

TAMPEREEN AMATTIKORKEAKOULU  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotanto

Opinnäytetyö

Mikko Mertala

## **HENKILÖNOSTOLAVOJEN OMINAISUUDET JA KEHITYSTARPEET**

Työn ohjaaja:  
Työn teettäjä:  
Tampere 2008

DI Hannu Kauranen  
TAMK T&K, Markku Oikarainen

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Rakennustekniikka  
Rakennustuotanto

Mertala Mikko  
Opinnäytetyö  
Työn valvoja  
Työn teettäjä  
Huhtikuu 2008  
Hakusanat

Henkilönostolavojen ominaisuudet ja kehitystarpeet  
32 sivua + 3 liitesivua  
DI Hannu Kauranen  
TAMK T&K, Markku Oikarainen

Henkilönostolava, henkilönostin, saksilava, mastolava

## TIIVISTELMÄ

Uutta henkilönostinta suunniteltaessa on tärkeää tehdä taustatutkimusta nykyisten henkilönostimien käytöstä, määristä ja ominaisuuksista. Työn tavoitteena oli kerätä nykyisten henkilönostimista pohjatietoa, jota käytetään hyväksi haettaessa rahoitusta uudenlaisen henkilönostimen kehittämiseen. Painopisteenä olivat seikat jotka vaikuttavat työskentelyyn pientyömailla käytettäessä saksi- tai mastolavaa.

Työssä selvitettiin nykyisten yleisimpien saksi- ja mastolava mallien teknisiä tietoja, työturvallisuutta sekä sitä mihin asioihin kannattaa kiinnittää huomiota suunniteltaessa uutta henkilönostinta. Tietoa kerättiin henkilönostimien kanssa toimivien ammattilaisten haastattelulla ja henkilönostimia valmistavien yrityksiltä saaduilla tiedoilla.

Masto- ja saksilavoissa on monia erilaisia puutteita, mutta niissä on myös paljon hyviä puolia. Ratkaistaessa näiden nostimien ongelmat ja hyödyntäessä niiden hyvät ominaisuudet, sellainen olisi melkein täydellinen. Työstä voidaan havaita mihin asioihin kannattaa kiinnittää huomiota, kun aletaan kehittää uutta parempaa nostinta.

TAMPERE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Department of Construction Technology

Mertala Mikko	Personal lifts capacity and development need
Engineering Thesis	32 pages, 3 appendices pages
Supervising Teacher	CI Hannu Kauranen
Commissioning company	TAMK T & K, Markku Oikarainen
April 2008	
Key words	Personal lift, scissors lift, mast lift

## **ABSTRACT**

When you are designing a new personal lift it is very important to do research about usability, amount and feature. Purpose of this work is to get information from existing personal lifts. This thesis will be used to apply funding for projecting a new personal lift. Work is accentuating things which important when scissor- or mast lifts are used in small construction sites.

Topic for this work was look in to typical used personal lifts technical information. Also what kinds of things have to notice when you are designing a new personal lift. Information has been collected interviewing experts who are working with personal lifts and using producer's product sources.

There are all kind of small needs in scissor- and mass lifts but there are also lots of good things too. While you can solve these small problems and use also these good things you have designed almost perfect personal lift. It can be noticed which things are useful to pay attention to when you are designing a new personal lift.

# ALKUSANAT

Saamani opinnäytetyön aihe oli mielestäni mielenkiintoinen ja paljon ajatuksia herättävä. Mielestäni markkinoilla olevat henkilönostimet kaipaavat uusia innovaatioita, joiden avulla rakennustyömaiden työskentelyä voitaisiin tehostaa ja helpottaa.

Kiitän kaikkia tutkintotyön valmistumiseen osallistuneita. Kiitän opinnäytetyön ohjaajaani Hannu Kaurasta, myös projektipäällikkö Markku Oikaraista ja työn teettäjää Veli-Matti Jussilaa. Osoitan kiitokseni myös haastatteluun osallistuneille Ipo Hämäläiselle, Pekka von Herzenille ja Janne Heinolle.

Tampereella, huhtikuussa 2008

---

Mikko Mertala

# SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO.....	6
1.1 Tausta.....	6
1.2 Tavoite ja rajaus.....	7
2. NYKYISTEN NOSTIMIEN OMINAISUUDET.....	8
2.1 Henkilönostimien nostokorkeudet.....	9
2.2 Nostimien mitat.....	12
2.3 Kuormitukset.....	15
2.4 Henkilönostimien nopeudet.....	17
2.5 Lisälaitteet.....	19
3. TYÖTURVALLISUUS NOSTIMIEN KÄYTÖSSÄ.....	21
3.1 Koneen valmistajan tehtävät.....	21
3.2 Koneen käyttäjän tehtävät.....	23
3.3 Ergonomia.....	27
4. CASE-VERTAILU NOSTIMEN JA TELINEEN KÄYTÖSTÄ.....	28
4.1 Laskelmat ja tulos.....	29
5. ERITYYPPISTEN NOSTIMIEN KÄYTÖSSÄ ILMENTYVIÄ ONGELMIA.....	30
6. NOSTIMEN KEHITYSTARPEET.....	31
6.1 Paino.....	31
6.2 Nopeus ja liikuteltavuus.....	31
6.3 Lastauskorkeus.....	32
6.4 Väistöominaisuudet.....	32
6.5 Muotoiltavuus.....	32
7. YHTEENVETO.....	33
LÄHDELUETTELO.....	34

LIITTEET

1	Henkilönostimen päivittäinen tarkastuslista	(2 s.)
2	Haastattelukysymyksiä henkilönostolavoista	(1 s.)
3	Haastattelukysymyksiä henkilönostolavojen turvallisuudesta	(1 s.)

# 1. JOHDANTO

## *1.1 Tausta*

Henkilönostimia käytetään työmailla nykyään hyvin paljon. Ne helpottavat ja nopeuttavat työtä huomattavasti, kun joudutaan työskentelemään korkealla. Nykyiset henkilönostimet eivät kuitenkaan ole tehokkaimmillaan pienillä ja ahtailla työmailla, kuten pientalotyömailla, joissa kuitenkin joudutaan työskentelemään vesikaton korkeudella. Pientyömaihin soveltuvat nivelpuominostimissa on hyvin pieni kori, johon ei mahdu paljon tavaraa. Tällöin aikaa menee edestakaisin liikkumiseen.

Näissä töissä melkein aina käytetään alumiinisia, teräksisiä tai puisia telineitä, jotka ovat tilaa vieviä, hitaita siirrettäviä ja ahtaissa paikoissa työskentelyä vaikeuttavia. Telineiden käyttöön liittyy myös enemmän mahdollisia turvallisuusriskejä.

Erityisesti pientyömaihin ja julkisivusaneerauksiin soveltuvalla monitoimisella henkilönostimella - joka olisi tehokas pientyömaiden saneeraustyömailla, jonka siirtäminen olisi nopeaa ja johon mahtuisivat tarvittavat materiaalit käden ulottuville helposti - on nykyisillä rakennusmarkkinoilla tarvetta.

## ***1.2 Tavoite ja rajaus***

Työn tavoitteena on selvittää nykyisten henkilönostimien ominaisuuksia ja kehitystarpeita. Nykyisten saksi- ja mastolavojen käyttö pientyömailla on hyvin vähäistä, koska henkilönostimien käyttö on hyvin hankalaa ahtailla pientyömailla.

Työ on rajattu rakennustyömaan ulkokäyttöön tarkoitettuihin henkilönostimiin kuten diesel-saksilavoihin sekä mastolavoihin. Saksi- ja mastolavat ovat korkealla työskentelyyn oivallisia työvälineitä isommilla työmailla, mutta soveltuvat huonosti pienille ja ahtaille työmaille.

Saksilavat pääsevät liikkumaan hyvin huonommassakin maastossa. Pienissä saneerauskohteissa saksilavat ovat kuitenkin jäykkiä liikuteltavia sekä kokonsa takia paikoin hyödyttömiä.

Mastolavat ovat kohtalaisen hitaita koota, koska lavan mastot joudutaan kokoamaan ja kiinnittämään ennen varsinaista käyttöä. Mastolavan pystytys vaatii ammattilaisen tai työntekijän, jolla on asennuskokemusta.

## 2. NYKYISTEN NOSTIMIEN OMINAISUUDET

Henkilönostimia ovat saksilavat, nivelpuominostimet, teleskooppipuominostimet sekä mastolavat. Nostimen pääosat ovat tukijalka, alusta, voimanlähde, hallintalaitteet, puomi tai nostovarret sekä varsinainen työlava. Nostimen voimanlähde on autonmoottori, oma polttomoottori, akku tai verkkovirta. Henkilönostin voi olla asennettuna pyöröalustalle, peräkärrialustalle tai ajoneuvoalustalle. Työlavan liikkeitä on mahdollista ohjata yleensä sekä alustasta että työlavasta käsin.

Työskentelyn ajaksi henkilönostin tuetaan maapohjaan mekaanisin tai hydraulisin tukijaloin, mikäli laitetta ei liikuteta työlavalta ajaen. Laitteen liikuttaminen ylhäältä ajaen on mahdollista vain työtasoilta ohjattavilla nostolavoilla. Muut nostolavat on ehdottomasti tuettava tukijalkojensa avulla.  
/1/

### **Saksilavat**

Saksilavan työlavaa liikutetaan saksimaisesti asetettujen puomien avulla ylös- ja alaspäin. Haluttaessa siirtyä sivusuuntiin on koko laitetta siirrettävä. Siirto tapahtuu joko työntämällä tai moottorin avulla työlavalta tai alustasta ohjaten. Joidenkin saksilavojen työlavaa voidaan liikuttaa jonkin verran myös sivusuunnassa. /1/

### **Mastolavat**

Mastolavan työlavaa liikutetaan joko yhtä tai useampaa kiinteää mastoa pitkin tahi teleskooppisesti toimivan mastorakenteen avulla. Mastolava tuetaan tarvittaessa rakennukseen, jolloin nostokorkeutta saadaan jatkettua huomattavasti. /1/



## **Teknisten tietojen taulukot**

Tässä työssä olevat taulukot käsittelevät ainoastaan saksi- ja mastolavoja. Taulukot on jaettu viiteen erilaiseen osa-alueeseen:

- Nostokorkeudet
- Tekniset mitat
- Kuormitukset
- Nopeudet
- Lastauskorkeudet ja erikoisominaisuudet.

### ***2.1 Henkilönostimien nostokorkeudet***

#### **Saksilavat**

Taulukko 1 sisältää ulkokäyttöön soveltuvien diesel-moottoristen saksilavojen nostokorkeudet. Lavakorkeudella tarkoitetaan saksilavassa olevan korin pohjan maksimikorkeutta, työskentelykorkeus on noin kaksi metriä korkeampi.

Pienimmät saksilavat nostavat noin kahdeksaan metriin ja suurimmat lavat nostavat jopa yli 30 metriin. Keskimääräinen nostokorkeus on noin 14 metriä.

**Taulukko 1: Saksilavojen nostokorkeudet (tiedot on kerätty valmistajilta)**

<b>Merkki</b>	<b>Malli</b>	<b>lavakorkeus (m)</b>
UPRIGHT	SL30SL	9,1
UPRIGHT	LX 31	9,4
UPRIGHT	XRT 33	10,1
UPRIGHT	LX 41	12,3
UPRIGHT	LX 50	15,1
GENIE	GS-2668 RT	7,9
GENIE	GS 3268 RT	9,8
GENIE	GS 5390 RT	16,2
HAULOTTE	COMPACT 12 DX	10,1
HAULOTTE	15 SX	13,0
HAULOTTE	H18 SDX	16,0
LIFTLUX	SL 110	11,0
LIFTLUX	SL 130	13,0
LIFTLUX	SL 153-22	15,3
LIFTLUX	SL 172-24	17,2
LIFTLUX	SL 203-24	20,3
LIFTLUX	SL 205-25 DS	20,5
LIFTLUX	SL 210-25	21,0
LIFTLUX	SL 245-12	24,5
LIFTLUX	SL 245-25	24,5
LIFTLUX	SL 260-25	26,0
LIFTLUX	SL 320-30	32,0
JLG	260 MRT	7,9
JLG	3394	10,1
JLG	330 CRT	10,1
JLG	40 RTS	12,1
JLG	M 4069 LE	12,2
JLG	4394 RT	13,1
JLG	500 RST	15,2
HOLLANDLIFT	B-195	19,5

## **Mastolava**

Mastolavoja käytetään ainoastaan ulkokäytössä, pääasiassa julkisivutöissä. Taulukon 2 mastolavat ovat Suomessa yleisimmin käytetyt mallit, joita löytyy henkilönostimia vuokraavien yritysten valikoimista.

Nostokorkeudet ovat maksimi lavakorkeudet tukematta sekä huipusta tuettuja, jotka on saatu valmistajien ilmoittamina. Käytännössä mastolavat

tuetaan aina vähintään maston yläpäästä, vaikka mastolavan voisi jättää tukemattakin. Tämä johtuu siitä, että ne asennetaan lähelle seinää (~10 cm), jotta saadaan mahdollisimman hyvä työskentelyetäisyys. Lisäksi, jos etäisyys seinän ja nostimen välillä on maksimissaan 10 cm, lavan seinän puoleiset kaiteet voidaan poistaa työskentelyn tieltä.

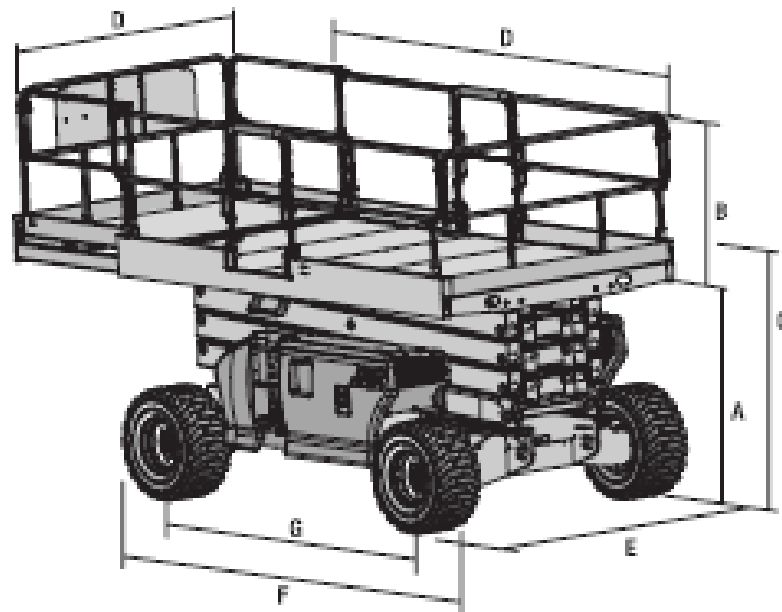
**Taulukko 2: Mastolavojen nostokorkeudet (tiedot on kerätty valmistajilta)**

<b>Merkki</b>	<b>Malli</b>	<b>Lavakorkeus tukematta (m)</b>	<b>Nostokorkeus huipulta tuettuna(m)</b>
TUMAC	AM-500	18	-----
MALMQVIST	MA-500	20	-----
MALMQVIST	MA-700	20	-----
MALMQVIST	MA-1200	20	-----
MALMQVIST	MA-2000	10	-----
SCANCLIMBER	CS 1000	6	11,5
SCANCLIMBER	SC 1300	15	25
SCANCLIMBER	SC 4000	15	25
SCANCLIMBER	SC 5000	13	25

## 2.2 Nostimien mitat

Saksilavojen päämitat (Kuva 1) koostuvat leveydestä (E), korkeudesta (A+B), pituudesta (F) ja lavan koosta (D). Mitat ilmoitetaan yleensä koneen kuljetusmittoina, jolloin lava on alhaalla ja lavan ulosvedettävä jatko on sisässä.

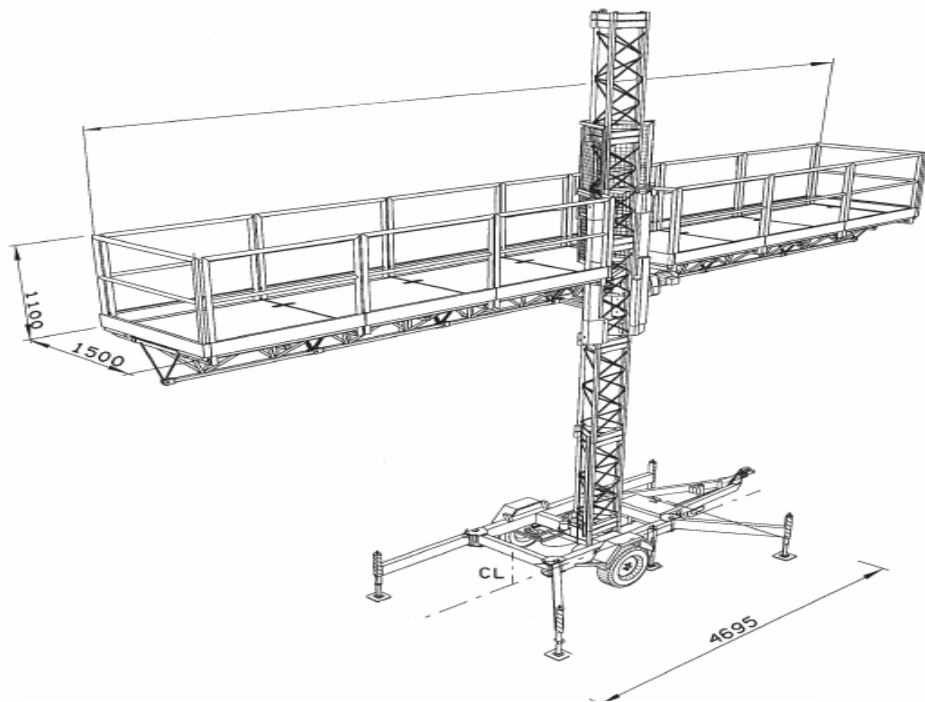
Levein kohta nostimissa on joko renkaiden ulkoreuna tai hydraulisten tukijakojen kannatinpalkkien päät. Pisin kohta nostimissa on yleensä alustan runko ja kori on yleensä hieman runkoa pienempi. Joissain malleissa voidaan lavan kaiteet laskea tai irrottaa kokonaan. Taulukon korkeusmitoissa on mukana kaiteiden korkeus (B), joka on normaalisti 1,1 metriä.



Kuva 1: Saksilavasta mitattavia kohtia /8/

Mastolavojen taulukkomitat koostuvat kuljetusmitoista, joihin kuuluvat leveys, korkeus, pituus ja lavan mitat kuljettaessa (Kuva 2).

Kuljetettaessa mastolavan levein paikka on renkaiden ulkoreunassa oleva kohta. Pituudessa uloin kohta on tukijalat, työtasot eivät vaikuta pituuteen, koska ne saadaan kuljetuksen ajaksi pätkittyä tai joissain malleissa käännettyä sisäänpäin. Korkeus on jokaisessa mallissa yli 2 metriä, joiden korkeus koostuu suurimmaksi osaksi lavasta ja sen sähkömoottorista.



Kuva 2: Scancelimber CS 1000 /9/

## Saksilavat

Saksilavojen leveys vaihtelee 1,73 metristä 3 metriin, keskimääräinen leveys on 2,8 metriä. Korkeus vaihtelee paljon jopa 1,7 metristä 4,65 metriin, keskimääräinen korkeus on 2,8 metriä. Saksilavojen pituudet ovat 2,7 metristä 8,4 metriin, keskimääräinen pituus on n. 4,4 metriä (Taulukko 3). Pituuksissa ei ole otettu huomioon saksilavojen mahdollisia mallikohtaisia ulos vedettäviä lavajatkvoja.

**Taulukko 3: Saksilavojen mitat (tiedot on kerätty valmistajilta)**

Merkki	Malli	Leveys (m)	Lastauskorkeus (m)	Pituus (m)	Lavan koko (mxm)
UPRIGHT	SL30SL	2,13	2,60	4,39	1,72 x 4,23
UPRIGHT	LX 31	2,29	2,53	4,10	1,78 x 3,65
UPRIGHT	XRT 33	1,77	2,67	2,69	1,47 x 2,34
UPRIGHT	LX 41	2,29	2,76	4,10	1,78 x 3,66
UPRIGHT	LX 50	2,29	3,00	4,10	1,7 x 4,0
GENIE	GS-2668 RT	1,73	2,32	2,67	1,55 x 2,51
GENIE	GS 3268 RT	1,73	2,50	3,30	1,5 x 2,5
GENIE	GS 5390 RT	2,29	2,47	4,90	2,3 x 4,9
HAULOTTE	COMPACT 12 DX	1,80	2,55	3,70	1,55 x 2,5
HAULOTTE	15 SX	2,25	2,75	4,12	4,0 x 1,89
HAULOTTE	H18 SDX	2,50	3,00	4,20	1,8 x 4,2
LIFTLUX	SL 110	2,00	2,78	3,40	1,98 x 3,25
LIFTLUX	SL 130	2,00	2,18	3,55	1,98 x 3,25
LIFTLUX	SL 153-22	2,26	2,54	4,52	2,2 x 4,35
LIFTLUX	SL 172-24	2,46	3,47	4,80	2,2 x 4,35
LIFTLUX	SL 203-24	2,40	2,96	4,80	2,3 x 4,23
LIFTLUX	SL 205-25 DS	2,55	4,10	5,70	5,3 x 2,5
LIFTLUX	SL 210-25	2,50	3,00	5,74	2,5 x 5,35
LIFTLUX	SL 245-12	1,24	3,10	5,37	1,17 x 5,1
LIFTLUX	SL 245-25	2,51	3,14	5,77	2,45 x 5,4
LIFTLUX	SL 260-25	2,51	3,10	6,88	2,5 x 6,5
LIFTLUX	SL 320-30	3,00	4,65	8,40	2,9 x 7,85
JLG	260 MRT	1,76	2,37	2,67	1,65 x 2,59
JLG	3394	2,39	1,97	3,81	2,1 x 3,8
JLG	330 CRT	1,75	1,69	3,10	1,65 x 2,92
JLG	40 RTS	2,30	2,90	3,80	1,8 x 4,3
JLG	M 4069 LE	1,75	2,83	3,10	1,65 x 2,92
JLG	4394 RT	2,39	2,89	3,81	2,18 x 3,81
JLG	500 RST	2,3	2,45	4,70	1,8 x 4,3
HOLLANDLIFT	B-195	2,44	3,65	4,74	2,30 x 4,37

## Mastolavat

Mastolavoissa erot ovat huomattavasti pienempiä, koska Suomessa käytettävien mastolavamallien määrä on vähäisempi. Leveys ei paljoa vaihtelee, kapein malli on 1,5 metriä ja levein malli on 1,8 metriä. Korkeus vaihtelee 2,1 metristä 2,5 metriin. Pituudessa on hieman enemmän eroja, lyhin malli on kolme metriä pitkä ja pisin malli on kuusi metriä pitkä (Taulukko 4).

**Taulukko 4: Mastolavojen mitat (tiedot on kerätty valmistajilta)**

<b>Merkki</b>	<b>Malli</b>	<b>Leveys (m)</b>	<b>Korkeus min. (m)</b>	<b>Pituus min. (m)</b>	<b>Lavan koko (mxm)</b>
TUMAC	AM-500	1,5	2,1	3,0	1,0x3,0
MALMQVIST	MA-500	1,7	2,2	3,0	1,5x3,0
MALMQVIST	MA-700	1,7	2,5	6,0	1,5x6,0
MALMQVIST	MA-1200	1,8	2,5	6,0	1,5x6,0
MALMQVIST	MA-2000	1,8	2,5	4,6	1,8x4,6
SCANCLIMBER	CS 1000	1,7	-----	4,7	1,5x6,0
SCANCLIMBER	SC 1300	1,8	2,5	4,0	1,68x4,0
SCANCLIMBER	SC 4000	1,8	2,5	4,2	1,68x4,2
SCANCLIMBER	SC 5000	1,8	2,35	4,2	1,6x4,2

### **2.3 Kuormitukset**

Saksilavat ovat kokoonsa nähden hyvin painavia laitteita, sillä pienimmät diesel-käyttöiset saksilavat painavat 3000 kg ja suurimmat jopa 39800 kg (Taulukko 5). Suuri paino voi aiheuttaa pehmeässä maastossa hyvinkin paljon ongelmia. Saksilavojen hyötykuorma suhteessa nostinten omaan painoon on kohtalaisen pieni, parhaimmillaan hyötykuorma on 15 % nostimen omasta painosta ja heikoimmillaan 4 % nostimen omasta painosta.

Mastolavojen kuljetuspaino on suhteellisen pieni kokoon nähden.

Asennettuna rungon paino ei suuresti kasva, koska maston kiinnityspisteet ottavat osan maston painosta. Hyötykuorma voi parhaimmillaan olla koneen oman painon verran, mutta sallittu kuormitus vähenee sitä myöten kun lavaa nostetaan. Mastolavojen mastojen osat painavat keskimäärin 65 kg/kpl, ja niillä on pituutta n. 1,25 metriä (Taulukko 6).

**Taulukko 5: Saksilavojen painot ja lavan maksimi kuormitukset (tiedot on kerätty valmistajilta)**

<b>Merkki</b>	<b>Malli</b>	<b>Paino (KG)</b>	<b>Max. korikuorma (KG)</b>	<b>Suhde</b>
UPRIGHT	SL30SL	3000	590	20 %
UPRIGHT	LX 31	4300	680	16 %
UPRIGHT	XRT 33	3720	454	12 %
UPRIGHT	LX 41	5000	560	11 %
UPRIGHT	LX 50	5770	454	8 %
GENIE	GS-2668 RT	3200	567	18 %
GENIE	GS 3268 RT	3425	454	13 %
GENIE	GS 5390 RT	8000	680	9 %
HAULOTTE	COMPACT 12 DX	3900	450	12 %
HAULOTTE	15 SX	6180	500	8 %
HAULOTTE	H18 SDX	7600	500	7 %
LIFTLUX	SL 110	5400	500	9 %
LIFTLUX	SL 130	6000	500	8 %
LIFTLUX	SL 153-22	9000	750	8 %
LIFTLUX	SL 172-24	11000	750	7 %
LIFTLUX	SL 203-24	11400	750	7 %
LIFTLUX	SL 205-25 DS	14800	800	5 %
LIFTLUX	SL 210-25	14800	1000	7 %
LIFTLUX	SL 245-12	15350	600	4 %
LIFTLUX	SL 245-25	16300	750	5 %
LIFTLUX	SL 260-25	24700	1000	4 %
LIFTLUX	SL 320-30	39800	1400	4 %
JLG	260 MRT	3700	570	15 %
JLG	3394	6000	905	15 %
JLG	330 CRT	4128	450	11 %
JLG	40 RTS	5200	454	9 %
JLG	M 4069 LE	5500	360	7 %
JLG	4394 RT	6900	680	10 %
JLG	500 RST	8900	907	10 %
HOLLANDLIFT	B-195	12000	500	4 %
<b>KESKIARVO</b>		<b>11955</b>	<b>848</b>	<b>12 %</b>



**Taulukko 6: Mastolavan kuljetuspaino, lavan sallitut kuormitukset ja maston kappalepaino (tiedot on kerätty valmistajilta)**

<b>Merkki</b>	<b>Malli</b>	<b>Paino ilman mastoja (kg)</b>	<b>Lavan kuormitus (kg)</b>	<b>Maston paino (kg)</b>
TUMAC	AM-500	1100	300-500	63
MALMQVIST	MA-500	2675	350-500	65
MALMQVIST	MA-700	2800	500-1100	65
MALMQVIST	MA-1200	4000	1200-2000	85
MALMQVIST	MA-2000	4000	500-2100	85
SCANCLIMBER	SC 1000	1000	500-1300	48
SCANCLIMBER	SC 1300	3500	700-1300	82
SCANCLIMBER	SC 4000	4000	1200-2000	82
SCANCLIMBER	SC 5000	4000	1000-2700	82

## ***2.4 Henkilönostimien nopeudet***

Kaikki saksilavat ovat ajettavia niin, että niitä voidaan ajaa sivusta koneen ulkopuolelta sekä lavalta. Saksilavoja voidaan ajaa silloinkin, kun lavaa on nostettu ala-asennosta. Mutta yleensä konetta ei voi ajaa kun sen lava on täysin ylhäällä. Ajonopeus hidastuu kun lavaa on nostettu, ja jokaisella koneella on oma maksimijokorkeutensa ja -nopeutensa, riippuen koneen vakaudesta (Taulukko 7).

Lavojen nousunopeuksissa on paljon eroja, ja nousunopeus ei ole suhteessa saksilavan maksiminostokorkeuden kanssa. Joissakin saksilavoissa voi laskunopeus olla hieman hitaampi kuin nousunopeus (Taulukko 8).

**Taulukko 7: Saksilavojen ajo- ja lavanopeudet sekä maksimi ajokorkeus (tiedot on kerätty valmistajilta)**

Merkki	Malli	Ajonopeus (km/h)		Lavan nousunopeus (sekuntia)		Max. ajokorkeus (m)
		Alhaalla	Ylhäällä	Ylös	Alas	
UPRIGHT	SL30SL	5,00	0,80	24,00	36,00	7,93
UPRIGHT	LX 31	5,00	0,48	40,00	60,00	8,00
UPRIGHT	XRT 33	6,50	0,80	30,00	31,00	11,10
UPRIGHT	LX 41	5,00	0,48	45,00	65,00	8,00
UPRIGHT	LX 50	5,00	0,48	45,00	65,00	8,00
GENIE	GS-2668 RT	6,10	0,80	30,00	35,00	max
GENIE	GS 3268 RT	6,10	0,80	40,00	37,00	max
GENIE	GS 5390 RT	8,00	1,10	55,00	44,00	9,14
HAULOTTE	COMPACT 12 DX	5,50	0,80	40,00	45,00	max
HAULOTTE	15 SX	6,00	1,60	46,00	57,00	max
HAULOTTE	H18 SDX	6,00	1,60	60,00	60,00	max
LIFTLUX	SL 110	-----	-----	-----	-----	-----
LIFTLUX	SL 130	-----	-----	-----	-----	-----
LIFTLUX	SL 153-22	1,50	0,80	40,00	55,00	15,30
LIFTLUX	SL 172-24	-----	-----	-----	-----	-----
LIFTLUX	SL 203-24	1,50	0,50	60,00	50,00	17,00
LIFTLUX	SL 205-25	5,50	-----	90,00	85,00	-----
LIFTLUX	SL 210-25	1,50	0,50	85,00	80,00	21,00
LIFTLUX	SL 245-12	1,50	0,50	125,00	120,00	14,00
LIFTLUX	SL 245-25	1,50	0,50	90,00	70,00	21,00
LIFTLUX	SL 260-25	1,50	0,50	70,00	80,00	21,00
LIFTLUX	SL 320-30	1,50	0,50	116,00	120,00	20,00
JLG	260 MRT	5,60	0,20	27,00	21,00	7,92
JLG	3394	6,40	-----	30,00	30,00	10,05
JLG	330 CRT	-----	-----	-----	-----	-----
JLG	40 RTS	-----	-----	65,00	35,00	-----
JLG	M 4069 LE	3,00	0,40	54,00	50,00	9,14
JLG	4394 RT	6,40	-----	40,00	43,00	13,10
JLG	500 RST	-----	-----	72,00	72,00	-----
HOLLANDLIFT	B-195	-----	-----	-----	-----	-----

**Taulukko 8: Mastolavan työtason liikkumisnopeus  
(tiedot on kerätty valmistajilta)**

<b>Merkki</b>	<b>Malli</b>	<b>nostonopeus m/min</b>
TUMAC	AM-500	-----
MALMQVIST	MA-500	9
MALMQVIST	MA-700	9
MALMQVIST	MA-1200	9
MALMQVIST	MA-2000	9
SCANCLIMBER	CS 1000	6
SCANCLIMBER	SC 1300	6
SCANCLIMBER	SC 4000	6
SCANCLIMBER	SC 5000	7

## ***2.5 Lisälaitteet***

Saksilavoihin kehiteltyjä lisälaitteita ovat:

- perälautanostin
- levyteline
- lisävalaistus ja
- asennusteline putkille.

Mastolavoihin kehiteltyjä lisälaitteita ovat:

- erillinen tavarahissi
- jatkoulokkeet ja
- suojakate.

Saksilavavalmistajien suunnittelemat ja valmistamat lisälaitteet ovat vaikeasti saatavilla työmaakäyttöön, koska hyvin harvassa saksilavoja vuokraavassa yrityksessä on vuokrattaessa annettavana lisävarusteita saksilavan mukaan. Yleisin saatavilla oleva lisävaruste vuokrattaessa on levyteline, joka asetetaan nostimen korin ulkoreunalle ja kiinnitetään turvakaiteeseen.

Mastolavoihin on helpompi löytää lisävarusteita tarvittaessa, jatkoulokkeet ovat yleisin käytetty lisälaitte ja niitä löytyy jokaisesta henkilönostimia vuokraavasta liikkeestä. Erillinen tavarahissi (Kuva 3) on myös saatavana mastolavaan. Sitä käytetään silloin, kun tarvitsee siirtää materiaaleja mastolavan työtasolle. Mastolava on ajettava ala-asentoon, jotta sinne voidaan tavarahissillä siirtää tavaraa.



Kuva 3 Malmqvistin mastolavanostimiin soveltuva tavarahissi/10/

### 3. TYÖTURVALLISUUS NOSTIMIEN KÄYTÖSSÄ

Koneen valmistajan on huolehdittava teknisestä turvallisuudesta, eli siitä, että kone täyttää kaikki sille laissa annetut säädökset ja määräykset. Käyttäjän on huolehdittava käyttöturvallisuudesta kuten tekemällä lain määräämät tarkastukset.

#### 3.1 Koneen valmistajan tehtävät

Tarkasteltaessa henkilöiden nostamiseen käytettävien laitteiden turvallisuutta valmistajan, myyjän ja työnantajan kannalta on otettava huomioon kolme säädöstä:

1. Valtioneuvoston päätös koneiden turvallisuudesta (1314/1994), ”konepäätös”.
2. Valtioneuvoston päätös työssä käytettävien koneiden ja muiden työvälineiden hankinnasta, turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta (856/1998), ”käyttöpäätös”.
3. Valtioneuvoston päätös henkilönostoista nosturilla ja haarukkatrukilla (793/1999), ”henkilönostopäätös”.
4. Valtioneuvoksen päätös rakennustyön turvallisuudesta (629/1994),

Konepäätöksen mukaan valmistajan on konetta suunnitellessaan ja rakentaessaan sekä sen käyttöohjeita laatiessaan otettava huomioon koneen tavanmukaisen käytön lisäksi myös muu käyttö, jota perustellusti voidaan odottaa.

Nostolaitteen valmistajan on syytä olettaa, että laitetta saatetaan käyttää henkilöiden nostamiseen. Jos valmistaja on tarkoittanut nostolaitteen vain tavaroiden nostamiseen ja siirtämiseen, tämän tulee ilmetä selkeästi koneen käyttöohjeista ja laitteeseen on syytä kiinnittää myös henkilöiden noston kieltävä kilpi. /3/

Jos nostolaitteen valmistaja tarkoittaa laitteen myös henkilöiden nostamiseen, on tämä otettava huomioon konepääätöksen mukaisesti koneen suunnittelussa, sen ohjekirjoissa ja koneeseen tehtävissä merkinnöissä.

Henkilöiden nostamiseen tarkoitetut laitteet, joihin liittyy vaara pudota yli kolmen metrin korkeudesta, kuuluvat konepääätöksen liitteen 4 koneisiin, jolloin valmistajan tai myyjän on huolehdittava tästä johtuvista menettelyistä.

Käytännössä esimerkiksi henkilönostoon tarkoitetulle kurottajalle on teetettävä tyyppitarkastus ilmoitetussa laitoksessa, koska henkilönostoon tarkoitetuille kurottajille ei toistaiseksi ole olemassa yhdenmukaistettua standardia, jota suunnittelussa ja valmistuksessa voitaisiin noudattaa. /3/

Arvioidaan koneen vaaroihin liittyvät riskit, selvitetään konetta koskevat turvallisuusvaatimukset, suunnitellaan ja rakennetaan kone olennaisten turvallisuusvaatimusten mukaisesti, laaditaan käyttöohjeet ja tehdään koneeseen tarvittavat merkinnät, laaditaan tekninen tiedosto, tehdään vaatimustenmukaisuusvakuutus, kiinnitetään CE-merkintä ja tehdään tarvittaessa tyyppitarkastus.

## **CE-merkintä**

Valtioneuvoston päätös koneiden turvallisuudesta (21.12.1994/1314, konepääätös) vaatii koneisiin CE-merkinnän, joka kertoo koneen olevan turvallinen käyttää ja sen täyttävän kaikki ne ominaisuudet, jotka siltä vaaditaan. Työssä saadaan käyttää vain vaatimusten mukaisia koneita.

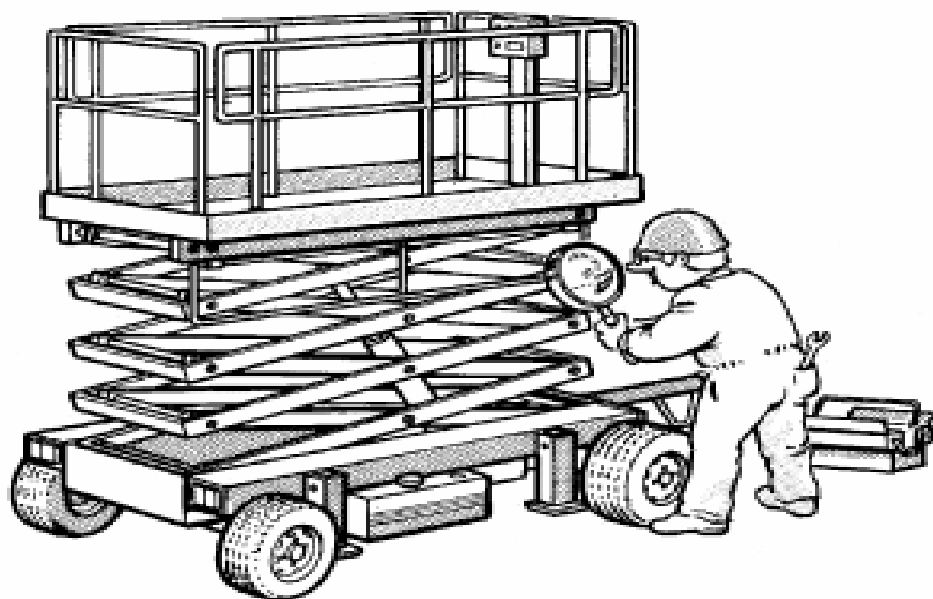
Valtioneuvoston päätöksen (856/1998, käyttöpäätös) toinen luku sisältää yleisiä vaatimuksia ohjausjärjestelmistä ja hallintalaitteista, käynnistämisestä ja pysäyttämistä, hätäpysäytyslaitteista, liikkuvien osien suojaamisesta ja fyysikaalisilta tekijöiltä.

## Käyttöohjeet

Valtioneuvoston päätös (856/1998, käyttöpäätös) vaatii, että jokaisessa laitteessa on oltava käyttöohjeet. Työmaalla on oltava käytössä olevan henkilönostimen käyttöohjeet. On varmistettava, että työntekijä osaa käyttää turvallisesti henkilönostinta sen käyttöohjeiden mukaisesti. Erityistä huomiota on kiinnitettävä tuennan varmistamiseen, hallinta- ja turvalaitteiden toimintaan sekä työliikkeiden mahdollisiin rajoituksiin. Ennen henkilönostimen käyttöönottoa on kokeiltava hallinta- ja turvalaitteiden toiminta./2/

### 3.2 Koneen käyttäjän tehtävät

työnjohtajalla tai vastaavalla henkilöllä on velvoite tehdä tarkastuksia käytettävään henkilönostimeen. Aina kun henkilönostin tulee työmaalle, siihen on tehtävä vastaanottotarkastus, sekä tarkistettava se myös silloin, kun se pystytetään uudestaan toiseen paikkaan (Kuva 4). Henkilönostimeen on myös tehtävä päivittäinen tarkastus (LIITE 1). Vuosittain henkilönostimiin tehdään eräänlainen katsastus, jossa tutkitaan piiloon jääneet osat ja sellaiset asiat, joita ei voida tarkistaa muissa tarkastuksissa.



Kuva 4: Koneen käyttöönotossa kannattaa tarkastaa nivelet./11/

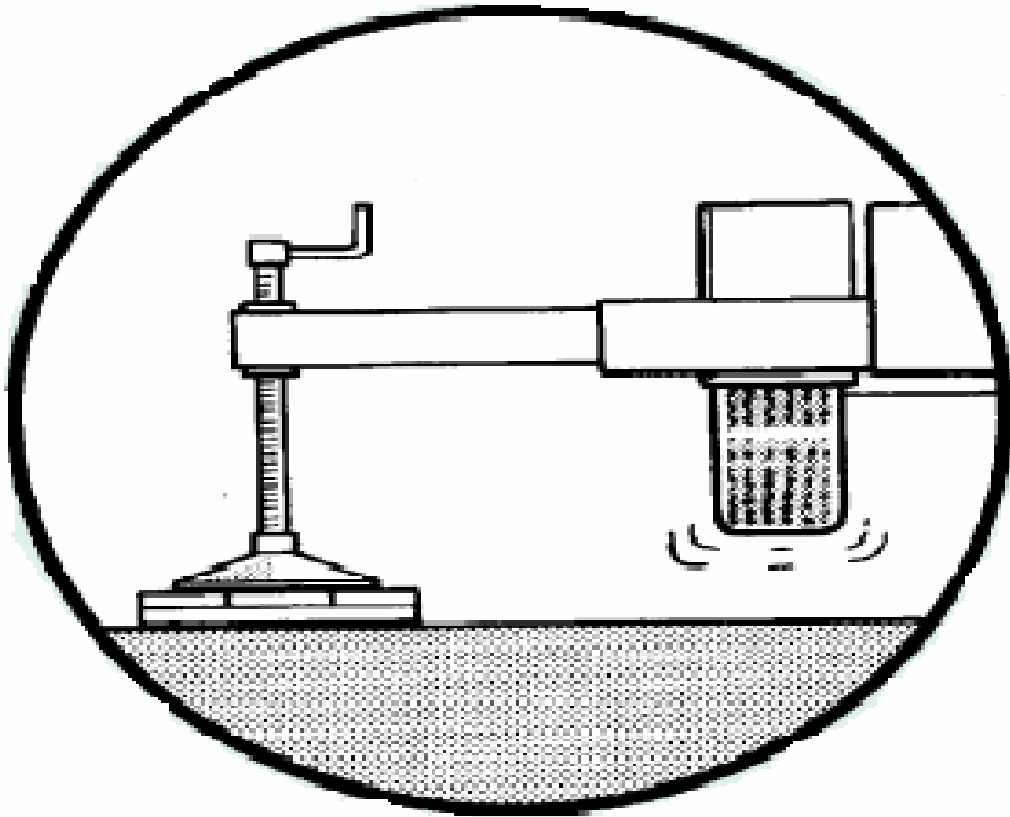
Työmaan Koneen käyttäjän tai -omistajan on tehtävä seuraavia tarkastuksia henkilönostimelle:

- Vastaanottotarkastus
- Pystytystarkastus
- Viikoittainen tarkastus esim. TR-mittauksen yhteydessä
- Vuositarkastus.

Esimerkkejä henkilönostimen käyttövirheistä ja vioista, jotka ovat johtaneet vakavaan tapaturmaan:

- tukijalka painunut maahan
- tukijalkoja ei ollut levitetty täyteen leveyteen
- vaurioitunutta tukijalkaa ei saatu tukiasentoon
- tukijalat valuivat itsestään sisään
- tukijalkoja ei ollut käytetty
- nostin pystytetty alun perin virheellisesti vinoon (kuva 5)
- hallintajärjestelmän ohjauskaapeliin jäätyminen
- työtason ylikuormaus ylhäällä
- kiipeily kaiteelle
- kurkottelu. /6/





Kuva 5: Tasapainotus on erittäin tärkeää tarkistaa. /12/

Putoamisvaarojen tunnistus aloitetaan jo hankevalmisteluvaiheessa, jolloin rakennuttajan tehtävänä on tunnistaa hankkeeseen liittyviä erityisiä vaaroja. Päätoteuttaja tunnistaa tarkemmin kohteen putoamisvaarat, jotka liittyvät kohteeseen, eri työvaiheisiin, käytettäviin työmenetelmiin, kalustoon ja suojausratkaisuihin rakennustyön valmisteluvaiheessa. Vaarojen tunnistuksessa voidaan käyttää erilaisia menetelmiä, tarkistuslistoja ja kokemusperäistä tietoa. /7/

Taulukossa 9 on eritelty työvaiheet joita rakennustyömaa sisältää. Taulukko antaa tunnistaa eri vaiheiden vaaratilanteisiin, mitä asioita pitää ottaa huomioon, mitä vaihtoehtoja on ja miten ongelmat voidaan ratkaista.

Taulukko 9: Pientalorakentamisen tyypilliset putoamisvaarat ja niiden torjuntatoimenpiteet /7/.

TYÖVAIHE	VAARAT	RATKAISUT	TOIMENPITEET
<b>MAANRAKENNUS JA PERUSTUKSET</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peruskaivanto</li> <li>• Putkikanaalit</li> <li>• Louhinta</li> </ul>	Putoaminen kaivantoon Korkeat rintaukset	Aidat ja kulkuesteet Kulkutiet Kulkusillat Tuenta	Aitausten, kulkuteiden ja kaivumassojen sijoitus aluesuunnitelmaan Kaivantojen toteutuksen suunnittelu
<b>ALAPOHJA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunat</li> <li>• Aukot</li> </ul>	Putoaminen holvin reunalta Putoaminen aukkoon.	Kaiteet ja jalkalistat Suojakannet Työpukit Siirreltävät telineet Vierustäyttö ja tasaus	Kaidetyypit tasopiirustuksiin Aukkojen suojausten suunnittelu
<b>RUNKO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunat</li> <li>• Aukot</li> <li>• Korkeat huonetilat</li> <li>• Siirtymiset</li> </ul>	Putoaminen holvin reunalta Putoaminen aukkoon. Putoaminen työtasolta. Tavaroiden putoaminen	Kaiteet Suojakannet Portaat Työpukit Vierustäyttö ja tasaus	Kaidetyypit tasopiirustuksiin Aukkojen suojausten suunnittelu
<b>SISÄVALMISTUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korkeat huonetilat</li> </ul>	Putoaminen työtasolta Nojatikkaiden käyttö työskentelyalustana	Työpukit Siirreltävät telineet Kokovaljaat Lavanostimet	Telinesuunnitelmat Nostimien sijoitus aluesuunnitelmaan Nojatikkaiden käyttö kielleään työskentelyalustana
<b>JULKISIVUT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Julkisivutyö</li> <li>• Varustelu</li> <li>• Parvekkeet</li> </ul>	Putoaminen telineeltä tai työtasolta Tavaroiden putoaminen Nojatikkaiden käyttö työskentelyalustana Epätasainen maasto	Telineet ja jalkalistat Mastolavat Henkilönostimet Vierustäyttö ja tasaus Putoamissuojaimien käyttö telineiden pystytyksessä	Telinesuunnitelmat Nostimien sijoitus aluesuunnitelmaan
<b>VESIKATTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vesikaton runko</li> <li>• Kulku katolle ja siirtymiset</li> <li>• Katealusta</li> <li>• Vesikate</li> <li>• Varustelu</li> <li>• Huolto ja kunnossapito</li> </ul>	Nojatikkaiden käyttö kulkutienä Putoaminen katon reunoilta Putoaminen kattorakenteiden välistä Liukuminen jyrkältä katolta Tavaroiden putoaminen	Porrastorni, porrastikkaat Askematikkaat Kaiteet sivuilla Kaiteet päädyissä Telineet talon ympärillä Kokovaljaat ja köysi/ kelautuva tarrain Oikea työjärjestys Kulkusillat ja kattoturvatuotteet	Kaidetyypit tasopiirustuksiin Kaidetyyppien kiinnitysdetaljin suunnittelu Erityiskohtien suunnittelu Turvaköyden kiinnityspisteiden suunnittelu Kattoturvatuotteiden suunnittelu

### ***3.3 Ergonomia***

Henkilönostimet parantavat ergonomiaa yleisesti, kun joudutaan työskentelemään korkealla. Ne ovat ergonomisesti huomattavasti parempia verrattuna esimerkiksi putkitelineet. Koska putkitelineillä työskennellessä joudutaan käsin nostelemaan työtasoja ylöspäin, kun halutaan tehdä seuraava työtasanne esimerkiksi muuraukselle. Putkitelineillä joudutaan usein hankalasti kurottelemaan tukirakenteiden välistä saadakseen muuraustyön tehtyä.

Ergonomisesti saks- ja mastolavat ovat huonoja niiden työtason ala-asennon nousukorkeuden vuoksi ja niihin lastattavan materiaalien nostojen takia. Esimerkiksi ulkona käytettävien saksilavojen keskimääräinen nousukorkeus on 2,8 metriä ja noustessa lavalle on käytettävä nostimen runkoon kiinnitettyjä askelmia. Lastattaessa materiaalia nostimeen joudutaan käyttämään paljon energiaa ja toistuvia liikkeitä. Raskaampia määriä nostattaessa joudutaan käyttämään erillistä tavaranoistinta, joka saattaa tuoda henkilönostimen käytölle ylimääräisiä kustannuksia.

## 4. CASE-VERTAILU NOSTIMEN JA TELINEEN KÄYTÖSTÄ

Vertailulaskelman (taulukko 9) vertailukohteena on pieni rintamamiestyyppinen omakotitalo, johon tehdään julkisivusaneeraus. Saneerauksessa poistetaan vanha vuorilaudoitus ja tuulensuojalevyt. Vanhat rakenteet vaihdetaan uusiin tuulensuojalevyihin ponttilaudoituksiin.

Laskelmassa on verrattu putkitelineiden ja mastolavan kustannuksia ja työtehokkuutta. Telineinä käytettiin Haki-merkkisiä putkitelineitä, jotka oli vuokrattu. Mastolavana käytettiin Malmqvist MA-700, joka oli myös vuokrattu. Telineiden ja mastolavan vuokrahinnat ovat Hämeen Rakennuskone Oy:n listahinnat, ja arvonlisäveroa ei otettu huomioon laskelmissa/4/.

**Taulukko 9: Hintavertailu omakotitalon julkisivusaneerauksesta (työmenekit RATU-aikataulukirja 2004 /5/)**

Yhden seinän saneeraus			Työmenekki				Telineistä/nostimesta tuleva kulut		
Suorite	Määrä	yks	tth/yks	h	€/h	tv sivu	Vuokra/kpl (pv)	pystytys €/sivu	vuokra (pv)
<b>US saneeraus</b>									
US purku	50	m2	0,37	18,5		2,3			
tuulensuojalevy	50	m2	0,1	5		0,6			
2-kert. verhouk +ponttilaudoitus	50	m2	0,48	24		3,0			
<b>TELINEET</b>									
<b>työ</b>									
Valmistavatyö	60	m2	0,15	9	12	1,1		108	
Pystytys	60	m2	0,125	7,5	12	0,9		90	
Purku	60	m2	0,035	2,1	12	0,3		25,2	
<b>Telineosat</b>									
jatkosalko 3m	20	kpl					0,16		3,2
juoksu 4m	24	kpl					0,16		3,8
juoksu 2,45m	12	kpl					0,16		1,9
jokka 1,6 m	38	kpl					0,11		4,2
tasot	20	kpl					0,11		2,2
tikas 2m, lepotasolla	2	kpl					0,54		1,1
pohjaruuvit	8	kpl					0,17		1,4
Kiinteävinoside 3,44 m	6	kpl					0,17		1,0
<b>Telineet yhteensä</b>				<b>18,6</b>		<b>8,3</b>		<b>223,2</b>	<b>18,8</b>
<b>MASTOLAVA</b>									
pystytys	1	kerta	4	4	12	0,5		48	
Purku	1	kerta	4	4	12	0,5		48	
Konevuokra									
Malmqvist ma-700	1	pvä					50,5		50,5
<b>Mastolava yhteensä</b>				<b>8,0</b>		<b>1,0</b>		<b>96,0</b>	<b>50,5</b>

**Taulukko 10: hintavertailun yhteenveto**

	Pystytys- ja purkukulut (1 julkisivu)	Pystytyskulut (projekti)	Päivävuokra €	Työmenekki (tv)	Vuokra € (projekti)	Yhteensä €
TELINEET	223,2	892,8	18,8	27	507,6	<b>1400</b>
HENKILÖNOSTIN	96	384	50,5	20	1010	<b>1394</b>

#### ***4.1 Laskelmat ja tulos***

Laskelmien yhteenvedon (taulukko 10) perusteella voidaan todeta lopullisten kustannuksien kertyvän yhtä suuriksi, käytettäessä putkitelineitä tai saksilavaa. Loppuhintaan suurin vaikuttava tekijä on putkitelineiden ja mastolavan vuokrahinnat. Mastolavan vuokrahinta on huomattavasti korkeampi. Mastolavan käyttö on viikon verran putkitelineiden käyttöä nopeampaa, mikä johtuu pystytykseen ja purkamiseen kuluvan ajan eroista.

## **5. ERITYYPPISTEN NOSTIMIEN KÄYTÖSSÄ ILMENTYVIÄ ONGELMIA**

Haastattelujen mukaan nykyajan saksilavoissa on hyvin vähän teknisiä ongelmia, koska niitä kehittäessä on minimoitu mahdolliset rakenteelliset viat ja puutteet. Myös laissa on tiukat määräykset nostimien rakenteille, huollolle, huollon aikaväleille ja huoltajille. Nostimien kanssa tapahtuneet tapaturmat ja vahingot ovat melkein aina nostimia käyttäneiden työntekijöiden inhimillisistä virheistä johtuneita. Jos tapaturma on sattunut rakenteen pettämisestä, siinäkin on yleensä syynä huollossa tai tarkastuksessa aiheutuneet laiminlyönnit.

Saksilavojen säänkestävyys on heikentynyt lisääntyneen tekniikan takia, sekä huolto on samalla hidastunut. Ulkotöissä käytettävien koneiden altistuminen kosteudelle ja kylmyydelle aiheuttaa sähkö- ja elektroniikkavikoja. Koneisiin tulleita vikoja ei voida enää kovin helposti korjata paikan päällä, vaan ne joudutaan viemään sisätiloihin huollettaviksi. Jo pienempiinkin ilmeneviin vikoihin saatetaan tarvita sertifioitua korjaaja. Saksilavojen puutteina voidaan pitää sitä, että niihin ei juuri ole kehitelty mitään työtahokkuutta tai ergonomiiaa parantavia ominaisuuksia tai lisälaitteita.

## 6. NOSTIMEN KEHITYSTARPEET

Henkilönostimia käytetään paljon rakentamisessa kaikissa työvaiheissa niin, että niistä on tullut tärkeä osa rakentamista. Nykyiset henkilönostimet soveltuvat moniin erilaisiin työvaiheisiin ja -tehtäviin, mutta ei niitä ole kohdennettu tietyn työvaiheen työvälineeksi. Esimerkiksi nykyisen henkilönostimen lisäksi työn tekemiseen tarvitaan erillinen materiaalien katkaisupiste, nostoapuvälineitä ja materiaalien varastointipaikan. Ylimääräisten liikkeiden vähentämisellä ja jopa poistamisella voitaisiin parantaa huomattavasti työtehokkuutta. Työn tehostamisessa on vielä paljon mahdollisuuksia ja tarvetta parantaa.

### 6.1 Paino

Henkilönostimella joudutaan työskentelemään monenlaisessa maastossa, monesti henkilönostin on pystytettävä pehmeään tai epätasaiseen maastoon, esimerkiksi roudan sulamisen aikaan maapohja on hyvin epävakaa. Mastolavoilla nostettava taakka esim. ikkunat voivat aiheuttaa tuulen kanssa vaarallista huojumista vaakasuunnassa, tällainen huojuminen tapahtuu helposti yksimastoisella mastolavalla. Hyvän tuentasysteemin lisäksi henkilönostimella olisi etu olla mahdollisimman kevytrakenteinen, jotta voitaisiin välttää tai vähentää turhia painumisia. Pystyttäessä henkilönostinta saneerauskohteen esim. omakotitalon pihaan, on pihalla usein nurmikoita tai istutuksia, joiden pilaamista ja vahingoittamista yritetään välttää. Valmiin pihan pilaamisen välttämiseksi on hyvä käyttää kevyttä henkilönostinta.

### 6.2 Nopeus ja liikuteltavuus

Pientyömaiden saneerauskohteissa henkilönostimien ongelmana on niiden liikuteltavuus ja pystytykseen kuluva aika. Saksilavat ovat nopeita saada työasentoon, mutta ne vaativat paljon edestakaista liikehdintää pienen työalan takia. Mastolavoilla saavutetaan kerralla suuri työala, mutta ne ovat hitaasti liikuteltavia ja hitaita pystyttää. Tämän ongelman ratkaisemiseksi voisi hyödyntää molempien nostintyyppien hyviä ominaisuuksia.

### ***6.3 Lastauskorkeus***

Lastauskorkeus on sekä masto- että saksilavoissa yksi merkittävimmistä tehokkuutta hidastavista ja kustannuksiin vaikuttavista ongelmista. Kun halutaan työtehokkuus pitää hyvänä, henkilönostimen lisäksi on käytettävä nostokonetta esim. kurottajaa tai erillistä tavarahissiä. Käyttäessä nostoissa erillisiä koneita se tuo urakkaan huomattavasti lisäkustannuksia.

### ***6.4 Väistöominaisuudet***

Talojen julkisivusaneerauksissa ovat työtä vaikeuttavina tekijöinä julkisivujen muodot, sillä harvoin talo on laatikon muotoinen ja tasakattoinen. Epätasaiset muodot tuovat ongelmia erityisesti henkilönostimen pystytykseen seinän läheisyydessä. Saksi- ja mastolavojen kehittämisessä ei ole otettu huomioon seinän kohtalaisen pienten ulokkeiden väistöominaisuutta.

### ***6.5 Muotoiltavuus***

Saksilavoissa ei työtasoa voida muotoilla paljoakaan, ainoastaan lavaa voidaan pidentää hieman ulos vedettävien jatkojen avulla. Mastolavoissa muotoiltavuus on parempi, mutta jatkokonsolit ovat painavia (~80 kg/kpl) ja asentamiseen tarvitaan vähintään kaksi työntekijää. Konsolien asentaminen on lisäksi hidasta, koska siirrettäessä nostin ne joudutaan poistamaan ja asentamaan uudestaan.



## 7. YHTEENVETO

Henkilönostimet ovat suuri osa nykypäivän rakentamista, koska työmaiden työmaateknisiltä kustannuksista yhä suurempi osa menee henkilönostinten vuokriin. Tämä tarkoittaa sitä, että rakentajat käyttävät mieluiten työtehokkaita henkilönostimia kuin perinteisiä aikaa vieviä telineitä. Kuitenkin pientyömailla joudutaan käyttämään paljon telineitä, koska työtehokkaiden henkilönostimien käyttö on hankalaa ja kallista ahtaassa työympäristössä. Myös isompien saneerauskohteiden pihaympäristö voi olla todella haasteellinen nykyisille kankeille ja raskaille henkilönostimille. Näille ongelmille voidaan löytää vielä ratkaisu.

Henkilönostimen, jolla voitaisiin työskennellä turvallisesti ja tehokkaasti esimerkiksi pientyömaiden saneerauskohteissa sekä kerrostalojen ahtailla sisäpihoilla, on oltava kevyt ja helposti liikuteltava, mutta sillä tulisi olla mahdollisimman laaja työskentelyala. Henkilönostimessa on myös oltava suuri materiaalikapasiteetti, jota voidaan hyödyntää työskenneltäessä.

Siis markkinoilla on aina tilaa uudelle, hyvälle innovaatiolle.

## LÄHDELUETTELO

### Painetut lähteet

1. Henkilönostimet, saksilavat, nivelpuominostimet, teleskooppipuominostimet, mastolavat, KONE-RATU 05–3012, Rakennustieto marraskuu 1990
2. Valtioneuvoston päätös rakennustyön turvallisuudesta 23.6.1994/629
3. Koneturvallisuus-säädökset ja soveltaminen (Työsuojelujulkaisuja 57)  
Saatavissa: <http://fi.osha.europa.eu>
4. Konevuokraushinnat 2007, Hämeen rakennuskone Oy
5. Aikataulukirja RATU, Rakennustieto 2003
6. Siirrettävät henkilönostimet, sosiaali- ja terveysministeriö.  
Saatavissa: <http://fi.osha.europa.eu>
7. Mäkelä, Tarja – Kauranen, Hannu, Putoamissuojaus pientalorakentamisessa, VTT

### Kuvalähteet

8. [www.jlg.com](http://www.jlg.com)
9. [www.scanclimber.com](http://www.scanclimber.com)
10. [www.haki.se](http://www.haki.se)
11. Siirrettävät henkilönostimet, sosiaali- ja terveysministeriö.  
Saatavissa: <http://fi.osha.europa.eu>
12. Siirrettävät henkilönostimet, sosiaali- ja terveysministeriö.  
Saatavissa: <http://fi.osha.europa.eu>

## HENKILÖNOSTIMEN TARKASTUSPÖYTÄKIRJA

 MÄÄRÄAIKAISTARKASTUS

(Täytä pöytäkirja huolellisesti. Pöytäkirja tulee säilyttää nostimen yhteydessä vähintään viisi vuotta)

 Muu \_\_\_\_\_

Tarkastaja \_\_\_\_\_

Paikka ja pvm. \_\_\_\_\_

Nimen selv. \_\_\_\_\_

Tarkastuksen numero \_\_\_\_\_

sertif.nro. \_\_\_\_\_

Allekirjoitus

## NOSTIMEN PERUSTIEDOT

Valmistaja/maahantuoja \_\_\_\_\_

Merkki ja tyyppi \_\_\_\_\_

Valm. nro/ -vuosi \_\_\_\_\_

Haltija/tilaaja \_\_\_\_\_

Osoite \_\_\_\_\_

## NOSTIMEN KUVAUS:

## ALUSTA:

## NOSTORAKENNE:

## NOSTOTUET:

 Puomilava Auto Saksi Kiintomasto Hydr. kääntyvä Saksilava Ajovaunu (itseks.) Nivelpuomi Teleskooppimasto Hydr. työntyvä Mastolava Pv (hinattava) Teleskooppipuomi \_\_\_\_\_ Mekaaninen \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ Nivelteleskooppipuomi Ei tukia

## TARKASTUSKOHDAT (K = kunnossa, E = korjattava, tarpeeton yliviivataan)

## K E 1. YLEISET VAATIMUKSET

1. Soveltuvuus  
  2. Käyttöohjekirja ja säilytyspaikka  
  3. Kone- / valmistajakilpi  
  4. Kuormakilpi ja työaluekaavio  
  5. Ohje- ja varoituskilvet  
  6. Turvavärit  
  7. \_\_\_\_\_

## K E 2. TURVA- ja HALLINTALAITTEET

1. Asiattoman käytön esto  
  2. Vaaka-asennon osoitinlaite  
  3. Häätäpysäytin  
  4. Varalaskujärjestelmä  
  5. Noston estolaite  
  6. Tuennan avauksen esto  
  7. Jarrut  
  8. Hallintalaitteet / -käyttösymbolit  
  9. Äänimerkki  
  10. Huoltotuki  
  11. Turva- / rajakytkimet  
  12. Kuormituksen valvonta  
  13. \_\_\_\_\_

## K E 3. LISÄKOHDAT MASTOLAVALLE

1. Sääsuoja  
  2. Erilliset tuennat  
  3. Turvatarrain  
  4. Nopeuden rajoitin

## K E 4. NOSTIMEN RAKENTEET

1. Kuljetusasento / -laitteet  
  2. Ajo- / hinausvarusteet, -valot  
  3. Tuet / tukijalat  
  4. Alusta, runko  
  5. Kääntölaitteet / -kehä  
  6. Nostorakenne / puomisto  
  7. Työtaso, -asento, / -kierto  
  8. Hydraulijärjestelmä  
  9. Paineilmajärjestelmä  
  10. Valaistus  
  11. 12/24 V sähkölaitteet  
  12. 230 V sähkölaitteet  
  13. \_\_\_\_\_  
  14. \_\_\_\_\_

## K E 5. TOIMINTAKOKEET

1. Työliikkeet / nopeudet  
  2. Koekäyttö / -ajo  
 Kuorma = ..... kg

## K E 6. KORJAUKSET

1. Hitsaus / muu korjaus  
  2. Toimintakokeet ja suunnitelmien tarkastus

## 7. PURETTUNA TARKASTUS

Purettuna tarkastuksen seuraava

ajankohta: \_\_\_\_\_

(vuosiluku)

## PUUTTEET JA HUOMAUTUKSET:

- Nostin on käyttökunnossa  
 Nostin on korjattava (korjausaika-arviot puutelistassa).  
 Nostin ei ole käyttökunnossa (korjattava ennen seuraavaa käyttöä).

Viat ja puutteet korjattu Pvm. \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_

Allekirj. \_\_\_\_\_

Nimen selv. \_\_\_\_\_

Seuraava tarkastus tehtävä (kk/v) \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## Nostimen seurantatiedot tarkastusjaksolla

Käyttötuntiarvio \_\_\_\_\_ (tuntia)

Käyttötapa  Normaalikäyttö VuokrakäyttöK E  Muu \_\_\_\_\_  Huoltokirja / huollettu ohjeiden mukaan

## LIITTEET:

 Puutelistaa liitteenä Muu asiapaperi liitteenä ..... kpl



## KYSYMYKSIÄ HENKILÖNOSTOLAVOISTA

1. Mitkä saksilava mallit sopivat parhaiten ulkokäyttöön?
2. Minkä kokoisia saksilavoja halutaan ulkokäyttöön?
3. Mitkä ovat saksilavojen kuljetuskustannukset tilaajalle?
4. Miten kauan kestää mastolavan pystyttäminen, paljonko asennus maksaa?
5. Mitä lisälaitteita saksilavoihin on olemassa?
6. Mitä lisälaitteita mastolavoihin on olemassa?
7. Onko mielestänne saksi- ja mastolavoissa kehittämisen varaa?
8. Onko ketään ylivoimaista saksi- tai mastolava valmistajaa?
9. Onko mielestänne markkinoilla tilaa uudelle henkilönostimelle?
10. Mitä ominaisuuksia voitaisiin parantaa henkilönostimissa?
11. Voitaisiinko ergonomiaan kiinnittää enemmän huomiota?
12. Mitkä ovat saksilavojen suurimmat ongelmat?
13. Mitkä ovat mastolavojen suurimmat ongelmat?
14. Mitä turvallisuusriskejä on saksilavojen käytössä?
15. Mitä turvallisuusriskejä on mastolavojen käytössä?
16. Mistä tapaturmat johtuvat?
17. Miten tapaturmia voitaisiin mielestänne estää?

## **KYSYMYKSIÄ HENKILÖNOSTOLAVOJEN TURVALLISUUDESTA**

1. Mitkä ovat saksilavojen suurimmat ongelmat liittyen työturvallisuuteen?
2. Mitkä ovat mastolavojen suurimmat ongelmat liittyen työturvallisuuteen?
3. Millaisia tapaturmia yleensä tapahtuu henkilönostimilla?
4. Miten tapaturmia voitaisiin mielestäsi estää?
5. Millaisiin asioihin mielestäsi kannattaisi kiinnittää erityistä huomiota, kun suunnitellaan uutta henkilönostinta?
6. Kuinka paljon tapaturmia tapahtuu henkilönostimilla?