

RIVERIA

Aina läsnä oppijalle ja avoinna työelämälle.



Koneellinen puunkorjuu

Puunkorjuun suunnittelu



Puunkorjuun suunnittelu

Kuljettajan rooli puunkorjuussa

- > **Koneellinen puunkorjuu on ensimmäinen osa puuhankinnan logistista ketjua**
 - Kaikilla osilla on vaikutus koko ketjun työn laatuun ja tuottavuuteen
 - Yhden lenkin liiallinen tuottavuuden optimointi yleensä kostautuu tuottavuuden laskuna ketjun seuraavassa lenkissä
 - Esimerkiksi heikko hakkuun työjälki hidastaa kuormatraktorinkuljettajan työtä
- > **Suunnitelmallinen ja sujuva työskentely on tuottavan ja laadukkaan puunkorjuun perusta**
 - Suunnittelulla voidaan merkittävästi vaikuttaa muun muassa polttoaineenkulutukseen, korjuun kustannuksiin ja tätä kautta myös hiilipäästöjen pienentämiseen, mihin koulutuksella pyrimme vaikuttamaan
 - Puunkorjuun tuottavuutta on seurattava erialaisilla mittareilla, jotta tuottavuus ja laatu on todennettavissa
 - Mittareita ovat:
 - työn tuottavuuden osalta esim. m³/h ja runkoa/h
 - kulutetun polttoaineen määrä suhteessa tehtyyn tai kuljetettuun puutavaran määrään (l/m³). Kyseinen yksikkö kuvaa myös energiatehokkuutta ja päästöjä.

Puunkorjuun suunnittelu

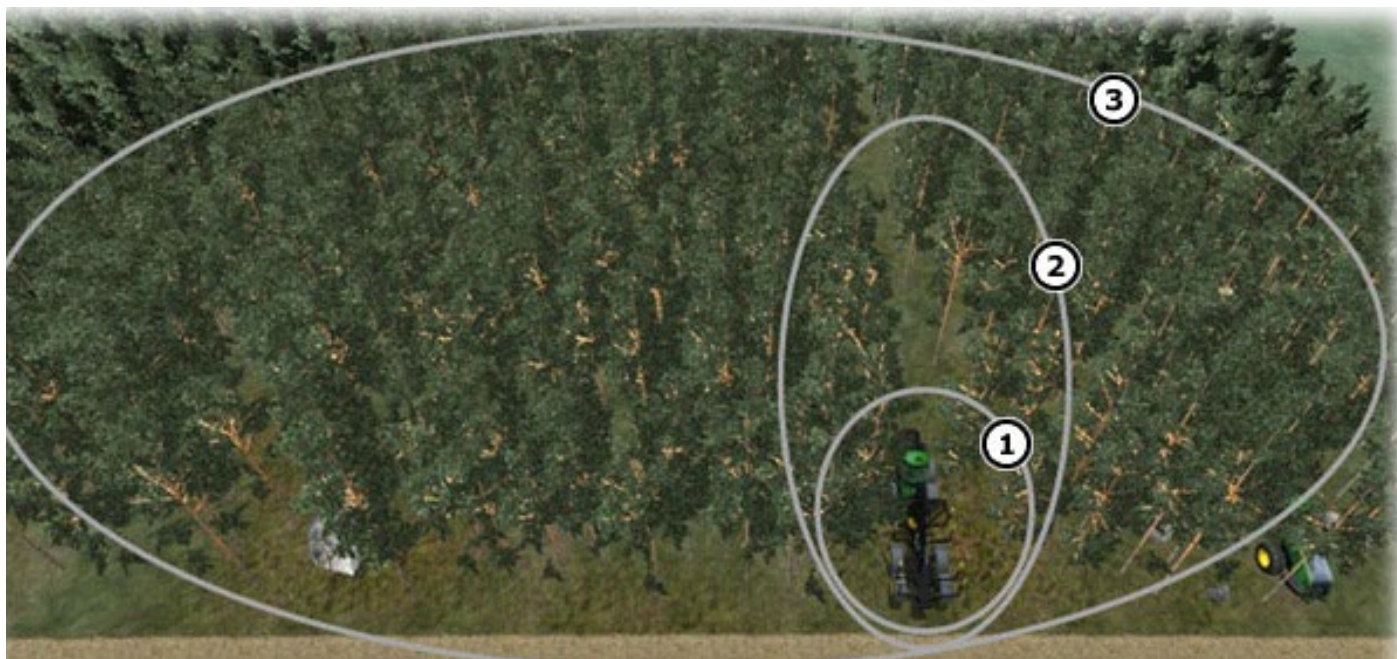
Kuljettajan rooli puunkorjuussa

- > Työn tuottavuuteen hakkuukoneen- tai kuormatraktorin kuljettajat voivat vaikuttaa huomattavasti omien taitojensa kautta
- > Työ suunnittelutaidolla suuri vaikutus työn tuottavuuteen
 - Usein liian nopeaksi säädetty nosturi on este riittävälle työskentelyn aikana tapahtuvalle ympäristön havainnoinnille ja työn suunnittelulle
- > Koneelliseen puukorjuuseen on luotu **työmallit**, joiden tavoitteena on antaa kuljettajille hyvät perusteet metsäkoneilla työskentelyyn ja sen kehittämiseen
 - Työmallilla tarkoitetaan ”Kuvausta järjestelmällisestä tavasta tehdä työtä, millä päästään kohtuullisella ponnistuksella hyvään lopputulokseen
 - Työmallit pohjautuvat työpisteajatteluun keskittyen työnäkemä- (taktinen taso) ja työpistetasolla (operatiivinen taso) tapahtuvaan toimintaan
 - Suunnittelun työmalli puolestaan perustuu työskentelyyn leimikkotasolla (strateginen taso)

Puunkorjuun suunnittelu

Koneellisen puunkorjuun suunnittelun tasot

- > Koneellisen puunkorjuun suunnittelu on jaettu 3 suunnittelutasoon
 1. Työpistetaso (operatiivinen taso)
 2. Työnäkemätaso (taktinen taso)
 3. Työmaatasa (strateginen taso)



Puunkorjuun suunnittelu

Koneellisen puunkorjuun suunnittelun tasot

1. Työpistetason suunnittelu

- > Työpistetasolla kuljettaja suunnittelee työpisteessä tapahtuvaa toimintaa
- > Hakkuukoneenkuljettaja keskittyy hakkuujärjestykseen, puunvalintaan ja siihen, mihin tehdyt tavaralajit sijoitetaan
- > Kuormatraktorinkuljettajalla suunnittelu painottuu joko kuorman tekoon tai varastopaikalla kuorman purkuun



Puunkorjuun suunnittelu

Koneellisen puunkorjuun suunnittelun tasot

2. Työnäkemätason suunnittelu

- > Kuljettajan näkemäalue työpisteestä, jonka verran kuljettaja kykenee suunnittelemaan työtään eteenpäin
- > Työnäkemä kattaa 3-5 työpistettä eteenpäin
- > Hakkuukoneenkuljettaja keskittyy ajouran linjauksen suunnitteluun
- > Kuormatraktorin kuljettaja ennakoi ja suunnittelee kuorman tekemistä



Puunkorjuun suunnittelu

Koneellisen puunkorjuun suunnittelun tasot

3. Leimikkotason suunnittelu

- > Hakkuukoneenkuljettaja keskittyy ajouraverkoston suunnitteluun
- > Kuormatraktorinkuljettajalla suunnitteluun kuuluu
 - Varastopaikan suunnittelu ottaen huomioon leimikolla olevat tavaramäärät, puumäärät ja ajojärjestyksen
 - Tavoitteena on minimoida ajo hakkuualueella

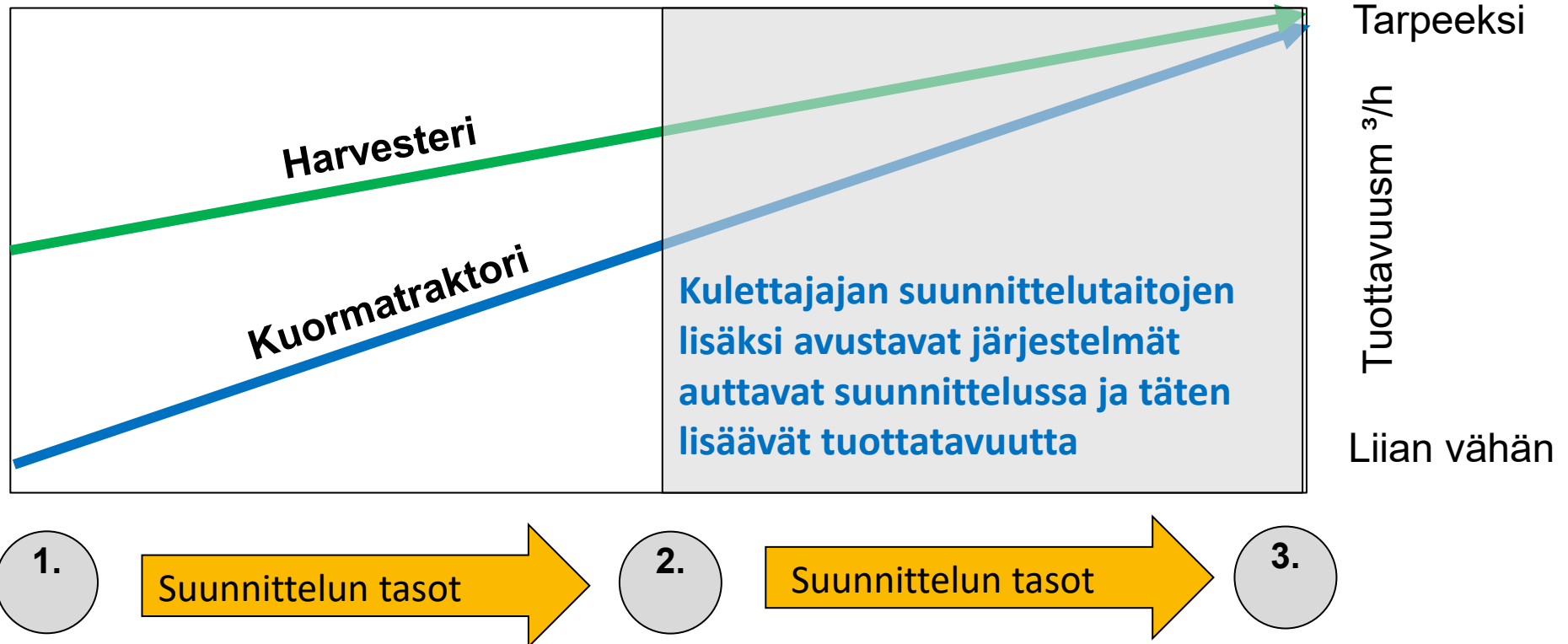


Puunkorjuun suunnittelu

Koneellisen puunkorjuun suunnittelun tasot

Työn suunnittelun osaaminen vaikuttaa tuottavuuteen

1. Työpistetaso (operatiivinen taso)
2. Työnäkemätaso (taktinen taso)
3. Työmaataso (strateginen taso)





Puunkorjuun suunnittelu

Ennakkotieto puunkorjuun suunnittelussa

- > Hakkuukoneenkuljettaja saa yleensä sähköisen työmaaohjeen uutta leimikkoa koskien tiedonsiirron välityksellä
- > Työmaaohjeeseen sisältyvät vähintään:
 - Korjuuohjeen, karttatiedon, sekä seuraavat standardin mukaiset tiedostot:
 - OIN Leimikkotiedot. Sisältää tiedot leimikon nimestä, hakkuuorganisaatiosta, myyjästä ja puutavarasuosituksista
 - ENV Katkonnanohjaus-tiedostopaketti, joka sisältää pin-tiedostoja
- > Kuljettajan tehtävänä on suunnitella työ kohteelle näiden ennakkotietojen sekä paikan päällä havaittujen tekijöiden pohjalta

Puunkorjuun suunnittelu

Ennakkotieto puunkorjuun suunnittelussa

- > Korjuuohjeessa mainitaan olennaisimmat korjuun toteutukseen liittyvät asiat
 - puutavaran mitta- ja laatuvaatimukset
 - hakkuuseen, varastointiin ja luontokohteiden huomiointiin liittyvät erityisasiat
 - Leimikkokarttaan on puolestaan merkitty muun muassa leimikon tai lohkojen rajat ja varastopaikan sijainti
 - Peruskarttamerkinnöitä selviää mm. sähkölinjat, pehmeiköt, suuret kaltevuudet, tiet ja ulkoilureitit, jotka mahdollisesti vaikuttaa ajourien suunnitteluun ja lähikuljetukseen
 - Puunkorjuun suunnittelun apuna voi peruskartan lisäksi käyttää erilaisia karttatasoja
 - Ilmakuva, Korjuukelpoisuuskartta, puulajikartta, metsänkäyttöilmoitukset, maastokartta vinovalolla, varastointikelpoisuus kartta, ajokelpoisuuskartta, näkyvyyskartta, puuston pituuskartta ja harvennuspoistuma



Puunkorjuun suunnittelu

Ennakkotieto puunkorjuun suunnittelussa

- > Kuormatraktorinkuljettaja saa yleensä sähköisen työmaaohjeen uutta leimikkoa koskien tiedonsiirron välityksellä
- > Työmaaohjeeseen sisältyvät vähintään:
 - Korjuuohjeen, karttatiedon, sekä seuraavat standardin mukaiset tiedostot
 - FOI Leimikkotiedot, kuten varastointipaikat ja puutavaralajien tiedot
 - FDI Yleistä tietoa metsäkuljetuksesta, joka voi koskea useita leimikoita
 - Monessa tapauksessa saatavilla on myös puutavaralajien paikka- ja määrätieto leimikolla, mikä helpottaa merkittävästi puutavaran lähikuljetuksen suunnittelua
- > Kuljettajan tehtävänä on suunnitella lähikuljetus näiden ennakkotietojen sekä paikan päällä havaittujen tekijöiden pohjalta

Puunkorjuun suunnittelu

Varastopaikan suunnittelu ja hallinta

- > Leimikon puunkorjuun suunnittelu alkaa varastopaikan suunnittelulla
 - Leimikon aloitusvaiheessa hakkuukoneenkuljettajan on osattava määrittää varastopaikan tilantarve korjuu- ja työmaaohjeiden tietojen (varastopaikan sijainti, puutavaran kokonaiskuutiomäärä, tavaralajitieto) perusteella
 - Puutavaran lähikuljetuksen alkaessa on kuormatraktorin kuljettajan osattava myös määrittää varastopaikan tilantarve puutavaralajikohtaisesti korjuu- ja työmaaohjeiden tietojen (varastopaikan sijainti, puutavaralajien kokonaismäärä, toimituskiireellisyys) perusteella
- > Tiensuuntaisen varaston pituus määräytyy kokonaispuumäärän (m³) mukaan puutavaralajeittain. Apuna määrittämisessä voidaan käyttää [Metsätehon taulukkoa](#)
- > Tilantarpeen määrittämiseen myös yksinkertainen muistisääntö
 - 10m³/1m eli 1m matkalle mahtuu puuta noin 10m³
 - Tulos suunta-antava
 - yleensä hieman alimitoitettu

Puunkorjuun suunnittelu

Varastopaikan suunnittelu ja hallinta

> Hyvän varastopaikan ominaisuuksia

- Varastopaikka sijaitsee tasaisella paikalla
 - Huomioi kauko- ja lähikuljetuksen sekä muiden tienkäyttäjien tarpeet
 - Yleisen tien varressa varastoa ei saa sijoittaa mutkaan tai mäen harjanteelle
- Purkamisen kahdelle puolelle konetta on mahdollista
- Mahdollistaa kuormien keräämisen ajettaessa varastopaikalta toiselle
- Sisältää riittävästi tilaa eri puutavaralajeille.
- Ei sijaitse sähkölinjojen alla.
- Huomioi korjuunaikaisen ja korjuunjälkeisen maisemallisen näkymän
- Kuorman purku pinoon metsän puolelta
 - Pinon keskikohdan etäisyys tien kantavaan reunaan on korkeintaan viisi metriä
- Lisätietoa: [Väyläviraston ohje puun varastointiin](#)

Puunkorjuun suunnittelu

Polttoainehuolto

- > Polttoainehuollon järjestämisessä huomioitavia asioita
 - [Polttoaineiden kuljetus | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto \(Tukes\)](#)
 - Polttoaine kuljettamiseen ja säilyttämiseen käytettävä tyyppihyväksytyjä IBC-pakkauksia
 - Yleensä tilavuudeltaan 450-1000l
 - Moottoripolttoöljyn vapaaraja 1000l
 - VAK-tyyppihyväksyntäsäännökset eivät koske lavalla kuljetettavia alle 450l säiliöitä
 - Merkittävä asianmukaisesti: UN numero + varoituslipukkeet
 - IBC-pakkaus tulee määräaikaistarkastaa 2,5 ja 5 vuoden välein
 - Säiliön (450-1000l) kuljettamisessa huomioitavia asioita:
 - Säiliö sidottu kuljetuksessa asianmukaisesti
 - Ajoneuvossa oltava mukana rahtikirja ja 2kg sammutin
 - Jos säiliö kuljetetaan peräkärissä:
 - Vaatii yleensä jarrullisen perävaunun (kok. massa yli 750kg)
 - Auton kuljettajalla vähintään Be-luokan ajokortti





Puunkorjuun suunnittelu

Ympäristönsuojelu ja jätteiden kierrätys

- > Puunkorjuussa lähtökohtaisesti luonto tulee säilyttää mahdollisimman puhtaana
 - Puunkorjuussa saattaa tapahtua kaikista varotoimenpiteistä huolimatta jotain sellaista, mikä aiheuttaa vaaraa metsäluonnolle tai vesistöille
 - Tällöin on tiedettävä, mihin toimenpiteisiin ja yhteydenottoihin tulee välittömästi ryhtyä
 - Mitä nopeammin toimitaan sitä vähemmällä vahingoilla yleensä selvittää
 - Öljyvahingon sattuessa sen aiheuttaja on yksiselitteisesti korvausvelvollinen aiheutuneisiin torjunta- ja puhdistuskustannuksiin
 - Jos öljyvahinkotilanteessa omat konstit eivät riitä siivoamaan jälkiä pois, **soita 112**
 - Koneen ennakoivalla huollolla suuri merkitys
 - Koneen kuntoa tarkkaillaan jatkuvasti
 - Pienetkin öljyvuodot korjataan heti
 - Hydraulikkaletkuja vaihdetaan ennakoivasti
 - Vahinkotilanteita varten öljynimeytysmattoa aina koneen mukana

Puunkorjuun suunnittelu

Ympäristön suojeleminen ja jätteiden kierrätys

- > Puunkorjuu pohjavesialueilla
 - Urakanantajan velvollisuus tiedottaa asiasta urakoitsijalle ja hänen työntekijöille
 - Toimittava erityistä varovaisuutta noudattaen, jotta öljyvahingoilta vältytään
 - Pohjavesialueella polttoaineen säilyttämien kuljetusastioissa vartioimattomana kielletty
 - Jos mahdollista huoltopaikka pohjavesialueen ulkopuolella
- > Puunkorjuutyömaan jätehuolto ([Jätteet – Ympäristöministeriö](#))
 - Siisteydestä huolehtiminen alkaa keräyspaikkojen järjestämisestä erilaisille jätteille
 - Ensisijaisesti on pyrittävä välttämään jätteen syntymistä
 - Jos jätettä syntyy, se on valmisteltava uudelleenkäyttöä varten tai uudelleenkäytettävä.
 - Ellei uudelleenkäyttö ole mahdollista, jäte on hyödynnettävä ensisijaisesti aineena (kierrätettävä) ja toissijaisesti energiana.
 - Kaatopaikoille jäte voidaan sijoittaa vain, jos sen hyödyntäminen ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista

Materiaalin koostajat: Ville Ovaskainen, Sami Seppänen

Materiaalin lähde:

Koneellinen puunkorjuun, hallitusti hyvään tulokseen, toim Jenni Kokkarinen

Koneellinen puunkorjuu, Metsätehon opas, <https://puuhuolto.fi/koneellinen-puunkorjuu/>

RIVERIA

RIVERIA.FI

