

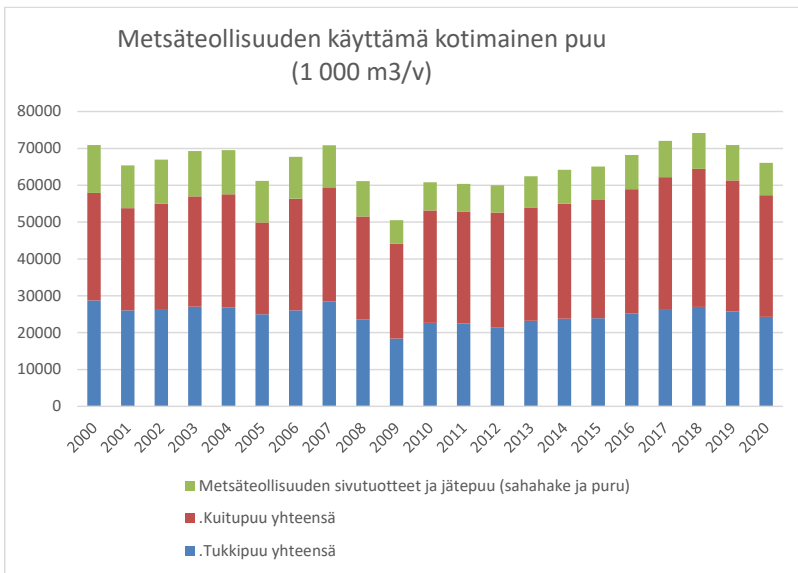
Puutavaran kuljetuksen kokonaiskuva Suomessa

Pirjo Venäläinen

8.6.2021

Metsäpolitiikkafoorumi / Kuljetusten ja puunkorjuun logistiikka ja infrastruktuuri

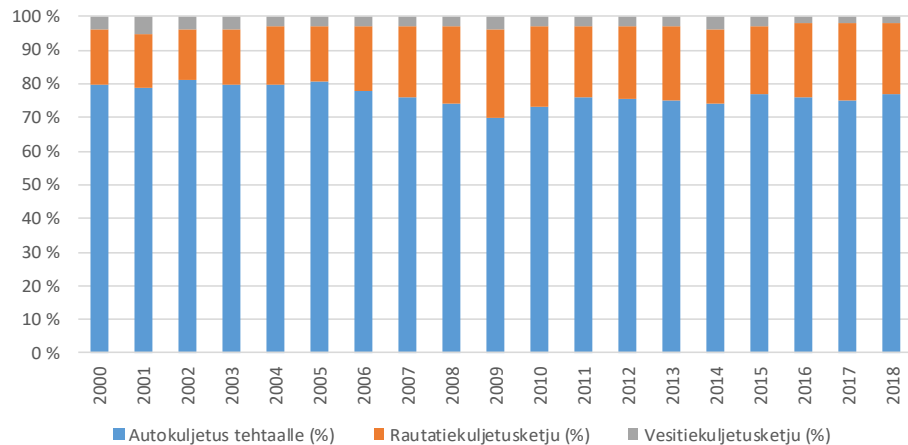
Suomen puukuljetukset



Luken tilasto

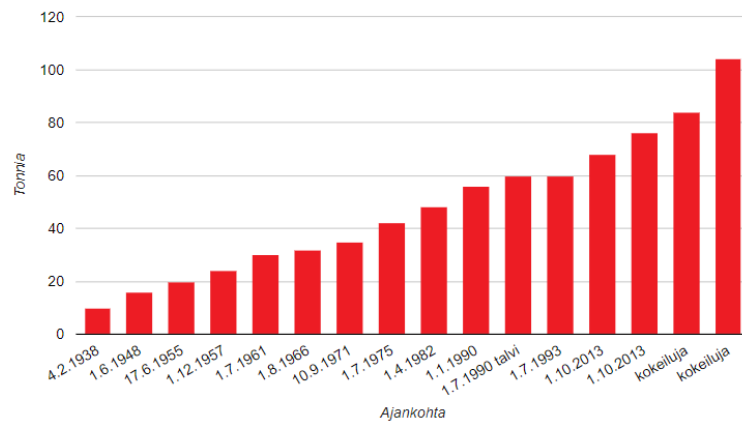


Kuljetusmuotojen osuus kotimaisen puun kuljetuksista %



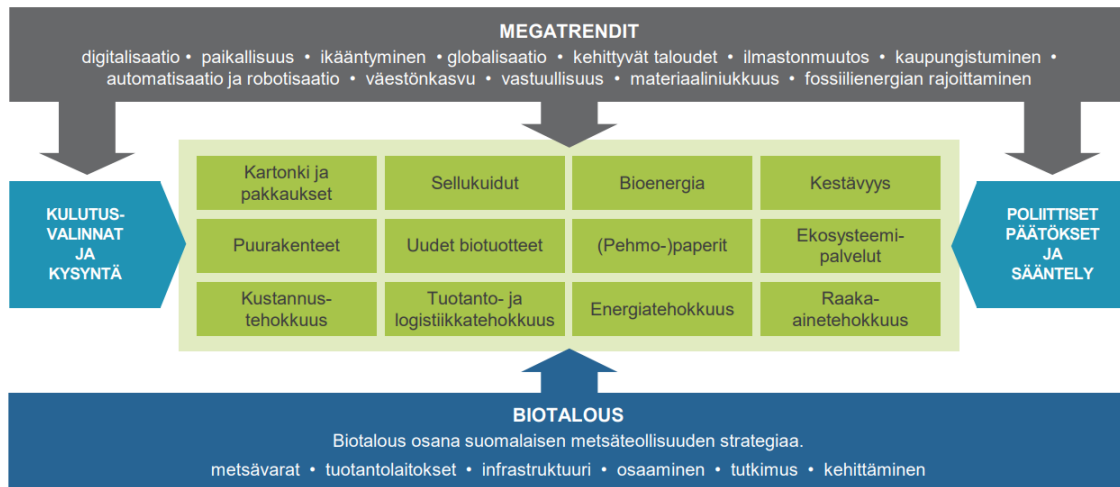
Metsätehon tilasto (Strandström)

Ajoneuvoyhdistelmien kokonaispainot



Haasteita kuljetuksille: ilmastonmuutos, kaupungistuminen...
Mahdollisuuksia kuljetuksille: digitalisaatio, automatisaatio...
Toimintamallimuutoksia: vastuullisuus...

Megatrendit ja metsäteollisuus



Päästöjen vähentäminen
Digitalisaatio
Tieliikennelaki
Metsätuholainsäädäntö
Väylä+digirahoitus...

Kuljetusvirrat (kotimaa & tuonti), väylien ja kaluston käyttö,
kuljetusyrittäjät ja henkilöstö

Toimintaedellytykset
Kustannukset
Kv. kilpailukyky



Kuva: <https://www.metsateho.fi/tehokas-puuhuolto-2025-visio/>

Kuljetukset & Tehokas puuhuolto 2025 1

Tietoekosysteemit ja päätöstukijärjestelmät

- Edistetään **tietietoekosysteemien** rakentamista
- Kehitetään tietovarastojen **analysointi- ja hyödyntämismenetelmiä**
- Edistetään tietojen hyödyntämistä tehostavia **välitys- ja alustaratkaisuja ja päätöstukijärjestelmiä**
- Kehitetään **menetelmiä** tien ominaisuustietojen tuottamiseen sekä kantavuuden dynaamiseen ennustamiseen

Kestävyyden hallinta

- Kehitetään menetelmiä puuhuollon **ympäristövaikutusten** arviointiin sekä ympäristötoimenpiteiden vaikuttavuuden ja kestävyden mittaamiseen ja raportointiin
- Kehitetään **menetelmiä, teknisiä ratkaisuja ja päätöstukijärjestelmiä** puuhuollon ympäristövaikutusten hallintaan

Työturvallisuus, hyvinvointi ja osaaminen

- Kehitetään **menetelmiä ja työkaluja** työturvallisuuden edistämiseen
- Kehittämisen taustatiedoksi selvitetään **töiden sisältöjä** ja tekemisen tapoja
- Kehitetään metsäalan koulutusjärjestelmiä, oppimateriaaleja ja verkko-oppimisympäristöjä sekä **elinikäisen oppimisen keinoja**
- Tuotetaan perustietoa alan taloudellisesta merkityksestä ja **koulutustarpeista**

Koko aineisto: <https://www.metsateho.fi/tehokas-puuhuolto-2025-visio/>



Kuljetukset & Tehokas puuhuolto 2025 2

Resurssi- ja energiatehokkuus

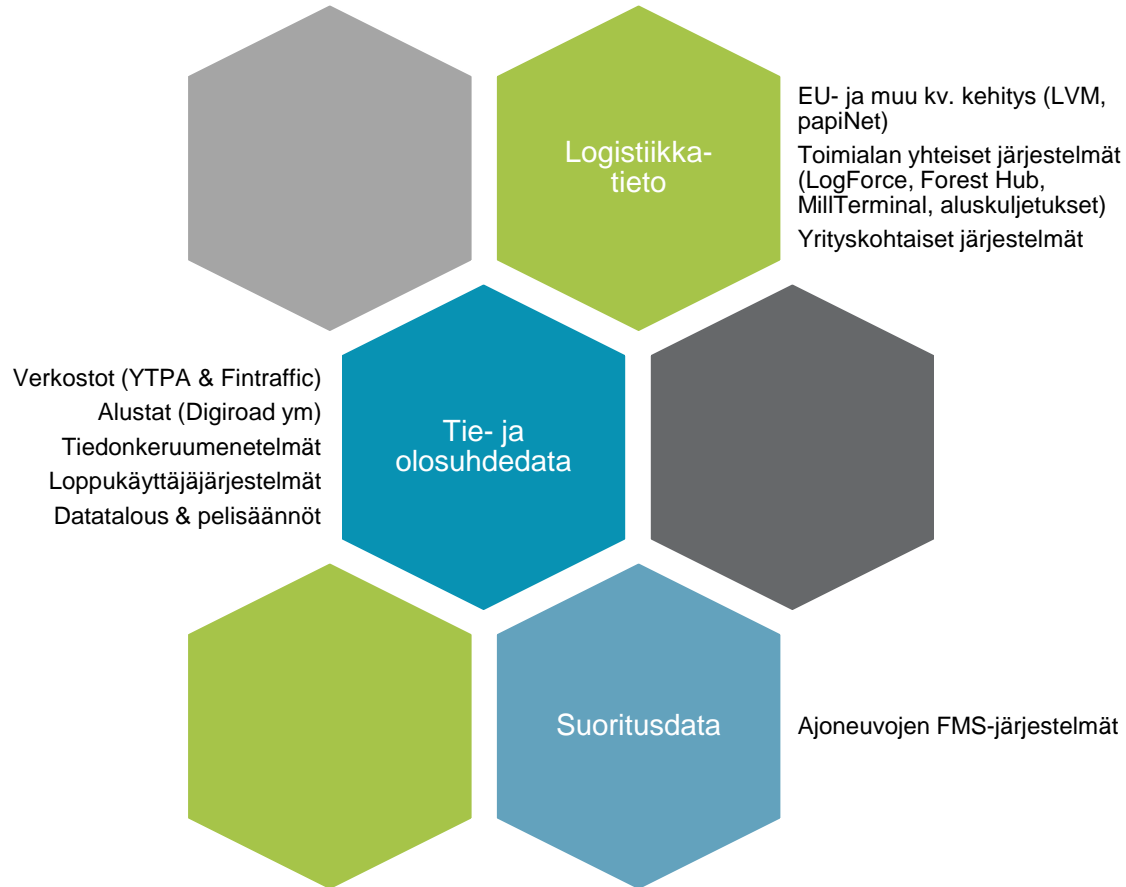
- Kehitetään ja testataan uusia **kaluston** tuottavuutta ja ympärivuotista käytettävyyttä parantavia teknisiä ratkaisuja sekä toimintamalleja
- Selvitetään **automaation ja robotiikan** mahdollisuuksia puuhuollon tehostamisessa
- Kehitetään ja otetaan käyttöön uusia **tietoaineistoja sekä suunnittelu-, ohjaus- ja päätöstukijärjestelmiä**, joilla ennakoida kuljetusolosuhteita ja ohjata toimintaa dynaamisesti olosuhteiden mukaan
- Edistetään energiatehokkaiden **työmallien ja toimenpideketjujen** käyttöä puuhuollossa
- Tuotetaan **perustietoa** eri kaukokuljetusratkaisuiden polttoaineen kulutuksesta ja päästöistä
- Selvitetään uusien teknisten ratkaisujen **hyötypotentiaalia** ja testataan niiden toimivuutta (esim. hybridimoottorit)

Kaukokuljetusjärjestelmät

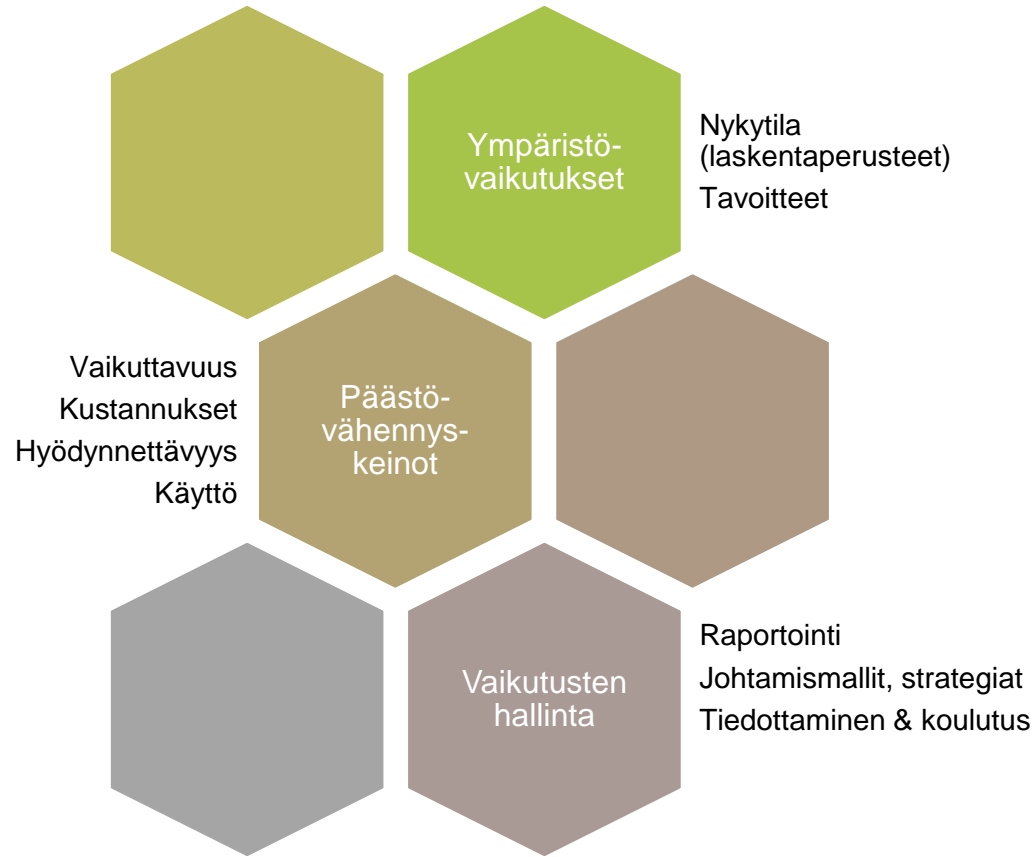
- Tuetaan **väyläverkoston** kehittämistä mm. puun kuljetusvirtatarkasteluilla ja eri kuljetusmuotojen vertailuilla
- Kokeillaan ja tutkitaan erilaisia **HCT-ratkaisuja** puutavaran ja hakkeen kuljetuksessa sekä edistetään niiden laajaa käyttöönottoa
- Kehitetään **terminaalien ja puutavaran vastaanottoratkaisuja**
- Edistetään **rautatiekilpailua**, kuljetuspalvelujen ja sekä terminaali- ja **lastauspaikka-verkoston kehittämistä**, junien ja vaunujen **hyötykuorman** kasvattamista sekä **monituotekuljetuksia**
- Selvitetään **aluskuljetusten potentiaali** ja rooli tulevaisuuden toimintaympäristössä ja kehitetään aluskuljetuksia tehostavia **toimintamalleja**



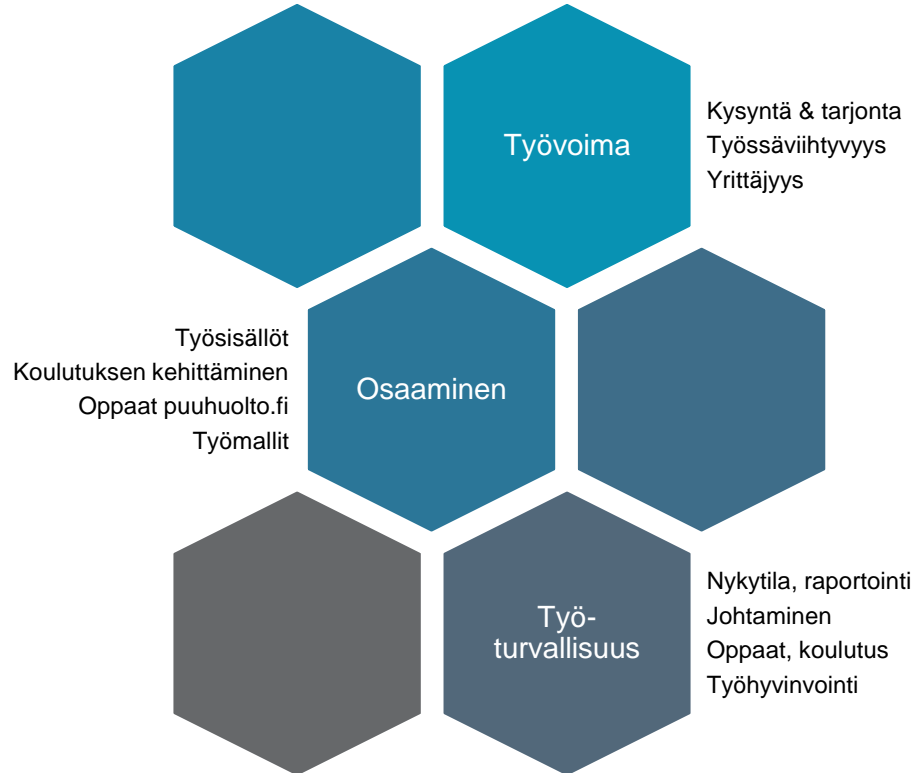
Tieto



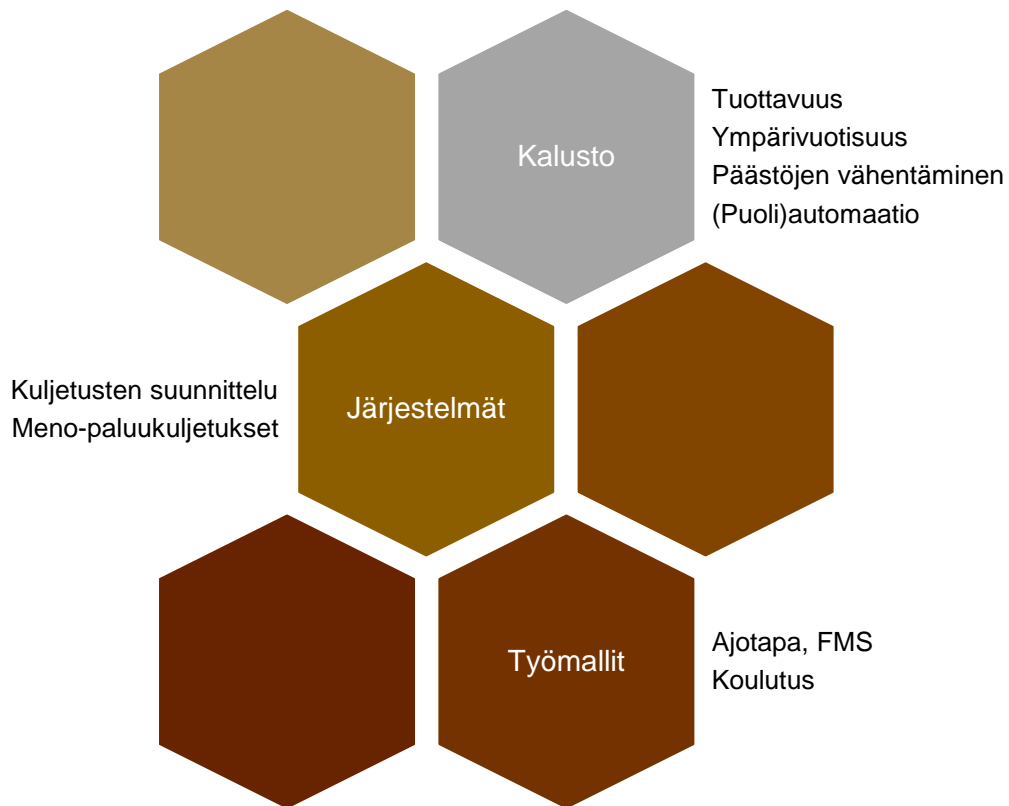
Kestävyys



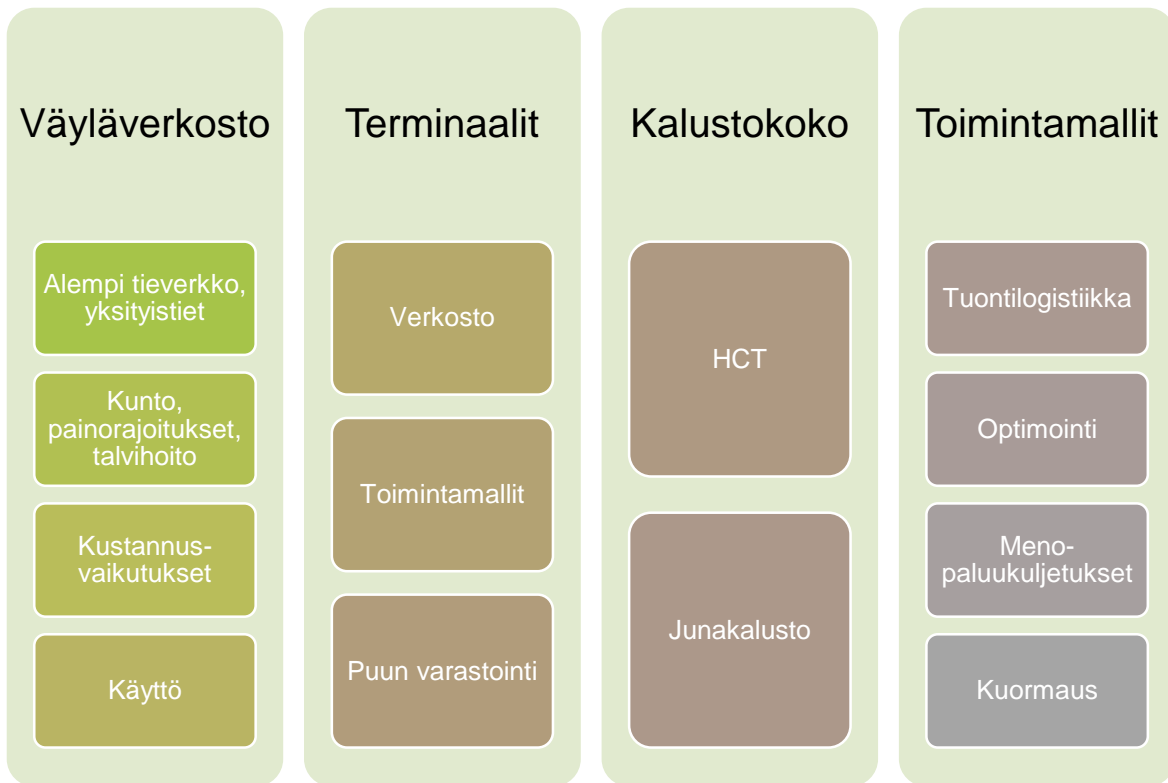
Työturvallisuus & Osaaminen



Resurssi- ja energiatehokkuus



Kaukokuljetus



Tutkimuksia, selvityksiä ja muita linkkejä

• Tieto

- YTPA www.metsateho.fi/ytpa
- Liikenteen ekosysteemi <https://www.fintraffic.fi/fi/liikenteenekosysteemi>
- LVM:n digitalisaatiostrategia <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM035:00/2019>
- Tiedatan kerääminen (mm. <https://uefconnect.uef.fi/henkilo/katalin.waga/>)
- FMS-järjestelmät (mm. <https://uefconnect.uef.fi/henkilo/teijo.palander/>)
- Logistiikan tietotarpeet (mm. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/140505/Siljoranta_Sami.pdf?sequence=1)

• Kestävyys

- Kuljetusten päästöselvitys <https://www.metsateho.fi/puun-korjuun-ja-kuljetusten-paastojen-nykytila-ja-vahennyskeinot-paivitys/>
 - Lisäksi mm. <https://www.researchgate.net/profile/Hanna-Haavikko/publications>
- LIPASTO-malli <http://lipasto.vtt.fi/index.htm>
- Metsätehon puuhuollon päästöjen laskentatyökalu työn alla
- Fossiilittoman liikenteen tiekartta <https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f807239ad>



• Työturvallisuus & osaaminen

- www.metsakoulutus.fi
- Koulutuksen kehittämisen työryhmät
 - MMM:n Metsätalouden koulutuksen kehittämisverkosto
 - <https://www.oph.fi/fi/palvelut/osaamisen-ennakointifoorumi-oef> (mm. logistiikka)
- Metsäkeskuksen, Tieyhdistyksen ja Tapion koulutus ja tilaisuudet, Metsätehon oppaat www.puuhuolto.fi
- Savotta – työvoimatarvelaskelmat <https://www.metsateho.fi/metsaalan-tyovoimatarve-paivitetyt-savotta-2025-laskelmat/>
- Metsähyvinvointi <https://metsahyvinvointi.fi/>
- Metsätehon työturvallisuusohjelma käynnistynyt

• Resurssi- ja energiatehokkuus

- Puukuljetusten automaatio <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/316342>
 - Kuormauksen kärkiohjaustutkimus käynnissä
- Kuljetuskustannukset <https://nordicforestresearch.org/blog/2021/02/24/common-nordic-baltic-tool-for-transport-in-forestry/>



• Kaukokuljetus

- Puun kaukokuljetuksen trendit
<https://www.researchgate.net/publication/344349709> Roundwood and Biomass Logistics in Finland and Sweden
- Väyläverkoston käyttö, vaikutukset ja kehittämistarpeet
 - Kuljetustilastot (Metsäteho, Luke, Tulli, Tilastokeskus)
 - Metsäsektorin ennusteet <https://www.ptt.fi/ennusteet/metsaala.html> <https://www.luke.fi/avointieto/biotalous-katsaukset/metsasektorin-suhdannekatseaus/> <https://efi.int/projects/futureforest2040>
 - Metsähakkeen käytön skenaariot <https://tem.fi/-/metsahakkeen-kysynta-lisaantyy-turpeen-ja-kivihiilen-korvautuessa>
 - Teiden korjaustarve, toimenpiteet + rahoitus
 - Yksitysteiden yleissuunnitelma, Liikenne12, Sorateiden toimintalinjaukset
 - Tien kunnan vaikutukset mm. puukuljetuksiin <https://www.ptt.fi/julkaisut-ja-hankkeet/kaikki-julkaisut/liikenneverkko-ja-kansantalous-suomi-ruotsi-vertailua.html>
 - Kausivaihtelun vaikutukset mm. puukuljetuksiin <https://www.metsateho.fi/kausivaihtelun-kustannukset-ja-vahentamiskeinot/>
 - Parannustoimet (mm. <https://dissertationesforestales.fi/article/9989>)
- HCT www.metsateho.fi/hct
- Junavaunut
 - Metsätehon selvitys <https://www.metsateho.fi/puutavaran-ja-hakkeen-lht-kuljetusselvitys/>
 - Oulun yliopiston tutkimus käynnistynyt



- Aluskuljetukset
 - Opinnäytetöiden yhteenveto https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Tuloskalvosarja_2018_09_Kotimaisen_puun_aluskuljetukset.pdf
- Terminaalit, varastointi
 - Useita alueellisia selvityksiä www.metsateho.fi/terminaali
 - Rautatieterminaalit (päivitys työn alla) <https://vayla.fi/documents/25230764/0/Rataverkon+raakapuun/37a50926-54ec-4066-afbb-f027641f0ded>
 - Vesikuljetusten lastauspaikat <https://www.metsateho.fi/puun-kotimaan-aluskuljetuksen-lastauspaikat/>
 - Metsätehon varastointiopas *valmistumassa 6/2021* <https://puuhuolto.fi/varastointiopas/>
 - Metsätuholain muutosvaikutukset <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/547365>
- Toimintamallit
 - Energiapuun logistiikka <http://bestfinalreport.fi/content/supply-chains>





KIITOS