



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35/2026

# Paakkutaimien tautien integroitu torjunta metsätaimitarhoilla

Marja Poteri, Arja Lilja, Anna Poimala, Katri Himanen



# **Paakkutaimien tautien integroitu torjunta metsätaimitarhoilla**

**Marja Poteri, Arja Lilja, Anna Poimala, Katri Himanen**

## **Viittausohje:**

Poteri, M., Lilja, A., Poimala, A. & Himanen, K. 2026. Paakkutaimien tautien integroitu torjunta metsätaimitarhoilla. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 64 s.

## **Valokuvat:**

KH= Katri Himanen, SK= Sirpa Kolehmainen, TK= Timo Kurkela, RL= Rebecca Larsson, AL= Arja Lilja, SL= Sakari Lilja, EO= Erkki Oksanen, PP= Päivi Parikka, RLP= Raija-Liisa Petäistö, MP= Marja Poteri, RR= Risto Rikala, ET= Eeva-Liisa Terhonen, MT= Milos Trifkovic

Kiitämme valokuvia oppaan käyttöön luovuttaneita.

Kiitämme johtava tutkija Eeva-Liisa Terhosta *Diplodia*-luvun tarkastamisesta ja täydentämisestä.



ISSN: 2342-7647 (Painettu)

ISSN: 2342-7639 (Verkkoversio)

ISBN: 978-952-419-192-0 (Painettu)

ISBN: 978-952-419-191-3 (Verkkoversio)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-419-191-3>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Marja Poteri, Arja Lilja, Anna Poimala ja Katri Himanen

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2026

Julkaisu vuosi: 2026

Kannen kuvat: Katri Himanen

## Tiivistelmä

Marja Poteri, Arja Lilja, Anna Poimala<sup>1</sup> & Katri Himanen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Luonnonvarakeskus, Viikki

<sup>2</sup>Luonnonvarakeskus, Suonenjoki

Metsätaimitarhoilla torjutaan ammattimaisesti kasvitauteja ja tuholaisia. Metsänviljelyaineiston kauppaa koskeva lainsäädäntö edellyttää, että markkinoitavat taimet ovat terveitä. Tuhoja voidaan ennaltaehkäistä monin tavoin erilaisilla kasvatus- ja hygieniatoimenpiteillä. Joissain tapauksissa kemiallinen torjunta kasvinsuojeluaineilla on välttämätön osa onnistunutta kasvatuksetjua. Sekä tautien ennaltaehkäisy että kasvinsuojeluaineiden käyttö on tehokkainta, kun toimenpiteet pystytään ajoittamaan oikein. Tähän tavoitteeseen päästään parhaiten, kun tunnetaan taudinaiheuttajien esiintymisajat, lisääntymistavat ja niiden elinkierto.

Lainsäädäntö edellyttää, että ammattimaisessa kasvinsuojeluaineiden käytössä sovelletaan ns. integroidun torjunnan periaatteita. Integroitu kasvinsuojelu (IPM, integrated pest management) tarkoittaa kasvinsuojeluaineiden käytön yhdistämistä harkitusti ja tarpeen mukaisesti muihin torjuntakeinoihin. Tavoitteena on vähentää kasvinsuojeluaineiden käyttöön liittyviä ympäristöön ja ihmisten terveyteen kohdistuvia riskejä.

Tämän oppaan tarkoituksena on kannustaa metsätaimitarhoja näkemään kasvinsuojelu monipuolisena ja kasvatuksen eri vaiheisiin kytkeytyvänä integroituna toimintana. Opas esittelee metsäpuiden paakkutaimituotannossa yleisimmin esiintyvät kasvitaudit ja niiden torjuntamahdollisuudet.

Tämän julkaisun pohjana on vuonna 2013 Metsäntutkimuslaitoksessa julkaistu samanniminen opas (Poteri & Lilja 2013), jonka valmistelua tuki taloudellisesti Pohjois-Savon ELY-keskuksen myöntämä ESR-hankeraha. Kasvinsuojelua koskeva EU- ja kansallinen lainsäädäntö on muuttunut oppaan ensimmäisen laitoksen julkaisun jälkeen ja kasvinsuojeluaineiden saatavuus on pienentynyt. Ympäristösyistä kasvuturvetta voidaan joutua korvaamaan täydentävillä tai korvaavilla aineilla, mikä voi muuttaa kasvinsuojelullista tilannetta. Suomen metsätaimituottajat ry toivoi oppaan päivitystä ja uudelleen julkaisua. Yhdistys on tukenut päivitystyötä taloudellisesti yhdessä Suomen Metsäsäätiön kanssa. Uuteen laitokseen on päivitetty kemialliseen torjuntaan hyväksytyt aineet. Kasvitaudeista kerrotaan nyt myös niiden englanninkieliset nimet, jotta verkosta on helpompaa hakea niistä ja niiden torjunnasta lisätietoja.

**Asiasanat:** Kasvinsuojeluaine, kasvitauti, kuusi, metsänviljelyaineisto, mänty, rauduskoivu

## Abstract

Marja Poteri, Arja Lilja, Anna Poimala<sup>1</sup> & Katri Himanen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Natural Resources Institute Finland, Viikki

<sup>2</sup> Natural Resources Institute Finland, Suonenjoki

Legislation requires that marketed tree seedlings used as forest reproductive material are free of diseases and pests. In production of high-quality seedling crops, professional pest management is demanded. This includes the prevention of harmful microbes with good hygiene practices and the use of multitude of various growth measures limiting their impact. The use of chemical pesticides is also at times required. Both the prevention of infections and effective use of pesticides benefit from knowing the lifecycles and biology of the pathogens.

The legislation also dictates that in professional uses of pesticides Integrated Pest Management (IPM) is applied. This means combining the use of pesticides with other control methods. The aim is to reduce the environmental and health risks associated with pesticides.

The purpose of this guidebook is to encourage tree seedling nurseries to view disease management as a versatile, integrated operation connected to various practices and stages of seedling production. The guidebook presents the most common diseases present in container seedling production in the Finnish context and the possibilities to limit their impact.

The first edition of the guidebook was released by The Finnish Forest Research Institute (Metla) in 2013, and it was written by Marja Poteri and Arja Lilja. The preparation was supported by ESR funding by the EU. The EU and national legislation have since changed and the availability of chemical pesticides has decreased. The pressure to replace peat as a growth substrate either entirely or partially may increase the risks of fungal diseases in seedling nurseries. The association of Finnish tree seedling nurseries (Suomen metsätaimituottajat ry) has thus requested an update for the guidebook, and it has financially supported this work in addition to Finnish Forest Foundation.

**Keywords:** *Betula pendula*, chemical pesticide, forest reproductive material, fungicide, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, plant pathogen

# Sisällys

<b>1. Kasvinsuojelun hyviä käytäntöjä</b>	<b>6</b>
Taimitarhahygienia	6
Taimikasvatus	6
Sienitautien torjunta-aineiden käyttö	7
Mitä on integroitu kasvinsuojelu?	10
Kasvinterveyttä ja -suojelua koskeva lainsäädäntö	11
Dokumentointitaulukko	12
<b>2. Kasvitaudit ja niiden torjunta</b>	<b>17</b>
Taimipolte	18
Versonäive ja taimikoro	20
Levälaikku	23
Lahojuurisuus	26
Harmaahome	28
Havupuidenlumihome (männynalvihome, lumikariste)	32
Mustalumihome	34
Männynneulaskariste (männynkariste)	36
Harmaakariste (männynharmaakariste)	38
Lehtikuusenkariste	40
Kuusentuomiruoste	42
Männynversoruoste	44
Kuusensuopursuruoste	46
Koivunruoste	48
Lehtilaikut	50
Härmät	52
Versosurma	54
Uusi uhka: Etelänversosurma	57
Uusi uhka: Ruskovyökariste	60
<b>3. Johtopäätökset</b>	<b>62</b>
<b>4. Liite: Integroidun torjunnan yleiset periaatteet</b>	<b>64</b>

# 1. Kasvinsuojelun hyviä käytäntöjä

## Taimitarhahygienia

Taimitarhahygienian tavoitteena on huolehtia siitä, ettei taudinaiheuttajia, tuhohyönteisiä tai rikkaruohoja pääse pesiytymään tarhalle. Tautien torjumiseksi kasvustoista on pyrittävä poistamaan esim. kitkennän yhteydessä sairaat ja kuolleet taimet, sillä tartunnan saaneissa taimissa muodostuvat itiöt voivat levittää tautia terveisiin taimiin, kuten tapahtuu esim. harmaahomeen yhteydessä. Myös jo maaton kasviaines voi toimia tautien, kuten levälaikon ja lahojuuritaudin, tartuntalähteenä. Samoin monet karisteet tuottavat itiöitä maahan karisseissa neulasissa. Tämän takia kitkennässä ja taimilajittelussa syntyvä taimi- ja kasvijäte, samoin kuin kasvatusalueille kariseva neulas- ja lehtimassa, on kerättävä pois ja hävitettävä olosuhteissa, jossa taudinaiheuttajat tuhoutuvat. Kylvölinjastot ja taimikasvatuksessa käytettävät koulintalaitteet ym. on syytä puhdistaa irtoliasta ja pestä laitteiden sallissa kuumalla vedellä tai 70 %:lla etanolilla.

Kennostojen alla pidettävät katekankaat on myös puhdistettava kasvijätteestä ja tarvittaessa uusittava riittävän usein ja taimikentät ja piha-alueet kannattaa siistiä. Taimikenttien rakentamisessa on syytä huolehtia, ettei alueelle jää vettä kerääviä painanteita. Muovihuoneiden pohjien ja pihojen asfaltointi tai betonille valu on kallista, mutta helpottaa hygienian ylläpitoa.

Taimi- ja kasvijätettä kompostoitaessa auman lämpötilan tulee pysyä 55–65 °C:ssa ainakin viikon ajan, jotta haitalliset organismit ja myös niiden kestoasteet tuhoutuisivat. Kompostia kääntämällä varmistetaan, että myös pintaosat saavat riittävän lämpökäsittelyn.

Taudinaiheuttajia ja rikkakasvien siemeniä jää kasvatuskennostojen pinnalle ja niissä oleviin kasvi- ja maa-aineshiukkasiin, minkä vuoksi kennostojen kuumavesipesu on tautien hävittämiseksi erittäin tärkeää. Tutkimusten mukaan 80 °C on tehokas lämpötila hävittämään paakkutaimituotannossa esiintyviä sieniä. Tutkimuksissa on käytetty vaihtelevia kennostojen upotusaikoja 30–90 sekuntiin.

Terve ja puhdas siemen estää taimipoltetta ja -näivettä aiheuttavien sienten tartunnat.

Tarhalla ja sen ympäristössä voi kasvaa puita, jotka toimivat tautien tartuntalähteinä. Vieraat puulajit, kuten sembramänty, mutta myös kotimaiset männyt, voivat levittää tauteja kuten versosurmaa. Samoin tuomi ja haapa voivat toimia ruosteiden väli-isäntinä, joista tauti leviää tarhalle. Aina ei tarvitse kaataa puita, vaan esim. havupuidenlumihomeen torjunnassa riittää, kun taimikenttien lähellä olevista männyistä poistetaan keväällä lumen alla olleet ruskettuneet alaoksat ennen kuin syksyllä tautia levittävät neulasetsit ehtivät tuottaa itiöitä.

## Taimikasvatus

Useimmat taudinaiheuttajien itiöt itävät kasvin pinnalla olevassa vedessä. Itiöiden itämiselle suotuisaa pintakosteuden viipymistä voidaan vähentää kastelemalla taimia aamuisin, jolloin vesi ehtii haihtua kasvien pinnalta päivän mittaan. Myös kasteluramppeihin liitettäviä narutms. laahuksia voi käyttää ylimääräisen veden tiputtamiseksi taimien latvoista.

Tuuletuksen parantaminen kasvustoja väljentämällä tai muilla keinoin edistää taimien versojen kuivumista vähentäen näin itiöiden mahdollisuutta itää. Suoraa kennostojen maakosketusta on vältettävä, koska se luo aina mahdollisuudet maassa olevien taudinaiheuttajien siirtymiselle maasta kasvatusalustaan ja -kennostoon.

Ravinnepuutokset altistavat kasveja taudeille, mutta toisaalta myös liian runsas typpilannoitus lisää sienitautien ja hyönteistuhojen riskiä.

Lyhytpäiväkäsittelyssä (LP) ja taimien varastopakkausissa taimet joutuvat olosuhteisiin, missä niiden energiavarastot ja vastustuskyky ovat koetuksella. Heinä-elokuussa tehtävässä LP-käsittelyssä lämpötila voi nousta korkeaksi käsittelyjakson aikana samoin kuin ilman suhteellinen kosteus voi kohota sieni-infektioille altistavaksi. Myös pakkasvarastoinnissa kosteus taimipakkausten sisällä voi muodostua harmaahomeelle tai muille varastosienille suotuisaksi. Näin käy etenkin, jos syksyllä jäähdytys pitkittyy ennen kuin lämpötila laatikoiden sisällä laskee alle 0 °C:een tai jos taimien sulatuksessa ei avata pakkausten ilma-aukkoja, jolloin vettä pääsee tiivistymään taimien pinnoille.

Mekaaniset vauriot, kuten taimien käsittely- tai hyönteisvioletukset samoin kuin raekuurovioitukset, toimivat taudinaiheuttajille sisäänpääsyteinä. Äärevät sääolosuhteet, kuten kuivuusjakso, märkyys, halla tai alhainen valomäärä, voivat altistaa taimet esimerkiksi harmaahomeelle ja *Sirococcus*-sienelle. Laajoilla kasvatuskentillä pienikin maanpinnan vietto voi vaikuttaa ympäröivään pienilmastoon. Taimet altistuvat muuta ympäristöä kylmemmälle ilmalle tällaisissa painanteissa tai kylmätaskuissa. Painanteisiin kertyy myös helposti vettä, mikä lisää munasienien aiheuttamia tauteja, kuten levälaikkua.

Osa taudinaiheuttajista, kuten ruoste- ja härmäsienet sekä versosurma ja lumihomeet, eivät tarvitse vioituksia, vaan tarttuvat terveisiin, virheettömiin taimiin.

## **Sienitautien torjunta-aineiden käyttö**

Kasvinsuojeluaineet ovat torjunta-aineita, joiden tarkoituksena suojella kasveja kasvituhoojilta, joita ovat erilaiset kasvitaudit ja tuhoeläimet. Myös rikkakasvien torjuntaan käytetään kasvinsuojeluaineita. Suurin osa metsäpuiden taimia vaivaavista kasvitaudeista on sienien aiheuttamia. Virukset ja bakteeritaudit eivät käytännössä ole taimikasvatuksessa ongelmana.

Kasvinsuojeluaineiden vaikutus perustuu niiden tehoaineisiin. Sienitautien torjunta-aineiden eli fungisidien tehoaineet jaetaan eri ryhmiin niiden vaikutustavan mukaan. Vaikutus voi kohdistua esimerkiksi sienen elintärkeisiin aineenvaihduntareaktioihin, kuten soluhengitykseen ja aminohapposynteesiin. Tehoaine voi olla kosketusvaikutteinen (kontaktifungisidi), jolloin se jää kasvin pintaan, eikä imeydy. Nämä aineet toimivat ennaltaehkäisevästi ja ovat suhteellisen lyhytvaikutteisia. Kosketusvaikutteisten aineiden kohdalla on myös erityisen tärkeää, että ruiskutus tehdään huolellisesti ja kaikki halutut kohdat peittyvät aineeseen. Esimerkiksi harmaahomeen torjuntaan käytettävä Teldor (tehoaine fenhaksamidi) on kosketusvaikutteinen valmiste. Systemiset fungisidit puolestaan imeytyvät kasvin pinnalta ja kulkeutuvat sen sisällä. Ne suojaavat myös ruiskutuksen jälkeen syntyviä verson osia ja niillä on kosketusvaikutteisia aineita pidempi vaikutusaika. Esimerkiksi Proline 250 EC (tehoaine protiokonatsoli) on systeminen fungisidi. Systemisillä fungisideilla voi olla kuratiivisia, eli taudista parantavia vaikutuksia.

Suomessa kasvinsuojelussa saa käyttää vain Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin hyväksymiä kasvinsuojeluaineita ja ainoastaan valmisteen käyttöohjeiden mukaisesti. Käyttöohjeissa määritellään muun muassa millä kasvilajilla valmistetta saa käyttää, minkä kasvintuhoojan tai taudin torjuntaan se on tarkoitettu, mikä on sallittu annos, käsittelykertojen enimmäismäärä vuodessa sekä varoaika, eli torjunta-ainekäsittelyn ja jatkokäsittelyn välinen vähimmäisaika. Useilla valmisteilla on myös mm. vesistöihin ja pohjavesialueisiin liittyviä rajoituksia, jotka on otettava huomioon kasvinsuojelun suunnittelussa. Ohjeissa kerrotaan myös esimerkiksi tarvit-



*Kasvijätettä ja rikkakasveja kertyy helposti muovihuoneiden laidoille, missä ne toimivat kasvitautien ja rikkakasvien leviämislähteinä. KH.*

tavat henkilösuojaimet sekä pakkauksen hävittäminen. Käytön ohjeet ovat luettavissa Tukesin ylläpitäältä KemiDigi-sivustolta ([kemidigi.fi](http://kemidigi.fi)), josta löytyy ajantasainen tieto käytettävissä olevista valmisteista. Vuodesta 2025 alkaen KemiDigissä käyttö- ja rajoitustiedot esitetään vakioidussa taulukkomuodossa. Aiempi vapaa myyntipäällysteksti on korvattu erillisellä "Käyttö ja rajoitukset" -liitteellä, joka on kaikille aineille yhtenäinen.

Kasvinsuojeluainevalmisteiden kansallisen luvan myöntää Tukes. Valmisteen tehoaineen pitää puolestaan olla hyväksytty EU:ssa. Jos tuhonaiheuttajan torjumiseksi ei ole hyväksytty mitään valmistetta tai ei ole olemassa muuta torjuntakeinoja, EU:n jäsenvaltiolle voidaan myöntää enintään 120 vuorokauden pituinen poikkeuslupa valmisteen markkinointiin ja käyttöön (ns. hätälupa). Suomessa rekisteröimättömälle kasvinsuojeluaineelle tai rekisteröidyn aineen uudelle käyttökohteelle tutkimus- ja kehitystarkoituksessa tehtävää koetta varten voi hakea Tukesilta koetoimintalupaa.

Kasvinsuojeluaineita ostavalla ja ruiskuttavalla henkilöllä tulee olla suoritettuna Tukesin hyväksymä kasvinsuojeluainetutkinto. Tutkinto on voimassa kerrallaan viisi vuotta. Tukes ohjeistaa kasvinsuojeluaineiden käyttökirjanpidosta.

Eri kasvinsuojeluaineiden, kuten fungisidien, tehoa seurataan maatalouskasveilla aktiivisesti ja eri alojen asiantuntijoista koostuvan fungisidi-työryhmän (FRAC, Fungicide Resistance Action Committee) tehtävänä on mm. raportoida, jos havaitaan merkkejä siitä, että taudinaiheuttaja on tullut tehoaineelle kestäväksi eli resistentiksi.



*Kasteluramppien ja lyhytpäiväkäsittelykenttien rakenteet ovat taimitarhahygienian kannalta haastavia paikkoja. Ne kannattaa mahdollisuuksien mukaan pitää puhtaina ja uusia katekankaat tarvittaessa. KH.*

Torjunta-aineresistenssiä voi syntyä, jos samaa tehoainetta käytetään pitkään samalla kasvilla ja samassa paikassa. Todennäköisyys sille, että kasvitauti alkaa sietää torjunta-ainetta, kasvaa, jos torjuttava patogeeni tuottaa runsaasti suvuttomia itiöitä. Sienipopulaatiosta valikoituu mutaatioiden tai suvullisen lisääntymisen tuottaman perinnöllisen muuntelun seurauksena yksilöitä, jotka sietävät käytettyä tehoainetta paremmin. Nämä yksilöt lisääntyvät nopeasti suvuttomilla itiöillä ja voivat ajan myötä hallita koko populaatiota. Taimitarhoilla tällaisia suvuttomista itiöistä lisääntyviä taudinaiheuttajia ovat esimerkiksi harmaahome, härmät ja ruostesienistä koivunruoste. Varsinkin Keski-Euroopassa, missä pitkän kasvukauden vuoksi ruiskutuskertoja on useampi kuin meillä, on syntynyt joitakin torjunta-aineille kestäviä taudinaiheuttajakantoja. Meillä ilmiö on tuttu esim. mansikanviljelijöille, joilla on ollut ongelmia harmaahomeen torjunnassa.

Torjunta-aineresistenssiä voidaan välttää vaihtamalla valmisteita niin, että samaan tehoaineryhmään kuuluvaa valmistetta ei käytetä peräkkäin useita kertoja. Torjunta-aineet voivat sisältää myös kahta tai useampaa tehoainetta, jotka voivat kuulua samaan tai eri vaikutusryhmään. Kun valmisteessa on useampi eri vaikutustavan tehoaine, resistenttien tautikantojen kehittyminen on yleensä hitaampaa. Joidenkin kasvitautien, kuten harmaahomeen torjunnassa, voidaan käyttää myös biologista torjuntaa, mikä perustuu toisen kilpailevan sienien tartuttamiseen kasvustoon.

## Mitä on integroitu kasvinsuojelu?

Kasvinsuojelussa noudatetaan EU:n ja kansallisen lainsäädännön mukaista integroidun kasvinsuojelun (integrated pest management, IPM) periaatetta, jonka mukaan kasvintuhoojien torjunnassa painotetaan ennaltaehkäisyä, seuranta ja ei-kemiallisia torjuntakeinoja. Kasvinsuojeluaineita saa käyttää vasta, kun torjuntatarve on todettu ja muut keinot eivät ole riittäviä. Ammattikäyttäjillä on velvollisuus käyttää aineita oikein, turvallisesti ja vain tarpeen tullen, pitää kirjaa käytöstä, huolehtia koulutuksesta ja levityslaitteiden kunnosta sekä minimoida käytöstä aiheutuvat riskit ihmisille ja ympäristölle. Suomessa nämä vaatimukset perustuvat EU:n kestävän käytön puitesäädöksiin (2009/128/EY), lakiin kasvinsuojeluaineista (1563/2011), valtioneuvoston asetukseen kasvinsuojeluaineista (10/2012) sekä kansallisen kasvinsuojeluaineiden kestävän käytön toimintaohjelmaan. Säädöksissä korostetaan torjunnan suunnitelmallisuutta, oikeaa ajoitusta ja tarkoituksenmukaista ainevalintaa.

Torjuntakynnys tarkoittaa metsätaimiharhalla sitä tuhonaiheuttajamäärää, jonka ylittyessä torjuntatoimiin ryhtyminen on perusteltua. IPM-menettelyssä kaikkia havaittuja tuhonaiheuttajia ei tarvitse torjua heti, vaan torjuntapäätös perustuu riskiarvioon. Torjuntakynnukseen vaikuttavat esimerkiksi taimien taloudellinen arvo, herkkyys eri kasvuvaiheissa, taudin tai tuholaisen aggressiivisuus ja levinneisyys sekä vaurion vaikutus taimien laatuun ja kasvuun. Lisäksi arvioidaan torjuntakeinojen tehokkuutta ja niiden mahdollisia haittavaikutuksia ympäristölle ja hyötyeläimille.

Integroidun torjunnan yleiset periaatteet on esitetty maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa (MMM 7/2012), joka on tämän oppaan liitteenä. Näiden periaatteiden mukaisesti taimiharhalla käytetään ennakoivasti ensisijaisesti vaihtoehtoisia kasvinsuojelumenetelmiä. Kasvintuhoojien ja kasvitautien esiintymistä seurataan säännöllisesti, ja torjuntatoimenpiteet suunnitellaan huolellisesti etukäteen käyttäen mahdollisuuksien mukaan torjuntakynnystä. Torjunnassa suositaan kemiallisia valmisteita korvaavia menetelmiä. Torjunta-aineet valitaan siten, että ne vähentävät kestävien tuhonaiheuttajapopulaatioiden kehittymistä. Havainnot ja toteutetut toimenpiteet kirjataan, ja kerättyä tietoa hyödynnetään torjunnan suunnittelussa.

### Integroidun kasvinsuojelun peruseriaatteita

1. Käytä ennakoivasti vaihtoehtoisia kasvinviljelyn hallinta- ja torjuntamenetelmiä (taimiharhahygienia, viljelytekniikat)
2. Seuraa säännöllisesti tuholaisen ja kasvitautien esiintymistä
3. Suunnittele ja päätä torjuntatoimenpiteet etukäteen
4. Suosi kemiallisia torjunta-aineita korvaavia menetelmiä aina kun mahdollista
5. Valitse menetelmiä, jotka estävät sienitauteja kestävien kantojen (resistenssin) syntymistä
6. Kirjaa havainnot ylös ja hyödynnä nykyisten torjuntatoimien tuloksista saatua tietoa
7. Käytä torjuntakynnystä

## Kasvinterveyttä ja -suojelua koskeva lainsäädäntö

EU:n kasvinterveysasetuksessa (EU) 2016/2031 säädetään, että kasvien, taimien ja muiden kasvinterveyden kannalta säänneltyjen tuotteiden ammattimainen tuottaminen, markkinointi, varastointi sekä maahantuonti ja vienti edellyttävät toimijan rekisteröitymistä toimivaltaisen viranomaisen ylläpitämään rekisteriin. Suomessa toimijat rekisteröidään Ruokaviraston ylläpitämään kasvinterveysrekisteriin kasvinterveyslain (1110/2019) mukaisesti.

Kasvinterveyslainsäädäntö velvoittaa myös oma-aloitteiseen kasvintuhoojien seurantaan ja valvontaan taimitarhalla. Ammattimaiseksi toimijaksi rekisteröityminen edellyttää, että taimitarha pystyy luotettavasti ehkäisemään, havaitsemaan ja hallitsemaan kasvintuhoojariskejä omassa toiminnassaan. Taimitarhalle on nimettävä kasvinterveysvastaava, joka suorittaa Ruokaviraston kasvinterveysvastaavan verkkokurssin. Kasvintuhoojien esiintymistä tulee tarkkailla systemaattisesti koko tuotantoprosessin ajan: esimerkiksi idätyksen tai kasvatuskentälle siirron jälkeen sekä ennen taimien pakkaamista ja toimitusta. Jos omavalvonnassa löytyy epäily uudesta tuhonaiheuttajasta tai vaarallisesta kasvintuhoojasta (ns. karanteenituhooja), siitä on ilmoitettava Ruokavirastoon. Karanteenituhoojat on lueteltu EU:n kasvintuhooja-asetuksen 2019/2072 liitteessä II.

EU:ssa on käytössä kasvipassi, jolla sisämarkkinoilla liikkuvat siemen- ja taimierät on varustettava. Kasvipassin ja siihen yhdistetyn taimietiketin avulla kunkin maan viranomainen voi jäljittää metsänviljelyaineiston alkuperän ja tarvittaessa esim. taimien kasvatuspaikan. Rekisteröity toimija liittää myytäviin taimiin kasvipassin, kun taimet on todettu vapaiksi kasvintuhoojista ja tarhalla on lupa myöntää kasvipasseja. Ruokavirasto tekee taimitarhoille maksullisia omavalvonnan tarkastuksia vuosittain tai harvemmin silloin, kun yrityksellä on käytössä hyväksytty omavalvontasuunnitelma. Ruokavirasto tarkastaa myös lain metsänviljelyaineiston kaupasta (241/2002) nojalla taimien laatua sekä taimipakkausten merkintöjen ja tuotantokirjanpidon asianmukaisuutta.

Kasvipassi parantaa jäljitettävyyttä, mutta ei poista kokonaan riskiä kasvintuhoojien leviämisestä. Ulkomaisiin siemen- ja taimieriin liittyy aina riski sellaisten kasvintuhoojien osalta, joita Suomessa ei esiinny. Myös taimien siirtely taimitarhojen välillä lisää riskiä taudinaiheuttajien nopealle leviämislle.

## Dokumentointitaulukko (torjuntakeinot on esitetty tekstissä ao. taudin kohdalla)

Dokumentointitaulukko kuvaa vuoden kierron mukaisesti milloin kutakin kasvitautia kannattaa seurata ja mitä oireita havainnoida. Kasvinsuojelun kehittämistä varten kannattaa kirjata muistiin dokumentointisarakkeen mukaiset tiedot. Taulukosta voi laatia omaan tuotantoon soveltuvan version.

Milloin tarkkaillaan	Mitä tarkkaillaan	Mahdollinen tauti	Dokumentointi
Heti lumien sulamisen/pakkasvarastoinnin jälkeen	<ul style="list-style-type: none"> <li>kuusen edellisvuoden neulaset</li> <li>tummaa rihmastoa neulasten pinnalta</li> <li>neulaset kiinni toisissaan kimpuissa</li> </ul>	Mustalumihome	<ul style="list-style-type: none"> <li>edellissyksyn pituus ja sateisuus</li> <li>lumen tulo ja viipymä</li> <li>varasto-olosuhteet (kosteus, lämpötila)</li> </ul>
Heti lumien sulamisen/pakkasvarastoinnin jälkeen	<ul style="list-style-type: none"> <li>männyn ja kuusen edellisvuoden neulaset</li> <li>harmahtavaa rihmastoa neulasten pinnalla</li> </ul>	Havupuiden lumihome	<ul style="list-style-type: none"> <li>edellissyksyn pituus ja sateisuus</li> <li>lumen tulo ja viipymä</li> <li>varasto-olosuhteet (kosteus, lämpötila)</li> <li>kasvatusalueen lähellä olevien luontaisten mäntyjen lumihometartunnat</li> </ul>
Kevät, silmujen kasvuun lähden aika	<ul style="list-style-type: none"> <li>männyn edellisvuoden neulaset/neulasten tyviosa</li> <li>silmu kuollut/pihkoittunut</li> <li>kuusella edellisvuoden neulaset ruskettuneet taimen keskiosassa tai koko versossa</li> </ul>	Versosurma	<ul style="list-style-type: none"> <li>edellisvuoden viielys ja sateisuus</li> <li>syksyn pituus</li> <li>taimien kasvun jatkuminen pitkään syksyllä, eteläiset alkuperät</li> <li>aikaiset syyshallat</li> </ul>
Toukokuu loppu, kesäkuun alku	<ul style="list-style-type: none"> <li>männyn edellisvuoden neulaset</li> <li>neulaset ruskettuneet</li> </ul>	Männynkariste	<ul style="list-style-type: none"> <li>edellissyksyn sateisuus</li> <li>syksyn pituus</li> <li>kasvatusalueen lähellä olevien luontaisten mäntyjen karisteoireet</li> </ul>
Kylvön jälkeen heti sirkkataimivaiheessa	<ul style="list-style-type: none"> <li>sirkkataimet kaatuvat maanrajasta</li> <li>neulaset/lehdet vihreät kaatuneilla sirkkataimilla</li> </ul>	Taimipolte	<ul style="list-style-type: none"> <li>siemenerä</li> <li>kasvualusta</li> <li>kastelun määrä, ilmankosteus</li> <li>alhainen valon määrä</li> <li>korkea lämpötila</li> <li>kennostot uudet vai vanhat</li> <li>kastelueden puhtaus</li> </ul>

Milloin tarkkaillaan	Mitä tarkkaillaan	Mahdollinen tauti	Dokumentointi
Kesäkuun puolivälistä heinäkuun alkuun	<ul style="list-style-type: none"> <li>männyn uudet versot (kylvötaimet ja 2. vuoden taimien uudet versot)</li> <li>haavauma, jossa mahdollisesti keltaista itiömassaa</li> <li>latvan taipuminen</li> </ul>	Männynverso-ruoste	<ul style="list-style-type: none"> <li>millä tarhan alueella</li> <li>etäisyys lähimpiin haapoihin (onko &lt; 50 m)</li> <li>mikä muovihuone, missä osassa huonetta</li> </ul>
Keskikesä-syksy	<ul style="list-style-type: none"> <li>kuusi, mänty</li> <li>taimien haaleampi väri</li> <li>taimet lyhyempiä</li> <li>latva nuutunut</li> <li>juuripaakun hajoaminen</li> </ul>	Lahojuurisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>millä tarhan alueella</li> <li>laikuttain vai yksittäin siellä täällä</li> <li>esiintyikö pestyissä kennostoissa</li> <li>kasvukauden sateisuus</li> <li>missä kasvatusvaiheessa havaittiin</li> </ul>
Kesäkuun puolivälistä kasvukauden loppuun	<ul style="list-style-type: none"> <li>koivu</li> <li>latvojen nopea nuutuminen</li> <li>tummat laikut lehdistä ja rangassa</li> <li>tummat laikut juurenniskassa, rangassa</li> </ul>	<i>Phytophthora</i> -mikrobit: koivunlevä-laikku	<ul style="list-style-type: none"> <li>millä tarhan alueella</li> <li>laikuttain vai yksittäin siellä täällä</li> <li>esiintyikö pestyissä kennostoissa</li> <li>kasvukauden sateisuus ja ukkossadekuurot</li> <li>missä kasvatusvaiheessa havaittiin</li> </ul>
4–6 viikkoa itämisen jälkeen	<ul style="list-style-type: none"> <li>kuusen kylvötaimet kokonaan ruskettuneet</li> <li>kasvupiste, neulas</li> </ul>	Taiminäive ( <i>Sirococcus</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>siemenerä</li> <li>idätysolosuhteet (valomäärä)</li> </ul>
Kesä-heinäkuusta syksyyn	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. vuoden kuusen taimet</li> <li>uuden verson kärjessä latvan ruskettuminen ja mahdollinen taipuminen</li> <li>uuden verson ja sen alaosan korot</li> </ul>	Taimikoro ( <i>Sirococcus</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>kevähallat</li> <li>alkukesän sateisuus ja alhainen valomäärä</li> <li>taiminäivettä ollut edellisvuoden kylvöksillä</li> <li>lähistöllä vanhoja kuusia, joissa käpyjä</li> </ul>
Heinäkuun alusta syksyyn	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. vuoden kuusen taimet</li> <li>pääverso korvautuu uudella latvalla</li> <li>pääverson korot ja/tai verson kuivuminen</li> </ul>	Kuusen-tuomiruoste	<ul style="list-style-type: none"> <li>alkukesä sateisuus ja viileys</li> <li>lähistöllä tuomia</li> <li>samaa oiretta ollut edellisvuonna kuusen taimissa</li> </ul>
Kesäkuun lopusta syksyyn	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. ja 2. vuoden kuusen taimet</li> <li>yksittäiset uudet neulaset kellastuvat ja jäävät kiinni ruskettuneina</li> <li>neulasissa vaaleita pussimaisia rakenteita</li> </ul>	Kuusen-suopursuruoste	<ul style="list-style-type: none"> <li>alkukesän sateisuus ja viileys</li> <li>lähistöllä suopursua</li> <li>edellisvuonna ympäristön luonnonkuusissa ollut suopursuruostetta</li> </ul>

Milloin tarkkaillaan	Mitä tarkkaillaan	Mahdollinen tauti	Dokumentointi
Heinäkuun alusta elokuun alkuun	<ul style="list-style-type: none"> <li>lehtien yläpinnalla keltaisia kulmikkaita laikkuja</li> <li>lehtien alapinnalla keltaisia pesäkkeitä ja itiöpölyä</li> <li>lehtioireet siirtyvät tyveltä latvaosaan</li> </ul>	Koivunruoste	<ul style="list-style-type: none"> <li>kesä-heinäkuun sateisuus ja viileys</li> </ul>
Heinäkuusta elokuuhun	<ul style="list-style-type: none"> <li>koivun lehdet kellastuvat aikaisin laikuittain tai kokonaan</li> <li>lehdissä tummia laikkuja</li> </ul>	Lehtilaikut	<ul style="list-style-type: none"> <li>alkukasvukauden sateisuus</li> </ul>
Heinäkuusta elokuuhun	<ul style="list-style-type: none"> <li>lehtipuut</li> <li>lehtien yläpinnalla vaaleaa kasvustoa</li> </ul>	Härmät	<ul style="list-style-type: none"> <li>sateinen alkukesä</li> <li>kuivuusjaksoja</li> <li>lähellä luontaisissa puissa härmää</li> </ul>
Heti lumien sulamisen/pakkasvarastoinnin jälkeen, lp-käsittely ja sen jälkeen, syksy	<ul style="list-style-type: none"> <li>kuusen ja männyn taimet</li> <li>versoissa uudet kasvussa olevat neulaset tai kasvupiste ruskettuvat</li> <li>taimen alaosassa eri-ikäiset ja ositt. tai kokonaan kuolleet neulaset</li> </ul>	Harmaa-home	<ul style="list-style-type: none"> <li>kevät-/syysballat</li> <li>kesän kosteus</li> <li>kuivuusjaksot</li> <li>lyhytpäiväkäsittelyn aikaan hellejaksoja</li> <li>pakkasvarastoinnin aloitusajankohta</li> </ul>
Kasvukausi	<ul style="list-style-type: none"> <li>mänty, (kuusi)</li> <li>neulaset kellastuvat/ ruskettuvat</li> <li>neulaset lyhyitä</li> <li>versokorot</li> </ul>	<i>Diplodia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>siemenerä</li> <li>kevät/syysballat</li> <li>kuivuus- ja hellejaksot</li> <li>sateisuus</li> </ul>





## 2. Kasvitaudit ja niiden torjunta

Seuraavassa esitellään keskeisimmät metsätaimitarhoilla esiintyvät kasvitaudit ja niiden torjuntamahdollisuudet.



Muutamien yleisimpien ja useimmin torjuntatoimia vaativien tautien kohdalle on lisätty huutomerkkisymboli kuvaamaan niiden vakavuutta. Tautien esiintymisessä ja haitallisuudessa on kuitenkin suurta vuosien välistä sekä maantieteellistä vaihtelua.

## TAIMIPOLTE

Damping-off

**ISÄNTÄKASVIT:** Kaikki lajit

**OIREET:** Itävät siemenet tai pienet sirkkataimet kuolevat pian kylvön

jälkeen. Itänyt siemen joko kuolee ennen kuin sirkkaverso on ehtinyt kasvaa kasvualustan pinnalle näkyviin (maalainen taimipolte) tai pinnalle nousseen taimen sirkkaversi kuroutuu lähellä kasvualustan pintaa ja taimi kaatuu sirkkaneulasten tai -lehtien ollessa vielä vihreitä.



ennestään heikentyneitä taimia. Munasieniin kuuluvat *Phytophthora*- ja *Pythium*-lajit menestyvät märissä olosuhteissa, joissa niiden vedessä uivat parveiluitiöt tartuttavat kasveja.

**TARTUNTA:** Siemenistä, jotka ovat saaneet sienitartunnan käpyjen tai siementen keräyksen ja tuotannon aikana. Kasvualustaan haitallisia sieniä voi levitä käytetyistä ja puhdistamattomista kennostoista. Myös työkalut voivat levittää taudinaiheuttajia.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Kasvualustan ja ilman korkea kosteus, alhainen lämpötila, vähäinen valo ja kasvualustan korkea pH lisäävät taimipolteriskiä. Tautiriski on suurentunut varhaisissa kylvöissä.

**TUHOT:** Sirkkataimet kuolevat, mistä seuraa kasvustojen epätasaisuutta.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Yllättävä kylmyys voi tuhota sirkkataimia.

**TORJUNNAN TARVE JA**

**MAHDOLLISUUDET:** Ei yleensä tarvetta.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Ennen kylvöä tehtävässä idätystestissä suodatinpaperialustoilla näkyvä runsas sienikasvusto kertoo siemenen saastumisesta ja/tai siementen heikentyneestä kunnosta.

**ESIINTYMISAIKA:** Kylvön jälkeen sirkkataimivaiheessa.

**AIHEUTTAJAT:** Monet puiden siemenissä tai kasvualustassa esiintyvät sienet, kuten *Alternaria*-, *Botrytis*-, *Chaetomium*-, *Fusarium*-, *Epicoccum*-, *Phoma*-, *Phomopsis*-, *Trichothecium*- ja *Rhizoctonia*-lajit, voivat aiheuttaa taimipolteita. Useimmat näistä lajeista kuuluvat normaalisti ympäristössä esiintyvään lajistoon ja haittaavat taimia vain kasville epäsuotuisissa olosuhteissa. Esim. *Fusarium*- ja *Ilyonectria*-sienet tuhoavat jo



Taimipolteen kaatamia männyn sirkkataimia.  
KH



Taimipolte on näivettänyt metsälehmuksen juuret. KH

## INTEGROITU TORJUNTA

### KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:

Hyvälaatuinen siemen, kasvuturpeen tai muun happaman, tautivapaan kasvualustan käyttö ja käytettyjen taimikennostojen kuumavesipesu torjuvat taimipoltetta. Riittävä valotas, sopiva lämpötila ja liiallisen kastelun välttäminen itämis- ja sirkkataimivaiheessa vähentävät taimipoltetta.

Käpyjen ja siementen oikea-aikainen keruu, jolloin siemenet ovat täysin tuleentuneet, on tärkeää laadukkaiden siementen tuottamisessa. Kävyt ja siemenet tulee pitää erillään maakontakteista, eikä niiden mukana tule kerätä kuolleita oksia tai pintakasvillisuutta. Märkiä käpyjä ei tule varastoida lämpimässä. Myös siementen karistuksessa, varastoinnissa ja kylvössä tulee huolehtia pintojen ja laitteiden puhtaudesta.

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaiden taimien kompostointi niin, että auman lämpötila on 55–65°C:ssa riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Kylvösten ja kasvualustan tarkkailu.

### KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ

**PÄÄTTÄMINEN:** Ei tarvetta kemialliseen kasvinsuojeluun.

### MUUT KUIN KEMIALLISET

**KASVINSUOJELUAINHEET:** *Clonostachys rosea* -sientä sisältävällä biologisella Lalstop G46 WG -valmisteella on minor use -lupa lehtipuiden taimien kasvualustan ja taimien käsittelyyn taimipoltemikrobeja (kuten *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia* ja *Fusarium*) vastaan (voimassa 31.3.2035 saakka).

**VÄLITÖN KEMIALLINEN TORJUNTA:** Ei tarvetta. Käyttötarkoitukseen ei ole toistaiseksi hyväksytyjä valmisteita.

## VERSONÄIVE JA TAIMIKORO

*Sirococcus* shoot blight

**ISÄNTÄKASVIT:** Kuuset (*Picea spp.*), mänty (*Pinus spp.*), lehtikuuset (*Larix spp.*)

### OIREET:

**Versonäive:** Kylvöksissä sirkkataimien muodostumisen jälkeen taimia ruskettuu vähittäin. Kokonaan ruskettuneeseen taimeen muodostuu mustia pistemäisiä, alle 1 mm kokoisia itiöpulloja joko neulasiin tai varteen. Itiöpulloista leviävät itiöt tartuttavat

kasvussa olevien taimien latvoja saaden ne taipumaan (taimikoro).

**Taimikoro:** Toisen vuoden taimien latvat taipuvat ja koroutuvat. Koroja muodostuu uuden kasvaimen alaosassa alueella, jossa aiemmin on saattanut olla lisäksi joko paleltumisen tai muun tekijän aiheuttama vaurio. Sieni voi tarttua myös vanhemmilla taimilla valonpuutteesta kärsineeseen verson alaosaan, johon muodostuu sienien mustat pallomaiset paljain silmin nähtävät alle 1 mm:n kokoiset itiöpesäkkeet. Korokohtiin näitä itiöpesäkkeitä muodostuu viiveellä tai ei lainkaan. Taimikorosta käytetään myös nimitystä koukkulatvatauti.



*Sirococcus conigenus* -sienen aiheuttama versonäive kuusen kylvötaimella. EO

**ESIINTYMISAIKA:** Kylvötaimilla taiminäive eli neulasten ruskettuminen alkaa heti orastumisen jälkeen. Uusien kasvainten latvojen taipuminen tulee näkyviin myöhemmin kasvukaudella aktiivisen kasvun aikana. Versokorot ja mahdolliset itiöpesäkkeet

taimien rangan alaosassa havaitaan yleensä vasta loppukesällä tai vasta seuraavana keväänä.

**AIHEUTTAJAT:** Tautien aiheuttaja on vaillinaissieniin kuuluva *Sirococcus conigenus*.

**TARTUNTA:** Kylvötaimet saavat tartunnan saastuneista siemenistä. Kuolleisiin kylvötaimiin syntyneistä itiöpesäkkeistä sieni leviää edelleen vielä samana vuonna kasvussa olevien taimien versoille pääasiassa veden mukana. Lisäksi tauti voi levitä taimitarhaympäristön kuusien ylivuotisista kävyistä, joissa sieni muodostaa käpysuomujen yläpinnalle itiöitä tuottavia kuromapulloja.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Saastunut siemen. Taudinaiheuttaja kulkeutuu siemenereään, mikäli käpyerään kerätään ylivuotisia, sienien saastuttamia käpyjä.

Sateinen kesä ja alhainen valomäärä ovat taimia altistavia säätekijöitä.

Taimien alhainen ravinnetaso lisää tartuntariskiä.

Kasvavien versojen hallavioitukset ja muut vauriot, kuten kuusensuopursuruoste-tartunnan takia heikentyneet yksittäiset neulaset, voivat toimia sienelle sisäänpääsyteinä.

**TUHOT:** Varhain kuolleet kylvötaimet aiheuttavat kasvustossa epätasaisuutta ja kuolleet taimet levittävät tautia edelleen kasvussa oleviin taimiin. Versotartunnat aiheuttavat taimien hylkäämiseen johtavia koroja, latvakuolemia ja latvanvaihtoja.

**VAHINGOT METSÄTALOUESSA:** Sieni saastuttaa siemeneriä ja aiheuttaa tuhoja taimituotannossa. Isoilla puilla tartunta alentaa kasvua.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Latvojen paleltuminen tai versosurma voivat ruskettaa latvoja samoin kuin taimikoro.

#### TORJUNNAN TARVE JA

**MAHDOLLISUUDET:** Taudit leviävät taimitarhalle siementen mukana. Hyvälaatuisen siemenen käyttö ehkäisee tautia.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Mikäli käpyjä kerätessä ylivuotisia käpyjä lisätään uusien joukkoon, tautiriski lisääntyy. Kasvustoissa näkyvät pystyyn kuolleet sirkkataimet kertovat taimikororiskistä.



Sirococcus conigenus -sienen mustia, piste mäisiä itiöpulloja taimen alaosan kuorella. AL



Taimikoro edellisvuotisessa paleltumassa. MP



Taimikoro on iskeytynyt kasvussa oleviin kuusen latvoihin. KH



*Kuusen ylivuotiset kävyt ovat vääntäessä pehmeitä ja niissä on usein nähtävillä itiöpesäkkeitä. Kaikki itiöpesäkkeet eivät ole Sirococcus-sientä, mutta ylivuotisia käpyjä ei tule kerätä käpyjen keruun yhteydessä mm. taiminäive ja -kororiskin takia. KH*

## INTEGROITU TORJUNTA

### KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:

Hyvälaatuisen siemenen käyttö. Siemenen kautta taudin saaneet kylvötaimet kannattaa poistaa esim. kitkennän yhteydessä, jotta estetään taudin leviäminen kasvussa oleviin terveisiin taimiin. Siemeneriä, joissa epäillään olevan *Sirococcus*-tartunta, kannattaa käyttää vain silloin, kun itämiselle on parhaat olosuhteet ja valoa riittävästi. Siementuotannossa sienen leviämistä voidaan estää välttämättä ylivuotisten kuusen käpyjen keruuta sekä huolehtimalla käpyjen varastotilojen, karistuslaitteiden ja siementen puhdistus- ja lajittelulaitteiden puhtaudesta.

Sairaiden käpyjen poisto taimitarhaympäristöstä voi vähentää tartuntaa. Useimmiten tartunta taimitarhoilla on kuitenkin peräisin siemenestä, harvemmin ympäröivästä metsästä. Itämisvaiheen olosuhteiden suotuisana pitäminen vähentää taiminäiveen riskiä.

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaita taimia kompostoitaessa on varmistettava, että auman lämpötila on 55–65°C:ssa riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Kylvöjen seuranta, kasvustojen kasvussa olevien osien seuranta, tiheissä kasvustoissa varjoon jäävien alaosien tarkkailu.

### KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ

**PÄÄTTÄMINEN:** Kasvavien versojen taimikororiski on koholla, jos tarhalla esiintyy runsaasti taiminäivettä tai kasvavat taimet ovat altistuneet hallalle tai muille vaurioille.

**MUUT KUIN KEMIAALLISET KASVINSUOJELUAINEET:** Ei ole.

### VÄLITÖN KEMIAALLINEN TORJUNTA:

Mahdollinen kemiallinen torjunta kasvussa oleville taimille taimikororiskin ehkäisemiseksi on tehtävä ennakoita. Käyttötarkoitukseen on hyväksytty kirjoitushetkellä seuraavat valmisteet: **Amistar** (tehoaine atsoksistrobiini; minor use -lupa voimassa 31.05.2028 saakka), **Elatus Era** (tehoaineet bentsovinidiflupyyri ja protiokonatsoli; minor use -lupa voimassa 2.8.2027 saakka) sekä **Proline 250 EC** (tehoaine protiokonatsoli; minor use -lupa voimassa 15.8.2026 saakka; uutta lupaa on haettu). Valmisteet on hyväksytty käytettäväksi metsätaimatarhoilla (männyt, kuuset, lehtikuuset, pihdat ja douglaskuusi) versosurman, lumihomeen, neulaskaristeiden ja *Sirococcus*-tautien torjuntaan.

## LEVÄLAIKKU

Stem lesion disease



**ISÄNTÄKASVIT:** Useat eri puuvartistet kasvit; meillä metsäpuun taimilla koivut (*Betula* spp.), tervaleppä (*Alnus glutinosa*) ja pihlaja (*Sorbus aucuparia*). Jaloista lehtipuista mm. tammi (*Quercus robur*) ja pyökki (*Fagus sylvatica*) ovat alttiita *Phytophthora*-lajien aiheuttamille taudeille.

**OIREET:** Nuorien vielä puutumattomien koivun taimien latvat ruskettuvat

ja versoon muodostuu mustia laajenevia laikkuja, joiden kohdalta lehdet ja sivuversot nuutuvat. Samoin tummia, hieman painuneita laikkuja syntyy mm. pihlajan ja leppien runkoon. Myöhemmin kesällä, kun versoon on ehtinyt muodostua korkkikuorta, laikkuja voi muodostua myös taimen juurenniskaan, jossa vesi seisoo pitempään. Laikut eivät leviä juuriin.

Useat *Phytophthora*-lajit aiheuttavat myös monilla puuvartistilla koristekasveilla laikkuja ja koroja.

**ESIINTYMISAIKA:** Taimien verso-oireet ilmaantuvat jo kesäkuun alkupuolella nopeasti varsinkin rankkasateiden jälkeen. Tautia esiintyy myös muovihuoneissa ennen taimien siirtämistä ulos. Kosteissa olosuhteissa tyvilaikkuja voi muodostua myös myöhemmin kesällä.

**AIHEUTTAJAT:** Levälaikkuja aiheuttavat *Phytophthora*-suvun lajit. *Phytophthora* ovat ns. munasieniä (oomykeetit, Oomycetes), jotka ovat ulkoisesti sieniä muistuttavia, mutta sieniin kuulumattomia mikrobeja. Munasienet ovat yksisoluisia, mutta ne muodostavat sienimäisiä rihmastoja.

*Phytophthora*-mikrobit ovat pääosin vieraslajeja, jotka ovat kulkeutuneet meille kasvikaupan mukana. Metsäpuille haitallisia *Phytophthora*-lajeja on tavattu Suomessa vain taimitarhoilla. Metsäpuiden taimilla yleisin laji on *P. cactorum*, jonka aiheuttama tauti koivulla, lepällä ja pihlajalla on nimetty levälaikkuksi. Tervaleppän taimelta on löydetty myös lepäntaannetta aiheuttava *P. uniformis*-laji. Muut meillä tavatut *Phytophthora*-lajit ovat löytyneet koristekasveja tuottavilta taimitarhoilta. Useilla *Phytopht-*



Levälaikkuinen koivun taimi, jossa tumma laikku tyvellä. Juuret säilyvät terveinä. AL

*hora*-lajeilla on lukuisia isäntäkasveja, joten puuvartisten koristekasvien mukana liikkuvat lajit ovat potentiaalisesti haitallisia myös

metsäpuillemme ja esim. varpukasveille. Norjassa ja Tanskassa ne haittaavat joulu-kuusiksi kasvatettavien pihtojen (*Abies* spp.) viljelyä.

**TARTUNTA:** Tartunta on mahdollinen suoraan verson tai lehden pinnan läpi. Lehtiarvet tai muut verson pintaan syntyvät vioitukset lisäävät kuitenkin tautiriskiä. Tauti leviää vedessä uivien parveilutiöiden välityksellä.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** *Phytophthora* säilyy pitkään maassa olevassa eloperäisessä aineksessa, joten paikoilla, joilla tautia on aiemmin esiintynyt, on suuri riski sen uusiutumiseksi. Tartuntaa edeltävät yleensä rankat sadekuurot, jolloin mikrobit kulkeutuvat taimien lehdille ja versoille maa- ja vesiroiskeiden mukana. Myös kasteluvesi voi sisältää *Phytophthora*-mikrobeja ja olla merkittävä tartuntalähde.

**TUHOT:** Varhain alkukesällä ilmaantuva tauti voi tappaa taimet tai niiden latvat nopeasti aiheuttaen kasvustoihin aukkoisuutta. Myöhemmin kesällä ja syksyllä rankaan ilmaantuvat versolaikut johtavat taimien hylkäämiseen lajittelussa. Ne saattavat myös ulottua rungon ympäri, jolloin taimen yläosa kuolee. Levälaikku ei leviä juuristoon, mutta laikun kohdalta taimi katkeaa helposti. Laikkujen havaitseminen ei ole aina helppoa taimien lajittelussa, minkä vuoksi sairaita taimia saattaa päätyä istutusaloille tai taimierä joudutaan lajittelemaan uudelleen.

**TUHOT METSÄTALOUDESSA:** *P. cactorum* aiheuttama levälaikku haittaa taimien kasvatusta. Tartunnan saaneet taimet eivät ole metsänviljelykelpoisia, sillä osa niistä kuolee ja hengissä selvinneisiin taimiin tunkeutuu laikun kautta myös lahoa ja sinistymistä aiheuttavia lajeja.

Laikkuiset ja koroiset taimet on lajittelussa karsittava ennen myyntiä.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Alkukesällä vaaksiaisten toukat voivat syödä pienen koivun taimien juuria ja juurenniskaa, jolloin taimet myös nuutuvat nopeasti. Voimakkaat raekuurot voivat aiheuttaa nuorien pehmeiden taimien nuutumista ja/tai myöhemmin näkyviä koroja taimien rankaan. Tummia laikkuja versossa voivat aiheuttaa myös muut sienilajit, kuten *Godronia multispora*, *Fusarium*- ja *Alternaria*-lajit tai *Discula betulina*.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Sateinen ja lämmin alkukesä lisää taudin esiintymistä. Tauti ilmenee usein rankkasateiden jälkeen. Samalla kasvatuspaikalla (esim. sama muovi-huone tai kasvatuskenttä) edellisvuosina esiintynyt levälaikku voi ennakoita kohonnutta tautiriskiä.



*Taimen latva voi kuolla levälaikun yläpuolelta, mutta usein laikku on suhteellisen huomaamaton ja sen ympäriltä kuolevat vain lähimmät lehdet ja oksat. KH*



*Kuolleita levälaikkuisia koivun taimia. AL*

## INTEGROITU TORJUNTA

**KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:** *Phytophthora*-mikrobien tehokkain torjuntamenetelmä on estää niiden pääsy taimitarhalle, sillä kerran taimitarhalle päästyään niistä on vaikea päästä eroon. Taimien kasvattaminen siemenestä sen sijaan, että hankitaan taimia jatkokasvatukseen, estää tautien siirtymistä.

Tarhalla mikrobia torjutaan poistamalla kasvatuskentiltä kuollut kasviaines, mikä ylläpitää taudinaiheuttajakantaa. Kaste-luvuden hiekkasuodatus ennen käyttöä vähentää tautiriskiä. Vesijohtovedessä ei ole taudinaiheuttajia. Kasvustojen pitäminen ilmavina ja kuivina estää tartunnan. Tuule-tusta parannetaan väljentämällä kasvustoja viimeistään silloin, kun taimet siirretään ulos. Katekankaat estävät maan kulkeutumista roiskeveden mukana kasvustoihin. Taimien kohokasvatus riittävän korkealla maan pinnasta on tärkeää.

**HÄVITTÄMINEN:** Tautiset taimet on kompostoitava varmistaen, että auman lämpötila on 55–65°C:ssa riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Kasvuston tarkkailu erityisesti sadekuurojen jälkeen taimien alltiissa ruohomaisessa vaiheessa, jolloin oireet ilmenevät parissa päivässä.

**KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ PÄÄTTÄMINEN:** Alltiissa vaiheessa olevilla taimille ennakoiva torjunta-ainekäsittely 3–5 vrk ennen voimakkaita sadejaksoja estää tuhoja.

**MUUT KUIN KEMIAALLISET KASVINSUOJELUAINEET:** *Clonostachys rosea* -sientä sisältävällä biologisella **Lalstop G46 WG** -valmisteella on minor use -lupa lehtipuiden taimien käsittelyyn *Phytophthora* vastaan (voimassa 31.3.2035 saakka). Valmistetta saa käyttää enintään viisi kertaa kasvukauden aikana.

**VÄLITÖN KEMIAALLINEN TORJUNTA:** Kemiaallinen torjunta on tehtävä ennakkoon, esim. ennen rankkasateita. Käyttötarkoitukseen on hyväksytty kirjoitushetkellä seuraavat valmisteet: **Aliette** (päälupa voimassa 31.10.2027 saakka) ja **Revus** (enintään 4 käsittelyä kasvukaudessa; minor use -lupa, voimassa 31.12.2026 saakka).

## LAHOJUURISUUS

Root dieback

**ISÄNTÄKASVIT:** Pääasiassa havupuut (*Picea* spp., *Pinus* spp.).

**OIREET:** Lahojuurisuudessa taimien juuret tummuvat ja pahimmissa

tapauksissa koko juuristo tuhoutuu aina juurenniskaan asti. Ensimmäisenä oireena taimien latvat voivat nuutua kuumina päivinä. Neulasten kellertävyys kertoo myös vaikeudesta saada vajaalla juuristolla riittävästi ravinteita. Lahojuurisuuteen viittaa myös se, että paakku hajoaa nostettaessa, koska juuristo ei pidä sitä kasassa. Tautia esiintyy taimitarhalla laikuittain.



*Vasemmalla lahojuurisia kuusen taimia, joiden juuristo ei sido paakkuja ja joiden kasvu on ollut huomontavaa verrattuna oikeanpuoleisiin terveisiin taimiin. AL*

**ESIINTYMISAIKA:** Keskikesällä voimakkaan kasvun aikaan.

**AIHEUTTAJAT:** Lahojuurisuutta aiheuttava sienilajisto vaihtelee olosuhteista riippuen.

**TARTUNTA:** Lahojuurisuutta aiheuttavista lajeista useimmat ovat nk. maasieniä, jotka kuuluvat kasvualustan normaaliin lajistoon ja kulkeutuvat paikasta toiseen maahiukkasissa. Osa muodostaa myös ilman kautta leviäviä itiöitä. Useimmat pystyvät aiheuttamaan tautia vain olosuhteissa, jotka ovat kasveille vähemmän suotuisia.

*Fusarium- ja Ilyonectria-sienet heikentävät jo ennestään heikkokuntoisia taimia tuhoamalla hienojuuria. Munasieniin kuuluvat Phytophthora- ja Pythium-lajit menestyvät märissä olosuhteissa, joissa niiden vedessä uivat parveiluitiöt tartuttavat kasveja.*

Aikaisemmin tärkein lahojuurisuuden aiheuttaja meillä oli *Ceratobasidium bicorne*, jonka suvuton aste, yksitumainen *Rhizoctonia*-sieni, estää juuriston kasvun ja juurten haarautumisen. Tällöin taimet jäävät pienemmiksi, mutta vaikuttavat versoltaan terveiltä. Varsinainen lahojuurisuus on seurausta *Pythium*-infektiosta kasvualustan muututtua märäksi, koska pienijuuret eivät pysty käyttämään kastelussa saamaansa vettä.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Kennostojen maakosketus. Sateinen kesä lisää taudin esiintymistä. Samoin pitkäaikainen hallakastelu alkukesällä lisää lahojuurisuusriskiä.

**TUHOT:** Juurten huono kunto vähentää kasvua ja estää taimia käyttämästä niille kastelussa annettua vettä, jolloin kasvualusta jää märäksi. Juuriston huono kunto estää myös taimien normaalin ravinteidenoton ja kasvun.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Juurten paleltuminen. Liiallisen veden aiheuttama hapettomuus kasvualustassa heikentää myös

juuria. Paakuissa olevat ilmaontelot epätaimisen täytön seurauksena tai kasvualustan sisältämät vettä hylkivät kappaleet estävät juuristoa sitomasta paakkua kunnolla. Liian myöhään kylvetyt taimet eivät myöskään ehdi sitoa juuripaakkua.



*Vasemmalla olevissa taimissa lahojuurisuus näkyy vaaleampana värinä ja huonompana kasvuna verrattuna oikeanpuolen terveisiin taimiin. AL*

## TORJUNNAN TARVE JA

**MAHDOLLISUUDET:** Lahojuurisuus lisää kasvustojen kokovaihtelua mikä vaikeuttaa taimien kastelua ja lannoittamista. Lahojuurisat taimet eivät ole metsänviljelykelpoisia, sillä osa niistä kuolee ja elossa olevien kasvu on selvästi terveitä heikompaa.



*Lahojuurisia männyn taimia. AL*

## INTEGROITU TORJUNTA

### KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:

Kasvuturve sisältää paljon taudinaiheuttajia rajoittavia mikrobeja, samoin kuin sen happamuus estää monien haittalajien kasvun. Turvetta korvaavien kasvualustojen tullessa käyttöön, niiden happamuuteen ja tautivapauteen on syytä kiinnittää huomiota. Kennostojen pesu kuumalla vedellä (80°C, 1 min.) sekä kohokasvatus vähentävät tautiriskiä. Tarpeettoman kastelun välttäminen sekä kastelu aamuisin, jolloin taimet ehtivät käyttää päivän aikana saamansa veden, ehkäisevät juurilahoja.

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaita taimia kompostoitaessa on varmistuttava, että auman lämpötila on 55–65°C:ssa riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Kasvustosta tarkkaillaan nuutuneita, hidaskasvuisia ja kellahtavia taimia. Jos useita oireellisia taimia esiintyy laikuittain, näiden juuripaakut puretaan, jotta voidaan arvioida juuriston kunto.

### KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ

**PÄÄTTÄMINEN:** Kasvatuksen aikana kennostojen, joissa on heikkokuntoisia taimia, poistaminen ja taimien kompostointi sekä kennostojen pesu. Aluskankaiden kunnon tarkkailu. Sateisina jaksoina maata vasten olevat kennostot kannattaa kohottaa maasta, suositeltava etäisyys yli 5 cm.

**MUUT KUIN KEMIAALLISET KASVINSUOJELUAINET:** Ei ole.

**VÄLITÖN KEMIAALLINEN TORJUNTA:** Ei tarvetta.

## HARMAAHOME

Grey mold



**ISÄNTÄKASVIT:** Harmaahome on mahdollinen kaikilla kasvilajeilla.

**OIREET:** Alkuvaiheessa havupuilla näkyy pieniä ruskeita laikkuja neulasissa ja myöhemmin vioittuneet neulaset voivat karista tai katkeilla. Tauti ilmenee taimen ruskettumisena ja kuusen taimilla latvaosan neulaset voivat karista kokonaan pois.

Lehtipuilla harmaahome ruskettaa lehtiä ja myös versoon voi muodostua tummia laikkuja.

Pitkälle edennyt tartunta on helppo tunnistaa kasvien pinnalle levinneestä harmaasta rihmastosta ja kuromakannattamista, jotka näkyvät paljaalla silmällä. Ajan kanssa mustia, kestoasteena toimivia rihmastopakkoja muodostuu kuolleisiin kasvinosiin.

Harmaahometartunta on mahdollinen etenkin taimia varastoitaessa ja pakkasvarastotaimia sulatettaessa. Syksyn ja talvivarastoinnin aikana tartunnan saaneiden kuusen taimien neulaset karisevat keväällä.

Juuristotauteja harmaahome ei aiheuta.



*Harmaahometta kuolleissa neulasissa. Vasemmalla neulasen pinnalla mustia pakkoja, jotka ovat sienen kestoasteita, oikealla runsaasti itiöivää rihmastoaa. AL*

**ESIINTYMISAIKA:** Koko kasvukausi ja taimien pakkauksissa varastointiaika.

**AIHEUTTAJAT:** Harmaahometta aiheuttaa kotelosieni *Botryotinia fuckeliana*, jonka suvuton muoto on nimeltään *Botrytis cinerea*.

**TARTUNTA:** Sieni tarttuu yleensä itiöiden avulla neulasiin ja lehtiin, mutta tauti leviää myös kasvullisesti rihmaston avulla sairaista taimista ympärillä oleviin terveisiin taimiin. Kasvunsa lopettanut taimi on kestävämpi harmaahometta vastaan kuin kasvussa oleva.

Sieni tuottaa kuolleella kasvimateriaalilla kuromaitiötä, jotka leviävät ilmavirtausten mukana. Sieni kasvaa ja itiöt itävät alhais-sakin lämpötiloissa, kun kosteus on riittävän suuri. Itiöt voivat itää 0–25 °C lämpötilassa, optimin ollessa 7–20 °C. Korkea suhteellinen kosteus (98 %) sekä 15–20 °C lämpötila mahdollistavat tartunnan kolmessa tunnissa.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Tiheät taimikasvustot, joissa kosteus viipty pitkään, ovat harmaahomeelle alttiita. Taimien alaosan valonpuutteeseen kuolleissa neulasissa on tavallisesti harmaahometta, joka tuottaa kosteissa olosuhteissa itiöitä. Myös muu kuollut ja kosteana pitkään pysyvä kasviaines toimii tartuntalähteenä.

Kaikenlaiset vioitukset, kuten hallan ja hyönteisten aiheuttamat tai mekaaniset vauriot, lisäävät riskiä saada harmaahometartunta. Myös liika lannoitus tai herbisidien käyttö saattaa altistaa taimia.

Taimien elinvoimaisuutta alentavat tekijät kuten valon puute, kuivuus ja liika märkyys lisäävät tautiriskiä. Lyhytpäiväksittely on taimille stressi (kuumuus, valopuute) ja voi altistaa niitä harmaahomeelle.

Taimien pinnan märkyys varastoitaessa ja sulatusvaiheessa mahdollistaa itiöiden itämisen ja rihmaston kasvun.

**TUHOT:** Harmaahome on yleisin varastoitavien taimien tuhosieni, joka voi paljastua vasta taimia käyttöön otettaessa. Harmaahomeen kasvukauden aikana vioittamat taimet on lajiteltava pois.

**VAHINGOT METSÄTALOUDESSA:** Harmaahome on metsätaimitarhoillamme, kuten kaikessa kasvintuotannossa, yksi merkittävimmistä tuotantotappioita aiheuttavista taudeista.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Kuusella versosurma (*Gremmeniella abietina*) ja taimikoro (*Sirococcus conigenus*) voivat aiheuttaa samankaltaista latvakuolemaa kuin harmaahome. Harmaahometartunta on yleinen myös esim. paleltuneissa versosissa, jolloin tauti on seuraus eikä syy.

#### TORJUNNAN TARVE JA

**MAHDOLLISUUDET:** Harmaahometta on torjuttava vuosittain sekä kasvatuksellisin että kemiallisin menetelmin.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Sateiset kesät ja ankarat hallajaksot lisäävät tautia.



Harmaahometartunta kuusen latvassa. RLP



*Pakkasvarastosta kasvamaan otetuissa oireellisissa kuusen taimissa myöhemmin ilmennettyä harmaahomeen aiheuttamaa latvojen ja neulasten kuolemista. RLP*

## INTEGROITU TORJUNTA

### **KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:**

Kasvustojen tuuletuksen parantaminen väljentämällä edistää kuivumista ja pienentää tautiriskiä. Kasvustojen harmaahomeelle alttiiden kasvupisteiden ja latvojen pitäminen pintakuivina on tärkeää, kosteutta voi vähentää myös mekaanisesti tiputtamalla kastelun jälkeen vesi pois (ramppeihin kiinnitetty laahaava naru tms).

Kastelu aamulla nopeuttaa kasvustojen kuivumista. Liika märkyys mutta myös kuivuus altistavat taimia harmaahomeelle.

Hyvinvoivat taimet ovat kestävämpiä kuin taimet, jotka kärsivät valon- tai ravinteidenpuutoksesta.

Kuolleiden taimien ja muun kuolleen kasvaineen poistaminen vähentää tartuntalähteitä. Hylättyjä taimia ja kitkentäjätettä ei saa jättää kasvatuspaikalle kasoihin, joissa harmaahome voi tuottaa edelleen itiöitä.

Varastoitavien kasvien tulisi olla kuivia varastoon pantaessa.

Pakkasvarastoituja taimia sulatettaessa on huolehdittava siitä, että syntyvä kosteus pääsee haihtumaan (esim. avattava laatikot).

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaiden taimien kompostointi niin, että auman lämpötila on 55–65 °C:ssa riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Kasvuston tarkkailu; havupuilla taimien alaosassa kuolleisiin neulasiin

muodostuu harmaahomeelle suotuissa oloissa itiöitä tuottavaa kasvustoa, mikä on riski myös eläville, vihreille neulasille.

**KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ PÄÄTÄMINEN:** Tartunnan estämiseksi tehty kemiallinen torjunta on tehtävä ennen kuin merkkejä taudista on elävissä kasvinosissa.

**MUUT KUIN KEMIALLISET KASVINSUOJELUAIKINEET:** Harmaahomeelle on kehitetty erilaisia kemikaalittomia kasvinsuojelumenetelmiä. UVC-valolla voidaan tappaa harmaahomeen rihmastoja, mutta metsätaimituotantoon räätälöityjä valaisinjärjestelyjä ei ole tällä hetkellä markkinoilla. **Lalstop G46 WG** -valmiste sisältää *Clonostachys rosea* -sientä, joka kilpailee harmaahomesienen kanssa ja torjuu sitä (minor use -lupa voimassa 31.2.2035 saakka). Ruotsissa harmaahometta ja eräitä muita kasvitauteja vastaan on markkinoilla metsätaimitarhoille kahta antagonistista *Hypocreaceae*-heimon sientä sisältävä **Binap T Skogsplanta**. Valmiste ei ole myynnissä Suomessa. Mm. hedelmäpuilla ja marjakasveilla harmaahometta voidaan torjua myös *Bacillus subtilis* -bakteeria sisältävällä **Serenade ASO** -valmisteella, mutta valmiste ei ole kirjoitushetkellä saatavilla metsätaimikäyttöön.

**VÄLITÖN KEMIALLINEN TORJUNTA:** Käsittely kasvinsuojeluaineilla on usein välttämätöntä sekä kasvatuksen aikana että ennen taimien varastointia.

Harmaahomeen torjuntaan on sekä pinnallisesti vaikuttavia valmisteita, jotka tuhoavat kasvin pinnalla itäneitä itiöitä että valmisteita, joiden tehoaineet systeemisinä kulkeutuvat kasvin sisään. Systeemiset valmisteet vaikuttavat itiöiden lisäksi myös sienirihmastoon, joka on ehtinyt kasvaa kasvin sisään.

Harmaahomeen torjuntavalmisteiden tehoaineet voivat kuulua eri tehoaineryhmiin. Vuorottelemalla eri tehoaineryhmien valmisteita voidaan ehkäistä kasvinsuojeluaineille

resistenttien eli kestävien harmaahomekan-  
tojen syntymistä.

Käyttötarkoitukseen on hyväksytty kirjoitushetkellä seuraavat valmisteet: **Teldor** (tehoaine fenheksamidi; minor use -lupa harmaahometta vastaan, valmisteen lupa voimassa 31.12.2031 saakka), **Geoxe 50 WG** (tehoaine fludioksoniili; minor use -lupa harmaahometta vastaan, valmisteen lupa voimassa 15.6.2026 saakka), sekä **Switch 62.5 WG** (tehoaineet syprodiiniili ja fludioksoniili; minor use -lupa harmaahometta ja Fusarium-tauteja vastaan, valmisteen lupa voimassa 15.6.2026 saakka). Kaksi jälkimmäistä valmistetta sisältävät fludioksoniiliä, jonka EU-tason tehoainehyväksyntä on kesken toukokuussa 2026. On mahdollista, että valmisteiden käytölle myönnetään hallinnollinen jatkoaika siihen asti, kunnes EU ratkaisee tehoaineen jatkon.

## HAVUPUIDENLUMIHOME (männyn talvihome, lumikariste)

Snow blight

**ISÄNTÄKASVIT:** Havupuut: männyn (*Pinus* spp.), pihdat (*Abies* spp.), kuuset (*Picea* spp.).

**OIREET:** Lumen alta paljastuvat neulaset ovat ruskettuneet. Sairaavat taimet esiintyvät selkeinä laikkuina.

Neulasten pinnalla voi nähdä harmahavaa rihmastoja heti lumen sulattua tai kun lunta on vielä jäljellä. Rihmasto häviää nopeasti ja koko taimi yleensä ruskettuu vähitellen muuttuen aikaa myöten harmaaksi. Tyypillistä taudille on, että päätesilmä säilyy elävänä. Neulaset eivät yleensä karise, vaan pysyvät taimissa syksyyn asti.

Tautia voi esiintyä myös pakkasvarastoituidulla taimilla. Silloin oireita ovat taimien harmaa yleissävy ja neulasten täplikkyyttä.



*Havupuidenlumihomeen kostealla säällä avautuneita itiöpesäkkeitä männyn neulasilla. TK*

**ESIINTYMISAIKA:** Heti lumen sulamisen jälkeen.

**AIHEUTTAJAT:** Lumihomeen aiheuttaja on kotelosieni *Phacidium infestans*.

**TARTUNTA:** Itiöt leviävät maahan karisseista edellisvuotisista neulasista, joihin kesän aikana on muodostunut sienien koteloitiöpesäkkeitä. Pesäkkeissä syntyvät koteloitiöt tartuttavat elokuusta lähtien uusia neulasia siihen asti, kun maahan tulee pysyvä lumipeite. Lumen alla sieni kasvaa neulasesta ja taimesta toiseen. Yhdestä pisteestä alkanut tartunta voi leviää noin 30 cm säteelle. Sieni tuottaa kylmäsuojaa-aineita ja pysyy aktiivisena lumen alla myös pakkaslämpötiloissa (n. -5 °C saakka).



*Havupuidenlumihomeen rihmasto on näkyvissä heti lumen sulamisen jälkeen ennen kuin se kuivuu ja huuhtoutuu pois. RLP.*

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Sateinen loppukesä ja pakkasien puuttuminen ennen pysyvää lumentuloa niin, että lumi sataa routautumattomaan maahan, parantaa sienien kasvuedellytyksiä. Ensilumien sulaminen jatkaa usein itiötuotantoa. Pitkään viipyyvä ja paksu lumikerros pitää lämpötilan sopivana patogeenin kasvulle.

Varastoinnissa pakattavien taimien märkyys mahdollistaa itiöiden itämisen ja rihmaston kasvun. Myös taimien alhainen fosforitaso lisää tartuntariskiä.

**TUHOT:** Yleensä kaikki lumen alla olleet neulaset ruskettuvat.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Mustalumihomeessa rihmaston kimppuihin sitomat neulaset ruskettuvat samalla tavoin ja pysyvät toisiinsa sitoutuneena syksyyn asti. Versosurmaoireet voivat olla samanlaisia, mutta ne tulevat esiin myöhemmin, eivätkä heti lumen sulamisen jälkeen. Syksyiset kuivumisvauriot ilmenevät samanlaisena taimien ruskettumisena. Kuusella keväthava ruskettaa neulaset nopeasti samalla tavoin.



*Tartutuskokeessa havupuidenlumihomeen kuivattamia yksivuotiaiden kuusen taimien latvoja ja silmuja. RLP*

**TORJUNNAN TARVE JA MAHDOLLISUUDET:** Havupuidenlumihometta torjutaan vuosittain sekä kasvatuksellisin että kemiallisin menetelmin.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Taimitarhan ympäristössä olevien mäntyjen lumen alle jäävissä osissa on usein lumihometartunta, josta tauti voi levitä tarhalle. Sateiset syyskesät ja pakkasten viipyminen lisäävät tautia.



*Laikuissa havupuidenlumihometartunnan saaneita männyn taimia keväällä. MP*

## INTEGROITU TORJUNTA

**KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:** Sairaiden männyn taimien tai lumen alle jääneiden sairaiden männyn alaoksien poisto ympäristöstä vähentää tartuntaa.

Varastoitavien taimien neulasten tulisi olla pintakuivia varastoon pantaessa.

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaita taimia kompostoitaessa on varmistuttava, että auman lämpötila on 55–65 °C:ssa riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Sateinen loppukesä ja pakkasten puuttuminen ennen pysyvää lumentuloa lisää tautiriskiä.

**KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ PÄÄTTÄMINEN:** Tartunnan estämiseksi tehty kemiallinen torjunta on tehtävä juuri ennen pysyvän lumipeitteen ja pakkasien tuloa. Aina, kun lumi sulaa syksyllä, torjunta

on uusittava. Riskialueilla (ympäristössä paljon lumihometta) myös pakkasvarastoon menevät taimet käsitellään ennen varastointia.

**MUUT KUIN KEMIALLISET KASVINSUOJELUAINEET:** Ei ole.

**VÄLITÖN KEMIALLINEN TORJUNTA:** Käyttötarkoitukseen on hyväksytty kirjotushetkellä seuraavat valmisteet: **Amistar** (tehoaine atsoksisstrobiini; minor use -lupa voimassa 31.05.2028 saakka), **Elatus Era** (tehoaineet bentso-vindiflupyyri ja protikonatsoli; minor use -lupa voimassa 2.8.2027 saakka) sekä **Proline 250 EC** (tehoaine protikonatsoli; minor use -lupa voimassa 15.8.2026 saakka; uutta lupaa on haettu). Valmisteet on hyväksytty käytettäväksi metsätaimatarhoilla (männyn, kuusen, lehtikuusen, pihdat ja douglaskuusi) versosurman, lumihomeen, neulaskaristeiden ja *Sirococcus*-tautien torjuntaan.

## MUSTALUMIHOME

Black snow mold, brown felt blight

**ISÄNTÄKASVIT:** Havupuut: kuusi (*Picea* spp.), pihdat (*Abies* spp.), katajat (*Juniperus* spp.) ja eräät männyt, kuten kontortamänty (*Pinus contorta*), mustamänty (*P.nigra*) ja vuorimänty (*P. mugo*).

**OIREET:** Keväällä neulasten pinnassa on mustaa seittimäistä rihmastoja, joka sitoo neulaset kimpuiksi. Rihmasto katoaa aikaa myöden, mutta neulaset pysyvät toisiinsa sitoutuneina syksyyn asti. Neulaset ovat aluksi vihreitä, mutta ruskettuvat vähitellen. Sienen mustat kotelopullot kehittyvät neulasille kesän aikana.

**ESIINTYMISAIKA:** Kevät, heti lumen sulamisen jälkeen.

**AIHEUTTAJAT:** Mustalumihometta aiheuttaa kotelosieni *Herpotrichia juniperi*.

**TARTUNTA:** Itiöt leviävät maahan karisseista edellisvuotisista sairaista neulasista, joihin kesän aikana muodostuu sienen koteloi-tiöpesäkkeitä. Niissä syntyvät koteloi-tiöt tartuttavat elokuusta alkaen uusia neulasia siihen saakka, kun maahan muodostuu pysyvä lumipeite. Sieni kasvattaa tartuttamista neulasista seittimäistä rihmastoja lumen alla. Toisinaan sieni voi kasvaa lähellä nollaa olevissa lämpötiloissa myös ilman lumipeitettä, jos kosteutta on riittävästi. Jos sairast taimet jäävät paikalleen, rihmasto jatkaa kasvuaan seuraavana talvena lumen alla tartuttaen uusia neulasia ja taimia.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Sateinen loppukesä ja pakkasten puuttuminen ennen pysyvän lumipeitteen muodostumista lisäävät sienen kasvuedellytyksiä, erityisesti jos lumi sataa routaantumattomaan maahan. Ensilumien sulaminen jatkaa usein itiötuotantoa. Pitkään viipyyvä ja paksu lumikerros pitää lämpötilan sopivana patogeenin kasvulle.

Taimien alhainen fosforitaso lisää tartuntariskiä.

Myöhään kylvetyillä taimilla karaistuminen voi viivästyä lisäten alttiutta.

**TUHOT:** Tauti tappaa talven aikana neulasia ja aiheuttaa taimiin kuivalatvaisuutta, minkä vuoksi taimet on karsittava viimeistään lajittelussa. Tappaa tai heikentää yksittäisiä taimia ja samalla muodostaa tautipesäkkeen kasvustoon.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Havupuunlumihome näkyy samalla tavoin keväällä heti lumen sulamisen jälkeen, mutta siinä neulaset eivät kimppuunnu samalla tavalla kuin mustalumihomeessa. Myös harmaahome ja versosurma voivat ruskettaa neulasia ja aiheuttaa kuivalatvaisuutta kuusen taimilla.

### TORJUNNAN TARVE JA

**MAHDOLLISUUDET:** Havupuidenlumihomeen kemiallinen torjunta suojaa myös mustalumihomeelta.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Mikäli ympäristön katajien ja kuusien alaoksissa on havaittu tartuntaa, oireiset oksat kannattaa poistaa.



*Mustalumihomeen tappamia kuusen neulasia keväällä. SL*

## INTEGROITU TORJUNTA

### **KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:**

Taimien ravinnetasapainosta huolehtiminen. Varastoitavien taimien neulasten tulisi olla pintakuivia varastoon pantaessa. Taimitarhaympäristön puhdistaminen vanhoista, sairaista neulasista.

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaita taimia kompostoitaessa on varmistettava, että auman lämpötila on 55–65 °C:ssa riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Taimitarhan ympäristössä voi olla mustalumihometta katajien ja kuusien lumen alle jäävissä osissa, joista tauti leviää tarhalle. Sateiset syyskesät ja pakkasten viipyminen voivat lisätä tautiriskiä.

### **KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ**

**PÄÄTTÄMINEN:** Tartunnan estämiseksi tehty kemiallinen torjunta on tehtävä juuri ennen pysyvän lumipeitteen tuloa.

### **MUUT KUIN KEMIALLISET KASVINSUOJELUAINEET:** Ei ole.

### **VÄLITÖN KEMIALLINEN TORJUNTA:**

Havupuidenlumihomeen kemiallinen torjunta suojaa myös mustalumihomeelta. Käyttötarkoitukseen on hyväksytty kirjotushetkellä seuraavat valmisteet: **Amistar** (tehoaine atsoksistrobiini; minor use -lupa voimassa 31.05.2028 saakka), **Elatus Era** (tehoaineet bentsovindiflupyyri ja protiokonatsoli; minor use -lupa voimassa 2.8.2027 saakka) sekä **Proline 250 EC** (tehoaine protiokonatsoli; minor use -lupa voimassa 15.8.2026 saakka; uutta lupaa on haettu).

## MÄNNYNNEULAS- KARISTE (männynkariste)

Pine needle cast

**ISÄNTÄKASVIT:** Useimmat mäntylajit. Esim. metsämänty (*P. sylvestris*), mustamänty (*P. nigra*) ja vuorimänty (*P. mugo*).

**OIREET:** Syksyllä neulasten pintaan tulee ensin pieniä kellertäviä ja myöhemmin ruskehtavia laikkuja.

Selvempi oire, eli edellisvuotisten neulasten ruskettuminen, tulee näkyviin vasta seuraavana keväänä tai alkukesästä lämpötiloista riippuen. Samassa taimessa voi olla sekä terveitä että sairaita neulasia. Kun taimia säilytetään alhaisissa (alle 0 °C) lämpötiloissa, oireet tulevat näkyviin viiveellä. Elävinä säilyneet silmut lähtevät kasvuun, mutta ruskettuneet neulaset karisevat kesäkuun aikana.



Männynneulaskaristeen ruskettamia männynntaimia keväällä. AL

**ESIINTYMISAIKA:** Oireet näkyvät alkukesällä, kun taimien kasvu lähtee käyntiin. Tartunta on tapahtunut edellisenä vuonna elo-lokakuussa.

**AIHEUTTAJAT:** Taudin aiheuttaa kotelosiiniin kuuluva männynsiniharjakka *Lophodermium seditiosum*.

**TARTUNTA:** Itiöt vapautuvat kesällä maahan karisseista ruskettuneista neulasista, joihin muodostuvat sienen itiöemät, kotelopalot. Niissä syntyvät koteloiitiöt leviävät loppukesällä-syksyllä ilmaan. Tartunta tapahtuu mäntyjen uusiin saman vuoden neulasiin, joihin voi jo syksyllä ilmaantua pieniä keltaisia laikkuja.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Sateet loppukesällä ja syksyllä edistävät itiöiden itämistä ja tartuntaa neulasten pinnalla. Toisaalta sieni tarvitsee pitkän ja lämpimän kesän tuottaakseen itiöitä karisseilla neulasilla. Männynkariste on yleisempi Etelä-Ruotsissa ja Baltiassa, ja sieltä arvellaan joinain vuosina itiöiden voivan kulkeutua myös Suomen eteläosiin ja rannikkoseudulle. Taimien alhainen fosforitaso lisää tartuntariskiä.

**TUHOT:** Karisteiset taimet on lajiteltava pois, sillä istutuksen jälkeen neulasensa osittain tai kokonaan menettäneet taimet kuivuvat, vaikka päätesilmu olisi elävä ja lähtisi kasvuun. Ongelmana on se, että kariste voi olla vaikea havaita varhain keväällä ennen taimien lähetystä eikä se syksyllä pakkasvarestointivaiheessa ole myöskään lajiteltavissa pois.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Juurten pakkasvauriot voivat myös ilmetä keväällä niin, että silmu lähtee kasvuun ja samanaikaisesti edellisvuoden neulaset alkavat ruskettua.

### TORJUNNAN TARVE JA

**MAHDOLLISUUDET:** Mahdollisuus torjua samoilla valmisteilla, joita käytetään versosurmalle ja talvituhosienille.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Pahoja kariste-epidemiaita ei esiinny joka vuosi, mutta koska tuho on sattuessaan merkittävä, kemiallinen torjunta taimitarhoilla on aiheellista vuosittain.



*Kahden Lophodermium-lajin itiöpesäkkeitä männyn ruskettuneilla neulasilla. Ylempänä männynneulaskaristeen aiheuttajan L. seditiosum -sienen ja alempana L. pinastri -sienen itiöpalkoja. L. pinastri kasvaa vain kuolleilla neulasilla. TK*



*Männynneulaskaristeen ruskettamia taimia, joiden silmut ovat puhjenneet. Joillain taimilla vain osa edellisvuoden neulasista on saanut tartunnan. TK*

## INTEGROITU TORJUNTA

**KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:** Tartunta tapahtuu myöhään syksyllä, jolloin taimet altistuvat ulkona (yökosteus, sateet yms). Kasvustojen pitäminen pintakuivina tuuletusta ja kastelua säättämällä estää itiöiden itämistä.

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaata taimet ja niiden maahan karisseet neulaset tuottavat suotuisissa olosuhteissa loppukesällä-syksyllä uusia tautia levittäviä itiöitä, minkä vuoksi sairaat taimet ja niistä maahan kasvatuskentille karisseet neulaset on kompostoitava.

**SEURANTA:** Syksyllä mäntyjen neulasissa voi näkyä pieniä kellertäviä pisteitä. Keväällä säiden lämmettyä neulaset muuttuvat osittain tai kokonaan ruskeiksi.

**KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ PÄÄTTÄMINEN:** Karistetuhoja sattuu meillä suhteellisen harvoin. Torjunta on tehtävä syyskesällä-syksyllä. Torjunta-ainekäsittely versosurmaa ja lumihometta vastaan suojaa taimia myös männynkaristeelta.

**MUUT KUIN KEMIALLISET KASVINSUOJELUAINEET:** Ei ole.

**VÄLITÖN KEMIALLINEN TORJUNTA:** Torjunta-ainekäsittely versosurmaa ja lumihometta vastaan suojaa taimia myös männynkaristeelta.

Käyttötarkoitukseen on hyväksytty kirjoitushetkellä seuraavat valmisteet: **Amistar** (tehoaine atsoksisstrobiini; minor use -lupa voimassa 31.05.2028 saakka), **Elatus Era** (tehoaineet bentsovindiflupyyri ja protikonatsoli; minor use -lupa voimassa 2.8.2027 saakka) sekä **Proline 250 EC** (tehoaine protikonatsoli; minor use -lupa voimassa 15.8.2026 saakka; uutta lupaa on haettu). Valmisteet on hyväksytty käytettäväksi metsätaimtarhoilla (männyt, kuuset, lehtikuuset, pihdat ja douglaskuusi) versosurmaan, lumihomeen, neulaskaristeiden ja *Sirococcus*-tautien torjuntaan.

## HARMAAKARISTE (männynharmaakariste)

**ISÄNTÄKASVIT:** Männyt: metsämänty (*Pinus sylvestris*), kontortamänty (*P. contorta*), sembramänty (*P. cembra*) vuorimänty (*P. mugo*).

**OIREET:** Männyksen saman vuoden neulasten väri on alussa punaruskea, myöhemmin harmaa. Usein vain osa neulasista ruskettaa. Mustia, leveitä poikkivöitä voi nähdä vielä vihreissäkin neulasissa. Neulasten kantaosa on vihreä. Neulaset eivät varise samana vuonna.

**ESIINTYMISAIKA:** Oireet tulevat näkyviin heinä-elokuussa. Seuraavana vuonna taimessa vielä kiinni oleville neulasille kehittyvät palkomaiset koteloitiöpesäkkeet.

**AIHEUTTAJAT:** Harmaakaristeen aiheuttaja on kotelosieni *Lophodermella sulcigena*.

**TARTUNTA:** Sienen koteloitiöt tarttuvat kesä-heinäkuussa vielä kasvussa olevien neulasten kantaosaan, mutta neulaset jatkavat pituuskasvuun. Tartuntakohta on myöhemmin näkyvässä täysikasvuissa neulasissa pihkaisena poikkivöinä. Seuraavana vuonna neulasille kehittyvät



Harmaakaristeen oireet näkyvä aluksi neulasissa ruskeanvioletteina vöinä. PP

palkomaiset koteloitiöpesäkkeet, jotka eivät helposti erotu neulasen harmaasta väristä.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Runsas typpi- ja fosforilannoitus voi altistaa taudille.

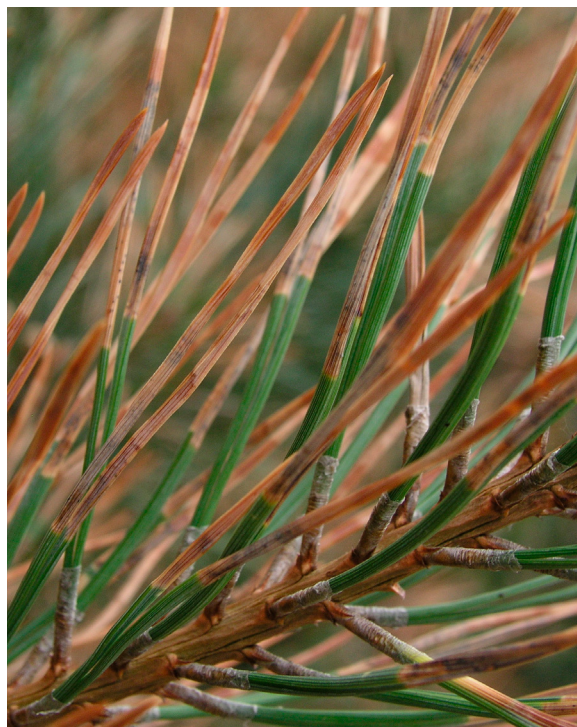
**TUHOT:** Taimien neulasista osa tai kaikki ruskettuvat ja harmaantuvat.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Männynneulaskaristeen ja havupuidenlumihomeen ruskettamat taimet havaitaan vasta keväällä. Harmaakaristeen ensioireet näkyvät jo kesällä ja seuraavana keväänä neulasten yleisväri on huomattavasti harmaampi kuin muissa mainituissa taudeissa.

#### **TORJUNNAN TARVE JA**

**MAHDOLLISUUDET:** Harmaakariste ei ole yleinen tauti taimitarhoilla.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Harmaakaristetta esiintyy luonnossa harvakseltaan. Aika, jolloin neulanen on herkkä saamaan tartunnan, on myös lyhyt.



*Harmaakaristeen oireet tulevat kuluvan vuoden neulasiin loppukesällä. AL*

## INTEGROITU TORJUNTA

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaita taimia kompostoitaessa on varmistettava, että auman lämpötila on 55–65 °C:ssa riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Silloin kun tautia näkyy keväällä ympäristön puissa, kannattaa myös taimitarhalla seurata tilannetta.

#### **KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ**

**PÄÄTTÄMINEN:** Tartunnan estämiseksi ei ole tarvetta tehdä käsittelyä kasvinsuojeluaineilla.

**MUUT KUIN KEMIAALLISET KASVINSUOJELUAIKINEET:** Ei ole.

#### **VÄLITÖN KEMIAALLINEN TORJUNTA:**

Versosurmaa torjutaan vuosittain ja sama käsittely suojaa taimia harmaakaristeelta.

## LEHTIKUUSENKARISTE

Larch needle cast, needle blight

**ISÄNTÄKASVIT:** Lehtikuuset (*Larix* spp.)

**OIREET:** Edellisen vuoden neulasten kellertyminen ja kariseminen.

Neulasten alapinnoille muodostuu riviin sienien itiöpesäkkeitä.



*Lehtikuusenkariste ruskettaa kesän aikana tavallisesti kaikki neulaset. RR*

**ESIINTYMISAIKA:** Heinä-elokuu.

**AIHEUTTAJAT:** Tautia voi aiheuttaa useampi sieni, joista kotelosieni *Meria laricis* (syn. *Rhabdocline laricis*) lienee yleisin taimitarhoilla.

Pohjois-Suomessa lehtikuusenkaristetta on aiheuttanut ainakin luonnontaimilla *Mycosphaerella laricina*.

**TARTUNTA:** Lehtikuusenkariste ei tartu lehtikuusiin ensimmäisenä kasvukautena.

Tauti tarttuu kasvussa oleviin toisen vuoden neulasiin, jotka karisevat jo saman kesän aikana.

**TUHOT:** Neulasten ennenaikaisesta menettämisestä seuraa kasvun hidastuminen ja taimien heikkeneminen. Tuhon ollessa runsas tai toistuessa useampana vuonna taimia voi kuivua ja kuolla.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Myös lehtikuusen neulaspiistiäinen kuivattaa neulasia.

#### **TORJUNNAN TARVE JA**

**MAHDOLLISUUDET:** Tauti ei tartu taimiin ensimmäisenä kasvukautena, jolloin se voidaan välttää kasvattamalla vain yksivuotiaita taimia.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Jos tautia on kerran esiintynyt tarhalla, on iso riski, että lehtikuusen taimet menettävät neulasensa myös seuraavana vuonna.

## INTEGROITU TORJUNTA

**KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:** Tauti ei tartu taimiin ensimmäisenä kasvukautena, jolloin se voidaan välttää kasvattamalla vain yksivuotiaita taimia.

Mikäli ympäristössä havaitaan tautia luonnossa, oireisten puiden hävittäminen saattaa vähentää tartuntariskiä.

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaita taimia kompostoitaessa on varmistuttava, että auman lämpötila on 55–65 °C:ssa riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Alussa tartunnan saaneissa neulasissa on ruskettuneita laikkuja.

**KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ PÄÄTTÄMINEN:** Lehtikuusenkaristeen torjunta ei ole välttämätöntä.

**MUUT KUIN KEMIAALLISET KASVINSUOJELUAINEET:** Ei ole.

**VÄLITÖN KEMIAALLINEN TORJUNTA:** Tartunnan estämiseksi ei ole aiheellista tehdä torjuntaa.

**KEMIAALLINEN TORJUNTA:** Yleensä ei tarvetta. Lehtikuusen neulaskaristeiden torjuntaan voidaan kuitenkin käyttää samoja kasvinsuojeluaineita kuin männynverso-surman ja männyn karistesienien torjuntaan.

## KUUSENTUOMI- RUOSTE



Cherry spruce rust

**ISÄNTÄKASVIT:** Tuomi (*Prunus padus*) ja muut *Prunus*-suvun puut.

**Kuuset:** metsäkuusi (*Picea abies*), *Picea* spp.

**OIREET:** Toisen vuoden kuusen taimilla uudet kasvaimet tummuvat, ja verso voi taipua mutkalle kuolleen solukon kohdalta. Taimen latva voi taipua tai se kuolee kokonaan, jolloin taimi tekee uuden latvan sivuversosta.

Kuusen käpyjen saadessa infektion, käpysuomujen alapinnoille muodostuu kookkaita itiöpesäkkeitä ja kävyt aukeavat ennenaikaisesti.



*Kuusentuomiruoste kuivattaa ja käyristää kuusen taimien uudet kasvaimet. AL*

**ESIINTYMISAIKA:** Taimilla versojen käyristyminen ja niihin syntyneet tummat alueet, joissa nila on kuollut, ovat nähtävissä kesä-heinäkuusta lähtien. Syksyyn mennessä kuollut pääverso korvautuu uudella latvalla.

Kävyissä oireet näkyvät tartuntavuoden syksyllä.

**AIHEUTTAJAT:** Taudin aiheuttaa kantasieniin kuuluva ruostesieni *Thekopsora areolata*.

**TARTUNTA:** Sieni tarttuu kuusen emikukkiin tai kasvussa oleviin kuusen versoihin alku-



*Kuusentuomiruosteen helmi-itiöpesäkkeitä käpysuomujen välissä. Tauti siirtyy sairaista kävyistä tuomeen ja sen varisseista lehdistä taimiin tai uudelleen uusiin käpyihin. KH*

kesällä. Tartunta tapahtuu tuulen mukana kulkeutuvilla kantaitiöillä, jotka vapautuvat sateisen sään aikana maassa talvehteilta tuomen lehdistä.

Tartunta emikukissa johtaa siihen, että kävyissä siemenien sijaan käpysuomujen pintaan syntyy ensin sienen pikkukuroma-aste ja myöhemmin helmi-itiöpesäkkeitä. Joskus tummia helmi-itiöpesäkkeitä voi kehittyä myös kuusen kasvaimiin tai epämuodostuneisiin versoihin, mutta usein niiden kehitys jää kesken tai ne

puuttuvat kokonaan. Seuraavana vuonna pesäkkeistä vapautuvat helmi-itiöt tartuttavat tuomen lehtiä ja tauti siirtyy takaisin tuomeen, jonka lehdille tauti aiheuttaa puna-violet-teja kulmikkaita laikkuja. Näissä laikuissa muodostuu sienien kesäitiöitä, joiden avulla tauti lisääntyy *Prunus*-suvun puilla. Ennen lehtien varisemista syntyy taas talvi-itiöaste ja sienien 2-vuotinen elinkierto isäntäkasvinvaihtoi- neen on valmis.

Metsässä kävyissä tai vanhempien kuusen taimien kasvaimissa olevat helmi-itiöpesäkkeet voivat levittää itiöitä useampana vuotena tuomiin.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Koska sieni vaatii isäntäkasvin vaihdon, tuomet tai muut *Prunus*-suvun puut taimitarhojen lähellä lisäävät tautiriskiä.

Myös sateinen alkukesä lisää tautiriskiä. Pitkään viipyvä kosteus kasvustoissa mahdollistaa itiöiden itämisen kuusen versoilla.

**VAHINGOT METSÄTALOUDESSA:** Tauti aiheuttaa suurimmat tappiot haittaamalla vakavasti kuusen siementuotantoa. Tartunta kasvaviin versoihin voi saada taimissa tai metsän puissa aikaan latvanvaihdon, joka näkyy myöhemmin mutkana.

**TUHOT:** Taudin vioittamat monihaaraiset ja -koroiset kuusen taimet joudutaan lajittelemaan pois.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Taimikoron, versosurman tai harmaahomeen kuivattamat tai hallan vaurioittamat kasvaimet näyttävät taimissa samankaltaisilta.

Kävyissä kuusentalvikkiruoste (*Chrysomyxa pirolata*) aiheuttaa vastaavia vaurioita, mutta sen esiintyminen ei ole yhtä runsasta kuin tuomiruosteen, ja sen kävyissä näkyvät itiöpesäkkeet ovat väriltään oranssinruskeita.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Sateiset alkukesät lisäävät tautia.

## INTEGROITU TORJUNTA

### KASVATUKSELLE MENETELMÄT:

Tuomien hävitys lähialueilta vähentää tartuntariskiä. Ruostesienien itiöt voivat kuitenkin lentää pitkiä matkoja, joten tartuntariski on aina olemassa.

Kasvustojen tuuletuksen parantaminen kasvustoja väljentämällä edistää kuivumista ja estää itiöiden itämistä.

Koska sairastuneet kuusen kävyt levittävät tautia useita vuosia, niiden kerääminen ja hävittäminen siemenviljelyksillä vähentäisi tautia ja sen haittoja siementuotannolle. Tämä on kuitenkin kustannussyistä vaikeaa.

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaita taimia kompostoitessa on varmistettava, että auman lämpötila on 55–65 °C:ssa riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Ympäristön ja kasvuston tarkkailu erityisesti taimien kasvuvaiheessa, kun tartunta on mahdollinen.

**KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ PÄÄTTÄMINEN:** Tarhoilla, joilla tautia on esiintynyt aikaisemmin, ennaltaehkäisevä kemiallinen torjunta voi olla perusteltua, erityisesti sateisina alkukesinä.

**MUUT KUIN KEMIALLISET KASVINSUOJELUAIKINEET:** Ei ole.

### VÄLITÖN KEMIALLINEN TORJUNTA:

Ennakoiva torjunta kesäkuun alussa. Useimmiten ei aiheellista. Ruostesienien torjuntaan on kirjoitushetkellä hyväksytty **Topas 100 EC** (minor use, tehoaine protiokonatsoli, valmiste- en lupa voimassa 15.10.2027)

## MÄNNYNVERSO- RUOSTE

Pine twisting rust

**ISÄNTÄKASVIT:** Metsämänty (*Pinus sylvestris*).

Haapa (*Populus tremula*).

**OIREET:** Männyntaimien kasvaviin versoihin muodostuu keltaoranssia itiöpölyä tuottava alue, helmi-itiöpesäke. Pienillä taimilla itiöpesäke ja siihen syntyvä koro voi tuhota kasvupisteen ja taimi kuolee. Toisen kasvukauden taimilla taudin seurauksena uusi vielä kasvussa oleva kasvain useimmiten kuivuu ja kuolee. Vanhemmilla taimilla kasvain taipuu infektiokohdasta, johon jää koroja itiötuotannon lakattua.

**ESIINTYMISAIKA:** Kesäkuun puolivälistä alkaen heinäkuun alkuun.

**AIHEUTTAJAT:** Taudin aiheuttaa kantasiiniin kuuluva ruostesieni *Melampsora pinitorqua*.

**TARTUNTA:** Tauti tarttuu männyn kasvussa oleviin versoihin tuulen mukana leviävillä kantaitiöillä, jotka vapautuvat maassa talvethineilta haavan lehdiltä sateisten sääjaksojen jälkeen. Tartunta on mahdollinen heinäkuun alkupuolelle asti. Parin viikon kuluttua tartunnasta männyn versoihin syntyy helmi-itiöpesäke, josta leviävät helmi-itiöt tartuttavat uudestaan haavan lehtiä ja joissa syntyvä kesäitiöaste levittää tautia edelleen muihin haapoihin. Seuraavaksi ennen lehtien varisemista syntyy taas talvi-itiöaste ja sienen yksivuotinen elinkierto isäntäkasvinvaihtoiheen on valmis.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Koska sieni vaatii isäntäkasvin vaihdon, haavat tai niiden vesakot taimitarhojen lähellä lisäävät tautiriskiä.

Sateinen alkukesä lisää tautiriskiä.

**TUHOT:** Aiheuttaa taimihävikkiä, sillä tauti useimmiten tappaa pienet kylvötaimet tai kuivattaa isommista taimista niiden uudet kasvaimet. Männyn taimet, joiden latva on

taipunut tai joissa on koroja, on poistettava lajittelussa. Latvojen kuoleminen saa aikaan latvanvaihdon, joka näkyy myöhemmin runkomutkana, mikä alentaa puun laatua.



*Männyn latva on taipunut, koska männynversoruosteen helmi-itiöasteen synnyttämän koron kohdalla jälsi on kuollut estäen versoa kasvamasta paksuutta. TK*

**TUHOT METSÄTALOUDESSA:** Tauti aiheuttaa aina taimihävikkiä ja taimien hylkäämistä sekä johtaa epätasaisiin kasvutoihin.

Männynversoruoste sairastuttaa männyn taimikoita kasvupaikoilla, joilla kasvaa haapaa mäntyjen joukossa tai viereisellä kuviolla. Vioittuneet taimet kärsivät pintakasvillisuuden kilpailusta ja taimikoissa syntyy kasvutappioita.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** *Sirococcus conigenus* tappaa kylvötaimia ja saa aikaan myös samantapaista latvan taipumista taimitarhalla.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Jos taimitarhan läheisyydessä kasvaa runsaasti haapaa ja niissä on edellisenä vuonna esiintynyt paljon ruostetta, tautiriski on tavallista suurempi.

Riski on edelleen suurempi, jos alkukesä on taimien pituuskasvun aikaan sateinen ja viileä.



*Männynversoruosteen helmi-itiöpesäke aiheuttaa pelkän versokoron, jos verson voimakkain paksuuskasvu on ehtinyt päättyä ennen pesäkkeen muodostumista. AL*

## INTEGROITU TORJUNTA

### KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:

Sienen toisena isäntänä toimivan haavan hävitys lähialueilta vähentää tartuntariskiä. Haavat tulee kaulata 1–2 vuotta ennen niiden kaatamista, vesomisen estämiseksi. Kasvustojen tuule-tuksen parantaminen kasvustoja väljentämällä edistää kuivumista ja estää itiöiden itämistä.

**HÄVITTÄMINEN:** Tautia voidaan vähentää, jos pystytään poistamaan sen toinen isäntäkasvi haapa taimitarhan läheisyydestä. Männyn taimien hävittäminen ei välttämättä vähennä tautia, koska se tulee aina haavan talvehtineista lehdistä mäntyyn.

**SEURANTA:** Mikäli alkukesä on sateinen, kasvustojen seuranta on aiheellista, vaikka tauti ei leviä männystä toiseen. Seurannassa on kiinnitettävä huomioita siihen, onko jollain tarhan alueella usein versoruostetta, mikä viittaisi tartunnan kannalta riittävän

lähellä olevaan haapakasvustoon.

### KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ

**PÄÄTTÄMINEN:** Männynversoruosteen riski on kohonnut, mikäli edellisvuoden loppukesällä on haavan lehdistä ollut runsaasti ruostetta. Tällöin on ennakoitavissa, että ruoste voi siirtyä mäntyyn, jos alkukesän sää on sateinen ja viileä. Ruosteen itiöt voivat lentää pitkiäkin matkoja, mutta suurin todennäköisyys tartunnalle on alle 100 m päässä tartuntalähteestä.

**MUUT KUIN KEMIAALLISET KASVINSUOJELUAINEET:** Ei ole.

### VÄLITÖN KEMIAALLINEN TORJUNTA:

Mahdollinen kemiallinen torjunta tehtävä ennakkoon, ennen kuin itiöt leviävät talvehtineista haavan lehdistä kasvussa oleviin männyn versoihin. Ruostesienien torjuntaan on kirjoitushetkellä hyväksytty **Topas 100 EC** (minor use, tehoaine protikonatsoli, valmisteen lupa voimassa 15.10.2027).

## KUUSENSUOPURSU- RUOSTE

Spruce needle rust

**ISÄNTÄKASVIT:** Kuusi (*Picea abies*)

**OIREET:** Yksittäiset neulasen vaaleat pilkkujat, jotka ovat kuusensuopursu-ruostesienen pikkukuromapesäkkeitä. Myöhemmin neulaseen muodostuu

riviin sienen ulkonevat pussimaiset helmi-itiöpesäkkeet, joista helmi-itiöt purkautuvat vaaleankeltaisena itiöpölynä. Taimitarhaimilla neulanen kuivettuu paikalleen ja sen pinnalla voi näkyä helmi-itiöpussin jäänteitä.

Kuusen käpysuomujen pinnalle kehittyvät ensin pikkukuromapesäkkeet ja myöhemmin helmi-itiöpesäkkeet. Helmi-itiöitä leviää kävyistä pitkälle loppukesään.



*Kuusensuopursuruoste tartuttaa taimitarhalla taimien yksittäisiä neulasia. Kuolleet neulasen neulat voivat toimia sisäänpääsyteinä muille haitallisille sienille. EO*

**ESIINTYMISAIKA:** Ensimmäiset oireet näkyvät keskikesällä, helmi-itiöt muodostuvat neulasille heinä-elokuussa. Vanhemmilla puilla neulasen irtoavat itiötuotannon loputtua.

**AIHEUTTAJAT:** Taudin aiheuttaa kantasiiniin kuuluva ruostesieni *Chrysomyxa ledi*.

**TARTUNTA:** Tauti tarttuu kuusen kasvaviin neulasiin tai emikukkiin tuulen mukana leviävillä kantaitiöillä, jotka vapautuvat touko-kesäkuussa suopursun (*Rhododendron tomentosum*, syn. *Ledum palustre*) lehdistä. Kesäkuun loppupuolella neulasiin tai käpysuomujen pintaan muodostuu pikkukuroma-aste. Heinä-elokuussa neulasiin ja käpyihin syntyvät helmi-itiöpesäkkeet. Helmi-itiöillä sieni siirtyy takaisin suopursuun, jossa se talvehtii. Helmi-itiötuotanto loppuu aiemmin neulasilla, kun taas käpysuomuilla se jatkuu syksyyn.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Sateinen alkukesä ja suopursua kasvavat alueet taimitarhojen ympärillä lisäävät tautiriskiä. Tauti on muuta maata yleisempi Itä- ja Pohjois-Suomessa, missä suopursua kasvaa runsaasti. Pitkään viipyvää kosteusta kasvustoissa mahdollistaa itiöiden itämisen.

**TUHOT:** Tartunnan saaneet neulaset voivat olla taimitarhalla sisäänpääsytie muille sienille.

**VAHINGOT METSÄTALOUESSA:** Seurannaistuhoina taimiin tulee muiden sienien aiheuttamia koroja. Useina vuosina toistuessaan tartunta voi aiheuttaa kuusikoissa kasvutappioita.

Sienen merkitys kuusen siementuotannolle on vähäinen.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Samankaltaisia tuhoja ei ole.

#### **TORJUNNAN TARVE JA**

**MAHDOLLISUUDET:** Kuusensuopursuruoste on tauti, jota ei yleensä ole tarve torjua.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Taimitarhan ympäristössä olevat suopursut levittävät tautia. Aika, jolloin neulaset voivat saada tartunnan on suhteellisen lyhyt, ja ellei samaan aikaan ole sateita, tautiriski on pieni.

On olemassa viitteitä siitä, että suopursuruosteen infektoimat neulaset voivat toimia sisäänpääsytteinä muille sienille (esim. taimikoro, *S. conigenus*).



*Epidemiavuosina kuusensuopursuruoste värjää kuusikoita oranssinsävyisiksi. Sairaista kuusista tauti siirtyy väli-isäntä suopursuun.  
KH*

## INTEGROITU TORJUNTA

#### **KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:**

Kasvustojen tuuletuksen parantaminen kasvustoja väljentämällä edistää kuivumista ja estää itiöiden itämistä.

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaita taimia kompostoitaessa on varmistettava, että auman lämpötila 55–65 °C:ssa on riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Vuosina, jolloin kuusikot värjäytyvät suopursuruoste-epidemian aikana keltaiseksi riski taudin esiintymisestä myös taimitarhoilla on suuri ja kasvustojen tarkkailu aiheellista seurannaistuhojen takia.

#### **KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ**

**PÄÄTTÄMINEN:** Ei tarvetta.

#### **MUUT KUIN KEMIAALLISET KASVINSUO-**

**JELUAINHEET:** Ei ole.

#### **VÄLITÖN KEMIAALLINEN TORJUNTA:**

Ei tarvetta.

## KOIVUNRUOSTE

Birch rust, birch-leaf rust

**ISÄNTÄKASVIT:** Koivut (*Betula* spp.)

**OIREET:** Koivujen lehtien yläpinnoilla yksittäisiä keltaisia laikkuja ja alapinnoille ilmaantuu keltaista itiöpölyä. Ruosteiset lehdet kellastuvat terveitä lehtiä aikaisemmin.

**ESIINTYMISAIKA:** Kesäkuun puolivälistä lähtien lehtien alapinnoille muodostuvat kesäitiöpesäkkeet, joista leviävät itiöt tartuttavat uusia lehtiä ja taimia syksyyn saakka. Taudin ilmaantumisen ajankohta ja määrä vaihtelee suuresti vuodesta toiseen säästä riippuen.

**AIHEUTTAJAT:** Koivunruosteen aiheuttaja on kantasieniin kuuluva ruostesieni *Melampsoridium betulinum*.

**TARTUNTA:** Tartunta tapahtuu yleensä ensin taimen alaosan lehtiin, joiden pinnalla kosteus pysyy pidempään. Myöhemmin

kasvukaudella koivunruoste tarttuu myös latvaosan lehtiin.

Sieni talvehtii koivujen versoissa ja silmuissa sienirihmastona ja kesäitiöinä. Ruostesienien tapaan sieni voi vaihtaa välillä isäntäkasvia, jolloin maassa talvehtiviin lehtiin syntyvät talvi-itiöt itävät keväällä muuttuen kantaitiöiksi, jotka tarttuvat lehtikuusen neulasiiin ja siirtyvät sieltä helmi-itiöinä koivun lehdille. Suomessa ei ole tavattu helmi-itiöastetta lehtikuusella, vaan tauti siirtyy koivun lehdistä toisille. Ruostesienet leviävät kuitenkin pitkiä matkoja, joten on mahdollista, että tartuntaa tulee meille myös muualta.



Koivunruosteen vaivaamia rauduskoivun taimia. Taimien talveentuminen voi taudin takia viivästyä. KH

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Sateinen ja viileä kesä lisää tartuntaa. Pitkään viipyvä kosteus kasvustoissa mahdollistaa itiöiden itämisen.

**TUHOT:** Ruoste heikentää versojen ja silmujen puutumista, jolloin ne ovat alttiita pakkaskuivumiselle. Seuraavana keväänä silmut puhkeavat heikosti kasvuun, minkä vuoksi taimien istutuksen jälkeinen kasvu heikentyy tai taimet voivat kuolla.

**VAHINGOT METSÄTALOUDESSA:** Taimet, joilla on ollut ankara ruostetartunta edellisenä kesänä, kasvavat heikosti tai voivat kuolla. Metsissä ruosteen vaivaamat lehdet putoavat ennenaikaisesti jopa heinäkuussa, mikä vähentää puiden yhteyttämisaikaa ja mahdollisesti puuston kasvua.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Lehtilaikukusienet saavat lehdet kellastumaan ja varisemaan ennenaikaisesti, mutta lehtien alapinnoille ei muodostu ruosteiden kaltaista itiöpölyä.

#### **TORJUNNAN TARVE JA**

**MAHDOLLISUUDET:** Koivunruosteen määrä ja tarve kemialliseen torjuntaan vaihtelee vuosittain säätilasta riippuen.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Taimitarhan ympäristössä olevat ruosteiset koivut lisäävät tartuntaa.



*Koivunruosteen kesäitiöpesäkkeet tuottavat itiöitä lehden alapinnalla, yläpinnalla ruoste näkyy keltaisina, kulmikkaina laikkuina ennen koko lehden kellastumista. AL*

## INTEGROITU TORJUNTA

#### **KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:**

Toimenpiteet, jotka edesauttavat kasvustojen kuivumista, estävät ruostetartuntaa. Kasvustojen tuuletuksen parantaminen kasvustoja väljentämällä edistää kuivumista ja estää itiöiden itämistä.

Koivujen poisto ympäristöstä saattaa vähentää tartuntaa.

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaiden taimien kompostointi niin, että auman lämpötila 55–65 °C:ssa on riittävän kauan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Sateiset säät lisäävät ruoste-tautiriskiä. Ensimmäiset merkit ruostetartunnasta näkee usein pienissä luonnontaimissa teiden varsilla, joissa runsas pintakasvillisuus estää lehtien alapinnan kuivumista.

#### **KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ**

**PÄÄTTÄMINEN:** Sateisuus ja viileys sekä kasvustojen tiheys, jolloin kasvustot kuivuvat hitaasti, lisäävät tautiriskiä.

**MUUT KUIN KEMIALLISET KASVINSUOJELUAINHEET:** Ei ole.

#### **VÄLITÖN KEMIALLINEN TORJUNTA:**

Tartunnan estämiseksi tehty kemiallinen torjunta on tehtävä, jos ensimmäiset merkit lisääntyvästä ruosteesta ovat näkyvissä koivun lehdillä jo heinäkuun puolivälissä. Ruostesienien torjuntaan on kirjoitushetkellä hyväksytty **Topas 100 EC** (minor use, tehoaine protiokonatsoli, valmisteen lupa voimassa 15.10.2027)

## LEHTILAIKUT

Leaf spot

**ISÄNTÄKASVIT:** Koivut (*Betula* spp.), haavat ja poppelit (*Populus* spp.)

**OIREET:** Lehtiin ilmaantuu vaaleita, keltaisia tai tummanruskeita laikkuja. Tummanruskeita laikkuja voi aluksi ympäröidä vaalea tai kellertävä reunus. Laikkuiset lehdet kellastuvat ennenaikaisesti.



*Pyrenopeziza betulicola* -sienen aiheuttamia laikkuja koivun lehdellä. TK

**ESIINTYMISAIKA:** Oireet näkyvät kesä-heinäkuun vaihteessa tai vasta myöhemmin.

**AIHEUTTAJAT:** Monilla kasvilajeilla on omat, lehtilaikkuja aiheuttavat kotelosienilajinsa. Koivulla esiintyvistä *Marssonina betulae* -sienestä tunnetaan vain suvuton muoto. Lisäksi koivun lehdillä laikkuja voivat aiheuttaa kotelosieniin kuuluvat *Pyrenopeziza betulicola* ja *Taphrina betulae*. *Populus*-suvuilla lehtilaikkutautien aiheuttajia ovat ainakin *Drepanopeziza populi* ja *D. castagnei*.

**TARTUNTA:** Sienet talvehtivat maahan karisseissa lehdissä, joista itiöt leviävät alku-

kesällä sateisella säällä ja tartuttavat uusia, kasvavia lehtiä. *Marssonina* tai *Drepanopeziza* -tartunnassa lehtiin muodostuu aluksi pieniä, 1–2 mm:n kokoisia laikkuja, joiden reunat ovat vaaleampia. Tartunnan edetessä laikut tummenevat ja suurenevat, ja niihin kehittyä kuollutta solukkoa. *Pyrenopezizan* aiheuttamat laikut ovat alkuvaiheessa tummanvihreitä, ja myöhemmin lehdissä esiintyy myös kuollutta solukkoa. *Taphrina*-sienen aiheuttamat vaaleanvihreät laikut ovat muodoltaan säännöllisempiä kuin muiden mainittujen sienien aiheuttamat; ne ovat lähes pyöreitä. Sateisina syksyinä lehdille voi muodostua kuromaitiöitä, jotka edelleen levittävät tautia.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Sateet keväällä ja alkukesästä edistävät itiöemien kehitystä sekä itiöiden levintää ja tartuntaa. Syysateet voivat saada aikaan sen, että laikkuihin syntyy syksyllä kuromaitioita ja tauti leviää edelleen.

**TUHOT:** Alentaa silmujen ja versojen pakkaskestävyyttä, koska laikut saavat lehdet kellastumaan ja varisemaan ennen aikojaan.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Jotkut hyönteisten vioitukset voivat näkyä lehdissä laikkuihin. Erilaisten lehtivioitusten kautta voivat myös monet muut sienet aiheuttaa laikkutautia.

#### **TORJUNNAN TARVE JA**

**MAHDOLLISUUDET:** Mikäli lehtilaikkuja esiintyy joinain vuonna paljon, laikkuisten lehtien hävittäminen vähentää tartuntaa. Kasvustojen tuuletuksen parantaminen kasvustoja väljentämällä edistää kuivumista ja estää itiöiden itämistä.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Koivun kasvatusalueille ei tavallisesti jää koivunlehtiä, joista tauti pääsisi seuraavana keväänä tarttumaan uusiin taimiin.



Marssonina betulae -sienen aiheuttamia laikkuja koivun lehdellä. TK

## INTEGROITU TORJUNTA

### **KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:**

Kasvustojen tuuletuksen parantaminen kasvustoja väljentämällä edistää kuivumista ja estää itiöiden itämistä.

Laikkuisten lehtien hävittäminen vähentää taudin leviämistä tartuntaa seuraavana vuonna.

Taimitarhojen ympäristön puusto voi toimia tartuntalähteenä, joten sen pitäminen harvana vähentää kosteutta ja siten sienitautien riskiä taimitarhoilla.

**SEURANTA:** Kesäkuun alussa lehdillä voi näkyä pieniä kellertäviä pisteitä.

Myöhemmin lehdille muodostuu tummia laikkuja, jotka ovat aluksi pieniä, mutta leviävät isommiksi ja samalla lehtien solukkoa kuolee. *Pyrenopezizan* läikittämät lehdet ovat kirjavampia kuin *Marssonina*-tartunnassa. *Taphrina*-laikut ovat vaalean vihreitä ja miltei pyöreitä.

### **KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ**

**PÄÄTTÄMINEN:** Yleensä lehtilaikkuja ei tarvitse torjua.

**MUUT KUIN KEMIAALLISET KASVINSUOJELUAINET:** Ei ole.

**VÄLITÖN KEMIAALLINEN TORJUNTA:** Ei tarvetta.

## HÄRMÄT

Powdery mildew

**ISÄNTÄKASVIT:** Lehtipuut

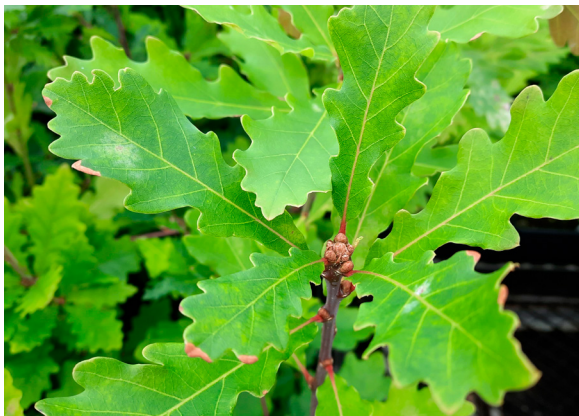
Tammet (*Quercus* spp.), lepät (*Alnus* spp.), pajut (*Salix* spp.), saarnet (*Fraxinus* spp.), vaahterat (*Acer* spp.), pyökit (*Fagus* spp.), ja hevoscastanjat (*Aesculus* spp.),

**OIREET:** Vaaleaa kasvustoa lehtien pinnalla. Sieni muodostaa paljon kuromaitiöitä, jotka näkyvät valkoisena jauhemaisena kerroksena lehdillä. Sienen kotelopullot näkyvät myöhemmin lehdillä mustina pisteinä alueilla, joista tartunta on alkanut ja lehti alkaa jo kuivettua.

**ESIINTYMISAIKA:** Härmää voi tavata heinäkuusta lähtien. Luonnossa huomiota herättävät tartunnat havaitaan usein vasta syksyllä, kun suurin osa lehdistä on vaalean rihmaston peitossa.

**AIHEUTTAJAT:** Osa härmäsienistä on selvästi isäntäspesifisiä, kuten vaahteran härmä *Sawadea tulasnei* sekä pajun härmä *Erysiphe adunca*. Tammilla härmää aiheuttaa useampi laji: *Erysiphe alphitoides*, *E. hypophylla*, *E. quercicola* sekä *Phyllactinia guttata* -lajiryhmän lajit. Lepällä, lehmuk-sella ja saarnella härmän esiintyminen liittyy useisiin *Phyllactinia*-suvun ja läheisten härmäsieniryhmien lajeihin.

**TARTUNTA:** Härmäsienten itiöt tartuttavat terveitä lehtiä tai nuoria verson kärkiä. Ne pystyvät elämään vain elävässä solukossa.



Härmätartunta näkyy ensin lehdissä pieninä, vaaleina läikkinä. SK

Kasvin pinnalla itävä rihmasto tunkeutuu kasvin sisään ja muodostaa imurihoja eli haustorioita, jotka ovat erikoistuneet ottamaan ravintoa elävästä solukosta. Tartunta vaatii 76–96 % ilman suhteellisen kosteuden, vaikka suvuttomat itiöt pystyvätkin itämään ilman ulkopuolista vettä. Alkukesällä härmä tarttuu pääasiassa suvullisilla itiöillä, jotka leviävät maassa talvehtineista lehdistä. Kesän kuluessa härmän tartuttamissa lehdissä muodostuu runsaasti suvuttomia itiöitä, jotka levittävät edelleen tautia. Härmät talvehtivat joko rihmastona silmuissa tai suvullisena asteena, joka muodostuu lehdille ennen kuin sienen valtaama lehtisolukko kuivuu.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Sateisen ja viileän kesän aikana härmätartunta on todennäköisempi kuin lämpimän ja kuivan sään vallitessa. Infektion jälkeen suvuton aste kuitenkin kasvaa ja tuottaa itiöitä runsaasti, kun sää on lämmin eikä sada.

Vielä kasvussa olevat lehdet ovat herkempiä saamaan tartunnan, mutta myös saman kasvilajin eri alkuperien härmänkestävyys voi vaihdella.

**TUHOT:** Taimitarhoilla voimakas infektio voi haitata taimien kasvua ja talveutumista.

**VAHINGOT METSÄTALOUESSA:** Tartunnan saaneet taimet eivät ole myyntikelpoisia.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Joissain hyönteistuhouissa syntyy lehtien pinnalle valkeaa härmää muistuttavaa peitettä.

#### TORJUNNAN TARVE JA

**MAHDOLLISUUDET:** Tammen taimilla härmä voi haitata kasvatusta merkittävästi.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Sateisen ja viileän kesän aikana härmätartunta on todennäköisempi kuin lämpimän ja kuivan sään vallitessa. Suvuton aste kuitenkin kasvaa ja tuottaa itiöitä runsaasti, kun sää on lämmin ja eikä sada. Tämän ristiriidan takia taudin puhkeamisen ennustaminen on vaikeaa.



*Mahdollinen kemiallinen torjunta on syytä tehdä heti oireiden ilmestyttyä. Taudin myöhemmässä vaiheessa härmä valtaa lehtien pinnan. Kuvissa talvitammen (Quercus petraea) taimia. SK*

## INTEGROITU TORJUNTA

#### KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:

Toimenpiteet, jotka vähentävät kosteutta kasvustossa, ehkäisevät tartuntaa. Näitä ovat mm. kastelu aamuisin ja tuuletuksen parantaminen kasvustoja väljentämällä. Voimakas typpilannoitus lisää myös alttiutta saada härmätartunta, koska se jatkaa taimien altista aktiivisen kasvun vaihetta syksyllä pidempään.

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaiden taimien kompostointi niin, että auman lämpötila on 55–65 °C:ssa riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Kasvustojen tarkkailu tärkeää, jotta mahdollinen tartunta havaitaan nopeasti.

#### KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ PÄÄTTÄMINEN:

Mahdollinen kemiallinen torjunta on tehtävä heti, kun ensimerkit taudista näkyvissä.

#### MUUT KUIN KEMIALLISET KASVINSUOJELUAINEET:

Ei ole.

#### VÄLITÖN KEMIALLINEN TORJUNTA:

Käyttötarkoitukseen ei ole toistaiseksi hyväksytyjä valmisteita. **Topas 100 EC** -valmisteen pääluvassa valmiste on hyväksytty härmän torjuntaan mm. joidenkin vihannesten ja marjojen tuotannossa, mutta metsätaimia koskevassa minor use -luvassa härmäsieniä ei mainita sallittuna kohteena.

## VERSOSURMA



Scleroderris canker

**ISÄNTÄKASVIT:** Havupuut: männyn (*Pinus* spp.), kuuset (*Picea* spp.), pihdat (*Abies* spp.), lehtikuuset (*Larix* spp.)

**OIREET:** Heti lumen sulamisen jälkeen havupuiden taimet ovat vielä vihreitä, mutta sään lämmitessä neulasten väri muuttuu vihertävän harmaaksi ja neulasten tyvestä alkaen vähitellen ruskeaksi. Sairaiden taimien neulaset ovat myös löyhemmässä kuin terveillä puilla.

**Mänty:** Neulasten ruskettuminen alkaa latvasta. Tartunnan saaneet versojen kärjet eivät lähde kasvuun, sillä silmut ovat tuhoutuneet ja usein pihkoittu-

neet. Vuoden ikäisillä männyn taimilla neulasten haalea väri sekä silmujen ja latvan kuoleminen voi jäädä ainoiksi oireiksi taudista. Vanhemmilla männyn taimilla vielä kiinni olevien neulasten sateenvarjomainen asento on tyyppilinen oire.

**Kuusi:** Neulasten ruskettuminen alkaa usein verson keskiosasta. Latvakasvain tai sivuversoja kuolee ja taudin oireet saatetaan havaita vasta kesän loppupuolella, jolloin 2-vuotiaiden taimien latva on ruskettunut ja osittain tai kokonaan vailla neulasia. Taimen alaosa voi säilyä vihreänä.

**Lehtikuusella** oireena on versonkärkien kuoleminen ja sieni aiheuttaa versoon myös koroja.



*Surmakka tappaa männyn taimen päätesilmun. Neulaset ruskettuvat tavallisesti ensin tyvestä. MP*

**ESIINTYMISAIKA:** Keväisin paljastuvat laajimmat tuhot, mutta lievemmin sairastuneilla taimilla tauti tulee ilmi vasta myöhemmin. Männyn taudin oireet tulevat näkyviin keväällä siinä vaiheessa, kun lämpösummaa on kertynyt riittävästi silmujen kasvun käynnistymiseen. Kuusilla silmut

saattavat olla aluksi hengissä, ja latvakuoleisuus saatetaan havaita vasta seuraavana keväänä.

**AIHEUTTAJAT:** Taudin aiheuttaa kotelosieni surmakka (*Gremmeniella abietina*).

**TARTUNTA:** Tartunta tapahtuu silmusuojien ja neulasparin tukisuomujen ilmaraikojen kautta. Ensimmäisenä kasvukautena kuusen ja männyn taimet ovat herkimmillään silmujen muodostumisen aikaan ja toisena vuonna kasvukauden alkupuolella kasvun lähdettyä käyntiin. Myös vauriot ja paleltumat ovat sisäänpääsytie surmakkasienelle.

Sienen itiöitä on ilmassa koko kasvukauden ajan ja kostealla säällä niiden määrä nousee. Kuromaitiöt leviävät vesipisaroiden ja suvulliset koteloitiöt tuulen mukana. Sekä itiöt että rihmasto voivat säilyä elävinä verson pinnalla useita kuukausia. Itiöt eivät idä heti ja vasta taimien lepovaiheen aikana taudin



*Kuusien taimilla surmakan keväällä ruskettamat neulaset ovat usein taimen keskiosassa. RLP*



*Versosurmassa männyn neulaset kääntyvät tyypillisesti sateenvarjomaisesti alaspäin. SL*

eteneminen aktivoituu ja rihmasto pääsee kasvamaan verson elävään soluksoon.

Surmakan elinkierto kestää 2–3 vuotta. Suvuttomia kuromaitiöitä syntyy männyllä vuoden ja kuusella kahden vuoden kuluttua tartunnasta, mutta koteloitiöiden kehitys vie vähintään 2–3 vuotta.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Sateinen ja viileä kasvukausi altistaa tartunnalle. Kasvu- paikkaa eteläisemmät alkuperät karaistuvat syksyllä paikallisia myöhemmin ja ovat siksi alttiimpia taudille.

Runsas typpilannoitus lisää tautia.

Varjostus, kuten metsänreuna, heikentää kestävyttä.

Notkelmat ja rinteiden alaosat ovat taudille altistavia kasvupaikkoja, koska kylmä ilma painuu niihin.

Lähistöllä kasvavat männyt voivat toimia tartuntalähteenä.

**TUHOT:** Surmakka tuhoaa taimien päätte- silmut ja tappaa rangan. Osa taimista kuolee jo taimitarhalla. Oireet tulevat keväällä näky- viin viiveellä, joten on tärkeää varmistua, ettei vielä oireettomia, mutta tautisia taimia päädy istutuslalle.

**VAHINGOT METSÄTALOUDESSA:** Kaikki tartunnan saaneet taimet on karsittava lajittelussa. Yksivuotiaat taimet kuolevat ja vanhemmilla taimilla latva tai sivuversot tuhoutuvat. Versokorojen kautta taimiin pääsee myöhemmin myös muita sieniä.

Versosurma aiheuttaa epidemia vuosina huomattavia vahinkoja männiköissä erityisesti Pohjois-Suomessa. Suurten puiden versosurmaa aiheuttaa surmakka- sienen aggressiivinen A-variantti. Taimilla versosurman aiheuttaja voi olla joko A- tai B-variantti.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Versokoro (*Sirococcus conigenus*) ja harmaahome voivat aiheuttaa samankaltaista latvakuolemaa kuusella kuin versosurma.

*Diplodia sapinea* -sienen aiheuttamat oireet tulevat näkyviin keski-/loppukesällä, ja tartunta näkyy männyllä kuluvan vuoden verson ruskettumisena ja kuolemisena.

## TORJUNNAN TARVE JA

**MAHDOLLISUUDET:** Versosurma on tauti, jota on torjuttava vuosittain sekä kasvatuksellisin että kemiallisin menetelmin.

Versosurman merkitys näyttää pitkällä aikavälillä vähentyneen verrattuna 1980-luvun suuriin epidemioihin, mikä saattaa liittyä lämpimämpiin ja kuivempiin kasvukausiin. Taudin esiintyminen riippuu kuitenkin edelleen voimakkaasti yksittäisten vuosien sääoloista, ja sateiset ja viileät kesät voivat yhä aiheuttaa paikallisia epidemioita.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Sateiset ja viileät kesät lisäävät tautia luonnonmetsissä, ja mikäli seuraavakin kasvukausi on sienelle suotuisa, on odotettavissa aikaisempaa suurempi tautipaine. Kasvatuspaikkaa eteläisemmät alkuperät ovat paikallisia alttiimpia ja hyvin myöhäiset kylvöajat voivat viivästyttää syksyllä taimien karaistumista. Mäntyjen ja männiköiden läheisyys taimitarhalla lisää luontaista tautipainetta.

## INTEGROITU TORJUNTA

### KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:

Kasvatuspaikkaa eteläisempien alkuperien ja tavanomaista myöhäisempien kylvöerien karaistuminen syksyllä on varmistettava esim. lyhytpäiväkäsittelyin.

Hallasuojauksesta on huolehdittava, koska hallavioitukset altistavat taimet versosurmatartunnalle.

Kasvustojen pitäminen pintakuivina mahdollisuuksien mukaan, esim. kastelemalla aamulla, koska itiöt tarvitsevat itääkseen vettä. Samoin varastoitavien taimien tulisi olla pintakuivia pakattaessa.

Hyvinvoivat taimet ovat kestävämpiä kuin taimet, jotka kärsivät valon- tai ravinteidenpuutoksesta.

Sairaiden puiden poisto ympäristöstä mahdollisuuksien mukaan. On huomioitava, että varsinkin koristetarkoituksiin istutetut vieraslajit, kuten sembramännyn, ovat taudille erittäin alttiita.

**HÄVITTÄMINEN:** Taimet hävitetään kompostoimalla, niin että niihin ei pääse muodostumaan tautia levittäviä itiöitä. Sairaita taimia kompostoitaessa on varmistettava, että auman lämpötila on 55–65 °C:ssa riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Ympäristön tarkkailu; lähistön mäntyjen ränsistyminen voi johtua versosurmasta. Viileä sateinen kesä tai leuto pitkittynyt syksy lisää taudin riskiä.

### KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ PÄÄTTÄMINEN:

Tartunnan estämiseksi tehty kemiallinen torjunta on suoritettava ennalta ja aloitettava touko-kesäkuulla, jolloin itiölevintä alkaa. Torjuntaa jatketaan tarvittaessa loppukesään saakka valmisteiden käyttöohjeiden ja sallitun käsittelymäärän puitteissa.

**MUUT KUIN KEMIALLISET KASVINSUOJELUAINEET:** Ei ole.

### VÄLITÖN KEMIALLINEN TORJUNTA:

Käyttötarkoitukseen on hyväksytty kirjotushetkellä seuraavat valmisteet: **Amistar** (tehoaine atsoksistrobiini; minor use -lupa voimassa 31.05.2028 saakka), **Elatus Era** (tehoaine bentsovindiflupyyri ja protikonatsoli; minor use -lupa voimassa 2.8.2027 saakka) sekä **Proline 250 EC** (tehoaine protikonatsoli; minor use -lupa voimassa 15.8.2026 saakka; uutta lupaa on haettu). Valmisteet on hyväksytty käytettäväksi metsätaimatarhoilla (männyn, kuuset, lehtikuuset, pihdat ja douglaskuusi) versosurman, lumihomeen, neulaskaristeiden ja *Sirococcus*-tautien torjuntaan.

## UUSI UHKA ETELÄNVERSOSURMA

*Diplodia tip blight*

**ISÄNTÄKASVIT:** Pääisäntänä männyn (*Pinus* spp.); myös kuuset (*Picea* spp.), katajat (*Juniperus* spp.), douglas-kuusi (*Pseudotsuga menziesii*)

**OIREET:** Taimen uusin kasvain kuolee, minkä seurauksena saman vuoden neulaset ruskettuvat tai kellastuvat ja voivat jäädä normaalia lyhyemmiksi.

Usein päätesilmu voi myös taipua ja viimeisin vuosikasvain kuolla.

Käpyjen pinnoilla ja kuolleissa neulasissa sekä kasvaimissa näkyy mustia miltei pyöreitä itiöemiä. Sieni voi aiheuttaa rungoille myös koroja luonnossa. Taimitarhoilla korot ovat harvinaisia.

Sieni voi esiintyä myös pitkään piilevänä kasvissa, ja aiheuttaa oireita vasta kun taimet kokevat lisääntyvää stressiä esim. istutuksen jälkeen.



*Etelänversosurman oireet näkyvät männyn taimen verson kärjessä. ET*

**ESIINTYMISAIKA:** Kasvukauden aikana.

Tartunta tapahtuu ennen kasvaimen puutumista. Tartunnan saaneissa kasvussa olevissa versoissa oireet voivat tulla esiin jo loppukesällä ennen kasvun päättymistä. Sieni voi tuottaa itiöitä kuolleessa solukossa jo muutaman viikon kuluttua tartunnasta.

**AIHEUTTAJAT:** Etelänversosurman aiheuttaja on kotelosieni havuparikas, *Diplodia sapinea*.

**TARTUNTA:** Sieni talvehtii kuolleessa puuaineksessa, kävyissä, kasvaimissa ja neulasissa, joihin muodostuu itiöpesäkkeitä. Suvuttomat itiöt eli konidiat vapautuvat keväällä kosteissa olosuhteissa ja leviävät sateen roiskeiden sekä tuulen mukana koko kasvukauden aikana. Itiöt voivat joko itää suoraan uuden kasvaimen pinnalla ennen sen puutumista tai mahdollisesti tunkeutua neulaseen ilmarakojen kautta, jolloin sieni etenee myöhemmin myös kasvaimeen. Itiöpullot (kuromat) voivat muodostua tartunnan saaneeseen solukkoon jo muutaman viikon kuluessa. Vaikka itiöitä on eniten ilmassa keväällä, sieni kykenee tuottamaan itiöitä jatkuvasti kostean kasvukauden aikana.

Keski-Euroopassa itiötuotantoa on havaittu myös talvella.

Itiöt tartuttavat myös toisen vuoden tai vanhempien käpyjen käpysuomuja. Sienen leviämiseen vaikuttavia tekijöitä ei vielä tunneta kunnolla. Sen tiedetään olevan itiöinä siementen pinnalla, mutta ei ole tiedossa voiko se tartuttaa itävän taimen. Sairaat puut taimitarhojen ympärillä voivat toimia tartunnan lähteenä.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Stressitekijät, kuten kuumuus ja kuivuus lisäävät tautiriskiä. Sadejaksot edesauttavat itiöiden leviämistä ja tartuntoja.

Taimitarhan lähistöllä olevat sairaat männyt saattavat levittää itiöitä myös tarhalle.



*Etälänversosurmaan kuollut männyt taimi Ruotsissa. RL*

**TUHOT:** Jos kaikki vuosikasvaimet kuolevat, myös taimi kuolee.

Korkea lämpötila (usein yhdessä kuivuuden kanssa) heikentää isäntäkasvia ja taudin oireet saattavat ilmetä juuri esim. hellejaksojen jälkeen.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Taimitarhalla latvojen paleltuminen tai versosurmainfektio voi muistuttaa *Diplodia sapinea* -tartuntaa. Myös männynversoruosteen aiheuttamat taipuvat vuosikasvaimet voivat muistuttaa *Diplodia*-tartuntaa.

#### **TORJUNNAN TARVE JA**

**MAHDOLLISUUDET:** Tauti voi mahdollisesti levitä taimitarhalle siementen mukana. Mikäli ympäristön puissa on tautia, se voi levitä myös niistä. Mustamänty on erittäin altis taudille.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Havuparikkaan aiheuttama etälänversosurma todettiin Suomessa metsämännöllä ensimmäisen kerran vuonna 2021. Tauti on aiheuttanut erityisesti Lounais- ja Etelä-Suomessa kasvainten tuhoja kuivilla kasvupaikoilla. Yhdessä okakaarnakuoriaisen kanssa jopa täysikasvuiset männyt kuolevat.

Taimitarhojen läheisyydessä esiintyvät saastuneet puut lisäävät taimien tartuntariskiä.

Tauti voi levitä paikasta toiseen taimien siirron mukana, sillä sieni voi esiintyä taimissa oireettomana endofyyttinä.

Käpyjen mahdollinen tautisuus olisi hyvä tarkastaa, esimerkiksi mikroskoipimalla mahdolliset itiöt.



*Etelänversosurman oireita uudistusalalla. Oireet muistuttavat versosurmaa ja männyn versoruostetta. ET*

## INTEGROITU TORJUNTA

**KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:** Hyvänlaatuisen siemenen käyttö. Sairaiden puiden poisto ympäristöstä saattaa vähentää tartuntaa.

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaiden taimien kompostointi niin, että auman lämpötila on 55–65 °C:ssa riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Kylvösten seuranta, kasvussa olevien taimien seuranta.

**KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ PÄÄTTÄMINEN:** Ennakoiva torjunta käyttämällä tautivapaata siementä ja optimaalisia

idätysolosuhteita. Tartunta vaatii 80–90 % ilman suhteellisen kosteuden ja suhteellisen lämpimän sään (optimi 25–30 °C).

**MUUT KUIN KEMIAALLISET KASVINSUOJELUAINEET:** Ei ole.

**VÄLITÖN KEMIAALLINEN TORJUNTA:** Mahdollinen kemiallinen torjunta tehtävä ennakoita. Rekisterissä ei toistaiseksi aineita havuparikkaan torjuntaan.

## UUSI UHKA RUSKOVYÖKARISTE

Brown spot needle blight

**ISÄNTÄKASVIT:** Männyt, *Pinus* spp. Sieni voi infektoida useita mäntylajia, mukaan lukien metsämänty (*P. sylvestris*), vuorimänty (*P. mugo*) ja mustamänty (*P. nigra*). Alttius vaihtelee mäntylajien välillä.

**OIREET:** Edellisen vuoden neulasiin ilmaantuu keltaisia pilkkuja, jotka muuttuvat taudin edetessä tummanruskeiksi ja niiden ympärillä on keltaoranssit reunukset. Kun laikku kiertää koko neulasen, neulasen kärki kuolee. Lopulta koko neulanen muuttuu ruskeaksi ja varisee puusta ennenaikaisesti. Kuluvan vuoden neulaset pysyvät elossa, mikä luo tyypillisen "leijonan häntä" -ulkonäön. Jos infektiopaine on hyvin korkea, myös kuluvan vuoden neulaset voivat saada tartunnan.

**ESIINTYMISAIKA:** Neulasoireet ilmaantuvat kasvukauden aikana. Taudin edetessä edellisen vuoden neulaset kuolevat ja varisevat useimmiten myöhään syksyllä tai alkutalvesta.

**AIHEUTTAJAT:** Ruskovyökäristeen aiheuttaja on kotelosieni *Lecanosticta acicola*.

**TARTUNTA:** Sieni talvehtii neulaskarikkeessa tai vielä puussa kiinni olevissa saastuneissa neulasissa, joihin muodostuu itiöpesäkkeitä. Keväällä kosteissa olosuhteissa vapautuvat suvuttomat itiöt (konidiat) leviävät sateen roiskeiden mukana. Itiöt itävät uuden kasvukauden aikana kostean neulasen pinnalla ja tunkeutuvat sen sisään pääasiassa ilmarakojen kautta. Suotuisissa, leudoissa ja kosteissa olosuhteissa sieni voi tuottaa itiöitä useamman kerran kasvukauden aikana.

Patogeeni leviää alueelta toiselle sairastuneiden havutaimien siirtojen välityksellä.

**ALTISTAVAT TEKIJÄT:** Stressitekijät lisäävät tautiriskiä. Sadejaksot edesauttavat itiöiden leviämistä.

Taimitarhan lähistöllä olevat alttiit männyt, kuten vuorimännyt, saattavat lisätä tartuntariskiä.

**TUHOT:** Edellisen vuoden neulasten menettäminen hidastaa kasvua ja voi altistaa muille tuhoille.

**SAMANKALTAISET TUHOT:** Neulasoireet voi sekoittaa helposti punavyökäristeeseen (*Dothistroma septosporum*) joka aiheuttaa punaisia, teräväräjäisiä vöitä neulasiin.

### TORJUNNAN TARVE JA

**MAHDOLLISUUDET:** *L. acicola* on luokiteltu Suomessa kasvinterveyden laatutuhoojaksi, joten sitä ei saa esiintyä myytävissä taimissa.

Eksoottiset mäntylajit ovat alttiita taudille, mutta tartunta voi tapahtua myös metsämäntyyn (*P. sylvestris*).

Euroopassa taimitarhaesiintymät liittyvät erityisesti vuorimäntyyn, mutta käytännössä myös metsämänty ja muut mäntylajit voivat toimia patogeenin kantajina ja leviämisreitteinä.

**TUHORISKIN ARVIOINTI:** Suomessa tauti havaittiin ensimmäisen kerran vuonna 2025 vuorimännyltä kaupunkiolosuhteissa.

Tauti voi levitä paikasta toiseen taimien siirron mukana.

Metsämänty *P. sylvestris* on Euroopassa saanut suhteellisen lieviä oireita, ja ne ovat esiintyneet pääasiassa vain voimakkaasti infektioituneiden vuorimäntyysiintymien

läheisyydessä. Tilanne voi kuitenkin muuttua, mikäli uusia ja aiempaa aggressiivisempia patogeenisuoroja leviää Eurooppaan esimerkiksi koristehavujen mukana.



*Ruskovyökaristeen infektoimia männyn neulasia. MT*

## INTEGROITU TORJUNTA

**KASVATUKSELLISET MENETELMÄT:** Sairastuneiden kasvien ja varisseiden neulasten poisto ja hävitys, jotta tulokaslaji ei pääse leviämään. Hyvä taimitarhahygienia. Kasvuston pitäminen kuivana ja ilmavana.

**HÄVITTÄMINEN:** Sairaiden taimien kompostointi niin, että auman lämpötila on 55–65 °C:ssa riittävän pitkän ajan (4–14 vrk).

**SEURANTA:** Neulasten seuranta läpi kasvukauden.

**KASVINSUOJELUTOIMENPITEESTÄ PÄÄTTÄMINEN:** Itiöt vapautuvat sateella ja itävät kun neulaset pysyvät pintakosteina.

**MUUT KUIN KEMIAALLISET KASVINSUOJELUAINET:** Ei ole.

**VÄLITÖN KEMIAALLINEN TORJUNTA:** Rekisterissä ei ole valmisteita ruskovyökaristeen torjuntaan.

### 3. Johtopäätökset

Sienitaudit ovat eräiden rikkakasvien lisäksi keskeisimmät metsäpuiden paakkutaimituotantoa häiritsevät kasvinsuojelulliset ongelmat. Monia paakkutaimien sienitauteja tavataan satunnaisesti tai niiden tuhot rajoittuvat pieneen taimimäärään kerrallaan. Eräät kasvitaudit, kuten kaikilla puulajeilla mahdollinen harmaahome tai koivun taimia vaivaava levälaikku voivat kuitenkin aiheuttaa vakavaa taloudellista vahinkoa taimitarhoilla.

Integroidun kasvinsuojelun periaatteiden mukaisia kasvatustekniikoita käytetään yleisesti paakkutaimituotannossa. Mm. taimien kohokasvatus ja kasvatuskennostojen kuumavesipesu vähentävät merkittävästi kasvitautien esiintyvyyttä ja kemiallisen kasvinsuojelun tarvetta. Integroituun kasvinsuojeluun kuuluva tuhonaiheuttajien esiintymisen tarkkailu on paakkutaimien tuotannossa osin hankalaa, sillä sienitautien havainnointiin ei ole käytössä tuhohyönteisten seurantaan käytettävien feromoniansojen kaltaisia menetelmiä. Sienitautien torjunta on lisäksi usein tehtävä ennen näkyvien tai laajamittaisten oireiden ilmaantumista. Myös torjuntakynnyksen määrittäminen ennalta on metsätaimituotannossa toisinaan hankalaa.

Käytössä olevien kasvinsuojeluainevalmisteiden määrä on selvästi pienentynyt viime vuosina. Tilalle ei toistaiseksi ole tullut merkittävässä määrin uusia biologisia torjunta-ainevalmisteita tai teknisiä kasvinsuojeluratkaisuja. Ilmastonmuutos voi lisätä kasvinsuojelullisia haasteita mm. pidentämällä syksyn lämmintä kautta tai aiheuttamalla epätavanomaisia tai ääreviä sääoloja. Paine korvata kasvuturve osin tai kokonaan muilla kasvualustaraaka-aineilla voi myös vaikeuttaa kasvitautien hallintaa taimituotannossa. Hyvän taimitarhahygienian ja muiden integroidun kasvinsuojelun menetelmien hyödyntäminen korostuu jatkossa. Samoin tarve luoda, ja tuoda käyttöön, uusia, kemiallisella torjunnalle vaihtoehtoisia kasvinsuojeluratkaisuja on ilmeinen.



## 4. Liite

*Maa- ja metsätalousministeriön asetus integroidun torjunnan yleisistä periaatteista (MMM 7/2012)*

### Integroidun torjunnan yleiset periaatteet

#### 1. Kasvintuhoojien ennakoivat viljelytekniset torjunta- ja hävittämisvaihtoehdot

Kasvintuotannossa sovelletaan mahdollisimman monipuolista viljelykiertoa. Viljelyssä käytetään asianmukaista viljelytekniikkaa, kuten esimerkiksi viljelykasville oikeaa kylvöalustan valmistelua, sopivaa istutus- tai kylvöajankohtaa ja istutus- tai kylvötiheyttä, mahdollisesti kylvöä suojaviljaan, kevennettyä muokkausta, harvennusta tai suorakylvöä. Mahdollisuuksien mukaan käytetään kasvintuhoojia kestäviä lajikkeita sekä sertifioitua siementä ja taimiaineistoa.

Tasapainoiseen kasvintuotantoon kuuluvat myös tarpeenmukainen lannoitus, kalkitus, kastelu ja ojitus.

Kasvintuhoojien leviämistä estetään hyvällä viljelyhygienialla, kuten koneiden ja kaluston säännöllisellä puhdistuksella.

Asianmukaisilla kasvinsuojelutoimilla suojellaan merkittäviä hyötyeliöitä, kuten kasvintuhoojien luontaisia vihollisia, ja vahvistetaan niiden esiintymistä. Asianmukaisilla kasvinsuojelutoimilla tarkoitetaan esimerkiksi suoja-alueiden käyttöä viljely- ja viheralueiden sisällä tai niiden ulkopuolella.

#### 2. Kasvintuhoojien seuranta

Kasvintuhoojien esiintymistä seurataan asianmukaisin menetelmin ja välinein. Seuranta voi olla tarkkailua kentällä, olemassa olevien varoitus-, ennuste- ja varhaishavainnointijärjestelmien käyttöä ja neuvojen käyttöä.

#### 3. Kasvinsuojelutoimenpiteestä päättäminen

Kasvintuhoojien seurannan tulosten perusteella päätetään, toteutetaanko kasvinsuojelutoimenpiteitä, mitä toimenpiteitä toteutetaan ja milloin niitä toteutetaan. Päätöksenteossa käytetään mahdollisuuksien mukaan apuna kasvintuhoojien torjunnan kynnsarvoja, eli tietoja siitä paljonko kasvintuhoojia pitää esiintyä ennen kuin niiden torjunta on taloudellisesti kannattavaa.

#### 4. Muut kuin kemialliset kasvinsuojelumenetelmät

Jos kasvintuhoojia voidaan torjua tyydyttävästi käyttämällä biologisia, fysikaalisia, mekaanisia tai muita kuin kemiallisia menetelmiä, niitä käytetään ennen kemiallisia menetelmiä.

#### 5. Kasvinsuojeluaineiden käytön ja torjuntatoimien rajoittaminen sekä resistenssin ehkäiseminen

Kasvinsuojeluaineita ja muita torjuntatoimia käytetään vain, kun se on välttämätöntä. Kasvinsuojeluaine valitaan siten, että se soveltuu kohteeseen mahdollisimman hyvin. Mahdollisuuksien mukaan valitaan sellainen kasvinsuojeluaine, jolla on vähiten haittavaikutuksia ihmisten terveydelle, muille kuin kohde-eliöille ja ympäristölle. Käyttöä vähennetään pidentämällä levityskertojen välejä tai käsittelemällä vain osaa kasvustosta tai käyttämällä suotuisissa olosuhteissa alimpia suositeltuja kasvinsuojeluaineiden käyttömääriä. Käytön vähentämisessä otetaan huomioon, että kasvintuhoojien aiheuttama riski kasvustolle on hyväksyttävissä ja ettei pääse syntymään resistenssiä eli riskiä kasvinsuojeluaineita kestävien kantojen kehittymisestä kasvintuhoojissa. Valmisteen tehon säilyttämiseksi käytetään eri tehoaineryhmiin kuuluvia kasvinsuojeluaineita resistenssin syntymisen estämiseksi.

#### 6. Kasvinsuojelutoimien tulosten tarkastelu

Kasvinsuojelun suunnittelun perustana ovat viljelyhistorian tuntemus sekä aikaisempien vuosien kasvintuhoojien tarkkailutiedot. Suunnittelun tukena käytetään kirjanpitoa, johon merkitään tiedot kasvinsuojeluaineiden käytöstä ja kasvintuhoojien esiintymisestä. Kirjanpidon perusteella tulisi voida tarkistaa miten hyvin toteutetut kasvinsuojelutoimet ovat onnistuneet.



## **Löydät meidät verkosta**

**luke.fi**



Luonnonvarakeskus (Luke) Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki