



Karelia-ammattikorkeakoulu
Metsätalousinsinööri (AMK)

Tienvarsivarastojen inventoinnin toimintamallimuutoksen käyttäjä- kokemukset

Jonna Pakola

Opinnäytetyö, toukokuu 2023

www.karelia.fi



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2023
Metsätalouden koulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600

Tekijä
Jonna Pakola

Nimeke
Tienvarsivarastojen inventoinnin toimintamallimuutoksen käyttäjäkokemukset

Toimeksiantaja
anonyymi yritys

Tiivistelmä

Puutavaran varastointi tienvarressa on osa puunhankintaketjua. Varastoituu puuhun ja varastointiin sitoutuu yrityksen pääomaa. Puunhankintaketjun toimivuuden takaamiseksi on erittäin tärkeää tietää puutavaravarastot ja niiden sisältämien puutavaralajien määrät tarkasti vuoden jokaisena päivänä. Opinnäytetyössä selvitettiin päivitetyn tienvarsivarastojen inventointimallin toimivuutta inventoijien kokemusten pohjalta.

Opinnäytetyön aineisto kerättiin kyselytutkimuksella, jossa oli suljettuja sekä avoimia kysymyksiä. Kysely lähetettiin kaikille toimeksiantajayrityksen työntekijöille, jotka olisivat voineet tehdä inventointia. Vastaukset kerättiin huhti-maaliskuussa 2023. Analysointivaiheessa inventointia tehneet erotettiin vastaajista, jotka eivät tehneet inventointia. Tutkimuksessa keskityttiin inventointia tehneiden kokemuksiin inventointimallista. Kysely lähetettiin 275 vastaajalle sähköpostitse ja heistä kyselyyn vastasi 56 henkilöä. Kyselyn vastausprosentiksi tuli 20 %, joista 63 % vastaajista oli tehnyt uuden inventointimallin mukaista inventointia.

Tutkimuksen pohjalta voidaan todeta toimintamallimuutoksen olevan toimiva. Inventointimalli täyttää sille asetetut tavoitteet. Inventointimalli on työntekijöiden puolelta otettu hyvin vastaan ja todettu toimivaksi. Työntekijät kaipaavat lisää koulutusta inventoinnin tekoon sekä muutoksia sovelluksiin. Jotta inventointi olisi sujuvaa ja mielekästä, tarvitaan etenkin inventointisovelluksen parannuksia.

Kieli
suomi

Sivuja 62
Liitteet 1
Liitesivumäärä 8

Asiasanat
inventointi, varastointi, raakapuu



THESIS
May 2023
Degree Programme in Forestry

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
Tel. + 358 13 260 600

Author
Jonna Pakola

Title
User Experiences of Operational Model Change in Roadside Wood Stock Inventories

Commissioned by
Anonymous company

Abstract

One important part of timber procurement chain is the storage of timber by the roadside. The company's capital is committed to the storages raw wood. One part of the successful and functional timber procurement chain is to know exactly where the raw wood stocks are and quantities of timber grades they contain. The organisation's stocktaking model has been updated, and the purpose of this thesis was to collect information on the use of stocktaking model from the users.

The data were collected with a questionnaire survey, which included closed and open questions. The survey was sent to 275 people in the client company by email. The response rate was 20%, of which 63% had made an inventory. The survey focused on the experiences of those who had taken an inventory on the new inventory model.

The results suggest that the change of operations model was effective. The project showed that the stocktaking model fulfils its set objectives. The warehouse inventory model has been well received by the employees. The respondents stated that they need more training on inventory. The findings indicate to make the inventory process smooth and meaningful, improvements are needed, especially in the inventory applications.

Language
Finnish

Pages 62
Appendices 1
Pages of Appendices 8

Keywords
stocktaking, warehousing, raw wood

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Raakapuun varastointi	6
2.1	Raakapuutavaran varastointiketju.....	6
2.2	Tienvarsivarastopaikan vaatimukset.....	7
2.3	Tienvarsivarastoinnin kustannukset.....	8
2.4	Varastointiajat.....	9
2.5	Metsätuholain vaikutus varastointiin	9
2.6	Metsätalouden varastoinnin syyt.....	11
3	Puutavaran mittaus puunhankintaketjussa	12
3.1	Puutavaramäärien mittaus ja määräerot.....	12
3.2	Mittausta koskevat lait ja asetukset	15
4	Puutavaraa sisältävien tienvarsivarastojen inventointi	16
4.1	Varastojen inventoinnin tavoite	16
4.2	Kirjanpitolain vaikutus inventointiin	17
4.3	Varastoinventointimallit.....	17
4.4	Varastoinventoinnin toteutus.....	18
4.5	Puutavaran pinomittaus	19
4.6	Toimeksiantajayrityksen tienvarsivarastojen inventointimallit	20
4.7	Varastojenhallintajärjestelmät ja -sovellukset	21
5	Tutkimuksen tavoitteet.....	22
6	Opinnäytetyössä käytetyt menetelmät	23
6.1	Aineiston hankinta	23
6.2	Aineiston analysointi.....	24
7	Tulokset	26
7.1	Taustamuuttujat.....	26
7.2	Inventoinnin tekijät.....	27
7.3	Kokemukset käytön toimivuudesta	29
7.4	Uuden inventointimallin käyttö	30
7.5	Inventointimallin muutosten kokeminen	38
7.6	Mobiilisovelluksen inventointi.....	40
7.7	Metsäjärjestelmän inventointi.....	43
8	Pohdinta.....	45
8.1	Tulosten tarkastelu	45
8.1.1	Uuden inventointimallin toimivuus.....	46
8.1.2	Uuden inventointimallin kehityskohteet.....	48
8.1.3	Inventointimallin toimintatavat.....	49
8.2	Luotettavuus ja eettisyys	50
8.3	Jatkotutkimus ja kehitysideat	51
	Lähteet.....	52

Liitteet

Liite 1 Saatekirje ja kyselylomake

1 Johdanto

Hakkuiden jälkeen puutavara varastoidaan tienvarsien välivarastoille odotta-
maan jatkokuljetusta. Vallitsevat olosuhteet varastolla, puun kysyntä ja kuljetus-
aikataulut vaikuttavat varastointiin ja varastointiaikaan. Kausivaihtelut ja puun
kuljetuksen optimointitarve kasvattavat varastointitarvetta. Myös puutavaran
kasvava kysyntä lisää varastointitarvetta. Toisaalta puutavaraan sitoutuneen
pääoman määrää pyritään minimoimaan, jolloin varastointiajat lyhenevät.

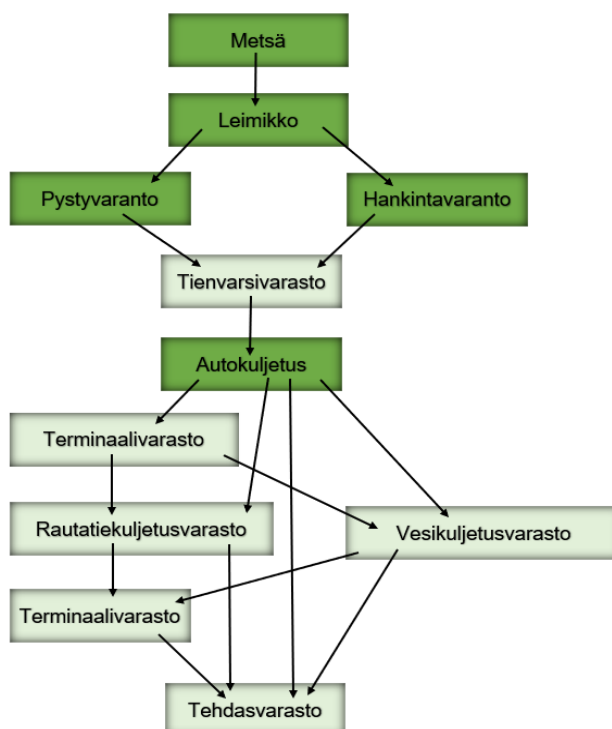
Puunhankinnan sujuvuuden varmistamiseksi jokainen varasto ja niiden sisältä-
mien puutavaralajien määrät on oltava selvillä. Varastojenhallinnan roolia koros-
taa puun nopea liikkuminen metsästä tehtaalle. Puunkuljetus tehtaalle pyritään
pitämään ripeänä puun laadun varmistamiseksi, varastointikustannusten mini-
moimiseksi ja mahdollisten hyönteistuhojen leviämisen estämiseksi. Opinnäyte-
työn tietoperustassa käsiteltiin varastointia, puutavaran mittausta sekä puutava-
ravarastojen inventointia. Lisäksi käsiteltiin aihepiireihin liittyviä epävarmuusteki-
jöitä ja muuttujia, jotka voivat aiheuttaa määräeroja puutavaramäärissä.

Opinnäytetyössä selvitettiin inventoijien kokemuksia uudistetusta inventointimal-
lista ja inventointityön tekemisestä. Tutkimus tehtiin kyselytutkimuksena, joka lä-
hetettiin toimeksiantajayrityksen asiantuntijoille. Opinnäytetyö tehtiin toimeksi-
antajayritykselle, joka on kehittänyt tienvarsivarastojen inventointimalliaan. Tut-
kimuksen tekohetkellä päivitetty malli on ollut käytössä vuoden. Toimeksianta-
jayritykselle oli ajankohtaista selvittää, onko inventointimallin muutos koettu toi-
mivana ja liittyykö siihen kehityskohteita.

2 Raakapuun varastointi

2.1 Raakapuutavaran varastointiketju

Erilaiset varastot sekä puutavaran kuljetusvaihtoehdot ovat tärkeä osa puunhankintaketjua (kuvio 1). Metsästä saatava puutavara on sitoutunut puunmyyntisopimuksen teon jälkeen yrityksen pystyvarantoon. Hankintakaupassa myyjä hakkaa ja kuljettaa ennakkoon sovitun määrän tietyn laatuista puuta tienvarseen, jossa se on tienvarsivarastossa, sitä ennen se kuuluu hankintavarantoon. Puutavaraa varastoidaan hakkuun jälkeen tienvarressa, josta puutavara-autot ottavat puutavaran kuljetukseen. Puutavara voidaan kuljettaa autokuljetuksella isompiin terminaalivarastoihin, jotka usein sijaitsevat hyväkuntoisten ja helposti saavutettavien teiden varsilla. Vaihtoehtoisesti puutavara voidaan kuljettaa autokuljetuksella suoraan tehtaalle. Puutavaraa kuljetetaan puutavara-autoilla myös jatkokuljetukseen junien tai proomujen lastauspaikoille sekä uiton tiputuspaikoille. (Metsäteho Oy 2016.)



Kuvio 1. Puutavaran liikkuminen varastosta toiseen puunhankintaprosessissa (Palander 2018, 13).

Yritys turvaa kyvyn vastata kysyntään varastoimalla suurimennekkisiä ja strategisesti tärkeitä raaka-aineita tai tuotteita. Varastot voidaan jakaa erilaisiin varastotyyppihin niiden tarkoituksen mukaisesti. Varastonohjauksella hallitaan varastoon sitoutunutta pääomaa ja materiaalivirtoja. Kiertovarastoa käytetään jatkuvasti kulutuksen ja täydennysten myötä. Kiertovarasto vastaa tietyn ajanjakson kysyntää. Kiertovarastoinnin avulla pystytään säästämään kuljetuskustannuksissa. Varmuusvarastojen avulla turvataan tuotteiden saatavuus ennalta ennakoimattomissa tilanteissa. Tällaisia tilanteita voivat olla kysynnän ennakoimattomat vaihtelut, toimitusaikojen pidentyminen tai laatuongelmat. Varmuusvarastojen kokoa on mahdollista pienentää parantamalla ennusteita käyttötarpeista ja toimijoiden yhteistyötä. (Ritvanen 2011, 71–81, 87.)

Prosessivarasto tarkoittaa kuljetuksessa, tuotannossa tai jakelussa olevaa varastoa. Prosessivarasto voidaan laskea. Prosessivaraston määrä saadaan kertomalla tuotantoprosessin läpimenoaika keskimääräisellä tuotantonopeudella vuorokautta kohti. Kausivarastoilla pyritään tasoittamaan kausiluonteista vaihtelua kysynnässä ja tarjonnassa. Suojautumisvarastojen avulla turvataan kilpailukykyiset hinnat raaka-aineen ja lopputuotteiden hintojen noustessa tai laskussa. (Ritvanen 2011, 79–81.) Metsäkuljetuksen päätyttyä pinot merkitään pinolapuilla, joihin merkitään puukaupan numero, puutavaralaji sekä puutavaran määräraikka. Pinolappujen avulla puuera voidaan tunnistaa kuljetukseen lastauksen yhteydessä sekä sen alkuperä voidaan määrittää sertifiointia varten.

2.2 Tienvarsivarastopaikan vaatimukset

Katkottu puutavara kuljetetaan metsästä tien varteen metsäkoneen avulla. Varastopaikan sijaintiin vaikuttaa puutavaralajien määrä sekä niiden kokonaismäärät. Myös varastointiaika ja -ajankohta vaikuttavat varastopaikan sijoittamiseen. Puutavaravarastoissa puutavaralajit ovat jokainen omissa pinoissaan. Pinoja ei sijoitella elävien puiden väliin tai muiden esteiden, kuten kivien päälle tai lähelle. Myöskään risteyksiin, mutkaisiin tien kohtiin eikä sähkö- ja voimalinjojen lähetyville tehdä varastoja. Talvisin pinojen tekoa molemmin puolin tietä pyritään välttämään, jottei aurattava lumi kulkeudu pinoihin. (Metsäteho Oy 2021.)

Teillä voi olla käyttörajoituksia tai puutavaran varastointikieltoja, jotka rajoittavat tienvarsivarastojen sijaintia. Varasto on saavutettava haluttuna vuodenaikana ja halutulla kaukokuljetuskalustolla, johon vaikuttavat tien kunto ja kunnossapito. Puutavara varastoidaan pääasiassa yksityisten teiden varteen metsänomistajan eli tieosakkaan tienkäyttöoikeudella. Jos puun myyjällä ei ole tiehen tienkäyttölupaa voidaan lupa hankkia kyseiseltä tiekunnalta. Jos puutavaraa varastoidaan yleiselle tielle seutu- tai yhdystielle, tarvitaan tienpitäjän lupa. Sen sijaan valta- ja kantateiden varteen puuta ei varastoida. Talvitieliittymät ja tilapäiset liittymät varastolle vaativat tiepiirin luvan. (Metsäteho Oy 2021.)

2.3 Tienvarsivarastoinnin kustannukset

Riittävän puuvirran ylläpitäminen metsästä tuotantolaitokselle on puunhankintaorganisaation tärkein tehtävä. Metsäteollisuuden prosessit tarvitsevat jatkuvasti raaka-ainetta, jolloin puun virtausta tehtaalle voidaan ja kannattaa optimoida. Puunhankintalogistiikan keskeisimpiä tavoitteita 1990-luvulla on ollut varastojen sekä toimitusketjun nopeuttaminen lisäkustannustenkin uhalla. 2000-luvulla puutavaralajeja on tullut lisää, jolloin puuhuollossa on alettu siirtyä puuvirtojen logistiikan kokonaisoptimointiin. Logistiikan teorian mukaan varastotason kasvaminen kasvattaa myös kustannuksia, mutta varastotason pienentäminen lisää kuljetuskustannuksia. Pienet varasto- ja varantotasot vaikeuttavat teollisuuden jalostusprosessia ja estävät puunhankinnan optimoinnin. (Palander 2018, 30.) Jos tuotteita jää varastoon pitkäksi aikaa, aiheuttavat ne runsaasti kustannuksia ja lisätyötä. Puutavaravarastojen tyhjäksi kuljettaminen on tärkeää tehdä kohtuullisen ajan sisällä.

Puukaupan ja korjuun kausivaihtelujen takia metsäteollisuuden varasto- ja varantomäärät vaihtelevat runsaasti eri vuodenaikoina. Epätasainen korjuu ja kuljetus johtaa suurempiin varastointikustannuksiin. (Palander 2018, 37.) Varastoinnista syntyvät kustannukset voidaan jakaa kiinteisiin ja muuttuviin kustannuksiin. Puunhankinnan varastoinnin muuttuvia kustannuksia ovat korkokustannukset sekä raaka-aineen hävikistä syntyvät kustannukset. Kiinteitä

kustannuksia ovat puutavaraan sitoutunut pääoma ja varastopaikkakorvaukset. (Palander 2018, 31.)

Varastoinnin aikana puutavaran laatu voi heikentyä etenkin pitkäaikaisessa varastoinnissa. Puuainemuutoksen nopeuteen ja määrään vaikuttavat puulaji ja varastointitapa. Havupuussa ei tapahdu juurikaan muutoksia, jos sen kosteus saadaan säilymään. Koivulla elävät sienet elävät jo kaatokosteassa puussa. Laadun heikkeneminen alkaa värivian ilmenemisellä. Värivian jälkeen syntyy kovaa lahoa, jonka jälkeen puuainekseen syntyy pehmeää lahoa. (Metsäteho 2018.)

2.4 Varastointiajat

Puutavaralajien varastointiajoissa on eroja johtuen niiden kiertonopeudesta sekä kausittaisesta hakkuu- ja käyttömäärien suhteesta. Sahatukkien tarpeiden mukaan ajoitetaan hakkuut eikä niillä siksi ole pitkiä varastointiaikoja. Varastojen kierrot kertovat, kuinka monesti varastot menevät tuotantoprosessin läpi tietynä aikana. Sahatukkien varasto kiertää yli 20 kertaa vuodessa. (Metsäteho 2004, 11.)

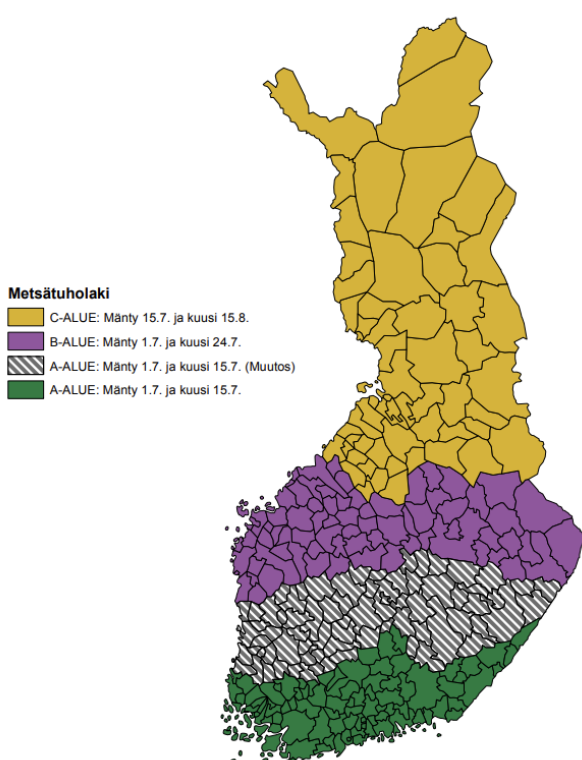
Koivuvanerin varastot kiertävät vuodessa 6–12 kertaa. Mänty- ja koivukuitupuun kierto tapahtuu 4–6 kertaa vuoden aikana. Kuusikuitupuu kiertää 12 kertaa tuotantoprosessin läpi vuodessa. (Metsäteho 2004, 11.) Energiapuuta varastoidaan kuivumisen ja pääasiallisen raaka-ainetarpeen vuoksi vähintään kesän yli, mutta ei yli kahta vuotta. Ihanteellinen varastointiaika on yksi vuosi, jolloin puu on haketukseen riittävän kuivaa. Kahden vuoden varastoinnin jälkeen energia-puun lämpöarvo laskee ja puu lahoaa. (Bioenergianeuvoja 2023.)

2.5 Metsätuholain vaikutus varastointiin

Metsätuholain tarkoitus on turvata metsien terveydentilaa ja torjua metsätuhoja. Laki koskee metsässä, väli-, terminaali- ja tehdasvarastoissa olevaa

havupuutavaraa. Mänty- ja kuusipuutavaran varastointi velvoittaa puutavaran omistajan materiaalin kohtuulliseen poiskuljettamiseen tai muuhun vaihtoehtoiseen toimenpiteeseen, jottei metsätuhoja aiheuttavat hyönteiset leviäisi varastoidusta puutavarasta eteenpäin. (Laki metsätuhojen torjunnasta 1087/2013, 1:3:6 §.) Laissa on säädetty Suomen eri aluille tuoreen puutavaran poiskuljettamisen aikarajat (kuva 1).

Edellisen vuoden syyskuun ja kuluvan vuoden toukokuun lopun välisenä aikana hakattu havupuutavara tulee kuljettaa pois hakkuupaikalta ja välivarastolta heinä-elokuussa. Laissa on vaihtoehtoisia metsätuhojen torjuntatapoja, jos poiskuljettaminen on mahdotonta. Vaihtoehtoisia toimia ovat mm. puutavaran kas- telu, peittäminen ja puutavarapinon pintaosan poiskuljettaminen. Laissa esitet- tyjä velvollisuuksia puun ostajien ei tarvitse noudattaa, jos toteutus ei ole mah- dollista ylivoimaisen esteen vuoksi tai erityisen poikkeukselliset sääolosuhteet estävät poiskuljettamisen. Lakia valvoo Suomen metsäkeskus. (Laki metsätuho- jen torjunnasta 1087/2013, 1:3-8:13 §.)

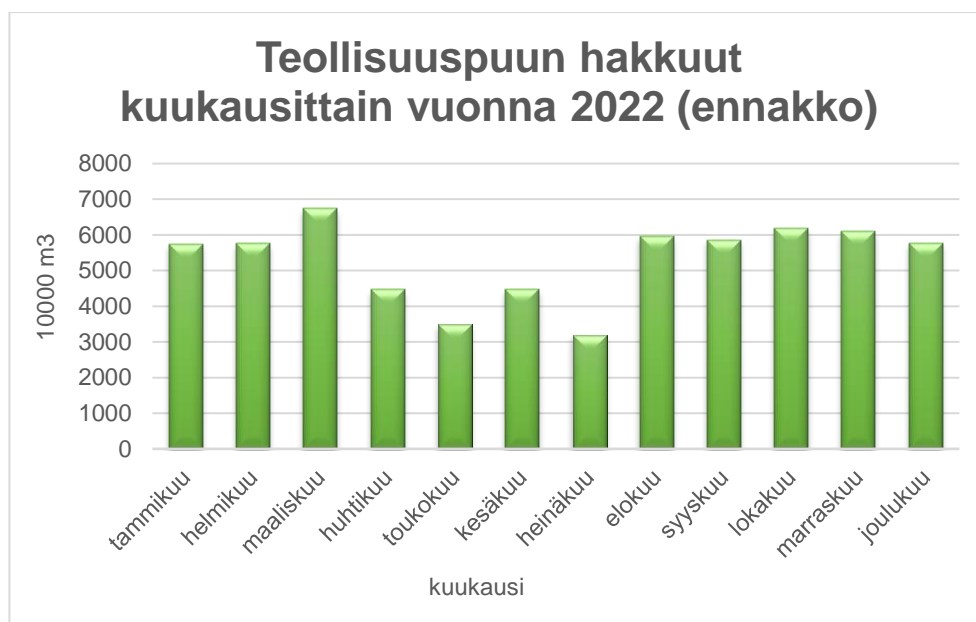


Kuva 1. Puutavaran poiskuljettamisen aikarajat (Suomen Metsäkeskus, 2023).

Vahingoittunut ja tyviläpimitaltaan yli 10 cm oleva kuusipuutavara tulee poistaa välivarastolta, jos vahingoittunutta puuta on yli 10 m³. Sama koskee mäntypuutavaraa, mutta mäntypuun poisto tapahtuu, kun vahingoittunutta puuta on välivarastolla yli 20 m³. (Laki metsätuhojen torjunnasta 1087/2013, 3 §.)

2.6 Metsätalouden varastoinnin syyt

Ympärivuotinen teollisuuden toiminta vaatii mahdollisimman tasaista puuvirtaa ympäri vuoden. Kausivaihtelulla tarkoitetaan metsätaloudessa puunkorjuun ja puutavarakuljetuksien määrien vaihtelua. Kausivaihtelu johtuu vuodenaikojen ja sääolojen muutoksista. Maaston ja tiestön vaihtelevan kantavuuden takia tasaista puuvirtaa tehtaalle ei ole mahdollista toteuttaa ilman varastointia. Puun hakkuumäärissä on eroja riippuen kuukaudesta ja vuodenaikasta. (kuvio 2.)



Kuvio 2. Teollisuuspuunhakkuun ennakkomäärät kuukausittain vuonna 2022 (SVT, Luonnonvarakeskus).

Puunkorjuu ja kuljetus on vilkkainta hyvänä talvena. Syksyn ja kevään kelirikko-aikoihin puunkorjuu on vain kantavilla mailla mahdollista ja kuljetuskin onnistuu vain kelirikon kestäväillä teillä. Kuitupuun vilkkaimmat hakkuukuukaudet ajoittuvat helmi-toukokuulle, jolloin hakataan myös kelirikkoajan tarpeeseen puuta. Heinäkuu on tuotantolaitoksilla lomakuukausi, joka vähentää sekä tukki- että

kuitupuun hakkuumääriä. Heinäkuusta seuraavaan kevääseen tukkipuuta hakataan tasaisesti. (Venäläinen, Alanne, Ovaskainen, Poikela & Strandström 2018, 1, 8.) Puuta joudutaan varastoimaan pitkäaikaisesti talvikausien suurien korjuumäärien ja kausivaihteluiden vuoksi (Räisänen 2018, 358).

Kausivaihtelua kuljetukseen aiheuttavat leimikoiden korjuukelpoisuuden rajoitteet sekä tiestön kelirikko ja kantavuusrajoitteet. Tiestön kelirikon painorajoitukset vaihtelevat vuosittain, mutta useimmiten ne ovat voimassa huhtikuusta kesäkuulle. Painorajoitukset ovat voimassa keskimäärin 50 päivää. (Venäläinen ym. 2018, 1.) Keväisin painorajoituksia asetetaan noin 5–10 %:lle sorateistä. Metsäteollisuuden raakapuusta 2/3 kuljetetaan vähäliikenteisten teiden kautta. Huonokuntoisia vähäliikenteisiä teitä on koko Suomessa, ja osa vähäliikenteisistä teistä on erittäin huonossa kunnossa. (Liikenne- ja viestintävirasto 2023.) Alemman tieverkon heikkenevä kunto sekä paino- ja kuljetusrajoitukset voimistavat kausivaihtelua (Räisänen 2018, 358).

Myös tehtaiden puuntarpeiden vaihtelut aiheuttavat kausivaihtelua. Kesäisin sahat pitävät noin kuukauden mittaisia huoltoseisokkeja ja kesälomia. Talvella tuotantoa rajoittavat lyhennysvapaat ja kovapakkanen. Vanerin tuotanto on tasaista ympäri vuoden lukuun ottamatta kesän lomakautta. Kemiallisen metsäteollisuuden tuotanto ja raaka-ainetarve ovat tasaisia vuodenajasta riippumatta. (Venäläinen ym. 2018, 20.) Puutavaraa varastoidaan suotuisille varastopaikoille kelirikkokausia varten. Puuta voidaan siirtää paremmin saavutettaviin varastoihin myöhempää tarvetta ja kuljetusta varten. Puun siirtämisen syyt voivat olla keleistä, tehokkuudesta ja taloudellisista syistä johtuvia. (Puuhuolto, 2021.)

3 Puutavaran mittaus puunhankintaketjussa

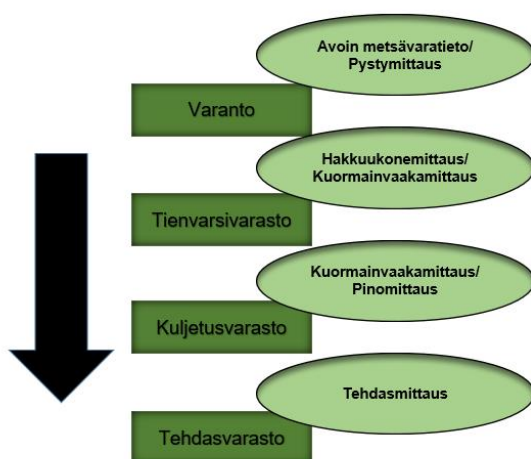
3.1 Puutavaramäärien mittaus ja määräerot

Varastoinventoinneissa voidaan havaita määräeroja katkotun puutavarapinon inventoinnin ja kirjanpidollisen saldon välillä (Metsäalan Ammattilehti 2017, 66–67). Kirjanpidon ja varaston määräerot vaikuttavat yhtiön puunhankintaan ja

aiheuttavat taloudellista tappiota. (Nurmela 2018, 5). Varastosaldojen määrien virheellisyys huomataan usein vasta kuljetuksen keräilyvaiheessa. Kuljetusyrittäjän työhön väärät varastosaldot aiheuttavat uusien kuljetussuunnitelmien tekoa ja kuljetusta kustannustehottomasti. Metsäteollisuuden puunhuollossa vaajat toimitusmäärät aiheuttavat pahimmillaan raaka-ainepulan tehtaalle.

Puutavara on luonnontuotteena haastava mittauskohde. Puutavaran laatu ja ominaisuudet vaihtelevat ja vaikuttavat mittatarkkuuteen ja mittauksen toteutukseen. Myös mittausolosuhteilla on merkitystä mittauksen onnistumiseen. Määräerojen syynä voivat olla eri mittamenetelmien käyttö puunhankintaketjussa (kuvio 3), mittaajan kokemus ja osaaminen sekä mittausmenetelmien tarkkuuden ja luotettavuuden puute. (Nurmela 2018, 5.)

Puutavaran mittauksessa käytetään useimmiten hakkuukone- ja tehdasmitausta, mutta myös muille menetelmille on tarvetta (Niinistö 2020, 2). Puukaupan allekirjoittamisen jälkeen leimikon puusto on osa puunhankintaorganisaation pystyvarantoa. Hankintakaupan puut siirtyvät hankintakaupan myötä hankintavarantoon. Puuvaranto on organisaatiolle varattuna olevaa omaisuutta, jonka omistusoikeus ei vielä ole juridisesti siirtynyt. (Palander 2018, 11.) Pystyvarannon määrä mitataan metsässä tai hyödyntämällä metsävaratietoa. Metsässä tapahtuvan mittauksen toteuttaa henkilö, jonka mittausmenetelmät ja tarkkuus vaikuttavat mittaustulokseen.



Kuvio 3. Puutavaran mittausmenetelmät puunhankintaprosessin varastoilla (Palander 2018, 11,12, 67).

Hakkuukonemittaus tapahtuu hakkuukoneen omalla mittalaitteella puun kaadon ja katkonnan yhteydessä. Hakkuukonemittauksen tarkkuuteen vaikuttavat olosuhteiden muutokset. Talvisin puun runkoon tarttuva lumi ja jää sekä keväisin nila-aikaan puun kuoren irtoaminen aiheuttaa läpimitan mittaamiseen virhettä. Keväisin lämpötilan vaihtelu nollan molemmin puolin vaikeuttaa hydraulikkapaineen säätöä puun kuoren ollessa välillä pehmeää ja välillä kovaa. Jos puuta vedetään tai runko on pitkä koura ei välttämättä saa tarpeeksi tiukkaa otetta rungosta tarkan läpimitan mittaamista varten. Karsintaterien ylimääräinen käyttö voi johtaa kuoren epätoivottuun irtoamisen myötä läpimita virheeseen. Puun kuoren pehmeys vaikuttaa myös pituusmitan tarkkuuteen. Mittapyörän avulla mitattava pituus saattaa olla epätarkka, jos mittapyörän hampaat uppoavat puuhun eri syvyydelle rungon eri osissa. (Sipi 2009, 118–120.) Hakkuukonemittaus mahdollistaa varastojen ja materiaaliavirtojen tehokkaan ja ajantasaisen hallinnan. Hakkuukonemenetelmän hyväksyttävä mittaustarkkuus on $\pm 4\%$. (Uusitalo & Kivinen, 2023, 128–129.)

Kaukokuljetuksen yhteydessä puutavara-auto mittaa kyytiin ottamansa puutavaran tuoremassan määrän kiloina kuormain vaa'an avulla. Kuormainvaakamittauksista ei tule käyttää, jos puutavara on erityisen kuivaa, lumista tai jäistä. (Sipi 2009, 66.) Kuormainvaakojen mittaustarkkuuteen vaikuttavat kuljettajan työskentely sekä kuormain vaa'an punnitseminen ja tuottama tieto. Kuormain vaa'an nopeat ja riuhtovat liikkeet vääristävät puutavaran punnitusta. Puutavarapinonmuodostelman tulisi olla puutavara-autoa matalampi, tasalaatuinen ja tarpeeksi etäällä tiestä, jotta tarpeetonta kurottelua ja pölkkyjen päiden tasaamista voidaan välttää. Myös kuormauspaikan tulee olla tasainen, jotta kuormaaja saadaan tuettua ja ylimääräisiltä liikkeiltä vältytään. Myös ulkoiset tekijät kuten lumi ja jää heikentävät kuormain vaa'an mittatarkkuutta. (Niinistö 2020, 48–49.) Kuormain vaakamittauksen tarkkuus vaihtelee punnittavan puutavaran painon mukaan.

Yleisimmät tehdasmittausmenetelmät ovat tukkimittarit, painomittaus, paino-ositemittaus ja kehyskuvamittaus. Samalla puun omistusoikeus siirtyy puun toimitaneelta organisaatiolta puuta jalostavalle tehtaalte. Tehtaille saapuneesta

puutavarasta voidaan erotella puuniput ja niiden osat kauppakohtaisesti. (Pa-lander 2018, 66.)

3.2 Mittausta koskevat lait ja asetukset

Puutavaranmittausta koskeva lain (414/2013) tarkoitus ja tavoite on taata jalostamattoman puutavaran mittauksessa käytettävien menetelmien, laitteiden toiminnan ja mittaustulosten luotettavuus. Puutavaran mittaustarkkuus laadun mittaukseen, jos laatua käytetään jako perusteena arvoltaan erilaiselle puutavaralle, jota ei vielä jalostettu. Suurinta sallittua poikkeamaa voidaan nimittää myös mittaustarkkuudeksi, joka lasketaan mitatun arvon ja todellisen arvon erotuksena. Suurimman sallitun poikkeaman lukuarvoihin vaikuttavat mitattu erä koko, mittausten menetelmäryhmä, mittausten menetelmä ja mitattavana oleva puutavaran laji. Puutavaranmittauslaki (414/2013) MMM:n mittausten asetukset (12/13) määrittää mittausten menetelmien suurimmat sallitut poikkeamat, jotka on esitetty taulukossa 1.

Suurin sallittu poikkeama kappaleittain mittaukseen perustuvissa mittausten menetelmissä.				
Mittausten menetelmä	Mittauserän tilavuus vähintään kymmenen kuutiometriä (≥10 m ³)			
	Suurin sallittu poikkeama, %			
Hakkuukonemittaus	4			
Tukkien tehdasmittaustarvikkeet	2			
Suurin sallittu poikkeama muodostelmien mittaukseen perustuvissa mittausten menetelmissä.				
Mittausten menetelmä	Mittauserän tilavuus, m ³			
	10–30	30–60	60–150	>150
	Suurin sallittu poikkeama, %			
Mittaus ajoneuvossa ¹⁾	12	8	6	4
Mittaus tienvarressa ¹⁾	14	10	7	4
Mittaus ajoneuvossa tai tienvarressa ²⁾	20	15	10	8
Mittaus ajoneuvossa tai tienvarressa ³⁾	25	20	15	10
¹⁾ Karsitun ja katkotun, keskiläpimitaltaan yli kahdeksan senttimetrin puutavaran mittaus				
²⁾ Karsitun ja katkotun, keskiläpimitaltaan alle kahdeksan senttimetrin puutavaran mittaus				
³⁾ Karsimattoman puutavaran mittaus				
Suurin sallittu poikkeama painon mittauksessa.				
Mittausten menetelmä	Mittauserän paino, kg			
	10 000–30 000	30 000–50 000	50 000–100 000	>100 000
Suurin sallittu poikkeama, %				
Kuormainvää'at ja muut vää'at	8	7	6	4

Taulukko 1. Puutavaran mittauksen suurimmat sallitut poikkeamat mittausten menetelmän ja mitatun määrän mukaisesti (Korri 2014, 3).

Puutavaran mittauksessa käytettävät mittausmenetelmien ja -laitteiden on perustuttava johonkin mittausryhmään. Mittausryhmät eroavat toisistaan mittausperiaatteessa. Mittausmenetelmät jaetaan kolmeen ryhmään. Mittausmenetelmäryhmä 1 perustuu mitattaviin suureihin. Puutavaran fyysisiä ulottuvuuksia ja ominaisuuksia tai painoa voidaan mitata ja niistä laskea lopullinen mittaustulos. Mittausmenetelmäryhmän 2 mittausmenetelmä perustuu otantaan. Menetelmän 1 mukaisten mittatulosten mittayksikkö muutetaan toiseksi otantaan perustuvalla muuntoluvulla. Mittausmenetelmäryhmän 3 mittaukset perustuvat yleisiin muuntolukuihin. Menetelmän 1 mittatuloksen yksikkö muunnetaan toiseksi yleisellä muuntoluvulla. (Metsäteho, 2018.)

4 Puutavaraa sisältävien tienvarsivarastojen inventointi

4.1 Varastojen inventoinnin tavoite

Inventointitavoitteet määritellään jokaisessa toimintaympäristössä erikseen. Toimintamallin valinnassa tulee ottaa huomioon toimintaympäristö- ja olosuhteet, tehokkuus, tarkoituksenmukaisuus, yrityksen asettamat realiteetit sekä taloudellinen näkökulma. (Hannuksela 2019, 13–14.) Puunhankinnan varastojen tasoa tarkastellaan useimmiten varastopaikkojen lukumäärän, keskimääräisen koon, sijainnin ja varastointiaikojen kautta. Tärkeää puutavaralajia tulee varastoissa olla suhteellisen määrän mukaan runsaasti, jotta kuljetuksia voidaan optimoida. (Palander 2018, 31.) Varastohallinnan tärkeimpiä tehtäviä on ylläpitää tietoa varastosta, sillä hetkellä olevien tuotteiden kunnosta ja määrästä. Tarve inventoinnille syntyy yrityksen omasta tarpeesta tai kirjanpidon vaatimuksista. Jotta varastosaldot olisivat ajan tasalla, tulee saldojen hallinnan olla tarkkaa ja organisoitua. Varastoista on oltava tiedot sen sijainnista, laadusta ja määrästä, jotta varastoa voidaan hyödyntää tavoitteiden mukaisesti. (Hokkanen & Virtanen 2021, 65–69.)

Yrityksen on voitava luottaa varastokirjanpitoonsa, sillä saldotiedot vaikuttavat koko yrityksen toimintaan. Varastosaldojen tietojen poikkeavuus aiheuttaa

ylimääräisiä tarkastuksia ja kuluttaa aikaa sekä resursseja. Varastointikustannusten lisäksi tulisi ottaa huomioon virheistä aiheutuneet kulut. Virheet varaston määrässä tai ylimääräiset tarkistukset voivat aiheuttaa suuriakin kuluja. On tärkeää, että varastosaldoja seurataan ja inventoidaan säännöllisesti ja tehokkaasti. (Hokkanen & Virtanen 2021, 65–69.)

4.2 Kirjanpitolain vaikutus inventointiin

Kirjanpitolaki velvoittaa yrityksiä tekemään inventaariota todentaakseen varastosaldojen eli vaihto-omaisuuden paikkansapitävyyden ja mahdollistaakseen varastojen arvon laskennan. Varastokirjanpito on varasto-omaisuuden kirjanpitoa, jonka ylläpitäminen on tärkeää toimivan varaston kannalta ja tuotannon sujuvuuden takaamiseksi. Varaston inventaarin laatii kirjanpitovelvollinen itse. (Andrejeff 2017, 18,19.)

Nykyistä varaston arvoa verrataan edellisen kauden inventointiin ja näiden ero kirjataan tuloslaskemaan joko suurentamaan tai pienentämään yrityksen tuloista. Lasketulla varastojen muutoksella korjataan tuloslaskelmaa, jotta nykyisen tilikauden myynteihin kohdistuu vain vastaavat ostot. Varaston seurantajärjestelmästä voidaan tilinpäätöspäivänä ottaa tiedot varaston kirjaamista varten. Varasto-ohjelman oikeellisuus tulee varmistaa esimerkiksi laskemalla varastoa pitkin vuotta siten, että suurin osa varastosta on laskettu kalenterivuoden sisällä. (Turun Tilikeskus Oy 2020.)

4.3 Varastoinventointimallit

Inventointitavoitteiden pohjalta valitaan sopiva inventointimalli, joita voidaan myös yhdistellä (Hannuksela 2019, 13–14). Vuosi-inventointimallissa inventointi suoritetaan kerran vuodessa ja koko varasto suljetaan inventoinnin ajaksi. Vuosi-inventointi vaatii runsaasti työvoimaa, joka on pois muusta työstä. Vuosi-inventointi on toimiva, jos työvoimaa on runsaasti ja tuotenimikkeitä on vähän. (Hokkanen & Virtanen 2021, 67–69.)

Jatkuvassa inventoinnissa varastosaldo tarkistetaan aina tuotetta lisättäessä varastoon. Jatkuvan inventoinnin varastot ovat tarkkoja, mutta inventointi vaatii paljon resursseja. Jos tuotteen määrän lisäys varastoon voidaan automatisoida kulkemaan toiminnanohjausjärjestelmään, paranee jatkuvan inventoinnin resurssitarve merkittävästi. Osainventoinnissa inventoidaan vain osa varastosta ja koko varasto tulee käytyä läpi vuoden aikana. Osainventoinnin hyöty on siinä, ettei koko varastoa tarvitse sulkea inventoinnin ajaksi. Negatiivinen puoli osainventoinnissa on se, että se aiheuttaa varastoissa häiriöitä ympäri vuoden. (Hokkanen & Virtanen 2021, 67–69.)

Ristiin inventoinnissa kaksi eri työntekijää laskee tuotteet, joten tämä vaatii paljon resursseja työvoimasta ja ajasta. Mutta toimii hyvin esimerkiksi tarkastustilanteissa, jolloin laskennan virheet minimoituvat tuplalaskennan takia. Nollainventointi toteutetaan, kun tuotteet ovat loppuvarastosta tai järjestelmä ilmoittaa varaston tyhjäksi. Nollainventaarion luotettavuutta heikentää tuotteen mahdollinen väärä sijainti, jolloin varmaa tietoa tuotteen oikeasta saldosta ei saada. (Hokkanen & Virtanen 2021, 67–69.)

4.4 Varastoinventoinnin toteutus

Inventointi on varastossa olevien tuotteiden todellisten määrien ja varastokirjanpidon mukaisten määrien vertailu. Varastosaldojen paikkansapitävyys pystytään osittain takamaan, jos inventointi on toimivaa. (Rautiainen 2018, 10–12.) Varastoinventaarion tietoja käytetään tilinpäätöksessä ja tuloslaskelmassa, joten inventaarion on oltava tarkkaa. Kappalemäärän ja tietojen syöttämisen tarkkuuden lisäksi on kiinnitettävä huomiota tuotteen laadun tunnistamiseen. Inventointityö vaatii työntekijältä ammattitaitoa ja tietoa inventoitavista tuotteista, joten onkin tarkoituksenmukaista, että inventointia tekee henkilö, joka toimii usein inventoitavien tuotteiden kanssa. (Hokkanen & Virtanen 2021, 66–68.)

Puutavaravarastoissa on usein katkottu samaa puutavaralajia moneen eri mittaan (Metsäalan Ammattilehti 2017, 66–67). Inventaarioeroja voi syntyä inhimillisten virheiden seurauksena. On myös mahdollista, ettei inventoitavaa tuotetta

löydetä. Inventoitava tuote saattaa olla virheellisesti merkitty, jolloin tuotetta ei tunnisteta tai tunnistetaan väärin. Tuotteen asettelun onnistuminen vaikuttaa inventoinnin onnistumiseen. Inventoitava tuote saattaa olla pilaantunut, jolloin alkuperäisen tuotteen tunnistaminen voi olla mahdotonta. (Hokkanen & Virtanen 2021, 68.)

Puutavaravarastot inventoidaan määräajoin. Inventoinnissa varastolla olevat puutavaralajit mitataan ja mahdollisesti korjataan määräerot, jos järjestelmän määrä eroaa mitatusta. (Nurmela 2018, 6.) Inventointi on tuotteiden tarkastuslaskentaa, jonka toteuttamisessa hyödynnetään erilaisia toimintamalleja ja prosesseja.

4.5 Puutavaran pinomittaus

Puutavaravarastojen inventointi tehdään pinomittausmenetelmää soveltaen. Sovellettaessa mittajan kokemus ja mittavälineiden käyttö korostuvat. Pinomittausmenetelmän suurin heikkous on silmävaraisesti arvioidut mitat korkeus ja leveys etenkin suurissa likipituisten puutavaran pinoissa. (Nurmela 2018, 2, 5.) Likipituinen kuitupuu on puuta, joka on katkottu silmävaraisesti annettuun ohjepituuteen. Vähintään 90 % pölkystä tulee olla katkottu $\pm 10\%$ tarkkuudella annetusta ohjepituudesta. (Metsäteho 2018.)

Mitattavassa kuitupuupinossa tulee täytyä seuraavat vaatimukset pino saa olla enintään kolme metriä korkea, pinon sivujen korkeusero saa olla enintään 60 cm. Pinon sisältäessä runsaasti lyhyitä (2–3 metriä) tyveyksiä tulee ne pinota ja mitata erikseen. Mitattava kuitupuupino voi olla määräpituista tai likipituista, mutta enintään 6 metriä pitkää. Määrämittainen kuitupuu on mittauksen perusteella katkottu tiettyyn mittaan $\pm 1\%$ tarkkuudella. (Metsäteho 2018.)

Kuitupuun kiintotilavuus määritetään mittaamalla pinon pituus, korkeus ja leveys. Mittaustulosten perusteella lasketaan pinon kehystilavuus $0,01 \text{ m}^3$

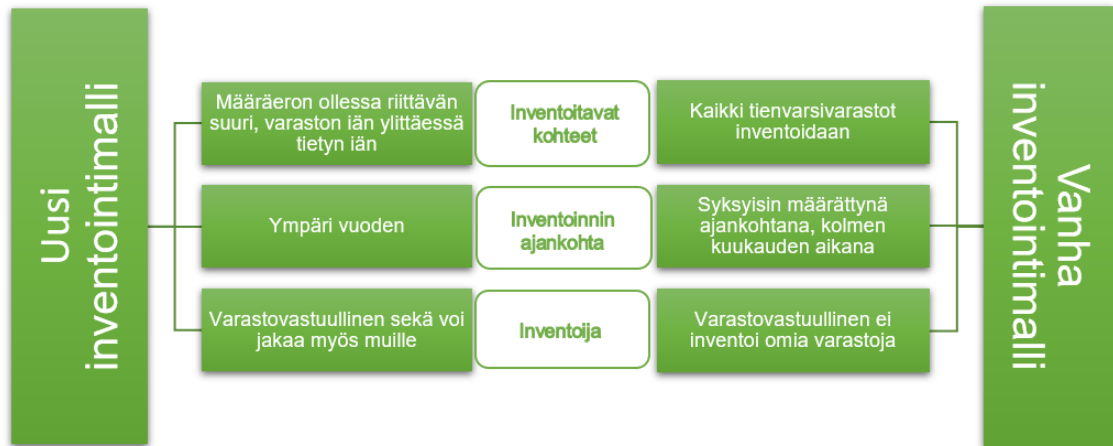
tarkkuudella. Kehystilavuus lasketaan kertomalla pituus x leveys x korkeus. Kuitupuupinosta määritetään pinotiheystekijät keskiläpimitta, oksaisuus, karsinta, mutkaisuus ja ladonta. Pinotiheystekijät vaikuttavat puutavarapinon tiheyteen sekä pienentävät pinon kehystilavuuden vastaamaan todellisuutta. Pinotiheysluokkien ja keskimääräisen kiintotilavuusprosentin perusteella määräytyy kiintotilavuusprosentti pinolle, mikä ilmoitetaan prosenttiyksikön tarkkuudella. Kuitupuun kiintotilavuus (m³) saadaan kertomalla pinon kiintotilavuusprosentti ja kehystilavuus keskenään. Kiintotilavuus ilmoitetaan 0,1 m³ tarkkuudella. (Metsäteho 2003, 3 & 10–12.)

Tukkipuupinon mittauksessa käytetään samoja menetelmiä kuin kuitupuutavaran mittauksessa. Tukkipuupinon kiintotilavuus selvitetään mittaamalla pinon korkeus, leveys sekä pituus ja kertomalla ne keskenään.

4.6 Toimeksiantajayrityksen tienvarsivarastojen inventointimallit

Toimeksiantajayrityksen inventointimallia on päivitetty ja uusi inventointimalli otettiin käyttöön vuoden 2022 aikana (Puuvarastojen inventointi 2022). Uuden ja vanhan inventointimallin ero on esitetty kuviossa 4. Inventointimallien suurimpana erona on inventointiajankohta. Vanhassa mallissa inventointia tehtiin kolme kuukautta syksyisin, jonka ajankohta oli etukäteen määritelty (Puuvarastojen inventointi 2021). Nykyisessä mallissa inventointia tehdään ympäri vuoden olosuhteet huomioon ottaen (Puuvarastojen inventointi 2022).

Myös inventoinnin tekijät ovat muuttuneet. Vanhassa mallissa varastovastuulliset eivät inventoineet omia varastojaan, mutta huolehtivat varastojen inventoinnin toteutumisesta ohjeiden mukaisesti (Puuvarastojen inventointi 2021). Uudessa mallissa varastovastuullinen vastaa varastojensa inventoinnista ja ohjeiden noudattamisesta. Uudessa toimintamallissa varastovastuullinen voi inventoida omia varastojaan. (Puuvarastojen inventointi 2022.)



Kuvio 4. Uuden ja vanhan tienvarsivarastojen inventoinnin erot (Puuvarastojen inventointi 2021 & 2022).

Inventointimallin muutos koettiin tarpeelliseksi inventoijien työskentelyn edistämiseksi, kirjanpitovaateiden täyttymisen varmistamiseksi sekä inventointisovelluksen kehittämisen kannalta. Mallin muutoksella haettiin työskentelyn tehostamista ja mielekkyyden lisäämistä. (Puuvarastojen inventointi 2022.)

4.7 Varastojenhallintajärjestelmät ja -sovellukset

Erilaisia sovelluksia ja järjestelmiä käytetään varastojenhallinnan tukena. Toiminnanohjausjärjestelmät ovat inventoinnin avaintekijä. Järjestelmät taipuvat monenlaiseen käyttöön ja niitä on mahdollista muokata käyttäjän tarpeita vastaavaksi. Järjestelmistä on saatavilla suuri määrä erilaista tietoa. Tarvittaessa voidaan selvittää esimerkiksi tietyn varaston varastohistoria tai kiertonopeus. Inventointihistorian tarkastelu mahdollistaa erilaisten rajoitteiden asettamisen, joiden avulla on mahdollista tehdä inventoinnista säännöllistä. (Hokkanen & Virtanen 2021, 66.)

Varaston sijainnit tallennetaan oston ja korjuun yhteydessä paikkatietojärjestelmään. Varastoja seurataan ja päivitetään hakkuukoneelta ja metsätraktorilta lähetettyjen tiedostojen, puutavara-autoista sekä tehtailta lähetettyjen raporttien pohjalta. Leimikon vastaava esimies vastaa varastokirjanpidon oikeellisuudesta (Räsänen, Lukkarinen & Vuorenpää 1997, 16.)

Varastonhallinnan tukena voidaan käyttää monenlaisia mobiilipäätteitä, toiminnanohjausjärjestelmiä ja esimerkiksi viivakoodeja, jotka on muokattu inventointia varten. Mobiilipäätteitä voidaan räätälöidä yrityksen tarpeisiin sopivaksi, jolloin laite sisältää vain tarpeelliset toiminnot. Päätteet auttavat tehostamaan varaston toimintaa ja informaatiovirtaa. (Rautiainen 2018, 16.) Jos päätettä ei ole käytössä, tulostetaan listat tietokoneelta, käydään laskemassa tuotteet ja palataan syöttämään tuotteiden määrät tietokoneelle. Malli voi olla haavoittuvainen, jos varastosaldoja ei syötetä välittömästi laskennan jälkeen. On mahdollista, että varastosta otetaan tuotteita, ennen kuin inventoinnin saldo on syötetty järjestelmään.

5 Tutkimuksen tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää uuden inventointimallin toimivuutta käytännön työssä. Tutkimuskysymysten avulla tavoiteltiin mahdollisimman laajaa ja todellista kuvaa inventointimallista. Tutkimuskysymykset keskittyivät löytämään inventointimallin kehityskohteiden ja riskien lisäksi asiat, jotka jo toimivat.

Opinnäytetyölle asetetut tutkimuskysymykset olivat:

- Kuinka uusi inventointimalli kattaa toimeksiantajayrityksen tavoitteet inventointimallin muutokselle?
- Mitkä asiat ja toimintatavat ovat uudessa inventointimallissa hyviä?
- Mitä voitaisiin parantaa uudessa inventointimallissa?

6 Opinnäytetyössä käytetyt menetelmät

6.1 Aineiston hankinta

Perusjoukon koko vaikuttaa siihen tehdäänkö kokonaistutkimus vai käytetäänkö otantamenetelmiä. Kokonaistutkimus kannattaa tehdä, jos otoskooksi tulisi puolet perusjoukosta ja harkita otoskoon ollessa kolmasosa perusjoukosta. (Heikkilä 2014, 43.) Tutkimuksen onnistuminen on eniten kiinni kyselylomakkeesta. Kyselylomake sopii tutkimuksen aineiston keruuvälineeksi, jos tutkimuksessa selvitetään mielipiteitä, asenteita tai kokemuksia. (Tähtinen, Laakkonen & Broberg 2020, 25.)

Kyselylomakkeeseen vastaamiseen kannustettiin saatekirjeessä (liite 1). Saatekirjeessä kerrottiin myös tutkimuksen taustat, tekijä, tavoitteet sekä tutkimustulosten jatkokäytöstä. Vastausaikaa oli kaksi viikkoa ja puolessa välin lähetettiin muistutusviesti vastaamisen tärkeydestä. Ennen varsinaisen kyselyn lähettämistä lomaketta testattiin koejoukolla (n=9), ja kyselylomaketta muokattiin heidän kommenttien pohjalta sekä tutkimuksen tekijän havaintojen perusteella.

Kysely toteutettiin kokonaistutkimuksena ja lähetettiin toimeksiantajayrityksen toimihenkilöille, jotka työskentelevät puunhankinnassa ja operaatioilla. Opinnäytetyön aineisto kerättiin kyselytutkimuksella (liite 1), joka tehtiin suomenkielisellä Microsoft Forms -kyselytyökalulla. Kyselyssä vastaaja profiloitiin vastausten perusteella ja kysely muokkautui vastaajan vastausten mukaisesti. Kysely lähetettiin kaikille, koska haluttiin saada kaikki inventointia tehneet vastaamaan kyselyyn. Lisäksi haluttiin selvittää, ketkä inventointia ovat tehneet. Kyselylomake laadittiin analysointitapoihin sopivaksi. Kyselylomakkeessa oli taustatietoihin liittyviä kysymyksiä ja varsinaisia tutkimuskysymyksiä. Kyselyssä kysyttiin vain tutkimuksen kannalta olennaisia asioita, jolloin taustakysymysten määrä jäi vähäiseksi. Lisäksi taustakysymysten pois jättämisellä haluttiin varmistaa vastaajien yksityisyys sekä toimeksiantajayrityksen salassapito. Kyselyssä käytettiin suljettuja, sekamuotoisia ja avoimia kysymyksiä.

Avoimiin kysymyksiin vastataan vapaamuotoisesti ja ne ovat välttämättömiä tilanteissa, jossa vastausvaihtoehtoja ei osata ennestään luetella tai niiden määrä on oletettavasti suuri. Suljetuissa kysymyksissä on valmiit vastausvaihtoehdot, jotka poissulkevat muut vastausvaihtoehdot. Sekamuotoisessa kysymyksessä osassa vastausvaihtoehdoista voi olla tarkentavia kysymyksiä. (Vehkalahti 2014, 24–25.)

Likertin asteikko sisältää järjestysasteikollisia muuttujia, jolloin muuttujat voidaan laittaa jonkun ominaisuuden perustella järjestykseen. Järjestämiseen ei tarvita tarkkaa mittayksikköä, jolla välimatkaa mitataan. Muuttujien arvoilla on yksiselitteinen järjestys, toiseen suuntaan samanmielisyys kasvaa ja toiseen samanmielisyys vähenee. (Tampereen yliopisto 2023a).

Tutkimuksessa käytettiin Likertin-asteikkoa, jossa oli 4-portainen asteikko. Neljä portaisessa asteikossa ei ole keskellä neutraalia vaihtoehtoa. Likertin-asteikon koodaus tehtiin lukujen 2, 1, -1 ja -2 avulla. Koodauksessa käytettiin periaatetta koodien suuruudesta, jonka mukaan mitä suurempi tai pienempi luku, sitä enemmän vastaaja on samaa mieltä vastausvaihtoehdon kanssa. Positiivinen luku kertoi vastaajan olevan samaa mieltä ja negatiivinen luku vastaavasti tarkoitti, sitä että vastaaja oli eri mieltä. Positiivisten ja negatiivisten lukujen käyttö asteikossa helpotti kokonais kuvan rakentamista. Osassa kysymyksistä käytettiin arvoa 0 ja vastausvaihtoehtona silloin oli ”en ole tutustunut”. Tällaista vastausvaihtoehtoa ei luokiteltu tässä tutkimuksessa puuttuvaksi tiedoksi, koska se oli tutkimuksen kannalta merkityksellinen ja mielenkiintoinen tieto.

6.2 Aineiston analysointi

Kyselyn analysointi aloitetaan luomalla havaintomatriisi, jonka pohjalta tilastolliset analyysit tehdään. Yksi vaakarivi sisältää yhden vastaajan vastaukset. Rivejä on yhtä paljon kuin kyselyyn vastaajia. Pystyriveillä ovat muuttujat, jotka muodostavat jakauman. Muuttujien jakaumista tehdään havaintoja kerätystä aineistosta. Muuttujia voidaan tarkastella jakaumien ja tilastollisten tunnuslukujen avulla. (Vehkalahti 2014, 51–54.)

Likertin asteikon tulokset esitettiin prosenttijakaumina ja osa luokiteltiin uudelleen yhdistämällä samaa mieltä ja jokseenkin samaa mieltä sekä eri mieltä ja jokseenkin eri mieltä olevat vastausvaihtoehdot. Kyselyn tuloksia analysoitiin tilastollisin menetelmin. Tutkimus oli kokonaistutkimus, jolloin tilastolliset testit pohjautuivat otannasta aiheutuneiden satunnaisvirheiden todennäköisyyteen eikä kadon vaikutuksiin. Kokonaistutkimuksessa kaikki erot ovat todellisia. Perusjoukossa esiintyvien erojen satunnaisuutta tai systemaattisuutta voidaan tutkia testaamalla. Testauksella voidaan selvittää myös erojen suuruusluokkia. (Heikkilä 2014, 4.)

Ristiintaulukointia hyödynnetään, kun sekä selittävä että selitettävä muuttuja ovat luokittelu- tai järjestysasteikollisia muuttujia. Ristiintaulukoinnilla selvitetään muuttujien välisiä riippuvuuksia sekä niiden jakautumista. Riippuvuustarkastelussa selvitetään, onko selitettävän muuttujan jakauma erilainen selittävän muuttujan eri luokissa. Ristiintaulukointituloksista muodostetaan havaintotaulukko, jossa on esitetty suhteelliset jakaumat eri muuttujien välillä. Suhteellisten jakaumien avulla muodostetaan pylväsdiagrammeja lopullista tulosten analysointia varten. Lisäksi ristiintaulukoitua aineistoa voidaan tulkita khiin neliö -testillä. Khiin neliö -testillä testataan, onko muuttujien välillä tilastollista merkitsevyyttä. Olettama on, ettei muuttujien välillä ole tilastollista riippuvuutta, jolloin nollahypoteesiksi asetetaan lause, joka tarkoittaa muuttujien välistä riippumattomuutta. Merkitsevyydestasoksi voidaan valita 5 %, 1 % tai 0,1 %. Jos p-arvo on alle valitun merkitsevyydestason, nollahypoteesi kumoutuu ja perusjoukon ja muuttujien välillä on merkittävää riippuvuutta. P-arvon ollessa yli valitun merkitsevyydestason jää nollahypoteesivoimaan eivätkä muuttujat riipu toisistaan. (Tampereen yliopisto 2023b.)

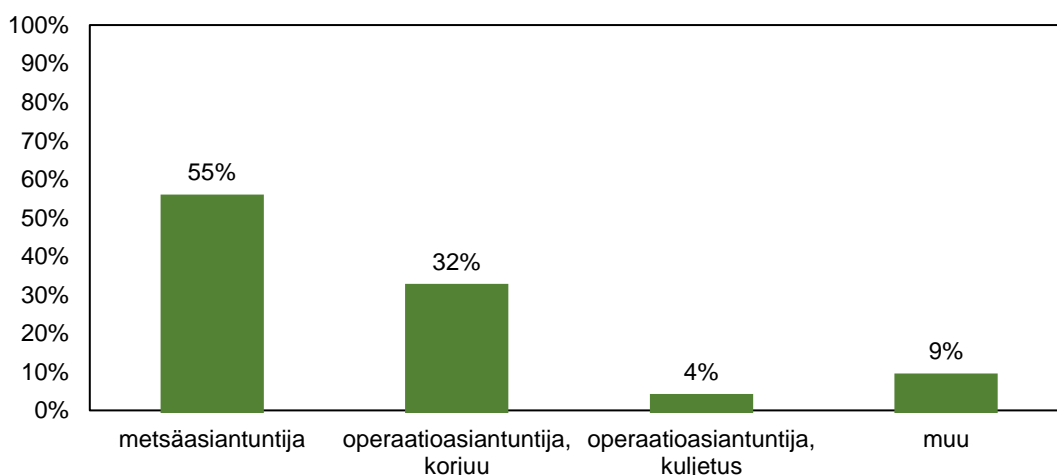
Moodi on tyyppi-arvo, joka kertoo muuttujan, jonka frekvenssi on aineistossa suurin. Jos muuttujan mittaustaso on luokitteluasteikko, ainoa mahdollinen keskiluku on moodi. Mediaani on keskiluku, joka on suuruusjärjestykseen asetetuista muuttujista keskimäinen. Mediaanin etu on, ettei sen arvoon vaikuta muista muuttujan arvoista huomattavasti poikkeavat suuret tai pienet arvot. Järjestysasteikollisista muuttujan keskiluvun tarkastelussa voidaan käyttää mediaania. (Tampereen yliopisto 2023c.)

Avoimiin kysymyksiin tuli vastauksia runsaasti. Avointen kysymysten vastaukset analysoitiin laadullisen tutkimuksen sisällön analyysi -menetelmällä. Analyysin teon jälkeen keskityttiin useimmiten toistuviin aiheisiin ja ne tuotiin tämän tutkimuksen tuloksissa ilmi. Laadullisen tutkimuksen sisällön analyysi -menetelmässä selvitetään, mitä aiheita, minkälaisia teemoja annetuissa vastauksissa käsitellään. Aineiston ilmaisullista muotoa ei oteta analyysissä huomioon. (Tampereen yliopisto 2023d.)

7 Tulokset

7.1 Taustamuuttujat

Kysely lähetettiin 275 toimeksiantajayrityksen työntekijälle. Heistä kyselyyn vastasi 56 henkilö (kuvio 5), joten tutkimuksen vastausprosentiksi tuli 20 %.

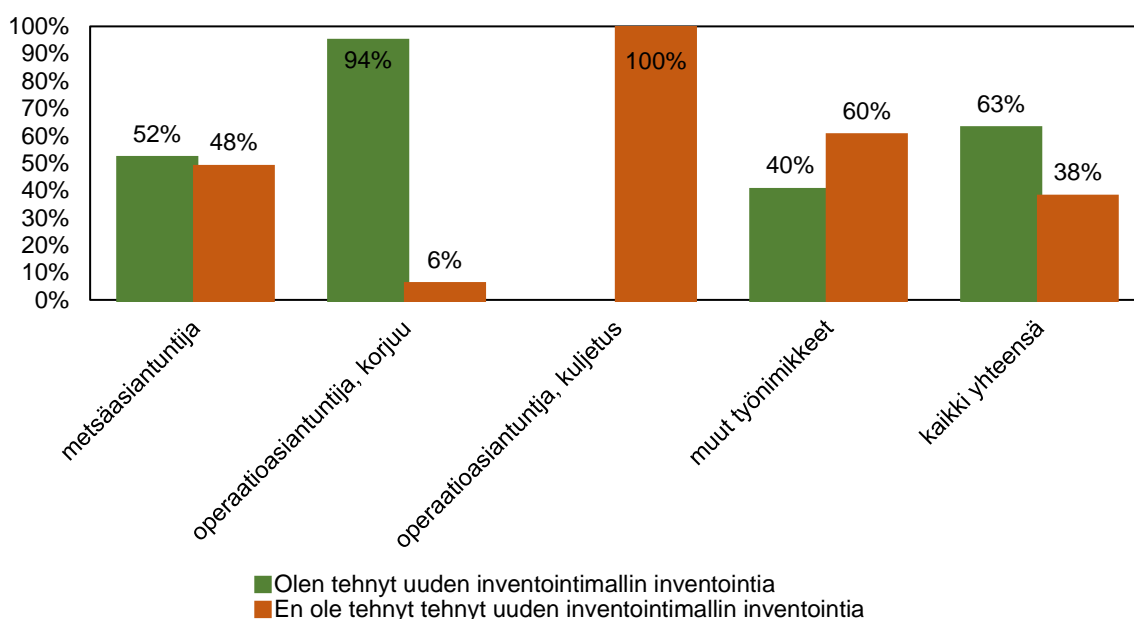


Kuvio 5. Vastaajien työnimikkeet (n=56).

Kaikista vastaajista (56) yli puolet (55 %) ilmoitti työnimikkeekseen metsäasiantuntija. Vastaajista noin kolmasosan (32 %) työnimike on korjuun operaatioasiantuntija. Kuljetuksen operaatioasiantuntijoita oli 4 % ja työnimikkeen muu valitsi noin joka kymmenesosa (9 %) vastaajista. Työnimikkeiden moodi on metsäasiantuntija, joita vastaajista on 31 kappaletta. (kuvio 5.)

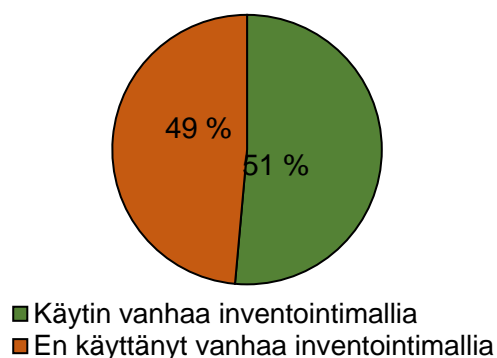
7.2 Inventoinnin tekijät

Kaikista vastaajista (56 kappaletta) yli puolet (63 %) on tehnyt uuden mallin mukaista inventointia. Metsäasiantuntijoista reilu puolet (52 %) tekee uuden mallin inventointia. Korjuun operaatioasiantuntijoista lähes kaikki (94 %) tekevät uuden mallin inventointia. Vastaavasti kuljetuksen operaatioasiantuntijoista kukaan (0 %) ei tee inventointia. Työnimikeryhmä muussa 40 % tekee uudenmallin mukaista inventointia. (kuvio 6.) Useimmiten esiintyvä arvo eli moodi on ”olen tehnyt uuden inventointimallin inventointia”.



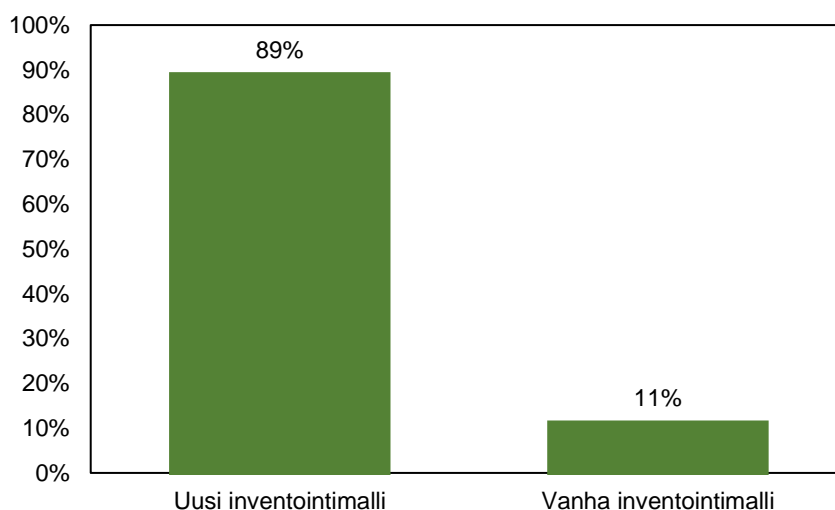
Kuvio 6. Uuden inventointimallin tekijät työnimikkeittäin (n=56).

Vanhan inventointimallin käytöstä kysyttiin heiltä, jotka vastasivat tehneensä inventointia uudella inventointimallilla. Vastaajista (35 kappaletta) vastasi käyttäneensä vanhaa inventointimallia reilu puolet (51 %) (kuvio 7).



Kuvio 7. Vanhan inventointimallin käyttö (n=35).

Vastaajilta, jotka olivat käyttäneet vanhaa inventointimallia ja on siten kokenut molemmista inventointimalleista, kysyttiin kumman malleista, koee parempana. 18 vastaajasta lähes jokainen (89 %) koee uuden inventointimallin parempana vaihtoehtona. Reilu kymmenesosa (11 %) vastaajista koee vanhan inventointimallin parempana. (kuvio 8.)



Kuvio 8. Uuden tai vanhan inventointimallin kokeminen parempana (n=18).

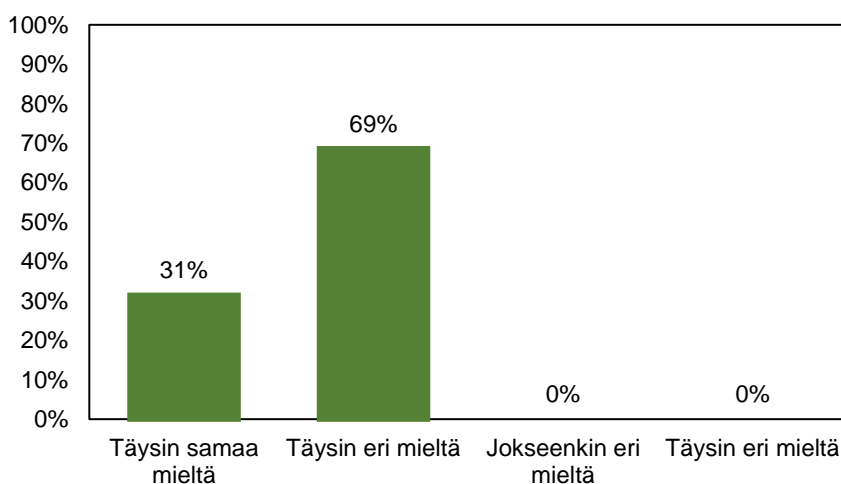
Työntekijöiltä kysyttiin avoimena kysymyksenä uuden sekä vanhan mallin hyviä puolia. Kysymykseen vastaaminen oli vapaaehtoista. Vastauksia tuli 26 kappaletta. Uudessa mallissa hyvänä pidetään, sitä ettei uusia varastoja inventoida vaan varastot tulevat inventoitavaksi vasta myöhemmin päivämäärän mukaan, jolloin myös inventoitavaa on vähemmän. Uuden inventointimallin hyvänä puolelana on joustavuus sekä se, ettei inventointi ole sidottu tiettyyn hetkeen. Myös työmäärän mainitaan vähentyneen, ja vain tarvittavat varastot inventoidaan.

Hyvänä puolena pidetään varastosaldojen ajantasaisuutta, kun inventointia tehdään ympäri vuoden.

Vanhassa inventointimallissa pidettiin siitä, että inventointi tehtiin kerralla kunnolla, jolloin kaikki varastot tulivat ajantasaisiksi. Vanhan inventointimallin inventointia helpottivat sulat tiet ja varastojen pieni määrä puun pilaantumisen vuoksi. Vanhassa inventointimallissa ei ollut vaarana, että juuri ohi ajettu varasto tulee seuraavana päivänä inventoitavaksi. Vanha inventointi vei runsaasti aikaa inventointi kuukausien ajan, mutta vapautti aikaa muuhun työhön vuoden muina kuukausina. Vanhassa mallissa saatettiin inventoida varastoja, joilla hakkuut ovat kesken.

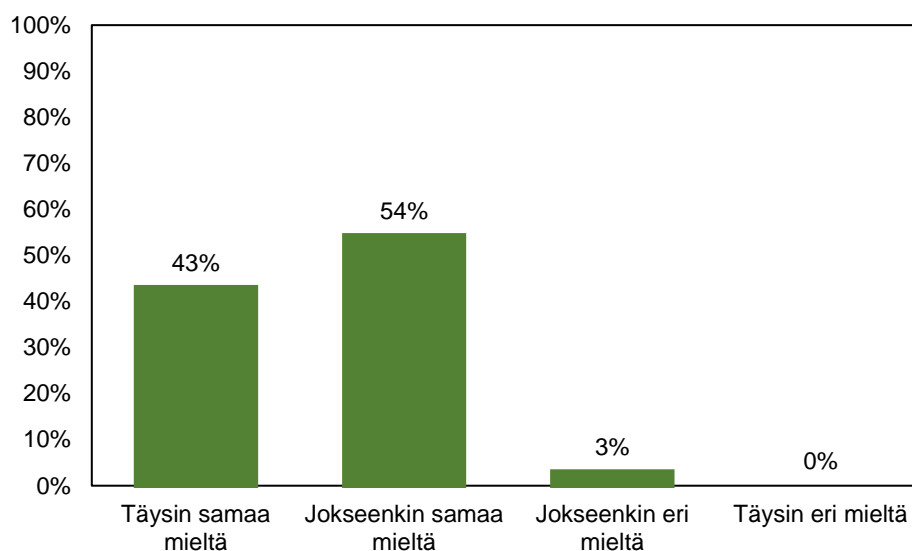
7.3 Kokemukset käytön toimivuudesta

Kukaan ei koe inventointimallia kokonaisuudessaan huonona, sillä jokseenkin eikä täysin eri mieltä vaihtoehtoja vastattu kertaakaan. Inventointimallin kokonaisuuden toimivuuden eniten vastattu vaihtoehto on jokseenkin samaa mieltä. Vastaajista 69 % pitää uuden inventointimallin kokonaisuutta jokseenkin toimivana. Kolmasosa (31 %) vastaajista pitää uuden inventointimallin kokonaisuutta täysin toimivana. (kuvio 9.)



Kuvio 9. Uuden inventointimallin kokonaisuuden kokeminen (n=35).

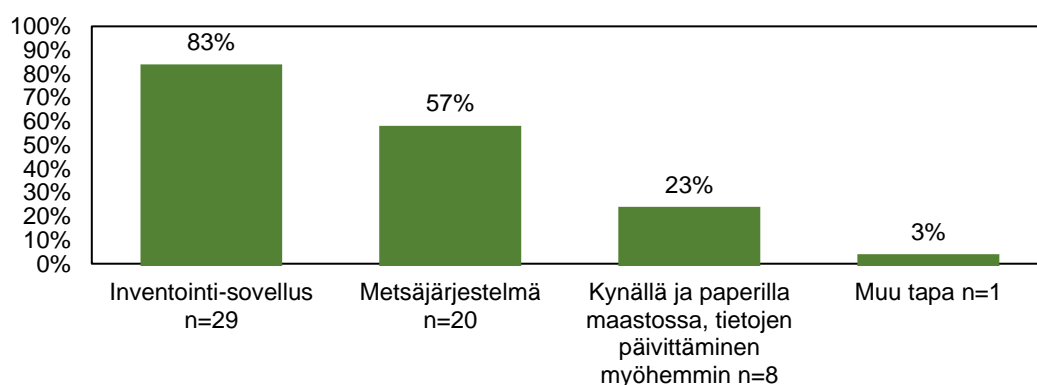
Lähes puolet (43 %) vastaajista kokee inventointiohjeet täysin toimiviksi. Yli puolet (54 %) kokee ohjeet jokseenkin toimiviksi. 3 % vastaajista on jokseenkin eri mieltä inventointiohjeiden toimivuudesta. (kuvio 10.)



Kuvio 10. Inventointiohjeiden kokeminen toimiviksi (n=35).

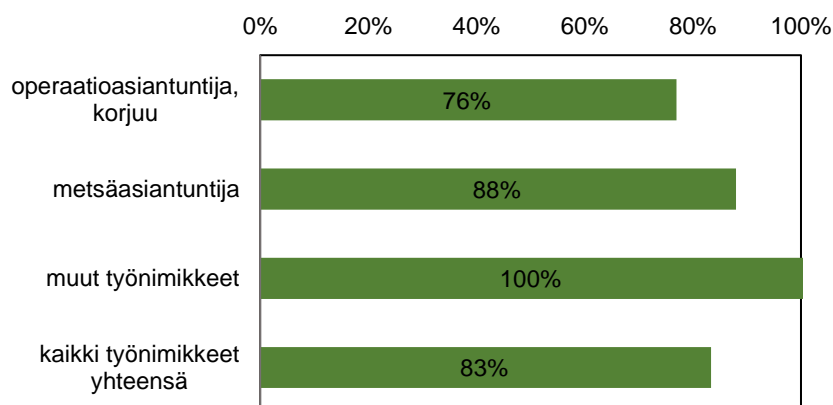
7.4 Uuden inventointimallin käyttö

Lähes jokainen (83 %) käyttää inventointi -sovellusta. Metsäjärjestelmää käyttää yli puolet (57 %) kaikista työntekijöistä. Joka neljäs (23 %) tekee inventointia kynän ja paperin avulla maastossa ja päivittää inventoidut tiedot myöhemmin. 3 % vastaajista vastasi tekevänsä inventointia muulla tavalla. (kuvio 11.)



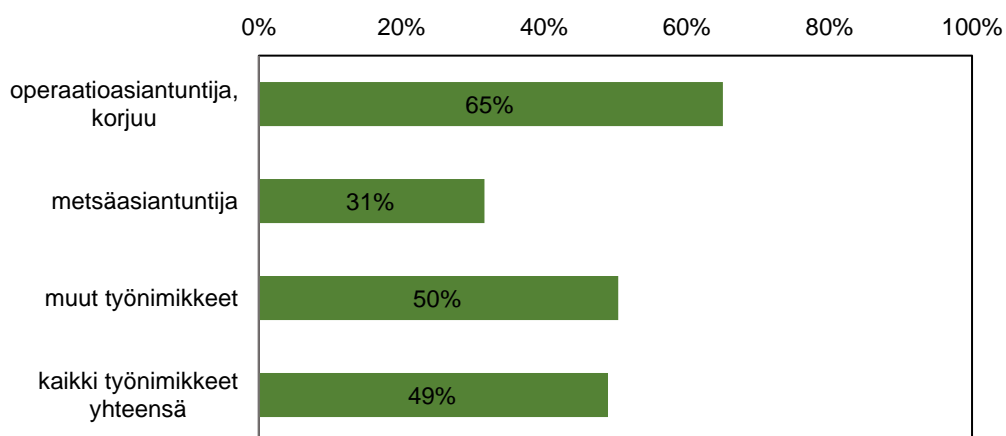
Kuvio 11. Inventointitapojen käyttö (n=35).

Kaikista työntekijöistä lähes kaikki (83 %) tekee tienvarsivarastojen inventointia muiden töiden ohella. Korjuun operaatioasiantuntijoista kolmeneljäs osaa (76 %), metsäasiantuntijoista 88 % ja muista työntekijöistä jokainen (100 %) tekee inventointia muiden töiden ohella. (kuvio 12.)



Kuvio 12. Tienvarsivarastojen inventointi työntekijöittäin muiden töiden ohella (n=35).

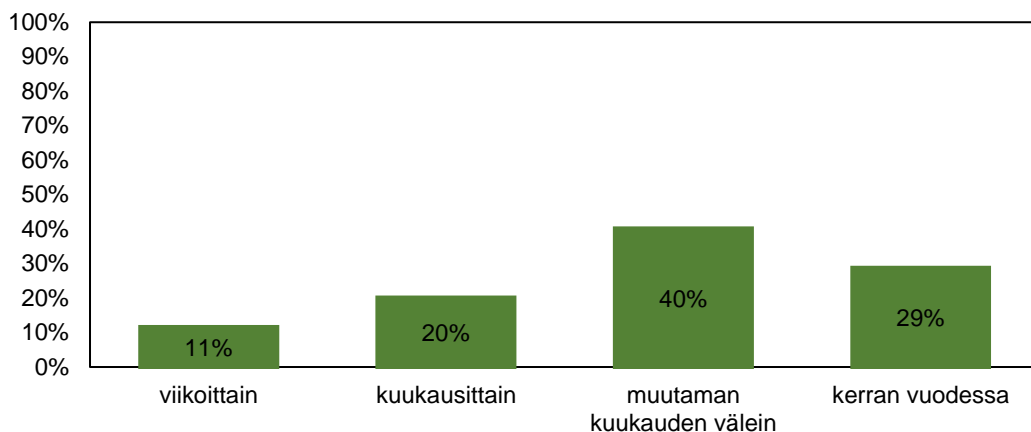
Noin puolet (49 %) kaikista vastaajista ei tee muita työtehtäviä inventoidessa tienvarsien varastoja. Korjuun operaatioasiantuntijoista reilu kaksikolmas osaa (65 %), metsäasiantuntijoista kolmasosa (31 %) ja muista työntekijöistä puolet (50 %) tekee pelkästään tienvarsien inventointia, eikä tee muita työtehtäviä saman aikaisesti. (kuvio 13.)



Kuvio 13. Ei muita työtehtäviä tienvarastoinventoinnin ohella (n=35).

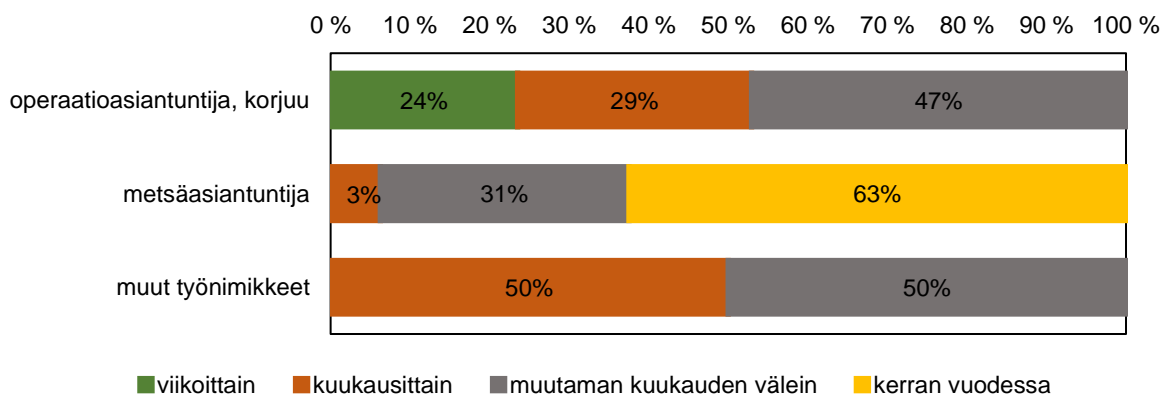
Lähes puolet (40 %) tekee inventointia muutaman kuukauden välein, joka on myös moodi. Noin kymmenesosa (11 %) tekee inventointia viikoittain. Viidesosa

(20 %) kaikista inventoi kuukausittain ja kolmasosa (29 %) inventoi kerran vuodessa. (kuvio 14.)



Kuvio 14. Inventoinnin toistuvuus (n=35).

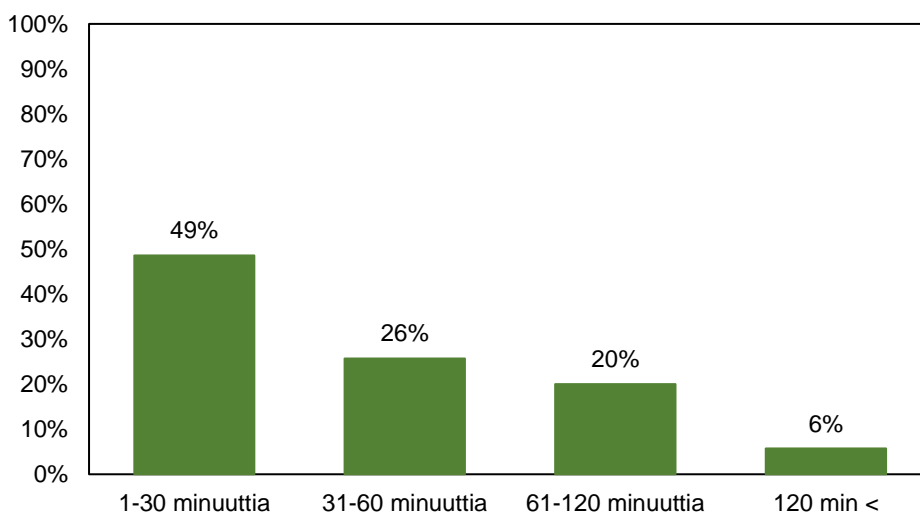
Korjuun operaatioasiantuntijoista lähes puolet (47 %) inventoi muutaman kuukauden välein. Korjuun operaatioasiantuntijoista kukaan (0 %) ei tee inventointia kerran vuodessa. Neljäsosa (24 %) korjuun operaatioasiantuntijoista inventoi viikoittain ja kolmasosa (29 %) kuukausittain. Yli puolet (63 %) metsäasiantuntijoista inventoi kerran vuodessa, kolmasosa (31 %) heistä inventoi muutaman kuukauden välein, 3 % inventoi kuukausittain ja kukaan (0 %) ei inventoi viikoittain. Muista työntekijöistä puolet (50 %) inventoi kuukausittain ja puolet (50 %) inventoi muutaman kuukauden välein. Kukaan (0 %) muun työntekijöiden vastanneista ei inventoi viikoittain eikä kerran vuodessa. (kuvio 15.)



Kuvio 15. Inventoinnin toistuvuus työntekijöittäin (n=35).

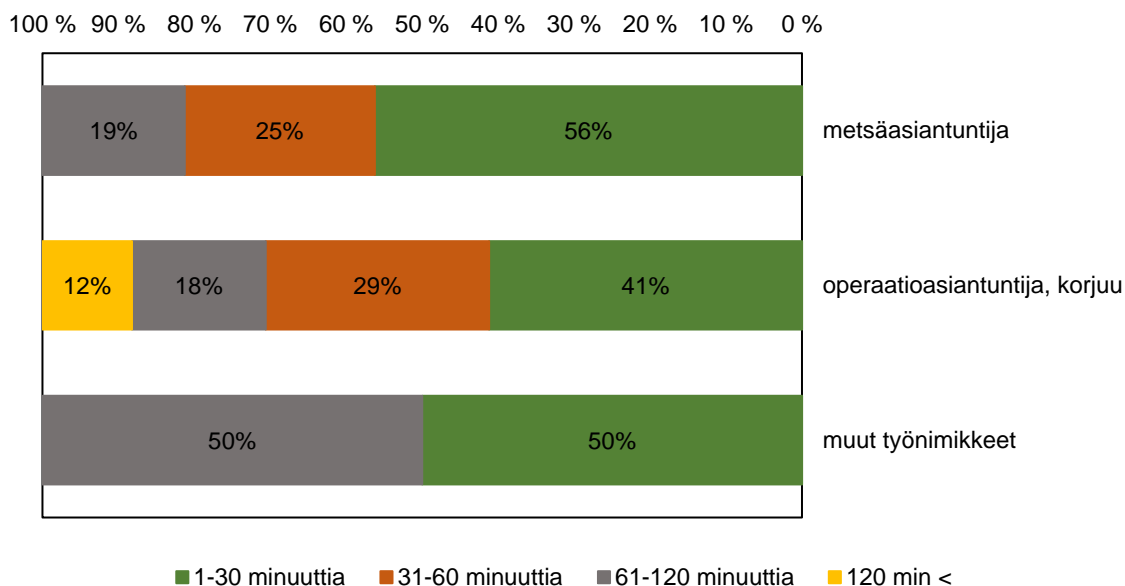
Nollahypoteesi on, että inventoinnin toistuvuus ei eroa työnimikkeiden välillä. Khiin neliö testin p-arvon olessa 0,003 voidaan todeta, nollahypoteesi kumoutuu ja työnimikkeiden välillä on eroa inventoinnin toistuvuudessa. Kokonaistutkimuksen erot ovat todellisia ja tilastolliset riippuvuudet työnimikkeiden välillä ovat myös merkittäviä.

Etukäteisvalmisteluihin kuluu suurimmalla osalla aikaa 1–30 minuuttia. Lähes puolella (49 %) vastaajista inventoinnin etukäteisvalmisteluihin kuluu aikaa 1 - 30 minuuttia, neljäsosalla (26 %) valmistelut ottavat aikaa 31-60 minuuttia, viidesosa (20 %) käyttää etukäteisvalmisteluihin 61 - 120 minuuttia. 6 % vastaajista käyttää etukäteisvalmisteluihin yli 120 minuuttia. (kuvio 16.)



Kuvio 16. Inventoinnin etukäteisvalmisteluihin kuluva aika. Vastauksia ”0 minuuttia” ei tullut yhtään (n=35).

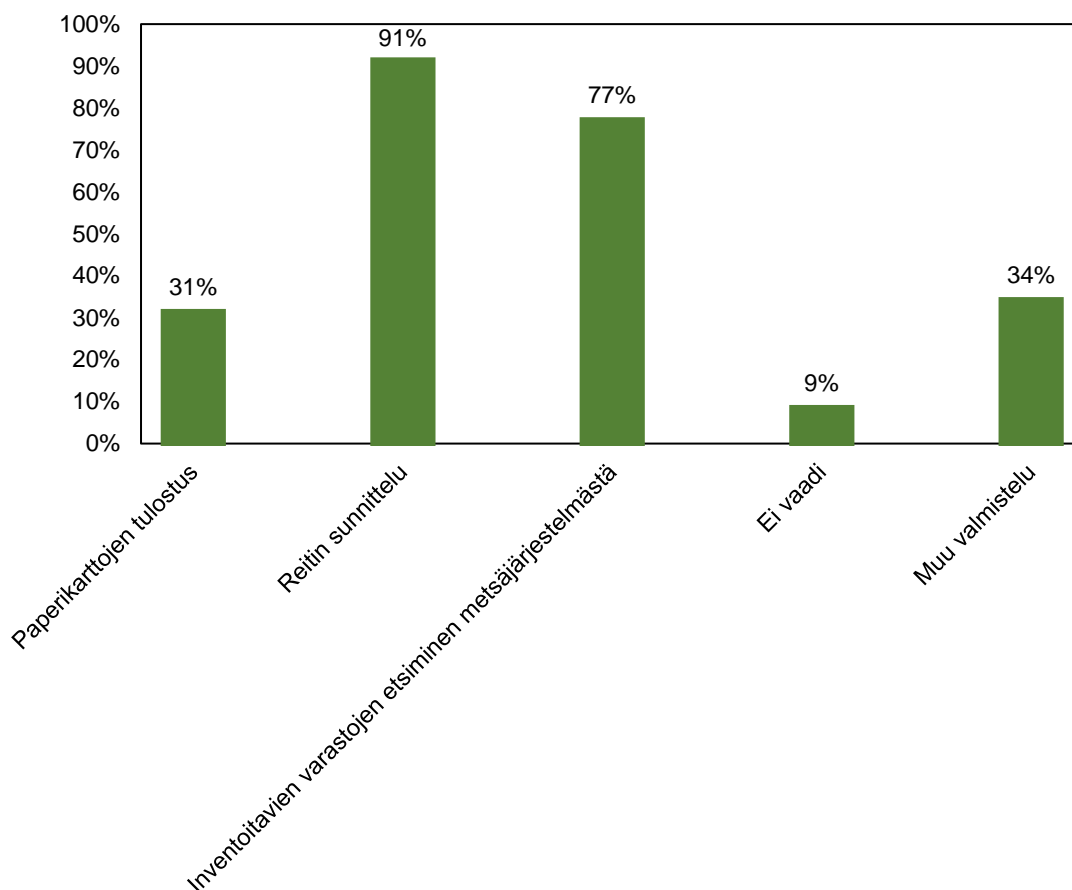
Metsäasiantuntijoista reilu puolet (56 %) käyttää inventoinnin etukäteisvalmisteluihin 1–30 minuuttia, neljäsosa (25 %) 31–60 minuuttia, viidesosa (19 %) 61–120 minuuttia. Kukaan (0 %) ei käytä etukäteisvalmisteluihin yli 120 minuuttia. Korjuun operaatioasiantuntijoista 41 % käyttää etukäteisvalmisteluihin 1–30 minuuttia, hieman alle kolmasosalta (29 %) etukäteisvalmisteluihin kuluu 31–60 minuuttia. Hieman alle viidesosa (18 %) käyttää valmisteluihin aikaa 61–120 minuuttia ja 12 % käyttää yli 120 minuuttia. Muista työnimikkeistä kukaan (0 %) ei etukäteisvalmistele 31–60 minuuttia tai yli 120 minuuttia. Puolet (50 %) muista työnimikkeistä valmistelelee etukäteen 1–30 minuuttia ja puolet (50 %) heistä valmistelelee 61–120 minuuttia. (kuvio 17).



Kuvio 17. Inventoinnin etukäteisvalmisteluihin kuluva aika työnimikkeittäin. Vastauksia "0 minuuttia" ei tullut yhtään (n=35).

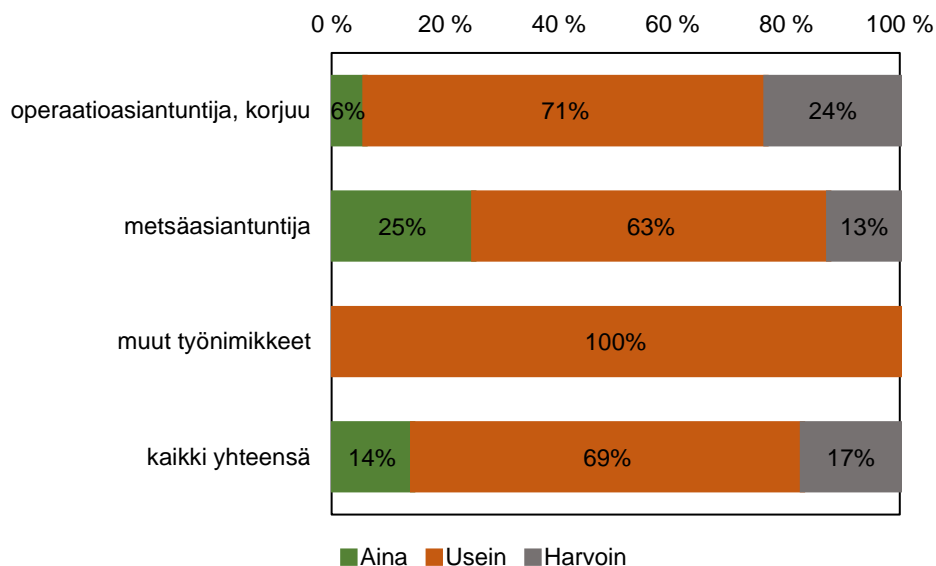
Nollahypoteesi on, ettei työnimikkeiden välillä ole eroa etukäteisvalmistelun ajoissa. Khiin neliö testin p-arvo on 0,667. P-arvon ollessa näin iso nolla hypoteesi jää voimaa. Voidaan todeta, että etukäteisvalmisteluaajoissa ei ole tilastollisesti merkitsevää riippuvuutta, mutta erot vastaaja joukossa ovat todellisia.

Reilu kolmasosa (31 %) tulostaa paperikartat ennen inventointia. Lähes jokainen (91 %) suunnittelee inventoinnin aikana ajettavan reitin etukäteen. 77 % etsii inventoitavat kohteet metsäjärjestelmästä ennen inventointia. Hieman alle kymmenesosalta (9 %) inventointi ei vaadi etukäteisvalmisteluita. Reilulta kolmasosalta (31 %) inventointi vaatii jonkun muun etukäteisvalmistelun. (kuvio 18.)



Kuvio 18. Inventoinnin etukäteisvalmisteluihin sisältyvät työt (n=35).

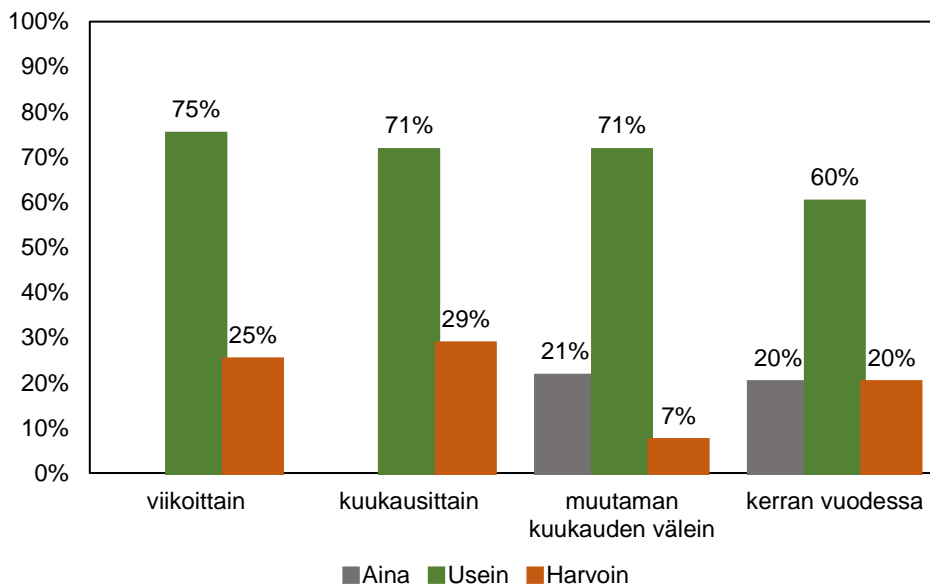
Moodi varastokäyntien tarpeellisuudelle on usein. Kukaan (0 %) ei koskaan koe inventoitavilla varastoilla käyntiä tarpeettomaksi. Kaikista työntekijöistä reilu kymmenesosa (14 %) kokee varastoilla käynnit aina tarpeellisiksi, reilusti yli puolet (69 %) kokee inventointivarastoilla käynnit usein tarpeelliseksi ja hieman alle viidesosa (17 %) kokee inventointivarastoilla käyntinsä harvoin tarpeellisiksi. Korjuun operaatioasiantuntijoista 6 % kokee inventointivarastoilla käynnit aina tarpeelliseksi. Suurin osa heistä (71 %) kokee inventoitavilla varastoilla käynnit usein tarpeelliseksi ja 13 % mielestä käynnit ovat harvoin tarpeellisia. Metsäasiantuntijoista käynnit inventoitavilla varastoilla ovat aina tarpeellisia neljäsosan (25 %) mielestä. Suurimman osan mielestä (63 %) käynnit ovat usein tarpeellisia ja 13 % kokee käynnit harvoin tarpeellisiksi. Muista työnimikkeistä kaikki (100 %) kokee käynnit usein tarpeelliseksi. (kuvio 19.)



Kuvio 19. Tienvarsivarastoilla käyntien tarpeellisuus työntekijöittäin. Vastauksia "ei koskaan" ei tullut yhtään (n=35).

Khiin neliö testin p- arvoksi saatiin 0,442. Nollahypoteesi jää voimaan ja työntekijöiden ja käyntien tarpeellisuuden välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa. Erot työntekijöiden välillä ovat todellisia.

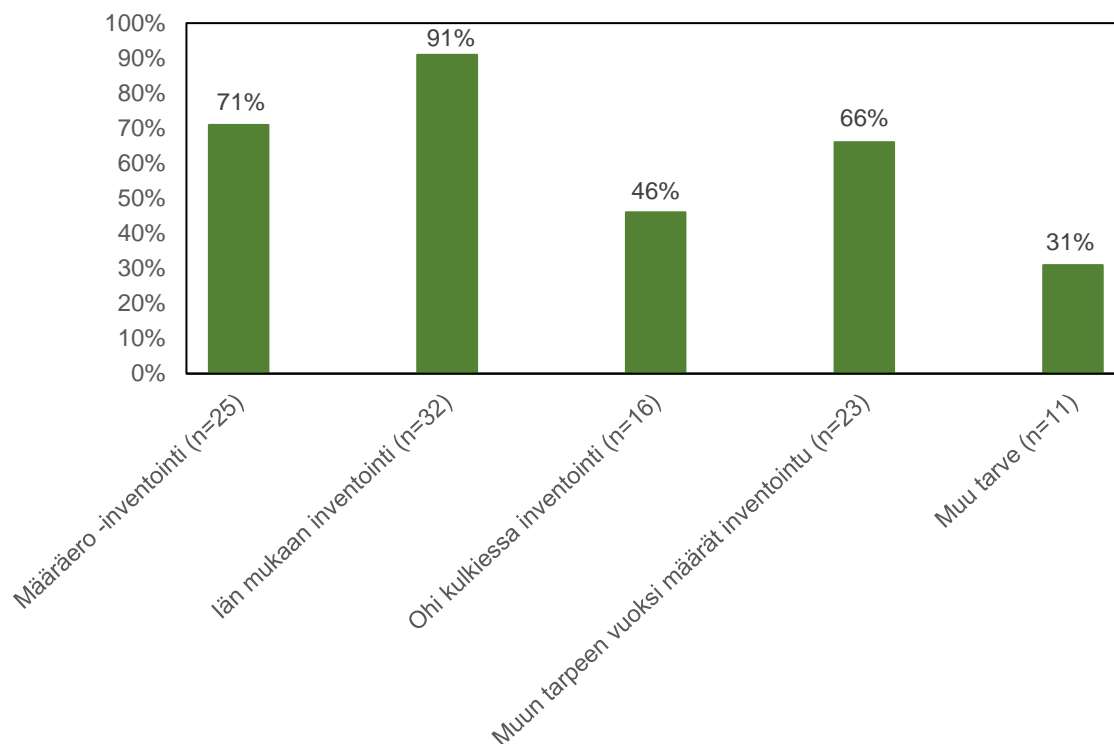
Kolme neljäsosaa (75 %) viikoittain varastoilla käyvistä kokee inventointikäynnit varastoilla usein tarpeelliseksi ja loput neljäsosa (25 %) kokee käynnit harvoin tarpeellisiksi. Samanlainen suhde jatkuu myös kuukausittain varastolla käyvien tarpeellisuuden arvioinnissa. Reilu viidesosa (21 %) varastoilla muutaman kuukauden välein käyvä kokee käynnit aina tarpeelliseksi, 71 % kokee käynnit usein tarpeelliseksi ja 7 % kokee käynnit harvoin tarpeelliseksi. Kerran vuodessa inventointia tekevästä viidesosa (20 %) kokee varastokäynnit aina tarpeelliseksi, reilusti yli puolet (60 %) kokee käynnit usein tarpeellisena ja viidesosa (20 %) kokee käynnit harvoin tarpeellisena. (kuvio 20.)



Kuvio 20. Tienvarsivarastoilla käyntien tarpeellisuus inventoinnin toistuvuuteen verrattuna. Vastauksia "ei koskaan" ei tullut yhtään (n=35).

Khiin neliö testin p-arvoksi saatiin 0,667, jolloin nollahypoteesi pitää paikkaansa ja toistuvuuden ja tarpeellisuuden välillä ei ole tilastollista merkitsevyyttä. Todellisuudessa erot käyntien tarpeellisuuden ja toistuvuuden välillä ovat todellisia.

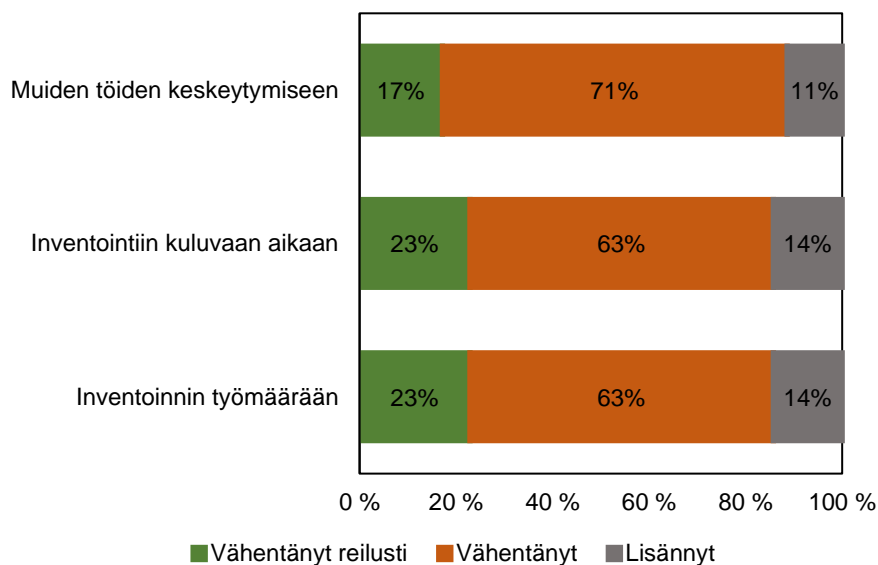
Lähes kaikki (71 %) tekee määräeron vuoksi inventointia. Eniten vastatuin inventointi syy on iän mukaan inventointi ja sitä tekee lähes jokainen (91 %). Hieman alle puolet (46 %) tekee inventointia varaston ohi kulkiessa. Reilu kaksikolmasosaa (66 %) inventoi tienvarsivarastoja, koska määrä on muun tarpeen vuoksi täytynyt tarkistaa. Muun tarpeen vuoksi varastoja inventoi kolmasosa (31 %). (kuvio 21.)



Kuvio 21. Tienvarsivarastojen inventointien syyt (n=35).

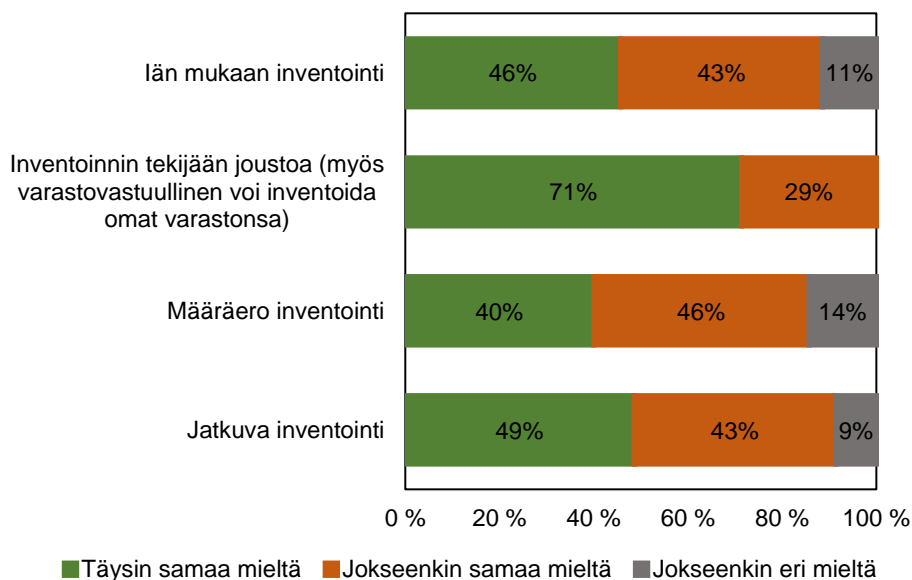
7.5 Inventointimallin muutosten kokeminen

Vastaajista 17 % kokee uuden inventointimallin vähentäneen reilusti muiden töiden keskeytymistä. Suurin osa (71 %) kokee inventointimallin vähentäneen muiden töiden keskeytymistä. Hieman yli kymmenesosa (11 %) kokee uuden inventointimallin lisänneen muiden töiden keskeytymistä. Hieman alle neljäsosa (23 %) kokee inventointiin kuluvan ajan vähentyneen reilusti. Yli puolet (63 %) kokee inventointiin kuluvan ajan vähentyneen. Reilu viidesosa (14 %) kokee inventointiin kuluvan ajan lisääntyneen. Kukaan (0 %) ei koe inventoinnin lisänneen reilusti muiden töiden keskeytymistä, inventointiin kuluva aikaa eikä inventoinnin työmäärää. (kuvio 22.)



Kuvio 22. Uuden inventointimallin vaikutus inventoinnin työmäärään, inventointiin kuluvaan aikaan ja muiden töiden keskeytymiseen. Vastauksia ”lisännyt reilusti” ei tullut yhtään (n=35).

Lähes puolet (46 %) on samaa mieltä muutoksen toimivuudesta, jossa inventoidaan tienvarsien varastoja iän mukaan. Hieman alle puolet (43 %) on jokseenkin samaa mieltä iän mukaisesta inventoinnin muutoksesta. Reilu viidesosa (11 %) on jokseenkin eri mieltä iän mukaisesta inventoinnista. Kukaan ei ole täysin eri mieltä iän mukaisen inventoinnin muutoksesta. Lähes kaikki (71 %) on täysin samaa mieltä muutoksesta, jossa inventoinnin tekijään on tullut joustoa. Noin kolmasosa (29 %) kokee inventoijan jouston jokseenkin hyvänä muutoksena. Kukaan ei koe inventoinnin tekijän muutosta ei toimivana. Määräero inventoinnin muutoksesta täysin samaa mieltä on 40 %, jokseenkin samaa mieltä hieman alle puolet (46 %) ja jokseenkin eri mieltä on 14 %. Vuoden ympäri jatkuvan inventoinnin muutoksesta lähes puolet (49 %) on täysin samaa mieltä ja 43 % on jokseenkin samaa mieltä. 9 % on jokseenkin eri mieltä ympärivuotisesta inventoinnista. Kukaan (0 %) ei ole täysin eri mieltä jatkuvasta inventoinnista. (kuvio 23.)

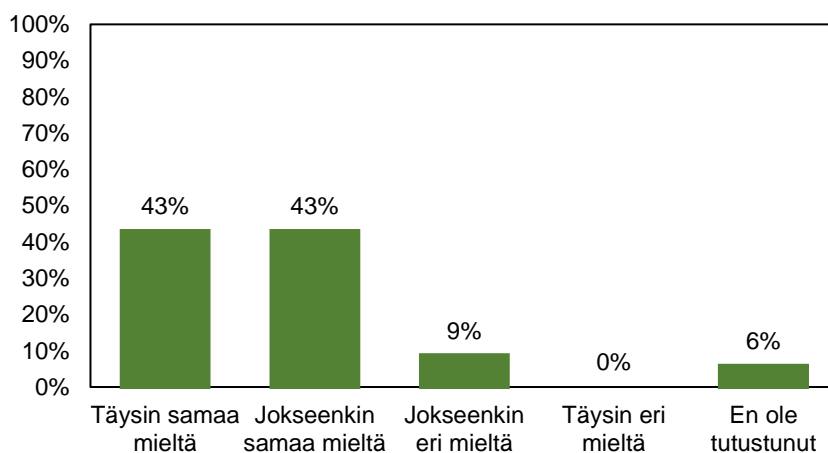


Kuvio 23. Uuden inventointimallin muutoksien kokeminen hyvänä. Vastauksia "täysin eri mieltä" ei tullut yhtään (n=35).

Kyselyssä selvitettiin vapaaehtoisen avoimen kysymyksen avulla, miten uutta inventointimallia voitaisiin kehittää. Vastauksia tuli 19 kappaletta. Vastaukset inventointimallin kehittämiseen liittyivät useimmiten koulutus sekä perehdytystarpeeseen ja talvella tehtävien inventointien hitauteen, jonka syynä on auraamattomat tiet. Uuden inventointimallin inventoitavista kohteista saattaa puuttua kohteita, jotka on merkitty päättäneiksi, mutta niissä onkin vielä puuta. Uuteen inventointimalliin tulisi antaa enemmän perehdytystä sekä tietoa miksi tehdään ja mihin inventointi vaikuttaa. Myös autokuskeille kaivattaisiin lisää koulutusta kuitausten tekoon. Pieniä alle 1 m³ eriä kirjataan ristiin, jolloin varastot voivat olla tyhjiä tai pieniä nokareita on jäänyt varastolle pitkäksi aikaa.

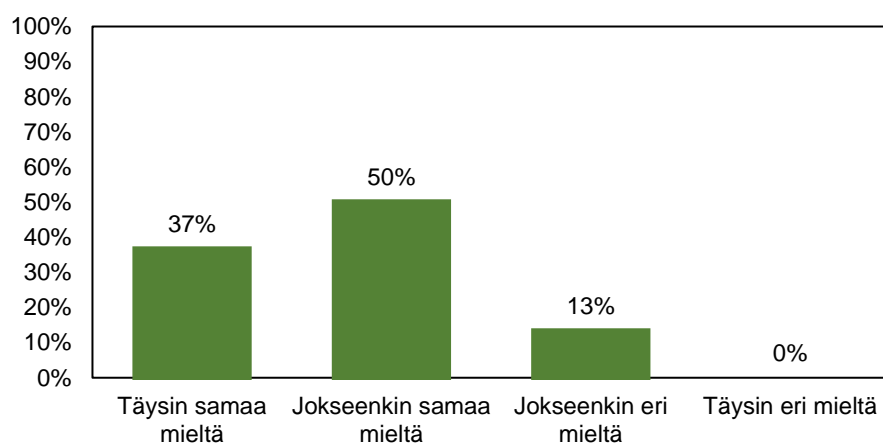
7.6 Mobiilisovelluksen inventointi

Lähes puolet (43 %) kokee mobiilisovelluksen inventoinnin ohjeet täysin toimiviksi ja 43 % kokee ohjeet jokseenkin toimiviksi. Ohjeiden toimivuudesta jokseenkin eri mieltä on hieman alle kymmenesosa (9 %). 6 % ei ole tutustunut ohjeisiin. Kukaan (0 %) ei ole täysin eri mieltä ohjeiden toimivuudesta. (kuvio 24.)



Kuvio 24. Mobiilisovelluksen inventointiohjeiden toimivuuden kokeminen toimiviksi (n=30).

Mobiilisovelluksen inventoinnin sujuvuuden kokemisesta kysyttiin heiltä (30 henkilö), jotka olivat vastanneet käyttävänsä sovellusta inventointiin. Mobiilisovelluksen inventoinnin koki täysin sujuvaksi reilu kolmasosa (37 %), puolet (50 %) koki käytön jokseenkin sujuvaksi ja reilu kymmenesosa (13 %) oli käytön sujuvuudesta jokseenkin eri mieltä. Kukaan (0 %) ei ollut käytön sujuvuudesta täysin eri mieltä. (kuviot 24-25.)



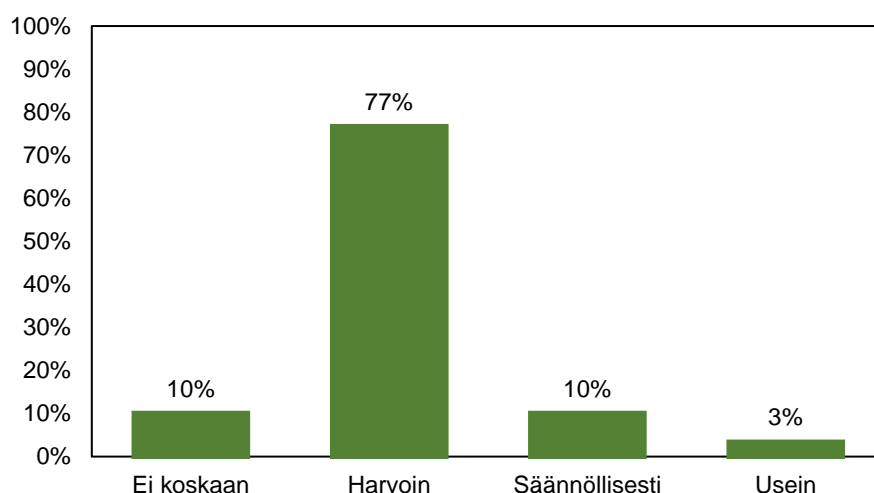
Kuvio 25. Mobiilisovelluksen inventoinnin kokeminen sujuvaksi (n=30).

Avoimella kysymyksellä kyselyssä selvitettiin myös mobiilisovelluksen inventointiin liittyviä kehityskohteita (n=21) sekä virhetilanteita (n=20). Vastauksia tuli paljon, ja useimmat niistä liittyivät sovelluksen karttaan ja yhteyksien toimivuuteen. Varaston tulisi voida inventoida ajantasaiseksi yhdellä klikkauksella, jos määriin ei tule muutoksia. Huonot yhteydet vaikuttavat inventoinnin kirjauksiin sekä

karttojen latautumiseen. Opastusta kaivataan huonoilla kentillä toimimiseen. Virhetilanteet ”jokin meni vikaan”, ”odottamaton virhe”, tulos ei kirjaudu tai erä ei aukea, jotka aiheuttavat lisätyötä.

Mobiilisovelluksen karttahaun alueen haluttaisiin olevan isompi, sillä usein inventoitavia varastoja on laajemmalla alueella. Mobiilisovelluksen kartassa tulisi näkyä enemmän karttamerkkejä ja varastoja tulisi pystyä hakemaan erilaisin määritelmien. Myös aines- ja energiapuut haluttaisiin pystyä hakemaan samalla haulla kartalle. Varastoille kaivataan väriä sen mukaan, onko inventointi tehty, tuleeko lähiaikoina inventointiin tai ei ole tulossa lähiaikoina inventoitavaksi. Moni mainitsee, että vuoden vaihtuessa samat varastot tulevat seuraavana vuonna heti inventoitavaksi, vaikka ne on juuri inventoitu.

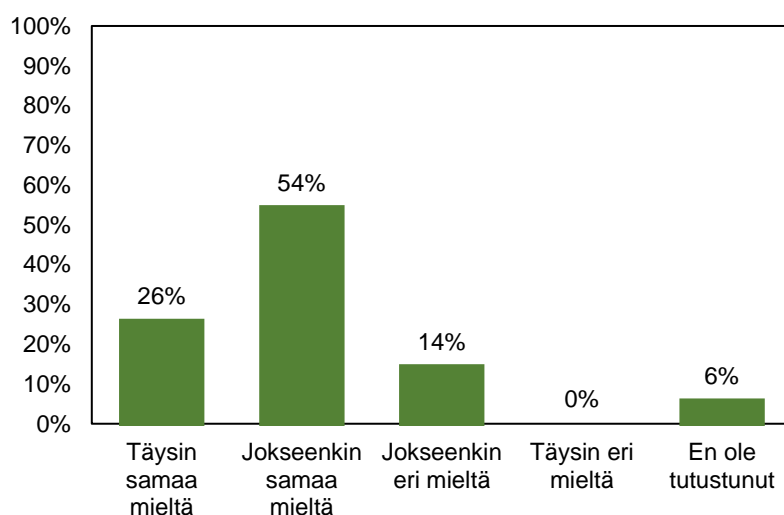
Lähes jokaiselle (77 %) syntyy harvoin tekijästä tai järjestelmästä johtuvia virhetilanteita mobiilisovelluksella inventoitaessa. Viidesosalle (10 %) virhetilanteita syntyy säännöllisesti ja 3 % usein. Joka kymmenennelle (10 %) virhetilanteita ei synny koskaan. (kuvio 26.)



Kuvio 26. Mobiilisovelluksella inventoitaessa tekijästä tai järjestelmästä johtuvien virhetilanteiden syntyminen (n=30).

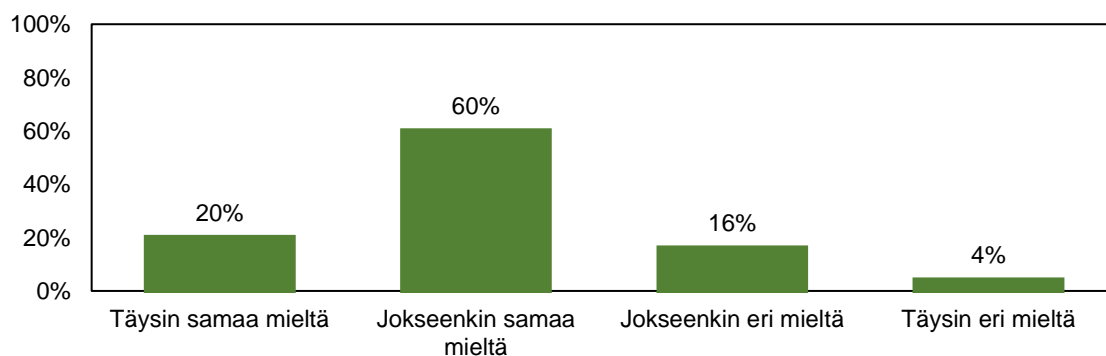
7.7 Metsäjärjestelmän inventointi

Neljännes (26 %) on täysin samaa mieltä metsäjärjestelmän inventointiohjeiden toimivuudesta. Yli puolet (54 %) on jokseenkin samaa mieltä ohjeiden toimivuudesta. 14 % on ohjeiden toimivuudesta jokseenkin eri mieltä. Kukaan (0 %) ei ole täysin eri mieltä ohjeiden toimivuudesta. 6 % ei ole tutustunut metsäjärjestelmän inventointiohjeisiin. (kuvio 27.)



Kuvio 27. Metsäjärjestelmän inventointiohjeiden toimivuuden kokeminen toimiviksi (n=25).

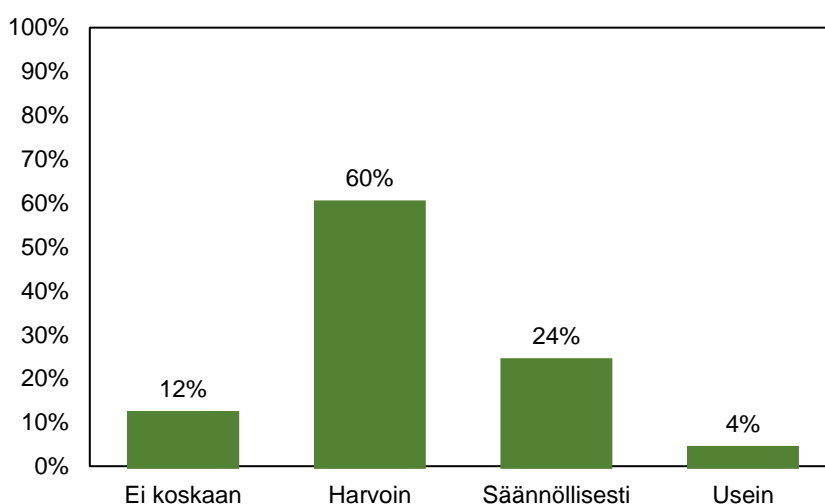
Viidesosa (20 %) kokee metsäjärjestelmän inventoinnin täysin sujuvaksi. Yli puolet (60 %) kokee inventoinnin jokseenkin sujuvaksi. 16 % on jokseenkin eri mieltä metsäjärjestelmän inventoinnin sujuvuudesta. 4 % on täysin eri mieltä metsäjärjestelmän kautta tehtävän inventoinnin sujuvuudesta. (kuvio 28.)



Kuvio 28. Metsäjärjestelmän kautta tapahtuvan inventoinnin kokeminen sujuvaksi (n=25).

Metsäjärjestelmän kehityskohteita selvitettiin vapaaehtoisella avoimella kysymyksellä (n=13). Suunnistamisen mainittiin olevan vaikeaa, koska metsäjärjestelmässä ei ole sijaintitietoa. Määräeron haluttaisiin olevan kauppakohtainen ei varastokohtainen. Työskentelyä helpottaisi, jos varaston metsäkuljetukset tulisi voida päättää yhdellä klikkauksella. Kyselyssä kysyttiin metsäjärjestelmän inventoinnin virhetilanteista avoimella kysymyksellä, johon vastaaminen oli vapaaehtoista (n=15). Osa vastaajista mainitsee, ettei inventointi aina mene läpi metsäjärjestelmässä. Inventoinnin mainitaan olevan hidasta, johtuen yhteysongelmista. Kirjoitusvirheitä ja muita näppäilyvirheitä tulee helposti, johtuen järjestelmän hitaudesta ja tarvittavien näppäilyjen suuresta määrästä.

Yli puolelle (60 %) syntyy harvoin itsestä tai järjestelmästä johtuvia virhetilanteita metsäjärjestelmällä inventoitaessa. Neljäsosalle (24 %) virhetilanteita syntyy säännöllisesti ja 4 % usein. 12 % virhetilanteita ei koskaan synny metsäjärjestelmän inventoinneissa. (kuvio 29.)



Kuvio 29. Mobiilisovelluksella inventoitaessa tekijästä tai järjestelmästä johtuvien virhetilanteiden syntyminen (n=25).

8 Pohdinta

8.1 Tulosten tarkastelu

Tutkimukselle asetettuihin tutkimuskysymyksiin löydettiin vastauksia. Tutkimusta voidaan pitää onnistuneena, koska tutkimuksen tavoitteet täyttyivät. Tutkimuksen avulla löydettiin runsaasti tärkeitä kehityskohteita uuden inventointimallin parantamiseksi. Muutosten taustalla on usein kustannusten vähentäminen, tehokkuuden lisääminen ja tekemisen jouhevuus. Muutoksen hyödyt tulevat usein esille vasta pidemmän ajan kuluttua, kun muutos on yrityksessä muutunut normaaliksi, ja jokainen on tottunut uusiin järjestelyihin ja ohjelmistot toimivat. Tutkimusten tulosten pohjalta voidaan todeta muutoksen olevan toimiva jo nyt.

Usein ihmiset suhtautuvat muutokseen ensin vastahakoisesti, josta käytetään nimitystä muutosvastarinta. Muutoksen vastaanottamisesta menee hetki, ennen kuin ihminen alkaa sopeutua muutokseen järkeilemällä uutta ja vanhaa. Sopeutumisvaiheen jälkeen tulee hyväksyntä, jolloin ihminen on sinut muutoksen suhteen ja alkaa vastaanottamaan tietoa muutoksesta paremmin. Työntekijöiden osaamisen ja palautteen vastaanottaminen edesauttaa ihmisen inhimillistä tarvetta vaikuttaa ja tulla kuulluksi. Työntekijä tuskin innostuu muutoksesta, jos esitellään muutosta vain työnantajan näkökulmasta. (Jääskeläinen 2020.) Tämän tutkimuksen myötä työntekijät osallistuivat muutoksesta palautteen antamiseen ja kehittämiseen.

Uusi inventointimalli on ollut käytössä reilun vuoden. Tutkimuksen tulosten perusteella todetaan, että uusi inventointimalli on otettu avoimesti ja nopeasti käyttöön. Yleisellä tasolla muutoksen nopea ja avoin vastaanotto ei ole kovinkaan tavallista. Uusi inventointimalli koetaan hyvänä muutoksena. Lähes jokainen (89 %) kyselyyn vastaajista pitää uutta inventointimallia parempana vanhaan verrattuna (kuvio 8). Kokonaisuudessaan uutta inventointimallia pidetään toimivana, sillä kukaan vastaajista ei ollut eri mieltä inventointimallin toimivuudesta (kuvio 9).

Onnistuneella muutosviestinnällä voidaan sitouttaa työntekijöitä muutokseen ja sen tavoitteisiin. Juutin ja Virtasen mukaan viestinnällä on suuri merkitys työntekijöiden motivoinnissa ja opastuksessa. (Juuti & Virtanen 2009, 23.) Tutkimustulosten perusteella muutosviestintä on ollut hyvää, koska muutos on otettu jouhevasti käyttöön. Muutos on ollut hyödyllinen työntekijöiden kannalta, koska he ovat sitoutuneita uuteen tapaan toimia.

Toimeksiantajaryityksen tavoitteena on kehittää inventointimalli, joka toimii kokonaisvaltaisesti riittävällä tarkkuudella, täyttää inventoinnille asetetut tavoitteet ja on helppokäyttöinen maastossa. Uuden toimintamallin käyttöönotossa ja valinnassa on tässä tapauksessa onnistuttu. Toimintamallin käyttöönotossa on otettu huomioon toimintaympäristö- sekä olosuhteet, tehokkuus sekä tarkoituksenmukaisuus, yrityksen inventoinnille asettamat realiteetit ja tavoitteet sekä taloudellinen näkökulma. Inventointimallin kehitys jatkuu tavoitteiden mukaisesti.

8.1.1 Uuden inventointimallin toimivuus

Uuden inventointimallin suurin muutos oli siirtyminen jatkuvaan inventointiin. Vain kolmasosa (29 %) tekee inventointia kerran vuodessa. Muut tekevät inventointia jatkuvana työnä viikoittain 11 %, kuukausittain 20 % ja suurin osa (40 %) muutaman kuukauden välein. (kuvio 14.) Jatkovaa inventointia pitää hyvänä lähes kaikki (91 %). Kymmenesosa (9 %) on eri mieltä jatkuvan inventoinnin toimivuudesta. (kuvio 23.) Andrejefin opinnäytetyössä nostettiin esille jatkuvan inventoinnin lukuisia hyviä puolia. Jatkovaa inventointia voidaan tehdä muiden töiden ohella tai sopivan ajan koittaessa tai tarvittaessa. Jatkuva inventointi hyödyttää myös sisäänostoa, sillä inventoinnin kautta saadaan tietoa, mitkä tuotteet myyvät parhaiten eli missä tuotteissa on hyvä varastonkierto. Myös hävikit huomataan jatkuvan inventoinnin myötä nopeasti. (Andrejef 2017, 18, 19.)

Varastot tulevat inventoitavaksi tietyin määritelmien ja pääasiassa näitä inventointiin ohjaavia tekijöitä pidetään toimivina. Määräerojen vuoksi inventointia pitää hyvänä lähes kaikki (86 %) ja 14 % on eri mieltä määräeron vuoksi inventoinnista. Iän mukaan inventointia pitää hyvänä lähes kaikki (89 %) ja eri mieltä

iän mukaisesta inventoinnista on 11 %. Kaikki (100 %) pitävät hyvänä muutosta, jossa myös varastovastuullinen voi inventoida omat varastonsa. (kuvio 23.)

Inventoinnissa on siirrytty jatkuvaan inventointiin. Inventointimallin sujuvuudesta kertoo se, että lähes kaikki (83 %) tekee inventointia muiden töiden ohella (kuvio 12). Lähes puolet (49 %) tekee pelkästään inventointia (kuvio 13). Korjuun operaatioasiantuntijat tekevät enemmän inventointia muiden töiden ohella, kuin pelkkää inventointia (76 % > 65 %). Metsäasiantuntija tekevät enemmän inventointia muiden töiden ohella, kuin pelkkää inventointia (88 % > 31 %). Muut työnimikkeet tekevät enemmän inventointia muiden töiden ohella, kuin pelkkää inventointia (100 % > 50 %). (kuvio 12,13.)

Tuloksista voidaan päätellä tehtyjen muutoksen olleen hyviä, sillä useimmat vastaajista kokevat työn keskeytymisten ja inventointiin kuluvan ajan vähentyneen. Nykyinen inventointimalli on vähentänyt muiden töiden keskeytyksiä lähes jokaisen (88 %) mielestä ja kymmenes osa (11 %) on sitä mieltä, että inventointimalli on lisännyt muiden töiden keskeytymistä. Lähes jokaisen (86 %) inventointiin kuluva aika on vähentynyt ja 14 % on sitä mieltä, että inventointiin kuluva aika on lisääntynyt. Inventoinnin työmäärä on vähentynyt lähes jokaisen (86 %) mielestä. 14 % on sitä mieltä, että inventoinnin työmäärä on kasvanut. (kuvio 22.)

Varaston ikä ja määräeron suuruus ovat hyviä mittareita inventoinnin tarpeellisuudelle, sillä 14 % kokee inventoinnit aina tarpeellisiksi, yli puolet (69 %) kokee varastoilla käynnit inventointimielessä usein tarpeellisiksi ja 17 % kokee käynnit harvoin tarpeellisiksi. (kuvio 19. Työnimikkeiden välillä on hieman eroa inventointien tarpeellisuuden kokemisessa, mutta tilastollisesti ero ei ole merkitsevä. Metsäasiantuntijoista useampi kokee käynnit tienvarsivarastoilla aina tarpeellisiksi, kuin korjuun operaatioasiantuntijat ja muut työnimikkeet (25 % > 6 % > 0 %). Muut työnimikkeet kokevat inventoinnit usein eniten tarpeellisiksi verrattuna korjuun operaatioasiantuntijoihin ja metsäasiantuntijoihin (100 % > 71 % > 63 %). Korjuun operaatioasiantuntijat kokevat eniten käynnit harvoin tarpeellisiksi verrattuna metsäasiantuntijoiden ja muiden työnimikkeiden vastauksiin (24 % < 13 % < 0 %). (kuvio 19.) Eri työnimikkeiden kokemusten ja koko vastaaja joukon

vastausten perusteella voidaan päätellä, että inventoitavat kohteet ovat tarpeen inventoida. Ja myöskään työntekijät eivät koe tekevänsä turhaa työtä.

8.1.2 Uuden inventointimallin kehityskohteet

Uuden inventointimallin ohjeet koetaan selkeiksi ja toimiviksi. Lähes kaikki (97 %) ovat samaa mieltä inventointiohjeiden toimivuudesta ja 3 % kokee, ettei inventointiohjeet ole toimivat. (kuvio 10.) Mobiilisovelluksen ja metsäjärjestelmän inventointiohjeissa on enemmän puutteita tämän kyselyn tulosten perusteella. Mobiilisovelluksen inventointiohjeiden toimivuudesta 9 % oli jokseenkin eri mieltä. Vastaajista 6 % ei ollut tutustunut mobiilisovelluksen inventointiohjeisiin. (kuvio 24). Metsäjärjestelmän inventointiohjeiden toimivuudesta 14 % oli jokseenkin eri mieltä. Metsäjärjestelmän inventointiohjeisiin 6 % vastaajista ei ollut tutustunut. (kuvio 27).

Avoimella kysymyksellä saatiin vastauksia siihen, että opastusta inventoinnin tekemiseen, inventointitarpeeseen ja katvealueilla toimimiseen kaivataan lisää. Merja Palokankaan tutkimuksessa vastaajien mielestä annetuista vaihtoehdoista tärkein asia muutoksen onnistumisen takana on hyvä perehdytys ja riittävä opastus uuteen toimintatapaan. (Palokangas 2016, 34). Tienvarsivarastojen inventoinnin tekoon kaivataan lisää opastusta, jolloin viestintä voisi toimia hyvänä kannustimena perehtyä aiheeseen. Muutosta voidaan työstää lähiesimiehen ja työyhteisön tuella. Muutoshankkeet ja niiden syyt jäävät usein yrityksen strategisen tason asioiksi. Jokainen työntekijä on täyttämässä omia tavoitteitaan yrityksessä ja heidän tulee ymmärtää ja tietää, mitä muutos tarkoittaa hänen kohdallaan ja tavoitteissa. On tärkeää tietää, miten muutos vaikuttaa koko työyhteisöön ja siksi muutosta kannattaa käsitellä yhdessä, jolloin muutoksen, sen perusteluiden ja vaikutusten arviointi helpottuu. Työntekijät eivät voi sitoutua muutokseen täysin, jos he eivät ymmärrä muutoksen taustaa ja sen seurauksia. (Jääskeläinen 2020.)

Talvisin, kun teitä ei aurata tienvarsivarastolle pääsy hidastuu ja inventointi vaatii enemmän aikaa. Kehitysehdotuksena nousi esille auraamattomien teiden

varastoinventointien siirtäminen tulevaisuuteen. Kehityskohteena merkityksellisimpänä pidettiin kartoja molemmissa järjestelmissä sekä klikkausten määrien vähentäminen ja yksinkertaistaminen. Berghemin opinnäytetyössä tutkittiin myös tietojärjestelmän käyttäjäkokemuksia, Vaikka näiden kahden tutkimuksen järjestelmät ovat eri tarkoituksiin luotuja löytyy käyttäjien toiveista samanlaisia kehitysehdotuksia. Berghemin tutkimuksessa tietojärjestelmän käyttäjät toivoivat yhdenmukaisempia toimenpiteitä järjestelmän käytössä, jolloin järjestelmässä tehtävät toiminnot olisivat paremmin muistettavissa ilman ohjeita. Myös Berghemin tutkimuksen tuloksissa toivottiin tarpeeseen vastaavaa ohjeistusta. Berghemin tutkimuksessa nousi esille, että olennaisimmat ohjeet voisivat olla järjestelmässä saatavilla. Lisäksi toivottiin virhetilanteen syntyessä, että järjestelmä kertoisi syyn, mistä virhe johtuu ja ohjeet korjaamiseen. (Berghem 2022, 37.) Tienvarsivarastojen inventoinnin yhteydessä syntyviin virhetilanteisiin voisi löytyä toimintaohjeet suoraan sovelluksesta.

8.1.3 Inventointimallin toimintatavat

Varastovastuullinen on vastuussa, että alueensa tienvarsivarastot tulevat inventoiduiksi. Hän voi jakaa inventointia myös muille työntekijöille alueella. Lähes kaikki 94 % korjuun operaatioasiantuntijoista on tehnyt uuden inventointimallin mukaista inventointia (kuvio 6). Muutos, että myös he voivat tehdä inventointia on otettu käytäntöön. Myös metsäasiantuntijat tekevät runsaasti (52 %) tienvarsivarastojen inventointia (kuvio 6).

Inventointi-sovelluksen käyttö on runsasta lähes kaikki (83 %) hyödyntävät sovellusta tienvarsivarastojen inventoinnissa. Metsäjärjestelmää käyttää yli puolet (57 %) ja muuta tapaa 3 %. Kynällä ja paperilla varastosaldoja kirjaa ja päivittää myöhemmin noin neljäs osa (23 %). (kuvio 11.) Korkeaa kynä-paperi-menetelmä lukua voi selittää runsaat katvealueet.

On eroa siinä, kuinka usein eri työnimike-ryhmät tekevät inventointia. Tämä selittyy sillä, että korjuun operaatioasiantuntijat ovat vastuussa tienvarsivarastojen inventoinneista. Korjuun operaatioasiantuntijoista neljäsosa (24 %) tekee

inventointia viikoittain, kun metsäasiantuntijoista kukaan ei tee inventointia viikoittain. Kuukausittain inventointia tekee kolmasosa (29 %) korjuun operaatioasiantuntijoista ja kolmasosa (31 %) metsäasiantuntijoista. Kuitenkin lähes puolet (47 %) korjuun operaatioasiantuntijoista tekee inventointia muutaman kuukauden välein ja metsäasiantuntijoiden vastaava luku on 31 %. Yli puolet (63 %) metsäasiantuntijoista tekee inventointia kerran vuodessa, kun operaatioasiantuntijoista kukaan ei tee inventointia kerran vuoteen. (kuvio 15.)

Korjuun operaatioasiantuntijoilla ja metsäasiantuntijoilla tienvarsivarastojen etukäteisvalmisteluihin kuluvan ajan jakaumat ovat melko samanlaisia. Suurin ero on, että 12 % korjuun operaatioasiantuntijoista etukäteisvalmistelut vievät aikaa yli 120 minuuttia. (kuvio 17.) Etukäteisvalmisteluista ajoreittiä suunnittelee lähes kaikki (91 %) ja mittajärjestelmästä inventoitavia kohteita etsii 77 %. Paperikarttoja tulostaa kolmasosa (31 %). 9 % inventointi ei vaadi etukäteisvalmisteluita ja 34 % vastaa tekevänsä jonkun muun valmistelun. (kuvio 18.) Etukäteisvalmistelu helpottavat työskentelyä ja säästävät aikaa maastossa.

8.2 Luotettavuus ja eettisyys

Kyselyn luotettavuuteen liittyy vahvasti validiteetti eli se, tutkitaanko oikeita asioita (Kananen 2015, 343). Kysely toteutettiin nimettömänä ja taustakysymyksiä kysyttiin niukasti, jolloin vastaajia on vaikea tunnistaa ja vastaukset olisivat mahdollisimman rehellisiä. Tutkimuksen luotettavuus pyrittiin varmistamaan selkeällä ja toimivalla kyselylomakkeella. Kyselyssä kysyttiin vain tutkimuksen kannalta olennaisia asioita heiltä, joilla oli asiasta tietoa. Kysely siis muovautui vastausten perusteella sellaiseksi, ettei tutkimuksen kannalta ylimääräistä tietoa kertynyt. Kysely toteutettiin kokonaistutkimuksena, jolloin vastauksia on mahdollisimman laajalta vastaajakunnalta ja jokaisella oli mahdollisuus vastaamiseen.

Kyselyn vastausprosentiksi tuli 20 %, joka on hyvä tulos. Tutkimuksessa ei saavutettu täydellistä vastausprosenttia, vaan katoa oli 80 %. Kyselyn saatekirjeestä jäi puuttumaan inventointimallien esittely, mikä saattoi vähentää kyselyyn vastaajien määrää. Voidaan kuitenkin ajatella, että työntekijän vastatessa ”olen

tehnyt uuden inventointimallin mukaista inventointia” hän tietää, mistä on kyse. Tutkimuksesta tehtiin laadukas ja ammattitaitoinen, jolloin sitä voidaan rehellisesti tulkita ja se olisi tarvittaessa toistettaessa. Tutkimuksen reliabiliteetti tarkoittaa tutkimustulosten pysyvyyttä, jos tutkimus toistettaisiin, saataisiin samat tulokset (Kananen 2015, 343). Todennäköisesti näin ei tämän tutkimuksen kohdalla tulisi käymään, sillä inventointimalli on melko uusi ja se kehittyy koko ajan. Myös työntekijät ottavat mallin paremmin haltuun ja heidän mielipiteensä voivat muuttua.

8.3 Jatkotutkimus ja kehitysideat

Metsätalouden varastojenhallintaan ja inventointiin liittyviä tutkimuksia ei ole tehty. Syy tälle luultavasti on se, että varastointistrategia kuuluu liikesalaisuuk-sien piiriin. Tällekin työlle liikesalaisuudet toivat rajoitteita etenkin inventointimal-lien esittelyyn tietoperustassa sekä tulosten esittelyyn ja pohdinnan syvyyteen.

Tämän saman tutkimuksen voisi toteuttaa uudemman kerran, kun organisaatio on tottunut uuteen inventointimalliin ja kehittänyt sitä entisestään. Tuloksia voisi vertailla keskenään, etenkin nykyisten kehityskohteiden toteutumisesta sekä työntekijöiden kokemuksista inventointimallista. Nämä tutkimukset eivät kuiten-kaan olisi täysin vertailukelpoisia keskenään, johtuen inventointimallin sen hetki-
sestä käyttöajasta.

Koska tienvarsivarastojen inventointien tutkimusta on tehty niukasti, voisi tämä tutkimus toimia kannustimena, tietoperustana ja vertailukohtana aiheisiin liitty-viin tutkimuksiin. Tämän tutkimuksen myötä jatkotutkimusideoina olisivat aiheet, jotka liittyvät mobiilisovelluksen karttaan tarkemmin ja inventoinnin perehdyttä-miseen. Myös inventoitavien varastojen sisältöä voitaisiin tutkia ja mahdollisesti sen myötä kehittää inventointiin tulevien varastojen määrittelyä. Tulevaisuu-
dessa varastojenhallinnassa voidaan käyttää tekoälyä ja erilaisia ohjelmistoja helpottamaan työn tekemistä. Tekoälyn mahdollisuutta inventoinnissa voitaisiin tutkia.

Lähteet

- Andrejeff, T. 2017. Varaston reaaliaikaisen arvon ylläpitäminen kirjanpidossa. Tampereen ammattikorkeakoulu. Liiketalouden perustutkinto. Opinnäytetyö. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201705086855>.
- Berghem, A. 2022. Workday-henkilötietojärjestelmän käyttäjäkokemus kaupan alan yritysverkossa. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu. Tradenomin tutkinto. Opinnäytetyö. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2022051910612>.
- Bioenergianeuvoja.fi. 2023. Energiapuun varastointi. <https://www.bioenergianeuvoja.fi/biopolttoaineet/hake/energiapuun-varastointi/>. 17.2.2023.
- Hannuksela, A. 2019. Varasto inventoinnin tehostaminen. Turun ammattikorkeakoulu. Liiketoiminnan logistiikka. Opinnäytetyö. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019092319169>.
- Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita.
- Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2021. Varastonhoitajan käsikirja. Kangasniemi: Sho Business Development.
- Juuti, P. & Virtanen, P. 2009. Organisaatiomuutos. Espoo: Kustannusosakeyhtiö Otava. 6.5.2023.
- Jääskeläinen, H. 2020. Muutosjohtaminen kuuluu lähijohtajan arkeen- Aiheuttaako muutosvastarinta päänsäryä? Brik. <https://brik.fi/brik-lehti/aiheuttaako-muutosvastarinta-paansarviya/>. 20.5.2023.
- Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulu: Jyväskylä.
- Korri, J. 2014. Puutavaran mittausta koskeva lainsäädäntö uudistui. TTS. Tiedote. 18.1.2023. Laki metsätuhojen torjunnasta 1087/2013.
- Laki metsätuhojen torjunnasta 1087/2003.
- Liikenne- ja viestintävirasto. 2023. Vähäliikenteisen maantieverkon merkitys ja palvelutaso. <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/vahaliikenteisen-maantieverkon-merkitys-ja-palvelutaso>. 20.5.2023.
- Metsäalan Ammattilehti. 2017. TRESTIMA Stack on tarkka ja nopea puutavaran mittausten menetelmä. 32.julkaisukerta. 66–67. Metsäalan Ammattilehti 6/2017. <https://issuu.com/ammattilehti.fi/docs/lehti-6-2017>. 15.12.2022.
- Metsäteho Oy. 2016. Puuhuolto.fi. Autokuljetus opas. Teoksessa Pirjo Venäläinen (toim.). Kuljetusmuodot. <https://puuhuolto.fi/autokuljetusopas/kaukokuljetus/kuljetusmuodot/>. 14.5.2023.
- Metsäteho Oy. 2018. Puuhuolto.fi. Mittaus ja laatu. Teoksessa Melkas, T. (toim.) <https://puuhuolto.fi/mittaus-ja-laatu/>. 14.5.2023.
- Metsäteho Oy. 2021. Puuhuolto.fi. Varastointiopas. Teoksessa Venäläinen, P., Melkas, T. Ovaskainen, H. & Strandström, M. (toim.) <https://puuhuolto.fi/varastointiopas/>. 14.5.2023.
- Metsäteho. 2003. Kuitupuun pinomittaus. Tuokinprint Oy: Helsinki. <https://urly.fi/3a4E>. 21.5.2023.
- Metsäteho. 2004. Puuhuolto.fi. Puun laadun säilyttämisen -opas. <https://docplayer.fi/1562362-Puun-laadun-sailyttaminen-opas.html>. 14.5.2023.

- Niinistö, T. 2020. Kuormainvaakamittauksen punnitustarkkuus ja menetelmän kehittäminen ainespuun mittauksessa. Helsingin yliopisto. Maatalous- ja metsätieteellinen tiedekunta. Maisterintutkielma. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202006173104>.
- Nurmela, S. 2018. TRESTIMA Stack -pinomittasovelluksen tarkkuus ja ajanmenekki. Helsingin yliopisto. Maatalous- ja metsätieteellinen tiedekunta. Pro gradu. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-201805161906>.
- Palander, T. 2018. Puunhankinnan johtamisen perusteet. University of Eastern Finland. Luentomoniste. <https://urly.fi/296B>. 21.5.2023.
- Palokangas, M. 2016. Toimintatavan muutos henkilöstön näkökulmasta. Hämeen ammattikorkeakoulu. Liiketalouden koulutusohjelma. Opin näytetyö. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2016120418973>.
- Puuvarastojen inventointi. 2021. Toimeksiantajan intranet. Vain sisäiseen käyttöön. 9.1.2023.
- Puuvarastojen inventointi. 2022. Toimeksiantajan intranet. Vain sisäiseen käyttöön. 19.1.2023.
- Rautiainen, O. 2018. Inventoinnin kehittäminen: STARK Artukainen. Turun ammattikorkeakoulu. Liiketoiminnan logistiikka. Opin näytetyö. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2018121421675>.
- Ritvanen, V., Inkiläinen, A., von Bell, A., Santala, J. & Relander, S. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Helsinki: Suomen huolintaliikkeiden liitto ry, Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry.
- Räsänen, T., Lukkarinen, E. & Vuorenpää, T. 1997. Paikkatietotekniikka puunhankinnassa ja metsänhoidossa. Metsätehon raportti 17. https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/02/metsatehon_raportti_017.pdf. 2.3.2023.
- Sipi, M. Puuraaka-aineen mittaust. Helsinki: Yliopistopaino.
- SVT: Luonnonvarakeskus. 31.3.2023. Puunmarkkinahakkuut. <https://urly.fi/36X0>. 14.4.2023.
- Tampereen yliopisto. Tietoarkisto. 2023a. Mittaaminen: Muuttujien ominaisuudet. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/mittaaminen/ominaisuudet/>. 14.2.2023.
- Tampereen yliopisto. Tietoarkisto. 2023b. Ristiintaulukointi. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/ristiintaulukointi/ristiintaulukointi/>. 14.2.2023.
- Tampereen yliopisto. Tietoarkisto. 2023c. Keskiluvut. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/keskiluvut/keskiluvut/>. 20.5.2023.
- Tampereen yliopisto. Tietoarkisto. 2023d. Laadullinen sisällön analyysi. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/laadullinen-sisallonanalyysi/>. 21.5.2023.
- Turun Tilikeskus Oy. 2020. Varaston inventointi.
- Tähtinen, J., Laakkonen, E. & Broberg, M. 2020. Tilastollisen aineiston ja tulkinnan perusteita. Turku: Turun yliopiston kasvatustieteiden laitos.
- Uusitalo, J. & Kivinen, V-P. 2023. Metsäteknologian perusteet. Tapion Palvelut Oy: Helsinki.
- Vehkalahti, K. 2014. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Helsinki: Finn Lectura. 13.1.2023.

Venäläinen, P., Alanne, H., Ovaskainen, H., Poikela, A. & Strandström, M.
2018. Kausivaihtelun kustannukset ja vähentämiskeinot puun toimitusketjussa. Metsäteho Oy. <https://urly.fi/3a5A>. 22.5.2023.

Saatekirje ja kyselylomake



Käyttäjäkysely Maantieverastojen inventointi



* Pakollinen

Saatekirje 17.2.2023

Olen metsätalousinsinööriopiskelija Karelia-ammattikorkeakoulusta Joensuusta. Teen opinnäytetyönäni toimeksiantajan uudesta tienvarsivarastojen inventointimallista. Tavoitteenani on selvittää uuden inventointimallin toimivuutta ja mahdollisia kehityskohteita. Opinnäytetyöni tuloksia tullaan hyödyntämään tienvarsivarastojen inventointimallin kehittämisessä.

Vastausaikaa kyselyyn on 3.3.2023 asti. Kyselyyn vastaaminen vie 5-10 minuuttia. Vastauksia käsitellään luottamuksellisesti. Kysely tehdään nimettömänä eikä vastauksia voida yhdistää vastaajaan.

Jos tarvitse lisätietoja kyselyyn tai opinnäytetyöhöni liittyen, olethan yhteydessä allekirjoittaneeseen.

Suuret kiitokset osallistumisestanne jo etukäteen!

Jonna Pakola

1. Mikä on työnimikkeesi? *

- metsäasiantuntija
- operaatioasiantuntija, korjuu
- operaatioasiantuntija, kuljetus
- muu

2. Oletko tehnyt uuden inventointimallin mukaista tienvarsivarastojen inventointia vuosien 2022-2023 aikana? *

- Kyllä
- En

3. Koen *

	Täysin samaa mieltä (2)	Jokseenkin samaa mieltä (1)	Jokseenkin eri mieltä (-1)	Täysin eri mieltä (-2)
Inventointimallin kokonaisuudessaan toimivaksi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inventointi ohjeet toimiviksi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Miten teet inventointia? (voit valita useita) *

- Mobiilityöpöydän inventointi -sovelluksella
- Metsäjärjestelmällä
- Kynällä ja paperilla maastossa, tietojen päivittäminen myöhemmin
- Muu tapa

5. Kuinka usein teet tienvarsivarastojen inventointia? *

- viikoittain
- kuukausittain
- muutaman kuukauden välein
- kerran vuodessa

14. Miten uusi inventointimalli on vaikuttanut *

	Vähentänyt reilusti (2)	Vähentänyt (1)	Lisännyt (-1)	Lisännyt reilusti (-2)
Inventoinnin työmäärään	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inventointiin kuluvaan aikaan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muiden töiden keskeytymise- en	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Koen muutoksen toimivana *

	Täysin samaa mieltä (2)	Jokseenkin samaa mieltä (1)	Jokseenkin eri mieltä (-1)	Täysin eri mieltä (-2)
Jatkuva inventointi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inventoinnin tekijään joustoja (myös varastovastuu- llinen voi inventoida omat varastonsa)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Määräero inventointi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
län mukaan inventointi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. Mitä inventointimallissa tulisi vielä kehittää?

17. Koen *

	Täysin samaa mieltä (2)	Jokseenkin samaa mieltä (1)	Jokseenkin eri mieltä (-1)	Täysin eri mieltä (-2)	En ole tutustunut (0)
Mobiilityöpöydän inventointi -sovelluksen ohjeet toimiviksi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metsäjärjestelmän kautta tapahtuvan inventoinnin ohjeet toimiviksi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18. Teetkö inventointia mobiilityöpöydän inventointi - sovelluksen kautta? *

Kyllä

En

19. Koen mobiilityöpöydän inventointi -sovelluksen käytön sujuvaksi. *

Täysin
samaa
mieltä (2)

Jokseenkin
samaa
mieltä (1)

Jokseenkin
eri mieltä
(-1)

Täysin eri
mieltä (-2)



20. Tuleeko mobiilityöpöydän inventointi -sovelluksella inventoitaessa sinusta tai järjestelmästä johtuvia virhetilanteita? *

Ei koskaan
(2)

Harvoin (1)

Säännöllise
sti (-1)

Usein (-2)

21. Millaisia ovat mobiilityöpöydän inventoinnissa syntyvät virhetilanteet?

22. Mitä mobiilityöpöydän inventointi -sovelluksessa tulisi vielä kehittää?

23. Teetkö inventointia metsäjärjestelmän kautta? *

Kyllä

En

24. Koen metsäjärjestelmän kautta tapahtuvan inventoinnin sujuvaksi. *

Täysin
samaa
mieltä (2)

Jokseenkin
samaa
mieltä (1)

Jokseenkin
eri mieltä
(-1)

Täysin eri
mieltä (-2)

25. Tuleeko metsäjärjestelmällä inventoitaessa sinusta tai järjestelmästä johtuvia virhetilanteita? *

Ei koskaan
(2)

Harvoin (1)

Säännöllise
sti (-1)

Usein (-2)

26. Millaisia ovat metsäjärjestelmän inventoinnissa syntyvät virhetilanteet ?

27. Mitä metsäjärjestelmän inventoinnissa tulisi vielä kehittää?

28. Teitkö vanhan mallin mukaista tienvarsi -inventointia? *

Kyllä

En

29. Kumman malleista koet parempana? *

Uusi inventointimalli

Vanha inventointimalli

30. Mikä uudessa inventointimallissa on parempaa vanhaan verrattuna?

31. Mikä vanhassa inventointimallissa on parempaa uuteen verrattuna?