ved tid mellom avgangene og for omstigning.
- For tilbringertid til og fra kollektive transportmidler regnes en høyere tidsverdi med en faktor 1,3 i forhold til reisetiden om bord.

Informasjon som gir mindre usikkerhet om ankomsttidspunktet kan brukes verdiene for pålitelighet, som kan kvantifiseres enten som *reisetidsvariabilitet* eller *forsinkelser*. Mer eksakt informasjon om faktisk avgang og ankomst for den konkrete reisen gjennom avanserte datatjenester kan oppfattes som mindre i variasjon i reisetiden. Dette gjelder både for reiser med bil og kollektivtrafikk. Ulempen ved usikkerheten på ankomsttidspunktet kan beregnes som et tillegg i reisetid på 40% av variabiliteten målt som standardavvikelsen på reisetidsfordelingen. Tillegget er ens for alle transportmidler, reiseformål og reiselengder og verdsettes med de anbefalte tidsverdiene jevnfør ovenfor.

Tabell V.2: Anbefalte tidsverdier for spart transporttid (kroner pr. time i 2018).

Transportmiddel	Faktor for reistidsvariabilitet
Bilfører, bilpassasjer	Tidsverdi x 0,4 x standardavvik
Kollektivreiser	Tidsverdi x 0,4 x standardavvik
<i>eller</i>	Tidsverdi x 2,5 x forsinkelsestid

Det er viktig å poengtere at reisetiden da regnes og verdsettes inklusiv den gjennomsnittlige forsinkelsen. Avhengig av hvilke data som er tilgjengelig kan man *alternativt* ta utgangspunkt direkte i forsinkelsen enten gjennomsnittlig eller for en konkret tur.

Eksempel: Anta at konkret bussreise har en reisetid på 35 minutter i turtabellen og i gjennomsnitt er fem minutter forsinket. Samlet reisetidskostnaden blir da:

$$75 \text{ kr./time} \times (35 + 5 + 0,4 \times 5) / 60 \text{ timer} = 52,50 \text{ kroner}$$

ved bruk av standardavvik.

Alternativt: For en tur med gjennomsnittlig forsinkelse (5 minutter) blir samlet reisetidskostnaden da:

$$75 \text{ kr./time} \times (35 + 2,5 \times 5) / 60 \text{ timer} = 59,375 \text{ kroner}$$

Ulempen ved reisetid oppleves forskjellig avhengig av de faktiske forholdene på den konkrete reisen. Verdien av en lang rekke komfort- og kvalitetsfaktorer for kollektivreiser er analysert i TØI-rapportene 1757/2020 og 1762/2020.

Noen av disse er kvantifisert som justeringer av anbefalte tidsverdier, for eksempel kjøring i bil, og fyllingsgrad på buss og tog (1762/2020), mens andre er verdsatt som en betalingsvilje per reise (1757/2020). En rekke komfortfaktorer og noen av disse er direkte knyttet til de fysiske forhold for transportmiddel og stasjon/holdeplass, og mindre er relevante i forhold til bedre digitale tjenester til passasjerene.

Informasjon på forhånd om fyllingsgrad på konkrete avganger kan være brukbar for reisende som ønsker å unngå de ulemper som mange passasjerer gir i form av trengsel og risiko for ikke å få sitteplass. For trengselsnivå i viser tabellen nedenfor faktoren som skal ganges på tidsverdien for situasjoner uten trengsel.

Tabell V.3: Anbefalte tidsverdifaktorer for økende trengselsnivåer i T-bane, trikk, bus og tog.

Trengselsnivå	Fritids- og arbeidsreiser	Tjenestereiser
Faktor for sittende passasjerer		
Opptil 50% av sitteplasser opptatt	1,0	1,0
50% → 100% av sitteplasser opptatt	1,0 → 1,22	1,0 → 1,04
Stående passasjerer per kvadratmeter:		
0	1,22	1,04
1	1,30	1,06
2	1,37	1,07
3	1,45	1,09
4	1,53	1,11
5	1,60	1,12
Faktor for stående passasjerer		
Stående passasjerer per kvadratmeter:		
0	1,65	1,65
1	1,75	1,67
2	1,84	1,69
3	1,94	1,71
4	2,04	1,73
5	2,14	1,75

Verdiene ovenfor er fra før Corona-pandemien. Analyser av brukernes motstand mot trengsel før og under pandemien indikerer at preferansen for å unngå trengsel har økt med nesten 67% under koronautbruddet, og at økningen forventes fortsatt at være sirka 34%, når pandemien har tatt slutt²⁴. Om dette holder, vil tidsverdifaktorene for trengsel skulle oppjusteres tilsvarende.

Pålitelig dokumentasjon av verdien av nye digitale tjenester for de reisende må baseres på konkrete undersøkelser for å gi grunnlag for en solid business-case eller nyttekostnadsanalyse av investeringen i nye initiativer. Men estimerer fra eksisterende empiriske verdsettingsstudier av forskjellige informasjonsfaktorer knyttet til holdeplasser/stasjoner, transportmidlet og ikke minst reiseplanlegging kan danne utgangspunkt for en første indikasjon av størrelsesordenen av tiltakets verdi for brukerne. Tabellen nedenfor gir en oversikt over anbefalte verdier for bedre informasjon fra ovennevnte verdsettingsstudie.

²⁴ Urbanet: *I kjølvannet av koronapandemien*, 2022 s. 26 [\[link\]](#)

Tabell V.4: Anbefalte verdier for informasjonsfaktorer i T-bane, trikk, bus og tog. (kroner per reise, 2019).

Informasjonsfaktorer	Kroner per reise
Informasjon på holdeplassen/stasjonen:	
Rutetabell med stoppesteder	2,79
Rutetabell med stoppesteder + oversikt over hele kollektivnettet	2,79
Informasjon på transportmiddelet:	
Opprop av holdeplass/stasjon	3,42
Skjerm	4,90
Skjerm med sanntidsinformasjon	6,16
Mobildekning - middels	7,48
Mobildekning - god	13,91
Informasjon i forhold til planlegging av reisen:	
Mobilapp for å definere behov på reisen – kollektiv-knutepunkter	4,98
Mobilapp for å definere behov på reisen – alle stasjoner og holdeplasser	4,98

Verdiene er estimert basert på empiriske undersøkelser av passasjers betalingsvilje, og generelt må man si at informasjon verdsettes ganske høyt (2,79 - 7,48 kr. per reise). Spesielt om man bruker verdiene for alle daglige reiser vil beløpet per måned bli ganske høyt for de, som bruker kollektivtransport hver dag, for eksempel til og fra arbeid eller utdanning.

Mange passasjerer henter antagelig informasjon om reisen via mobiltelefonen, men den enda høyere verdsettingen av mobildekning på opp mot 13,91 kroner per reise er nok i høy grad også muligheten for å bruke mobiltelefonen til andre ting enn informasjon om reisen.

I forhold til mer avanserte digitale tjenester er den nederste faktor 'Mobilapp for å definere behov på reisen' nok så relevant. Respondentene fikk følgende korte beskrivelse av funksjonaliteten:

Mobilapp for å definere behov på reisen:

Anta at det ble utviklet en mobilapp som ga mulighet til å spesifisere mange typer behov for tilpasning på kollektivreisen. Slike spesifiseringer av behov kunne blant annet omfatte:

- lavt trengselsnivå / tilgang til sitteplasser
- om det er mulig å komme seg til/fra holdeplass/stasjon uten trinn/trapper
- maks gangavstand mellom holdeplasser/stasjoner og fra holdeplass/stasjoner til ulike steder
- hva som finnes av tilbud rundt holdeplassene/stasjonene og åpningstidene

Det ville brukes midler for å utvikle en slik mobilapp som så ville gjøres tilgjengelig for de kollektivreisende (inkludert via internettside)

Kilde: TØI-rapport 1757 – Vedlegg C, s. 280.

Transportøkonomisk institutt (TØI) Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et verrfaglig miljø med rundt 90 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel på internett og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transporter og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
NO-0349 Oslo

22 57 38 00
toi@toi.no
www.toi.no