

UREA-hanke 1.3.–31.5.2020

Loppuraportti

1. Hankkeen tavoitteet

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) kerää vuosittain kasvinsuojeluaineiden myyntimäärätiedot, joita hyödynnetään EU:ssa myös harmonisoitujen riski-indikaattorien laskemisessa (HR1 ja HR2). Harmonisoitujen riski-indikaattoreiden tarkoitus on mitata torjunta-aineiden kestävän käytön puitedirektiivin (2009/128/EY) tavoitteiden toteutumista jäsenmaissa. Puitedirektiivin tavoitteena taas on vähentää kasvinsuojeluaineiden käytöstä aiheutuvia riskejä terveydelle ja ympäristölle.

Puitedirektiivin toimeenpanemiseksi jäsenmaiden on pitänyt laatia kestävän käytön toimintaohjelma (National Action Plan, NAP), johon on sisällytetty tavoitteet ja toimet kasvinsuojeluaineiden käytön riskien vähentämiseksi. HR1:n mukaan kasvinsuojeluaineiden käytöstä aiheutuva kokonaisriski näyttää kasvaneen Suomessa tarkastelujaksolla 2011-2017. Indikaattori koostuu neljän tarkasteltavan kasvinsuojeluaineryhmän myyntimääristä. Näistä ryhmän 2 vaikutus indikaattoriin on painotuskertoimista ja myyntimääristä johtuen suurin (88-96 %). Ryhmään 2 kuuluu suurin osa kasvinsuojeluaineiden tehoaineista ja tässä ryhmässä urea on selvästi myydyin aine. Urea kattaa 43-70 % ryhmän kokonaisyntymistä. Urean kasvanut myyntimäärä selittää yksin indikaattorin nousevan suunnan, kun taas muiden aineiden myynti on vähentynyt 2011-2013 vertailutasoon nähden.

Ureaa käytetään juurikäävän torjuntaan metsissä. Laki metsätuhojen torjunnasta (1087/2013) velvoittaa metsänomistajan tekemään torjunnan kesäaikaisissa hakkuissa havupuuvaltaisissa metsissä. Toisin kuin pääosaa kasvinsuojeluaineista, ureaa ei ole kehitetty tuhoamaan vaurioittavia eliöitä. Urealla on kuitenkin vesistöjä rehevöittäviä ja aluskasvillisuutta vaurioittavia vaikutuksia. Urean lisääntynyt käyttö aiheuttaa sen, että kasvinsuojeluaineiden myynnin ja riskien kehittyminen HR1:ssa on huolestuttavan suuntainen. Tämän vuoksi urean kasvinsuojeluainekäytöstä Suomessa päädyttiin tekemään selvitys, jolla voidaan selvittää EU:lle urean käyttöä Suomen metsätaloudessa.

UREA-hankkeen tavoitteina oli:

- selvittää urean käyttöä kasvinsuojeluaineena metsätaloudessa,
- verrata kasvinsuojelukäyttömääriä urean käyttöön lannoitteena metsätaloudessa,
- selvittää taustaa ja syitä sille, miksi biologista harmaaorvakkasienivalmistetta ei käytetä Suomessa juurikäävän torjuntaan yhtä yleisesti kuin ureaa,
- kartoittaa, onko urean käytön hyötyjä ja haittoja selvitetty ja
- selvittää urean korvattavuutta muilla menetelmillä.

Hankkeen tarkoituksena oli osaltaan toimeenpanna kasvinsuojeluaineiden kestävän käytön toimintaohjelmaa Suomessa.

2. Osapuolet ja yhteistyö

UREA-hankkeen rahoittaja oli maa- ja metsätalousministeriö (MMM), jota hankkeen yhteistyöryhmässä edustivat Tove Jern ja Tatu Torniainen. Tukesilta hankkeessa olivat mukana Kaija Kallio-Mannila, Marja Suonpää ja Emilia Hämäläinen (hanketyöntekijä). Luonnonvarakeskuksesta hankkeeseen osallistuivat Tuula Piri ja Jarkko Hantula. Yhteistyöryhmään kuuluivat myös Lea Jylhä (MTK), Maija Rantamäki ja Mariela Marinova-Todorova (Metsäteollisuus) sekä Lauri Hyytiäinen ja Simo Jaakkola (Koneyrittäjät).

3. Tulokset

3.1 Menetelmät ja aineistot

Menetelminä selvityksessä käytettiin asiantuntijahaastatteluita ja aiheesta julkaistua kirjallisuutta. Asiantuntijahaastatteluita tehtiin sekä suomalaisille että ruotsalaisille asiantuntijoille.

Suomalaisille asiantuntijoille esitettiin seuraavat kysymykset, joita käsiteltiin yhteistyökokouksessa 7.4.2020:

- Millainen on Suomen hakkuukonekanta?
 - Miten hakkuukoneet toimivat urean ja harmaaorvakkasien käytössä?
 - Minkä ikäisiä hakkuukoneet ovat, onko niihin tulossa uusimisia ja muutoksia?
 - Millainen on teidän näkemyksenne kantokäsittelyn osumatarkkuudesta, eli joutuuko ruiskutettava kasvinsuojeluainetta paljon ohi kantojen nykyisillä levitysvälineillä?
- Miksi harmaaorvakkasientä käytetään tällä hetkellä niin vähän? Voitaisiinko sitä käyttää enemmän? Mitä esteitä käytölle on?
- Mitkä ovat syyt siihen, että juuri ureaa käytetään?
- Onko säällä, ilmastolla tai ilmastomuutoksella vaikutusta kasvinsuojeluaineen valintaan juurikäävän torjunnassa?
- Onko urealle olemassa toimivia vaihtoehtoja?
 - Voidaanko kasvinsuojeluaineiden käytöstä luopua juurikäävän torjunnassa? Onko olemassa muunlaisia torjuntakeinoja? Voidaanko niitä keinoja käyttää tai käytetäänkö niitä jo juurikäävän torjunnan tukena kasvinsuojeluaineiden ohella? Onko Suomessa erillisiä metsä-IPM -ohjeita tai -käytäntöjä?
- Ruotsissa juurikäävän torjuntaan käytetään ainoastaan harmaaorvakkasienivalmisteita. Millaisena näette Ruotsin juurikäpätilanteen? Millainen se on Suomeen verrattuna?
- Millainen ero on urean käyttömäärissä metsätaloudessa lannoitteena verrattuna käyttömääriin kasvinsuojeluaineena?
- Onko teillä tietoa urean ja harmaaorvakkasien hiilijalanjäljistä? Onko hiilijalanjäljellä vaikutusta kasvinsuojeluaineen valintaan?

Ruotsalaisille asiantuntijoille esitetyt kysymykset lähetettiin sähköpostitse KEMI:lle, Skogstyrelsenille, LRF Skogsägarnalle, Skogsentreprenörernalle, Jan Stenlidille (SLU) ja Jonas Rönnbergille (SLU).

Vastaus saatiin seuraavilta henkilöiltä: Camilla Thorin (KEMI), Magnus Thor (Skogsforsk), Jan Stenlid (SLU) ja Jonas Rönnberg (SLU).

- Användningen av urea som växtskyddsmedel är förbudet i Sverige.
 - Vad var orsakerna till förbudet?
 - När trädde förbudet i kraft?
- Kan urea fortfarande användas som växtskyddsmedel i vissa undantagsfall i Sverige?
- Hur har kostnaderna för stubbehandling ändrats sedan användningen av urea upphörde?
- Vad tänker skogsägarna / entreprenörerna om ureaförbudet (t.ex. bekostnader, effekten och användarvänligheten av pergamentsvamp)?
- Finns det några speciella anpassningar i svenska skogsmaskiner för att använda pergamentsvamp?
- Hurdan är rottickasituationen i Sverige?
- Vad uppskattar ni är de årliga ekonomiska förlusterna orsakade av rotticka?
- Använder ni urea som kvävegödselmedel i skogsbruket i Sverige? Vilka applikationsmängder rekommenderas?
- Vilka är kraven enligt svensk lag för stubbehandling?
- Vilka andra riktlinjer bestämmer hur man utför stubbehandling?
- Hur många pergamentsvamp-leverantörer och produkter finns det på den svenska marknaden?
- Påverkar FSC-certifikatet eller något annat certifikat stubbehandling på något sätt?
- Har Sverige IPM-riktlinjer för skogsbruk?
- Vilka icke-kemiska metoder används i Sverige för att kontrollera rotticka?

3.2 Tulokset

Urea kasvinsuojeluaineena metsätaloudessa

Juurikäypää aiheuttavat *Heterobasidion*-lajit. Suomessa niistä esiintyvät *Heterobasidion annosum* ja *H. parviporum*, jotka infektoivat pääasiassa mäntyjä ja kuusia (Piri ym. 2019). Juurikäypäinfektio vähentää puun vuotuista tilavuuskasvua, heikentää puun laatua ja lisää tuulikaatoja (Oliva ym. 2010, Piri ym. 2019). Suomessa laki metsätuhojen torjunnasta (1087/2013) velvoittaa metsän hakkaajan huolehtimaan juurikäävän torjunnasta kivennäis- ja turvemaalla suoritettavan kasvatus- ja uudistushakkuun yhteydessä juurikäävän leviämisen riskialueella toukokuun alun ja marraskuun lopun välisenä aikana. Uudistushakkuussa torjunta tarvitsee tehdä vain, mikäli metsä uudistetaan juurikäävälle alttiilla puulajilla. Tämä ei koske turvemaiden männiköitä. Juurikäävän itiöt tarttuvat puita kaadettaessa tuoreelle hakkuupinnalle, minkä vuoksi juurikäypää voidaan torjua tehokkaasti kantokäsittelyllä. Juurikäävän riskialueita Suomessa ovat keskinen ja eteläinen Suomi. Pohjoisemmassa Suomessa Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan alueilla *H. annosum* -laji on vielä harvinainen, vaikka mänty on alueella yleinen puulaji, mutta *H. parviporum* -lajia esiintyy jo laajalti (Müller ym. 2018). Merkittävimpiä lahottajia Pohjois-Suomessa ovat edelleen muut kuin *Heterobasidion*-lajit, mutta leviämisen

mahdollisuuteen on kiinnitettävä huomiota mm. ilmastonmuutoksen ja hakkuiden lisääntymisen vuoksi (Müller ym. 2018).

Kantokäsittelyaineina käytetään sekä urea- ja harmaaorvakkasien itiöitä tehoaineenaan sisältävää biologista valmistetta. Urean vaikutusmekanismi perustuu kannon pH-arvon nousuun, mikä estää juurikäävän itiötartunnan leviämisen (Johansson ym. 2002). Biologinen harmaaorvakkasienivalmiste oli Suomessa vielä 2000-luvun alussa yleisimmin käytetty, sillä varhaisten urea- ja harmaaorvakkasienvalmisteen käyttö aiheutti hakkukoneiden korroosioita. Urea- ja harmaaorvakkasienvalmisteen lisäyksen korroosionestoaineen myötä urea on hiljalleen noussut suosituimmaksi kantokäsittelyaineeksi Suomessa. Aiempien urea- ja harmaaorvakkasienvalmisteen tehonepitoisuudet olivat nykyistä korkeampia. Tehonepitoisuudet vakiintuivat nykyisiksi (keskimäärin 325 g/l) 2000-luvun lopulla. Urean myynti- ja käyttömäärät ovat kasvaneet samassa tahdissa lisääntyneiden hakkuiden kanssa, vaikka vuositasolla hakkuiden määrässä on kuitenkin vaihtelua. Myös riskialueeksi laskettavien alueiden laajentuminen on lisännyt urea- ja harmaaorvakkasienvalmisteen käyttöä. Taloudelliset kannustimet kantokäsittelylle ovat korkeat terveissä metsissä, joihin kohdistuu voimakas tartuntapaine (Honkaniemi ym. 2019).

Urea- ja harmaaorvakkasienivalmisteet vaikuttavat tutkimusten perusteella olevan kummatkin tehokkaita eri puulajeilla tehdyissä tutkimuksissa, vaikka niiden keskenään vertailtu tehokkuus voi vaihdella eri tilanteissa (Wang ym. 2012, Thor & Stenlid 2005, Gunulf ym. 2012, Gonthier 2019). Metsätutkimuslaitoksen (nyk. Luonnonvarakeskus) Etelä-Suomessa 1980-lopulta alkaen tekemien tehokkuuskokeiden mukaan väkevä (30-35%) urealiuos torjuu oikein käytettynä yli 90% kantoihin tulevasta juurikäävän itiötartunnasta. Urea on uuden tutkimuksen mukaan osoittautunut harmaaorvakkasientä tehokkaammaksi harvennuksen yhteydessä pienikokoisempiin kantoihin tehdyssä kantokäsittelyssä, mutta päätehakuissa tehoaineet eivät eronneet tehokkuudeltaan toisistaan (Blomquist ym. 2020). Kantokäsittely on kyseisen tutkimuksen perusteella tarpeellista tehdä sekä harvennuksissa että päätehakuissa (Blomquist ym. 2020). Koneellisen tai käsin tehdyn kantokäsittelyn tehossa ei ole havaittu eroa (Thor & Stenlid 2005).

Tukesin kasvinsuojeluinerekeristerissä on tällä hetkellä neljä urea- ja harmaaorvakkasienivalmiste. Muita tehoaineita, kuten booria sisältäviä valmistetta ei ole hyväksytty Suomessa kantokäsittelyaineiksi. Sekä urea- että harmaaorvakkasienivalmisteen käyttämiseen metsätaloudessa vaaditaan voimassa oleva kasvinsuojelututkinto, joka voi olla joko laaja kasvinsuojelututkinto tai pelkästään metsäpuolelle tarkoitettu suppea tutkinto.

Varsinaisia metsä-IPM -ohjeita ei ole tehty Suomessa, mutta hyvät metsänhoidon käytännöt sisältyvät metsänhoidon ohjeisiin ja sertifiointeihin. Kansainvälisissä sertifiointiohjeissa on viitattu IPM-ohjeisiin, mutta näitä sovelletaan kansallisesti. Ennen metsätuholain (1087/2013) kirjoitusta tehty selvitys juurikäpätilanteesta vastaa IPM-ohjeissa vaadittua suunnittelua ja ehkäisyä.

Suomen metsäkonekanta

Hakkuukoneita on Suomessa hieman yli 2000 kpl. Metsätraktoreita on hiukan enemmän, yhteensä noin 4300 - 4500. Hakkuukoneita uusitaan vuodessa noin 300 koneen verran. Konekanta ei erityisemmin ole tarve kasvattaa. Alue, jossa kantokäsittely on pakollista, kattaa Suomen hakkuiden noin 80-85 %. Puu on tällä alueella isompaa ja työn tuottavuus suurempi kuin ei-kantokäsittelyalueella, joten koneiden määrä on alueella hakkuumäärän suhteellista osuutta pienempi.

Kantokäsittelyalueen ulkopuolisella alueella Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin osuus hakkuista on noin 15 prosenttia. Tuottavuus on heikompaa, joten konekalustosta hakkuumäärää suhteellisesti suurempi osa, n. 15-20%, on tällä alueella.

Iso osa urakointikäytössä olevista metsäkoneista vaihtuu Suomessa 6-7 vuodessa. Luonnonvarakeskuksen vuonna 2015 tekemän selvityksen mukaan hakkuukoneella on keskimäärin 6,8 vuoden käyttöikä. Nykyisellä konekannalla on mahdollista käyttää sekä urea- että harmaaorvakkasienivalmisteita. Ureaa kuitenkin käytetään 88%:lla ja harmaaorvakkasientä 12%:lla hakkuutyömaista.

Urean tilanne tehoaineena

Urea on hyväksytty EU:ssa kasvinsuojeluaineeksi komission direktiivissä 2008/127/EY. Tuolloin arvioijajamaana on toiminut Kreikka. Parhaillaan sille ollaan tekemässä uudelleenarviointia, jossa raportoijajamaana on jälleen Kreikka ja rinnakkaisraportoijajamaana Suomi. Urean hyväksyminen on tällä hetkellä voimassa elokuun 2020 loppuun asti. Jos tehoaine saa hallinnollisen jatkon, myönnetään se myös ureaa sisältäville valmisteille. Komissio myöntää hallinnollisen jatkon, jos urean arviointiraporttia ei ole saatu valmiiksi tai jos komission esitys hyväksymiseksi tai hyväksymättä jättämiseksi ei ole käytettävissä ja äänestystä ei päästä tekemään ennen tehoaineen luvan umpeutumista. Jäsenmaat voivat myös olla niin erimielisiä, että päätöstä ei pystytä tekemään riittävän nopeasti. Luvanhaltijan on toimitettava hakemus valmisteen luvan uusimiseksi Kreikalle ja Suomelle 3 kuukauden kuluessa siitä, kun tehoaine on saanut hyväksynnän. Tukes on muistuttanut luvanhaltijoita päivämääristä, tilanteesta ja tarvittavista tiedoista.

Ruotsissa ei ole hyväksyttynä ainoatakaan ureavalmistetta ja vain yksi harmaaorvakkasienivalmiste, jolle on yksi toimittaja. Tilanne on siis sekä Ruotsissa että Suomessa helposti haavoittuva. Mikäli jouduttaisiin tilanteeseen, jossa ureaa ei olisi hyväksytty kasvinsuojeluaineeksi, jäisivät Suomessa vaihtoehtoiksi harmaaorvakkasienivalmisteen käyttäminen ja 120 vuorokauden poikkeusluvat kasvinsuojelun hätätilanteessa. Myös lannoiteurean käyttöä poikkeusluvalla voitaisiin tuossa tapauksessa harkita. Poikkeusluvan kohdalla ongelmaksi voisi kuitenkin koitua se, että markkinoilla on jo juurikäävän torjuntaan tarkoitettu harmaaorvakkasienivalmiste. Ruotsissa joulukuussa 2019 hyväksytyn, *Pseudomonas* DSMZ 13134 -kanta tehoaineena sisältävän biologisen kantokäsittelyaineen mahdollisuuksia Suomessa voitaisiin selvittää. Urean tehoainestatuksen muuttamista EU:n kasvinsuojeluaineasetuksen perusaineeksi voitaisiin myös ehdottaa, tosin tähän liittyisi useita huomioon otettavia seikkoja, kuten urean suuret käyttömäärät verrattuna nykyisiin perusaineisiin (esim. nokkosvesi). Urean poistuminen tehoainevalikoimasta olisi kuitenkin erittäin huolestuttavaa ja vaihtoehtojen kaventuminen nykyisestä aiheuttaisi ymmärrettävästi ongelmia kantokäsittelyn toteuttamisessa, lisäkustannuksia koko puunhankintaketjussa sekä ison markkinahäiriön valmistemarkkinoilla.

Osumatarkkuus ja peittävyys

Selvityksen mukaan aihetta huoleen kummankaan kantokäsittelyaineen osumisesta ohi kantojen ei pitäisi suuremmin olla. Miestyönä tehtävissä hakkuissa kantokäsittelyaine levitetään sivelemällä, reppuruiskulla tai suihkepullolla, jolloin työntekijän on itsensä mahdollista säätää osumatarkkuutta ja levitystasaisuutta kannon mukaan. Tosin lähes 100 % teollisuus- ja energiapuun hakkuista tehdään Suomessa nykyään hakkuukoneella. Hakkuukoneen laipan ruiskutusaukkoja voidaan säätää kaatopinnan koon mukaan, tosin tämä tehdään yleensä

leimikoittain eikä puukohtaisesti. Säättömahdollisuuden käyttäminen kuitenkin lisää osumatarkkuutta. Käsittely hakkuukoneella tehdään vain havupuiden, ei lehtipuiden kannoille, mikä vähentää hävikkiä ja urean ympäristöä lannoittavaa vaikutusta. Metsäkoneenkuljettajan ammattitaito on olennaista sekä levitystasaisuuden että osumatarkkuuden kannalta. Myös halu kulujen minimoimiseen motivoi osumatarkkuutta: kannon ohi menevä kantokäsittelyaine on ylimääräinen kustannuserä ja pois koneyrityksen toiminnan taloudellisesta tuloksesta.

Metsäntutkimuslaitoksen vuonna 2011 antaman lausunnon mukaan kantokäsittelyssä kannoille levitettävän urea-almistekerroksen tulisi tehon varmistamiseksi vastata 2 mm paksuista nestekerrosta kannon pinnalla ja pinnan tulisi peittyä tasaisesti. Peittävyys tulisi olla vähintään 85%, mutta yli 95% peittävyys lisää suojaavaa vaikutusta. Myös harmaaorvakkasien käsittelyssä paras vaikutus saadaan, kun peittävyys on täydet 100 % (Berglund 2005). Huolellisuus levitysvaiheessa on siis ensiarvoisen tärkeää, jotta kantokäsittelystä olisi hyötyä. Kantokäsittelyn laatu vaikuttaakin merkittävästi juurikäävän torjunnan taloudelliseen kannattavuuteen (Honkaniemi ym. 2019).

Kantokäsittelyn peittävyttä on valvottu Metsäkeskuksessa aiemman lainsäädännön aikana, kun juurikäävän torjuntaa vielä tuettiin Kemera-rahoituksella. Kantokäsittelyn laatua seurataan kuitenkin edelleen vuosittain. Vuoden 2012 valvontatulosten mukaan peittävyys on ollut pääosin hyvää. Valvonnassa oli tehty 107 levityksen työnaikaista tarkastusta, joista 79 laskettiin onnistuneiksi. 25:ssä oli huomautettavaa ja 3 levitystä oli virheellisiä. Levityksissä käytettiin terälevymenetelmää, tosin kolmessa tapauksessa menetelmästä ei ollut tietoa. Metsäkeskuksen vuoden 2019 tarkastustulosten mukaan 67 levityksestä hyväksi laskettiin 52, tyydyttäväksi 11 ja kelvottomiksi 4. Hyvien suoritusten taso on siis pysynyt vuosien varrella suurin piirtein samanlaisena. Vuoden 2017-2019 tarkastuksissa on varmistettu myös hakkuukoneen kuljettajan voimassa oleva kasvinsuojelututkinto. Yllättävää on, että edelleen joukossa on joitain harvoja kuljettajia, joilta tutkinto puuttuu, joskin määrä on huomattavasti pienentynyt vuoden 2017 13,9 prosentista vuoden 2019 4,4 prosenttiin. Kasvinsuojelututkinnolla varmistetaan, että kasvinsuojeluaineiden ammattikäyttäjät osaavat käyttää valmisteita turvallisesti ja vastuullisesti. Luonnonvarakeskuksen, Metsäkeskuksen ja maa- ja metsätalousministeriön julkaisema Kantokäsittelyn omavalvontaohje antaa selkeät kuvalliset ohjeet kantokäsittelyn laadun omavalvontaan.

Urean käyttö lannoitteena metsätaloudessa

Urean käytölle lannoitteena metsätaloudessa on annettu suositukset Tapion Metsänhoidon suosituksissa. Suositellut urealannoitteen käyttömäärät ovat kangasmailla 250-430 kg/ha 6-8 vuoden välein ja suometsissä 150-200 kg/ha 10-15 vuoden välein. Kantokäsittelyaineen kulutus päätehakkuussa juurikäävän torjunnassa on keskimäärin 0,39 litraa hakattua havupuukuutiometriä kohden tai 81 l/ha (Kärhä ym. 2018). Ureaa käsittelyliuoksessa on keskimäärin 325 g/l. Urean arvioitu käyttö juurikäävän torjunnassa olisi noin 10 % sen lannoitekäytöstä, mikäli lannoitusta tehtäisiin lannoitesuosituksen mukaisesti.

Epäselväksi tässä selvityksessä jäivät tarkat luvut siitä, miten paljon ureaa käytetään metsien lannoitukseen. Vuoden 2018 metsätilastoihin tilastoitu lannoituspinta-ala on kokonaisuudessaan 61 200 ha, josta kasvatuslannoituksia on 45 800 ha ja terveyslannoituksia 15 300 ha. Kasvatuslannoitus voi olla ureaa, tuhkaa, kaliumia tai fosforia ja terveyslannoitus yleensä booria ja tuhkaa. Tilastoista ei kuitenkaan pystytä erittelemään urean osuutta. Tuhkalannoituksen suosio on Tapiolta saatujen tietojen mukaan kasvanut. Käytännössä

urealannoitusta ei asiantuntijahaastatteluiden mukaan liioin tehdä niin paljon kuin suosituksista voisi päätellä, oikeampi määrä onkin noin 150 kg/ha sekä kangas- että suometsissä.

Miksi ureaa käytetään Suomessa enemmän kuin harmaaorvakkasientä?

Tämän selvityksen mukaan urean käyttöä pidetään helpompana kuin harmaaorvakkasienivalmisteen käyttöä. Urean suosio selittyy myös sen edullisella hinnalla ja säilyvyydellä. Urealiuos säilyy käyttökelpoisena noin 10 kk eli jopa seuraavalle käsittelykaudelle, mutta harmaaorvakkasieniliuos tulee käyttää 36 tunnin kuluessa valmistuksesta. Vanhempi liuos on käyttökelvotonta, koska siinä harmaaorvakkasien itiöt alkavat itää ja ovat kannolla alttiina kuivumiselle.

Harmaaorvakkasienivalmisteen toimitusketjua maastoon pidetään hankalampana, sillä valmiste on säilytettävä viileässä. Itiöiden elävyyden varmistamiseksi pakkaus on varastoitava jääkaapissa (alle +5 °C) tai pakastimessa, eli sitä ei voida säilyttää normaalissa huoneenlämmössä tai ulkona, kuten ureaa. Lisäksi valmis harmaaorvakkasieniliuos voi jäätyä koneen letkuihin pakkasöinä, mikä aiheuttaa ongelmia koneyritykselle. Urealiuos taas kestää -7 °C pakkasta.

Käyttövalmis urealiuos on saatavana suursäiliöissä, mutta harmaaorvakkasieniliuos pitää sekoittaa itse. Harmaaorvakkasieniliuoksen käyttö aiheuttaa lisätyötä ja liuos on herkempi aiheuttamaan häiriöitä ja vikoja hakkuukoneen järjestelmiin. Urealiuos ei vaadi puhdistustoimia koneen järjestelmiin. Harmaaorvakkasieniliuos taas vaatii järjestelmien puhdistusta: koneen tankki on huuhdeltava puhtaalla vedellä viikoittain ja letkut päivittäin. Näin estetään laitteistoa tukkivat epäpuhtaudet ja bakteerikasvusto, joka vähentää harmaaorvakkasien tehoa. Tämä lisää koneyrityksen työtä ja ajanmenekkiä ja aiheuttaa samalla lisäkustannuksia

Torjuntakauden alussa ja lopussa sääolot ovat vaihtelevia ja silloin urea on toimivin ja säänkestävin vaihtoehto. Harmaaorvakkasien vaatii +5 °C lämpötilan kasvaakseen ja toimii parhaiten lämpimissä ja kosteissa olosuhteissa. Kun sää on viileä ja kuiva, sen teho laskee. Olosuhteet, joissa yöllä on pieni pakkasen ja päivälämpötila on korkea, ovat vaikeat harmaaorvakkasien käytön kannalta.

Metsänomistajat olisivat halukkaita teettämään kantokäsittelyn nykyistä useammin harmaaorvakkasienivalmisteella, mutta tarjonta urakoitsijoiden puolelta on kysyntään nähden vähäistä. Useimmilla toimijoilla on valmius käyttää ureaa, mutta ei harmaaorvakkasientä, sillä koko kantokäsittelyprosessin on koneyrityksessä oltava valmiina, kun levityskausi alkaa. Prosessin nopea muutos ureasta harmaaorvakkasienvalmistukseen on urakoitsijalle työlästä ja kallista

Ruotsin tilanne

Ureaa ei ole kielletty Ruotsissa, mutta siellä ei ole tällä hetkellä hyväksytyjä urea- ja urea-urakointivalmisteita. Tämän vuoksi urea-urakointivalmisteita ei siis saa myydä tai käyttää Ruotsissa muuten kuin poikkeusluvalla. Viimeinen käytössä ollut valmiste poistui Kemikalieinspektionenin (KEMI) rekisteristä vuonna 2015, eikä uusia hakemuksia ole saapunut. Markkinoilla ollut urea-urakointivalmiste ei ollut käytetty juuri ollenkaan noin kymmeneen vuoteen ennen sen poistumista.

Suurin syy hakemusten puuttumiselle ja käytön vähäisyydelle on se, että Ruotsissa kasvinsuojeluaineiden verotus perustuu tehoaineen määrään valmistuksessa. Urealiuos sisältää noin 300-350 kg ureaa/1000 l käyttövalmista liuosta, jolloin hinta

nousee aivan liian korkeaksi. Vertailun vuoksi harmaaorvakkasienivalmiste sisältää vain 1 kg tehoainetta/1000 l käyttövalmista liuosta. Urean poistumisen jälkeen kantokäsittelyn kuluihin ei ole tullut suuria muutoksia, sillä harmaaorvakkavalmisteen hinta on pysynyt ennallaan. Seuranta kulujen kehityksestä ei ole kuitenkaan tehty. Metsänomistajien mielipiteitä urean poistumisesta ei liioin ole tutkittu.

KEMI:n rekisterissä on vielä alkuvuonna 2020 ollut viisi hyväksyttyä harmaaorvakkasienivalmistetta, mutta 1.5.2020 alkaen jäljelle on jäänyt enää yksi geelimäinen, pölisemätön valmiste. Muille ei ole haettu uudelleenhyväksyntää. Siirtymäaikaa poistuvien valmisteiden myynnille, käytölle ja varastoinnille on 31.10.2021 asti. Harmaaorvakkasienivalmisteille on Ruotsissa ainoastaan yksi toimittaja.

Harmaaorvakkasien rinnalle on Ruotsissa joulukuussa 2019 hyväksytty uusi biologinen valmiste, jonka tehoaine on *Pseudomonas* sp. kanta DSMZ 13134 (6,6E10 cfu/g). Kyseistä valmistetta ei ole haettu Suomeen. Tähän selvitykseen ei löytynyt muuta tietoa *Pseudomonas*-lajien mahdollisuuksista juurikäävän torjunnassa kuin Ruotsissa Sveriges Lantbruksuniversitetissa tehty maisterintutkielma, jossa *Pseudomonas*-lajeja testattiin juurikäävän torjunnassa ensimmäistä kertaa (Gzibovska, 2016). Ruotsissa käytetty kanta on kuitenkin hyväksytty EU:ssa kasvinsuojeluaineiden tehoaineeksi vuonna 2014.

Levitysvälineet Ruotsissa ovat monesti reppuruiskuja. Monissa hakkuukoneissa on pieni tankki sekoittamattomalle harmaaorvakkasienivalmisteelle, ja toinen vedelle ("mixpumpar") sekä erilaisia ratkaisuja jäätymisvaurioiden estämiseksi. Hakkuukoneet sopivat kuitenkin erilaisten valmisteiden käyttöön, eivät pelkästään harmaaorvakkasienelle. Urean käyttö lannoitteena metsissä on vähäistä Ruotsissa ja käytännössä voidaan sanoa, ettei lannoitekäyttöä ole.

Juurikääpätilanne Ruotsissa on vakava ja tapaukset ovat lisääntyneet erityisesti maan eteläosissa. Vuosittaiset menetykset juurikäävän vuoksi ovat metsänomistajille 500-1000 miljoonan kruunun suuruusluokkaa (n. 90 miljoonaa euroa), johon sisältyvät kasvunmenetykset ja puutavaran laadun alentuminen. Suomessa taloudelliset menetykset ovat vuosittain n. 50 miljoonaa euroa. Ruotsissa ei ole lakiin perustuvaa vaadetta kantokäsittelylle. Metsäteollisuusyrityksillä on omia kantokäsittelyohjeistuksiaan ja Skogsstyrelsenillä taas suosituksia. Kantokäsittelyä tehdään Götalandissa ja Svealandissa ja joillain seuduilla Norrlandin rannikolla. Harvennushakkuissa kantokäsittely tehdään, jos vuorokauden keskilämpötila on yli +5 °C. Uudistushakkuissa kantokäsittely tehdään joskus, mutta ei aina.

Ruotsilla ei ole erillisiä Integroidun kasvinsuojelun (IPM) -ohjeita metsälle, vaan integroidun torjunnan periaatteita toteutetaan mm. metsäsertifikaattien kautta. Havaittavissa on toiveita siitä, että kantokäsittely muuttuisi Ruotsissakin Suomen tavoin lakisääteiseksi. Ruotsissa tehtyt mallinnukset ja seurantatutkimukset ovatkin näyttäneet kantokäsittelyn olevan kannattavaa harvennuksissa ja päätehakkuissa (Thor ym. 2005, Thor ym. 2009). Rönnbergin (2020) mukaan tulevaisuudessa tutkimusten tulisi tuottaa ennakointityökaluja, jotta kantokäsittely voitaisiin tehdä silloin, kun infektioriski on korkea.

FSC-sertifikaatti hyväksyy biologisen kantokäsittelyn. FSC-sertifikaatin mukaisesti kemiallista torjuntaa ei saa käyttää, mikäli vaihtoehtoja on olemassa. Biologisen kantokäsittelyn lisäksi muita ei-kemiallisia torjuntakeinoja Ruotsissa ovat mahdollisuuksien mukaan talviharvennushakkuut, sekametsien suosiminen,

puulajiston vaihto lehtipuihin tai pohjoisessa vaihto kuusesta mäntyyn sekä kuusen kestävyysjalostus.

Urean ja harmaaorvakkasienen haittoja ja hyötyjä

Suomessa Tukes hyväksyy kasvinsuojeluaineet ennen niiden markkinoille tuloa. Kaikki neljä tällä hetkellä hyväksytyä ureaa tehoaineenaan sisältävää valmistetta on siis arvioitu ympäristön, ihmisten terveyden, kemiallisen koostumuksen ja tehokkuuden kannalta. Valmisteet ovat Tukesin arvion mukaan käyttöohjeiden mukaisesti käytettyinä turvallisia ihmisille ja ympäristölle.

Urean käyttöä on kritisoitu sen todennetusta tehosta huolimatta mm. ympäristösyistä (Asiegbu ym. 2005). Ruotsissa toteutetun tutkimuksen mukaan kantojen viereen roiskuva urea aiheutti palautumattomia vaurioita kantoja ympäröivään kasvillisuuteen, ja nosti maan pH-arvoa kahdella yksiköllä, joka tosin palautui lähes ennalleen vuosi käsittelyn jälkeen (Westlund ja Nohrsted 2000). Harmaaorvakkasienikäsittelyn ei tutkimuksessa havaittu vaikuttavan kasvillisuuteen tai maaperään.

Ureavalmisteeilla on Suomessa aiemmin ollut 25 metrin vesistösuojakaista, joka perustui Suomen ympäristökeskuksen arvioon urean ja sen hajoamistuotteena syntyvän ammoniakkin vesieliömyrkyllisyydestä ja urean kulkeutumisesta vesistöihin. Vuosina 2009 ja 2010 Elintarviketurvallisuusvirasto kuitenkin hyväksyi vesistösuojakaistan muuttamisen 10 metriin. Muutos perustui valmisteiden käyttötavan, eli puun hakkuupinnan kertaluonteisen käsittelyn, vaikutukseen urean riskiin kulkeutua vesistöihin verrattuna kasvinsuojeluaineiden peltokäyttöön.

Harmaaorvakkasienestä on Suomessa käytössä suomalainen kanta ja ruotsissa ruotsalainen kanta. Yhden kannan aktiivinen levittäminen metsiin on herättänyt huolta biodiversiteetin kaventumisesta ja harmaaorvakkasienen muista vaikutuksista alueen eliöstöön. Myös saprotrofisen lahottajasienen mahdollisesta muuntumisesta nekrotrofiseksi taudinaiheuttajaksi on kannettu huolta. Tutkimusten mukaan harmaaorvakkasienivalmisteen käyttö ei kuitenkaan vaikuta merkittävästi sienilajistoon käsitellyillä koelajoilla (Vainio 2008, Terhonen, ym. 2013). Myös Vasiliuskas ym. (2004) havaitsivat lajiston palautuvan luonnonmukaista vastaavaan tilaan harmaaorvakkakäsittelyn jälkeen. 19 prosenttisen ureakäsittelyn jälkeen kannon sienilajisto taas oli yksipuolistunut (Vasiliuskas ym. 2004). Sunin (2011) mukaan harmaaorvakkasienen negatiiviset vaikutukset käsittelyalueen bakteeriflooraan kumoutuvat ajan myötä. Vainion (2008) mukaan kantokäsittely tulisi tehdä kuitenkin nimenomaisesti paikallisilla harmaaorvakkasienikannoilla hybridikantojen muodostumisen estämiseksi. Harmaaorvakkasieni pystyy aiheuttamaan männyntaimelle kuoliolaikkuja, mutta ne eivät pidempiaikaisessa käsittelyssä kykene enää laajentumaan (Sun 2011), suurta riskiä harmaaorvakkasienen muuntumisesta patogeeniseksi ei siis ole.

Voidaanko juurikäpää torjua ilman kasvinsuojeluaineita?

Asiantuntijahaastatteluiden perusteella kasvinsuojeluaineiden käytöstä juurikäävän torjunnassa ei ole mahdollista luopua. Suomen ilmasto-olosuhteet, nykyiset leudot talvet ja nykytilanteen mukainen tautipaine tarkoittavat, että kantokäsittelyn merkitys tulee kasvamaan tulevaisuudessa. Meneillään olevassa metsätuholain (1087/2013) päivityksessä mietitään, pitäisikö kantokäsittelyvaatimus ulottaa myös suopohjaisille alueille.

Ei-kemialliset torjuntakeinot eivät yksinään ole riittäviä, mutta niistä voi olla hyötyä kantokäsittelyn rinnalla. Esimerkiksi kesähakkuista luopuminen kokonaan varmasti vähentäisi juurikääpärisiä ja kantokäsittelyn tarvetta, mutta ei taloudellisesta näkökulmasta ole realistinen vaihtoehto. Jatkuva kasvatuksessa juurikäävän torjuntatarve tihenee ja kesähakkuut eivät ole juurikäävän torjunnan kannalta suositeltavia. Leudot talvet myös vähentävät talven suojaavaa vaikutusta.

Harvennushakkuita voitaisiin vähentää yhteen harvennukseen kiertoaikaa kohden. Sekametsien perustaminen voisi myös estää juurikäpärtartuntoja, sillä silloin harvennuksissa voitaisiin poistaa lehtipuita, joiden kantoja ei ole tarpeen käsitellä. Uudistushakkuun jälkeen myös puulaji voidaan vaihtaa kokonaan lehtipuuksi. Kantojen poistolla voidaan jonkin verran vähentää, mutta ei estää juurikäävän leviämistä, sillä kannot ja juurten osat voivat toimia tartuntalähteenä uusille taimille. Harvennushakkuissa kantojen poisto ei kuitenkaan ole mahdollista. Lisäksi lahojen kantojen vähäinen energia-arvo voi vähentää kiinnostusta niiden poistamiseen (Piri & Hamberg 2015).

Urean ja harmaaorvakkasien ilmastovaikutukset

Selvityksessä jouduttiin toteamaan, että urean ilmastovaikutuksista on liian vähän selkeää tietoa, jotta asiaa voitaisiin ottaa mukaan tähän selvitykseen. Urean kasvinsuojeluainekäytöstä metsätaloudessa aiheutuvat ammoniakkipäästöt ovat mahdollisesti melko pienet ja hiilijalanjälkilaskelmien osalta ei ole selvää, ovatko urean ja harmaaorvakkasien laskelmat vertailukelpoisia, ja miten hyvin ne todellisuudessa kertovat valmistajien hiilijalanjäljistä.

Ympäristönäkökulman, esimerkiksi hiilijalanjäljen huomioimisesta kantokäsittelyainetta valittaessa ei löytynyt tähän selvitykseen riittävästi tietoa, mutta voidaan päätellä, että käytön helppous ja hinta ovat useimmiten tärkeimmät valintaan vaikuttavat kriteerit. Toisaalta metsänomistajien kiinnostus biologisen kantokäsittelyaineen käyttämiseen voi kertoa ympäristövaikutusten kiinnostavuudesta omistajapuolella.

4. Tulosten arviointi

Selvityksen tuloksena on yleisnäkymä urean kasvinsuojeluainekäytön ja juurikäävän torjunnan tämänhetkiseen tilanteeseen Suomessa. Selvityksestä voidaan päätellä, että riskien hallinta urean kasvinsuojeluainekäytössä on Suomessa hyvällä tasolla ja samalla juurikäävän torjunta on suunniteltu ja toteutettu huolellisesti. Juurikäävän lakisääteinen torjuntavelvoite on syytä pitää voimassa myös tulevaisuudessa. Selvitys osoittaa myös, että tällä hetkellä urean täydellinen korvaaminen muilla torjuntamenetelmillä ei ole mahdollista.

Suomen torjuntaohjeistukset vaikuttavat selvityksen perusteella olevan johdonmukaisempia kuin Ruotsissa käytetyt. Urean tulevaisuudesta tehoaineena on kuitenkin syytä olla huolissaan ja jos ureaa ei tarvittavien tutkimusaineistojen puuttuessa pystytä hyväksymään uudelleen, on vaihtoehtojen kartoittaminen aloitettava mahdollisimman pian. Riski torjuntakustannusten nousulle on olemassa, mikäli jatkossa urea poistuisi markkinoilta ja käytettävissä olisi vain yksi ja yhden toimittajan toimittama harmaaorvakkasienvalmiste.

Selvityksen pohjalta voidaan todeta, että harmonisoitu riski-indikaattori 1 (HR1) ei kerro todellista kasvinsuojeluaineiden käyttöön liittyvää riskiä Suomessa ja että

HR1 on Suomen kannalta epätasa-arvoinen muihin EU:n jäsenmaihiin nähden. Tämä johtuu siitä, että urean kasvaneet myyntimäärät ovat yksinään nostaneet Suomen HR1:n lukemaa. Ureaa taas käytetään Suomessa kasvinsuojeluaineena ainoastaan kantokäsittelyssä juurikäävän torjuntaan, jolloin ohjeenmukainen käyttö ei aiheuta riskejä ihmisille, ympäristölle tai vesistöille. Joissakin EU:n jäsenmaissa ureaa käytetään kasvinsuojeluun myös maataloudessa. Kasvinsuojeluaineen maatalous- ja metsäkäyttö pitäisikin tilastoinnissa eriyttää toisistaan, jotta riski-indikaattori pystyisi kertomaan kasvinsuojeluaineiden käyttöön liittyvistä riskeistä totuudenmukaisemmin.

Liite 1. Kirjallisuus

- Asiegbu, F. O., Adomas, A. & Stenlid, J. 2005. Conifer root and butt rot caused by *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. s.l. *Molecular Plant Pathology* 6(4): 395-409.
- Berglund, M. 2005. Infection and growth of *Heterobasidion* spp. in *Picea abies* - Control by *Phlebiopsis gigantea* stump treatment. Doctoral thesis. Faculty of Forest Science, Swedish University of Agricultural Sciences, Southern Swedish Forest Research Centre, Alnarp.
- Blomquist, M., Larsson Herrera, S., Hofmann, J., Ceyda beram, R., Cleary, M. & Rönnerberg, J. 2020. Size matters but is big always better? Effectiveness of urea and *Phlebiopsis gigantea* as treatment against *Heterobasidion* on *Picea abies* stumps of variable size. *Forest Ecology and Management* 462: 117998.
- Gonthier, P. 2019. frequency of stump infections by *Heterobasidion annosum* s.l. and benefits from urea treatments vary with tree species and seasons in European Alpine forests. *Forest ecology and Management* 434: 76-86.
- Gunulf, A., Mc Carthy, R. & Rönnerberg, J. 2012. Control efficacy of stump treatment and influence of stump height on natural spore infection by *Heterobasidion* spp. of precommercial thinning stumps of Norway spruce and birch. *Silva Fennica* 46(5): 655–665.
- Gzibovska, Z. 2016. Evaluation of *Phlebiopsis gigantea* and *Pseudomonas* spp. for biocontrol of *Heterobasidion* spp. in Norway spruce. Swedish University of Agricultural sciences. Master Thesis no. 272. Southern Swedish Forest Research Centre, Alnarp.
- Honkaniemi, J., Ahtikoski, A. & Piri, T. 2019. Financial incentives to perform stump treatment against *Heterobasidion* root rot in Norway spruce dominated forests, the case of Finland. *Forest Policy and Economics* 105: 1-9.
- Johansson, S. M., Pratt, J. E. & Asiegbu, F. O. 2002. Treatment of Norway spruce and Scots pine stumps with urea against the root and butt rot fungus *Heterobasidion annosum*—possible modes of action. *Forest Ecology and Management*: 157 (1–3) 87-100.
- Jylhä, P., Jounela, P., Koistinen, M. & Korpunen, H. 2019. Koneellinen hakkuu: Seurantatutkimus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 11/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 53 s.
https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/543864/luke-luobio_11_2019_v2.pdf?sequence=7&isAllowed=y
- Kärhä, K., Koivusalo, V., Palander, T. & Ronkanen, M. 2018. Treatment of *Picea abies* and *Pinus sylvestris* stumps with urea and *Phlebiopsis gigantea* for control of *Heterobasidion*. *Forests* 9 (3): 139.
- Metsäkeskus & Luonnonvarakeskus 2019. Kantokäsittelyn omavalvontaohje. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/juurikaavantorjunta-omavalvontaohje.pdf>
- Metsäkeskus 2019. Juurikäävän torjunnan työnaikaisten tarkastusten tulokset. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/tiedote-liite-juurikaavan-torjunnan-tyonaikaisten-tarkastusten-tulokset.pdf>

- Müller, M. M., Henttonen, H. M., Penttilä, R., Kulju, M. helo, T. & Kaitera, J. 2018. Distribution of *Heterobasidion* butt rot in northern Finland. Forest ecology and Management 425: 85-91.
- Oliva, J., Thor, M. & Stenlid, J. 2010. Reaction zone and periodic increment decrease in *Picea abies* trees infected by *Heterobasidion annosum* s.l. Forest Ecology and Management 260: 692-298.
- Piri, T. & Hamberg, L. 2015. Persistence and infectivity of *Heterobasidion parviporum* in Norway spruce root residuals following stump harvesting. Forest Ecology and Management 353: 49-58.
- Piri, T. Selander, A., Hantula, J. & Kuitunen, P. 2019. Juurikäpätuhojen tunnistaminen ja torjunta. Suomen metsäkeskus.
<https://jukuri.luke.fi/handle/10024/544622>
- Sun, H. 2011. The biocontrol agent *Phlebiopsis gigantea*: Efficacy and impacts on the stump bacterial biota and conifer tree defences. Academic dissertation. department of forest Sciences, Faculty of Agriculture and Forestry. University of Helsinki.
- Terhonen, E., Sun, H., Buée, M. Kasanen, R., Paulin, L & Asiegbu, F. O. 2013. Effects of the use of biocontrol agent (*Phlebiopsis gigantea*) on fungal communities on the surface of *Picea abies* stumps. Forest Ecology and Management 310: 428-433.
- Thor, M. & Stenlid, J. 2005. *Heterobasidion annosum* infection of *Picea abies* following manual or mechanized stump treatment. Scandinavian Journal of Forest research 20: 154-164.
- Thor, M., Arlinger, J. & Stenlid, J. 2005. Stubbehandling mot rotröta lönsam - Också i slutavverkning. Resultat från skogsforsk 9.
- Thor, M., Oliva, J. & Stenlid, J. 2009. Färre nya infektioner av rotröta efter maskinell stubbehandling vid gallring. Resultat från skogsforsk 12.
- Vainio, E. 2008. Ecological impacts of *Phlebiopsis gigantea* biocontrol treatment against *Heterobasidion* spp. as revealed by fungal community profiling and population analyses. Academic dissertation. Department of biological and environmental sciences, Faculty of biosciences, University of Helsinki.
- Wang, L. Y., Pålsson, H., Ek, E & Rönnerberg, J. 2012. The effect of *Phlebiopsis gigantea* and urea stump treatment against spore infection of *Heterobasidion* spp. on hybrid larch (*Larix x eurolepis*) in southern Sweden. Forest Pathology 42: 420-428.
- Vasiliauskas, R., Lygis, V., thor, M. & Stenlid, J. 2004. Impact of biological (Rotstop) and chemical (urea) treatments on fungal community structure in freshly cut *Picea abies* stumps. Biological control 31: 405-413.
- Westlund, A. & Nohrsted, H.-Ö. 2000. Effects of stump-treatment substances for root-rot control on ground vegetation and soil properties in a *Picea abies* forest in Sweden. Scandinavian Journal of Forest Research 5(5): 550-560.
- Viitamäki, K., Laitila, J., Malinen, J. & Väätäinen, K. 2015. Metsäkoneiden vuotuiset käyttötunnit ja vaihtokonemarkkinoiden rakenne Euroopassa. Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.
https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486127/luke-luobio_37_2015.pdf?sequence=6

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) 2014.
Metsänhoidon suositukset. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja. 181
s. [http://tapio.fi/wp-
content/uploads/2015/06/Metsanhoidon_suosituksset_ver3_netiti_1709141.pdf](http://tapio.fi/wp-content/uploads/2015/06/Metsanhoidon_suosituksset_ver3_netiti_1709141.pdf)

Liite 2. Tiivistelmä

UREA-hanke

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) kerää vuosittain kasvinsuojeluaineiden myyntimäärätiedot, joita hyödynnetään EU:ssa myös harmonisoitujen riski-indikaattorien laskemisessa (HR1 ja HR2). Riski-indikaattoreiden tarkoitus on mitata torjunta-aineiden kestävä käytön puitteiden tavoitteiden toteutumista. HR1:n mukaan kasvinsuojeluaineiden käytöstä aiheutuva kokonaisriski näyttää kasvaneen Suomessa tarkastelujaksolla 2011-2017. Indikaattori koostuu neljän tarkasteltavan kasvinsuojeluaineryhmän myyntimääristä, mutta näistä yhden ryhmän vaikutus indikaattoriin on ryhmän painotuskertoimista ja myyntimääristä johtuen suurin (88-96 %). Tässä ryhmässä urea on selvästi myydyin aine ja kattaa 43-70 % ryhmän kokonaismyynnistä. Urean kasvanut myyntimäärä selittää yksin indikaattorin nousevan suunnan, kun taas muiden aineiden myynti on vähentynyt 2011-2013 vertailutasoon nähden. Ureaa käytetään juurikäävän torjuntaan metsissä. Metsätuholaki velvoittaa metsänomistajan tekemään torjunnan kesäaikaisissa hakkuissa havupuuvaltaisissa metsissä. Toisin kuin pääosaa kasvinsuojeluaineista ureaa ei ole kehitetty tuhoamaan torjuttavia eliöitä, tosin sillä on vesistöjä rehevöittäviä ja aluskasvillisuutta vaurioittavia vaikutuksia. Urean lisääntynyt käyttö aiheuttaa sen, että kasvinsuojeluaineiden myynnin ja riskien kehittyminen on huolestuttavan suuntainen. Hanke palvelee kasvinsuojeluaineiden kestävä käytön toimintaohjelman toimeenpanoa Suomessa.

Osapuolet

Tukes: Kaija Kallio-Mannila, Marja Suonpää, Emilia Hämäläinen (hanketyöntekijä)

MMM: Tove Jern ja Tatu Tornainen

Luke: Tuula Piri ja Jarkko Hantula

MTK: Lea Jylhä

Metsäteollisuus: Maija Rantamäki ja Mariela Marinova-Todorova

Koneyrittäjät: Lauri Hyytiäinen ja Simo Jaakkola

Vastuhenkilöt

Emilia Hämäläinen (hanketyöntekijä, kasvinsuojeluaineet)

Kaija Kallio-Mannila (ryhmäpäällikkö, kasvinsuojeluaineet)

Tiina Putkonen (yksikön johtaja, kemikaalit)

Budjetti

MMM: 16 000 e

Tukes: 5 000 e

Yhteensä 21 000 e

Tekninen kuvaus

Hanke toteutettiin asiantuntijahaastatteluina ja kirjallisuusselvityksenä. asiantuntijahaastatteluita tehtiin yhteistyöryhmälle, joiden kautta tietoa saatiin myös

laajemmalta asiantuntija- ja loppukäyttäjäjoukolta. Ruotsin tilannetta koskeviin kysymyksiin saatiin vastaukset KEMI:ltä, Skogsforskilta ja SLU:lta.

Tavoitteet

Hankkeen tavoitteena oli selvittää urean käyttöä kasvinsuojeluaineena metsätaloudessa, verrata kasvinsuojelukäyttömääriä urean käyttöön lannoitteena metsätaloudessa, selvittää taustaa ja syitä, miksi Suomessa ei ole yleistynyt Ruotsissa käytettävä biologinen harmaaorvakkasienivalmiste juurikäävän torjunnassa, kartoittaa, onko selvitetty urean käytön hyötyjä ja haittoja ja selvittää urean korvattavuutta muilla menetelmillä.

Keskeiset tulokset

Urean myynti- ja käyttömäärät ovat kasvaneet samassa tahdissa lisääntyneiden hakkuiden ja riskialueeksi laskettavien alueiden laajentumisen kanssa. Taloudelliset kannustimet kantokäsittelylle ovat korkeat terveissä metsissä, joihin kohdistuu voimakas tartuntapaine. Kantokäsittely on tarpeellista tehdä sekä harvennuksissa että päätehakuissa ja sekä urea- että harmaaorvakkasienivalmisteet ovat tehokkaita juurikäävän torjunnassa. Selvityksen mukaan osumatarkkuus kantokäsittelyssä on hyvä. Myös torjuntatehoon vaikuttava työjäljen tasaisuus on hyvällä tasolla. Tämän selvityksen mukaan urean käyttöä pidetään kokonaisuudessaan helpompana kuin harmaaorvakkasienivalmisteen käyttöä. Urean suosio selittyy myös sen edullisella hinnalla, pakkasenkestolla ja säilyvyydellä.

Tehoaineena urealle ollaan parhaillaan tekemässä uudelleenarviointia, jossa raportoitajamaana on Kreikka ja rinnakkaisraportoijamaana Suomi. Urean hyväksyminen on tällä hetkellä voimassa elokuun 2020 loppuun asti. Urean poistuminen tehoainevalikoimasta olisi erittäin huolestuttavaa ja vaihtoehtojen kaventuminen nykyisestä aiheuttaisi ongelmia kantokäsittelyn toteuttamisessa. Urean arvioitu käyttö juurikäävän torjunnassa on noin 10 % sen lannoitekäytöstä, mikäli lannoitusta tehtäisiin lannoitusosoitusten mukaisesti.

Ureaa ei ole kielletty Ruotsissa, mutta siellä ei ole tällä hetkellä hyväksytyjä urea- valmisteita. Suurin syy hakemusten puuttumiselle ja käytön vähäisyydelle on se, että Ruotsissa kemiallisten kasvinsuojeluaineiden verotus perustuu tehoaineen määrään. Juurikäävän torjunta ei ole Ruotsissa lakisääteistä, ja tautitilanne onkin vakava. Suomessa Tukes hyväksyy kasvinsuojeluaineet ennen niiden markkinoille tuloa, eli Suomessa käytettävät urea- valmisteen valmistajat ovat Tukesin arvion mukaan käyttöohjeiden mukaisesti käytettyinä turvallisia ihmisille ja ympäristölle. Asiantuntijahaastatteluiden perusteella kasvinsuojeluaineiden käytöstä juurikäävän torjunnassa ei ole mahdollista luopua. Suomen ilmasto-olosuhteet, nykyiset leudot talvet ja nykytilanteen mukainen tautipaine tarkoittavat, että kantokäsittelyn merkitys tulee kasvamaan tulevaisuudessa.

Tulosten arviointi

Selvityksen tuloksena on yleisnäkymä urean kasvinsuojeluaineikäytön ja juurikäävän torjunnan tämänhetkiseen tilanteeseen Suomessa. Selvityksestä voidaan päätellä, että riskien hallinta urean kasvinsuojeluaineikäytössä on Suomessa hyvällä tasolla ja samalla juurikäävän torjunta on suunniteltu ja toteutettu huolellisesti.

Suomen torjuntaohjeistukset vaikuttavat selvityksen perusteella olevan johdonmukaisempia kuin Ruotsissa käytetyt. Urean tulevaisuudesta tehoaineena on kuitenkin syytä olla huolissaan ja jos ureaa ei tarvittavien tutkimusaineistojen

puuttuessa pystytään hyväksymään uudelleen, on vaihtoehtojen kartoittaminen aloitettava mahdollisimman pian.

Selvityksen pohjalta voidaan todeta, että harmonisoitu riski-indikaattori 1 (HR1) ei kerro todellista kasvinsuojeluaineiden käyttöön liittyvää riskiä Suomessa ja että HR1 on Suomen kannalta epätasa-arvoinen muihin EU:n jäsenmaihin nähden. Tämä johtuu siitä, että urean kasvaneet myyntimäärät ovat yksinään nostaneet Suomen HR1:n lukemaa. Ureaa taas käytetään Suomessa kasvinsuojeluaineena ainoastaan kantokäsittelyssä juurikäävän torjuntaan, jolloin ohjeenmukainen käyttö ei aiheuta riskejä ihmisille, ympäristölle tai vesistöille. Joissakin EU:n jäsenmaissa ureaa taas käytetään kasvinsuojeluun myös maataloudessa. Kasvinsuojeluaineen maatalous- ja metsäkäyttö pitäisikin tilastoinnissa eriyttää toisistaan, jotta riski-indikaattori pystyisi kertomaan kasvinsuojeluaineiden käyttöön liittyvistä riskeistä totuudenmukaisemmin.

Julkaisut

UREA-hankkeesta ei tehdä julkaisua, sillä hanke oli kestoltaan lyhyt ja sen pääasiallinen tarkoitus oli selvityksen tekeminen. Lopputuotoksena on hankkeen loppuraportti, jonka pohjalta voidaan tehdä hyvin perusteltuja käytännön ehdotuksia ja toimintaohjeita juurikäävän torjuntaa koskien.