

Kuljetusketjujen energiakatselmus (KAEMUS)



Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) Matti Liedes, Trans Veritas Oy		Julkaisun laji Raportti	
Ari Arposalo, Trans Veritas Oy		Toimeksiantaja Liikenne- ja viestintäministeriö*	
		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Kuljetusketjujen energiakatselmus (KAEMUS)			
Tiivistelmä Hankkeessa kehitettiin kuljetusketjujen energiakatselmusmenetelmä KAEMUS. Sitä edelsi esiselvitys, jonka mukaan yli puolet teollisuuden energiansäästösopimukseen liittyneistä 180 yrityksestä piti menetelmän kehittämistä tarpeellisena. Hankkeeseen osallistui kolme pilottiyritystä, joiden kuljetuksissa käytetään eri kuljetusmuotoja kattavasti sekä kotimaassa että kansainvälisesti. Kuljetusketjujen energiakatselmusten ensisijaiset hyödyntäjät ovat teollisuus, kauppa ja kunnat. KAEMUS on määrämuotoinen energiakatselmusprosessi, joka voidaan rajata kohteeksi valittavien kuljetusketjujen mukaan. Katselmus kattaa kuitenkin aina kolme näkökulmaa, jotka ovat 1. logistiikan ohjaaminen, suunnittelu ja kuljetusmuodot 2. kalusto ja energiankäyttö 3. henkilöstö ja johtamiskäytännöt. Katselmus tuottaa mallin mukaisen raportin, jossa kohdeyritykselle esitetään säästöpotentiaalit ja seikkaperäiset toimenpidesuosituksot kustannuksineen ja takaisinmaksuaikoineen niin lyhyelle kuin pitkällekin aikavälille. Hankkeessa saavutettiin riittävä valmius menetelmän soveltamiseen muiden yhteiskunnan tukemien katselmuksmentelmien tapaisesti. Tehdyissä piltottikatselmuksissa löydettiin 1–14 %:n energiansäästömahdollisuudet. Katselmuksissa löytyi mahdollisuuksia myös sellaisiin tehostamistoimenpiteisiin, joilla on vain välillinen vaikutus energiankäytön tehokkuuteen. Pilottikatselmuksiin sisällytettiin yritysten toivomuksesta myös turvallisuutta käsittävä osio. Lisäksi katselmuksissa koottujen tietojen perusteella laadittiin pilottiyrityksille kuljetusten ympäristöraportit.			
Avainsanat (asiasanat) Kuljetus, energiakatselmus, energiansäästö, kuljetuskalusto, logistiikka			
Muut tiedot * Muut rahoittajat KTM, Motiva Oy, OMG Harjavalta Nickel Oyj, Parma Oy, Rakennusbetoni ja Elementti Oy. Yhteyshenkilö LVM:ssä Jari Gröhn.			
Sarjan nimi ja numero Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 46/2006		ISSN 1795-4045 (verkkojulkaisu)	ISBN 952-201-806-6 (verkkojulkaisu)
Kokonaissivumäärä 28	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Edita Publishing Oy		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	



Författare Matti Liedes, Trans Veritas Oy		Typ av publikation Rapport	
Ari Arposalo, Trans Veritas Oy		Uppdragsgivare Kommunikationsministeriet*	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation Energisyn för transportkedjor (KAEMUS)			
Referat <p>I uppdraget utvecklades KAEMUS-metoden för transportkedjornas energisyn som är riktad för industrin, handeln och kommunerna. Uppdraget startades då flera industriföretag som har ett energisparavtal med handels- och industriministeriet ansåg det nödvändigt.</p> <p>Tre pilotföretag deltog i projektet. Dessa industriföretag är av olika storlekar och använder olika transportformer i hemlandet och internationellt. I projektet deltog också handels- och industriministeriet samt Motiva Oy.</p> <p>Tillräcklig beredskap uppnåddes i projektet för att börja använda den utvecklade metoden på samma sätt som man använder de andra energisynerna som kan få stöd från samhället.</p> <p>KAEMUS är en process i bestämd form som kan tillämpas med hänsyn till de ifrågavarande transportformerna. Processen skall ändå alltid innehålla de följande synvinklarna:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Styrning av logistiken, planeringen och transportformerna2. Fordonsparken och dess energianvändning3. Personalen och ledningspraktiken. <p>Rapporten skall sättas ihop enligt en bestämd innehållsförteckning och visa besparingsmöjligheterna på kort och lång sikt med respektive åtgärdsrekommendationer.</p> <p>I pilotsynen hittades energisparmöjligheter av 1-14 %. En del av de rekommenderade åtgärderna har endast indirekt inverkan på energieffektiviteten. På grund av företagets behov tillades en del angående säkerhet i de tre pilotsyner. Miljörapportering utfördes på grund av informationen som samlades från transportkedjorna.</p>			
Nyckelord Transport, energisyn, energibesparing, transportmedel, logistik			
Övriga uppgifter * Andra betalare handels- och industriministeriet, Motiva Oy, OMG Harjavalta Nickel Oyj, Parma Oy, Rakennusbetoni och Elementti Oy. Kontaktperson vid kommunikationsministeriet är Jari Gröhn.			
Seriens namn och nummer Kommunikationsministeriets publikationer 46/2006		ISSN 1795-4045 (nätpublikation)	ISBN 952-201-806-6 (nätpublikation)
Sidoantal 28	Språk finska	Pris	Sekretessgrad offentlig
Distribution Edita Publishing Ab		Förlag Kommunikationsministeriet	



Authors Matti Liedes, Trans Veritas Oy	Type of publication Report		
Ari Arposalo, Trans Veritas Oy	Assigned by Ministry of Transport and Communications*		
	Date when body appointed		
Name of the publication Energy audit of transport chains – development project KAEMUS			
Abstract <p>The target of the project was to develop an energy audit method for transport chains, the primary users being industry, trade and municipalities. The project was started on the basis of the interest of industrial enterprises having concluded a voluntary energy conservation agreement with the Ministry of Trade and Industry.</p> <p>The method - called KAEMUS - was developed with three big and medium size industrial companies utilizing comprehensively different transport modes nationally and internationally. The project ended up with the developed method and sufficient readiness for applying it in similar way as the other government-supported energy audit methods. The Ministry of Trade and Industry as well as Motiva Oy were also partners in the project.</p> <p>The KAEMUS-audit is a process with a fixed format which may be applied considering the transport chain in question. Three basic elements have to be included:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Steering of the logistics, planning and transport modes2. Hauling equipment and its fuel use3. Personnel and management practices. <p>The audit report shall follow a fixed model and include estimates of the energy saving potential in the short and long run with the respective recommendations for measures with pay-back times.</p> <p>In the pilot companies the energy saving potentials were estimated to be 1-14 %. Also measures that have only an indirect impact on energy efficiency were found. At the request of the companies also a part regarding safety was added in the pilot audits. The data from the audits were used in the preparation of environmental reports of the pilot companies.</p>			
Keywords transport, energy audit, energy conservation, transport means, logistics			
Miscellaneous * Other financiers were the Ministry of Trade and Industry, Motiva Oy, OMG Harjavalta Nickel Oyj, Parma Oy, Rakennusbetoni and Elementti Oy. Contact person at the ministry: Mr. Jari Gröhn.			
Serial name and number Publications of the Ministry of Transport and Communications 46/2006		ISSN 1795-4045 (electronic version)	ISBN 952-201-806-6 (electronic version)
Pages, total 28	Language Finnish	Price	Confidence status Public
Distributed by Edita Publishing Ltd		Published by Ministry of Transport and Communications	

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	2
1 TAUSTA	3
2 HANKKEEN TAVOITTEET	6
3 HANKKEEN TOTEUTUS	7
4 KATSELMUSMALLIN SISÄLTÖ	8
4.1 Katselmusprosessi	8
4.2 Määrittelyvaihe	9
4.3 Tiedonkeräys	9
4.3.1 Energiankäytön selvitys	9
4.3.2 Toiminnan arviointi.....	10
4.3.3 Henkilöstön ja liikennöitsijän kyselytutkimukset	10
4.4 Analyysi	11
4.5 Toteutussuositukset	12
4.6 Kuljetusten ympäristöraportointi	13
5 MALLIN KEHITTÄMINEN PILOTTIYRITYKSISSÄ	14
5.1 Pilottiyritysten esittely	14
5.2 Pilottien rajaukset ja painotukset	14
5.3 Pilottien tuloksia	14
5.3.1 OMG Harjavalta Nickel Oyj	15
5.3.2 Parma Oy.....	15
5.3.3 Rakennusbetoni- ja Elementti Oy	16
5.4 Esimerkkejä säästökohteista	17
5.4.1 Tuotantolaitoksen ja sataman välisen kuljettamisen tehostaminen.....	17
5.4.2 Tuontiraaka-aineen korvaaminen kotimaisella vaihtoehdolla.....	17
5.4.3 Kalustopolitiikka	17
6 KATSELMUSMALLI JA OHJEISTUS	18
6.1 Katselmustoiminnan yhdenmukaisuus ja laatu	18
6.2 Toteutusohje	18
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	19
7.1 Teollisuudella on hyvät vaikutusmahdollisuudet ja potentiaalia kuljetusten energiätehokkuuden parantamiseen	19
7.2 Katselmoinnilla löytyy merkittäviä säästöpotentiaaleja	19
7.3 Ulkopuolinen katselmointi sopii hyvin kuljetusketjuihin	19
7.4 Katselmointiin panostaminen on kannattavaa	19

LIITE 1: Autojen perus- ja seurantatiedot -kyselylomake

LIITE 2: Kuljettajakysely

TIIVISTELMÄ

Teollisuuden, kaupan ja muiden organisaatioiden kuljetusketjuissa on useita osapuolia ja ketjuissa on usein eri kuljetusmuotoja. Joillakin toimialoilla energiankulutus kuljetuksissa voi olla samaa suuruusluokkaa kuin tuotannossa. Nykyiseen teollisuuden energiansäästöopimukseen kuuluvista yrityksistä suurin osa kannatti ajatusta käynnistää teollisuuslähtöinen kehitystyö kuljetusten energiatehokkuuden parantamiseksi.

Motiva käynnisti kauppaja- ja teollisuusministeriön sekä liikenne- ja viestintäministeriön tukemana kehityshankkeen, jonka tavoitteena oli selvittää kuljetusketjujen energiansäästöpotentiaalia ja luoda menetelmä kuljetusketjujen energiakatselmusten toteuttamiseen.

Kehitystyöhön osallistui kolme yritystä, joiden toimialat ja koot eroavat toisistaan. Yrityksissä tehtyjen pilottikatselmusten perusteella niiden kuljetusten energiakäytön säästöpotentiaalit olivat 1%, 11% ja 14%. Katselmoinnissa kerätyt tiedot hyödynnettiin myös kuljetusten ympäristöraportoinnissa.

Kehityshankkeessa katselmointimenetelmä muotoutui hyvin toistettavaan muotoon. Katselmointiin mukaan otettavat kuljetusketjut rajataan ja niiden nykytilanteesta kerätään mahdollisimman tarkat tiedot. Tiedonkeräykseen sisältyy henkilöstökyselyjä ja toiminnan arviointia.

Kerätyt tiedot analysoidaan kolmella tasolla, jotka ovat 1) logistiikan ohjaaminen ja kuljetusmuoto, 2) kalusto ja tekniikka sekä 3) henkilöstö. Analyysin perusteella yrityksille esitetään suosituksia kehittämistoimenpiteistä sekä niiden kustannukset, hyödyt ja takaisinmaksuaika.

Osa suosituksista on nopeasti toteutettavia kalustoteknisiä tai toimintatapaasioita ja osa pitkällä aikavälillä säästöä tuovia suurempia investointeja tai toimintakulttuurin kehittämiseen liittyviä asioita. Parantamistoimenpiteet voivat liittyä joko teollisuuden suorassa vaikutuspiirissä oleviin asioihin tai yhteistyössä kuljetuksia hoitavien yritysten vaikutuspiirissä oleviin asioihin. Pilottikatselmoinneissa löytyi myös useita toimintaa tehostavia kehityssuosituksia, joilla on välillinen vaikutus energiatehokkuuteen.

Katselmointimenetelmä soveltuu hyvin useita osapuolia sisältäviin kuljetusketjuihin. Ulkopuolinen katselmoija löytää vakioituja työkaluja hyödyntämällä kuljetusketjuista energiansäästömahdollisuuksia.

1 TAUSTA

Energiakatselmusmalleja on kehitetty teollisuuden ja energia-alan kohteiden katselmointiin. Katselmusmalleilla pyritään kokonaisvaltaiseen energiankäytön tarkasteluun, jonka perusteella kannattavat säästötoimenpiteet tuodaan esiin. Katselmusmallit ovat kehittyneet käytännön katselmustyössä saatujen kokemusten perusteella.

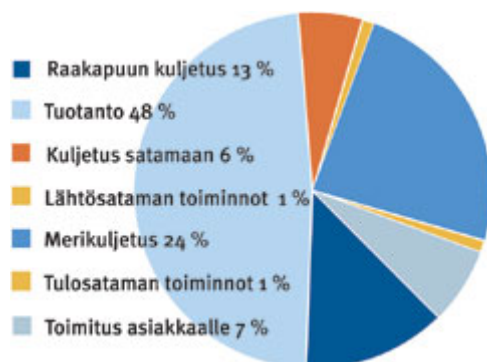
Katselmustoimintaa on tuettu verovaroin, koska se tehostaa energiankäyttöä ja parantaa yritysten kilpailukykyä. Kuljetusketjut eivät kuitenkaan ole kuuluneet yhteiskunnan tukeman energiansäästöyön piiriin.

Teollisuudessa on saatu hyviä kokemuksia energia-analyyseistä ja niiden hyödyntämisestä. Katselmustoiminnalla on merkittävä rooli yritysten tuotanto- ja kiinteistö toiminnan energiatehokkuuden kehittämisessä. Tämä on luonut kiinnostusta laajentaa energia-analyysitoimintaa myös kuljetusketjuihin.

Päästökauppa ei koske vielä liikennettä, mutta vuonna 2006 voimaan tuleva energiapalveludirektiivi tuo merkittävät säästötavoitteet myös päästökaupan ulkopuolisille sektoreille. Direktiivin toteuttaminen alkaa vuonna 2008, jolloin viimeistään kuljetusten energiansäästöyökaluja tarvitaan. Julkisia ohjauskeinoja päästökaupan lisäksi ovat verot, tuet, säädökset, vapaaehtoiset esimerkiksi toimialakohtaiset sopimukset ja teknologian kehittäminen.

Suomessa toimivan kaupan ja teollisuuden kuljetuskustannukset ovat keskimäärin 5 % liikevaihdosta eli vuonna 2005 yli 10 miljardia euroa. Kuljetusten osuus liikevaihdosta vaihtelee toimialoittain. Esimerkiksi metsäteollisuudessa, joka on suurin kuljetusten käyttäjä, kuljetuskustannusten osuus kokonaiskustannuksista on noin 17 %, eli samaa suuruusluokkaa kuin tuotannon energiakustannukset.

Oheisessa esimerkkikuvassa sahatavaran toimitusketjun energiankulutuksen jakaumasta nähdään, että kuljetusketjun energiankulutus on samaa suuruusluokkaa kuin tuotannossa, eli noin puolet.



Kuva 1. Esimerkki sahatavaran toimitusketjun energiankulutuksesta.

Energiakustannusten jatkuva nousu motivoi vähentämään energiankulutusta. Siihen on yhteinen intressi sekä kuljetusasiakkaalla että kuljetuspalvelun tuottajalla.

Vuonna 2005 tehtiin esiselvitys kuljetusten sisällyttämisestä teollisuuden energiansäästötoimintaan. Teollisuuden energiansäästösopimuksessa mukana olevista 179 yrityksestä 59 vastasi kyselyyn ja lisäksi tehtiin 14 haastattelua.

Vastaajien mukaan energiankulutuksessa merkittävin säästöpotentiaali on kuljetusasiakkaan vaikutuspiirissä. Teollisuuden energiansäästösopimuksen piirissä olevissa yrityksissä arvioidaan olevan 25 - 50 miljoonan euron säästöpotentiaali kuljetusten energiankulutuksessa. Teollisuusyrityksistä 58 % haluaisi laajentaa energiansäästötoimintaa siten, että siihen kytkettäisiin myös kuljetustoiminta mukaan.

Kuljetusketjujen energiakatselmuksen kehitystyötä tulisi esiselvityksen mukaan painottaa energiankäytön tunnuslukuihin esimerkiksi ympäristöraportointia varten, energiatehokkuuden parannusehdotuksiin sekä vertailuun muiden yritysten kuljetustoiminnan energiatehokkuuteen.

Seuraavissa kuvissa on esitetty teollisuuden vastausten jakaumia kysymyksiin kuljetusketjukatselmoinnin odotuksista ja painotuksista.



Kuva 2. Teollisuuden odotukset kuljetusketjujen energiatehokkuuden kehittämistä.



Kuva 3. Teollisuuden näkemys kuljetusketjujen energiakatselmuksen painopisteistä.

2 HANKKEEN TAVOITTEET

Hankkeen keskeisimmät tavoitteet olivat:

1. Kuljetusketjujen energiansäästöpotentiaalin selvittäminen
2. Energiasäästösopimustoimintaa tukevan yhteisen katselmointimenetelmän kehittäminen
3. Kuljetusketjun seurannan ja raportoinnin toteutus osana GRI-, ISO 14001 ja EMAS järjestelmiä.

Hankkeen tavoitteet pyrittiin saavuttamaan yhteistyössä pilottiyritysten kanssa. Pilottiyritysten tavoitteena oli edellisten lisäksi saada suosituksia ja niihin liittyviä laskelmia oman kehitystyönsä perustaksi.

3 HANKKEEN TOTEUTUS

Kuljetusketjujen energiakatselmus KAEMUS -projektia koordinoi Motiva Oy, joka toi hankkeeseen osaamista energiansäästösopimuksista, kiinteistöjen ja teollisuuden energiakatselmuksista sekä kuljettajakoulutuksen verkostojen hallinnasta. Projektin toteutuksesta pilottikohteissa vastasi Trans Veritas Oy, joka toi projektiin käytännön osaamisen logistiikkaketjun energiatehokkuuden parantamisesta ja yhdessä pilottiyritysten kanssa näkemyksiä logistiikan kokonaishallinnasta mukaan lukien kustannus-, laatu-, ympäristö- ja turvallisuustekijät.

Hanke suunniteltiin vuosille 2005 ja 2006. Hankkeessa toteutettiin kolme teollisuuspilottia vuonna 2005, pilottien tulokset raportoitiin tammikuussa 2006.

Katselmointimenetelmän nähtiin sopivan jo maaliskuun lopussa 2006 tavanomaisella KTM:n energiatuella tehtävien pilottikatselmuksien perustaksi. Katselmoinnin kehitystyö jatkuu uusien katselmointikokemusten myötä.

Hankkeen vaiheet ja niiden toteutuminen näkyvät alla olevasta asetelmasta.

SUUNNITELMA	TOTEUTUS
Projektin organisoituminen - julkisten tahojen ja pilotkohteiden valinta - tavoitteena kaksi pilottia ja sopimukset osallistumisesta	LVM, KTM, kolme yritystä
Katselmointimenetelmän pilotoinnin valmisteluvaihe - pilottien valmistelu - syvähaastattelut / workshopit piloteissa - kansainvälinen selvitys	Toteutettu kolmessa pilotissa kv. selvitys diplomityönä
Pilotoinnit - määrittelyt - kuljetusketjun tietojen kerääminen - raportointi yhteenvedot ja ketjunosat - analysointi ja kehityskohteet - lyhyen ja pitkän tähtäimen parannustoimenpiteet - yhteiset parantamistyökalut	2005 toteutettu pilottien painotusten mukaisesti
Katselmointimenetelmän kehittäminen - luodaan energiansäästösopimusmenetelmäksi soveltuva toimintatapa	Pilottien valmistelun aikana menetelmää kehitettiin suunniteltua enemmän.
Parantamistoimien työkalupakin kokoaminen - olemassa olevien palvelujen kokoaminen - uusien liiketoimintamahdollisuuksien kuvaaminen	Työkalupakin kehittäminen lykääntyi koska keskityttiin pilotteihin.
Yleiset johtopäätökset ja ehdotukset - säästöpotentiaali ja hyöntämismahdollisuudet - säästöpotentiaalit teollisuustoimialakohtaisesti - TESS, ympäristö ja/tai yhteiskuntavastuuraportointi - tukitarve katselmustoiminnan käynnistämässä	Esimerkkiraportti ja laajennettu esimerkkisisällysluettelo Katselmoijan raportointiohjeen soveltaminen aiemmin tehdyissä piloteissa
Viestintä, raportointi ja tulosten levittäminen - väliraportti ja keskeiset tulokset - esite ja raportti - viestinnän suunnittelu ja toteutus	Lyhyt väliraportti 2005 Markkinointisuunnitelman mukainen toteutus
Käyttöönoton tukeminen - jälkihoidon toteuttaminen, pilottien tyytyväisyys ja odotukset - seurannan vakinaistaminen - TESS-statuksen vahvistaminen	Toteutus 2006

4 KATSELMUSMALLIN SISÄLTÖ

4.1 Katselmusprosessi

Kuljetusten energiakatselmus on määrämuotoinen kehitysprosessi. Katselmus alkaa tarkasteltavan kuljetusketjun määrittelyllä, jossa asiakkaan kanssa yhdessä sovitaan katselmuksen laajuus ja toimenpiteet nykytilanteen selvittämiseksi.

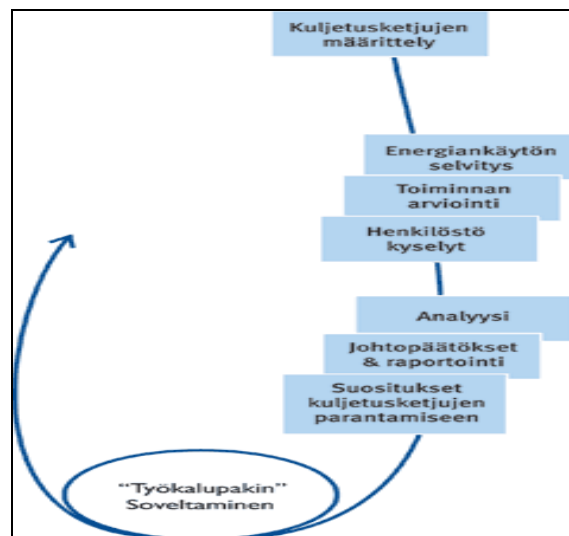
Analyysivaiheessa käsitellään nykytilanteesta kerättyjä tietoja sekä arviointien ja kyselyjen tuloksia. Näistä tunnistetaan potentiaaliset kehityskohteet ja muodostetaan kuljetusketjun yhteenvetotiedot, joita voidaan hyödyntää ympäristöasioiden ja yhteiskuntavastuun raportoinnissa. Analyysivaiheen jälkeen tehdään priorisointi ja suositellaan lyhyen ja pitkän aikavälin kehityskohteet.

Katselmointitoiminta voidaan liittää yrityksen tai yhteisön normaaliin jatkuvaan toiminnan parantamiseen, jolla on myös alihankkijoita ohjaava vaikutus. Energiakatselmuksen tekevät asiantuntijat, jotka perehtyvät kuljetusten energiankäyttöön.

Katselmuksessa tavaraliikennettä käsitellään kokonaisuutena siten, että tarkastelu sisältää kaikki eri kuljetusmuodot; maantie-, rautatie-, meri- ja lentokuljetukset.

Katselmuksessa selvitetään asiakkaan vaikutuspiirissä olevat energiankäytön tekijät. Ne liittyvät logistiikan suunnitteluun, ohjaukseen, kuljetusmuotojen valintoihin ja alihankkijoiden hallintaan. Lisäksi katselmoinnin kohteena ovat eri kuljetusmuotojen sisäiset kehityskohteet, kuten kalustohankinta, kuljettajien koulutus, energiankäytön seuranta ja tiedonvälitys.

Katselmoinnin tavoitteena on kustannustehokkuuden parantaminen sekä energiankäytön ja hiilidioksidipäästöjen vähentäminen.



Kuva 4. Kuljetusketjujen katselmointiprosessin eteneminen.

4.2 Määrittelyvaihe

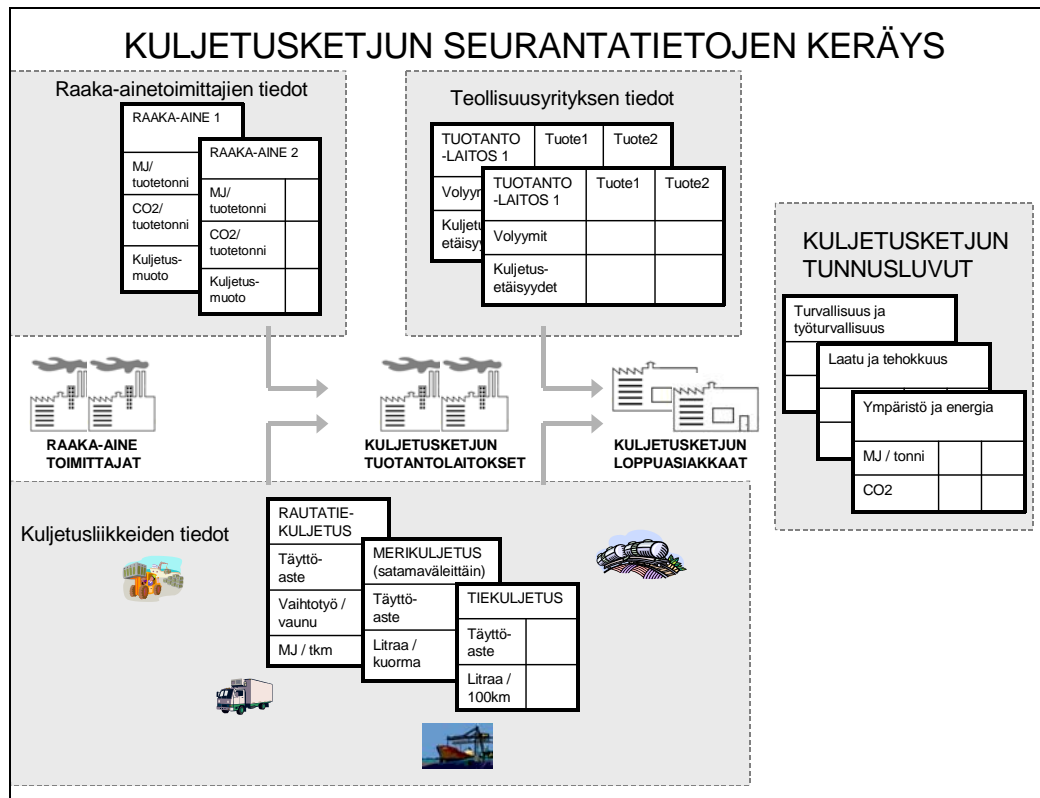
Määrittelyvaiheen läpiviemiseksi kehitettiin suunnittelukokouskäytäntö ja sitä varten yhteinen asialista. Tämän mukaan voidaan tehdä asiakkaan haluamat rajaukset ja painotukset katselmoinnille.

4.3 Tiedonkeräys

Katselmoinnissa hankitaan tietoa energiankäytöstä, arvioidaan toimintaa sekä tehdään kyselyjä kuljetusketjussa toimivien yritysten henkilöstölle. Tiedonkeräystyökalut vakioitiin, jotta vastaisuudessa saadaan vertailukelpoista tietoa (kyselylomake liitteenä 1).

4.3.1 Energiankäytön selvitys

Energiankäytön tiedot perustuvat teollisuusyritysten tuotannon volyymitietoihin, raaka-aineiden käytön tietoihin sekä eri kuljetusmuotoihin liittyvien kuljetusyritysten antamiin tietoihin. Eri tietolähteitä yhdistämällä saadaan kokonaiskuva, jonka avulla voidaan arvioida raaka-aine- ja lopputuotekuljetusten energiatehokkuutta.



Kuva 5. Kaavio energiankäytön tietojen keräämisestä

Ketjujen energiankulutustiedot on raportoitu pääosin kolmessa osassa: raaka-ainekuljetukset, tuotekuljetukset sekä kokonaisuus kohdistettuna tuotetonnille koko ketjussa.

Tarkasteltavalla yrityksellä voi olla useita kymmeniä kuljetusketjuja ja näiden ketjujen sisällä voi olla monia kuljetusoperaattoreita. Monisäikeisyys vaatii kuljetusketjujen jakamista yksittäisiin tarkasteltaviin osiin. Alla on esimerkki raaka-aineiden toimitusketjujen energiatietojen tarkastelusta.

Taulukko 1. Esimerkkiyhteenvedo raaka-ainekuljetusten tiedoista.

Raaka-aine 1	MJ/t	MJ/tkm	GJ/vuosi	CO ₂ kg/t	CO ₂ kg/tkm	CO ₂ t/vuosi	määrä t/vuosi	€/t	€/tkm	1000 €/vuosi	poltto-aine-litraa/tonni	Etäisyys km	poltto-aine-litraa/tkm
Toimittaja 1	2175	1.46	119733	159	0.105	13330	47000	12.69	0.021	1866	59.7	11790	0.040
Toimittaja 2	341	0.82	11264	25	0.060	825	33000	5.56	0.013	184	9.4	411	0.023
Toimittaja 3	129	1.20	1551	114	0.074	1363	12000	2.11	0.019	25	3.6	525	0.028
Toimittaja 4	227	0.24	1950	16	0.130	141	8600	1.24	0.002	11	6.1	4150	0.007
Toimittaja 5	70	0.16	696	5	0.011	51	10000	1.14	0.003	11	1.9	426	0.004
Keskimäärin	1592	1.23	135194	116	0.014	14461	110600	9.96	0.058	1866	43.7	9000	0.005

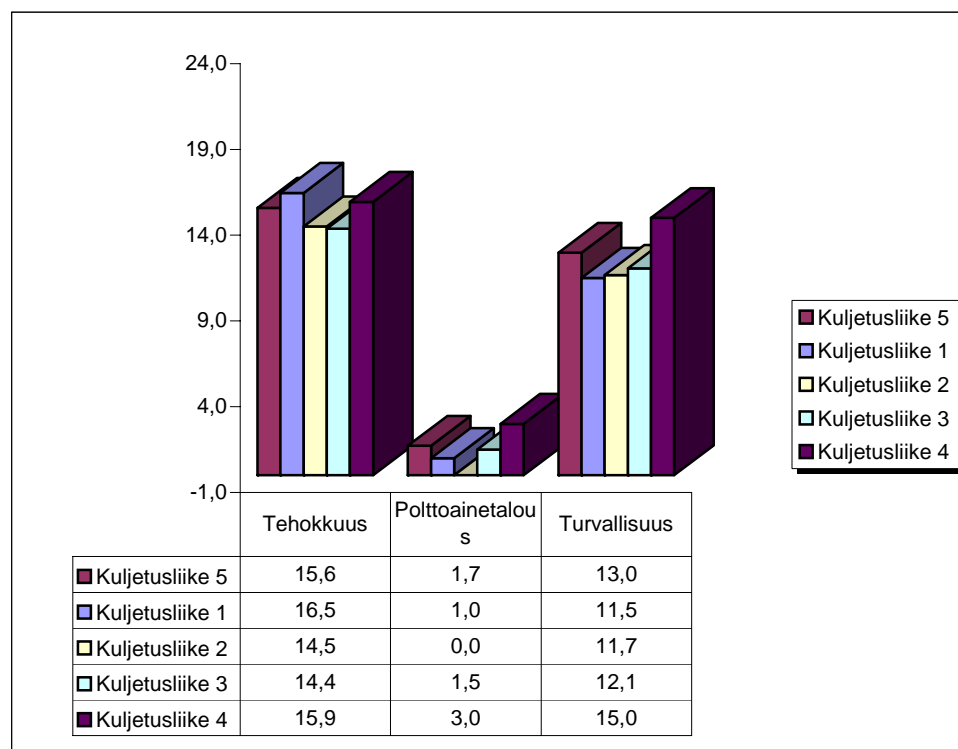
4.3.2 Toiminnan arviointi

Arvioinneilla pyritään saamaan tietoa toiminnan suunnittelun, toteutuksen, seurantojen ja parantamisen käytännöistä ja niihin liittyvistä parantamis- ja kehittämiskohteista. Arvioinnin kohteena ovat kuljetusten ohjaaminen, joka on joko teollisuusyrityksen omaa tai ulkoistettua, sekä kuljetusketjuissa toimivien kuljetusyritysten johtaminen. Arviointien sisältö perustuu SFS ISO 14001 ympäristöjärjestelmästandardiin.

4.3.3 Henkilöstön ja liikennöitsijän kyselytutkimukset

Kuljettajakyselyt ja liikennöitsijäkyselyt toteutettiin kyselylomakkeiden (liite 2) avulla, jotka annettiin kullekin kuljettajalle ja kuljetusliikkeen johtajalle. Lisäksi kuljetusliike antoi perustiedot oman kalustonsa tekniikasta sekä seurantatiedot kysytyltä ajanjaksolta.

Raportointi on tuotettu tehokkuuden, turvallisuuden ja polttoainetalouden näkökulmasta. Tällä raportoinnin osuudella tuodaan esiin henkilöstön ja johdon näkemyksiä ja erityisesti näiden eroja ja yhtäläisyyksiä. Kyselyjen tulokset yhdessä yrityksissä tehtyjen arviointien kanssa antavat hyvän kuvan yrityksen energiatehokkuuteen liittyvistä toimintatavoista, tehokkuudesta, koulutuksesta, seurannoista ja mittareista. Kuvassa 8 on esimerkki kuljetusliikkeitä vertailevasta raportoinnista.



Kuva 6. Esimerkki liikennöitsijävertailusta asteikolla 0 huonoin - 24 paras.

Taulukon lukuarvot perustuvat kyselyjen vastauksiin. Esimerkiksi kuljetusliikkeen 2 polttoainetalous on nolla, koska sillä ei ole käytössään mitään polttoainetaloutta edistäviä menetelmiä, kuten ajoneuvo kohtainen seuranta tai kuljettaja kohtainen palaute.

4.4 Analyysi

Valittuja kuljetusketjuja analysoidaan kolmesta näkökulmasta, jotka ovat logistiikan ohjaaminen, kuljetuskalusto ja henkilöstö. Eri näkökulmat varmistavat, että analyysissä saadaan laaja näkemys kehittämispotentiaaleista. Kutakin seuraavassa lueteltua osa-aluetta käsitellään nykytilanteen analysoinnissa omana kokonaisuutenaan:

- raaka-aineet ja/tai toimittajavalinnat
- kuljetusmuotojen valinta ja käyttö
- kuljetusten suunnittelu ja ohjaaminen
- yhteistyömahdollisuudet muiden yritysten kanssa
- tavoitteellisuus ja mittarit
- täyttöasteet
- kuljetusliikkeiden johtamiskäytännöt
- yrityksen kalustopolitiikka
- henkilöstön kehittäminen
- kuljetusten energiatehokkuuden tapauskohtaiset näkökohdat.

Analyysin tuloksena syntyy energiatehokkuuteen, tehokkuuteen ja turvallisuuteen liittyviä havaintoja ja johtopäätöksiä.

4.5 Toteutussuositukset

Katselmuksmalli tuottaa analysoinnissa käytetyn jaottelun mukaisesti kehityssuositukset. Ehdotukset ryhmitellään heti toteuttaviin ja pitkän aikavälin toimenpiteisiin.

Tyypillisesti heti toteutettavat asiat liittyvät teollisuuden omassa vaikutuspiirissä oleviin toimintapoihin, joilla voidaan parantaa tehokkuutta. Hyödyt tulevat toisaalta säästöinä kuljetuskustannuksissa ja sitä kautta myös pienempänä energian kulutuksena. Tyypillinen lyhyen aikavälin kehitys voi liittyä esimerkiksi täyttöasteen parantamiseen yhteistyössä kuljetusliikkeiden kanssa.

Pidemmän aikavälin toimenpiteet liittyvät esimerkiksi kalustopolitiikan toteuttamiseen, jossa teollisuus määrittää kaluston uusinnan yhteydessä omaan toimintaansa sopivat energiatehokkuutta tukevat parhaat käytännöt. Teollisuusyrityksille annetaan myös niiden välillisessä vaikutuspiirissä olevia toimenpideehtoja, kuten polttoaineen kulutuksen ja ajotavan kuljettajakohdaisen seurannan ja kannustamisjärjestelmien kehittämistä alihankkijoilleen.

Seuraavassa luettelossa on esimerkkejä katselmuksissa esille tulleista kehityskohteista:

- hinnoittelun perusteet vanhentuneet, uudelleenmäärittely
- sopimusten muuttaminen uutta kalustoa vastaavaksi
- täyttöasteen seurannan muuttaminen uutta toimintatapaa vastaavaksi
- alihankkijayhteistyön vahvistaminen ja työnjaon kehittäminen
- energiatehokkuuden ja kuljetustoiminnan tehokkuuden mittareiden kehittäminen
- henkilöstön ja alihankkijoiden kannustaminen, tuloksellisuuden seuraminen
- taloudellisen ajotavan kouluttaminen
- laivakuljetusten seuranta ja kehitystyö
- toimialan yritysten välinen kuljetusyhteistyö
- konttiterminaalin perustaminen tyhjänä ajon vähentämiseksi
- autokuljetusten kalustopolitiikan suunnittelu ja toteutus: toimintaan sopivan kokonaisuuden kehittäminen: kuormatilat, moottorit, aerodynamiikka, rengastus ja voimansiirto.

Toimenpidesuosituksista tehdään yhteenvetotaulukko, joka näyttää yksittäiset toimenpiteet ja näiden vaikutukset kuljetusketjussa. Yhteenveto sisältää suositusten lisäksi säästöpotentiaalin, takaisinmaksuajan ja investointitarpeen. Taulukko noudattaa muiden toimialojen käytössä olevien katselmointiraportointien vakiintunutta esitystapaa ja on kokonaisuudessaan esitetty tämän raportin liitteenä. Taulukossa 2 on esitetty esimerkki toimenpidesuosituksista.

Taulukko 2. Esimerkki toimenpidesuosituksista.

TOIMENPITEEN KUVAUS	KAIKKI KULJETUSKETJUT YHTEENSÄ					
	SÄÄSTÖ YHTEENSÄ KULJETUS- JA ENERGIA- KUSTAN- NUKSISSA	TAKAI- SIN- MAKSU- AIKA	INVES- TOINTI	SÄÄSTÖ ENERGIA KUSTAN- NUKSISSA	ENERGIAN KULUTUS YHTEENSÄ	HIILIDIOKSIDI VÄHENEMÄ
	€/v	v	€	€/v	MJ/v	CO ₂ tonnia/v
KONTTIKULJETUSTEN TEHOSTAMINEN	140 000	1,07	150 000	28 000	1 328 250	93,1

4.6 Kuljetusten ympäristöraportointi

Yritysten ympäristöraportointi on tähän saakka keskittynyt lähinnä tuotannon raaka-ainekulutusten ja energiankäytön raportointiin. Kuljettamisen osuus on ollut raportoinnin ulkopuolella.

Kuljetusketjujen energiakatselmoinnin tavoitteet ja rajaukset voidaan asettaa siten, että katselmointi tuottaa kuljetusten ympäristöraportissa tarvittavat perustiedot.

KAEMUS-hankkeessa kokeiltiin kuljetusten ympäristöraportin tuottamista katselmoinnin perustiedoilla. Yrityksille toimitettiin erilliset ympäristöraportit, joissa oli tuotu esiin johdon näkemys, lyhyt kuljetustoiminnan kuvaus, kuljetustoiminnan energiankulutus ja keskeiset kehitystoimenpiteet.

Kuljetusten ympäristöraportti on mahdollista kytkeä osaksi yrityksen kokonaisraportointia. Kuljetusten ympäristöraportti on osa asiakkaalle toimitettavaa informaatiota kuljetustoiminnasta ja sen kehittämistä. Kuljetusten ympäristöraportointi tukee myös yrityksen ympäristö- ja energianhallintajärjestelmää ja siten kytkeytyy yrityksen kehitystoimintaan. Pilottiyritykset hyödynsivät raportointia julkaisemalla sen sellaisenaan tai poimimalla siitä lähtötietoja yrityksen ympäristöraporttiin.

5 MALLIN KEHITTÄMINEN PILOTTIYRITYKSISSÄ

5.1 Pilottiyritysten esittely

Hankkeessa oli mukana kolme pilottiyritystä; Parma Oy, Rakennusbetoni- ja Elementti Oy ja OMG Harjavalta Nickel Oyj. Pilottiyritykset olivat valikoituneet hankkeeseen oman aktiivisuutensa avulla ja ne olivat lähtökohtaisesti ympäristöasioihin ja energiatehokkuuteen panostavia yrityksiä. Yrityksillä oli mm. sertifioidut johtamisjärjestelmät ja ne kuuluivat teollisuuden energiansäästösovimukseen.

Yrityksiä edusti katselmointityössä logistiikasta tai hankinnoista vastaava henkilö sekä asiantuntija ympäristö ja/tai kuljetusasioissa. Pilottiyritysten kautta katselmointiin osallistui kymmeniä eri kuljetusmuotoja edustavia kuljetusliikkeitä.

5.2 Pilottien rajaukset ja painotukset

Yritysten kanssa käydyissä määrittelykokouksissa valittiin kullekin katselmointimallin mukaiset tarkasteltavat kuljetusketjut. Yrityskohtaisesti painotettiin joko alihankkijahallintaa, kalustokysymyksiä tai ketjun energiankulutuksen raportointia osana yrityksen kokonaisraportointia.

5.3 Pilottien tuloksia

Pilottiyritysten energiakatselmoinnissa energiankustannusten säästöpotentiaali vaihteli yrityksittäin ollen 1 %, 11 % ja 14 % katselmoinnissa tarkasteltujen kuljetusten energiakustannuksista. Energiakustannusten lisäksi ehdotuksilla voitiin saavuttaa myös muita säästöjä, mitkä paransivat toimenpide-ehdotusten kannattavuutta.

Kullekin yritykselle tuotettiin yksityiskohtainen kuvaus säästökohteista ja niihin liittyvistä mahdollisista investointitarpeista tai toimintatavan kehittämisestä sekä näille takaisinmaksuajat. Takaisinmaksuajat olivat pääsääntöisesti alle kaksi vuotta.

Pilottiyritykset päättivät toteuttaa heti osan toimenpidesuosituksista.

Hanke eteni hyvin yhteistyössä pilottiyritysten kanssa. Yritykset antoivat lähtötietoja toiminnastaan ja alihankkijoistaan. Energiakäytön tiedot olivat pääosin hyvin käytettävissä. Hankalin lähtötieto oli täyttöaste ja sen saaminen luotettavasti vaati usein otosluonteista tietojen keräämistä.

Pilottikatselmointien toteutus liittyi katselmointityökalun kehittämiseen, joten yksittäisten katselmuksen vaatimaa työpanosta on vaikeata erottaa kokonaisuudesta.

Tarkemmat kuvaukset pilottikatselmoinneista on esitetty kohdissa 5.3.1 – 5.3.3.

5.3.1 *OMG Harjavalta Nickel Oyj*

Nikkeliä jalostava yritys toimii globaaleilla markkinoilla. Sen raaka-aineista ja lopputuotteista kotimaan markkinoiden osuus on hyvin pieni. Kuljetusketjuissa laivakuljetusten merkitys on suuri ja ketjuihin liittyy useita osapuolia, tyypillisesti jopa yli 10 eri kuljetusvaihetta kuten satamat, junakuljetukset, terminaali-toiminnot ja kuorma-autokuljetukset. Energiana käytetään bunkkeria, dieseliä ja sähköä.

Raaka-aineet kuljetaan laivalla, autolla ja junalla ja satamissa välipurkaukset. Kuljetusten energian kulutus on yhteensä 474 TJ/v ja kustannus 2 970 000 €/v.

Valmis tuote kuljetetaan autolla ja meritse. Kuljetusenergian kulutus ja kustannus olivat yhteensä 60 TJ/v ja 720 000 €/v.

Koko tarkasteltava kuljetusenergian kulutus oli siis 534 TJ/v ja sen kustannus 3 690 000 €/v.

Katselmoinnissa tunnistettiin noin 33 600 euron vuotuinen kuljetusten energia-kustannussäästöpotentiaali, mikä on 1 % tarkasteltavien kuljetusten energiakustannuksista. Vastaava CO₂-päästövähennys on 112 t/v. Vuotuinen ehdotetuilla toimenpiteillä arvioitu kokonaissäästöpotentiaali (energia + muut säästöt) oli 145 600 euroa.

Yritys panosti itse katselmuksen toteutukseen 140 tuntia. Konsultti teki yrityskohtaisten katselmointien ohella kehitystyötä, joka vaikeuttaa katselmusten työpanoksen arviointia hankkeessa. Lisäksi katselmustyötunteja ei ole yrityskohtaisesti seurattu, mikä johti siihen, että konsulttien työmäärä on pyritty arvioimaan vain karkeasti. Tähän kohteeseen konsultin katselmustyöpanokseksi arvioitiin noin 1,5 konsulttityökuukautta.

5.3.2 *Parma Oy*

Yritys toimii rakennustuoteteollisuudessa, markkinat ovat kotimaassa samoin raaka-ainehankinta. Sen kuljetukset perustuvat autokuljetuksiin sekä raaka-aineissa että valmiissa tuotteissa. Kuljetukset on ulkoistettu kuljetusliikkeille. Kehitystyö perustuu partneritoimintaan, jossa yhteisillä tavoitteilla ja mittareilla pyritään toiminnan parantamiseen. Energiana käytetään dieseliä.

Raaka-aineen kuljetuksen energiankulutus ja kustannukset

- Kuljetusten energiankulutus 22 TJ
- Kuljetusten energiankustannus 300 000 €

Valmis tuote

- Kuljetusten energiankulutus 65 TJ
- Kuljetusten energiankustannus 1 300 000 €

Koko tarkasteltava kuljetusenergian kulutus oli siis 87 TJ/v ja sen kustannus 1 730 000 €/v.

Energian säästöpotentiaaliksi todettiin 10 TJ/v (11 %) vastaten 656 tonnin CO₂-päästövähennystä vuodessa. Energian kustannussäästöpotentiaaliksi raportoitiin 197 000 euroa vuodessa. Tämä saavutetaan 194 000 euron investoinnilla. Muut raportoiduilla toimenpide-ehdotuksilla saavutettavat kustannussäästöt huomioiden kokonaissäästöpotentiaali nousee 357 400 euroon vuodessa.

Säästötoimenpide-ehdotuksia raportoitiin kaikkiaan 13 kpl kaikkiin pääryhmiin: kalusto, kuljettajat, logistiikka.

Yritys panosti itse katselmuksen toteutukseen 145 tuntia. Konsultin työpanos on arvioitu karkeasti noin 1,5 kuukauden suuruiseksi.

5.3.3 Rakennusbetoni- ja Elementti Oy

Yritys toimii kotimarkkinoilla rakennustuoteteollisuudessa. Sen kuljetukset perustuvat autokuljetuksiin sekä raaka-aineissa että valmiissa tuotteissa. Kuljetukset on ulkoistettu kuljetusliikkeille, joiden kanssa tehdään pitkäjänteistä yhteistyötä. Energiana käytetään dieseliä.

Raaka-ainekuljetukset autolla

- Kuljetustenenergian kulutus 3,1 TJ
- Kuljetusten energiankustannus 69 000 €

Valmis tuote kuljetukset autolla

- Kuljetustenenergian kulutus 5,1 TJ
- Kuljetusten energiankustannus 112 000 €

Koko tarkasteltava kuljetusenergian kulutus oli siis 8,2 TJ/v ja sen kustannus 181 000 €/v.

Energian säästöpotentiaaliksi todettiin 1,07 TJ/v (13 %) vastaten 83 tonnin CO₂-päästövähennystä vuodessa. Energian kustannussäästöpotentiaaliksi raportoitiin 25 000 euroa (14 %) vuodessa. Tämä saavutetaan 31 200 euron investoinnilla. Muut toimenpide-ehdotuksilla saavutettavat kustannussäästöt huomioiden kokonaissäästöpotentiaali nousee 65 600 euroon vuodessa.

Säästötoimenpide-ehdotuksia raportoitiin kaikkiaan viisi ja ne liittyivät kalustopolitiikkaan sekä kuljettajien ajotapakoulutukseen.

Yritys panosti itse katselmuksen toteutukseen 35 tuntia. Konsultin työpanos on arvioitu karkeasti noin 50 tunnin suuruiseksi.

5.4 Esimerkkejä säästökohteista

5.4.1 Tuotantolaitoksen ja sataman välisen kuljettamisen tehostaminen

Alueelta lähtee satamaan tyhjiä kontteja, jotka palautuvat raaka-aineiden toimituksista. Toisaalta alueelle tulee tyhjiä kontteja satamasta, koska tuotteita pakataan kontteihin. Satamasta tulevat kontit ovat yrityksen vaikutuspiirissä, koska niiden kuljettamisen yritys maksaa suoraan kuljetusliikkeelle. Tyhjien konttien satamaan viemisen maksaa laivavarustamo kuljetusliikkeelle osana raaka-aineiden toimittamista. Yrityksen läheisyyteen olisi mahdollista perustaa tyhjien konttien säilytys siten, että niitä ei tarvitse viedä satamaan. Potentiaalinen kehittäjä voisi olla kuljetusliike yhdessä alueen yritysten kanssa.

- lähtötilanne: 3400 tyhjän kontin kuljetusta
- investointi: 30 kontin varastointikenttä, 150000 € sisältäen suunnittelun ja toteutuksen, koneinvestointeja ei tarvita.
- tavoitetilanne: säästää tyhjänä ajoa 120 000 km vuodessa, josta säästö on noin 140 000 € ja siinä on polttoaineen osuutta 28 000 € Hiilidioksidipäästöt pienenevät 93.1 tonnia vuodessa.

5.4.2 Tuontiraaka-aineen korvaaminen kotimaisella vaihtoehdolla

Markkinatilanteen salliessa energiatehokkuuden ja kustannusten kannalta tulisi selvittää kotimaisen vaihtoehdon kannattavuus.

- lähtötilanne: vuosittain 20 laivakuljetusta Etelä-Amerikasta
- investointi: muutetaan toimintatapaa niin, että korvataan yksi laivakuormallinen raaka-ainetta kotimaisella vaihtoehdolla
- tavoitetilanne: energiankulutus pienenee 20 000 GJ:lla vuodessa ja hiilidioksidipäästöt pienyvät 1,5 miljoonaa tonnia vuodessa.

5.4.3 Kalustopolitiikka

Kalustopolitiikka perustuu ensisijaisesti uuden kaluston hankintaan ja pidemmän aikavälin kehittämiseen. Kaluston kokonaistaloudellisuuden varmistaminen edellyttää pitkäjänteistä työtä yrityksen ja kuljetuskumppaneiden välillä erityisesti kalustohankinnan ohjaamisessa. Kalustopolitiikan sisältö tulisi ottaa osaksi sopimusten sisältöä. Kehitystä tulisi seurata suhteutettuna kalustopolitiikassa esitettyihin tavoitteisiin.

- lähtötilanne: Kahdeksassa autossa ei yläilmanohjainta. Autoissa ei käytetä renkaita, jotka mahdollistavat uudelleen urittamisen. Kymmenessä autossa voitaisiin käyttää nousevia akseleita puoliperävaunussa vajaana ja tyhjänä ajettaessa.
- investointi: Teknisten ratkaisujen kustannukset uutta kalustoa hankittaessa yhteensä 45 000 €
- tavoitetilanne: Polttoaineenkulutuksen säästöistä ilmanohjaimet 3 %, renkaiden uritus 1 %, yhden akselin nostaminen ylös paluuliikenteessä noin 2 %. Säästö yhteensä on vuodessa noin 31 000 euroa. Hiilidioksidipäästöt pienyvät 103 tonnia vuodessa.

6 KATSELMUSMALLI JA OHJEISTUS

6.1 Katselmustoiminnan yhdenmukaisuus ja laatu

Kauppa- ja teollisuusministeriön tukemassa energiakatselmustoiminnassa on periaatteena katselmoinnin tasalaatuisuus. KTM vahvistaa vuosittain palvelu-, teollisuus- ja energia-alan energiakatselmustoiminnan yleisohjeet, jotka koskevat energiakatselmusten toteuttamista ja raportointia sekä katselmustuen määrää ja hakemista. Motiva valvoo jatkuvasti katselmointitoiminnan laatua. KTM:n katselmustoiminnan yleisohje ei toistaiseksi sisällä kuljetusketjujen energiakatselmuohjeistusta.

Kuljetusketjujen energiakatselmointi poikkeaa selkeästi muista katselmointikohteista. Suurimpana erona on kuljetustuotannon rakenne; teollisuus ostaa käytännössä kaiken kuljettamisen ulkopuolisilta operaattoreilta. Kuljetusketjut saattavat olla hyvinkin pitkiä, niissä saattaa olla yli kymmenen eri vaihetta ja operaattoria. Tiedon kerääminen on haasteellista monien eri kuljetusmuotojen, kuljetusketjujen osien lukumäärän ja operaattoreiden määrän takia.

6.2 Toteutusohje

Kuljetusketjujen energiakatselmoinnin toteutusohje, laajennettu mallisisällysluettelo ja esimerkkiraportti muodostavat katselmointiohjeistuksen. Ohjeistus julkaistaan pdf-muodossa ja sitä ylläpitää Motiva Oy, jonka verkkosivuilta se on haettavissa (www.motiva.fi).

Kuljetusketjujen energiakatselmoinnin laajennettu mallisisällysluettelo on tarkoitettu katselmoinnin toteuttajien käyttöön helpottamaan raportointia. Mallisisällysluettelo antaa myös katselmoinnin kohdeyritykselle selvän käsityksen siitä, mitä katselmointi pitää sisällään. Esimerkkiraportti kuvaa kuvitteellista yritystä. Raportin perustana on pilottien toteutuksen yhteydessä saadut kokemukset. Esimerkkiraportti antaa kuvan katselmoinnin tasosta ja toimintatavoista.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Teollisuudella on hyvät vaikutusmahdollisuudet ja potentiaalia kuljetusten energia- tehokkuuden parantamiseen

Teollisuuden vaikutusmahdollisuudet liittyvät kuljetusten suunnitteluun, kuljetusmuotojen valintaan ja toiminnan tavoitteelliseen kehittämiseen valittujen kuljetuskumppanien kanssa. Hyvänä toimintatapana on avoin yhteistyö kuljetusliikkeiden kanssa, yhteisenä tavoitteena on parantaa kuljetusten tehokkuutta ja pienentää kustannuspaineita. Pidemmän aikavälin mahdollisuutena on luoda kehittämisen kulttuuri, jossa on mukana kannustavat elementit.

7.2 Katselmoinnilla löytyy merkittäviä säästöpotentiaaleja

Toimitusketjuissa kuljetusten osuus energiankäytöstä on usein merkittävä. Kuljetuksiin liittyviä energiansäästöpotentiaaleja ei ole kokonaisuutena juurikaan selvitetty. Säästöpotentiaalit enrgiakustannuksissa voivat olla jopa 10 – 20 %.

7.3 Ulkopuolinen katselmointi sopii hyvin kuljetusketjuihin

Kuljetusketjuissa toimii useita osapuolia ja ketjut voivat olla pitkiäkin. Ulkopuolinen tarkastelu sopii kuljetusketjuihin, koska sen avulla voidaan paljastaa ns. harmaita alueita, jotka eivät ole minkään yksittäisen tahon suorassa vaikutuspiirissä. Tätä johtopäätöstä tukee se, että yksikään KAEMUS-hankkeessa mukana olleista yrityksistä ei halunnut kehittää omaa katselmoinnin työkalua.

7.4 Katselmointiin panostaminen on kannattavaa

Katselmoinnin kustannukset muodostuvat kohdeyrityksen sekä konsultin ajankäytöstä. Pilotointien kokemusten perusteella heti toteutettavat toimenpiteet tuovat säästöinä takaisin katselmoinnin kustannuksen vuodessa.

KULJETUSLIIKKEEN NIMI _____

AUTOJEN PERUSTIEDOT

Rekisterinumero _____

Iskutilavuus (litraa) _____

Moottorin teho (hv/kW) _____

Vuosimalli _____

Auton tyyppi KA PPV TPV

Euroluokka (jos tiedossa) →1991 Euro 1 (1992-1995) Euro 2 (1996-1998)

Euro 3 (1999-2004) Euro 4 (2005-)

Kokonaispaino (tonnia) _____

Kantavuus (tonnia) _____

Peränvälitys _____ (esim. 4.01)

Akselisto (akselien lukumäärä)

Auto 2 3 4 5

Perävaunu 2 3 4

Ilmanohjaimet Ei ilmanohjaimia Yläilmanohjain Sivuilmanohjain

Lisälaite Nosturi Perälautanosturi Lämmönsäätölaite

Muu, mikä? _____

KULJETUSTEN SEURANTATIEDOT

Aikajakso ____ / ____ 20__ - ____ / ____ 20__.

Autojen seurantatiedot perustuen toteutuneisiin vuosi- tai kk tietoihin.

KULUTUS L / 100KM	KOKONAIKILOMETRI- METRIT	TYHJÄNÄ AJO KILOMETRIT	TÄYTTÖ ASTE -%

Jos täyttöastetta ei ole seurattu, seuraavan sivun kilometriseurantalomaketta voi käyttää tiedon tuottamiseen.

KILOMETRIEN SEURANTALOMAKE TÄYTTÖASTEEN LASKENTAAN

Merkitse ajetut kilometrit päivittäin tyhjänä , alle puolella kuormalla , yli puolella kuormalla ja täydellä kuormalla (yli 90%).

Seurattavan auton rekisterinumero _____

Viikko nro _____				
	Tyhjänä ajo	Alle puolet	Yli puolet	Täysi kuorma (> 90%)
MA	km	km	km	km
TI	km	km	km	km
KE	km	km	km	km
TO	km	km	km	km
PE	km	km	km	km
LA	km	km	km	km
SU	km	km	km	km
YHT	km	km	km	km

Viikko nro _____				
	Tyhjänä ajo	Alle puolet	Yli puolet	Täysi kuorma (> 90%)
MA	km	km	km	km
TI	km	km	km	km
KE	km	km	km	km
TO	km	km	km	km
PE	km	km	km	km
LA	km	km	km	km
SU	km	km	km	km
YHT	km	km	km	km

ARVOISA KULJETUSALAN AMMATTILAINEN

Vastaamalla oheiseen kyselyyn autat meitä kehittämään kuljetuspalveluamme yhä kustannustehokkaampaan, ympäristöystävällisempään ja turvallisempaan suuntaan.

Rasti kyselyn väittämässä ja kysymyksissä oikea tai tuntemuksiasi parhaiten kuvaava vastausvaihtoehto: **1** = Täysin eri mieltä (☹), **2** = Osittain eri mieltä, **3** = Osittain samaa mieltä **4** = Täysin samaa mieltä (☺), **K** = Kyllä ja **E** = Ei.

Jokaisen aihealueen jälkeen löydät myös avoimen kysymyksen, joihin voit halutessasi antaa lisätietoja edellä kysytyistä ja muista aiheeseen liittyvistä asioista.

VASTAAJAN TIEDOT

Voidaksemme kohdistaa vastaukset oikein anna tiedot yhdestä autosta, jota ensisijaisesti ajat.

TUOTANTOLAITOS: _____ KULJETUSLIIKE: _____

AUTON REK. NRO: _____ (AUTON NRO: _____)

KULJETUSTYÖ

1. AJOJEN SUUNNITTELU JA OHJAUS



1

2

3

4



1.1 LUVATUISSA AIKATAULUISSA ON HELPPO PYSYÄ

1.2 REITIT ON HYVIN SUUNNITELTU

1.3 TURHIA TYHJÄNÄ AJOJA EI SYNNY

Muuta? _____

2. SUUNNITTELEMATON ODOTUS- JA HUKKA-AIKA



1

2

3

4



2.1 LASTAUKSET SUJUVAT SUUNNITELLUSTI ILMAN ODOTUSTA

2.2 PURKAMISET SUJUVAT SUUNNITELLUSTI ILMAN ODOTUSTA

2.3 KOHTEET LÖYTYVÄT HELPOSTI

Muuta? _____

3. TIEDONKULKU



1

2

3

4



3.1 AJO-OHJEET OVAT SELKEITÄ

3.2 TOIMITUSTIEDOT OVAT RIITTÄVÄT

3.3 AJOJÄRJESTELIJÄÄN SAA HELPOSTI YHTEYDEN

Muuta? _____

4. KULJETUSKALUSTO

	☹			☺
	1	2	3	4
4.1 LASTITILAT VASTAAVAT TARVETTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2 KALUSTON HUOLTO ON SÄÄNNÖLLISTÄ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3 TARPEELLISET KORJAUKSET TEHDÄÄN NOPEASTI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4 TARVITTAVAT LISÄLAITTEET OVAT SOPIVAT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Muuta? _____

POLTTOAINEEN KULUTUS

5. TALOUDELLISEN AJOTAVAN KOULUTUS

				K	E
5.1 OLEN OSALLISTUNUT TALOUDELLISEN AJOTAVAN KOULUTUKSEEN				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2 KOULUTUKSESTA ON	ALLE 1 V <input type="checkbox"/>	1-2 V <input type="checkbox"/>	2-3 V <input type="checkbox"/>	YLI 3 V <input type="checkbox"/>	
5.3 KOULUTUKSEN JÄRJESTI	KEY <input type="checkbox"/>	Ecodriving <input type="checkbox"/>	SKAL <input type="checkbox"/>		
	MAAHANTUOJA <input type="checkbox"/>	MUU? MIKÄ? _____			

		K	E
5.4 KOULUTUS OTTI HUOMIOON KÄYTTÄMÄNI KALUSTON ERITYISPIIRTEET		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Muuta? _____

6. PALAUTE JA KANNUSTIMET

	K	E
6.1 POLTTOAINEEN KULUTUSTA SEURATAAN AUTOKOHTAISESTI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2 AUTOSSA ON POLTTOAINEEN KULUTUKSEN MITTARI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3 HENKILÖKOHTAISTA AJOTAPAANI JA KULUTASTANI SEURATAAN JA SAAN SIITÄ PALAUTETTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.4 POLTTOAINEEN SÄÄSTÖÖN KANNUSTETAAN (PALKKA/BONUS/MUU)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Muuta? _____

7. KALUSTO

7.1 MOOTTORITEHO ON KULJETETTAVIIN KOKONAISPAINOIHIN NÄHDEN
ALIMITOITETTU SOPIVA YLIMITOITETTU

	K	E
7.2 VAIHTEISTO JA VÄLITYKSET OVAT SOPIVAT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Muuta? _____
