



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027
EU:n alue- ja rakennepolitiikan ohjelma
Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR)



Valintaesitys

1.4.2025 Dnro: EURA 2021/404910/09
02 01 01/2024/ESAVO

Hankkeen perustiedot

Hankkeen julkinen nimi
TUHTO - Tuhopuut hallintaan ja tuotteiksi

Hakijan virallinen nimi
Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu Oy

Hakemusnumero
404910

Saapumispäivämäärä
04.03.2025

Alkamispäivämäärä
01.04.2025

Päätymispäivämäärä
31.01.2027

Viranomainen
Etelä-Savon maakuntaliitto

Kokouksen päivämäärä

Hakuilmoitus
Uudistuva ja osaava Suomi ohjelman 2021-2027
syksyn 2024 EAKR-haku

Hakuilmoituksen tunnus
ESALII-015

Käsittelijä
Aleksi Sami Tapio Laaksonen

Toimintalinja
2 Hiilineutraali Suomi

Erityistavoite
2.2 Ilmastonmuutokseen sopeutumisen, riskien ehkäisemisen ja katastrofivalmiuden ja -
palautuvuuden edistäminen

Tukimuoto
Alueellinen kehittämistuki: kehittämishanke

Hanke toteutetaan: Ryhmähankkeena, johon kuuluu tämän päähankkeen lisäksi muiden toteuttajien osahankkeita

Ryhmähanketunnus: R-01866

Ryhmähankkeen muut toteuttajat

Toteuttajan nimi	Toteuttajatyyppi	Y-tunnus
Suomen metsäkeskus - Finlands skogscentral	Osahankkeen toteuttaja	2440921-4

Perustele, miksi hanke toteutetaan ryhmähankkeena

Xamk ja Metsäkeskus yhteistyössä muodostavat laajan ja laadukkaan kyvykkyyden tutkimus- ja testilaitteineen hankkeen toteutukseen. Metsäkeskuksella on vahva tausta tuhopuiden tutkimuksessa ja tiedon levittämisessä. Yhteistyö mahdollistaa kokonaisvaltaisen tutkimus ja kehitystyön ja varmistaa osaltaan hankkeen tulosten laadun ja vaikuttavuuden.

Kuvaus hankkeen sisällöstä

Ilmastonmuutos, lämpeneminen sekä entistä pidemmät helle- ja kuivuusjaksot lisäävät metsien tuhoriskiä tulevaisuudessa. Kirjanpajan aiheuttamat tuhot ovat erityisesti kuuselle jo nyt merkittävä riski, ja tuhojen ennakointi sekä eriasteisten tuhopuiden jatkojalostuspotentiaalin tutkimus on tärkeää Etelä-Savon metsäosaamisen sekä arvokkaan metsäomaisuuden hyödyntämisen kannalta. Tuhojen seurauksena korjattu puutavara luokitellaan pahimmillaan lahoksi, jolloin sen kantaraha-arvo maanomistajalle on pienin mahdollinen, jopa 2-3 kertaa pienempi, kuin tukkipuusta saatavan puutavaran arvo. Metsien tuhopuiden tunnistamisen ja tuhojen syiden osalta tietoa on jo paljon metsäsektorin käytössä, ja piensahurit hyödyntävät jo kuivunutta tuhokuusta toiminnassaan. Tuhopuiden korjuulogiikan ja erityisesti eriasteisten tuhopuiden käytettävyydestä jatkojalostusteollisuudessa osalta on kuitenkin tärkeää saada lisää kokeellista ja muuta käytännön tietoa metsäalan eri toimijoiden käyttöön.

TUHTO – Tuhopuut hallintaan ja tuotteiksi –projektin päätavoitteena on selvittää eriasteisten tuhopuiden, erityisesti kirjanpajan tuhoaman kuusen, jalostusmahdollisuuksia lujuuslajitteluksi sahatavaraksi sekä puurakentamisen tuotteiksi (esim. LVL, vaneri, CLT, muut rakennustuotteet). Lisäksi tavoitteena on selvittää tuhopuukohteiden hankinta- ja korjuulogiikan tehostamiskeinoja sekä tuottaa suosituksia tuhopuiden hyödyntämiseksi turvallisesti ja tehokkaasti mahdollisimman korkean lisäarvon jalostuksessa.

Hanke toteutetaan Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Xamkin ja Metsäkeskuksen yhteistyönä, hankekokonaisuus päätoteuttaja on Xamk ja osatoteuttaja Metsäkeskus. Metsäkeskus vastaa hankkeessa tarvittavien tutkimuspuiden hankinnasta ja on päätoimija tässä työpaketissa. Metsäkeskus tekee näissä toimenpiteissä yhteistyötä sekä Xamkin, Suomen Sahayrittäjien että muiden hankkeen sidosryhmien kanssa. Hankkeen toimenpiteet kattavat tutkimuspuiden hankinnan (3 tuhoastetta) ja hankkeessa tehdään tarkastelut puun korjuun ja logistiikan kustannuksista. Tärkeänä toimenpidekokonaisuutena projektissa on tuotetutkimukset tuhopuiden jalostusmahdollisuuksien selvittämiseksi rakennustuoteollisuudessa sekä tarkemmat tuotekohtaiset ja materiaalitutkimukset saha-, viilu- ja CLT sekä rakennuskomponenttien valmistuksen ja laadun hallinnan näkökulmista. Tarkasteltavina muuttujina ovat lujuus-, väri-, työstettävyy-, liimattavuus sekä pintakäsittelyominaisuudet. Lisäksi toteutetaan metsätuhoviestintää, osaamisen kehittämistä sekä vahvistetaan alan kansainvälistä yhteistyötä.

Tuloksena saadaan alueen metsäalan toimijoiden käyttöön laaja tietopaketti eriasteisten tuhopuiden hyödyntämismahdollisuuksista puurakentamisen alalla.

Hankkeen toimenpiteet

Hankkeen toteutus on jaettu seuraaviin työpaketteihin:

WP1. Testipuiden valinta ja hankinta

WP2. Tuhopuiden puun korjuun ja logistiikan vaikutukset ja tuottovaikutukset

WP3. Laboratoriotason tuotetutkimukset tuhopuiden (kuusitukki) jalostuspotentiaalin selvittämiseksi

WP4 Tuhopuun hyödyntämisen demonstroinnit ja testaukset puurakentamisen tuotteissa

WP5 Tuhopuun käytön riskien hallinta ja toimintamallit jalostusketjuissa

WP6 Kansainvälinen yhteistyö

WP 7. Projektin hallinnointi, raportointi ja tiedottaminen

WP1 Testipuiden valinta ja hankinta

Työpaketissa valitaan ja hankitaan työpaketeissa 3 ja 4 tarvittavat koepuut. Testipuiden määrän on arvioitu olevan noin 10-30 m³, jakautuen kolmeen tuholuokkaan. Määrä tarkennetaan hankkeen käynnistyessä.

Testipuut tunnistetaan joko metsänkäyttöilmoitusten hyönteistuhohakkuuilmoituksista TAI järjestäen tutkimuspuuston hankinta yksityisiltä metsänomistajilta tai yhteisöiltä hyönteistuhoilta riskialttiista kohteista.

Järjestetään tutkimuspuuston hankkimiseen liittyvät luvat, sopimukset ja puutavaran logistiikka metsästä tutkimuspaikalle (saha) ja edelleen jatkotutkimuksiin. Näytteenotto: Valitaan edustava otos kirjanpainajan iskemistä kuusista, jossa huomioidaan kuusikon ikä, koko, hyönteistuhon ajallinen sijainti puussa sekä tuohyönteisten määrä rungon eri osissa.

Xamk osallistuu tutkimuspuiden hankintaan ja niiden ohjaukseen työpaketien 3 ja 4 tarpeisiin. Määritellään jatkotesteihin käytettävät raaka-ainemateriaalit, a) rakennusteollisuuden kriteerein valittaviin tuotetesteihin tarvittavat raaka-aine-erät tutkimusvuotena 1, b) WP 3 tarpeisiin ja tutkimusvuotena 2 suuremman mittakaavan demonstrointeihin WP4. Testieriin ja -puihin liittyvä data, tunnistetiedot jne. suunnitellaan ja dokumentoidaan.

WP2 Tuhopuiden puunkorjuun ja logistiikka tarkastelut

Työpaketissa selvitetään erilaisten tuhokohteiden puunhankinnan logistiikan järjestäminen puun laadun säilyttämisen näkökulmasta (sääolosuhteet, korjuun ajankohta, varastoinnin vaikutus laatuun). Työpaketin tavoitteena on saada tietoa ennakoivan ja oikea-aikaisen korjuun vaikutuksista metsänomistajien sekä jalostusketjujen kannattavuuteen.

1. Seurataan koejärjestelyin koepuiden puunkorjuun yhteydessä puun laadun muutoksia tutkimuspuiden luokittelun mukaisesti. Seurattavat parametrit ovat sääolosuhteet, varastoinnin vaikutus (varastointiaika ja muutokset puutavarassa) sekä puunkorjuun ajankohdan (kevät, kesä, syksy) vaikutus puun laatuun (mm. sinistyminen, kuoren irtoaminen ja pinojen peittämisen tarpeellisuus).
2. Tuotetaan tuhopuun korjuulle ja logistiikalle suosituksia saadun tiedon perusteella. Suosituksissa voidaan ottaa kantaa eriaisteisten tuhopuiden varastointiaikaan, käyttötarkoitukseen ja puun laatua heikentäviin seikkoihin.
3. Arvioidaan tutkimuspuuston luokituksen mukaisesti puun laadun heikkenemisestä aiheutuvia tulonmenetykset metsänomistajalle.
4. Raportoidaan tuloksista ja tuotetaan neuvonta- ja koulutusmateriaaleja.

Hankkeen resurssien rajoissa em. tarkastelut tehdään Xamkin toimesta hyödyntäen Metsäkeskuksen ja alan verkostoyhteistyötä sekä kirjallisuutta.

WP3 Laboratoriotason tuotetutkimukset tuhopuiden (kuusitikki) jalostuspotentiaalin selvittämiseksi rakennustuoteollisuudessa

Työpaketissa hyödynnetään koemateriaalina projektissa hankittuja testipuita, jolloin materiaalitutkimukset ovat tehtävissä ja vertailtavissa riittävän laajalla ja monipuolisella materiaalilla. Metsäkeskus vastaa työpaketissa ensi sijaisesta sahatavaran visuaalisesta lajittelusta, ja yhteistyössä Xamkin kanssa toteutetaan lujuusmittauksia koepuille/niistä sahatuille erille. Yli 70 % sahatavarasta käytetään suoraan rakentamiseen. Suurin osa tästä käytetään runkoihin, kattotuoleihin, liimattuihin rakenteisiin ja siten ne on lujuuslajiteltava. Lujuuslajittelusta puutavarasta käytetään rakennusten runkotavaraksi kaksi kolmasosaa, loput jakautuvat ristikoiden ja liimapuun kesken. Uusista teollisista puurakentamisen tuotteista CLT - lamellit ovat myös lujuuslajiteltua sahatavaraa.

Valituille koekappaleille tehdään seuraavat testit Xamkin laboratoriossa Mikkelissä ja Savonlinnassa.

Fysikaaliset testit:

- Tiheysmääritykset: Määrittämään puun tiheys, joka voi muuttua kirjanpainajan aiheuttamien vaurioiden seurauksena.
- Kosteuspitoisuuden mittaaminen: Arvioimaan puutavaran kosteuspitoisuus, joka voi vaikuttaa sen mekaanisiin ominaisuuksiin ja käyttökelpoisuuteen.

Biologiset testit: / osalle kappaleista

- Sienitartuntojen analyysi: Kirjanpainajat voivat tuoda mukanaan sienitartuntoja, kuten sinistymäsieniä, jotka heikentävät puutavaran laatua. Pintakovuus ja pinnoitetestaukset tehdään osalle testimateriaalista:
- Pintakovuuden testit: Brinell- tai Janka-kovuuskoe, jolla määritetään kvantitatiivinen arvo puun kovuudesta vertailtaessa kirjanpainajan vahingoittamaa puuta terveeseen puuhun.
- Pintakäsittelyn pysyvyyden testit: Adhesiokoe (vetolujuuskoe): Adhesiokoe mittaa pintakäsittelyaineen (esim. lakan, maalin) tarttuvuutta puupintaan. Näytteitä testataan vetolujuuslaitteella, joka vetää pintakäsittelyä irti puupinnasta. Kokeessa saatu vetolujuusarvo kuvaa pintakäsittelyn tarttuvuutta ja pysyvyyttä.
- Kulutuskestävyydesti: Tämä testi mittaa pintakäsittelyn kestävyttä kulutusta vastaan. Näytettä pyöritetään laitteen alla, jossa hioma-aine hioo pintaa tietyllä voimalla. Kulumajäljen syvyyden mittaaminen kertoo pintakäsittelyn kulutuskestävyydestä.

- Säänkestotesti: Säänkestotesti altistaa puutavaran ja sen pintakäsittelyn erilaisille ympäristöolosuhteille, kuten kosteudelle, lämmölle, kylmyydelle ja UV-säteilylle. Näin voidaan arvioida pintakäsittelyn pysyvyyttä ja suojauskykyä erilaisissa sääolosuhteissa.

Näillä testeillä voidaan arvioida, miten kirjanpainajan vauriot vaikuttavat puutavaran pintakovuuteen ja kuinka hyvin pintakäsittelyt pysyvät ja suojaavat puuta. Tämä tieto on arvokasta erityisesti silloin, kun puutavara on tarkoitus käyttää kohteissa, joissa sen ulkonäkö ja biologinen kestävyys ovat tärkeitä.

Työpaketissa tehdään lisäksi eri astein vaurioituneesta kuusitukista koeviiluja ja puristetaan koekappaleita vaneri- ja LVL-tuotteiksi. Viilutuotteista analysoidaan laatu- ja materiaaliominaisuudet laboratoriomittakaavassa pienen mittakaavan kuormitustesteillä, lujuus. Tutkitaan ja raportoidaan liimausominaisuudet (ABES) ja värimuutokset. Tuhojen aiheuttamien värimuutosten teolliselle tunnistamiselle ei ole olemassa luotettavaa menetelmää, mutta osana selvitystyötä kartoitetaan ao. mittausten tilanne ja raportoidaan löydetty tekniikat ja referenssit. Esim. Taltech yliopistolta tai muulta palvelutuottajalta hankitaan alihankintana (flatrate osuus) tarvittava määrä sorvattuja viiluja tutkimuksen raaka-aineiksi. Selvitetään laajemman sorvauskokeen toteutusmahdollisuutta.

Työpaketin tuloksena saadaan tärkeitä mekaanisen metsäteollisuuden ja puurakentamisen tuotteista luotettavaa mitattua tietoa kattavalla koepuu-aineistolla. Tehdään yhteenveto testituloksista ja tuotteiden näkökulmasta alustavat kannattavuus- ja sovellusarviot tuotesovelluksissa.

Toimenpiteet tekevät pääosin Xamkin hankkeessa työskentelevät asiantuntijat Mikopolis-tutkimusyksikössä ja teollisen puurakentamisen laboratoriossa.

WP4 Tuhopuun hyödyntämisen demonstroinnit ja testaukset puurakentamisen tuotteissa

Tässä työpaketissa keskitytään tuotteiden testaukseen ja demonstraatioihin, joiden avulla arvioidaan hyönteistuhojen kohteeksi joutuneiden metsävarojen hyödyntämispotentiaalia sekä niihin liittyviä riskejä korkeammalle jalostusasteelle menevissä tuotteissa, erityisesti puurakentamisessa.

Metsäkeskus tekee työpaketissa koesahaukset yhteistyössä sahayrittäjien kanssa WP 1 määritellyillä ja hankituilla testipuilla. Xamk keskittyy työpaketissa sahatavaran jatkojalosteiden testauksiin eri koe-erillä. Puurakentamisen tuotteiden osalta osalta tuotetaan yhteistyössä hankkeessa mukana olevien yritysten kanssa koekappaleet valituilla kerrosrakenteilla ja määritetään jatkotutkimuksessa / rakennusmateriaalikäytössä tarvittavat testausuureet, erityisesti lujuuksien mutta myös muiden ominaisuuksien, kuten huonompilaatuisen raaka-aineen hinta- ja kustannusvaikutukset, visuaalisuus jne. suhteen.

Työpaketin toteuttamiseen osallistuvat sekä Metsäkeskuksen että Xamkin hankkeessa työskentelevät asiantuntijat.

WP5 Tuhopuun käytön riskien hallinta ja toimintamallit jalostusketjuissa

Tuhoasteeltaan vähäisen puuraaka-aineen oletetaan soveltuvan esimerkiksi rakentamisessa käytettävien puutuotteiden sisäkerrokseen tai muihin puurakentamisen käyttökohteisiin. Raaka-ainetta hyödyntävän yritystoiminnan näkökulmasta huonompilaatuisen puuraaka-aineen hyödyntämiseen kohdistuu kuitenkin erilaisia laaturiskejä, joiden arviointi ja ohjeistus on tärkeää hankkeen tulosten hyödyntämisen kannalta.

Toimenpiteinä työpaketissa ovat mm. haastattelututkimukset sekä hyödyntämistyöpajat.

WP6 Kansainvälinen yhteistyö

Suomen tulisi hyödyntää Keski-Euroopan kokemuksia kirjanpainajakuoraisen torjunnassa sekä tuhoutuneen raaka-aineen jalostuksessa, ottaen huomioon Suomen omat ympäristöolosuhteet ja teollisuuden tarpeet.

Luodaan yhteistyö- ja tiedonvaihτοςuhteet aihetta tutkiviin ja kehittäviin tahoihin Keski-Euroopassa (esim. WKI) sekä Pohjois-Amerikassa. Kansainvälisiä kumppaneita sitoutetaan esimerkiksi Virosta ja Saksasta (esim. Göttingenin Georg-August-yliopisto) hankkeen toimenpiteisiin esim. tuomalla kv-asiantuntijoita tapahtumiin. Osallistutaan alan aihetta käsitteleviin kv-seminaareihin ja tutustutaan kv käytäntöihin ja prosesseihin tuhopuun käsittelyssä. Lisäksi kartoitetaan Itämeren alueella olevia yhteistyöverkostoja ja tiedonvaihdotapoja hankkeen alalla, esimerkiksi Viro.

Toimenpiteen päättöteuttaja on Xamk.

WP7. Projektin hallinnointi, raportointi ja tiedottaminen

Toteutetaan projektin hallinnolliset ja raportointitoimet. Toteutetaan projektin tiedotukselliset toimenpiteet, hankesivusto, hankejulistet sekä mediatiedotteet tehtävän tiedotussuunnitelman mukaisesti.

Lisätietoja hakemuksesta

Hankkeen toteutusalue

Onko hankkeen toiminta valtakunnallista?

Ei

Maakunnat

Etelä-Savo

Kunnat

Savonlinna, Mikkeli, Enonkoski, Hirvensalmi, Juva, Kangasniemi, Mäntyharju, Pertunmaa, Pieksämäki, Puumala, Rantasalmi, Sulkava

Kustannusarvion ja rahoitussuunnitelman tiivistelmä

Täydelliset kustannusarvion ja rahoitussuunnitelman taulukot sekä de minimis -tuki-ilmoitus ovat hakemuksen lopussa.

Kustannusarviota ohjaavat kustannusmallivalinnat

Kustannusmalli	Flat rate 40 % kehittäminen
Palkkakustannusten ilmoitustapa	Palkkojen yksikkökustannukset

Kustannusarvion tiivistelmä

	Haetut yhteensä €	Hyväksytyt yhteensä €	Hylätyt €
1 Palkkakustannukset	329 993	329 993	0
2 Matkakustannukset	0	0	0
3 Muut kustannukset	0	0	0
4 Ostopalvelut	0	0	0
Flat rate 40 %	131 997	131 997	0
5 Tulot (vähennetään kustannuksista)	0	0	0
6 Kertakorvaus hankkeen tuotokset	0	0	0
Nettokustannusarvio yhteensä	461 990	461 990	0

Rahoitussuunnitelman tiivistelmä

	Haetut yhteensä €	Hyväksytyt yhteensä €	Osuus %
1 Haettava EU- ja valtion rahoitus	369 593	369 593	80 %
2 Omarahoitus: kuntarahoitus	0	0	0 %
2 Omarahoitus: muu julkinen rahoitus	75 212	75 212	16 %
2 Omarahoitus: yksityinen rahoitus	0	17 185	0 %
3 Ulkoinen kuntarahoitus	0	0	0 %
4 Ulkoinen muu julkinen rahoitus	0	0	0 %
5 Ulkoinen yksityinen rahoitus	17 185	17 185	4 %
Rahoitussuunnitelma yhteensä	461 990	461 990	100 %

Rahoittajan arvio hankkeesta

Hanke on Uudistuva ja osaava Suomi 2021-2027 ohjelman TL 2 Hiilineutraali Suomi erityistavoitteen 2.2 Ilmastonmuutokseen sopeutumisen, riskien ehkäisemisen ja katastrofivalmiuden ja -palautuvuuden edistäminen mukainen. Hakemus täyttää rahoittajan arvion mukaan yleiset valintaperusteet. Hankkeen toteuttajalla on riittävät taloudelliset resurssit ja osaaminen hankkeen toteuttamiseksi. Hakemus on pisteytyksessä saanut riittävän pistemäärän tullakseen rahoitetuksi.

Hanke edistää maakuntastrategian, maakuntaohjelman ja älykkään erikoistumisen strategian (ÄES) Metsä-kehittämiskärjen tavoitteita ja toimenpiteitä. Hanke keskittyy ilmastonmuutoksen vaikutusten hallintaan mekaanisten puutuotteiden valmistuksen arvoketjuissa. Hankkeen tavoitteena on selvittää eriateisten tuhopuiden jalostusmahdollisuuksia lujuuslajitteluksi sahatavaraksi sekä puurakentamisen tuotteiksi. Lisäksi hankkeessa selvitetään tuhopuukohteiden hankinta- ja korjuulogiikan tehostamiskeinoja sekä tuotetaan suosituksia tuhopuiden hyödyntämiseksi turvallisesti ja tehokkaasti mahdollisimman korkean lisäarvon jalostuksessa. Hankkeen tulosten myötä alueen metsäalan toimijat saavat käyttöönsä laajan tietopaketin eriateisten tuhopuiden hyödyntämismahdollisuuksista puurakentamisen alalla. Tulosten avulla parannetaan polttoon tai muuhun alempiarvoiseen käyttöön menevän tukkipuu-aineksen jalostamisarvoa sekä edistetään puuraaka-aineen hallintapalvelujen, logistiikan ja erikoiskäytön liiketoimintamahdollisuuksia.

Ratkaisun perustelut ja jatkotoimenpiteet

Etelä-Savon maakuntaliiton pisteytystyöryhmä 23.10.2024

Etelä-Savon maakuntaliiton hankeryhmä 12.3.2025

Maakunnan yhteistyöryhmän sihteeristö 15.4.2025

Rahoittaja puoltaa hakemuksen hyväksymistä

Kyllä