



# Teurastamon navetan optimointi

Harri Hietalahti

Opinnäytetyö, AMK

Kesäkuu 2024

Tekniikan ala

Insinööri (AMK), Logistiikan tutkinto-ohjelma

**Hietalahti, Harri**

## **Teurastamon navetan optimointi**

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Kesäkuu 2024, 30 sivua.

Tekniikan ala. Logistiikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

## **Tiivistelmä**

Opinnäytetyön tavoitteena oli teurastamon navetan optimointi alati muuttuvan eläinkuljetusten aiheuttavien haasteiden vuoksi. Myös navetan yhteydessä olevien prosessien optimoinnin tarve tuli aiheelliseksi tutkia. Opinnäytetyön tarkoituksena oli nykytilan kartoitus sekä käyttökelpoisten kehitysehdotusten luominen.

Opinnäytetyön tiedonhankinnassa ja sen analysoinnissa käytettiin kvalitatiivista tutkimusmenetelmää, sekä pienemmässä määrin kvantitatiivista tutkimusmenetelmää. Kvalitatiivinen menetelmä toimi työssä pääosassa ja kvantitatiivista käytettiin tukemaan kehittämistyötä. Aineiston kerääminen aloitettiin kuuden kuukauden työskentelyjaksolla, jossa päästiin havainnoimaan teurastamon ohjausta ajojen puolesta sekä käytännön toimintaa teurastamolla. Ongelmien kartoittaminen tapahtui havainnoinnin sekä työn ohella aikataulujen seurannan kautta.

Opinnäytetyöllä tuotettiin ehdotukset navetan laajennuksesta, purkuprosessin kehittamisestä sekä pesuhalliin liittyvät ratkaisumallit. Ehdotuksien kautta tarkasteltiin mahdolliset hyödyt toimeksiantajalle.

Opinnäytetyössä onnistuttiin vastaamaan työn tutkimuskysymyksiin sekä löydettiin kehitysehdotukset jokaiselle nykytila-analyysissä ilmenneelle ongelmalle. Kehitysehdotusten käytäntöönpanolla saataisiin koko teurastamon prosessia tehokkaammaksi, jonka avulla pystytään myös vaikuttamaan tehokkaampiin kuljetuksiin.

## **Avainsanat (asiasanat)**

Optimointi, navetta, eläinkuljetukset, nauta

## **Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)**

Luvut 6, 7, 8 ja lukujen kuvat ovat salassa pidettäviä. Luvut on poistettu julkisesta työstä. Salassapidon perusteena ovat JulKL 24§, 17 ja 20: Yksityisen, valtion, kunnan tai muun julkisyhteisön, yhteisön, laitoksen tai säätiön liike- tai ammattisalaisuudet. Salassapitoajaksi on asetettu 5 vuotta. Salassapito päättyy 03.06.2029.

**Hietalahti, Harri**

**Butchery barn optimization**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, June 2024, 30 pages.

Degree Programme logistics. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: kyllä

Language of publication: Finnish

**Abstract**

The purpose of the thesis was to optimize the barn of the slaughterhouse due to the challenges caused by the ever-changing animal transport. Also in connection with the barn, the need to optimize processes became relevant to investigate. The first part of the thesis was the mapping of the current situation and the creation of usable development proposals.

A qualitative research method, and to a lesser extent a quantitative research method, were used in the data acquisition and analysis of the thesis. The qualitative method played the main role in the work, and the quantitative method was used to support the development work. The collection of data started with a working period of six months, where we were able to observe the slaughterhouse's guidance on behalf of drives and practical activities at the slaughterhouse. Mapping of problems took place through observation and monitoring of schedules in addition to the work.

The thesis produced proposals for the expansion of the barn, development of the unloading process, and solution models related to the washing hall. Through the proposals, possible effects on the client were examined.

In the thesis, it was possible to answer the research questions of the work and to find development proposals for each problem that appeared in the current state analysis. By implementing the development proposals, the entire slaughterhouse process would be made efficient, which would also allow us to influence more efficient transportation.

**Keywords/tags (subjects)**

Optimization, barn, animal transports, bovine

**Miscellaneous (Confidential information)**

Chapters 6, 7, 8 and chapter pictures are under non-disclosure agreement. These chapters have been removed from the public work. Non-disclosure agreement is based on Public Law § 24, 17 and 20: Business or professional secrets of a private state, municipality or other public entity, society, institution or foundation. The confidentiality period is set for 5 years. The non-disclosure agreement ends on 03.06.2029.

## Sisältö

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Johdanto .....</b>                              | <b>5</b>  |
| 1.1      | Opinnäytetyön tausta, tavoitteet ja rajaukset..... | 5         |
| 1.2      | Tuoretie Oy.....                                   | 6         |
| <b>2</b> | <b>Tutkimusasetelma .....</b>                      | <b>6</b>  |
| 2.1      | Aiheen raja.....                                   | 6         |
| 2.2      | Opinnäytetyön rakenne .....                        | 6         |
| 2.3      | Tutkimusmenetelmät.....                            | 7         |
| 2.4      | Tutkimuskysymykset .....                           | 7         |
| <b>3</b> | <b>Optimointi .....</b>                            | <b>8</b>  |
| <b>4</b> | <b>Eläinkuljetukset .....</b>                      | <b>9</b>  |
| 4.1      | Lainsäädäntö .....                                 | 9         |
| 4.2      | Tilavaatimukset .....                              | 12        |
| 4.3      | Eläinten käsittely .....                           | 12        |
| <b>5</b> | <b>Eläimet teurastamossa.....</b>                  | <b>13</b> |
| 5.1      | Eläinten saapuminen.....                           | 14        |
| 5.2      | Eläinten säilyttäminen.....                        | 15        |
| <b>6</b> | <b>Nykytilanteen kuvaus .....</b>                  | <b>17</b> |
| <b>7</b> | <b>Tulokset.....</b>                               | <b>17</b> |
| <b>8</b> | <b>Kehitysehdotukset.....</b>                      | <b>17</b> |
| <b>9</b> | <b>Pohdinta.....</b>                               | <b>18</b> |
|          | <b>Lähteet .....</b>                               | <b>19</b> |

## Kuviot

|   |    |
|---|----|
| Kuvio 1. Eläinkuljetuksen kuormatila, Kuljetusliike A&H Pöyhönen Oy n.d. .... | 11 |
|---|----|

## Taulukot

|  |    |
|--|----|
| Taulukko 1. Eläinten kuljetusaikoja (Eläinten kuljetusohje n.d.) .....                     | 10 |
| Taulukko 2. Tilavaatimukset naudoille (Kaupalliset eläinkuljetukset maanteillä 2019.)..... | 12 |

# 1 Johdanto

## 1.1 Opinnäytetyön tausta, tavoitteet ja rajaukset

Eläinkuljetukset ovat jatkuvasti muuttuva ala, jossa täytyy koko ajan pysyä kehityksen mukana. Eläinten koko on kasvanut, jolla on suuri vaikutus niin kuljetuskaluston vaatimuksiin kuin eläinten vastaanottopäähän teurastamon navettaan. Tämän vuoksi teurastamon navetan optimointi on ajankohtainen aihe. Nykytilan kartoittaminen ja mahdollisten parannusehdotusten luominen navetalla ja siihen kuuluviiin prosesseihin on perusteltua tehdä. Työn aihetta yhtenä kokonaisuutena tarkasteltaessa sillä on suuri vaikutus koko teuraskuljetusprosessiin, sekä laitoksen tehokkuuteen.

Opinnäytetyön tehtävänä oli kartoittaa navetan nykytilanne ja lähteä kehittämään sitä. Navetan optimointia tarkasteltiin kuljetuskaluston kokonaiskapasiteettiin suhteutettuna. Navetan optimointi rajattiin navettaan ja siihen liittyviin prosesseihin. Optimoimisen kautta haluttiin tarkastella mitä mahdollisia hyötyjä siitä olisi toimeksiantajalle.

Navettakapasiteetti on rajoitettu ja siitä syystä nautoja, ajetaan sekä aamu- että iltakuormina. Pääsääntöisesti ajot tapahtuvat iltakuormina. Navetan koko on suuri vaikuttava tekijä ajoja suunniteltaessa ja siinä pitää ottaa huomioon, että mitä lajia (sonni, hieho ja lehmä) naudasta pitää tuoda, että saadaan ne mahtumaan navettaan. Myös huomioon otettava seikka, että autot pestään teurastamon pihassa ja samalla aiheellista tarkkailla, että onko pesuhallien määrä riittävä.

Opinnäytetyö työ tehtiin optimoinnin näkökulmasta. Työn rajaamisella haluttiin varmistaa, että työn laajuus ei kasva liian suureksi, jolloin on mahdollista paneutua työssä käsiteltäviin asioihin syvällisemmin. Tämän tarkoituksena oli varmistaa, että työstä saataisiin mahdollisimman suuri hyöty toimeksiantajalle. Toimeksiantajan toiveesta työhön sisällytettiin myös kevyttä tarkastelua, siihen että miten optimointi voisi vaikuttaa kuljetuskustannuksiin.

Opinnäytetyö tehdään Tuoretie Oy:n näkökulmasta. Tuoretie on Atrian tytäryhtiö, jolta A-tuottajat ostavat kuljetuspalvelun eläimille. Tuoretien alla olevat kuljetusliikkeet ovat alihankintana, joille tehdään ajomääräykset tiloille, mistä muun muassa haetaan teuraita ja kuljetetaan sitten teurastamolle.

## 1.2 Tuoretie Oy

Tuoretie Oy on perustettu vuonna 1992 ja sen toimialana on elintarvikelogistiikka. Perustajina toimivat Saarioinen ja Jalostaja. Vuonna 1997 Atria ja Pouttu tulivat yrityksen osakkaiksi suunnatun osakeannin kautta. Omistus jakautuu tasan Atrian, Saarioisen ja Poutun kesken. Tuoretie perustettiin alun perin hoitamaan omistajiensa eri kuljetustoiminnot. Organisaatio on laajentanut palvelutarjontaansa tarjoamalla monipuolisia logistiikkapalveluja eri asiakasryhmille. Palveluihin kuuluvat muun muassa alkutuotannon eläin- ja rehukuljetukset, elintarvikekuljetukset sekä laajat sähköiset palvelut. Lisäksi yritys hoitaa asiakkaidensa puolesta Tullin sähköiset asiointiprosessit. Yrityksen päätoimipiste on Seinäjoella, ja sen kattava toiminta-alue ulottuu Pohjoismaiden ja Euroopan autokuljetuksiin. Yritys tarjoaa myös lentorahdit ja konttikuljetukset globaalisti (Työntekijän informaatio-opas. 2024).

## 2 Tutkimusasetelma

### 2.1 Aiheen rajaus

Aiheen isoimpana rajaavana tekijänä tulee olemaan, että siinä keskitytään vain teurastamon navetan optimointiin ja siihen liittyviin prosessin vaiheisiin. Optimoinnin kautta voidaan tuloksissa sitten tarkastella optimoinnin vaikutusta kuljetuskustannuksiin ja käydä läpi muut mahdolliset hyödyt. Kuljetuskapasiteetin osalta aihe rajautuu vain olemassa olevaan kalustoon ja niiden kapasiteettiin.

### 2.2 Opinnäytetyön rakenne

Opinnäytetyö tulee muodostumaan kuudesta eri aihealueesta. Johdanto, tutkimusasetelma, teoria, lähtötilanteen kuvaus ja sen analyysi, muutosehdotukset ja tulosten esittely sekä lisäksi johtopäätökset ja pohdinta. Johdannossa esitellään työn peruslähtökohdat, aiheen tausta ja tavoitteet sekä valmistellaan lukija aiheeseen tutustumista varten. Tutkimusasetelmassa kuvataan työn toteutustapaa ja käytettyjä rajausmenetelmiä. Teoriaosuus tarjoaa laajan katsauksen aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen ja teoreettisiin lähtökohtiin, mikä auttaa lukijaa ymmärtämään aiheen perusteita ennen ongelmakohdan käsittelyä. Lähtötilanteen kuvaus ja analyysi avaavat nykytilan ja hahmottavat ongelman ymmärrettävään muotoon. Muutosehdotukset ja tulosten esittelyssä poh-

ditaan ratkaisuvaihtoehtoja ja niiden teoreettisia vaikutuksia ongelmaan. Johtopäätöksissä ja pohdinnoissa arvioidaan saavutettuja tuloksia, niiden kattavuutta ja esitetään näkökulmia tulevaisuuden mahdollisuuksiin ja haasteisiin liittyen.

## 2.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimustyyppinä tälle työlle on laadullinen tapaustutkimus. Tapaustutkimuksessa tutkittava asia yleensä rakennetaan yhden tutkittavan ilmiön ympärille. Tapaustutkimuksen tavoitteena on tarjota kattava ja monipuolinen näkemys tietystä tapauksesta. Tätä varten siinä hyödynnetään erilaisia aineistoja, jotka voivat sisältää muun muassa haastatteluja, havaintoja, tilastoja, tapahtumaan liittyviä asiakirjoja, media-artikkeleita ja valokuvia. Tämän monipuolisen aineiston yhdistelemällä pyritään ymmärtämään tapausta mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. (Kallinen & Kinnunen 2021.) Suurin osa työn aineistosta on tehty havainnointi työn ohella vuoden 2023 lokakuusta vuoden 2024 toukokuuhun.

Laadullisen tutkimuksen etuna on, että siihen on useampia eri näkökulmia ja sillä saadaan tuotua käytännönläheisyyttä tutkimukseen. Yksinkertaistettuna laadullisessa tutkimuksessa teoria tarkoittaa sen jäsenneltyä esittämistä sekä vertailua tieteelliseen kirjallisuuteen sekä aiempiin tutkimuksiin ja niissä esitettyihin tietoihin. Laadullisella tutkimuksella pystytään valitsemaan toimivat teorialat, niiden erittelyä ja järjestämistä. (Kallinen & Kinnunen 2021.)

Koska työssä keskitytään teurastamon navetan optimointiin, tulosten kokeileminen käytännössä ei ole mahdollista. Tämän vuoksi ratkaisujen tarkastelu tapahtuu pääasiassa teoreettisesti, käytännön toimivuuden sijaan. Työn prosessikuvaus noudattaa konstruktivistista mallia, joka sisältää ongelman määrittelyn, teoreettisen ja käytännöllisen tiedon hankkimisen tutkimuskohteesta, ratkaisujen laatimisen, käytettyjen teoreettisten ja käytännöllisten menetelmien esittelyn sekä niiden arvon osoittamisen. (Konstrukttiivinen tutkimus n.d.)

## 2.4 Tutkimuskysymykset

Tämän työn määritellyt tutkimuskysymykset rakennetaan tutkimusongelmien pohjalta. Näiden kysymysten avulla tutkimuksen lähtökohtien rakentaminen tehdään mahdolliseksi ja samalla antaa edun tarkastella tutkimuksen tekemisvaiheessa ja sen lopuksi, että ollaanko todella vastaamassa

kysymykseen/kysymyksiin, jotka alussa on asetettu. Hyvä tutkimuskysymystä miettiessä keskeinen tehtävä on sen esittäminen teoreettisesti relevantilla tavalla, mikä toisin sanoen tarkoittaa koko tutkimusongelman asettamista teoreettiseen viitekehykseen.

Tämän työn tutkimuskysymykset ovat:

- Onko navetan kapasiteetti optimoitu tämän päivän autojen kokonaiskapasiteettiin suhteutettuna?
- Mitä hyötyjä navetan optimoinnilla olisi yritykselle?
- Miten navetan optimointi vaikuttaisi kuljetuskustannuksiin?

### 3 Optimointi

Optimointi on prosessi, jolla pyritään löytämään parhaat mahdolliset ratkaisut erilaisiin ongelmiin keskittymällä muun muassa resurssien tehokkaaseen käyttöön ja kustannusten minimoimiseen. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi optimointi voi hyödyntää monenlaisia matemaattisia malleja ja simulointitekniikoita. Optimoinnin menetelmät ovat kehittyneet huomattavasti tekoälyn ja koneoppimisen myötä, mikä on mahdollistanut entistä monimutkaisempien järjestelmien hallinnan. Esimerkiksi Antoniuk, Furmannová, Krajčovič ja Svitek (2021) tutkimuksessa käsitellään, kuinka teollisuus työkalut auttavat sisälogistiikan suunnittelussa ja optimoinnissa digitaalisessa ympäristössä, tarjoten tärkeää tietoa joustavuuden ja reagoitokyvyn parantamiseksi organisaatioissa. (Antoniuk ym. 2021.)

Kun prosessi tai sen osa toimii ja pysyy tuotannon osalta hallinnassa, usein ei tajuta, kuinka paljon paremmin se voisi oikeasti toimia. Tämä johtuu siitä, että kun prosessi toimii tyydyttävästi, se luo väärän turvallisuudentunteen, jolloin lisäparannusten tarvetta ei nähdä tai niihin ei reagoida. Tämä on tavallista prosessiteollisuudessa, missä tuotannon jatkuvuus ja vakaus ovat etusijalla. (Peltonen 2019.)

Kuitenkin prosessiteollisuuden tehokkuuden parantamisessa on tärkeää, että tuotannon prosessien hallintaa optimoidaan jatkuvasti. Optimointi ei tarkoita vain nykyisten ongelmien korjaamista, vaan myös prosessien kriittistä tarkastelua ja mahdollisuuksien tutkimista. Uudet teknologiat ja



innovaatiot voivat tuoda merkittäviä parannuksia tuotannon tehokkuuteen ja laatuun, mutta niiden hyödyntäminen vaatii avoimuutta ja halua muuttaa nykyisiä toimintatapoja. (Peltonen 2019.)

Prosessien optimointi voi sisältää monenlaisia toimenpiteitä, kuten automaation lisäämistä, digitaalisten työkalujen hyödyntämistä reaaliaikaisen datan keräämiseen ja analysointiin sekä työntekijöiden kouluttamista uusien menetelmien käyttöönottoon. Lisäksi prosessien jatkuva parantaminen edellyttää systemaattista lähestymistapaa, jossa säännöllisesti arvioidaan prosessien suorituskkyä ja tunnistetaan kehityskohteita. (Peltonen 2019.)

Käytännössä sisälogistiikan optimointi keskittyy tehokkuuden ja kustannustehokkuuden maksimoimiseen erilaisissa toimintaympäristöissä. Teurastamon navetta on hyvin poikkeavan laatuinen ”varasto” sillä siellä ei ole tarkoitus säilyttää eläimiä pitkään. Pyritään siihen, että eläimet viettävät teurastamoissa mahdollisimman vähän aikaa ja että ne säilytetään mahdollisuuksien mukaan tuuissa ryhmissä, mikä voi helpottaa stressaavan tilanteen käsittelyä niille.

## **4 Eläinkuljetukset**

Teuraskuljetuksissa kuljetetaan teuraskarjaa maataloilta teurastamolle. Ajoneuvoille on erilaisia vaatimuksia kuormakorin kuin auton erilaisten lisäominaisuuksien suhteen. Eläinkuljetukset eroavat merkittävästi perinteisistä kuljetusmuodoista, joissa kuljetetaan esimerkiksi tavaroita tai raaka-aineita. Tämän kuljetustavan ainutlaatuisuus perustuu siihen, että kuorma koostuu elävistä olennoista, joiden hyvinvointi vaatii jatkuvaa huomiota ja tarkkaa lainsäädännön noudattamista koko kuljetusprosessin ajan.

### **4.1 Lainsäädäntö**

Teuraskuljetukset aiheuttavat vaatimuksia ajoaikoihin, eläinten hyvinvointiin, huolehtimiseen ja ajoneuvon valintaan. Lisäksi lastauksessa pitää noudattaa erityistä huomiota eläinten kohteluun ja lastausvälineiden turvalliseen käyttöön. Eläintä kuljetettaessa on varmistettava, että kuljetettavalle eläimelle ei koidu kipua tai kärsimystä, sekä suojattava eläintä niin että se ei sairastu. (Laki eläinten kuljetuksesta § 5)

Eläinten hyvinvoinnista on myös huolehdittava kuljetuksen aikana niin että eläimellä on riittävästi ravintoa, vettä ja ruokaa, sekä mahdollisuus lepoon tarvittaessa. Jos kuljetuksen aikana eläin syystä tai toisesta sairastuu tai vahingoittuu, on se erotettava muista eläimistä ja tarpeen vaatiessa sille on annettava ensiapua tai kutsuttava paikalle päivystävä eläinlääkäri. (Laki eläinten kuljetuksesta § 6)

Kuljetuskalustossa on oltava riittävästi tilaa niin että eläin mahtuu seisomaan kuljetuksen aikana suorassa ilman ongelmia, lisäksi ilmatilaa on oltava tarpeeksi. Ilmanvaihto on kuljetuksessa erittäin tärkeä ja jos ilmanvaihtoaukkoja ei ole tarpeeksi on ilmanvaihto hoidettava muulla keinoin. Jotta eläimet pysyvät kuljetuksen aikana tukevasti pystyssä ja jotta voidaan erottaa eri eläinryhmät toisistaan, tarvitaan kuljetusvälineeseen erilaisia väliseiniä, karsinoita ja puomeja. Esimerkiksi eläimen sairastumisen vuoksi tämä erottelu on tärkeää. (Laki eläinten kuljetuksesta § 7.)

Taulukko 1. Eläinten kuljetusaikoja (Eläinten kuljetusohje n.d.)

| Eläin laji  | Kuljetusrajoitteet | Maksimi yhtä mittainen kuljetusaika | Tauon pituus | Kuljetusaika tauon jälkeen | Ruoka ja juotto kuljetuksen aikana | kalusto vaatimus, yli 8h kuljetus |
|-------------|--------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Vasikka     | Ikä alle 14 vrk    | 8 h                                 | -            | -                          | -                                  | -                                 |
| Vasikka (*) | Ikä yli 14 vrk     | 9 h                                 | 1 h          | 9 h                        | Sopiva ravinto + vesi              | pitkän matkan hyväksyntä          |
| Nauta (*)   |                    | 14 h                                | 1 h          | 14 h                       | Sopiva ravinto + vesi              | Pitkän matkan hyväksyntä          |

(\*) kuljetusaikaa voidaan pidentää kahdella tunnilla, jos määränpää on lähellä.

Kuljetusvälineiden lattiat ja seinät tulee olla niin tukevia, että ne kestävät eläinten painon, sekä lattia ei saa olla liukas, joten siihen on levitettävä ennen lastausta erinäistä kuiviketta, joka lisäksi imeyttää eläinten eritteet. Jos kuivikkeita ei ole on eritteiden poisto voitava järjestää muulla tavoin säännöllisin väliajoin. (Laki eläinten kuljetuksesta § 8)

Kuormatilan ilmanvaihdon lisäksi olosuhteista huolehtiminen on tärkeää. Kuormatilassa on oltava lämmitys ja viilennysmahdollisuus, eläin ei saa kärsiä vedosta, liiallisesta kosteudesta, haitallisista kaasuista eikä eläin saa kokea haitallista melua liian pitkään. Myös likaantumiselta on oltava mahdollisuus välttyä. (Laki eläinten kuljetuksesta § 9)



Kuvio 1. Eläinkuljetuksen kuormatila, Kuljetusliike A&H Pöyhönen Oy n.d.

Kun eri lajeja tai eri-ikäisiä, kokoisia tai toisiinsa vihamielisesti suhtautuvia eläimiä kuljetetaan samassa kuljetusvälineessä, niiden välille tulee tehdä erottelu. Samoin toisistaan tulee erottaa sukukypsät eri sukupuolen edustajat, elleivät eläimet ole tottuneet toisiinsa tai elleivät ne ole kasvatetut yhteensopiviksi ryhmiksi katsottavissa olosuhteissa. Seuraeläinten erottaminen voi aiheuttaa niille stressiä, joten tällaiset eläimet voi jättää yhteen. Naaraat voi pitää yhdessä riippuvaisten jälkeläistensä kanssa. Jos eläimiä kytketään kuljetuksen aikana kiinni, tulee käytettävien köysien tai

siteiden olla turvallisia, riittävän pitkiä ja kestäviä, etteivät ne katkeaisi. Eläinten jalkojen sitominen yhteen on kiellettyä.

## 4.2 Tilavaatimukset

Eläinten koko ja paino vaikuttavat suoraan siihen, kuinka paljon tilaa kullekin eläimelle on varattava kuljetusvälineessä. Isommat ja raskaammat eläimet tarvitsevat enemmän tilaa seisoakseen, kääntyäkseen ja makuulle mennessään. Eläinten kuljetukseen on määriteltä pinta-alat jokaista eläintä kohtaan, niissä on seuraavia vaatimuksia:

Taulukko 2. Tilavaatimukset naudoille (Kaupalliset eläinkuljetukset maanteilla 2019.)

| Luokka                | Keskimääräinen paino kg | Pinta-ala m <sup>2</sup> /eläin |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Pienet vasikat        | 50                      | 0,30–0,40                       |
| Keskikokoiset vasikat | 110                     | 0,40–0,70                       |
| Suuret vasikat        | 200                     | 0,70–0,95                       |
| Keskikokoiset naudat  | 325                     | 0,95–1,30                       |
| Suuret naudat         | 550                     | 1,30–1,60                       |
| Hyvin suuret naudat   | > 700                   | > 1,60                          |

Näiden lukujen välillä voi olla vaihtelua niin eläinten koon ja painon, sääolosuhteiden, eläinten kunnon ja arvioidun kuljetusmatka-ajan mukaan.

## 4.3 Eläinten käsittely

Eläinten käsittelyssä työskentelevien henkilöiden tulee olla sekä päteviä että koulutettuja, jotta he pystyvät hoitamaan vastuunsa eettisesti ja ammattitaitoisesti. Pätevyys ja koulutus ovat välttämättömiä, sillä ne varmistavat, että työntekijät ymmärtävät, miten toimia oikein erilaisissa tilanteissa

ilman, että turvautuvat väkivaltaisiin tai muita haitallisia menetelmiä käyttäen. Tällaiset menetelmät voivat aiheuttaa eläimille tarpeetonta pelkoa, vammoja tai kärsimystä, jotka ovat selkeästi vastoin hyvän eläintenhoitokäytännön periaatteita. (Kaupalliset eläinkuljetukset maanteillä 2019.)

Lisäksi tietyt fyysiset toimenpiteet eläinten käsittelyssä ovat ehdottomasti kiellettyjä. Tämä kiello kattaa toiminnot, kuten eläinten lyöminen, potkiminen tai eläinten nostaminen ja vetäminen hermistä ruumiinosista kuten päästä, korvista, sarvista tai jaloista. Nämä toimet ovat paitsi julmia, myös tarpeettomia ja voivat aiheuttaa vakavaa vahinkoa eläimelle. (Mt.)

Käytettävien apuvälineiden suhteen on myös tarkat määräykset. Teräväkärkisten sauvojen tai muiden eläimille potentiaalisesti vahingollisten välineiden käyttö on kielletty, sillä ne voivat helposti aiheuttaa kipua ja vaurioita. Tämän kaltaisten välineiden käyttö eläinten ohjaamisessa on tarpeetonta ja osoittaa puutteita käsittelijän koulutuksessa ja eläinten käsittelytaidoissa. (Mt.)

Sähköpiiskojen käyttö on erityisen kiistanalainen aihe ja niiden käyttöä tulisi välttää aina kun mahdollista. Vaikka tietyissä rajoitetuissa olosuhteissa, kuten täysikasvuisten nautojen ja sikojen liikutamisessa, kun ne kieltäytyvät liikkumasta, sähköpiiskojen käyttö voi olla sallittua, tulee niiden käyttö olla hyvin harkittua. Sähköiskut tulee antaa vain takapäin lihaksiin, ne eivät saa kestää yli sekuntia ja niiden tulee olla jaksotettuja. On äärimmäisen tärkeää, että sähköpiiskoja käytetään ainoastaan silloin, kun eläimillä on selvästi tilaa siirtyä eteenpäin, ja että niitä ei käytetä toistuvasti, jos eläin ei näytä reagoivan iskuihin. (Mt.)

Näiden käytäntöjen noudattaminen on keskeistä eläinten hyvinvoinnin turvaamiseksi ja osoittaa sitoutumista vastuulliseen ja eettisesti kestäväan eläinten käsittelyyn.

## 5 Eläimet teurastamossa

Sisälogistiikka viittaa materiaali- ja informaatiovirtojen hallintaan ja kehittämiseen tehtaiden, terminaalien ja varastojen sisällä. Teurastamojen sisälogistiikka käsittää eläinten kuljetuksen ja käsittelyn ennen niiden teurastusta. On tärkeää, että tässä prosessissa huomioidaan eläinten hyvinvointi, lihan laatu sekä toiminnan ympäristövaikutukset. Teurastamoon saapuvien eläinten

logistiikkaketju on avainasemassa näiden tekijöiden hallinnassa ja optimoinnissa. (Aradom, Gerbresenbet & Ljungberg 2007.)

Teurastamojen sisälogistiikka sisältää olennaisena osana lihantuotannon ja eläinten käsittelyn virallisen valvonnan. Tämän valvonnan tehokkuus ja standardien noudattaminen ovat kriittisiä tekijöitä lihan laadun ja turvallisuuden takaamisessa. On tärkeää kehittää virallisia valvontatoimia ja sisäisiä auditointeja, jotta voidaan varmistaa, että kaikki prosessit noudattavat voimassa olevaa lainsäädäntöä ja asetettuja standardeja. (Fredriksson-Ahomaa, Lundén, Luukkanen & Nevas 2018.)

Teurastamon työntekijöiden turvallisuus ja työolosuhteet ovat merkittävä osa sisälogistiikan hallintaa. Työ teurastamossa voi olla sekä fyysisesti että henkisesti rasittavaa, minkä vuoksi on ensiarvoisen tärkeää kehittää näitä olosuhteita ja parantaa työturvallisuutta. Tämä varmistaa työntekijöiden hyvinvoinnin ja tehostaa samalla teurastamon toimintaa. (Cioca, Munteanu & Ursachi 2021.)

Jotta voidaan saada hyvä kokonaiskäsitys mitä teurastamon sisälogistiikka tarkemmin pitää sisällään ja minkälaisia vaatimuksia siihen sisältyy, niin prosessin vaiheita on avattu tarkemmin tulevissa luvuissa 5.1 ja 5.2.

## **5.1 Eläinten saapuminen**

Eläinten purkaminen teurastamolle on merkittävä vaihe, joka vaikuttaa olennaisesti niiden hyvinvointiin. Tutkimukset ovat osoittaneet, että purkuprosessi, mukaan lukien eläinten siirto ajoneuvoista odotusalueille, voi lisätä niiden stressiä, mikä vaikuttaa lihan laatuun. On tärkeää, että purku suoritetaan rauhallisesti ja stressiä minimoivalla tavalla. M. Cortesin tutkimuksessa "Slaughterhouses and humane treatment" korostetaan henkilökunnan koulutuksen ja herkkyyden merkitystä eläinten käsittelyssä ja ehdotetaan eettisten ja taloudellisten näkökohtien yhteensovittamista eläinten hyvinvoinnin parantamiseksi (Cortesi 1994).

Eläinten saapuminen teurastamolle käynnistää monivaiheisen prosessin, jossa jokainen askel on kriittinen eläinten hyvinvoinnin kannalta. Tämä prosessi aloitetaan siitä, että vastuhenkilö, yleensä eläinlääkäri tai koulutettu eläintenhoitaja, suorittaa systemaattisen arvioinnin jokaisen saapuvan eläinerän osalta. Arvioinnin tarkoituksena on tunnistaa välittömät huolenaiheet, kuten

stressin merkit, sairaudet tai loukkaantumiset, jotka vaativat erityishuomiota. Erityisesti kiinnittää huomiota niihin eläimiin, joilla on ilmeisiä hyvinvointitarpeita, kuten erityistä hoitoa vaativat tai rauhoittamista tarvitsevat yksilöt. (Eläinten hyvinvoinnin valvonta teurastamon alueella 2024.)

Eläinten purkaminen kuljetusvälineistä tapahtuu välittömästi saapumisen jälkeen. Tämä nopea toiminta on olennaista, sillä pitkittynyt oleskelu kuljetusvälineissä voi lisätä stressiä ja pahentaa jo olemassa olevia terveysongelmia. Purkamisen jälkeen eläimet siirretään teurastuslinjalle tai, mikäli välitön teurastus ei ole mahdollista, säilytystiloihin odottamaan jatkokäsittelyä. Säilytystilat on suunniteltu erityisesti eläinten hyvinvointia silmällä pitäen, ja niissä huomioidaan muun muassa tilan riittävyys, valaistus ja ilmanvaihto. (Mt.)

Seuraavaksi eläimet ohjataan omiin karsinoihin teurastamolla. Eläinten käyttäytymisen ymmärtäminen on olennainen osa tätä prosessia. Koska useimmat teurastamoon saapuvat eläimet, kuten naudat ja siat, ovat laumaeläimiä, niiden siirrossa on hyödynnettävä niiden lajinomaista käyttäytymistä. Esimerkiksi avoimet ja selkeästi näkyvät reitit auttavat hyödyntämään laumaeläinten taipumusta seurata toisiaan, mikä voi helpottaa siirtoa ja vähentää yksittäisten eläinten stressiä. (Mt.)

Tässä yhteydessä on tärkeää varmistaa, että kuljetusvälineestä poistumiselle ja karsinoihin siirtymiselle on riittävästi tilaa ja aikaa. Eläimille on tarjottava esteetön kulku, jotta ne voivat edetä omaan tahtiinsa ilman tarpeetonta kiirehtimistä, mikä minimoi ruuhkien ja onnettomuuksien riskiä. Myös näkyvyyden varmistaminen on kriittistä; eläinten on nähtävä minne ne ovat menossa, mikä vähentää niiden epävarmuutta ja stressiä. (Mt.)

Joskus voi olla tarpeellista siirtää eläimet yksitellen tai pienemmissä ryhmissä, erityisesti jos jotkut eläimet näyttävät erityisen hermostuneilta tai stressaantuneilta. Tämä mahdollistaa yksilöllisen käsittelyn, joka voi olla tarpeen erityisen huolen tai hoivan tarpeessa oleville eläimille. Yksittäin siirtäminen voi myös olla tarpeen teknisesti rajoitetuissa tilanteissa tai kun eläimet ovat eri lajeja, jotka eivät välttämättä reagoi hyvin toistensa läsnäoloon. (Mt.)

## **5.2 Eläinten säilyttäminen**

Kun kyse on teurastamoiden säilytystilojen hallinnasta, on tärkeää ylläpitää selkeää ja järjestelmällistä tiedonantoa karsinoiden käytöstä ja niissä olevista eläimistä. Tämä alkaa perustiedoilla, joita

ovat eläinten saapumispäivä ja -aika, jotka merkitään selkeästi kunkin karsinan kohdalle. Teurastamon navetan seinälle asetettu taulu on yleinen ja tehokas tapa ilmoittaa nämä tiedot, mikä mahdollistaa nopean tarkistuksen ja auttaa ylläpitämään järjestystä päivittäisissä toiminnoissa. (Eläinten hyvinvoinnin valvonta teurastamon alueella 2024.)

Lisäksi jokaiseen karsinaan tulee merkitä eläinten enimmäismäärä, mikä auttaa varmistamaan, että kullekin eläimelle tarjotaan riittävästi tilaa. Tämä koskee kaikkia eläimiä paitsi yksittäin säilytettäviä nautoja. Enimmäismäärän ilmoittaminen auttaa myös teurastamon henkilöstöä säilyttämään optimaaliset olosuhteet ja ehkäisemään ylikuormitusta, joka voi johtaa stressiin ja terveysongelmiin eläimillä. Karsinakohtainen enimmäismäärä on määriteltävä ottaen huomioon laji- ja kokoluokat, mikä varmistaa, että tilat sopivat eläinten fyysisiin tarpeisiin. Tällaiset seikat on otettava huomioon myös suunniteltaessa karsinoiden kokoa ja muotoa. (Mt.)

On myös olennaista, että jokainen karsina suunnitellaan ja rakennetaan niin, että siinä olevat eläimet voivat nousta seisomaan, käydä makuulle ja liikkua vapaasti. Tämä ei ainoastaan täytä eläinten perustarpeita, vaan edistää myös niiden hyvinvointia, mikä on keskeinen tekijä teurastamoiden eettisissä standardeissa. Vapaus liikkua vähentää eläinten stressiä ja parantaa niiden yleistä terveydentilaa, mikä on tärkeää niin eettisestä kuin taloudellisestakin näkökulmasta. (Mt.)

Jos eläimiä ei teurasteta 12 tunnin kuluessa niiden saapumisesta teurastamolle, ne tulee ruokkia. Tämän ensimmäisen ruokinnan jälkeen niille tulee tarjota ravintoa säännöllisin ja kohtuullisin väliajoin. Lisäksi niille tulee varata kuivikkeita tai muuta vastaavaa materiaalia, jolla pystytään takaamaan asianmukainen mukavuustaso eläimille teurastamolla. Maidossa olevat lypsyläimet tulee lypsää vähintään 12 tunnin välein ja tästä syystä ne tulee asettaa muihin eläimiin nähden etusijalle teurastuksessa. (Mt.)

Teurastamolle saapuvien eläinten tulee aina päästä käsiksi juomaveteen käyttäen asianmukaisia juottolaitteita. Säilytystiloissa on varmistettava riittävä määrä juomapaikkoja. On tärkeää, että vesiasiat, kaukalot ja juomanipat asennetaan turvallisesti ja hygieenisesti, siten että ne eivät aiheuta vaaraa eläimille ja että ulosteet sekä virtsa eivät saastuta juomavettä. (Mt.)



Säilytystilojen suunnittelu ja rakentaminen teurastamoissa edellyttää huolellista harkintaa, jotta voidaan taata sekä eläinten hyvinvointi että toiminnan tehokkuus. On keskeisen tärkeää minimoida eläinten vahingoittumisen riski säilytystiloissa, mikä saavutetaan huolellisesti suunnitelluilla tiloilla, joissa on turvalliset lattiat, seinät ja muut pinnat. Liukkauden ja epätasaisuuden välttäminen lattioissa auttaa estämään eläinten kaatumiset ja muut onnettomuudet. (Eläinten hyvinvoinnin valvonta teurastamon alueella 2024.)

Yhteenvedona voidaan todeta, että teurastamoiden sisälogistiikka on monipuolinen ja vaativa alue ja se vaatii todella huolellista suunnittelua ja jatkuvaa kehittämistä, jotta voidaan taata eläinten hyvinvointi, lihan laatu ja työntekijöiden turvallisuus. Prosessin hallinta ja suunnittelu on avainasemassa aina, alkaen eläinten saapumisesta teurastamolle ja siitä lihan käsittelyyn asti.

## **6 Nykytilanteen kuvaus**

Salassapitosopimuksen alainen kappale. Salassapidon perusteena JulkL 24§, 17 ja 20: Yksityisen, valtion, kunnan tai muun julkisyhteisön, yhteisön, laitoksen tai säätion liike- tai ammattisalaisuudet.

## **7 Tulokset**

Salassapitosopimuksen alainen kappale. Salassapidon perusteena JulkL 24§, 17 ja 20: Yksityisen, valtion, kunnan tai muun julkisyhteisön, yhteisön, laitoksen tai säätion liike- tai ammattisalaisuudet.

## **8 Kehitysehdotukset**

Salassapitosopimuksen alainen kappale. Salassapidon perusteena JulkL 24§, 17 ja 20: Yksityisen, valtion, kunnan tai muun julkisyhteisön, yhteisön, laitoksen tai säätion liike- tai ammattisalaisuudet.

## 9 Pohdinta

Työn tavoitteena oli optimoida teurastamon navetta olemassa olevaan kuljetuskalustoon suhteutettuna. Eläinkuljetukset ovat jatkuvasti muuttuva ala ja kuljetuskaluston kapasiteettien suurentuessa navetan koko ei ole kasvanut lineaarisesti. Opinnäytetyön aihe tuli toimeksiantajalta. Aineistoa työhön lähdettiin keräämään selvittämällä nykytilanne ja sen haasteet. Työn tarkoituksena oli paneutua teurastamon navetan optimointiin sekä samalla selvittää siitä saatavat hyödyt ja miten se voisi vaikuttaa kuljetuskustannuksiin. Aihe rajattiin suurimmilta osin siihen, että selvitetiin miten teurastamon navetta ja siihen vahvasti liittyvät toiminnot voitaisiin optimoida, jonka avulla pyrittiin selvittämään hyödyt ja vastaamaan toimeksiantajan tarpeeseen.

Aineistonhallintasuunnitelman ja Jyväskylän ammattikorkeakoulun tarjoaman tuen avulla varmistettiin opinnäytetyön eettisyys. Laajamittaisten havaintojen, haastattelujen ja tuloksiin liittyvän teoreettisen viitekehyksen avulla pystyttiin vastaamaan kaikkiin tutkimuskysymyksiin ja tunnistettuihin ongelmakohtiin, luoden toteuttamiskelpoisia kehitysehdotuksia. Työn tulokset ovat sekä käytännöllisiä että hyödyllisiä, mikä tarkoittaa, että ne edistävät luotettavaa kehitystoimintaa. Itse tilastollista dataa oli vaikea kerätä ja tästä syystä havainnointia niin teurastamolla paikan päällä kuin työn ohessa suoritettulla teurastamon ohjauksella jouduttiin lisäämään tarpeeksi kattavan datan saamiseksi.

Nykytila-analyysi on tärkeässä osassa tätä työtä, jota voidaan myös käyttää apuvälineenä jatkossa tulevia kehitysideoita ajatellessa. Analyysin avulla saatiin kattava kuva navetan ja siihen yhteydessä olevien toimintojen tilanteesta. Ehdotuksien käytäntöönpano olisi mielenkiintoista nähdä ja päästä sitä kautta selvittämään käytännössä hyötyjen suuruuden ja vaikutuksen kokonaisuuteen.

## Lähteet

- Antoniuk, I, Furmannová, B, Krajčovič, M, Svitek, R. 2021. Methodology of design and optimization of internal logistics in the concept of Industry 4.0. Sciencedirect. Internet-sivusto. Viitattu 16.4.2024.
- Aradom, S, Gerbresenbet, G, Ljungberg, D. 2007. Logistics chain of animal transport and abattoir operations, 267-277. Sciencedirect. Internet-sivusto. Viitattu 16.4.2024.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1537511006003746?via%3Dihub>.
- Cioca, G, Munteanu, F, Ursachi, C. 2021. The safety of slaughterhouse workers during the pandemic crisis. MDPI. Internet-sivusto. Viitattu 16.4.2024.  
<https://www.mdpi.com/1660-4601/18/5/2633>.
- Cortesi, M. 1994. Slaughterhouses and humane treatment. Portail documentaire. Internet-artikkeli. Viitattu 16.4.2024.  
<https://doc.woah.org/dyn/portal/index.xhtml?page=alo&aloid=26751>.
- Eläinkuljetuslaki 2006/1429. Laki eläinten kuljetuksesta. Annettu 29.12.2006. Viim. muutos 23.3.2023. Viitattu 28.3.2024.  
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20061429>.
- Eläinten hyvinvoinnin valvonta teurastamon alueella. 2024. Ruokaviraston ohje. Ruokavirasto. Viitattu 29.4.2024.  
[https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/elaimet/elainten-hyvinvointi/teurastus-ja-lopetus/elainten-hyvinvoinnin-valvonta-teurastamon-alueella\\_ohje\\_paivitys\\_2024.pdf](https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/elaimet/elainten-hyvinvointi/teurastus-ja-lopetus/elainten-hyvinvoinnin-valvonta-teurastamon-alueella_ohje_paivitys_2024.pdf).
- Fredriksson-Ahomaa, M, Lundén, J, Luukkanen, J, Nevas, M. 2018. Developing official control in slaughterhouses through internal audits, 344-351. Sciencedirect. Internet-sivusto. Viitattu 16.4.2024.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956713518301178?via%3Dihub>.
- Kallinen, T & Kinnunen, T. 2021. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 28.3.2024.  
<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/mita-on-laadullinen-tutkimus/laadullisen-tutkimus-ja-teoria/>.
- Kalusto n.d. Kijetusliike A&h Pöyhönen. Kuva kuormatilasta verkkosivuilla. Viitattu 16.4.2024  
<https://elainkuljetus.com/kalusto/>.
- Kaupalliset eläinkuljetukset maanteillä. 2019. Ruokaviraston opas. Ruokavirasto. Viitattu 28.3.2024.  
[https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijat/elainten-pito/elainten-suojelu-ja-kuljetus/kaupalliset\\_elainkuljetukset\\_maanteilla\\_fi.pdf](https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijat/elainten-pito/elainten-suojelu-ja-kuljetus/kaupalliset_elainkuljetukset_maanteilla_fi.pdf).
- Konstruktivinen tutkimus. N.d. Oppariapu – Apua opinnäytetyön kirjoittamiseen. Wordpress. Viitattu 21.4.2024.  
<https://oppiapu.wordpress.com/konstruktivinen-tutkimus/>.

Peltonen, H. 2019. Tuotannon optimointi on jatkuva prosessi – Prosessienhallinnassa muhii miljoonasäästöt. Tekniikka & talous – verkkosivusto. Viitattu 21.5.2024.

<https://www.tekniikkatalous.fi/kumppaniblogit/vipetec-oy/tuotannon-optimointi-on-jatkuva-prosessi-prosessinhallinnassa-muhii-miljoonasaastot/100f6757-5dae-407e-8e01-fa3ad00f520b>.