

Opinnäytetyö (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Koneautomaatio

2022

Petteri Mäntyranta

NOSTOLAITTEIDEN VERTAILU VARASTOTILOJEN TOIMIVUUDEN KEHITTÄMISEKSI

Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Kone- ja tuotantotekniikka

2022 | 22

Petteri Mäntyranta

NOSTOLAITTEIDEN VERTAILU VARASTOTILOJEN TOIMIVUUDEN KEHITTÄMISEKSI

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää Schneider Electricin Turun konttorin varastotilojen toimivuutta. Pää tavoitteena varaston kehittämisessä oli etsiä vaihtoehtoisia ratkaisuja helpottamaan tavaran nostamista sisälle. Tämän tavoitteen toteutuessa työturvallisuusriskit pienenevät, työergonomia parantuu ja fyysinen työ kevenee.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja oli Schneider Electric Finland Oy. Opinnäytetyössä tarkasteltiin erilaisia nostolaitteita, niiden yhteensopivuutta toimitiloihin sekä pohdittiin niiden hyviä ja huonoja puolia. Opinnäytetyön lopputuloksena nostolaitteista löydettiin käyttötarkoitukseen paras vaihtoehto. Täksi vaihtoehdoksi valikoitui taitettava ramppi käännettävällä alustalla. Se sekä parantaa työergonomiaa että vähentää työturvallisuusriskejä.

Asiasanat:

Varaston suunnittelu, nostolaite, työergonomia, työturvallisuus

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Machine and production technology

2022 | 22

Petteri Mäntyranta

COMPARISON OF LIFTS TO DEVELOP THE FUNCTIONALITY OF STORAGE FACILITIES

The purpose of the thesis was to develop the functionality of the warehouse facilities of Schneider Electric's Turku branch. The main goal in the development of the warehouse was to find alternative solutions to facilitate the lifting of the goods inside. When this goal is achieved, occupational safety risks are reduced, work ergonomics are improved, and physical work is reduced.

This thesis was commissioned by Schneider Electric Finland Oy. The thesis examined different lifts, their compatibility with the premises and considered their pros and cons. As a result of the thesis, the best option for lifting was found. A folding ramp with a reversible platform was chosen as this option. It both improves work ergonomics and reduces occupational safety risks.

Keywords:

warehouse design, lifting device, work ergonomics, occupational safety

Sisältö

Käytetyt lyhenteet ja sanasto	6
1 Johdanto	7
2 Opinnäytetyön lähtökohdat	8
2.1 Schneider Electric	8
2.2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	8
3 Tämänhetkiset riskit	10
3.1 Riskit terveydelle ja työkyvylle	10
3.2 Ergonomia työturvallisuuslaissa	11
4 Vaatimukset nostolaitteelle	12
5 Vaihtoehdot nostolaitteelle	15
5.1 Ramppi	15
5.1.1 Kiinteä ramppi	15
5.1.2 Irrallinen ramppi	15
5.1.3 Taitettava ramppi	16
5.2 Nostopöytä	18
5.3 Nostovaunu	19
5.4 Sähkömoottorinen nostolaite	20
5.5 Vertailu vaihtoehtojen välillä	21
6 Yhteenveto	22
Lähteet	23

Kuvat

Kuva 1. Varaston ulko-ovi kuvattuna ulkopuolelta ja pelastustie.	13
Kuva 2. Varaston ulko-ovi kuvattuna sisäpuolelta	14
Kuva 3. Taitettava ramppi (Kuusiluoto 2022)	17
Kuva 4. Nostopöytä (Finnlift 2022)	18
Kuva 5. Nostovaunu (Finnlift 2022)	19
Kuva 6. Sähkömoottorinen nostolaite (Talart 2022)	20

Taulukot

Taulukko 1. Vertailu vaihtoehtojen välillä	21
--	----

Käytetyt lyhenteet ja sanasto

VAK	Valvonta-alakeskus
Standardi	Normatiivinen asiakirja, joka on määrämenettelyllä laadittu ja vahvistettu. Asiakirjassa voidaan esittää yhteisesti sovittuja ominaisuuksia, suosituksia tai vaatimuksia.
Nostolaite	Laite, jolla saadaan nostettua esineitä

1 Johdanto

Schneider Electricin Turun konttorilla on pitkään ollut ongelmana tavarankäntäminen varastoon ja varastosta ulos. Osa tilatusta tavarasta on painavaa, ja tavara vietiin varastolle sivuoven kautta. Kyseinen ovi on 40 cm korkealla, jolloin tavaraa täytyy nostaa käsin. Huonosta työergonomiasta ja turvallisuusriskeistä on jo useita työturvallisuushavaintoja. Työergonomian parantamiseksi ja työturvallisuusriskien minimoimiseksi halutaan helpompi tapa nostaa tavaraa.

Varastoon siirrettävät tavarat ovat pitkälti valvonta-alakeskuksia, akkuja ja valvonta-alakeskuksiin meneviä moduuleita. Varastossa säilytetään myös työtarvikkeita, joita käytetään työmaakohteissa.

Opinnäytetyön tavoitteena on parantaa Schneider Electric Turun konttorin varastotilojen toimivuutta sekä pienentää työturvallisuusriskejä, parantaa työergonomiaa ja keventää fyysistä työtä. Opinnäytetyön tarkoituksena on löytää tilaan sopiva apuväline tavaroiden nostamisen helpottamiseksi sekä vertailla eri tavarankäntämismahdollisuuksien toimivuutta ja soveltuvuutta kohteessa.

Opinnäytetyössä vertailtavia vaihtoehtoja nostolaitteille ovat erilaiset rampit, nostopöytä, nostovaunu ja sähkömoottorinen nostolaite. Työssä vertaillaan nostolaitteiden toimivuutta ympäristössä ja niiden soveltuvuutta käyttötarkoitukseen. Haasteita nostolaitteen valintaan tuo oven ulkopuolella oleva pelastustie, joka on pidettävä avoimena.

2 Opinnäytetyön lähtökohdat

2.1 Schneider Electric

Schneider Electric on eurooppalainen sähkötekniikan laitteita ja komponentteja valmistava yhtiö. Yhtiö on perustettu Ranskassa vuonna 1836. Sotatarvikkeiden valmistajaksi erikoistunut Schneider laajensi toimintaansa nopeasti kehittyville sähkömarkkinoille. Nykyinen nimi on otettu käyttöön vuonna 1999, jolloin konserni eteni asennuspuolelle sekä järjestelmien valmistukseen. 2000-luvun alussa yritys sijoittuu yritysostojen kautta uusille markkinasegmenteille: UPS-laitteet, liikkeenilmaisimet, rakennusautomaatio ja turvallisuus. Yhtiö on vahvistanut edelleen asemaansa ohjelmistoissa, kriittisessä virranjakelussa ja älyverkkoratkaisuissa. Schneider Electric on tehnyt historiansa aikana monia teknisiä läpimurtoja ja strategisia valintoja.

Nykyisin Schneider Electricin palveluksessa on 128 000 työntekijää maailmassa. Yhtiön liikevaihto oli v. 2021 28,9 mrd euroa. Yritys toimii 108:ssa eri maassa. (Schneider Electric. N.d.)

Yhtymä toimii Suomessa nimellä Schneider Electric Finland Oy, jonka liikevaihto on noin 130,8 miljoonaa euroa (2020). Yrityksen rinnakkaistoiminimiä ovat Merlin Gerin, Schneider MGTE ja Telemecanique. Schneider Electric Finland Oy:llä on 457 työntekijää (2020). Toiminta Suomessa on alkanut vuonna 1975. (Finder. N.d.)

2.2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Schneider Electricin Turun konttorilla on todettu ongelmaksi tavaroiden nostaminen varastoon ja varastosta ulos. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää Turun konttorin varaston toimivuutta oikeanlaisella nostolaitteella. Nostolaitteen hankinnalla pyritään pienentämään työturvallisuusriskejä, parantamaan työergonomiaa ja keventämään fyysistä työtä. Asiasta on jo saatu useita työturvallisuushavaintoja, jonka takia on päädytty nostolaitteen hankintaan.

Opinnäytetyön tarkoituksena on vertailla erilaisia nostolaitteita ja löytää tarkoitukseen sopiva vaihtoehto. Rajoittavana tekijänä nostolaitteen valitsemisessa on varaston ympäristö, kuten varaston vieressä kulkeva pelastustie ja varaston oven pieni koko. Suurimmat vaikuttavat tekijät oikeanlaisen nostolaitteen valinnassa ovat sen tilaan sopivuus sekä käyttötarkoituksenmukaisuus.

Seuraavissa luetteloissa on listattuna opinnäytetyön tarkoitukset ja tavoitteet.

Opinnäytetyön tavoitteena on

- kehittää varaston toimivuutta
- pienentää turvallisuusriskejä
- parantaa työergonomiaa
- keventää fyysistä työtä.

Opinnäytetyön tarkoituksena on

- vertailla erilaisia nostolaitteita ja niiden yhteensopivuutta varaston tiloihin
- löytää käyttötarkoitukseen paras nostolaite.

3 Tämänhetkiset riskit

3.1 Riskit terveydelle ja työkyvylle

Käsin tehtäviä nostoja ja siirtoja pitäisi eri työvaiheissa välttää. Ne pitäisi korvata teknisillä ratkaisuilla. (Työsuojelu. N.d.) Tavaroiden nostossa erityisesti alaselkä on altis kuormitukselle. Raskaat nostot voivat aiheuttaa pitkäaikaista haittaa, kuten välilevyn pullistumia, nivelien rappeumista tai lihasperäisiä tulehduksia. (Machinetool. N.d.) Fyysinen kuormitus työssä lisää tuki- ja liikuntaelinsairauksien vaaraa sekä saattaa aiheuttaa lisäksi hengitys- ja verenkiertoelimistön kuormittumista. Taakkojen käsittely lisää myös tapaturmariskiä. (Työsuojelu. N.d.)

Nostettavan taakan painolle ei ole lainsäädännössä määritelty kilorajoja. Paino on vain yksi osatekijä taakkojen käsittelyn aiheuttamista haitta- ja vaaratekijöistä. Siksi ne tulee aina arvioida kokonaisuutena.

Kuormittumiseen vaikuttavia tekijöitä ovat

- taakan paino ja muoto
- taakasta saatavan otteen pitävyys
- taakan sijainti suhteessa vartaloon
- vartalon asento noston aikana
- nostojen ja toistojen määrä
- siirtomatkan pituus
- työympäristö
- työntekijän henkilökohtaiset ominaisuudet.

Taakkojen käsittelyn turvallisuuteen vaikuttaa työympäristö. Tapaturman vaaran vähentämiseksi pitää huolehtia riittävän leveistä ja tasaisista kulkuteistä ja siitä, ettei lattia ole liukas. Lisäksi riittävä valaistus parantaa turvallisuutta. Kylmässä työn fyysinen kuormitus korostuu ja tapaturmariski kasvaa. Työntekijän ikä, lihasvoima ja työkokemus vaikuttavat haitta- ja vaaratekijän syntyyn.

Kuormittavuuden kokemukset eivät ole kaikille yhteneväiset samassakaan työssä. (Työsuojelu. N.d.)

3.2 Ergonomia työturvallisuuslaissa

Ergonomia ja työturvallisuus ovat vahvasti kytköksissä toisiinsa. Työturvallisuuslaki (358/2002) velvoittaa työnantajia huolehtimaan työntekijöiden terveydestä ja turvallisuudesta. Laki pyrkii parantamaan työympäristöä ja -olosuhteita, sekä ennaltaehkäisemään ja torjumaan tapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä mahdollisesti aiheutuvia terveyshaittoja. Työterveyslain 5.luvussa § 24 ja § 25 veloitetaan ergonomian huomioon ottamista. Laki velvoittaa keventämään työtä tarvittaessa apuvälinein. Työterveyslain mukaan työ ei myöskään saa aiheuttaa työntekijälle terveydellistä haittaa tai vaarallista kuormitusta. (Työturvallisuuslaki 2002/738.)

Standardissa SFS-EN ISO 6385 esitetään ergonomian perusteet. Tässä standardissa ergonomia määritellään tieteenalaksi, joka soveltaa tietoja, menetelmiä, teoriaa ja periaatteita ihmisen hyvinvoinnin ja järjestelmän kokonaissuorituskyvyn optimoimiseksi. (SFS 6385.)

Ergonomiassa pyritään työn ja toimintaympäristön ennakoivaan suunnitteluun ja kokonaisvaltaiseen kehittämiseen. Ergonomiasuunnittelulla pyritään edistämään sekä tuottavuutta että hyvinvointia. Työn tuottavuus ja työturvallisuus paranee, kun tehdään muutoksia, jotka parantavat työn ergonomiaa, toimintatapoja ja olosuhteita. Kokonaisvaltainen ergonomian huomioiminen edistää työntekijän terveyttä ja hyvinvointia. (Työterveyslaitos.N.d.) Raskaiden, suurten ja hankalasti käsiteltävien taakkojen toistuvassa nostamisessa ja siirtämisessä tarvitaan ergonomiaa lisääviä nostolaitteita (Machinetool. N.d.). Nostolaitteiden ja apuvälineiden pitää sopia kyseiseen työhön ja taakkaan. Parhaita työvälineitä ovat sellaiset, jotka eivät hidasta tai vaikeuta työn tekemistä. Mikäli työntekijät kokevat apuvälineiden käytön hankalaksi, välineet jäävät usein käyttämättä. (Työsuojelu. N.d.)

4 Vaatimukset nostolaitteelle

Tässä kohdassa pohditaan kriteerejä nostolaitteelle. Mitä ominaisuuksia nostolaitteella pitää olla ja mitkä ovat ympäristölliset esteet erilaisille nostolaitteille?

Suunnitellessa nostolaitetta on otettava huomioon nostolaitteen käytännöllisyys. Nostolaitteen tulisi olla käyttäjäystävällinen, eli sen tulisi olla helppokäyttöinen sekä nopeasti ja vaivattomasti käytettävä.

Kriteerejä ympäristön suhteen on, että nostolaitteen on mahdollista käytettävissä tiloihin eikä se saa estää kulkua oven ulkopuolella menevällä pelastustiellä (kuva 1). Lisäksi olisi tärkeää, että nostolaite ei estäisi läpikulkua ovesta.

Mikäli nostolaitteen käyttö olisi hidasta tai vaivalloista, olisi todennäköistä, että työntekijät nostaisivat painavat tavarat ilman nostolaitetta. Tällöin nostolaite ei tuo haluttua hyötyä. Tämä toistuu myös, mikäli nostolaitteen käyttö on hankalaa.

Suurimmat tavarat, joita kuljetetaan varastoon ovat valvonta-alakeskuksia. Valvonta-alakeskuksen korkeus on 120 cm, leveys 100 cm, syvyys 40 cm ja ne painavat noin 60 kg. Varastolle tuodaan myös tavaraa lavoissa, joiden maksimi paino voi olla hieman yli 100 kg. Tarkoituksen mukaista olisi, että suurimmat lähetykset saataisiin siirrettyä kokonaan ainakin nokkakärryillä, mahdollisesti myös pumppukärryillä.

Nostolaite ei myöskään saisi estää ovesta kulkemista. Mikäli nostolaite estää ovesta kulkemisen, se hidastaa ja hankaloittaa pienten tavaroiden kuljetusta ovesta. Mikäli nostolaite estää kulun ovesta, nostolaitetta pitäisi käyttää kevyidenkin tavaroiden nostamiseen tai pienet tavarat tulisi viedä pääoven kautta. Tämä tekisi pienten tavaroiden kuljettamisen työläämmäksi, joka ei ole tarkoituksenmukaista.

On myös huomioitava, että nostolaitteen käyttö on mahdollista käytettävissä olevissa tiloissa. Varaston oven sisäpuolella on ahdasta (kuva 2) ja se pitää

ottaa käsittelylaitteen valinnassa huomioon. Varaston ovi on kapea, jonka takia on huomioitava nostolaitteen leveys. Nostolaite ei saa olla liian iso, jotta sitä olisi mahdollista käyttää ja jotta se olisi käyttöystävällinen.

Varaston oven tiedot:

- Korkeus maasta 40 cm.
- Oven leveys 90 cm, korkeus 200 cm.
- Oven karmin leveys 109,5 cm, korkeus 240 cm, syvyys 16 cm.



Kuva 1. Varaston ulko-ovi kuvattuna ulkopuolelta ja pelastustie.



Kuva 2. Varaston ulko-ovi kuvattuna sisäpuolelta

5 Vaihtoehdot nostolaitteelle

Vaihtoehdoissa vertailtiin erilaisten nostamisen helpottamiseen suunniteltujen ratkaisujen käytännöllisyyttä ja toimivuutta. Nostolaitteen tulee olla turvallisesti käytettävä. Nostolaitteen täytyy mahtua olemassa oleviin tiloihin, eikä se saa tukkia ulkopuolella kiertävää pelastustietä. Näitä tarkasteltiin ja pohdittiin ratkaisujen hyviä ja huonoja puolia.

5.1 Ramppi

Ramppia mietittäessä pohdittiin muutamaa vaihtoehtoa. Rampin käytössä pitää ottaa huomioon rampin pituus. Sen täytyy olla tarpeeksi pitkä, jotta työhön käytettävä voima olisi mahdollisimman pieni. Liian lyhyessä rampissa työhön käytettävä voima olisi huomattavasti suurempi, jolloin saatava hyöty pienenis. Lisäksi liian lyhyt ramppi estää pumppukärrien käytön, jolloin ainoaksi vaihtoehdoksi liikutella tavaraa jäisi nokkakärrien käyttö.

5.1.1 Kiinteä ramppi

Yhtenä vaihtoehtona mietittiin kiinteää ramppia, joka menisi kiinteistön sivustaa pitkin. Tämä olisi mahdollista rakentaa betonista tai alumiinista. Kiinteän rampin ongelmaksi kuitenkin osoittautui tilan puute. Ramppi estäisi ajoneuvojen kulun tiellä, jota käytetään tavaroiden tuomiseen. Omat autot käyttävät tietä tavaroiden hakemiseen varastolta. Lisäksi tietä käyttävät lähetyspalvelut ja se toimii myös pelastustienä. Kiinteän rampin asentaminen tällaiseen kohtaan tekisi tiellä ajamisen mahdottomaksi, jolloin se on pois luettu ratkaisu.

5.1.2 Irrallinen ramppi

Toisena ramppivaihtoehtona pohdittiin kokonaan siirrettävää ramppia. Ramppia olisi helppo säilyttää sisätiloissa oven vieressä, ja se olisi nopeasti siirrettävissä

paikoilleen. Siirrettävä ramppi on vertailtavista vaihtoehtoista edullisin. Siirrettävän rampin etuna olisi sen käytön monipuolisuus. Sitä olisi mahdollista käyttää myös silloin, kun tavaraa lastataan autoon. Siirrettävän rampin huonona puolena voidaan pitää sen luotettavuutta käyttövirheiden takia. Mikäli ramppi laitetaan paikoilleen kiireellisesti ja huolettomasti, se voi luisua paikoiltaan, jolloin kuorma voi pudota. Tällaisessa tilanteessa se voi aiheuttaa materiaali- tai pahimmillaan henkilövahinkoa. Vahingon mahdollisuutta voitaisiin minimoida sellaisella rampilla, jonka saisi tukevasti kynnyksen taakse. Tällöin liukumamahdollisuus ei olisi niin suuri. Toisena huonona puolena voidaan pitää mahdollista rampin massaa ja rampin paikoilleen laitettaessa aiheuttamaa kuormaa selälle ja muille ruumiin osille. Mikäli ramppia siirrellään ja laitetaan paikoilleen huonossa asennossa, se voi tuoda samoja työergonomisia ongelmia, joita koitetaan ratkaista mahdollisen rampin avulla.

5.1.3 Taitettava ramppi

Kolmantena ramppivaihtoehtona pohdittiin taitettavaa ramppia. Tämä olisi mahdollista sijoittaa joko ulkopuolelle tai sisäpuolelle. Tämä olisi käyttömukavuudeltaan parempi kuin kokonaan siirrettävä ramppi. Mikäli ramppi sijoitettaisiin ulkopuolelle, olisi se sijoitettava kiinteästi oven eteen. Oven ja rampin käyttö onnistuisi tällöin pelkästään ulkokautta. Ramppi olisi avattava ennen kuin oven saa auki.

Taitettava ramppi olisi myös mahdollista sijoittaa sisäpuolelle. Sisälle sijoitettavassa rampissa olisi kolme vaihtoehtoa. Kuten ulos sijoitettava ramppi, myös sisälle sijoitettava ramppi olisi mahdollista asentaa kiinteänä. Tässä ongelmaksi muodostuu sama kuin ulkopuolelle sijoitettavassa rampissa. Ovea olisi mahdollista käyttää liikkumiseen vain, mikäli rampin laskee alas.

Sisäpuolelle sijoitettava ramppi olisi myös mahdollista asentaa liikuteltavana. Ramppi olisi mahdollista asentaa siten, että kynnyksen otetaan pois ja tilalle asennettaisiin alusta rampille. Kyseiseen alustaan ramppi saataisiin kiinnitettyä pikakiinnittimillä, jolloin ovea olisi mahdollista käyttää myös ilman rampin

laskemista. Ramppia voitaisiin säilyttää oven vieressä, jolloin ovesta kulku olisi mahdollista. Ramppi olisi helppoa siirtää paikoilleen, jolloin tavaroiden siirtäminen ovesta onnistuisi helpommin. Tässä ongelmaksi muodostuu rampin käytettävyys. Tuleeko ramppi aina siirrettyä sivulle, jolloin ovesta kulku on mahdollista tai onko rampin paikoilleen asentaminen liian vaivalloista, jolloin tavarat tulee edelleen siirrettyä käsin nostamalla.

Kolmantena vaihtoehtona sisälle sijoitettavassa taitettavana ramppina pohdittiin vastaavasti kuin aiemmassa kohdassa alustalle sijoitettavaa ramppia. Toisin kuin aiemmassa kohdassa, ramppi olisi vain toiselta puolelta kiinni pikakiinnikkeen kanssa. Toinen puoli olisi kiinni saranalla, jolloin ramppi olisi mahdollista kääntää kiinni ollessaan oven viereen. Tämä olisi helppokäyttöinen ja nopeasti käytettävä ratkaisu. Ramppia voitaisiin pitää pääasiassa oven vieressä, jolloin ovesta kulku molempiin suuntiin olisi mahdollista ilman rampin laskua. Kun tavaraa tarvitsee kuljettaa ovesta, olisi ramppi helposti käännettävissä paikoilleen ja laskettavissa alas. Tämä vaihtoehto on käännettävistä rampeista paras, joten tätä käytetään vertailussa muihin nostolaitteisiin.

Erilaisista rampeista otettiin vaihtoehdoksi Kuusiluodon ramppi LR 069-21, joka on taitettava malli. Kyseinen ramppi on 214 cm pitkä ja 69 cm leveä. Rampin kantokyky on 800 kg. Nämä ominaisuudet täyttävät tarvittavat kriteerit. (Kuusiluoto. N.d.)



Kuva 3. Taitettava ramppi (Kuusiluoto. N.d.)

5.2 Nostopöytä

Nostopöytä olisi teoriassa helppokäyttöisin ratkaisu. Tavara laskettaisiin alustalle ja nostettaisiin nostopöydällä oven korkeudelle, josta tavara olisi helppo siirtää suoraan varastoon. Käytännössä ratkaisu ei ole kuitenkaan helpoimmasta eikä edullisimmasta päästä. Tilojen vuoksi nostopöytä olisi asennettava ulkopuolelle. Tällöin on otettava huomioon sulatus nostopöydälle, sekä viemäröinti. Oven vierustan asfaltti on epätasainen, jolloin nostopöydän asentaminen järkevästi vaatisi isommalta alueelta asfaltin uusiksi laittamista. Lisäksi nostopöydälle tarvitsee vetää sähköt varaston sisäpuolelta ulkopuolelle. Ajan myötä hiekkaa ja soraa kulkeutuisi nostopöydältä sisälle muita ratkaisuja helpommin. Tämän saisi korjattua ritiläpinnalla, mutta sora ja hiekka kulkeutuisi helpommin nostopöydän liikkuvien osien väliin, joka olisi haitallista koneen toiminnalle. Nostopöydän alustaa olisi jatkuvasti putsattava, joka aiheuttaa lisätöitä.



Kuva 4. Nostopöytä (Finnlift. N.d.)

5.3 Nostovaunu

Yhtenä vaihtoehtona pohdittiin nostovaunua. Nostovaunu olisi yksinkertaisimpia ratkaisuja ja yleisesti ottaen helppokäyttöinen. Nostovaunussa tavara nostettaisiin tasolle, jolla se olisi helposti nostettavissa sisälle. Nostovaunua voisi myös helposti käyttää tavaran siirtämiseen varaston ovelta autoon. Ongelmaksi kuitenkin nostovaunun kanssa tulee käytännöllisyys. Nostovaunut ovat painavia ja ne eivät ole helposti nostettavissa varaston ovesta ulos. Tällöin nostovaunua tulisi säilyttää pääaulan yhteydessä, jonne taas ei haluta ylimääräistä tavaraa. Tästä johtuen nostovaunu tulee säilyttää varastossa, jolloin se tulisi siirtää tarvittaessa sisätilojen kautta ulos, jolloin itse nostoprojektiin menee huomattavasti enemmän aikaa ja vaivaa. Lisäksi tavaraa siirrettäessä vaunuun, tulee tehtyä nostotyötä, jota halutaan välttää.



Kuva 5. Nostovaunu (Finnlift. N.d.)

5.4 Sähkömoottorinen nostolaite

Viimeisenä vaihtoehtona pohdittiin sähkömoottorista nostolaitetta, vastaavanlaista, jota käytetään invataksissa pyörätuolinostimena. Ongelmaksi tiedon etsimisessä ilmentyi oikeanlaisen nostolaitteen löytäminen. Tästä johtuen käytettävä tieto pohjautuu täysin pyörätuolihiisiin.

Nostolaitteen saisi sijoitettua sisäpuolelle oven eteen. Nostolaitteen etuina olisi helppo- ja nopeakäyttöisyys. Nostimen saisi laskettua ja nostettua nappia painamalla ja tavara olisi helposti siirrettävissä nostimelle. Nostimen saisi laskettua maahan, josta tavaran saisi helposti nostettua nostimelle ja pois nostimelta. Joitain malleja löytyi myös pikakiinnikkeellä ja saranalla varustettuna, jolloin nostolaitteen saisi siirrettyä pois oven edestä. Tämä mahdollistaisi ovesta kulun ilman, että nostin tarvitsee laskea.

Valinnoissa päädyttiin Braun Millenium malliseen nostimeen. Kyseillä mallilla on kolme kokovaihtoehtoa. Nostimen alustan leveysvaihtoehdot olivat 66, 76 ja 84 cm ja pituus vaihtoehdot 94, 104 ja 140 cm. Nostimen nostokapasiteetti mallista riippuen on 272–363 kg, joka on riittävä tarkoitukseen. Valittavalla nostimella ei ollut kääntömahdollisuutta, joten mikäli kyseinen ominaisuus halutaan, olisi rakennettava erillinen alusta, jolla saataisiin toteutettua kääntömahdollisuus. (Talart. N.d.)



Kuva 6. Sähkömoottorinen nostolaite (Talart. N.d.)

5.5 Vertailu vaihtoehtojen välillä

Nostolaitteiden vaihtoehtoista valittiin vertailtaviksi taitettava ramppi, nostopöytä, nostovaunu ja sähkömoottorinen nostolaite. Nostolaitteet sijoitettiin taulukkoon ja näitä vertailtiin valittujen vaatimusten suhteen.

Taulukko 1. Vertailu vaihtoehtojen välillä

	Taitettava ramppi	Nostopöytä	Nostovaunu	Sähkömoottorinen nostolaite
Mahduttava käytettäviin tiloihin	x	x	x	x
Ei saa estää kulkua pelastustiellä	x	x	x	x
Helppokäyttöinen	x			x
Nopeasti käytettävä	x			x
Turvallisesti käytettävä	x	x		x
Ei estä ovesta kulkua	x	x	x	

Vertailuista vaihtoehtoista taitettava ramppi ja sähkömoottorinen nostolaite täyttivät annetut kriteerit parhaiten. Valittu sähkömoottorinen nostolaite estää ovesta kulun, ellei tälle suunnittele taitettavaa alustaa, joten kyseinen nostolaite ei täytä sellaisenaan kriteeriä. Tästä johtuen taitettava ramppi täyttää kriteerit parhaiten, joten tämä valittiin nostolaitteeksi.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyön tavoite oli löytää sopiva nostolaite, jolla saadaan kehitettyä varaston toimivuutta sekä parannettua työergonomiaa, vähennettyä työtapaturmariskien mahdollisuutta ja kevennettyä fyysistä työtä. Tavoitteet voidaan katsoa toteutuneeksi, sillä opinnäytetyössä tehdyn vertailun myötä varastotilaan löydettiin paras mahdollinen nostolaite.

Ennen nostolaitteen valitsemista päätettiin vaatimukset, jotka sen tulisi täyttää. Nostolaitteen hankinnassa päädyttiin taitettavaan ramppiin. Opinnäytetyön alussa nostolaitteelle valittiin seuraavat kriteerit:

- Nostolaitteen on mahduttava olemassa oleviin tiloihin.
- Nostolaite ei saa estää kulkua pelastustiellä.
- Nostolaitteen tulee olla käyttäjäystävällinen.
- Nostolaitteen tulee olla turvallista käyttää.
- Nostolaite ei saa estää ovesta kulkua.

Valittu nostolaite täyttää näistä kriteereistä jokaisen kohdan. Valittuna taitettavana ramppina toimii LR 069-21. Jatkotoimenpiteinä tilataan valittu nostolaite ja asennetaan paikoilleen.

Valintaprosessissa haasteina oli kokemattomuus nostolaitteista. Erilaisten nostolaitteiden määrä on suuri ja tämä hankaloitti sopivien nostolaitteiden löytämistä.

Lopputuloksena mielestäni onnistunut, koska saatiin valittua nostolaite, joka täyttää kaikki annetut kriteerit. Uudella nostolaitteella saadaan parannettua työturvallisuutta ergonomian ja fyysisen työn vähenemisen myötä.

Lähteet

Finnlift. Nostopöydät. Viitattu 5.6.2022.

<https://www.finnlift.fi/fi/tuotteet/nostopoydat+ja+tavarahissit/nostopoydat>

Finnlift. Nostovaunut. Viitattu 5.6.2022.

<https://www.finnlift.fi/fi/tuotteet/nostovaunut+pinoamisvaunut+ja+saksinostovaunut/advanced+handling>

Kuusiluoto. Järeät LR rampit. Viitattu 5.6.2022.

<http://lastausramppi.fi/jareat-lr-rampit/>

Machinetool. Ergonomia työturvallisuuslaissa. Viitattu 3.6.2022.

<https://www.machinetool.fi/nostamisen-ergonomia>

Schneider Electric. Tutustu Schneider Electiciin. Viitattu 16.6.2022.

<https://www.se.com/fi/fi/about-us/company-profile/#GlobalDirectory>

Finder. Schneider Electric Finland OY. Viitattu 16.6.2022.

<https://www.finder.fi/Automaatio/Schneider+Electric+Finland+Oy/Espoo/yhteystiedot/208315>

SFS 6385. Ergonomian- ja käytettävyyden standardit. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.

SFS. Mitä standardi tarkoittaa. Viitattu 16.6.2022.

<https://sfs.fi/standardeista/mika-on-standardi/#Standardi>

Talart. Hissit. Viitattu 5.6.2022.

<https://talart.fi/autoilun-apuvaihteet/hissit/>

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738. Annettu Helsingissä 23.8.2002.

Saatavilla <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>.

Työsuojelu. Nostot käsin. Viitattu 3.6.2022.

<https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/fyysinen-kuormitus/nostot-kasin>

Työterveyslaitos. Ergonomia on kokonaisvaltaista. Viitattu 3.6.2022.

<https://www.ttl.fi/teemat/tyohyvinvointi-ja-tyokyky/kokonaisvaltainen-ergonomia>