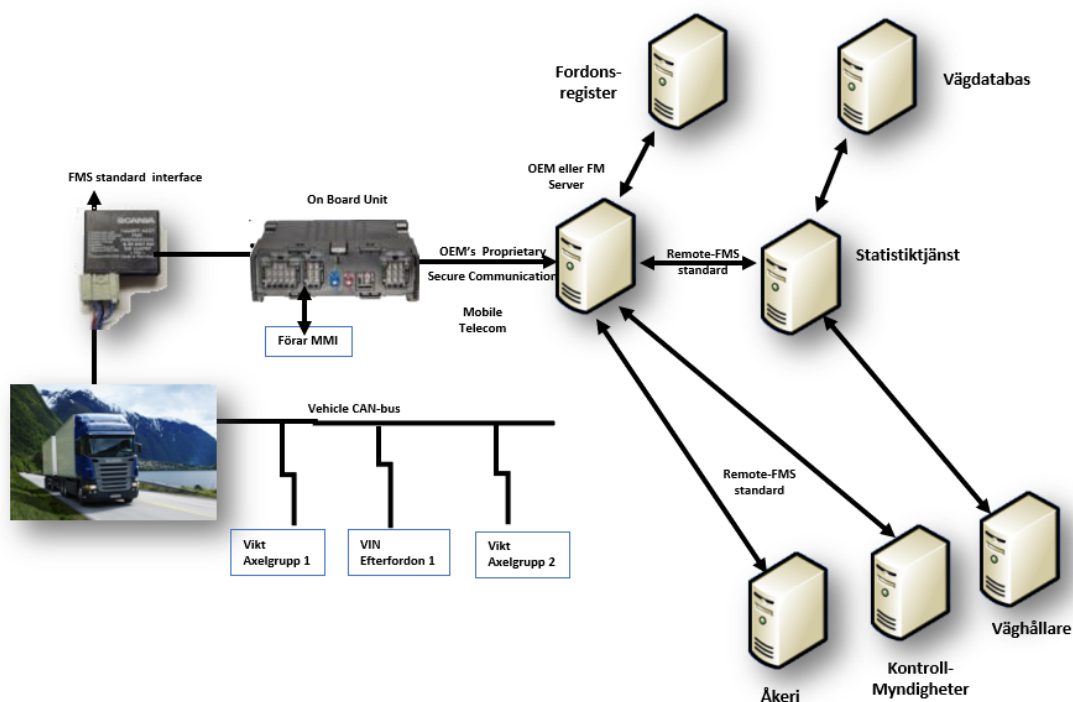


Demonstration Intelligent Tillträdes-Kontroll

– ITK för HCT fordon

Publik rapport



Författare: Thomas Asp, Sten Wandel och Patrik Rydén
Datum: 2018-09-28
Projekt inom Effektiva och uppkopplade transportsystem

FFI Fordonsstrategisk
Forskning och
Innovation

VINNOVA

Energimyndigheten

TRAFIKVERKET

FKG

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	3
2 Executive summary in English.....	5
3 Bakgrund.....	6
3.1 Varför det behövs ett särskilt kontrollsystem av HCT-fordon.....	6
3.2 Specifikationen 2016 av kraven på ITK-system.....	7
4 Syfte, forskningsfrågor och metod.....	8
4.1 Syfte	8
4.2 Fokus och avgränsningar.....	8
4.3 Forskningsfrågor	8
4.4 Metod	9
5 Mål	10
6 De tre demonstratorerna: beskrivningar och resultat.....	11
6.1 Val av HCT fordon och inriktning för demonstratorerna	11
6.2 Vehcos demonstrator: beskrivning och resultat	11
6.3 Volvos demonstrator: beskrivning och resultat	18
6.4 Scantias demonstrator: beskrivning och resultat	21
7 Resultat och måluppfyllelse	25
7.1 Analys och måluppfyllelse.....	25
7.2 Juridisk analys och rekommendationer.....	26
8 Spridning och publicering.....	29
8.1 Kunskaps- och resultatspridning.....	29
8.2 Publikationer.....	31
9 Slutsatser och fortsatt forskning	32
9.1 Slutsatser	32
9.2 Fortsatt forskning	33
10 Deltagande parter och kontaktpersoner.....	35
11 Referenser.....	35
Bilaga 1	40
Bilaga 2.....	47

1 Sammanfattning

Under årens lopp har storleken på fordon för alla transportmedel ökat för att uppnå högre effektivitet och lägre transportkostnader. Den maximala tillåtna bruttovikten för lastbilar i Sverige på allmän väg har till exempel ökat från 10 ton 1930 till 64 ton / 25,25 m 2015. Sedan 2009 har det i Sverige pågått försök med ännu tyngre och i vissa fall längre fordonståg. Dessa kallas HCT (High Capacity Transport) - Fordon. Försöken med sådana visar att energianvändningen kan minska med upp till 25 procent per ton fraktat gods och därmed kan koldioxidutsläppen reduceras i motsvarande omfattning. Planen är att successivt öka den tillåtna storleken ytterligare, men endast för dedikerade vägar och om transporten uppfyller vissa kriterier. Införandet av HCT-fordon förväntas ha flera positiva konsekvenser, bland annat bättre utnyttjande av befintlig infrastruktur och fordon, mindre trafikstockningar, mindre vägslitage, lägre kostnader, mindre olyckor och som nämnts mindre energiförbrukning och därmed mindre påverkan på klimatet.

Fordon med en bruttovikt på 64 - 74 ton får idag trafikera vägar med den nya bärighetsklassen, kallad BK4. Trafikverket öppnade initialt ett begränsat vägnät, ca 12 % av det statliga vägnätet, och det kommer ta lång tid innan större delen av vägnätet är öppnad för BK4 fordonen. Det finns därför en uppenbar risk för att fordon som väger mer än 64 ton kommer att ta genvägar utanför BK4 nätet. För att minska den risken anses de befintliga processerna för att detektera och förhindra övervikter otillräckliga. Alla länder som infört tyngre och/eller längre fordon på delar av vägnätet har även infört särskilda system för tillträdeskontroll.

I tidigare projekt har system för tillträdeskontroll av HCT-fordon i andra länder undersökts och under 2013-2016 testades även det Australiska IAP-systemet på fem HCT-fordon i Sverige. Baserat på erfarenheterna från IAP-testerna och intressenternas krav togs ett förslag på systemspecifikationer för ett svenskt system fram. Det kallas ITK (Intelligent-Tillträdes-Kontroll) och är liksom det australiska IAP baserat på redan installerade FMS (Fleet Management System) i fordonen. Idén med ITK är att vid misstänkt överträdelse eller för stickprovskontroller får myndigheterna tillgång till data om rutt, vikt och fordonskonfiguration för kontroll av regelefterlevnad, till skillnad från IAP-systemet där en tredje part tar fram rapporter om misstänkta regelavvikelse som sen skickas till myndigheterna.

Syftet med ITK Demo projektet har varit att utveckla några olika prototyper till ITK system för att kunna finjustera specifikationerna och regelverket. Demonstrationsprojekten ska även kunna fungera som inspiration och förebilder till stöd för utvecklingen av både kommersiella ITK-tjänster och processer hos myndigheterna.

I projektet har demonstrationer av ITK system tagits fram av Volvo, Vehco och Scania. Eftersom redan installerade system i fordonen används för tjänsterna förväntas det endast kosta operatören ca 200 SEK per månad och fordon. De europeiska lastbilstillverkarna har via ACEA kommit överens om en FMS-standard för kommunikation vilket gör alla berörda parter, åtminstone inom Europa, kan använda datat och innovationer underlättas.

Vi utvecklingen av de tre demonstratorerna visade sig att den hårdvara som redan fanns i de bilar som fått HCT-dispenser och användes i demonstratorerna, kunde användas och likaså det mesta av mjukvaran i omborddatorerna och back-end servern. Mjukvaran utvecklades med ett antal tjänster för att stötta chauffören och åkeriet att följa de uppställda reglerna för HCT-dispenserna och rapportering enligt den kravspecifikation som togs fram i det föregående forskningsprojektet. Exempel på tjänster är geofencing med notifiering till föraren och email till transportledaren när fordonet avviker från tillåten rutt, spårning av rutter i efterhand och meddelandesystem där föraren knappar in svar på frågor i omborddatorn t ex lastvikt på resp. efterfordon, om inte dessa registrerats automatiskt. Förarna ansåg att den manuella registreringen av lastvikter var alltför krångligt. I version 3 av ACEA:s FM gränssnitt finns total fordonsvikt (GCV) med som obligatorisk data, men några av dragbilarna i demonstratorerna, speciellt Vehcos, var alltför gamla för att ha detta nya gränssnitt. Vehco är en från OEM-erna fristående leverantör och helt beroende av den data som OEM-erna delar med sig via FMS-gränssnittet i fordonet. I version 3 finns också vikter per axelgrupp, men bara som frivillig uppgift och OEM-erna är inte alltid villiga att dela med sig av den data även om de själva använder den.

Projektet rekommenderar därför att rapportering av axelvikter blir obligatoriskt i nästa FMS och Remote FMS standard så registreringen kan ske automatiskt hela vägen till back-end servern.

Även registreringen av registreringsnumren på efterfordonena och ID-numren på lösa lastbärare, t ex containrar, i en fast monterad skärm i hytten ansågs krångligt. Därför testade man att använda en mobil klient som föraren tog med sig när han gick runt fordonståget och knappade in data. Projektet rekommenderar därför att automatisk registreringen av efterfordonens VIM nummer standardiseras och att dessa blir obligatoriska att rapportera i nästa FMS och Remote FMS standard så registreringen kan ske automatiskt hela vägen till back-end servern.

Även de två OEM-erna Volvo och Scania fick göra speciallösningar för att registrera bruttovikter, axelvikter och efterfordonens identiteter. Volvo installerade en extra fordonsdator som skickade logfiler med email innehållande bl a bruttovikt, axelvikter, lyfta axlar, däcktryck och efterfordonens VIN-nummer. Vikterna för axelgrupperna visades också på en skärm i hytten.

Scaniabilen skickade positionsdata varje minut och viktdata var tionde minut till offboard-systemet och till Scantias moln där en tjänst för ITK hade programmerats in. Viktdata estimerade fordonet självt med data från ett flertal sensorer. Generellt krävde piloten inte någon inblandning från varken föraren eller åkeriet. Fordonet spårades i realtid via FMS portalen men systemets inbyggda geofencingfunktion med avvikelserapportering användes inte. Dragfordonets ID registrerades automatiskt medan möjligheten att registrera efterfordonens ID automatiskt beror på tillverkare och konfiguration. I piloten registrerades dock bara dragets ID eftersom samma efterfordon användes hela tiden. De data som ITK specen kräver skickades till Trafikverkets system för HCT-transportuppföljning enligt Remote FMS-standarderna kompletterad med förslag till ytterligare preciseringar som beslutats inom projektet och redovisas i bilaga 2.

Det svenska ITK systemet är det första automatiserade tillträdeskontrollsystemet utanför Australien. Det förväntas att ITK system kommer att anpassas för användning i andra länder. Hittills har följande länder visat intresse: Sydafrika för PBS (Performance Based Standard) fordon, Finland för fordon som är tyngre än 76 ton, och Norge med sin utmanande geografi och flertalet bärighetsklasser.

Liksom IAP i Australien blir ITK en föregångare till en nationell certifierad telematikplattform med många möjliga statliga och civila applikationer. ITK-plattformen med vissa tillägg kan nämligen även användas för differentierade och dynamiska tillträdesvillkor för alla typer av fordon baserat på t.ex. vikt, längd, lasttyp, motor, bränsle, plats, tid och även användas för uttag av avgift. Exempel på applikationer som för närvarande är aktuella är geofencing för att förhindra att fordon kör in i promenadzoner (hastigheten sänks till 5 km/h eller stoppas, utlöstes av förra årens terrorattacker), tillgång till miljözoner (där endast eldrift), tillgång till prioriterade vägbanor för bussar och lastbilar med tillstånd, övervakning av dispenstransporter, platooning, vägavgift baserad på verklig vikt och tillkopplade efterfordon, viktkontroll enligt EU 96/53, farligt gods, cabotage regler och elvägar. De tre ITK-demonstrationerna förväntas kunna bidra till att påskynda marknadsintroduktion av sådana tillträdeskontroller i Sverige.

För att ta reda på om det finns några juridiska hinder för att implementera ITK har extern expertis använts. De fann att det är möjligt att införa ITK, vissa svenska lagar måste anpassas, och ITK-systemets utformning bör justeras något för att underlätta dessa anpassningar. I projektet har vi tagit fasta på detta och justerat kravspecifikationen så att det blir tillåtet med ITK-tjänster baserade på en app i mobiltelefon för sällananvändare, t ex från andra länder, och inte enbart använda fleet management system, och att aktuell bruttovikt ska visas på display i förarhytten som är synlig för såväl föraren som polisens kontrollant.

2 Executive summary in English

Over the years, the sizes of vehicles for all modes of transport have increased to achieve higher labour and capital productivity and thereby lower transport cost enabling increased trade that supports specialization and economy of scale and thereby economic growth. This has required investments in upgraded infrastructures. The maximum allowed gross weight for trucks in Sweden for general access was increased from 10 ton 1930 to 64 ton/25.25 m 2015. Since 2009, there has been tests in Sweden with even heavier and, in some cases, longer vehicles. The trials show that energy consumption can be reduced by 25 percent per tonne of transported freight and CO₂ emissions can be reduced accordingly. The plan is to successively increase the allowed size even further, but only for dedicated roads and if the vehicles and their operations fulfil certain criteria. Vehicles with a gross weight of 64 - 74 ton are since 2018-07-01 allowed to traffic dedicated roads, called BK4. One criteria that should be fulfilled is that the operation of the vehicles is supported and monitored with an access control system.

We have studied access control of HCT (High Capacity Transport) vehicles in other countries and during 2013-16 the Australian IAP system was tested on five HCT test vehicles in Sweden. Based on the experience from the tests of IAP and requirements from stakeholders and from the EU and the Swedish legal environments, system specifications for a Swedish system were proposed. The ITK system (*swe. Intelligent Tillträdeskontroll – eng. Intelligent Access Control*) is based on already installed fleet management systems where authorities for audits or when violations are suspected get access to data regarding route, weight and vehicle configuration for compliance checking and sanctions. In the ITK Demo project three demonstration systems were built based on these proposed specifications. A legal study was performed to identify which parts of the Swedish and international law that have to be considered and if there were any legal barriers. It concluded that it is possible to implement ITK according to the proposed specifications, some Swedish laws have to be adjusted, the technical specifications should be somewhat modified to facilitate these changes.

The three demonstration systems were built to fine tune the specifications and regulatory framework. Since already installed systems are used the services are expected to cost the operator only €20 per month and vehicle.

The ITK-platform enables differentiated and dynamic access regimes based on e.g. weight, length, load type, engine, fuel, time and fee. Better matching of vehicles, road and traffic has several positive consequences, including better utilization of the existing infrastructure, less need for investment in capacity expansion, less congestion, less road wear, lower cost, less accidents, and less energy consumption and thereby less impact on the climate.

The Swedish ITK is the first automated intelligent access system outside Australia and as in Australia a forerunner of a national certified telematics platform with many expected governmental and civil applications in Sweden. Hence, efforts are made to harmonize the specifications and legal/institutional framework so the same platform (vehicle box, back-end system and software) could be used for most of these services, e.g. preventing vehicles entering walking zones (vehicle slows down to 5 km/h or are stopped, was triggered by last years' terrorist attacks), access to environmental zones (where only electrical or very clean IC drivelines are allowed), access to certain lanes for busses and trucks with permits, monitoring oversized vehicles on special permit, platooning, road use charging based on actual road wear and congestion, weight control according to EU 96/53 being mandated by 2021, dangerous goods, cabotage rules, and electrical roads. The ITK demonstrators are expected to accelerate the market introduction of such access and monitoring applications.

It is expected that similar systems will be developed in other countries besides Australia and Sweden, eg. South Africa for PBS (Performance Based Standard) vehicles, Finland for vehicles heavier than 76 ton, and Norway with its challenging geography and many different road classes.

3 Bakgrund

Den maximala tillåtna bruttovikten för lastbilar i Sverige på allmän väg har till exempel ökat från 10 ton 1930 till 64 ton / 25,25 m 2015. Under årens lopp har storleken på fordon för alla transportmedel ökat för att uppnå högre effektivitet och lägre transportkostnader. Sedan 2009 har det i Sverige pågått försök med ännu tyngre och i vissa fall längre fordonståg. Dessa kallas HCT (High Capacity Transport) - Fordon. Försöken med sådana visar att energianvändningen kan minska med upp till 25 procent per ton fraktat gods och därmed kan koldioxidutsläppen reduceras i motsvarande omfattning. Planen är att successivt öka den tillåtna storleken ytterligare, men endast för dedikerade vägar och om transporten uppfyller vissa kriterier. Införandet av HCT-fordon förväntas ha flera positiva konsekvenser, bland annat bättre utnyttjande av befintlig infrastruktur och fordon, mindre trafikstockningar, mindre vägslitage, lägre kostnader, mindre olyckor och som nämnts mindre energiförbrukning och därmed mindre påverkan på klimatet.

Fordon med en bruttovikt på 64 - 74 ton får idag trafikera vägar med den nya bärighetsklassen, kallad BK4. Trafikverket öppnade initialt ett begränsat vägnät, ca 12 % av det statliga vägnätet, och det kommer ta lång tid innan större delen av vägnätet är öppnad för BK4 fordonen. Det finns därför en uppenbar risk för att fordon som väger mer än 64 ton kommer att ta genvägar utanför BK4 nätet. För att minska den risken anses de befintliga processerna för att detektera och förhindra övervikter otillräckliga. Alla länder som infört tyngre och/eller längre fordon på delar av vägnätet har även infört särskilda system för tillträdeskontroll.

I tidigare projekt har system för tillträdeskontroll av HCT-fordon i andra länder undersökts och under 2013-2016 testades även det Australiska IAP-systemet på fem HCT-fordon i Sverige. Baserat på erfarenheterna från IAP-testerna och intressenternas krav togs ett förslag på systemspecifikationer för ett svenskt system fram. Det kallas ITK (Intelligent-Tillträdes-Kontroll) och är liksom det australiska IAP baserat på redan installerade FMS (Fleet Management System) i fordonen. Idén med ITK är att vid misstänkt överträdelse eller för stickprovskontroller får myndigheterna tillgång till data om rutt, vikt och fordonskonfiguration för kontroll av regelefterlevnad, till skillnad från IAP-systemet där en tredje part tar fram rapporter om misstänkta regelavvikelse som sen skickas till myndigheterna.

Alla de samhällsnyttor som BK4 reformen beräknats medföra förutsätter att BK4 fordonen följer de uppställda reglerna. Trafikverket öppnade initialt ett begränsat vägnät, ca 12 %, och det kommer ta lång tid innan större delen av vägnätet är öppnad för BK4 fordonen. Det finns därför en uppenbar risk att fordon kommer att ta genvägar utanför BK4 nätet. För att minska den risken anses de befintliga processerna för att detektera övervikter otillräckliga. Samma sak kommer gälla kommande HCT-steg som längre fordon (34,5 m), ytterligare tyngre fordon och andra tillträdesformer för HCT. Alla länder som infört tyngre och/eller längre fordon på delar av vägnätet har även infört särskilda system för tillträdeskontroll. Finland som möjliggjort för tyngre fordon införde det på *hela* vägnätet vilket är en viktig skillnad.

I tillägg till detta så är det flera andra tillämpningar som sett stort behov av samma data som registreras i ITK -systemet.

3.1 Varför det behövs ett särskilt kontrollsystem av HCT-fordon

Trafikverket har i sina rapporter till regeringen Trafikverket (2014) och Trafikverket (2015) om förutsättningarna för att införa 74 tons fordonståg på delar av det svenska vägnätet uttalat att det behövs ett system (Intelligent Tillträdes Kontroll - ITK), som kontrollerar att förarna följer regelverket, utöver de kontroller på regelefterlevnad som görs för all trafik.

För att BK4 reformen ska kunna genomföras med bibehållande av dagens höga säkerhetsnivå, utan förtida nedbrytning av infrastrukturen och bidra till arbetet med att uppnå bättre regelefterlevnad i åkeribranschen krävs därför extra kontroll av BK4 fordonen och deras användning, speciellt är det viktigt att minimera:

- körning utanför BK4 nätet när fordonstågen är lastade till en bruttovikt över 64 ton
- antalet och storleken på överlastar (nu är 15-20 % av de tyngre fordonen överlastade och det har ökat senaste åren)

- otillåtna fordonskombinationer och fordon

Detta ger också andra viktiga fördelar

- Ökad trafiksäkerhet då fordonen inte är överlastade eller har felaktig fördelning av lasten
- Ordning och reda med konkurrens på lika villkor då fusk försvåras vilket också gynnar åkeribranschens satsning på "Fair transport".
- Mindre stress då förare ej pressas att fuska vilket ger förbättrad arbetsmiljö (kommit fram vid intervjuer med förare av försöksfordon)
- Statistik för mer precis planering av underhålls- och förstärkningsarbeten av broar och vägar.
- Effektiviserad och mer riskbaserad kontroll av regelefterlevnaden
- Framförallt är ITK ett första steg mot ett nationellt ramverk och IT-plattform som kan utvidgas till andra applikationer/tjänster för både myndigheter och den privata sektorn där man vill styra fordons tillträde i tid och rum t ex Geofencing (gåzoner), Miljözoner (Diesel), Farligt gods transporter, Dispenstransporter och Cabotage. Genom att ITK bereder vägen så förenklas och påskyndas dessa andra angelägna tillträdesreformer.
- Det senare är helt i linje med PM Digitaliseringens möjligheter, bilaga till Nationell plan för transportsystemet 2018-2029¹.
- Systemet kan också användas till ett klara ett nytt EU-krav som börjar gälla 2021. I det ställs krav på att varje land ska väga en bestämd andel av de tunga transportererna.

3.2 Specifikationen 2016 av kraven på ITK-system

Det föreslagna systemet kallas ITK (Intelligent Tillträdes-Kontroll) i analogi med sin australiensiska förebild IAP (Intelligent Access Program). FoU arbetet har pågått sen 2013 och flera internationella och nationella workshops med berörda intressenter och experter har hållits.

Sen några år tillbaka är de flesta nya tunga fordon utrustade från fabriken med en OBU (On Board Unit) med GNSS positionering som är kopplad dels till fordonets datasystem, dels till en "backend" server via mobilnätet. Systemet används främst för FM (fleet management) tjänster. De kommersiella FM aktörerna har redan ett tjänsteutbud som kan användas till att delvis uppfylla det regelverk som föreslås för ITK t ex vägvisning, förarstöd samt registrering av rutter och transportuppdrag. Information som beskriver BK4-nätet tillhandahålls av Trafikverket via NVDB (Nationella Vägdatabasen).

ITK-systemets funktionskrav²

- A. En OBU (On Board Unit) med GNSS måste registrera position med bruttovikt, och ID på operatör, dragfordon och alla efterfordon. Dessa data skickas till en "backend" server varifrån data kan laddas ned enligt anvisad standard och behörighetskontroll.
- B. "Backend" servern måste i efterhand rapportera position med vikter utan ID till en statistiktjänst.
- C. Operatören rekommenderas att använda sig av egenkontroll med vägvisning, förarstöd och analys av data från "Backend" servern så regelöverträdelser förebyggs.
- D. Statistiktjänst som analyserar de inskickade rapporterna enligt B.
- E. Tillsyn med sanktioner av A-D och regelefterlevnaden med data från "Backend" servern.

Kraven är så långt som möjligt baserade på att systemen ska uppfylla viss prestanda utan att själva tekniken preciseras, s.k. teknikagnostiska krav eller Performance Based Standard (PBS) i analogi med den PBS som tas fram för HCT-fordonens tekniska specifikation. Detta främjar innovation, konkurrens samt kostnadseffektiva och användarvänliga lösningar.

¹ Förslag till nationell plan för transportsystemet 2018-2029 - remissversion 2017-08-31, Dokumentbeteckning: 2018:058

² En mer detaljerad beskrivning av ITK systemet återfinns i bilaga 1

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

4.1 Syfte

Syftet med detta projekt är att utveckla några olika prototyper till ITK system enligt den 2016 föreslagna standarden och det av myndigheterna framtagna förslaget regelverket och sen testa och utvärdera dessa för att verifiera och finjustera både kraven och regelverket. Demonstrationsprojekten ska också fungera som inspiration och förebilder till stöd till utvecklingen av kommersiella ITK-tjänster.

4.2 Fokus och avgränsningar

Detta projekt omfattar hela ITK-systemet och således även processerna hos myndigheterna. Emellertid ligger fokus i detta projekt på datorstöd till processerna i lastbilen, hos åkeriet och hos telematikföretaget medan processerna hos vägghållarna, Trafikverket, Transportstyrelsen, Polisen m fl behandlas mer summariskt, eftersom framtagandet av det juridiska och institutionella regelverket för ITK legat utanför detta projekt och tyvärr bara påbörjats. Dock har förslag på processerna vid stickprovskontroller och revision tagits fram och kraven från myndigheterna avseende datakvalitet, frekvens och format för inrapportering har preciserats eftersom dessa är väsentliga förutsättningar.

4.3 Forskningsfrågor

Den föreslagna kravspecifikationen och regelverket har finjusterats genom att följande frågor analyserats och besvaras:

- Hur automatisera registrering och kommunikation av data avseende bruttovikt, axelgruppsvikter eller fordonskombinationer?
- Hur vidareutveckla befintliga system, t ex Krönt vägval inom skogsindustrin till ITK?
- Hantering av sällanhändelser som vägbyggen, olycka, tjällossning, fel på delar av systemet etc?

Hur länge ska data från egenkontrollen sparas, hos vilka och på vilket sätt? Hur kontrollera att statistikdata avseende rutter och vikter skickas in från alla lastbilar certifierade för trafik med mer än 64 ton, samtidigt som myndigheterna inte ska kunna spåra data till enskilt åkeri eller lastbil?

- I vilket format, på vilket sätt, med vilken frekvens ska storheterna rapporteras till myndighet eller den tredje part myndigheterna anlitar?
- Kan man genom att registrera att fordonet varit på ett vägsegment med visst ID isf GPS position var 30 sekund minska datamängderna?
- Sårbarhetsanalyser avseende fusk och tekniska fel avseende både datoriserade och manuella processer? Krav på certifiering?
- Ska omvänd bevisföring tillämpas? Dvs åkeriet är skyldigt att bevisa att de gjort rätt och om data saknas antar tillsynsmyndigheten att de kört olagligt.
- Hur hantera utländska dragbilar, trailers, chaufförer, åkerier, fleet-management aktörer, speditörer och transportköpare?
- Vilka principer och krav på kontroll av systemet ska gälla?

Frågor som berör systemets användning har analyserats genom att i detalj analysera ett stort antal användningsfall och sen testa dessa i demonstratorerna, bl a:

- Vem skall äga specifik data och affärsmodell för delning av data?
- Vilka ska använda informationen och på vilket sätt?
- Utformning av man maskin interface (MMI)?
- Vem skall ansvara för specifik datas kvalitet?
- Hos vem ska data lagras?
- Hur kommer de olika myndigheterna att använda data från ITK?

- Vilka avsteg från kraven kan tillåtas initialt utan att alvarligt minska de effekter som ITK avser att ge?
- Hur framtidssäkra gentemot kommande EU direktiv (96/53, Digital färdskrivare etc.) och det framväxande internationella eco-systemet för ITS och uppkopplade fordon?

Eftersom samma grunddata kommer att användas av både kommersiella systemen (bl.a. navigering, logistik och fleet management) och av myndigheter (Trafikverket, Transportstyrelse, Polis och Åklagare) är frågor avseende ägarskap, säkerhet, äkthet, kvalitet och delning av data extra viktiga. Vi analyserade bl a

- Vilka krav på kontroll riskerar att sänka utvecklings- och implementeringshastigheten eller öka kostnaderna.

Framtagande av förslag på ramverk med ändringar i lagar och förordningar samt hur processerna för registrering och tillsyn utformas och fördelas mellan myndigheterna har legat utanför detta projekt, men har inte blivit gjort. Därför anlidade vi extern juridisk expertis för att få svar på följande frågor:

- Vilka lagar och överenskommelser i Sverige och internationellt berörs?
- Finns det några oöverkomliga juridiska hinder för att implementera ITK?
- Hur bör kravspecifikationen från 2016 justeras för att minska hindren och underlätta för lagstiftarna?

4.4 Metod

För att besvara de forskning- och utredningsfrågor som redovisades i föregående avsnitt har vi i huvudsak använt oss av ett systemanalytiskt angreppssätt. ITK-system är tänkta framtida konstruktioner som kan ha flera alternativa tekniska utföranden men som alla i grunden följer en och samma kravspecifikation och juridiska ramverk. Utgångspunkten har varit att ställa krav endast på vad ett ITK-system ska prestera och inte på den specifika tekniska utformningen i syfte att möjliggöra många olika konstruktioner och därmed innovation och så har också blivit fallet i de tre olika demonstratorerna som genomförts.

För att i detalj analysera hur ITK-systemen kommer att användas har vi både ritat processkartor över hur informationen hanteras samt identifierat och analyserat 17 användningsfall och för var och en angivet: 1-2 önskvärda scenarier, manuellt alternativ, vad är klart och genomförts i demonstratorerna samt vad som återstår.

Då mycket av det vi gör är nytt så har vi inom ett antal forum haft en kontinuerlig dialog för att säkerställa att vi går i rätt riktning med vårt arbete. Vi har också haft en workshop med representanter för telematikföretagen, lastbilstillverkare, speditörer, åkerier och samt några intresseorganisationer.

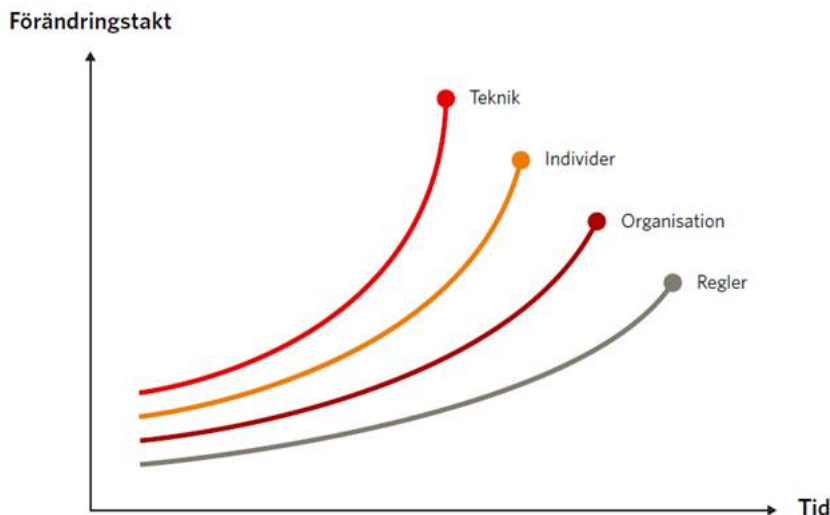
Vi anser att validiteten och reliabiliteten i vår analys av de uppställda tekniska frågorna är god. Likaså för de flesta administrativa frågorna. Däremot återstår en hel del arbete med det juridiska- och institutionella frågorna.

5 Mål

Kravspecifikationen och det juridiska regelverket ska verifieras, finjusteras, och vi får förslag på områden för vidareutveckling att ta med i nästa generation av kravspecifikationer och regelverk. Samtidigt ska de framtagna demonstratorerna vara förebilder som påskyndar marknadsintroduktion. Projektet är förkommersiellt och de medverkande företagen förväntas enbart dela med sig av den information de själva vill dela. Regler för sekretess, IPR, publicering mm enligt FFIs standardavtal har använts.

Av olika skäl har varken myndigheterna eller regeringen tagit fram förslag på ett juridiskt och institutionellt regelverk för ITK. Därför har vi inte kunnat finjustera regelverket eller i verkligheten testa de processer som avser registrering av moduler i HCT-fordonståg i en databas eller kontrollprocesserna hos Polisen och Transportstyrelsen. Därför anlidade vi extern expertis för att ta reda på om det finns några juridiska hinder för att implementera ITK enligt de förslag på tekniska krav som vi tog fram i den tidigare studien.

Att förändringar av de juridiska regelverken gör långsammare än förändringen av den digitala tekniken är ett väl dokumenterat fenomen som visas i Figur 1.



Tekniken som möjliggör digitalisering har en exponentiell förändringstakt. Individer tar till sig tekniken snabbt medan anpassningen hos organisationer och utvecklingen av regelverk går långsammare, vilket påverkar förmågan att fullt ut dra nytta av teknikens möjligheter.

Källa: Deloitte University Press²³

Figur 1. Digital teknik och juridiska regelverk har olika förändringstakt. Källa: Deloitte University Press

6 De tre demonstratorerna: beskrivningar och resultat

6.1 Val av HCT fordon och inriktning för demonstratorerna

ITK-systemen kommer i största utsträckning baseras på fleet managementsystem (FMS). Vi valde därför ut de tre största leverantörerna av dessa i Sverige, nämligen Volvo, Scania och Vehco. Den senare är en från OEM-erna fristående tredjepartsleverantör av FMS och har därmed andra förutsättningar och affärsmodell än OEM-erna.

HCT fordon kommer i framtiden att användas av åkerier med olika förutsättningar och inom många olika marknadssegment, t ex transport av rundtimmer, malm, fyllnadsmassor, flytande gods, och styckegods. Vi förväntar att ITK-systemen kommer att anpassas efter detta och således får olika utformning. Det finns redan ca 50 fordon med bruttovikter över 64 ton och/eller längder över 25,25 m i demonstratorer, främst inom skogliga tillämpningar. Vi valde några helt olika för att få bredd. Vehco använde Julas upplägg med 32 m fordon som tar två 40 fotscontainrar och fokuserade på hur förarnas och åkeriets arbetsflöden och kontroll av regelefterlevnaden förändrades samt tog fram förslag på hur dessa kan förbättras ytterligare. Volvo använde en skogsåakare med en 74 tons timmerbil och fokuserade på hur viktdata från luftfjädringen per axelgrupp och totalt bör presenteras för föraren och transportledaren samt rapportering av utförliga data till back-end servern för detaljerade analyser. Scania använde fordon från sitt eget fordonslabb fokuserade på de tekniska aspekterna, bl a estimering av bruttovikter och helautomatisk överföring av dessa till ITK-specifika molntjänster samt på de olika gränssnitten för dataöverföring i hela kedjan.

6.2 Vehcos demonstrator: beskrivning och resultat

Bakgrund

ARJ Service AB är hemmahörande i Skara. På uppdrag av Schenker bedrivs transport av sjöcontainers till och från tågterminalen Skaraborg Logistic Center i Falköping. Containers för transport till kunder i Västergötland inom en radie av ca 50km. Kunderna är i huvudsak Jula, Swedish Match och Gyllensvaans (stor leverantör till Ikea).

Åkeriet är familjeägt och drevs under piloten av familjen Jonsson med anställda. Sent i piloten blev bolaget ARJ Service sålt. Den utrustning som användes för Fleet Management och övervakning av ITK ingick inte i köpet, utan monterades ut ur bilarna. I dagsläget finns därför ingen möjlighet till ITK-övervakning av detta transportflöde.

ARJ Service har även ett systerbolag, ARJ Åkeri, som bedriver traditionell linjetrafik för Schenker på linjen Skara – Sundsvall. ARJ Åkeri är fortfarande i familjens ägo, men bedriver inga HCT-transporter i dagsläget.

Transportflöde med HCT-fordon

Det volymmässigt största flödet av Sjöcontainers sker mellan Skaraborg Logistic Center och Julas Centrallager i Skara. För att höja transporteffektiviteten och minska miljöbelastningen utförs detta flöde nästan uteslutande med 3-4 st HCT-fordon, i följande kombination:

Dragbil (3-axlar) <-> trailer (3 axlar) <-> dolly (2 axlar) <-> trailer (3 axlar). Totalt 11 axlar

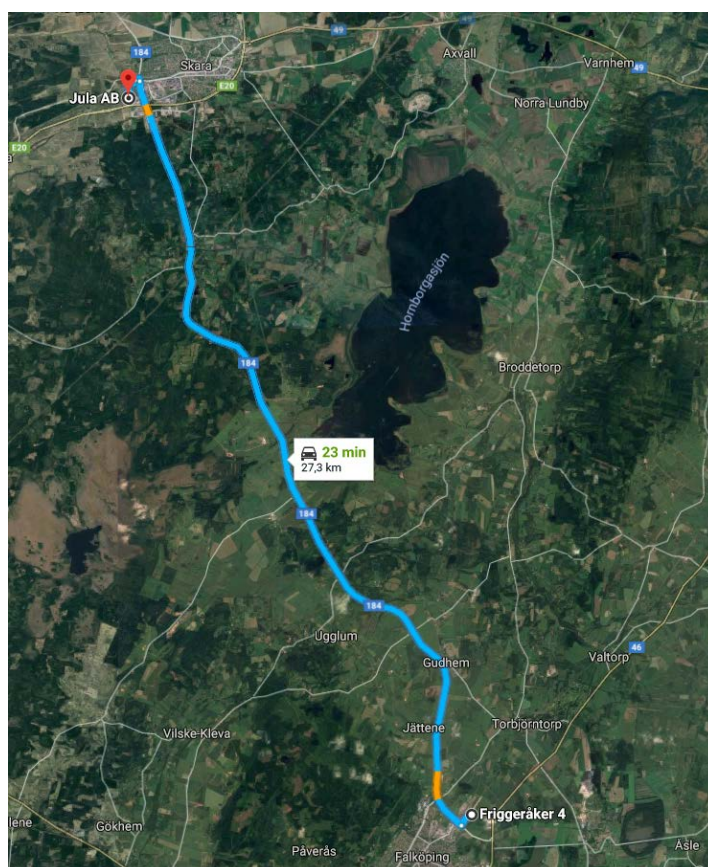
Med denna fordonskombination kan transportera två stycken 40-fots sjöcontainers på en fordonslängd av 32m, Att jämföra med en stycken 20-fots och en stycken 40-fots container på ett normal modul-ekipage inom 25,25m. Containrarna är sällan lastade till maximalt tillåten vikt, vilket gör att dispenstransporten i praktiken handlar om längden snarare än maximal vikt.



Figur 2. Bilden visar ett av de HCT-fordon som deltagit i Vehco ITK-pilot

För att få utföra denna transport i 80km/h har åkeriet fått en dispens från Trafikverket. Dispensen omfattar den exakta sträckningen längs väg 184 mellan kombi-terminalen i Falköping och Julas område i Skara.

Isär- och hopkoppling av ekipage sker många gånger under en arbetsdag, då containerchassiet står kvar under containern medan den lossas. Detta gör att de 4 bilarna totalt hanterar ett 30-tal containerchassin och 4 dollies i olika kombinationer.



Figur 3 Bilden ovan visar den dispensgivna rutten.

Förarens arbetsflöde innan införande av ITK

Innan införande av ITK-piloten fanns ingen uttrycklig egenkontroll av hur väl dispensen efterlevs. Åkeriet poängterar dock att man är mycket noga med att följa dispensen.

Som ett exempel anges att Åkeriets kontor och verkstad, som ligger i direkt anslutning till – men inte är en del av den dispensgivna rutten - därför inte trafikeras med ekipagen i sin fulla längd. Dessa kopplas isär på någon av uppställningsplatserna i ändpunkterna som ligger inom dispensområdet, innan ekipagets delar får rulla till kontor eller verkstad.

Uppdragets begränsning till fyra fordon och åkeriets lokala förankring samt välutbildade chaufförer och låg personalomsättning, är faktorer som gör att risken för överträdelser av dispensen ändå varit låg.

Vid ett tillfälle har den dispensgivna rutten varit avstängd på grund av olycka. Åkeriet var då noggranna med att inhämta specifikt tillstånd från myndigheterna om att vid detta tillfälle få använda den väg som var föreskriven som alternativ väg förbi olycksområdet.

För att till slutkund kunna återrapportera utförda uppdrag har åkeriet en för ändamålet ifylld rapport, där de kopplade efterfordonen respektive de lastade Containrarnas identitet skrivs upp för varje transport. Kontroll av att man håller sig under tillåten maxvikt görs baserat på den för-registrerade vikten på respektive container, vilket transportledningen har fått vid bokning.

Åkeriets arbetsflöde efter införande av ITK

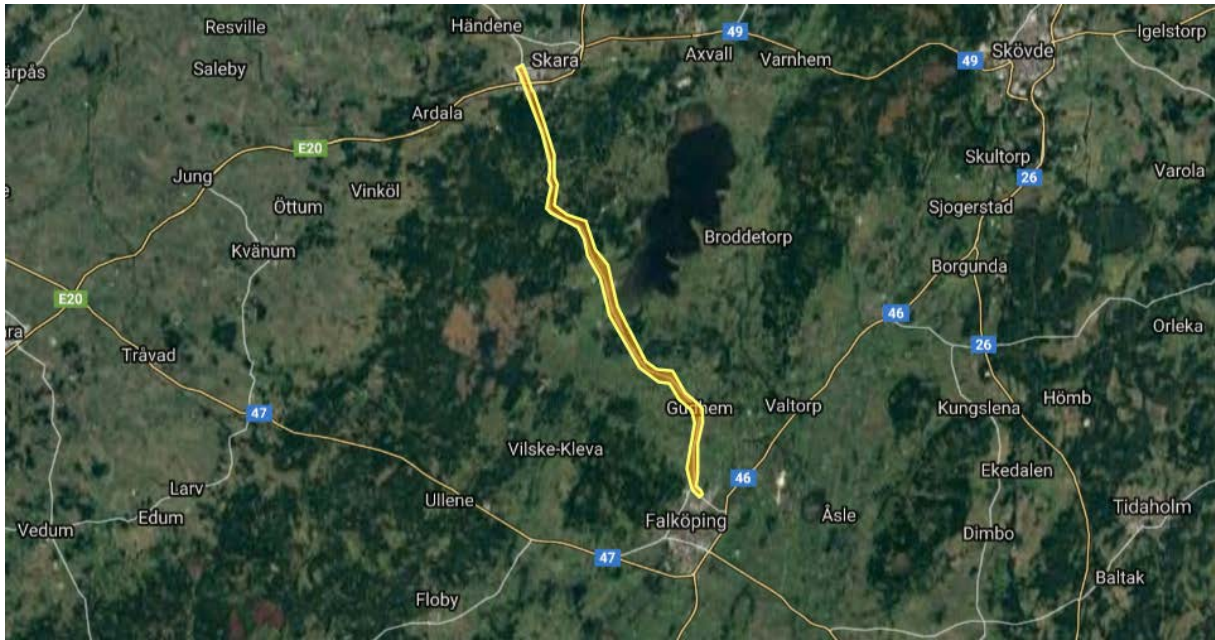
Vehco erbjuder en rad olika funktioner, ”tjänster”, för att underlätta ett transportföretags vardag. Under piloten utvärderades ett antal av dessa tjänster med avseende på hur väl anpassade de var för ITK. De berörda tjänsterna listas och beskrivs nedan.

En tydlig begränsning av piloten är att dragbilarnas ålder, utrustning och efterfordonens tekniska standard samt antal (3st efterfordon per ekipage) inneburit att ingen automatisk ombordvägning har varit möjlig. Piloten har därför genomförts utan automatisk registrering av fordonskombinationens vikt.

Geofencing

Geofencing innebär att man trigger en specifik händelse i det fall en eller flera på förhand utpekade fordon passerar in i eller ut ur ett definierat område.

Ett Geofence har skapats för att registrera och kunna notifiera när någon av bilarna lämnade dispensområdet. Informationen sparas alltid för möjlighet att göra rapport i efterhand, möjlighet finns även att skicka e-postmeddelande till valfri mottagare.



Figur 4. Bilden visar den polygon som används som Geofence för ruten

Eftersom Geofence-funktionen inte känner till något om dragbilens efterfordon, triggas Geofence även när fordonet av berättigade skäl (t ex annat transportuppdrag som ej kräver dispens, verkstadsbesök eller liknande) lämnar det kontrollerade området.

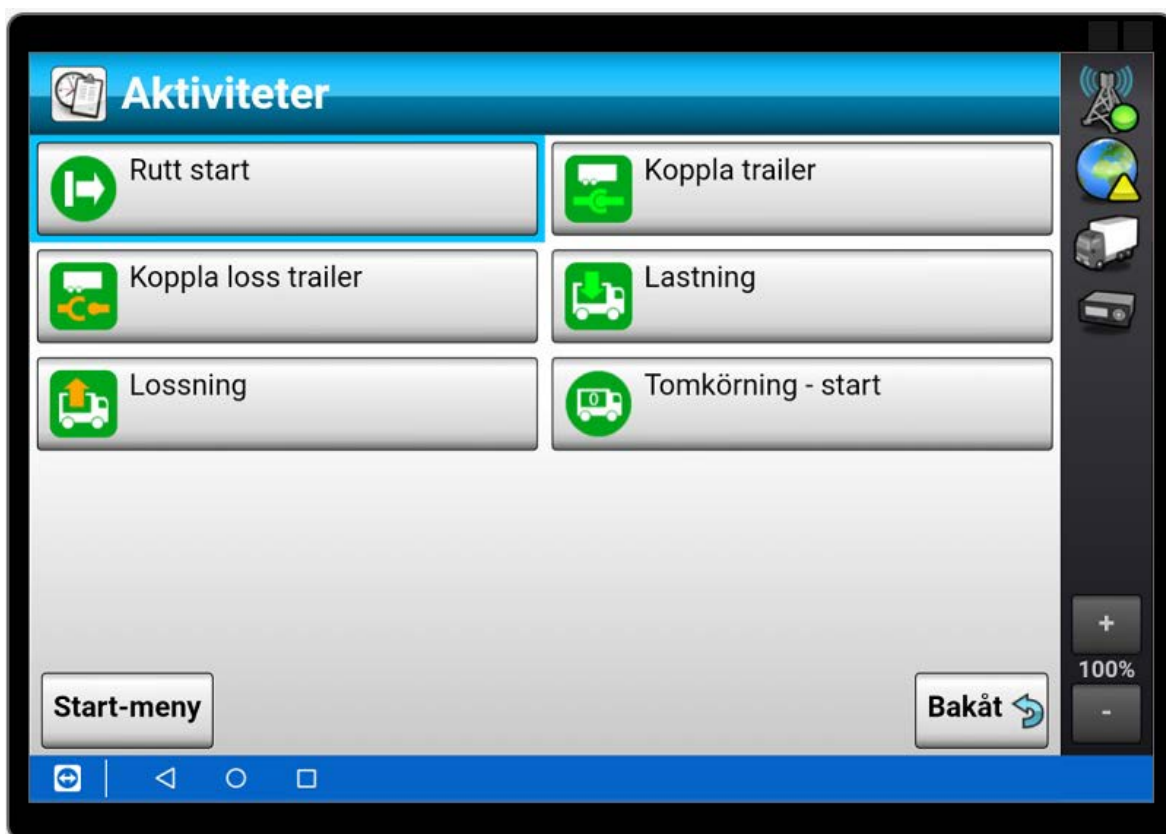
Ett alternativt användningsområde som Geofence visade sig utmärkt lämpat för är att hantera var en räkning av hur många transporter som utförts. Som exempel: Under 2017 körde något av fordonen in på Julas område 4601 gånger.

Rapportering av aktiviteter

Aktivitetstjänsten används för att föraren manuellt skall kunna registrera den typ av information som annars oftast skrivs på lappar eller kommuniceras via telefon. Genom ett flexibelt och intuitivt administrationsgränssnitt kan kontorspersonalen ange vilka typer av aktiviteter som skall rapporteras, vilka följdfrågor som skall ställas och förväntade svar.

I piloten har Aktivitetstjänsten använts för att definiera när en dispenstransport startar och när den slutar, genom de parade aktiviteterna "Rutt start" och "Rutt slut".

Föraren väljer aktuell aktivitet från sin lista, och svarar på de följdfrågor som konfigurerats av transportledningen.



Figur 5. Bilden visar exempel på bild ur det gränssnitt som möter föraren för manuell registrering av aktivitet.

Den information som genererats mellan dessa två aktiviteter kan automatiskt plockas ut som ett "informationspaket" och behandlas vidare i rapporter, visualiseringar och exempelvis i export till statistiktjänst eller för att användas vid kontroll från myndigheter.

Nedan syns ett stiliserat exempel på en sådan rapport. Föraren har i detta informationsflöde också registrerat vilka efterfordon som har kopplats, samt vilka containernummer som lastats.

Report parameters

Tour report, MG
 Created by: Webreport Vehicle (created: 2018-02-05 17:20)

1. Service: Activity
 2. Report type: Paired Activities report, manual activities, single vehicle
 3. Vehicles: 1 vehicles selected
 4. Date range: Fixed - One day
 From: 2018-02-05 (00:00)
 To: 2018-02-05 (23:59)

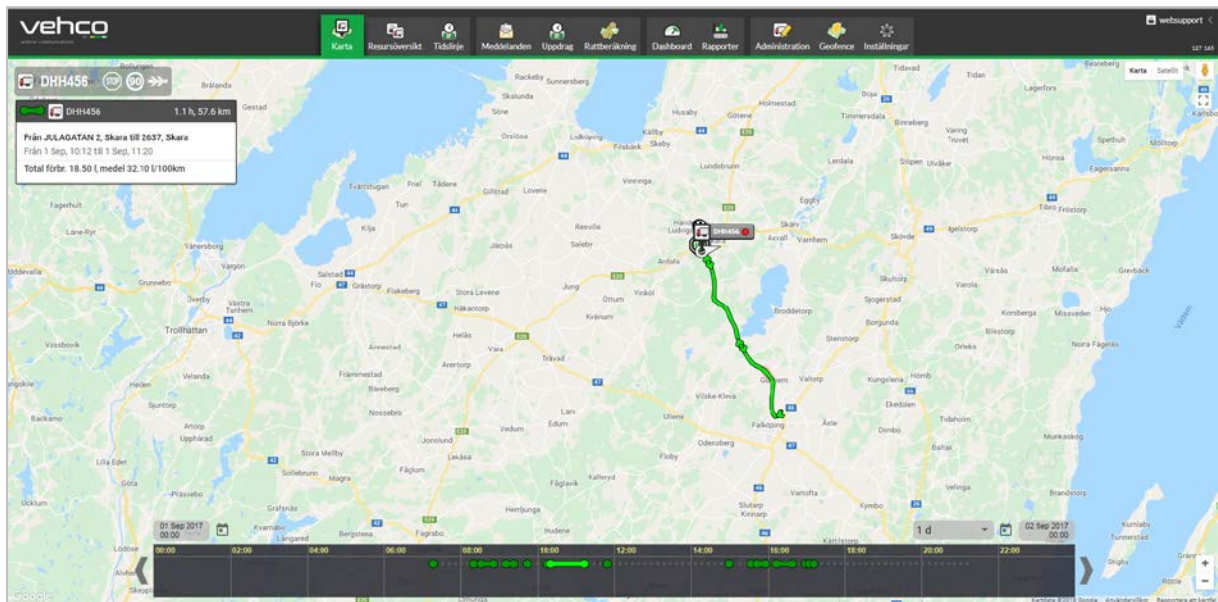
Report data

Internal no	Driver	Activity	Start time	Duration (min)	Mileage (km)	Total fuel consumed (l)	Reference no	Comment	Freight carrier	Start time, manual	Duration, manual (min)	Mileage, manual (km)	Location
Truck01, 2018-02-05 17:09:01 - Tour start (7 Records)													
Truck01	Gunnarfeld, Magnus	Tour start	2018-02-05 17:12:54	0	0	0							
Truck01	Gunnarfeld, Magnus	Couple freight carrier	2018-02-05 17:14:51	0	0	0			ABC123				
Truck01	Gunnarfeld, Magnus	Couple freight carrier	2018-02-05 17:15:14	0	0	0			DEF456				
Truck01	Gunnarfeld, Magnus	Loading	2018-02-05 17:16:04	0	0	0	802112345678						
Truck01	Gunnarfeld, Magnus	Unloading	2018-02-05 17:16:37	0	0	0	802112345678						
Truck01	Gunnarfeld, Magnus	Uncouple freight carrier	2018-02-05 17:16:46	0	0	0			DEF456				
Truck01	Gunnarfeld, Magnus	Uncouple freight carrier	2018-02-05 17:17:07	0	0	0			ABC123				
Truck01	Gunnarfeld, Magnus	Tour end	2018-02-05 17:17:19	0	0	0							
Σ			02:04:25	2	0	0							

Figur 6. Bilden visar en stiliserad rapport för en typisk rutt med 2 efterfordon

Positionering och spårning

Positionering används för att följa fordonens position i realtid under arbetsdagen. För att följa ett specifikt fordonens rutt i efterhand används tjänsten Spårning. I spårningen kan en rutt studeras i detalj med avseende på vald väg, sträcka, tids-, och bränsleåtgång mm.



Figur 7. Bilden visar exempel på en historisk spårning tur-retur Julas centrallager i Skara.

I piloten användes positionering aktivt av transportledningen för att följa fortskridandet av dagens produktion. Spårningen med dess underfunktioner kan användas för efteranalys av utfört arbete samt vid specifika händelser, t.ex vid uppföljning av leveransprecision.

Övriga tjänster

Det finns även en rad övriga tjänster som nyttjas av åkeriet, men som inte har specifikt med ITK att göra. Exempel på dessa tjänster är:

- Snabbmeddelanden
- Arbetstidsrapportering
- Eco-Driving och Bränsleuppföljning
- Emissionsrapporter
- Checklista
- Tankningsrapportering

Slutsatser och identifierade förbättringspunkter

I arbetet med ARJ Services kontorspersonal och förare under piloten har en rad förslag på produktförbättringar framkommit som underlättar arbetet med utförande och uppföljning av ITK.

Vehco har hanterat dessa önskemål som en del av sin ordinarie agila utvecklingsprocess och har redan innan avslutad pilot kunnat införa en rad av dem i standardprodukten. Nedan följer en genomgång av de viktigaste förbättringsförslagen.

Behovet av automatisk viktregistrering

Den manuella registreringen av lastvikt ansågs av förarna för krånglig då denna information normalt inte fanns tillgänglig i fordonet. Slutsatsen är att inget annat än en fullt automatiserad registrering av lastvikter kommer ge en bra kvalitet på informationen.

Eftermarknadssystem som Vehco är hänvisade till fordonsinformation som kommer från det elektroniska s.k FMS-gränssnittet. FMS är en standard som erbjuds som tillval från fordonstillverkarna och som i sin version 3 innehåller information om total fordonsvikt (GCW).

FMS version 3 hade vid pilotens uppstart inte genomförts, men skall enligt uppgift vara släppt för nya fordon. Dragbilarna i piloten har varit för gamla för att leverera dessa uppgifter.

Slutsatsen är att det är viktigt att fordonstillverkarna digitalt kan leverera viktuppgifter och att det även finns behov av att utöka FMS-standarden med specifika axelvikter som obligatoriska, då axelvikter idag endast är "frivilliga" i FMS-specifikationen.

Status: Registrering av GCW enligt FMS v3.0 är i förstudiefas hos Vehco och ännu ej genomförd.

Behov av separata aktiviteter för dispenstransporter

I piloten användes de generella aktiviteterna "rutt start" och "rutt slut" för att definiera en dispenstransport. För att kunna skilja transporter under dispens från andra transporter, kommer Vehco att införa ett specifikt aktivitetspar "HCT/Dispensstart" och "HCT/Dispensslut". På så sätt kommer det vara lättare att urskilja dessa direkt i rapporter, statistikjänst etc.

Status: Införandet av separata aktiviteter för HCT/ITK kommer införas under Kvartal 3, 2018.

Behov av nya rapporter för aktiviteter

Under pilotens gång uppstod behov av en ny typ av rapporter för att i detalj kunna studera de rapporteringar som gjorts under en resa. Detta ledde till framtagandet av en "rapport över parade aktiviteter" som sammanfattar alla av föraren rapporterade händelser under en resa. Rapporten finns även i en automatisk variant som visar aktiviteter mellan in- och utloggning, vilket sker automatiskt med förarens förarkort.

Status: Två nya rapporter för parade aktiviteter är införda i Vehcos erbjudande.

Behov av geofence-meddelande till föraren av fordonet

Att köra ut ur ett Geofence leder idag till att transportledaren notifieras om detta via t.ex ett e-postmeddelande. Transportledaren gör då bedömningen om utträdet är berättigat eller ej. För att föraren i stället skall kunna göra denna bedömning själv hade det varit lämpligt om utträdet ur geofencet skickades direkt tillbaka till fordonet och visades för föraren, som kan bedöma om utträdet är berättigat eller inte, en "påminnelse på plats".

Status: Vehco har valt att införa denna funktion i sin Geofence-erbjudande under tiden för projektet.

Behovet av mobil hårdvara (Genomförd)

Åkeriet hade redan sedan tidigare valt att i dessa fordon montera Vehcos fastmonterade skärm "Vision Mobile". Med införande av tjänsten Aktiviteter under piloten, där delar av datafångsten av t.ex containernummer och efterfordonsidentitet sker utanför hytten, hade det lämpat sig bättre med en mobil enhet ur Vehcos hårdvarufamilj. Vehco har under pilotens period kompletterat det fria valet av sådan mobil Androidbaserad hårdvara med ett eget, robust alternativ: "Vision Mobile", som kan användas utanför hytten.

Status: Vehcos erbjudande av mobil hårdvara har utökats med ytterligare en enhetstyp under tiden för projektet.



Figur 8. Bilden visar Vision Mobile för rapportering utanför lastbilshyten

6.3 Volvos demonstrator: beskrivning och resultat

Extra fordonsdator för rapportering

För att kunna inhämta mer för projektet relevanta viktangivelser, dvs. uppnå ökad noggrannhet avseende fordonskombinationens totala (GCW) vikt (eg. per ekipage/axelgrupp) så har Volvo installerat en extra "Fordonsdator / On-Board Computer, här kallad OCD" i den för projektet ämnade vagnen hos Bennesveds Åkeri, här kallad, "Volvo ITK Demo-fordon 1".

Mer specifik information gällande detta fordon följer här nedan med exempel på hur det illustrativt systemmässigt kan se ut:

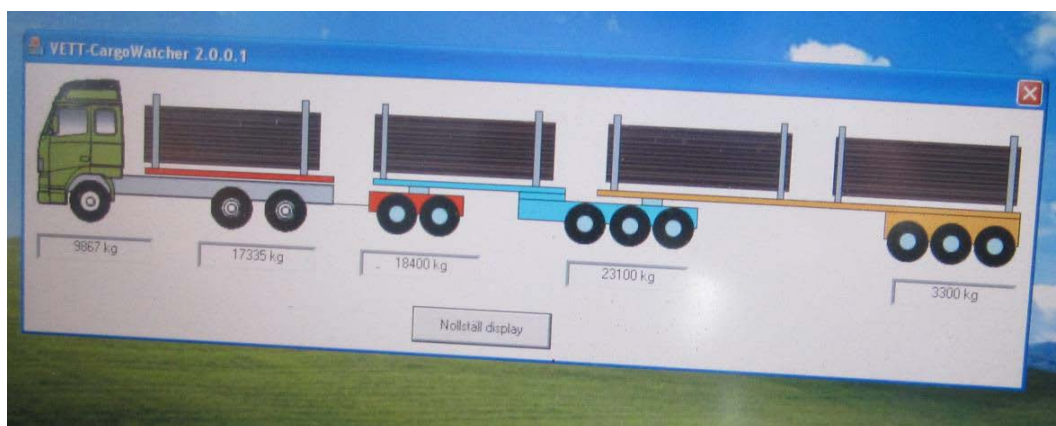


Figure 9. Graphical interface CargoWatcher for VETT

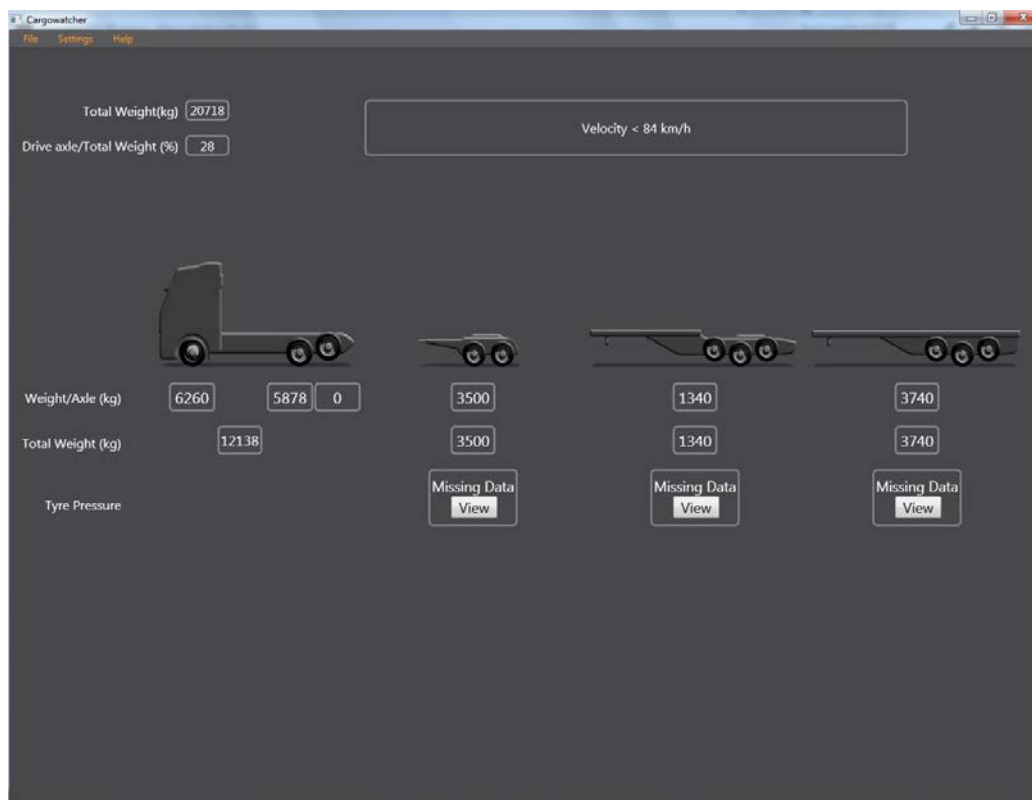


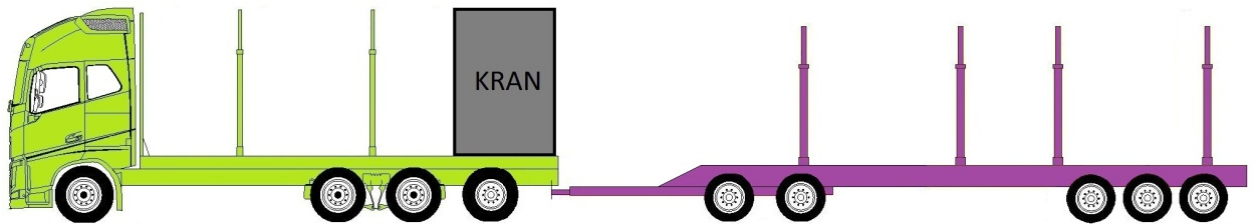
Figure 10. Graphical interface with axle groups and weights

OBC-systemets nuvarande funktionalitet innehåller:

- Send log files through email
 - Tire pressure monitoring (trailers)
 - Tire pressure monitoring (truck)
 - Brake wear monitoring on trailers
 - Possibility for Speed alert (if predefined limit is exceeded)
 - Possibility for Axle load alert (if predefined limit is exceeded)
 - Graphical indication if axles are lifted (truck and trailers)
 - Built in functions to save log files on portable drive
 - Logging capabilities
 - GPS Information – Heading, Height, Latitude, Longitude and Time
 - Speed
 - Ambient temperature
 - Park brake
 - Current gear
 - Lift axle position
 - Gross Combination Vehicle Weight
 - Percentage of load on driven axles in real time
 - Axle loads (Both reported and tuned values)
 - Trailers
 - Total weight (Both reported and tuned values)
 - Amount of axles on the ground
 - Tire pressure
 - Brake lining wear
 - Log hydraulic front wheel drive
 - Read out of VIN from trailers

Fordonsspecifikation

74 tons bruttovikt varav 50 tons lastkapacitet och lastfördelning kan se ut som nedan.

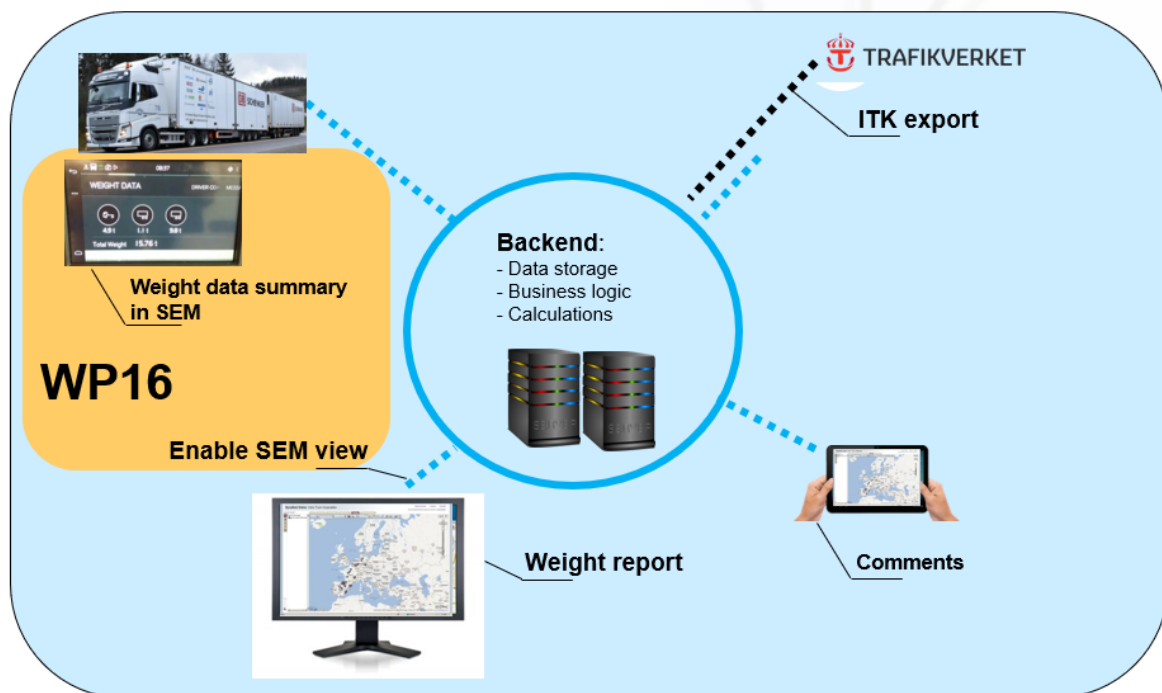


	Framaxel	Tridem	Dolly	Semitrailer	TOTALT
Medel	8,218447	23,70485	17,21845	22,98544	72,12718
Standardavvikelse	0,44672	1,177766	1,244813	2,062285	3,098899

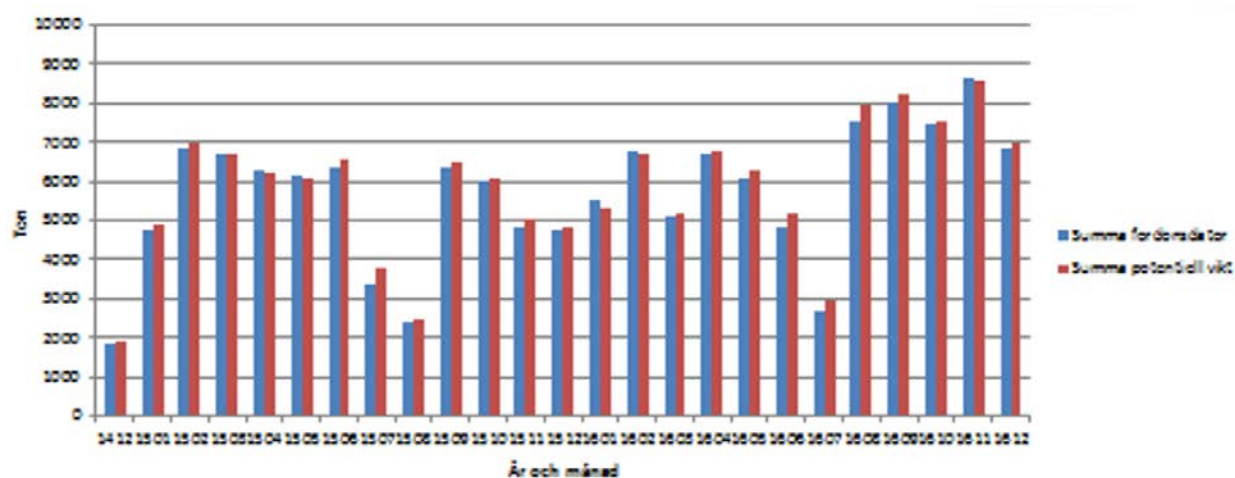
Figur 11. Statistik över lastfördelningen för Volvos pilotbil

Upplägg på informationsflödet

General HCT/ITK solution



Figur 12. Generellt informationsflöde i Volvos pilot



Figur 13. Fordonets lastfyllnadsgrad över tid (per axel och totalt):

6.4 Scantias demonstrator: beskrivning och resultat

Nuläge och bakgrund

Scantias pilot bestod i att tekniskt demonstrera konceptet för att visa på genomförbarheten från ett OEM-perspektiv. Piloten drog nytta av det faktum att Scania från och med 2011 utrustar samtliga nyproducerade fordon med den hårdvara som möjliggör aktivering och nyttjande av Scantias uppkopplade tjänster och med kundens godkännande kan data laddas upp från fordonet via 2G/3G/4G-näten till Scantias offboardsystem. Denna överföring av information sker via ett egenutvecklat protokoll och styrs inte av det data som standardiserats i de olika Fleet Management-standarderna. Därmed fanns det vid pilotens start redan existerande kommunikationskanaler och datainsamlingsströmmar, vilka kunde nyttjas för att sammanställa det data som skickats från de fordon som ingick i piloten för att skicka vidare till Trafikverket för uppföljning. Bland annat är fordonen kapabla att rapportera sin identitet (VIN), position, riktning, hastighet och vikt. Dessa parametrar var tillräckliga för att kunna skapa den uppföljningsrapport som skickades till Trafikverket för uppföljning.

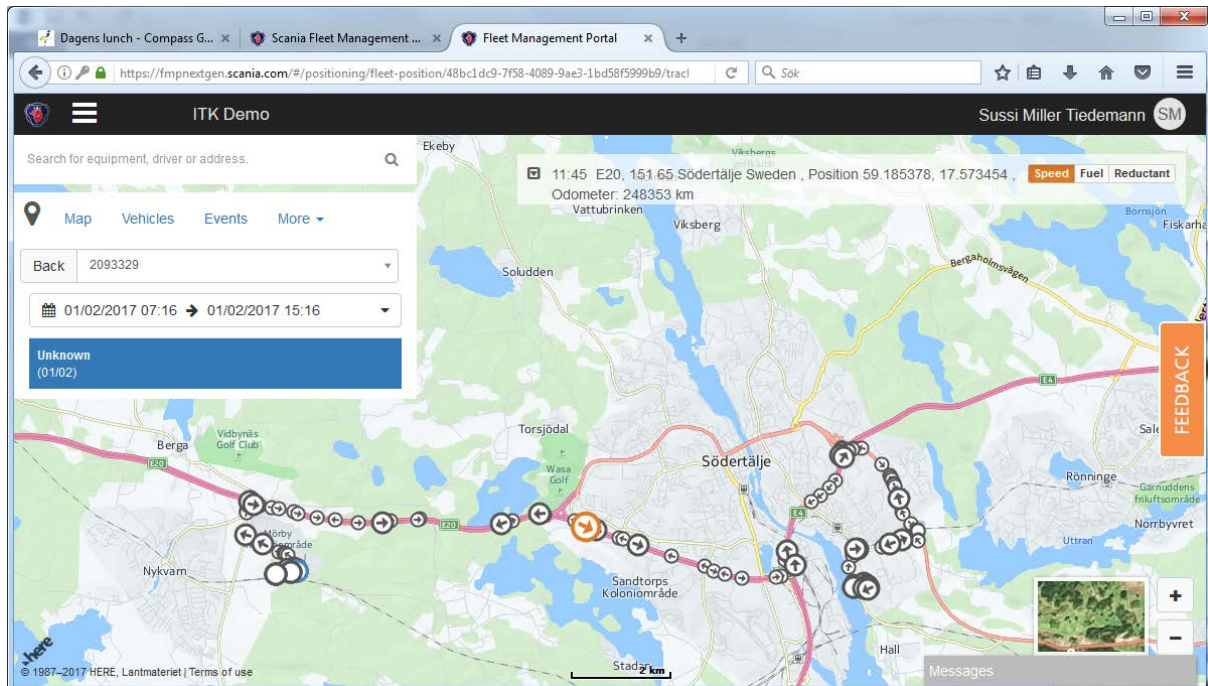
Generellt består ett fordonståg av ett intelligent dragfordon som kan dra ett antal efterfordon som inte nödvändigtvis utrustats med avancerade digitala system. Detta innebär således en utmaning för OEM:er vad gäller att läsa ut identitet och annan information från de olika efterfordonen. För att läsa in identiteter på samtliga efterfordon i fordonståget krävs således att föraren manuellt matar in den informationen via ett gränssnitt som inte existerar i dagsläget. Med sin grund i användbarhet, användarvänlighet och hypotetisk marknadsintroduktionspotential valde därför Scania att begränsa piloten till ett automatiserat rapporteringssystem som inte kräver nyutveckling av ett förargränssnitt och i största möjliga utsträckning bygger på existerande arkitektur och aktuella och förväntade förutsättningar.

Informationsflöde i piloten

De utvalda testfordonen skickade vikt- och positionsdata med regelbundna intervall. Viktdata skickades en gång var tionde minut och positionsdata skickades varje minut. Det senare meddelandet innehåller information om position, riktning och hastighet. Informationsinsamlingen skedde automatiskt via Scantias uppkopplade tjänster och krävde ingen inblandning från föraren. Generellt krävde piloten inte någon inblandning från varken förare eller åkeri och dessa behövde således inte interagera med något av de användargränssnitt som existerar för Scantias uppkopplade tjänster.

Realtidsinformation skickades till offboardsystemet via kommunikatorenheten integrerat i fordonet (C200/C300) och fordonen kunde spåras i realtid i Scantias Fleet Management-portal (FMP). I FMP

finns även möjlighet att använda så kallad geofencing som kan konfigureras för att meddela en godtycklig mottagare när ett fordon åker in i eller lämnar en fördefinierad zon. Denna funktionalitet nyttjades däremot inte under piloten för att exempelvis reagera på avvikelser från tillåten rutt.

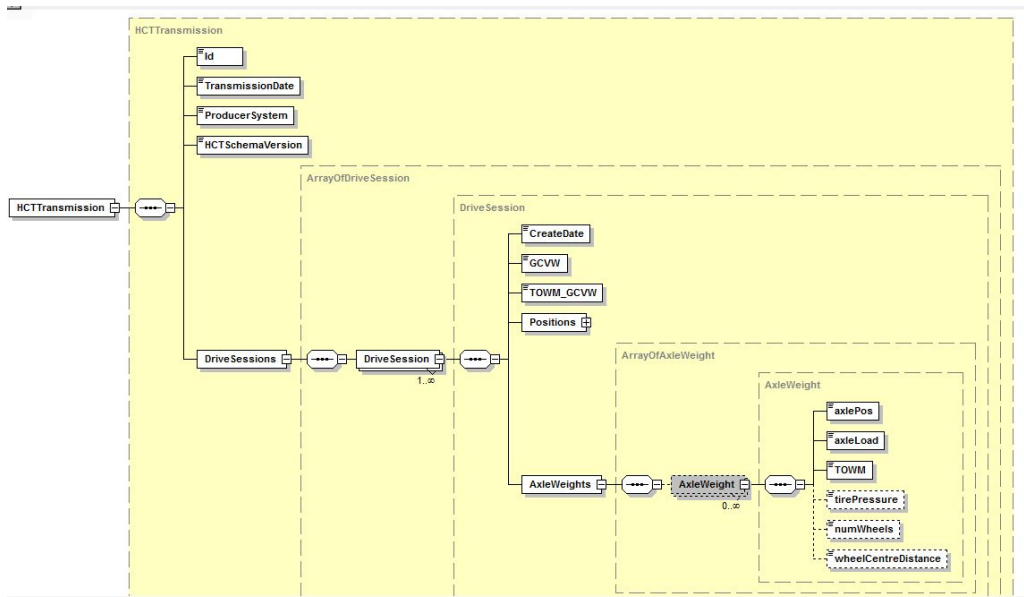


Figur 14. Spåra fordonsfunktionen i Scantias Fleet Management-portal

Dataströmmarna för positioner och vikt skickades även till en dataström i Scantias moln och en tjänst dedikerad för ITK-74-piloten lyssnade på denna ström och utförde följande:

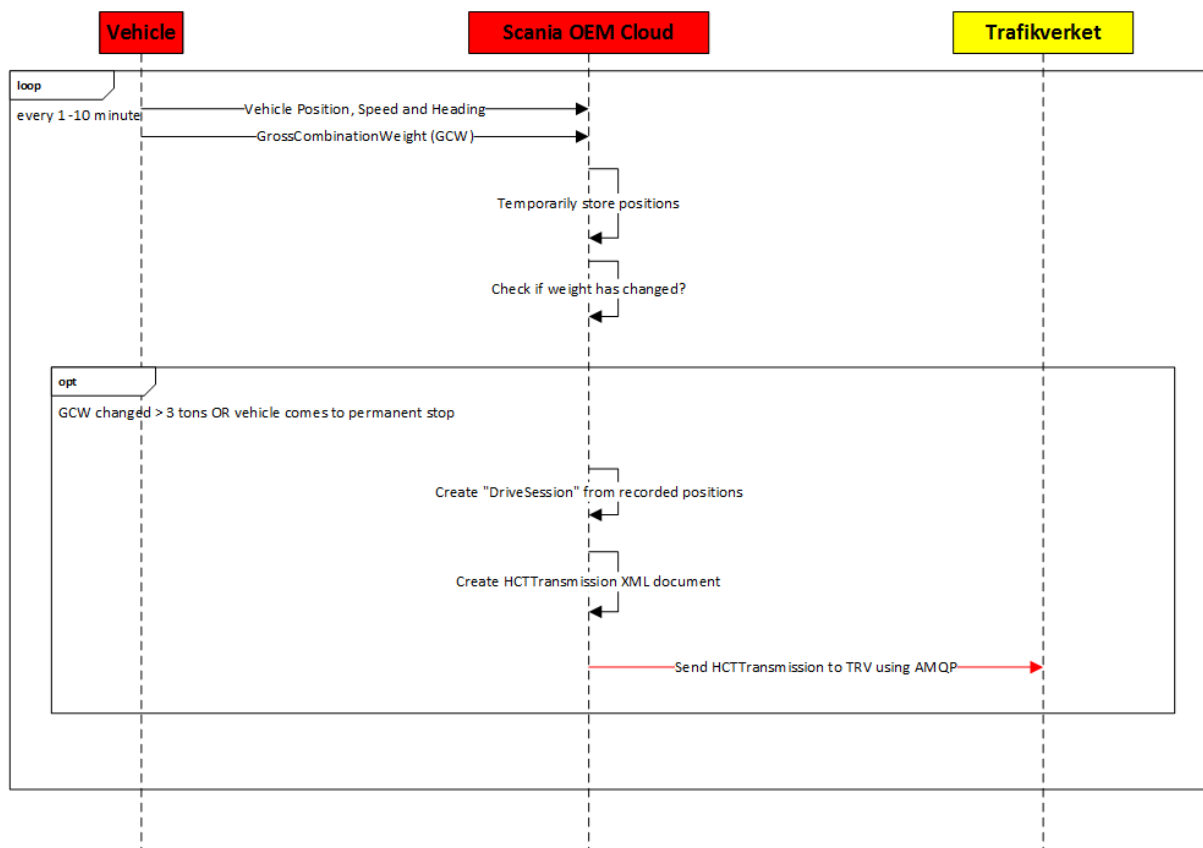
- Filtrera ut data från de använda testfordonen.
- Kontinuerligt lagra positionerna från fordonen.
- När totalvikten ändras mer än ± 3 ton inleds en ny så kallad körsession. En körsession består av fordonstågets totalvikt och var fordonet har körts med den approximerade vikten.

Körsessionsdata och ett antal ytterligare fält utgör nyttoinformationen i XML-filen av typen HCT-Transmission och formatet för detta XML-schema definierades inom projektet. Dragfordonets ID registrerades automatiskt av Scantias system, men huruvida detta är möjligt för släpfordon är beroende av släpfordonets tillverkare och konfiguration. Registrering av släpfordonets ID skulle därför kunna komma att kräva förarens eller åkeris inblandning även om så inte var fallet i piloten.

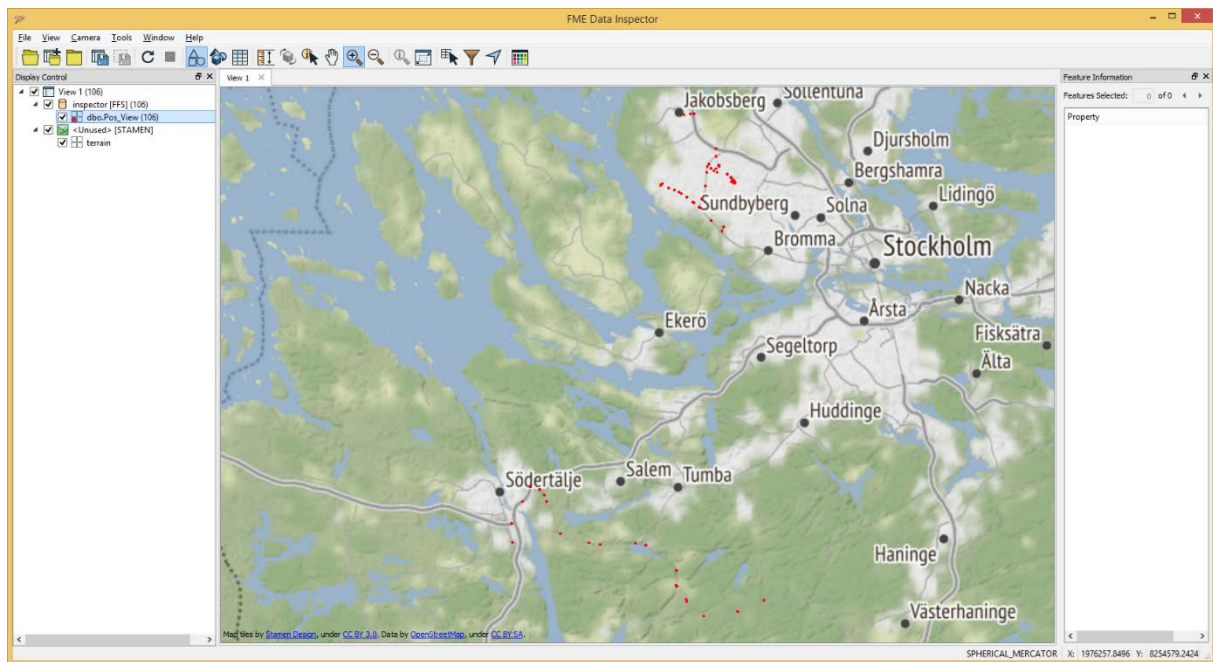


Figur 15. HCTTransmission XML-schema

Det XML-data som genererades inom piloten skickades till Trafikverket som kunde läsa in filen i sitt system för HCT-transportuppföljning. Figur 1 innehåller ett övergripande sekvensdiagram för ITK-74-tjänsten.



Figur 16. Övergripande flödesschema för informationsaggregering och rapportering.



Figur 17. Screenshot from Trafikverkets system used to import the HCT-Transmission data.

FMS- och rFMS-stöd för viktrapportering

I piloten användes den vikt som fordonen själva estimerat. Scantias fordon har kapabiliteten att uppskatta bland annat fordonstågets totala vikt med hjälp av ett flertal olika sensorer och system och detta estimat kan laddas upp till Scantias moln. Denna process sköttes helt automatiskt i piloten.

Både den senaste Remote Fleet Management-standarden (rFMS 2.1)³ de två senaste versionerna av Fleet Management-standarden (FMS version 03 respektive 04) specificerar meddelanden för att rapportera fordonstågets totala vikt. Utöver den totala vikten specificerar även den för tillfället implementerade standarden (version 03) och den senaste versionen av samma standard (version 04) ett meddelande för att rapportera vikt per axel (PGN 0x00FEEA, SPN 582)^{4 5}. Däremot är inget av viktmeddelandena obligatoriskt enligt någon av standarderna.

Sammanfattning av Scantias pilot

Sammanfattningsvis visade Scantias pilot på möjligheten att genom att anpassa existerande fordonsuppföljningssystem kunna erbjuda uppföljningsfunktioner för tunga transporter. Eftersom fordonsvikt är en mycket viktig parameter för ett antal reglerfunktioner i Scantias system är fordonen redan idag utrustade med sensorer och system för att skatta sin egen vikt. Risken för manipulation av fordonets viktskattning anses således vara liten eftersom det har en direkt inverkan på fordonets prestanda och funktionalitet. Scantias insats visar därmed på potentialen i att bygga på existerande plattformar för att hålla nere introduktionstider, maximera penetrationsgraden för den rullande flottan, begränsa kostnader för tillverkare och åkeri samt undvika underhålls-, kalibrerings- och certifieringsbehov av ytterligare viktsensorer. I sin helhet skulle de redan existerande systemen exempelvis kunna nyttjas som underlag för att kartlägga behovet av kontroller. Vidare, i och med att piloten inte krävde någon inblandning från fordonsförarna, pekar implementationen och utfallet på den stora automatiseringspotential som finns, förutsatt att existerande plattform nyttjas och rätt förväntansnivå sätts för denna typ av uppföljningssystem.

³ http://www.fms-standard.com/Truck/down_load/Technical_Specification_rFMS_V2.1.0_13.10.2017.pdf

⁴ http://www.fms-standard.com/Truck/down_load/fms%20document_v_04_vers.13.10.2017.pdf

⁵ http://www.fms-standard.com/Truck/down_load/fms_document_ver03_vers_14_09_2012.pdf

7 Resultat och måluppfyllelse

7.1 Analys och måluppfyllelse

Arbetet med demonstratorerna, analysen av de juridiska förutsättningarna, samverkan med de andra 10 arbetspaketen i HCT Fol-programmet, samt kontakterna med intressenterna i bl a work shops har resulterat i att en del i kravspecifikationen från 2016 har fått justeras, förslag på utformning av de 17 användningsfallen tagits fram och detaljerade förslag aktiviteter fram till 2030 avseende forskning, innovation och implementering.

De funktionella kraven

Demonstratorerna kunde använda de funktionella kraven från 2016. Priset för ITK-tjänsterna beräknas till max 200 kr per fordon och månad för de som redan har FM. Vi noterade att både föraren och trafikledaren kunde i flera av uppläggen se axellaster och bruttovikt via ett grafiskt gränssnitt vilket uppskattades av förarna som ju är ansvariga för att fordonet inte överlastas per axel eller totalt. Dessutom ville Polisen att inspektörerna vid kontroll vid vägkant enkelt skulle kunna läsa av aktuella vikter utan att behöva koppla in sig i omborddatorn eller begära data från back-end-servern. Därför lade vi under A till kravet: "Aktuell bruttovikt ska visas på display i förarhytten som är synlig för föraren och kontrollant"

ITK-tjänster baserade på en app i en mobiltelefon

Vid den juridiska framkom att för att inte diskriminera sällananvändare eller utländska fordon som utför ett begränsat transportarbete med bruttovikter över 64 ton på BK4 vägar och inte har FMS bör vi erbjuda något som är enklare. Därför föreslår vi att man tar fram en app för mobiltelefoner med GPS som i stort sett utför samma funktioner som en omborddator i FM-system. Denna skickar data till en "Backend" server som tillhandhålls av en av myndigheterna utsedd aktör. Eftersom denna lösning är lättare att fuska med än ett FM-baserat system så föreslår vi att fordon med denna lösning ska få en högre poäng i Transportstyrelsens och Polisens riskföljningssystem samt, om inte alltför krångligt, bara tillåtas för x antal km eller y antal körningar per år med bruttovikter över 64 ton. Något lägre riskpoäng om mobiltelefonen kopplas till CAN-bussen via det standardiserade FM-gränssnittet, som även tredjeparts FM-leverantörer använder, eller till OBD2 porten, som redan används av många försäkringsbolag för debitering efter verkligt körsätt.

Manuell inrapportering av vikt och konfigurering

I båda alternativen accepteras inledningsvis manuell inrapportering av ID på de ingående fordonen, vid första hopkopplingen och vid förändring av bruttovikten, vid start och vid förändring på +/-3 ton, helst verifierat med dokument. Automatisk registrering av bruttovikt från sensorer är att föredra, men ett sådant krav på utländska fordon riskerar att strida mot EU 96/53 direktivet och att bara ha krav på svenska fordon skulle kunna anses konkurrenshämmande. Manuell inrapportering föreslår vi ökar poängen i Transportstyrelsens och Polisens riskledningssystem.

Vi har bedömt att en manuell körjournal där startpunkt, rutt, vikt och slutpunkt anges, skulle medföra höga administrativa kostnader för föraren och operatören samt vara lätt att fuska med. Det sistnämnda gör också alternativet diskriminerande mot de som väljer de säkrare lösningarna baserade på FMS eller mobiltelefon. Vi avstår därför från att föreslå ett sådant alternativ.

Registrering och godkännande av BK4 fordon

Transportstyrelsen har tagit fram en app för mobiltelefon, surfplatta eller dator för att avgöra om fordonskombinationen är godkänd för 64+ ton eller inte. I den skrivs registreringsnumren på drag och

efterfordonen eller fordonstyp (utländska fordon), axeltryck och lasthöjder in och appen gör sen beräkningen m h j a en server på Transportstyrelsen., som i sin tur. Vi föreslår att den appen integreras i mjukvaran för både FMS- och mobiltelefonlösningen och att det blir obligatoriskt att kontrollera fordonståget vid första hopkopplingen och vid varje förändring, att rapportera in identiteter på dragfordonet och den ansvarige ägaren eller operatören, samt att dessa registrerade data samlas i en server hos en myndighet eller av en av myndigheterna utsedd aktör. En möjlighet är att dessa data, som omfattar både svenska och utländska fordon, registreras i trafikregistret. Registret gör det möjligt för Polisen att ladda ned ITK-data genom att läsa av dragfordonets registreringsnummer, för Transportstyrelsen att begära in data från misstänkta operatörer, samt för Statistiktjänsten att veta vilka operatörer som är skyldiga att rapportera in data.

Digital vägvisning

BK4 nätet kommer endast att utmärkas digitalt. Trafikverket kommer att tillhandahålla uppdaterade kartor i NVDB som sedan användarna kan överföra digitalt till fordonets fleet management system alternativt kan kartor skriva ut i pappersformat. Detta förväntas vara färdigt när det första BK4 nätet öppnas. Det är även önskvärt att alternativa vägar vid vägarbete eller olycka, finns beskrivna i NVDB.

Egenkontroll

Enligt C i kravspecifikationen är en rekommendation men inget krav. T ex förarstöd med varning och ev. hastighetsspärr om godkänd rutt lämnas, rapporter över regelöverträdelser till operatören och ta med utskrift från Transportstyrelsens app i förarhytten. Alla demonstratorer hade någon form av egenkontroll före de införde ITK-system, vilka avsevärt förbättrades med data, skärmlayouter och rapporter baserade på ITK-systemen.

Tillsyn genom kontroller vid väggkant och genom granskning av historiska data

Kontrollen av HCT-fordonen vid väggkant underlättas av att kontrollanten kan se de aktuella vikterna på en skärm i förarhytten. På sikt ska också Polisen kunna ladda ned ITK-data från "backend" servern strax innan en kontrollplats för att bedöma om fordonet ska stoppas eller inte. Transportstyrelsen ska kunna begär in data från operatören i samband med kontroll av historiska kör- och vilotider. Samkörning av Färdskrivardata med ITK-data kan upptäcka fusk med både cabotage och kör- och vilotider.

Sanktioner

Lag om överlastavgifter kan användas enligt den juridiska utredningen. Det innebär sanktioner när BK4 -fordonet kör utanför BK4-nätet och är lastat över rådande viktgränser eller kör på BK4 och är lastat över 74 ton. Därtill bör sanktioner utdelas om fordonståget registrerats för BK4 men vid kontroll saknar ITK-system, systemet sats ur funktion, felaktiga tekniska uppgifter om fordonståget eller vikt har avsiktligt registrerats, etc. Regelverk och storleken för dessa sanktioner återstår att fastställa, som en del av det juridiska ramverket.

7.2 Juridisk analys och rekommendationer

För att ta reda på om det finns några juridiska hinder för att implementera ITK har extern expertis använts. De har bl.a. undersökt följande frågor, vilka projektgruppen lyft fram. Svarade ordagrant enligt citaten nedan

Sanktionsfrågor

"Lag om överlastavgifts tillämplighet har utretts. Utredningen visar att normgivning bör vara möjlig att utfärda på förordningsnivå på ett sätt som gör överlastavgifter tillämpliga på fordon inom ITK-

systemet. Det förutsätter dock medvetenhet om frågan vid införande av normgivning och att denna beaktas. Sådan normgivningsstruktur som detta förutsätter avviker från den ordinarie för övervikter. Andra sanktioner (t.ex. böter) har inte varit föremål för fördjupad utredning.”

Integritetsfrågor, speciellt GDPR

”Utredningen visar att GDPR inte utgör något hinder för ITK-systemet som sådant eller förbud mot den personuppgiftsbehandling som systemet kommer att medföra. Däremot ställer GDPR upp en rad långtgående och detaljerade krav som behöver beaktas för att säkerställa att den personuppgiftsbehandling som systemet direkt och indirekt medför är tillåten. ITK-systemet kräver inte registrering av personuppgifter. De uppgifter som förekommer i systemet kan dock utgöra personuppgifter hos vissa aktörer i den mån de genom exempelvis samkörning med andra system kan härledas till en person.”

Digitala vägs skyltar

”Den primära internationella regleringen för vägs skyltar är 1948 års ”Vienna Convention on Road Signs and Signals” med gjorda ändringar och anslutande överenskommelser. Märkena för vilken bärighetsklass en viss väg har regleras dock inte i konventionen utan regleras nationellt utanför konventionens område. Med hänvisning till detta bör man på goda grunder kunna hävda att det inte är en konventionsfråga, varpå Sverige skulle vara fria att införa ”digitala vägmärken” i denna del. Den svenska regleringen är dock byggd på fysiska vägmärken. Det kan alltså medföra en del regeljusteringar då svensk normgivningssystematik inte fullt ut är förberedd för digital trafikinformation. Vissa ytterligare frågetecken uppstår också kopplat till hanteringen av t.ex. tekniska problem (jämför problematiken vid nedkörda eller snötäckta vägmärken), främst vid en straffrättslig bedömning.”

Ansvarsfrågan

”Det finns generella regler som fördelar ansvar, t ex när något gått fel. Dessa är av såväl offentligrättslig som civilrättslig karaktär. Utredningen visar att införandet av ITK hittills inte visat behov av att lagstifta om avvikelser från de generella reglerna för ansvarsfördelning.”

Direktiv EG/96/53:s påverkan på systemet

”Sedan 2015 finns ombordvägning reglerad i direktivet, art. 10 (d). Direktivet medför bl a att krav på ombordvägar för svenska fordon är tillåtet men krav på ombordvägar för utländska fordon är ej tillåtet. ITK systemet ställer inte krav på ombordvägar för varken svenska eller utländska fordon. Trots detta behöver ytterligare utredning göras om det föreslagna systemet och erforderlig reglering är förenligt med EU 96/53 och andra EU-regler. Eventuellt kommer anpassningar behöva göras. Bedömningen är dock att ITK-systemets huvudsakliga intressen kan uppfyllas även om dessa anpassningar görs.”

6.3 Konsekvensanalys

För varje aktör i systemet analyserades deras processer för att bedöma vilka kostnader och nyttor som införandet av ITK förväntades innebära.

Kostnader

För operatören (åkeriet)

- Tjänst som samlar, sparar och levererar data enligt krav och rekommendationer ca 200 kr/månad och dragbil
- Inledningsvis en extra tidsåtgång för att klara kraven, uppskattat till 1 timmar/vecka om man använder fleet managementbaserad tjänst. På sikt när registrering av vikt och efterfordon automatiserats så minskar tidsåtgången för föraren till ett minimum. Om mobiltelefonbaserad

app istället används så uppskattas tidsåtgången till 2 timmar per vecka, beroende på antalet körningar.

- Risk för sanktionsavgift om ITK missköts, men minskad risk för överlastavgifter.

För fordons- och telematikindustrin

- IT-plattform och tjänster för ITK

För myndigheter

- Kontrollen av BK4 fordonen är tänkt att ske i samband med övrig kontroll. Kostnad beror på antalet kontroller, hur väl integrerade de olika kontrollerna är samt grad av automatisering.
- Därutöver kommer kostnad för
 - registret över BK4 fordon och operatörer
 - "backend" för Transportstyrelsens app för koll av konfiguration
 - statistiktjänsten
 - utvecklingen och driften av mobiltelefonbaserad app för sällananvändare. Möjligen kan myndigheten ta ut en administrativ avgift på 50-70 kr för den första registreringen oavsett om med fast OBU eller mobil-app.

Nyttor

För föraren

- Vägvisning och förarstöd för ökad effektivitet och minskad risk för regelbrott och böter
- Effektivare körningar då man framförallt på sikt stoppas mer sällan för kontroller
- Data i systemet kan användas som bevis, jmf flygets svarta lådor, på att föraren gjort rätt och därmed minskar pressen på föraren från kunder att bryta mot regler

För operatören

- Optimera val av fordonskombination och rutt samt lasta fullt
- Trafiksäkrare fordon och framförande och därmed mindre risk för olyckor med påföljande skador på fordon, gods och personer
- Mindre arbetstid som förloras för kontroller eftersom lägre poäng i riskledningssystemen.

För fordons- och telematikindustrin

- IT-plattform för andra angelägna tjänster
- Påskyndar utvecklingen av telematiken och därmed främjar konkurrenskraft och export

För väghållare

- Minskad nedbrytning av infrastrukturen, se mer i bilaga 3 om vad Trafikverket kan spara
- Statistik för mer precis planering av underhålls- och förstärkningsarbeten av broar och vägar
Försäkras att BK4 fordonen inte framförs nära känsliga ställen, t ex skolor och bostadsområden.
- På sikt mer situationsspecifik och dynamisk tillståndsstyrning, som medför bättre matchning fordon – väg t ex vid tjälat/tjällossning, samt högre kapacitet genom effektivare utnyttjande av befintlig infrastruktur.

För myndigheter

- Effektiviserad, mer automatisk och mer riskbaserad kontroll av regelefterlevnaden

För samhället

- Konkurrens på lika villkor då fusk försvåras
- Ökad trafiksäkerhet som ger vinster både i form av minskade skador på väg/vägutrustning, egendom och personer
- Snabbare och enklare att införa andra angelägna tillträdesreformer. ITK är ett första steg mot ett nationellt ramverk och IT-plattform för både myndigheter och den privata sektorn där man vill styra fordons tillträde i tid och rum t ex Geofencing (gåzoner), Miljözoner (Diesel), Farligt gods transporter, Dispenstransporter och Cabotage. Genom att ITK bereder vägen så förenklas och påskyndas dessa.

8 Spridning och publicering

8.1 Kunskaps- och resultatspridning

Hur har/planeras projektresultatet att användas och spridas?	Markera med X	Kommentar
Öka kunskapen inom området	X	Har skett vid HCT årskonferens och andra konferenser inom och utom Sverige
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	X	Har delvis skett till Geofencing, Nordic way, OECD/ITF projektet om HCT och Aeroflex (EU)
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt	X	Har skett hos Volvo, Scania och Vehco
Introduceras på marknaden	X	Volvo, Vehco och Scania planerar göra detta när politikerna bestämt att ITK ska vara obligatoriskt för vissa HCT-fordon
Användas i utredningar/regelverk/tillståndsärenden/ politiska beslut		Återstår.

Nyttiggörande av resultat:

- Fyra workshops
- Vid internationella forum har ITK presenterats
- Möten med andra länders trafikmyndigheter, speciellt Finland, Norge och Nederländerna
- Kontinuerliga avstämningar med Trafikverket och Transportstyrelsen

Regelbundna avstämningar har skett med följande projekt

- De övriga 10 arbetspaketen inom HCT Fol-programmet
- Geofence projektet
- Vägslitageskatteutredning
- Nordic Way
- Digitaliseringsgrupp/råd på Trafikverket
- Transportstyrelsen
- Polisen (centralt och regionalt i Göteborg)
- Internationellt
 - Australien och främst TCA
 - Inom OECD-ITF projekt kring möjligheter med HCT-fordon och där kontroll/styrsystem är en viktig del
 - Presentationer av ITK vid ca 10 olika nationella och internationella seminarier och konferenser

Avstämning i separata möten har gjorts med följande intressenter:

- Svenska Transportarbetareförbundet
- Ericsson

Lista över workshops och deltagare på dessa

Här listas för fullständighetens skull alla från de två projekten ITK Kravspec och ITK Demo.

- 2015-10-08 Workshop med internationella intressenter och experter, ca 20 från sex länder, i anslutning till ITS World Congress i Bordeaux. Där framkom bl a att alla länder har stora problem med överlast och att de som infört HCT på utpekade vägnät har extra krav och övervakning av HCT-fordonen.
- 2015-10-20 Workshop med svenska intressenter, 31.
- 2016-06-01 Workshop med svenska intressenter, 30.
- 2018-02-06 Workshop med svenska intressenter, 33.

Vid de tre workshopen i Sverige har personer från följande intressenter deltagit vid åtminstone ett tillfälle. Med *kursiv stil* har vi lagt till de som bjudits in till workshops och som vi haft visst informationsutbyte med, men som inte hade möjlighet att delta.

Lastbilstillverkare

- Scania
- Volvo lastbilar
- Mercedes/Daimler
- MAN

FMS leverantörer & underleverantörer

- Vehco
- *Transics*
- *C-track*
- FleeTech
- Postrack Europe
- Kapsch
- Combitech
- *Trimble*
- *Hogia*
- *FYM*
- Mowic
- *Combain*
- *Accessor*
- Continental/VDO (Färdskrivare)
- *Stoneridge (Färdskrivare)*
- Telematics Valley
- *Here (kartor)*
- Ericsson

Efterfordonstillverkare

- Parator

Komponentleverantörer

- WABCO
- *Intermercato*
- Foma

Åkerier

- Bennesveds Åkeri
- *Ekbergs Åkeri*
- *Kallebäck's Transport AB*

Speditörer

- DB-Schenker
- *DHL*
- DSV Road AB

Varuägare

- *Coop*

Myndigheter och departement

- *Näringsdepartementet*
- Vägslitageskattekommittén
- Transportstyrelsen
- Polisen
- Trafikverket
- Örebro Län

Universitet och högskolor

- Chalmers
- *Göteborgs Universitet*
- KTH
- *Örebro Universitet*
- Lunds Universitet

Institut

- Closer
- Skogforsk
- Viktoriainstitutet, Rice
- SP, Rice
- Netport
- VTI

Organisationer

- ITS Sweden
- Skogsindustrierna
- Sveriges Åkeriförbund
- Svenska Transportarbetareförbundet
- *Transportgruppen*

Konsulter

- WSP
- MAQS
- Jesjo konsult
- Sweco
- *Moe Tetraplan*
- *Tricector*
- Unic AB

Kopplingar till andra projekt:

- Gemensam IT plattform eftersträvas för
 - Geofencing och den säkra staden.
 - Nordic Way och Kringfartslogistik där lastbilar prioriteras.
 - Citylogistik (miljözoner)
- Fortsätta arbetet med vägslitageskatt.
- EU 96/53 för implementering 2021, speciellt expertgruppen för ombordvägning.
- PBS/Falcon-projektet inom CEDR (EUs vägverk)
- Aeroflex. EU-projekt
- OECD/ITFs HCT-projektet. Slutrapport senare i höst med avsnitt om tillträde och övervakning, vilket också behandlats i några andra redan publicerade rapporter från OECD/ITF

8.2 Publikationer

Utöver leveranser till Vinnova så har material levererats till

- Årsrapporter HCT 2016 resp 2017
- Färdplan HCT där under fortsatt forskning redovisas målen som satts upp
- "Papers" till konferenser både inom och utanför Sverige

9 Slutsatser och fortsatt forskning

9.1 Slutsatser

För att BK4 reformen ska kunna genomföras med bibehållande av dagens höga säkerhetsnivå, utan förtida nedbrytning av infrastrukturen och bidra till arbetet med att uppnå bättre regelefterlevnad i åkeribranschen krävs extra kontroll av BK4 fordonen och deras användning. I projektet har tre olika typer av ITK system demonstrerats. ITK-systemen har varit baserade på redan installerade FMS i fordonen och där myndigheterna får tillgång till data om rutten, vikt och fordonskonfiguration för kontroll av regelefterlevnad och eventuella sanktioner.

I projektet har tre företagspartners därmed demonstrerat att det med olika tillvägagångssätt går att etablera väl fungerande ITK-system. Projektet har således visat att det är fullt görligt att ITK systemet bygger på teknikagnostiska krav eller Performance Based Standard (PBS) som uppfyller viss prestanda utan att själva tekniken behöver preciseras. System som bygger på teknikagnostiska krav brukar tillskrivas att de främjar innovation och konkurrens samt att de ger kostnadseffektiva och användarvänliga lösningar.

De tre demonstrationerna förväntas vidare kunna bidra till att påskynda introduktionen av nya FMS baserade ITK-tjänster och som även skulle kunna inkludera till exempel vägvisning och förarstöd. För att uppnå de samhällsnyttor som BK4 reformen beräknats medföra förutsätts att BK4 fordonen följer de uppställda reglerna och att operatörerna förbinder sig att ansluta sig till fullständigt ITK-system när det blir obligatoriskt. Införandet av ITK systemet förväntas bland annat minska körningar utanför BK4 nätet när fordonstågen är lastade till en bruttovikt över 64 ton samt reducera antalet överlaster samt storleken på dessa.

ITK system förväntas också ha flera viktiga fördelar. Bland annat:

- Ökad trafiksäkerhet då fordonen inte är överlastade eller har felaktig fördelning av lasten
- Ordning och reda med konkurrens på lika villkor då fusk försvåras vilket också gynnar åkeribranschens satsning på "Fair transport".
- Mindre stress då förare ej pressas att fuska vilket ger förbättrad arbetsmiljö (kommit fram vid intervjuer med förare av försöksfordon)
- Statistik för mer precis planering av underhålls- och förstärkningsarbeten av broar och vägar.
- Effektiviserad och mer riskbaserad kontroll av regelefterlevnaden
- ITK är ett första steg mot ett nationellt ramverk och IT-plattform som kan utvidgas till andra applikationer/tjänster för både myndigheter och den privata sektorn där man vill styra fordons tillträde i tid och rum t ex Geofencing (gåzoner), Miljözoner (Diesel), Farligt gods transporter, Dispenstransporter och Cabotage. Genom att ITK bereder vägen så förenklas och påskyndas dessa andra angelägna tillträdesreformer.

Fortfarande finns det utmaningar med kalibreringar och certifieringar av vågsensorer och systemen för automatisk registrering av ID-nummer på alla efterfordon i fordonståget är ännu inte väletablerade. Därför kommer manuell rapportering av vikter och fordonskonfiguration att accepteras i början. Parallellt med demonstrationerna av ITK-systemet har möjligheten att utveckla en juridisk och institutionell ram analyserats i projektet. En aspekt i den juridiska analysen har varit möjligheterna att ersätta fysiska vägs skyltar med digitala kartor över aktuellt BK4 vägnät. I Wienkonventionen från 1948 fastställdes reglerna för vägs skyltar. Wienkonventionen reglerar emellertid inte högsta tillåtna vikt på vägnätet, vilket regleras nationellt. Därmed finns det inget hinder för att Sverige använder digitalt system istället för att placera ut skyltar över BK4 nätet.

Utredningen visar att GDPR inte heller utgör något hinder för ITK-systemet som sådant eller förbud mot den personuppgiftsbehandling som systemet kommer att medföra. Däremot ställer GDPR upp en rad långtgående och detaljerade krav som behöver beaktas även för FMS som ITK systemen bygger på för att säkerställa personuppgiftsbehandling. ITK-systemet kräver inte registrering av personuppgifter.

Vidare har lagen om överlastavgifts relevans för HCT fordon utretts. Utredningen visar att normgivning bör vara möjlig att utfärda på förordningsnivå på ett sätt som gör överlastavgifter tillämpliga även på fordon inom ITK-systemet.

Sedan 2015 finns ombordvägning reglerad i direktivet, art. 10 (d). Direktivet medför bl a att krav på ombordvägar för svenska fordon är tillåtet men krav på ombordvägar för utländska fordon är ej tillåtet. ITK systemet ställer inte krav på ombordvägar för varken svenska eller utländska fordon. Trots detta behöver ytterligare utredning göras om det föreslagna systemet och erforderlig reglering är förenligt med EU 96/53 och andra EU-regler. Eventuellt kommer anpassningar behöva göras. Bedömningen är dock att ITK-systemets huvudsakliga intressen kan uppfyllas även om dessa anpassningar görs. Analysen av de juridiska förutsättningarna visar att upprättandet av de rättsliga och institutionella ramar, särskilt vad gäller utländska fordon och operatörer, tar tid att utveckla. Först måste regeringen och myndigheterna besluta att genomföra ITK och därefter föreslå lagändringar. De nödvändiga ändringarna i lagar och förordningar kan vid beslut nu vara klara tidigast den 1 januari 2020.

9.2 Fortsatt forskning

Sammanställning över kvarvarande frågor som behöver lösas kopplat till tynger fordon utöver de som tidigare nämnts för andra användningsområden.

- Stämna av mot EU regler inklusive 96/53/EG Vi har minskat trösklarna för sällananvändare, t ex från andra länder, men vi kan inte utesluta att vi behöver göra ytterligare anpassningar för att minimera risken att EU-domstolen i senare skede bedömer kraven som diskriminerande
- Systemet kommer behöva anpassas till kraven i GDPR. Dock kommer de FMS och myndighetsystem som ITK-tjänsterna produceras av att GDPR anpassas oavsett ITK. Den extra anpassningen bedöms vara begränsad.
- Processer för att kontinuerligt uppdatera NVDB med BK4 nätet samt för att göra datan tillgänglig via mellanhänder till förare och operatörer, bl a som tryckta kartor.
- Framtagande och test av systemet med mobiltelefonbaserad app för sällananvändare. Helst med OBD2-koppling, BK4 kartor och Transportstyrelsens app.
- Utformning och ansvarig för registret över BK4 fordon med operatörer.
- Detaljerad utformning och test i de tre demonstratorerna av processerna för tillsyn inklusive IT-stöd.
- Ändring av lagar, förordningar och föreskrifter, dvs. införande av ett juridiskt ramverk för ITK inklusive digital vägvisning, som del av hela det juridiska regelverket för BK4 reformen.

Nedan redovisas de förslag på milstolpar som även redovisats i HCT-väg färdplan 2018 för område tillträdeskontroll och regelefterlevnad. som gjorts på uppdrag från "Forum för transportinnovation".

Period	Åtgärder	Ansvarig aktör	Barriärer
2020	Processerna för registrering av HCT-fordon i nationellt register och för tillsyn har utformats och testats i de tre prototypsystemen som är i drift sen 2018	Transportstyrelsen och Polisen	Kräver operativ medverkan av jurist
2020	De obligatoriska ITK-tjänsterna finns på marknaden, både för fast monterade telematikenheter och för mobiltelefoner för sällananvändare, t ex utländska fordon.	Telematik-leverantörer, dvs OEM och FM leverantörer	Ansvariga gör detta bara om politiken bestämt att ITK blir obligatoriskt
2020	Polisen och Transportstyrelsen använder ITK data för sitt riskledningssystem, dvs för urval av vilka som ska	Transportstyrelsen och Polisen	

	stoppas för kontroll resp. begära in data från färdskrivare och från ITK servern.		
2020	Se på möjligheten för väghållaren att sänka säkerhetsfaktorn för broar tack vare att fordonens vikter är kända via ITK-systemet och övervikter därmed är minimerade	Trafikverket	
2020	Hela ITK är klart och det juridiska regelverket för ITK får laga kraft och ITK blir obligatoriskt för att få framföra alla typer av HCT-fordon, inklusive BK4-fordonen, 2021-01-01	Transportstyrelsen, Trafikverket	Kräver operativ medverkan av jurist i utvecklingen och att ITK prioriteras politiskt.
2025	ITK plattformen används även för dispenstransporter och transporter av farligt gods dessutom som en del i att klara EU-kravet i 96/53 om vägning av fordon som träder i kraft 2021.	Transportstyrelsen Trafikverket	Kräver operativ medverkan av jurist i utvecklingen och att ITK beslutas politiskt.
2025	ITK2 introduceras där registrering av bruttovikter, axelvikter och efterfordon sker helt automatiskt. Manuell registrering bara i nödfall.	OEM, underleverantörer, Telematik-leverantörer	Standarder tas inte fram
2025	Ett interimistiskt nationellt ramverk för kvalitetssäkrad telematik finns på plats. Detta används bl a för styrning av fordon i "tid och rum" t ex Citylogistik (Nordic Way-projektet, kollektivfiler, miljözoner), Geofencing (Gångator och trottoarer) Platooning, automatiska fordon, elvägar	Ansvarig myndighet	Kräver politisk prioritering.
2025	ITK3 introduceras där alla processer och hårdvaror certifierats så registrerade vikter, positioner och fordonskonfiguration direkt kan användas för lagföring och sanktioner.	Ansvarig myndighet	
2025	Data från alla BK4-fordon tankas ned och analyseras vilket i princip ger 100 % kontroll men med mindre personal än idag. Certifiering och 100 % kontroll infördes i det Australiska IAP-systemet redan 2009 för kontroll av rutten och 2016 även för kontroll av bruttovikter.	Ansvarig myndighet	Vissa lobbygrupper motarbetar alla former av ökad kontroll av vägtransporter
2030	Ett internationellt ramverk för kvalitetssäkrad telematik med IT-plattformar finns på plats. Bygger på internationellt beslutade standarder och regelverk.	Regeringar	Särintressen, ovilja att dela data, oro för cyberattacker
2030	De tidigare separata boxarna för de olika myndighetsapplikationerna inom Europa som färdskrivare, vägavgifter, e-cal mm ersätts successivt av appar i telematikplattformarna.	Ansvarig myndighet	Särintressen, oro för fusk
2030	Tillträdeskontroll används för de flesta vägfordon för att styra tillträde i tid och rum individuellt och dynamiskt anpassat till den specifika kombinationen av fordonsegenskaper, vägegenskaper, väder och trafik. På så sätt används den befintliga infrastrukturen effektivare utan att dess livslängd förkortas. I kombination med dynamiska och situationsspecifika infrastrukturavgifter blir styrinstrumentet än mer effektivt.	Väghållare	Intressenter vill inte att tillträde begränsas eller beläggs med avgift.

10 Deltagande parter och kontaktpersoner

I projektet har följande parter deltagit Volvo AB, Scania AB, Vehco AB, Trafikverket och Lunds Universitet. Tillsammans med FFI har dessa, med undantag från Lunds Universitet, bidragit med finansiering eller egna in kind resurser.

Projektet har letts av Thomas Asp Trafikverket/Closer

Övriga i arbetsgruppen har till och från varit:

Magnus Olbäck, Volvo

Carsten Lindgren, Volvo

Fredrik Hoxell, Scania

Andreas Höglund, Scania

Sussie Miller-Tiedemann, Scania

Magnus Gunnergård, Vehco

Stefan Haglund, Trafikverket

Lennart Linderkers, Trafikverket

Maria Varedian, Trafikverket

Sten Wandel, Teknisk Logistik, Lunds universitet

Patrik Rydén, Avd. Samverkan, Lunds universitet

Adjungerade vid vissa tillfällen:

Pär Ekström, Transportstyrelsen

Hans Stensson, Polismyndigheten i väst

Michael Forss, Expert vägslitageskatt, WSP

Maxim Miterev, följeforskare, KTH

Erik Jansson, jurist, MAQS

Arbetsgruppen har haft möten minst varje kvartal som följts upp med protokoll och Att-göra-listor.

Arbetet har fortlöpande presenterats och diskuterats i HCT- styrgrupp samt vid de projektspecifika work-shops som anordnats.

11 Referenser

Andersson, M. & Sternberg, H. (2013) Implications of Mobile Devices on Freight ITS Roadmaps Ahead. World Journal of Science, Technology and Sustainable Development, Vol. 10, No. 2, pp. 152 - 162.

Asp, T. (2016a) Vad händer kring längre och tyngre fordon. Presentaion på Via Nordica.

Asp, T. et al (2016b) Kravspecifikation för Intelligent Tillträdeskontroll 74 ton. 2016-08-17

Asp, T., Ryden, P., Wandel, S.(2018) PM om regelefterlevnad och digital vägvisning för införande av BK4, 2018-05-03

Asp,T. et al (2018) HCT-väg Färdplan 2018, Closer och Forum för transportinnovation, 2018-09-28

Berndtsson A., Åsman P.et al (2014) Ökad energieffektivitet genom High Capacity Transports; Trafikverket 2014,

Cai, D., Dang, J., Karl, C. A., Koniditsiotis, C.(2010) Australia's Intelligent Access program (IAP): Enabling Improved Road Safety Outcomes, Australasian Road Safety Research, Policing and Education Conference, Australia,

Efron A. (2015) The regulations for the use of B-doubles in Argentina have finally been officially published. IFRTT News Letter, September 2015

European Commission (2010) Directive 2010/40/EU of the European Parliament and of the Council. In Commission, European (Ed.). Bryssels, Belgium, European Commission.

European Commission (2011) Intelligent Transport Systems. Bryssels, Belgium, European Commission, http://ec.europa.eu/transport/its/index_en.htm, 6th May, 2011

Förslag till nationell plan för transportsystemet 2018-2029 - remissversion 2017-08-31, Dokumentbeteckning: 2018:058

GoodRoute (2012) GoodRoute - Dangerous Goods Transportation Routing, Monitoring and Enforcement. Thessaloniki, Greece, CERTH, <http://www.goodroute-eu.org/pages/page.php?mm=1&lnk=start.php>, 20th May, 2012

Hubbard, T. N. (2003) Information, Decision, and Productivity: On-Board Computers and Capacity Utilization in Trucking". The American Economic Review, Vol. 93, No. 4, pp. 1328-1353.

ISO/DIS (2011) Intelligent transport systems — Framework for collaborative Telematics Applications for Regulated commercial freight Vehicles (TARV) —Framework and architecture INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 15638-1

Kyster-Hansen, H., Sjögren, J. et al. (2013) Roadmap High Capacity Transports on road in Sweden, Forum for Innovation in the Transport Sector, Lindholmen Science Park, Gothenburg, April 2013

Ljungström M. (2012) Intelligent Access Program Demonstration Pilot, Sweco Infrastructure AB,

Moore B., Regehr J.D. and Rempel G. (2015) Compliance Mechanisms for Higher Productivity Vehicles, HVT13 Conference, Argentina

NHVR (2014a) National Heavy Vehicle Accreditation Scheme. Audit Framework and Requirements: Statement of Compliance." National Heavy Vehicle Regulator. <https://www.nhvr.gov.au/files/statement-compliance.pdf>.

NHVR (2014b) News and Events: Early Reminder to Book Auditors as NHVAS Booms." National Heavy Vehicle Regulator. <https://www.nhvr.gov.au/news/2014/05/30/early-reminder-to-book-auditors-as-nhvas-booms>.

NHVR (2015) Safety, Accreditation and Compliance. National Heavy Vehicle Accreditation Scheme." National Heavy Vehicle Regulator. <https://www.nhvr.gov.au/safety-accreditation-compliance/national-heavy-vehicleaccreditation-scheme>.

NVHR (2016) National heavy vehicle mass and dimension limits. National Heavy Vehicle Regulator, Australia, July 2016 (from their Internet site)

NRTC (1993a) Options for Improving Operator Performance. Melbourne: National Road Transport Commission.

NRTC (1993b) Regulation, Accreditation and Self-regulation in Australian Road Transport. Discussion paper for internal use only. Melbourne: National Road Transport Commission.

NRTC (1994) Alternative Compliance Discussion Paper. Melbourne: National Road Transport Commission.

NRTC (1997a) Alternative Compliance Policy Proposal. Melbourne: National Road Transport Commission.

NRTC (1997b) Regulatory Impact Statement. Alternative Compliance for Maintenance Management and Mass Management. Melbourne: Prepared by Kinhill Economics for the National Road Transport Commission.

NRTC(1998) Alternative Compliance National Policy. Melbourne: National Road Transport Commission.

NTC (2006) National Heavy Vehicle Accreditation Scheme. Melbourne: National Transport Commission.

NTC (2008) Safety and Compliance: National Heavy Vehicle Accreditation Scheme. Melbourne: National Transport Commission.

NTC (2015) Heavy Vehicle Roadworthiness Program. Consultation Regulatory Impact Statement. Melbourne: National Transport Commission.

NTC & NHVR (2014) Heavy Vehicle Roadworthiness Review. Phase 2 – Integrity Review of the National Heavy Vehicle Roadworthiness System. Melbourne: National Transport Commission.

NTC (2008) The Hon Lance Wright, and Michael Quinlan. 2008. Safe Payments: Addressing the Underlying Causes of Unsafe Practices in the Road Transport Industry. Melbourne: National Transport Commission.

Näringsdepartementet (2014) Regeringsbeslut: Uppdrag om tyngre fordon på det allmänna vägnätet N2014/1844/TE

NTC (2013) Developing a Compliance Framework for Heavy Vehicle Telematics Discussion Paper, National Transport Commission, Australia, December 2013

Oehry B., Haas L. and van Driel C (2013) Study on heavy vehicle on-board weighing. Final report. Rapp Trans AG. Belgium 20 December 19, 2013

OECD (2011) Moving Freight with Better Trucks. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.

OECD (2015) ITF Transport Outlook 2015, January 2015

Rapp Trans (2010) ITS Action Plan, Final Report, Rapp Trans AG 20 December, 2010

Remote-FMS standarden (2015) finns beskriven här: www.fms-standard.com/Truck/index.htm and http://www.fms-standard.com/Truck/download/Technical_Specification_rFMS_15.09.2014.pdf

Rydén P.(2013) Deployment IAP – Institutionella, juridiska och industriella förutsättningar för regulatory telematics i Sverige, Beskrivning av FIFFI projekt. P Rydén, LU Open, Lunds Universitet 2013.

Rydén P. Wandel S. (2013) The Swedish Intelligent Access Program Demonstration Pilot. Annual report for 2013, P Rydén, S Wandel, LU Open, Lund University

Rydén P., Wandel S. (2014) IAP Demonstration årsrapport 2014. LU Open, Lunds Universitet

Schildt H. (2014) Scania - Extended vehicle and remote telematics. 10th ITS European Congress, Helsinki Finland June 2014

Skogforsk (2015) Krönt Vägval visar vägen för skogsbruket, <http://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2015/kront-vagval-visar-vagen-for-skogsbruket/>

Sternberg, H. & Andersson, M. (2012) The ITS Freight Roadmap of the Swedish ITS Council. Stockholm, Swedish Traffic Administration.

Sternberg, H. & Andersson, M. (2014) Decentralized Intelligence in Freight Transport - a Critical Review. *Computers in Industry*, Vol. 65, No. 2, pp. 306-313.

Sternberg, H., Germann, T. & Klaas-Wissing, T. (2013) Who controls the fleet? Initial insights into the efficiency of road freight transport planning and control from an industrial network perspective. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, Vol. 16, No. 6, pp. 493-505.

Sternberg, H., Nyquist, C. & Nilsson, F. (2012) Enhancing Security Through Efficiency Focus—Insights From a Multiple Stakeholder Pilot Implementation. *Journal of Business Logistics*, Vol. 33, No. 1, pp. 63-72.

TCA (2013a) EWD Functional and Technical Specification (Draft), Transport Certification Australia, Australia, October 2013

TCA (2013b) Final Report Operational Pilot of Electronic Work Diaries (EWDs) and Speed Monitoring Systems, Transport Certification Australia for Transport for New South Wales, Australia, October 2013

Trafikverket (2014) Tyngre fordon på det allmänna vägnätet. TRV2014/30751

Trafikverket (2015) Fördjupade analyser av att tillåta tyngre fordon på det allmänna vägnätet. TRV2015:207

Walker C. (2012a) "Improving Safety in the Australian Trucking Industry: The Benefits of Voluntary Accreditation Programs." *Road and Transport Research* 21 (4): 15-23.

Walker C. (2012b) "Regulating the Big, the Fast and the Dangerous. The Emergence Of Dynamic, Responsive Regulatory Learning in the Australian Trucking Sector." PhD, School of Social Sciences, Unpublished Thesis, University of New South Wales.

Walker C.(2014) "Organizational Learning:The Role of Third Party Auditors in Building Compliance and Enforcement Capability." *International Journal of Auditing* 18:213-222.doi:10. 1111/ijau.12026.

Walker C. (2015) Neoliberalism and the reform of regulation policy in the Australian trucking sector: policy innovation or a repeat of known pitfalls. *Policy Studies*. DOI: 10.1080/01442872.2015.1108402
To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/01442872.2015.1108402>

Wandel S., Sternberg H. och Rydén P. (2014) Intelligent Tillträdes-Kontroll (ITK) för tyngre och längre fordon. Lunds Universitet. juli 2014

Wandel S., Sternberg H. och Hill G. (2014) Regulatory Telematics for Heavy Vehicles Expanding Horizons. HVT13 Conference, Argentina

Wandel S., Sternberg H. och Hill G. (2015) Regulatory IT Telematics Framework for Heavy Vehicles. ITS Global Congress Bordeaux, France October 2015

TCA (2013b) Final Report Operational Pilot of Electronic Work Diaries (EWDs) and Speed Monitoring Systems, Transport Certification Australia for Transport for New South Wales, Australia, October 2013

Trafikverket (2014) Tyngre fordon på det allmänna vägnätet. TRV2014/30751

Trafikverket (2015) Fördjupade analyser av att tillåta tyngre fordon på det allmänna vägnätet. TRV2015:207

Walker C. (2012a) "Improving Safety in the Australian Trucking Industry: The Benefits of Voluntary Accreditation Programs." *Road and Transport Research* 21 (4): 15–23.

Walker C. (2012b) "Regulating the Big, the Fast and the Dangerous. The Emergence Of Dynamic, Responsive Regulatory Learning in the Australian Trucking Sector." PhD, School of Social Sciences, Unpublished Thesis, University of New South Wales.

Walker C.(2014) "Organizational Learning:The Role of Third Party Auditors in Building Compliance and Enforcement Capability." *International Journal of Auditing* 18:213–222.doi:10. 1111/ijau.12026.

Walker C. (2015) Neoliberalism and the reform of regulation policy in the Australian trucking sector: policy innovation or a repeat of known pitfalls. *Policy Studies*. DOI: 10.1080/01442872.2015.1108402
To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/01442872.2015.1108402>

Bilaga 1

Detaljerad systembeskrivning (Funktionskrav, IT-arkitektur, parter och användningsfall)

Denna beskrivning är identisk med bilagan till ett PM daterad som används internt inom myndigheterna (Asp, T., Ryden, P., Wandel, S.2018) samt med bilaga till HCT- väg Färdplan 2018 (Asp, T. et al, 2018).

Funktionskrav

ITK föreslås bestå av fem delprocesser med följande funktionskrav:

A. Operatören ansvarar för att:

- fordonståget automatiskt och hela tiden registrerar och sparar i en OBU
 - sin GNSS-position varje minut
 - sin bruttovikt med en precision på +/- 3 ton vid en förändring av 3 ton eller mer
 - VIN eller registreringsnummer för alla ingående fordon
 - ID på ansvarig operatör

under en övergångstid, t ex 12 månader, tillåts manuell inrapportering av bruttovikt, VIN/reg nr på alla fordon och ID på operatör

- aktuell bruttovikt ska kunna visas på display i förarhytten som är synlig för föraren och kontrollant.
 - OBU skickar dessa data till "backoffice" på ett säkert sätt med angiven minsta frekvens
 - dessa data sparas i "backoffice" i minst ett år på ett säkert sätt
 - data i "backoffice" är avläsbara via anvisat gränssnitt och behörighetskontroll

B. Operatören ansvarar för att:

- "Backoffice" i efterhand rapporterar anonymiserade data över fordonstågets positioner med bruttovikter, till en statistiktjänst via anvisat gränssnitt och behörighetskontroll

C. Operatören rekommenderas att:

- använda sig av system för egenkontroll så regelöverträdelser förebyggs, helst med data från "backoffice"

D. Myndigheterna ska bedriva en statistiktjänst

- som analyserar avidentifierade data enligt B om genomförda transporter avseende regelefterlevnad och för planering av underhåll.

E. Myndigheterna ska bedriva tillsyn med sanktioner av A-D samt av regelefterlevnaden, speciellt avseende överlast och lämpligen med data från "backoffice"

Definitioner:

OBU (On Board Unit) kan utgöras av:

1. En i motorfordonet fast monterad telematikenhet med GNSS och modem för mobilnätet för koppling till "backoffice" och som är kopplad till fordonets interna datasystem, t ex via FMS standard interface.
2. En mobiltelefon med GPS där en app utför delprocess A och som är kopplad till fordonets interna datasystem, t ex via FM standard utfärdad av ACEA eller OBDII porten,
3. En mobiltelefon med GPS där en app utför delprocess A,

"backoffice" avser anordning för lagring utanför fordonet, exempelvis i en molnplattform, där informationen är säkrad och inte kan manipuleras i efterhand. Kan utgöras av:

- a. En server hos en telematikleverantör, t ex fordonstillverkare eller tredje part
- b. En server hos operatören
- c. En server hos en myndighet eller certifierad tredje part för OBU alternativen 2 och 3 ovan.

"anvisat gränssnitt" avser Remote FMS standarden utfärdad av ACEA (organisation för Europas lastbilstillverkare) som finns beskriven här: <http://www.fms-standard.com/Truck/index.htm>.

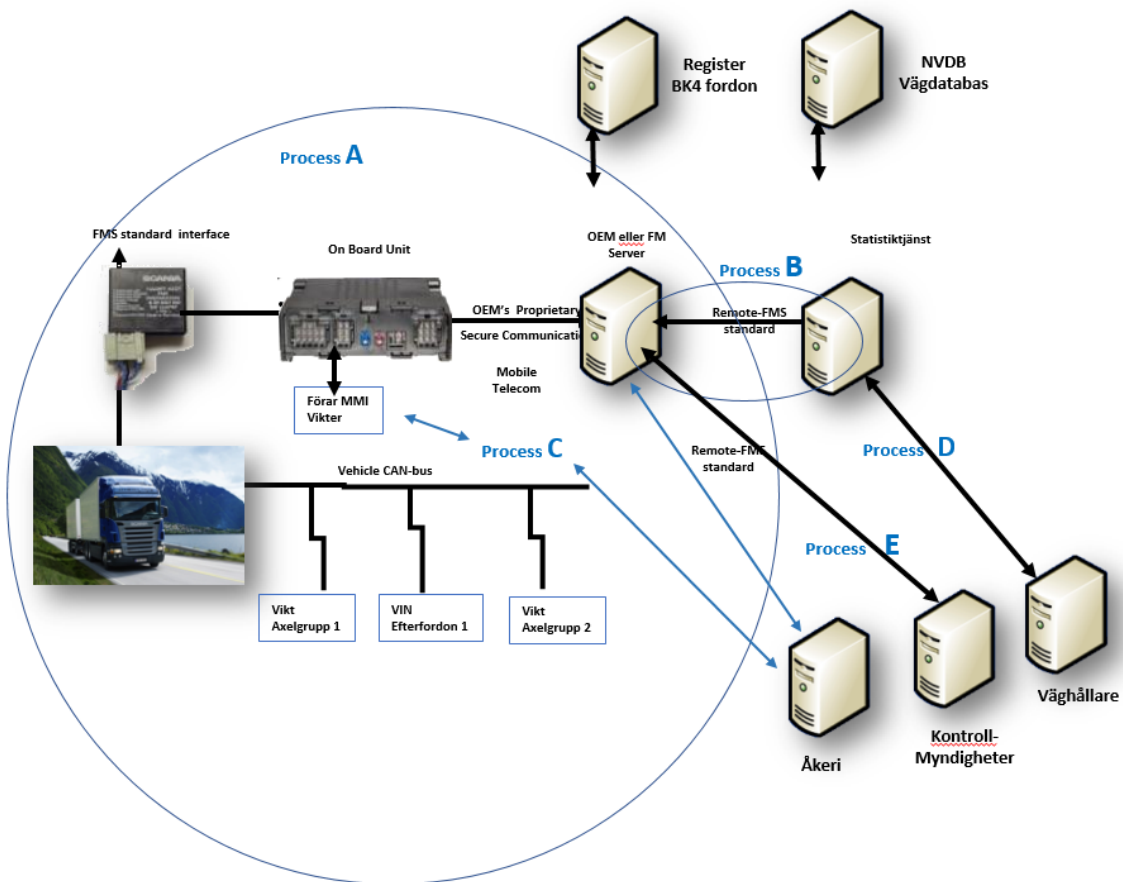
Status avseende IT utvecklingen

Klart: Tre demonstratorer finns klara med fast monterad UBU, server hos två fordonstillverkare (Volvo, Scania) och en tredje part (Vehco), och nästan klart med rapportering till statistiktjänst (Trafikverket). Dvs de obligatoriska processerna A och B. Tjänster för C, egenkontroll, har också tagits fram men de är inte obligatoriska.

Återstår: Ett enklare alternativ för fordon som inte har installerade OBU med fleet management och är sällananvändare. Bestående av en app för mobiltelefon som utför delprocess A och "backoffice".

IT-arkitektur

Figur 1. IT-arkitektur med fast OBU (On Board Unit)



Hur de involverade parterna berörs

Utgångspunkten har varit att systemet ska vara enkelt att använda för alla inblandade parter, dvs chaufförer, operatören, transportföretag, tjänsteföretag (exempelvis OEM och tredjepartsleverantörer av Fleet Management Systems) samt myndigheter. Användarvänlighet och intuitiv design av gränssnitt ska prägla genomförandet. Det bör också medföra nytta som överstiger kostnaderna för varje part samt inte diskriminera någon aktör oavsett nationalitet, förutom de som notoriskt bryter mot reglerna.

I stort sett det enda **operatören** behöver göra är att upphandla ITK-tjänsterna från en telematikleverantör till ett pris som förväntas ligga på max 200 kr per fordon och månad för de som har ett FM (Fleet Management) system installerat. Har han inget FM så kan han förse fordonen med var sin mobiltelefon och installera den app som anvisas. Önskvärt men inget absolut krav att systemet ger stöd till företaget så att det blir lättare att göra rätt. T ex föreslå lämpliga rutter och sammanställa rapporter över regelöverträdelser med data från ITK, FM-systemet och elektroniska kartor.

För en **chaufför** innebär det att systemet "sköter sig själv". Chauffören bör kunna lasta, köra och lossa utan att behöva bry sig om ett användargränssnitt. Önskvärt men inget absolut krav att systemet ger stöd till föraren så att det blir lättare att göra rätt. T ex vid lastning bör systemet uppmärksamma föraren om gränsvärden överskrids för BK4 samt om fordonet kör tomt eller med liten last föreslå lämplig rutt som kan gå över BK1, BK2 eller BK3 om aktuell last och fordonskonfiguration så tillåter. Också önskvärt med varning om föraren kommer in på icke godkänd väg. I övrigt bör all data kunna processas utan mänsklig inverkan. Förutom i en inledningsfas innan allt kunnat automatiseras. I det fall en mobiltelefon används tillkommer några manuella moment. Data i systemet kan användas som bevis på att föraren gjort rätt och därmed minskar pressen på föraren från kunder att bryta mot regler.

Myndigheterna bör på ett intuitivt och icke resurskrävande sätt kunna kontrollera fordon vid vägganten eller begära ut historiska data från "Backoffice servern". Vid vägganten bör kontrollen samordnas med Polisens övriga kontroll och vid granskningen av historiska data bör kontrollen samordnas med Transportstyrelsens granskning av kör- och vilotider. Genom samkörning av ITK data med data från färdskrivare, viktregistrering i vägen, kartdata, trafikregistret mm kan fler regelöverträdelser upptäckas automatiskt än varje system för sig har möjlighet till. Rätt utformat har ITK potentialen att bli ett nytt verktyg i verktygslådan, som minskar överträdelserna genom att flera upptäcks utan att de totala kostnaderna för kontroll ökar, vilket ökar säkerheten och minskar nedbrytningen av infrastrukturen. Dessutom förser ITK-systemet vägghållarna med viktig statistik som kan effektivisera både underhållet och investering i uppgraderingar.

Leverantören av Fleet Management Systems eller liknande t ex färdskrivare bör kunna lägga till ITK som en komponent i sitt nuvarande tjänsteutbud. Gränssnitten mot chauffören och myndigheter kan naturligtvis behöva utvecklas, men den eventuella extra lagringen som behövs för att uppfylla rapporteringskraven torde vara av ringa omfattning. Framtagandet av ITK -tjänster kan ses som investering i en plattform som i en snar framtid kan användas som en bas även för många andra applikationer för både myndigheter och den privata sektorn. Ju fler applikationer ju högre lönsamhet för investeringen. ITK är också en del av det snabbt växande eco-systemet för uppkopplade fordon.

Användningsfallen

För att precisera hur de funktionella kraven på de fem delprocesserna A-E mer i detalj bör utformas har vi i forskningsprojekten och i arbetet med att ta fram de tre demonstratorerna identifierat ett antal användningsfall. De kursiverade föreslås bli obligatoriska medan de andra mer har karaktären av stöd till föraren och operatören. För att förenkla spårbarheten har vi behållit samma numrering och namn som i rapporten ITK kravspec från 2016.

AF1. Registrera/avregistrerar 64+ ton fordonståg

Önskvärt scenario: De dragfordon som används för transporter med bruttovikter över 64 ton registreras tillsammans med ansvarig operatör och adress till servern där ITK-data lagras. T ex i fordonsregistret eller i ett separat register. Gäller alla oavsett nationalitet. Detta för att Polisen ska kunna ladda ned aktuell bruttovikt från FM-servern strax innan kontroll vid väggkant, enbart genom att läsa av registreringsnumret, för kontroll i efterhand av rutter och vikter och för kontroll att statistikdata skickas.

Klart: Alla svenska fordon och efterfordon finns i trafikregistret och alla fordon oavsett nationalitet ska ha registreringsbevisen för dragfordonet och alla efterfordonen i hytten.

Återstår: Registrering av operatörer och dragfordon som kör 64+ fordonståg. Förslagsvis sker det när fordonståget godkänns i AF 3 nedan.

AF2. Identifiera fordon och efterföljande fordon

Önskvärt scenario: Dragfordonet och samtliga efterfordon i fordonståget identifieras automatiskt t ex genom att efterfordonens VIN-nummer skickas till OBU i dragfordonet. Standard saknas.

Klart. Manuellt alternativ: Vid varje förändring av fordonskombinationen registreras efterfordonens VIN eller registreringsnummer manuellt i OBU.

AF3. Godkänna fordonståg (med registrering av ansvarig operatör AF1)

Önskvärt scenario: OBU meddelar föraren: nu har du lastat över 64 ton och jag har automatiskt rapporterat in VIN/regnr på drag och alla efterfordon, vikter mm och fått OK.

Klart: Transportstyrelsen har tagit fram ett digitalt stödsystem i form av en app där registreringsnumren på drag och efterfordonen eller fordonstyp (utländska fordon), axeltryck och lasthöjder matas in och appen anger om fordonskombinationen är godkänd för 64+ ton eller inte. Önskvärt men inget krav att ha en utskrift med i förarhytten.

Återstår 1: Framtagande av ett öppet gränssnitt i transportstyrelsens stödsystemet så ITK-tjänsteleverantörerna kan integrera informationen i befintliga stödsystem i fordonen och hos operatören vid användningen av appen.

Återstår 2: Utöka funktionaliteten så att även operatören (ansvarig ägare) till dragfordonet registreras i appen och att såväl operatör, dragfordonets VIN/reg nr som datoradressen till FM-servern där ITK-data lagras registreras i en databas i enlighet med önskvärt scenario i AF1. Detta förutsätter att användningsfallet blir obligatoriskt och inte frivilligt som Transportstyrelsen har utgått ifrån.

AF4. Registrera vikter och viktändringar

Klart i demonstratorerna. Önskvärt scenario 1: Fordonets bruttovikt registreras automatiskt och lagras i OBU vid varje förändring mer än +/- 3 ton, exempelvis från sensorer i luftfjädringen eller med hjälp av fordonets EBS-system. Bäst om bruttovikten beräknas utgående från indata från flera sensorer och system.

Önskvärt scenario steg 2: Även axelvikterna registreras automatiskt och lagras.

Klart. Manuellt alternativ: Vikten hämtas från extern våg, beräknas utifrån nettovikter på stycke godset, angiven vikt på container eller mätning från lastare och knappas in i OBU. Verifiering i form av lastkvitto eller körorder är önskvärt att medföra i hytten.

AF4. Registrera positioner

Klart i demonstratorerna. Önskvärt scenario: En fast monterad OBU med GNSS registrerar och lagrar varje minut positionen på fordonet.

Återstår. För de som saknar OBU: En app i en mobiltelefon med GPS registrerar och lagrar varje minut positionen på fordonet.

AF6. Hitta tillåten resväg

Önskvärt scenario: Transportplaneraren kan lägga optimala situationsspecifika rutter. Föraren får hela tiden feedback om att fordonståget kör lagligt och både föraren och operatören blir omedelbart notifierade om eventuella avvikelser. I speciella fall kan andra trafikanter dirigeras, t ex inte passera bron samtidigt (malmtransporter i Arvidsjaur), eller fordonets hastighet sänkas (jmf geofencing för gågator och elbuss över BK3 bro).

Manuellt alternativ: Läsa fysiska kartor. Det räcker inte att leta efter fysiska vägs skyltar eftersom all skyltning av BK4 vägarna antas ske enbart i de elektroniska kartorna.

Återstår: Trafikverket kommer att tillhandahålla gratis vägvisning av det utpekade vägnätet för BK4-fordon. Detta förväntas vara färdigt när det första BK4 nätet öppnas. Det är även önskvärt att alternativa vägar vid vägarbete, eller olycka, finns beskrivna i NVDB.

AF7. Hitta alternativ resväg vid stopp

Önskvärt scenario 1: Alternativa vägar för omledning vid olycka eller vägarbete har förberetts och finns beskrivna i NVDB. Vid exempelvis olycka eller vägarbete skulle föraren automatiskt kunna få hjälp av OBU eller back-office eller vägghållaren att hitta en tillåten väg.

Önskvärt scenario 2: Trafikverket och Polisen kan i framtiden vid olycka identifiera och direkt kommunicera med alla 64+ bilar som berörs och dirigera dem runt, be dem vänta eller ställa av släpet på säkert ställe.

Manuellt alternativ: Vid exempelvis olycka eller vägarbete skulle föraren eller trafikledaren kunna ringa Trafikverket och få hjälp att hitta en tillåten väg, ställa släpet, minskas lasten på annat sätt eller säkert parkera.

Återstår: I NVDB lägga in alternativa vägar vid vägarbete, eller olycka.

AF8. Motivera avvikelser

Önskvärt scenario: Rapport görs i direkt anslutning till avvikelsen och innehåller vad som hände, orsak till händelsen samt vem som var inblandad (för spårning bakåt) och position. Enklast om det finns några olika förval att kryssa i OBU:s förar MMI (Man Maskin Interface). Även bra om föraren får hjälp av åkeriet eller backoffice (fleet management leverantören) med att motivera avvikelsen. Dessa motiveringar registreras och skickas till kontrollmyndighet tillsammans med rådata för att ingå i avvikelsesrapporterna som utgör dessa underlag för beslut om sanktioner eller inte.

Manuellt alternativ: Föraren skriver en lapp som lämnas till trafikledaren efter transporten för att denne sen ska kunna registrerar motivet till avvikelsen.

AF9. Leverera data från fordon till backoffice

Klart i demonstratorerna. Önskvärt scenario: Informationen skickas från OBU till backoffice på ett säkert sätt, det betyder att informationen inte ska kunna manipuleras på vägen. Backoffice måste även säkerställa att informationen är skyddad via säkerhetskopiering (backup) och tillräcklig kontroll av behörighet. All information (VIN, bruttovikt och positioner) ska alltid skickas regelbundet till backoffice, föreslagvis var 10:e minut. Tekniskt finns det inget som hindrar från en kontinuerlig överföring, vilket skulle underlätta vid Polisens kontroller vid vägkant.

AF10. Leverera analysdata till statistiktjänsten

Nästan klart i demonstratorerna. Önskvärt scenario: All leverans av data ska baseras på standarden för Remote FMS, som finns beskriven här: <http://www.fms-standard.com/Truck/index.htm>. Syftet med standarden är att kunna utbyta data mellan olika aktörer i det uppkopplade ekosystemet utan att behöva utveckla stöd för många olika format.

Återstår: Test av dataöverföringen end to end. Klart senast 2018-05-01

AF11. Statistisk analys av transporter med 64+fordon

Återstår: Ta fram infrastruktur och verktyg för att lagra och analysera analysdata för Trafikverket och andra väghållare för bedömning av grad av regelefterlevnad och för planering av underhåll-

AF12. Tillhandahålla kontrolldata samt tillsyn och revision av operatörer

Önskvärt scenario: Backoffice lagrar information om alla körningarna i minst ett år för att operatören ska kunna leverera kontrolldata till myndigheten vid en eventuell kontroll. Samma xml-format (XSD) och remote FMS standard används, som för leverans av analysdata men nu används fler fält. Viktigt att även rapporterna om motiven för avvikelserna kommer med. Rutiner bör tas fram av tillsynsmyndigheten för hur kontrolldata ska levereras.

Förslag: Operatörer väljs ut för kontroll bl a baserat på Transportstyrelsens riskföljningssystem som TS använder för kontroll av företagens kontroll av kör- och vilotider. TS begär in data på samma sätt och oftast tillsammans med data om kör- och vilotider.

Återstår: Test av dataöverföringen end to end. Klart senast 2018-12-31

AV13. Tillhandahålla kontrolldata samt tillsyn vid vägkanten

Önskvärt scenario1: Polis/kontrollant läser med handdator alternativt automatiskt med ANPR-kameror av dragbilens registreringsnummer och får leverera av fullständiga data från "backendserver".. Aktuella vikter samt positioner och vikter för en specificerad tid bakåt, t ex 30 dagar vilket lär vara fallet för färdskrivardata. Samma xml-format (XSD) och remote FMS standard används för AF 12. Detta förutsätter att Polisens dator vid vägkant har mjukvara för att ta fram avvikelserapporter genom att jämföra körda rutter med tillåtna enligt NVDB. Samkörning med data från färdskrivarna ger ännu bättre analyser.

Förslag: Kontroll av vikter och rutter görs i samband med kontroll vid vägkant. Fordon som har ITK och där nedtankade data är OK vinkas förbi oftare än ändra. Visar data något misstänkt stoppas de för en noggrannare kontroll.

Manuellt alternativ: Polis/kontrollant ringer en tjänst och får information om fordonet registrerats för BK4, aktuell vikt och eventuella regelöverträdelser, t ex under de senaste 30 dagarna.

Återstår: Test av dataöverföringen end to end. Klart senast 2019-01-01. Framtagning av mjukvara för att ta fram avvikelserapporter. Samma borde kunna användas dels av Transportstyrelsen för kontroll enligt AF 12, dels av operatörerna för egenkontrollen.

Önskvärt scenario 2: OBU förses med korthållsradio, DSRC-standard, när Polisen och kontrollstationerna utrustas med DSCR för att läsa av de nya elektroniska färdskrivarna och ombordvägarna för vägning enligt EU 96/53, som blir obligatoriska. 2021-05-27

AF14. Egenkontroll (Nytt)

Önskvärt scenario: Operatören t får tillgång till data från fleet managementföretagets servrar i enlighet med den affärsöverenskommelse de har, vilket inkluderar ITK-data. De tre grundbultarna som används vid tillsynen av företagens egenkontroll av kör- och vilotider (se AF 12 ovan) är tillämpliga även här:

- 1 Informera förarna så de kan följa reglerna bl a utbilda
- 2 Planera arbetet så de kan följa regelverket
- 3 Följa upp hur väl förarna följer regelverket.

T ex ge stöd till operatören och transportföretaget så att det blir lättare att göra rätt, bl a föreslå lämpliga rutter och sammanställa rapporter över regelöverträdelser med data från ITK, FM-systemet och elektroniska kartor. Lämpligen används liknande mjukvara som Polisen och TS använder. I regelverket för ITK rekommenderar vi egenkontroll men det är inget lagkrav.

AF15. Andra myndighetsapplikationer på ITK plattformen (Nytt)

I FoU projekten har hittills inte tagits någon hänsyn till de speciella funktioner, prestanda eller lagändringar som sådana applikationer kan komma att kräva. Vi anser att detta får göras i de projekt som utvecklar dessa applikationer och tillhörande tjänster för privata aktörer och myndigheter. Exempel på applikationer där ITK-plattformen skulle kunna användas och som hittills diskuterats är: geofencing för gågator, miljözoner i städer, in/kringfarter där lastbilar och bussar samsas i samma fil, fordon 25,25-34 m, dispenstransporter, viktmätning enligt EU 96/53, infrastrukturavgifter baserade på vägslitage och trängselcabotage, farligt gods, platooning, elvägar och självkörande fordon. Genom att använda samma hårdvara och det mesta av mjukvaran och juridiska regelverk för många olika applikationer både för myndigheter och för den privata sektorn, t ex försäkringsbolag, bilverkstäder, OEM, åkerier och speditörer, så minskar kostnaderna per applikation.

AF16. Harmonisering med ecosystem, standarder och lagar för uppkopplade fordon samt andra myndighetsapplikationer (Nytt)

Vi utgår ifrån att de fleet management system som levererar ITK-tjänster ingår i ekosystemet för uppkopplade fordon och därmed löpande gör de nödvändiga uppdateringarna. Det gäller t ex uppfyllandet av kraven i GDPR (EU 2016/679) angående skydd av personuppgifter som träder i kraft 2018-05-18, samt reglering av ägandet till all data som fordonen registrerar. Möjligheterna att koppla ihop respektive samköra data mellan färdskrivare och ITK bör beaktas. Samma sak gäller med befintliga och framtida system för registrering av fordonsvikter, speciellt för att uppfylla kraven i 96/53/EG.

AF17. Hantera risker pga av antagonistiska attacker eller tekniska fel (Nytt)

Säkerhet, datakvalitet och certifiering: Hur minska risken för fusk och säkra hög kvalitet i data?

Nödändigt för att data ska kunna ligga till grund för sanktioner och böter samt gälla i domstol. Arbete lär pågå beträffande kraven på ombordvågar inför beslut om genomförandeakterna för EU 96/53.

Integritet: Hur säkerställa hög integritet enligt och utöver GDPR, t ex för känsliga företagsdata? Viktigt för acceptansen.

Missbruk: Hur säkerställa att data inte används av myndigheter för annat ändamål än avsett? T ex bötfälla för fortkörning. Dock kan ITK- data liksom all annan data användas efter beslut i domstol vid misstanke om grova brott. Viktigt för acceptansen.

Bilaga 2

Detaljerad specifikation för gränssnittet mellan ITK-back-end server och statistik tjänsten på Trafikverket

Detta är första utgåvan av ITK- gränssnittet att användas för kommunikation mellan ITK-back-end server och statistik tjänsten på Trafikverket i enlighet med Användnings-Fallet AF10. *Leverera analysdata till statistik tjänsten* som beskrivs i bilaga 1.

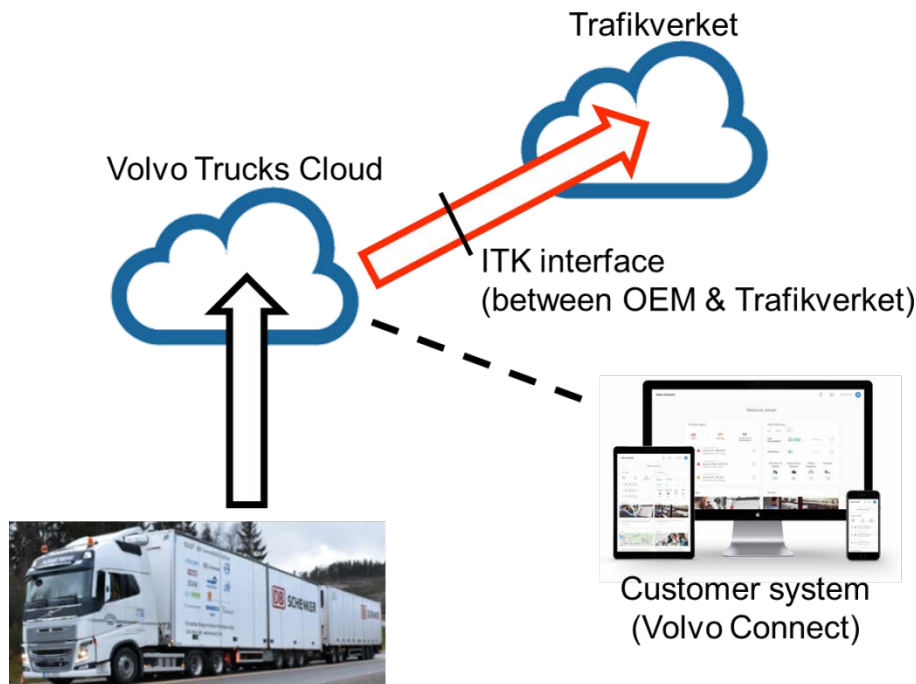


Figure ITK interface: exempel OEM = Volvo

ITK interface:t befinner sig mellan en OEMs moln med vagnsdata och Trafikverket moln. Data från HCT fordon (lastdata och positioner) skickas från lastbilen till en OEMs moln och vidarebefordras sen via ITK interface till Trafikverket.

ITK interface:t baseras på AMQP protokollet. Data skickas från OEM till Trafikverket i form sessions och transmissions:

- **Session:**
 - o Data skickas i form av sessions till Trafikverket. En session håller samman ett antal positioner och en GrossCombinationVehicleWeight (och ev. AxleWeight). Trigger för när ett nytt sessionsmeddelande skapas är ej definerat utan det viktiga är att positionerna ligger i en vektor.
 - o Varje OEM har själv friheten att samla ihop till sessions. ITK projektteamet har inte specat triggers som bestämmer när en session ska börja eller sluta. Tänkbara triggers är "start engine"/"stop engine", "start transport"/"end transport" ...
- **Transmission:**
 - o En transmission är ett data paket med en eller flera sessioner

Data innehållet i en session sammansätts enligt följande specifikation:

- **Pseudonyckel**
 - o Beskrivning: **Spårbarhet, möjlighet att ta bort data enligt GDPR**
 - o Mandatory / optional: **optional**
 - o Datatyp: **GUID**
 - o Exempel: **d233685e-a77a-4f9e-8da0-75fb92706133**
- **MessageTimeStamp**
 - o Beskrivning: **Tidsstämpel för när meddelandet skickades**
 - o Mandatory / optional: **mandatory**
 - o Datatyp: **ISO-8601**
 - o Exempel: **yyyy-mm-ddThh:mm:ss**
- **Positions**
 - o Beskrivning: **En vektor med latitud och longitud med 1-minutsintervall**
 - o Mandatory / optional: **mandatory**
 - o Datatyp: **Degrees, 6 decimals according to WGS84, EPSG-4326 i stigande tidsordning**
 - o Exempel: **Lat: 59.1670936, Long: 17.635071**
- **GrossCombinationVehicleWeight**
 - o Beskrivning: **Vikt i ton för hela fordonskombinationen**
 - o Mandatory / optional: **mandatory**
 - o Datatyp: **Hela ton, +/- 3 ton tolerans**
 - o Exempel: **68**
- **AxleWeight**
 - o Beskrivning: **Vikt i ton för hela fordonskombinationen**
 - o Mandatory / optional: **optional**
 - o Datatyp: **Hela ton, +/- 3 ton tolerans**
 - o Exempel: **14**
- **Type of Measurement**
 - o Beskrivning: **Manuell eller automatisk inmatning**
 - o Mandatory / optional: **optional**
 - o Datatyp: **Auto, manual, absent**