

RAPPORT 4/2023

# Kraftfulle fremkommelighetstiltak

Evaluering

## Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Ruter AS

Tittel på rapport: Kraftfulle fremkommelighetstiltak

Oppdragsnavn: Evaluering av fremkommelighetstiltak i KFT

Oppdragsnummer: 632542-11

Utarbeidet av: Harald Høyem, Vegard Saga, Jenny Persson og Carl-Frederic Salicath

Oppdragsleder: Carl-Frederic Salicath

Tilgjengelighet: Åpen

*Forsidefoto: CF Salicath*

## Forord

Gjennom ti år har Ruter i samarbeid med Oslo kommune Bymiljøetaten, jobbet med kraftfulle fremkommelighetstiltak for kollektivtransporten (KFT). I senere år har også Sporveien vært med. Tiltakene er av ulik type, for eksempel kollektivfelt, forkjøringsregulering, endringer i holdeplasstruktur, fjerning av parkering og forbud mot venstresving. Tiltakene kjennetegnes ved at de er relativt enkle, uten reguleringsplan, og er målrettet for å bedre fremkommelighet.

Fremkommelighetsutfordringer er et stort problem for kollektivtrafikken og skaper betydelig kostnader for samfunnet. De reisende opplever lengre og mer uforutsigbar kjøretid, mens operatørene får høyere kostnader. Samtidig finnes det begrenset kunnskap om virkningen av ulike tiltak, til tross for hvor viktig bedre fremkommeligheten er for å øke kollektivtrafikkens attraktivitet – spesielt med tanke på nullvekstmålet for biltrafikk.

Asplan Viak har evaluert et utvalg av tiltak fra hele KFT-porteføljen på oppdrag fra Ruter i samarbeid med Bymiljøetaten.

Oslo, 10.08.2023

Carl-Frederic Salicath

Oppdragsleder

Jenny Persson

Kvalitetssikrer

# Innholdsfortegnelse

Sammendrag	5
Metode	5
Begrensninger i evalueringen	6
Tiltakene som fungerer, er god bruk av penger	6
Variasjon i effekt	6
Effekter av de ulike tiltakstypene	7
Påvirkningen av andre forhold	9
1. Innledning	10
1.1. Bakgrunn og formål	10
2. Metode	11
2.1. Generelt om mål på fremkommelighet	11
2.2. Indikatorer	13
2.3. Metode og datagrunnlag for måling av effekter	16
2.4. Nytteberegninger	18
2.5. Vurdering av effekter for andre trafikanter	20
3. Tiltak	21
3.1. Kollektivfelt	22
3.2. Holdeplasstruktur	23
3.3. Forkjøringsregulering	24
3.4. Venstresvingeforbud	25
3.5. Parkeringsfjerning	26
3.6. Endeholdeplasser	27
4. Drøfting av funn i evalueringen	29
4.1. Tolkning av resultatene	29
4.2. Hovedresultater	31
4.3. Gevinster av tiltakene overgår kostnadene	40

5. Anbefaling for videre arbeid	42
Kilder	44
Litteraturkilder	44
Andre kilder	44
Vedlegg	45
Appendiks A	47
Verdsetting av forbedret fremkommelighet	47

## Sammendrag

Dette kapitlet er et sammendrag av de funnene som er gjort i analysen, samt en rekke anbefalinger til videre arbeid med fremkommelighet for kollektivtrafikken.

Formålet med rapporten er ikke først og fremst å si om konkrete tiltak har fungert eller ikke, men snarere å peke på hvordan ulike kategorier av tiltak har størst sjanse for å lykkes, hva som gir mest igjen for pengene og hvordan man bør prioritere og analysere tiltakene. Hovedfunnet i dette arbeidet er at mange tiltak fungerer godt, og gir god avkastning på midlene som er benyttet. Det er samtidig stor variasjon i hvor godt tiltakene fungerer.

## Metode

Analysen er basert på kjøretidsdata for avgrensede perioder før og etter at hvert tiltak er innført. Det beregnes separate effekter for bedret fremkommelighet for kollektivtrafikanter og operatører. For kollektivtrafikantene er det vurdert to typer kostnader:

- **Hastighet:** Jo raskere bussen eller trikken går, jo lavere blir kostnadene for trafikantene
- **Pålitelighet:** Ulempen ved at bussen ankommer til ulike tidspunkt for hver gang man benytter den.

Tidsverdier fra den siste verdsetningsundersøkelsen gjennomført av TØI er brukt for å beregne nytteeffekten. Metoden er valgt for å enkelt kunne sammenligne en rekke ulike tiltak på en systematisk og effekt måte.

Det er imidlertid flere begrensninger med den relativt enkle metoden vi benytter og disse drøftes i kapittel 2.3.2. Begrensningene gjør at ikke alle potensielle gevinster nødvendigvis fanges opp. Resultatene vil derfor kunne tolkes som et nedre estimat på gevinsten av økt fremkommelighet. Det er kun vurdert nytte-effekter for kollektivtrafikken og eventuelle gevinster eller ulemper for andre grupper er ikke inkludert.

For operatørene beregnes endringer i lønns- og drivstoffkostnader da disse faktorene er antatt å i størst grad variere med hastigheten. Mulig besparelse ved å kunne redusere antallet vognløp er potensielt stor, men er ikke beregnet da den er mer usikker.

## Begrensninger i evalueringen

Det er evaluert totalt 20 tiltak i syv ulike kategorier. Det er kun tiltak gjennomført via KFT som er evaluert. Dette gjør at antall tiltak av hver enkelt type er begrenset og dermed bør man være varsom med å generalisere resultatene.

Mange av tiltakene har relativt liten investeringskostnad, som gir mulighet for å gjøre mange små tiltak. Det kan til sammen gi gode effekter, selv om hvert tiltak isolert sett gir liten gevinst. Dette er også viktig å ta med seg når man leser evalueringen.

## Tiltakene som fungerer, er god bruk av penger

Hovedresultatet fra evalueringen er at mange av tiltakene har gitt god effekt på fremkommeligheten for kollektivtrafikken. Tiltakene som har oppnådd gode resultater for kollektivtrafikken overstiger også investeringskostnadene med god margin og gir god nytte for operatører og reisende.

## Variasjon i effekt

Evalueringen har vist at det er stor variasjon i hvor godt tiltakene har fungert. Dette henger sammen med flere faktorer. I noen tilfeller viser det seg at tiltak er iverksatt på steder eller i trafikale situasjoner hvor de har hatt liten målbar effekt og i noen tilfeller har ikke tiltakene vært kraftige nok til å gi en synlig effekt på kjøretidene. Gjennom å definere kriterier eller terskelverdier for når tiltak bør prioriteres bedre eller ikke bedre, kan treffsikkerheten ved utvelgelse eller prioritering av tiltak øke.

Omtrent halvparten av tiltakene som denne studien omfatter, har ingen målbare positive effekter på kjøretid, og i enkelte tilfeller er kjøretidene høyere enn før tiltaket ble gjennomført. Dette betyr ikke at tiltaket nødvendigvis har ført til en forverret situasjon for kollektivtrafikken, men snarere at tiltaket har hatt så liten effekt at det ikke overstiger påvirkningen av «tilfeldigheter» eller andre forhold i bybildet som endret fremkommelighet i trafikken. Fordi mange av tiltakene evalueres lenge etter at de ble gjennomført, er det utfordrende å finne forklaringer på kjøretider som er økt etter at tiltakene er innført.

Gjennom nytteberegningene er det beregnet at en vesentlig andel av nytten for kollektivtrafikken, som skapes av fremkommelighetstiltak, tilskrives trafikantene.

Operatørnytt (nytt for drift av bussen eller trikken) utgjør en mindre andel. Nytt av et tiltak er direkte proporsjonal med antallet passasjerer som berøres. Følgelig kan nytt av tiltakene økes ved å gjennomføre dem der mange berøres.

## Effekter av de ulike tiltakstypene

Under beskrives de ulike tiltakskategoriene som er evaluert. Totalt 20 tiltak er evaluert, slik at antall tiltak per kategori er relativt lite. Man bør derfor være noe varsom med å generalisere resultatene til hele porteføljen eller til kategorien av tiltak generelt.

### Vinterforbud for bilparkering har fungert godt

Vinterforbud for bilparkering innebærer å skilte parkering forbudt på en strekning i vinterhalvåret. Hensikten er å hindre at biler parkerer for nært kjørefelt eller trikkespør når snø ligger langs fortauskanten.

Parkeringsforbud vinterstid har gitt god effekt med liten investering. Tiltaket er begrenset til å gi effekt på vinterhalvåret. Det er imidlertid bare vurdert effekten av to slike tiltak, dette begrenser generaliserbarheten.

### Kollektivfelt og forkjørregulering kan gi gode effekter

Kollektivfelt og forkjørregulering av gater med kollektivtrafikk er tiltak som i utgangspunktet har potensiale for gode effekter, men som også kan gi lite igjen for pengene hvis kostnaden er stor og det er lite passasjergrunnlag eller små fremkommelighetsproblemer. Man bør derfor være spesielt nøye med å kartlegge forventet effekt og antall passasjerer som påvirkes for å redusere usikkerheten.

Kollektivfeltet i Sørkedalsveien mot Smestad er et av tiltakene med størst effekt og nytte av alle tiltakene som er vurdert i denne studien. Utvidelsen av kollektivfeltet i Strømsveien har derimot ingen påviste nyttegevinster. Forkjørregulering har gitt effekter i to av de tre vurderte tilfellene. Flere av kollektivfeltene som er evaluert er gjennomført som utvidelser av eksisterende felt. Det kan ha en viss betydning at deler av gevinstene allerede er hentet ut tidligere. I tillegg har elbilene adgang til kollektivfeltet og andelen elbiler i Oslo har økt med 11 prosentpoeng i perioden vi har analysert kollektivfelt (2016-2019). Dette kan også ha en effekt på resultatene.

Evalueringen viser at strekningene der tiltakene har hatt liten effekt, ikke ser ut til å ha hatt så store utfordringer knyttet til fremkommeligheten i før-situasjonen. Derfor viser heller

ikke resultatene en målbar effekt. I Strømsveien var gjennomsnittshastigheten relativt høy før tiltaket ble gjennomført, 27-30 km/time.

Evalueringen viser at etablering av kollektivfelt kan ha god effekt der gjennomsnittshastigheten i rush er lav. Forkjøringsregulering kan gi effekt der det er kø i hovedstrømsretning i rushperioden.

### Holdeplassnedleggelse har bidratt til bedre fremkommelighet

Det er vurdert to holdeplassnedleggelse i denne evalueringen, Slottsparken og Lilleborg kirke. For førstnevnte er det gjort en separat vurdering for buss og trikk. Det er funnet betydelige positive effekter ved nedleggelse av holdeplassene både på kjøretid og pålitelighet. Nyttekostnadsberegningen viser at de positive effektene overgår ulempene knyttet til økt gangtid. Grunnen til dette er at tidsgevinsten for passasjerene ombord som får redusert reisetid, er større enn den økte gangtiden for de på- og avstigende passasjerene på disse holdeplassene.

For Slottsparken er det målt økt kjøretid, men forbedret pålitelighet og redusert oppholdstid for bussen. Trikken har i tillegg redusert kjøretid. At det er ulik effekt for trikk og buss skyldes trolig at trikken har høyere prioritet enn bussen i trafikkbildet og at effekten for bussen ikke blir synlig på grunn av økt forsinkelse andre steder i traséen.

Samlet sett viser evalueringen at nedleggelse av holdeplassene ga god nytte på de aktuelle stedene. I begge tilfeller var det få påstigende og liten variasjon i påstigende per avgang på holdeplassene og kort avstand mellom holdeplassene: mellom 200 til 250 meter i gjennomsnitt.

### Øvrige tiltak har blandede resultater

Parkeringsfjerning, flytting av holdeplasser og innføring av venstresvingeforbud har alle liten påvist effekt på kjøretiden. Dette kan skyldes at fremkommelighetsproblemer i utgangspunktet var små, eller at tiltakene ikke var store nok eller «kraftfulle» nok til å gi en effekt som synes på kjøretidene. Dette er tiltak som kan ha en god effekt, men der det ikke finnes noen målbare gevinster i de analyserte tiltakene. Begrensninger i metoden, som beskrevet i 2.3.2, kan påvirke resultatene og bidra til at effekten «forsvinner».

Fravær av målbar effekt kan altså skyldes andre forhold og det er derfor viktig å ikke trekke konklusjoner om at innførte tiltak, som tilsynelatende ser ut å ha liten eller negativ effekt på reisetiden, ikke vil være effektfulle tiltak i andre sammenhenger.

## Påvirkningen av andre forhold

Bytrafikken er et komplekst system der alle trafikanter påvirker hverandres fremkommelighet. Det er derfor utfordrende å skille effekter av tiltak fra andre forhold i trafikken. Noen av tiltakene er også gjennomført så langt som ti år tilbake i tid og det gjør evalueringen utfordrende.

Trafikkavvikling i større kryss, økt elbilandel, endring i styring av trafikkstrømmer, vegarbeid som endrer kjøremønster, endring i trafikantadferd over tid er eksempler på forhold som kan påvirke fremkommelighet, men som er vanskelig å påvise og kvantifisere presist.

Felles for flere av tiltakene er at det er funnet få målbare, positive effekter på kjøretid og variasjon. Dette kan skyldes at andre forhold har påvirket fremkommeligheten etter at tiltaket er gjennomført og at det derfor ikke gir en synlig positiv effekt i datagrunnlaget. Dette arbeidet har også vist at det er vanskelig å påvise effekten av tiltakene lang tid etter at tiltaket ble etablert. Det er derfor utfordrende å trekke tydelige konklusjoner for tiltakene i dette arbeidet. Det anbefales at det i fremtiden planlegges for tettere oppfølging med evaluering av tiltakene like etter at et tiltak er gjennomført. Dette vil skape et bedre grunnlag til å forklare de positive og negative effektene.

# 1. Innledning

Kraftfulle fremkommelighetstiltak (KFT) er et samarbeidsprosjekt mellom Ruter AS og Oslo kommune Bymiljøetaten. Prosjektet skal gi bedre fremkommelighet for buss og trikk ved å identifisere utfordringer og foreslå tiltak som gir kortere kjøretid og økt forutsigbarhet.

Tiltakene har det til felles at de skal kunne gjennomføres på relativt kort tid, innenfor gjeldende regulering og til lav kostnad sammenlignet med større gateoppgraderingsprosjekter. Prosjektet har pågått siden 2013, og det er gjennomført mer enn 80 separate enkelttiltak. Tiltakene er planlagt i «pakker», der noen av pakkene er tematiske eller fokuserer på enkeltlinjer.

Rapporten innledes med et sammendrag som gir en redegjørelse for de viktigste funnene i dette arbeidet. Videre blir metoden for analysene i arbeidet gjennomgått i kapittel 2. I kapittel 3 følger en samlet oversikt over de ulike tiltakene som er evaluert. Kapittel 4 drøfter resultatene fra arbeidet med evalueringen. Evalueringen og beskrivelsen av hvert enkelt tiltak er lagt i egne notater, som vedlegg til denne hovedrapporten.

## 1.1. Bakgrunn og formål

KFT-arbeidet har pågått i 10 år. I den perioden er det gjort evalueringer av enkelttiltak<sup>1</sup>, men det er ikke gjort en større evaluering av tiltakskatalogen. Hensikten med dette arbeidet har derfor vært å lage en evaluering av KFT med fokus på effekten tiltakene har hatt og hvordan de kan gjøres bedre. Det vurderes også hvilken påvirkning tiltakene har hatt for andre trafikanter.

Formålet med rapporten er ikke først og fremst å si om konkrete tiltak har fungert eller ikke, men snarere å peke på hvilke typer tiltak som har størst sjanse for å lykkes, hva som gir mest igjen for pengene og hvordan man bør analysere og prioritere tiltakene. Vi peker også på forslag til eventuelle justeringer og hvordan tiltakene påvirker andre trafikantergrupper.

---

<sup>1</sup> Ruter opplyser at det er gjort evaluering av Thereses gate (Sweco for BYM, 2014/2015), evaluering av Storgata (Plan Urban for Ruter, 2015), samt at Rambøll (for BYM) gjorde en evaluering av enkelte tiltak i kraftpakke 1 i 2016.

## 2. Metode

### 2.1. Generelt om mål på fremkommelighet

Fremkommelighet sier noe om hvor «uhindret» en reise kan gjennomføres. Her er det både relevant hvor raskt reisen gjennomføres og om reisen skjer i tråd med tidtabellen.

I dette delkapitlet diskuteres hvordan man kan måle effekten av fremkommelighetstiltak på en hensiktsmessig måte. Hensikten med metoden er todelt: Først skal dette klargjøre hva slags data som kreves for å verdsette de eventuelle endringene i fremkommelighet som skal evalueres. For det andre vil indikatorene i seg selv være nyttige i formidling og analyse av fremkommelighet.

Først diskuteres teoretiske sider ved fremkommelighet og deretter mer praktiske sider rundt hvordan datautvalg og avgrensninger gjøres i praksis. Analysen avgrenses til å omfatte kollektivtrafikken og passasjerene som reiser på den aktuelle ruta, øvrige trafikantgrupper drøftes separat for hvert tiltak.

Metoden er designet for å evaluere den type og størrelse av tiltak som gjennomføres innenfor KFT-programmet - mindre tiltak med relativt lav investeringskostnad som gjennomføres innenfor gjeldende regulering.

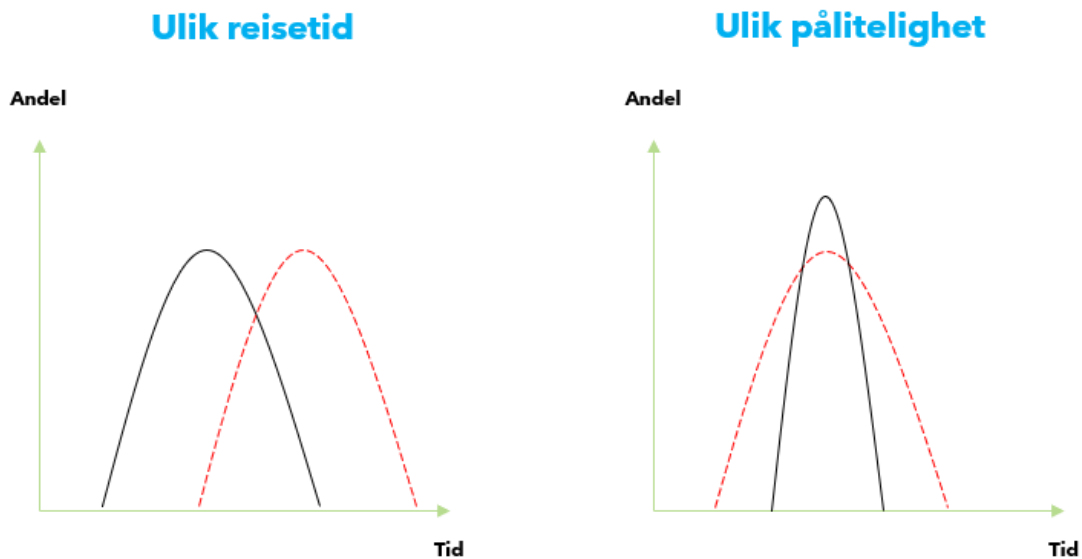
#### 2.1.1. Passasjerer

Det finnes flere måter å måle konsekvenser av redusert fremkommelighet på, der mertiden som oppleves, samt variasjonen i kjøretiden er sentralt:

- **Lav pålitelighet**, eller stor variasjon i kjøretiden, gir større usikkerhet og økte trafikantkostnader fordi trafikantene ikke kan planlegge og gjennomføre reisen effektivt (Plan Urban, 2015). Lav pålitelighet betyr at det blir vanskeligere å planlegge egen reise. Hvis kjøretidene varierer mye, må passasjerene legge inn en sikkerhetsmargin for å ikke risikere å komme frem for sent. Videre er det forskjell på om avgangene går før eller etter tiden, altså punktlighet, forsinkelse og størrelsen på forsinkelsene. «Medianforsinkelse» kan være liten, men det kan være enkelte tilfeller der store forsinkelser oppstår. Dette er det viktig å ta hensyn til når man beregner effekt og nytte av ulike tiltak.
- **Lav hastighet** gir økt kjøretid og lite effektiv tidsbruk for de reisende. Her er definisjon av «mertid» sentralt: Det er naturlig å ta utgangspunkt i den raskeste 10-

persentilen for kjøretidene, som er et mye anvendt mål på hvor raskt man kan kjøre en gitt strekning uten vesentlige hindringer.

Figur 2-1 viser to teoretiske fordelinger over kjøretider og dermed to ulike måter trafikantenes kostnader kan endres etter et fremkommelighetstiltak.



Figur 2-1 Illustrasjon av hvordan kjøretidsfordelingen endres ved ulik kjøretid og grad av forutsigbarhet. Rød stiplet linje er før tiltaket og sort etter at tiltaket er gjennomført.

I venstre graf er kjøretidene endret, og fordelings midtpunkt er forskjøvet til venstre. Reisens mål blir nådd på et tidligere tidspunkt sammenlignet med før tiltaket. Endringen er en gevinst som kan verdsettes.

Høyre graf viser to fordelinger av kjøretider med ulik spredning, men lik median kjøretid. Jo større spredning som oppleves, jo mer belastende er dette for de reisende. Når man foretar en reise har man gjerne en forventning om når man kommer frem. Jo større spredning som oppleves, jo høyere er sannsynligheten for at trafikantenes planer «går i vasken» og at de pådrar seg større ulemper enn dersom man kunne planlegge enkelt og forutsigbart.

Fremkommelighet kan verdsettes teoretisk. Metoden bygger i stor grad på Fosgerau et al. (2008) som oppsummerer forskningen som danner retningslinjene for hvordan nytteeffekter av forbedret fremkommelighet kan måles i Norge gjennom den nasjonale tidsverdistudien (Flügel et al., 2020). Her verdsettes redusert kjøretid som redusert ombordtid, mens økt pålitelighet måles gjennom endringer i standardavviket til kjøretiden. Dette er nærmere beskrevet i appendiks A.

### 2.1.2. Operatører

Operatørenes kostnader vil påvirkes av endret fremkommelighet og hastighet. Bekken (2004) er en relativt omfattende studie som etablerte en kostnadsmodell for kollektivtransporten. Selv om denne modellen er basert på noe eldre data benyttes den regelmessig og gir et godt bilde av totalkostnadene forbundet med regulær busdrift (Haraldsen m.fl., 2023). Modellen brukes her for å drøfte konsekvensene for operatørene.

Redusert fremkommelighet vil gi utslag i både flere arbeidstimer og økte driftskostnader. Dette avsnittet fokuserer først og fremst på driftskostnadene, men økt variabilitet vil også kunne skape utfordringer knyttet til driftsavvikling og økte kostnader grunnet økt behov for reguleringstid. Et eksempel er økt materiellbehov da mer uforutsigbare kjøretider kan kreve mer reguleringstid og dermed lavere omløpshastighet.

Redusert hastighet gir seg utslag i en rekke kostnadskomponenter:

- **Økte personalkostnader:** En lavere hastighet gir mindre ruteproduksjon per time og dermed flere førertimer som kreves for å avvikle et gitt tilbudsnivå.
- **Økte drivstoffkostnader:** En lavere hastighet gir dårligere utnytting av brenselet i fossilbaserte drivlinjer. Videre gir mye start og stopp fra lavere hastigheter redusert effektivitet for både elektriske og fossildrevne busser.
- **Vedlikeholdskostnader:** En lavere hastighet har historisk sett gitt høyere vedlikeholdskostnader. Vi har ikke regnet med disse i analysen da tiltakene er relativt avkortede og det vil være utfordrende å anslå størrelsen presist.

For operatørene er det den samlede tidsbruken som er avgjørende for kostnadene man pådrar seg. Dette innebærer at den gjennomsnittlige hastigheten bør legges til grunn når man beregner totale kostnader for operatørene. De beregnede kostnadsendringene er først og fremst knyttet til endret hastighet og driftskostnader. Den samlede kostnaden per kilometer vil være høyere enn kun personal- og drivstoffkostnadene, når for eksempel driftskostnader som administrasjon, vedlikehold, avskrivning på kjøretøy, kjøretøy- og mannskapsreserver med mer tas med.

### 2.2. Indikatorer

I analysen brukes to sett av indikatorer for å måle effekter på fremkommelighet:

- **Hovedindikatorene** skal benyttes for å tallfeste nytteverdien av forbedret fremkommelighet. Formålet er å fange så mye informasjon om trafikantenes

kostnader på så få indikatorer som mulig for å effektivt kunne hente data og anslå gevinster. Dette er indikatorer som benyttes i nytteberegninger i dette arbeidet.

- **Sideindikatorene** vil fortelle et litt bredere bilde av fremkommelighetssituasjonen. Dette er indikatorer som kan supplere og gi ytterligere informasjon. Det legges noe mindre vekt på disse i selve analysene.

### 2.2.1. Hovedindikatorer

Hovedindikatorene vises i Tabell 2-1 separert etter hvilken aktør de berører. For trafikantene benyttes median<sup>2</sup> kjøretid som et mål på forbedret kjøretid. Avganger med veldig store avvik kan få urimelig stor effekt på den gjennomsnittlige kjøretiden og dermed overestimere gevinsten ved økt fremkommelighet. For operatørene legges gjennomsnittlig<sup>3</sup> kjøretid til grunn siden den gjennomsnittlige hastigheten er avgjørende for totale kostander.

Tabell 2-1 Indikatorer som skal benyttes til verdsetting av fremkommelighetsutfordringer.

	Trafikanter	Operatør
Kjøretid	Median kjøretid	Gjennomsnittlig kjøretid
Pålitelighet	Standardavvik til kjøretiden	N/A

Standardavviket<sup>4</sup> til kjøretiden legges til grunn som hovedindikator på pålitelighet og som tallfestes ved hjelp av verdsettinger fra den siste verdsettingsundersøkelsen.

Disse indikatorene vil gjøre det mulig å fastsette forbedringer i fremkommeligheten basert på rammeverket angitt ovenfor.

### 2.2.2. Sideindikatorer

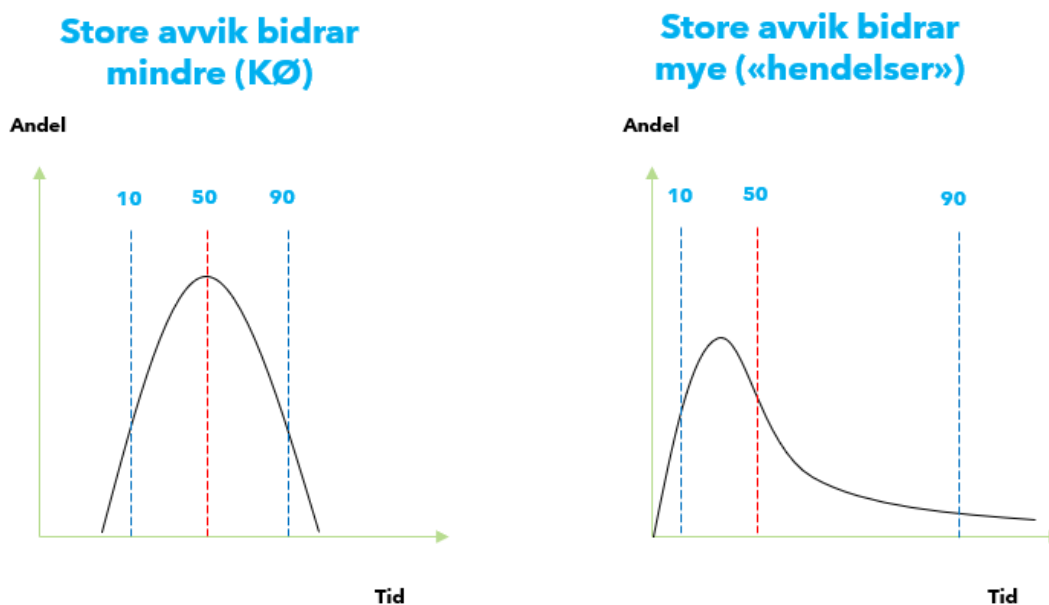
Plan Urban (2015) omtaler en rekke indikatorer og trekker blant annet frem at de «store forsinkelsene» var en indikator tidlig i KFT-arbeidet. Dette er en nyttig sideindikator, da større forsinkelser kan gi effekter på nettverksnivå, spesielt for skinnegående transport. De

<sup>2</sup> Median er den midterste kjøretiden når alle kjøretidene er sortert i stigende rekkefølge. Særlig lange eller særlig korte kjøretider vil ikke gi utslag på medianverdien.

<sup>3</sup> Gjennomsnittet er summen av alle analyserte kjøretider delt på antall avganger. Både lange og korte kjøretider vil i motsetning til medianverdien gi utslag på gjennomsnittet.

<sup>4</sup> Standardavviket er et mål for spredningen i kjøretider, eller hvor varierende kjøretiden på en strekning er. Stort standardavvik gir lav pålitelighet.

store forsinkelsene måles som differansen 90-persentilen<sup>5</sup> fratrukket 50-persentilen. Ved store forsinkelser vil denne avstanden bli stor, og den vil i tillegg fange opp deler av problematikken knyttet til variabilitet.



Figur 2-2 Eksempler på hvordan persentilene kan fortelle noe om «kilden» til redusert fremkommelighet.

Det inkluderes også noen ekstra sideindikatorer for å gjøre analysene sammenlignbare med tidligere nøkkeltall benyttet av Ruter og for å nyansere de overordnede beregningene noe<sup>6</sup>.

- **90 - 10-persentil:** Et mål på hvor store forsinkelsene er som allerede benyttes av Ruter.
- **90 - 50-persentil:** Jo større avstanden er mellom mediantiden og 90-persentilen, jo større er de «ekstreme» forsinkelsene.
- **10 - 50-persentil:** Jo større avstanden er her, jo større er den typiske forsinkelsen eller det «skjulte» forsinkelsen som gjerne er innbakt i rutetabellen.

Disse indikatorene forteller noe om «formen» på fordelingen av kjøretider. Figur 2-2 viser to eksempler der man kan benytte persentilene til å si noe om opphavet til den reduserte

<sup>5</sup> En persentil er den verdien som en gitt prosentandel av en gruppe observasjoner er mindre enn eller lik. 90-persentilen vil si at 90% av avgangene er raskere, mens 10% er tregere.

<sup>6</sup> I analysene viser vi de ulike persentilene, ikke differansene mellom dem, for å redusere antallet figurer.

forsinkelsen. Grafen til venstre har en symmetrisk fordeling. Her vil avstanden fra 10 til 50 og 50 til 90-persentilene være «lik». Dette indikerer at det som gir variasjon i kjøretidene i trafikksystemet er gjentakende med nokså høy grad av forutsigbarhet. Et typisk tilfelle vil være kø.

Til høyre i Figur 2-2 vises et tilfelle der avstanden 90-50-persentilen er vesentlig høyere enn 10-50-persentilen. I denne situasjonen vil det være mange avganger som «går som vanlig» og enkelte med svært store avvik. Dette vil typisk være større «hendelser» (gjerne de siste 10 % med høyest kjøretid) som for eksempel at noen parkerer i veien, stengte veier grunnet utrykning, etc.

Ved å se på 90-10-persentilene vil man ikke se direkte hvilket av de to tilfellene man står overfor. Vi anbefaler derfor å se på 10-50- og 50-90-differansene i tillegg. Man kan for eksempel se for seg at kollektivfelt er mest nyttig i tilfellet til venstre i figuren og parkeringsforbud er mest nyttig for tilfellet til høyre.

Vi anbefaler at Ruter benytter indikatorene i sin kommunikasjon internt og eksternt. I denne evalueringen benyttes derimot hovedindikatorene for å kunne anslå nytten av tiltakene.

## 2.3. Metode og datagrunnlag for måling av effekter

Metoden som benyttes her er relativt enkel: Vi ser på forskjeller i kjøretider før- og etter innføring av tiltaket. Det er totalt fem ulike statistiske mål: 10-persentil, median, 90-persentil, gjennomsnitt og standardavvik – alle tilknyttet kjøretiden. Differansen tolkes som effekten av tiltaket.

En enklere metode som dette vil trolig være lettere å anvende på samtlige tiltak enn mer kompliserte metoder. Et av hovedformålene med rapporten er å muliggjøre sammenligning på tvers av tiltak, og det kan oppnås med en konsistent metode. Videre reduserer det databehandlingen noe, som gjør at man kan analysere flere tiltak. En enkel metode vil imidlertid ha noen begrensninger som drøftes under.

### 2.3.1. Datagrunnlag

Kjøretidsdata er oversendt data fra Ruter med median, standardavvik og gjennomsnittstid per uke i et gitt antall uker før og etter at tiltakene er iverksatt. Antall uker og tidsperiode før og etter er forsøkt satt likt for tiltakene i så stor grad som mulig, for å lette datauttak og sammenlignbarheten. Det er gjennomført enkelte justeringer der dette kreves gitt perioden tiltaket ble gjennomført i. Generelt sett er det lagt inn en ukes margin før og etter

innføringen av tiltaket, slik at eventuelle tilpassinger fra trafikantene fra varslede tiltak ikke reflekteres i førperioden og at eventuell «innlæring» i etterkant av iverksettingen ikke reflekteres i data. Som standard er det benyttet tre samlede uker før og tre samlede uker etter. Ukene 10-13 og 41-43 er benyttet, fordi det antas at disse ukene representerer normaluker. For enkelte tiltak er det benyttet andre tidsperioder for å ta hensyn til ferier, innføringstidspunkt med mer.

Det kan diskuteres om man bør inkludere mer data, men det er vurdert at tre samlede uker før og tre samlede uker etter er et fornuftig kompromiss mellom detaljeringsgrad og omfang av databehandling. For enkelte tiltak er det gjort supplerende uttak med flere uker for å vurdere om effekter er forbigående eller ikke.

### 2.3.2. Begrensninger ved metoden

Det er flere forenklinger i metoden som er som er benyttet i denne evalueringen, som er viktige å drøfte for å forstå resultatene.

Det er kun analysert kjøretider mellom holdeplasser der tiltaket er innført - ikke hele ruten. Et tiltak som forbedrer fremkommeligheten på en strekning, kan også komme passasjerene til gode videre på linjen. Dersom flere passasjerer går om bord etter passering av stedet tiltaket er gjennomført på, vil nytten underestimeres ved å bare se på effekten for reisende som var ombord mellom to holdeplasser.

Dersom strekningen mellom holdeplassene er relativt lang, øker også sannsynligheten at for andre forhold kan påvirke reisetiden, for eksempel et høyt trafikkert kryss på strekningen, og eventuelle positive effekter reduseres tilsvarende. Dersom man hadde tilgjengelig mer detaljert data som viste faktisk posisjon på ruten (som for eksempel GPS-data) kunne man trolig gjort sikrere analyser.

Et annet aspekt ved å se på effekten isolert per tiltak og per holdeplass, er at mange små tiltak kan ha god effekt dersom man utfører flere tiltak langs en rute. Ved å kun se på effekten isolert for hvert enkelttiltak og holdeplass, vil ikke slike tilleggseffekter fanges opp.

Differansen i kjøretid mellom situasjonen før og etter tiltakene er gjennomført tolkes som tiltakenes målte effekt. En svakhet ved denne tilnærmingen er at situasjonen kunne vært verre uten tiltaket. Med andre ord kan dataene vise en negativ effekt, men denne kunne vært mer negativ uten tiltaket. Dette er vanskelig å kontrollere, men ved å se på utvikling i kjøretidens trend over tid, kunne dette blitt fanget opp. Det mangler dessuten data for trafikkmengder før og etter tiltakene, slik at endring i trafikkbildet ikke fanges opp.

Det er valgt å bruke standard tidsperioder for rushtid, klokken 6-9 og 15-18, mens lavperioden er utenom dette. Dersom fremkommelighetsproblemene er avgrenset i tid over døgnet, kan problemene bli skjult av gjennomsnittstall på kjøretid. En standardisert periode er valgt for å gjøre analysen håndterlig samt øke sammenlignbarheten mellom ulike tiltak. Dette gir en viss risiko for at eventuelle effekter, som er i avgrensede perioder, ikke blir synlig i evalueringen.

## 2.4. Nytteberegninger

Det er gjennomført beregning av nytteeffekter ved endret fremkommelighet for trafikanter som benytter tilbudet og operatørene som drifter det. For operatørene er det kun beregnet lønns- og drivstoffkostnader, ikke andre driftskostnader som nevnt i 2.1.2. Tabell 2-2 viser ulike forutsetninger som ligger til grunn for nytteberegningene.

Lønnskostnadene er beregnet basert på statistikk på lønnskostnader for transportarbeidere (SSB). Drivstoffkostnader er beregnet ved hjelp av modellen FINMOD utviklet av Transportøkonomisk Institutt (Bekken, 2004) samt en dieselpriis på 20,5 kroner (hentet fra SSB). Det er antatt 6 timer rushtrafikk og 12 timer lavtrafikkperiode for et driftsdøgn på 18 timer. Dette er også en standardforutsetning i Statens vegvesens verktøy for nyttekostnadsanalyser. Drivstoffkostnadsmodellen beregner kun tall for buss og dette er benyttet som en forenklet modell for trikk. Trikkene benytter strøm, som er billigere per energienhet, men trikken har større vekt enn en vanlig buss. Dette kan endres med de nye trikkene som settes i drift. Lønnskostnader er beregnet som endring i gjennomsnittlig kjøretid verdsatt til en kostnad per time basert på gjennomsnittlig lønn for ansatte i transportbransjen, hentet fra SSB.

For beregning av trafikantnytte er det benyttet en tidsverdi på 85 kr per time om bord på det kollektive driftsmidlet som et vektet snitt over alle reiseformål. Det er benyttet en punktlighetsvekt på 0,4 og en gangtidsvekt på 1,3. Alle tall er fra Flügel et al. (2020)<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Punktlighetsvekten på 0.4 angir at verdsettingen av *standardavviket* til reisetiden er lik 40 % av verdsettingen av *gjennomsnittlig* reisetid. At den vektet med 40 % betyr ikke at punktligheten verdsettes lavere, men at det er to ulike enheter for måling av tid (gjennomsnitt versus standardavvik). Gangtidsvekten på 1,3 angir at verdsettingen av gangtiden vektet med 30 % høyere enn ombordtiden. Metoden er i tråd med den siste tidsverdiundersøkelsen fra Transportøkonomisk Institutt.

Tabell 2-2. Forutsetninger som ligger til grunn for nytteberegningene i 2022-kroner.

<b>Operatørnytte</b>	<b>Verdi</b>	<b>Enhet</b>	<b>Kilde</b>
Lønnskostnad	620 000	Kr/år	SSB (T11419)
Timer per årsverk	1 750	Timer/år	
Dieselpriis	20,53	Kr/liter	SSB (T09654)
Timer russtrafikk	6	Timer/døgn	FINMOD
Timer lavstrafikk	12	Timer/døgn	FINMOD
Busstørrelse	45	Sitteplasser	Antagelse

<b>Trafikantnytte</b>	<b>Verdi</b>	<b>Enhet</b>	<b>Kilde</b>
Tidsverdi ombordtid	85	Kr/time	TØI (2020)
Punktlighetsvekt	0,4	(Kr/std.avvik)/ombordtid	TØI (2020)
Gangtidsvekt	1,3	Gangtid/ombordtid	TØI (2020)

Dataene for passasjernytte baserer seg på passasjerer om bord i trikken eller bussen. Det reflekterer ikke nytte eller konsekvenser for passasjerer lengre frem på ruta som også kan forsinkes. Ved større forsinkelser kan det også ha konsekvenser for andre ruter, for eksempel ved at en buss som forsinkes på én rute ikke rekker til endeholdeplass før den skal starte på neste rute. Stans på trikkelinjer kan ha spesielt store ringvirkninger som påvirker hele trikkenettet. Disse konsekvensene kommer ikke med i dataene.

En potensiell nytte ved bedre fremkommelighet kan være at antall vognløp reduseres, altså at operatørene kan kjøre en linje med færre busser eller trikker. Dette har en potensielt stor nytte for operatørene ved at både kjøretøys- og førerkostnader reduseres. Alternativt tas denne effekten ut i bedre tilbud til de reisende. Denne nytte-effekten er ikke beregnet her da den er avhengig av forretningsmessige forhold som for eksempel valg av reservebemanning ved siden av ren fremkommelighet. Det er derfor vanskelig å påvise hvilken fremkommelighetsforbedring som kan føre til at hele vognløp kan tas ut.

## 2.5. Vurdering av effekter for andre trafikanter

Andre trafikanter kan også påvirkes av tiltak som er gjort med hensyn til kollektivtrafikken. I denne evalueringen er disse effektene vurdert kvalitativt med befaringer og vurdering av kartdata og før-etter-bilder.

Effektene for andre trafikanter er beskrevet med hensyn til hver trafikantergruppe, samt veidrift, og vurdert med følgende poengskala:

- Stor positiv effekt: ++
- Liten positiv effekt: +
- Ingen effekt: 0
- Liten negativ effekt: -
- Stor negativ effekt: --

### 3. Tiltak

I vedlegg 1 foreligger en liste over alle gjennomførte KFT-tiltak. Av disse har vi valgt ut 22 tiltak som er evaluert. Disse beskrives i Tabell 3-1.

Tiltakene er valgt ut i samråd med Ruter og Bymiljøetaten. Ved valg av tiltak er det lagt vekt på:

- Tiltak fra ulike kategorier
- Potensielt datagrunnlag
- Tiltaket må være omfattende nok til å kunne analyseres
- Læringsverdi og overførbarhet

Tabell 3-1: Utvalgte tiltak som er evaluert

Tiltak	Navn	Beskrivelse av tiltaket	Total kostnad (NOK)	Ferdig
<b>Kollektivfelt</b>				
<b>K1/6</b>	Waldemar Thranes gate	Etablere kollektivfelt i østgående retning og fjerne all gateparkering	2 700 000	August 2016
<b>K2/5</b>	Kirkeveien (Ring 2)	Kollektivfelt i begge retninger mellom Ole Vigs gate og Blindernveien.	770 000	November 2016
<b>T3/6</b>	Sørkedalsveien	Kollektivfelt i Sørkedalsveien mot Kirkeveien (Ring 2)	60 000	November 2018
<b>T4/2</b>	Sørkedalsveien II	Kollektivfelt i Sørkedalsveien Holmenkollveien - Thaulows vei	250 000	Mai 2019
<b>T4/11</b>	Strømsveien	Utvide kjørebanelen og bygge kollektivfelt mellom Nedre Kalbakkvei og Alfaset holdeplass.	900 000	August 2019
<b>T4/12</b>	Strømsveien	Kollektivfelt mellom Sam Eydes vei og Nedre Kalbakkvei i begge retninger.	25 000	Juli 2019
<b>Holdeplasstruktur</b>				
<b>K1+</b>	Slottsparken	Legge ned holdeplassen	170 000	August 2015
<b>K2/3</b>	Majorstuen T holdeplass for linje 20 retning vest	Majorstuen holdeplass retning vest flyttes til nordsiden av krysset.	400 000	Oktober 2016
<b>K2/8</b>	Lilleborg kirke: Legge ned holdeplass	Legge ned holdeplassen	30 000	September 2015
<b>Forkjøringsregulering og venstresvingforbud</b>				
<b>K2/1</b>	Thomas Heftyes gate: Forkjøringsregulering av busstrasé	Thomas Heftyes gate forkjøringsreguleres mellom Frogner plass og Bygdøy allé.	50 000	Juni 2016

<b>K2/17</b>	Vogts gate: Forkjøringsregulering	Vogts gate forkjøringsreguleres fra Ring 2 til Åsengata.	110 000	Fjerde kvartal 2019
<b>T6/3</b>	Vogts gate x Ring 2	Venstresvingeforbud i kryss med Ring 2, sørgående retning	10 000	Desember 2021
<b>Parkeringsfjerning</b>				
<b>T5/7</b>	Trondheimsveien 41-65	Forby parkering vinterstid	20 000	Vinter 2020
<b>Tp5/8</b>	Vogts gate	Forby parkering vinterstid	Ukjent	Vinter 2020
<b>T5/7</b>	Trondheimsveien	Fjerne parkering og utvide fortau	20 000	Januar 2020
<b>Tp3/2</b>	Drammensveien ved Solli	Fjerne parkeringsplasser og utvide fortau	1 200 000	Oktober 2019
<b>T6/6</b>	Drammensveien 44	Fjerne fire parkeringsplasser	15 000	Juni 2022
<b>T6/7</b>	Drammensveien 104	Fjerne parkeringsplasser	15 000	Februar 2022
<b>T6/8</b>	Trondheimsveien 33 og 35	Fire parkeringsplasser i Trondheimsveien fjernes og fem parkeringsplasser får økt dybde.	1 200 000	Desember 2021
<b>T6/9</b>	Sofienberg holdeplass, Trondheimsveien 65	En parkeringsplass fjernes og fortau utvides med sykkelparkering	950 000	Desember 2021
<b>Endeholdeplass</b>				
<b>T5/1</b>	Skøyen	Oppmerking av reguleringsplasser i tidligere kollektivfelt	200 000	August 2020
<b>T5/5</b>	Simensbråten	Utvide snuplass og separere av- og påstigning fra snuplass		Andre kvartal 2020

### 3.1. Kollektivfelt

Et kollektivfelt er et kjørefelt for kollektivtrafikk, men som hovedregel også kan brukes av syklende og elbil så sant det ikke er skiltet noe annet. I 2021 ble de fleste kollektivfelt i Oslo skiltet om slik at de kun kan benyttes av elbiler med minst én passasjer.



Figur 3-1: Kollektivfelt i Kirkeveien sett fra Majorstukrysset

Ifølge Statens Vegvesens håndbok N100 anbefales det

å etablere kollektivfelt dersom det er åtte eller flere busser i én retning i makstimen og mer

enn ett minutt forsinkelse per kilometer, og dersom forsinkelsen for buss er mer enn to minutter per kilometer, uavhengig av antall busser.

Kollektivfelt er ment å gi prioritering til kollektivtrafikken ved å sette av et eget kjørefelt, som gjør at busser kan kjøre forbi køen i et vanlig kjørefelt. Kollektivfelt kan anlegges både på en lengre strekning og på en kortere strekning inn mot et kryss, eller bussene møter køen lenge før de når fram til kollektivfeltet.

Kollektivfelt kan gi god effekt på både kjøretid og variasjon ved at bussene ikke hindres av annen trafikk i like stor grad. Tiltaket gir kollektivtrafikk en tydelig prioritering på bekostning av fremkommelighet for annen trafikk. En ulempe ved tiltaket kan være at køene for biltrafikk blir lengre slik at bilistene blokkerer andre kryss.

Følgende kollektivfelt er evaluert:

- Strømsveien mellom Nedre Kalbakkvei og Alfaset holdeplass i retning vest
- Strømsveien mellom Nedre Kalbakkvei og Sam Eydes vei i begge retninger
- Sørkedalsveien mellom Smestad-krysset og Majorstukrysset
- Kirkeveien mellom Valkyriegata og Blindernveien
- Waldemar Thranes gate mellom Ullevålsveien og Casparis gate

Tiltakene er beskrevet og analysert i vedlegg 2. Hovedfunnene er oppsummert i denne rapportens avsnitt 4.2.1.

## 3.2. Holdeplasstruktur

Endringer i holdeplasstruktur innebærer å legge ned, flytte eller slå sammen holdeplasser. Som fremkommelighetstiltak er hensikten som regel å gi lengre avstand mellom holdeplasser slik at buss eller trikk kan holde høyere snitthastighet på strekningen. Tiltaket kan også gi bedre trafiksikkerhet dersom holdeplassen er dårlig utformet eller plassert uhensiktsmessig, i forhold til for eksempel kryss.

Holdeplasser reduserer gjennomsnittlig hastighet på en strekning ved at buss eller trikk må redusere farten inn mot holdeplassen får en oppholdstid til av- og påstigning og bruker tid til å komme opp i fart igjen. Ved å fjerne en holdeplass vil mye av denne tiden reduseres (noe økt tid til av- og påstigning på tilstøtende holdeplasser må forutsettes). Ulempen ved fjerning av holdeplass er at passasjerene må gå holdeplassen før eller etter, og noen vil også vurdere andre reisemidler, da det vurderes at det blir for langt å gå. Derfor må nytten for de som er på bussen eller trikken veies mot ulempen for de av- og

påstigende. Tiltaket kan egne seg spesielt på høyt trafikkerte linjer, der få går av og på en holdeplass, og der det er andre gode alternativer i nærheten.

Fjerning av holdeplasser kan redusere kjøretiden ganske betraktelig på en strekning. Effekten av flytting av holdeplasser er mer avhengig av trafikkbildet, men kan gi virkning på både kjøretid og pålitelighet.

Følgende endringer i holdeplasstruktur er evaluert:

- Nedleggelse av Slottsparken holdeplass for buss og trikk mellom Solli og Nationalteatret
- Nedleggelse av Lilleborg kirke holdeplass for buss mellom Torshovparken og Carl Københavngata
- Flytting av Majorstuen T holdeplass for buss i én retning.

Tiltakene er beskrevet og analysert i vedlegg 3. Hovedfunnene er oppsummert i denne rapportens avsnitt 4.2.2 og 4.2.3.

### 3.3. Forkjøringsregulering

Forkjøringsregulering innebærer å skilte en vei eller gate med forkjøringsregulering, slik at bussene og andre trafikanter ikke trenger å vike for trafikk fra sidegater. Tiltaket krever i utgangspunktet kun endring i skilting og oppmerking, men det kan være behov for trafiksikkerhetsmessige vurderinger for at skiltmyndigheten skal godkjenne nye forkjøringsregulerte gater.



Figur 3-2: Skilt for forkjøringsregulering av Thomas Heftyes gate

Forkjøringsregulering egner seg i gater som er tydelig overordnet sidegatene, for eksempel med høyere fartsgrense og/eller høyere trafikkmengde.

Forkjøringsregulering kan gi busstrafikk og allmenn kjøretrafikk bedre flyt på en strekning med færre oppbremsninger for å vike for trafikk fra sideveien. Selv om vikeplikt med høyregel ikke gjelder for trikk, kan tiltaket likevel ha en effekt på trikketraséer fordi det gir generelt bedre flyt i trafikken i den forkjøringsregulerte gaten.

Et veisystem bør være utformet slik at trafikantene har en riktig forventning om hvilke regler som gjelder. I en gate som oppfattes som overordnet sideveiene kan det være unaturlig for trafikantene å vike for trafikk fra høyre selv om de skal det. Denne usikkerheten kan utløse konflikter eller ulykker. Ved siden av fremkommelighet er det dermed potensielt en trafiksikkerhetsgevinst å hente i forkjørsregulering av veien.

Følgende forkjørsreguleringer er vurdert:

- Forkjørsregulering av Thomas Heftyes gate mellom Frognerveien og Bygdøy allé
- Forkjørsregulering av Vogts gate

Tiltakene er beskrevet og analysert i vedlegg 4. Hovedfunnene er oppsummert i denne rapportens avsnitt 4.2.4.

### 3.4. Venstresvingeforbud

Venstresvingeforbud innebærer å skilte forbud mot å svinge til venstre i et kryss. Forbudet kan begrenses til å ikke gjelde buss og/eller taxi, eller bare gjelde i et avgrenset tidsrom som for eksempel i rushtid.

Kjørende som tar til venstre i et kryss har vikeplikt for motgående trafikk. Dermed må de stanse i krysset og kan dermed hindre kjørende bakfra.

Venstresvingeforbud kan derfor

gi bedre flyt gjennom et kryss. Ulempen ved tiltaket er at kjørende må finne andre veier for å kunne komme dit de skal, og det kan overføre trafikk til gater som ikke er egnet for det.

Venstresvingeforbud er evaluert i krysset Vogts gate x Ring 2, og det er beskrevet i vedlegg 4 om forkjørsregulering fordi forbudet ble innført sammen med forkjørsregulering av Vogts gate. Hovedfunnene er oppsummert i denne rapportens avsnitt 4.2.5.



Figur 3-3: Venstresvingeforbud i krysset Vogts gate x Ring 2

### 3.5. Parkeringsfjerning

Parkeringsfjerning innebærer å fjerne eller flytte parkeringsplasser for bil, midlertidig eller permanent.

Parkerte biler kan hindre fremkommeligheten til kollektivtrafikken ved at bilene snevrer inn kjørebanelik slik at bussen eller trikken må redusere hastigheten og i verste tilfelle ikke kan kjøre forbi. I mange tilfeller klarer ikke

bilfører å parkere langt nok inn, og blir stående ut i kjørefeltet. Trikk er spesielt utsatt for feilparkering, da trikken ikke kan svinge ut fra trikkeskinnene. Én feilparkert bil kan forårsake full stans på en hel linje, og gi driftsforstyrrelser på andre linjer. Problemet med biler parkert i kjørebanelik er større vinterstid når snø langs fortauskanten gjør at bilistene parkerer lengre ut i gata. Derfor kan dette tiltaket være spesielt effektivt som et midlertidig tiltak i de snørike månedene.

Ifølge Oslo kommunes gatenormal skal det være en sikkerhetssone på 1 m mellom parkering og kjørefelt med trikk eller viktige busstraséer (Gatenormalen, kap. 4.10.6). Eksisterende parkeringsplasser som ikke møter dette kravet, kan man vurdere å fjerne med begrunnelse i gatenormalen. Parkeringsfjerning kan også være aktuelt å vurdere på strekninger der det av erfaring har vært mange feilparkeringer som har gitt driftsforstyrrelser.

Parkeringsfjerning kan gi effekt på både kjøretid og pålitelighet ved at buss- og trikkefører kan kjøre fortere fordi kjørebanelik er bredere, sikten er bedre og ved å redusere sannsynligheten for full stans som følge av feilparkering. Ulempen ved tiltaket er at bilister får færre steder de kan parkere. Bilister må dermed finne andre gater å parkere i eller bruke privat parkering. Parkeringsfjerning er et politisk sensitivt tiltak, da det reduserer tilgang på bilparkering og noe som påvirker muligheten til å eie og velge bil som reisemiddel. Dette gjør at slike prosjekter kan være vanskeligere å gjennomføre enn andre.



Figur 3-4: I Trondheimsveien ved Sofienberg holdeplass ble parkeringsplasser fjernet, fortau utvidet og sykkelparkering anlagt.

Tiltaket er som regel ganske billig fordi det i utgangspunktet kun krever skilting. Det vil være naturlig å vurdere om plassen skal omdisponeres, da dette kan synliggjøre at parkeringen er fjernet samt at arealet er omfordelt til andre formål. I flere tilfeller har kostnadene blitt større fordi man har utvidet fortau der det tidligere var parkeringsplasser. Det i seg selv er ikke et fremkommelighetstiltak for kollektivtransporten, men gir positive effekter for andre trafikanter og vil øke respekten for at det ikke er lov å parkere.

Følgende parkeringsfjerninger er evaluert:

- Vinterforbud Trondheimsveien 41-65
- Vinterforbud i Vogts gate
- Parkeringsfjerning tre steder i Trondheimsveien
- Parkeringsfjerning tre steder i Drammensveien

Tiltakene er beskrevet og analysert i vedlegg 5. Hovedfunnene er oppsummert i denne rapportens avsnitt 4.2.6 og 4.2.7.

### 3.6. Endeholdeplasser

Endeholdeplasser er den siste holdeplassen på ruten. På endeholdeplasser skal det være enkelt å snu bussen og stanse for å foreta nødvendig regulering før ny avgangstid i henhold til rutetabellen. Det er ofte fasiliteter for sjåførene her, som for eksempel pauserom og toalett, og utbedring av endeholdeplasser kan være et viktig arbeidsmiljøtiltak.

Utbedring av endeholdeplasser gjøres for at det skal være tilstrekkelig antall reguleringsplasser sett opp mot behovet, som vil kunne gi enklere gjennomføring av reguleringen. Dersom det er for få reguleringsplasser, vil sjåførene måtte finne alternative plasseringer for å regulere. Dette kan igjen påvirke hvor enkelt det er å holde rutetidene, men også hvorvidt man får avviklet pause etc. innenfor fastsatte rammer.

Tilgang på gode reguleringsplasser kan påvirke fremkommeligheten indirekte gjennom at det går mindre tid til å finne et sted å regulere. Videre kan godt tilrettelagde reguleringsplasser trolig gi noe kortere kjøretid gjennom mindre tid brukt på inn- og utkjøring. Reguleringsplassene bør ligge nært av- og påstigningsholdeplassene (hhv. siste og første holdeplass på ruta, der passasjerene går av og på) for å unngå tomkjøring.

Følgende endeholdeplasser er evaluert:

- Simensbråten
- Skøyen

Tiltakene er beskrevet og analysert i vedlegg 6. Hovedfunnene er oppsummert i denne rapportens avsnitt 4.2.8.



Figur 3-5: Endeholdeplass ved Simensbråten

## 4. Drøfting av funn i evalueringen

I dette kapitlet drøftes funnene som er gjort i evalueringen av de enkelte tiltakene og vi forsøker å trekke noen overordnede konklusjoner. Hensikten er å gi en samlet vurdering av effektene av tiltakene som er studert og analysert.

Formålet med rapporten er å kunne si noe om hvilke kategorier av tiltak som kan gi gode resultater for kollektivtransporten og hvilke som eventuelt bør unngås. Spesifikke tiltak er evaluert og det er i tillegg nødvendig å drøfte de generelle funnene for de ulike type tiltakene. Det er derfor undersøkt om det går å si noe generelt om ulike type tiltak ut fra de tiltakene som har blitt evaluert.

### 4.1. Tolkning av resultatene

For flere av tiltakene har vi målt høyere kjøretider/lavere pålitelighet i etterkant. Vi har så langt som mulig forsøkt å forklare eventuelle økninger i kjøretiden ut fra trafikale forhold. I flere tilfeller er dette utfordrende og vi observerer resultater som ikke har forventet eller ønsket effekt.

Det er viktig å ikke tolke resultater dithen at tiltakene har ført til forverring av kjøretiden. Effektene kan også skyldes eksterne forhold som ikke kan tillegges tiltaket og tilfeldige variasjoner. De tiltakene som har en målt positiv effekt vil være tiltak der man har registrert en gevinst som overstiger tilfeldig variasjon og eventuelle eksterne endringer som ikke kan knyttes til tiltakene. Det gir likevel grunn til ettertanke at flere av tiltakene ikke har målbare effekter. Tettere oppfølging kortere tid etter at tiltaket er iverksatt, vil kunne gi bedre svar og gi muligheter for å vurdere om justeringer kan øke effekten.

Utvelgelse av tiltak til KFT-programmet må alltid gjennom en praktisk vurdering. Forslag til forbedringer som det pekes på må derfor ikke ses på som absolutte, men snarere innspill til hvordan man kan prioritere ulike tiltak. Hva som faktisk gjennomføres vil alltså være avhengig av hva som er *mulig* å gjøre i praksis. Hvis det beste tiltaket ikke er mulig å gjennomføre, bør man gå for det nest beste, selv om det er forventet å gi en lavere effekt.

Våre konklusjoner og anbefalinger knytter seg ikke til enkelte tiltak, men ser på alle tiltakene i sammenheng ut fra det samlede erfaringsgrunnlaget fra evalueringen.

Evalueringen er avgrenset til et utvalg av tiltak. Basert på disse er det gjort et forsøk på å gi noen generelle betraktninger om hvor godt et gitt tiltak vil være dersom det vurderes å bli

gjennomført andre steder. Følgelig er det viktig å ikke bare se på hvor stor effekt tiltaket har hatt, for å kunne vurdere hvorvidt det vil være et effektivt tiltak eller ikke. I flere tilfeller viser analysene at enkelttiltak ikke har gitt den ønskede effekten. Dette betyr imidlertid ikke at tiltaket er «dårlig», men kan skyldes andre forhold som må vurderes.

Under er det listet opp fire ulike grunner til at et tiltak ikke har gitt den forventede, positive effekten, men at det likevel kan være et fornuftig tiltak. Dette kan være nyttig å ta med inn i det fremtidige arbeidet i Ruter og BYM ved planlegging av porteføljen med fremkommelighetstiltak.

#### *Tiltaket er gjennomført på feil sted eller tid*

Der det ikke er målt effekt kan det skyldes at tiltaket er innført i et område der effekten er liten fordi det ikke var store nok fremkommelighetsproblemer i utgangspunktet. Tiltaket kan gi god effekt, forutsatt at det gjennomføres på et sted der det er mulig å oppnå effekt. Der andre forhold gir større fremkommelighetsproblemer, for eksempel et større kryss på strekningen det er målt kjøretid for, kan effekten av tiltaket bli for liten for å gi påvist effekt.

Man bør kartlegge og prioritere tiltakene etter hvor det kan få størst forventet effekt. Vi ser flere eksempler på at dette trolig kan forbedres, spesielt i sammenheng med etablering av kollektivfelt og forkjørregulering.

#### *Tiltaket er ikke «kraftfullt» nok*

Tiltaket kan gi god effekt, men det er for lite til å gi et målbart resultat.

Når tiltaket ikke er stort nok, eller «kraftfullt» nok, kan man ikke måle en effekt fordi endringene som gjennomføres er for små til å gi en merkbar endring på kjøretiden. I dette tilfellet bør man vurdere hva som skal til for å gi en større effekt. Dette gjelder spesielt parkeringstiltakene.

Det kan imidlertid finnes praktiske årsaker som gjør at det er vanskelig å gjennomføre så omfattende tiltak som man ønsker. Dette kan for eksempel være gjeldede reguleringsplaner eller fysiske begrensninger. Selv om man ikke kan gjennomføre tiltakene i en stor nok skala i et spesifikt tilfelle, bør man ikke utelukke å gjennomføre tiltak. Spesielt gjelder dette om tiltaket har lav kostnad og positive effekter for andre prioriterte trafikantgrupper.

#### *Situasjonen ville vært verre uten tiltak*

Trafikkbildet i en by er komplekst og er gjenstand for endringer på uforutsigbare måter. Det kan tenkes at situasjonen ville vært verre uten tiltak og dermed kan resultatene vise en negativ effekt, selv om tiltaket egentlig har bidratt positivt. For å

vurdere dette bør man se på utviklingen over lengre tid. Dette har ikke vært mulig å gjennomføre innenfor rammene av denne evalueringen.

Det er kun evaluert et begrenset utvalg av tiltak innen den samlede KFT-porteføljen. Følgelig bør man være varsom med å generalisere resultatene i for stor grad. Flere tiltakskategorier har bare ett eller to evaluerte tiltak, og man bør være spesielt varsom med å generalisere rundt disse.

## 4.2. Hovedresultater

Tabell 4-1 viser hovedresultater for de ulike tiltakene gruppert etter type tiltak. Tabellen er utgangspunkt for drøfting av resultatene for de ulike tiltakstypene. Tabellens innhold er gjennomgått og det blir referert til denne i de videre underkapitlene som omhandler enkelttiltakene.

I tabellen er investeringskostnadene knyttet til tiltaket inkludert. Videre er det beregnet en netto nytte per budsjettkrone. Dersom denne er positiv, overgår nytteeffektene (for kollektivtrafikken) investeringskostnadene knyttet til tiltaket. Siden effektene for andre trafikantgrupper ikke er verdsatt i analysen, kan disse tallene kun benyttes til å rangere de ulike fremkommelighetstiltakene mot hverandre. Det er ikke grunnlag for å konkludere om tiltakene er samfunnsøkonomisk lønnsomme eller ikke.

I kapitlene som beskriver hvert enkelt tiltak vises alle resultater, herunder endring i kjøretid og pålitelighet separat for hver retning og tidsperiode. I tabellen vises kun største og minste endring.

Tabell 4-1. Hovedresultater for de ulike tiltakene grupper etter type tiltak. Tall merket med «\*» inkluderer oppholdstid og gjelder holdeplassnedleggelsene.

Tiltak	Plassering	År	Kjøretid [s] (max)	Kjøretid [s] (min)	Pålitelighet [s] (max)	Pålitelighet [s] (min)	Gange	Sykkel	Bill	Nyttebrøk [kr]	Kostnad [kr]
Vinterforbud	Trondheimsvein 33-35	2020	1,70	0,00	3,00	0,00	++	+	-	10	20 000
Vinterforbud	Vogts gate	2020	6,00	5,00	5,00	2,00	0	0	-	220	20 000
Parkeringsfjerning	Trondheimsveien	2021	0,00	0,00	3,00	-2,00	++	+	-	-1	1 200 000
Parkeringsfjerning	Drammensveien 44	2022	0,00	0,00	5,00	0,00	+	0	-	29	15 000
Parkeringsfjerning	Drammensveien 104	2022	0,00	0,00	0,00	-6,00	+	0	-	N/A	15 000
Parkeringsfjerning	Drammensveien Inn mot Solli	2019	-3,00	-4,00	3,00	3,00	+	0	-	-2	1 200 000
Forkjørsregulering	Vogts gate	2019	6,00	5,00	0,00	-3,00	0	0	-	47	110 000
Forkjørsregulering	Nedre Kalbakkveien	2018	8,00	0,00	4,00	-5,00	+	0	+	1	1 200 000
Forkjørsregulering	Thomas Heftyes gate	2016	-9,00	0,00	-20,00	0,00	0	+	+	-194	50 000
Kollektivfelt	Kirkeveien	2016	7,00	2,00	0,00	-12,00	0	+	-	4	770 000
Kollektivfelt	Søkkedalsveien 1	2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0	+	-	0	60 000
Kollektivfelt	Søkkedalsveien 2	2019	78,00	0,00	53,00	-11,00	0	+	-	96	250 000
Kollektivfelt	Waldemar Th. Gate	2016	5,00	4,00	-2,00	-5,00	+	+	-	0	2 700 000
Kollektivfelt	Strømsveien 1	2019	-6,00	-8,00	-4,00	-5,00	0	0	-	-2	900 000
Kollektivfelt	Strømsveien 2	2019	-4,00	-4,00	27,00	-1,00	0	0	-	-1	25 000
Holdelassnedleggelse	Lilleborg kirke	2015	25 *	20 *	6,00	4,00	0	0	0	1236	30 000
Holdelassnedleggelse - TRIKK	Slottsparken	2015	31 *	19 *	12,00	6,00	+	++	+	378	85 000
Holdelassnedleggelse - BUSS	Slottsparken	2015	14 *	-10 *	13,00	11,00	+	++	+	45	85 000
Flytting av holdeplass	Majorsua T	2016	-10,00	0,00	-21,00	-19,00	0	-	+	-32	400 000
Venstresvingeforbud	Vogts gate / Ring 1	2021	0,00	0,00	0,00	-5,00	0	0	-	-109	10 000

Tabellen har følgende kolonner:

- **Tiltak:** Type tiltak som er gjennomført.
- **Plassering:** Gatenavn og evt. tiltaksnummer dersom flere tiltak er i samme gate.
- **År:** År for gjennomføring av tiltaket
- **Kjøretid (max):** Kjøretidsgevinst (reduisert kjøretid) målt i sekunder for den retningen og tidsperioden med størst reduksjon. Negative tall betyr økt kjøretid.
- **Kjøretid (min):** Kjøretidsgevinst (reduisert kjøretid) målt i sekunder for den retningen og tidsperioden med lavest reduksjon. Negative tall betyr økt kjøretid.
- **Pålitelighet (max):** Pålitelighetsgevinst (reduisert standardavvik) målt i sekunder for den retningen og tidsperioden med størst reduksjon. Negative tall betyr økt standardavvik.
- **Pålitelighet (min):** Pålitelighetsgevinst (reduisert standardavvik) målt i sekunder for den retningen og tidsperioden med lavest reduksjon. Negative tall betyr økt standardavvik.
- **Gange, sykkel og bil:** Kvalitativ vurdering av effekter for andre trafikanter.
- **Nyttebrøk:** Netto nytte per budsjettkrone. Trafikantnytte for tiltakets levetid fratrukket investeringskostnad, delt på investeringskostnaden<sup>8</sup>. Brøken viser hvor mye nytten man får igjen per krone brukt på tiltaket. Positive verdier betyr at nytten overstiger kostnadene. Nyttetregningene tar ikke hensyn til effekter for andre trafikanter (for eksempel bilister) og vi kan derfor ikke benytte tallene til så si hvorvidt tiltakene er samfunnsøkonomisk lønnsomme. Det er imidlertid mulig å rangere de ulike fremkommelighetstiltakene seg imellom. Dette vil si noe om hvilke tiltak som gir mest igjen for pengene *blant fremkommelighetstiltakene*, men kan ikke brukes direkte til å se at et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt eller ikke.
- **Kostnad:** Oppgitt anleggskostnad. Kostnader til prosjektering, saksbehandling og lignende er ikke inkludert. Antakelse om at øvrige kostnader er proporsjonale med anleggskostnaden.

Videre er de enkelte tiltakene gjennomgått og drøftet basert på Tabell 4-1.

#### 4.2.1. Kollektivfelt

Kollektivfelt er et av tiltakene med høyest målt nytte av de analyserte tiltakene, men med betydelig variasjon i effekten. Det er potensielt et kraftig tiltak med betydelige

---

<sup>8</sup> Netto nytte per budsjettkrone har følgende formel:  $\frac{\text{Nytte}-\text{Kostnad}}{\text{Kostnad}}$ . Her er «nytte» samlet nytte over en antatt levetid på 40 år for tiltaket med en diskonteringsrente på 4 %.

nytteeffekter, men analysene viser at kjøretidsgevinsten kan utebli, noe som betyr store kostnader uten ønsket effekt. Det kan skyldes at det i utgangspunktet ikke var store nok forsinkelser på strekningen til at kollektivfelt har en effekt, at andre trafikanter reduserer effekten eller at kollektivfeltet var for kort. At man ikke måler noen positive effekter behøver ikke bety at typen tiltak i seg selv ikke er godt, men at det er innført der forespeilet gevinst er liten eller at det ikke er «kraftig nok» - at kollektivfeltet ikke er langt nok til å gi påviselig effekt. Det er derfor viktig å være nøye i planlegging og vurdere om etablering av kollektivfelt er et riktig tiltak.

Tiltaket i Sørkedalsveien mot Smestad (tiltak «Sørkedalsveien 2») har størst effekt målt i nytte, samt forbedret kjøretid og pålitelighet av de analyserte kollektivfelt-tiltakene. Kjøretiden er redusert med over ett minutt og påliteligheten er forbedret vesentlig. Det er også målt positive effekter på kjøretiden i Waldemar Thranes gate og Kirkeveien, men pålitelighet er noe redusert. Redusert pålitelighet er utfordrende å forklare, da det er forventet at kollektivfeltet skal gjøre det enklere å holde samme kjøretid for hver avgang. Redusert pålitelighet kan ha sammenheng med ujevne forhold knyttet til mengde svingende trafikk i kollektivtraséen eller forsinkelser knyttet til kø ved kryssene. Det at det er syklende i kollektivfeltene kan også innvirke på kjøretidene for buss.

Tiltakene i Strømsveien har derimot ikke gitt noen målbar, positiv effekt.

Effekten av kollektivfelt varierer fra å gi stor til ingen effekt. Variasjonen i effektene skyldes mest sannsynlig hvor store problemene var før innføring og hvor kraftige tiltakene er.

I de gjennomførte tiltakene var det stor variasjon i gjennomsnittshastighetene før tiltakene ble iverksatt:

- Strømsveien: 27-30 km/t
- Waldemar Thranes gate: 23 km/t
- Kirkeveien: 20 km/t
- Sørkedalsveien: 13 km/t<sup>9</sup>

I Strømsveien var gjennomsnittshastigheten relativt høy i før-situasjonen og kollektivfeltene som ble opprettet er relativt korte med lengder på 90-240 meter avbrutt av svingefelt før kryss. Dette var en forlengelse av et eksisterende kollektivfelt og det kan derfor tenkes at deler av gevinstene allerede var hentet ut. Kollektivfeltet i Waldemar Thranes gate var også en forlengelse av et eksisterende kollektivfelt.

---

<sup>9</sup> Gjelder for vestlig retning mot Smestad i rush.

Gjennomsnittshastigheten i rushtrafikken mot Smestad holdeplass var 13 km/t før kollektivfeltet ble etablert i Sørkedalsveien som potensielt sett kan gi en større tidsbesparelse enn de øvrige tiltakene – hvilket også er bekreftet av datagrunnlaget.

Kollektivfeltet i Kirkeveien er vesentlig lenger enn Strømsveien og Waldemar Thranes gate og kan potensielt gi en større tidsbesparelse.

Samlet sett er konklusjonen at kollektivfelt er et virkemiddel med stort potensial, men også et tiltak som kan resultere i små effekter som ikke er målbare. Den viktigste årsaken til om et kollektivfelt gir forbedret fremkommelighet eller ikke, er trolig gjennomsnittshastigheten i rushtrafikken før tiltak eventuelt innføres.

I Statens vegvesens Håndbok N100 anbefales det at kollektivfelt etableres dersom det er ett minutt forsinkelse per kilometer (for 8 eller flere avganger i timen). Det er ikke nærmere redegjort for hvordan man har kommet frem til denne anbefalingen eller hvordan forsinkelse skal måles i N100 eller kollektivhåndboka V123.

Ett minutt forsinkelser vil gi ulik kjørehastighet avhengig av hva den skiltede hastighet på strekningen er. Nedenfor vises hastigheten ett minutt forsinkelse (ett minutt mertid) med ulike fartsgrenser tilsvarer.

- Skiltet fartsgrense 50 km/t: 27 km/t
- Skiltet fartsgrense 40 km/t: 24 km/t
- Skiltet fartsgrense 30 km/t: 20 km/t

Dette samsvarer i stor grad med den målte gjennomsnittshastighet i førsituasjonen for de analyserte tiltakene i dette arbeidet.

Metoden med å se til N100 og Kollektivhåndboka V123 kan være et bra utgangspunkt ved utvelgelse av hvor det bør settes inn tiltak for kollektivtrafikken. Det bør i tillegg gjøres stedsspesifikke analyser for å være sikre på at tiltaket vil være egnet på det aktuelle stedet. Det kan være andre tiltak som er like eller mer effektfulle og som passer inn med tanke på tilgjengelig areal og ikke bidrar til ulemper for andre trafikantgrupper.

Kostnadene knyttet til etablering av kollektivfelt kan variere mye, noe som gjør at nytte per anleggskrone varierer. Omgjøring av kjørefelt til kollektivfelt vil være vesentlig rimeligere enn å etablere et nytt kjørefelt. Omfordeling av et kjørefelt til et kollektivfelt vil redusere kapasiteten for biltrafikken, til fordel for busstrafikken på den aktuelle strekningen. Datagrunnlaget viser at det er forbedret fremkommelighet også ved omgjøring av kjørefelt til kollektivfelt og at det ikke alltid er nødvendig å etablere nye felt for å få bedre fremkommelighet for busstrafikken. Nye kjørefelt øker dessuten kapasiteten for

biltrafikken, som kan gi økt biltrafikk og større forsinkelse andre steder, og noe som ikke er i tråd med nullvekstmålet.

Elbil kan benytte kollektivfelt dersom ikke annet er regulert med skilting og andelen elbiler i Oslo har økt med 11 prosentpoeng i analyseperioden 2016-2019. Dette kan også ha en effekt på resultatene. I 2021 ble de fleste kollektivfelt i Oslo skiltet om slik at de kun kan benyttes av elbiler med minst én passasjer. Alle tiltakene vi har vurdert her ble bygd før dette.

#### 4.2.2. Holdeplassnedleggelse

Det er vurdert to holdeplassnedleggelse, der det ene tiltaket (Slottsparken) er vurdert separat for buss og trikk. To av tiltakene (trikk ved Slottsparken og buss ved Lilleborg kirke) gir vesentlige besparelser for trafikantenes kjøretids- og pålitelighetskostnader.

Operatørenytten forbedres, og ulempene ved økte gangtider er i beregningene mindre enn tiltakenes nytte. I begge tilfeller var det få påstigende og kort avstand til alternativ holdeplass, mellom 200 til 250 meter i gjennomsnitt og rundt én påstigende per avgang. For buss ved Slottsparken er det vist en forbedret pålitelighet og lavere oppholdstid, men ingen kjøretidsreduksjon. På den analyserte strekningen kjører bussene gjennom flere kryss og en forklaring er at avviklingsforholdene har større innvirkning på reisetiden enn besparelsen ved å legge ned holdeplassen Slottsparken. Når man regner inn effekten av redusert oppholdstid, er tiltaket likevel positivt for trafikanter og operatører. I Tabell 4-1. Hovedresultater for de ulike tiltakene grupper etter type tiltak. Tall merket med «\*» inkluderer oppholdstid og gjelder holdeplassnedleggelsene. vises effekt på summen av oppholds- og kjøretid.

Holdeplassnedleggelse kan gi positive effekter også for buss, siden gevinsten er betydelig ved Lilleborg kirke.

I nytteberegningene er kostnaden delt mellom buss og trikk. Beregninger antyder at holdeplassnedleggelse har potensiale som et av de bedre fremkommelighetstiltakene med betydelig nytte for kollektivtrafikken per anvendt krone. Det er dokumentert en mer positiv effekt for trikken, som har høyere prioritet enn bussen i trafikkbildet.

Tiltakene med holdeplassnedleggelse som er evaluert har relativt lav kostnad. Kostnaden til de to tiltakene er dessuten i samme størrelsesorden, og dette reduserer usikkerheten til forventet effekt. Det er viktig å påpeke at det kun er sett på to ulike tiltak av holdeplassnedleggelse, noe som er et lite grunnlag til å kunne si noe generelt om effekten av et slikt tiltak.

#### 4.2.3. Flytting av holdeplass

Det er kun gjennomført evaluering av én flytting av holdeplass, Majorstuen T for buss i sørgående retning, og det er ikke funnet positive effekter i datagrunnlaget. At bare ett tiltak er vurdert gjør det ikke mulig å si noe generelt om et slikt tiltak og det bør ikke trekkes konklusjoner på om dette er tiltak som kan bidra til bedre fremkommelighet for kollektivtrafikken. Majorstuen er et veldig komplekst kryssområde og situasjonen for busstrafikken vil derfor være avhengig av mange faktorer som kan påvirke fremkommeligheten.

Forundersøkelsen påpeker at det er nødvendig å justere signalreguleringen for å få utnyttet det fulle potensialet i tiltaket. Det er usikkert om dette er gjennomført og dette kan være en mulig forklaring på at det ikke er funnet en positiv effekt av tiltaket.

#### 4.2.4. Forkjøringsregulering

Forkjøringsregulering gir positive effekter både for kjøretiden og påliteligheten i de evaluerte tiltakene. I 2 av 3 tiltak er det dokumentert en forbedring av fremkommeligheten: I Vogts gate og Nedre Kalbakkvei. Dette er positivt siden tiltakene er billige å gjennomføre, med kun endring i skilting og oppmerking. Det er likevel et stort spenn i kostnadsnivået som gjør at nytten per krone investert varierer en del, selv om effekten generelt sett er positiv. Vogts gate kostet 110 000,-, mens Nedre Kalbakkvei kostet 1,2 millioner. Tiltaket inkluderte innstramming av kryss som er kostnadsdrivende, men dette kan ha hatt positiv effekt for gående og trafiksikkerheten.

Tiltaket i Thomas Heftyes gate har ikke noen målbar, positiv effekt på fremkommeligheten. Analysene av forkjøringsregulering i Thomas Heftyes gate er svært avhengig av trafikkavviklingen i krysset Thomas Heftyes gate x Bygdøy allé. Dette er et kryss med forsinkelser, og vil derfor kunne påvirke resultatene om det er endringer i trafikken i før- og etter-perioden. Samtidig er tiltaket innført på en strekning med lite sideveistrafikk og kjøretiden for buss ble antagelig i liten grad påvirket av denne trafikken.

Det er andre momenter ved forkjøringsregulering som kan gjøre dette til et godt tiltak. Forkjøringsregulering reduserer sannsynligheten for nedbremsing før kryss, gir bedre flyt i trafikken og reduserer arbeidsbelastningen til fører. Forkjøringsregulering er også et godt tiltak for å skape et hierarki i gatesystemet. Dersom en strekning oppfattes som «hovedveien» av trafikantene, men det er vanlige vikepliktsregler som gjelder, kan det skape usikkerhet om hvem som skal vike. Forkjøringsregulering kan derfor bedre trafiksikkerheten og gi færre ulykker i kryss, men det forutsetter at det innføres på veier

som har en tydelig overordnet rolle i vegsystemet. Dette gir nytte utover fremkommelighet for kollektivtrafikk som vi ikke har beregnet her.

Forkjøringsregulering kan være et godt tiltak. Det har potensiale til å moderat forbedre kollektivtrafikkens fremkommelighet til en lav kostnad. Tiltaket bør gjennomføres der det er et trafikknivå som bidrar til vikepliktsituasjoner for kollektivtrafikken og kollektivtrafikken kjører i en klart overordnet gate sammenlignet med sidegatene. Innføring av forkjøringsregulering på strekninger der det er lite biltrafikk fra sidegatene vil trolig gi lav effekt.

#### 4.2.5. Venstresvingeforbud

Det er kun gjennomført evaluering av ett tiltak for venstresvingeforbud og det er ikke funnet positive effekter i datagrunnlaget. At bare ett tiltak er vurdert, gjør det ikke mulig å si noe generelt om et slikt tiltak og det bør ikke trekkes konklusjoner på om dette er tiltak som kan bidra til bedre fremkommelighet for kollektivtrafikken.

Venstresvingeforbudet i Vogts gate gjelder kun i én retning, og det var tidligere forbud mot venstresving avgrenset til rushtid. Tiltaket innebar å utvide dette forbudet til å gjelde hele døgnet.

Forundersøkelsen påpeker at det før innføring av venstresvingeforbudet var relativt få som faktisk svingte til venstre i det aktuelle krysset. At det ikke er påvist noen effekt i dataene kan derfor henge sammen med at det var et lite problem på forhånd.

Det spesifikke tiltaket har ikke hatt en effekt på det undersøkte krysset, men det er for tynt grunnlag til å kunne konkludere med at typen venstresvingeforbud ikke vil kunne ha en positiv effekt på generelt grunnlag. Ved innføring av venstresvingeforbud er det naturlig å endre på faseplanene for krysset, dette kan ha innvirket på resultatene i analysen. Av erfaring tar venstresvingende trafikk mest kapasitet i et kryss, det bør derfor kunne være et godt tiltak andre steder enn i det undersøkte tiltaket.

#### 4.2.6. Parkeringsfjerning

Det er funnet relativt små og varierende resultater av parkeringsfjerning. I enkelte av tiltakene er det funnet negative effekter, men dette har trolig sammenheng med andre forhold som avvikling i kryss, heller enn at tiltakene har bidratt negativt på kjøretiden. I motsetning til vinterforbud, er effekten av gjennomførte parkeringsfjerninger mindre tydelig.

Parkeringsfjerning reduserer sannsynligheten for stans i trikketrafikken som følge av biler som er feilparkert for nært skinnene. Dette skjer relativt sjeldent, men konsekvensen kan

være svært stor. Trikken har liten mulighet for omkjøring, og derfor kan én parkert bil stanse trafikken på en hel trikkelinje, og gi følgevirkninger på hele trikkenettet. Dette vil imidlertid ikke fremgå av våre data siden det ikke skjedde en slik stans i evalueringsperioden så vidt vi kjenner til.

Andre forhold i trafikkbildet kan påvirke resultatene og man må ikke tolke fravær av målbare, positive effekter som en indikasjon på at tiltakskategorien ikke skal benyttes videre.

Det er vurdert effekt av parkeringsfjerning i Trondheimsveien og i Drammensveien. I Drammensveien er det fjernet 26 parkeringsplasser, som er relativt mange. Likevel er det kun små målbare effekter av tiltaket, med en viss forbedring av påliteligheten. I et datagrunnlag oversendt fra Sporveien er det en oversikt over antall feilparkerte biler for perioden 2016 og 2022 for hele Oslo. For strekningen i Drammensveien er det relativt få tilfeller av feilparkeringer: Strekningen Nobels gate-Thune har i gjennomsnitt 0,1 feilparkeringer per år, Skarpsno-Nobels gate 1 og Solli-Skillebekk 3 feilparkeringer. Gaten med flest feilparkeringer er Bogstadveien holdeplass med et gjennomsnitt på 17 per år<sup>10</sup>.

Basert på en tidligere rapport fra DNV (2011), anslås det at et stopp knyttet til feilparkering i gjennomsnittlig varer i 10 minutter. Følgelig betyr dette at det samlet sett er spart en halvtime på strekningen Solli-Skillebekk, 10 minutter på Skarpsno-Nobels gate og ca. ett minutt per år Nobels gate-Thune dersom parkeringsfjerningen fjerner alle feilparkeringer. Den lave effekten som måles av parkeringsfjerning skyldes antageligvis at det er få feilparkeringer på disse strekningene, men generelt kan tiltaket gi effekt der det er mye feilparkeringer.

I Trondheimsveien er problemene med feilparkering større enn i Drammensveien. Lakkegata skole har i gjennomsnitt 8 feilparkeringer og Sofienberg stopp har 6 per år. Likevel ser vi ingen målbar effekt av tiltaket. Det kan skyldes at kun 12 % av parkeringsplassene på strekningen ble fjernet.

Parkeringsfjerning kan også bedre sikten for trikkførerne slik at de ikke må sakke ned på farten inn mot et kryss eller gangfelt. Dette betyr at effekten på trikkens hastighet kan ha en viss betydning.

Det er funnet små målbare effekter av parkeringsfjerningene. Det er ikke gjort detaljerte vurderinger av hvordan feilparkeringer og stans for en avgang gir eventuelle følgeeffekter

---

<sup>10</sup> Det totale antallet feilparkeringer i hele Bogstadveien er høyere enn dette som kun tilskrives *Bogstadveien holdeplass*.

for påfølgende avganger. Dette kan underestimere gevinstene. Det er indikasjoner på at påliteligheten har økt i etterkant av fjerningen. De lave effektene skyldes sannsynligvis at tiltakene er gjennomført på steder der problemene er små i utgangspunktet. Samtidig er det relativt rimelige tiltak som gir god nytte selv med små kjøretidsgevinster. Der parkeringsfjerning er kombinert med utvidelse av fortau har gående fått bedre forhold. Tiltaket har også fjernet eller betydelig redusert sannsynligheten for stans som følge av feilparkering, og det kan ha god effekt for trikkens forutsigbarhet som ikke lar seg måle i vår begrensede evalueringperiode.

#### 4.2.7. Vinterforbud

Vinterforbud for bilparkering er et av tiltakene som har vist mest positive effekter på både kjøretid og pålitelighet.

Vinterforbudene har redusert kjøretiden med mellom 2 til 6 sekunder og standardavvikene er redusert med 3-5 sekunder. Dette gir en viss trygghet for at innføring av tiltaket vil gi positive effekter for fremkommeligheten. Tiltakene er tidsavgrenset, noe som gjør at den positive effekten på fremkommeligheten kun skjer i deler av året, i motsetning til de øvrige tiltakene, som kan gi effekt hele året. Tiltakene har også stor nytte sett opp mot den kostnaden som påløper. Vinterforbud på bilparkering gir negative effekter for bilister, da parkeringstilgangen vinterstid er redusert.

Oppsummert gir vinterforbud for bilparkering en moderat og tidsavgrenset positiv effekt med en viss trygghet for at en forbedret fremkommelighet blir nådd til en rimelig kostnad.

#### 4.2.8. Endeholdeplasser

Endeholdeplassene er ikke evaluert kvantitativt som øvrige tiltak. Tiltak på endeholdeplasser er nærmere beskrevet og vurdert kvalitativt i vedlegg 6.

### 4.3. Gevinster av tiltakene overgår kostnadene

Noen tiltak gir gode effekter, mens andre gir liten effekt eller ingen målbare positive effekter. I dette avsnittet diskuteres effekten av den samlede tiltakspakken som er evaluert her.

Vi har beregnet den årlige nytten av alle tiltakene som har gitt positiv effekt. Deretter er den samlede kostnaden beregnet og det er anslått en nåverdi med 40-års levetid lagt til grunn. Formålet med denne analysen er å vurdere om tiltakene gir en positiv effekt sett opp mot kostnadene. Anslagene inkluderer ikke eventuelle positive eller negative

nytteeffekter for andre trafikanter og vil derfor kun være en kartlegging av om effektene for kollektivtransporten som vi har vurdert er positive.

Det er kun prosjekter som har en positiv nytte-effekt som er inkludert i analysen. Denne forutsetningen kan diskuteres. Siden det er utfordrende å kunne forklare hvorfor det er målt høyere kjøretid og lavere pålitelighet i etterkant av tiltaket er innført, er dette den fremgangsmåte som trolig gir det mest representative bildet av effektene. Øvelsen vil gi en indikasjon på om de tiltakene som har hatt en positiv effekt på kjøretiden gir en nyttegevinst som overstiger kostnaden.

Det er beregnet en samlet investeringskostnad på 6,2 millioner av de evaluerte tiltakene med positiv effekt, 5,5 millioner kroner i samlet netto nytte per år. Det er antatt skjematisk at vedlikeholdskostnadene utgjør ca. 2,5 % av investeringskostnaden. Dette innebærer at det etter 40 år er betalt en pris tilsvarende hele investeringen, i tråd med antagelsen om 40-års levetid.

Samlet sett gir tiltakene, som har hatt en positiv effekt på kjøretiden, en netto nåverdi på 103 millioner kroner, som gir en netto nytte per budsjettkrone på 9,4 kroner. Det er benyttet en skattekostnad på 20 øre per krone.

Det er viktig å understreke at analysen er svært forenklet og inkluderer ikke eventuelle negative effekter for andre trafikanter. Likevel indikerer den at for de tiltakene som har fungert, er avkastningen i form av bedre reise- og driftsforhold vesentlige.

Det er ikke lagt inn kostnader til prosjektering, saksbehandling og administrasjon i beregningene av nytteberegningene. Blir disse kostnadene inkludert vil nytte-forholdet synke noe. Dersom samlede ekstrakostnader stiger til 1 million per tiltak, vil netto nyttebrøken fallen til 7,8 kroner, det er altså fortsatt en betydelig nytte. Effekter for andre trafikanter er ikke medregnet, som i flere tilfeller også vil kunne redusere nyttebrøken.

## 5. Anbefaling for videre arbeid

Asplan Viak foreslår at det etableres en standard- metodikk for prioritering av tiltak i forkant, og evaluering av tiltakene i etterkant av gjennomføring av fremtidige KFT-tiltak. Videre at det benyttes rutiner for uttak av nødvendige data for før- og etterundersøkelser der man for eksempel kan visualiserer fremkommelighetsproblemene i hele områder for å kunne lokalisere områder med utfordringer. Dette vil bidra til å kunne gjøre evalueringer raskt og effektivt og med større presisjon.

Det bør tydeliggjøres hvilke tiltak som skal prioriteres ut fra kriterier og følge opp tiltakene tettere i etterkant. Det kan gi god læring til neste prosjekt, og få frem om det eventuelt er justeringer som kan gjennomføres for å oppnå bedre effekt. Det er flere tiltak uten målbar positiv effekt i analysene og tettere oppfølging kan bidra til å identifisere hva eventuelle årsaker til dette er.

Siden det er en del variasjon i hvor godt tiltakene har fungert er det viktig å plukke ut de beste tiltakene først. Det kan være praktiske forhold og politiske prioriteringer som kan påvirke hvilke tiltak som faktisk kan iverksettes. Det er derfor viktig at man ser på veiledende kriterier for *prioritering* av tiltak. En prioriteringsliste vil kunne bidra til å iverksette tiltak som er vurdert å gi best effekt på fremkommeligheten.

Trafikantnyttene utgjør en vesentlig større andel av den samlede nytten av tiltakene enn operatørnyttene. Operatørnyttene ligger derimot tette opp til tradisjonelle mål på fremkommelighet som kjøretider. Vi ser at det er et behov for å vurdere hvor mange passasjerer som påvirkes i større grad og prioritere tiltak ut fra det.

Det er relativt stor variasjon i investeringskostnader for tiltak innenfor samme kategori. Dette gjør at nytten per krone anvendt varierer mye blant de forskjellige tiltakene. Det er også funnet at dyrere tiltak ikke nødvendigvis gir bedre effekt.

Dette indikerer at det finnes et visst mulighetsrom for å få mer igjen for tiltakene ved å vurdere hvorvidt man kan benytte enklere løsninger. Enkelt sagt, gode tiltak trenger ikke å koste mye. Det er viktig å understreke at dette arbeidet fokuserer på effekten for kollektivtransporten, og dyrere løsninger kan også ha gevinster for andre trafikantgrupper. En fortausutvidelse i forbindelse med fjerning av parkering, til fordel for bedre fremkommelighet for buss/trikk, gir en større kostnad, men dette gir også en nytte for de gående. Det er derfor viktig med en helhetsvurdering når omfanget av tiltaket fastsettes.

Dersom tiltakene er billige og mange tiltak sammen gir god effekt, kan det være hensiktsmessig å iverksette flere tiltak i sammenheng på en rute eller en strekning. Dette kan for eksempel gjelde enklere tiltak som parkeringsfjerning, forkjøringsregulering og så videre.

Det kan også være nyttig å supplere vurderingen av å innføre et tiltak med flere datakilder, spesielt i etterkant ved evaluering. Dette kan være videoobservasjon og befaringer i perioder der data på kjøretider også samles inn. Dette vil være nyttig for å kunne identifisere mulige årsaker til at det oppstår variasjon i kjøretider.

# Kilder

## Litteraturkilder

Bekken (2004): FINMOD – en aggregert kostnadsmodell for norsk kollektivtransport. TØI-rapport 734/2004

DNV (2011): Sårbarhetsanalyse. Samfunnsøkonomiske kostnader av hendelser. Ruterrapport 2011:7.

Flüget et al. (2020): Verdsetting av kjøretid og tidsavhengige faktorer. Dokumentasjonsrapport til Verdsettingsstudien 2018-2020. TØI-rapport 1762/2020

Fosgerau, M., Hjorth, K., Brems, C., & Fukuda, D. (2008, December). Travel time variability: Definition and valuation. In Proceedings from the Annual Transport Conference at Aalborg University (Vol. 15, No. 1).

Plan Urban (2015): Indikatorer for forutsigbarhet. Arbeidsnotat.

## Andre kilder

Ruter og Bymiljøetatens forhåndsundersøkelser og tiltaksbeskrivelser

Åpne karttjenester som Google Maps og -Street View

Planinnsyn - Oslo kommune Plan- og bygningsetaten

# Vedlegg

Appendiks A: Verdsetting av forbedret fremkommelighet

Vedlegg 1: Liste over gjennomførte kraftfulle fremkommelighetstiltak

Vedlegg 2: Tiltaksanalyse kollektivfelt

Vedlegg 3: Tiltaksanalyse holdeplasstruktur

Vedlegg 4: Tiltaksanalyse forkjørregulering og venstresvingforbud

Vedlegg 5: Tiltaksanalyse parkeringsfjerning

Vedlegg 6: Tiltaksanalyse endeholdeplasser



asplan viak

# Appendiks A

## Verdsetting av forbedret fremkommelighet

Fremkommelighet kan verdsettes teoretisk. Fremstillingen nedenfor bygger i stor grad på Fosgerau et al. (2008) som oppsummerer forskningen som danner retningslinjene for hvordan nytteeffekter av forbedret fremkommelighet kan måles i Norge gjennom den nasjonale tidsverdistudien (Flügel et al., 2020).

I den transportøkonomiske litteraturen motiveres og måles gjerne effekter av fremkommelighet med to forskjellige modeller. I det som kalles «Mean-variance-approach» gis trafikantenes kostnader ( $K_{MV}$ ) som summen av kjøretiden ( $T$ ) og variasjonen i kjøretiden ( $Var(T)$ ) med tilhørende kostnadsfaktorer ( $a, b$ ):

$$K_{MV} = a * T + b * \sigma \quad (1)$$

Her settes det en pris på variasjonen i kjøretid (standardavviket,  $\sigma$ ) til  $b$ . Parameteren er da en generell «motstand» mot å ikke vite helt sikkert når man kommer frem. Den er også lik om man er for tidlig eller for sen. En annen variant er «scheduling approach» hvor kostnadsfunksjonen er litt annerledes og skiller mellom kostnaden ved å komme for tidlig (minutter for tidlig,  $FT$ ), for sent (minutter for sent  $FS$ ) og å bli forsinket (fast kostnad, uavhengig av lengde,  $F$ ):

$$K_S = a * T + b * FT + c * FS + d * F \quad (2)$$

Ifølge denne tankegangen er det ulik ulempe av å komme for sent eller for tidlig ( $b <> c$ ). I tillegg opplever trafikantene en ulempe fordi de må legge inn en «sikkerhetsmargin» for sitt startpunkt på reisen – tid de kunne benyttet til andre formål. Denne modellen anses derfor som mer realistisk, siden den tar utgangspunkt i trafikantenes valg eksplisitt i motsetning til «Mean-variance-approach». Det er vesentlig enklere å bruke modellen i ligning (1) fordi man kun behøver kjøretid og standardavviket til denne. Modell (2) krever at man kjenner de foretrukne ankomsttidspunktene til trafikantene, som kan være vanskelig å fastsette. Fosgerau & Karlström (2007) viser imidlertid at de to modellene er like og kan benyttes for kollektivtransporten dersom man antar at:

- Sannsynligheten for forsinkelse avhenger lineært av avkjøretidspunkt

- Passasjerene tilpasser seg rutetabellen
- Operatørene tar hensyn til trafikantenes preferanser og forsøker å minimere forsinkelsen gjennom å velge en passende kjøretid fra kjøretidsfordelingen.

Fosgerau et al. (2008) anbefaler at man estimerer verdien av variabilitet i kjøretiden og selve kjøretiden som:

$$V_{Reisetid} * T + V_{Variabilitet} * \sigma \quad (3)$$

Her er  $V_{Reisetid}$  og  $V_{Variabilitet}$  verdsettingen av henholdsvis kjøretid og variabilitet.  $T$  er et enten forventet kjøretid (gjennomsnittet) og  $\sigma$  er standardavviket til kjøretiden (et mål på variabilitet). Dette er et veldig enkelt uttrykk som relativt enkelt kan benyttes til å fastsette gevinsten av forbedret fremkommelighet. Her vil endringen i forventet kjøretid ( $T$ ) representere at kurven til venstre i Figur 2-1 flyttes, mens  $\sigma$  er tilsvarende figuren til høyre der formen (variasjonen) endres.

#### *Forslag til metode*

Den siste norske verdsettingsstudien følger prinsippene fra Fosgerau (2008), men har to ulike måter å beregne verdsettingen av forsinkelser på (Flügel et al., 2020):

- **Metode 1:** Enten regner man tidsverdien av innstillinger eller forsinkelser med en faktor på 2,5 ganger verdsettingen av ombordtiden.
- **Metode 2:** Eller så regner man med standardavviket til kjøretiden og verdsatt med 40 % av tidsverdien for kjøretid om bord.

Flügel et al. (2020) trekker frem at man bør være varsom med å benytte faktoren på 2,5 for lange forsinkelser, siden trafikantene kan finne alternative reisemåter som samlet sett gir lavere kostnader.

Metode 1 krever at man definerer en terskel med forsinkelser og andel avganger som er forsinket, mens metode 2 ikke krever dette. Følgelig må det gjøres en antagelse i metode 1 som ikke er nødvendig i metode 2. Vi kjenner heller ikke til noen studier som tester hvorvidt de to metodene gir forskjellige resultater.

Vi anbefaler imidlertid at metode 2 benyttes som primær-indikator siden denne trenger færrest mulig forutsetninger.

For å kunne benytte metodene behøver man følgende data:

- Persentiler i kjøretidsfordelingen (f.eks. 10/50/90)

- Standardavviket til kjøretiden

Disse variablene må man ha før og etter at et tiltak er gjennomført.

For måling av endringer i kjøretiden ( $T$ ) anbefaler vi at median kjøretid legges til grunn. Gjennomsnittlig kjøretid kan være sterkt påvirket av noen veldig forsinkede avganger. Med mindre passasjerene er jevnt fordelt utover alle avgangene, vil bruk av gjennomsnittlig tid kunne overestimere gevinster ved forbedret fremkommelighet.

Drøftingen ovenfor dreier seg om kostand per passasjer. For å gi et totalbilde av den samlede ulempen knyttet til fremkommelighet bør man skalere opp verdiene med antall passasjerer. En spesiell utfordring i å benytte passasjer- og forsinkelsestall for en hel periode er at man må anta en jevn fordeling av passasjerene over de avgangene som kjøres. Hvis denne forutsetningen ikke holder stikk, vil man få aggregeringsfeil i beregningen av nytte. Da fremkommelighetsproblemene ofte varierer over døgnet bør man også separere kjøretider og passasjertall på rush- og lavperioden. Det kan fortsatt være utfordringer knyttet til aggregering, men disse vil trolig bli vesentlig redusert gjennom å separere etter rush- og lavtrafikkperioder.