

Kjørekomfort, tidsverdi og rutevalg for bilreisende

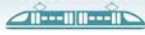
TØI rapport 1923/2022 • Forfattere: Askill Harkjerr Halse, Stefan Flügel, Knut Johannes Liland Hartveit, Christian Steinsland • Oslo 2022 • 35 sider

- Vi gir oppdaterte anbefalinger om hvordan verdien av reisetid (tidsverdien) kan differensieres etter veitype for å ta hensyn til forskjeller i kjørekomfort.
- Anbefalingene er basert på en gjennomgang av eksisterende litteratur, empiriske case-studier og praktiske vurderinger.
- Vi utnytter tre naturlige eksperimenter der de reisende kan velge mellom en bomvei og en alternativ reiserute, og der bomtakstene har blitt endret over tid.
- Resultatene er konsistente med en høyere tidsverdi på den gamle veien, der kjørekomforten er lavere.
- Basert på resultatene våre anbefaler vi en tidsverdi på firefelts motorvei som er 87 prosent av gjennomsnittlig tidsverdi for private reiser. For tjenestereiser er faktoren 95 prosent. Vi anbefaler også tidsverdifaktorer for andre veityper.

Bakgrunn og formål

Når vi velger hvordan, hvor og hvor mye vi skal reise, gjør vi en avveining mellom ulike hensyn som kostnad, reisetid og andre egenskaper ved reisen. Dette er grunnlaget for samfunnsøkonomisk reiseetterspørselsteori, som blir brukt både i trafikkberegninger og i analyser av samfunnsøkonomisk lønnsomhet av forbedringer i transporttilbudet. For eksempel kan de reisendes avveining mellom reisetid og kostnad uttrykkes som verdien av reisetid (tidsverdien) målt i kroner. Når en regner på nytten av en ny vei, utgjør vanligvis nytten av spart reisetid mesteparten av de positive nyttevirkningene.

Et tema som i liten grad har vært studert tidligere er betydningen av veitype og veikvalitet for de reisendes valg. I en nylig rapport anbefalte vi tidsverdifaktorer for ulike veityper, der veityper med høy standard har lavere tidsverdi. Dette gir høyere nytte av tiltak som innebærer økt veistandard eller overføring av trafikk til veier med høy standard. I denne rapporten presenterer vi et bredere kunnskapsgrunnlag for en slik verdsetting og kommer med nye anbefalte tidsverdifaktorer samt anbefalinger om hvordan disse skal brukes.



Kunnskapsgrunnlaget består av:

1. Internasjonal litteratur om tidsverdier og RP-data
2. Flere empiriske case-studier
3. Vurdering av erfaringer med bruk av faktorene i praksis
4. Egne tester av bruk av faktorene i modellering av reisevalg i NTM6

Dette prosjektet er avgrenset til vei og bilreiser, men betydningen av egenskaper ved infrastrukturen og reiseopplevelsen mer generelt for samfunnsøkonomiske analyser er et tema som også er relevant for andre transportformer.

Teori og metode

Samfunnsøkonomiske analyser viser lønnsomheten av et tiltak målt i samlet betalingsvilje for tiltaket. Det teoretiske utgangspunktet for slike analyser er at aktørenes preferanser kan avledes av de valgene de tar (konsumentsuverenitet). Dette er også utgangspunktet for metoden revealed preference (RP), der vi bruker data fra aktørenes faktiske valg til å avlede verdsettingen deres.

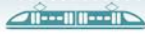
Betalingsvilligheten for å komme raskere fram fanges opp med en generell tidsverdi. Vi tar utgangspunkt i en hypotese om at det i tillegg finnes en tilbøyelighet å velge den mer komfortable/trygge veien. Kjørekomfort verdsettes i denne rapporten som en faktor på tidsverdien. En faktor lavere enn 1 for en gitt veitype innebærer at denne typen vei har en høyere kjørekomfort per tidsenhet enn en gjennomsnittlig vei.

I samfunnsøkonomiske analyser av veiprojekter i Norge inngår redusert ulykkesrisiko som en gevinst, men ulykkesrisiko inngår ikke som en forklaringsvariabel i de reisendes valg i transportmodellene. Dette er trolig en nokså uskyldig forenkling når risikonivået er såpass lavt. Det skaper imidlertid noen utfordringer når vi ønsker å differensiere tidsverdien etter veitype, ettersom en del av forskjellen i tidsverdi trolig nettopp reflekterer forskjeller i ulykkesrisiko. I anbefalingene våre justerer vi derfor den relative tidsverdien for veityper med lav kjørekomfort litt ned for å unngå dobbelttelling med verdsetting av ulykkesrisiko.

En annen faktor som påvirker rutevalget er utforming av kryss og avkjørsler og skiltingen av veinettet, samt andre effekter som gjør det lettere å velge et av veialternativene. Denne effekten kan tenkes å være en effekt som er uavhengig av reiselengde og reisetid. I matematisk modellering vil denne effekten derfor inngå som et konstantledd som vi referer til som «skiltingeffekten».

Med aggregerte data for de reisendes valg kan det være utfordrende å skille komforteffekten knyttet til veitype fra betydningen av ulykkesrisiko, skiltingeffekten og det generelle nivået på tidsverdien. En vil da være nødt til å gjøre antakelser om et eller flere av disse elementene for å kunne beregne de andre.

Vi tar utgangspunkt i den samme inndelingen i veityper som tidligere, med fire ulike veityper utenfor tettbygde strøk og en samlekategori for veier i tettbygde strøk. Ulempen med en slik grov inndeling er at det kan være betydelig variasjon i egenskapene ved veien innad i hver kategori. Dette gjelder trolig særlig kategorien «tofeltsvei med midtstripe». Fordelen er at det er en enkel inndeling som i mindre grad krever detaljerte data om veinettet.



Relaterte temaer knyttet til reiseetterspørsel og verdsetting

Som nevnt henger verdsetting av kjørekomfort nært sammen med de reisendes valg og verdsetting av reisetid mer generelt. Vi har sett på noen utvalgte studier av verdsetting av reisetid. Et sentralt metodisk skille går mellom studier basert på faktiske valg (revealed preference, RP) og studier basert på hypotetiske valg (stated preference, SP). Et vanlig funn i litteraturen er at sistnevnte metode gir noe lavere tidsverdier. Ettersom vi ønsker at anbefalingene våre skal være mest mulig konsistente med observert atferd, legger vi mest vekt på empiriske studier basert på RP-data.

En studie basert på rutevalget til reisende til tre feriesteder i Italia finner en tidsverdi som tilsvarer omtrent 3/4 av timelønna. Dette er relativt høyt og høyere enn mange i mange tidligere studier basert på SP-data. En studie av sammenhengen mellom drivstoffpriser og kjørehastighet i USA finner en noe lavere tidsverdi. Et nylig norsk eksempel på bruk av RP-data er en studie av rutevalget til bilreisende mellom Tvedestrand og Arendal basert på trafikktegninger. Basert på hvor mange som endrer rutevalg etter at bompenger blir innført, anslår de tidsverdier (per person) på 207 kroner per time for reiser til og fra arbeid, 120 kroner per time for fritidsreiser og 1114 kroner per time for tunge kjøretøy.

Hvorvidt dette er høyere eller lavere enn de norske tidsverdiene basert på SP-data avhenger av hvilke verdier en sammenlikner med. Tidsverdiene øker betydelig med reiseavstand, en sammenheng som trolig bør undersøkes nærmere. Dersom en bruker tidsverdier som avhenger kontinuerlig av reiseavstand, vil en i de fleste tilfeller få en høyere gjennomsnittlig tidsverdi for en gitt strekning eller et gitt område enn dersom en bruker faste tidsverdier for hvert avstandsintervall. Dette er også tilfellet for de tre casene vi ser på.

Mange enhetsverdier er, i likhet med faktorene for veitype i denne rapporten, uttrykt som relative tidsverdifaktorer. Ettersom tidsverdien er betydelig høyere for tjenestereiser, betyr det at verdsettingen av andre egenskaper ved reisen også blir høyere i kroner dersom den relative faktoren er lik. For noen enhetsverdier har en imidlertid anbefalt en lavere faktor for tjenestereiser. Denne praksisen burde vært undersøkt og drøftet nærmere.

Ettersom bompenger er en sentral del av trafikantenes valg i de empiriske casene våre, har vi også gjennomgått litteraturen om følsomhet for bompenger og reisekostnader mer generelt. Generelt er etterspørselastisiteten med hensyn til reisekostnad for bilreisende høyere på arbeidsreiser enn på fritidsreiser. I studier av bompengeprojekter ligger etterspørselastisiteten med hensyn til bompenger relativt høyt, omtrent $-0,5$ på kort sikt. Samtidig er det noen studier som tyder på at elastisiteten er lavere hvis kostnaden er mindre synlig, altså hvis en får mindre informasjon om hva det koster å kjøre.

Empiriske case-studier

Vi har tidligere utviklet en matematisk modell for å beregne tidsverdifaktorer for ulike veier for et konkret case. I denne modellen er det to perioder: Én med og én uten bompenger på den nye veien. I dette prosjektet har vi tilpasset modellen slik at den også kan anvendes på case der bompengene endrer seg, men der det kan være



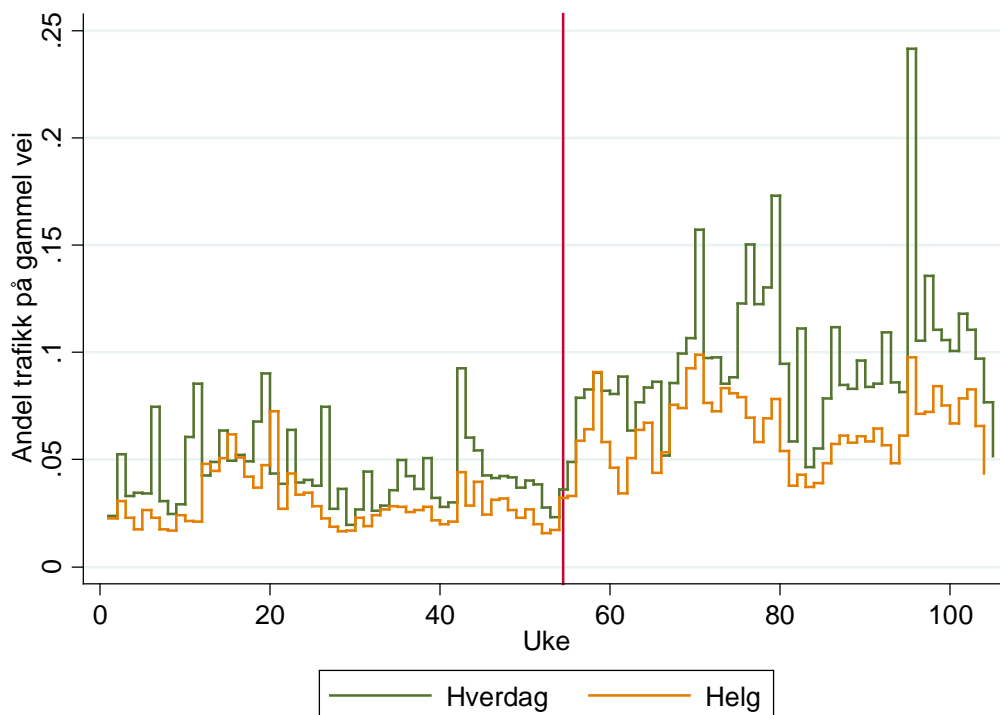
bompenger både på ny og gammel vei og i begge tidsperioder. Vi har anvendt modellen på tre case. Dataene for trafikkvolum er hentet fra vegvesenets tellepunkter, og historiske bompengetakster er fra et nylig etablert datasett.

Det første caset er strekningen Tvedestrand–Arendal, der ny firefelts motorvei på E18 åpnet 2. juli 2019. Det var bompenger på den nye veien, men ikke på noen av sideveiene. På grunn av tekniske problemer ble bompenger først innkrevd fra 1. september. I analysene sammenlikner vi trafikken på ny vei og den mest aktuelle sideveien før og etter innføring av bompenger. For dette caset har vi justert trafikkandelene noe for å ta hensyn til at ikke alle som kjører den gamle veien har den nye veien som et reelt alternativ.

Det andre caset er strekningen Løten–Elverum, der ny firefelts motorvei på riksvei 3/riksvei 25 åpnet i 2020 med bompenger fra 3. august. Det var ikke bompenger på den gamle veien (gamle riksvei 3), som går parallelt med den nye. Vi utnytter her at bompengene på den nye veien ble redusert fra 19. februar 2021 som et resultat av statsbudsjettforliket mellom regjeringspartiene og Fremskrittspartiet.

Det tredje caset er strekningen Øyer–Tretten, der Øyertunnelen og ny E6 åpnet i desember 2012. Den nye veien har to felt og forbikjøringsfelt på deler av strekningen. Det ble krevd inn bompenger både på den nye veien og den gamle veien (fylkesvei 2522) fra starten. Vi utnytter her at bompengene på den gamle veien ble fjernet 18. januar 2021 som resultat av statsbudsjettforliket mellom regjeringspartiene og Fremskrittspartiet.

For alle de tre casene ser vi at andelen trafikk som går på den gamle veien er høyest når forskjellen i bompenger er størst. Trafikken på hverdager, som trolig består av flere lokale reiser, går i større grad på den gamle veien og ser ut til å være noe mer følsom for endringer i bompenger. Som et eksempel viser vi i figur S1 andelen trafikk på den gamle veien mellom Øyer og Tretten før og etter at bompengene ble avskaffet på den gamle veien.



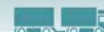
Figur S1: Andel trafikk på gammel vei mellom Øyer og Tretten fra uke 1 2020 til uke 52 2021. Personbiler, begge retninger. Vertikal linje angir tidspunkt for bompengendring.

Basert på hvor mye markedsandelen endrer seg kan vi ved hjelp av modellen vår beregne relativ tidsverdi for den gamle og den nye veien, gitt antakelser om det gjennomsnittlige nivået på tidsverdien og om skiltingeffekten. Vi har anslått en gjennomsnittlig tidsverdi for hvert case basert på de offisielle norske tidsverdiene justert for reiseavstand og passasjerbelegg. Resultatene er vist i tabell S1.

Tabell S1: Relativ tidsverdi for gammel vei i forhold til ny vei for hvert case, avhengig av antatt skiltingeffekt. Personbiler, alle distanser og reiseformål.

	Antatt effekt av skilting		
	Ingen	Middels (10kr)	Stor (20kr)
Alle dager			
Tvedestrand–Arendal	1,21	1,12	1,04
Løten–Elverum	1,56	1,36	1,18
Øyer–Tretten	1,23	1,10	0,97

I en alternativ beregning har vi tatt utgangspunkt i en gjennomsnittlig tidsverdi som for tjenestereiser bare inkluderer arbeidstakerens tidsverdi. Dette gir en lavere gjennomsnittlig tidsverdi, og en må dermed ha en større forskjell i tidsverdi mellom den nye og gamle veien for å forklare de reisendes valg. Resultatene er vist i tabell S2. Dersom en basert på disse resultatene beregner en tidsverdifaktor for tjenestereiser inkludert arbeidsgivers andel, blir faktoren lavere for tjenestereiser enn andre reiser.



Tabell S2: Relativ tidsverdi for gammel vei i forhold til ny vei for hvert case, avhengig av antatt skiltingseffekt, basert på en gjennomsnittlig tidsverdi for alle reiser som kun inkluderer arbeidstakerens tidsverdi for tjenestereiser. Personbiler, alle distanser og reiseformål.

	Antatt effekt av skilting		
	Ingen	Middels (10kr)	Stor (20kr)
<i>Alle dager</i>			
Tvedestrand–Arendal	1,32	1,21	1,10
Løten–Elverum	1,73	1,49	1,27
Øyer–Tretten	1,31	1,16	1,02

Resultatene tyder på de reisende har en betydelig betalingsvilje for å kjøre på den nye veien, noe som stemmer overens med en modell der tidsverdien er høyere på veier med lavere standard som følge av lavere kjørekomfort. Den implisitte verdsettingen av kjørekomfort er sågar høyere i det ene av de to nye casene sammenliknet med Tvedestrand–Arendal. Samtidig er dette et case der det å kjøre av den nye veien for mange trolig oppleves som et lite åpenbart valg. Det kan tenkes at skiltingseffekten er høyere her enn i eksemplet Tvedestrand–Arendal

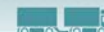
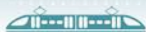
Det er også verdt å merke seg at mellom Øyer og Tretten står valget mellom en ny og en gammel tofeltsvei, ikke firefeltsvei og tofeltsvei. Dette kan tyde på at de reisende verdsetter ny og rett vei generelt, også når denne kun har to felt.

Uttesting og anvendelse

Erfaringene fra bruk av tidsverdifaktorene i nytteberegninger med forrige versjon av RTM viser at trafikantnyten blir mellom 9 og 44 prosent høyere sammenliknet med dersom en bruker lik tidsverdi for alle veityper. I fem av de sju eksemplene ligger forskjellen på mellom 9 og 21 prosent. Kun ett av tiltakene endrer seg fra å være samfunnsøkonomisk ulønnsomt til samfunnsøkonomisk lønnsomt. Erfaringer med bruk i ny RTM gir resultater i samme størrelsesorden.

I disse eksemplene er tidsverdifaktorene for ulike veityper kun brukt i LoS-data i nytteberegningene og ikke i trafikkberegningene. Vi har gjort forsøk for lange reiser i NTM der vi også inkluderer tidsverdifaktorene i rutevalg og etterspørselsmodellering. Det ser ut til at dette har liten betydning for beregnet trafikantnytte. Effekten på samfunnsøkonomisk lønnsomhet er ellers i samme størrelsesorden som for prosjektene nevnt over.

Å benytte tidsverdifaktorer for ulike veityper kun i nytteberegningene og ikke i trafikkberegningene trenger ikke å gi dårligere konsistens i analysen. Dette skyldes at det allerede er andre inkonsistenser. For å oppnå best mulig samsvar med empiri fra tellinger og fremkommelighetsundersøkelser bruker modellen høyere tidsverdier ved beregning av reisekostnader i rutevalget enn ved beregning av trafikantnytte og etterspørsel. Siden komforteffekten i all hovedsak vil være størst for veier med høy fremføringshastighet, vil bruk av tidsverdifaktor som tar hensyn til kjørekomfort i nytteberegningene generelt sett bidra bedre konsistens mellom trafikkberegninger og nytteberegninger.



Anbefalinger

Basert på funnene i denne rapporten anbefaler vi fortsatt at en benytter ulike tidsverdier for ulike veityper for å fange opp nytten knyttet til kjørekomfort. Etter vår vurdering er det forsvarlig å bruke disse kun i nytteberegningene og ikke i trafikkberegningene. Samtidig bør en jobbe for best mulig konsistens mellom disse på sikt.

Basert på en helhetsvurdering av det empiriske grunnlaget anbefaler vi tidsverdifaktorene i tabell S3 og S4. Disse er basert på en antakelse om at arbeidsgivers andel av tidsverdien for tjenestereiser ikke avhenger av veitype. Dette betyr at faktorene for ulike veityper blir mer ulike (lengre fra 1) for arbeids- og fritidsreiser og mer like (nærmere 1) for tjenestereiser. For å unngå dobbelttelling med verdsetting av ulykkesrisiko benytter vi samme skjønnsmessige nedjustering som tidligere, altså 25 prosent.

Tabell S3: Anbefalte tidsverdifaktorer for ulike veityper for bilfører og bilpassasjer i lette biler, arbeids- og fritidsreiser. Justerte faktorer gir noe mindre forskjell for å unngå dobbelttelling med nytten knyttet til lavere ulykkesrisiko i nytteberegningene.

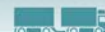
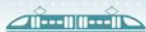
	I forhold til beste nivå – ujustert	I forhold til beste nivå – justert	I forhold til typisk reise	Rapport 1774
Veier i tettbygd strøk (inntil 50 km/t)			1,00	
Firefeltsvei (over 50 km/t)	1	1	0,87	0,8
Trefeltsvei (over 50 km/t)	1,11	1,08	0,94	0,9
Tofeltsvei med midtstripe (> 50 km/t)	1,21	1,16	1,00	1
Tofeltsvei uten midtstripe (> 50 km/t)	1,40	1,30	1,13	1,15

Tabell S4: Anbefalte tidsverdifaktorer for ulike veityper for bilfører og bilpassasjer i lette biler, tjenestereiser. Justerte faktorer gir noe mindre forskjell for å unngå dobbelttelling med nytten knyttet til lavere ulykkesrisiko i nytteberegningene.

	I forhold til beste nivå – ujustert	I forhold til beste nivå – justert	I forhold til typisk reise	Rapport 1774
Veier i tettbygd strøk (inntil 50 km/t)			1,00	
Firefeltsvei (over 50 km/t)	1	1	0,95	0,8
Trefeltsvei (over 50 km/t)	1,04	1,03	0,98	0,9
Tofeltsvei med midtstripe (> 50 km/t)	1,08	1,06	1,00	1
Tofeltsvei uten midtstripe (> 50 km/t)	1,15	1,11	1,05	1,15

For ny bred tofeltsvei eller trefeltsvei i tiltaksalternativet bør det være mulig for brukeren av transportmodellen og tilhørende verktøy å overstyre og sette en lavere faktor som reflekterer høy standard, slik at en kan undersøke hvordan dette påvirker resultatene.

Vi anbefaler ikke å bruke disse faktorene for tunge biler. Begrunnelsen er at nytten for tungtransport først og fremst er knyttet til tid og kostnad, og i mindre grad komfort eller mulighetene for å utføre andre aktiviteter mens en kjører.



Eksemplene illustrerer noen muligheter som ligger i å utnytte såkalte naturlige eksperimenter, men også hvilke begrensninger som ligger i denne typen aggregerte data. Dersom en hadde data som i større grad gjorde det mulig å skille mellom ulike kjøretøytyper og grupper av reisende, hadde dette åpnet flere muligheter. Det ideelle er data som inneholder komplette rutevalg på individnivå. Vi viser her til vurderingene og resultatene i et parallelt prosjekt om verdsetting og RP-data. Digitalisering gir økt tilgang på data om de reisendes valg, og det å bruke slike data til å beregne de reisendes avveininger og verdsetting av ulike faktorer er noe som trolig vil få økt oppmerksomhet innenfor den transportøkonomiske forskningen framover.

Vi vil understreke at praktiske anbefalinger om parameterverdier i trafikkberegninger og samfunnsøkonomiske analyser bør bygge på en helhetlig perspektiv. Parameterverdier som hver for seg er forventningsrette basert på den beste tilgjengelige kunnskapen kan i kombinasjon likevel føre til urimelige resultater. Utvikling av modeller og verktøy bør derfor ikke bare foregå nedenfra-og-opp, en må også være sørgende for at helheten blir ivaretatt.