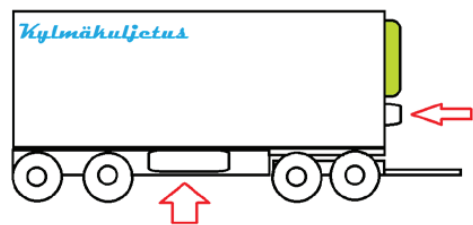


LÄMMÖNSÄÄTÖLAITTEIDEN **KÄYTTÖ- JA KUNNOSSAPITO-OPAS**



LÄMMÖNSÄÄTÖLAITTEIDEN

**KÄYTTÖ- JA
KUNNOSSAPITO-OPAS**

TOUKOKUU 2017

SISÄLTÖ

Alkusanat	5
1. Tarkista	6
2. Testaa.....	10
3. Esijäähdytys.....	11
4. Kuormaus	12
5. Seuranta.....	15
6. Kunnossapito.....	16

ALKUSANAT

Tämä opas on tarkoitettu kuljettajien ja kuljetusyritysten avuksi. Oppaan avulla opastetaan kuljettajia toimimaan oikein lämpösäädelyissä kuljetuksissa. Oppaassa neuvotaan toimimaan oikein kuljetuksen eri vaiheissa. Oppaassa ei ole laitekohtaisia neuvoja. Opas on osa ammattikorkeakouluopintojen opinnäytetyötä.

1 TARKISTA

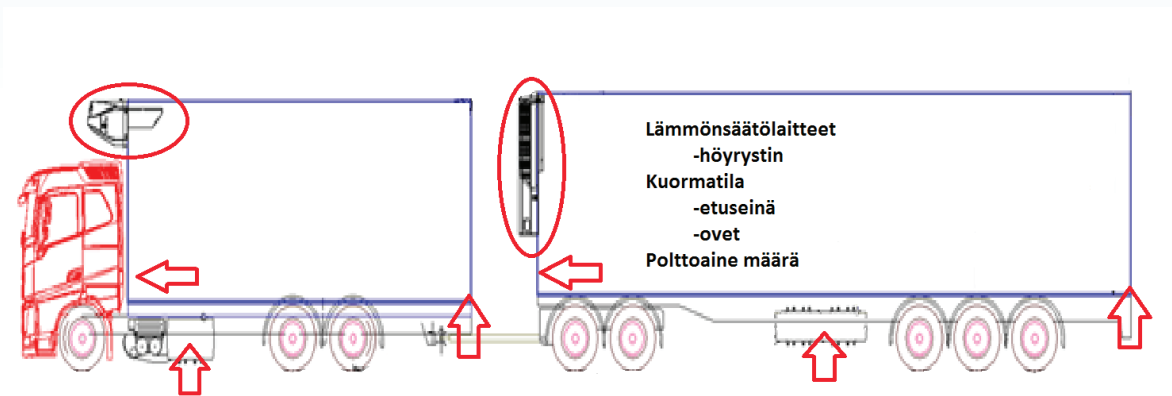
Tarkista aina ennen lähtöä:

- **Ulkoisen kunto**
- **Kunto kuormatilan sisältä**
- **Polttoaine**

Tarkista säännöllisesti:

- **Öljyn määrä**
- **Jäähdytysnesteen määrä**
- **Kompressorin kiilahihnan kunto/kireys**
- **Onko vuotoja?**

Ennen kuljetuksen aloittamista on hyvä tarkistaa kuljetusväline. Lämmönsäätölaitteiden tarkistuksen voi suorittaa samalla, kun tarkistaa muutoin kuljetusvälineen kuntoa. Ennen lähtöä on syytä kiertää kuljetusväline. Tällä lenkillä voi helposti tarkistaa ajoneuvon ja mahdollisen perävaunun valot, renkaat, lämmönsäätölaitteen ulkoisen kunnon, polttoainemäärän ja tarkistaa kuormatilan sisältä, ettei siellä ole mitään sitomatta tai esteitä lämmönsäätölaitteen höyrystimen edessä. Kuvassa 1 on tärkeimmät tarkistuskohteet.

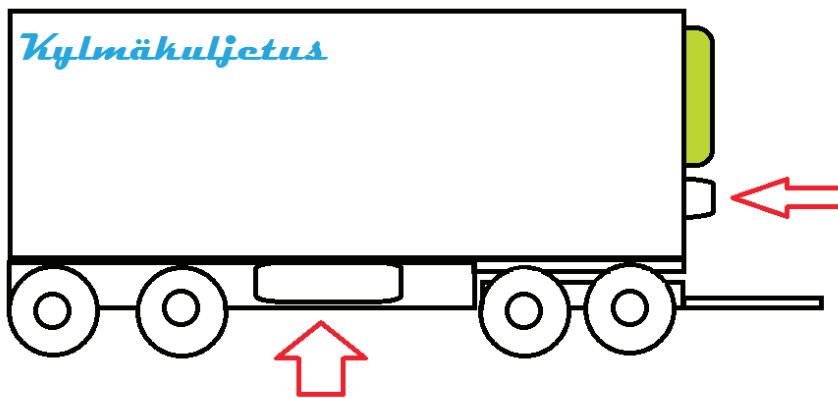


Kuva 1. Tärkeimpien tarkastuskohteiden sijainnit

Kuormatilasta on tarkistettava etuseinä, ettei siinä ole vaurioita. Etuseinä kannattelee kohtuullisen painavaa lämmönsäätölaitetta. Mikäli etuseinässä on vaurio, imeytyy seinän rakenteisiin helposti kosteutta, joka heikentää etuseinän lujuutta. Vaurioitunut kohta tulee puhdistaa, reikä tulee täyttää polyuretaanimassalla ja lopuksi pinta teipata umpeen ilmastointiteipillä tai vastaavalla. Tämä on väliaikainen korjaustoimenpide, jolla estetään kosteuden imeytyminen rakenteeseen ja lämpövuodot kuormatilasta.

Perävaunun laitteista öljyn, jäähdytysnesteen ja kompressorin kiilahihnan tarkistus on helppoa. Lämmönsäätölaitteen päässä on luukut, joiden alta tarkastuskohteet löytyvät helposti. Kuorma-auton kuormatilan lämmönsäätelylaitteesta öljyn, jäähdytysnesteen ja kiilahihnan tarkastaminen on huomattavasti haastavampaa, koska laite on sijoitettu kuormatilan yläreunaan. Turvallisuussyistä pitää kysyä omalta esimieheltään, onko välttämätöntä kiivetä kuormatilan päälle tarkastamaan laitetta, vai luotetaanko laitteen omaan diagnostiikkaan. Käynnistettäessä lämmönsäätölaitteelle tulee ilmoitus aktiivisista vikakoodeista, esim. alarm 66 = öljyn pinnantaso alhainen (Thermo King).

Polttoainesäiliön sijoituspaikka vaihtelee hieman. Kuvassa on esitetty tyypillisimmät paikat polttoainesäiliölle ja akustolle. Perävaunuissa tyypillisin paikka on perävaunun rungon sivussa, noin puolenvälin kohdalla perävaunun pituussuunnassa. Kaksikerrosperävaunuissa, joissa runko on hyvin matalalla, on polttoainesäiliö saatettu sijoittaa lämmönsäätölaitteen alapuolella kuormatilan etuseinään.



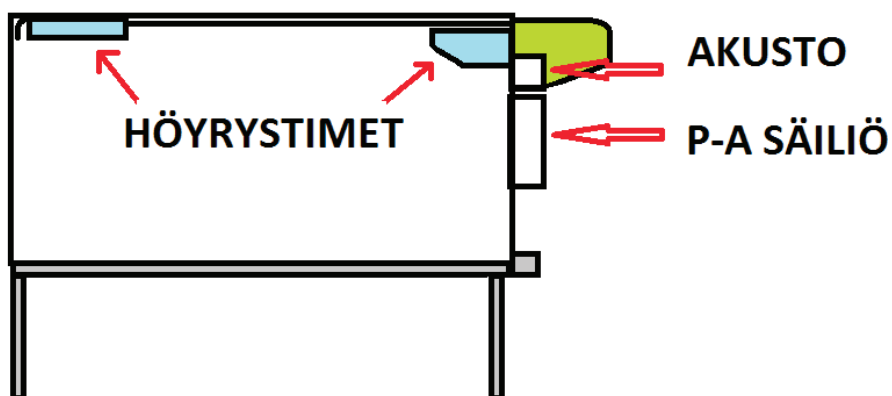
Kuva 2. Tyypillisimmät paikat polttoainesäiliölle ja akustolle perävaunussa

Kuorma-autoissa lämmönsäätölaitteen polttoainesäiliö on sijoitettu kuorma-auton rungon sivuun tai lämmönsäätölaite käyttää polttoainetta samasta säiliöstä, kuin kuorma-auton moottorikin. Tällä on varmistettu, ettei polttoaine pääsisi loppumaan. Irrotettavissa jalkakuormatiloissa polttoainesäiliö on sijoitettu kuormatilan etuseinään, lämmönsäätölaitteen alapuolelle. Polttoaineen määrää ilmoitetaan säiliön kyljessä olevalla viisarimittarilla, säiliön sivussa pitkittäin oleva kirkas putki, josta näkee polttoaineen määrän tai digitaalinen mittari ohjainlaitteen luona.

Lämmönsäätölaitteen akusto voi olla sijoitettuna laitteen alapuolelle kuormatilan etuseinään tai perävaunussa rungon sivussa olevaan säilytyslaatikkoon tai kuorma-autossa lämmönsäätö laite voi saada virran ajoneuvon akustosta. Jos lämmönsäätölaitteelle tarvitsee antaa apuvirtaa käynnistämiseen, käytä ensisijaisesti ladattavia apukäynnistin laitteita. Lämmönsäätölaitteelle voidaan asentaa liitin, josta voidaan ladata laitteen akkuja tai antaa käynnistysapua.

- **Jos havaitset kylmäaine vuodon, ilmoita siitä välittömästi esimiehellesi. Laitetta ei saa käyttää.**

Kuormatilan sisäpuolelta on tärkeää tarkistaa, ettei höyrystimen eteen ole kertynyt pölyä ja roskaa, että se tukkisi tai häittäisi ilman kiertoa. Poista esteet höyrystimen edestä, mikäli sellaisia on. Kuormatilan sisältä voi tarkistaa, ettei järjestelmässä ole kylmäainevuotoja. Varsinkin kahdella tai useammalla höyrystimellä varustetuissa kuormatiloissa on vaara, että huolimaton lastaaja osuu kuormalla tai trukilla höyrystimeen. Kuvassa on esitetty miten polttoainesäiliö, akusto ja höyrystimet on sijoitettu jalkakuormatilassa.



Kuva 3. Jalkakuormatilan polttoainesäiliön ja akuston sijoituspaikat

Jakokuljetuksia suorittavien on syytä tarkistaa myös oviverhot ja pitää niistä huolta. Ne ovat tarpeelliset ja pienentävät lämpötilan muutosta jakopaikassa tapahtuvan kuormanpurun aikana. Moniosastoisissa kuormatiloissa on aiheellista säännöllisesti tarkistaa väliseinien tiivisteiden kunto.

2 TESTAA

- **Testaa aina ennen kuljetusta laitteet, jotka ovat epäsäännöllisesti käytössä**
- **Tarkituksen ja testauksen voi suorittaa samanaikaisesti**

Erityisesti epäsäännöllisesti käytettävät lämmönsäätölaitteet tulisi testata ennen kuljetuksen suorittamista. Laitteen käynnistäminen ennen kuljetusta on hyödyllistä, koska samalla voi selvittää, että laitteen järjestelmät ovat kunnossa. Samalla voi varautua, jos laite ilmoittaa viasta. Vian merkityksellisyys riippuu vian laadusta. Jotkin viat eivät olennaisesti vaikuta lämmönsäätölaitteen toimintaan, mm. anturivirheet. Jotkin vikailmoitukset sallivat laitteen käytön, ns. kotiin tuonti. Tällaiset viat on syytä ilmoittaa eteenpäin, jotta laite saataisiin lähiaikoina huollettua. Osa vikailmoituksista saattaa pysäyttää laitteen, estää sen käynnistymisen tai rajoittaa sen tehoa. Esim. liian alhainen öljyn pinnantaso saattaa aiheuttaa laitteen pysäyttämisen.

Testauksen voi tehdä tarkistuskierröksellä. Samalla, kun tutkit silmämääräisesti laitteen ja kuormakorin ulkoista kuntoa, voit laittaa laitteeseen virrat ja käynnistää laitteen. Tarkistuskohteet tarkistettua voit katsoa lämmönsäätölaitteen ohjaimelta, onko aktiivisia vikakoodeja ja asettaa laitteen valmiiksi oikeaan kuljetuslämpötilaan.

3 ESIJÄÄHDYTYS

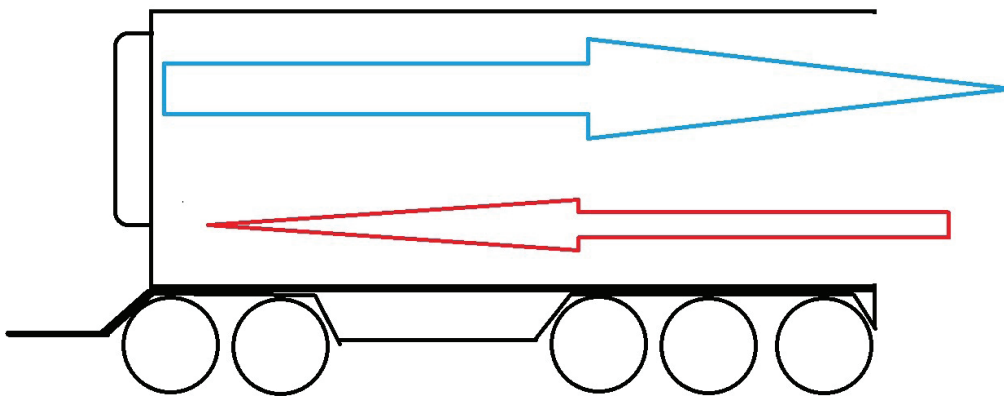
- **Esijäähdytä kuljetuslämpötilaan ennen kuormausta**

Ennen kuormausta kuormatila esijäähdytetään kuljetuslämpötilaan. Moniosastoisissa kuormatiloissa osastot esijäähdytetään niiden omille lämpötiloille. Osaston väliseinät tulee asettaa huolella, jotta kuljetuslämpötilat eivät häiriinny. Esijäähdytyksen aikana kuormatilan ovet ovat suljettu. Esijäähdytyksellä poistetaan myös rakenteisiin varautunutta lämpöä. Lämpöä varautuu rakenteisiin maantiestä säteilemällä, varsinkin aurinkoisina kesäpäivinä. Auringon säteet lämmittävät kuormatilan seiniä ulkopuolelta. Renkaista, jarruista ja akselistoista säteilee lämpöä.

4 KUORMAUS

- **Älä käytä lämmönsäätölaitetta ovien ollessa auki**

Kuormauksen aikana ei ole tarpeellista käyttää lämmönsäätö laitetta. Kuormatilassa oleva lämmin ilma siirtyy kylmäterminaaliin tai kylmävarastoon ja kuormatila pysyy viileänä. Lämmönsäätölaite tulisi pysäyttää, jos ovet aukaistaan. Kuvassa 4 on havainnoitu tapahtuma lämmönsäätölaitteen käytöstä ovet avattuna. Lämmönsäätölaitteen ollessa käynnissä ja ovien ollessa auki lämmönsäätölaite puhaltaa kylmää täydellä teholla. Kaikki lämmönsäätölaitteen tuottama ilmavirta puhaltuu ulos ovista ja lämmönsäätölaite imee lämmintä ilmaa sisälle kuormatilaan. Lämpimän ilman kulkeutuessa höyrystimen kennoston läpi ilmassa oleva kosteus tiivistyy höyrystimen kennoston pinnalle. Ovet suljettaessa ilmankierto palaa normaaliksi, mutta höyrystimeen tiivistynyt vesi alkaa jäätymään. Lämmönsäätölaite siirtyy automaattisesti sulatustilaan ja alkaa lämmittää, jotta höyrystimessä oleva jää sulaa ja valuisi pois höyrystimestä ja pois kuormatilasta. Toimivat oviverhot pystyvät pitämään ilmankierron normaalina, vaikka ovet avattaisiinkin. Oviverhoissa tulee olla magneetit tai muutoin kiinni seinissä, ettei puhallusvoima puhalla oviverhoja liikaa ja päästä kylmää ilmaa ulos kuormatilasta.



Kuva 4. Lämmösäätölaite päällä ja ovet ovat avattu. Viileä ilma puhalletaan ulos ja lämmintä ilmaa imetään sisään.

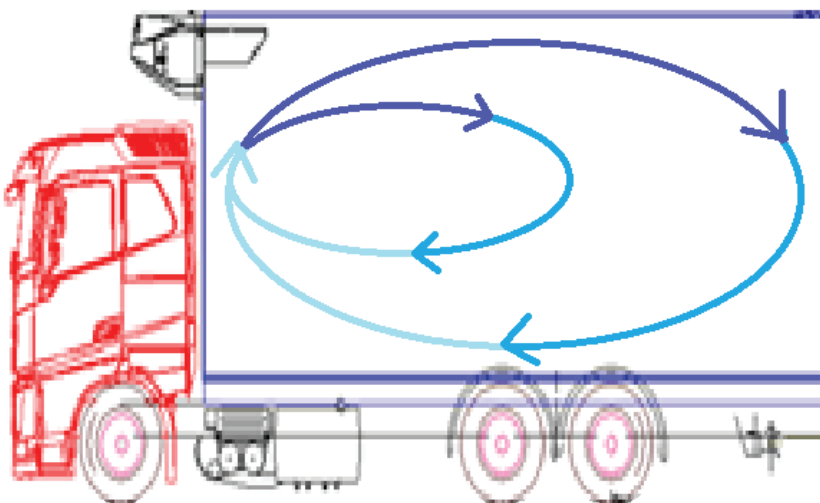
- **Jätä ilmalle tilaa kiertää kuormatilassa**

Suurin osa elintarvikekuljetuksien vaurioista johtuu ilmankierron häiriöistä. Lastauksella on suuri merkitys ilman kiertoon. Kuvassa 5 on esitetty kaksi yleistä ilmankierron häiriötä. Tyypillisimmät virheet ovat liian tiivis kuorma ja ilmankierron esto koko kuormatilaan. Liian tiiviissä kuormassa ilma pääsee kiertämään ainoastaan kuormatilan yläosassa ja näin alaosiin lastatut tuotteet lämpenevät. Kuormattaessa liian korkealle estetään ilman kierto koko kuormatilaan ja takaovilla olevat tuotteet lämpenevät.



Kuva 5. Kaksi tyypillistä ilmankierron virhettä. Vetoautossa ilma kiertää ainoastaan kuormatilan yläosassa. Perävaunussa kuorma estää ilman puhalluksen takaosaan asti.

Hyvä ilmankierto saadaan, kun kuormatilan yläosaan jätetään riittävän suuri rako, jotta ilma voi vapaasti kulkeutua takaoville saakka. Kuormalavoja ei tule muovittaa kokonaan, vaan lavan jalat tulee jättää vapaiksi, jotta paluuilma takaovilta höyrystimelle kulkeutuu vaivatta lavojen alitse ja samalla jäädyttää myös kuormatilan alaosaan lastatut tuotteet. Kuvassa 6 on esitetty hyvä ilmankierto.



Kuva 6. Kunnollinen ilmankierto.

5 SEURANTA

- **Tarkkaile lämpötilaa kuljetuksen aikana**

Kuljetuksen aikana tulee tarkkailla, että lämpötila pysyy kuorman vaatimusten rajoissa. Varsinkin pitkissä kuljetuksissa lämpötilan seurannalla on tärkeä merkitys, sillä jo parin asteen virheellinen kuljetuslämpötila saattaa heikentää tuotteen laatua merkittävästi tai jopa pilata tuotteen. Herkkiä tuotteita ovat raaka prosessoimaton liha, hedelmät ja vihannekset.

- **Älä käytä start-stop asetusta näiden tuotteiden kanssa:**

- **Raaka prosessoimaton liha**
- **Hedelmät ja vihannekset**
- **Kukat**

Lämmönsäätölaitteissa on start-stop asetusta, jolla voidaan säästää polttoainetta. Ajatuksena on, että lämmönsäätölaite jäädyttää kuormatilaan tehokkaasti haluttuun lämpötilaan. Saavutettaessa lämpötila laite pysähtyy. Lämpötilan kohotessa laite käynnistyy automaattisesti ja alkaa taas tehokkaasti jäädyttää kuormatilaan ja pysähtyy automaattisesti lämpötilan saavutettaessa. Kaikki tuotteet eivät kuitenkaan kestä tällaista lämmönsäätelyä. Prosessoimaton raaka liha, hedelmät, vihannekset ja kukat eivät kestä start-stop tilan mukaista lämmönsäätelyä. Jäähdytyksen aikana puhallusilman lämpötila voi laskea, jopa alle nolla asteen.

6 KUNNOSSAPITO

- **Käytä säännöllisesti**

Kunnossapidon kannalta tärkeitä asioita ovat säännöllinen käyttö ja huolto. Laitteet, joita käytetään säännöllisesti toimivat usein paremmin, kuin laitteet, joita käytetään satunnaisesti. Kuljettajan rooli kunnossapidossa on pitää laitteet siisteinä ja ilmoittaa eteenpäin esimiehelleen, jos laitteet eivät toimi niin kuin niiden pitää.

- **Täytä polttoainesäiliö riittävän aikaisin**
- **Täytä säiliö oikean laatuksella polttoaineella**

Polttoainesäiliön täyttö on kuljettajan tärkein huoltokohde. Suurin osa lämmönsäätölaitteiden ongelmista johtuu polttoaineen saannin ongelmasta, väärästä polttoaineesta tai polttoaineen loppumisesta. Suomessa kylmien keliä saapuessa on riittävän aikaisin vaihdettava käyttämään polttoainetta, jonka suodatettavuuslämpötila on riittävän alhainen. Tarvittaessa on tankattava arktisten olosuhteiden polttoainetta, jottei polttoaine hyödy suodattimeen. Ongelmat polttoaineen saannissa aiheuttavat työlään toimenpiteen. Polttoaineen loppuessa polttoainejärjestelmä on ilmattava. Ilmaus ilman korjaamovälineitä on työlästä, koska polttoainesäiliö sijaitsee usein ajoneuvon tai perävaunun rungossa ja lämmönsäätelylaite sijaitsee korin etuseinän yläreunassa. Polttoaineputki on pitkä, joten laitteen omalla pienellä ilmauspumpulla menee paljon aikaa järjestelmän ilmaukseen.

Kuljetuksen jälkeen kuljettaja voi harjata kuormatilan ja poistaa seiniin ja höyrytimeen liimautuneet teipit, tarrat ja pakkaukseen käytetyt muovit, jotta ne eivät kerää lisää roskaa ja muodosta ilmankierron estettä. Elintarvikekuormatilat tulee pestä ja puhdistaa säännöllisesti, ettei kuormatilassa ala kasvamaan haitallisia bakteereita. Kuljetuksen jälkeen kuormatila voidaan tuulettaa pysäköimällä kuljetusväline ja avaamalla ovet. Kuljettajan täytyy estää, etteivät haittaeläimet, kuten linnut pääse kuormatilaan. Haittaeläimet voidaan estää oviverhoilla.

Tämä Lämmönsäätölaitteiden käyttö- ja kunossapito-opas perustuu insinööri-opiskelija Toni Riitamaan/Jyväskylän Ammattikorkeakoulu JAMK:ssa tekemään lopputyöhön.

Oppaan tekemistä ovat olleet avustamassa seuraavat henkilöt:

- Seppo Tolonen, pj/EKY
- Sami Kantanen/JAMK
- Jukka Lehikoinen/A-Vakuutus
- Lasse Otranen/Maakuljetuspooli
- Risto Pakarinen/JAMK
- Hannu Peltomaa/Fokor Oy
- Pekka Rantti/Luke
- Janne Saarinen/Lumikko Oy
- Kyösti Orre/YTL, ATP-Neuvottelukunta

Oppaan tekemiseen ollaan saatu rahallista tukea A-Vakuutukselta, Maakuljetuspoolilta sekä TT-säätiöltä, josta parhaat kiitokset.