

# Kohti tehokkaampaa puuhuolto

PUUTAVARALOGISTIIKKA **2020**  
-KEHITTÄMISVISIO JA T&K-OHJELMA



Metsäteollisuus



Metsäteho

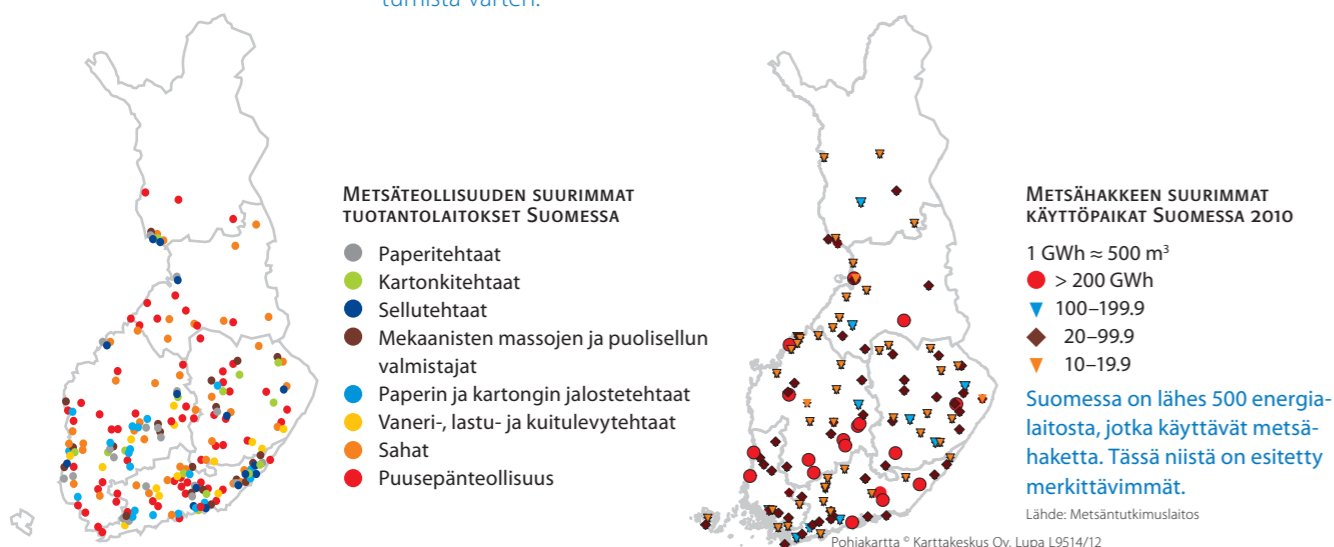


# Puutavaralogistiikka 2020

Tässä julkaisussa on kuvattu puuhuollon kehittämisvisio sekä sen saavuttamiseen tähtäävä tutkimus- ja kehitysohjelma. Visiona on, että metsäteollisuuden puuraaka-aineen toimitusketjun kustannustehokkuus vuonna 2020 on 30 prosenttia parempi kuin nykyisin ja se täyttää samalla kestävä kehityksen vaatimukset.

Puutavaralogistiikan tutkimus- ja kehitysohjelmalla tähdätään metsäsektorin kilpailukykyyn ja toimintaedellytysten parantamiseen. Sen lisäksi Puutavaralogistiikka 2020 -ohjelman tavoitteita ovat:

- uuden osaamisen ja tuotteiden kehittäminen, mistä syntyy uutta kotimaista liiketoimintaa ja vientiä
- toimijaverkostojen vahvistaminen ja poikkitieteellisyys lisääminen
- uusien innovaatioiden löytäminen yhdistämällä eri alojen osaamista
- uuden teknologian nopea käyttöönotto
- T&K:n kustannustehokkuuden parantaminen koordinaatiolla ja resurssien kohdentamisella
- reagointivalmiuksien parantaminen tulevia tarpeita silmällä pitäen
- alan imagon ja houkuttelevuuden vahvistaminen mm. investointeja ja alalle kouluttamista varten.



## Esipuhe **Metsäteollisuuden tulevaisuudennäkymät ovat myönteiset.** Puulle ja metsäteollisuuden tuotteille on tulevaisuudessa yhä enemmän kysyntää.

Uusiutuvien raaka-aineiden rooli tuotteiden valmistuksessa ja energian tuotannossa on vahvistumassa, kun puupohjaisilla tuotteilla ja bioenergiatuotannolla voidaan korvata uusiutumattomia rakennus- ja pakkausmateriaaleja sekä fossiilisia polttoaineita. Tämän seurauksena metsäbiomassaa käytetään jatkossakin runsaasti ja entistä monipuolisemmin.

**TIE-, RAUTATIE-, MERIKULJETUKSILLA SEKÄ UITOLLA JA SISÄVESIKULJETUKSILLA ON KAIKILLA OMA ROOLINSA METSÄTEOLLISUUDEN RAAKA-AINE- JA TUOTEKULJETUKSISSA.** Kuljetusketjun toimitusvarmuus ja kustannukset ovat yksi tärkeimmistä Suomen metsäteollisuuden kilpailukykyyn vaikuttavista tekijöistä. Logistiikka on metsäteollisuudelle iso kustannuserä. Logistiikkakustannusten osuus metsäteollisuusyritysten liikevaihdosta on Suomessa nykyisin jo lähes 20 prosenttia, yksin kuljetuskustannusten 10 prosenttia. Metsäteollisuuden riippuvuus useasta eri kuljetusmuodosta tarkoittaa sitä, että yksittäisten kuljetusmuotojen kustannuksia nostavat päätökset heikentävät merkittävästi alan koko logistiikkaketjun kustannuskilpailukykyä.

**PUUN KULJETTAMINEN METSÄSTÄ JALOSTUKSEEN EI ONNISTU ILMAN ALEMMAN TIEVERKON RIITTÄVÄÄ KUNTOA.** Raakapuun kuljetuksista noin 75 prosenttia on maantiekuljetuksia ja loput pääosin rautatiekuljetuksia. Raakapuu on suurin rautateitse kuljetettava tavararyhmä, ja osuus kaikista rautatiekuljetuksista on noin 1/3. Raakapuuta kuljetetaan pieniä määriä myös uittamalla ja sisävesialuksilla. Valmiita tuotteita viedään ja raaka-aineita tuodaan merikuljetuksina noin 20 miljoonaa tonnia vuosittain. Tuotekuljetukset hyödyntävät pääväyliä.

**PUUN KÄYTTÖ KASVAA JA MONIPUOLISTUU.** Metsäteollisuuden raakapuun käytön ennustetaan kasvavan vuoteen 2020 mennessä nykyisestä noin 60 miljoonasta kuutiosta noin 65–70 miljoonaa kuutiota, ja puun käyttökohteet ovat yhä monipuolisempia. Metsähakkeen käytön odotetaan nousevan 13,5 miljoonaa kuutiometriin, mitä tukevat muun muassa uusiutuvan energian lisäämiselle asetetut tavoitteet ja useat biojalostamohankkeet.

**PUUTAVARAVIRRAT MUUTTUVAT.** Puuta korjataan ja kuljetetaan kattavasti koko maan alueella, joten toimiva infrastruktuuri on puuhuollon perusedellytys. Metsäteollisuuden keskittyminen viime vuosina on pidentänyt puun kuljetusmatkoja. Toisaalta uusia pienempiä erityisesti energiapuun toimituspaikkoja on syntynyt runsaasti eri puolilla maata. Molemmat kehityspiirteet korostavat toimivien kuljetusväylien ja muun infrastruktuurin merkitystä.

**PUUTAVARALOGISTIIKALLA TARKOITETAAN PUURAAKA-AINEEN TOIMITUSKETJUN JA SIIHEN LIITYVIEN INFORMAATIOVIRTOJEN HALLINTAA.** Puutavaravirtojen kannalta merkittävimpiä muutoksia aiempaan ovat alueelliset sekä eri puutavaralajien kysyntään kohdistuvat muutokset. Esimerkiksi energiapuun käytön lisääntyminen, biojalostamoinvestoinnit sekä tuontipuumäärien oletettu kasvu muuttavat puukuljetusten suuntia. Biojalostamojen vaikutus logistiikkaan riippuu siitä, perustuuko liikennepolttoaineiden ja vastaavien biopolttoaineiden tuotanto suuriin yksiköihin vai lukuisaan joukkoon pienempiä yksiköitä eri puolilla maata.

**LOGISTIikkakustannuksiin voidaan vaikuttaa.** Puutavaralogistiikan kokonaiskustannukset ovat noin 1,2 miljardia euroa vuodessa. Logistiikan kotimaiseen toimivuuteen ja kustannuksiin voimme omalta osaltamme vaikuttaa ja siten parantaa suomalaisen metsäteollisuuden kansainvälistä kilpailukykyä. Tähän tähdätään Puutavaralogistiikka 2020 -ohjelmalla.



**VISIO:** Puutavaralogistiikan kustannustehokkuus vuonna 2020 on 30 % parempi kuin nykyisin ja se täyttää samalla kestäväen kehityksen vaatimukset.

Puuhuollon tuottavuuden ja kustannustehokkuuden parantamisella edistetään koko metsäsektorin kilpailukykyä. Puutavarahuollon kehittämällä syntyy uusia ratkaisuja, tuotteita ja liiketoimintaa sovellettavaksi myös muilla toimialoilla. Kehitystyö vahvistaa osaamista ja luo uusia yhteistyöverkostoja.

Puutavaralogistiikan kokonaiskustannukset ovat vuosittain noin 1,2 miljardia euroa. Kustannustehokkuuden parantaminen 30 prosentilla vuoteen 2020 mennessä tuottavuutta nostamalla merkitsee lopulta noin 350 miljoonan euron säästöjä vuosittain metsäteollisuuden puuhuollossa.



#### KUINKA VISIO SAAVUTETAAN?

Puutavaralogistiikan kustannustehokkuuden parantaminen 30 prosentilla vuoteen 2020 mennessä vaatii määrätietoisia toimenpiteitä. Vision toteutumiseksi on haettava nopeasti käyttöön sovellettavia ratkaisuja ottamalla käyttöön viimeaikaisen tutkimus- ja kehitystyön tulokset ja uuden teknologian antamat mahdollisuudet. On myös tavoiteltava kehityshyppäyksiä yhdistämällä eri alojen osaamista uudella tavalla. Käytännön sovellusten lisäksi tarvitaan tutkimusta ja kehitystä logistiikkaketjun jokaisella osa-alueella sekä eri toimijoiden ja asiantuntijoiden sitouttamista tiiviiseen yhteistyöhön. Tehtävien priorisointia tarvitaan sekä tutkimuksessa, sovelluskehityksessä, käyttöönotossa että soveltamisessa käytäntöön. Lisäksi logistiikan kehittyminen vaatii sille suotuisan toimintaympäristön. Tärkeimmät kehityskohteet vision saavuttamiseksi ovat:

- metsävaratietojen ja olosuhdeinformaation tehokas hyödyntäminen
- runko- tai rungonosahinnoittelun laajempi käyttöönotto
- puun toimitusketjun energiatehokkuuden parantaminen
- resurssitehokkaiden puutavara-autojen käyttöönotto
- tieverkon kunnossapidon kohdentaminen puun kuljetusvirtojen mukaisesti
- rautatielogistiikan toimivuuden parantaminen terminaali- ja kuormaustaikkaverkoston, kokojunakuljetusten ja operaattorikilpailun avulla
- puutavaran lajittelun ja mittauksen yksinkertaistaminen
- laajavastuisen kone- ja kuljetusyrittäjyyden kehittäminen
- automaatio- ja aistintekniikan tuotteistaminen puunkorjuukoneisiin



## Puutavaralogistiikan kehittämisaluet: Missä tehokkuutta voidaan parantaa?

Puun toimitusketju on kokonaisuus, joka alkaa puun ostosta ja päättyy sen vastaanottamiseen käyttöpaikalla.

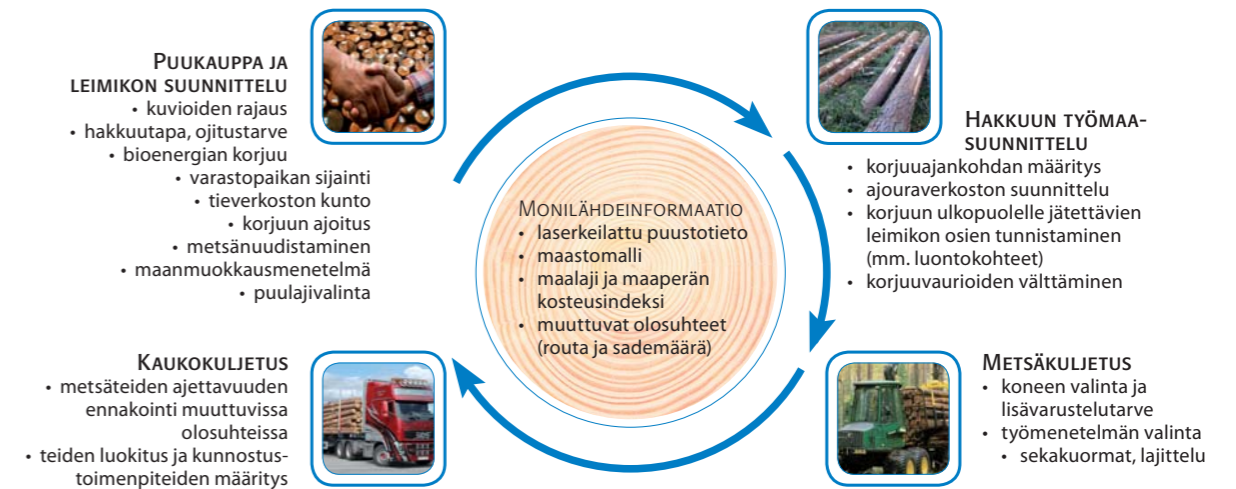


### AJANTASAISILLA METSIKKÖ- JA OLOSUHDETIEDOILLA PUUNHANKINTAA SAADAAN OHJATTUA PAREMMIN

Ajantasaiset tiedot metsävaroista, metsien toimenpidetarpeista ja toimintaolosuhteista ovat perusta tehokkaalle puuhuollolle. Mahdollisimman tarkkoilla tiedoilla oikeanlainen puu saadaan ohjattua mahdollisimman järkevään käyttöön. Metsävaratietojen tuottamista ja informaatiopalveluja on kehitettävä siten, että tiedot ovat ajantasaisia, ne tuotetaan kustannustehokkaasti ja ne ovat eri toimijoiden käytettävissä. Tavoitteena on, että puustotietoja saadaan aiempaa pienipiirteisempinä kuvioina ohjaamaan myös metsien käsittelyä.

Kaukokartoitusmenetelmiä kehittämällä on mahdollista saada nykyistä tarkempaa tietoa puiden järeydestä ja laadusta puukaupan ja korjuun suunnittelun perustaksi. Korjuu- ja kuljetusolosuhteita koskevia paikkatietopalveluja kehittämällä on mahdollista saada nykyistä monipuolisempaa tietoa esimerkiksi maaperäolosuhteista tai säätilasta, mikä auttaa korjuun ja kuljetuksen suunnittelussa ja ajoituksessa.

### KORJUU- JA KULJETUSOLOSUHTEIDEN ENNAKOINTI



### UUSIMUOTOISESSA PUUKAUPASSA TIETO HYÖTYKÄYTTÖÖN JA UUDENLAISIA KAUPPATAPOJA

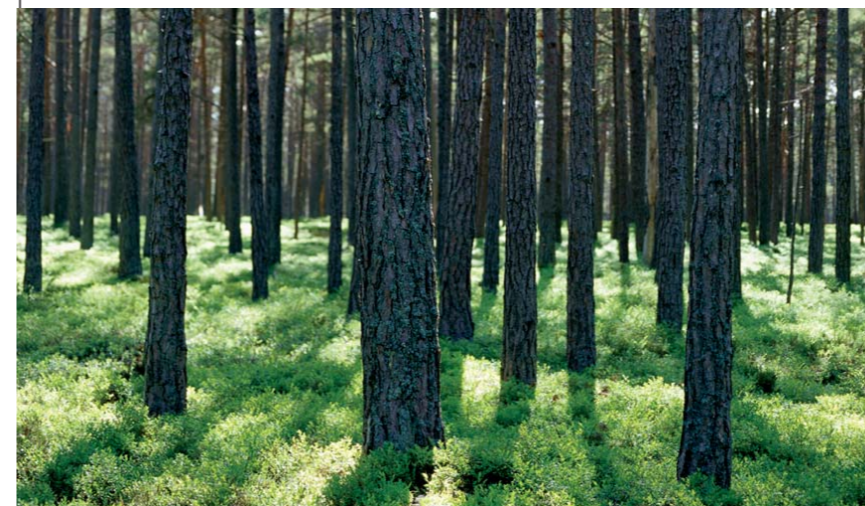
Estämällä tilojen pirstoutumisen ja kasvattamalla metsätilojen kokoa esimerkiksi yhteismetsäomistusta lisäämällä edistetään puun tuloa markkinoille ja käsittely-yksiköiden kokoa saadaan kasvatettua. Muuttuvan metsänomistajakunnan tarpeisiin on kehitettävä uusia palveluja metsäomaisuuden hoitoa varten.

Jo puukaupan aikana tehdään ratkaisuja, jotka vaikuttavat toimitusketjun kustannustehokkuuteen. Tarkkojen ja paremmin käytettävissä olevien metsävara- ja korjuuolosuhdetietojen avulla voidaan muodostaa suurempia ja tehokkaampia käsittely-yksiköitä sekä hinnoitella leimikot puulajeittain ja järeyden perustella.

Nykyisin vallitsevan puutavaralajihinnoittelun rinnalle on tarpeen ottaa laajemmin käyttöön runko- tai rungonosahinnoittelu. Se avaa uusia mahdollisuuksia toimitusketjun yksinkertaistamiseen ja puuston hyödyntämiseen eri käyttökohteisiin kulloisenkin raaka-ainetarpeen mukaan.

Samalla se yksinkertaistaa ja selkeyttää hinnoitteluperiaatteita.

Myös puumarkkinoille on mahdollista saada lisää tehokkuutta esimerkiksi sähköisen puukauppapaikan kehittämällä ja linkittämällä siihen valtakunnallista metsävaratietoa. Puukaupan kehittämiseen kuuluvat myös leimikkotietojen standardisointi.





## TUOTTAVASSA PUUNKORJUUSSA HYÖDYNNETÄÄN UUTTA TEKNOLOGIAA

Entistä tarkemmat puusto- ja olosuhdetiedot sekä uudet hinnoitteluperiaatteet mahdollistavat puun hankinnan ja käytön tehostamisen. Tavoitteena on, että puun hankintaketjussa pystytään jatkossa reagoimaan nopeammin lopputuotemarkkinoilla tapahtuviin muutoksiin ja puun eri osat voidaan ohjata joustavammin eri käyttökohteisiin, kuten puutuotteisiin, massa- ja paperituotteisiin ja energiakäyttöön, markkinatilanteen mukaan.

Puun korjuun ja kuljetuksen tuottavuutta voidaan parantaa katkomalla rungot siten, että metsätraktoreiden ja puutavara-autojen kuljetuskapasiteetti saadaan mahdollisimman tehokkaasti hyödynnettyä.

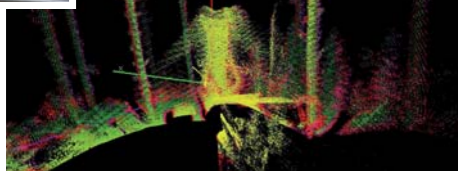
Puun korjuussa tuottavuutta on mahdollista parantaa nk. joukkokäsittelyn avulla, eli käsittelemällä useita runkoja hakkuukoneella samanaikaisesti. Myös yhdistelmäkorjuu, eli ainespuun ja energiapuun korjaaminen samalla kertaa, puutavaralajien lukumäärän vähentäminen ja

kuormatraktoreiden kuljetuskapasiteetin hyödyntäminen mahdollisimman tehokkaasti parantavat tuottavuutta puunkorjuussa.

Metsäkoneiden tietojärjestelmiin tulee kehittää uusia työskentelyä tehostavia toimintoja ja tietojärjestelmiä. Mittaus-, opastus- ja seurantajärjestelmien tuottaman tiedon perusteella voidaan nostaa keskituottavuutta ja kaventaa tuottavuuseroja kuljettajien välillä. Esimerkiksi automaattista puiden sijainnin, dimensioiden ja laadun mittausta voidaan hyödyntää puiden valinnassa, katkonnassa ja harvennusvoimakkuuden seurannassa. Myös käsittelykuvion rajat, jäävän puuston tiedot, ajouraverkosto ja puutavarakasojen paikat voidaan tallentaa automaattisesti hakkuun yhteydessä. Lisäksi on tarpeen kehittää automaattioratkaisuja, joilla voidaan nopeuttaa metsäkoneen toimintoja. Myös metsäkoneiden kuljettajia on koulutettava entistä määrätietoisemmin parhaiden työmallien hallintaan.



Kuvan lähde: Arconen ja Ponssen kokeilujärjestelmä



Puuston mittausta laserkeilaamisella kehitetään

Käsittelykuvioiden koko ja niiden välinen etäisyys vaikuttavat olennaisesti korjuukustannuksiin. Korjuukohteita yhdistämällä ja ketjuttamalla saadaan koneiden siirtoja ja siirtokustannuksia vähennettyä ja samalla säästetään myös ympäristöä. Useita asiakkaita palvelevien korjuuyritysten yleistymisen antaa aiempaa paremmat mahdollisuudet korjuukohteiden yhdistämiseen, mikä tehostaa kaluston käyttöä myös yrittäjän näkökulmasta.

Metsän kasvatuksen mallit vaikuttavat puunkorjuun tuottavuuteen ja sitä kautta metsätalouden kannattavuuteen. Puunkorjuun näkökulmasta on perusteltua suosia nopeaa metsän uudistamista sekä tavoitella hyvää kasvua ja puuston järeytymistä, mikä parantaa hakkuumahdollisuuksia ja edellytyksiä kannattavalle toiminnalle.

## RESURSSITEHOKKAALLA AUTOKULJETUKSELLE SÄÄSTETÄÄN KUSTANNUKSIA JA YMPÄRISTÖÄ

Puutavara-autojen pituus- ja painomääräykset säätelevät kaukokuljetuksen kustannustehokkuutta. Voimassa oleva määräys sallii puutavara-autoille enintään 60 tonnin kokonaispainon, mikä tarkoittaa noin 50 kuutiometrin puukuormaa täysperävaunulla varustetussa autossa. Tavoitteena on kehittää ja ottaa käyttöön kuljetuskapasiteetiltaan nykyistä suurempia puutavara-autoja. Ne parantavat kuljetusten kustannus- ja energiatehokkuutta sekä liikenneturvallisuutta, vähentävät päästöjä, tehostavat kaluston ja työvoiman käyttöä sekä pienentävät tierasitusta.

Uusi autokalusto voidaan rakentaa tai muuntaa nykyisistä autoista voimassa olevien pituus-akselipainosäädösten puitteissa. Autojen käyttöönotto edellyttää muutoksia kokonaispainorajoja koskeviin säädöksiin. Niiden pohjalta on kehit-

tävä eri kuljetustarkoituksiin ja -ympäristöihin parhaiten soveltuvia vetoautojen ja perävaunun yhdistelmiä.

Autokuljetusten tehokkuutta voidaan parantaa myös muilla tavoin. Autojen renkaiden ilmanpaineiden säätöjärjestelmä (CTI) parantaa kuljetusedellytyksiä huonokuntoisilla teillä, pienentää tierasitusta ja vähentää polttoaineen kulutusta. Tavoitteena on, että järjestelmä otetaan laajasti käyttöön puutavara-autoissa.

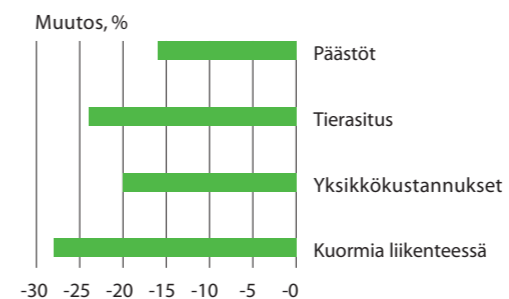
Sijoittamalla tienvarsiterminaaleja keskeisten kuljetusreittien varteen voidaan ehkäistä erityisesti kelirikkokauden aiheuttamia haittoja kuljetuksissa sekä parantaa puun toimitusvarmuutta. Kone- ja kuljetusyrityksillä voi lisäksi olla pienimuotoisempia terminaaleja esimerkiksi energiapuun välivarastointia varten.

Puutavaran vaihtojen lisääminen tienvarressa lyhentää kuljetusmatkoja ja tehostaa näin kaluston käyttöä. Puutavara kannattaa ohjata lähimpään käyttöpaikkaan, kun katkonta- ja laatuvaatimukset eivät sitä rajoita.



Ruotsissa on kokeilu- käytössä 90 tonnin puutavara-auto.

### PUUTAVARA-AUTON KULJETUSKAPASITEETIN NOSTAMISESTA ON MONIA HYÖTYJÄ.



80 tonnin puutavara-auton hyödyt verrattuna 60 tonnin autoon ovat merkittävät.

Lähde: Metsäteho ja Liikennevirasto



### TOIMIVA RAUTATIELOGISTIIKKA EDELLYTYS PITKÄN MATKAN KULJETUKSILLE

Puun rautatiekuljetuksessa on enemmän potentiaalia kuin kyetään hyödyntämään. Puunhankintaorganisaatiot, viranomaiset ja muut toimijat ovat yhdessä todenneet välttämättömäksi koko maan kattavan terminaali- ja kuormauspaikkaverkoston rakentamisen. Verkoston ensimmäisen vaiheen toteutukselle vuosille 2012–2015 myönnettiin keväällä 2012 rahoitus. Verkoston suunnittelu ja toteutus etenee, ja pilottihankkeena on Kemijärven terminaali.

Verkosto mahdollistaa kuormausten keskittämisen nykyistä suurempiin terminaaleihin ja siirtymisen suurempiin junapituuksiin. Verkosto parantaa vaunukaluston kiertonopeutta, tehostaa toimintaa ja alentaa kuljetuskustannuksia. Tavoitteena on, että vuonna 2018 on käytössä 14 terminaalin ja 32 kuormauspaikan verkosto, jossa operoidaan 24 vaunun kokojunilla. Verkosto mahdollistaa rautatiekuljetusten osuuden kasvun pidemmällä, vähintään 150 kilometrin matkoilla kuljettaessa puuta suurille käyttöpaikoille.

Verkoston rakentamisen myötä pienempiä kuormauspaikkoja voidaan sulkea ja siten säästää merkittävästi valtiolle koituvia radanpidon kustannuksia. Keskeisenä tavoitteena on, että terminaalikäsittelyissä ja rautatiekuljetuksissa tulee toimimaan useampia kilpailevia operaattoreita kotimaassa sekä Venäjän rajaliikenteessä. Terminaalit toimivat myös puutavaran toimituspisteinä ja vaihtopaikkoina. Niissä yhdistetään esimerkiksi biojalostamo- ja energiakäyttöön ohjattavia raaka-ainevirtoja jatkokuljetusta varten. Terminaalitoiminnot järjestetään tehokkaasti mm. hyödyntämällä uutta teknologiaa ja automaatiota puutavaran vastaanotossa ja mittauksessa sekä varastojen hallinnassa.



### YKSITTÄISISTÄ YRITTÄJISTÄ VERKOSTOIKSI – MONIASIAKKUUTEEN PERUSTUVA LAAJAVASTUINEN YRITTÄJYYS

Puutavaralogistiikka rakentuu pitkälti puunkorjuu- ja kuljetusyritysten varaan, jotka vastaavat puutavaran korjuusta ja lähikuljetuksesta sekä autokuljetuksesta tehtaille. Puunhankintaorganisaatioiden uudistuksissa tehtäviä siirtyy yrittäjille, jolloin metsäkone- ja kuljetusyritysten vastuut laajenevat, rooli vahvistuu ja niille tarjoutuu uusia liiketoimintamahdollisuuksia.

Kone- ja kuljetusyrittäjyyden kehittäminen on tärkeä keino parantaa puutavaralogistiikan kustannustehokkuutta. Yritysten toiminnan kannalta on olennaista parantaa kannattavan yritystoiminnan ja vapaan kilpailun edellytyksiä.



**Ammattitaitoista ja metsäalalle motivoitunutta työvoimaa tarvitaan alalle myös tulevaisuudessa. Puuautojen ja metsäkoneiden kuljettajista on pulaa, kun nykyisiä ammattilaisia siirrytään runsaasti eläkkeelle.**

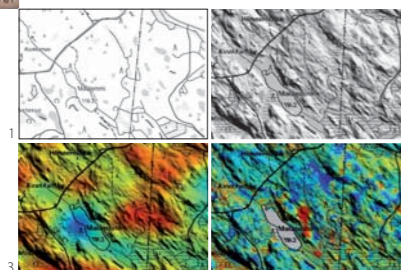
- Yritykset toimivat verkostona, joka koostuu erikokoisista ja eri tehtäviin erikoistuneista yrityksistä. Ne palvelevat samalla alueella mahdollisuuksien mukaan useita asiakkaita. Tämä mahdollistaa tehokkaan toiminnan ohjauksen, kuten työkohteiden yhdistämisen ja ketjutuksen. Parhaimmillaan toimintaa voidaan ohjata yli organisaatorajojen.
- Kausivaihtelun tasoittamisessa hyödynnetään koko metsäalan ja muiden alojen työmahdollisuuksia.
- Koko toimitusketjusta vastaavan tehdastoimitusyrittäjyyden soveltamisella pyritään edistämään puun markkinoille tuloa, leimikkokeskitysten aikaansaamista ja kaluston tehokasta käyttöä.
- Yrittäjillä ja asiakkailta on yhteiset menettelyt toiminnan tuottavuuden seurantaan ja kehittämiseen.
- Henkilöstön työhyvinvoinnista ja osaamisen kehittämisestä huolehditaan.



### TEHOKAS INFORMAATION HALLINTA LUO PERUSTAN TOIMIJAVERKOSTON YHTEISTYÖLLE

Verkostomainen toiminta tuo uusia haasteita informaation hallintaan, mutta se antaa samalla mahdollisuuksia toiminnan tehostamiseen uusien järjestelmien myötä. Metsäyhtiöiden ja yrittäjien väliseen yhteistyöhön tarvitaan yhtenäisiä tiedonsiirtostandardeja ja eri järjestelmien yhteensopivuutta niin puutavaralogistiikkaan kuin metsänhoito- ja metsänparannustöihin. Lisäksi yrittäjävastuun kasvaminen ja moniasiakkuuden yleistyminen edellyttävät, että urakointiyritysten toiminnanohjausjärjestelmillä pystytään hallitsemaan eri asiakkaiden toimitukset ja useat työläjit.

Puunhankinnan toimihenkilötehtäviä hoidetaan tulevaisuudessakin suureksi osaksi maastossa ja asiakkaiden luona. Järjestelmäpuolella tarvitaan esimerkiksi uusia mobiiliteknikkaa hyödyntäviä suunnittelutyökaluja, jotka pystyvät hyödyntämään reaaliaikaista paikkatietoinformaatiota. Lisäksi metsänomistajat hoitavat metsäasioitaan yhä useammin verkon kautta, joten metsäomaisuuden hoitoa ja sähköistä asiointia varten tarvitaan toimivia verkkopalveluja.



Kuvien lähteet: kuva 1: Maanmittauslaitos, [www.paikkatietoikkuna.fi](http://www.paikkatietoikkuna.fi),  
kuva: 2-4: GTK ja Maanmittauslaitos



### KUSTANNUSTEHOKAS MITTAUS JA LAADUNHALLINTA TUKEE MONIPUOLISTA PUUN KÄYTTÖÄ

Puutavaraa mitataan toimitusketjussa montaa eri tarkoitusta, kuten puukauppaa, puutavaran vaihtoja, työ- ja urakointimaksuja, tehdasvastaanottoa ja tuotannon ohjausta, varten. Puun määrän mittaus on välttämätöntä, mutta se ei tuo varsinaisesti lisäarvoa toimitusketjuun. Tästä syystä mittaus pitää pystyä hoitamaan mahdollisimman vähin panoksin muiden toimenpiteiden yhteydessä. Keskeisenä kehittämistavoitteena on, että puutavara mitataan toimitusketjussa pääsääntöisesti vain kertaalleen.

Nykyinen puutavaran mittaus perustuu kiintotilavuuteen. Tavoitteena on, että tulevaisuudessa massa- ja energiapuun mittaus perustuu ensisijaisesti painomittaukseen, eli tuoremassaan. Jos tuoremassan lisäksi tarvitaan tieto kuiva-ainemäärästä, energia-arvosta tai kiintotilavuudesta, puun kosteus pitää voida määrittää joko mittaamalla tai käyttämällä yleisiä muuntokertoimia. Kosteuden mittausmenetelmien tuotteistaminen toimitusketjun eri vaiheisiin onkin olennainen kehittämiskohde. Esimerkiksi energia- ja biojalostamokäyttöön tarkoitettujen puun toimitusten kehittämisessä korostuvat kosteuden mittaus ja sen kehityksen ennustaminen sekä vierasaineiden tunnistaminen.

Tukkien mittaus perustuu jatkossakin kiintotilavuuteen. Hakkuun sekä raaka-aineen hyödyntämisen ja jalostuksen kannattavuutta voidaan tehostaa automaattisella aistintekniikalla. Niiden avulla hakkuun yhteydessä voidaan mitata dimensioiden lisäksi laatutunnuksia, joita hyödynnetään katkonnassa, tukkierien ohjauksessa eri tuotantolaitoksille ja jalostuksessa. Samalla voidaan parantaa tukkien pituuden mittauksen ja katkannon tarkkuutta. Uudet menetelmät on saatava hakkuukoneissa yleisesti käyttöön.

Mittausmenetelmiä tulee kehittää siten, että ne ovat pitkälle automatisoituja ja että saatua mittausinformaatiota voidaan hyödyntää tehokkaasti koko toimitusketjussa. Kehittyneet mittaus- ja informaatioteknologia tehostaa esimerkiksi kuljetusten vastaanottoa, varastojen ja puutavaraerien hallintaa sekä laadun seurantaa. Etätunnisteiden kehittyminen on avannut uusia mahdollisuuksia esimerkiksi puun alkuperä- tai mittaus-tietojen siirtoon.

Tärkeänä tavoitteena on myös raaka-aineen jalostusarvon ja jatkokäsittelyn logistisen tehokkuuden parantaminen esikäsitellyllä, esimerkiksi energiapuun esimurskauksella, termi-naaleissa ja metsävarastoissa.





### TOIMIVAT KULJETUSVÄYLÄT JA KATTAVAT TIETOLIIKENNEYHTEYDET OVAT OLENNAISIA PUUHUOLLOLLE

Puuta korjataan ja kuljetetaan kattavasti koko maan alueella, joten toimiva infrastruktuuri on puuhuollon perusedellytyksiä. Puukuljetuksille on turvattava välttämättömän alempiasteisen tieverkon ja vähäliikenteisten ratojen liikennöitävyys vuoden ja vuorokauden ympäri. Teiden kunnostustoimia on tarpeen kohdentaa puun uudelleen suuntautuvien kuljetusvirtojen mukaisesti.

Uiton ja aluskuljetuksen rooli puun kuljetuksissa säilyy tulevaisuudessakin nykyisellä tasolla, joten niiden toimintaedellytyksistä on huolehdittava.

Tehokkaan ja reaaliaikaisen tiedonsiirron merkitys puuhuollossa on kasvamassa. On tärkeää, että tehokkaat tietoliikenneyhteydet ovat käytettävissä myös syrjäseuduilla.

### KESTÄVÄ METSÄNKÄSITTELY JA LOGISTIikka OVAT KEHITTÄMISEN LÄHTÖKOHTIA

Monimuotoisuus ja muut kestävä metsätalouden vaatimukset otetaan huomioon puuhuollossa. Toimitusketjun päästöjen, energiatehokkuuden, ravinnekysymysten sekä hiili- ja vesijalanjäljen hallinta ovat tärkeä osa toimitusketjun kehittämistä.

Metsänomistajien erilaiset tavoitteet omien metsien käytölle hyödynnetään monimuotoisuuden ja suojelun toteutuksessa.

### OHJELMAN TOTEUTUS

Puutavaralogistiikka 2020 -ohjelman taustalla on suomalainen metsäteollisuus. Tutkimus- ja kehitystehtäviä viedään eteenpäin Metsäklusterin ja muiden alan toimijoiden kanssa eri tutkimusohjelmissa ja esimerkiksi Metsäalan strategisen ohjelman (MSO) kautta.

Vision ja T&K-ohjelman koostamisesta vastasi puunhankintaorganisaatioiden edustajista koostuva työryhmä, johon kuuluivat:

Risto Lilleberg, Metsä Group (puheenjohtaja)

Tero Anttila, UPM

Jouni Karjalainen, Metsähallitus

Outi Nietola, Metsäteollisuus ry

Pekka T. Rajala, Stora Enso

Jarmo Hämäläinen, Metsäteho (sihteeri)





**VISIONA** puutavaralogistiikan kustannustehokkuuden parantaminen  
30 prosentilla nykyisestä vuoteen 2020 mennessä täyttäen kestävän  
kehityksen vaatimukset



**Metsäteho**

METSÄTEHO OY, PL 101  
(SNELLMANINKATU 13),  
00171 HELSINKI

[WWW.METSATEHO.FI](http://WWW.METSATEHO.FI)



**Metsäteollisuus**

METSÄTEOLLISUUS RY  
SNELLMANINKATU 13  
00170 HELSINKI

PL 336, 00171 HELSINKI  
PUHELIN (09) 132 61  
TELEKOPIO (09) 132 4445

[WWW.METSATEOLLISUUS.FI](http://WWW.METSATEOLLISUUS.FI)  
[HTTP://TWITTER.COM/METSATEOLLISUUS](http://HTTP://TWITTER.COM/METSATEOLLISUUS)  
[METSATEOLLISUUS@METSATEOLLISUUS.FI](mailto:METSATEOLLISUUS@METSATEOLLISUUS.FI)