

EcoTell – Transport service carbon footprint calculation on shipment level

Slutrapport för Vinnova FFI projekt:

Transporteffektivitet och miljöapplikationer Living Lab (TEEA-LL), 2013-05616



Författare: Sebastian Bäckström, IVL
Datum: 2017 12 20
Projekt inom FFI - Effektiva och uppkopplade transporter



Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	3
2 Executive summary in English.....	3
3 Background	4
4 Syfte, forskningsfrågor och metod	4
5 Goals with the project	5
6 Project results and achievements	6
7 Dissemination and publications	21
7.1 Dissimination	21
7.2 Publikationer.....	21
8 Conclusions and future research	21
9 Participating organisations	22
10 Appendices	24

Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings- och innovationsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Trafiksäkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör drygt 400 Mkr.

För närvarande finns fem delprogram; Energi & Miljö, Trafiksäkerhet och automatiserade fordon, Elektronik, mjukvara och kommunikation, Hållbar produktion och Effektiva och uppkopplade transportsystem. Läs mer på www.vinnova.se/ffi.

1 Sammanfattning

I denna rapport sammanfattas arbetet med och resultaten från projektet Ecotell. Projektet har haft som syfte att demonstrera den nya möjligheten att göra automatiska miljökalkyler för enskilda försändelser baserat på uppgifter från fordonet och den last som medförs.

Moderna lastbilar är försedda med system som mäter, lagrar och kommunicerar en stor mängd uppgifter kopplat till framförandet av fordonet. I detta projekt utnyttjas mätdata om körsträcka och bränsleförbrukning för att beräkna de verkliga utsläppen av koldioxid. Tillsammans med detaljerade uppgifter om fordonets last kan utsläppsvärden beräknas för enskilda försändelser som transporterats samlastat.

I projektet har ett IT-system konstruerats som 1. automatiskt hämtar driftsdata för fordonet från tillverkarnas web services 2. Lagrar uppgifter om medförd last 3. Beräknar körsträcka och emissioner för fordonet under transporten av det gods man vill studera och 4. Presenterar emissionen av CO₂ för transporten av den försändelse man vill studera. Systemet demonstreras i en fallstudie där emissioner beräknas för transporten av lastbilshytter mellan Scania's anläggningar i Oskarshamn och Södertälje.

Möjligheten att göra miljökalkyler baserat på verklig data skapar ökad validitet för redovisade värden jämfört med den vanligaste lösningen där kalkylen baseras på schablonvärden för såväl bränsleförbrukning, lastfyllnadsgrad och transportsträckor.

Projektet har på ett framgångsrikt sätt pekat ut vägen för morgondagens miljökalkyler vilka kommer karakteriseras av bättre ingångsvärden och minskad manuell hantering vilket kommer leda till ökad validitet, ökad noggrannhet, minskade produktionskostnader och större möjlighet att använda miljödata som en del av affärsuppbyggnaden inom transportbranschen.

2 Executive summary in English

This report summarizes the work and results of the Ecotell project. The project has been designed to demonstrate the new possibility of making automatic environmental calculations for individual shipments based on data from the vehicle and the load involved. Modern trucks are equipped with systems that measure, store and communicate a large amount of data related to the performance of the vehicle. In this project, measurement data on mileage and fuel consumption are used to calculate the actual carbon dioxide emissions. Together with detailed data on the cargo load, emission values can be calculated for individual consignments transported together. In the project, an IT system has been designed which 1. Automatically retrieves operating data for the vehicle from the manufacturers (OEM) web services. 2. Stores data on cargo load 3. Calculates mileage and emissions for the vehicle during transport of the goods you want to study and 4. Presents the emission of CO₂ for the shipment of the shipment you wish to study. The system is demonstrated in a case study where emissions are calculated for the transport of truck cabs between Scania's facilities in Oskarshamn and Södertälje. The ability to make environmental calculations based on actual data creates increased validity for reported values as compared to the common solution where the assessment is based on standard values for both fuel consumption, load fill and transport distances. The project has successfully identified the way for tomorrow's environmental calculations, which are characterized by improved quality of entry values and reduced manual handling, which will lead to increased validity, increased accuracy, reduced production costs and greater potential for using environmental data as part of the business deal in the transport industry.

3 Background

Transport Carbon foot printing

The ongoing development of a decarbonised world-economy has since long identified the fossil dependent transport sector as a major challenge. Development within the sector is still slow, especially in the growing road freight transport segments. One major obstacle is the lack of transparency along the supply chain structures making it difficult for cargo owners and transport purchasers to assess the environmental impact caused from the movement of their goods. Recent development in corporate and societal environmental management efforts have caused an ever growing number of requests for transport carbon foot printing. These processes are driven by factors such as e.g. ISO 14000-based environmental management systems, sustainable procurement programs and environmental labelling schemes. In response to these requests for environmental data a number of initiatives have been developed in order to support both shippers and the transport industry. Although some 25 years have passed since the first initiative was presented (NTM – Network for transport measures in 1993), all major systems presented since (TEEMA, LIIPASTO, GREEN FREIGHT, EcoTransit, GLEC) are all based on a set of average standard values for key parameters such as vehicle fuel consumption (FC), cargo load capacity utilisation (LCU) and deal driving distance. The uncertainties introduced in the assessments are rarely addressed why the use of environmental data of low validity has been established as a norm in the transport industry. These course calculation approaches makes it difficult to follow up on improvements of a number of measures available in order to improve the environmental performance of freight transport. This in turn hampers the development of progressive environmental work including elements such as emission charging, climate compensation and sustainability bonuses in procurement.

Heavy vehicle FMS systems

Modern heavy trucks have since some 10-15 years been equipped with on-board technical capacity able to monitor, record and communicate a large number of data sets connected to the status and operation of the vehicle. A large number of on board sensor and control systems generates data records for a large number of parameters related to the operation of the vehicle. Selected datasets are regularly transmitted from each vehicle to the vehicle manufacturer (OEM) where it is stored for further processing. The data transmission takes place at a user chosen frequency down to once every minute. Besides the needs of this data for the OEMs, the data is processed and used as a base for a set of services offered to the vehicle operator under the concept 'Fleet Management Systems' (FMS). Among a large number of parameters monitored, position (log-lat), odometer reading, fuel consumption, speed and drive pattern related information (e.g. acceleration, de-accelerations, engine RPM) are the most frequently used for operational performance monitoring in FMS systems. The complete set of variables, their names, definitions and intended usages are regulated by a FMS standard known as rFMS¹. Most OEMs market their own developed FMS system to the vehicle/fleet operator, along with the possibility to access the logged data via web services. These web services makes it possible to export selected FMS data records to external systems for further processing and analysis. The Ecotell IT system presented in this report is an example of such a 3rd party system making use of vehicle generated data in order to answer transport related questions, in the case of Ecotell questions related to environmental performance of transport services.

4 Purpose, research questions and project layout.

The project EcoTell was set up as a collaboration between a total of 15 partners interested in the questions addressed. The following parties were engaged:

¹ rFMS 2016 – see <http://www.fms-standard.com/Truck/index.htm> for further information.

- OEM: Volvo ATR and Scania CV
- Hauliers and integrators: BRING, ÖGS, Fraktkedjan and DSV.
- Universities and research institutes: IVL Swedish Environmental Research Institute (project co-ordinator), RISE (former Victoria institute ICT), Test Site Sweden (TSS), Chalmers and Malmö Högskola.
- 3rd party service providers: Axcellerate, OnPosition, HOGIA, PREEM and NTM
- Engaged consultants: Consat Engineering AB (IT solutions)

The project was executed in three phases/work packages as follows:

Phase 1: IT-system

This phase of the project was focused on the creation of the IT system “Ecotell” performing the data retrieval, storage, processing and presentation of environmental performance for cargo transportation.

Phase 2: Demonstration

The second purpose of the project was realised in this phase by demonstrating how a calculation of CO2 emissions for the transportation of a specific shipment can be made automatically by retrieving FMS data on actual driving distance and fuel consumption in combination with records of actual cargo carried. Case studies was carried out together with the project partners. Development of calculation methodology for assessing environmental performance of road transport services was also realised.

Phase 3: Dissemination and reporting.

As a final step in the project, a user manual for the EcoTell system was produced and the final project report was published in IVL-report series. A final project presentation seminar was held at Scania in January 2017. The project was at an early stage presented at Transportforum and one scientific publication related to the project was filed.

5 Goals with the project

The purposes with the project Ecotell is to

- Construct an IT-system able to collect, store and process vehicle generated FMS data
- Construct a system for importing goods related transport data to the IT system
- Using the IT-system in order to demonstrate the functionality to carry out an automated calculation of the carbon dioxide footprint for the transportation of a specific shipment, based on actual/real values for the following parameters: fuel consumption (FC), total vehicle load and actual transport distance.
- Compare these real values with standard values as presented by CO2 calculation tools such as NTMCalc , GLEC and EcoTransIT.
- Disseminate the result and knowledge about the possibility to perform the environmental assessment automatically and based on real operational data
- Collect enough operational data in order to calculate standard emission values for the vehicles engaged

6 Project results and achievements

Description of project activities

Project management

The project was co-ordinated by IVL Svenska Miljöinstitutet and managed by a project management team consisting of representatives for IVL, Volvo and Scania, being the major stakeholders in the project. A total of three project partner assemblies were held during the project time.

Phase 1

The project allocated the task to design and construct the required IT system to work package 1 under the leadership of Victoria ICT.

The primary option at the beginning of the work was to engage an existing system owned by the project partner Axcelerate. This solution had to be abandoned in order to meet conditions set up by other project members, conditions based on business sensitive issues external to this project.

The project management identified another potential supplier with appropriate knowledge and experience in the FMS area, the project external company Vehco AB. Vehco AB was contacted and a discussion was initiated in order to find a solution for how to realise the IT-system. Vehco was assessed to be suitable given good knowhow in the field of FMS and user friendly IT-solutions. Unfortunately also this solution had to be abandoned in order to meet conditions set up by another project member, again, due to conditions based on business sensitive issues external to this project.

At this point Victoria ICT resigned from the responsibility as work package leader and the responsibility for realising the IT-system was transferred back to the project co-ordinator and the project management group. Victoria ICT remained in the process as a support to the specification and contracting of the IT-system production.

Project management identified a third external organisation with the required competence and experience, the engineering firm CONSAT Engineering. Consat accepted the task to deliver a turn-key IT system to the project and did so within the new time limits. The project was delayed with some 6 calendar month due to these changes in the project execution.

In WP1 the following achievements were accomplished:

- A policy document was compiled providing the basic solutions for structuring the system and the rules for access of data. The issue regarding data security and data accessibility was discussed extensively during the initial phase of the project. Major concerns was expressed by the participating haulier- and integration companies. The basis for their concern was a combination of restrictions drawn up in their contracts with the shippers and cargo owners, together with a business integrity issue regarding the transparency of the set up and operations of their production system. It was therefore decided that each user of the EcoTell-system would be limited to only be able to access data connected to its own vehicles and shipments.
- Consat Engineering was assigned the task to deliver the EcoTell IT system with the following requirements:
 - o ability to distinguish between 10 unique users
 - o ability to assign user specific data concerning vehicles and cargo shipments
 - o ability to automatically retrieve and save vehicle generated FMS data from Volvo's and Scania's web-services

- a way for users to manually upload text-files to the EcoTell database containing cargo shipment related data
- a web interface where users can log in and i) perform calculations for specific shipments and ii) export user related data in csv-file format.
- an interface for an administrator to access the EcoTell database in order to define users, review datasets and export, delete and correct database entries.
- All above prepared for continuous operation during the project period, easy access for continuous operation (would such be in demand) and ability to 'deep freeze' the system during periods within demands for the system.

The delivered system was deployed on servers belonging to Test Site Sweden and operated continuously since May 2015. The web-based calculation tool was in operation between august 2015 and May 2017 when it was closed down due to migration from TSS servers in June 2017. The system Ecotell runs continuously(since June 2017) on servers under the control of Consat.

Phase 2 – Case studies

In this phase were two case studies planned in order to i) evaluate the EcoTell system and ii) to realise the planned demonstration of an emission calculation based on vehicle FMS data and actual cargo load. Two of the partner companies, Scania CV (OEM) and ÖGS (haulier), were engaged in order to gain access to FMS-data and cargo load information.

Scania – Long distance haulage of truck cabins

In this case study Scania choose to engage a haulier contracted for the transportation of truck cabins from the Scania plant in Oskarshamn to final assembly at the Scania plant in Södertälje. The haulier uses Scania tractors pulling specialised trailers made for cabin transport, see [Figure 1](#) below. Each truck-trailer combination carries a maximum of eight cabins. The total weight of the load is well below regulated maximum weight why no exact record exists of each cabins weight. Load records only states two cabin types with a standard weight of 850 and 1 200 kilos respectively.



Figure 1. Combinations used for the transport of truck cabs.

For the case study a record of all transports during one calendar month was disclosed to the project. The record consisted of departure times, odometer records at departure and arrival, number of cabins carried and an estimated total weight of all cargo carried. The transport was organised as a shuttle

which carried cabs to Södertälje for final assembly and occasionally odd cabins in return to Oskarshamn for adjustments or repairs (repainting, replacement equipment) etc.

From this dataset were a number of trips selected and a shipment record was put together in the EcoTell data format, see appendix B for details. The following data fields has to be listed in the shipment file uploaded to the EcoTell database:

Shipment ID	15602001
Shipment weight (gram)	1 200 000
Truck registrator number	CWG271
Time zone (GMT)	1
Departure date and time	2016-02-11 06:24:00
Arrival date and time	2016-02-11 10:20:23
Departure/loading address and geo coordinate (optional)	7+Sandåsavägen+57236+OSKARSHAMN+Sweden+57.255189+16.427881
Destination/unloading address and geo coordinates (optional) coordinate	10+Verkstadsvägen+15132+SÖDERTÄLJE+Sweden+59.172107+17.642637
Type of destination/stop	Final

Such cargo data sets was compiled for a number of trips and then uploaded to the EcoTell system. The EcoTell system was already continuously sampling operational data for the Scania tractors pulling the trailers. Operational data for the vehicles were thus already copied over from the OEM web-server to the EcoTell database why a calculation easily could be made.

ÖGS

A second case study was initiated towards less specialized trucks and trailers used by the haulier ÖGS in order to transport general cargo shipments from the Mälaren-region (west of the capital Stockholm) to Gothenburg. The transport was made along the same route every night however the cargo volumes varied. The brand of the trucks used in the case were Volvo. Two trucks where connected to the Ecotell system and data sampling into the database started successfully.

It turned out that the planned load didn't fill up the total load capacity of the vehicle. Also, the haulier did charter the truck to the cargo owner/shipper why no accurate track of loaded cargo was held by the haulier. The truck also pulled trailers which where connected to the truck at another position than the loading position. In order to assess the nature of the vehicle combination during the different parts

of the transport, and the corresponding weight of the load at all times, we had to gain access to data from several sources. Although contacts were established, no complete set of shipment data could be compiled within the work of the project why no calculation could be made in this case study.

A major obstacle encounter was the lack of detailed cargo data compilations by the haulier why the shipper had to be addressed. The shipper, as it turned out, had no electronic record of the cargo shipped with the trucks. The case study was aborted due to lack of relevant shipment data and no demonstration of emission calculation could be made.

Widriksson Åkeri AB

The County Administrative Board of Stockholm County has, with financial support from the Swedish Energy Agency, carried out an impact assessment of the coordinated goods deliveries to municipal operations within the Södertörn municipalities. As part of the work, mileage, fuel consumption and emissions needed to be mapped for the 10 trucks involved in the distribution of goods. The task to carry out the distribution was given to the local haulier Widriksson Åkeri AB. As Widriksson uses Volvo and Scania vehicles, it was possible to use EcoTell to gain access to all trucks movements and associated fuel consumption.

By analyzing the data subsequently collected into Ecotell, correct values of vehicle mileage and actual fuel consumption could be calculated. This ability to replace the usual standard values with FMS-reported consumption values gives increased validity for the results presented in the report.

In addition to mapping of the fuel consumption and total mileage, position indications could be used with geo information (GIS) to accurately calculate the percentage of mileage driven in urban and sub-urban areas. This division is crucial when calculating the external costs associated with the emissions of the transports.

Phase 3 – dissemination

The following dissemination activities have been carried out:

Transportforum January 2015: project presentation

Scania, internal seminar January 12 2017 – Presentation of the project and its results, discussion regarding the findings.

Vinnova FFI – December 7, 2017, Project presentation at the FFI-project conference.

Scientific article: Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 48, October 2016, Pages 298-315, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Consignment-level allocations of carbon emissions in road freight transport, Author links open overlay panel Åse Jevinger, Jan A. Persson

Results

Ecotell system

FMS data import

The EcoTell system is operated as a stand alone system continuously executing procedures for data acquiring from the OEM FMS web-services. By stating the vehicle VIN number and the FMS user ID log in to the EcoTell database, the system will start to ask the FMS-webserver if there are any new vehicle data records available. If new data is available this will be copied over to the EcoTell database and stored for future use. The data records in the OEM FMS system remains unchanged.

The FMS data is only made available via the web-server after the vehicle owner has subscribed to this extra service. The following data records are retrieved and saved in the Ecotell system, see [Table 1](#) below.

Table 1. FMS data parameters saved in the Ecotell system

id	Vehicle Id	User Id	Created Date time	Latitude	longitude	altitude	speed	Total Vehicle Distance	Total Fuel Used
57576	1	4	2016-02-11 00:29	57.656569	16.443464	0	0	348115	10527
57577	1	4	2016-02-11 00:30	57.656569	16.443464	0	0	348115	10527

Shipment data import

In the set-up phase of the project was shipment data planned to be accessed automatically in the same way as vehicle FMS data. This plan had to be revised due to the following reasons:

Haulier and integrators records of shipment related data does not follow the same type of standard as in the case with FMS data.

Data systems containing shipment information were not made available to external users by web-servers or like systems.

Hauliers and integrators were reluctant to release any real operational data due to concerns regarding the cargo owners integrity.

The solution to this situation was to construct a semi-automatic import functionality to the EcoTell system. Shipment data had to be synthesized in a defined format, saved as a text file and then uploaded manually to the EcoTell system. The advantage of this solution was that shipment data holders were given total control over what data to enter into the system.

The following data was required to be submitted for all shipments simultaneously transported on the same vehicle, see [Table 2](#) below.

Table 2. Data logged for the shipments, parameters in bold are compulsory.

Shipment tag	{numeriskt/text värde} (unik identifikation av varje försändelse, textsträng med siffror och/eller bokstäver men längden kan max vara 20 tecken)
Shipment weight	{numeriskt värde} [gram] (ange vikten på det som lastats på lastbilen, dvs gods +ev. lasthanteringsutrustning, lastsäkring etc. Ev. returgoods (tomma lastbärare etc.) anges som separata försändelser. Summan av alla försändelsers vikt måste vara samma som totalt lastat vikt på lastbilen.
Reg nr	{NNNXXX} (registreringsnummer på den lastbil som godset lastats på. Vid bil och släp anges dragbilens registreringsnummer även för de försändelser som transporterats i släpet.
Time zone	{+/- 0-12} (För transporter under vintertid – ange 1, för transporter under sommartid – ange 2)

Loaded date and time	{YYYY-MM-DD hh:mm:ss} (ange tid då lastbilen startar transporten, dvs när det färdiglastade ekipaget lämnar adressen. Ange inte tid då bilen är färdiglastad eller lämnar lastbryggan/porten om den inte samtidigt påbörjar körningen från adressen.)
Unloaded date and time	{YYYY-MM-DD hh:mm:ss} (Ange tid då ekipaget ankommer slutdestinationen, valfri uppgift)
Start address	{nr+gatuadress+postnummer{XXXXX}+stad+Sweden+Lat {decimal}+Longitude {decimal}} (Ange endast adresser som kan lokaliseras av google maps (testa på www.google.se/maps/). Positionen behöver inte anges om den inte är känd, systemet gör automatisk geokodning av korrekt angivna adresser. Positioner skall anges i decimalform, t.ex. 59.328380, 18.065157 (Rosenbads entre vilken ligger på position 59°19'42.2"N 18°03'54.6"E). Mer information om konvertering mellan olika format på geo-data kan man eftersöka på internet, t.ex. på http://www.earthpoint.us/Convert.aspx)
Next address	{nr+gatuadress+postnummer{XXXXX}+stad+Sweden+Lat {decimal}+Longitude {decimal}} (se kommentar ovan)
Next address type	{text} (Fältet måste innehålla en av följande två textsträngar(ord): "final" eller "transfer". Anger om adressen är slutdestination eller omlastningspunkt)
Route id	{numeriskt/text värde} (bokstäver och/eller siffror, max 16 tecken) (Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Route Start date and Time:	{YYYY-MM-DD hh:mm:ss} (se kommentar ovan. Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Route end date and time:	{YYYY-MM-DD hh:mm:ss} (se kommentar ovan. Denna variabel används inte i denna version av ecotell)
Volume weight:	{numeriskt värde}
Skrymmevikt	[gram] (Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Volume	{numeriskt värde} [dm3] (Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Shipment count(Kolli count)	{numeriskt värde} (Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Shipment length	{numeriskt värde} [meter] (Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Shipment place	(Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Customer id	(Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Miscellaneous	Här kan man ange reg-nummer på det/de släp och trailers som används i transporten. Man behöver inte ange om radens försändelse lastats på dragbilen eller på släpet.

An example of a shipment data file uploaded to the EcoTell system can look like **Figure 2** below.

Figure 2. Example of shipment data file.

Shipment tag	Shipment weight	Reg nr	Time zone	Loaded date and time	Unloaded date and time	Start address	Next address	Next address type	Route id	Route Start date and Time: when The Route started	Route end date and time: when The Route ended	Volume weight: Skrymme vikt	Volume	Shipment count(Kolli count)	Shipment length	Shipment place	Customer id	Miscellaneous
4001	1200	ABC123	1	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29	1+gatan+12345+orten+Sweden++	2+vägen+54321+staden+Sweden++	final	15602	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29							
4002	1200	ABC123	1	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29	1+gatan+12345+orten+Sweden++	2+vägen+54321+staden+Sweden++	final	15602	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29							
4003	1200	ABC123	1	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29	1+gatan+12345+orten+Sweden++	2+vägen+54321+staden+Sweden++	final	15602	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29							
4004	1200	ABC123	1	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29	1+gatan+12345+orten+Sweden++	2+vägen+54321+staden+Sweden++	final	15602	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29							
4005	1200	ABC123	1	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29	1+gatan+12345+orten+Sweden++	2+vägen+54321+staden+Sweden++	final	15602	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29							

It is important that the transports of the shipments have been carried out by vehicles for which data has been retrieved to the Ecotell system, i.e. vehicles that were active in the system at the time the transport was carried out. The calculation can be made as soon as the FMS data is recorded in the EcoTell system, usually within a few minutes after the vehicle has arrived at the stated destination.

Shipment specific calculations:

The calculations for a specific shipment is carried out in a web-interface into which each user has a unique user profile and log in password. The web interface offers a number of services of which emission calculation is the central feature.

An emission calculation for a shipment is processed as follows:

1. the user enters the ShipmentID given to the shipment in the data file uploaded to EcoTell, see above.
2. The system looks up the shipment in the database and extracts information about
 - a. which vehicle the shipment is transported on
 - b. at which position the shipment is loaded onto the vehicle and
 - c. at which time the shipment departed from the loading point
 - d. The sum of the weight of all shipments loaded onto the vehicle at the same time. This is recorded as the total load.
3. The system then searches for a record in the vehicle data set where the stated vehicle is at the loading position close to the stated departure time and at the same time has speed equal to zero. First record found where all these parameter condition checks is taken as the starting point for the transport and the vehicle 'odometer' and 'total fuel used²' in this record is stored as Start-Values.
4. The system then searches for the first record where
 - a. the selected vehicle is at the stated unloading position (or within 100 meters) AND the vehicle speed is zero. This is taken as the delivery point and the odometer and total fuel used for this recording is stored as Destination-Values.
5. The total transport distance is calculated as the difference between the odometer readings at the Destination and the Start values.
6. The total fuel consumed during the transport is calculated as the difference between the 'total fuel used' - records at the destination and the start positions.
7. The total fuel consumed during the transport is multiplied with the CO₂ intensity factor for the fuel used, e.g. 2,54 kg CO₂/l diesel MK1, in order to assess the total trip emission of CO₂.
8. The calculated total trip CO₂ is then allocated to the specific shipment in proportion to its share of the total cargo weight carried.

Step 1-8 above thus yields the desired shipment specific CO₂ emission. The result is presented in kg CO₂ per shipment for the entire transport.

Limitations:

The present set up of the Ecotell emission calculator only handles transport services where the entire cargo set is loaded and unloaded at two separate addresses. Calculations can thus in this version not be assessed for transports where parts of the load is changed at one or more stops along the transport route.

Further information

Further information about the Ecotell system and its construction, operation etc. can be found in appendices to this report. The following documents are presented:

1. User manual
2. Consat – Technical description.
3. IT Policy Paper (draft)

² The total fuel used is the accumulated fuel consumption since the construction of the vehicle.

Demonstrations

Consignment level emission calculation

The ability to correctly assess the transport related emissions for a specific consignment was demonstrated by testing the system on the transport of truck cabins between Oskarshamn and Södertälje. Two trucks engaged in the transport solution was activated in the Ecotell system and operational data was started to be logged in the database. The trucks are illustrated in [Figure 1](#) above. The Ecotell system sorts out all logged events where the speed of the vehicle is zero, this in order to reduce the database and make the calculation faster. An example of the logged data is presented in [Table 3](#) below. Note, this trip is an return trip with no cargo loaded.

Table 3

id	vehicleId	userId	createdDate time	latitude	longitude	altitude	speed	totalVehicleDistance	totalFuelUsed
22716	1	4	'2015-05-28 19:00:02'	59,16995	17,63907	0	0	156605	9244
22724	1	4	'2015-05-28 22:03:53'	57,94052	16,42591	0	0	156827	9304
22730	1	4	'2015-05-29 03:25:22'	57,253048	16,433001	0	0	156921	9331

As seen in [Table 3](#) is vehicle no. 4 using 87 litres of fuel (9 331 – 9 244) while driving 316 km (15 6921 – 156605) from the Scania Södertälje plant (59,16995 17,63907), see [Figure 3](#) below, via a parking place along the route (57,94052 16,42591), to the Scania plant in Oskarshamn (57,253048 16,433001)





Figure 3. The starting position in Södertälje for the return trip to Oskarshamn (top) and Scania CV AB in Oskarshamn (bottom).

Trips with load runs in the opposite direction and a data sample is shown in Table 4 below.

Table 4. Data recorded for a loaded trip from Oskarshamn to Södertälje

id	vehicle Id	user Id	createdDatet ime	latitu de	longitu de	altitu de	spee d	totalVehicleDis tance	totalFuelU sed
22853	1	4	'2015-06-01 03:47:01'	57,25358	16,43095	0	0	156925	9334
22895	1	4	'2015-06-01 09:22:21'	59,16996	17,63906	0	0	157243	9433

During this trip of 318 km the truck uses 99 litre of fuel, 12 additional litre as compared to the return trip, this due to increased vehicle load with cargo on board.

Next step is to upload shipment data, in this case data regarding the eight truck cabins transported from Oskarshamn to Södertälje. The shipment file is assembled according to the specifications in the EcoTell manual, see appendix A.

The system is then prepared to execute the calculation. The web interface developed has an interface for emission calculations, see



Figure 4. Web interface for emission calculations (input field enlarged).

After entering a valid shipment ID the calculation is carried out (as described above) and the result is presented. An example of a calculation result for a truck cabin is presented in figure **Figure 5** below.

The screenshot shows a web interface titled 'Beräkna CO2'. There is an input field for 'Shipment ID' containing 'SCN_CWG271_16211_1' and a 'Beräkna' button. Below this is a 'Resultat' section with a table showing emission data for the specific shipment.

Förändringsid	Wkt (kg)	CO2 (kg)	FC (l)	Distance (km)
SCN_CWG271_16211_1	1200	22.2	13.62	312

Förändringsid	För	Tid	Till	Tid	Total Wkt (kg)	Total CO2 (kg)	Bränsle	Total FC (l)	Distance (km)
CWG271	Sandhögslagen 7	2016-02-11 05:42:10	verksamhetslagen 10	2016-02-11 10:07:06	9900	164.63	5 - PREEM ACP 50Bld	101	312

Figure 5. Result from a calculation for a truck cabin transported from Oskarshamn to Södertälje.

The result is presented for the specific shipment in the top two rows in the figure. The shipment (= one truck cabin) was designated the shipment ID 'SCN_CWG271_16211_1' and is calculated to cause 22.2 kilos of CO2 emission during the 312 km long transport. For comparison is the total value for the whole truck presented as supplementary information, i.e. 165 kg CO2 for the whole truck. Note that the vehicle operates using a fuel with 50% blend of biofuels which causes the low fossil CO2 emission.

Noteworthy with the presented calculation is the fact that the driven distance, the amount of fuel consumed and the total cargo load are all measured values specific to this trip. We have thus not used any default values based on average performance for 'typical' or 'likewise/similar' transport solutions. The ambitions set up with this part of the project was thus achieved.

Fuel consumption default values

Another aim with the project was to demonstrate how data compiled in the Ecotell system can be used in order to calculate more specific average fuel consumption default factors. The results from such a calculation from a small sample of logged data is presented in **Figure 5** below.

Table 5. Average fuel calculation for Scania tractor trailer combinations.

		Ecotell - Scania Euro 5	
		Average	STD
Average, all trips	(l/10km)	2,93	0,232
Average FC with load	(l/10km)	3,10	0,141
Average FC empty	(l/10km)	2,84	0,248
Difference (full - empty)	(l/10km)	0,27	
Average load	Ton	10,0	-

The corresponding default value for this truck-trailer combination in the NTM-calc tool has the following default values:

Table 6. Comparison EcoTell measured and NTM default fuel consumption (for truck 34-40 tonne, Euro 5, rural road)

		Ecotell	NTMCalc	Difference
Max load	ton	24,0	24,0	
FC, max load (100%)	l/km	0,348	0,474	36%
FC, normal load (38%)	l/km	0,310	0,329	6%
FC empty (0%)	l/km	0,284	0,239	-16%
Fuel weight dependence	l/km/ton)	0,0027	0,0098	267%

As seen in **Table 6**, the tabulated average values presented by NTM is show to, for this specific transport task, deviate by 16% (empty run) to +36% (full load) as compared to the measured ECOTELL results. The NTM default values originates from the European ‘state of the art’ model HBEFA, used in several countries for calculating vehicle emissions. The error introduced by using the default value for the actual load is in this specific case only 6% which is acceptable. Although this is one observation only, this comparison indicates a need to further investigate how the modelled consumption data compares to the data reported by the vehicle on-board systems for different transport tasks. It is reasonable to assume that several national specific transport solutions are less well represented by modelled data why default values for such transports should be based on statistical analysis of data reported by FMS systems. Example of such transports could be round-wood timber transports on different road types, HCT-combinations, 25,25/74 tonnes heavy tuck combinations and larger (3-axle) trucks common in distribution traffic in Sweden. The EcoTell system, or variants/developments thereof, is suitable for upcoming projects aiming at synthesizing such datasets.

Comparison with available emission calculation tools

An comparison was made in order to assess any difference between the results yielded by the Ecotell system and those of state of the art calculation tools available on the internet. The NTM calculation tool NTMCalc was used in its version 4.0. The tool is available at <https://www.transportmeasures.org/en/>. The EcoTransIT World tool was also used, the tool is available at <http://www.ecotransit.org>.

Both tools were used twice, first using the suggested default values presented by the tools and a second time adjusting for the actual (cargo) load capacity utilisation of the vehicles in the demonstration above. The presented calculation results for CO₂ emissions from the calculation tools were corrected by compensating for the fuel type used in the actual transport, i.e. a 50% HVO mix with Swedish diesel (Environmental class 1).

The result of the comparison is shown in **Table 7** below.

Table 7. Comparison of calculation results, Ecotell vs. established calculation tools.

		Ecotell	NTMCalc 4.0	Eco TransIT World
Total emission per cargo unit, calculators applying default	[kg CO ₂]	22,2	15,9	13,7

values, corrected for fuel variations				
Deviation from actual value			-28%	-38%
Calculators corrected for actual load factor, corrected for fuel variations	[kg CO2]	22,2	20,7	18,7
Deviation from actual value			-7%	-16%
Vehicle		Scania 400 hp. Euro 5	Truck with trailer 34-40 t., Euro 5, diesel SWE	26-40 t, EURO 5
Conditions		E22	Rural road, +/- 2%, max load 26 t., LCU 50%,	N.A

As seen in Table 7 above, the emissions calculated by the state of the art calculation tools deviates from the actual measured emissions. The CO2 emissions are underestimated by 30-40% when the suggested default values are used. When the actual cargo load capacity utilisation value (34% by weight) is applied is the underestimation reduced to -7% and -16%.

Although this is only one observation of a somewhat unusual cargo type (truck cabins) the example illustrates how a detailed calculation on actual load and traffic data yields a result deviating from the broadly accepted values presented by present state of the art calculations tools. These tools are today widely used by Swedish and European transport industries.

Further Findings and Experiences

The work with the Ecotell project revealed two major areas where further work and development is needed in order to reach the ambitions to make accurate emissions calculations available.

The first issue to address is the lack of a stringent standard for communication cargo and shipment related data. The logistics industry must address this issue in order to be able to draw full benefit of the potentials offered by new IT solutions. Several initiatives exists, however full implementation of a world-wide standard for defining and communication cargo related data is desired in order to release the full potential.

The second issue encountered concerns the on board vehicle data systems. The present technology (2016) concerning fuel data is limited to monitoring the tank level and the consumption of liquid fuels. The fuel market in many countries offers fuel variants with different mixes of bio-fuels blended with normal diesel or petrol. The share of bio-fuel is also varied between seasons and regions due to temperature dependencies. Thus, the correct assessment of the emission of carbon dioxide is dependent on the knowledge of the carbon dioxide intensity of the fuel mix in the vehicle tank during the transport. This 'puzzle' with fuel volumes and bio-fuel concentrations must today be resolved manually in back office routines in order to make a correct assessment. The complexity of this

situation is illustrated by a theoretical example where a truck has filled the tank with different fuel mixes during a time period, see example laid out in [Table 8](#) below.

Table 8. Variations in truck fuel carbon intensity between tank stops.

Tank stop	Odometer	Volume of fuel added	Fuel type	CO2 intensity		
				of fuel added	of new fuel mix in tank	per up-coming km
	(km)	(l)		(kg CO2/l)	(kg/l)	(g CO2/vkm)
1	0	700	Diesel B0	2,54	2,54	737
2	1 260	122	Diesel B7	2,39	2,50	725
3	1 406	102	HVO100	0,35	2,07	602
4	2 479	214	Diesel B0	2,54	2,31	671
5	2 676	74	Diesel B7	2,39	2,32	674
6	3 410	119	HVO100	0,35	1,64	475
7	4 456	172	Diesel B50	1,45	1,48	429
8	5 156	375	Diesel B0	2,54	2,52	730
9	5 894	405	HVO100	0,35	0,99	287
10	7 637	206	Diesel B7	2,39	2,03	590
11	8 509	151	HVO100	0,35	0,57	165
12	8 809	367	Diesel B50	1,45	1,28	370
13	9 908	432	Diesel B7	2,39	2,12	616
14	11 630	199	HVO100	0,35	0,80	233
15	12 529	202	Diesel B0	2,54	2,49	722

16	13 060	433	Diesel B7	2,39	2,40	695
17	13 474	331	HVO100	0,35	1,43	414

As indicated by the rightmost column in [Table 8](#) above, the CO2 intensity per vehicle kilometre varies substantially which is illustrated graphically in [Figure 6](#) below.

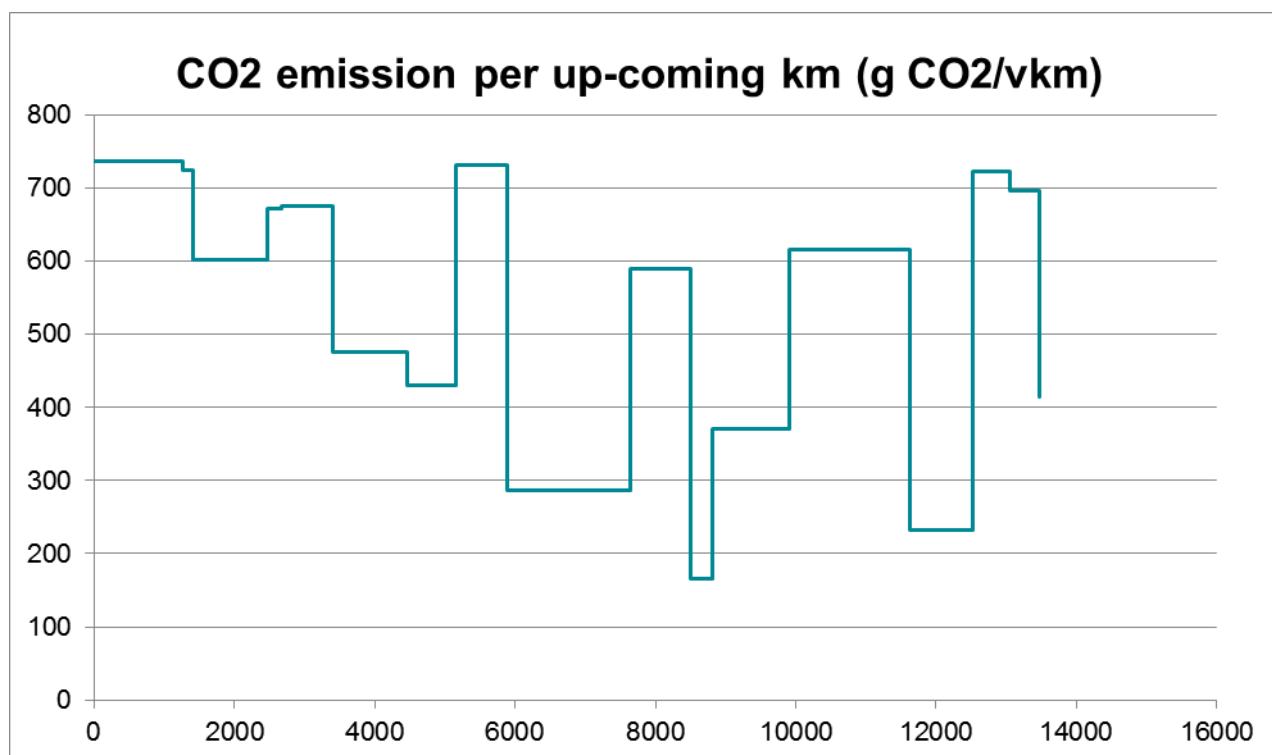


Figure 6. Graph illustration variations in vehicle CO2 emission between fill ups with different fuel blends.

The complexity to keep track of the correct emission per vkm is likely to be resolved by calculating one average value for a preceding period. For the vehicle in this example the total emission during the total distance is 7,06 tonnes of CO2 based on an average CO2 intensity of 1,81 kg/litre fuel. The average emission per vkm then calculates to 524 g CO2 per vehicle kilometre. As seen in the graph above, the momentary emission level deviates substantially from this value during the course of the monitored distance.

The lack of ability to calculate a correct momentary value is obvious by such procedure, however, the problem with manual back office solution is not avoided, thus introducing sources for errors, time delays and increasing costs. Further, the ability to offer more environmentally differentiated transport solutions is also impeded. This is important if a haulier or integrator needs to accurately calculate the environmental performance for the transport work carried out. One example of such demand for accuracy is found looking at the service “Miljöfrakt” offered by DHL Express³. By keeping track of the total emission reductions achieved by using e.g. biofuel blends, DHL can calculate how many tonne*kilometres of transport work that is produced with zero emissions as compared to a situation where standard diesel had been used instead of the biofuel blends. In the present situation, this

³ See appendix A or http://www.dhl.se/content/dam/downloads/se/logistics/se/dhl_inrikes_tillval_och_tillagg.pdf

calculation has to be made back office by assessing fuel notes associated to each truck during the time period between each fill up. By at all times automatically make the trucks FMS system aware of the CO2 intensity for the present fuel mix in the tank will improve the accuracy of this work. Hence, it is suggested that the trucks are to be equipped with a hardware/software making it possible to keep track of the CO2 intensity of the fuel inserted into the tank at each fill up. Such a system should preferably be developed and deployed in collaboration with companies producing and marketing fuels for the heavy truck market.

7 Dissemination and publications

7.1 Dissimination

The following dissemination activities have been carried out:

Transportforum January 2015: project presentation

Scania, internal seminar January 12 2017 – Presentation of the project and its results, discussion regarding the findings.

Vinnova FFI – December 7, 2017, Project presentation at the FFI-project conference.

Hur har/planeras projektresultatet att användas och spridas?	Markera med X	Kommentar
Öka kunskapen inom området	X	
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	X	See proposal for further research
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt	x	Preliminary at 3rd party service providers
Introduceras på marknaden		
Användas i utredningar/regelverk/tillståndsärenden/ politiska beslut		

7.2 Publikationer

Scientific article: Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 48, October 2016, Pages 298-315, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Consignment-level allocations of carbon emissions in road freight transport, Author links open overlay panel Åse Jevinger, Jan A. Persson

8 Conclusions and future research

After finalizing the project were the following conclusions made.

- The ambition to construct a calculation tool for transport carbon dioxide intensity based on actual performance data was realised
- The calculation tool was shown to be able to automatically calculate the CO2 emission related to the transport of a specific shipment
- The presented CO2 emission was calculated from actual fuel consumption, actual driving distance and actual cargo load.
- The EcoTell-system was constructed according to specifications and performed well and stable operations
- The system was used in order to demonstrate CO2 calculations for the transport of cargo between two locations in Sweden.
- The calculation based on activity data was shown to deviate from the modelled default values presently used by European transport industry when assessing CO2 emission.
- Need for further development in the field of CO2 assessment was found in two areas; 1) the need for a standard format for communicating cargo related data and 2) the development of a system for the vehicles to be able to, at all times, keep track of the CO2 intensity of the fuel mix presently in the tank.

This is especially important when operating in countries where different mixes of biofuel and diesel is marketed.

Future research

The project has identified a number of areas in need of further work, of which some are listed below.

- Development of fuel composition data monitoring in trucks, this in order to use correct CO2 intensity in calculation of shipment specific emission data.
- For the construction sector, environmental assessments should also include the emissions related to machinery used for excavating and loading etc. FMS data systems are available on modern machinery and this issue is under development within the BEAST-collaboration, see <http://beast.se/standarder/generella-meddelanden/beast-eco/> for further information.

The result for the EcoTell project will be used in ongoing projects of which the following is ongoing:

- T3C –Miljötestbädd. A Vinnova supported pre-study looking into potential benefits and need for an extension of the EcoTell system to include all major OEMs and make the system available fo 3rd party service providers building services on FMS data from vehicles and machinery. The project is ongoing and is carried out as a collaboration between IVL and Telematics Valley.
- An EU-initiated investigation into a possible development of an European standard for CO2 assessment of transportation is ongoing within the project LEARN. Swedish representation in the project is headed by NTM with support from IVL. The possibility to generate accurate and continuously updated default fuel consumption and CO2 intensity (g CO2/tkm) data will be elaborated within the consortium (first contact established with representative from IRU).
- Within the NTM-collaboration there will be initiatives for more test using the Ecotell system in order to compare model based emission calculations with actual measured data of. fuel consumption, driving distance and cargo load.

9 Participating organisations

Organisation	Contact person	Location	Mail
IVL	Sebastian Bäckström	Göteborg	sebastian.backstrom@ivl.se
Volvo	Fredrik Cerderstav	Göteborg	fredrik.cederstav@volvo.com
Scania	Ulf Ceder	Södertälje	ulf.ceder@scania.com
	Strid Wallin Mona	Södertälje	mona.strid-wallin@scania.com
Viktorias	Raul Carlson	Göteborg	raul.carlson@viktorias.se
CTH	Per-Olof Arnäs	Göteborg	per-olof.arnas@chalmers.se
Mah	Jan Persson	Malmö	jan.a.persson@mah.se
	Åse Jevinger	Malmö	ase.jevinger@mah.se
DSV	Christopher D	Stockholm	christopher.dughieri@se.dsv.com

	Mats Rosen	Landskrona	mats.rosen@se.dsv.com
Bring	Catherine Löfquist	Stockholm	catherine.lofquist@bringexpress.com
ÖGS	Lars Johansson	Örebro	lars.johansson@ogs.se
Fraktkedjan	Åke Haraldsson	Göteborg	ake.haraldsson@fraktkedjanvast.se
	Jaana Rankanen	Göteborg	jaana.rankanen@fraktkedjanvast.se
	Martin Sternlert	Göteborg	martin.sternlert@fraktkedjanvast.se
Postrack	Göran Brandt (postrack)	Stockholm	goran.brandt@co-creators.se
Axelerate	Mats Axelsson	Västerås	mats.axelsson@axelerate.se
Preem	Eva Johansson	Stockholm	eva.johansson@preem.se
NTM	Magnus Swahn	Stockholm	magnus.swahn@conlogic.se
	Göran Löfgren	Göteborg	goran.lofgren@multitema.se
Hogia	Lars Tingström	Stenungsund	lars.tingstrom@hogia.se
	Richard Watson		rickwatson@mac.com

10 Appendices

A – Example of transport service dependent on detailed and accurate emissions calculations.

MILJÖFRAKT

Miljöfrakt möjliggör för ditt företag att reducera era transporters miljöpåverkan på ett effektivt och enkelt sätt.

Genom att välja Miljöfrakt kan du som kund sänka dina transporters klimatpåverkan och driva på utvecklingen av transportsektorn här och nu. Intäkterna används till att investera i fordon med kostnadsdrivande miljöteknik. Ett arbete som ger garanterade miljövinster i vårt svenska transportnätverk.

Med DHL Miljöfrakt kan vi i samarbete med dig och dina kunder på allvar reducera utsläppen av koldioxid där detta inte skulle vara möjligt utan ert bidrag.

Varje gång du eller dina kunder bokar DHL Miljöfrakt köper ni in er i andelar i vår samlade kapacitet av CO₂-reducerande frakt. Andelarna är inte knutna till en speciell sträcka. Istället möjliggör Miljöfrakt att vi ersätter ett fossilt transportavsnitt med fordon som går på förnyelsebara bränslen där de gör som mest nytta. Hela processen, från produktion till försäljning verifieras av en oberoende part.



BOKAS VIA
E-tjänst.

PRIS – DHL PAKET	PRIS – DHL PALL
4,90 kr/ sändring	49 kr/ sändring
PRIS – DHL STYCKE	PRIS – DHL PARTI
49 kr/ sändring	(Begär offert)

18 | DHL INRIKES TILLVAL

B – EcoTell Users Manual.

EcoTell

Users Manual

Version 1.0

2016 11 15



INNEHÅLL

Introduktion	29
Komma igång.....	31
Uppgifter om fordon och bränslen	33
Hantera uppgifter om transporterat gods	36
Genomföra en beräkning	47

Terminologi

körning (även tur, resa, tripp)	En planerad förflyttning av ett fordon mellan två definierade adresser/positioner, antingen som en direkttransport eller en rutt med planerade mellanliggande stop för avlastning/pålastning av gods. För en rutt kan start och måladress vara samma, t.ex. en godsterminal.
(gods-) transport	en förflyttning av gods mellan två definierade adresser/positioner
(gods-) försändelse	benämner en definierad godsmängd som kopplas till en fraktsedel och som har ett unikt ID i transportörens IT-system. En försändelse kan bestå av flera kollin vilka har en gemensam slut/leveransadress.
transportör	Företag/organisation (t.ex. åkeri eller speditör) med ansvar mot varuägare, eller dennes ombud/speditör, att genomföra transportuppdrag
åkeri	Företag/organisation med kontroll över (egna eller andras) lastbilar vilka designeras för att genomföra transportuppdrag i egen eller annans regi.
speditör	Företag/organisation vilken på varuägarens (eller dennes ombuds) uppdrag ombesörjer och organiserar transporten av gods med egna och/eller andras (t.ex. ett åkeris) transportmedel. Utöver ombesörjandet av själva transporten (kontakt med rederier, åkerier och andra transportörer) ansvarar speditören för administration, tullhandlingar, tillstånd etc.
avsändare (av (gods)försändelse)	person eller organisation från vilken en försändelse skickas
mottagare (av (gods)försändelse)	person eller organisation till vilken en försändelse skickas
transportmedel	farkost, fordon (eller annat tekniskt system) utformat med syfte att transportera gods.
(att) lasta på	Påföra last på ett transportmedel / godsfordon
obruten transportsträcka	Sträckan ett transportmedel färdas mellan två adresser utan att lastens sammansättning förändras (dvs. ingen på- eller avlastning). Utgör en del av den totala sträckan en godsförsändelse transporteras i en transportkedja.
direkttransport	Transport som utförs med ett fordon vars lastsammansättning ej förändras mellan godsets start och måladress (dvs. motsats till en

	sammansatt transportkedja).
(gods-) (väg-) fordon	Lastbil eller kombination av lastbil/dragbil och ett eller flera släp utormade för att transportera gods.
'A till B'-transport	se direkttransport
transport rutt	Ett transportuppdrag utfört med ett fordon som under en körning angör en eller flera adresser för av och/eller pålastning av gods.
distributions rutt	En transportrutt under vilken gods huvudsakligen lastas av fordonen vid de adresser som angörs.
upphämtnings rutt	En transportrutt under vilken gods huvudsakligen lastas på fordonet vid de adresser som angörs.

9. Introduktion

EcoTell är ett web-baserat IT-verktyg med vilket miljö-kalkyler för godstransporter med lastbil kan utföras ner på sändningsnivå. EcoTell ger möjligheten att basera en miljö-kalkyl för en lastbilstransport av en specifik försändelse på

- 1) den verkliga faktiska körsträckan [km] som lastbilen har färdats
- 2) den verkliga faktiska bränsleförbrukningen [liter] lastbilen haft under färden
- 3) den verkliga faktiska lastmängden [ton] som lastbilen medförde under transporten

Uppgifter om körsträcka och bränsleförbrukning skapas automatiskt i fordonets ombord-datasystem och tillgängliggörs därefter via ett API kopplat till tillverkarnas sammanställning av fordonens driftsdata (Volvos *Dynafleet* respektive Scantias *Scania Fleet Management*). Uppgifter om lastens sammansättning sammanställs (i denna version av EcoTell manuellt) från transportörens datasystem och överförs till EcoTells databas med hjälp av en import-app.

Aktuell version av EcoTell skall ses som en demonstration av möjligheten att nyttja fordonsgenererad driftsdata i transportörernas/åkeriernas miljöarbete. Syftet med detta är att kombinerat med egen detaljerad data om lastens sammansättning skapa miljö-kalkyler på sändningsnivå med större validitet och till lägre kostnader än dagens system.

Denna manual riktar sig till de som skall använda systemet för att göra miljö-kalkyler och den beskriver de arbetsmoment som krävs, samt ger en kortfattad beskrivning av hur systemet fungerar.

EcoTell har i nuvarande version följande funktioner:

Registrerade användare kan ange ett antal fordon för vilka miljö-kalkyler av godstransporter skall kunna genomföras. Dessa fordon måste ha ett aktivt konto (med API-tjänsten aktiverad) hos Volvos "Dynafleet"-system eller Scantias "Scania Fleet Management"-system. Kalkylen sker för en specifik transport av en specifik godsmängd (t.ex. en försändelse, ett specifikt kolli eller allt gods kopplat till en fraktsedel) och redovisas i enheten kilo utsläppt CO₂. EcoTell kommer använda fordonstillverkarnas web-services för att hämta driftsdata för de listade fordonen.

Efter hämtning av data om ett fordon sorteras alla händelser fram då fordonet har stannat, dvs. hastigheten blivit noll (s.k. 'vehicle stop event'). För dessa händelser sparas uppgifter (bl.a. om datum, tid, position, odometerställning och ackumulerad bränsleförbrukning) ner i EcoTell-databasen. Denna datahantering pågår kontinuerligt för de fordon som finns registrerade i EcoTell.

För att genomföra miljö-kalkyl(-er) sammanställer en registrerad användare uppgifter om det gods som medförts på aktuell lastbil under en specifik körning. Godsmängden delas upp i godsenheter med separata identiteter (shipment ID) beroende på hur godsdata är strukturerat hos transportören, t.ex. utifrån uppgifter om fraktsedelnummer, kollin, pallar, rullvagnar etc. Varje godsenhet (för vilken man vill kunna beräkna utsläppsdata för) måste tilldelas ett unikt ID och samtliga enheter som medföljer på fordonet under transporten måste ingå i sammanställningen. För varje försändelse anges tidpunkt för avgång och ankomst, adresserna mellan vilka transporten sker samt försändelsens vikt. Uppgifterna sparas in till databasen genom nyttjandet av en app som initialt laddas ner till användarens dator.

Registrerade användare kan därefter logga in på EcoTells hemsida och där genomföra en kalkyl för en specifik försändelse. Systemet söker upp data för aktuellt fordon för de tider och platser som anges som start och målpunkt för den godsförsändelse som man vill analysera. Resultatet presenteras för transporten av angiven godsenshet och redovisas som

- i) utsläpp av CO₂
- ii) mängd bränsle
- iii) transportsträcka

Samtidigt visas vilket fordon som nyttjats, värden för lastbilens totala last, total bränsleförbrukning för transporten samt därtill kopplat utsläpp av koldioxid.

En användare kan endast göra analyser/beräkningar för de fordon som användaren själv registrerat och för de godsförsändelser som användaren själv har överfört till databasen. Användare kan ej ta del av uppgifter eller resultat kopplade till andra användare av systemet.

En gemensam demo-ID har skapats för att prova eller förevisa systemet, se vidare nedan.

Kalkyler kan i denna version av EcoTell utföras för en direkttransport, eller en 'A-till-B'-transport, dvs. en transport mellan två platser under vilken fordonets last ej ändras. Om man vill studera en transportkedja eller en transport med i- och urlastningar längs vägen kan resultatet summeras från beräkningar av flera på varandra efterföljande direkttransporter (transportlänkar) (denna funktionalitet finns ej automatiserad i denna version utan måste hanteras lokalt av användaren).

Systemet kan således i nuvarande version av EcoTell inte användas för att automatiskt beräkna emissioner för försändelser som transporteras med ett fordon som t.ex. lämnar och hämtar gods på flera adresser under en körtur (dvs. distribution/pick-up).

EcoTell är utvecklat inom ett av Vinnova finansierat projekt inom FFI-programmet.

Programvaran i EcoTell är utvecklad av Consat Engineering i Göteborg på uppdrag av Test Site Sweden. Databasen och systemet körs på en server placerad på Test Site Sweden med accesskontroll för användning.

10. Komma igång

a. Användar-ID

EcoTell kan endast användas av registrerade användare. De transportföretag som deltar i projektet har tilldelas var sitt unikt användar-ID med tillhörande lösenord. Detta används för att kunna genomföra beräkningar och för att mata in data om det transporterade godset.

Följande användare finns registrerade i systemet initialt, se tabell nedan.

Tabell 1. Registrerade användare i EcoTell.

User id	Username (case sensitive)	fullname	Password (case sensitive)	organization
1	DSV	DSV	*	DSV Global Transport and Logistics
2	Bring	Bring	*	Bring Posten Norge AS
3	admin	Administrator	*	TSS - Test Site Sweden
4	Scania	Scania transport	*	Scania
5	FraktkedjanVäst	Fraktkedjan Väst	*	Fraktkedjan Väst
6	OGS	Örebro Göteborg Samtransport	*	ÖGS
7	Projektkoordinator	Projektkoordinator IVL	*	IVL
8	Partner	Partner	*	Övriga/andra projektpartners
9	Volvo	Volvo Trucks	*	Volvo Trucks
10	Guest	Guest@EcoTell	guest2016	Gäst användare (kan spridas externt för demo)

Vid första inloggningen ombeds användaren att registrera ett nytt password. Om en användare glömmer bort sitt password kan administratören skapa ett nytt.

Administration av antalet användare ombesörjs av systemets administratör eller projektets koordinator. Systemet tillåter totalt 10 användare, varav 2 används till administratör och koordinatorsfunktioner.

Användare 10, Guest@EcoTell, är avsedd för demonstration av systemet och ger tillgång till data för ett fiktivt fordon som kör 9 försändelser en gång mellan Stockholm och Göteborg. Klimatkalkyl kan demonstreras för "Forsändelse1" – "Forsändelse9" enligt följande lista:

Shipment ID	Vikt
Forsändelse1	450 kg
Forsändelse2	300 kg
Forsändelse3	280 kg
Forsändelse4	345 kg
Forsändelse5	576 kg

Forsandelse6	127 kg
Forsandelse7	67 kg
Forsandelse8	2355 kg
Forsandelse9	20 kg

Det finns inga begränsningar vad avser hur mycket eller hur ofta en användare använder systemet eller hur mycket data om gods och fordon som får lagras upp i systemet.

b. Inloggning

Inloggning sker från EcoTells projektsida med följande adress:

<https://ecotell.testsitesweden.com/>

Vid frågor:

Skicka din fråga till sebastian.backstrom@ivl.se

11. Uppgifter om fordon och bränslen

a. Registrera fordon

De fordon för vilka man vill kunna göra miljöskalkyler måste finnas som aktiva fordon i EcoTell. Ett fordon blir aktivt så snart som det lagrats upp i databasen. I detta avsnitt beskrivs hur man aktiverar ett fordon.

Fordonsdata

Följande uppgifter måste sammanställas och matas in i systemet för varje fordon:

vehicle- and trailerinformation			Exempel	
Information	Uppgift	Format/enhet	Dragbil	Semi-trailer, med kylanläggning
VIN number	VIN (Vehicle Identification Number)		YS2R4X2000XXXXX25	
Registration number	Registreringsnummer	NNN XXX	ABC 123	DEF456
vehicleModel	Bilmodell	fri text	SCANIA R400LA4X2MNB	KROONE
VehicleCategory	Fordonskategori	se separat tabell	1	7
engineSize	Motoreffekt	[kW]	400	
engineeuroclass	Euroklass	1 - 6	5	
modelYear	Årsmodell	[YYYY]	2012	
Fuel type	Bränsletyp	se separat tabell	2	4
EcoDrive	Förarstöd för miljövänlig körning	ja / nej	ja	
Weight Tara	Tjänstevikt	[ton]	7540	4500
Axles	Antal axlar med singelmontage		2	3
Axles	Antal axlar med dubbelmontage		1	0
Axles	Antal axlar med drivning		1	0
Total no of tires	Totalt antal hjul (däck)		8	6
CargoHoldType	Typ av påbyggnad	se separat tabell	0	1
CargoWeightCapacity	Max lastkapacitet - VIKT	[kg]	0	25000
CargoVolumeCapacity	Max lastkapacitet - VOLYM	[m3]	0	78
CargoAreaCapacity	Max lastkapacitet - YTA	[m2]	0	30
ExtraEquipment) VALUES	Extra utrustning som drar energi	se separat tabell	1	2

Vehicle Category	
ID	Fordonstyp
1	Tractor
2	Rigid Truck - Long distance
3	Rigid Truck - Regional/local
4	Rigid Truck - Construction
5	Other vehicle
6	Trailer - Drawbar trailer
7	Trailer - Semi-trailer
8	Trailer - Dolly
9	Trailer - Link Combination
10	Trailer - Other trailer

Fuel Type	
ID	Fuel
1	1 - Bensin (prel)
2	2 - E85 (prel)
3	3 - Diesel (prel)
4	4 - Diesel 5% RME (p
5	5 - PREEM ACP 50%bio
6	6 - Definiera
7	7 - Definiera
8	8 - Definiera

CargoHoldType	
ID	Typ av påbyggnad
0	Ingen påbyggnad
1	Skåp
2	Öppet flak
3	Kapell
4	Tank/bulk
5	Containerchassi
6	Lastväxlare
7	Timmer/rundvirke
8	Fordonstransport
9	Tungt högt brett gods
10	Special/övrig

Extra Equipment	
ID	Utrustning
1	No extra equipment
2	CCU - (climate control unit) Stand alone unit - separate tank
3	CCU - using truck fuel tank
4	Other fuel consuming equipment using truck fuel tank
5	Power take-off: Crane or other mechanical loading/unloading machinery/equipment
6	Power take-off: Pumps
7	Power take-off: Compressors
8	Power take-off: Cargo processing (concrete mixing, wood chopping etc.)
9	Power take-off: Other equipment
10	Other equipment influencing fuel consumption (e.g. snow plough)

Uppgifterna sammanställs av fordonsägaren enligt tabeller ovan och matas därefter in i databasen av systemadministratören. Ett xls-dokument med ett formulär finns tillgängligt på projektets plattform på Projectplace. Uppgifterna knyts i databasen till den användare som fordonen tillhör och uppgifterna blir endast tillgängliga för denna användare.

Koppling till web-services

För lastbilar måste en koppling göras till den FMS⁴-service från vilken uppgifter om fordonets körningar skall hämtas. I nuvarande version kan systemet hämta data från Volvos 'Dynafleet' (<https://api2.dynafleetonline.com/ports>) och Scantias 'Scania Fleet Management' (<https://fmsextapi.scania.com>). För att kunna nyttja dessa systems web-services krävs inloggningsuppgifter för det abonnemang till vilka fordonet är knutet. Dessa uppgifter skickas med mail till administratören vilken i sin tur endast sparar uppgifterna i EcoTells databas.

Följande uppgifter krävs:

Vilket system:

Username:

Password:

Dessa uppgifter skickas via e-mail till systemadministratören vilken lägger in uppgifterna i databasen. EcoTell kommer därefter att starta inhämtning av data för de fordon som finns i EcoTelldatabasen. Ev. kan fordonets inställningar för överföring av data till fordonstillverkarens system behöva anpassas för

⁴ FMS – Fleet Management System

att data till EcoTells funktioner skall finnas tillgängliga. FMS kontot måste även omfatta API-tjänster. Kontrollera att följande villkor är uppfyllda för de aktuella fordonen:

SCANIA: (TEXT KOMMER)

VOLVO: (TEXT KOMMER)

Ange data för bränslen

Miljökalkylen baseras på en uppgift om bränslets koldioxidutsläpp. Det är således viktigt att korrekt bränsle anges för respektive fordon i fordonsdatabasen. Om uppgifter om utsläppen av koldioxid för aktuellt bränsle ej återfinns i tabellen ovan måste uppgifter införas i databasen. Maila i detta fall uppgifter till systemadministratören om

- bränslets namn
samt
- emissionsfaktor i enheten gram CO₂ per liter bränsle.

Ange om emissionsfaktorn avser utsläppen från avgasröret (TTW - tank to wheel) eller hela bränslets livscykel (WTW – well to wheel). Ange endast värdet för utsläppet av koldioxid med fossilt ursprung.

Denna uppgift införs i ecoTells databas och blir tillgänglig att använda för samtliga användare.

12. Hantera uppgifter om transporterat gods

a. Introduktion

Syftet med EcoTell är att demonstrera hur miljökalkylen för ett godskolli kan automatiseras. Miljökalkylen utgår från uppgiften om fordonens bränsleförbrukning för körning mellan två angivna positioner/adresser, vilken kombineras med uppgifter om sammansättningen av den last som transporteras under denna körning. Uppgifter om lastens sammansättning måste således tillföras EcoTell-databasen, vilket i denna version sker genom en halv-automatisk hantering enligt nedan.

Data om godsets sammansättning, ner på önskad upplösningnivå, sammanställs i en datafil vilken sparas på en internetansluten dator. Därefter används en överförings app för att ladda över godsdata till EcoTells databas, vilken ligger på en skyddad server hos Test Site Sweden på Lindholmen Science park i Göteborg. Uppladdad data kan, utöver administratören, endast ses och användas av den användare som har laddat upp uppgifterna. Data som finns i databasen kan raderas av systemadministratören efter begäran via mail. Sänd mail till sebastian.backstrom@ivl.se, kvittens sänds när data är borttagen. Borttagen data är permanent förlorad och kan ej återskapas.

(I framtida versioner är tanken att även data om transporterat gods skall tillföras databasen genom automatiserad import från speditörers och åkeriers informationshanteringssystem.)

I detta avsnitt presenteras instruktioner för hur inmatning av godsdata i EcoTell ska genomföras.

b. TELLBIT – applikation för uppladdning av kollidata

Den applikation som används för att överföra data till databasen heter TELLBIT. Tellbil laddas ner och installeras på den dator från vilken data kommer sändas till systemet.

Före du börjar med nedladdning och installation av Tellbit bör du kontrollera följande:

1. Att du har behörighet att installera program på datorn
2. Att datorn är utrustad med en text-filshanterare, t.ex. Notepad. (Finns Notebook på din dator? För Windows – tryck på windows-symbolen längst ner till vänster, skriv in Notepad i sökfältet, dubbelklicka på Notepad-ikonen i sökresultatet så startar Notepad med ett tomt dokument. Hämta ner en texthanterare från internet om Notepad inte finns installerad.)
3. Skapa en mapp som du döper till ECOTELL på lämpligt ställe på din hårddisk.
4. Se till att datorn har en snabb och stabil uppkoppling till internet
5. Ha uppgifter för din inloggning på projektets projectplace tillhands

Steg 1: Nedladdning av Tellbit

Programkoden för den nedladdningsapp som krävs för att överföra godsdata till EcoTells databas finns tillgänglig för projektets medlemmar på projectplace. Installation sker enligt nedan. Notera att konfigurerings måste ske innan appen kan användas.

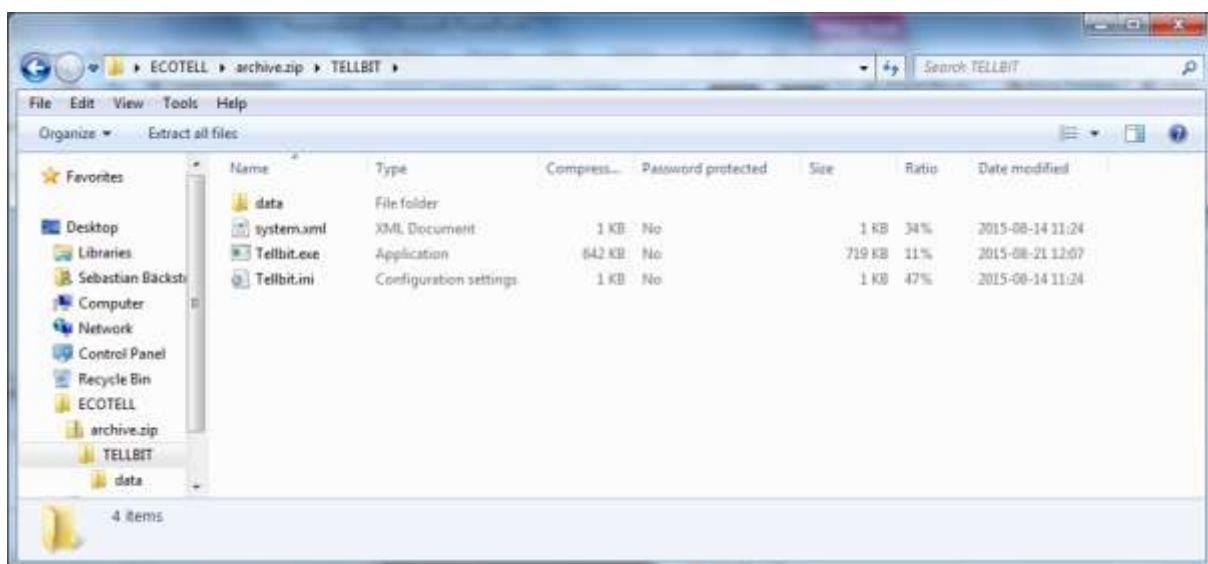
Steg 2: Installation och konfigurering av Tellbit

Hämta hem datafiler från projectplace

Programmet/appen tellbit finns tillgänglig på projektets plats på projectplace, se mappen Dokument/ 2. GENOMFÖRANDE - ALLT ARBETE / 2.1 WP1 - Living lab / Mjukvara Living Lab

För att kopiera hem filerna till lokal dator gör man såhär:

1. Skapa en tom mapp på din dators hårddisk där du vill att dina uppgifter kopplade till EcoTell skall sparas och hanteras. Förslagsvis skapar du en mapp som heter ECOTELL. Det är viktigt att du har behörighet att installera program till denna mapp, dvs. att du har (tillfälliga) administratörsrättigheter till den mappen (det har du vanligtvis till mapparna som ligger under ditt användar-ID, Desktop kan vara ett alternativ.)
2. Logga in på ecotells projektsida på projectplace, under 'Documents' öppna mappen "2. GENOMFÖRANDE - ALLT ARBETE / 2.1 WP1 - Living lab / Mjukvara Living Lab"
3. NEDLADDNING 1 – TELLBIT
Markera rutan till vänster om mappen "TELLBIT", ett nytt fönster öppnas med rubriken TELLBIT. Under menyn "More" väljer man "Download" varpå ytterligare ett dialogfönster öppnas. Kryssa inte i rutan om versionshantering utan klicka på "OK". I påföljande dialogfönster väljer man "Save as" och väljer den mapp man skapat på sin dator. Kontrollera att filnamnet är 'archive.zip' och klicka på "Save/Spara".
4. Gå till mappen (direkt eller via knappen 'Open folder' i den dialogruta som öppnas längst ner i fönstret).
5. Klicka på arkivmappen 'archive.zip' för att extrahera mappen TELLBIT. I den mappen skall det finnas tre filer och en mapp, se bild nedan.



6. Markera därefter mappen TELLBIT och flytta den ut till ECOTELL-mappen. (dvs. ut ur archive.zip-mappen).
7. NEDLADDNING 2 – Programvara för databaskommunikation
Återgå till projectplace, gå till mappen:
2. GENOMFÖRANDE - ALLT ARBETE / 2.1 WP1 - Living lab / Mjukvara Living Lab'.
Markera den vita rutan till vänster om filen 'LVRTE2013std.exe' och repetera instruktionerna för att ladda hem mappen TELLBIT i punkt 3 ovan. OBS! Innan du sparar så döp om filen till archive2.zip så för att undvika namnkonflikter.

8. Gå till mappen ECOTELL\archive2.zip och klicka på exe-filen 'LVRTE2013std.exe' på din dator. Detta startar installationen.
Välj "Run" (eller Kör) vid säkerhetsfrågan. Det kommer upp ett fönster med texten "LabVIEW2013". Tryck "next" och fortsätt trycka "next" och "ok" tills du kommer till licensfrågan, välj ja och tryck next till installationen startar. Efter installationen måste datorn startas om, gör det.
9. Gå till mappen Ecotell på din dator. (Go to the location where the Tellbit folder is)
 - i) Nu måste ditt användarnamn och password skrivas in i initieringsfilen "system.xml". Detta sker genom att filen öppnas i en texthanterare, t.ex. Notepad. (eng: Open the system.xml file, located in the Tellbit execution folder on your hard disk, in a text editor (e.g. Notepad))
 - ii) Write the correct username and password for logging into EcoTell, received from the administrator, on respective row, see figure below. Note – make sure not to change the <password> and </password> and leave no empty spaces.

```
system.xml - Notepad
File Edit Format View Help
<system>
  <username>USERNAME</username>
  <password>PASSWORD</password>
  <heartbeat>1000</heartbeat>
  <ecotellserver>ecotell.sebart.net</ecotellserver>
  <port>80</port>
  <gkey>AIzaSyDgzOjRjQoqtPUAKtPFX6woiI5rXhRElMs</gkey>
  <period>500</period>
</system>
```

- iii) Ersätt den ursprungliga filen genom att spara filen med samma namn (system.xml) på samma plats. (Replace the original file by saving the file with the same name in the same folder).

Före test av appen

Skapa Google konto

I systemet finns det en funktion som kan geo-koda de adresser som anges som start- och målpunkter för försändelser. Detta utförs automatiskt om fälten för position (longitude och latitude) lämnas tomma vid inmatning av godsdata via tellbit. Denna funktion nyttjar en web-service som tillhandahålls av Google varför varje användare måste skapa ett unikt Googlekonto och skapa en 'nyckel' till Googels tjänster. Denna nyckel består av en kombination av tecken vilka måste kopieras in i den systemfil som Tellbit-appen använder, se instruktioner nedan.

Configure the Geocoding API

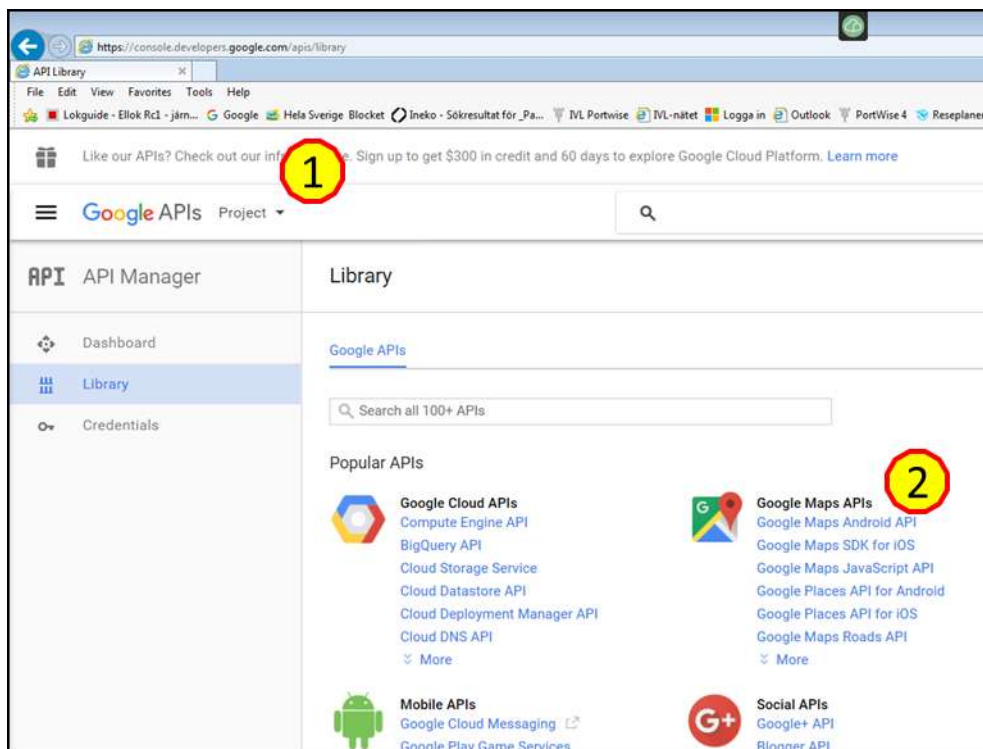
1. Create google account (see instructions on <https://myaccount.google.com/intro>)

a. User: NAMNTransport

Email address: NAMN.Ecotell@gmail.com

PW: NAMN.Ecotell.1234

2. Log on to the google account
3. Go to <https://console.developers.google.com/>
4. Create a new project (choose 'Create a project' from pull down menu 'Project' in the upper left hand corner, see **1** in figure below).

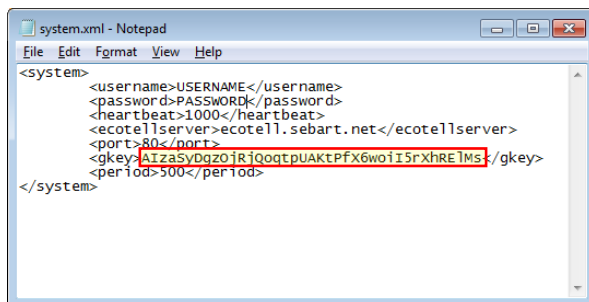


Name the project 'Ecotell'. Choose 'No' and 'Yes' as answer to the two questions. The creation of a project can take some time so have patience.

5. Select your new project
6. Go to **APIs & auth** -> 'Google APIs'
7. Select Google Maps Geocoding API (look under 'More' under Google Maps APIs, see **2** in figure above)
8. Enable Geocoding API – press 'ENABLE'

9. Klick on 'Go to Credentials'
10. Select 'Google Maps Geocoding API' and 'Other non-UI'
11. On next page, check that the text under "Find out what kind of credentials you need" is
'Calling Google Maps Geocoding API from a platform without a UI'
12. Leave 'Name'- and 'IP'-boxes unattended. Select '**Create new key**', copy the key to the clipboard (use the copy function in the API-Key box). The key looks like this:
"AIzaSyBTXIBR8g60Pnl3tC0HeH_GfiHjZ5Siq68"
13. Open the **system.xml** file, located in the Tellbit execution folder on your hard disk, in a text editor (e.g. Notepad++)
14. Paste the API-key in the <gkey> row in file system.xml, see yellow marking in figure below.

Note – make sure not to change the <gkey> and </gkey> and leave no empty spaces.



15. Close and save the system.xml-file back in the Tellbit execution folder. The system can now perform geocoding (i.e. obtain longitude and latitude data for a given street/post address).
16. Close the google session.

Efter installation

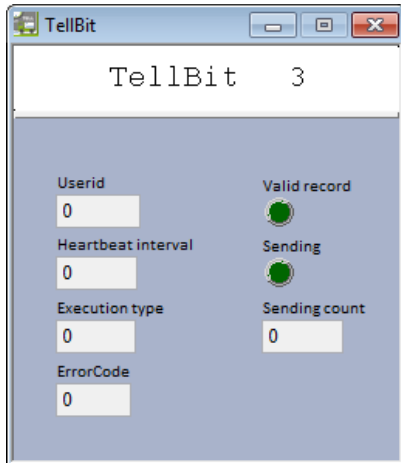
Efter installation och redigering av system.txt-filen enligt ovan testar man funktionaliteten hos TellBit-appen. Detta görs genom att köra appen och observera de meddelanden som visas.

Gör såhär:

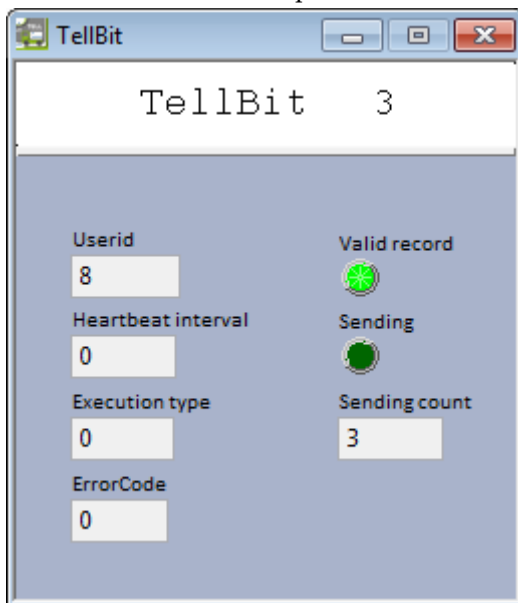
1. Starta Tellbit.exe genom att dubbelklicka på filen
 2. Tellbit fungerar om ditt 'user id number' visas i programmets fönster som öppnas
6. Save the shipments.txt file in the data folder where Tellbit.exe executes

När appen är korrekt installerad och fungerar visas dessa bilder i tur och ordning:

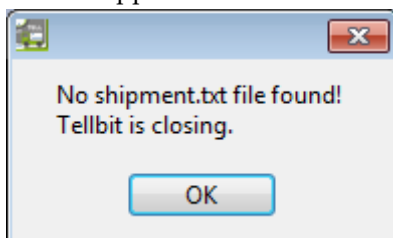
1. När appen startas visas ett nytt fönster med namnet TellBit.



3. När denna bild visas stegas "Sending Count" upp i takt med att raderna i shipments.txt-filen överförs. Gröna prickarna blinkar.



4. Efter att sista raden i shipments.txt-filen överförs raderas filen från datorns hårddisk och följande bild visas. Detta är således inte ett felmeddelande utan den normala avslutningen av appens arbete.



När meddelandet "ingen shipment.txt fil hittas" visas har uppladdningen avslutats korrekt (varvid filen har raderas ur mappen data) och data har skrivits in i databasen.

Om något fel uppstår vid körningen av appen kommer ett felmeddelande visas och för vissa typer av fel skrivs en felnotering in i slutet av shipments.txt filen. Korrigera inställningar i system.xml eller i shipment.txt filerna innan du provar på nytt.

Följande fel är vanliga:

1. Fel format på shipment.txt-filen. Viktigt att filen är tab-separerad med rätt antal kolumner. Använd bara normala tecken, följ formatet för varje parameter och överskrid inte antalet tillåtna tecken. Se vidare nedan.
2. Kontrollera user id och password i system.xml filen. Redigera i texthanteraren notepad enligt instruktioner ovan.

c. Skapande av shipment.txt fil

Ecotell kan beräkna CO₂-emissionen för försändelser som transporteras med en specifik lastbil. Data för lastbilens bränsleförbrukning mellan två platser (och tidpunkter) hämtas från fordonstillverkarens FMS-web-server (dvs. Dynafleet resp. Scania Fleet Management system). Data för lastens sammansättning under denna resa matas in till systemet genom uppladdning av data i en shipments.txt-fil. Det är viktigt att tider och platser som anges i shipments.txt-filen stämmer överens med de tider och positioner som lastbilen har startat och stannat vid. Om tid och plats angiven för en försändelse inte överensstämmer med en notering om att angivet fordon haft hastigheten noll på denna plats vid angiven tid så kommer ingen miljökalkyl kunna ske. Det är således viktigt att den verkliga tidpunkten för lastbilens avfärd anges och inte den planerade tiden.

Kalkylen baseras vidare på att det inte sker någon förändring av lastens sammansättning (dvs. på- eller avlastning) mellan dessa punkter. Systemet kontrollerar således inte om det skett någon förändring av lasten under körningen.

Shipmentfilen skall vara en text-fil strukturerad på följande vis:

- Filen består av rader med data, en rad per förändelse.
- Varje rad innehåller specifika uppgifter enligt fastställt format, se nedan.
- Uppgifterna på varje rad separeras med ett TAB-tecken och varje rad avslutas med CR LF (ny rad), se figur nedan.



Praktiska tips:

Följanden arbetsmoment skapar en fungerande shipment.txt-fil:

1. Öppna ett nytt Excel-dokument och ange/kopiera in följande rubriker på rad 1 (kolumn A-kolumn S) i flik 1. (på projektets projectplace finns en färdig Excel-mall som kan användas med alla rubriker och format färdiga, använd gärna den). Alla kolumner måste finnas med men systemet kräver bara data för de **fet**-markerade rubrikerna. Följande format skall användas, se tabell nedan.

Shipment tag	{numeriskt/text värde} (unik identifiering av varje försändelse, textsträng med siffror och/eller bokstäver men längden kan max vara 20 tecken)
Shipment weight	{numeriskt värde} [gram] (ange vikten på det som lastats på lastbilen, dvs gods +ev. lasthanteringsutrustning, lastsäkring etc. Ev. returgoods (tomma lastbärare etc.) anges som separata försändelser. Summan av alla försändelsers vikt måste vara samma som totalt lastat vikt på lastbilen.)
Reg nr	{NNNXXX} (registreringsnummer på den lastbil som godset lastats på. Vid bil och släp anges dragbilens registreringsnummer även för de försändelser som transporterats i släpet.)
Time zone	{+/- 0-12} (För transporter under vintertid – ange 1, för transporter under sommartid – ange 2)
Loaded date and time	{YYYY-MM-DD hh:mm:ss} (ange tid då lastbilen startar transporten, dvs när det färdiglastade ekipaget lämnar adressen. Ange inte tid då bilen är färdiglastad eller lämnar lastbryggan/porten om den inte samtidigt påbörjar körningen från adressen.)
Unloaded date and time	{YYYY-MM-DD hh:mm:ss} (Ange tid då ekipaget ankommer slutdestinationen, valfri uppgift)
Start address	{nr+gatuadress+postnummer{XXXXX}+stad+Sweden+Lat {decimal}+Longitude {decimal}} (Ange endast adresser som kan lokaliseras av google maps (testa på www.google.se/maps/). Positionen behöver inte anges om den inte är känd, systemet gör automatisk geokodning av korrekt angivna adresser. Positioner skall anges i decimalform, t.ex. 59.328380, 18.065157 (Rosenbads entre vilken ligger på position 59°19'42.2"N 18°03'54.6"E). Mer information om konvertering mellan olika format på geo-data kan man eftersöka på internet, t.ex. på http://www.earthpoint.us/Convert.aspx)
Next address	{nr+gatuadress+postnummer{XXXXX}+stad+Sweden+Lat {decimal}+Longitude {decimal}} (se kommentar ovan)
Next address type	{text} (Fältet måste innehålla en av följande två textsträngar(ord): "final" eller "transfer". Anger om adressen är slutdestination eller omlastningspunkt)
Route id	{numeriskt/text värde} (bokstäver och/eller siffror, max 16 tecken) (Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Route Start date and Time:	{YYYY-MM-DD hh:mm:ss} (se kommentar ovan. Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Route end date and time:	{YYYY-MM-DD hh:mm:ss} (se kommentar ovan. Denna variabel används inte i denna version av ecotell)
Volume weight:	{numeriskt värde}
Skrymmevikt	[gram] (Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Volume	{numeriskt värde} [dm3] (Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Shipment count(Kolli count)	{numeriskt värde} (Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Shipment length	{numeriskt värde} [meter] (Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Shipment place	(Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Customer id	(Denna variabel används inte i denna version av ecotell, kan lämnas blank)
Miscellaneous	Här kan man ange reg-nummer på det/de släp och trailers som används i transporten. Man behöver inte ange om radens försändelse lastats på dragbilen eller på släpet.

Förklaring av tecken i högra kolumnen i figuren ovan:

{format/värde för parametern}

[enhet för parametern]

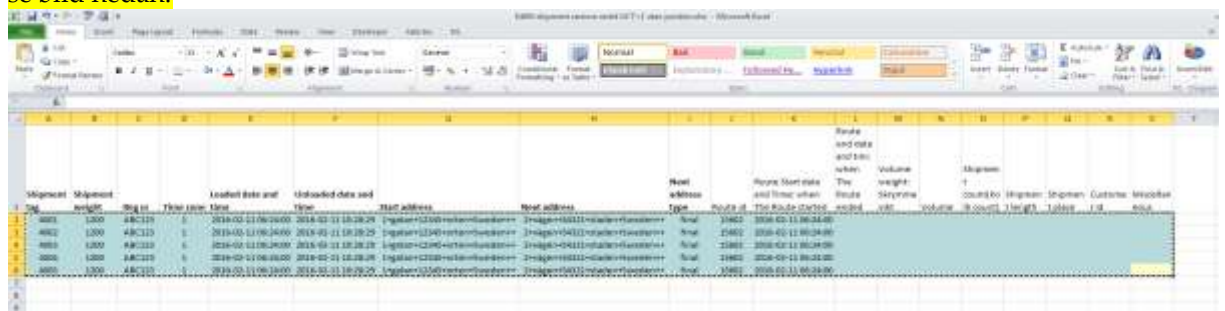
(förklaring av parametern)

2. Ange värden för aktuella försändelser, en försändelse per rad, se exempel nedan:

Shipment tag	Shipment weight	Reg nr	Time zone	Loaded date and time	Unloaded date and time	Start address	Next address	Next address type	Route id	Route Start date and Time: when The Route started	Route end date and time: when The Route ended	Volume weight: Skrymme vikt	Volume	Shipmen t count(Ko lli count)	Shipmen t length	Shipmen t place	Shipmen t rid	Custom eous	Miscellan eous
4001	1200	ABC123	1	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29	1:gatan+12345+orten+Sweden++	2:vägen+54321+staden+Sweden++	final	15602	2016-02-11 06:24:00									
4002	1200	ABC123	1	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29	1:gatan+12345+orten+Sweden++	2:vägen+54321+staden+Sweden++	final	15602	2016-02-11 06:24:00									
4003	1200	ABC123	1	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29	1:gatan+12345+orten+Sweden++	2:vägen+54321+staden+Sweden++	final	15602	2016-02-11 06:24:00									
4004	1200	ABC123	1	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29	1:gatan+12345+orten+Sweden++	2:vägen+54321+staden+Sweden++	final	15602	2016-02-11 06:24:00									
4005	1200	ABC123	1	2016-02-11 06:24:00	2016-02-11 10:28:29	1:gatan+12345+orten+Sweden++	2:vägen+54321+staden+Sweden++	final	15602	2016-02-11 06:24:00									

3. Markera därefter samtliga celler som innehåller data, **dvs inte rubrikraden**, och kopiera markeringen till klippbordet (Ctrl+C).

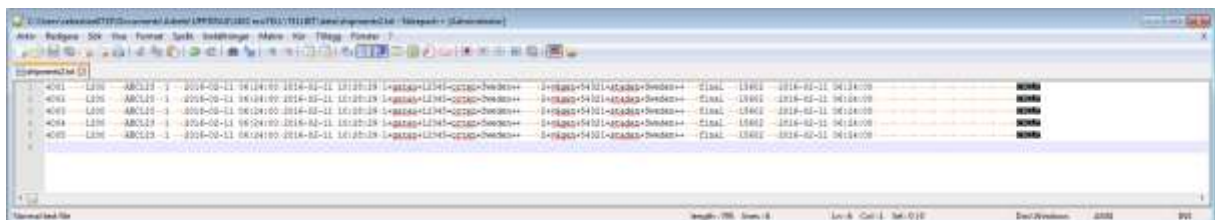
OBS!: Det är viktigt att även de tomma cellerna i kolumn L till S kopieras med till klippbordet, se bild nedan!

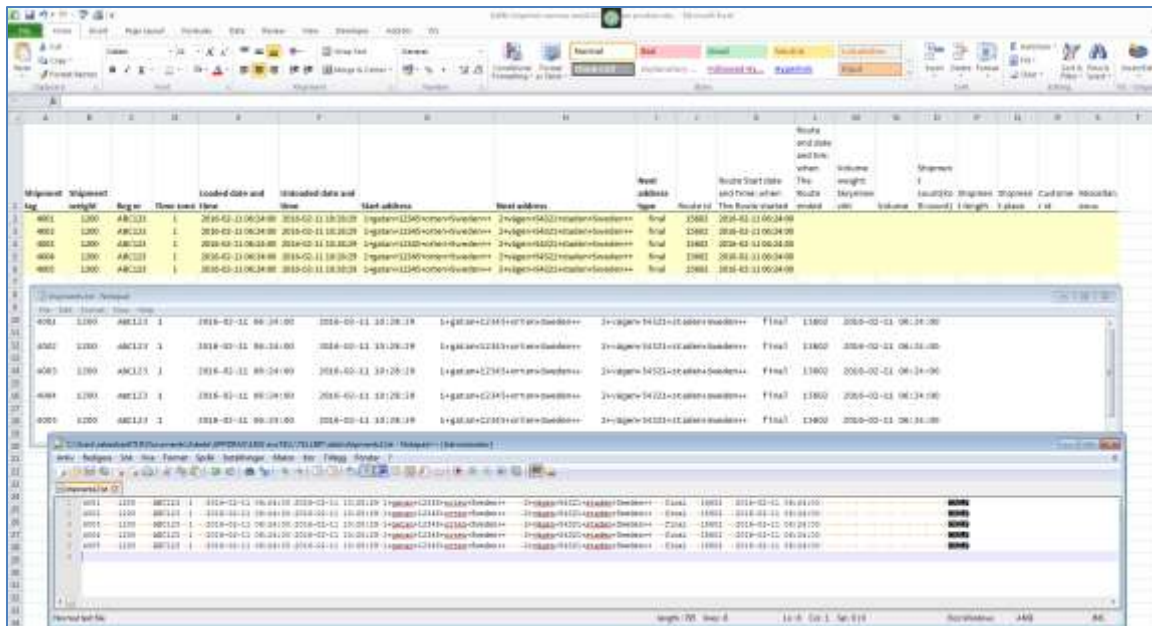


4. Starta hjälpprogrammet Notepad eller annan textfilshanterare.
5. Klistra in urklippt material (Ctrl+V) i det blanka Notepad-dokumentet.
6. Välj "Spara som" och spara dokumentet med namnet **shipments.txt** i undermappen "Data" som du finner i *Tellbit*-mappen där du sparat den på din hårddisk. Spara filen som en normal textfil med ANSI-kodning.



I bilden ovan visas inte de tab-tecken som separerar datan i filen. I nedanstående bild visas hur dessa tecken blir synliga när en mer avancerad textredigerare används, (Notepad++). Notera att filen måste sparas från Notepad för att rätt format skall erhållas på filen. Filer sparade med Notepad++ erhåller felaktigt format på tecken som Å, Ä och Ö.





Tänk på följande när shipmentfilen skapas:

- Viktigt att tiderna anges i lokal tid enligt 24h. I fältet "Time zone" anges om transporten skedde under normalt看 (vintertid) eller sommartid. För transporter som skett normalt/vintertid skall värdet 1 anges för variabeln Time Zone och för transporter som skett under sommartid skall värdet 2 anges.
- Varje shipment (dvs rad) måste ha ett unikt värde i fältet "Shipment tag". Detta ID anges sedan när miljöskatt för vald försändelse skall beräknas via hemsidan.
- Adressen anges med eller utan positionsdata (Longitud och Latitude). Positionsdata kan hämtas från web-tjänster som Google Maps.
- **VIKTIGT!!**

Om position anges skall detta ske i decimal form enligt formatet +Lat (decimal)+Longitude (decimal), t.ex. "7+Sandåsavägen+57236+OSKARSHAMN+Sweden+57.255189+16.427881"

Om ingen positionsdata anges lämnas plustecknen kvar, t.ex.

"7+Sandåsavägen+57236+OSKARSHAMN+Sweden+"

Systemet kommer då att i samband med import till databasen att geo-mappa den angivna adressen med hjälp av Google maps web service. (Vid oklarheter om adressen kan geokodas korrekt av googles web service eller ej kan man testa adressen genom att söka efter densamma i web-gränssnittet till Google maps. Om adressen inte hittas där kan adressen inte användas i ecotell, såvida inte positionsdata anges manuellt i shipments.txt-filen.)

TIPS! Man kan erhålla positionsdata för en specifik plats på följande sätt:

Anta att vi ska räkna ut miljöbelastningen för en transport till regeringskansliet vid Rosenbad.

1. Öppna Googles karttjänst i en webbläsare, skriv in "Rosenbad" i sökfältet varvid följande bild visas:



2. Klicka på platsen där lastbilen kommer stanna för leveransen, en rund vit markör placeras där du klickar på bilden och ett mindre fönster öppnas längst ner på sidan. Under postadressen visas koordinaterna för den punkt man valt. Markera och kopiera koordinaterna och använd dem i din shipments-fil.

d. Uppladdning av shipment.txt fil

När shipment.txt-filen är skapad och sparad kan den överföras till EcoTells databas. Detta sker genom att köra programmet/appen Tellbit.exe vilken ligger i mappen TELLBIT på där du sparad den på din hårddisk. Kontrollera att det även finns en mapp som heter "Data" i mappen "TELLBIT".

1. Spara ner shipments.txt fil i mappenTELLBIT/Data. Notera att filen måste sparas från textredigeraren Notepad, som ANSI textfil, se ovan. Det kan finnas flera filer i mappen "data" men det är bara innehållet i filen med namnet "shipments.txt" som kommer överföras till databasen. Notera att appen raderar filen vid lyckad överföring varför det kan vara bra att spara en kopia på filen med annat namn i det fall man vill ha koll på vilken information man laddat upp.
2. Gå till mappen "TELLBIT" och starta TellBit.exe.
3. Övervaka att förloppet avslutas enligt instruktioner ovan.
4. Stäng Tellbit.
5. KLART. Uppgifterna är nu sparade i databasen och miljökalkyl kan genomföras för de godsförsändelser som angavs i shipments.txt-filen.

13. Genomföra en beräkning

För att göra en miljökalkyl för en godsfräsändelse loggar man först in på Ecotells hemsida, <https://ecotell.testsitesweden.com/>

Varje användare har ett eget username och man kan bara göra miljökalkyler för de fräsändelser som man själv överfört till databasen.

Efter inloggning väljer man menyn "uträkningar/räkna ut CO2".

Ange ett shipmentID i rutan och klicka "beräkna" varvid följande bild visas:

Beräkna CO2

FörsändelseID:

Resultat

FörsändelseID	Vikt (kg)	CO2 (kg)	FC (l)	Distance (km)
PartnerC18	1200	5.2	3.19	316

Fordon	Från	Tid	Till	Tid	Total Vikt (kg)	Total CO2 (kg)	Bränsle	Total FC (l)	Distance (km)
XZY803	Sandåsvägen 7	2016-02-19 05:24:05	verkotadsvägen 10	2016-02-19 09:52:27	38400	166.26	5 - PREEM ACP 50%bio	102	316

Om felmeddelandet "Ingen leverans kunde hittas" visas istället för ovanstående resultatbild så beror det på att systemet inte kunnat hitta en matchning mellan den för fräsändelsen angivna leveranstiden eller adressen. Orsaken till detta kan vara att leveransadressen gäller för ett väldigt stort område varför villkoret om att bilen ska ha stannat vid målpunkten kan vara svårt att nå. Lösning: Försök finna faktisk position där godset verkligen lossas och ange denna tillsammans med övrig information om godset.

C – EcoTell technical description.

D – EcoTell Living Lab Policy (draft).

The ecoTELL Living Lab policy

Application scope, security, data integrity and user

November 2016

(preliminary version, valid until replaced by final version)

Table of contents

Table of contents	51
Summary	52
1. Introduction.....	52
2. Fundament of the project consortium and collaboration	53
3. Ownership of ecoTELL Living Lab	53
4. Organizational system architecture.....	55
5. Technical system architecture.....	56
6. Technical system implementation.....	56
7. Data models, logic and algorithms.....	57
References	58

Summary

The ecoTELL Living Lab is intended for the development of vehicle connected IT solutions delivering environmental assessment of freight transports. The functionality and the services of the Living Lab are based on the availability of operational data generated by (low cost) sensors, both sensors installed as part of vehicle and goods operating systems and external sensors such as GPS sensors, accelerometers and temperature sensors, as well as access to operational data from for example vehicles, goods, vehicle equipment, traffic, infrastructure and logistic systems.

Environmental performance of freight transport depend on many different parameters that the ecoTELL Living Lab may be able to identify, such as the distance, the number of stops during a transport, weight of total payload or the choice of fuel. But the environmental performance may also depend on aspects that may be legally difficult or ethically questionable to store data about and to assess, such as who is the driver of a specific truck or the specific receiver of a delivery.

In order to avoid that the ecoTELL Living Lab conflicts with ethical aspects of personal integrity, work life or business, the ecoTELL information policy prescribes not to store information about persons, juridical persons and confidential material. The ecoTELL Living Lab organization establishes an ethical board to ensure that this policy is not violated. The ethical board consist of:

WP1 Leader:

WP2 Leader:

WP3 Leader:

Project coordinator:

This policy document describes how the integrity and security is maintained throughout the organization, the information system architecture, the information system components and the overall design of the ecoTELL Living Lab.

1. Introduction

The general idea of the ecoTELL Living Lab information policy is to avoid conflicts with ethical aspects of personal integrity, work life or business confidentiality. The ecoTELL information policy prescribes not to store information about persons, juridical persons and confidential data. But since it is practically impossible to both enable the intended analytical capacity of the Living Lab while completely disabling analysis of the data for non-intended purposes, we here describe the general policy and the measures taken at each step of the information handling and at each level of the information system, to achieve a consistent integrity and security of the organization and information system of the ecoTELL Living Lab.

This document explains intended functionality and concepts of the ecoTELL Living Lab and its information system, and uses these facts to lay out the data and information policy of the information system.

2. Fundament of the project consortium and collaboration

The overall purpose of the project ecoTELL is to develop and test systems for retrieving vehicle generated data and haulier/integrator shipment data in order to generate a high precision high accuracy environmental performance assessment for cargo transports. The idea is to limit the scope of the work to challenges, development needs and questions to issues well outside the normal product development work at each participating OEM on the vehicle side. Thus, the work should limit itself to the development of calculation methods and data handling/processing/analysis architectures intended to be publically available for all participants to make use of in their respective product/service development. The main beneficiaries of the results are the OEMs on the vehicle side, i.e. Volvo and Scania, why their needs and priorities shall be in focus during the project.

3. Ownership of ecoTELL Living Lab

The ecoTELL Living Lab can be divided into five separable and tangible components:

1. **Methodology:** The methodology which sets up a laboratory situation, ranging from how to appoint vehicles, transport routes, goods, variables, environmental parameters and measurement parameters etc.
2. **Data:** The different data generated by a Living Lab laboratory run, an experiment. The different data concerns any data imported into the information system as well as level of data and information processed by the ecoTELL Living Lab methodology and/or information system software components. Which this information is, is best described in chapters 0, 5 and 7.
3. **Software:** The software that makes up the ecoTELL Living Lab consists of a mixture of operating systems, database systems, third party modules ranging from hardware drivers to reporting tools and office tools. Chapter Technical implementation
4. **Software configurations and code:** To make the ecoTELL Living Lab function as intended all included software and hardware need to be configured programmed and set up so that the system works and performs as intended and so that it is manageable. Such configuration and setup includes scripts, compiled programming code including the code transcripts, register values such as address pointers, user authorities and login passwords, etc.
5. **Hardware:** The ecoTELL Living Lab hardware consists of servers with hard drives and secure backup solutions. During the early development time the server will be physically placed at Viktoria Swedish ICT, but as the systems invite more and more tests and experiment transport fleets, the physical server will be replaced with cloud computing solutions.

Even if the development tools are not really part of the stationary ecoTELL Living Lab, they will always have an essential role to enable new experiments, perform new types of analyses, or to export new types of data. They are therefore mention here.

- **Development tools:** Examples of development tools are script and programming development environments, tools for analyzing the information system and database analysis tools. There may be many more types of development tools.

The following ownership defaults apply:

1. **Methodology:** The methodology is freely available to anyone. It will be documented and published.
2. **Data:** Unprocessed data acquired from e.g. vehicles and goos belong to the data source owner. Data processed by the methods and tools within the ecoTELL Living Lab information system belongs to user for which the data processing has been performed. If any data item within the processed data is still unprocessed, this unprocessed data is still owned by the data source owner (for example identity data, GPS positions or time stamps). Exactly which data belongs to which category will be explicitly sorted out and documented for each laboratory situation.
3. **Software:** All software of the ecoTELL Living Lab information system belongs to IVL Swedish Environmental Research Institute. If the software is developed within the project, the licensee of the software is IVL Swedish Environmental Research Institute during the project runtime. If relevant, at the end of the project the ownership of each software will be practically and formally granted to the party to which the ecoTELL consortium agrees to grant ownership.
4. **Software configurations and code:** All software configurations performed and all code written for the purpose of making the ecoTELL Living Lab work and function as intended is by representation of the consortium owned by IVL Swedish Environmental Research Institute. If relevant, at the end of the project the ownership of configuration and code will be practically and formally handed over to the party to which the ecoTELL consortium eventually agrees to grant ownership.
5. **Hardware:** All relevant ecoTELL Living Lab information system hardware is owned by IVL Swedish Environmental Research Institute. In the case hardware is rented, such as when using contemporary cloud storage and backup solutions, the hardware ownership belongs to the cloud service company, but the user right belongs to the organization IVL Swedish Environmental Research Institute who contracts the cloud service.

Conceptual system architecture

This chapter describes the general layout and intended functionality of the ecoTELL Living Lab.

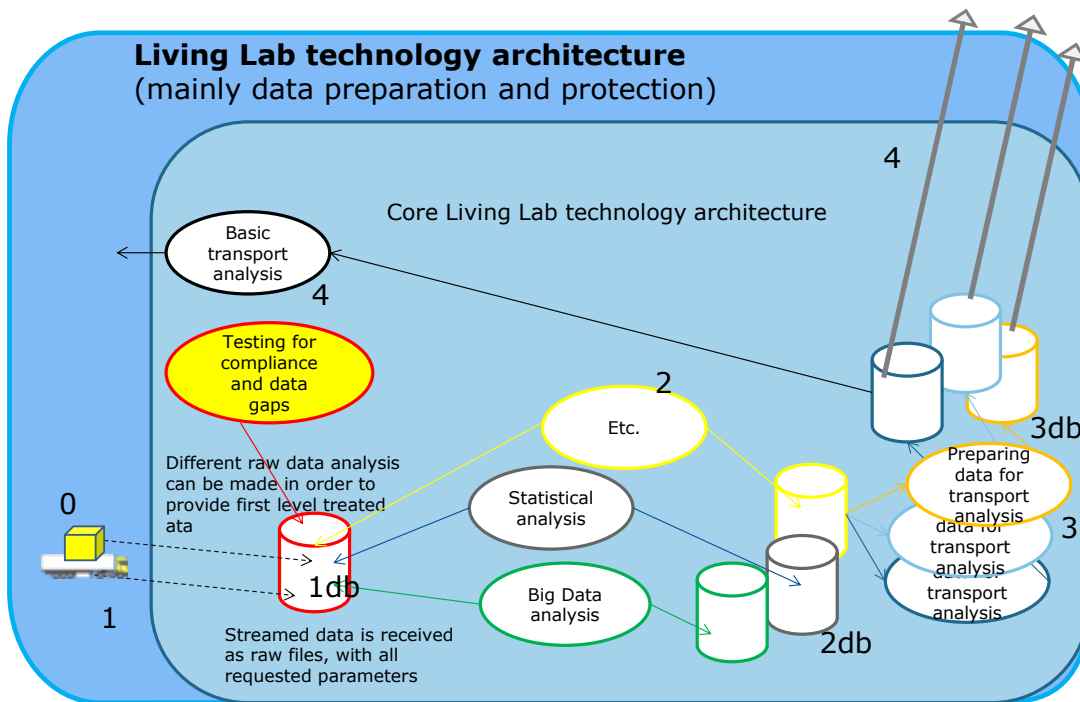


Figure 1. The conceptual system architecture of the ecoTELL Living Lab describes that the living lab encompasses the vehicle and the goods for which the data is acquired, as well as the information system handling the data about these entities, as well as the information feedback. To enable the relevant flexibility of analyses, results and integrity of data, the decomposition of the information system complies with the ISO/TS 14033 framework.

4. Organizational system architecture

This chapter describes the organisations and stakeholders associated with the ecoTELL Living Lab, as well and describes the roles and interests that these organisations and stakeholders have with regards to the ethical policy of the living lab.

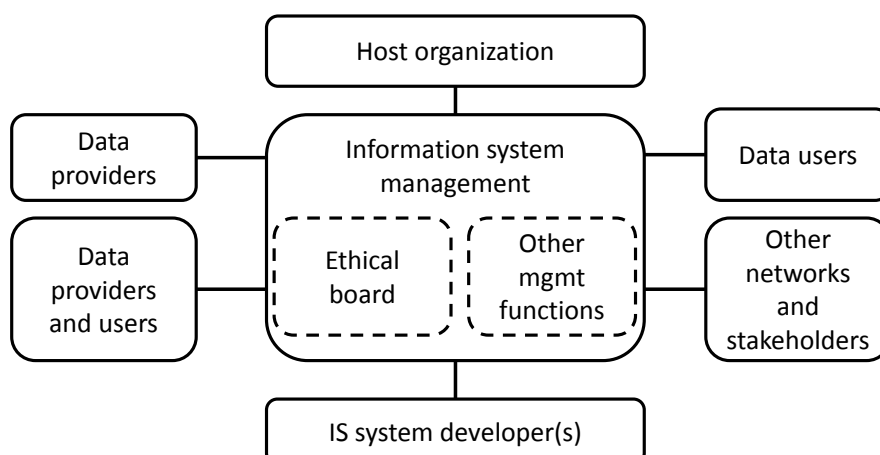


Figure 2. The organization system architecture of the ecoTELL Living Lab describes the major organizational stakeholders of the Living Lab. Each stakeholder has a responsibility to clarify data ethical interest, comply with the ethical policy and/or participate in the maintenance and the development of the ethical policy.

5. Technical system architecture

This chapter provides an information system overview, a system architecture overview of the ecoTELL Living Lab information system, with particular emphasis on the information storage units and information communication channels of the information system of the living lab, since it is at these points where data and information can be retrieved, viewed, analysed and interpreted.

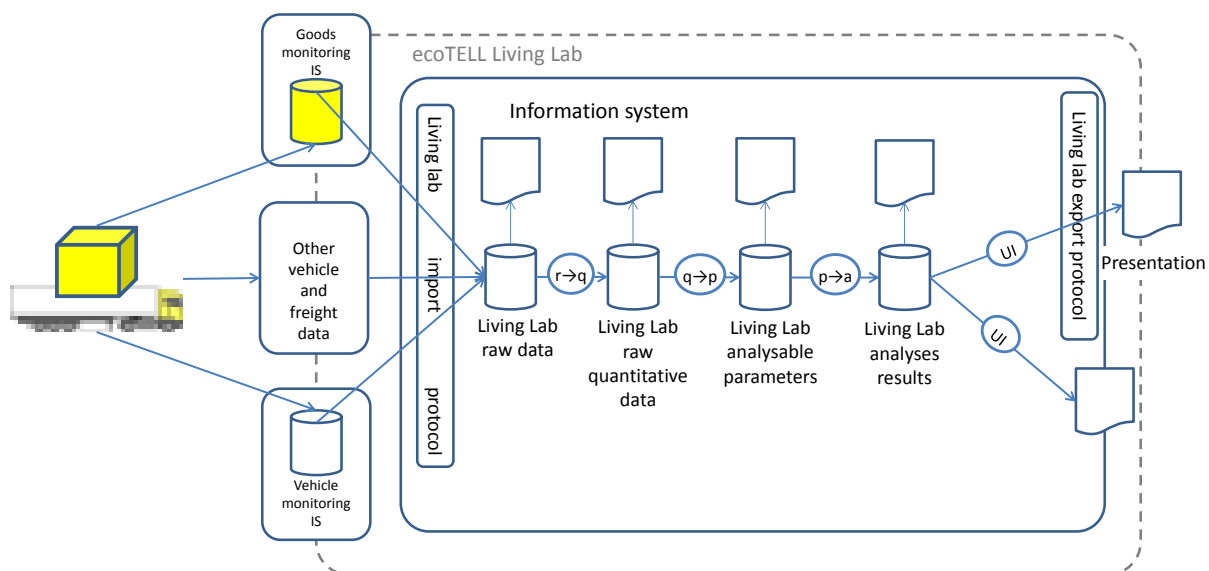


Figure 3. The technical system architecture of the ecoTELL Living Lab describes the key components of the Living Lab where data is communicated, stored or viewed. The box with dotted lines includes the scope of the entire ecoTELL Living Lab, and the picture shows how the information system is included inside this

Data can be viewed at several points within and outside of the ecoTELL Living Lab information system. Firstly data of course can be viewed outside of the ecoTELL Living Lab before the data is entered into the Living Lab. These externally available data is the data pool available for the living lab, to be acquired when needed for specific analyses. The separation between the available data pool and the living lab is made through the selection and filtering of the Living Lab import protocol.

The data can be viewed at several instances inside the information system, and it can be viewed after the data has been processed, to be used inside the living lab. Data of course also can be viewed outside of the ecoTELL Living Lab after it has been processed and published. The Living Lab export protocol specifies which data to export outside of the Living Lab.

6. Technical system implementation

This chapter provides a technical specification of the ecoTELL Living Lab information system, with intention to clarify how the system architecture is physically implemented with regards to technologies, physical equipment and internet addresses as well as actual user authentications.

<FIGURE 4 WILL BE DRAWN WHEN THE SYSTEM IS SET UP>

Figure 4. The technical system implementation describes the physical storage points, in terms of IP-addresses, technical protocols etc. that constitutes the ecoTELL Living Lab.

Specification of server set-ups etc. including user rights, security protocols, erase policies and backup policies etc.

7. Data models, logic and algorithms

This chapter describes the data and data manipulations in the ecoTELL Living Lab information system in order to clarify exactly which data is stored, omitted, produced and presented to users of the living lab.

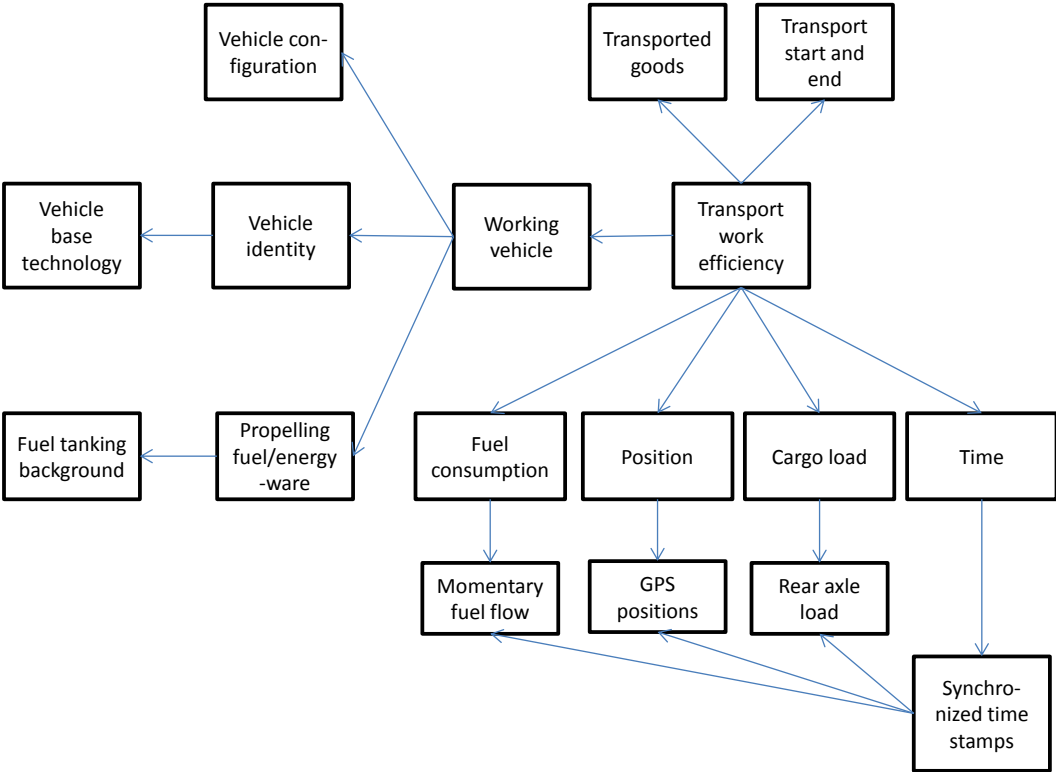


Figure 5. The data model of the information in the living lab describes the different data entities and how they logically and semantically depend on each other.

The following specifies the concepts, the entities and the specific data fields of the ecoTELL information system. For clarity some of the concepts, entities and data fields that are not stored in the information system will also be described. One data model will be given for each of the databases within the information system architecture of figure 3. There may be several versions of each such database, and each need to be specified with regards to its concepts, entities and data fields. Since the data in one database is, or is produced by, a selection or other manipulation of data from the previous database, each such selection or manipulation is also clearly specified.

<FIGURE 6 WILL BE DRAWN CONSECUTIVELY AS NEW SELECTION OR DATA MANIPULATIONS ARE DESIGNED>

Figure 6. Selection of a subset of data from one database, and/or mathematical or other manipulations of data from one database makes up the content of the consecutive database.

Specification of server set-ups etc. including user rights, security protocols, erase policies and backup policies etc.

References

Blechsmidt, M., Buchanan, J., Canvin, J., Carlson, R., Dagher, E., Dinçarslan, Ö., Li, Y., Lindgren, S., Morbin, R., Özkan, I., Robert, F., Soderlind, A., Tomingas, M., Turner, J., Walker, R. *Guidelines For Reporting Freight Greenhouse Gas Emissions V 1.0*, Odette International Logistics General, Odette International, London 2013

CEN standard EN 16258:2012, Methodology for calculation and declaration of energy consumption and GHG emissions of transport services (freight and passengers), CEN 2012

