

HENKILÖNOSTIMET JA LOGISTIIKKA KONEVUOKRAAMOISSA



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Konetekniikka, insinööri (AMK)

Kevät, 2023

Sami Saarinen

Konetekniikka

Tekijä Sami Saarinen

Työn nimi Henkilönostimet ja logistiikka konevuokraamoissa

Ohjaajat Veli-Jukka Kara

Tiivistelmä

Vuosi 2023

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, miten henkilönostimien logistiikka toimii ja miten kuljetusverkostoa voitaisiin optimoida mahdollisimman tehokkaaksi hyödyntämällä laajaa nostinmallistoa. Lisäksi opinnäytetyössä selvitettiin henkilönostimien käyttöä sekä niihin kohdistuvia vaatimuksia. Opinnäytetyössä tuodaan myös esiin asiakaslähtöisen toimitusketjun tärkeys, ajankohtaiset ympäristöasiat henkilönostimissa sekä suorituskykymittareiden hyödyntäminen logistiikassa.

Opinnäytetyön olennainen osa on myös haastatella kahden ison konevuokraamon edustajaa. Haastatteluilla selvitetään, miten konevuokraamoissa on toteutettu henkilönostinkuljetukset ja vertaillaan näiden eroavaisuuksia. Toisessa konevuokraamossa on käytössä keskitetty malli ja toisessa on käytössä hajautettu malli. Työmailla korjauksia tekevän huoltomekaanikon haastattelulla saadaan käytännönläheinen näkemys siitä, mitä nostimien korjaaminen työmaoloissa on ja miten sitä voisi mahdollisesti kehittää.

Opinnäytetyön toimeksiantajana on Genie-merkkisiä henkilönostimia maahantuovana yrityksenä toimiva Hybeko Oy. Yritys tunnetaan alalla paremmin vanhasta nimestään Rostek-Tekniikka Oy. Yritys maahantuo laadukkaita sekä käyttäjien paljon arvostamia Genie-merkkisiä henkilönostimia. Tämän lisäksi yritys tarjoaa kattavaa ja ammattitaitoista henkilönostimien huolto-, korjaus- ja tarkastuspalvelua sekä alkuperäisten varaosien jälleenmyyntiä asiakkaille. Henkilönostimien lisäksi yritys myös maahantuo MSA Latchways -putoamissuojainjärjestelmiä ja hoitaa näiden myyntiä asennus- sekä suunnittelupalvelua Suomessa.

Opinnäytetyön tuloksena työn tilaajalle saatiin kokonaiskuva siitä mitä konevuokraamoiden henkilönostimien logistiikka kokonaisuudessaan on, miten se käytännössä toimii sekä millaisia kuljetusverkotomalleja konevuokraamoissa on käytössä. Ymmärtämällä konevuokraamoiden henkilönostimien logistiikkaa työn tilaaja saa kehitettyä huoltopalvelua ja palvelutarjontaa entistä tehokkaammaksi ja näin palvella konevuokraamoita paremmin sekä luomalla lisäarvoa logistiikan kustannustehokkuuteen. Opinnäytetyön tuloksena on saada myös uusia kehitysideoita konevuokraamoille, joilla henkilönostimien kuljetuksia voitaisiin mahdollisesti optimoida vielä entistäkin tehokkaammaksi. Vertailemalla kuljetusverkostojen eroavaisuuksia keskenään voidaan nähdä eri kuljetusverkostojen hyödyt sekä haitat.

Avainsanat Henkilönostimet, logistiikka, kuljetukset, konevuokraamo

Sivut 51 sivua ja liitteitä 3 sivua

The aim of this thesis is to find out how the logistics of personal lifts works and how the transport network could be optimised as efficiently as possible by making use of a wide range of personal lifts. The thesis also examined the use of personal lifts and the requirements imposed on them. The importance of a customer-oriented supply chain, current environmental issues in personal lifts and the utilisation of performance indicators in logistics is also highlighted in the thesis.

An essential part of the thesis is also to interview a representative of two large machine rental companies. The interviews will examine how machine rental companies have conducted personal lifts logistics and compare their differences. One machine rental company has a centralised model in use and the other has a decentralised model in use. An interview with a maintenance mechanic who performs repairs at work sites provides a practical view into what repairing personal lifts in working ground conditions is and how it might be developed.

The thesis was commissioned by Hybeko Oy, a company that imports Genie branded personal lifts. The company is better known in the industry for its old name Rostek-Tekniikka Oy. The company imports high-quality Genie branded personal lifts, which are highly valued by users. In addition to this, the company provides comprehensive and professional services for the maintenance, repair, inspection of personal lifts and resale of genuine spare parts to customers. In addition to personal lifts, the company also imports MSA Latchways fall protection systems and manages their sales of installation and design services in Finland.

As a result of the thesis, the Hybeko Oy received an overall picture of what the logistics of personal lifts in machinery rental companies is, how it works and what transport network models are used in machinery rental companies. By understanding the logistics of machine rentals, Hybeko Oy can develop service and services more efficiently and serve machine rental companies better and create added value for logistics cost-effectiveness. The result of the thesis is also to obtain new development ideas for machine rental companies, which could potentially optimise the transport of personal lifts even more efficiently. By comparing the differences between transport networks, the benefits and disadvantages of different transport networks can be seen.

Keywords Personal lifts, logistics, transports, machinery rental

Pages 51 pages and appendices 3 pages

Sisällys

KÄSITTEET JA LYHENTEET

1	Johdanto	1
2	Henkilönostimet yleisesti	3
3	Henkilönostimen tilausprosessi konevuokraamossa	8
4	Henkilönostintyyppien ja -mallien kategorisointi	11
5	Kuljetusverkoston optimointi	16
5.1	Hajautettu malli	17
5.2	Keskitetty malli.....	20
5.3	Hybridimalli	23
5.4	Kustannus-hyötynäkökanta	24
6	Ympäristöasiat henkilönostimissa	25
6.1	Dieselmoottorikäyttöinen nostin.....	27
6.2	Hybridinostin.....	29
7	Suorituskykymittareiden (KPI) merkitys logistiikassa ja konevuokraamoissa.....	31
8	Kuljetusten optimointi konetyypin mukaan.....	34
9	Konevuokraamoiden edustajien ja huoltomekaanikon haastattelut.....	36
9.1	Konevuokraamoedustajan A haastattelu	37
9.2	Konevuokraamoedustajan B haastattelu.....	39
9.3	Korjauksia työmailla tekevän huoltomekaanikon haastattelu	41
9.4	Konevuokraamojen edustajien haastattelujen yhteenveto	43
9.5	Korjauksia työmailla tekevän huoltomekaanikon haastattelun yhteenveto ..	45
10	Työn tulokset ja pohdinta.....	47
	Lähteet.....	50

Kuvat ja kaavat

Kuva 1. Teleskooppi- ja puomilavanostimet	11
Kuva 2. Saksilavamallinen henkilönostin	12
Kuva 3. Vertikaalimallinen henkilönostin	13
Kuva 4. Perässä vedettävä puomimallinen henkilönostin.....	14
Kuva 5. Puomilavamallinen henkilönostin	14
Kuva 6. Mastolavamallinen henkilönostinhissi	15
Kuva 7. Hajautettu malli	17
Kuva 8. Hajautetun mallin verkostorakenne	18
Kuva 9. Nostinkuljetukset pisteiltä pisteille	19
Kuva 10. Kuljetusten määrät hajautetussa mallissa	19
Kuva 11. Keskitetty malli	20
Kuva 12. Keskitetyn mallin verkostorakenne	21
Kuva 13. Nostinkuljetukset hubilta pisteille	22
Kuva 14. Kuljetusten määrät keskitetyssä mallissa	22
Kuva 15. Hybridimalli.....	23
Kuva 16. Hybridimallin verkostorakenne	23
Kuva 17. Kuljetusreitit A B C D.....	24
Kuva 18. Stage V Genie -moottorin tarra	26
Kuva 19. Stage V -moottori.....	28
Kaava 1. Kuljetuskustannusten laskukaava	32
Kaava 2. Toimitusvarmuuden laskukaava	32
Kaava 3. Henkilönostimen tilauksen läpimenoaika yli vuorokausi laskukaava	33
Kaava 4. Nostimen käyttöaste kuukaudessa laskukaava	33
Kaava 5. Nostimen käyttöaste vuodessa laskukaava	33

Liitteet

- Liite 1 1 N: Aineistohallintasuunnitelma
- Liite 2 Kysymykset konevuokraamoiden edustajalle
- Liite 3 Kysymykset huoltokorjauksia työmaalla tekevälle huoltomekaanikolle

KÄSITTEET JA LYHENTEET

Bi-Energy	Genien ensimmäisen sukupolven hybriditekniikka
DPF	Hiukkassuodatin
FE	Genien uudistettu hybriditekniikka
Hubi	Kalustokeskus
KM	Kiintomasto
KPI	Suorituskykymittari
N	Nivelpuomi
Nostin	Henkilönostin
NT	Nivelteleskooppipuomi
Piste	Konevuokraamon toimipiste asiakkaiden lähellä
PL	Puomilavanostin
PL – A	Puomilava-auto
PL – AI	Puomilava-ajovaunu
PL – PH	Puomilavaperävaunu
PL – SV	Puomilava siirtovaunu
ROI	Sijoitetun pääoman tuotto
S	Saksi
Stage V	Genien ympäristöystävällinen moottoriratkaisu
SL – AI	Saksilava-ajovaunu
T	Teleskooppipuomi
TM	Teleskooppimasto

1 Johdanto

Henkilönostimien kuljetuksista syntyy logistisia haasteita niin käyttöasteessa, ajankäytössä sekä taloudellisuudessa. Optimoimalla siirtoja sekä rajaamalla turhia siirtoja pois saataisiin aikaisiksi kustannussäästöjä sekä kilpailuetua. Henkilönostimet ovat melko painavia, massat ovat tuhannesta kilosta kahteenkymmeneenviiteen tuhanteen kiloon. Tietojärjestelmiä hyödynnetään nykyaikaisesti kalustohallinnassa. Henkilönostimiin on saatavilla jälkiasennettu seurantalaitte, jonka avulla pystytään seuraamaan GPS:n ja telematiikan avulla missä nostin on fyysisesti sekä laitteesta voidaan kerätä dataa sen käyttöasteesta ja käytön valvonnasta. Nostimen käyttöoikeus saadaan myös rajattua vain tietyille käyttäjille tarvittaessa.

Henkilönostimia on yleisesti kolmea eri kategoriaa: saksi-, puomi sekä hinattava nostin. Tämän tyyppiset nostimet kuuluvat pääsääntöisesti konevuokraamoiden nostinkalustoon. Hinattavat nostimet ovat suosittuja pienempien urakoitsijoiden keskuudessa, koska näitä ei tarvitse siirtää raskaalla kuorma-autokalustolla. Parhaimmassa tapauksessa riittää peräkoukulla varustettu henkilöauto, jolloin urakoitsija voi itse siirtää nostimen. Kuljetuskustannussäästöä syntyy, koska erillistä kuljetusliikettä ei tarvitse käyttää henkilönostimien kuljetuksiin. Kuljetuskalusto pitää olla monipuolista. Pienempiä saksinostimia voidaan lastata useampia kuljetuslavetille. Isoimpia puominostimia on mahdollista lastata yleensä yksi maksimissaan kaksi kuljetuslavetille ja massat ovat huomattavasti suuremmat.

Opinnäytetyössä haastatellaan kahden Suomen suurimman konevuokraamon edustajaa keskittyen henkilönostimien logistiikkaan. Kaikki haastattelut ja opinnäytetyössä esiintyvä tieto kerätään anonymina (Liite 1.). Huoltotoiminta on myös oleellinen osa henkilönostimen logistisia haasteita. Henkilönostimen vikaantuessa alan trendinä on, että vaihtokone viedään työmaalle ja korjattava nostin lähetetään korjaamolle korjaukseen. Tästä syntyy ylimääräisiä kuluja, asiakastyytyvyisyys kärsii sekä urakka saattaa keskeytyä. Mikäli koko korjausprosessi

onnistuttaisiin huoltoautolla tekemään työmaalla, tästä olisi huomattava hyöty niin kustannusten, ajan sekä asiakastytyvyyden osalta.

Tässä opinnäytetyössä haastatellaan myös huoltomekaanikkoa, joka suorittaa henkilönostimien huoltokorjauksia sekä vuositarkastuksia työmaalla ja asiakkaiden tiloissa. Tämän haastattelun tarkoitus on saada käytännön näkemys siitä, millaiset korjaukset voidaan suorittaa työmaalla niin ettei nostinta tarvitsisi siirtää työmaalta korjaamolle korjattavaksi. Opinnäytetyössä on tarkoitus kerätä tietoa, miten konevuokraamoiden logistiikka mahdollisesti saataisiin vielä nykyistäkin tehokkaammaksi niin käyttöasteen, ajankäytön sekä taloudellisuuden silmin.

Opinnäytetyössä otetaan myös tulevaisuuden näkemyksiä huomioon. Tulevatko perässä vedettävät yleistymään henkilönostimissa, koska näitä voivat siirtää henkilöajoneuvoilla asiakkaat itse eikä erillistä kuljetusliikettä tarvitse käyttää? Ympäristön haasteet on myös tänä päivänä otettava tarkasti huomioon. Ympäristöystävällinen nostin luo asiakastytyvyyttä. Käyttäjille tämä luo myös selvää etua: pakokaasuja ei synny, jos nostin on täysin akkukäyttöinen ja tästä saattaa olla merkittävä etu työmaalla.

2 Henkilönostimet yleisesti

Henkilönostimia käytetään pääsääntöisesti rakennustyömailla työtasoina, jolloin työskentely on turvallista korkealla tapahtuvassa työssä. Henkilönostimet avustavat myös työskentelyä ja osassa tapauksissa on ainoa vaihtoehto hankalissa ja haastavimmissakin paikoissa.

Henkilönostin tyyppiä ja malleja on paljon erilaisia, sisäkäyttöön tarkoitettuja sekä ulkokäyttöön soveltuvia henkilönostimia. (Aluehallintovirasto, 2010, s. 3)

Henkilönostinta ei voi käyttää kuka tahansa, vain täysi-ikäinen saa käyttää nostinta ja nostimen käyttäjän pitää olla terveydeltään käyttöön sopiva henkilö. Käyttäjällä pitää olla myös työtehtävään soveltuva kuulo ja näkö. (Aluehallintovirasto, 2010, s. 7)

Henkilönostimen käyttäjällä on oltava koulutus tai perehdytys henkilönostimiin sekä saatava työnantajalta lupa nostimen käyttöön. (Aluehallintovirasto, 2010, s. 3)

Nostin on asetettava kuljetuskuntoon ohjeistuksen mukaisesti ennen henkilönostimen siirtoa. Tärkeää olisi varmistaa ennen siirtoa, että työtaso on kuljetusasennossa. Tukijalat lukitaan ja varmistetaan kuljetusasentoon. Syöttöjohdon on oltava irti. Renkaiden ilmanpaineet, renkaiden kunto ja pyöränpulttien kiinnitys tarkistetaan. Jarrut pitää toimia. Varmistetaan, että vetonuppi on täysin kunnossa ja kiinnitetty. Nokkapyörän lukituksen täytyy toimia. Valot toimivat ja heijastimet ovat puhtaat ja ehjät. Muista tarkistaa myös mikä on suurin sallittu hinausnopeus. (Aluehallintovirasto, 2010, s. 7)

Henkilönostoja ja -nostimia säätelevät lukuisat asetukset. Koska kyseisiin kohtiin viitataan myöhemmin tässä työssä, tuodaan nämä asetukset esiin lainauksina. Korkealla työskentely on vaarallista ja tästä syystä henkilönostoja ja -nostimia on säädetty valtioneuvoston asetuksella Vna 403/2008 25§. Alla suora lainaus Vna 403/2008 25§ (9.12.2010/1101) asetuksesta kokonaisuudessaan, joka koskee myös henkilönostimien käyttöä ja niiden asetuksia:

Henkilöiden nostaminen on sallittua 3 a luvussa säädetyin poikkeuksin vain siihen tarkoitukseen valmistetulla henkilönostolaitteella. Teleskoopi- ja nivelpuominostimen henkilönostokorissa työntekijän on käytettävä henkilökohtaisia putoamissuojia. Ennen riipputelinetyön aloittamista riipputelineen kannatusköysien kiinnitysmahdollisuudet ja -tavat sekä köysien sijoitukset on selvitettävä. Riipputelineen kiinnityksen kelpoisuus rakennukseen tai muuhun rakenteeseen on osoitettava luotettavasti. (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2019)

Poikkeus henkilönostolaitteen käytöstä 25 a § (9.12.2010/1101):

Jos henkilöiden nostamiseen valmistetun laitteen tai muun vastaavan työmenetelmän käyttö ei ole suunnitellussa työssä tarkoituksenmukaista tai turvallista henkilöiden nostamiseen voidaan poikkeuksellisesti käyttää tavaroiden nostamiseen valmistettua nosturia tai oman voimakoneen avulla liikkuvaa haarukkatrukkia tässä luvussa säädetyin lisäedellytyksin. (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2019)

Käytettävän nosturin ja trukin vaatimukset 25 b § (9.12.2010/1101):

Henkilöiden nostamiseen käytettävän nosturin ja trukin tulee olla vakavuudeltaan ja nostokyvyltään turvallinen käyttää. Nosturin suurimman sallitun kuorman tulee olla vähintään kaksinkertainen ja trukin vähintään viisinkertainen henkilönostoissa syntyvään kuormitukseen nähden. Nosturin nosto- ja laskuliike saa olla enintään 0,5 metriä sekunnissa ja trukin enintään 0,3 metriä sekunnissa. Nosturin kuormaa kantavissa sylintereissä tulee olla turvalaite joka paineletkun tai putken rikkoutuessa estää puomin hallitsemattoman liikkeen ja puomiston vaarallisen laskeutumisen. Trukissa on hydraulikassa tapahtuvan häiriön tai vikaantumisen varalta oltava turvalaite,

joka estää nostokorin putoamisen tai rajoittaa putoamisnopeuden riittävän hitaaksi. (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2019)

Henkilönostokoria koskevat vaatimukset 25 c § (9.12.2010/1101):

Henkilönostokorin tulee olla suunniteltu ja valmistettu henkilönostoihin. Nostokorin kiinnityksen käytettävään nosturiin tai trukkiin tulee olla luotettava. Kuormausnosturissa nostokori on kiinnitettävä nostopuomiin. Yksinomaan nosturin nostoköyden varassa olevan nostokorin kannatus on varmistettava erillisellä nostokoneistolla tai turvalaitteella ellei kysymyksessä ole nosturi, johon ei voida koukkupesän suuren painon tai muun rakenteellisen syyn vuoksi asettaa erillistä nostokoneistoa tai turvalaitetta. Henkilönoston edellytyksenä on tällöin, että nosturin nosto- ja köysikoneiston arvioidaan muuten olevan niin luotettava, ettei nostokorin putoamisvaaraa ole. (29.11.2012/1091)

Nostokoriin tulee olla turvallinen pääsy. Tarvittaessa koriin ja korista nousemista varten on oltava askelmat ja kädensijat. Korissa on oltava merkityt kiinnityspisteet henkilökohtaisten putoamissuojainten kiinnitykseen. Putoamissuojainten valinnasta ja käytöstä säädetään erikseen. Nosturin nostopuomiin ja nostokorkeudeltaan yli kuuden metrin trukkiin kiinnitettävässä henkilönostokorissa tulee olla hätäpysäytin. Nostokorissa on oltava selvä merkintä nostokorin suurimmasta sallitusta kuormituksesta ja henkilömäärästä. (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2019)

Nostotyötä koskevat vaatimukset 25 d § (9.12.2010/1101)

Jos kuljettajan ja nostokorissa työskentelevän henkilön välillä ei ole jatkuvasti riittävää näköyhteyttä yhteydenpito on varmistettava viestintävälineillä. Torninosturin ohjaamo on tällöin varustettava nosturikameralaitteistolla. Nostotyön ohjauksessa käytettävän radiopuhelimen kanavat tulee olla suljettu muulta radioliikenteeltä. Nosturilla tai trukilla ei saa henkilönoston aikana nostaa muuta kuormaa. Henkilönostokorissa saa työntekijän mukana olla kuitenkin henkilökohtaiset työvälineet ja tarvikkeet, joista ei aiheudu vaaraa nostotyön turvallisuudelle. Ajoneuvo- ja kuormausnosturin tukijalat on noston ajan oltava tukiasennossa. Jos nostokorissa on henkilö, trukkia saa siirtää alustallaan vain nostokorin ollessa ala-asennossa. Siltä osin kuin työn tarkoituksenmukainen tai turvallinen tekeminen edellyttää trukkia voidaan kuitenkin vähäisessä määrin siirtää myös korin ollessa ylhäällä, jos voidaan varmistaa, ettei korissa oleva henkilö voi siirron aikana pudota joutua puristuksiin tai muuhun tapaturman vaaraan. Koriin ei saa nousta tai siitä poistua korin ollessa ylhäällä, ellei se ole työn turvallisen suorittamisen kannalta välttämätöntä. (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2019)

Kuljettajaa koskevat vaatimukset 25 e § (9.12.2010/1101):

Kuljettajan on päivittäin ennen nostotyön aloittamista tarkistettava nostokorin kiinnitys ja nostolaitteen turvallinen toimintakunto. Kuljettajan on nostotyön ajan oltava nosturin ja trukin ohjaamossa tai hallintalaitteiden välittömässä läheisyydessä. Hänen on jatkuvasti seurattava henkilönostokorin liikkeitä. Siltä osin kuin kuljettajalta ei edellytetä 14 §:ssä säädettyä erityistä pätevyyttä hänellä tulee olla tässä luvussa tarkoitettun nosturin käyttämiseen erillinen työnantajan kirjallinen lupa. (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2019)

Nostolaitteen ja nostokorin toimintakunnon varmistaminen 25 f § (9.12.2010/1101):

Työnantajan on tarkastettava ja varmistettava henkilönostoihin käytettävän trukin vakavuus ja käyttöturvallisuus ennen ensimmäistä käyttöönottoa ja turvallisuuteen vaikuttavan muutoksen jälkeen. Tarkastus on uusittava vähintään vuoden kuluessa edellisestä tarkastuksesta. Työnantajan on tarkastettava henkilönostokori ja varmistettava nostokorin kiinnitys ennen ensimmäistä käyttöönottoa ja turvallisuuteen vaikuttavan muutoksen jälkeen. Tarkastus on uusittava vähintään vuoden kuluessa edellisestä tarkastuksesta.
(Sosiaali- ja terveysministeriö, 2019)

3 Henkilönostimen tilausprosessi konevuokraamossa

Asiakkaan soittaessa konevuokraamo ottaa tilaukseen vastaan ja valitsee sopivimman nostimen kyseessä olevaan nostotyöhön. On syytä valita aina astetta isompi nostin varmuudeksi kuin mikä on todellinen tarve. Tärkeää on myös huomata, että nostimen lavakorkeus on eri kuin työskentelykorkeus. Tämän vuoksi on tärkeää kysyä asiakkaalta, kumman korkeuden mukaan hän nostinta tarvitsee. Käyttökohteita henkilönostimilla on niin sisä- kuin ulkotiloissa ja vastaavasti nostimia on sisä- ja ulkokäyttöön kohdennettuja malleja, joilla voidaan työskennellä turvallisesti molemmissa ympäristöissä. Sisäkäyttöisiä nostimia ei saa missään tilanteessa ottaa ulkona käyttöön (Aluehallintovirasto, 2010, s. 4).

Omien asiakkaiden ja kaluston tuntemus luo pohjaa toimivalle sekä asiakkaita ja kalustolle parhaiten palvelevalle toimitusjärjestelmälle. Hyvällä asiakaspalvelulla saadaan luotua asiakaslähtöistä toimitusketjua myös henkilönostimien logistiikassa (Logistiikanmaailma, 2011, s. 15). Toimitusketjussa on pystyttävä palvelemaan useampaa asiakasta samanaikaisesti. Mikäli olosuhteet muuttuvat toimitusketjussa on pystyttävä reagoimaan nopeasti. Tällöin saadaan joustettua asiakkaiden suuntaan, mikäli tilanne toimitusketjussa muuttuu nopeastikin. Toimituksessa on aikaisemmin edellytetty nopeampia kuljetuksia, mutta tänä päivänä toimituksen edellytys painottuu enemmänkin nopeampaan päätöksentekoon. Ajantasainen ja tarkka tieto tulevasta toimitusajasta on riittävä tieto useammille asiakkaille (Logistiikanmaailma, 2011, s. 16).

Toimitusketjun logistiisiin kustannuksiin vaikuttamalla saadaan luotua merkittävää kilpailuetua. Konevuokraamoiden kuljetuskalusto ja henkilöstö on rajallista, jolloin nostinkaluston vuokrakysynnän ollessa suurta, voidaan oman kuljetuskaluston ja henkilöstön lisäksi käyttää alihankintana teetettyä nostimien korjauksia ja kuljetuksia. Onkin varsin yleistä, että ylimääräinen toiminta on ulkoistettu. Ylimääräinen tuottamaton toiminta pyritään poistamaan ja ulkoistamaan ja näin toimimalla saadaan pienennettyä kustannuksia ja toimintaa keskitettyä ydinosaamiseen. (Logistiikanmaailma, 2011, s. 25)

Informaatiota on jaettava avoimesti koko toimitusketjussa, jolloin saavutetaan kilpailuetua. Esimerkiksi jos kaksi eri toimialalla toimivaa yritystä toimii samalla kuljetusreitillä, olisi kannattavaa tehdä yhteistyötä logistiikassa, jolloin kokonaiskustannuksia saadaan pienennettyä. Asiakastyytyväisyyttä ja palvelukykyä saadaan parannettua hyödyntämällä uusia liiketoiminnallisia käytänteitä. Logistisesti pisteen tai hubin keskeinen sijainti on tärkeä tekijä, jolloin saadaan parantamalla asiakkaalle luotavaa arvoa ja syntyy kilpailuetua. Tämä korostuu etenkin silloin kun nostimia on paljon. Informaatiojärjestelmä on oltava läpinäkyvä ja reaaliaikainen. Tiedonkulku täytyy kulkea pisteiltä ja hubeilta edestakaisin saumattomasti ilman katkoja. Tärkeää on ajankohtainen informaatio, joka olisi käytettävissä hubeissa ja pisteissä samanaikaisesti kaikissa. (Logistiikanmaailma, 2011, s. 16)

Oikeilla asiakaslupauksilla luodaan hyvää asiakastyytyväisyyttä vastaamalla nopeasti asiakkaan tarpeisiin valitsemalla tarpeeseen sopiva nostinmalli. Kilpailuetua luodaan palvelemalla asiakkaita parhaalla mahdollisella tavalla ja ratkaisulla, mutta näistä saattaa syntyä hieman korkeampia kustannuksia. Kustannusten kasvaessa on lisättävä arvoa asiakkaille entistä enemmän, mutta jos tämä ei toteudu niin turhat kustannukset palvelusekä työvaiheista on poistettava. (Logistiikanmaailma, 2011, s. 16)

Koordinointi ja tiedonkulku kuljetusverkoston pisteiden ja hubien välillä on erittäin tärkeää. Hyvän ja saumattoman koordinoinnin perusedellytyksiä ovat nykyaikainen toiminnanohjausjärjestelmä. Asiakas tilaa henkilönostimen konevuokraamolta ja sopii aikataulun, mihin aikaan henkilönostin toimitetaan työmaalle. Toiminnan koordinointi pisteiden ja hubien välillä on toimittava saumattomasti niin ettei informaatiokatkoja synny kuljetusverkostossa. Toimituslupaus täytyy samalla säilyä koko kuljetusketjussa kokonaisuudessaan kattaen koko kuljetusverkoston. (Logistiikanmaailma, 2011, s. 16)

Alla olevat asiat vaikuttavat oikeanlaisen nostimen valintaan:

- Mikä on työn kesto ja tarkoitus?
- Minkä verran henkilöitä ja tavaraa pitää saada henkilönostimen koriin (henkilöluku + tavarakuorma)?
- Kuinka korkealle nostimella pitää päästä (työskentelytaso)?
- Millaisessa paikassa työskentelypaikka on eli miten paljon nostimen ulottumaa vaaditaan työskentelyyn?
- Käytetäänkö henkilönostinta sisällä vai ulkona?
- Onko työmaalla mahdollista ladata nostinta eli onko polttomoottori- akku vai sähkökäyttöinen henkilönostin?
- Työmaan alusta onko asfalttia vai muuta, josta selviää maan tasaisuus sekä kantavuus.
- Millainen pääsy on työskentelypaikkaan henkilönostimella?
- Tarvitaanko nostinta siirtää työmaalla useampaan paikkaan?
- Millaisia tarvikkeita tarvitaan työtasolla ja miten paljon?
- Tarvitaanko korissa käyttää sähkötyökaluja?

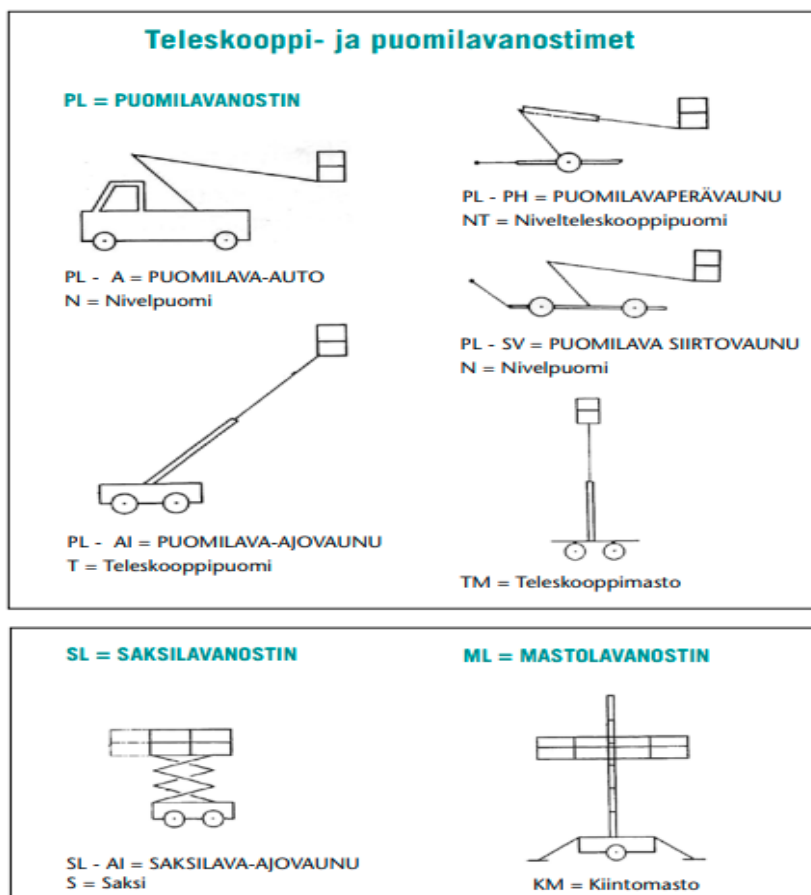
(Aluehallintovirasto, 2010, s. 4)

4 Henkilönostintyyppien ja -mallien kategorisointi

Henkilönostinkalusto Suomessa on todella laajaa. Eri nostinvalmistajien merkkejä Suomessa on paljon. Nostinmalleja ja tyyppejä on myös montaa erilaista. Kategorisoimalla nostimien tyyppejä ja malleja voidaan selkeyttää nostimien laajaa kategoriaa. Henkilönostintyyppejä on saksilava-, vertikaali-, mastolava-, teleskooppi-, sekä puomilavanostimia (Kuva 1.)

(Aluehallintovirasto, 2010, s. 5). Nostokorkeudessa pienempien nostimien nousukyky on noin kolmen ja puolen metrin lavakorkeuteen ja isoimmista nostokyky on noin viidenkymmenen viiden metrin lavakorkeuteen asti (Genie Lift, n.d., ss. 4-12).

Kuva 1. Teleskooppi- ja puomilavanostimet (Aluehallintovirasto, 2010, s. 5).



Kategorisoimalla nostimia helpotetaan havainnollistamaan nopeasti, minkälaisesta nostimesta on kyse. Tämä myös selkeyttää millaisesta nostintyyppistä on kyse sekä myös

auttaa konevuokraamoita havainnoimaan nopeasti, millaista kuljetuskalustoa kyseessä oleva henkilönostin tarvitsee siirtoon työmaalle tai takaisin työmaalta. Kategorisoimalla nostimia on myös se etu, että konevuokraamon hinnoittelussa saadaan eroteltua pienemmät ja vuokrahinnaltaan edullisemmat nostimet raskaammista ja vuokrahinnaltaan kalliimmista henkilönostimista. Henkilönostimien eri nostinmallit voidaan pääsääntöisesti kategorisoida muutamaa eri kategoriaan riippuen miten isoja ja painavia nostimet ovat.

Alla esimerkkinä neljään eri kategoriaan kategorisoituja nostimia:

- A- kategoria saksilava- ja vertikaalinostimet.
- B- kategoria perässä vedettävät puominostimet.
- C- kategoria kuukulkijat eli ajettavat puominostimet.
- D- kategoria mastolavat.

A-kategoriaan kuuluvat saksilava- (Kuva 2.) ja vertikaalinostimet (Kuva 3.). Yksittäiset kevyemmät saksilavanostimien kuljetukset voidaan suorittaa laskettavalla perälaudalla varustetulla kuorma-autolla. Laskettavalla perälaudalla varustettu kuorma-auto voisi olla optimaalinen vaihtoehto, jos saksilavanostimia on paljon tai jos saksilavanostin on raskas.

Kuva 2. Saksilavamallinen henkilönostin (Saarinen).



Saksilava- ja vertikaalinostimet ovat noin 700 kg ja raskaimmat noin 3 000 kg kokonaispainoltaan (Genie Lift, n.d., s. 6.8). Vertikaalinostimet ovat myös kevyitä ja näiden

kuljetuskalustoon sopii hyvin samanlainen kuljetuskalusto kuin saksilavanostimien kuljetuksiin.

Kuva 3. Vertikaalimallinen henkilönostin (Saarinen).



Perässä vedettävät henkilönostimet kuuluvat B- kategoriaan (Kuva 4.). Perässä vedettäviä nostimia on pääsääntöisesti puominostimia, mutta myös saksinostimia on olemassa. Perässä vedettävissä nostimissa on yleisesti pienemmät kuljetuskustannukset. Kevyemmät perässä vedettävät voidaan vetää vetokoukulla varustetulla henkilöautolla ja raskaammat isommalla pakettiautolla tai kuorma-autolla. Asiakas saa suoraan tarvitsemansa nostimen auton peräkoukkuun kiinni. Kevyemmät perässä vedettävät ovat noin 1 000 kg ja raskaammat noin 5 000 kg kokonaispainoltaan. Isoimmat ja painavat perässä vedettävät nostimet vaativat jo kuorma-auton vetoautoksi. (Dinolift Oy, n.d.)

Kuva 4. Perässä vedettävä puomimallinen henkilönostin (Saarinen).



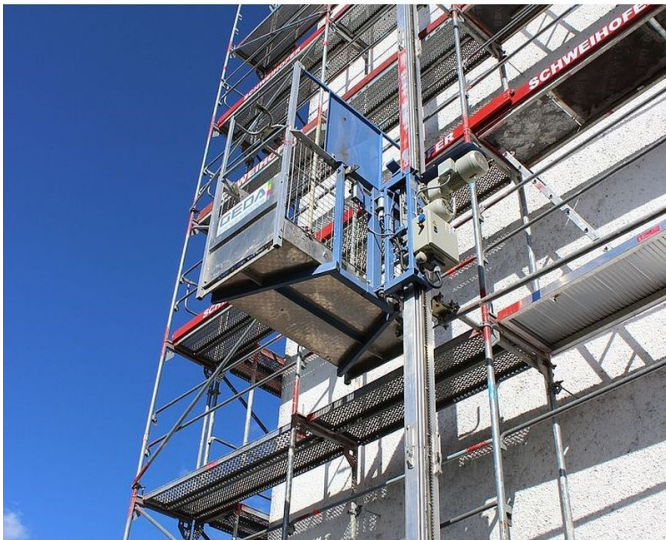
C-kategoriaan kuuluvat kuukulkijat, eli itsekulkevat puomilavat (Kuva 5.). Itsekulkevien puomilavojen kuljetuksissa käytetään pääsääntöisesti laskettavalla lavetilla varustettua kuorma-autoa, jonka kantavuus on riittävän suuri. Tällöin nostimen saa ajettua suoraan kyytiin ilman kuormausnosturia. Kevyemmät puomilavanostimet ovat noin 6 000 kg ja raskaammat noin 25 000 kg kiloa kokonaispainoltaan (Genie Lift, n.d., ss. 09-12). Pienempiä puomilavanostimia on mahdollista saada lastattua muutamia kyytiin, mutta tämäkin vaatii melko tarkasti hyödyntäen koko lavetin tilan käyttöä. Yleisesti on mahdollista lastata vain yksi puomilava kuljetuslavetille.

Kuva 5. Puomilavamallinen henkilönostin (Saarinen).



D-kategoriaan kuuluvat mastolavat (Kuva 6.). Mastolavanostimien lastauksessa ja purkamisessa tarvitaan kuormausnosturia. Lastaukseen soveltuisi parhaiten mastolavanostimien osalta kuorma-auto, joka on varustettu kuormausnosturilla. Esimerkiksi kurottajalla saadaan myös lastattua mastolavanostimia kuorma-auton lavalle. Kiinteästi asennettavat mastolavanostimet ovat yleisesti melko kevyitä kokonaispainoltaan alkaen noin sadasta kilosta. (Geda, n.d.)

Kuva 6. Mastolavamallinen henkilönostinhissi. (Geda, n.d.)



5 Kuljetusverkoston optimointi

Pisteiden ja hubien sijoittamisessa maantieteellisesti on logistiikka merkittävänä tekijänä otettava huomioon (Logistiikanmaailma, 2011, s. 25). Pisteiden ja kalustokeskusten yhdistämisestä syntyy kuljetusverkosto. Kolme erilaista kuljetusverkostorakennetta voidaan suunnitella siten, että niillä yhdistetään samat pisteet toisiinsa erilaisilla verkoston rakenteilla. (Rodrigue, J-P, 2020)

Mikä olisi parhain vaihtoehto kuljetusverkostolle? The Geography of Transport Systems e-kirjassa on kattavasti kerrottu, miten kuljetusverkostot eroavat toisistaan. Tässä kappaleen esimerkeissä tuodaan esille, miten keskitetty, hajautettu sekä hybridimallit eroavat toisistaan ja mitä hyötyä ja mitä haittoja on kyseisissä kuljetusverkostoissa verrattaessa toisiinsa.

5.1 Hajautettu malli

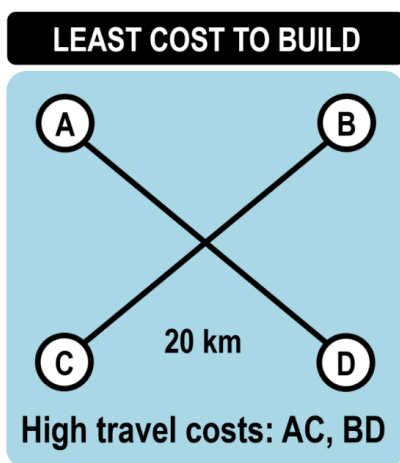
Pienille tai vasta hiljattain perustetuille konevuokraamoille, joissa kaluston tilaukset volyymiltaan ovat vähäisempiä ja sen seurauksena kuljetustarpeet pienempiä, sopisi parhaiten hajautettu kuljetusverkosto, joka olisi helpoin ja edullisin toteuttaa. Hajautetussa mallissa toimintaan liittyvät käyttökustannukset ovat suuremmat, verrattuna keskitettyyn malliin. (Rodrigue, J-P, 2020)

Hajautetun mallin edut ja haitat (Kuva 7.):

- Edullisin toteuttaa.
- Lyhyt yhteys pisteisiin mahdollisimman pienillä kuluilla.
- Pisteet ovat yhdistettyinä, mutta joidenkin pisteiden välillä on iso etäisyys.
- Edullisin rakentaa kuvan 20 km etäisyyksinä.
- Korkeat kustannukset käyttäjille, koska pisteiden AC ja BD etäisyys on pidempi välisissä yhteyksissä. (Kuva 7.)

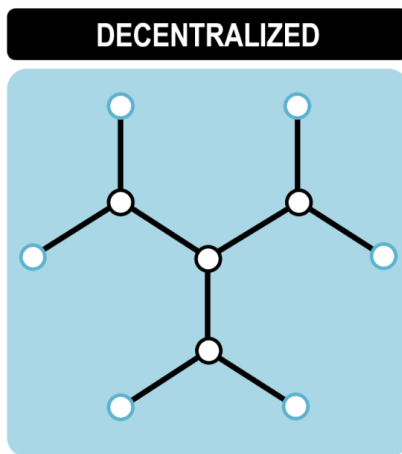
(Rodrigue, J-P, 2020)

Kuva 7. Hajautettu malli (Rodrigue, J-P, 2020).



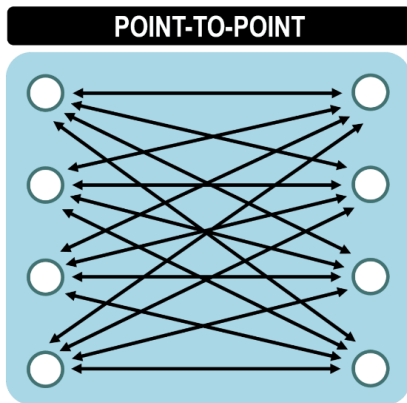
Hajautetun mallin verkostorakenteen keskipisteeltä kuljetusverkosto jakautuu kolmeen pisteeseen, jotka edelleen jakautuvat kahteen ääripisteeseen. Pisteiden etäisyys pysyy edelliseen pisteeseen samana. Keskipisteen ja ääripisteiden välille ei synny suoraa yhteyttä. (Kuva 8.) (Rodrigue, J-P, 2020)

Kuva 8. Hajautetun mallin verkostorakenne (Rodrigue, J-P, 2020).



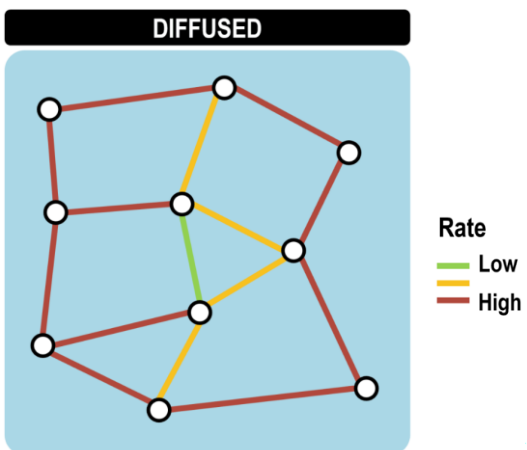
Henkilönostinkuljetukset pisteeltä pisteelle ja takaisin kahdeksalle eri pisteelle hajautetussa mallissa (point-to-point network) verkostoyhteydessä tarvitaan yhteensä 16 yhteyttä. Pisteeltä pisteelle verkostossa, vaikka yhteys ei olisikaan ihan saman pituinen pisteiden välillä saadaan yhdistettyä useampia pistettä ilman kuljetusten katkeamista. Tämä mahdollistaa samaan aikaan yhdeltä pisteeltä neljään pisteeseen suorat kuljetukset. (Kuva 9.) (Rodrigue, J-P, 2020).

Kuva 9. Nostinkuljetukset pisteiltä pisteille (Rodrigue, J-P, 2020).



Kuljetusverkoston rakenne vaikuttaa kuljetusten määriin, kun pisteet ovat hajallaan. Kuljetusmäärät olisivat merkittävästi isompia reunapisteiden väleillä. Kuljetusmäärät keskustan ympärillä olisi vähäisempiä. (Kuva 10.) (Rodrigue, J-P, 2020)

Kuva 10. Kuljetusten määrät hajautetussa mallissa (Rodrigue, J-P, 2020).



5.2 Keskitetty malli

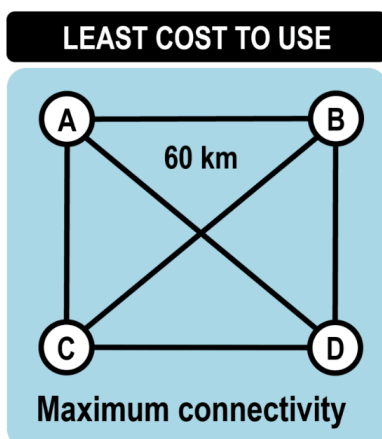
Keskitetty kuljetusverkosto sopisi paremmin isoimmille konevuokraamoille, joilla konekanta on suurta ja tilauksia on paljon. Käyttökustannukset olisivat pienemmät verrattuna hajautettuun malliin, mutta keskitetty kuljetusverkosto olisi kalliimpi ja hitaampi toteuttaa. (Rodrigue, J-P, 2020)

Keskitetyn mallin edut ja haitat (Kuva 11.):

- Keskitetyn mallin rakentaminen on vaihtoehtoista hitain ja kallein.
- Pienemmät käyttökustannukset.
- Jokaisen pisteen välille muodostuu suora yhteys.
- Paras yhteys pisteiden välillä.
- Kalustokeskukselta (keskipisteeltä) lyhyt ja tehokas siirtymä pisteiden välille.
- Jos jokaisen pisteen välinen etäisyys olisi 10 km niin kokonaisetäisyys olisi 60 km.
- Tehokkaampi malli, koska myös pisteet AC ja BD saavutetaan mahdollisimman nopeasti suorilla yhteyksillä. (Kuva 11.)

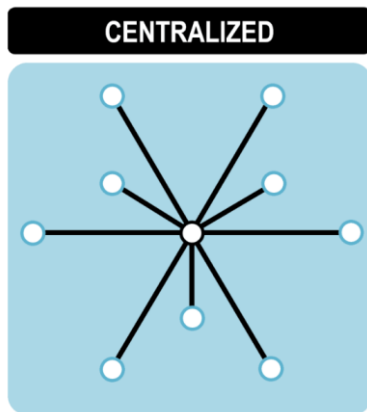
(Rodrigue, J-P, 2020)

Kuva 11. Keskitetty malli (Rodrigue, J-P, 2020).



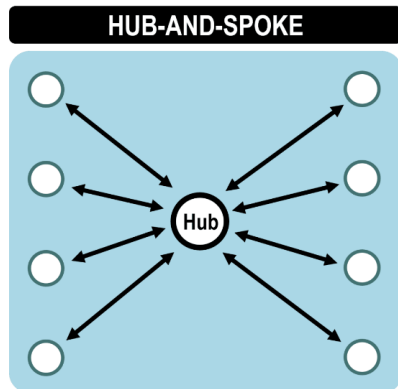
Nostimien keskittäminen hubeihin parantaa palvelua sekä alentaa kuljetusten kustannuksia. Asiakslähtöisyys voi kylläkin heikentyä, jos keskitetään nostimia liikaa kalustokeskuksiin. Hajakeskitetyssä järjestelmässä pisteet tukevat hubeja, jolloin kustannukset ja asiakslähtöisyys olisi paremmin tasapainossa (Logistiikanmaailma, 2011, ss. 16-17). Kalustokeskus on saavutettavissa ympäriltä olevilta pisteiltä hyvin ja kalustokeskuksesta on suora yhteys useampaan pisteeseen. Näin saadaan tehokkaasti kuljetukset toteutettua kalustokeskuksesta useammalle pisteelle. (Kuva 12.) (Rodrigue, J-P, 2020)

Kuva 12. Keskitetyn mallin verkostorakenne (Rodrigue, J-P, 2020).



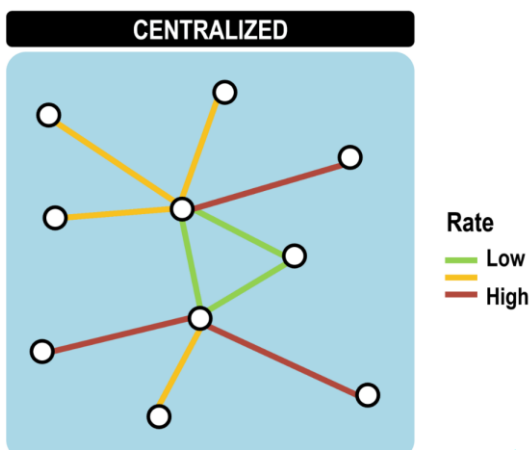
Henkilönostinkuljetukset hubeilta kaikille pisteille ja takaisin keskitetyssä mallissa (hub-to-spoke network) verkostoyhteydessä tarvitaan yhteensä vain 8 yhteyttä, joka olisi puolet vähemmän verrattaessa hajautettuun malliin. Hubilta pisteelle -verkostossa yhdistyy kaikki pisteet suoraan kalustokeskukseen. (Kuva 13.) (Rodrigue, J-P, 2020)

Kuva 13. Nostinkuljetukset hubilta pisteille (Rodrigue, J-P, 2020).



Verkkorakenteena kalustokeskukselta pisteelle mahdollistaa suuremman joustavuuden kuljetusjärjestelmässä kuljetusten keskittymisen ansiosta. Kuljetusten keskitys kalustokeskuksen kautta mahdollistaa tehokkaan jakelujärjestelmän kehittämisen, sillä kalustokeskuksilla saadaan käsiteltyä suurempia määriä kuljetuksia. Keskitetyssä kuljetusverkostorakenteessa on vähemmän pisteitä ja solmukohtia. Tällä saavutetaan pienempi määrä kuljetuksia useissa eri pisteissä erityisesti keskuksen ympärillä. (Kuva 14.) (Rodrigue, J-P, 2020)

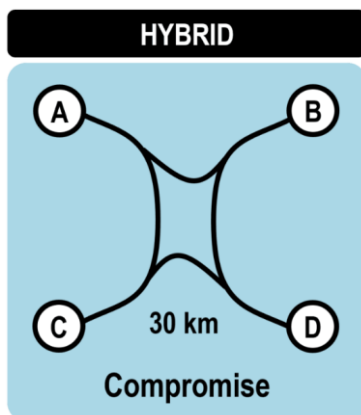
Kuva 14. Kuljetusten määrät keskitetyssä mallissa (Rodrigue, J-P, 2020).



5.3 Hybridimalli

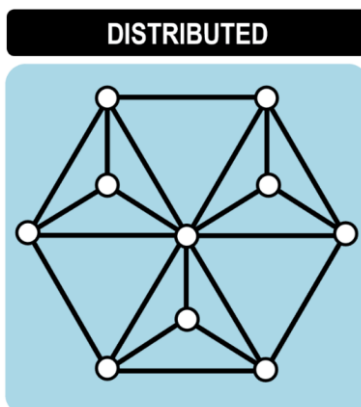
Hybridimallia voidaan sanoa keskitetyn ja hajautetun mallin kompromissiksi, jossa yritetään yhdistää keskitettyä ja hajautettua mallia optimoiden molempien mallien parhaimmat puolet. Tällä pyritään saamaan käyttökustannuksia vähennettyä ja verkosto olisi mahdollista toteuttaa edullisesti. Pisteiden välinen etäisyys mallissa on 30 kilometriä. (Kuva 15.)

Kuva 15. Hybridimalli (Rodrigue, J-P, 2020).



Ääripisteet on myös yhdistetty toisiinsa sekä ääripisteet on yhdistetty myös kalustokeskukseen. Tällöin nopea yhteys muodostuu myös ääripisteiden välillä sekä myös kalustokeskuksesta ääripisteille. (Kuva 16.) (Rodrigue, J-P, 2020)

Kuva 16. Hybridimallin verkostorakenne (Rodrigue, J-P, 2020).

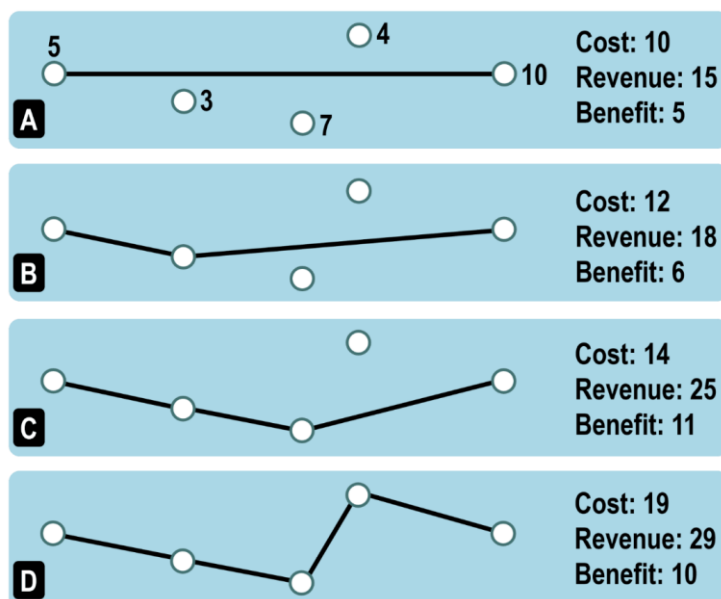


5.4 Kustannus-hyötynäkökanta

Mihin hubit ja pisteet kannattaisi sijoittaa ja miten kattavaksi kuljetusverkosto kannattaa rakentaa? Tästä on olemassa kustannus-hyötynäkökanta, kuinka paljon kukin vaihtoehto kustantaa ja miten paljon on tästä saatava hyöty. Välttämättä ei kannata yhdistää kaikkia pisteitä yhteen, jos tästä saatava hyöty ei kata yhteyden rakentamisesta tulevia lisäkustannuksia. Kaikkia reunapisteitä ei kannata välttämättä yhdistää, joihin saattaa olla haastavan pitkä matka keskeisemmältä pisteeltä. (Kuva 17.) (Rodrigue, J-P, 2020).

Esimerkiksi vaihtoehdossa A olisi vain ääripisteet suoraan yhdistetty, jolloin kuljetusverkosto olisi edullisin toteuttaa, mutta tästä saatava hyöty jäisi B, C ja D vaihtoehdoista vähäisemmäksi (Kuva 17.) (Rodrigue, J-P, 2020). B, C ja D vaihtoehdoissa tulisi verrattain A vaihtoehtoon pidempi kuljetusverkoston kokonaisuus ja nämä vaihtoehdot olisivat kalliimpia toteuttaa, mutta tällöin saataisiin yhdistettyä verkostoon useampia pisteitä ja kuljetusreitit hyöty parantuisi. Tulee kuitenkin huomata, että vaihtoehdossa D tulisi liikaa kustannuksia suhteessa saatuihin hyötyihin, ja tällöin vaihtoehdoista C olisi optimaalinen vaihtoehto kuljetusverkostoksi.

Kuva 17. Kuljetusreitit A B C D (Rodrigue, J-P, 2020).



6 Ympäristöasiat henkilönostimissa

Eurooppa Suomi mukaan lukien on sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä. 2019 hallitusohjelman tavoitteeksi on asetettu, että Suomi olisi hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja maailmassa ensimmäinen täysin fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. (Ympäristöministeriö, 2022) Jatkuvasti kiristyvät ympäristötavoitteet luovat haasteelliset olosuhteet logistiikalle sekä myös nostimien käytölle. Henkilönostimissa otetaan nykyisin hyvin huomioon tiukkenevat ympäristövaatimukset ja moottoritekniikkaa on kehitetty ympäristöystävällisemmäksi. Markkinoille on tullut hybridi- sekä täysin sähkökäyttöisiä henkilönostimia ja myös isoja puomilavanostimia on saatavilla täysin sähköisenä versiona.

Nostinvalmistajat ovat myös velvoitettu valmistamaan henkilönostimia, joissa on otettu ympäristöasiat huomioon Stage-luokituksella. Stage-luokitusta käytetään liikkuvien työkoneiden pakokaasupäästelyn säätelyyn. Stage-säätely tuli voimaan 1997 voimaan tulleella direktiivillä (97/68/EY). Säänneltyihin päästöihin kuuluvat hiilivedyt, pienhiukkaset, typenoksidit sekä häikä. Stage III -vaiheen ja sen jälkeen on tullut myös ammoniakkipäästöt säätelyyn mukaan. (Motiva, 2022)

Viimeisin Stage V -moottoristandardi tuli Euroopan unionissa voimaan 1.1.2019 ja se vaikutti myös henkilönostimiin. Stage V -päästöraja koski teholtaan alle 56 kW ja yli 130 kW moottoreita ja vuonna 2020 alkoi koskea myös 56–130 kW tehoisia moottoreita. Henkilönostimissa käytetään pääsääntöisesti vain diesel-käyttöisiä moottoreita, jolloin ne kuuluvat Stage V -luokituksen piiriin (Kuva 18.). (Motiva, 2022)

Stage-vaiheet luokittain:

- Stage I vuonna 1999.
- Stage II vuonna 2001–2004 riippuen moottoritehosta.
- Stage IIIA vuonna 2006–2007 riippuen moottoritehosta.
- Stage IIIB vuonna 2011–2013 riippuen moottoritehosta.
- Stage IV vuonna 2014.
- Stage V vuonna 2019–2020 riippuen moottoritehosta.

(Motiva, 2022)

Kuva 18. Stage V Genie -moottorin tarra (Saarinen).



6.1 Dieselmoottorikäyttöinen nostin

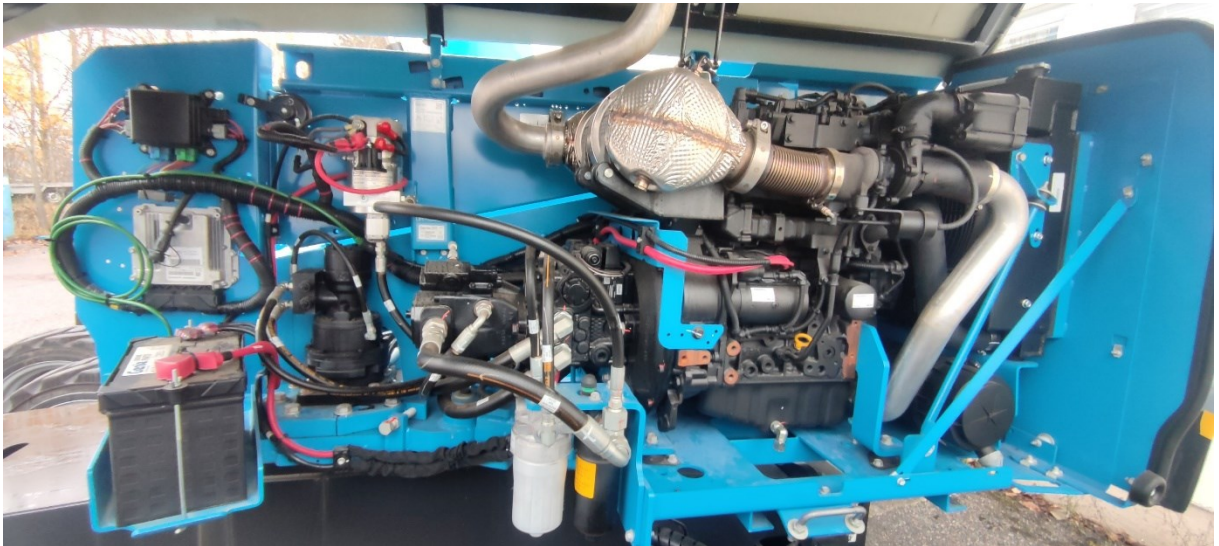
Miten nostinvalmistajat ovat ottaneet huomioon ympäristöasiat dieselmoottoreissa? Alla käydään läpi esimerkkinä, miten Genie nostinvalmistajana ottaa huomioon kasvihuonepäästöjen vähentämisen ja miten nostimissa on ratkaistu kiristyvät ympäristövaatimukset moottoreille. Geniellä on otettu käyttöön vuonna 2020 heinäkuusta alkaen ”Stage V”- moottorit henkilönostimissa, joissa otetaan huomioon hyvin nykyiset dieselmoottoreille asetetut ympäristövaatimukset. (Genie Lift, 2020) Uusien päästöstandardien mukaisesti on kehitetty Stage V- moottoreita, joissa on kehittynyt moottoritekniikka käytössä päästöjen vähentämiseksi. Näissä moottoreissa on myös automoottoritekniikasta tuttu DPF eli diesel particle filter, joka suodattaa haitallisia päästöjä. (Genie Lift, 2020)

DPF (diesel particle filter) eli suomeksi dieselhiukkassuodatin on käytössä Stage V – moottoreissa. Tällä saadaan vähennettyä hiukkasten määrää ja haitallisia pakokaasuja, jotka tulevat ilmastoon moottorin käytön aikana. DPF suodattimen täytyessä Stage V- moottorissa suodatin puhdistuu regeneraationa. Käyttäjä huomaa passiivisen regeneroinnin hieman suurentuneena moottorinopeutena mutta tästä ei aiheudu suorituskyvyn merkittävää pienenemistä. Stage V -moottorin DPF passiivinen regenerointi toimii automaattisesti, kun tietty nokipiste on saavutettu hiukkassuodattimessa. Käyttäjä voi myös itse aktivoida aktiivisen regeneroinnin. (Genie Lift, 2020)

Geniessä on otettu Stage V -moottoriratkaisussa käyttöön patentoitu ”älykäs” regenerointiohjelmisto, joka osaa itsenäisesti valvoa aktiivisesti DPF:n nokipitoisuutta. Ennen kun DPF:n nokipitoisuus täyttyy käyttäjä saa tiedon Genien nostimen näytöstä, jolloin käyttäjä voi valita milloin regenerointiprosessi aktivoidaan. Tällä menetelmällä saadaan minimoitua vaikutukset koneen suorituskykyyn sekä työmaan tuottavuuteen, koska käyttäjä voi valita sopivimman ajan aktivoida regenerointiprosessin. Regeneroinnin tarpeesta ilmoitetaan käyttäjälle jo hyvissä ajoin ennen kuin DPF täyttyy noesta, jolloin minimoidaan Stage V- moottoreiden ja DPF:n vaurioitumisriskiä. (Kuva 19.) Genie Lift Connect™ -

telematiikkaratkaisulla voidaan tarkistaa nostimesta nokihälytystasot sekä saada tieto, millaisessa kunnossa nostimen DPF on. (Genie Lift, 2020)

Kuva 19. Stage V -moottori (Saarinen).



6.2 Hybridinostin

Nostin luo käyttäjäystävällisyyttä myös sillä, että sisätiloissa käytössä nostin on täysin päästötön. Tällä on myös merkittävä kustannustekijä asiakkaalle, asiakas voi käyttää samaa nostinta sisä- sekä ulkotiloissa. Toista vaihtoehtoista nostinta ei tarvita työmaalle lainkaan. Aikaisemmin oli yksinkertaisesti vain kaksi voimalähdettä eli ulkokäytössä dieselkäyttöinen nostin ja sisäkäytössä akkukäyttöinen nostin. Niin kuin automaailmassa myös nostimien voimalähteet kehittyvät ja henkilönostin markkinoille on tullut edellisten lisäksi myös hiljattain hybridi mallisia nostimia. Näissä käyttö toimii sähköllä ja myös polttomoottorilla. Tästä on myös käyttäjilleen merkittävää etua. Kustannukset ovat pienemmät, koska nostin saadaan toimimaan sähköllä ja polttoainekuluissa säästetään. Nostinta voidaan ajaa sähkökäytöllä ja nostin on hyvin hiljainen verrattain siihen, jos polttomoottori olisi käynnissä jatkuvasti käytön aikana. Tällä saadaan käyttömukavuutta parannettua. (Genie Lift, 2017)

Bi-Energy on ensimmäisen sukupolven hybriditekniikka, joka löytyy esimerkiksi Genie GS-4069 BE keskikokoisista saksinostimista sekä Z-45/25 BE puominostimista. Bi-Energia hybridijärjestelmä lataa akkuja käytön aikana yksinkertaisella moottori-/akkujärjestelmällä, jossa on generaattori. Bi-Energy-mallit toimivat ensisijaisesti akkuvoimalla. Yön yli ladatuilla akuilla pystytään työskentelemään koko työpäivä akkuvoimalla. (Genie Lift, 2017)

Akkujen tyhjennettyä moottori käynnistyy, jolloin generaattorilla saadaan ladattua akkuja. Nostimen käyttäjä voi yläohjaimen kytkimestä käynnistää dieselmoottorin, jolloin generaattori alkaa ladata akkuja. Polttomoottori on kehitetty vain akkujen lataamiseen ja olisi syytä ladata akkuja yön yli ennen koneen käyttöä tai vaihtoehtoisesti työn aikana generaattorilla. Jos akut tyhjenee täysin, käyttäjä saattaa joutua odottamaan pitkän aikaa, kunnes akut ovat taas ladanneet ja nostin voidaan taas täysimääräisesti ottaa käyttöön. (Genie Lift, 2017)

Genie on hiljattain kehittänyt Fuel-Electric (FE) -hybridijärjestelmän, joka on vähäpäästöinen sekä korkea suorituskykyinen vastaamaan nykyajan kysyntää. Genie Z-60/37 FE -

puominostimissa on tämä hybridijärjestelmä. Akun lataaminen on toteutettu automaattisesti. Genie Z-60/37 FE hybridipuominostin on paljon monipuolisempi ja polttoainetaloudellisempi verrattaessa vanhempiin polttoainemoottorikäyttöisiin puominostimiin. Suorituskyvyssä, vääntömomentissa sekä tehossa Genie Z-60/37 FE - puominostin on kuitenkin melko samassa luokassa kuin vanhemmissa polttomoottorikäyttöisissä nostimissa. FE- mallisilla nostimilla saadaan nostin toimimaan akuilla koko työpäivä, jos akut ovat ladattu täyteen ennen käytön aloittamista. Bi-Energy hybridi nostimessa moottori käynnistetään manuaalisesti akun lataamista varten. FE hybridi nostimissa nostin havaitsee automaattisesti sen, milloin akut pitää ladata ja moottori käynnistyy ja sammuu automaattisesti akkujen lataamiseksi. Yhdellä polttoainetankillisella voidaan käyttää nostinta yli viikon. FE-hybridi nostimella voidaan käyttää moottoria/generaattoria sekä akkujärjestelmää samaan aikaan, jolloin nostimeen saadaan lisätehoa tarvittaessa. (Genie Lift, 2017)

Täysin sähköisesti toimivia nostimia oli aikaisemmin vain saatavilla pienemmissä nostinmalleissa eli akkusaksissa ja pienissä puominostimissa. Akkuteknologian kehittyessä myös isoimmat puominostimet ovat aiempaa kevyempiä. Nykyisin on myös täysin akkuvirralla toimivia isoja puominostimia. Geniellä saatavilla on myös nykyisin isompi ympäristöystävällinen nivelpuominostin täysin sähköisenä versiona kuten Z-60 DC, jonka työskentelykorkeus on 20.16 m. Nostin soveltuu ulko- sekä sisäkäyttöön rakennustyömailla tai isoissa halleissa. (Genie Lift, 2022)

7 Suorituskykymittareiden (KPI) merkitys logistiikassa ja konevuokraamoissa

Operatiivisessa liiketoiminnassa KPI-mittarit ovat tärkeä työkalu. KPI-mittareilla voidaan seurata reaaliajassa yrityksen suorituskykyä jokapäiväisessä liiketoiminnassa ja myös saada viitteitä siitä, ovatko jokapäiväiset tavoitteet saavutettavissa. Muuttuneista olosuhteista esimerkkejä ovat: tekniset ongelmat, tilauskannan muutokset, henkilöstötarpeet sekä sairaustapaukset. Logistiikassa myös prosessien optimointiin, valvontaan sekä analysointiin voidaan hyödyntää suorituskykymittareiden tunnuslukuja. (BITO-Lagertechnik Bittmann GmbH, n.d.)

Koko toimitusketjun suorituskykyä voidaan aktiivisesti seurata, optimoida sekä analysoida keskeisten suorituskykymittareiden avulla. Logistiikkakustannukset ovat suuret isojen henkilönostimien kuljetuksissa työmaille ja takaisin pisteille tai hubeihin. Tärkeää on seurata ja optimoida logistiikkakustannuksia mahdollisimman pieniksi ja siihen voidaan hyödyntää KPI-mittareita. Logistiikan suorituskykyä voidaan seurata tuottavuudessa, kustannuksissa, ajankäytössä, palvelulaadussa sekä saavutetuilla tavoitteilla. Mittareita seuraamalla saadaan nopeasti tietoa, jos näissä tapahtuu poikkeavuuksia. Tärkeää on reagoida asiaan nopeasti niin, että epäkohdat saadaan korjattua. Ohjelmistoratkaisut ovat keskeisiä KPI-mittareita yrityksen toimitusketjun ja logistiikan seuraamiseen. (BITO-Lagertechnik Bittmann GmbH, n.d.)

Logistiikan prosessien optimoinnissa voidaan hyödyntää KPI-mittareita myös pidemmällä aikajaksolla tarkastettuna, jolloin eri aikajakson tuloksia voidaan vertailla keskenään ja tulokset voidaan dokumentoida myöhempää tarkastelua varten. KPI-mittareiden tuloksista saadaan konkreettinen apu yrityksen strategisissa päätöksissä. Näistä saa hyvän tiedon tehtäessä ROI-laskentaa, riskiarviointeja, investointianalyseja sekä kustannushyöty päätöksiä. Keskeisinä ja tärkeinä tarkastelun aiheita ovat myös kustannustehokas ja nopea toimitusvarmuus, pääomasidonnaisuuden minimointi eli kustannusten vähentäminen sekä laadukas logistiikan käsittely. (BITO-Lagertechnik Bittmann GmbH, n.d.)

Konevuokraamoissa olisi tärkeää logistiikan optimoinnin kannalta seurata esimerkiksi henkilönostimien käyttöastetta, kuljetuskustannuksia, toimitusvarmuutta ja tilausten läpimenoaikaa. Henkilönostimien kuljetuksissa ulkoistetun kuljetusyrityksen kanssa yhteistyötä tulisi jatkaa vain, jos kuljetuskustannukset ovat vuokratuloon nähden selvästi pienemmät ja vuokraamisen katetuotto pysyy hyvällä tasolla. Esimerkiksi lyhytaikaisessa henkilönostimen vuokraamisessa on mahdollista, että kuljetuskustannukset ovat suuremmat kuin henkilönostimesta saatava vuokratulo. (Kaava 1.) (BITO-Lagertechnik Bittmann GmbH, n.d.)

Kaava 1. Kuljetuskustannusten laskukaava (BITO-Lagertechnik Bittmann GmbH, n.d.).

$$\text{Kuljetuskustannuksen osuus vuokratulosta (\%)} = \frac{\text{Kuljetuskustannus (\text{€})}}{\text{Vuokratulo (\text{€})}} * 100$$

On myös täysin mahdollista, että asiakkaan tilaamaa henkilönostinta ei löydy hubeilta tai pisteiltä, jolloin henkilönostinta ei voida toimittaa asiakkaalle. Toimitusvarmuuden laskukaavalla (Kaava 2.) tätä voidaan seurata. (BITO-Lagertechnik Bittmann GmbH, n.d.)

Kaava 2. Toimitusvarmuuden laskukaava (BITO-Lagertechnik Bittmann GmbH, n.d.).

$$\text{Toimitusvarmuus (\%)} = \frac{\text{Toimitettu nostin asiakkaalle (lkm)}}{\text{Saapuneet tilaukset (lkm)}} * 100$$

Asiakas haluaa yleensä henkilönostimen mahdollisimman nopeasti työmaalle. Tavoiteltavaa olisi, että tilaushetkestä seuraavana arkipäivänä henkilönostin olisi asiakkaan haluamassa paikassa eli nostintilauksen läpimenoaika olisi maksimissaan 24 tuntia. Mikäli nostin on kiireellä saatava työmaalle samana vuorokautena, toimitus olisi ihanteellinen, mutta saattaa olla todella haastava toteuttaa. Yli vuorokauden toimitettujen henkilönostimien määrää (Kaava 3.) voidaan seurata laskukaavan avulla.

Kaava 3. Henkilönostimen tilauksen läpimenoaika yli vuorokausi laskukaava (BITO-Lagertechnik Bittmann GmbH, n.d.).

$$\begin{aligned} & \text{Henkilönostimen tilauksen läpimenoaika yli vuorokausi (\%)} \\ &= \frac{\text{Yli vuorokaudessa toimitetut (lkm)}}{\text{Vuorokauden sisällä toimitetut (lkm)}} * 100 \end{aligned}$$

Konevuokraamon liikeidean ydin ja tärkein asia on nostimien vuokraus asiakkaille ja tätä voidaan mitata yksinkertaisella käyttöasteen kaavalla (Kaava 4.). Nostimien käyttöasteen olisi tärkeää pysyä mahdollisimman korkeana. Nostimien korkeiden hankintakustannusten vuoksi ei ole hyväksi, jos käyttöaste on matala. Nostimet olisivat tällöin varastoituna pisteillä tai hubeissa eivätkä vuokrattuina asiakkailta.

Kaava 4. Nostimen käyttöaste kuukaudessa laskukaava.

$$\text{Nostimen käyttöaste kuukaudessa (\%)} = \frac{\text{Vuokrattuina olleiden päivien lkm}}{30.42} * 100$$

Käyttöastetta voidaan laskea myös vuositasolla hieman muuttamalla edellistä kaavaa (Kaava 5.) jolloin voidaan seurata nostimen käyttöastetta vuositasolla.

Kaava 5. Nostimen käyttöaste vuodessa laskukaava.

$$\text{Nostimen käyttöaste vuodessa (\%)} = \frac{\text{Vuokrattuina olleiden päivien lkm}}{365} * 100$$

8 Kuljetusten optimointi konetyypin mukaan

Henkilönostimissa on todella laaja valikoima erilaisia nostimia niin bruttopainon, ulkomittojen sekä korkeuden suhteen. Eri painoisien ja kokoisien henkilönostimien kuljetuksia on optimaalista käyttää eri logistiikkayritystä, jos kuljetukset hoidetaan ulkopuolista kuljetusyritystä apuna käyttäen. Esimerkiksi yhtä akkusaksinostinta varten ei välttämättä kannata tilata lavallista kuorma-autoa kuljettamiseen, vaan tähän sopisi esimerkiksi Postin rahti parhaiten, jolloin rahtikustannukset pysyvät mahdollisimman pieninä.

Keveyen nostimen lähetys (0–1 200 kg) Postilla rahdin hinta määräytyy nostimen painon ja tilavuuden mukaisesti ja todellisiin rahtikuluihin vaikuttaa rahdituspaino, jonka Posti SmartShip ohjelma laskee tilausta kirjattaessa automaattisesti. Huomioitavaa on, että bruttopaino ja rahdituspaino ovat erikseen. Postin rahtitoimitukset toimitetaan 100 % hiilineutraalisti. Postin rahti saavuttaa yli 90 % Suomen yrityksistä seuraavaksi arkipäiväksi, jolloin nostin pystytään toimittamaan kustannustehokkaasti esimerkiksi Pohjois-Suomeen. Postin ilmoittama maksimipaino saattaa myös olla hieman suurempi, koska esimerkiksi n. 1 300 kg henkilönostimen lähetys on myös onnistunut hyvin postin kautta. Yhden henkilönostimen maksimitat Postin rahdilla ovat seuraavat:

- Pituus 700 cm.
- Leveys 180 cm.
- Korkeus 240 cm.
- Maksimi paino 1 200 kg.

(Posti, n.d.)

Autonhinausyritykset ovat lähteneet myös mukaan konekuljetuksiin. Raskaimpien henkilönostimien kuljetukset on myös mahdollista tilata hinausliikkeen kautta.

Hinausyrityksen kautta henkilönostinkuljetusten hinnat ovat todella kilpailukykyiset varsinkin

isoimmille ja raskaammille henkilönostimille. Hinausyrietykset kuljettavat henkilönostimia 30 000 kg asti. Muun muassa Hinausautokeskus sekä Konekuljetus Sjöberg toimivat PK-seudulla erittäin kustannustehokkaasti.

Hinausautokeskuksen hinnat ja kuljetusten ehdot vuonna 2022:

- Maksimi paino 30 000 kg.
- Hoituu kaikki henkilönostimien kuljetukset myös perässä vedettävät nostimet.
- Tuntihinta lavettikuljetuksilla 80 € (alv 0 %).
- Minimiveloitus 2 tuntia (160 €).
- PK-sisäiset kuljetukset yleisesti 2–3 tuntia.
- Toiminta-alue PK-seudulla n 200 km säteellä.
- Pidemmät rahdit tarjouksen mukaan.

(Haktrans Oy, n.d.)

Konekuljetus Sjöbergin hinnat ja kuljetusten ehdot vuonna 2022:

- Maksimi paino 30 000 kg.
- Toiminta-alue PK-seutu (Helsinki Vantaa Espoo Kirkkonummi).
- 0–5 000 kg 90 €.
- 5 100–8 000 kg 90 €.
- 8 100–25 000 kg 160 €.
- 25 100–30 000 kg 200 €.

(Konekuljetus Sjöberg Oy, n.d.)

9 Konevuokraamoiden edustajien ja huoltomekaanikon haastattelut

Opinnäytetyön keskeisessä osassa on kahden Suomessa toimivien isojen konevuokraamoiden edustajien haastattelut henkilönostimien logistiikasta. Kaikki haastattelut on sovittu toteutettavan anonymyminä, eli yritys- tai henkilötietoja ei julkaista opinnäytetyössä. Haastattelut keskittyvät konevuokraamoiden logistiisiin ratkaisuihin henkilönostimien osalta ja miten konevuokraamoissa on otettu huomioon kustannukset ja tehokkaan logistiikan toteutus. Haastattelujen vastauksilla pyritään vertailemaan eri konevuokraamoiden logistisia ratkaisuja keskenään. Henkilönostimien logistiikka on pyritty tekemään mahdollisimman tehokkaaksi isoissa konevuokraamoissa. Vuokraamot ymmärtävät asiakastyytyväisyyden merkityksen henkilönostinkuljetuksissa.

Tutkimuksessa haastateltiin myös huoltokorjauksia työmaalla tekevää huoltomekaanikkoa, jolloin saadaan käytännönläheinen näkemys asiasta. Henkilönostimen vikaantuessa työmaalla nostin joko vaihdetaan tai korjataan työmaalla. Optimaalisin tilanne olisi se, että henkilönostin onnistuttaisiin korjaamaan työmaalla niin ettei nostinta tarvitsisi siirtää keskuskorjaamoon. Isojen korjausten osalta tämä on todella haasteellista toteuttaa, koska isoissa korjauksissa yleisesti tarvitaan esimerkiksi siltanosturia. Aika täytyy ottaa huomioon työmaalla tehtävissä korjauksissa ja jossain tapauksissa saattaa olla paljon tehokkaampaa vaihtaa nostin toiseen, mikäli kalustokeskuksesta tai pisteeltä löytyy vapaana samantyyppinen nostin.

9.1 Konevuokraamoedustajan A haastattelu

A konevuokraamon edustajan haastattelun vastaukset kysymyksiin (Liite 2.):

- Tilausprosessi toimii niin, että asiakas tilaa nostimen myyjältä tai vuokraamolta suoraan. Myynti välittää niin sanotun keikan vuokraamolle ja vuokraamo välittää tiedon koordinaattorille. Tuotekoordinaattorit hallitsevat koko nostinkalustoa. Koordinaattori selvittää logistisestiärkevimmän kohteen, jos tilattava nostin löytyy suoraan omasta pihasta tai lähimpänä olevasta toimipaikasta.
- Jokaisessa toimipaikassa pyritään pitämään yleisempiä nostimia muun muassa pikkusaksia ja perässä vedettäviä. Isoimmat henkilönostimet ovat keskitetty lähinnä kalustokeskuksiin. Spesiaalinostimet pyritään siirtämään suoraan työmaalta työmaalle, esimerkiksi Genie SX-180 joka myös huolletaan työmaalla ennen siirtoa uudelle työmaalle.
- Nostimet pyritään pitämään mahdollisimman lähellä isoja asiakkaita ja työmaita, joten kalustokeskukset ovat keskitettyjä sinne eli kalustokeskukset ovat sijoitettu isoimpiin kaupunkeihin. On myös mahdollista, että nostin on pakko ajaa esimerkiksi Rovaniemeltä Helsinkiin, jos muualla ei kyseessä olevaa nostinmallia ole saatavilla.
- Jotkin nostinmallit ovat niin kysytyjä, kun ne saapuvat työmaalta ne lähtevät välittömästi seuraavalle työmaalle. Toisaalta jotkut nostinmallit saattavat olla sellaisia, että niitä on aina saatavilla.
- Omaa kuljetuskalustoa on mutta pääpiirteittäin kalustosiirrot suoritetaan alihankintana.
- Ostaja, ajojärjestelijä ja koordinaattori ovat samassa tilassa yrityksen sisällä. Tällä varmistetaan se, että tieto siirtyy nopeasti eteenpäin avainhenkilöille. Henkilönostin saadaan mahdollisimman tehokkaasti ja nopeasti asiakkaalle toimitettua.
- Kustannukset, varaosat, polttoaineet ja sähköhinta ovat nousussa. Kustannukset peilautuvat ulospäin eli nousevat juoksevat kulut kompensoidaan puolestaan nostamalla vuokrahintoja.

- Ympäristöasiat ovat meillä huomioitu, koska henkilönostinkalusto on melko uutta. Hybridi- sekä sähkönostimiin on panostettu. Kuljetuskaluston vaatimus on meillä Euro 6. Sähkökäyttöisessä kuorma-autossa on rajallinen toimintamatka. Sähkökäyttöiset kuorma-autot ovat muodostuneet hieman haasteellisiksi, koska niitä jouduttaisiin lataamaan kesken matkan, jos määräpaikka on pitkän matkan päässä.
- Henkilönostimen rikkoutuessa työmaalla henkilönostin vaihdetaan toiseen, jos vastaavanlaista henkilönostinta on saatavilla hubilta tai pisteeltä. Henkilönostin vaihdetaan 4 tunnin sisällä. Jos nostinta ei vaihdeta, niin huoltomekaanikko menee paikanpäälle ja yrittää saada nostimen kuntoon. Myös henkilönostimen tyyppi vaikuttaa siihen, miten kannattaa toimia. Esimerkiksi pienempi henkilönostin vaihdetaan neljän tunnin sisällä uuteen mutta isompaa saattaa olla kannattavampaa, että huoltomekaanikko käy paikan päällä korjaamassa henkilönostimen kuntoon.
- Keskuskorjaamot toimivat samoissa toimipaikoissa missä kalustokeskukset.
- Vakiokuljettajat käyvät yrityksen omassa koulutuksessa. Koulutuksessa käydään läpi lastauksista ja kalustoon kuuluvia koulutuksia. Kuljettajat saavat todistuksen koulutuksesta. Tällä pyritään siihen, että kuljettavat ovat päteviä ja koulutettuja tekemään nostinkaluston siirtoja.
- Henkilönostimia siirretään joskus lähimaihien tai lähimaista Suomeen. Perusidea on se, että henkilönostimien kuljetusten matkat pyritään pitämään mahdollisimman lyhyenä, ettei ajettaisi turhia matkoja edestakaisin. Pyritään minimoimaan kustannukset yhdistelmällä kuljetuksissa eli samaan kuljetukseen yhdistellään rautakalustoa ja nostinkalustoa. Määränpäähän viedään ja paluumatkalla tuodaan kalustoa eli pyrimme minimoimaan tyhjänä ajamisen. Tilauksia pyritään yhdistelemään päivän aikana, jolloin reitinvarrelle saattaa tulla useampi paikka, minne saadaan yhdisteltyä kalustoa samalle kuljetukselle.
- Toiminnanohjausjärjestelmänä toimivat vuokraohjelmat, joista nähdään nostimien määrät, missä nostimet liikkuvat ja onko nostimet varastossa, tai asiakkaalla ja mistä voi varata asiakkaan haluaman nostinmallin. Ajojärjestelijän apuna toimii liikenteenohjausjärjestelmä, johon kirjataan kaikki tilaukset.

Liikenteenohjausjärjestelmän avulla saadaan tietoa suoraan kuljetusliikkeelle, millainen nostin kuljetetaan ja minne. Kuljetusliikkeeltä varmistetaan, millaisella aikataululla kuljetus onnistuu.

- Asiakas voi varata henkilönostimen suoraan verkkokaupasta internetin kautta. Henkilönostimien palautukset myös onnistuvat suoraan verkkokaupan kautta, jolloin tieto siirtyy suoraan vuokraamoon, mistä nostin on vuokrattu.

9.2 Konevuokraamoedustajan B haastattelu

B konevuokraamon edustajan haastattelun vastaukset kysymyksiin (Liite 2.):

- Asiakkaan tarve nostimelle: Asiakkaalle kun tulee tietyn tyyppiselle nostimelle, asiakas hakee ratkaisun konevuokraamolta. Konevuokraamo ratkaisee asiakkaan tarpeen, jolloin asiakkaalle saadaan oikean tyyppinen nostin vuokrattua. 95 % voidaan toimittaa nostin heti asiakkaalle.
- Toimitus asiakkaalle: Asiakas on yhteydessä konevuokraamoon ja nostin voidaan toimittaa pääsääntöisesti seuraavaksi päiväksi asiakkaan haluamaan toimitusosoitteeseen. Konevuokraamolta otetaan yhteyttä kuljetusliikkeeseen ja tilataan kuljetus asiakkaan haluamaan paikkaan puhelimitse, sähköpostilla tai WhatsAppilla.
- Logistiikasta vastaavat henkilöt: Konevuokraamolla ei ole varsinaisesti ajojärjestelijää vaan ajon järjestelystä vastaa tiskillä olevat henkilöt, jotka toimivat asiakaspalvelijoina tai muutkin toimipisteen työntekijät saattavat hoitaa ajojärjestelyä tilanteen mukaisesti. Toimipisteen esimies valvoo logistiikan kuluja ja aluepäällikkö valvoo koko alueen logistiikkaa.
- Keskitetty vai hajautettu malli: Toimipisteet hoitavat itse ajojärjestelyn. Toimipisteiden henkilökunta hoitaa itse tilausprosessin kokonaisuudessaan eli ei ole erikseen keskitettyä ajojärjestelyä. Nostinkalustokeskusta ei ole myöskään vaan nostinkalusto on hajautettu toimipisteille. Pääsääntöisesti nostinkalusto on jokaisella toimipisteellä samanlainen mutta tietysti kysynnän mukaisesti. Toimipisteitä on

enemmän siellä, missä rakennetaan eniten. Toimipisteet tekevät yhteistyötä tiiviisti ja jos toimipisteestä ei löydy asiakkaan haluamaa nostinmallia se voidaan siirtää toiselta toimipisteestä asiakkaalle.

- **Asiakastyytyväisyys ja takuuasiat:** Isoimmille asiakkaille on olemassa lupaus. Jos tilataan tänään, niin seuraavana päivänä toimitetaan nostin. Nostimen rikkoutuessa seuraavana päivänä tai vuorokauden sisällä vaihdetaan tai korjataan nostin. Tietysti konevuokraamo pyrkii palvelemaan kaikkia yhtä hyvin eli rikkoutunut nostin hoidetaan kuntoon tai vaihdetaan.
- **Kuljetuskalusto:** Toteutettu pääsääntöisesti alihankintana mutta perässä vedettäviä nostimia voidaan toimittaa omalla kalustolla. Esimerkiksi jos tulee akuutti tilanne, niin omalla henkilöstöllä voidaan toimittaa tarvittaessa nostin tai jos lähistöltä saapuu nostin korjaukseen, se voidaan hakea omalla kuorma-autolla. Konevuokraamon ei tarvitse miettiä sitä, kuinka paljon niin sanottua tyhjänä ajoa on, koska suurin osa kuljetuksista on alihankintana järjestetty. Yrittäjät siis itse pitävät huolen siitä, että niin sanottua tyhjänä ajoa olisi mahdollisimman vähän.
- **Ympäristöasiat tulevaisuudessa:** Konevuokraamo on sitoutunut lisäämään sähkökäyttöisten koneiden määrää merkittävästi lähivuosina niin että nostimet olisivat 90 % sähkökäyttöisiä 2025 lopussa. Tavoitteena on hiilipäästöjen merkittävä vähentäminen. Tavoitteeseen pääseminen edellyttää polttomoottorikäyttöisten nostimien vähentäminen ja sähkökäyttöisten nostimien lisääminen kalustoon. Konevuokraamo myös kehittää ratkaisuja, joilla koneiden päästöt ja todellista käyttöastetta voidaan valvoa ja hallita.
- **Nostimen vaihto työmaalla milloin kannattaa vaihtaa ja milloin korjata:** Jos nostin voidaan korjata työmaaolosuhteissa se kannattaa aina lähtökohtaisesti korjata. Mikäli nostinta ei saada korjattua niin se täytyy vaihtaa. Tämä tarkoittaa sitä, että huoltomekaanikko joutuu käymään työmaalla ja korjaa henkilönostinta sen verran, että se saadaan kuljetettua työmaalta pois ja vaihdettua henkilönostin toimivaan. Mikäli työmaalta joudutaan vaihtamaan nostin pois, toimipisteelle ei oteta rikkinäistä nostinta vaan se kuljetetaan suoraan korjaamolle. Pienemmät korjaukset tehdään toimipisteellä omalla henkilökunnalla.

- Huoltotoiminta: Oma huoltomekaanikko, joka kiertää työmaita ja pisteitä. Hän hoitaa pienemmät korjaukset nostimeen kuin nostimeen mutta isoimmat korjaukset teetetään alihankintana. Kun nostimen korjaus valmistuu, se kuljetetaan takaisin toimipisteelle valmiina vuokrattavaksi taas seuraavalle asiakkaalle.
- Online varausjärjestelmä: Nostimen varaus nettisivuilta asiakas saa suoraan varattua nostimen. Nettisivun kautta näkee tarkemmat nostimen tiedot, missä toimipisteellä nostin on saatavilla. Online varauksessa on saattaa olla hieman viivettä, joten soittaminen on kuitenkin aina se varmin tapa varmistaa, onko nostin saatavilla heti.
- KPI-mittarit: Puhelutiedot, kuinka paljon vastaamme puheluihin prosenttimääräisesti, joka pitää olla se täysi sata prosenttia. Palautustarkistusjärjestelmä nostin palautuu kuvat palautuneesta nostimesta, käydään läpi nostin ja sitten se on taas valmiina vuokrattavaksi. Tällä mitataan sitä, kuinka monta nostinta palautuu ja kuinka monta vuokrataan.

9.3 Korjauksia työmailla tekevän huoltomekaanikon haastattelu

Huoltomekaanikon haastattelu, jossa huoltomekaanikko tekee pääsääntöisesti niin sanottuna keikkatyönä henkilönostimien korjauksia paikan päällä työmailla huoltoautolla.

Huoltomekaanikon haastattelun vastaukset kysymyksiin (Liite 3.):

- Rikkinäinen nostin työmaalla: Kuukulkijan luokan nostimet yritetään saada kuntoon työmaalla ja pienemmät nostimet vaihdetaan hyvinkin herkästi. Esimerkiksi jos korjausaika pitkittyy pienemmässä henkilönostimessa yli kahden tunnin, henkilönostin vaihdetaan yleensä toiseen. Isoimmat henkilönostimet kuten kuukulkijat pyritään saamaan kuntoon työmaalla, mutta korjaus ei niissäkään tietenkään voi päiväkausia kestää.
- Isoimmat ja ei täysin selkeät viat työmaalla: Pitää informoida asiakasta ja kysyä asiakkaan mielipidettä, miten edetään ja kertoa mikä tilanne nostimessa on. Tärkeää on antaa ajankohtaisen korjausaika-arvioita, kuinka kauan korjaustoimenpide kestää kokonaisuudessaan.

- Korjauskeikkojen etäisyydet: Järkevää olisi ajomatkaltaan 100–200 km säteellä. 200 km ajoajat alkavat olemaan edestakaisin yli puolet työpäivästä, joten siinä aletaan olla rajoilla, onko järkevää lähteä.
- Rikkinäisen varaosan vaihto: Rikkinäisen varaosan tilalle tilattu osa on yleensä seuraavana arkipäivänä perillä. Varaosien hyvä saatavuus on edellytys sille, että korjaus sujuu mahdollisimman tehokkaasti. Nostimen seisottaminen työmaalla uuden varaosan vuoksi pyritään minimoimaan. Asiakas ei yleisesti odota montaa arkipäivää varaosia rikkinäiseen nostimeen. Varaosissa pitää olla varmuus siitä, että seuraavana arkipäivänä pitää olla varaosa saatavilla. Tällöin voidaan myös asiakkaalle sanoa, että huomenna tulemme laittamaan nostimen kuntoon. Jos informoidaan asiakkaalle, että tulemme laittamaan nostimen kuntoon ylihuomenna tai myöhemmin niin asiakas saattaa ryhtyä miettimään muita vaihtoehtoja.
- Isoimmat ja raskaammat korjaukset työmaalla: Isoja korjauksia esimerkiksi puomin vaihtoja ei ruveta työmaaolosuhteissa tekemään tai hydraulioöljyletkujen vaihtoja on myös haasteellista työmaaolosuhteissa tehdä. Hydraulioöljyletkujen vaihdosta tulee väkisinkin sotkua ja hydraulioöljyä saattaa valuta väkisinkin maahan tai lattialle vaikka miten yrittäisi suojata ympäristöä. Tapauskohtaisesti katsotaan, miten missäkin voidaan tehdä ja miten. Korjausarvio tehdään itse paikan päällä miten korjauksessa kannattaa edetä ja informoidaan asiakasta ja kerrotaan tilanne. Isoimmat ja raskaammat korjaukset suoritetaan pääsääntöisesti keskuskorjaamoilla.
- Asiakkaiden suhtautuminen useamman arkipäivän kestäviin korjauksiin: Asiakkaat kyllä ymmärtävät yleensä haastavia ja aikaa vieviä korjauksia tiettyyn pisteeseen asti. Esimerkiksi jos on arvioitu, että korjaus kestää kaksi arkipäivää niin korjauksen täytyy olla valmis asiakkaalle arvioidussa aikataulussa.
- Konevuokraamoiden antama takuu asiakkaille, jos nostin menee rikki: Työmaalle päästäessä täytyy arvioida paikan päällä kannattaako nostinta lähteä korjaamaan vai suosiolla vaihtaa toiseen. Yleisesti ottaen vuorokauden vaihto-/korjaustakuu on hyvä ja näin se täytyy todellisuudessa toimiakin.

- Isoimpien henkilönostimien vaihto työmaalle: On tärkeää informoida asiakasta ja kertoa tilanne, jos korjausaika pitkittyy eikä vikaa saada heti selvitettyä, jolloin asiakas voi itse miettiä parasta mahdollista vaihtoehtoa. Isoimpia henkilönostimia on pisteillä tai kalustokeskuksessa vähemmän kuin pienempiä henkilönostimia. Onkin hyvin mahdollista, että eteen saattaa tulla tilanne, ettei vain yksinkertaisesti ole vastaavaa henkilönostinta kalustokeskuksessa tai pisteellä valmiina. Mikäli vaihtoehtoista henkilönostinta ei löydy omasta varastosta konevuokraamot saattavat vuokrata toiselta konevuokraamolta tarvittavan nostimen työmaalle.
- Korjausprosessin kehittäminen: Kaikki lähtee ennakoivasta huollosta, eli silloin kun nostimet ovat pisteillä tai keskuskorjaamoilla pyrittäisiin kaikki myös pienemmät mahdolliset viat katsomaan kuntoon. Ennakoivan huollon avulla yritetään vähentää työmaan korjauksikäynnit mahdollisimman minimiin. Työmaalla korjaukset ovat kalliita sekä työmaaolosuhteissa on rajoituksia sille, mikä on mahdollista korjata. Viime aikoina tämä on mennyt eteenpäin ja nostimet ovat olleet paremmassa kunnossa, kun ne on viety työmaille ja työmaakorjaukset ovat vähentyneet. Palautustarkastuksista on merkittävää hyötyä myös ennakoivassa huollossa, kun nostimet tarkastetaan, pestään ja testataan toiminnot kunnolla. Tällä saadaan varmistettua se, että nostin menee varmasti toimivana työmaalle. Asiakas ei soita heti perään, että nostimessa ei toimi joku toiminto. Asiakkaalle nostin on kuitenkin työkalu, joka täytyy olla kunnossa, kun asiakas saa nostimen käyttöönsä.

9.4 Konevuokraamojen edustajien haastattelujen yhteenveto

Konevuokraamoissa on käytössä eri kuljetusverkostomallit. A konevuokraamo käyttää keskitettyä mallia ja B konevuokraamo käyttää hajautettua mallia. Opinnäytetyötä varten oli erittäin hyvä, että konevuokraamoissa on eri kuljetusverkostomallit käytössä. Sain verrattua opinnäytetyö keskitettyä ja hajautettua kuljetusverkostomallia keskenään. B konevuokraamon edustajan haastattelussa tuli esiin, että 95 % tilauksista nostin saadaan toimitettua asiakkaalle. Pidän itse lukua erittäin hyvänä, koska nostimien käyttökohteet ovat niin monimuotoiset. Tavoitehan tässäkin tietenkin olisi 100 %.

Konevuokraamot käyttävät pääsääntöisesti ulkopuolista kuljetusliikettä nostinkalustosiirtoihin, jolloin konevuokraamot voivat keskittyä täysin konevuokrauksiin. Nostinkaluston lisäksi ei tarvitse säilyttää kuljetuskalustoa. Toisella konevuokraamoista oli pisteellä yksi kuorma-auto, jolla pystytään lyhyet henkilönostimien siirrot hoitamaan itse. Hinausautoyritykset ainakin antavat hinnat alueellisesti, joten näissä hinnat ovat samat, vaikka nostimen kuljetus tapahtuisi toiselle puolelle kaupunkia tai sitten ihan naapurikiinteistölle. Tästä syystä on kustannustehokasta toteuttaa lyhyet siirrot omalla kuljetuskalustolla.

Informaation siirtyminen virheettömästi ja viiveettä koko toimitusketjussa on tärkeää. Informaatiokatkoksista aiheutuu tarpeettomia viiveitä, jolloin henkilönostimen toimitus viivästyy ja asiakastyytyväisyys saattaisi kärsiä. Tänä päivänä olisi hyvä tarkastella toimitusketjua ennemminkin informaation läpimenoaika siinä pisteestä, kun asiakas tilaa nostimen siihen pisteeseen, kun asiakas saa nostimen työmaalle ja yrittää optimoida se mahdollisimman tehokkaaksi ja nopeaksi. Riski informaatiokatkoksista voisi tulla enemmän hajautetussa mallissa, kun nostinkalustoa on paljon. B konevuokraamolla, jolla on hajautettu malli käytössä ei ole erikseen ajojärjestelijää tai koordinaattoria vaan B konevuokraamon pisteen henkilökunta hoitaa myös ajojärjestelyn ja koordinoinnin tai tarvittaessa pisteen esimies hoitaa sen. Toisaalta mikäli pisteen henkilökunta ei kuormitu liikaa hoitaessaan useampaa eri toimia eli asiakaspalvelua ajojärjestelyä koordinointia ja mahdollisesti muita pisteen töitä niin tässä oltaisiin hyvin lähellä asiakasrajapinnassa, josta saataisiin asiakastyytyväisyyttä parannettua. Kuvitellaan, että asiakas saapuu pisteelle ja haluaa tietyn nostimen pisteellä. Konevuokraamon työntekijä osaa kertoa suoraan asiakkaalle, löytyykö nostin ja hoitaa tilausprosessia eteenpäin suoraan asiakkaan tilauksesta eteenpäin. Pisteet toimivat hyvin itsenäisesti kokonaisuudessaan ja jos tilausprosessi toimii hyvin, niin sekin on todella hyvä vaihtoehto. Tällöin myös jää pois tilausvaiheita pois, joka saattaa tehostaa tilausprosessia kokonaisuudessaan. Molemmat konevuokraamot ymmärtävät hyvin ympäristöasioiden tärkeyden. Euro 6 vaatimus toteutuu kuljetuskalustossa sekä uusiin hybridi- ja sähkönostimiin on panostettu.

Verkkokauppa on tukemassa nostinvuokrausta molemmilla konevuokraamoilla, joka on melkein tänä päivänä edellytys toimivalle henkilönostinvuokraukselle. Vaatteet ja muut päivittäisemmät tuotteet ovat olleet nettikauppojen kautta ostettavissa jo pitkän aikaa. Vertaisin tähän myös isojen vuokra-asuntoyhtiöiden Online vuokrausta, eli on mahdollista saada suoraan vuokrattua asunnon itsellensä internetin kautta, pienellä vaivalla. Henkilönostimien vuokraamisessa tämä sama asia pätee myös. Tärkeää olisi, että verkkokauppa tai Online varausjärjestelmä toimisi reaaliajassa ja saumattomasti, jolloin turhat selvittelyongelmat jäisivät kokonaan pois. Nostimia vuokrataan myös puhelimella tai paikan päällä joten hyvä toiminnanohjausjärjestelmä edistää tehokasta toimintaa.

Juoksevat kulut ovat olleet nousupainotteisia viime aikoina. A konevuokraamon edustajan haastattelussa kävi ilmi, että kustannukset peilautuvat suoraan ulospäin eli juoksevat nousevat kulut saadaan kompensoitua nostamalla vuokrahintoja. Vaihto- tai korjaustakuu, jolloin nostin vaihdetaan tai korjataan tietyssä ajassa kuntoon, on asiakastytyväisyyttä merkittävästi parantava tekijä. Asiakas tietää aikataulun tarkalleen, milloin viimeistään nostimella voidaan jatkaa työtä. Tästä voisi saada merkittävää kilpailuetua kilpailijoihin nähden.

9.5 Korjauksia työmailla tekevän huoltomekaanikon haastattelun yhteenveto

Ennakoivan huollon merkitystä ja työmailta palautuvan nostinkaluston palautustarkastuksien tärkeyttä ei voi liikaa korostaa. Asiakastytyväisyys olisi todella korkealla, kun henkilönostimet ovat toimitettuna asiakkaalle täysin kunnossa ja ovat puhtaita ja pestyjä. Asiakslähtöisellä toimitusketjulla on myös tähän vaikutusta. Lisäkustannuksia syntyy, kun nostimille tehdään ennakoivaa huoltoa ja palautustarkastusta mutta asiakastytyväisyys pysyy korkealla. Tämä taas takaa sen, että asiakas herkästi vuokraa samalta konevuokraamolta uudelleenkin henkilönostimen.

Työmaalla on melkoinen jatkuva kiire päällä ja on hyvä, että korjaukset pyritään tekemään nopeasti ja tehokkaasti. Vaativissa ja ajallisesti pitkissä korjauksissa nostin vaihdetaan

tarvittaessa uuteen, jolloin työ työmaalla voi jatkua mahdollisimman nopeasti. Katkeamaton ja ajantasainen informointi huoltomekaanikon, käyttäjän, asiakkaan ja konevuokraamon välillä on tärkeää, jolloin kaikki osapuolet ovat tilanteesta ajan tasalla. Henkilönostin saattaa olla rikki pitkiäkin aikoja työmaalla, jolloin käyttäjän ja asiakkaan ajantasainen informointi on todella tärkeää.

Telematiikasta voisi olla myös hyötyä huoltomekaanikolle. Esimerkiksi työmaalla nostimessa on vika ja käyttäjä on ilmoittanut tästä. Huoltomekaanikko saisi suoraan yhteyden etänä telematiikan avulla nostimeen ja nostimelta saataisiin tieto mikä nostimessa on vikana. Tämä mahdollisesti antaisi ennakoivan tiedon siitä mikä nostimessa on varsinaisesti vikana, jolloin huoltomekaanikko voisi tilata jo valmiiksi tarvittavan varaosan rikkinäisen tilalle. Tästä syntyisi vähemmän edestakaista ajoa työmaalle ja ainakin yksi käynti työmaalla vähentyisi.

10 Työn tulokset ja pohdinta

Nostinkalustoa on paljon ja sen pitää vastata kysyntää. Mitä lyhemmät kuljetukset ovat sitä nopeammin ja kustannustehokkaammin saadaan henkilönostin toimitettua asiakkaalle. Keskitetyssä mallissa on kalustokeskus, jossa nostimet korjataan ja varastoidaan pääsääntöisesti nostinkalustoa. Ääripisteillä varastoidaan muutamia yleisempiä malleja, jolloin nostinta ei tarvitse siirtää kalustokeskukselta ääripisteelle. Etäisyydet kalustokeskuksilta ääripisteille saattavat olla hyvinkin pitkiä.

Jos nostinkalustoa on vähän, hajautettu malli sopisi parhaiten ja tämä olisi kustannustehokkain toteuttaa. Mikäli nostinkalustoa on paljon, silloin keskitetty malli olisi kustannustehokkaampi. Nostinkalusto myös vaatii paljon varastointitilaa, joten nostinkaluston keskittäminen isompaan varastoon olisi kustannustehokkaampaa.

Toimivalla logistiikalla saadaan merkittävää kilpailuetua myös henkilönostimien osalta. Tiedonkulku ja avoimuus logistisen ketjun osapuolten välillä on tärkeää. Samalla saadaan parannettua myös asiakastytyväisyyttä sekä palvelutoimintaa, jolla saavutetaan kilpailuetua konevuokraamoissa. Konevuokraamoissa toimivat yleisesti ostaja, ajojärjestelijä sekä koordinaattori. Henkilöt työskentelevät yhteistyössä, joten logistiikka toimii joka tilanteessa kustannustehokkaasti sekä ajallisesti optimaalisena ilman informointikatkoja.

Asiakas on aina oikeassa -ajattelulla ja joustavuudella, asiakasta kohtaan luodaan menestystä yritykselle sekä toimivaa asiakaspalvelua ja asiakastytyväisyyttä. Jossain tilanteissa tästä saattaa tulla kylläkin lisäkustannuksia yritykselle. Kustannukset huomioiden tästä on kuitenkin yleisesti enemmän hyötyä yritykselle kuin haittaa. Hyvällä asiakastytyväisyydellä saavutetaan markkinoilla kilpailuetua. Asiakastytyväisyyttä saadaan lisättyä, jos asiakkaan tarvitsema henkilönostin on nopeasti saatavilla. Työt aloitetaan työmaalla varhaisin aamulla, jolloin henkilönostimen olisi hyvä olla kuljetettuna työmaalla ennen kuin varsinainen työ aloitetaan.

Konevuokraamoilla on käytössä eri kuljetusverkostomallit. Toisella konevuokraamolla on hajautettu ja toisella konevuokraamolla on keskitetty kuljetusverkostomalli käytössä. Kuljetusverkostot ovat molemmissa konevuokraamoissa optimoituja todella tehokkaasti toimiviksi. Vaikkakin molemmat konevuokraamot ovat Suomen isoimpia ja vain toisella on keskitetty malli käytössä, myös hajautettu malli vaikuttaisi toimivan hyvin ja kustannustehokkaasti isossa konevuokraamossa. Konevuokraamoiden liikeideassa varmasti ymmärretään toimivan ja tehokkaan logistiikan merkitys kokonaisuutena.

Keskitetyssä kuljetusverkostomallissa on käytössä kalustokeskus eli hubi. Kalustokeskuksessa säilytetään pääsääntöisesti nostinkalustoa. Nostimet on pääsääntöisesti sijoitettu niihin suuriin kaupunkeihin, missä isot asiakkaat myös ovat ja kalustokeskuksille saadaan hyvä logistinen sijainti. Hajautetun kuljetusverkostomallin käytössä on etunsa mutta myös haasteensa. Konevuokraamossa henkilökunta pitää olla erittäin motivoitunutta, koska pisteen henkilökunnan täytyy toimia myös ajojärjestelijänä asiakaspalvelun lisäksi. Haasteena saattaa olla myös henkilökunnan liiallinen työkuormitus.

Telematiikan merkitys tulevaisuudessa on myös merkittävä tekijä. Henkilökunta saisi suoraan etänä tiedon, kun henkilönostin vikaantuu ja myös tiedon mikä nostimessa on vikana. Henkilökunta voisi reagoida paremmin siihen, kannattaako henkilönostinta lähteä korjaamaan vai vaihtaa henkilönostin suoraan toiseen. Kustannussäästöä ja asiakastyytyväisyyttä saadaan parannettua, koska turha ajaminen työmaalle jäisi kokonaan pois. Älykkäällä tietojärjestelmällä voitaisiin esimerkiksi myös kehittää nostimeen tietojärjestelmä, joka toimisi ennakoivasti. Tietojärjestelmä osaisi valvoa ja ennakoida nostimen osien kuntoa. Järjestelmä antaisi ennakoivan tiedon etänä, kun osan kunto alkaisi heikkenemään. Varaosa voitaisiin täten vaihtaa uuteen ennen kuin osa menisi kokonaan hajalle.

Huoltomekaanikolla, joka suorittaa henkilönostimeen korjauksia työmaalla on myös suuri vaikutus asiakastyytyväisyyteen. Huoltomekaanikon täytyy osata arvioida työmaalla heti, kannattaako nostinta lähteä korjaamaan vai suosiolla vaihtaa uuteen. Nopealla

huoltomekaanikon arviolla saadaan konevuokraamoiden aikatakuut pysymään asiakkaille. Vuorokausi on aika, mistä pitäisi pystyä pitämään myös kiinni. Isoimmat ja haasteellisemmat korjaukset suoritetaan tapauskohtaisesti.

Lähteet

Aluehallintovirasto. (2010). *Siirrettävät henkilönostimet*. Turvallisen käytön ohjeet:

https://www.tyosuojelu.fi/documents/14660/2426906/Siirrett%C3%A4v%C3%A4t_henkil%C3%B6nostimet_TSO_31.pdf

BITO-Lagertechnik Bittmann GmbH. (n.d.). *Suorituskykymittareiden (KPI) merkitys logistiikassa*.

<https://www.bito.com/fi-fi/asiantuntija/artikel/suorituskykymittareiden-kpi-merkitys-logistiikassa/>

Dinolift Oy. (n.d.). *Meet the DINOS*.

<https://www.dinolift.com/fi/tuotteet/>

Geda. (n.d.). *GEDA 300 Z rack lift base unit 230V*.

<https://www.geda-shop.de/GEDA-300-Z-rack-lift-base-unit-230V>

Genie Lift. (22.07.2017). *What is Considered a hybrid?*

<https://www.genielift.com/en/aerialpros/hybrid>

Genie Lift. (09.07.2020). *How Genie Stage V Engines Limit Downtime, Simplify Maintenance and Protect Engines*.

<https://www.genielift.com/en/aerialpros/characteristics-of-the-genie-stage-v-engine-solution>

Genie Lift. (2022). *Z-60 DC. Articulated Boom Lifts*:

<https://www.genielift.com/en/aerial-lifts/articulated-boom-lifts/z-60-dc>

Genie Lift. (n.d.). *Genie Product Solutions*.

<https://pdf.directindustry.com/pdf/genie/genie-pocket-full-line/9218-423761-10.html>

Logistiikanmaailma. (2011). *Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet*.

https://www.logistiikanmaailma.fi/wp-content/uploads/2018/06/Logistiikan_ja_toimitusketjun_hallinnan_perusteet.pdf

Motiva. (15.02.2022). *Työkoneet*.

https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/kestavat_julkiset_hankinnat/tietopankki/tyokoneet

Posti. (n.d.). *Rahti*.

<https://www.posti.fi/fi/yrityksille/paketit-ja-logistiikka/kaikki-palvelut/rahti>

Rodrigue J-P. (2020). *The Geography of Transport Systems*. Fifth Edition:

<https://transportgeography.org/contents/chapter2/geography-of-transportation-networks/>

Sosiaali- ja terveysministeriö. (01.01.2019). *Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta*. 403/2008:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080403>

Ympäristöministeriö. (2022). *Hallituksen ilmestopolitiikka: kohti hiilineutraalia Suomea 2035*.

<https://ym.fi/hiilineutraalisuomi2035>

Liite 1: 1 N: Aineistohallintasuunnitelma

1 N: Aineistohallintasuunnitelma

Aineiston hankinnan menetelmät ja aineiston muoto:

- Aineisto kerätään kahdelta Suomen isoimmalta konevuokraamolta sekä korjauksia työmaalla tekevältä huoltomekaanikolta.
- Aineistohankintamenetelmänä on etukäteen mietityt olennaiset kysymykset (Liite 2) konevuokraamoiden osoittamille henkilöille, jotka tuntevat ja tietävät henkilönostimien logistiikan.
- Aineistohankinnan toimintatapana on kasvotusten haastattelu tai sähköpostilla kysymysten lähettäminen.
- Opinnäytetyössä ei kerätä henkilötietoja tai yrityksen tietoja ja tämä myös ilmoitetaan haastatettaville ennen haastattelun aloittamista.
- Aineisto tulee olemaan pääsääntöisesti tekstiä.

Aineisto säilytetään opinnäytetyön tekijän henkilökohtaisella tietokoneen kovalevyllä. Aineistoa pääsee käsittelemään vain ja ainoastaan tutkimuksen tekijä.

Aineiston käsittely opinnäytetyön valmistuttua:

- Opinnäytetyössä kerättyä aineistoa käytetään vain tämän opinnäytetyön tutkimuksessa.
- Opinnäytetyön valmistumisen jälkeen aineisto tuhotaan vuoden kuluttua.
- Aineisto on vain tutkijan saavutettavissa.

Liite 2: Kysymykset konevuokraamoiden edustajalle

Kysymykset konevuokraamoiden edustajalle

- Asiakas tilaa nostimen konevuokraamolta työmaalle ja haluaa myöhemmin palauttaa nostimen konevuokraamolle. Miten tilausprosessi toimii kokonaisuudessaan?
- Asiakkailta on kiire saada nostin nopeasti työmaalle. Onko konevuokraamolla aika takauksia asiakkaalle, jonka sisällä nostin on toimitettuna työmaalle?
- Hoidetaanko nostimien kuljetukset itse vai ulkopuolisella kuljetusliikkeellä?
- Onko konevuokraamossa käytössä keskitetty, hajautettu vai hybridi mallinen kuljetusverkosto?
- Onko kalustokeskuksia vai pisteillä oma kalusto vai miten nostimet ovat sijoitettuna?
- Ostajan, ajojärjestelijän ja koordinaattorin tehtävät yrityksessä?
- Miten logistiikasta vastaavat henkilöstöt toimivat yrityksessä?
- Tulevaisuuden haasteet ja näkymät henkilönostimien kuljetuksissa?
- Miten henkilönostinkalustossa on otettu huomioon ympäristöasiat? Onko henkilönostimissa siirrytty täysin sähköisiin malleihin?
- Miten henkilönostimien kuljetuksissa otettu huomioon kiristyvät ympäristövaatimukset?
- Korjataanko, vaihdetaanko vai miten toimitaan, kun henkilönostin menee rikki työmaalla?
- Onko konevuokraamolla keskitettyjä korjaamoja eli keskuskorjaamoja? Onko samoilla paikoissa kalustokeskusten kanssa vai korjataanko kaikki henkilönostimet työmaalla?
- Onko konevuokraamolla käytössä toimintajärjestelmää esimerkiksi vuokraohjelmaa tai liikenteenohjausjärjestelmää? Miten näitä hyödynnetään nostimien siirroissa?
- Onko nostimilla verkkokauppaa tai Online varausjärjestelmää?
- Hyödynnetäänkö KPI-mittareita? Millaisia konevuokraamolla on käytössä?
- Miten konevuokraamossa kuljetukset optimoidaan ajamaan niin että olisi mahdollisimman vähän tyhjänä ajoa?

Liite 3: Kysymykset huoltokorjauksia työmaalla tekevälle huoltomekaanikolle

Kysymykset huoltokorjauksia työmaalle tekevälle huoltomekaanikolle

- Rikkinäinen nostin työmaalla. Onko eroa, minkä tyyppinen nostin on kyseessä? Korjataanko vai vaihdetaanko?
- Miten toimit hankalissa tai epäselvissä korjaustapauksissa?
- Minkälaisella säteellä korjauskeikat ovat kannattava hoitaa?
- Mikä on kokonaiskorjausaika, kun tarvitaan tilata erikseen uusi varaosa rikkinäisen varaosan tilalle?
- Isoimmat korjaukset isoimmissa nostimissa, pystytäänkö korjaukset suorittamaan työmaaloissa?
- Teetkö itse korjausarvion ja informoit suoraan asiakkaalle?
- Miten asiakkaat suhteutuvat isoihin, haastaviin sekä pitkiin korjauksiin?
- Konevuokraamoiden nostimen korjaus-, tai vaihtotakuuajat. Miten vaikuttavat työmaalla tehtäviin isompiin korjauksiin?
- Onko sinulla kehitysideoita, miten työmaalla tehtäviä huoltoja ja korjauksia voisi saada tehokkaammaksi?
- Miten useasti joudut olemaan suoraan yhteydessä asiakkaaseen tai konevuokraamoon korjausten osalta?