



L 5.1

Rammeverk for evaluering av tiltak og demonstrator

2013-05-23

Versjon 1.0



Oslo kommune



Statens vegvesen



TOLLPOST GLOBE 
Alltid i forkant



 NHO
LOGISTIKK OG TRANSPORT



 OHF OSLO HANDELSSTANDS FORENING

tøi

 SINTEF



Prosjektet er støttet av:



REGIONALE
FORSKNINGSFOND
HOVEDSTADEN



Leveranse 5.1
Rammeverk for evaluering av tiltak og
demonstratorer

Grønn bydistribusjon i Oslo

Jardar Andersen, Transportøkonomisk institutt

Tomas Levin, SINTEF

Olav Eidhammer, Transportøkonomisk institutt

Astrid Bjørgen Sund, SINTEF

Innhold

1	Introduksjon	3
2	Temaer og indikatorer	4
2.1	Økonomi	5
2.2	Miljø	5
2.3	Samfunn.....	6
2.4	Transport.....	6
2.4.1	Omfang og effektivitet.....	6
2.4.2	Servicekvalitet.....	7
2.4.3	Transportsystemet	7
2.4.4	Sikkerhet for personer og gods.....	7
2.5	Oppsummering av indikatorer	8
3	Evalueringsprosessen	8
3.1	Datainnsamling.....	8
3.2	Scenarier og situasjoner som skal sammenlignes.....	8
3.3	Resultatet av evalueringen – hva slags konklusjoner får vi?.....	9
4	Bruk av rammeverk på evaluering av (d1) elektriske kjøretøy	9
4.1	Introduksjon	9
4.2	Tilgjengelige datakilder	10
4.3	Forbindelse mellom tilgjengelige datakilder og bruk av indikatorer.....	11
	Referanser	13

1 Introduksjon

Varelevering i byområder har mange utfordringer. Køer på veiene, trange varemottak og mange aktører på et begrenset areal reduserer effektiviteten i virksomheten. Samtidig bidrar vareleveringen til en rekke miljøproblemer, som for eksempel dårlig lokal luftkvalitet, støy, og utslipp av klimagasser. En rekke tiltak rettet mot mer effektiv og miljøvennlig bydistribusjon har vært testet ut gjennom de siste tiårene, både regulatoriske, organisatoriske og teknologiske tiltak. Flere av disse har virket etter hensikten, mens mange andre har hatt uønskede virkninger. En generell observasjon er at det i mange tilfeller mangler skikkelige evalueringer av gjennomførte tiltak. Hvis evaluering er gjennomført er det ofte med et utgangspunkt som er spesialtilpasset det aktuelle tiltaket. Bedre evaluering vil kunne legge bedre til rette for erfaringsoverføring og læring mellom ulike land og byer.

Det er mange måter å evaluere et tiltak på, avhengig av hva slags spørsmål man ønsker svar på og hva slags informasjon som er tilgjengelig. Eksempler på problemstillinger som man kan ønske svar på ved å evaluere et tiltak er:

- Vil tiltaket gi større nytte enn kostnader for samfunnet?
- Vil konseptet fungere kommersielt?
- Hvilke aktører tjener og hvilke aktører vil tape på tiltaket?
- Hvordan vil ulike aktører vurdere ulike alternativer satt opp mot hverandre?

I dette dokumentet presenteres et utgangspunkt for evaluering av tiltak i prosjektet *Gronn bydistribusjon i Oslo (GBO)*. Evalueringsopplegget skal benyttes til *a priori* evaluering av tiltak som kan være aktuelle for implementering i Oslo, med andre ord forhåndsevaluering av tiltak basert på andres erfaringer, kjennskap til lokale forhold og antakelser om effekter. Det er også et mål å basere evaluering av demonstratorer i prosjektet på samme rammeverk.

For at et og samme opplegg skal kunne benyttes til å evaluere et sett heterogene tiltak må opplegget utformes nokså generelt slik at det er et sett overordnede temaer som vurderes, men at det må være mulig å representere disse generelle temaene på ulike, men mer spesifikke måter for hvert tiltak som evalueres.

Utgangspunktet for evalueringsopplegget er at det er et sett temaer som skal belyses med en evaluering, disse beskrives i kapittel 2. For å operasjonalisere disse temaene vil vi definere et sett indikatorer som er egnet til å belyse de aktuelle temaene. Litman (2009) definerer en *indikator* som en variabel valgt og definert for å måle utvikling mot en målsetning. Indikatorer har to hovedfunksjoner (OECD, 2003):

- De reduserer antall målinger og parametre som ellers ville vært påkrevet for en nøyaktig representasjon av en situasjon eller tilstand
- De forenkler formidling av resultatene av målingene til brukeren

Indikatorer har kort oppsummert til hensikt å forenkle og formidle komplekse sammenhenger.

Resten av dette dokumentet er organisert som følger. I kapittel 2 introduseres *indikatorer* generelt og det defineres et sett indikatorer for evaluering av tiltak og demonstratorer i GBO. I kapittel 3 spesifiseres det hvordan en evalueringsprosess kan gjennomføres, mens det i kapittel 4 gis et konkret eksempel på hvordan det generelle rammeverket for GBO kan operasjonaliseres for et spesifikt tiltak; BRING Express sin demonstrasjon med elektriske kjøretøy.

2 Temaer og indikatorer

Ved utvikling av rammeverk for evaluering er det videre en avveining av om man skal lage et rammeverk som er generelt og dermed kan brukes til å vurdere mange tiltak, eller om det skal være spesielt innrettet mot enkelttiltak. Siden vi i GBO skal vurdere mange forskjellige tiltak, må rammeverket for evaluering være nokså generelt.

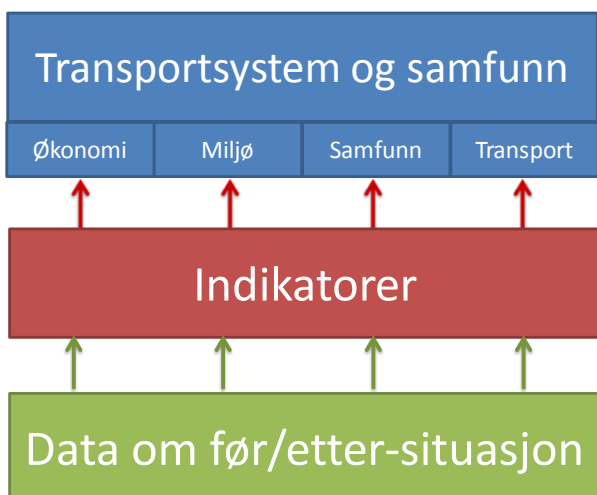
Det vil også være en avveining om man skal ha detaljerte indikatorer eller litt mer generelle indikatorer. Fordelen med detaljerte indikatorer er at man fjerner tvil og øker mulighetene for konsistent sammenligning på tvers av tiltak. Ulempen med detaljerte indikatorer er at det er vanskelig å finne spesifikke indikatorer som er relevante i alle kontekster. Vi velger derfor å definere noen nokså generelle indikatorer som dekker de fleste vesentlige aspektene som vi ønsker å evaluere, og så må disse indikatorene operasjonaliseres på litt ulike måter i ulike kontekster. Indikatorene kan vurderes kvalitativt eller kvantitativt avhengig av situasjon og tilgang på informasjon, og det er også mulig å tilpasse hvorvidt det er absolutt nivå eller *endring* mellom før-/ettersituasjon som er mest hensiktsmessig.

CIVITAS POINTER (2009) og STRAIGHTSOL (2012) definerer fire hovedtemaer som bør vurderes ved evaluering av tiltak i transportsektoren:

1. Økonomi
2. Miljø
3. Samfunn
4. Transport, med undertemaer
 - a. Servicekvalitet som pålitelighet og punktlighet
 - b. Transportsystemet; antall bevegelser og fremkommelighet
 - c. Sikkerhet for personer og gods

Det er disse temaene som vi ønsker å belyse ved hjelp av indikatorer. Disse fire punktene forklares i de påfølgende delkapitlene. For hvert av punktene defineres også et sett indikatorer som danner grunnlaget for evaluering i prosjektet.

Forholdet mellom temaene som skal belyses, indikatorer og data er illustrert i Figur 1.



Figur 1. Indikatorenes rolle i evalueringen.

2.1 Økonomi

For alle private virksomheter involvert i varedistribusjon i byer vil inntekter, utgifter og profittrente være sentrale forhold ved vurdering av ethvert tiltak. I en evaluering er det derfor viktig å forstå hvilke økonomiske konsekvenser et tiltak vil ha *for ulike aktører*.

Sentrale spørsmål som kan bidra til forståelse av et tiltak vil være:

- Hvilken kostnad har tiltaket og hvem betaler kostnadene?
- Hvilken inntjening kan det gi – for hvem?
- Hvor lang tilbakebetalingstid er det for investeringene?

Vi foreslår følgende indikatorer knyttet til økonomi:

- Ø1: Investeringskostnader (kroner)
- Ø2: Driftskostnader (kroner)
- Ø3: Inntekter (kroner)

Avhengig av hvilket tiltak og hvilken situasjon man evaluerer kan det være ulike enheter som er relevante; Hvis virksomheten er levering av pakker kan det være aktuelt å måle kostnader og inntekter i kroner per pakke, andre enheter kan være aktuelle i andre situasjoner og avhengig av hva slags forhold man ønsker å belyse. Det kan være naturlig å spesifisere ulike kostnader ved et tiltak.

Ved en sammenligning av før/etter-situasjoner eller situasjoner med og uten et tiltak, vil det kunne være tilstrekkelig å se på *endringer* framfor absolutte nivåer.

2.2 Miljø

Varelevering bidrar til flere miljøproblemer, deriblant lokale utslipp, klimagassutslipp og støy. Samtidig opplever mange at varelevering skaper ”visuell støy” i bybildet. I Norge har det nylig blitt økt oppmerksomhet om lokale utslipp fra dieselmotorer siden Oslo kommune har vedtatt mulighet for kjøreforbud for dieselmotorer på de dagene hvor konsentrasjonene av nitrogendioksid (NO₂) er høyest.

Følgende indikatorer defineres for å fange opp de viktigste miljørelaterte forholdene:

- M1: Lokale utslipp (kilogram NO₂, NO og partikler)
- M2: Klimagassutslipp (kilogram eller CO₂-ekvivalenter)
- M3: Støy
- M4: Gatebilde

Lokale utslipp og klimagassutslipp henger nært sammen med drivstofforbruk. På samme måte som for de økonomiske indikatorene kan det både være aktuelt å relatere utslippene til en enhet (for eksempel pakke levert eller kjørte kilometer) og å se på *endringer* framfor absolutte nivåer.

For støy så kan det både være aktuelt å vurdere absolutte nivåer, mens andre ganger kan *opplevd* støy være like interessant. I begge tilfeller er det krevende å anslå verdier, slik at dette er en indikator som det kan være aktuelt å besvare med kvalitative vurderinger.

Indikatoren *gatebilde* representerer visuelle forhold, hvorvidt varelevering er til hinder for andre trafikanter og lignende. Også for denne indikatoren er det mest aktuelt å gi en kvalitativ beskrivelse.

2.3 Samfunn

Temaet *samfunn* er knyttet til et tiltaks virkning på overordnede forhold som livskvalitet og forretningsklima. Fire indikatorer foreslås:

- S1: Aksept for tiltaket hos ulike aktører
- S2: Tilfredshet hos ansatte
- S3: Virkning på bymiljø og lokalsamfunn
- S4: Mulighet for håndheving

Aksept for tiltaket er viktig fordi tiltak som ikke er tilstrekkelig fundert blant alle sentrale aktører er vanskeligere å gjennomføre enn tiltak som det er oppslutning om. Mange tiltak rettet mot godstransport i byer har vært mislykket, og én av årsakene til dette er utilsiktede virkninger som oppstår fordi aktører som kommer dårlig ut endrer sin atferd på en måte som ikke tjener tiltakets hensikt.

Tilfredshet hos ansatte er nært knyttet til aksept: det er viktig å ta hensyn til og forstå hva som er de ansattes behov og ønsker. I transportsektoren gjelder dette i særlig grad lastebilsjåfører, som har en krevende hverdag og en stresset arbeidssituasjon.

Indikatoren *virkning på bymiljø og lokalsamfunn* gir en kvalitativ beskrivelse av hvordan livskvalitet, bomiljø og forretningsklima påvirkes av tiltaket.

Mulighet for håndheving er en indikator som er relevant ved restriktive tiltak som reguleringer og prising. Dersom man innfører en regulering som ikke kan håndheves vil den trolig ha mindre effekt enn en regulering som kan håndheves. Det er derfor viktig å designe tiltak som man har mulighet til å håndheve.

2.4 Transport

De mest direkte virkningene av tiltak i transportsektoren oppnås innenfor sektoren selv. Disse virkningene er også med på å påvirke indikatorer i de andre kategoriene, for eksempel utslipp og økonomi. Innenfor transport er det definert fire temaer. For det første er det viktig å kartlegge hvordan et tiltak påvirker omfanget av transport - vil for eksempel tiltaket gi færre eller flere kjørte kilometer? Videre må man kartlegge hvordan servicekvalitet påvirkes, eventuelle virkninger på fremkommelighet, samt sikkerhet for personer og gods.

2.4.1 Omfang og effektivitet

Omfanget av transport og effektiviteten i leveransene dekkes opp med følgende indikatorer:

- T1: Trafikkarbeid (per kjøretøytype, målt i km)
- T2: Transporteffektivitet (forhold mellom transportarbeid og trafikkarbeid, målt i tonn)
- T3: Drivstofforbruk og/eller energiforbruk
- T4: Tidsforbruk spesifisert på type aktivitet

Trafikkarbeid måles i kjøretøykilometer og endringer i denne indikatoren vil fange opp at et tiltak gir mer eller mindre kjøring. Det vil være naturlig å beregne trafikkarbeidet separat for ulike kjøretøytyper.

For å få et mer utfyllende bilde er det også interessant å se på *transporteffektivitet*, som er forholdet mellom transportarbeid (målt i tonnkilometer) og trafikkarbeid (kjøretøykilometer). Jo større

transportarbeid som utføres for et gitt trafikkarbeid, jo mer effektiv er transporten. Denne indikatoren representerer lastvekt per tur vektet med transportdistanse (Hovi og Andersen, 2010).

Drivstofforbruk og/ eller energiforbruk er sentral informasjon både for miljø og økonomi. Det er tydelige sammenhenger mellom energiforbruk og utslipp av globalt påvirkende og lokalt forurensende gasser.

Tidsforbruk spesifisert på type aktivitet gir informasjon om samlet tidsbruk og hvordan denne tiden fordeles på ulike aktiviteter som kjøring, parkering, lossing og lasting. Tidsforbruket må relateres til en enhet for sammenligning av før/etter-situasjon, det kan for eksempel være tidsforbruk på en spesifikk rute, samlet tidsbruk for et sett leveranser, gjennomsnittlig tidsbruk per leverte pakke/enhet, etc.

2.4.2 Servicekvalitet

Servicekvalitet omhandler det som transportørens kunder opplever, og er representert med indikatoren:

- T5: Leveringspunktlighet
- T6: Leveringspresisjon

Disse indikatorene kan operasjonaliseres på ulike måter uavhengig av settingen og tiltaket som vurderes. Typiske eksempler vil være å belyse leveringspunktlighet med andel leveranser som leveres til avtalt tid, mens leveringspresisjon typisk representerer andel riktige leveranser (andel av leveransene levert riktig sted og uten skade/feil).

2.4.3 Transportsystemet

Selv om godstransport utgjør en mindre andel av totaltrafikken enn persontransport gjør, så kan tiltak knyttet til gods i by også påvirke trafikkflyten og fremkommeligheten i transportsystemet. Én indikator defineres:

- T7: Fremkommelighet

Fremkommeligheten kan representeres med en indeks eller for eksempel ved gjennomsnittshastighet (km/t) i nettverket generelt eller i mer avgrensede områder. En annen mulighet er å måle antall kjøretøy innenfor et område per dag, da dette sier noe om belastningen. Dette kan begrenses til den aktøren som er omfattet av et tiltak, og man kan også ut fra antall passeringer/stopp innenfor et begrenset område gjøre vurderinger av om dette er bra eller dårlig for den resterende trafikken.

2.4.4 Sikkerhet for personer og gods

Ved vurdering av tiltak for mer effektiv og miljøvennlig bydistribusjon i Oslo må vi fange opp hva slags effekter (om noen) tiltakene har på sikkerhet for godset og sikkerhet for personer, dette representeres med følgende indikatorer:

- T8: Skade og tyveri på gods
- T9: Sikkerhet for (myke) trafikanter

2.5 Oppsummering av indikatorer

Tabell 1 viser en samlet oversikt over indikatorene som er definert.

Tabell 1. Indikatorer for vurdering av tiltak i Grønn bydistribusjon i Oslo.

Tema	Indikator
Økonomi	Ø1: Investeringskostnader (kroner)
	Ø2: Driftskostnader (kroner)
	Ø3: Inntekter (kroner)
Miljø	M1: Lokale utslipp (kilogram NO ₂ , NO og partikler)
	M2: Klimagassutslipp (kilogram eller CO ₂ -ekvivalenter)
	M3: Støy
	M4: Gatebilde
Samfunn	S1: Aksept for tiltaket hos ulike aktører
	S2: Tilfredshet hos ansatte
	S3: Virkning på bymiljø og lokalsamfunn
	S4: Mulighet for håndheving
Transport	T1: Trafikkarbeid (per kjøretøytype) (km)
	T2: Transporteffektivitet (transportarbeid/trafikkarbeid) (tonn)
	T3: Drivstofforbruk og/eller energiforbruk (liter / kWh)
	T4: Tidsforbruk spesifisert på type aktivitet (timer)
	T5: Leveringspunktighet (%)
	T6: Leveringspresisjon (%)
	T7: Fremkommelighet
	T8: Skade og tyveri på gods
	T9: Sikkerhet for (myke) trafikanter

3 Evalueringsprosessen

3.1 Datainnsamling

For hvert tiltak eller hver demonstrator må man samle informasjon som kan benyttes til å beskrive de ulike indikatorene som anses som relevante.

3.2 Scenarier og situasjoner som skal sammenlignes

I en evaluering av et tiltak er det ønskelig å sammenligne situasjoner med og uten det aktuelle tiltaket (eventuelt før- og ettersituasjon). Endringer skal kunne fanges ut med de utvalgte indikatorene (se kapittel 2). En kan imidlertid ikke slutte at endringer i indikatorverdier kan tilskrives tiltaket alene, derfor bør man om mulig inkludere en del *kontrollvariable* som øker sannsynligheten for å kunne isolere rene effekter av tiltaket som vurderes. Indikatorer kan være både kvalitative og kvantitative, og vil reflektere de ønskede målene i prosjektet. Datakilder som kan besvare indikatorene vil bli identifisert.

Tabell 2. viser et tenkt eksempel på indikatorbasert sammenligning av to scenarier, hvor det ene scenariet representerer en førsituasjon og det andre representerer tilstanden mens et demonstrasjonstiltak er innført.

Tabell 2. Sammenligning av scenarier ved hjelp av indikatorer.

Indikator	Scenario 1: Før demotiltak	Scenario 2: Med demotiltak	Endring	Forklaring
Ø1: Investeringskostnader (kroner)	-	125 000 kr	+125 000 kr	Innkjøp av nytt utstyr
Ø2: Driftskostnader (kroner)	5000 kr/dag	4500 kr/dag	-500 kr/dag	Nytt utstyr gir lavere driftskostnader
T1: Trafikkarbeid	1200 km/dag	1000 km/dag	-200 km/dag	Økt konsolidering gir redusert transport
T5: Leveringspunktighet (%)	99,3 %	99,3 %	-	Presisjonen ble ikke påvirket av tiltaket

3.3 Resultatet av evalueringen – hva slags konklusjoner får vi?

Basert på en sammenligning av scenarier ved hjelp av indikatorer kan en så gjøre videre analyser som kan bidra til konklusjoner om:

- Et tiltak/virkemiddel er godt eller ikke i et samfunnsøkonomisk perspektiv
- Et tiltak/virkemiddel er økonomisk lønnsomt for involverte aktører
- Hvordan et tiltak påvirker trafikkflyt og miljøforhold som utslipp, støy, sikkerhet

4 Bruk av rammeverk på evaluering av (d1) elektriske kjøretøy

4.1 Introduksjon

Bring Express (BEX) har mål om å etablere en egen el- bilflåte og har vært pådriver i demonstrasjonsprosjektet i Grønn Bydistribusjon i Oslo (GBO). BEX ser at spennende teknologiske fremskritt gjør el-kjøretøy stadig mere interessant. Imidlertid er det fortsatt skepsis på operativt nivå og det er generelt mangel på kunnskap og kompetanse blant de involverte i transportkjeden. BEX har derfor vært en aktiv partner i GBO for å teste og prøve ut ulike løsninger og for å finne nøkkelen til kommersiell suksess.

BEX har to ulike segment for express leveringer, faste ruter og ad-hoc. Faste ruter er et produkt med forutsigbare ruter, mengde gods og kan dermed planlegges i forkant. Ad-hoc produktet er tradisjonelle budoppdrag hvor kjøreruter planlegges kontinuerlig og med uforutsigbar kjøredistanse og mengde gods. BEX har før demonstratoraktivitet i GBO gjennomført en vurdering av fordeler og ulemper med bruk av el-varebil i express markedet. Biler med begrensa rekkevidde, batteri med begrensa levetid og relativ høy pris og lite utvalg i tilgjengelige bilmodeller har påvirket at de enda ikke har testet ut el-varebiler. Imidlertid gjør miljøfokus i bedriften det attraktivt med biler som har null utslipp og redusert støy. I tillegg blir transportørene motivert av lite utgifter til drivstoff, gratis bompengpassering og parkering og øvrige avgiftsfordeler (som fortsatt skal gjelde fram til 2017 ihht klimaforliket på Stortinget).

BEX ønsker å demonstrere bruk av miljøvennlige kjøretøy i sitt logistikksystem.

Demonstratoraktivitet (d1) er gjennomført med flere piloter i løpet av året og med hoveddemo

høst 2012 (tabell 3). Utgangspunktet for BEX var at de ønsket å se på ulike løsninger ved bruk av el bil, el jeep, el cargo sykkel eventuelt i kombinasjon med Tbane

Formål med demonstrator (d1) i 2012:

- Demonstrere bruk av miljøvennlige kjøretøy i samarbeid med Bring Express
- Fokus på optimalisering av kjørerute, batterikapasitet, og lasteevne i ekspressmarkedet
- Utvikle evalueringsmetodikk ved bruk av målinger for å vurdere virkning/effekt av tiltakene

Tabell 3. Uttesting av miljøvennlige kjøretøy i demo (d1)

(d1)	Periode (2012)	Kjøretøy	Kommentar
piloter	(1) 4.-8. juni Uke 23	Ford Connect	Ad-hoc. Engasjert transportør
	(2) 7. juni	Sykkel bud	Mange småleveranser i Trondheim sentrum Testet med formål el på cargo sykkel
	(3) 20.-24. august Uke 34	Comarth	Utfordringer knyttet til batteri, kurvatur, hilly. Test avsluttet etter 2 timer 1. dag.
	(4) 28.-30. august 4.-5. september	Mia	Lansert i Norge mai 2012. Enviro Bil tilpasset Mia til norske vinterforhold.
	(5) 20.-21. september	Renault Kangoo ZE	Bra oppdragsmengde
Hoved - demo	(6) 5.-11. november Uke 45-46	Renault Kangoo ZE	Ad-hoc
	(7) 5.-11. november Uke 45-46	Renault Kangoo ZE	Fast rute

BEX fikk låne/leie kjøretøy for oppgitte perioder og en/flere sjåfører var positiv til å prøve kjøretøyene. Sjåførene som kjører i BEX systemet er sjølstendig næringsdrivende og eier sjøl sitt kjøretøy. Optimalisering av kjørerute, prioritering av el-bil til egne oppdrag samt bilens batterikapasitet var en av (d1)s viktigste variabler for om dette ble en suksess og dermed økt engasjement på operativt nivå.

Kjøretøyene i pilotene ble i første omgang testet i ad-hoc strøm (BEX vernet sykkel og VIP oppdrag). En trafikkleder hadde som hovedoppgave å tildele oppdrag og optimalisere kjøreruten for å få flest mulig stopp på færrest mulig kilometer med lavest mulig vekt. Geografisk område var ordrer innenfor Ring 3, noe som var forenlig med prosjektets mål om redusert utslipp i Oslo sentrum. Bilene var operativ i en normal arbeidsdag fra kl 08.00 til ca. kl 16.00.

Pilotene som ble gjennomført har gitt kunnskap til utforming av hoved demo både med hensyn til hvilke kjøretøy som fungerer i BEX systemet, hvordan optimalisere sentrumsruter, hvordan fungerer el-batteri og hvordan utnytte lasteevnen best mulig. I tillegg har gjennomføring av (d1) gitt verdifull erfaring i fht datainnsamlingsprosedyrer for å vurdere effektene ved bruk av de ulike kjøretøyene.

4.2 Tilgjengelige datakilder

I GBO er datainnsamling viktig for å kunne måle endringer ved innføring av tiltak. I (d1) var planen å etablere metodikk for å kunne måle forskjeller basert på sporingsdata og på fotografisk materiale for å kunne vurdere gatebildet.

Ved gjennomføring av pilotene ble sjåfør og kjøretøy utstyrt med et nettbrett som logger lokalisering og fart og et kamera med GPS lokaliseringsfunksjonalitet.

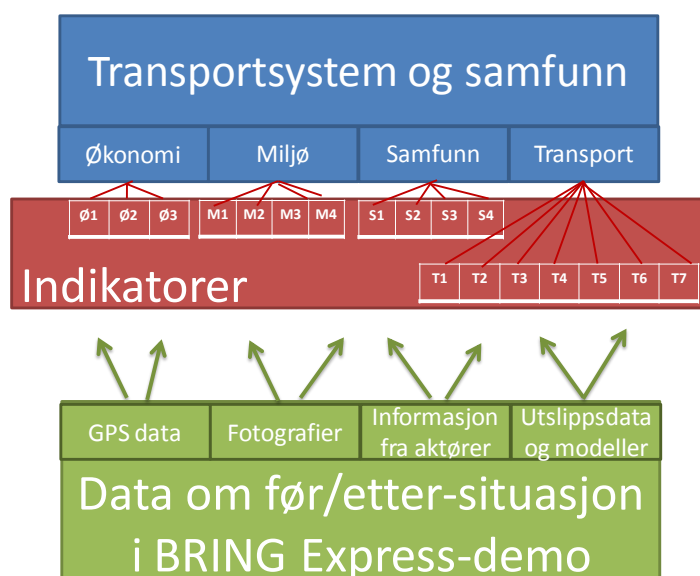
1. Nettbrettet (PDA) har innebygget GPS funksjonalitet. Nettbrettet registrerer kontinuerlig GPS data basert på en applikasjon utviklet av SINTEF som registrerer 130.000 målepunkt per 1. sekund. Brettet må være fast i bilen for å få GPS dekning og tilkoblet strøm slik at den kan logge en hel dag. En utfordring var at applikasjonen måtte startes manuelt for å få logget data.
2. GPS-kamera. Sjøførene tok bilder for å dokumenterte parkeringssituasjon før og etter levering for å kunne si noe om hvordan distribusjonsbiler påvirker gatebildet. Når bilen var posisjonert for opphenting og levering skulle sjåføren gå 10 meter fra bilen og ta bilde av bilen i profil for å dokumentere parkeringsforholdene.
3. BEX har en eventlogg med posisjoneringsdata som loggføres hos EVRY og kan tas ut i etterkant. Koordinater på opphentings- og leveringssted er lagret i Alystra (BEXs trafikkplanleggingsverktøy) og tas ut manuelt ved hjelp av en skjermdump. Utgangspunktet var at BEX skulle legge til rette for at SINTEF kunne hente ut denne informasjonen. Dette fungerte ikke og vi fikk ikke denne informasjonen slik av vi måtte bruke GPS data innsamlet fra nettbrettet, se punkt under. BEX ga prosjektet tilgang til ordrelogg som dokumenterer aktiviteten.

Supplerende informasjon om (d1) er å lese i leveranse L 7.1 Notat om demonstrator (d1) og L7.5 Utnyttelse av Oslos gateareal i varedistribusjon.

4.3 Forbindelse mellom tilgjengelige datakilder og bruk av indikatorer

I demonstrasjonen benyttes GPS logging av kjøretøy som gir informasjon om posisjonen hvert sekund. I tillegg dokumenterer sjåføren leveringssituasjonen ved å ta bilder i leveringssituasjonen. Dette vil være nyttige informasjonskilder sammen med informasjon direkte fra de involverte aktørene.

Figur 3 viser en oppdatert versjon av Figur 1 hvor dataene fra (d1) knyttes til indikatorene som er definert.



Figur 3. Eksempel på data og indikatorer for (d1).

I tabell 4 oppsummerer vi hvordan disse datakildene kan benyttes til å dekke indikatorene som ble beskrevet i kapittel 2.

Tabell 4. Dekning av indikatorer ved tilgjengelige datakilder i Bring Express demo med elektriske kjøretøy.

Tema	Indikator	Dekning vha tilgjengelige datakilder
Økonomi	Ø1: Investeringskostnader (kroner)	Informasjon fra transportør.
	Ø2: Driftskostnader (kroner)	Informasjon fra transportør.
	Ø3: Inntekter (kroner)	Informasjon fra transportør.
Miljø	M1: Lokale utslipp (kilogram NO ₂ , NO og partikler)	Beregnes fra indikator T1 og T2 koblet med utslippsdata.
	M2: Klimagassutslipp (kilogram eller CO ₂ -ekvivalenter)	Beregnes fra indikator T1 og T2 koblet med utslippsdata.
	M3: Støy	Støydata fra bilene i før-/etter-situasjon kan sammenlignes, men det er ingen mulighet for reelle målinger.
	M4: Gatebilde	Vurdering av bilder fra sjåfør
Samfunn	S1: Aksept for tiltaket hos ulike aktører	Intervjuer med BRING, BRINGs sjåfør og varemottakere.
	S2: Tilfredshet hos ansatte	Intervjuer med BRING, BRINGs sjåfør og varemottakere.
	S3: Virkning på bymiljø og lokalsamfunn	Tiltaket antas å ikke påvirke livskvalitet, bomiljø og forretningsklima i vesentlig grad - med unntak av forhold som fanges opp med indikatorene M1 og M4.
	S4: Mulighet for håndheving	Håndheving er ikke et relevant tema i denne demonstratoren.
Transport	T1: Trafikkarbeid (per kjøretøytype) (km)	Beregning fra GPS-data.
	T2: Transporteffektivitet (tonn)	GPS-data kombinert med informasjon om last
	T3: Drivstofforbruk og/eller energiforbruk (liter / KWh)	GPS-data kombinert med utslippsberegninger.
	T4: Tidsforbruk spesifisert på type aktivitet (timer)	Beregning fra GPS-data.
	T5: Leveringspunktighet (%)	Informasjon fra BRING evt. kombinert med GPS-data.
	T6: Leveringspresisjon (%)	informasjon fra BRING.
	T7: Fremkommelighet	Tiltaket som demonstreres er i så liten skala at det ikke vil ha noen virkning på generell trafikkflyt i Oslo. Beregning fra GPS-data er imidlertid mulig.
	T8: Skade og tyveri på gods	Informasjon fra BRING.
	T9: Sikkerhet for (myke) trafikanter	Vurdering av bilder fra sjåfør.

Referanser

CIVITAS POINTER (2009). Framework for Evaluation in POINTER. Deliverable 2.3.1. November 2009.

Hovi, I.B. og Andersen, J. (2013). Utvikling i transportytelser, kapasitetsutnyttelse og miljø for godsbiler. TØI-rapport 1063/2010.

Litman, T. (2009) Well Measured: Developing Indicators for Comprehensive and Sustrainable Transport Planning. Victoria Transport Policy Institute, British Columbia, Canada. www.vtpi.org.

OECD (2003). OECD environmental indicators. Development, measurement and use. OECD Environmental Directorate, Paris, France. www.oecd.org/env.

STRAIGHTSOL (2012). Description of indicators, KPIs and measurement methods. Deliverable 3.3. STRAIGHTSOL - Strategies and measures for smarter urban freight solutions. www.strightsol.eu.

