

Puutavara- ja hakeajoneuvojen massojen noston vaikutukset

Yhteenveto

Metsätehon tulokalvosarja 7/2026

Pirjo Venäläinen & Asko Poikela

Metsäteho Oy

Tiivistelmä

- Kalvosarja tiivistää alkuvuodesta 2026 käytettävissä olleet tutkimustulokset vaikutuksista, kun puutavara- ja hakeyhdistelmien kokonaismassa nostetaan yli 76 tonniin. Pääosa tutkimusaineistosta on kerätty HCT-kokeiluissa mukana olleista ajoneuvoyhdistelmistä, joiden kokonaismassa on 84–104 tonnia.
 - Yksityiskohtaisempi yhteenveto tutkimuksista löytyy Metsätehon raportista Venäläinen ja Poikela 2026.
 - Tuloksia HCT-tutkimuksista on koottu myös sivulle www.metsateho.fi/hct.
- HCT-yhdistelmät vähentäisivät vuosittain
 - 84 000–185 000 puutavara- ja 35 000–124 000 hakekuormaa
 - parhaimmillaan 8–26 milj. € puutavaran kuljetuskustannuksia (3–16 % per m³ 100–300 km:n kuljetusmatkalla) ja 4–38 milj. € hakkeen kuljetuskustannuksia (2–17 % per m³ 100–300 km:n kuljetusmatkalla)
 - 4–7 milj. litraa puutavarakuljetusten polttoaineen kulutusta (kulutuksen ja CO₂-päästöjen vähentyminen 3–10 % per tuoretonni 100–300 km:n kuljetusmatkalla) ja 2–11 milj. litraa hakekuljetusten polttoaineen kulutusta (4–20 % per tuoretonni 100–300 km:n kuljetusmatkalla).
- Tierasitustutkimusten mukaan suurelta osin HCT-yhdistelmät eivät lisää paksupäällysteisten teiden uraantumista. Ohutpäällysteisistä teistä paksuimmilla tierasitus ei kasvane varsinkaan kantavalla pohjamaalla. Tierasitusten vertailemiseksi on kehitetty myös laskentamalli.
- Siltarasitustutkimusten mukaan yhdistelmien rasitusvaikutuksiin vaikuttaa kokonaismassan lisäksi mm. yhdistelmän kokonaispituus ja siten massan jakautuminen akselleille.
- HCT-yhdistelmien ei ole tutkimuksissa havaittu tuovan merkittäviä eroja liikenneturvallisuuteen.



Sisältö

1. HCT-yhdistelmät
2. Polttoaineen kulutus ja päästöt
3. Kuljetus/kustannustehokkuus
4. Tie- ja siltarasisitus
5. Liikenneturvallisuus
6. HCT-käytävät ja -terminaalit
7. Kuljettajatarve



1. HCT-yhdistelmät

- High Capacity Transport (HCT) -ajoneuvoyhdistelmien kokonaispaino tai -pituus on sallittua suurempi, mutta ne eivät ole erikoiskuljetuksia (Traficom 2024).
 - HCT-yhdistelmät ajavat poikkeusluvalla määrätyillä reiteillä. Kokeilulupiin liittyy tutkimusvelvoite.
 - Lisätietoa: <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/tieliikenne/pidemmat-ja-raskaammat-hct-rekat>
- Tässä kalvosarjassa käsitellään yli 76-tonnisia HCT-yhdistelmiä.
 - Ajoneuvojen mittarajoituksia nostettiin tammikuussa 2019, eikä merkittäviä tarpeita mittojen lisänostolle ole tiedossa.
 - Massojen noston valmistelutilanne on auki.
 - Suomen HCT-kokeiluissa on ollut mukana reilut 30 yli 76-tonnista yhdistelmää (kalvot 7–8).
- Tämä kalvosarja tiivistää alkuvuodesta 2026 käytettävissä olleet tutkimustulokset.
 - Raportti painottaa puutavara- ja hakekuljetusten HCT-tutkimuksia, mutta jossain määrin on käsitelty myös muita toimialoja.
 - Yksityiskohtaisempi yhteenveto puutavara- ja hakekuljetusten tutkimuksista löytyy Metsätehon raportista Venäläinen ja Poikela 2026. Tietoa HCT-kokeiluista ja -tutkimuksista on koottu myös sivulle www.metsateho.fi/hct.



Soveltuvimmat HCT-yhdistelmät

- Metsätehon haastattelututkimuksessa (Venäläinen ja Poikela 2021) selvitettiin yritysten kokemuksia puutavara- ja hakekuljetusten HCT-yhdistelmistä ja näkemyksiä parhaimmiksi koetuista ratkaisuista.
 - HCT-yhdistelmissä tulee olla valinnanvaraa mm. painoluokkien osalta (yrittäjän toiminta-alueen kannalta toimivin ratkaisu).
 - Haastateltujen näkemykset erosivatkin sen suhteen, minkä kokoisia HCT-yhdistelmiä pidettiin toimivimpina.
 - Haastatellut olivat pääosin tyytyväisiä niihin HCT-yhdistelmiin, joista heillä oli omaa kokemusta. Lisäksi ehdotettiin joitakin kokoluokkia, joita ei ole ollut kokeiluissa mukana.
 - HCT-yhdistelmien tehokasta hyödyntämistä tukisi uudenlaisten toimintamallien käyttöönotto (mm. meno-paluukuljetusten ja erillisterminaalien nykyistä laajempi hyödyntäminen).



HCT-tyyppiyhdistelmät

- HCT-kokeiluiden pohjalta on syntynyt ajatus ns. tyyppiyhdistelmistä, jotka poikkeaisivat Suomen nykysääntelystä vain kokonaispainon osalta.
 - Metsätehon selvitykseen (Venäläinen 2026a) koottiin tietoja eri toimialojen HCT-yhdistelmistä ja yhdistelmäominaisuuksien vaikutuksista.
 - Eri massa- ja pituusluokkien soveltuvuus riippuu mm. tavaralajin ominaisuuksista ja kuljetusyrittäjän toiminta-alueesta. Yhdistelmän kokonaispainon lisäksi yhdistelmien vertailutuloksiin vaikuttavat mm. omapaino, yhdistelmien mitat sekä akseleiden ja telien lukumäärä ja sijoittaminen. Siten samankin kokoluokan yhdistelmien vaikutukset voivat poiketa selvästi toisistaan.
 - HCT-yhdistelmistä on saatavilla julkisesti vain rajatusti tietoa, joten kattavaa käsitystä kokeiluyhdistelmien soveltuvuudesta tyyppiyhdistelmäksi sellaisenaan tai pienin muutoksin ei ole.
 - Kokeiluista saatujen kokemusten ja tutkimustulosten pohjalta nekin HCT-yhdistelmät olisivat todennäköisesti muokattavissa nykysääntelyn mukaisiksi, joilla oli muitakin poikkeuksia kuin pelkkä kokonaismassa.



HCT-yhdistelmiä kokeiluissa 1

M=metsäauto, T=terminaaliauto, H=hakeauto
 Tyyppiyhdistelmät korostettu **sinisellä**

< 25,25 m

25,25–30,00 m

> 30 m

84–85 t



P&A Trans 84M



Malinen 84M



Hannonen 84T



Sammalisto 84H



Wickström 85H

90–92 t



Moilaspojat 84M/90T



Pölliralli 84M



Peltoniemi 85M



Pohjaset 90H



Malmstedt 92T



Wickström 92H

100–104 t



Konnekuljetus 90H



Sammalisto 91H



Orpe 100T



Huhtala 100H



Ketonen 104T



HCT-yhdistelmiä kokeiluissa 2

< 25,25 m

80–88 t



Tarkkonen 84 (sorakasetti)

25,25–30,00 m

K. Ingman 80 (merikontti)



> 30 m



OAK 88 (tuotekuljetukset)
Vähälä 88 (raskas kappaletavara)
Speed 80 (merikontti)

90–92 t



Korsu 92 (sementti)

DB Schenker 92 (raskas kappaletavara)
Kantola & Koramo 91 (merikontti)
Niskala 90 (pt-kauppa)
Speed 90 (merikontti)
VR Transpoint 90 (kierrätysmateriaali)

98–104 t



Pohjaset 98 (puunjalostustuotteet)

Lapp ja likkanen 2017, internetartikkelit,
Traficom HCT-raportit

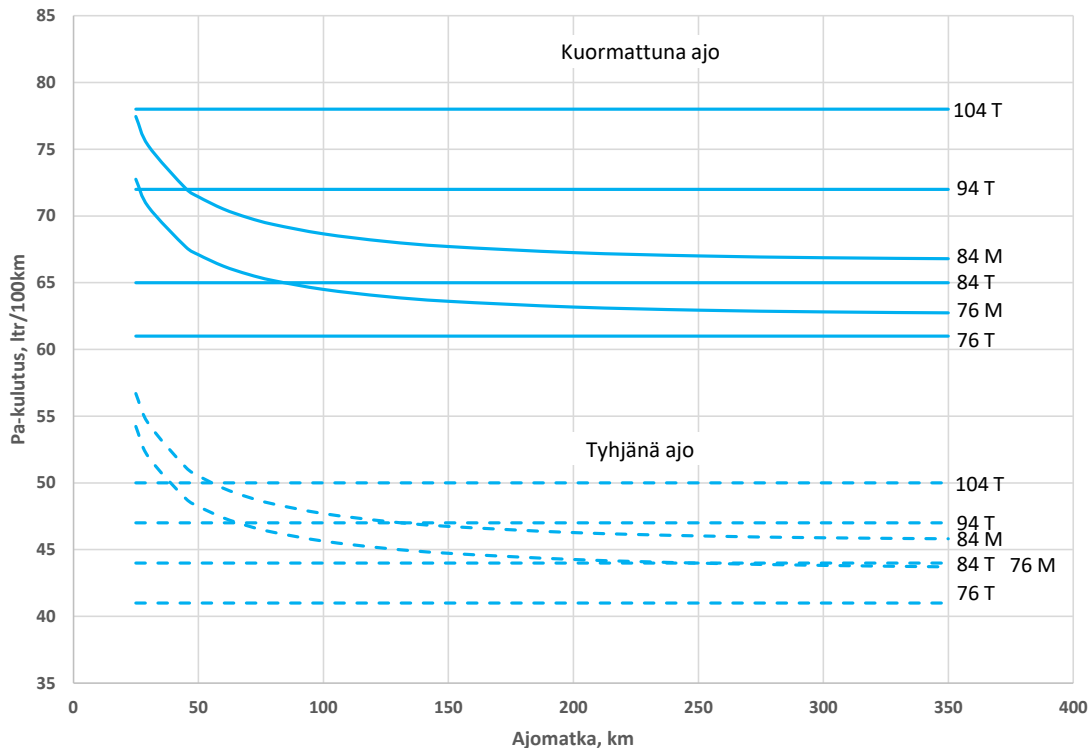


2. Polttoaineen kulutus ja päästöt

- Metsätehon polttoaineen kulutustutkimuksessa (puutavara- ja hakeyhdistelmien osalta Venäläinen ja Poikela 2026b) on kerätty kulutustietoja HCT-yhdistelmistä ja niiden verrokkiyhdistelmistä ottaen huomioon mm.
 - reittityypin (kuljetus metsästä/terminaalista)
 - vuodenajan
 - kuorman painon
 - yhdistelmän ominaisuudet ja
 - kuljetusmatkan pituuden.
- Kulutusfunktioissa on painotettu uusimmista yhdistelmistä kerättyä tietoa sekä hyödynnetty muuta polttoaineen kulutustutkimusta. Kalvoissa 10 ja 12 esitetyt funktiot eivät kuvaa vain yksittäisen yhdistelmän kulutusta, vaan ne pyrkivät yleistämään kulutuksen kehitystä kokoluokan kasvun mukaan.
 - Metsäautot (M) liikennöivät metsien tienvarsivarastoista lähtien. Terminaaliautot (T) liikennöivät terminaalien, satamien ja tuotantolaitosten välillä.
- HCT-yhdistelmät vähentävät parhaimmillaan polttoaineen kulutusta ja siten CO₂e-päästöjä 3–10 % puutavarakuljetuksissa ja 4–20 % hakekuljetuksissa, kun kulutus lasketaan kuljetettua hyötykuormaa kohden (kalvot 11 ja 13).
 - Polttoaineen kulutus vähenisi parhaimmillaan 4–7 milj. litraa vuodessa puutavarakuljetuksissa ja 2–11 milj. litraa hakekuljetuksissa.
- Juntusen (2023) tutkimuksen mukaan HCT-yhdistelmät ovat kustannustehokas keino vähentää päästöjä ainespuun autokuljetuksissa.



Polttoaineen kulutusfunktiot (puutavarayhd.)



Venäläinen ja Poikela 2026b



Polttoaineen kulutuksen säästö (puutavarayhd.)

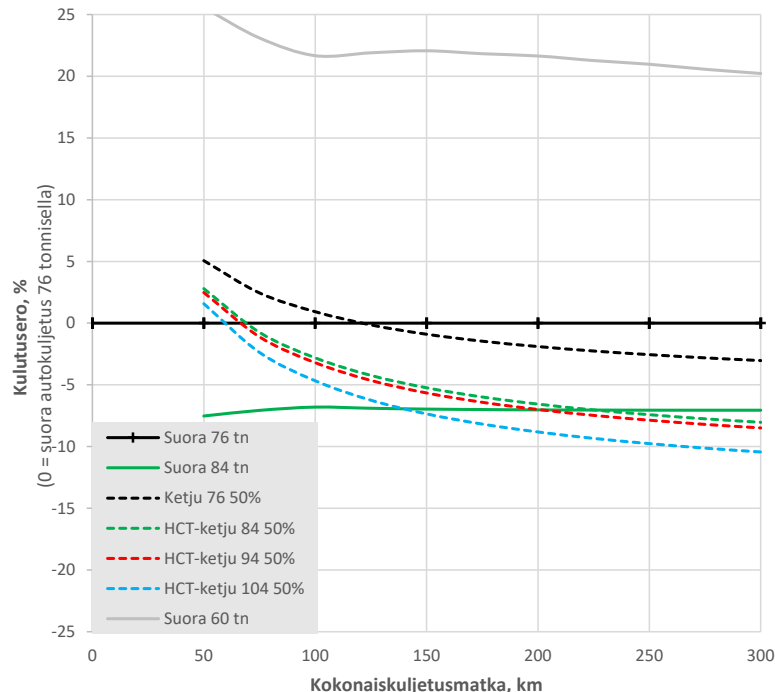
**Ero 76-tonniseen metsäautoon
100–300 km:n kuljetusmatka,
per tuoretonni**

Paino t	Ero %
84M	-6,8...-7,1 %
84T ^{50 %}	-2,8...-8,0 %
94T ^{50 %}	-3,2...-8,5 %
104T ^{50 %}	-4,7...-10,4 %

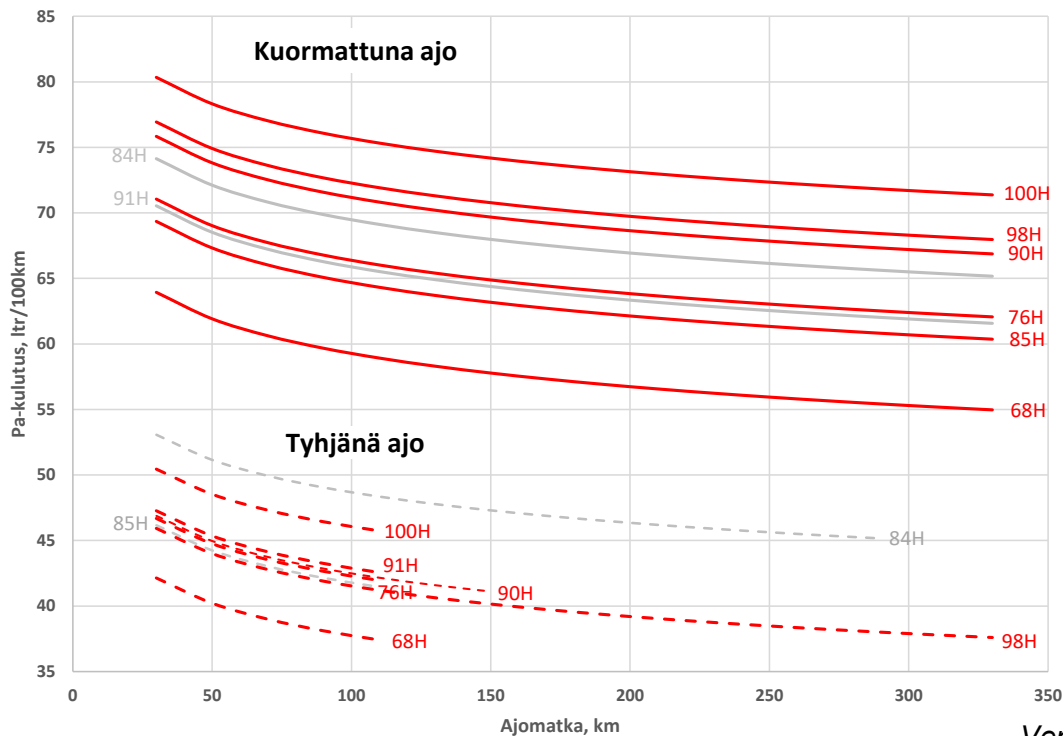
M=metsäauto, T=terminaaliauto

Terminaalivaihe: 0 %: kuorma valmiiksi lastattu perävaunuun ja jalkalavalle, 50 %: puolet yhdistelmän kuormasta valmiiksi lastattu, 100 %: HCT-yhdistelmä kuormataan kokonaan maasta
Laskelmiin on oletettu paluukuljetus tyhjällä kuormalla.

Puutavarayhdistelmät (metsä + HCT-ketju)



Polttoaineen kulutusfunktiot (hakeyhdistelmät)



Venäläinen ja Poikela 2026b

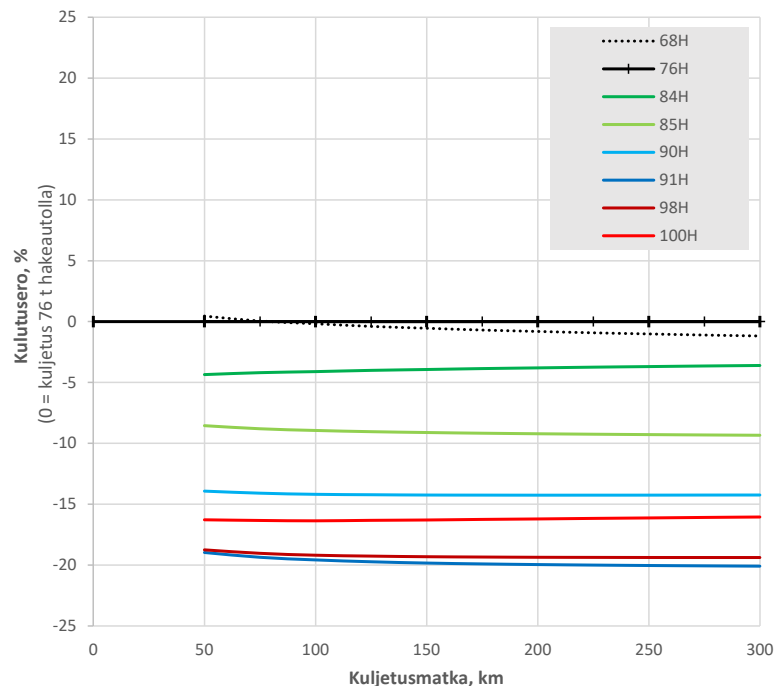


Polttoaineen kulutuksen säästö (hakeyhd.)

Hakeyhdistelmät

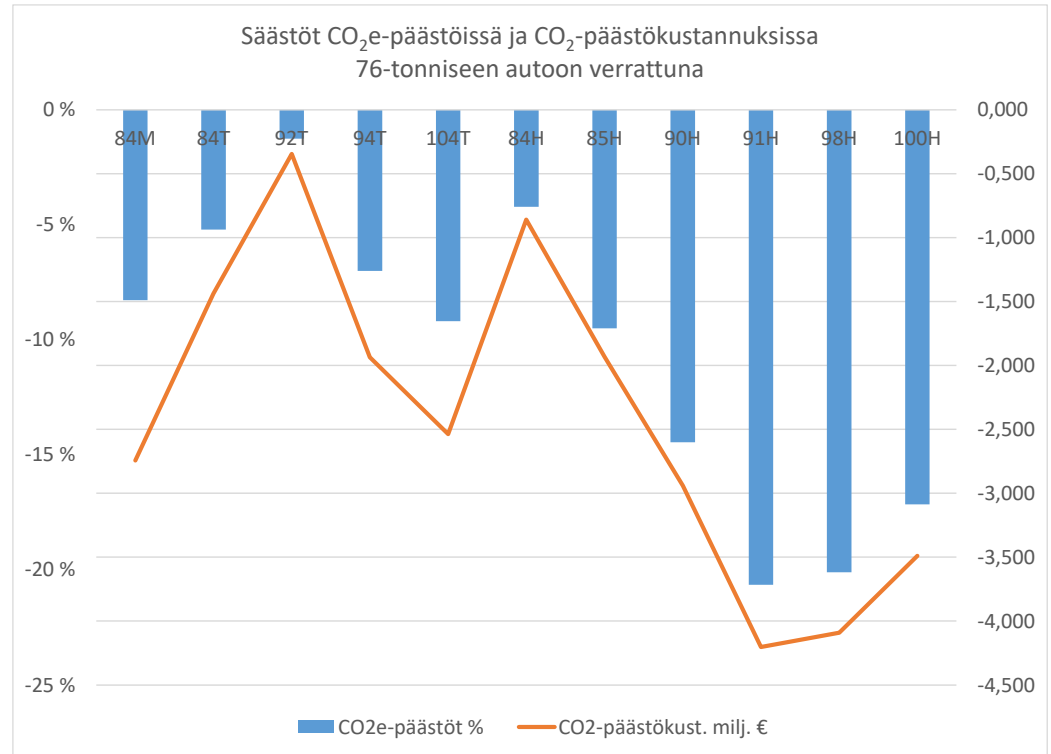
**Ero 76-tonniseen
100–300 km:n kuljetusmatka,
per tuoretonni**

Paino t	Ero %
84H	-4,1...-3,6 %
85H	-8,9...-9,3 %
90H	-14,2...-14,2 %
91H	-19,6...-20,1 %
98H	-19,2...-19,4 %
100H	-16,4...-16,1 %



Päästötavoitteet

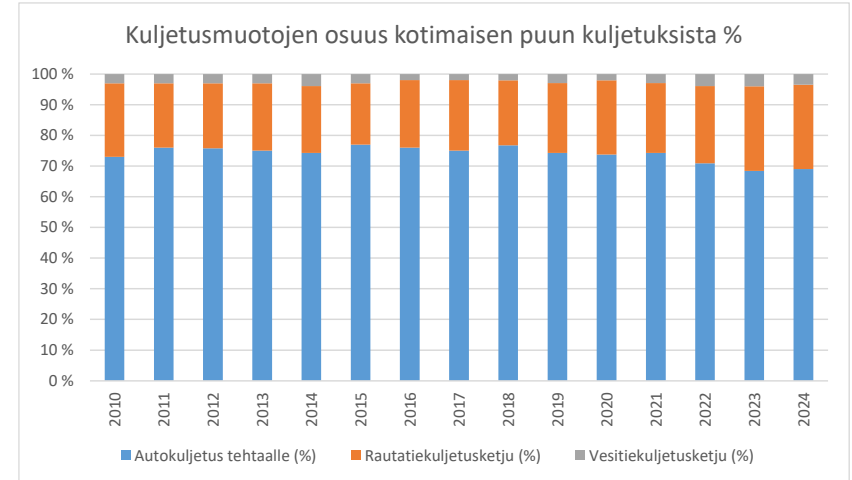
- Suomen taakanjakosektorin (ml. liikenne) päästöjen vähentämisvelvoite on **50 %** vuosien 2005–2030 välillä.
- Kuvassa on esitetty HCT-yhdistelmien vaikutus puutavarakuljetusten päästöjen ja päästökustannusten vähentymiseen, kun on otettu huomioon vain
 - yhdistelmien koko
 - kuljetusvolyymi vuonna 2024.



Venäläinen ja Poikela 2026a

Vaikutus rautatiekuljetusten käyttöön

- 84-tonnisten HCT-yhdistelmien vaikutuksia rautatiekuljetuksiin arvioitiin mallintamalla (Lapp ja Ikkonen 2017, Lapp ym. 2022).
- Arvioitu vähennys junakuljetuksissa olisi
 - raakapuulla 2,7 milj. t (5–7%)
 - hakkeella ja purulla 0,1 milj. tonnia
 - metsäteollisuuden tuotteilla 0,5 milj. t
 - metallilla ja metallituotteilla 0,05 milj. t
 - malmilla, rikasteilla ja muilla kaivannaistuotteilla 0,1 milj. t.
- Kokonaisuutena kulkumuotosiirtymä olisi noin yksi prosenttiyksikkö.
- Siirtymäpotentiaalia pienentäneen rautatiekuljetusten oman kilpailukyvyn parantuminen.
 - Selvityksissä ei tuotu esille HCT-yhdistelmien roolia raakapuun junakuljetusten alkukuljetuksissa.
 - Massojen korotus vuonna 2013 ei vähentänyt junakuljetusten osuutta puukuljetuksissa (kuva).



% kuljetetuista kuutioista

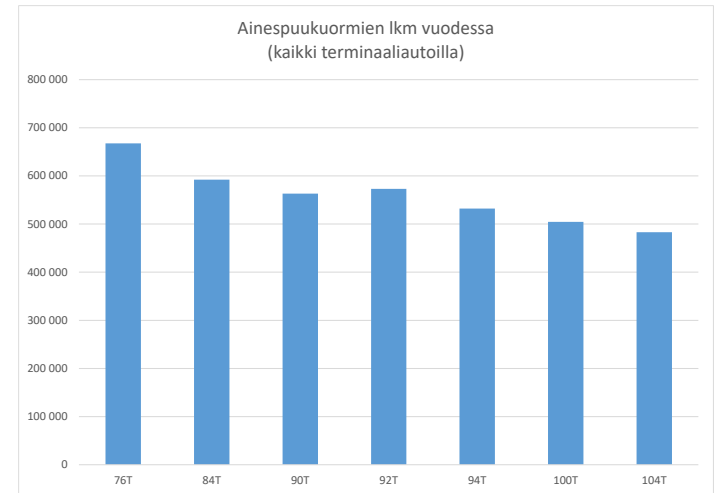
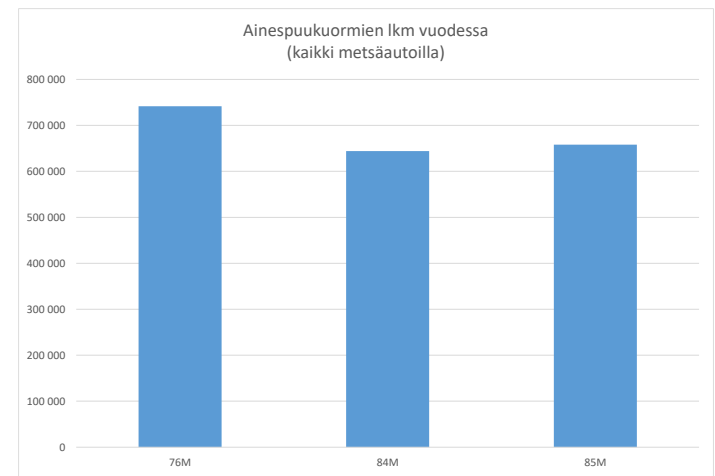
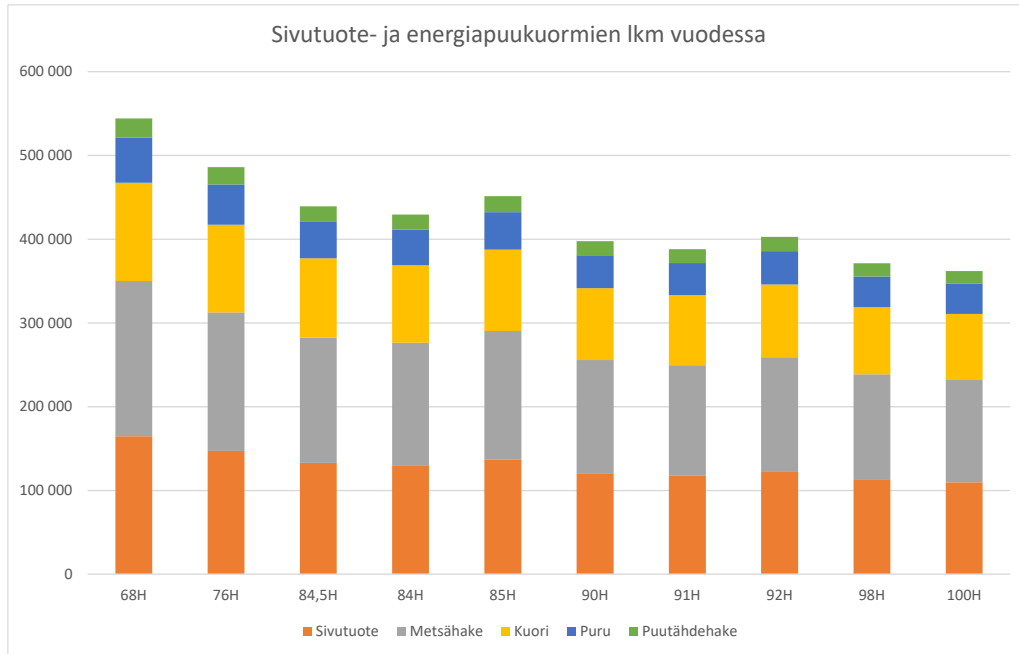
Metsäteho Oy:n tilastot, joista uusin Strandström 2025

3. Kuljetus/kustannustehokkuus

- HCT-yhdistelmät vähentäisivät vuosittain jopa 84 000–184 000 puutavara- ja 35 000–124 000 hakekuormaa 76-tonnisiin yhdistelmiin verrattuna (kalvo 17).
- Puutavaran osalta kuljetuskustannukset vähentyisivät 8–26 milj. € vuodessa (parhaimmillaan 2,5–15,8 % per m³ 100–300 km:n kuljetusmatkalla) (kalvo 18).
 - Vertailuissa on otettava huomioon, että suurimpien HCT-yhdistelmien hyödyntäminen edellyttää uudenlaisia logistisia toimintamalleja, joiden hyötyjä ja lisäkustannuksia ei ole kaikin osin arvioitu.
 - Metsästä 76-tonnisella yhdistelmällä kuljetettu puu voidaan jättää terminaaliin perävaunuun ja jalkalavoille, jolloin kuorma voidaan nopeasti siirtää isompaan HCT-yhdistelmään ilman puun välikuormausta maahan.
- Hakkeen osalta kuljetuskustannukset vähentyisivät 4–38 milj. € vuodessa (parhaimmillaan 1,5–17,3 % per m³ 100–300 km:n kuljetusmatkalla) (kalvo 19).



Kuormien määrä



Venäläinen ja Poikela 2026a



Säästö kuljetuskustannuksissa (puutavarayhd.)

Puutavara (metsä + HCT-ketju)

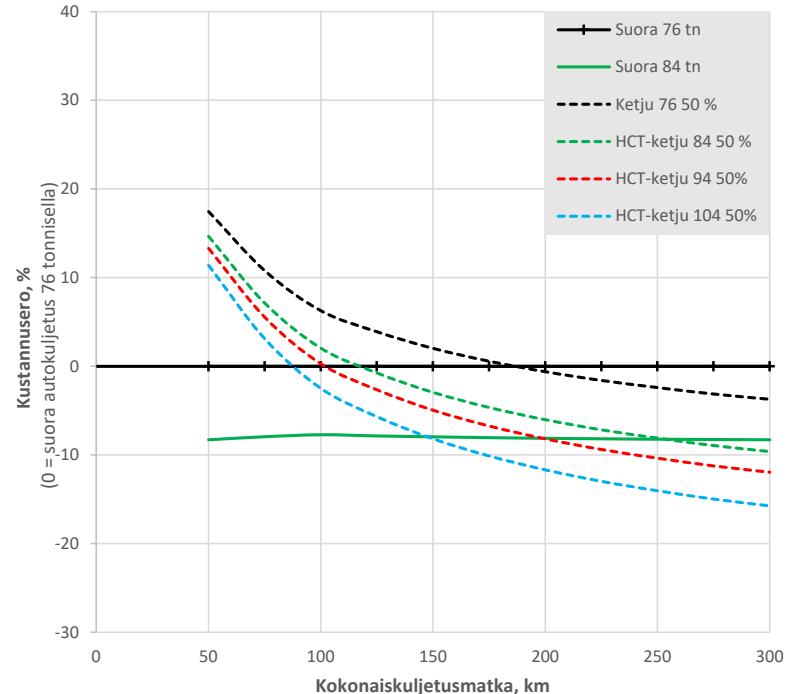
**Ero 76-tonniseen metsäautoon
100–300 km:n kuljetusmatka,
per m³**

Paino t	Ero %
84M	-7,7...-8,3 %
84T ^{50 %}	+2,0...-9,6 %
94T ^{50 %}	+0,3...-11,9 %
104T ^{50 %}	-2,5...-15,8 %

M=metsäauto, T=terminaaliauto

Terminaalivaihe: 0 %: kuorma valmiiksi lastattu perävaunuun ja jalkalavalle, 50 %: puolet yhdistelmän kuormasta valmiiksi lastattu, 100 %: HCT-yhdistelmä kuormataan kokonaan maasta

Terminaalivaiheen hyötyjä tai meno-paluukuljetuksia ei ole huomioitu

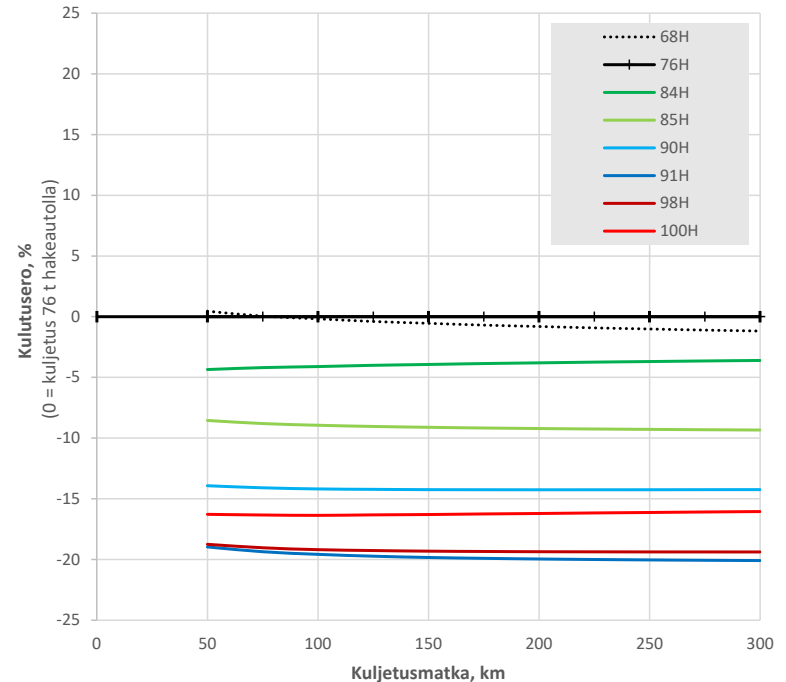


Säästö kuljetuskustannuksissa (hakeyhdistelmä)

Hake

Ero 76-tonniseen
100–300 km:n kuljetusmatka,
per m³

Paino t	Ero %
84	-14,1...-14,9 %
85	-1,5...-2,1 %
90	-12,4...-13,3 %
91	-16,1...-17,3 %
98	-16,7...-17,3 %
100	-15,5...-16,1 %



Venäläinen ja Poikela 2026b



4. Tie- ja siltarasisitus

- HCT-yhdistelmien tierasituksia on tutkittu sekä koekuormituksilla että mallintamalla (viimeisimmät tutkimukset Vuorimies ym. 2023, Isometsä ym. 2025, yhteenveto Knuuti ja Sirvio 2024).
 - Paksupäällysteisillä teillä 76-tonnisten ja HCT-yhdistelmien välillä ei ole havaittu merkittävää eroa, osin mittausmenetelmien rajoituksista johtuen, joten tutkimus on painottunut ohutpäällysteisille teille.
 - Ohutpäällysteisillä teillä tierasitukseen vaikuttavat myös pohjamaan kantavuus, kantavan kerroksen paksuus ja materiaali sekä päällysteen epätasaisuudet ja vauriot. Varsinkin ohuimmin rakennetuilla ja heikoilla pohjamailla sijaitsevilla teillä HCT-yhdistelmät aiheuttavat enemmän urasyvyyden kasvua kuin nykyiset yhdistelmät.
 - Lisäksi tutkittiin roudan vaikutusta tien kantavuuteen ja talviajan erillisten painorajoitusten soveltamista (ns. Winter Premium -toimintamalli) (Niskanen ym. 2024).
- Yhdistelmän aiheuttamaan tierasitukseen vaikuttavat mm. kokonaisuudessa, akselien lukumäärä, kokonaispituus, paripyöräakseleiden osuus, 3–4-akselisten telien lukumäärä ja akselivälit.
 - Tierasitusta voidaan vähentää tasaisella massan jakautumisella ja massakeskittymien välttämällä.



Siltarasisitus

- Siltarasisituksia on tutkittu Suomessa yhdellä siltatyypillä sekä laskennallisesti että koekuormituksilla. Tutkimuksiin osallistui vain puutavara- ja hakeyhdistelmiä.
 - Laskennallisessa tutkimuksessa (Kalliovalkama 2022) pienimmät rasisitusarvot olivat 76- tai jollain 84-tonnisista yhdistelmistä (taulukko). Suurimmat arvot olivat jollain 91- tai 100-tonnisista. Kokonaismassan lisäksi tuloksiin vaikutti myös yhdistelmän pituus ja siten massan jakautuminen akseleille.
 - Koekuormitustutkimuksen (Finerus 2025) mukaan yhdistelmän kokonaismassalla oli vain vähäinen vaikutus normaalikuntoisen sillan taipumiin ja venymiin. Yhdistelmien pienet erot johtuivat ajoneuvoyhdistelmien samantasoisesta kuorman intensiteetistä (tonnia per yhdistelmän pituuden metri). Siltojen välitukialueiden rasisituksen kannalta tulee yhdistelmässä välttää massakeskittymiä.
- Ajneuvoyhdistelmien keskeisiä ominaisuuksia siltarasisituksen kannalta ovat sillan pituudesta riippuen kokonaismassa, akselien väliset etäisyydet ja akseliryhmien massat (Sauna-aho ym. 2018).
 - Pitkillä silloilla vaikuttaa samanaikaisten yhdistelmien kokonaismassa.

Ajneuvoyhdistelmät, joilla oli pienin ja suurin vaikutus siltarasisitustutkimuksessa

(tutkimuksessa yksitoista 84–100-tonnista HCT-yhdistelmää ja 76-tonninen AA13/76 kuormakaavion mukaan)

Taivutusmomentti MAX			
Pitkä silta		Lyhyt silta	
MIN 84B	MAX 100T	MIN 76	MAX 100T
Leikkausvoima MAX			
Pitkä silta		Lyhyt silta	
MIN 84DM	MAX 91H	MIN 84BT	MAX 100H
Vääntömomentti MAX			
Pitkä silta		Lyhyt silta	
MIN 76	MAX 91H	MIN 84B	MAX 91H

Kalliovalkama 2022



5. Liikenneturvallisuus

- Yhdistelmien pidentämiseen liittyvä liikenneturvallisuustutkimus
 - Oulun yliopisto tutki varsinkin ajoneuvojen stabiliteettia ja kääntyvyyttä (Haataja ym. 2018; Pirnes ym. 2018; Tuutijärvi ym. 2018; Strandström 2019).
 - Aalto-yliopisto tutki mm. ajonopeuksia, ohituksia ja muun liikenteen jonoutumista (Heinonen 2017).
- Yhdistelmien massojen nostoon liittyvä liikenneturvallisuustutkimus
 - Oulun yliopisto tutki yhdistelmien jarrutusmatkoja ja -stabiliteettia, yhdistelmien luistoa ja kiihtyvyyttä sekä vetoaisoihin kohdistuvia voimia (Pirnes ym. 2018).
- Tähän mennessä tehdyissä tutkimuksissa ei ole havaittu HCT-yhdistelmissä merkittäviä eroja nykyisiin yhdistelmiin nähden.
 - Yli 25,25-metrisiä yhdistelmiä koskevat vaatimukset on esitetty tieliikennelaissa sekä Traficomien määräyksissä koskien autojen, perävaunujen ja ajoneuvoyhdistelmien teknisiä vaatimuksia.
 - Yhdistelmäkoon kasvu vähentää ajettujen kuormien määrää (ks. esimerkit kalvo 17), mikä vähentää liikenneonnettomuusriskiä (Lapp ja Iikkanen 2017).
- Ahtailla kaupunkialueilla on tarpeen kiinnittää huomiota mm. risteyksiin ja kiertoliittymiin, mikäli massojen nosto lisäisi yli 25,25-metristen yhdistelmien liikennöintiä (Vilkuna 2025).
- Liikenneturvallisuutta voidaan parantaa mm. HCT-yhdistelmien omilla reiteillä.



6. HCT-käytävät ja -terminaalit

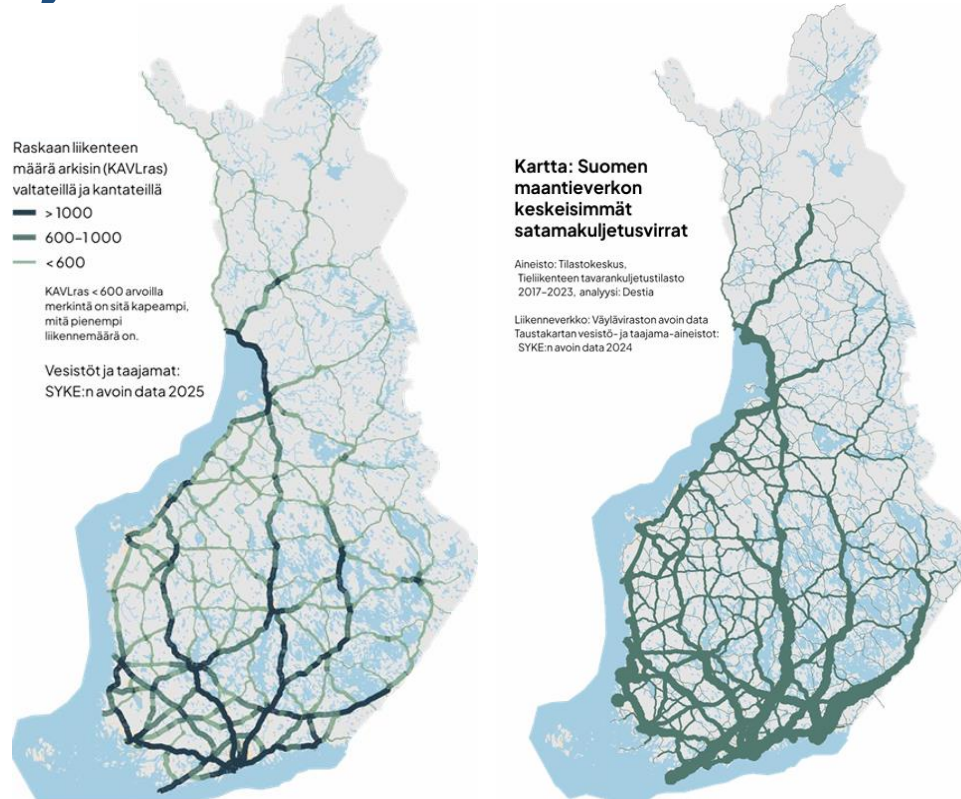
- HCT-käytävien avulla liikennöinti voidaan keskittää yhteyksille, joilla hyödyt HCT-yhdistelmästä ovat mahdollisimman suuret ja haitat mahdollisimman pienet.
- HCT-käytävien alueellisessa määrittämisessä keskeisiä ovat
 - tarve eli alueelliset kuljetusvirrat (ks. kalvo 24)
 - yhteiskunnalliset hyödyt (päästöjen ja kuljetuskustannusten vähentyminen)
 - toteuttavuus tie- ja siltainfrastruktuurin ominaisuuksien pohjalta.
- HCT-käytävien alueellisen määrittämisen periaatteita ja tietopohjaa on kuvattu Metsätehon raportissa Venäläinen 2026b.

Milj. t 2024	Potentiaalisimmat tavararyhmät HCT-kuljetuksille
42,6	Raakapuu
10,2	Hake ja puru
13,8	Metsäteollisuuden tuotteet
9,4	Elintarvikkeet
66,4	Sora, hiekka, metallimalmit ja rikasteet
18,4	Muut massatuotteet (esim. sementti)
29,3	Kappaletavara (raskaammat)
7,1	Jätteet (pitkät kuljetukset ja teollisuusjäte)

Tiekuljetusvolyymi Tilastokeskus 2026, Lapp ja Iikkanen 2017



Kuljetusvirtoja Suomen tieverkolla

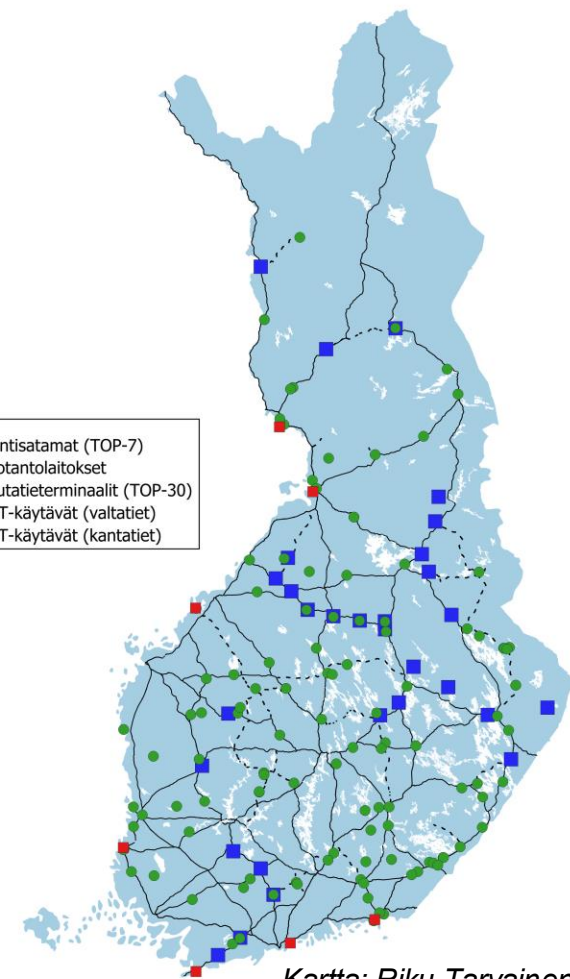


Kartat: RT Infra ym. 2025



Metsä- ja sahateollisuuden tavoite HCT-käytäviksi

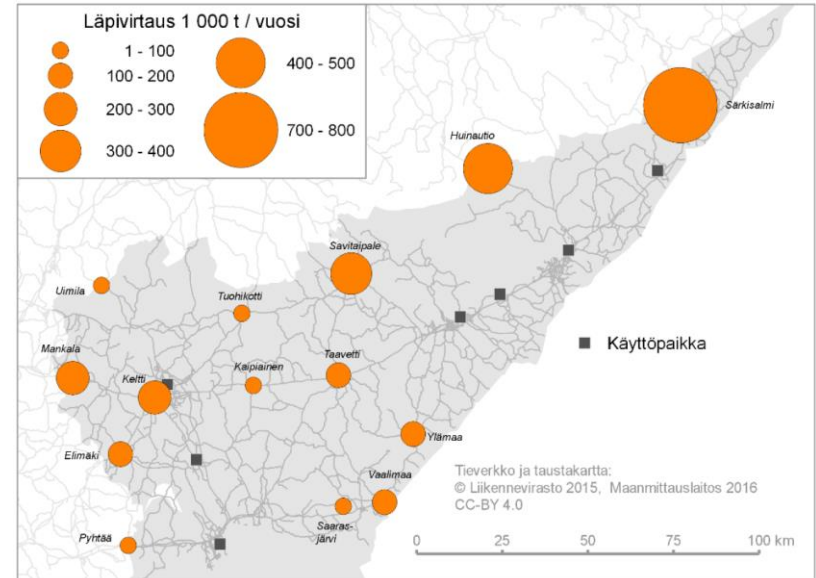
- Kartassa on esitetty alustava HCT-käytävien tavoite raakapuun, sivutuotehakkeen ja sahatavaran kuljetuksille.
 - Lähteenä on Metsäteollisuus ry:n, Sahateollisuus ry:n ja Metsäteho Oy:n kyselyt metsäyhtiöille.
- Lisäksi maksimissaan 84-tonnisille on ehdotettu kartassa esitettyä laajempaa verkkoa.
 - Lisäyhteydet vain olosuhteiden salliessa tai metsäyhtiöiden omilla yksityisteillä (ks. Venäläinen 2026b).
- Ehdotuksessa ei ole otettu huomioon tiestön ja siltojen kuntotilannetta, koska kantavuustiedot eivät ole julkisia.



Kartta: Riku Tarvainen

HCT-terminaalit

- HCT-terminaalit sijoittuvat HCT-käytävien yhteyteen niin, että niissä kuorma voidaan tarvittaessa siirtää max 76-tonnisesta HCT-yhdistelmään. Siirto voidaan tehdä
 - varsinaisessa tiekuljetusterminaalissa tai
 - kuormauspaikassa, jossa kaksi yhdistelmää mahtuu yhtä aikaa pelkän siirtokuormauksen ajaksi.
- LUT-yliopiston simulointimallinnuksissa (Korpinen ja Aalto 2017; Lappeenrannan teknillinen yliopisto 2017) haettiin optimaalisia sijainteja puutavaran HCT-terminaaleille Kaakkois-Suomessa (kuva).



Korpinen ja Aalto 2017

7. Kuljettajatarve

- Kuljetusalan yrityksistä jopa 72 %:lla on ollut vaikeuksia rekrytoida kuorma-autokuljettajia (Salanne ym. 2024).
 - Puutavarakuljetuksissa uusien kuljettajien tarve ylittää alalle valmistuvien määrän (Strandström ja Poikela 2025). Vuonna 2023 uusia puutavara-auton kuljettajia valmistui 72, kun arvio uusien kuljettajien vuosittaiselle tarpeelle vuonna 2030 on 240 tai 340 hakkuumäärästä riippuen
- HCT-terminaaleihin perustuva toimintamalli
 - lisää joustavuutta kuljettajaresurssien käytössä
 - vähentää tarvetta kuljettajien kokemukselle metsäpään kuljetuksista.
- HCT-yhdistelmät lisäävät ajokohtaista hyötykuormaa 4–38 % yhdistelmän koosta riippuen (taulukko).

Kuorman kasvu	84–85 t	90–92 t	100–104 t
Puutavara	4–15 %	11–19 %	33–38 %
Kuorman kasvu	84–85 t	90–92 t	98–100 t
Hake	8–14 %	17–25 %	31–34 %



Lähteet

Finerus O (2025) Jatkuvan teräsbetonisen kotelopalkkisillan toiminnan analysointi koekuormitusten avulla. Diplomityö Tampereen yliopisto. <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/226582>

Haataja M, Niskanen P, Pirnes V, Tuutijärvi M-T, Pekkala V, Erkkilä I, Vähätaini K (2018) HCT-puutavarayhdistelmien ajoseuranta- ja stabiiliteettitutkimus 2015–2018. Kalvosarja 21.3.2018.

Heinonen T (2017) High Capacity Transport -ajoneuvoyhdistelmien vaikutukset liikennevirtaan. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 48/2017. <https://www.doria.fi/handle/10024/144005>

Isometsä J, Kolisoja P, Vuorimies N (2025) HCT-yhdistelmien tierasitusmallinnukset. Tampereen yliopisto. https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/HCT-mallinnus_raportti_20251217_2.pdf

Kalliovalkama R (2022) Teräsbetonisen kotelopoikkileikkauksen toiminta ja HCT-yhdistelmien vaikutukset rasiin. Diplomityö, Tampereen yliopisto. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:tuni-202208166427>

Knuuti M, Sirvio K (2024) T-OMHA / Kirjallisuusselvitys HCT-rekkojen vaikutuksesta tiestön kuntoon. Väyläviraston julkaisuja 37/2024. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/189137/VJ_37-2024_978-952-405-177-4.pdf

Korpinen O-J, Aalto M (2017) Optimoitu puuterminaaliverkosto. Teoksessa: Venäläinen P, Aalto M, Heljanko E, Hilmola O-P, Korpinen O-J, Ovaskainen H, Pesonen M, Poikela A. Terminaalitoiminnot energiatehokkaassa puutavaralogistiikassa - T3 Uudet terminaalikonseptit ja -verkotot. Metsätehon raportti 242. http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Raportti_242_Terminaalitoiminnot_energiatehokkaassa_puutavaralogistiikassa_T3.pdf

Lapp T, Iikkanen P (2017) HCT-ajoneuvojen liikennejärjestelmävaikutukset. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 57/2017. <https://www.doria.fi/handle/10024/147575>



Lapp T, Iikkanen P, Weckström C, Mäkinen S (2022) Rataverkon raakapuun kuormauspaikkaverkon tilanne ja tulevaisuuskuva. Väyläviraston julkaisuja 29/2022. <https://www.doria.fi/handle/10024/185109>

Lappeenrannan teknillinen yliopisto (2017) Puutavaran terminaalipaikkojen simulointi Itä-Suomen alueelle. <https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Liite-6-Tutkimusraportti-Puutavaran-terminaalipaikkojen-simulointi-I-S-alueelle.pdf>

Niskanen P, Pirnes V, Pekkala V, Rasi-Koskinen H, Tuutijärvi M-T, Jokinen K, Sukuvaara T, Karsisto V, Mäenpää K (2024) Winter Premium – Loppuraportti. Raportti n:o 13. Oulun yliopisto, Konetekniikka. <https://oulurepo.oulu.fi/bitstream/handle/10024/48305/nbnfioulu-202403152264.pdf>

Pirnes V, Tuutijärvi M-T, Haataja M (2018) HCT-puutavarayhdistelmien ajoseuranta- ja stabiiliteettitutkimus - Yhdistelmien liikkuvuus ja ajovakaus. Oulun yliopisto 17.8.2018. http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/hct_puutavarayhd_liikkuvuus_ajovakaus_eu_pohja.pdf

RT Infra, Koneyrittäjät, Metsäteollisuus, MTK, SKAL, Suomen Huolinta- ja Logistiikkaliitto ry, Suomen Tieyhdistys, Destia (2025) Suomen raskas liikenne – Merkitys yhteiskunnalle ja tulevaisuuden näkymät 2040. https://destia.fi/app/uploads/2025/12/raskaan-liikenteen-kokonaiskuva-ja-tulevaisuus-2040_raportti_2025.pdf

Salanne I, Tikkanen M, Tuominen J, Kiiskilä K (2024) Kuorma- ja linja-autojen ammattikuljettajien saatavuustutkimus. Traficom:n tutkimuksia ja selvityksiä 3/2024. <https://traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Kuorma-%20ja%20linja-autojen%20ammattikuljettajien%20saatavuustutkimus.pdf>

Sauna-aho J, Koskinen O. H, Sauna-aho P, Rivanti T (2018) HCT- ja normaaliajoneuvojen energiankäyttö, hiilidioksidipäästöt ja tiekuormitus – Loppuraportti. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 51/2018. <https://www.doria.fi/handle/10024/163959>

Strandström M (2019) Ajoneuvoyhdistelmien kääntyvyys metsäteiden kääntymispaikoilla ja liittymissä. Metsätehon tulosalvosarja 1/2019. https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Tulosalvosarja_2019_01_Ajoneuvoyhdistelmien_kaantuvuus_metsateiden.pdf

Strandström M, Poikela A (2025) Metsäalan työvoimatarve – Savotta 2030. Metsätehon tulosalvosarja 7/2025. <https://www.metsateho.fi/metsaalan-tyovoimatarve-savotta-2030/>.



Tilastokeskus (2026) Kotimaan kuorma-autoliikenteen suoritteet tavaralajeittain. Tilasto. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_kttav/statfin_kttav_pxt_119b.px. Viitattu 13.3.2026

Tuutijärvi M-T, Erkkilä I, Haataja M (2018) HCT-puutavarayhdistelmien stabiliteettivertailu ja mitoitustarkastelu. Oulun yliopisto 20.8.2018. https://www.metsateho.fi/wpcontent/uploads/HCT-puutaravayhdistelmien-vertailu-jamitoitustarkastelut_EU_200818.pdf

Venäläinen P (2026a) HCT-ajoneuvoyhdistelmät. Metsätehon tulosalvosarja 2/2026. <https://www.metsateho.fi/hct-ajoneuvoyhdistelmat/>

Venäläinen P (2026b) HCT-käytäväverkoston määrittäminen. Metsätehon tulosalvosarja 3/2026. <https://www.metsateho.fi/hct-kaytava/>

Venäläinen P, Poikela A (2021) Puutavaran ja hakkeen HCT-yhdistelmät ja kuljetusketjut – Yrityshaastatteluiden tulokset. Metsätehon tulosalvosarja 5/2021. <https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Tuloskalvosarja-2021-05-Puutavaran-ja-hakkeen-HCT-yhdistelmat-ja-kuljetusketjut.pdf>

Venäläinen P, Poikela A (2026a) Puutavara- ja hakeajoneuvojen massojen noston vaikutukset – aiheen 5. väliraportti. Metsätehon raportti. <https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Raportti-279-Puutavara-ja-hakeajoneuvojen-massojen-noston-vaikutukset.pdf>

Venäläinen P, Poikela A (2026b) Vähähiiliset logistiikkaratkaisut puun logistiikkajärjestelmissä – Osa 2: Tiekuljetukset. Metsätehon tulosalvosarja 8b/2026. <https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Tuloskalvosarja-2026-8b-ACE.pdf>

Vilkuna J (2025) Kommenttipuheenvuoro kuntanäkökulmasta. HCT-tutkimusseminaari 21.11.2025. Kuntaliitto. Julkaisematon kalvosarja.

Vuorimies N, Varin P, Kolisoja P (2023) Ohutpäällysteisen tierakenteen rasittumisen vertailututkimus 2022 – Kuormituskokeet 92- ja 75-tonnisilla ajoneuvoyhdistelmillä. Väyläviraston julkaisu 59/2023. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/187847/vj_2023-59_978-952-405-102-6.pdf.

