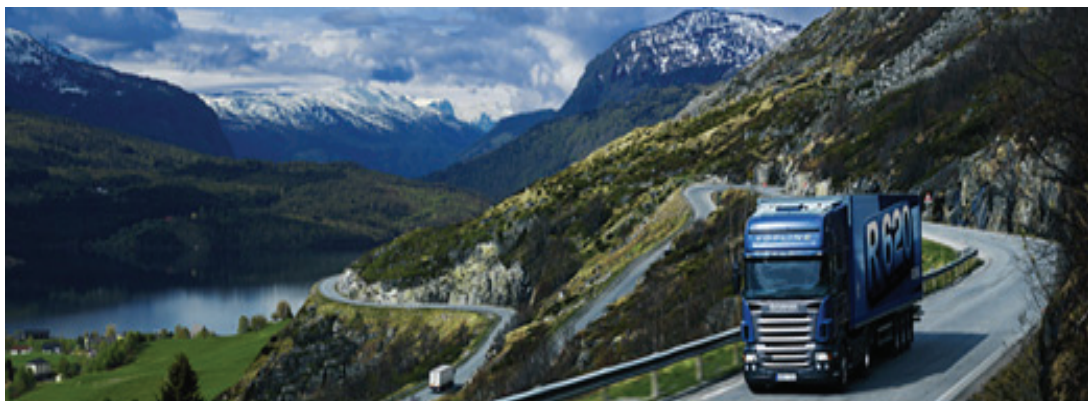


CHALMERS



Miljö kopplat till löne- och belöningsystem inom transport- och åkeribranschen

Examensarbete inom civilingenjörsprogrammet Väg- och vattenbyggnad

SOFIA GUSTAFSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för geologi och geoteknik
Grupp Väg och trafik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2007
Examensarbete 2007:3

EXAMENSARBETE 2007:3

Miljö kopplat till löne- och belöningsystem inom transport- och åkeribranschen

Examensarbete inom civilingenjörsprogrammet Väg- och vattenbyggnad

SOFIA GUSTAFSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för geologi och geoteknik
Grupp Väg och trafik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, 2007

Miljö kopplat till löne- och belöningsystem inom transport- och åkeribranschen
Examensarbete inom civilingenjörsprogrammet Väg- och vattenbyggnad
SOFIA GUSTAFSSON

© SOFIA GUSTAFSSON, 2007

Examensarbete 2007:3
Institutionen för bygg och miljöteknik
Avdelningen för geologi och geoteknik
Grupp Väg och trafik
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Telefon: 031-772 10 00

Omslag:
Foto: Scantias hemsida (www.scania.se/trucks/)

Rapporten är tryckt hos Reproservice, Chalmers tekniska högskola

Göteborg 2007

Environmentally based wages and incentive structures for the transportation industry
Master's Thesis in the Master Degree Programme Civil Engineering
SOFIA GUSTAFSSON
Department of Civil and Environmental Engineering
Division of Geoengineering
Road and traffic group
Chalmers University of Technology

ABSTRACT

The transportation industry is one of the largest polluters, especially the truck based transportation. Pollution from trucks can be decreased though, by improving the way the trucks are manoeuvred. This can be accomplished through driver education together with systems for measuring the emissions from the trucks.

This thesis has the purpose to develop an incentive system for rewarding an economic driving pattern for truck drivers. The bonus model developed is described in the thesis. It is parameter based, so that it can be customized to each company's specific needs. This is important for the model to be useful for the heterogeneous transportation industry. The model is based on the individual driver's performance as this has proven to give the highest motivation. Included in the thesis is also an investment calculation. It can be used to determine if introducing the model in a specific company is economically viable, and if so, the payback time.

For the model to be as just as possible, it is based on the concept of overconsumption of fuel. This can be calculated from the parameters: idling, velocity, gear changing and energy wasted in breaking. Basically, this means the amount of fuel consumed compared to an ideal driving pattern. By using this concept consideration is taken to what type of vehicle that is used and the properties of each travelling route. It has proven to be a just way of measuring as it is accurate and influenced by the driver only. The fuel consumption directly affects the emissions of a truck.

Several measurement systems for fuel consumption has been analysed to see how easy it is to measure the overconsumption. A handful of systems has been selected and are recommended for use with the presented model.

Introducing this bonus model has additional positive effects. The changed driver behaviour also brings improved traffic safety and an improved work environment for the drivers. This is an economical gain as well as strengthens the company brand.

Keywords: Environment, Salary, Driver Behaviour, Fuel Consumption

Miljö kopplat till löne- och belöningsystem inom transport- och åkeribranschen
Examensarbete inom civilingenjörsprogrammet Väg- och vattenbyggnad
SOFIA GUSTAFSSON
Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för geologi och geoteknik
Grupp Väg och trafik
Chalmers Tekniska Högskola

SAMMANFATTNING

Åkeribranschen bidrar till en stor miljöpåverkan genom de emissioner som uppkommer vid lastbilstransporter. Det har visat sig att det finns en stor potential att minska dessa utsläpp, vid ett förändrat körbeteende hos chaufförerna. Körbeteendet kan förbättras genom att chaufförerna får utbildning i sparsam körning samtidigt som mätsystem för att mäta deras prestation installeras i lastbilarna.

Syftet med examensarbetet har varit att utveckla en bonusmodell, för att belöna miljövänligt körbeteende hos chaufförer inom åkeribranschen. Bonusmodellen beskrivs i rapporten. Modellen är parameterstyrd, så att varje företag kan utnyttja den efter sina specifika behov och därmed kan modellen användas av alla företag inom branschen. Den är individanpassad, eftersom det har visat sig att detta motiverar chaufförerna bäst. Modellen innefattar även en investeringskalkyl, för att se hur många år det tar för företaget att räkna hem en investering i bränslesnålt körbeteende, samt hur stor total bonus som kan betalas ut till chaufförerna, samtidigt som åkerierna också tjänar på detta.

För att få modellen så rättvis som möjligt, används chaufförens överförbrukning som mått för att värdera prestationen. Överförbrukningen består av parametrarna: tomgång, hastighet, växling samt bortbromsad energi. Det är den del av bränsleförbrukningen som chauffören kan spara genom att köra lastbilen på bästa sätt och som kan kopplas till den enskilda chaufförens körbeteende. Överförbrukningen tar hänsyn till vilket fordon som används samt vilken sträcka som körs och har därför visat sig vara ett rättvist mått. Överförbrukningens parametrar påverkar direkt bränsleförbrukningen och därmed utsläppen av emissioner samt miljöpåverkan.

Flera mätsystem för bränslekontroll har analyserats, för att utvärdera om överförbrukningens parametrar kan mätas. Ett par mätsystem har valts ut och rekommenderas tillsammans med modellen.

Genom införandet av modellen uppkommer fler positiva effekter. Ändrat körbeteende hos chaufförerna leder även till ökad trafiksäkerhet samt bättre arbetsmiljö för chaufförerna. Åkerierna gör en ekonomisk vinning och deras varumärke stärks.

Nyckelord: Miljö, lön, körbeteende, bränsleförbrukning.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

ABSTRACT	I
SAMMANFATTNING	II
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	III
FÖRORD	V
FÖRTECKNINGAR	VI
1 INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	1
1.3 Avgränsning	2
1.4 Metod	2
2 INTRESSE OCH INSTÄLLNING HOS BRANSCHENS AKTÖRER	3
2.1 Åkerierna	3
2.2 Chaufförerna	5
2.3 Kunderna	5
2.4 Fackförbunden	6
2.5 Åkeriföreningarna	7
2.6 Åkeriförbundet	8
2.7 Det totala intresset och inställningen	9
3 MILJÖPARAMETRAR KOPPLADE TILL KÖRBETEENDET	11
3.1 Lastbilars miljöpåverkan	11
3.2 Lastbilars bränsleförbrukning	12
3.3 Principer för bränslebesparingar	13
3.4 Heavy Ecodriving och sparcoach	15
3.5 Hur bränsleförbrukningen kan kopplas till körbeteende	16
3.6 Bevis på att bränsleförbrukningen kan reduceras genom påverkan av körbeteendet	18
3.7 Valda parametrar	21
4 TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR- FAKTA OM OLIKA MÄTSYSTEM	23
4.1 Vehcos system- Co-Driver:	23
4.1.1 Tjänster	24
4.1.2 Hårdvara	25
4.1.3 Användare	26

4.1.4	Installation och kostnad	26
4.1.5	Kunders uttalanden	26
4.2	Scanias system- Scania Fleet Management	27
4.2.1	Tjänster	27
4.2.2	Hårdvara	30
4.2.3	Användare	31
4.2.4	Installation och kostnad	31
4.2.5	Kunders uttalanden	32
4.3	VDI Innovations system- Drivec	32
4.3.1	Tjänster	34
4.3.2	Hårdvara	36
4.3.3	Användare	36
4.3.4	Installation och kostnad	36
4.3.5	Kunders uttalanden	36
5	ANALYS AV MÄTSYSTEMEN OCH VAL TILL MODELLEN	39
5.1	Jämförelse mellan systemen	39
5.2	Rekommendation av system till modellen	39
6	MODELL OCH INVESTERINGSKALKYL	41
6.1	Modell	41
6.2	Investeringskalkyl	43
6.3	Exempel	44
6.4	Övriga kostnader och besparingar	49
7	MODELLENS KONSEKVENSER	51
7.1	Åkerierna	51
7.2	Chaufförerna	51
7.3	Kunderna	51
7.4	De totala konsekvenserna	52
8	SLUTSATSER	53
9	REFERENSER	55
10	FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR	57

FÖRORD

”Miljö kopplat till löne- och belöningsystem inom transport- och åkeribranschen” är en teknisk rapport och är skriven som ett examensarbete på Chalmers tekniska högskola. Examensarbetet är på 20 poäng och utgör den avslutande delen i civilingenjörsutbildningen inom programmet Väg- och vattenbyggnad. Examensarbetet har utförts på uppdrag av programvaruföretaget transPA i Munkedal och antagits på Chalmers tekniska högskola, institutionen för bygg- och miljöteknik, avdelningen för geologi och geoteknik och gruppen väg och trafik. Gunnar Lannér på Chalmers har fungerat som examinator samt handledare och Torbjörn Eliasson på företaget transPA har fungerat som biträdande handledare. Examensarbetet har genomförts mellan september 2006 och februari 2007.

Rapporten riktar sig till dig som har ett intresse att veta mer om hur miljön kan förbättras inom transport- och åkeribranschen, genom att låta chaufförernas lön delvis bero av hur miljövänligt de kör.

Jag vill tacka alla de personer som tagit sig tid och hjälpt mig under arbetets gång och varit ett stort stöd. Särskilt vill jag rikta ett varmt tack till:

Gunnar Lannér, Chalmers Tekniska Högskola, Examinator och Handledare

för att han har tagit sig an examensarbetet samt för hjälp och stöd

Torbjörn Eliasson, transPA, Biträdande handledare

för ett stort engagemang och hjälp under arbetets gång

Marie Wallström

för att hon har fungerat som opponenter till examensarbetet

Daniel Carlsson

för att han korrekturläst rapporten och kommit med synpunkter

Göteborg, februari 2007

Sofia Gustafsson

FÖRTECKNINGAR

Figurförteckning

- Figur 1. Utformningen på försöket.*
- Figur 2. Diagrammet visar samtliga testfordon och samtliga förare, dvs. både testförare och övriga förare.*
- Figur 3. Diagrammet visar en jämförelse över överförbrukning.*
- Figur 4. Vehcos system Co-Driver förmedlar information mellan lastbilen och kontoret.*
- Figur 5. Kostnadsfördelningen hos ett åkeri.*
- Figur 6. Diagram över en del av fordonsuppföljningen som kan visas i Fleet Management.*
- Figur 7. Bild på en körrapport från Scania Fleet Management över motorutnyttjandet.*
- Figur 8. En Scania Interactor 600, integrerad i instrumentpanelen.*
- Figur 9. Bild över hur VDI Innovations system för åkerier fungerar.*
- Figur 10. Bild över hur VDIs system kan integreras med externa program.*
- Figur 11. Diagram som visar överförbrukning och dess delar, som chauffören kan förbättra.*
- Figur 12. Graf över hur bonusmodellen är uppbyggd.*
- Figur 13. Graf över bonusmodellen för exemplföretaget.*

Tabellförteckning

- Tabell 1. "Nio enkla tips för sparsam körning" enligt VDI Innovation.*
- Tabell 2. En total bild av utvecklingen på företagsnivå när det gäller både överförbrukning och medelförbrukning.*
- Tabell 3. Exempel på chaufförernas bonus per månad, som beror på överförbrukningen.*
- Tabell 4. Investeringslönsamhet för exemplföretaget.*
- Tabell 5. Bonuskostnad för exemplföretaget.*
- Tabell 6. Bränslebesparing för exemplföretaget.*

Tabell 7. Årlig vinst per lastbil för exempelföretaget.

Tabell 8. Återbetalningstiden för investeringen hos exempelföretaget.

1 INLEDNING

Inom transport- och åkeribranschen är några av framtidens konkurrensfaktorer miljö och trafiksäkerhet. Kraven på minskade miljökonsekvenser ökar samtidigt som företagen vill uppnå ökad kostnadseffektivitet. Många företag vill ha någon typ av miljömärkning för att visa en positiv sida utåt och kunder är också angelägna av att köpa tjänster av företag som är miljömedvetna. Flera företag har utvecklat system som kan mäta olika fordons- och föraregenskaper och genom dessa kan åkerierna utbilda sina chaufförer i att köra mer miljövänligt och sedan även mäta deras prestation.

1.1 Bakgrund

Företaget transPA är ett programvaruföretag som säljer ett administrativt system till aktörer inom transport- och åkeribranschen. Personalkostnaderna står för en betydande del av de totala kostnaderna för ett åkeri och genom en effektiv administration kan de tillgängliga resurserna utnyttjas bättre och kostnaderna sänkas. TransPA önskar utveckla en modell där miljö kan kopplas till löne- och belöningsystem och som kan byggas in i deras befintliga system. [1]

1.2 Syfte

Syftet med rapporten är att:

- undersöka intresset hos aktörer inom transport- och åkeribranschen för ett system där chaufförens lön delvis beror av hur miljövänligt chauffören kör
- utreda vilka av miljöparametrarna som kan kopplas till den enskilda chaufförens körbeteende samt vilka miljöparametrar som är mätbara i fordonen och vilka företag som kan leverera system för detta
- undersöka om ett bonuslönesystem som bygger på chaufförens körbeteende kan skapa positiva miljöeffekter samt om det krävs ett bonussystem för att körbeteende och miljöpåverkan ska förbättras
- utveckla en modell för hur miljö kan kopplas till löne- och belöningsystem, där rättvisefaktorer byggs in och modellen vid behov företagsanpassas

1.3 Avgränsning

- Rapporten omfattar utvecklingen av en modell för att koppla miljö till löne- och belöningsystem för transPAs befintliga system
- Modellen är endast tillämpbar för åkerier som använder sig av dieseldrivna tunga lastbilar och som använder ett kördatorsystem, som levererar relevant mätdata

1.4 Metod

Denna rapport kommer dels grundas på information från muntliga källor och dels på skriftliga källor. För att utveckla modellen kommer information från flera olika intressenter sökas. TransPAs personal kommer att tillhandahålla information om deras befintliga system samt om kontaktuppgifter till aktörer inom transport- och åkeribranschen. Intresset och inställningen för modellen ska undersökas genom intervjuer av åkerier, chaufförer, fackförbundet, åkeriföreningar samt åkeriförbundet. Intervjuerna är grundade på frågeenkäter. Tillverkare av kördatorsystem kommer att bidra med information om mättekniken i fordon. Information om fordonens påverkan på miljön kommer studeras genom artiklar.

2 INTRESSE OCH INSTÄLLNING HOS BRANSCHENS AKTÖRER

Innan modellen började utvecklas, utfördes en undersökning av intresset och inställningen till att chaufförernas lön i framtiden delvis skulle kunna bero av hur miljövänligt de kör. I undersökningen ingick flera olika aktörer inom transport- och åkeribranschen. De som ingick var: åkerier som är kunder till transPA, chaufförer anställda på åkerierna, fackförbundet inom åkeribranschen, åkeriföreningar, åkeriförbundet samt kunder till åkerierna. Undersökningen inleddes med att alla fick fylla i eller svara muntligt på en aktörsanpassad frågeenkät (se Bilaga 1,2,3 och 4), där olika frågor som verifierar intresse och inställning till miljö kopplat till löne- och belöningssystem ingick. Därefter utreddes eventuella oklarheter och sedan analyserades resultatet, dels hur resultatet var inom de olika grupperna och dels det totala resultatet. Frågeenkäten och samtliga intervjuer utformades efter hjälp av en bok i intervjumetodik. [2] Företag som anlitar åkerier intervjuades inte, utan deras intresse av att anlita miljövänliga transporter kontrollerades genom artiklar.

2.1 Åkerierna

Intresseundersökningen hos åkerierna grundas på intervjuer av personer från fyra olika åkerier som är kunder till transPA. En frågeenkät användes vid intervjuerna. (Se Bilaga 1). De som ingick i intervjun var Ann-Sofie Törnqvist på Fågelsta Åkeri och Frystransporter AB, Jim Andersen på ÖMT Åkeri AB, Charlotta Ahlkvist på Smålandslogistik AB samt Jörgen Zaar på Löddeköpinge Åkeri AB.

Alla fyra åkerierna försöker att förbättra miljön genom att försöka få chaufförerna att köra mer bränslesnålt. Alla utom Löddeköpinge Åkeri använder sig av Vehcos system för bränslekontroll. De använder sig ännu inte av något system. Charlotta Ahlkvist på Smålandslogistik säger att de är väldigt nöjda med att ha ett system som kan mäta hur chaufförerna kör. Det används främst för att förbättra miljön och ekonomin för företaget. Deras chaufförer har fått gå en utbildning i Heavy Ecodriving för att lära sig att köra bränslesnålt och systemet har installerats i 107 lastbilar.

På de tre företagen som använder Vehcos system, har bränsleförbrukningen sjunkit mycket. Fågelsta Åkeri och Frystransporter AB som uppvisar den största minskningen har en minskning av bränsleförbrukningen med tolv procent, sedan införandet av bränslekontrollsystemet från Vehco.

Ann-Sofie Törnqvist på Fågelsta är övertygad om att chaufförerna kommer att köra på ett bättre sätt om de får premier som är kopplade till deras körbeteende. Det gör dem mer medvetna om att de själva kan påverka sin drivmedelsförbrukning och sedan även belönas för sin insats. Jim Andersen på ÖMT tror också att de kan vara en morot för de allra flesta chaufförer om de belönas för att de kör bränslesnålt. Charlotta Ahlkvist på Smålandslogistik tror inte att bonussystem beroende på körbeteende är en bra sak. Hon ser det mer som ett arbetsredskap. Hon tycker att utbildning i sparsam körning samt system som mäter bränsleförbrukningen är en investering i chaufförernas arbetsmiljö och att åkerierna ska kräva att chaufförerna ska köra bränslesnålt. Det är

en del av deras arbetsuppgifter. Jörgen Zaar ger sina chaufförer en bonus som motsvarar hela summan som de sparar på den minskade bränsleförbrukningen varje år. Han tycker att detta är rättvist då åkeriet i princip sparar lika mycket pengar genom minskade slitage- och reparationskostnader. Denna bonusmodell har pågått i tre år. Första året gick det bra, men sedan har intresset sjunkit och i dag tre år senare har bränsleförbrukningen gått tillbaka till begynnelsevärdet igen. Chaufförerna fick cirka 4000 kronor i bonus första året. Summan var inte högre på grund av att åkeriet är ett distributionsåkeri och därför inte kör så många mil varje år.

Ann-Sofie tror att det krävs ett bonusystem för att chaufförerna ska köra så bra som möjligt. Jim Andersen tror att det kan gå ändå. ÖMTs bränsleförbrukning har minskat trots att de inte belönar de chaufförer som kör bäst. De använder istället tävlingsmomentet i att köra mest ekonomiskt som en morot. Det har fungerat i ett par år, men i förlängningen är de ändå väldigt positiva till att införa ett bonussystem som belönar väl utfört arbete. Vinsten som de uppnått hittills har de använt till att finansiera Vehcosystemet.

Fågelsta Åkeri använder överhastighet som mått på hur bra chaufförerna kör. ”Ju fortare chauffören kör, desto mer drivmedel förbrukas”. Ann-Sofie tycker att det är ett enkelt sätt att få kontroll över chaufförernas körbeteende, sedan kan åkerierna även jobba med tomgångskörning och utrullning. Detta gör även Smålandslogistik. De har som mål att chaufförerna ska ha en överhastighet på maximalt fem procent, en tomgångskörning på maximalt fem procent samt en utrullning på minst 55 procent. Jim Andersen på ÖMT tycker att alla mätbara körbeteenden skulle kunna användas i ett framtida bonussystem. Ett projekt som han medverkar i kommer att mäta överhastighet i förhållande till aktuell hastighetsbegränsning. Att kunna logga detta och få in rapporten till kontoret tror Jim kan påverka de flesta körbeteenden på ett positivt sätt.

Jim Andersen tycker att ett bonussystem som belönar chauffören om körbeteendet varit bra skulle ligga helt rätt i tiden. Han tror inte att chaufförerna skulle bli stressade av detta. Något som han dock tycker är viktigt att tillägga är att ett sådant system måste förankras ordentligt med personalen. Miljövinsten genom minskad förbrukning skulle finansiera systemet och så länge det blir lönetillägg tror han inte att facken skulle protestera. På Fågelsta har de testat att använda ett bonussystem under flera år. Chaufförerna får en liten bonus om de håller sig inom en viss hastighetsgräns. Vid introduktionen var det mycket jobb att få med personalen på detta, men efter en viss tid upptäckte de att stressen minskade när inga överhastigheter tilläts. Chaufförerna var tvingade att hålla hastigheten och kunde därmed inte påverka tiden. Charlotta på Smålandslogistik tror inte på en belöning i form av bonus. Hon tror att det lätt skulle kunna bli orättvist, bland annat på grund av att chaufförernas körningar ser olika ut och att de kör olika långa körningar. Hon påpekar istället vikten av ett tryggt arbete för chaufförerna. [3] [4] [5] [6]

Stora åkerier som Schenker AB och Posten är också miljöinriktade i sitt arbetssätt. De utbildar alla sina chaufförer i Heavy Ecodriving och Schenkers chaufförer ska dessutom alltid köra i maximalt 80 kilometer i timmen. [7]

2.2 Chaufförerna

Chaufförernas inställning till ett lönebonussystem som baseras på hur miljövänligt de kör grundas på intervjuer av: Rickard Karlsson, Stefan Johansson och Arne Pettersson. Dessa tre chaufförer är anställda på Fågelsta Åkeri och Frystransporter AB, som är kunder till transPA och använder ett kördatorsystem. Alla tre chaufförerna tycker att de har börjat köra miljövänligare sedan de fick handdatorer från Vehco i sina lastbilar. Stefan Johansson säger att han tänker mycket på bränsleförbrukningen när han kör. Han försöker alltid hålla sig under 82 km/h som åkeriet rekommenderat. Rickard Karlsson försöker även tänka på hur och när han accelererar samt rullar även tidigare i nerförsbackar. Arne Pettersson tycker att ett sådant system är väldigt bra. Efter många år i branschen så ser han hur bränsleförbrukningen och därmed kostnaderna har sjunkit radikalt. Ingen av chaufförerna har fått någon utbildning i Heavy Ecodriving, men de är väldigt positiva till att göra detta. De har dock gått en kortare utbildning om hur de kan köra bränslesnålare inom Vehcos system.

Ingen av chaufförerna känner sig stressade av att ha ett system som övervakar dem och registrerar hur de kör. Arne Pettersson som i dag är över 50 år tror att yngre chaufförer generellt känner sig mer stressade. Eftersom de inte har lika lång erfarenhet inom branschen, så känner de att det är jobbigare att vara övervakad. Rickard Karlsson tyckte att det var jobbigt i början med kördatorsystemet, men tänker inte så mycket på det längre. Det fungerar inte att tänka på systemet hela tiden under körningen enligt Stefan Johansson.

Alla tre chaufförer var mycket positiva till ett system där de chaufförer som kör miljövänligt belönas för sin insats. De tror också att de skulle bli ännu mer motiverade att köra bättre om de skulle belönas för det. I dag har Fågelsta Åkeri och Frystransporter AB ett litet bonussystem som innebär att chauffören belönas genom att få ett lönetillägg på 150 kronor per månad om de håller sig inom hastighetstalet på 82 km/h som åkeriet satt upp. Detta system som grundas på Vehcos mätningar och bara mäter överhastigheten är dock orättvist enligt Arne Pettersson då bonusen bara baseras på hastigheten. Det är inte alls säkert att de som håller sig inom hastighetsgränsen har lägre total bränsleförbrukning än andra. Bränsleförbrukningen påverkas även av hur länge chauffören rullar i nerförsbackar och hur växling och acceleration går till enligt Arne. Därför blir systemet orättvist. Meningen är trots allt att bränsleförbrukningen och kostnaderna ska bli lägre.

Annars så tycker chaufförerna att det råder delade meningar om vad chaufförer tycker om mätsystem och bonus ute på åkerierna. De flesta tycker dock att det är positivt, eftersom systemen sänker bränsleförbrukningen och ger miljömässiga samt ekonomiska fördelar för åkerierna och samhället. [8] [9] [10]

2.3 Kunderna

Det är viktigt för åkeriernas varumärke att kunderna som köper deras transporter vet att de kör miljövänligt och trafiksäkert. [7]

Lantmännen ska ställa tydligare krav på sina underleverantörer då det gäller miljöarbete och trafiksäkerhet. Inför kommande upphandlingar skärper de sina krav

på logistik- och transportleverantörer. Eftersom de prioriterar hållbar utveckling inom koncernen, så är det också rimligt att de ställer krav på sina underleverantörer då det gäller trafiksäkerhet och miljöarbete. Enligt Anna Elgh, koncernlogistikchef på Lantmännen, så ska de entreprenörer som kör åt dem göra det på ett trafiksäkert sätt, samtidigt som transporterna ska bidra till så liten miljöpåverkan som möjligt. Vid transportupphandlingar ställer Lantmännen ett stort antal frågor som rör miljö, trafiksäkerhet och ledningssystem. Nästa steg enligt Anna Elgh är att de tar fram en transportpolicy i vilken de ställer kraven på trafiksäkerhet, miljö och arbetsmiljö. [11]

Statoil har belönats för sina upphandlingar av lastbilstransporter. I en undersökning av föreningen QIII, som granskar krav på arbetsmiljö, trafiksäkerhet och miljö fick Statoil bäst bedömning bland de undersökta transportköparna. Statoil tycker att det är viktigt att de i rollen som transportköpare ställer höga krav för att bidra till en bättre arbetsmiljö, miljö och trafiksäkerhet. Statoil arbetar aktivt med hälso-, miljö- och säkerhetsfrågor, till exempel genom att ta fram produkter med mindre miljöpåverkan. [12]

Den offentliga sektorn är också noga med att anlita åkerier som är miljömedvetna. Svenska Naturskyddsföreningen har utvecklat en checklista, finansierad av region Västra Götaland som heter: "Miljökrav vid offentlig upphandling av transporter". Färre och effektivare transporter är ett av de viktigaste målen för miljöarbetet inom den offentliga sektorn. Den som planerar och köper transporter har stora möjligheter att påverka. Med checklistan blir det lättare att ställa krav på transporter. Att kräva miljömärkta transporter i en offentlig upphandling strider mot lagen. Däremot kan det ställas krav på att kriterierna för en miljömärkning ska uppfyllas. Genom att använda kraven bidrar upphandlare till att göra långsiktigt miljöarbete till en konkurrensfaktor för transportföretagen. Samtidigt underlättar det för anbudsgivare som senare vill ansöka om "Bra Miljövalmärkning" för sina transporter. [13]

2.4 Fackförbunden

Fackförbundet inom åkeribranschen heter Transportarbetarförbundet och har regionalkontor på flera platser i Sverige. De har kollektivavtal för att garantera sina medlemmar bra lön och bra anställningsvillkor. Intresset hos fackförbunden har verifierats genom intervjuer av tre personer från olika delar i landet. Dessa är: Mikael Listerud på Svenska Transportarbetareförbundet i Kalmar, Tommy Johnsson på Svenska Transportarbetareförbundet i Jönköping samt Tony Blomberg på Svenska Transportarbetareförbundet i Göteborg.

För att förbättra miljön inom transport- och åkeribranschen försöker facket pusha sina medlemmar enligt Tommy Johnsson. Han säger också att det är upp till företaget att förbättra miljön. Företaget ska ha en arbetsmiljöpolicy som behandlar detta område. Tony Blomberg säger att de tycker det är viktigt att chaufförerna håller hastigheten och inte kör för fort. En lägre hastighet leder direkt till lägre utsläpp. Han tycker att ett stort problem är tidspressen från industrin. De vill att leveranserna ska ske inom så kort tid som möjligt.

Tommy tror att chaufförerna skulle köra mer miljövänligt om deras lön till en viss del baseras på hur miljövänligt de kör. Det skulle fungera som en morot och motivera

chaufförerna att köra ännu bättre. Tony tror också att chaufförerna skulle ändra sitt körbeteende om de skulle få ett lönepålägg. Han tillägger också att några åkerier har provat att ge en liten bonus till de chaufförer som håller sig inom en given hastighetsgräns som åkeriet satt upp och att detta bidragit till positivt resultat både för åkerier och chaufförer.

Tony tror definitivt att det krävs ett bonussystem för att chaufförerna ska ändra sitt körbeteende. Han säger att plånboken nästan alltid visar sig vara det bästa sättet att motivera anställda. Han påpekar dock att den utländska trafiken är ett stort hot om svenska åkerier börjar köra för miljövänligt. Utländska transporter har inte alls samma miljökrav och kan därmed leverera snabbare till kunderna. Tommy är inte positiv till bonussystem för chaufförerna. Han tycker istället att åkerierna måste jobba på att ändra chaufförernas synsätt på hur de kör. Han tycker även att det borde ingå i chaufförernas arbetsuppgifter att köra så bränslesnålt som möjligt. Han kan inte svara på om han tror att ett bonussystem där chaufförens lön påverkas av körbeteendet skulle fungera, förrän han får se en modell för det i praktiken. Han påpekar även att rättvisefaktorn är viktig. Chaufförer som kör lättare lastbilar eller en viss typ av körningar ska inte gynnas. Han tror också att en modell av denna sort skulle fungera bra på stora företag som har möjligheten att installera kördatorer, men vara svårare på små företag med bara några få åkare, eftersom de har sämre möjligheter att installera mätsystem. Han tycker också att det är viktigt att chaufförerna får rätt utbildning. Enligt kollektivavtalet står det att de ska ha rätt till en betald utbildningsdag per år, men många åkerier uppfyller inte det kravet. Mikael Listerud tror inte att en bonusmodell som baseras på chaufförens körbeteende skulle fungera inom åkeribranschen. Han tycker att åkerierna är för dåliga på att utbilda sina anställda för att detta skulle fungera. Han säger också att utbildning är viktigt för att få någon slags rättvisa i systemet.

Tony säger att fackförbundet är positiva till provisionslön, så länge det inte påverkar chaufförernas lön i för stor utsträckning. I nuläget finns det premielistor inom andra områden som exempelvis skadefria mil och därmed skulle även premier för sparsamt körande kunna fungera. Tommy tycker att provisionslön skulle kunna vara bra, så länge inte ackordlön används och trafiksäkerheten inte påverkas. [14] [15] [16]

2.5 Åkeriföreningarna

Åkeriföreningarna ingår i branschorganisationen Sveriges Åkeriföretag och finns regionalt på tolv platser i Sverige. De fungerar som en intresseorganisation och hjälper de åkerier som är medlemmar att utvecklas genom bland annat utbildningar. Intresset hos åkeriföreningarna har utvärderats genom att genomföra intervjuer med tre personer från olika åkeriföreningar i landet. De som har intervjuats är: Arne Lindén på Sveriges Åkeriföretag Halland, Per-Erik Liberberger på Sveriges Åkeriföretag Västra Götaland samt Birgitta Härle på Sveriges Åkeriföretag Småland-Öland.

För att förbättra miljön inom åkeribranschen försöker åkeriföreningarna påverka åkeriföretagen att köra mer miljövänligt. Arne Lindén säger att de rekommenderar olika typer av förarutbildningar och system till åkerierna. Enligt Per-Åke Liberberger jobbar de med en trafiksäkerhetspolicy, där sparsamt körsätt ingår. De ger

rekommendationer om utbildningar till åkerierna. Birgitta Härle säger att de hjälper till när företagen vill miljö- och kvalitetsutveckla sig.

Alla tre tror att chaufförerna kommer att köra mer miljövänligt om deras lön kommer att baseras på hur miljövänligt de kör. Birgitta tror på en viss förbättring. Hon tror att chaufförerna kommer att se bonusen som en morot och se att det finns en vinst att hämta genom att köra sparsamt. Per-Erik har tillsammans med sina medarbetare resonerat mycket kring detta område. Han är skeptisk till att ett bonussystem som beror av hur miljövänligt chaufförerna kör skulle fungera. Han ser inte att branschen är mogen för detta. Samtidigt tror han att chaufförerna skulle köra mer sparsamt om de skulle belönas för miljövänlig körning. I så fall tycker han att de skulle kunna få en del av den besparingen som uppnås genom minskad bränsleförbrukning.

Alla tre tror att det krävs ett bonussystem för att körbeteende och därmed miljöpåverkan ska förbättras. De trycker på att chaufförerna snabbt går tillbaka till sina gamla körvanor igen, efter utbildningar i sparsam körning. Arne tror att en kombination av bonus, krav från åkerierna och tävlingsmomentet mellan chaufförerna leder till bäst resultat. Per-Erik tror att ett bonussystem skulle motivera chaufförerna. Den bästa varianten enligt honom skulle vara repetitionsutbildningar i sparsam körning i kombination med ett bonussystem. Birgitta tror också på någon form av löpande uppföljning av utbildningar och information till chaufförerna. Hon tycker att ett bonussystem är bra, eftersom chaufförerna direkt ser att det lönar sig att köra bra genom extra tillskott i plånboken.

Arne tror att om ett bonussystem kan automatiseras borde det underlätta för åkaren och dessutom borga för en neutral bedömning av bonusen. Per-Erik tror att ett bonussystem kan fungera om det blir rättvist för chaufförerna. Han poängterar dock igen att branschen är väldigt konservativ och ännu inte är redo för detta. Medelåldern på åkeriägarna är 53 år. De brukar säga att deras sätt att leda åkerierna har fungerat i alla år och ifrågasätter varför de ska göra annorlunda. På grund av den höga medelåldern och frånvaron av högre utbildning inom branschen är inte heller optimismen för IT-system som fungerar som hjälp vid bränslesnål körning så stor. Birgitta tror att ett bonussystem skulle kunna fungera om det baseras på individnivå. Det är svårt att motivera om det är på kollektiv nivå. Det får inte vara för mycket pengar inblandade. Det måste vara tillräckligt mycket för att motivera chaufförerna, men inte så mycket att det påverkar deras vardagsekonomi.

Varken Arne, Per-Erik eller Birgitta tror att chaufförerna skulle bli stressade av ett bonussystem. Birgitta tror snarare att det skulle kunna leda till att chaufförerna blir mindre stressade, eftersom de måste hålla sig inom en viss hastighetsgräns och inte kan påverka körtiden i samma utsträckning som tidigare. [17] [18] [19]

2.6 Åkeriförbundet

BA, Biltrafikens Arbetsgivareförbund, är ett av flera förbund inom transportgruppen. BA arbetar för att främja sina medlemmars och arbetsgivares intressen inom transportbranschen. Intresset hos åkeriförbundet har utvärderats genom att genomföra en intervju med Jan Hjortsberg som är regionchef på kontoret i Växjö.

För att förbättra miljön i transport- och åkeribranschen uppmuntrar BA bland annat till att gå kurser i Heavy Ecodriving, att köra bränslesnålt och till att använda dieselsnåla lastbilar. Jan Hjortsberg tror att chaufförerna kommer att köra mer miljövänligt om deras lön kommer att påverkas positivt om de kör miljövänligt. Han tror att det kommer att bli ytterligare en liten morot för dem att ändra sitt körbeteende. Jan tror dock inte att det krävs ett bonussystem för att körbeteende och miljöpåverkan ska förbättras. Han tror att chaufförerna kan bli medvetna ändå, bland annat genom utbildningar i Heavy Ecodriving. Han tror dock att effekten kan bli större vid ett bonussystem, eftersom det ofta leder till mer motiverade medarbetare.

Jan tror att en modell för miljö kopplat till löne- och belöningssystem inom transport- och åkeribranschen mycket väl kan fungera i praktiken om den blir rättvis. Han är positiv till provisionslön och tror att den i detta fall skulle kunna vara maximalt tio procent av chaufförernas befintliga lön samt en del av besparingen som uppkommer vid sparsam körning. Åkeriet och chaufförerna borde dela på den vinsten på någon sätt. Provisionsbaserad lön brukar fungera inom branscher där prestationer tydligt kan mätas, för att få en rättvis modell. Detta tycker han att transportbranschen uppfyller, genom alla nya system för bränsleuppföljning som kan installeras i lastbilarna. Han tror helt klart att en individuell bonus motiverar chaufförerna bäst. [20]

2.7 Det totala intresset och inställningen

Intresset för en modell där chaufförerna kan påverka sin lön till en viss del genom sitt körbeteende är stort hos alla aktörer. Nästan alla tror att chaufförerna kommer att köra bättre om de belönas för sin insats. De flesta tror också att det krävs en sådan modell för att chaufförerna ska ändra sitt körbeteende på lång sikt. Om de inte får någon belöning för sitt sätt att köra, återgår de ofta till sina gamla körvanor igen efter att de utbildats i Heavy Ecodriving. En bonusmodell leder till att chaufförerna blir ytterligare motiverade att köra bättre. De flesta aktörer, inklusive chaufförerna själva, känner inte att en bonusmodell av denna typ skulle vara stressande.

Hos de åkerier som provat att använda sig av någon form av mätsystem har bränsleförbrukningen sjunkit mycket, vilket har bidragit till ekonomisk vinning för åkerierna. Några åkerier har även belönat sina chaufförer för deras ändrade körbeteende. Dessa modeller är dock enkla och har enbart grundat sig på medelbränsleförbrukning eller om chauffören håller sig inom en viss hastighetsgräns.

De flesta tror också att en modell där chauffören belönas för sitt körbeteende skulle kunna fungera i praktiken. För att modellen ska fungera är det viktigt att den är rättvis. Ett av de största hoten mot att en sådan modell skulle fungera är problemet med att branschen fortfarande är konservativ och ännu inte är mogen för denna typ av utveckling. Modellen kommer enligt åkeribranschens aktörer att fungera bäst om bonusen bygger på individens prestation istället för gruppens.

3 MILJÖPARAMETRAR KOPPLADE TILL KÖRBETEENDET

För att komma fram till en modell där miljö kan kopplas till löne- och belöningssystem ska de relevanta miljöparametrarna som kan kopplas till körbeteendet identifieras. Dessa presenteras senare i kapitlet.

3.1 Lastbilars miljöpåverkan

Lastbilstransporter medför en stor miljöpåverkan. En viktig påverkan är de utsläpp som sker till luft. Dessa utsläpp kallas emissioner och uppstår när drivmedel tillsammans med luft förbränns i motorn. De emissioner som är störst vad avser lastbilstransporter drivna av diesel är:

- Kväveoxider (NO_x)
- Kolväten (HC)
- Koloxid (CO)
- Partiklar (PM)
- Koldioxid (CO₂) [21]

En liter diesel släpper ut 2006 gram koldioxid, 19 gram kväveoxid, 0,25 gram partiklar, 0,8 gram kolväten och 2,4 gram koloxid. [5]

Moderna lastbilar är tvingade att uppfylla gränsvärden för utsläpp och det har gjort att dagens lastbilar släpper ut avsevärt mindre skadliga emissioner än tidigare. Mängden utsläpp av koldioxid är helt relaterad till mängden förbrukat bränsle. Kväveoxider, kolväten, partiklar och koloxid beror av både bränsle och motor. [21]

Kväveoxider, Kolväten och Partiklar har en negativ inverkan på närmiljön, därför är det viktigt att hålla nere dessa i storstäder. Koldioxid bidrar starkt till växthuseffekten och bör därför alltid hållas på låg nivå. [7]

Materialslitage på däck, bromsar och andra material i lastbilen medför också en negativ miljöpåverkan som delvis beror på chaufförens körbeteende, eftersom de kan komma att bytas ut oftare vid ett dåligt körbeteende. Bränsleförbrukningen tillsammans med detta materialslitage kan minskas radikalt vid ändrat körbeteende hos chaufförerna, vilket leder till minskad bränsleförbrukning. Denna minskning av

bränsleförbrukning kommer även att leda till mindre utsläpp av emissioner och därmed mindre miljöpåverkan. Det är alltså bränsleförbrukningen som är den miljöparameter som i första hand ska minskas för att förbättra miljön.

3.2 Lastbilars bränsleförbrukning

Utöver typ av bränsle och motorteknik kan bränsleförbrukningen huvudsakligen förklaras av fyra fysikaliska komponenter hos lastbilen: rullmotstånd, luftmotstånd, accelerationsmotstånd och lutningsmotstånd. Dessa fyra fysikaliska komponenter brukat tillsammans kallas färdmotstånd och betecknas F . Det är dessa fyra komponenter som påverkar tillverkarnas utformning på lastbilarna. Färdmotståndet är den kraft lastbilen måste övervinna för att röra sig framåt. Bränsle förbrukas när lastbilen kör en viss sträcka med ett visst färdmotstånd och därmed uträttar ett arbete, W . [22]

Färdmotståndets komponenter påverkas av olika faktorer. Dessa påverkande faktorer försvårar möjligheten att dra slutsatser om bränsleförbrukning baserade på empiriska data, eftersom de varierar kraftigt. Nedan visas färdmotståndets viktigaste faktorer som en funktion. [22]

$$F = f(m, t, k, l, v, u, fk, d, fu, s)$$

m = Medelhastighet

u = Underhåll av fordonet

t = Topografin

fk = Förarens körsätt

k = Vägens kvalitet

d = Dieselmotorns egenskaper

l = Lastfaktor

fu = Fordonets utformning

v = Väderförhållanden

s = Antal start och stopp

Det totala arbetet, W som lastbilen utför en viss sträcka är summan av dessa komponenter.

$$W = \int_0^s f(m, t, k, l, v, u, fk, d, fu, s) \cdot dx$$

Rullmotståndet ökar med hastigheten och är dessutom proportionell mot fordonets vikt. Den största delen av rullmotståndet uppkommer mellan däck och underlag och påverkas av vägens kvalitet. Rullmotståndet kan även påverkas av olika modeller av däck och dess lufttryck. Den energi som går åt för att övervinna rullmotståndet går förlorad i form av värmeenergi. [22]

Luftmotståndet hos alla lastbilar ökar också med ökande hastighet.

Accelerationsmotståndet är den faktorn som förbrukar den största delen av bränslet i tätort. Mycket energi bromsas bort vid retardation och går förlorad i form av värme, även om den mesta energin övergår till rörelseenergi. I dag tar elektriska system vara på den förlorade värmeenergin.

Lutningsmotståndet påverkar lastbilen redan vid små lutningar, speciellt för riktigt tunga lastbilar. Energin som används till att övervinna stigningsmotstånd övergår till lägesenergi. [22]

3.3 Principer för bränslebesparingar

För att minska bränsleförbrukningen och därmed miljöutsläppen har företaget VDI Innovation under många år utfört omfattande undersökningar av bränsleförbrukning, fordonsegenskaper och körsätt. VDI är ett företag som utvecklar produkter och lösningar som syftar till att öka lönsamheten för åkerierna, genom bränslebesparingar, bättre planering av arbetstider och effektivare utnyttjande av företagets fordon och chaufförer. Många olika fordonstyper, chaufförer och över en halv miljon körda mil har analyserats. De har även undersökt skillnader i årstider, väder och last för att förstå dessa parametrars inverkan. VDI anser att chaufförernas beteende är minst lika viktigt som fordonsdatorsystem, när det gäller att minska bränsleförbrukningen. De pekar på att deras och andra fordonsdatorsystem är ett kraftfullt redskap, men att förbättringen i form av minskad bränsleförbrukning uteblir om inte chauffören är motiverad att använda den feedback som ges. De är också positiva till att chaufförer skulle kunna få en bonus för sparsam körning. [23]

VDI har genom dessa omfattade analyser kommit fram till ett antal huvudprinciper för bränslebesparingar. Dessa är:

- Chaufförerna är intresserade av att förbättra sig.
- Medelförbrukning är ett dåligt mått när chaufförernas prestation ska utvärderas.
- Chauffören behöver få direkt feedback om sitt körsätt samt förändringsåtgärder.
- Bränsleförbrukningen kan sänkas med 25 procent med det teoretiskt bästa körsättet.
- Planering av körningen är den största enskilda faktorn för överförbrukning.

- Målsättning och uppföljning är kritiskt för långsiktig framgång.
- Samverkan mellan ledning och chaufförer måste fungera för bra resultat.
- Transportföretagens mest användbara mått är 1 / kWh och 1 /ton*km. [23] Det som bäst återspeglar effektivitet är inte längden som kan köras på en liter diesel utan alltså även hur mycket last som kan transporteras den sträckan. [24]

VDI har även kommit fram till några konkreta enkla tips till chaufförerna gällande sparsam körning. (Se Tabell 1) [23]

Tabell 1. "Nio enkla tips för sparsam körning" enligt VDI Innovation. [23]

9 enkla tips för sparsam körning

Tips	Åtgärd	Kommentar	Besparing/ min skat slitage
1	Kör inte för fort	OBS max 80 km/h, ej 90 km/h. Det kostar oftast drygt 5 lit/100 km mer att köra i 90 km/tim. Du tjänar praktiskt taget ingen tid. På en hel dags körning vinner man i praktiken max 2 min/körtimme!	Bränsle
2	Håll bilen rullande	Försök att alltid hålla bilen i rörelse. De allra flesta stoppen är oftast helt onödiga, genom god framförhållning kan hastigheten anpassas efter omständigheterna och slippa att tex. Stanna vid rödljus. Varje start från stillastående till rullning kostar mellan 0,5 - 1 dl diesel och sänker dessutom din medelhastighet.	Bränsle Koppling Däck
3	"Kör på luft" dvs Rulla utan att gasa	Om du vet att du skall sänka hastigheten eller stanna så släpp gasen i god tid och låt lastbilen driva motorn så länge som möjligt. När lastbilen driver motorn används ingen bränsle. Rörelseenergin i 60 tons lastbil som kör i 80 km/h motsvarar 2,0 liter diesel, använd denna energi för att rulla istället för att bromsa bort den.	Bränsle Bromsar Däck
4	Accelerera snabbt upp till marschfart.	Om du ska accelerera så utnyttja maximalt vridmomentet under hela varvtalsregistret så att du snabbt kommer upp i marschfart.	Bränsle
5	Tomgång	Stå inte på tomgång längre än 1 minut.	Bränsle
6	Växla rätt	Undvik splitväxlar. Varje växling kostar energi och fart.	Bränsle
7	Hoppa över växlar	Om det är möjligt så hoppa över.	Bränsle Växellåda
8	Kör på låga varvtal	Vid konstant fart är det bra att köra på så lågt varvtal som möjligt, motorn arbetar effektivare ju lägre varvtal du har.	Bränsle
9	Avgasbroms	Använd inte avgasbromsen annat än nödvändigt. Avgasbromsen minskar sträckan du kör på luft!	Bränsle

Ändrade inställningar på fordonet kan också minska bränsleförbrukningen. Förutom lufttrycket i däckerna så påverkar även felinställda hjul och axlar fordonets rullmotstånd. En justering av dessa minskar bränsleåtgången med tre till tio procent, beroende på hur snett hjulen stod innan. I vissa snedställda fall går det att spara upp till 20 procent. [7]

Att använda en bra olja kan också bidra till minskad bränsleförbrukning. En bra olja ska smörja alla delar och minska friktionen och därmed bidra till att motorn arbetar bättre och bränsleförbrukningen blir lägre. I dag finns olika mineraliska, vegetabiliska och syntetiska oljor, som alla har sina för- och nackdelar. Det jobbas med att viskositetsmodifiera oljor för att göra dem mer lättflytande vid kyla och värme. Syntetiska och viskositetsmodifierade oljor har dock en tendens att lättare släppa in luft och absorbera vatten. [7]

3.4 Heavy Ecodriving och sparcoach

TYA (Transportfackens Yrkes- och Arbetsmiljönämnd) och STR (Sveriges Trafikskolors Riksförbund) utför tillsammans med Vägverket och Energimyndigheten kurser i Heavy Ecodriving. De utbildar chaufförer, tjänstemän och chefer i hur bränsleförbrukningen kan minskas genom ändrat körbeteende. De utbildar även instruktörer på företagen, som sedan kan utbilda övrig personal och följa upp att chaufförerna inte faller tillbaka i gammalt körbeteende. En kurs i sparsam körning leder till bättre arbetsmiljö, lugnare och mer ansvarsfull körning, ökad trafiksäkerhet och färre skador på fordon. [7]

Kursen kostar cirka 3000 kronor per chaufför och består av en praktisk del på två timmar och ett avslutande teoripass på tre timmar. Fordonen som används i kursen har datorer som mäter bränsleförbrukning och hastighet. I en första testkörning får chauffören köra som vanligt runt en vägslinga med stadstrafik, landsväg och motorväg. Läraren analyserar sedan chaufförens körsätt och de går sedan tillsammans igenom vad som minskar bränsleåtgången. Chauffören kör sedan en träningsrunda som följs upp. Därefter körs en avslutande runda där instruktören visar var, när och hur en chaufför ska gasa. Resultaten av körningen mäts och presenteras. Över 90 procent av kursdeltagarna uppnår på kursen en bränslebesparing på 13-15 procent. Därefter är det viktigt med uppföljning så att det nya körbeteendet består. [7]

Erfarenheten från de flesta utbildningsprojekt är att det är svårt att få chaufförerna att bevara ett bränslesnålt körsätt under en längre tid. Detta har bland annat bevisats i världens förmodligen största forskningsprojekt inom sparsam körning. Detta projekt genomfördes på 249 bussförare vid Gamla Uppsalabuss. Chaufförerna fick utbildning i Heavy EcoDriving, men gick mycket snabbt tillbaka till det körbeteende de hade före utbildningen. [25]

För att få chaufförerna att inte falla tillbaka i sitt gamla körbeteende igen, utvecklade Vägverket konceptet "Sparcoach" med utbildningar och certifieringar av sparcoacher. I dag finns det 90 certifierade sparcoacher. Numera är det Sparcoach ek. förening som sköter arbetet. Sparcoachen är en konsult som hjälper företag att utveckla sitt nya sparsamma körsätt. Målet är att uppnå en varaktig förändring. De inför rutiner i företagen samt motiverar chaufförerna att behålla sitt nya körbeteende. Sparcoachen

analyserar siffrorna från mätsystem som används i lastbilarna, drar slutsatser om dem och anpassar chaufförernas utbildning efter resultatet. [7]

Enligt Leif Johansson som är VD på Greather Than, som säljer datorstödda ledningsverktyg till transportindustrin är det inte tillräckligt att skicka chaufförerna på en kurs i sparsam körning eller sätta en handdator i lastbilarna. Det måste till en genomtänkt ledningsfilosofi för att uppnå en varaktig förändring. Det är personalen som är den största kostnaden i ett åkeriföretag och därför är det viktigt att utveckla chaufförerna i första hand. Han påpekar också att många chaufförer snabbt faller in i sina gamla körbeteenden igen, efter att ha gått kurser i Heavy Ecodriving. Greather Than erbjuder därför managementkurser till ledningen tillsammans med en samarbetspartner, för att utbilda i hur chaufförerna inte faller tillbaka i samma mönster igen. Även arbetsledningen kan gå kurser för arbetsledare. Det är viktigt att ledarskapet i ett åkeri förmår uppmuntra och coacha de förare som har hög bränslebesparingspotential, det vill säga kör ”fel” men också stimulera de som ligger bra till och har nått besparingar, så att de bibehåller intresset. Arbetsledarens roll i bränslebesparingsarbetet är att fungera som coach. Greather Than sitter på kunskaper i databasen om hur chaufförerna kör och kan därmed ge åkerier råd och tips hur de ska arbeta med olika slags chaufförer. [26]

3.5 Hur bränsleförbrukningen kan kopplas till körbeteende

Lastbilens medelförbrukning är det lättaste som går att mäta i alla lastbilar genom att se hur många liter diesel som går åt för att köra en viss sträcka. Men eftersom lastbilens medelförbrukning av bränsle beror av många faktorer, är den ett dåligt mått när chaufförernas prestation ska utvärderas. Det är svårt att se hur mycket just chaufförens körbeteende påverkar bränsleförbrukningen. Medelförbrukningen visar snittförbrukningen under en färd mellan punkt A och B. VDI Innovation har utvecklat en ekvation för bränsleförbrukningen, som är nästan likadan som ekvationen för färdmotståndet, men något förenklad. [23]

$$BF = F + D + K + L + U + \ddot{O}$$

BF = Bränsleförbrukning

F = Förarbeteendet D = Fordonets dimensionering

K = Konfiguration L = Lastfaktorn

U = Underhåll \ddot{O} = Övriga omvärldsfaktorer (Väder, vind, temperatur, topografi, vägstandard mm)

Erfarenhetsmässigt räknar VDI med att maximalt 50-60 procent av variationerna i bränsleförbrukningen beror på chauffören. Många åkerier sätter upp mål till sina chaufförer att minska sin medelförbrukning. Detta ger oönskade effekter då medelförbrukningen beror av så många faktorer. Chauffören får exempelvis svårare att nå sina mål om lastbilen lastas mer effektivt och därmed kör med mer last vid varje körning. Detta är knappast något som ska gynnas. [23]

Ett bättre sätt är att mäta bilens överförbrukning av bränsle och att visa chauffören vilka åtgärder som behöver utföras för att köra sparsamt. Överförbrukning är den del av bränsleförbrukningen som chauffören kan spara genom att köra lastbilen på bästa sätt. Det är ett mått på bränsleeffektivitet och avser den del av bränsleförbrukningen som chauffören kan påverka genom sitt körsätt och som kan minskas utan att körningen påverkas negativt. [23] Överförbrukningens parametrar är oberoende av fordonstyp, last, väglag samt vilken slags körning som körs. [24] Överförbrukningen är uppbyggd på följande sätt: [23]

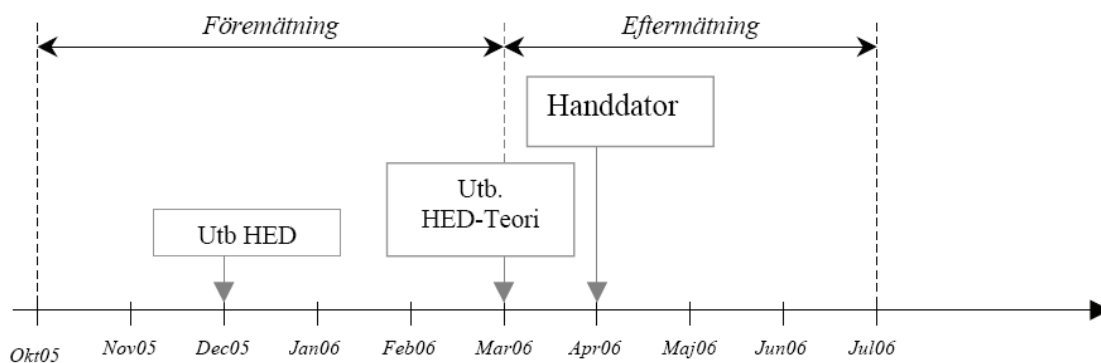
$$\text{Överförbrukning} = \text{Tomgång} + \text{Hastighet} + \text{Växling} + \text{Bortbromsad energi}$$

Genom mätsystem som mäter detta kan chauffören själv se hur många liter som exempelvis bromsas bort och få förslag på hur körbeteendet ska ändras. Med rätt målsättning kommer chauffören att planera sin körning för att förbättra siffrorna. [23] Växlingen omfattar både fel växel samt fel i växlingsarbetet. [29]

Överförbrukningen är enligt undersökningar 20-25 procent av den totala bränsleförbrukningen beroende på var chauffören kör. [23] Företaget Vehco, som utvecklar och säljer datorlösningar för lastbilar tycker att den avgörande inverkan på bränsleförbrukningen som beror av chauffören är: överhastighet, tomgång, övervarv och användningen av rörelseenergi. De har därmed samma uppfattning som VDI. [27] Vehco trycker även på att detta är rättvist, lätt att förstå, chauffören kan få belöning baserat på körbeteende samt ett tryggare jobb genom att åkeriet kan spara pengar och miljön mår bättre. [28] Scania som bland annat tillverkar lastbilar och kördatorsystem håller även med om att det som ska tas hänsyn till är hastighet, varvtal samt antal inbromsningar, det vill säga användningen av rörelseenergi. De tycker även att skador på lastbilen skulle kunna analyseras. [29] Ann-Sofie Törnqvist på Fågelsta Åkeri säger att hon tycker att överförbrukning är bra som mått för att se hur den enskilda chauffören har lyckats med sin körning ur miljösynvinkel. [4]

3.6 Bevis på att bränsleförbrukningen kan reduceras genom påverkan av körbeteendet

Genom ett försök av Vägverket i samarbete med Malmö lastbilscentral och VDI Innovation har det bevisats att bränsleförbrukningen kan reduceras genom påverkan av förarbeteendet. Försöket har bedrivits med syfte att öka bränsleeffektiviteten, delvis mer transportvärde per liter bränsle. Försöket har utförts som en jämförelse mellan en referensgrupp av förare samt en grupp testförare. [30]



HED = Heavy Ecodriving™

Figur 1. Utformningen på försöket. [30]

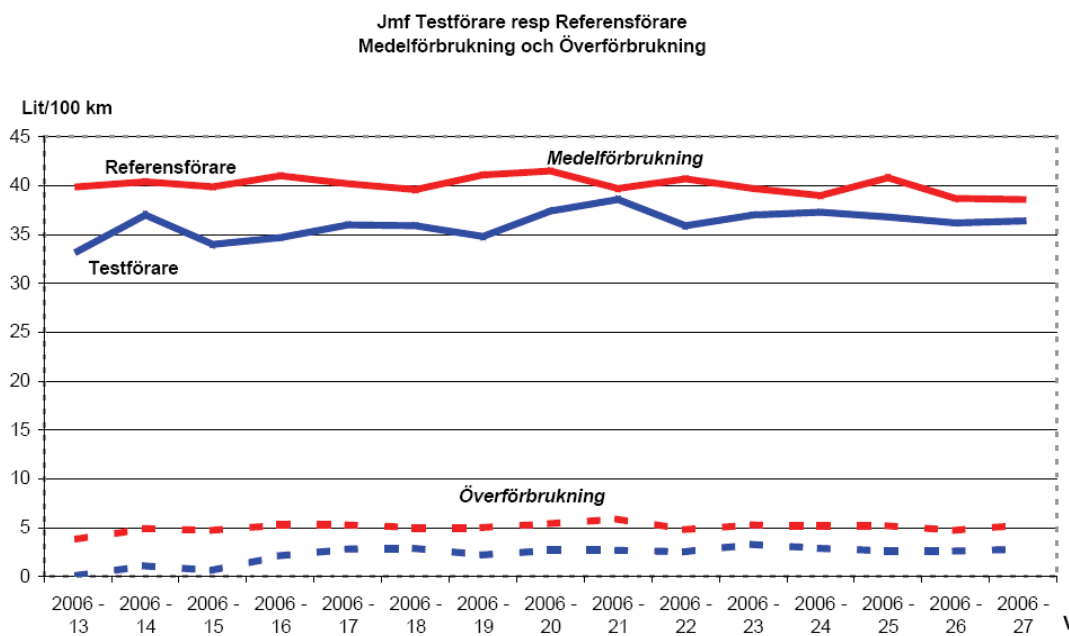
Försöket inleddes i oktober 2005 med en föremätning av bränsleförbrukning, bränsleeffektivitet och körsätt hos åkeriets chaufförer. Vid månadsskiftet november/december 2005 gick testförarna en kurs i praktisk Heavy Ecodriving. Vid utbildningstillfället sparade chaufförerna i genomsnitt 15 procent bränsle. Under mars 2006 utbildades testförarna i teoretisk Heavy Ecodriving och fick en uppfräschning av vad de hade lärt sig i föregående kurs. Den teoretiska undersökningen avslutades med att VDI-konceptet presenterades för testförarna och att en samlad rapport för hur respektive testfordon körts under föremätningen presenterades. I april blev testförarnas lastbilar utrustade med VDIs handdator och de fick ett personligt lösenord som gav dem tillgång till VDIs webbrapporter. Handdatorn visar chauffören i realtid hur stor överförbrukningen är, samt hur den kan undvikas. Systemet visar även webbrapporterna, vilka visar chauffören och trafikledningen utvecklingen under valda tidsperioder. Referensförarna körde samma fordon som testförarna men fick varken utbildning eller tillgång till VDI-konceptet. Under mars till juni 2006 skedde en eftermätning med VDIs system. (Se Figur 1) [30]

En total bild av utvecklingen för chaufförernas medelförbrukning och överförbrukning visas nedan: (Se Tabell 2)

Tabell 2. En total bild av utvecklingen på företagsnivå när det gäller både överförbrukning och medelförbrukning. [30]

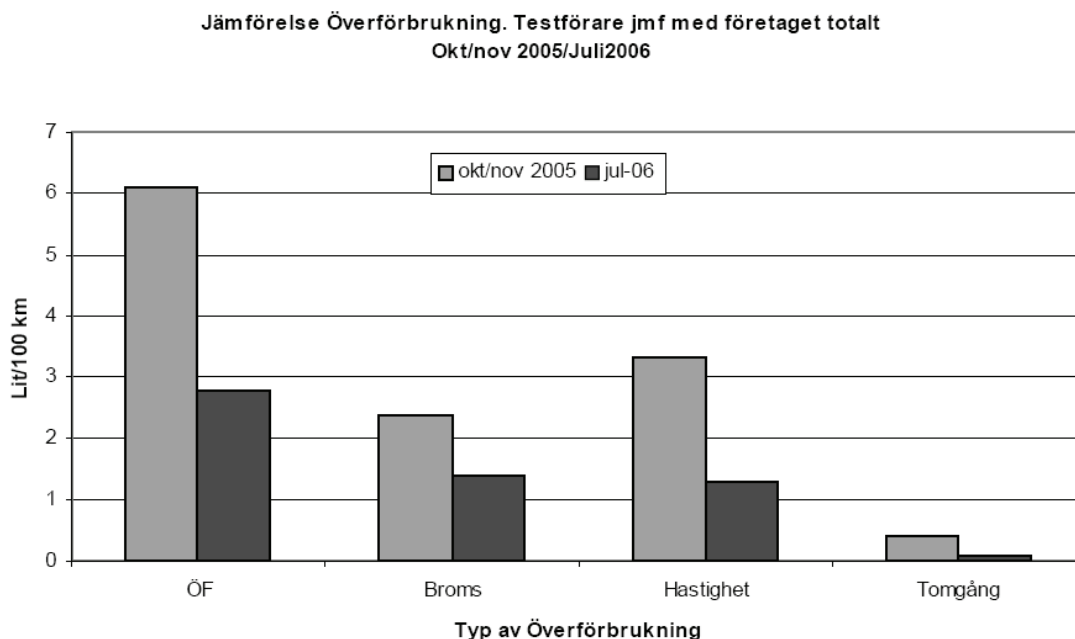
	Okt/nov 2005 Föremätning Lit/100 km	juni 2006 Referensförare Lit/100 km	juni 2006 Testförare Lit/100 km
Medelförbrukning	41	39	36
Överförbrukning™	6,3	5,2	2,7

Skillnaderna mellan referensförarna och testförarna är praktiskt taget konstant. Detta tyder på att testförarna lärt sig ett nytt körsätt och att det är bestående. Jämfört med utgångsläget i oktober/november 2005, har testförarnas medelförbrukning reducerats med cirka fem liter per 100 kilometer eller drygt tolv procent. Om hänsyn till temperaturfaktorn tas, blir besparingen cirka tio procent. (Se Figur 2) [30]



Figur 2. Diagrammet visar samtliga testfordon och samtliga förare, dvs. både testförare och övriga förare. [30]

Det är reduceringen av körning i hastigheter över 80 km/h som haft den största direkta och indirekta besparingseffekten. Av en total minskning av överförbrukningen med 3,3 liter utgör hastigheten 2 liter och inverkan på bortbromsad energi kan beräknas till drygt 0,5 liter per 100 km. Tomgångskörningen är nästintill försumbar. Totalt utgör hastigheten cirka 75 procent av den totala besparingseffekten. (Se Figur 3) [30]



Figur 3. Diagrammet visar en jämförelse över överförbrukning. [30]

Sänkt hastighet leder som bevisat till lägre bränsleförbrukningskostnad samt säkrare trafik, men det kostar mer i tid för åkerierna. Detta är dock enligt beräkningar försumbart och leder ändå till en stor besparingseffekt för åkerierna. [30]

Om en jämförelse mellan testföretagets hastighetsfördelning, körtid och körsträcka under föremättningsperioden och med utfallet om chaufförerna aldrig kört fortare än 80 km/h skulle utföras, skulle följande inträffa: Körtiden skulle öka med 2,7 minuter per körtimme, vilket sammanlagt blir 225 timmar för åkeriet i undersökningen. Att köra fortare än 80 km/h innebär att bränsleförbrukningen ökar med 3,7 liter per 100 kilometer. Om chaufförerna aldrig kört fortare än 80 km/h skulle bränsleförbrukningen minska med drygt 10 000 liter, vilket skulle leda till en besparing på 80 000 kronor för åkeriet. Varje extra körtimme kompenseras således med 355 kronor i reducerad bränslekostnad. Om hänsyn även tas till den minskade förlusten i faktorn bortbromsad energi blir besparingseffekten ännu högre. I praktiken visar det sig att ett lugnare och mer planerat körsätt innebär att medelhastigheten blir i stort sett oförändrad. Att köra tunga fordon fortare än 80 km/h är olönsamt oavsett hur beräkningen utförs. [30]

Från oktober 2005 till juni 2006 skulle företagets bränslekostnader ha reducerats med drygt 250 000 kronor för de sex testfordonen och dess nio chaufförer. Den totala besparingseffekten blir 500 000 kronor, om hänsyn även tas till slitage, reparation och underhåll som också följer av ett mer sparsamt körsätt. Sparsam körning leder i detta fall till att bränsleförbrukningen blir en krona lägre per körd mil samt att kostnaden för slitage, reparation och underhåll minskar med en krona per körd mil. [30]

3.7 Valda parametrar

De parametrar som har valts ut för att ingå i modellen är alltså de parametrar som ingår i den så kallade överförbrukningen av bränsle, som är den del chauffören själv kan påverka genom sitt körbeteende. Överbrukningen består av överhastighet, tomgång, övervarv och användningen av rörelseenergi. Dessa parametrar går att jämföra oavsett fordonstyp, last, väglag samt typ av körning. Det har även bevisats att chaufförens körbeteende påverkar bränsleförbrukningen. För att kunna se om och hur dessa parametrar kan mätas och presenteras, har en utförlig analys av olika fordonsdatorsystem utförts. Beskrivningen av dessa system följer i nästkommande kapitel.

4 TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR- FAKTA OM OLIKA MÄTSYSTEM

För att komma fram till en modell där chaufförens körbeteende och därmed miljön påverkar lönen, måste mätbarheten på de olika parametrarna utvärderas.

Flera företag erbjuder transport- och åkeriföretag datorlösningar för lastbilar med målet att lastbilscentraler och åkerier ska kunna arbeta effektivare och med bättre lönsamhet. Dessa system har målet att förenkla kommunikationen mellan kontoret och lastbilarna och innebär möjligheter till väsentliga besparingar inom bland annat administration, kommunikation och bränsleförbrukning. [27]

Nedan följer en teknisk beskrivning av datorsystem för lastbilar från tre olika företag. Fler system har analyserats, men dessa tre har valts ut i samråd med transPA och kan leverera relevant mätdata som kan komma att användas i modellen. Alla dessa system kan användas i alla lastbilmärken. Dynafleet, Volvos stora system, valdes bort då det bara kan användas i Volvos egna lastbilar. [7] I nästa kapitel jämförs de olika systemen med dess för- och nackdelar och slutligen ges rekommendationer om vilket eller vilka system som kan användas i samband med modellen.

4.1 Vehcos system- Co-Driver:

Co-Driver fungerar som en mobilt uppkopplad handdator, kopplad till bilens elsystem i lastbilen. (Se figur 4) Denna används av chauffören för att bland annat köra mer sparsamt och ta emot körordrar, samtidigt samlar den in driftinformation om hur och var lastbilen används. I lastbilen installeras en fordonsdator som mäter köregenskaper. På kontoret är Co-Driver ett PC-program där olika information till och från lastbilarna kan skickas, tas emot och analyseras. All information i Vehcos system skickas genom GPRS (General Packet Radio Services). (Se Figur 4) [27] Vehcos produkter passar alla lastbilmärken. Chaufförerna loggar in när de börjar sin körning. På så sätt kan de lätt byta lastbil med varandra. [31]

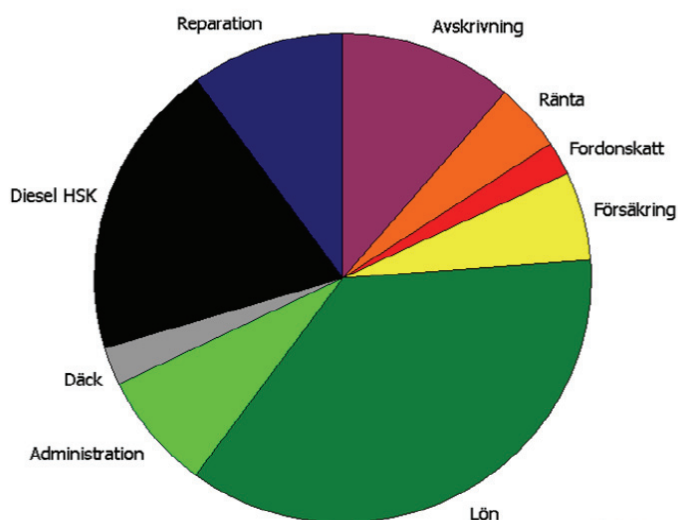


Figur 4. Vehcos system Co-Driver förmedlar information mellan lastbilen och kontoret. [27]

4.1.1 Tjänster

Vehco har utvecklat ett utbud av tjänster att välja mellan inom fyra olika områden, eftersom informationsbehovet varierar mellan olika typer av transportföretag. Dessa fyra områden är: förbättrad körekonomi, effektivare kommunikation, minskad administration och nöjdare kunder. Varje åkeri eller lastbilscentral väljer själv de tjänster som är användbara och som sparar mest tid och pengar för den egna verksamheten. [27]

Tjänsterna ser ut på följande sätt, eftersom fokus ligger på de två största kostnaderna: bränsle och löner. Bränslet är den näst största kostnaden för ett åkeri och är den faktorn som är lättast att själv påverka i åkeriet. (Se Figur 5) [28]



Figur 5. Kostnadsfördelningen hos ett åkeri. [28]

Området förbättrad körekonomi består av bränsleuppföljning och sparsam körning. Tjänsten bränsleuppföljning ger en exakt kontroll på både fordonets och förarens bränsleförbrukning. Information om den egna förbrukningen kan hela tiden ses på handdatorn även om chauffören byter lastbil inom åkeriet. Kontoret kan analysera bränsleförbrukningen genom att hämta rapporter från systemet. I dessa rapporter syns även hur stor del av bränslet som förbrukats under tomgång. Tjänsten leder till att chaufförerna får stöd att sänka sin bränsleförbrukning, att åkerierna kan välja rätt lastbil till rätt uppdrag genom att jämföra olika märken och modeller samt att det administrativa arbetet runt bränsleuppföljningen minskas. Inom tjänsten sparsam körning finns de mått som har en avgörande inverkan på bränsleförbrukningen samlade. Exempel på detta är överhastighet, tomgång, övervarv och användning av lastbilens rörelseenergi. Dessa mått är jämförbara oavsett väglag, last, årsmodell på lastbilen och motorstorlek. Detta leder till att förare och fordon kan jämföras på ett rättvist sätt, oavsett körningens varierande förutsättningar. Utöver besparingen av diesel genom en mer sparsam körning, blir det även minskade kostnader för reparationer, däck och bromsar. [27]

Området effektivare kommunikation syftar till att förenkla kommunikationen mellan lastbilarna och kontoret. Det innefattar tjänsterna snabbmeddelanden samt positionering. Snabbmeddelanden förbättrar kommunikationen mellan trafikledning och lastbilar, vilket är en central funktion i alla transportföretag. Textmeddelanden via GPRS-nätet kan ersätta många mobiltelefonsamtal. Detta sparar tid för åkeriers trafikledning och eftersom meddelandena skickas via GPRS-nätet och inte via sms, är detta även billigare. Trafikledaren får en kvittens när meddelandet gått fram och när chauffören läst meddelandet. Meddelanden kan även skickas mellan lastbilarna. En fördel med tjänsten är att chaufförernas körning blir mer trafiksäker, genom att de slipper prata i telefon, skriva och köra samtidigt. En annan fördel är att alla meddelanden kommer fram, oavsett om chauffören är upptagen med annat. [27]

Tjänsten positionering gör att kontoret alltid vet var lastbilen är och vem som kör den. Trafikkontoret får information om lastbilens position varje kvart via GPRS-nätet. Detta leder till att transportledningen effektiviseras och att de lättare kan ge kunden besked om var lastbilen befinner sig och när den väntas anlända. [27]

Området minskad administration innefattar tjänsterna arbetstidsrapportering och orderhantering. I tjänsten arbetstidsrapportering, rapporterar chauffören när arbetspasset började, när det slutade samt sina raster. Genom att chauffören gör detta direkt, reduceras felet. Kontoret kan sedan göra rapporter över en enskild chaufförs arbetstid eller över alla chaufförers. Fördelarna med tjänsten är att tidsrapporterna kommer in automatiskt samt att tiderna summeras automatiskt. Tjänsten orderhantering kan kopplas till de befintliga orderhanteringssystemen på marknaden. Orderhanteringen blir automatisk genom att ordrar kan skickas till och från Co-Driverdatorn i lastbilen. När en körorder skickas till en Co-Driverdator får transportledaren direkt besked om körordern nått bilen och när chauffören accepterat den. Chauffören kan sedan rapportera status och slutliga volymer. Eftersom kommunikationen även här sker via GPRS-nätet, så kostar varje orderkatalog bara ett par öre. Fördelar med tjänsten är att trafikledarens arbete underlättas och trafiksäkerheten gynnas, då chauffören slipper prata i telefon och skriva under körning. [27]

Området nöjdare chaufförer syftar till att Vehco har lyssnat på chaufförerna vid utvecklingen av Co-Driver. Området innefattar tjänsterna: "Internet i lastbil" samt "Information till chaufförerna". I "Internet i lastbil" har chaufförerna tillgång till adressbok, miniräknare samt internet i handdatorn. Chauffören kan använda internet till bland annat kartsökning, trafikinformation, väderinformation och information om vägkrogar. Vehco har samlat de mest användbara länkarna på en hemsida. Detta leder till att chauffören lätt får tillgång till viktig information samt information som underlättar vardagen. Tjänsten "Information till förare" innebär att åkeriet via en kanal kan ge aktuell information till alla chaufförer samtidigt. Detta sparar tid och pengar för åkeriet, då informationen snabbt och lätt når ut till chaufförerna. [27]

4.1.2 Hårdvara

Vehcos handdator är mobil och finns i flera modeller i olika prislägen för olika behov. Det som differentierar modellerna är om handdatorn regelmässigt ska tas med till kund eller inte, samt vilka användningsområden som är prioriterade hos kunden. [31]

4.1.3 Användare

Co-Driver används av fristående åkerier, speditörsanlutna åkerier och av åkare anslutna till lastbilscentraler. På distributionsåkerier är det främst tjänsterna orderhantering, snabbmeddelanden och positionering som är intressanta och på fjärråkerier är det bränsleförbrukning och sparsam körning. På lastbilscentraler är det viktigaste att kunna integrera Co-driver med transportledningens planeringssystem, så att körordrarna når bilen och att återrapportering kan fås in. [27] Co-Driver har mer än 100 kunder och totalt cirka 8000 användare. [31]

4.1.4 Installation och kostnad

Co-Driver kostar 25 000 kronor per bil att installera. Sedan tillkommer en månadskostnad från 250 kronor per månad beroende på valda tjänster. Det tar cirka sex veckor att få systemet levererat och installerat i lastbilen. [31] De flesta har tillbaka pengarna på ett år, genom bland annat minskad bränsleförbrukning. [27]

4.1.5 Kunders uttalanden

Genom att använda Co-Driver har Götene kyltransporter uppnått en bränsleförbrukningsbesparing med tolv procent. Systemet har även lett till att företaget har enklare kommunikation med bilarna, lugnare körsätt, färre skador på fordonen samt mindre slitage på bromsar och däck. Dessa faktorer har lett till en minskad kostnad på en miljon kronor årligen för företaget. Trafiksäkerheten har också ökat, de har inte haft en enda olycka sedan systemet infördes. Co-Driver har enligt företaget skapat en helt annan medvetenhet hos chaufförerna än tidigare om körsättets betydelse för bränsleförbrukningen. Även om åkeriet inte accepterade hastighetsöverträdelser innan de installerade fordonsdatorerna, så har medelhastigheten sjunkit. Chaufförerna delar på tio procent av bruttovinsten de uppnår via Co-Driver och dessa pengar sätts in i pensionsfonder. En chaufför på åkeriet säger att chaufförerna efter införandet av Co-Driver, rullar på i 80 km/h och inte blir lika stressade som tidigare. [27]

Ann-Sofie Törnqvist på Fågelsta åkeri säger att de har sänkt kostnaden för bränsle med tolv procent, sedan Co-Driver installerades. Systemet har också fått många positiva effekter för chauffören. En chaufför sa tidigare: ”Vi hinner inte om vi ska hålla hastighetsgränserna”. Chaufförerna kände sig som bromsklossar i trafiken. Men åkeriet hade bestämt sig för den här linjen, de accepterar inte hastighetsöverträdelser. ”Om det är så att chaufförerna måste köra för fort så är det transportledningen som gjort fel”, säger Törnqvist. Detta argument fungerade. Dessutom togs en dekal fram med budskapet att åkeriet satsar på miljö och trafiksäkerhet. Chaufförerna har fått ett lugnare arbetstempo och minskade stressfaktorer. Även om Törnqvist upplever att miljö och trafiksäkerhet blir en allt viktigare faktor vid upphandlingar, så säger hon att det ändå är den ekonomiska faktorn som styr. [27]

4.2 Scania system- Scania Fleet Management

Scania Fleet Management är webbaserade tjänster med vilka fordonet kopplas till kontorssystemet via trådlösa länkar och internet och syftar till att förbättra kommunikationen mellan chaufför och kontor. I lastbilen sitter en fordonsdator, därifrån chauffören styr kommunikationen. Data skickas från fordonet till kontoret via GPS-satellit och GSM/SMS telekommunikation. [32]

4.2.1 Tjänster

Scania Fleet Management erbjuder tjänster inom fyra olika områden: transportledning, fordonsuppföljning, förarstöd samt abonnemang.

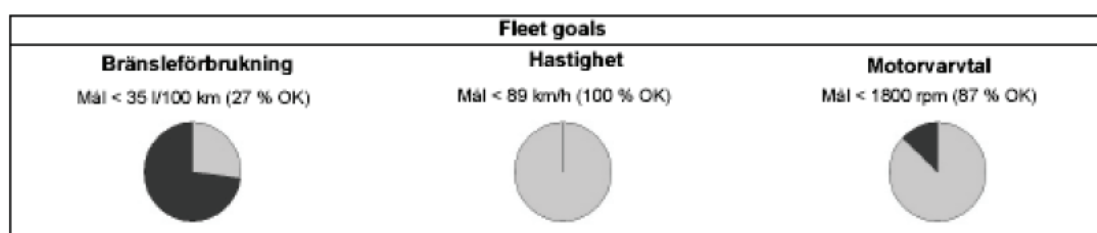
Området transportledning består av tjänster som förbättrar effektiviteten och lönsamheten. Tjänsten är uppdelad i sex olika deltjänster:

- Scania Order Support är en applikation där information kan skickas från kontoret till lastbilen. Applikationen är lätt att integrera med åkeriets kontorssystem.
- Scania Driver Log är en applikation med vilken chauffören rapporterar till kontoret. Uppgifterna kan användas för olika rapporter, lönebokföring och företagsanalys.
- Inloggad data kan avläsas via webbportalen för Scania Fleet Management.
- Messaging är en tjänst där kontoret sänder textmeddelanden till enskilda eller flera fordon.
- Positioning, som anger fordonets position och senaste fordonskontakt utan särskild förarkontakt.
- Tracking är en tjänst som ger möjlighet att följa varje enskild chaufförs färd. Den visar också eventuella larmanmälningar.
- Office Map, som visar en detaljerad karta med fordonets position och Scaniaverkstäder utmärkta. I denna tjänst finns även zoom- och sökfunktioner. [32]

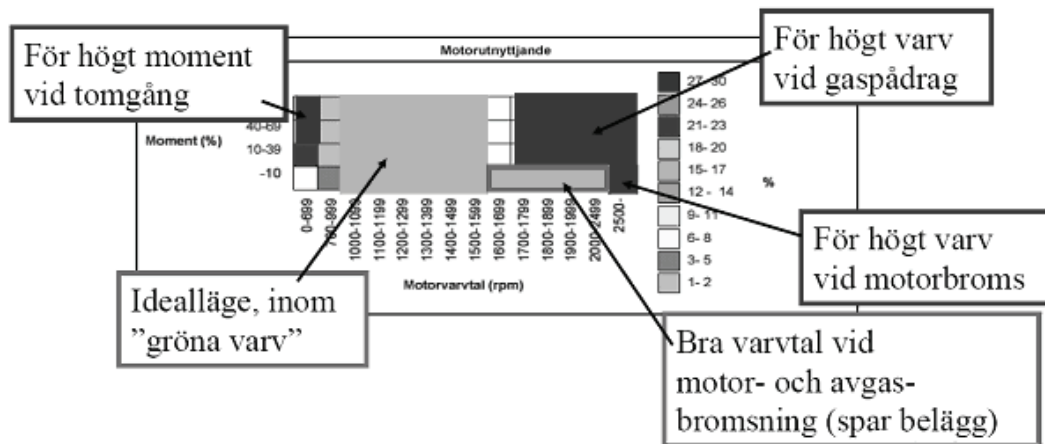
Området fordonsuppföljning består av tjänster för fordons- och föraruppföljning och ger möjligheter till förbättrad verksamhet och lönsamhet. Systemet kan se nivån på tanken, men inte väder, last eller vägförhållanden. [29] Fordonsuppföljning består av fyra tjänster:

- **Vehicle Data**, som är en tjänst som automatiskt samlar in och presenterar fordonsinformation om körsträcka, hastighet, bränsleförbrukning och trippmätare.
- **Trip Report**, som automatiskt samlar in och presenterar detaljerad information om enskilda fordon, förare samt färddata.
- **Zone Alarm** är en tjänst som skickar ett larm om fordonet lämnar ett förutbestämt geografiskt område. Larmmeddelandet visas på kontoret och skickas automatiskt till en av åkeriet förutbestämd mobiltelefon eller e-postadress.
- **Vehicle Alarm** är en tjänst som skickar ett larm till kontoret eller till en förutbestämd mobiltelefon när stöldlarmet, larmknappen eller ett anslutet externt larm aktiveras. I larmmeddelandet presenteras fordonets position både i text och på karta. [32]

Fordonsuppföljning kan visa: genomsnittshastighet (km/h), totalt bränsle (l), bränsleförbrukning (l/100 km), antal inbromsningar (st), högsta hastighet (km/h), högsta motorvarvtal (rpm), antal kraftiga inbromsningar (st) och bränsleekonomi (km/l). (Se Figur 6) Kontoret kan sätta upp mål för chaufförerna och sedan kan de se hur stor andel av körningen som varit inom det givna intervallet. Kontoret kan anslå listor över hur de olika chaufförerna har kört samt se grafer över hur exempelvis motorutnyttjandet har varit. (Se Figur 7) [28] Scania's system kan inte mäta överförbrukning enligt VDIs definition. [29]



Figur 6. Diagram över en del av fordonsuppföljningen som kan visas i Fleet Management. [28]



Figur 7. Bild på en körrapport från Scania Fleet Management över motorutnyttjandet. [28]

Området förarstöd innefattar tjänster som syftar till att förbättra förarens produktivitet och komfort samt uppmuntrar till säker körning. Förarstöd består av sex tjänster:

- Moving Map, är en tjänst där en karta med fordonets GPS-position och positionen för Scaniaverkstäder visas.
- Navigation, som är en tillvalstjänst med röstnavigering och visuella instruktioner med precision ner till gatunummernivå. Tjänsten möjliggör även ruttplanering.
- Camera View är en tillvalstjänst som visar en kamerabild i färg på fordonsdatorns skärm. Tjänsten är användbar vid backning och vid kontroll av döda vinklar.
- Telefon, en GSM-mobil med textmeddelandefunktion, stora siffror, hands-free och adressbok med plats för hundratals telefonnummer och adresser.
- Drive Time, är en tjänst där information om körtid, lagstadgad vila med mera registreras och visas. Tjänsten främjar uppfyllandet av arbetslagstiftningen. [32] Systemet kan även mäta hur lång tid det tar att lossa och lassa hos en kund. Detta är bra då kunderna ska betala och åkeriet kan därmed ta mer betalt om de inte håller sig inom givna tidsintervall. [29]
- TV är en tjänst som kan väljas som tillval, för underhållning när fordonet står stilla. [32]

Området abonnemang erbjuder GPRS-kommunikation i hela Europa och levereras med SIM-kort färdiginstallerat. Ingen operatör behövs. GPRS-kommunikationen är krypterad. Scania har roamingkontrakt i hela Europa. [32] Roamingkontrakt innebär att kunderna kan kommunicera med GPRS till ett fast pris i hela Europa, utan att behöva betala extra kostnader om de befinner sig utomlands. Scanias GPRS-kontrakt gäller också för internationella transporter. [29]

4.2.2 Hårdvara

Scaniapaketet innehåller en dator, kablar, antenn och skärm. Datorn är kopplad till bilens elsystem (CAN-nätverk). All kommunikation mellan bilens enheter, som exempelvis bromsarna kommuniceras på detta nätverk. Handdatorn är också kopplad till nätverket och chauffören kan via denna få tillgång till information som skickas inom nätverket, som exempelvis bränsleförbrukning. [29]

Scania erbjuder tre olika fordonsdatorer, beroende på användningsområde. Dessa är: Scania Interactor 300, Scania Interactor 500 och Scania Interactor 600. På kontoret används Scania Communicator för att övervaka fordonen. [32]

Scania Interactor 300 är en liten robust dator med en 6,3-tums färgpekskärm monterad på instrumentpanelen i fordonet. Datorn har vridbart fäste och är lämplig för majoriteten av de vanliga logistikapplikationerna. Den kan installeras i Scania 4-serielastbilar, Scania P- och R-serielastbilar med lång instrumentbräda och i andra lastbilmärken som uppfyller FMS-standarden. FMS-standarden är ett standardprotokoll för Fleet Management System, överenskommet mellan tillverkarna. [32]

För att exempelvis kunna mäta bränsleförbrukning måste information från CAN i lastbilen avläsas. FMS är en standard för hur och vilken typ av information som ska finnas tillgängligt för andra system att läsa på CAN- nätverket. Den fungerar även som en brandvägg, eftersom andra system inte får koppla sig direkt på CAN-nätverket utan måste koppla sig till en speciell dosa. Fördelen med detta är att Scania har tillgång till all information som kommuniceras på CAN- nätverket och inte bara den delmängd som kommuniceras via FMS standarden. I princip skulle hela lastbilen kunna styras via Interactor. [29]

Datorn har en förinstallerad mjukvara som inte går att manipulera. Alla tjänster i Scania Fleet Management utan Telefon, Camera View och TV går att använda på en Scania Interactor 300. [32]

Scania Interactor 500 är fordonsdator som kan användas för transportlogistik, specialskrivna Windowsapplikationer och som en fullt funktionell vanlig PC med ett externt tangentbord. Datorn har en 10,4-tums färgpekskärm monterad på instrumentpanelen på ett vridbart fäste. Datorn kan installeras i 4-serielastbilar, Scania P- och R-serielastbilar med lång instrumentbräda och i alla andra lastbilmärken. Datorn är Windowsbaserad och därmed kan användarna installera och köra egna programvaror. Scania Interactor 500 stödjer alla Scania Fleet Managementtjänster. Programvarorna har åtkomst till internet och kan samla in och skicka information över webben. [32]

Scania Interactor 600 är en handdator skräddarsydd för Scanias P- och R-serie. Den har en 10,4-tums färgpekskärm som är integrerad i instrumentpanelen. (Se Figur 8) Användaren kan köra egna programvaror, eftersom Windows XP finns installerad. Med ett externt tangentbord och en skrivare, fungerar fordonsdatorn precis som en vanlig kontors-PC. Den erbjuder samma tjänster som 500. GSM/GPRS-modemet ger tillgång till internet och kan samla in information över webben. Fordonsdatorn har DVD-läsare och TV kan väljas som tillval. [32] Skillnaden mellan Interactor 500 och Interactor 600 är bara att Interactor har en DVD-spelare, samt att den integreras direkt i instrumentpanelen. [29]



Figur 8. En Scania Interactor 600, integrerad i instrumentpanelen. [32]

Scania Communicator är en dator som automatiskt skickar data från fordonet till kontoret via en GPS-satellit och GSM/SMS telekommunikation. Systemet sammanlänkar fordonet med kontoret för övervakning via Scania Fleet Management Portal. Datorn samlar och visar fordonsdata och kan kopplas till Zone Alarm och Vehicle Alarm. [32]

Scania arbetar med medelförbrukning och avvikelser, vilket tillåter lastbilsägaren att sätta upp mål för sina chaufförer. Trenden pekar mot att Scania kommer att fortsätta att utveckla den delen och jobba mer med hur informationen presenteras. Infomationen för att mäta och få fram värden på överförbrukning finns tillgängligt att läsa i Interactor, men detta presenteras inte för användaren. [29]

4.2.3 Användare

Scania Fleet Management har alla typer av kunder. De är stora på fjärråkerier i Europa. I Sverige jobbar Scania Fleet Management mycket med lastbilscentraler, som består av ett större antal små företag som jobbar för samma central. [29]

4.2.4 Installation och kostnad

Scania Fleet Managements hårdvara kostar 20 000- 50 000 kr att installera, beroende på vilken modell som beställs. Tjänsterna betalar kunderna en månadskostnad för.

Den varierar beroende av hur många tjänster som utnyttjas. Med de tre olika datoralternativen levereras ett antal applikationer som standard, men kunden kan själv välja att abonnera på de tjänster som levereras via webbportalen. Om kunderna beställer en ny lastbil, monteras systemet direkt i lastbilen på fabriken. [29]

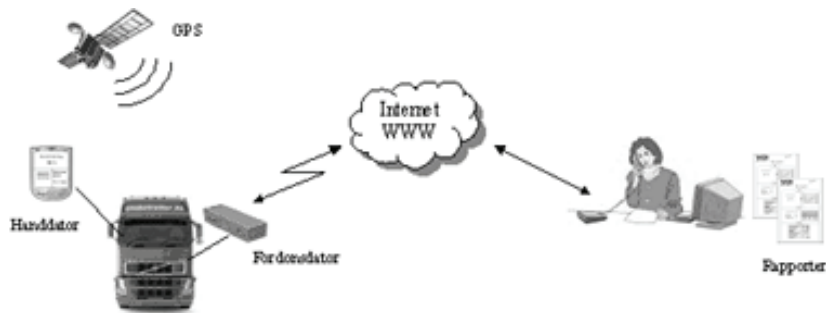
4.2.5 Kunders uttalanden

Responserna från åkare som provat Scania Fleet Management i praktiken är positiv. Bengt Hidemar Transport AB som är ett åkeri med cirka 40 chaufförer är ett av åkerierna som har provat Scania Fleet Management under en tid. Bengt Hildemar säger att resultatet är mycket intressant. Det har visat sig att skillnaderna i bränsleförbrukning i bland varit stora, ända upp till ett par liter i skillnad per körd mil. Han säger att denna skillnad betyder rejäla summor under ett år för åkeriet. Det finns även en annan aspekt med i bilden för åkeriet. De kan se ett tydligt samband mellan chaufförens körbeteende och mängden skadat gods. Med hjälp av Scania Fleet Management kan de utläsa chaufförernas häftiga inbromsningar och kraftiga accelerationer. Ett dåligt körbeteende genererar ofta skador på såväl fordon och gods enligt Bengt Hildemar. För att skapa förståelse hos chaufförerna om kostnader, så har de en årlig genomgång i samband med körträning på trafikcenter i Kumla, där de tillsammans går igenom kostnader och hur åkeriet ska göra för att bli bättre. [33]

4.3 VDI Innovations system- Drivec

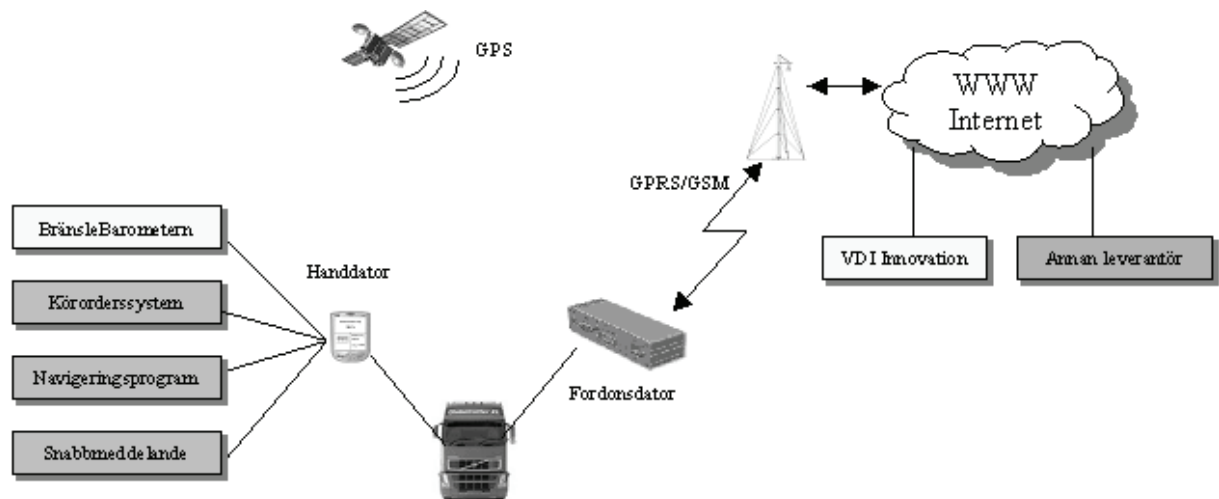
Drivec erbjuder produkter som syftar till bränslebesparningar, bättre planering av arbetstider och effektivare utnyttjande av företagets fordon och chaufförer. Systemet är anpassat så att åkeriet inte behöver binda upp sig vid enbart Drivec, utan är även öppet för andra system. Drivecsystemet fungerar på alla lastbilmärken och modeller. [23]

I lastbilen sitter en handdator och en fordonsdator. I fordonsdatorn sitter en GPS-mottagare, som ger information om var bilen befinner sig. Handdatorn är placerad vid chauffören och visar löpande hur körningen går och vad som kan förbättras. Fordonsdatorn samlar upp denna information och skickar via GPRS- teknik över den till en server. I denna server finns informationen tillgänglig för chaufför och transportledning. De når informationen via internet och kan på så sätt se hur de ligger till jämfört med i förväg uppsatta mål. (Se Figur 9) [23]



Figur 9. Bild över hur VDI Innovations system för åkerier fungerar. [23]

I VDIs system kan ett åkeri välja olika leverantörer av andra tjänster, men ändå använda samma hårdvara. Genom att använda fordonsdatorns internetuppkoppling kan åkeriet använda vilket program som helst som kan kommunicera över internet. I bilden nedan visas hur externa program kan användas i systemet. (Se Figur 10) Exempelvis körordersystem, navigeringsprogram och snabbmeddelande kan integreras i VDIs hårdvara, åkeriet behöver bara investera i mjukvaran. Detta leder till att transportföretagen behåller sin handlingsfrihet. [23]



Figur 10. Bild över hur VDIs system kan integreras med externa program. [23]

VDI har lagt ner mycket kraft på att ta fram bränslevärden på en mycket detaljerad nivå, vilket poängteras genom att värdena som fås är mycket exakta. [28]

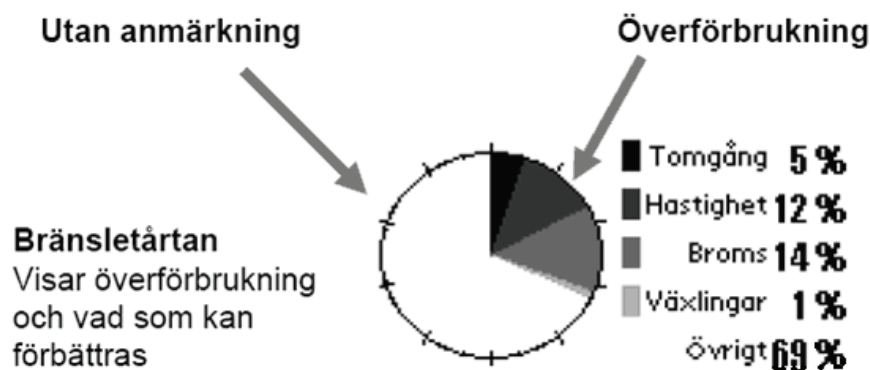
4.3.1 Tjänster

Drivecs system består av tjänsterna: Drivec start, Drivec Manager, Drivec Position samt Drivec Time Report.

Drivec Start är hela systemets grundmodul och ger kunden de funktioner som behövs för att hålla koll på bränsleförbrukningen och därmed klara upphandlingskraven.

Drivec Start innehåller följande applikationer:

- Bränsleförbrukningsinformation för enskilda fordon.
- Bränsleförbrukningsinformation för hela företaget.
- Körda sträckor för enskilda fordon eller för hela företaget.
- Detaljerade emissionsrapporter för enskilda fordon eller för hela företaget.
- Hastighetsinformation per fordon eller hela företaget.
- Funktioner för att själv välja mellan vilka tidsperioder rapporten ska visas, används för att göra månads- och veckorapporter.
- Funktioner för att själv välja hur rapporten ska presenteras beroende på vem som ska ta del av den.
- Överförbrukning per fordon eller hela företaget. (Se figur 11) [22]



Figur 11. Diagram som visar överförbrukning och dess delar, som chauffören kan förbättra.[28]

Dessa funktioner är nödvändiga för att med god marginal klara upphandlingskraven, oavsett om de kommer från QIII (term som används av transportupphandlare för att kommunicera krav inom arbetsmiljö, trafiksäkerhet och miljö) eller Vägverket. All registrering sker automatiskt och oberoende av chauffören. Data lagras upp till en månad i väntan på överföring till servern, vilket betyder att inga data går förlorad. Alla rapporter finns tillgängliga på nätet dygnet runt. Åkeriet kan själva välja mellan företags- och fordonsnivå. Genom att använda Drivec Starts rapporter finns mycket tid och pengar att spara. Miljörapportering och ren bränsleförbrukningsdata finns tillgängligt när som helst. [23]

Drivec Manager syftar till att sänka bränslekostnaderna genom minskad överförbrukning. Systemet mäter hur mycket bränsle som förbrukas genom att chauffören bromsar, kör i hög hastighet, växlar eller går på tomgång. [23] När systemet jobbar med överförbrukningen tar datorn hänsyn till fordonstyp och om körningen sker i tätort, på landsväg eller är blandad. [7] Genom att ge chauffören instruktioner och kontinuerlig uppföljning kan sedan varje felbeteende reduceras. Det är ett verktyg för att hjälpa både åkeriägaren och chauffören att göra sitt jobb så bra som möjligt. Drivec Manager ger dels fortlöpande information om överförbrukningen via en handdator i hytten för chauffören och dels rapporter i efterhand till transportledningen. Systemet är uppbyggt för att ta hänsyn till olika faktorer som har hög påverkan på bränsleförbrukningen, men som chauffören själv inte kan påverka. Last, fordonstyp och typ av rutt reduceras och kvar blir överförbrukningen, den del av bränsleförbrukningen som påverkas av chaufförens körbeteende. [23]

All körning i hastighet över 80 km/h definieras som överhastighet. Systemet räknar ut differensen mellan aktuell förbrukning och den förbrukning som fordonet skulle ha haft om det körde i 80 km/h. Bortbromsad energi är ett mått på chaufförens planeringsförmåga. Med god planering kan en tränad chaufför praktiskt taget eliminera bromsningen. Ett annat sätt att visa chaufförens planeringsförmåga är att mäta den sträcka han kan utnyttja rörelseenergin genom att rulla utan gaspådrag. Utan gaspådrag tillförs motorn inget bränsle. Tränade chaufförer kör 15-20 procent av totala körsträckan på luft. Varje gång chauffören bromsar räknar datorn ut hur mycket rörelseenergin minskar för fordonet. Energin räknas om till volym diesel. Detta innebär att datorn tar hänsyn till hur mycket chauffören bromsar. Ju högre fart som hålls och ju tyngre fordon som körs, desto dyrare blir det att bromsa. [30] Vid en inbromsning kan chauffören direkt se vad den kostar i liter bränsle. [7] På detta sätt blir målsättningen enkel och effektiv. Drivec Manager visar också hur mycket den totala överförbrukningen kostar. Drivec Manager leder till ökad lönsamhet för åkeriet genom en förbättrad körstil, lägre servicekostnader och minskad slitage samt enkelt att sätta upp mål för chauffören. Alla rapporter från Drivec Manager finns tillgängliga på nätet dygnet runt. [23]

Drivec Position syftar till att ta reda på var fordonen befinner sig. Genom att utnyttja GPS-mottagaren i fordonsdatorn kan åkeriet när som helst klicka på en länk för att få fram fordonets position på åtta meters noggrannhet. All information finns tillgänglig på internet på kundens webbsida dygnet runt. Detta leder till minskade telefonsamtal, då trafikledaren lätt kan se på nätet var chauffören befinner sig. Det leder även till bättre planering, då kunden får ett direkt besked i telefon genom att snabbt ta reda på var fordonen är någonstans. [23]

Drivec Timereport håller reda på terminaltider och förenklar tidsrapporteringen för chaufförerna. [23]

4.3.2 Hårdvara

Drivesystemet består av en fordonsdator som är fast monterad i lastbilen samt en löstagbar handdator. Ett dataprogram beräknar hela tiden optimal bränsleförbrukning utifrån hastighet, lutning och motorns arbets sätt. All denna information sparas kontinuerligt. Handdatorn är ett fönster till fordonsdatorn. På denna kan chauffören hela tiden se aktuell respektive optimal bränsleförbrukning. Data från fordonsdatorerna förs över till en PC där uppgifterna om bränsleförbrukning och körsätt analyseras. Rapporter kan beställas via internet från Drivec för valfri period och chaufför. I rapporterna kan bland annat chaufförens överförbrukning, överförbrukningens fördelning på olika ”kör fel” samt hur mycket av olika emissioner som körningen gett upphov till. [23]

4.3.3 Användare

Drivesystemet har cirka 50 kunder med över en miljon registrerade mil. [24]

4.3.4 Installation och kostnad

Kostnaden för systemet varierar beroende på produkt, antal fordon, kringutrustning, avtalslängd med mera. Hårdvaran kostar från 10 000 kronor, beroende på kundens behov. Licensen för systemet kostar cirka 300 kronor per månad, beroende hur många funktioner som kunden vill ha. Leveranstiden är kort. [24]

VDI erbjuder finansiering så att åkerierna kan nå positivt kassaflöde redan första månaden. De erbjuder en hyrköpslösning på tre år vilket gör att åkeriet får ett positivt kassaflöde redan från första månaden och på så sätt klarar likviditeten. Hyrköpslösningen innebär att kostnaden delas upp på 36 månader samt att en liten avgift till finansieringsföretaget tillkommer. [24]

4.3.5 Kunders uttalanden

VDI Innovations kunder har sparat i snitt åtta procent bränsleförbrukning genom att använda bränslebarometern. För en lastbil som kör 10 000 mil per år och har en bränsleförbrukning på 4,5 liter per 10 km motsvarar denna besparing cirka 30 600 kronor per fordon. Hur mycket ett åkeri kan spara om de använder Drivecs produkter beror på vilket utgångsläge de har innan de börjar köra sparsamt. Det beror även på vilken typ av transportmedel de kör och i vilken trafikmiljö. De flesta sparar åtminstone fem procent och det är inte sällan besparingarna uppgår till 15-20 procent jämfört med föreperioden. [23]

Sven-Åke Perssons Åkeri i Sjöbo, en av VDIs kunder, har haft Drivec Manager i snart ett år och uppvisar en bränslesparning på tio procent. Detta motsvarar diesel för cirka 10 000 kronor per månad för åkeriet. [23]

5 ANALYS AV MÄTSYSTEMEN OCH VAL TILL MODELLEN

Efter en utförlig analys av mätsystemen ska en rekommendation av vilket eller vilka av dem som passar bäst tillsammans med modellen ges. Rekommendationen grundas till största delen på hur väl de kan leverera relevant mätdata som kommer att användas i modellen.

5.1 Jämförelse mellan systemen

Alla tre system fungerar likvärdigt tekniskt och har många funktioner som kan hjälpa åkerierna att minska bränslekostnaderna och därmed miljöpåverkan, höja trafiksäkerheten samt effektivisera ruttplanering med mera. Det är dock bara VDIs system Drivec som kan presentera färdiga data på hur stor överförbrukningen är och har varit för varje chaufför under varje rutt och varje månad. Och det är överförbrukningen som har valts ut som mått och kommer att användas i modellen där miljö ska kopplas till löne- och belöningssystem. VDI har studerat överförbrukningen under många år och kan ge siffror på en mycket detaljerad nivå. Vehcos system fungerar också bra att använda, eftersom det också kan mäta de ingående parametrarna i överförbrukningen, men deras system visar inte dessa ingående parametrar tillsammans. Dessa kan dock åkerierna addera själva. Scantias system mäter inte överförbrukningen enligt definitionen i denna rapport. Överförbrukningens siffror finns tillgängliga, men visas inte. Vad gäller prisnivå och övriga funktioner så skiljer sig inte systemen avsevärt åt. VDIs hårdvara är dock billigast.

5.2 Rekommendation av system till modellen

VDIs system Drivec eller Vehcos system rekommenderas i samband med denna modell för att belöna chaufförer som kör miljövänligt. VDIs system anses smidigast att använda, eftersom det är de enda på marknaden som mäter chaufförens överförbrukning av bränsle. Detta har visat sig vara ett bra och rättvist mått då överförbrukningen innebär den del av bränsleförbrukningen som chauffören kan spara genom att köra fordonet på bästa möjliga sätt. När systemet jobbar med överförbrukningen tar datorn hänsyn till fordonstyp och om körningen sker i tätort, på landsväg eller är blandad. Systemet ger detaljerad information om hur stor överförbrukningen har varit för varje chaufför under hela körningen och det är därför lätt att använda i kombination med ett bonussystem. Vehcos system kan också mäta de ingående parametrarna i överförbrukningen och kan därmed också användas. Det är dock inte lika bra till modellen, eftersom det inte visar överförbrukningens ingående delar överskådligt. Scantias system och andra mätsystem skulle också fungera bra, om de i framtiden även kan mäta och få fram bra siffror på hur stor chaufförens överförbrukning är, på ett lätt och rättvist sätt.

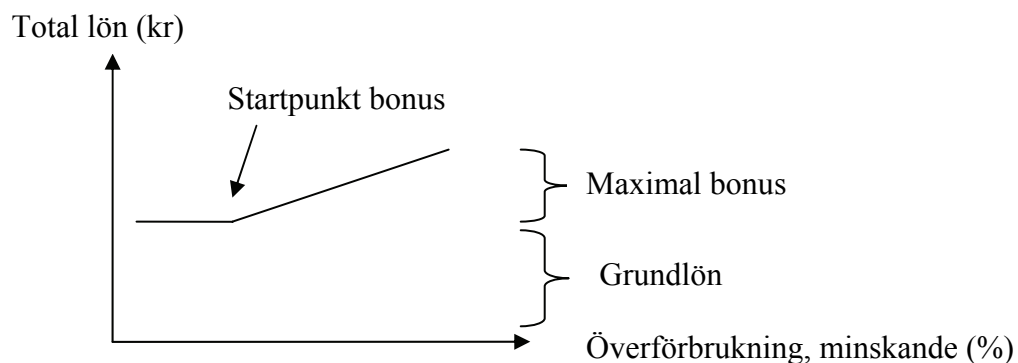
6 MODELL OCH INVESTERINGSKALKYL

Detta kapitel behandlar en modell för bonusutbetalning till chaufförer som kör miljövänligt och denna modell är baserad på överförbrukningen av bränsle. Därefter beskrivs en investeringskalkyl som kan användas för att se hur många år det tar att räkna hem en investering i ett bränslesnålare körsätt. Denna investering består av utbildning av chaufförerna samt installation och användning av ett mätsystem i fordonen. Investeringskalkylen tar hänsyn till hur modellen för bonusutbetalning är utformad och vad detta kostar företaget. Ett exempel på ett åkeriföretag som väljer att använda bonusmodellen presenteras också.

6.1 Modell

Det är viktigt att en modell för bonusutbetalning kring ekonomisk körning är flexibel nog att kunna användas av företag med olika förutsättningar. [1] En parameterstyrd modell där varje företag kan sätta upp den efter sina specifika behov är därför att föredra. Företag som är väldigt konkurrensutsatta kan exempelvis inte betala ut en lika stor del av bränslebesparingen i bonus, jämfört med ett företag som inte är lika konkurrensutsatt. Modellen blir rättvis genom att överförbrukningen som har visat sig vara ett rättvist mått används. Överförbrukningen innebär den del av bränsleförbrukningen som chauffören kan spara genom att köra fordonet på bästa möjliga sätt. Den tar hänsyn till vilket fordon som används, vilken sträcka som körs samt vilken last fordonet har och har därför visat sig vara ett rättvist mått. [Se kapitel 3] Enligt fackförbundet är det tillåtet att betala ut provisionslön, därför kan metoden vara provisionsbaserad. [Se kapitel 2]

Följande modell för miljö kopplat till löne- och belöningssystem inom åkeribranschen föreslås. Nedan visas modellen grafiskt samt matematiskt och följande stycke förklarar hur modellen fungerar.



Figur 12. Graf över hur bonusmodellen är uppbyggd.

Grafen visar att chauffören erhåller sin grundlön fram tills en viss gräns på överförbrukning uppnås. Denna gräns har varje företag i förhand bestämt. Därefter får chauffören även en lönebonus som stiger med minskande överförbrukning enligt grafen. Företagen bestämmer även hur stor den maximala bonusen, alltså den bonus som utgår om överförbrukningen är noll ska vara. (Se Figur 12)

Modellen definieras av samt använder följande två parametrar:

- Bonus vid optimal körning (B). Detta är den bonus i kronor som en chaufför maximalt kan få om han har en överförbrukning på noll procent. Det är mycket svårt att nå noll procent i överförbrukning, men modellen bör ändå fungera ända ner till noll procent för att även de duktigaste chaufförerna ska känna att det finns incitament att förbättra sin körning.
- Start för bonus (S). Detta är den procentuella nivå på överförbrukning som bonus börjar räknas ifrån. Om chauffören kör sämre utbetalas ingen bonus. Om chauffören kör bättre, ökar bonusen proportionellt efter minskning i överförbrukning från denna startpunkt.

Matematiskt definieras modellen med hjälp av följande formel. I formeln betecknas chaufförens bonus CB och chaufförens överförbrukning CF. CB har enheten kronor och CF procent.

$$CB = B * (1 - CF / S)$$

Bonusen betalas lämpligen ut månadsvis, så att chaufförerna ser en direkt koppling till sin prestation. Överförbrukningen mäts som ett medelvärde över hur stor den har varit månadsvis. Förslagsvis anslår företaget en lista på hur mycket bonus som utgår beroende på överförbrukning, samt informerar chaufförerna om definitionen för överförbrukning. Detta utförs för att det ska bli så rättvist som möjligt.

Ett utförligt exempel av hur modellen tillsammans med en investeringskalkyl används, presenteras i exemplet i sista stycket i detta kapitel.

Detta är en rättvis modell, eftersom den endast tar hänsyn till individens körbeteende. I en modell baserad på gruppens prestation känner chauffören inte att det finns samma möjlighet att påverka bonusen och incitamentet att köra ekonomiskt blir inte lika starkt. [Se kapitel 2] Modellen har också en grundlön som aldrig kan understigas. Detta är viktigt för att chauffören ska känna trygghet. Slutligen är det viktigt att det inte finns något tak i modellen. Desto närmare noll i överförbrukning chauffören kommer desto större bonus kan han få. I och med att det inte existerar ett tak i modellen, så kan chauffören alltid utvecklas och få ännu mer i bonus. Företaget måste

dessutom vara motiverat att utbilda personalen, för att det ska bli rättvist. Chaufförerna måste få veta hur de kan ändra sitt körbeteende så att bränsleförbrukningen minskar, hur de ligger till i dag samt vad det är som gör att de inte har bättre värden på överförbrukningen. Företaget måste även följa upp chaufförernas prestation.

En tabell över modellen och bonusberäkning finns i bilaga 5.

6.2 Investeringskalkyl

Vid en investering av utbildning av chauffören och installation av ett mätsystem i fordonet, uppkommer följande kostnader:

- Utbildningskostnad. Kurs i Heavy Ecodriving kostar 3000 kronor per gång. Utbildning bör ske varje år, då det har visat sig att chaufförerna annars snabbt går tillbaka till samma körbeteende igen. [Se kapitel 3]
- Inköpskostnad för hårdvaran samt installation av mätsystemet. Detta är en engångskostnad.
- Licenskostnader för att använda systemet. Uppkommer oftast månadsvis.
- Administrativa kostnader för kontoret vid användning av ett mätsystem. Ett värde uppskattas.
- Kommunikationskostnader för systemet. Denna kostnad inkluderar GPRS-kostnader med mera. Ett värde räknas ut eller uppskattas.

Bränslebesparingen som uppkommer vid en investering av utbildning av chauffören och installation av ett mätsystem i fordonet leder till en intäkt.

De olika kostnaderna och intäkten används för att göra en investeringskalkyl för att få chaufförerna att köra mer bränslesnålt genom utbildning samt installation av mätsystem. I bilaga 5 presenteras denna investeringskalkyl detaljerat. I en investeringskalkyl beräknas den årliga vinsten från investering och detta jämförs med den initiala investeringen. Dessutom tas hänsyn till att intäkter i framtiden har ett lägre värde i dagens penningvärde. Detta tas hänsyn till med hjälp av diskontering, det vill säga att framtida intäkter räknas om med hjälp av en kalkylränta. Kalkylräntan väljs efter varje företags avkastningskrav. Slutligen kan en återbetalningstid räknas fram. Desto kortare återbetalningstid som uppnås, desto bättre är investeringen. För att beräkna återbetalningstiden används följande formel:

$$\text{År} = -\frac{\ln\left(1 - \frac{\text{Grundinvestering}}{\text{Inbeta ln ingsöverskott / år}} \times p\right)}{\ln(1 + p)} \quad [34]$$

I uppställningen i bilaga 5 är de olika kostnaderna och intäkterna listade. Två saker har brutits ut i separata tabeller. Dessa är: kostnaden för den bonus chaufförerna får samt bränslebesparingen av en minskad överförbrukning. Anledningen till denna uppställning är att investeringskalkylen på ett enkelt sätt ska kunna användas för olika scenarier. Arbetsgivaravgifter på bonusen ingår i kalkylen, eftersom företaget måste betala dessa för varje chaufför.

Två olika resultat kan utläsas ur kalkylen. Det första är en årlig vinst per lastbil. Detta är ett resultat av den bränslesnålare körningen efter att kostnaderna har räknats av. Det andra är den återbetalningstid som krävs innan de initiala investeringskostnaderna är hemräknade. (Se bilaga 5)

En sak som bör förklaras är att företagen själva kan uppskatta hur många heltidstjänster som är på varje lastbil. Detta beaktas i beräkningarna eftersom flera chaufförer kan utnyttja samma hårdvara i mätsystemet. Företaget uppskattar även vilken medelförbrukning som råder innan samt hur stor del av denna som är överförbrukning. Dieselkostnaden samt årliga mil per chaufför vägs även med i beräkningen, för att få fram ett värde på vinsten samt återbetalningstiden.

Formler för alla beräkningar finns i bilaga 5.

6.3 Exempel

Detta avsnitt beskriver ett exempel på hur det kan se ut då ett företag inom åkeribranschen inför ett bonussystem för bränsleekonomisk körning. Först definierar de en bonusmodell som ska vara attraktiv för chaufförerna. Därefter kontrollerar de att de kan räkna hem investering i detta inom rimlig tid.

Företaget beslutar sig för att använda den bonusmodell som presenterades i tidigare avsnitt. De definierar modellens parametrar enligt följande tabell. I tabellen framgår också vilken bonus som utgår till chaufförerna för varje månad, beroende på deras överförbrukning enligt dessa parametrar. Rimliga värden på indata har antagits i exemplet. (Se Tabell 3)

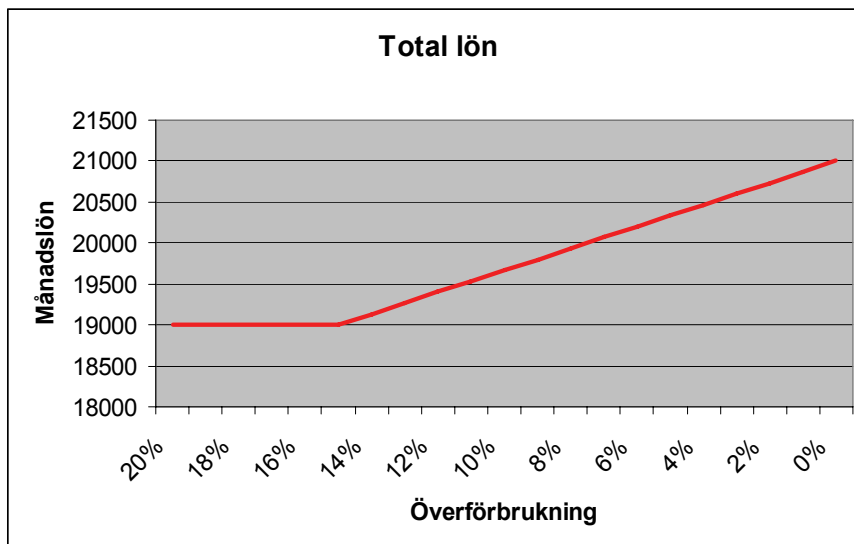
Tabell 3. Exempel på chaufförernas bonus per månad, som beror på överförbrukningen.

Modell för chaufförsbonus		
Indata (bestäms av varje åkeri)		
Bonus vid optimal körning (kr/månad)		2000
Start för bonus (överförbrukning i %)		15%
Bonustabell		
Överförbrukning (%)	Bonus per månad (kr)	
0%		2000
1%		1867
2%		1733
3%		1600
4%		1467
5%		1333
6%		1200
7%		1067
8%		933
9%		800
10%		667
11%		533
12%		400
13%		267
14%		133
15%		0
16%		0
17%		0
18%		0
19%		0
20%		0

En chaufför som uppnår en överförbrukning på sju procent en viss månad, får med dessa indata en bonus på 1067 kronor, eftersom:

$$CB = B * (1 - CF / S) \Rightarrow 2000 * (1 - 0,07/0,15) \approx 1067 \text{ kr}$$

I tabellen framgår det att desto lägre överförbrukning en chaufför lyckas uppnå, desto högre månadsbonus kan uppnås. Dock krävs enligt detta företag att chauffören presterar bättre än 15 procent i överförbrukning för att bonusen ska börja. En typisk chaufför i detta företag har en grundlön på 19 000 kr per månad. Chaufförens totala lön kan därmed maximalt bli 21 000 kr per månad, eftersom företaget har beslutat att den maximala bonusen får vara 2000 kr. Chauffören erhåller 21 000 kr i månaden i total lön vid en överförbrukning på noll procent. Den totala lönen inklusive bonus blir därför enligt följande graf för detta exempel. (Se Figur 13)



Figur 13. Graf över bonusmodellen för exempelföretaget.

Nästa steg för företaget är att kontrollera att investeringen är lönsam. För att kontrollera detta använder de den investeringskalkyl som finns presenterad i bilaga 5. Rimliga parametrar enligt tabellen har valts för detta exempelföretag. Företaget definierar parametrarna i investeringskalkylen enligt följande. (Se Tabell 4)

Tabell 4. Investeringslönsamhet för exempelföretaget.

Investeringskalkyl för en lastbil	
Parametrar	
Heltidstjänster per lastbil (st)	2
Medelförbrukning innan (l/mil)	4,5
Del som är överförbrukning innan (l/mil)	0,6
Arbetsgivaravgifter (%)	33%
Dieselskostnad (kr/l)	10
Årliga mil per chaufför (mil)	10000
Kalkylränta (%)	10%
Initiala kostnader per lastbil	
Hårdvara samt installation (kr)	12000
Årliga kostnader per chaufför	
Utbildningskostnad (kr)	3000
Användningskostnad (kr)	3600
Administrativa kostnader (kr)	3600
Kommunikationskostnader (kr)	100
Bonuskostnad (kr)	Se tabell
Årliga intäkter per chaufför	
Bränslebesparing (kr)	Se tabell

Företaget slår upp bonuskostnaden som beräknas utifrån givna indata, enligt en tabell som finns för detta ändamål. (Se tabell 5) Samma sak gör de med den årliga bränslebesparingen. (Se tabell 6)

I detta fall uppskattar företaget att chaufförerna i snitt kommer att komma ner till en överförbrukning på sju procent. Detta innebär att chaufförernas genomsnittliga bonus hamnar på 1067 kr per månad. (Se tabell 3) Dessa två värden kan användas för att slå upp den årliga besparingen samt återbetalningstiden för investeringen. I detta fall sparar företaget ungefär 4480 kronor per år per lastbil (Se tabell 7) och har en återbetalningstid för utbildning samt installation av mätsystem på cirka 3,3 år (Se tabell 8). Med dessa antaganden och för detta exempelföretag är alltså detta en lönsam investering.

Formeln för företagets kostnad per chaufför och år för bonusen enligt bilaga 5 är:

$$\text{Företagets kostnad / år} = \text{Bonus (mån)} * (1 + \text{Arbetsgivaravgifter}) * 12$$

Bonus (mån) är den genomsnittliga månadsbonusen till följd av bra körbeteende, som utgår till chauffören.

Om en chaufförs genomsnittliga bonus per månad är cirka 1000 kr, bidrar detta till att företagets kostnad per år blir: $1000 * (1+0,33) * 12 = 15\,960$ kr (Se Tabell 5)

Tabell 5. Bonuskostnad för exempelföretaget.

Tabell Bonuskostnad (per chaufför och år)	
Bonus (mån)	Företagets kostnad/ år
0	0
500	7980
1000	15960
1500	23940
2000	31920
2500	39900
3000	47880

Formeln för företagets årliga besparing till följd av bränslebesparingen, enligt bilaga 5 är:

$$\text{Årligbesp} = \left(\frac{1 - \text{Överförbrukning}}{\text{Delöverförbrukinnan}} \right) \times \text{Delöverförbrukinnan} \times \text{Årmlilperchauff} \times \text{Dieselkost}$$

$$\left(\frac{\text{Medelförbrukinnan}}{\text{Medelförbrukinnan}} \right)$$

Om chaufförerna i medel uppnår en överförbrukning på ungefär sju procent, blir företagets årliga besparing, med givna indata: $(1 - 0,07/(0,6/4,5)) * 0,6 * 10\,000 * 10 = 28\,500$ kr (Se Tabell 6)

Tabell 6. Bränslebesparing för exemplarföretaget.

Tabell Bränslebesparing (kr per chaufför och år)	
Överförbrukning	Årlig besparing
0%	60000
1%	55500
2%	51000
3%	46500
4%	42000
5%	37500
6%	33000
7%	28500
8%	24000
9%	19500
10%	15000
11%	10500
12%	6000
13%	1500
14%	-3000
15%	-7500

Formeln för årlig vinst per lastbil är enligt bilaga 5:

Årlig vinst per lastbil = (Årlig besparing – (Utbildningskostnad + Användarkostnad + Administrativa kostnader + Kommunikationskostnader) - Företagets kostnad/år) * Heltidstjänster per lastbil

Med givna indata för detta exemplarföretag blir den årliga vinsten per lastbil då den genomsnittliga överförbrukningen är sju procent och den genomsnittliga chaufförsbonusen är cirka 1000 kr:

$$(28500 - (3000 + 3600 + 3600 + 100) - 15960) * 2 = 4480 \text{ kr (Se Tabell 7)}$$

Tabell 7. Årlig vinst per lastbil för exemplarföretaget.

Årlig vinst per lastbil (kr)								
X-axeln är genomsnittlig chaufförsbonus		0	500	1000	1500	2000	2500	3000
Y-axeln är genomsnittlig överförbrukning	0%	99400	83440	67480	51520	35560	19600	3640
	1%	90400	74440	58480	42520	26560	10600	-5360
	2%	81400	65440	49480	33520	17560	1600	-14360
	3%	72400	56440	40480	24520	8560	-7400	-23360
	4%	63400	47440	31480	15520	-440	-16400	-32360
	5%	54400	38440	22480	6520	-9440	-25400	-41360
	6%	45400	29440	13480	-2480	-18440	-34400	-50360
	7%	36400	20440	4480	-11480	-27440	-43400	-59360
	8%	27400	11440	-4520	-20480	-36440	-52400	-68360
	9%	18400	2440	-13520	-29480	-45440	-61400	-77360
	10%	9400	-6560	-22520	-38480	-54440	-70400	-86360
	11%	400	-15560	-31520	-47480	-63440	-79400	-95360
	12%	-8600	-24560	-40520	-56480	-72440	-88400	-104360
	13%	-17600	-33560	-49520	-65480	-81440	-97400	-113360
	14%	-26600	-42560	-58520	-74480	-90440	-106400	-122360
	15%	-35600	-51560	-67520	-83480	-99440	-115400	-131360

Formeln för återbetalningstid för investering är enligt bilaga 5:

$$År = -\frac{\ln\left(1 - \frac{\text{Grundinvestering}}{\text{Inbeta ln ingsöverskott / år}} \times p\right)}{\ln(1 + p)}$$

Med givna indata för detta exempliföretag blir återbetalningstiden för investeringen då den genomsnittliga överförbrukningen är sju procent och den genomsnittliga chaufförsbonusen är cirka 1000 kr:

$$-(\ln(1 - (12000/4480) * 0,12))/(\ln(1 + 0,12)) \approx 3,3 \text{ år (Se Tabell 8)}$$

De negativa värdena i tabellen visas som OLÖN, vilket betyder olönsam investering.

Tabell 8. Återbetalningstiden för investeringen hos exempliföretaget.

Återbetalningstid för investering (år)								
X-axeln är genomsnittlig chaufförsbonus		0	500	1000	1500	2000	2500	3000
Y-axeln är genomsnittlig överförbrukning	0%	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,7	4,2
	1%	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	1,3	OLÖN
	2%	0,2	0,2	0,3	0,4	0,7	14,5	OLÖN
	3%	0,2	0,2	0,3	0,5	1,6	OLÖN	OLÖN
	4%	0,2	0,3	0,4	0,8	OLÖN	OLÖN	OLÖN
	5%	0,2	0,3	0,6	2,1	OLÖN	OLÖN	OLÖN
	6%	0,3	0,4	1,0	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN
	7%	0,4	0,6	3,3	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN
	8%	0,5	1,2	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN
	9%	0,7	7,1	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN
	10%	1,4	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN
	11%	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN
	12%	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN
	13%	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN
	14%	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN
	15%	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN	OLÖN

6.4 Övriga kostnader och besparingar

Sparsam körning ger kostnadsfördelar inom fem områden: ekonomi, miljö, trafiksäkerhet, arbetsmiljö och varumärket. Företagen får bättre ekonomi genom minskade bränslekostnader, minskat slitage på fordon och däck, färre skador och en lägre sjukfrånvaro. I snitt sparar företag tio procent mot tidigare om chaufförerna lär sig sparsam körning. [7]

Miljöbesparingen vid optimalt körbeteende i form av minskade utsläpp tillkommer också. Denna är dock svår att mäta, då vinsten ses som en samhällsekonomisk vinst. Företaget påverkas inte direkt positivt av de mindre utsläpp som uppkommer. På åkeriet Smålandslogistik har beräknat hur stor miljöbesparingen har varit sedan de utbildade sina chaufförer i Heavy Ecodriving och låtit de använda ett system för att mäta bränsleförbrukning. De besparingar som förändringen har bidragit till miljömässigt är: 470 000 kilo koldioxid, 3400 kilo kväveoxid, 45 kilo partiklar, 144

kilo kolväten och 433 kilo koloxid. De har räknat på att varje chaufför kör 12 000 mil per år, att lastbilarna släpper ut 4,56 liter diesel per mil samt att bränslebesparingen har varit sex procent. 55 bilar har varit med i analysen, men nu är det nästan dubbelt så många bilar på åkeriet som har utbildats och använder ett system för att mäta bränsleförbrukningen. [5]

Kostnaden för tidsförlusten ingår inte i denna beräkning, då den är nästintill försumbar. VDI Innovation har nämligen efter beräkningar kommit fram till att kostnader för tidsförlust är försumbar. Det har visat sig att det aldrig lönar sig att köra fortare än 80 kilometer i timmen. Energiförlusten är 30 procent mindre i inbromsningar om chauffören kör maximalt i 80 istället för 90 kilometer i timmen. Tidsförlusten är enbart tre procent. [7]

Vid sparsam körning och en bränsleförminskning uppkommer även en besparing på slitage av däck, reparationskostnader med mera. Denna besparing är på företagsnivå och är cirka en krona per mil, [Se kapitel 3] beroende på hur sparsamt chaufförerna kör. Företagen sparar även pengar som inte har beaktas i beräkningen på grund av mindre kommunikationskostnader. Genom mätsystemen ökar kommunikationen mellan transportledaren och chauffören och därför behöver de inte kontakta varandra lika ofta i telefon för planering mer mera.

Den eventuella besparingen för lägre sjukfrånvaro hos chaufförerna har inte heller ingått i beräkningen. Chaufförerna känner sig mindre stressade och risken för sjukskrivningar minskar vid utbildningar i Heavy Ecodriving och införande av mätsystem, eftersom de är kontrollerade av mätsystemen och inte kan påverka körtiden i samma utsträckning som tidigare. [Se kapitel 2]

Besparingar i form av mindre olyckor och därmed mindre reparationer på fordonen samt högre trafiksäkerhet vid sparsam körning, har inte heller beaktas i modellen. Mindre skador på fordonen blir en vinning för åkeriet. Ökad trafiksäkerhet ger dessutom en samhällsekonomisk vinst.

Chaufförer har rätt till en utbildningsdag per år enligt kollektivavtalet, därför behöver inte kostnaden för arbetsbortfall hos åkeriet tas med i beräkningen. Åkerierna måste ge chaufförerna en utbildningsdag per år. Chaufförerna kan därmed gå en kurs varje år i Heavy Ecodriving och därmed ha större chans att behålla sitt nya körbeteende. [Se kapitel 2]

7 MODELLENS KONSEKVENSER

Om modellen där miljö kopplas till löne- och belöningsystem används uppkommer olika konsekvenser för åkerierna, chaufförerna samt kunderna. Dessa konsekvenser presenteras nedan.

7.1 Åkerierna

Åkerierna kommer att göra en stor ekonomisk vinning om chaufförerna förbättrar sitt körbeteende. Denna vinning uppkommer genom minskade bränslekostnader, minskade slitagekostnader samt mindre skadat gods. Åkerierna kommer också att göra en ekonomisk vinning genom att chaufförerna får lägre sjukfrånvaro än tidigare, eftersom de känner sig mindre stressade om de är övervakade av ett mätsystem. Åkerierna kommer även att stärka sitt varumärke på grund av att kunderna är angelägna av att anlita åkerier som är miljömedvetna.

Åkerierna bestämmer själva hur mycket bonus som maximalt ska utgå till chaufförerna samt vid vilket överförbrukning som bonusen ska starta. Genom detta tillsammans med en investeringskalkyl, kan de själva bestämma hur stor del av de intjänade bränslekostnaderna som de vill dela ut till chaufförerna. Det är alltså åkerierna som bestämmer hur modellen ska fungera och hur stor del de själva respektive chaufförerna ska tjäna på chaufförernas förbättrade körbeteende.

7.2 Chaufförerna

Genom modellen har chaufförerna en chans att höja sin lön genom att lära sig att köra bättre. De får utbildning i sparsam körning och på så sätt lär de sig hur de ska köra på bästa sätt. Detta leder till en stor vinning för dem, eftersom deras körning blir bättre samt att trafiksäkerheten blir högre. Genom bonusmodellen kommer de känna att det finns ytterligare en anledning att köra så bra som möjligt, eftersom de belönas för sin insats.

I och med att modellen fungerar ända ner till noll procent i överförbrukning finns det alltid incitament för chaufförerna att ytterligare förbättra sitt körbeteende. Eftersom att de hela tiden blir övervakade av mätsystemet och inte kan köra på i samma snabba fart som tidigare, förbättras deras arbetsmiljö och de får inte lika många sjukdagar som tidigare.

7.3 Kunderna

Om åkerier börjar använda modellen där miljö kopplas till löne- och belöningsystem och därmed visar att de är miljömedvetna, kommer deras kunder bli ännu mer angelägna av att köpa deras transporter. Kunderna ställer alltmer krav på miljö och trafiksäkerhet då de handlar upp sina transporter.

7.4 De totala konsekvenserna

Modellen har utformats så att den ska kunna användas av åkerier med olika förutsättningar. Åkerierna kan själva bestämma hur stor den maximala bonusen är samt vid vilken överförbrukningsnivå som bonusen ska starta. Modellen har även utformats så att den ska vara så rättvis som möjligt. Eftersom överförbrukningen används som mått blir den rättvis. Fordonstyp, last samt vilken sträcka som körs påverkar inte överförbrukningen. För att den ska bli så rättvis som möjligt krävs det även att åkerierna utbildar chaufförerna i sparsam körning samt informerar dem om modellen och dess regler. Åkerierna ska även följa upp chaufförernas resultat samt med mätsystemens hjälp ge rekommendationer om vad som kan förbättras i körningen.

Om modellen där miljö kopplas till löne- och belöningssystem används kommer den sannolikt bidra till att chaufförerna ändrar sitt körbeteende. Det ändrade körbeteendet kommer att leda till stora ekonomiska besparingar för åkerierna samt en stor minskning av miljöpåverkan i samhället.

8 SLUTSATSER

En bonusmodell för att belöna miljövänligt körbeteende hos chaufförer inom åkeribranschen har utvecklats. Modellen är parameterstyrd och varje företag kan utnyttja den efter sina specifika behov och modellen kan därmed användas av alla företag inom branschen. Varje företag kan välja hur mycket som ska utgå i maximal bonus samt vid vilken nivå bonusen ska starta. Modellen innefattar även en investeringskalkyl, för att se hur många år det tar att räkna hem en investering i bränslesnålt körbeteende, samt hur stor total bonus som kan betalas ut till chaufförerna, samtidigt som åkeriet också tjänar på detta. Eftersom det har visat sig att individuell belöning motiverar bäst, är modellen individanpassad.

För att få modellen så rättvis som möjligt, används chaufförens överförbrukning som mått för att värdera prestationen. Överförbrukningen består av parametrarna: tomgång, hastighet, växling samt bortbromsad energi. Det är den del av bränsleförbrukningen som chauffören kan spara genom att köra lastbilen på bästa sätt och som kan kopplas till den enskilda chaufförens körbeteende. Överförbrukningen tar hänsyn till vilket fordon som används samt vilken sträcka som körs och har därför visat sig vara ett rättvist mått. Överförbrukningens parametrar påverkar direkt bränsleförbrukningen och därmed utsläppen av emissioner samt miljöpåverkan.

VDIs system Drivec samt Vehcos system rekommenderas tillsammans med bonusmodellen, då de kan registrera samt redovisa data på överförbrukningen. De åkerier som använder någon form av mätsystem i sina lastbilar har uppnått minskad bränsleförbrukning hos sina chaufförer och därmed ekonomisk vinning.

Ett bonussystem som bygger på chaufförens körbeteende kan skapa positiva miljöeffekter. Hos de åkerier som utbildat sina chaufförer i Heavy Ecodriving och använder sig av mätsystem, har bränsleförbrukningen och därmed kostnaderna sjunkit mycket. Det har även bevisats genom en stor undersökning att ett förändrat körbeteende genom utbildning och mätsystem i fordonen reducerar bränsleförbrukningen. Enligt den intresseundersökning till en bonusmodell som utförts, tror åkeribranschens aktörer att ett bonussystem kommer skapa ytterligare motivation för chaufförerna att ändra sitt körbeteende. Det krävs också regelbunden utbildning för att uppnå en varaktig förändring hos chaufförerna. Det har nämligen visat sig att många chaufförer återgår till sina gamla körvanor igen, efter att de utbildats i Heavy Ecodriving. Chaufförerna kommer att köra mer bränslesnålt och därmed bidra till mindre miljöpåverkan genom regelbundna utbildningar, uppföljning av körbeteende samt införande av en lönebonusmodell.

Fler positiva effekter kommer också att skapas vid införandet av en bonusmodell där miljö kopplas till löne- och belöningssystem. Om chaufförerna kör långsammare och lugnare än tidigare för att spara in så mycket bränsle som möjligt, kommer trafiksäkerheten att öka samt deras arbetsmiljö att förbättras. Åkerierna kommer att göra en ekonomisk vinning och deras varumärke kommer att stärkas.

9 REFERENSER

- [1] Eliasson, Torbjörn. VD på transPA, Munkedal.
- [2] Lantz, Annika. (1993), *Intervjumetodik: den professionellt genomförda intervjun*. Studentlitteratur, Lund.
- [3] Andersen, Jim. ÖMT Åkeri AB, Östra Ljungby.
- [4] Törnqvist, Ann-Sofie. Fågelsta Åkeri och Frystransporter AB, Motala.
- [5] Ahlqvist, Charlotta. Smålandslogistik AB, Nybro.
- [6] Zaar, Jörgen. Löddeköpinge Åkeri AB, Löddeköpinge.
- [7] Dagens Industri (DI), (2007-11-09), Transportbilaga, "Lönsam yrkestrafik".
- [8] Karlsson, Rickard. Chaufför på Fågelsta Åkeri och Frystransporter AB.
- [9] Johansson, Stefan. Chaufför på Fågelsta Åkeri och Frystransporter AB.
- [10] Pettersson, Arne. Chaufför på Fågelsta Åkeri och Frystransporter AB.
- [11] http://www.vv.se/filer/33166/informationsblad_2006.pdf Hämtad:2006-12-19.
- [12] <http://www.akeri.se/net/Sveriges+%C5kerif%F6retag/Nyhetsarkivet/112537897087> Hämtad: 2006-12-19.
- [13] <http://www.snf.se/bmv/inkopare-checklista.htm> Hämtad:2006-12-19.
- [14] Listerud, Mikael. Svenska Transportarbetareförbundet, Kalmar.
- [15] Johnsson, Tommy. Svenska Transportarbetareförbundet, Jönköping.
- [16] Blomberg, Tony. Svenska Transportarbetareförbundet, Göteborg.
- [17] Lindén, Arne. Sveriges Åkeriföretag, Halland.
- [18] Liberberger, Per-Erik. Sveriges Åkeriföretag, Västra Götaland.
- [19] Härle, Birgitta. Sveriges Åkeriföretag, Småland-Öland.
- [20] Hjortsberg, Jan, Biltrafikens arbetsgivareförbund, Växjö.
- [21] www.akeriekonomi.se/sa/smc/framesmc.htm Hämtad:2006-10-02.
- [22] *Tunga bilars koldioxidutsläpp, en kartläggning av tillståndet i Sverige.* (2005), <http://www.vv.se/filer/24594/rappport.doc> Hämtad:2006-10-31.
- [23] <http://www.drivec.se/> Hämtad: 2006-11-14.
- [24] Christiansson, Hendrik. VDI Innovation, Helsingborg.

- [25] www.skogforsk.se/templates/SF_DocumentDownload____18362.aspx
Hämtad: 2006-11-07.
- [26] <http://www.akeri.se/net/Sveriges+%C5kerif%F6retag/Svensk+%C5keritidning/Svensk+%C5keritidning/Artikelarkivet/1141644813526> Hämtad: 2006-12-05.
- [27] <http://www.vecho.se/> Hämtad: 2006-11-15.
- [28] *Kartläggning av tekniska system, verion 2.0*. Schenker Consulting. (2004), www.vv.se/15329/kartlaggning_tekniska_system_2004.pdf Hämtad: 2006-10-23.
- [29] Nordensson, Jens. Scania, Södertälje.
- [30] *Sammanfattning av försök avseende reduktion av bränsleförbrukning genom påverkan av förarbeteendet*. (2006), http://www.drivec.se/rep2/web3/lbc_rapport.pdf Hämtad: 2006-11-01.
- [31] Gunnergård, Magnus. Vehco AB, Göteborg.
- [32] <http://www.scania.se/Scania%5Fservices/fleet%5Fmanagement/> Hämtad: 2006-11-10.
- [33] http://www.stockholm.scaniabilar.com/Images/hornet%25202%25202003_tcm143-41488.pdf Hämtad: 2006-11-23.
- [34] Persson, Ingvar och Nilsson, Sven-Åke. (1999), *Investeringsbedömning*. Liber ekonomi.

10 FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR

1. Frågeenkät- innan start av modellutvecklingen. Avser intresse och inställning till miljö kopplat till löne- och belöningsystem hos åkeriföretag.
2. Frågeenkät- innan start av modellutvecklingen. Avser intresse och inställning till miljö kopplat till löne- och belöningsystem hos chaufförer.
3. Frågeenkät- innan start av modellutvecklingen. Avser intresse och inställning till miljö kopplat till löne- och belöningsystem hos fackförbunden och åkeriförbundet.
4. Frågeenkät- innan start av modellutvecklingen. Avser intresse och inställning till miljö kopplat till löne- och belöningsystem hos åkeriföreningarna.
5. Modell och investeringskalkyl för en lastbil.

BILAGA 1

Frågeenkät- innan start av modellutvecklingen

Avser intresse och inställning till miljö kopplat till löne- och belöningssystem hos åkeriföretag.

Samtalet inleds med en kort beskrivning av mig och målet med mitt examensarbete. En förklaring om att uppgiften även kommer att angripas ur ett rättviseperspektiv samt att metoden kan komma att företagsanpassas utförs.

- Vad gör ni för att förbättra miljön inom åkeribranschen idag? Använder ni något system för bränsleförbrukningskontroll?
- Om ett sådant system används: Har bränsleförbrukningen och därmed miljöpåverkan och ekonomin förbättrats för er?
- Tror ni att chaufförerna inom åkeribranschen kommer att köra mer miljövänligt om deras lön kommer att baseras på hur miljövänligt de kör?
- Krävs ett bonussystem för att körbeteende och miljöpåverkan ska förbättras? Hur skulle det annars kunna bli bättre?
- Vilka körbeteenden tror ni kan användas i kombination med ett bonussystem? Vilka av dessa är enligt er viktigast?
- Använder ni transPAs befintliga system idag?
- Tror ni att ett lönesystem som till en viss del beror av hur miljövänligt du kör skulle kunna fungera i praktiken? Skulle ett sådant system vara för stressande för den enskilda chauffören?

BILAGA 2

Frågeenkät- innan start av modellutvecklingen

Avser intresse och inställning till miljö kopplat till löne- och belöningsystem hos chaufförer .

Samtalet inleds med en kort beskrivning av mig och målet med mitt examensarbete. En förklaring om att uppgiften även kommer att angripas ur ett rättviseperspektiv samt att metoden kan komma att företagsanpassas utförs.

- Vad gör ni för att förbättra miljön inom åkeribranschen idag? Använder ni något system för bränsleförbrukningskontroll?

- Om ett sådant system används: Har bränsleförbrukningen och därmed miljöpåverkan och ekonomin förbättrats för er?

- Tror ni att ni kommer att köra mer miljövänligt om er lön kommer att baseras på hur miljövänligt ni kör?

- Krävs ett bonussystem för att körbeteende och miljöpåverkan ska förbättras? Hur skulle det annars kunna bli bättre?

- Vilka körbeteenden tror ni kan användas i kombination med ett bonussystem? Vilka av dessa är enligt er viktigast?

- Tror ni att ett lönesystem som till en viss del beror av hur miljövänligt du kör skulle kunna fungera i praktiken? Skulle ett sådant system vara för stressande för er chaufförer?

BILAGA 3

Frågeenkät- innan start av modellutvecklingen

Avser intresse och inställning till miljö kopplat till löne- och belöningsystem hos fackförbunden och åkeriförbundet.

Samtalet inleds med en kort beskrivning av mig och målet med mitt examensarbete. En förklaring om att uppgiften även kommer att angripas ur ett rättviseperspektiv samt att metoden kan komma att företagsanpassas utförs.

- Vad gör ni för att förbättra miljön inom åkeribranschen idag?

- Tror ni att chaufförerna kommer att köra mer miljövänligt om deras lön kommer att baseras på hur miljövänligt de kör?

- Krävs ett bonussystem för att körbeteende och miljöpåverkan ska förbättras? Hur skulle det annars kunna bli bättre?

- Tror ni att ett lönesystem som till en viss del beror av hur miljövänligt chaufförerna kör skulle kunna fungera i praktiken? Skulle ett sådant system vara för stressande för chaufförerna?

- Hur ser ni på provisionslön? Är det ok med det centrala kollektivavtalet?

BILAGA 4

Frågeenkät- innan start av modellutvecklingen

Avser intresse och inställning till miljö kopplat till löne- och belöningsystem hos åkeriföreningarna.

Samtalet inleds med en kort beskrivning av mig och målet med mitt examensarbete. En förklaring om att uppgiften även kommer att angripas ur ett rättviseperspektiv samt att metoden kan komma att företagsanpassas utförs.

- Vad gör ni för att förbättra miljön inom åkeribranschen idag?

- Tror ni att chaufförerna inom åkeribranschen kommer att köra mer miljövänligt om deras lön kommer att baseras på hur miljövänligt de kör?

- Krävs ett bonussystem för att körbeteende och miljöpåverkan ska förbättras? Hur skulle det annars kunna bli bättre?

- Tror ni att ett lönesystem som till en viss del beror av hur miljövänligt chaufförerna kör skulle kunna fungera i praktiken? Skulle ett sådant system vara för stressande för chaufförerna?

BILAGA 5

Modell och investeringskalkyl för en lastbil

Alla tabeller i denna bilaga är bilder från programmet Excel, där de olika värdena beräknas.

Företaget som vill använda sig av modellen beslutar hur mycket bonus som ska utgå till chaufförerna vid optimal körning (B) samt vid vilken överförbrukningsnivå som bonusen ska starta (S). Chaufförens bonus (CB) vid en viss överförbrukning (CF) beräknas sedan med angiven formel i tabellen nedan.

Modell för chaufförsbonus		
Indata (bestäms av varje åkeri)		
Bonus vid optimal körning (kr/månad)		B
Start för bonus (överförbrukning i %)		S
Bonustabell		
Överförbrukning (%) CF	Bonus per månad (kr) CB	
0%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
1%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
2%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
3%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
4%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
5%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
6%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
7%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
8%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
9%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
10%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
11%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
12%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
13%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
14%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
15%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
16%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
17%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
18%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
19%	$CB = B * (1 - CF / S)$	
20%	$CB = B * (1 - CF / S)$	

Ett värde på parametrarna, initiala kostnader per lastbil samt olika årliga kostnader per chaufför uppskattas. Dessa visas i kommande tabell. Bonuskostnaden för företaget per chaufför och år samt årlig bränslebesparing för företaget per chaufför, kontrolleras i senare tabeller och är uträknade utifrån beskrivna formler.

Den årliga bränslebesparing som uppkommer per chaufför för företaget, har enheten kronor och beräknas enligt följande formel:

$$\text{Årligbesp} = \left(\frac{1 - \text{Överförbrukning}}{\left(\frac{\text{Delöverförbrukinnan}}{\text{Medelförbrukinnan}} \right)} \right) \times \text{Delöverförbrukinnan} \times \text{Årlmilperchauff} \times \text{Dieselkost}$$

Överförbrukning är den genomsnittliga överförbrukning i procent som chauffören uppnår under året. Delöverförbrukinnan är den siffra på överförbrukning i liter som företaget uppskattat innan. Medelförbrukinnan är den medelförbrukningen i liter som företaget uppskattat att åkeriet hade innan. Årlmilperchauff är ungefär den sträcka i mil som chaufförerna kör varje år. Dieselkost är den aktuella dieselkostnaden i kronor per liter. Dessa värden har företaget uppskattat tidigare och kan utläsas i tabellen ”Investeringskalkyl för en lastbil”. Tabellen nedan visar hur den årliga besparingen kan visas utifrån aktuell överförbrukningsnivå.

Tabell Bränslebesparing (kr per chaufför och år)			
Överförbrukning	Årlig besparing		
0%	Enligt formel		
1%	Enligt formel		
2%	Enligt formel		
3%	Enligt formel		
4%	Enligt formel		
5%	Enligt formel		
6%	Enligt formel		
7%	Enligt formel		
8%	Enligt formel		
9%	Enligt formel		
10%	Enligt formel		
11%	Enligt formel		
12%	Enligt formel		
13%	Enligt formel		
14%	Enligt formel		
15%	Enligt formel		

Utifrån dessa värden kan sedan den årliga vinsten per lastbil samt återbetalningstid för investeringen kontrolleras. För att kontrollera värdena används chaufförernas genomsnittliga bonus samt deras genomsnittliga överförbrukning. Värdena på den årliga vinsten per lastbil samt återbetalningstiden för investeringen beräknas med beskrivna formler. Den genomsnittliga bonusen som utgår till chaufförerna, beroende på överförbrukningsnivå kan kontrolleras i tabellen: ”Modell för chaufförsbonus”.

Den årliga vinsten per lastbil i enheten kronor för företaget beräknas enligt följande formel:

