

11/1979

SIIRTOKULJETUKSEN AJANMENEKKI
AUTOKULJETUKSESSA

Antti Myllyniemi

METSÄTEHON



SELOSTE



Opastinsilta 8 B • 00520 HELSINKI 52

Puhelin (90) 140 011

SELOSTE

11/1979

11/1979

SIIRTOKULJETUKSEN AJANMENEKKI
AUTOKULJETUKSESSA

Antti Myllyniemi

Sisälllys	Sivu
1 JOHDANTO	2
2 TUTKIMUSMENETELMÄ	2
3 TUTKIMUSAINEISTO	2
4 TUTKIMUSTULOKSET	4
4.1 Siirtokuormaus	4
4.2 Siirtokuormausajo	6
5 PUUTAVARA-AUTON VIIPYMINEN VARASTOALUEELLA	7

1 JOHDANTO

Puutavaraa joudutaan kuljettamaan autolla joskus olosuhteissa, joissa koko kuljetusmatkan ajan ei voida käyttää täysperävaunuyhdistelmää. Esteenä saattavat olla mm. heikko silta, huonosti kantava tie, jyrkät nousut ja tien mutkat tai jäätie. Tällaisista varastoista puutavara voidaan siirtää vetoautolla hyvän tien varteen jätettyyn perävaunuun, minkä jälkeen noudataan vetoauton kuorma ja kytketään perävaunu kuormineen ajoneuvoyhdistelmäksi. Tätä on aiemmin nimitetty telaukseksi, mutta tässä tutkimuksessa siitä käytetään nimitystä siirtokuljetus.

Tutkimus selvittää siirtokuljetuksen ajanmenekkiä kuljetettaessa puutavaraa varsinaisella perävaunulla varustetulla autolla ja siirtokuljetuksen tapahtuessa vetoautolla. Tutkimus on tehty puutavaran autokuljetuksen ohjemaksun sopijapuolten, Metsäalan Kuljetuksen-antajien ja Suomen Kuorma-autoliitto r.y:n, pyynnöstä.

2 TUTKIMUSMENETELMÄ

Tutkimus suoritettiin aikatutkimuksena. Puutavara-auton kuormausta seurattiin sekä varastolla että siirtokuormauspaikalla. Varastolla vetoauto kuormattiin tavanomaisesti, minkä jälkeen kuorma ajettiin siirtokuormauspaikalle. Vetoauton kuorma siirrettiin siirtokuormauspaikalla sinne aiemmin jätettyyn perävaunuun. Tämän jälkeen käytiin kuormaamassa vetoauto uudelleen varastolla. Siirtokuljetusmatka selvitettiin auton matkamittarin avulla.

3 TUTKIMUSAINEISTO

Aineisto kerättiin maaliskuussa 1979 A. Ahlström Osakeyhtiön työmaalta Noor-markussa. Tiet olivat kantavia. Siirtokuljetustarpeen aiheutti jyrkkä nousu, jonka alla oli tiessä mutka. Se esti koko ajoneuvoyhdistelmällä suuren ajonopeuden käytön nousun voittamiseksi. Jäistä tietä jouduttiin muutamien kuormien ajossa hiekoittamaan.

Tutkimuskohteena oli kaksi ajoneuvoyhdistelmää:

Auto 1

- havutukkia 4 kuormaa
- noin 3 metrin havukuitupuuta 4 kuormaa

Auto 2

- havutukkia 6 kuormaa
- noin 3 metrin havukuitupuuta 5 kuormaa

Autot olivat täysperävaunuyhdistelmiä, joissa oli irrotettavat hydrauliset kourakuormaimet. Kuormaimet olivat yli 5 vuotta vanhoja, toisen yleiskunto oli huono ja toisen tyydyttävä. Molempia ajoneuvoja kuormasi kaksi eri kuljettajaa. Kolmen kuljettajan ammattitaito kuormaimen käytössä oli hyvä ja yhden tyydyttävä. Kaikilla neljällä kuljettajalla oli yli 5 vuoden työkokemus kuormaimen käytössä.

Kuva 1. Jään liukastaman mäen ja mäen
alla olleen tienmutkan vuoksi joudut-
tiin käyttämään siirtokuljetusta.
Molemmat valok. Metsäteho



Kuva 2. Vetoautolla siirtokuormauspaikalle tuotu
puutavara kuormattiin vetoautosta sinne aiemmin
jätettyyn perävaunuun

TAULUKKO 1. Siirtokuormausaika ja varsinainen kuormausaika varastopinosta

Auton n:o	Apu-mies	Puutavara-laji	Varsinainen kuormaus-aika, min/m ³	Siirto-kuormaus-aika, min/m ³	Siirtokuormaus-ajan suhde varsinaiseen kuormausaikaan
1	Ei	Havutukki	0.81	0.76	0.94
1	Ei	n. 3 metrin havukuitupuu	1.04	1.36	1.31
2	On	Havutukki	0.96	0.90	0.94
2	On	n. 3 metrin havukuitupuu	1.08	1.16	1.07

4 TUTKIMUSTULOKSET

4.1 Siirtokuormaus

Siirtokuormaus eli puutavaran kuormaus vetoauton kuormasta perävaunun kuormatilaan oli tukiin kuormauksessa hieman nopeampaa kuin varsinainen kuormaus hyvissä olosuhteissa varastopinosta puutavara-autoon (taulukko 1). Kun

kuormattiin noin 3 metrin havukuitupuuta, siirtokuormausaika oli toisella autolla 31 % pitempi kuin varsinainen kuormausaika varastolla. Sen sijaan toisen auton siirtokuormausaika oli vain 7 % pitempi kuin varsinainen

TAULUKKO 2. Kuormauksen valmistelu- ja päättämisaajat

Auton n:o	Apu- mies	Kuormauksen valmistelu			Kuormauksen päättäminen			Valmistelu ja päättä- minen yhteensä
		Auto	Kuor- main	Muu	Auto	Kuor- main	Kuorman sitominen	
		min/kuorma						
1	Ei	5.25	1.79	0.67	0.59	1.57	3.25	13.12
2	Ei	4.01	1.45	—	0.08	0.27	4.27	10.08
2	On	2.95	0.47	—	—	0.24	3.32	6.98

TAULUKKO 3. Kuormauksen keskeytysajat

Auton n:o	Keskeytyksen syy			Yhteensä
	Lepo	Korjaus	Muu	
	min/kuorma			
1	0.60	—	2.51	3.11
2	0.20	2.32	1.00	3.52
Keskim., min/kuorma	0.37	1.34	1.64	3.35

kuormausaika varastopinosta puutavara-autoon. Apumiehen käyttö ei tässä tutkimuksessa vaikuttanut teholliseen kuormausaikaan.

Apumiehen käyttö nopeutti valmistelu- ja päättämistöitä sekä siirtokuormauksessa että kuormattaessa varastol-

la (taulukko 2, s. 4). Ilman apumiestä kuormattaessa kuormauksen valmistelu ja päättäminen kesti yhteensä 3.1 minuuttia kauemmin kuin kuormattaessa apumiehen kanssa. Kuormauksen keskeytysajat on esitetty taulukossa 3 ja kuormaimen ja perävaunun irrotus- ja kytkentäajat taulukossa 4.

TAULUKKO 4. Autokohtaisen irrotettavan kuormaimen ja perävaunun irrotus- ja kytkentäajat

Auton n:o	Apu- mies	Kuormai- men kyt- kentä	Kuormai- men irrotus	Kuormai- men kytk. ja irrot. yhteensä	Perä- vaunun kytkentä	Perä- vaunun irrotus	Perävau- nun kytk. ja irrot. yhteensä
		min/kerta					
1	Ei	3.10	3.88	6.98	2.82	2.82	5.64
2	Ei	3.66	3.68	7.34	4.20	2.33	6.53
2	On	2.13	2.24	4.37	1.35	3.10	4.45

TAULUKKO 5. Siirtokuormausajoajat sekä ajonopeudet

Auton n:o	Siirtokuormausajo vetoautolla			Ajo kuormauspaikalle		
	Ajoaika, min/kerta	Keskim. ajomatka, m	Ajonopeus, km/h	Ajoaika, min/kerta	Keskim. ajomatka, m	Ajonopeus, km/h
1	6.44	693	6.5	5.40	745	8.3
2	6.76	700	6.2	6.75	762	6.8

4.2 Siirtokuormausajo

Kuormien siirtoajoaika vetoautolla perävaunun jättöpaikalle ja ajoaika takaisin varastolle on esitetty taulukossa 5. Toisen auton kuormauksessa tuli varsinaista kuormausajoa varastolla 1.5 kertaa/kuorma. Varsinainen kuormausajoaika oli 0.27 min/kerta, kun ajomatka oli varastolla keskimäärin 8 metriä. Vetoauton kääntymisaika varastolla oli 1.22 min/kerta, kun tilaa oli riittävästi.

Siirtokuormausajon valmistelu- ja päättämisaikat on esitetty taulukossa 6. Varsinaisessa kuormausajossa valmistelu-aika varastolla oli 0.46 min/kuormausajokerta ja päättämisaika 0.29 min/kuormausajokerta apumiehellisellä ajoneuvoyhdistelmällä ajettaessa. Toisen auton kuormausajon keskeytykset olivat 0.66 min/kuorma ja toisen 3.00 min/kuorma. Jälkimmäiseen lukuun sisältyi tien hiekoitusta ja ketjujen kiinnitystä.

TAULUKKO 6. Siirtokuormausajon valmistelu- ja päättämisaikat

Auton n:o	Apu- mies	Siirtokuormausajon valmistelu	Siirtokuormausajon päättäminen	Valmistelu ja päättäminen yhteensä
		min/siirtokuormausajokerta		
1	Ei	1.81	1.97	3.78
2	On	0.97	0.67	1.64

TAULUKKO 7. Puutavara-auton viipymisajat varastoalueella siirtokuljetusolosuhteissa ja kuormattaessa ajoneuvo suoraan varastolla

Auton n:o	Apu- mies	Puutavara- laji	Kuorman koko		Viipymisaika varastoalueella		
			Koko yhdis- telmä	Perä- vaunu	Siirto- kuljetuk- sessa	Ajoneuvo- yhdistel- mällä	Aika- ero
			m ³		min/kuorma		
1	Ei	Havutukki	38.4	18.2	105.23	66.15	39.08
1	Ei	n.3 metrin havukuitu- puu	38.9	20.2	128.68	76.17	52.51
2	On	Havutukki	38.6	19.0	107.19	68.85	38.34
2	On	n.3 metrin havukuitu- puu	38.2	19.0	116.33	73.05	43.28

5 PUUTAVARA-AUTON VIIPYMISS- AIKA VARASTOALUEELLA

Varastoalueeksi on käsitetty tässä varsinainen varasto, perävaunun jättöpaikka eli siirtokuormauspaikka sekä niiden välinen ajotie. Siirtokuormausajonopeus on oletettu koko yhdistelmällä ajettaessa samaksi kuin vetoautolla ajettaessa. Siirtokuljetusmatkoina on käytetty tämän tutkimuksen keskimääräisiä matkoja. Taulukossa 7 on kokonaisviipymisaika siirtokuljetusta käytettäessä sekä viipymisaika varastoalueella, jos varastolle olisi voinut ajaa koko ajoneuvoyhdistelmällä. Kuorman koko on molemmissa menetelmissä sama.

Viipymisaika osoittautui siirtokuljetusta käytettäessä tukin ajossa ilman apumiestä 59 % ja apumiehen kanssa kuormattaessa 56 % pitemmäksi kuin ajossa, jossa voidaan käyttää koko ajoneuvoyhdistelmää. Noin 3 metrin kuitupuun ajossa vastaava viipymisaika oli ilman apumiestä 69 % pitempi ja apumiehen kanssa kuormattaessa 59 % pitempi kuin koko ajoneuvoyhdistelmää käytettäessä.

