

IPM-OPAS

Golfkenttien tuhohyönteiset

Golfkentän ympäristöystävällinen hoitaminen, osa 3



Esipuhe

Turilaiden ja vaaksiaisten toukat voivat aiheuttaa vakavia vahinkoja golfkentille myös Suomessa – etenkin maan eteläosissa. Turilaiden aiheuttamat vauriot ovat satunnaisia, kun taas vaaksiaisten aiheuttamat vioitukset ovat yleistymässä. Kemiallisten hyönteisten torjunta-aineiden (insektisidien) käyttö golfkentillä on hyvin rajoitettua ja lähitulevaisuudessa nykyiset valmisteet tulla- vat poistumaan kokonaan. Tämä edellyttää vaihtoehtoisten torjuntamenetelmien kehittämistä ja käyttöönottoa. Pääpainon torjunnassa on oltava ennaltaehkäisevissä menetelmissä ja integroidun torjunnan periaatteissa. Korjaavilla torjuntakeinoilla, esimerkiksi mikrobiologisilla valmisteilla, kuten hyönteispatogeenisilla sukkulamadoilla ja

kidebakteerilla (*Bacillus thuringiensis*), on tehty paljon kokeita. Torjuntatulosten seuranta, tuhojen ennakoitimenetelmiä, sekä valmisteiden levitysmenetelmiä, ruiskutuslaitteistoa ja -tekniikkaa, tuotteiden formulointia, ja tehokkaiden torjuntaeliöiden löytämistä ja saatavuutta on parannettava. Hyvä kommunikointi golfin pelaajien kanssa on välttämätöntä, koska tuohyönteisvahinkoja tulee esiintymään sekä nyt, että enenevästi tulevaisuudessa, ja vaihtoehtoiset torjuntakeinot ovat usein kalliimpia ja vähemmän tehokkaita kuin aikaisemmin käytetyt kemialliset torjunta-aineet. Kentänhoitajista on tultava ennaltaehkäisevän sekä mikrobiologisen tuholaiistorjunnan käytön asiantuntijoi- ta.

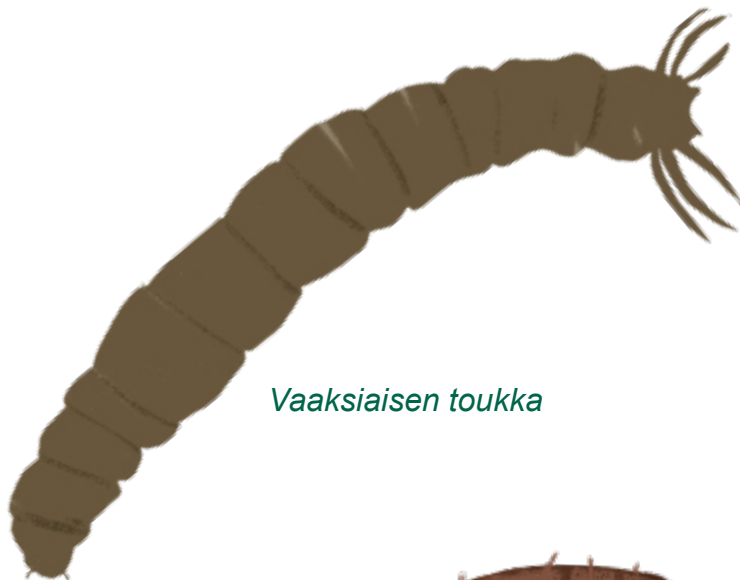


1. Johdanto

Tarhaturilaan (*Phyllopertha horticola*) sekä vaaksiaisten (mm. *Tipula paludosa* – piha-kaalikirsikäs) toukat ovat tärkeimpiä hyönteislajeja, jotka aiheuttavat tuhoja golfkentillä sekä muilla nurmikkoalueilla. Muidenkin hyönteislajien toukat voivat aiheuttaa tuhoja nurmikoille, kuten karvasääskien (*Bibionidae*) sekä muiden turilais- ja vaaksiaislajien toukat, mutta käytännön torjuntatyössä voidaan keskittyä tarhaturilaaseen ja vaaksiaisiin.

Sallittujen torjunta-aineiden valikoima tuohyönteisten hallintaan on vähentymässä ja jatkossa torjuntaan tullaan hyödyntämään biologisia valmisteita. Hyönteisiä tappavia sukkulamatoja ja muita vaihtoehtoisia tuotteita on testattu, ja kentänhoitajat ovat keränneet kokemuksia muista vaihtoehtoisista menetelmistä, kuten kastelukäytännöistä ja mekaanisesta torjunnasta, joilla voidaan vähentää turilaiden ja vaaksiaisten toukkien aiheuttamia vahinkoja.

Suuri haaste tuhohyönteisten torjuntatyössä sekä tutkimuksissa on se, että populaatiot ja vahingot vaihtelevat suuresti vuosien välillä. Usein kokeita suunnitellaan sen jälkeen, kun tuhot ja hyönteispopulaatiot ovat olleet suuria. Kun seuraavana vuonna toukia syntyy hyvin vähän, ei torjuntatoimien vaikutusta voida arvioida juuri ollenkaan. Toistaiseksi meillä ei ole kemiallisten torjunta-aineiden tehoon verrattavia vaihtoehtoisia torjuntamenetelmiä, mutta hyödyllisiä kokemuksia on kerätty jo käytettävissä olevien menetelmien parantamiseksi.



Vaaksiaisen toukka



Turilaan toukka



Karvasääskien toukka

2. Hyönteistuhojen kartoitus Suomen golfkentillä

Keväällä 2021 lähetettiin sähköpostikysely kaikille Suomen Golfliiton 132 jäsenesuralle koskien hyönteistuhoja ja niiden hallintaa golfkentillä. Vastauksia saatiin 19 kpl (14,4 %). Kooste tuloksista:

- Vastanneista 58 % ilmoitti kentillä havaitun tuholaisongelmia ainakin ajoittain. Tämä vastaa 8,3 % Suomen golfkentistä (jos ajatellaan että kaikki, joilla on ollut ongelmia, vastasivat kyselyyn)
- 32 % raportoi ongelmia usein (toistuvasti); tämä on 4,5 % Suomen golfkentistä
- Kaikki kentät, joilla tuholaisongelmia on ilmennyt, sijaitsevat eteläisimmässä osassa maata (Turku, Kirkkonummi, Vihiti, Espoo, Vantaa)
- Hyönteisongelmat ovat tyypillisesti pienialaisia, tavallisimmin noin 1000 m² kokoisia alueita. Joskus ongelmia on esiintynyt yhden golfkentän alueella jopa usean hehtaarin alalla
- Niistä kentistä, missä hyönteisongelmia on ollut, 64 % raportoi ongelmia lähinnä viheriöillä, muilla kentillä (36 %) haittoja on ilmennyt lähinnä väylillä
- Kentistä, missä hyönteisongelmia esiintyi, 64 % koki, että hyönteistoukkia maasta kaivavat linnut aiheuttivat suurimmat vauriot nurmikoille. Linnuista merkittävimpiä olivat varikset, naakat, ja lokit.
- Hyönteislajien määrittäminen on haastavaa. Kentänhoitajien mukaan tärkeimmät ongelmia aiheuttavat lajit (epäsuorasti lintujen kaivelun kautta) golfkentillä olivat vaaksiaiset (45 % niistä, jotka ilmoittivat ongelmista). Muita mainittuja lajiryhmiä olivat turilaiden toukat, karvasääskien (*Bibionidae*) toukat, sekä muurahaiset. Myös kahukärpänen sekä kaskaat mainittiin, mutta näiden lajinmääritys tulisi tarkistaa.
- Useimmiten torjuntatoimia tuhohyönteisiä vastaan ei tehty. Kemiallista torjuntaa ilmoitti käyttäneensä 27 % ongelmia raportoineista. Torjunnan tehokkuudesta oli vaihtelevia mielipiteitä. Yhdellä kentällä oli käytetty hyönteisiä tappavia sukkulamatoja (*Steinernema feltiae*), kentänhoitajan mukaan torjuntavaikutus oli ollut hyvä.



3. Katsaus golfkenttien tuhohyönteisiin ja muihin haittaeläimiin

3.1. Vaaksiaiset

Kaksisiipisten lahkoon sääskien heimoon kuuluvia vaaksiaisia (*Tipulidae*) on Suomessa yli 300 lajia. Lentävät vaaksiaiset ovat yleinen näky kesäiltaisinkin, kun ne kerääntyvät valaistuksen houkuttelemina lampujen lähelle. Naaraat munivat maahan, jossa toukat kuoriutuvat. Läheskään kaikkien lajien toukat eivät aiheuta vahinkoa kasveille. Toukat elävät pintamaassa enintään 5 cm syvyydessä. Maaperän runsaan orgaanisen aineksen pitoisuuden on havaittu edesauttavan toukkien viihtyvyyttä. Toukkien pääasiallista ravintoa on lahoava kasviaines (orgaaninen aines), mutta joskus ne voivat syödä myös tuoreita kasvinosia kuten juuria ja juurikarvoja.

Juuriin kohdistuva tuho ei välttämättä heti aiheuta maanpäällisissä osissa havaittavaa vioitusta, mutta juuristotuho alkavat näkymään, jos alue kärsii kuivuudesta tai muista stressitekijöistä myöhemmin kasvukauden aikana. Toinen merkittävää vahinkoa aiheuttava ongelma ovat toukkia etsivät linnut. Ne voivat nopeasti tuhota nurmikkoa isoltakin alueelta, jos toukkia löytyy runsaasti.

Biologia ja tuhot

Vaaksiaiset talvehtivat pieninä toukkina lähellä maan pintaa, aina 5 cm syvyyteen. Toukat syövät syksyllä orgaanista ainesta ja maaperän hajoavia kasvijätteitä. Kolmannessa toukkavaiheessa (paino noin 50 mg) ne talvehtivat. Keväällä (touko-kesäkuussa) ne kaivavat maanalaisia käytäviä, joihin ne tekevät tuuletusreikiä. Niiden avulla ne voivat etsiä ruokaa maan pinnalta, pääasiassa yöllä. Tässä vaiheessa ne alkavat vahingoittaa kasveja syödessään ruohonjuuria ja kasvupisteitä. Täysin kasvaneet toukat ovat 3–4 cm pituisia, painaen n. 500 mg (kuva 1). Ne koteloituvat heinäkuussa maan ylimmässä 5 cm kerroksessa. Kahden viikon kuluttua vaaksiaiset aikuistuvat ja kuoriutuvat koteloista. Usein tämä voidaan havaita viheriöillä ja lyöntipaikoilla, joissa tyhjä kotelon kuori jää näkyviin, kun nurmi on lyhyttä (kuva 2).

Aikuiset vaaksiaiset parveilevat heinä-elo-kuussa aamu- ja iltahämärässä pariutuakseen, sekä muniakseen. Naaraan takaosa on suippo, ja siinä on munanasetin, joka on erikoistunut laskemaan munia kosteaan maahan ja mätäneviin lehtiin (kuva 1). Naa-



Kuva 1. Vaaksiaisen toukka vasemmalla (kuva: E. Fløistad), aikuinen pihakaalikirsikäs oikealla (kuva: Michael Gäbler, Wikimedia Commons).



Kuva 2. Vaaksiainen aikuistumassa kotelovaiheesta. Lyngbygaard Golf Club, 5. elokuuta 2021. Kuva: Frederik Fallesen.

ras voi munia 300–800 munaa munintakauden aikana. Kahden viikon kuluttua munista kuoriutuu pieniä toukkia.

Vaaksiaiset aiheuttavat ongelmia golfkentillä, koska nurmen laatu heikkenee. Tuhoja voi syntyä erityisesti viheriöiden ja väylien kosteilla alueilla. Vauriot ilmaantuvat usein laajoina alueina, missä on runsaasti kuollutta, kuihtunutta ruohoa. Toissijaisia vaurioita aiheuttavat usein linnut etsiessään vaaksiaisen toukkia. Koska toukat elävät lähellä maan pintaa, niitä etsivät lyhytnokkaiset linnut - kuten kottaraiset, jotka vahingoittavat

nurmikkoa vähemmän kuin suurinokkaiset varislinnut, jotka tavallisesti etsivät turilaan toukkia.

Vaaksiasten esiintymistä suosivat leudot talvet ja vuotuinen yli 600 mm sademäärä. Kostea syksy yhdessä leudon talven kanssa voi lisätä vaaksiasten määrää seuraavana kesänä, mutta vahingot vaihtelevat paljon vuodesta toiseen. Norjassa etelärannikon golfkentillä on turilaiden/vaaksiasten määrien havaittu runsastuneen viimeisten 10 vuoden aikana, mikä on johtanut nurmien kellastumiseen touko-kesäkuussa. Tätä ei kuitenkaan pidetä ongelmana pelaaamiselle, koska vaurioituneita laikkuja on ollut rajoitetusti. Alueella on myös havaittu lisääntyneitä kottaraisten määriä syömässä toukkia.

Suomessa kentänhoitajat mainitsevat vaaksiaiset yleisimpänä hyönteisongelmana golfkentillä. Kentänhoitajien keskuudessa vuonna 2021 tehdyssä kyselyssä 45 % ongelmista raportoineista ilmoitti vaaksiaiset tärkeimmiksi tuholaisiksi (henkilökohtainen tiedonanto: Heikki Hokkanen, Aasatek Oy). Koska hyönteislajistoa tunnetaan puutteellisesti, mukana on todennäköisesti useita muitakin lajeja. Karvasääskien (Bibionidae) toukkia esiintyy yleensä yhdessä vaaksiasten toukkien kanssa (kuva 3), tai yksinään.



Kuva 3. Karvasääskien toukkia vasemmalla, vaaksiasten toukkia oikealla. Vaaksiasten toukat ovat sileitä, karvasääskien toukat karvaisia. Kuva: Heikki Hokkanen.

Karvasääskien toukat aiheuttavat samanlaisia ongelmia kuin vaaksiaiset.

Vaaksiaisten ja karvasääskien toukkien aiheuttamat ongelmat golfkentillä Suomessa kattavat yleensä suhteellisen laajoja alueita. Ongelmallisinta on, kun niitä esiintyy viheriöillä tai niiden ympärillä, erityisesti silloin kun niihin liittyy lintujen aiheuttamia vaurioita. Joskus torjuntatoimenpiteitä tarvittaisiin useilla hehtaareilla, jopa 10 hehtaarilla. (Kyselytutkimuksesta v. 2021: Heikki Hokkanen, Aasatek Oy ja Janne Lehto, Hirsala Golf Oy/FGA).

3.2. Turilaat

Turilaat ovat kovakuoriaisia ja kuuluvat lehtisarvisten (*Scarabaeidae*) heimoon. Suomesta tunnetaan 387 lajia. Meillä yleisiä turilaslajeja ovat juhannusturilas, kesäturilas eli kastanjaturilas, ruskoturilas, tarhaturilas ja vaskiturilas. Muita suhteellisen tunnettuja lehtisarvisia ovat muun muassa sittiäiset, lantakuoriaiset, kultakuoriainen, kuparikuoriainen, kimalaiskuoriainen ja sarvikuonokas.

Biologia ja tuhot

Turilaiden toukat syövät heinäkasvien juuria ja aiheuttavat näin tuhoja kasveille. Turilailla on 6 kehitysvaihetta: muna, 3 toukkavaihetta, kotelo ja aikuinen. Aikuiset turilaat elävät

noin 2 kuukautta. Elinaikanaan naaraat munivat lajista riippuen 15–50 munaa maahan, noin 10–15 cm syvyyteen. Toukat kuoriutuvat 4–6 viikon kuluttua. Joidenkin lajien toukkavaihe kestää jopa 4 vuotta.

Tärkein golfkentillä esiintyvä laji on tarhaturilas. Sitä esiintyy kaikkialla Euroopassa, pääasiassa siellä, missä nurmikkoa leikataan. Tämän lajin sukupolven pituus on yksi vuosi. Aikuinen kovakuoriainen on noin 8–12 mm pitkä. Siivet ovat ruskeat, pää ja keskiselkä metallinvihreitä (kuva 4). Toukkuun lopusta kesäkuun puoliväliin aikuiset kovakuoriaiset ("kesäkuukuoriaiset") parveilevat aivan nurmikon yläpuolella keskellä päivää. Niitä tavataan kaikentyyppisillä nurmikoilla – golfkentillä useimmiten väylillä, mutta jotkut kentänhoitajat kertovat, että ne parveilevat myös viheriöillä. Heti parittelun jälkeen naaraat kaivautuvat maaperään 10–15 cm syvyyteen, johon ne munivat. Yksi turilasnaaras munii noin 50 munaa. 6–7 viikon kuluttua kehittyvät pieniä toukkia, jotka käyvät läpi 3 toukkavaihetta. Ensimmäisessä vaiheessa ne ovat 1–2 mm pituisia ja syövät orgaanista ainesta maaperässä. Toisessa vaiheessa ne alkavat syödä heinien juuria, ja kolmannessa vaiheessa (tyypillisesti elokuussa) toukat ovat noin 20 mm pituisia, valkoisia, ruskeapäisiä, ja tyypillisesti C-muotoisia (kuva 4). Tässä vaiheessa ne tekevät eniten vahinkoja nurmialueille. Myöhemmin syksyllä toukat kaivautuvat syvemmälle maaperään, jonne ne jäävät tal-



Kuva 4a. Tarhaturilas, aikuinen. Kuva: Hans Hillewaert, Wikimedia Commons



Kuva 4b. Tarhaturilaan toukka. Kuva: Jakob Rom, Wikimedia Commons



Kuva 5. Kun nurmikkoja uusitaan tai paikataan golfkentillä, pintamaasta usein paljastuu turilaiden toukkia. Kuvat: Karin J. Hesselsøe (vas.), Janne Lehto (oik.).

vehtimaan. Keväällä ne koteloituvat, ja touko-kesäkuussa kehittyvät uusia aikuisia.

Tarhaturilaat viihtyvät kuivassa, hiekkaisessa maaperässä. Hyvin kuivatetut golf- ja urheilukentät tarjoavat siksi ihanteelliset olosuhteet toukille. Tarhaturilaita voi esiintyä golfkentillä myös raskaammilla maalajeilla, mutta siellä ongelmia on harvoin, paitsi hiekkaesteiden reunoilla. Tiheys vaihtelee epäsäännöllisesti vuodesta toiseen.

Ensisijaiset vauriot syntyvät, kun toukat syövät juuria ja siten vedenpuute johtaa kasvien kuihtumiseen. Tämä havaitaan usein nurmikolla keltaisina laikkuina, jotka voi joskus helposti rullata tai repiä irti maton

tapaan (kuva 5). Vakavia vaurioita nurmikoilla havaitaan toukkien ollessa kolmannessa kehitysvaiheessa, elo-syyskuussa, jolloin toukkia kaivavien lintujen aiheuttamat toissijaiset vauriot voivat merkittävästi vioittaa nurmen pintaa. Varsinkin varislinnut voivat vahingoittaa nurmikkoja etsiessään toukkia.

Suomessa turilaat ovat ongelma lähinnä joillakin etelärannikon golfkentillä. Heikki Hokkasen (Aasatek Oy, www.aasatek.fi) ja Janne Lehdon (Hirsala Golf Oy/FGA) vuonna 2021 tekemän kyselyn perusteella ongelman laajuus on vähäinen ja käsittää yleensä noin 1000 m² alueen kentältä, tosin joskus jopa 1 ha.



Puistokiitäjäinen

3.3. Muut hyönteiset

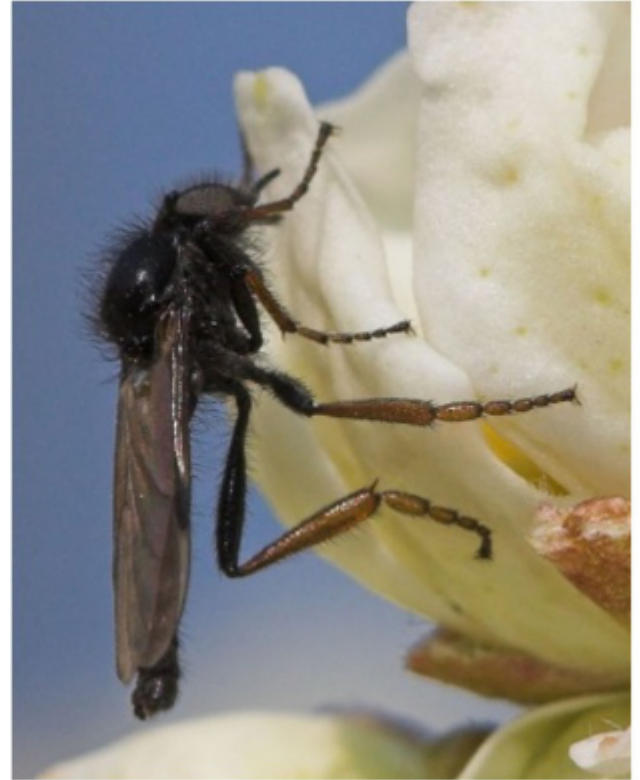
Karvasääsket

Suomesta tunnetaan 15 karvasääskilajia (*Bibionidae*). Aikuiset ovat keskikokoisia, 4–10 mm mittaisia hyönteisiä. Karvasääskien toukat elävät kosteassa maaperässä syöden lahoavia kasveja tai kasvien juuria. Toukat esiintyvät yleensä suurina ryhminä. Aikuiset karvasääsket ovat näkyvimmillään silloin, kun niiden koiraat parveilevat. Toukat esiintyvät usein yhdessä vaakisiaisten toukkien kanssa.

Kahukärpänen

Kahukärpänen (*Oscinella frit*) on tunnettu heinäkasvien tuholainen ja voi aiheuttaa merkittävää tuhoa erityisesti nuorille taimille. Erityisesti rönsyröllit ja nurmikot kärsivät kahukärpästen vioituksesta. Kahukärpästä esiintyy koko maassa läpi koko kasvukauden, koska sillä on tavallisesti kolme sukupolvea kesässä. Kaikki uudet heinäkylvökset ovat alttiita kahukärpäsen tuholle, erityisesti kun sää on lämmin.

Kahukärpänen munii lehtien tyviväleihin. Toukat tunkeutuvat tyvestä lehden sisälle aiheuttaen lehden vahingoittumisen. Ne pystyvät kaivautumaan ainoastaan nuorten taimien pehmeisiin osiin. Vioitus näkyy ensimmäisenä keskimmaisessa lehdessä, jonka kärki on usein kellastunut. Kellanvaaleat



Kuva 6. Karvasääskiaikuinen. Kuva: Pierre Duhem, Wikimedia Commons

toukat ovat vaikeasti havaittavissa niiden pienen koon takia. Aikuiset ovat 2–3 mm pitkiä, kiiltävän mustia kärpäsiä.

Kahukärpäset tuskin koskaan aiheuttavat merkittäviä tuhoja golfkentillä.



Loiskärpänen



Isopuukopistiäinen

3.4. Kastemadot

Kastemadot eli lierot ovat lähtökohtaisesti hyödyllisiä, suorastaan tarpeellisia maaperän eliöitä. Niiden käytävät maassa parantavat kuivatusta, vähentävät tiivistymistä, helpottavat ilmanvaihtoa ja edistävät kasvien juurien kehittymistä. Kastemadot vähentävät kuivan karikkeen muodostumista sekä rikastavat maaperää hajottamalla orgaanista ainesta, mikä parantaa ravinteiden saatavuutta ja stimuloi mikrobien toimintaa. Hehtaarilla nurmikkoa voi olla miljoonia kastematoja, jotka voivat kuluttaa vuodessa yli 10 tonnia kasvijätettä.

Normaalisti lierot ovat siis hyödyllisiä, mutta liikamäärät voivat aiheuttaa ongelmia golfkentillä. Suuret kastematopopulaatiot tuottavat nurmikon pinnalle tuhansia ulostekasoja, jotka haittaavat leikkuuta ja vaikuttavat pallon vierimiseen.

Suomessa lieroista on harvoin ongelmia. Joskus kentänhoitajat joutuvat aamuisin haravoimaan runsaita lieromääriä pois viheriöiltä. Yhdellä golfkentällä testattiin muuttamalla viheriöllä kesällä 2021 lierokarkotteen ("Nurmipuhdiste", Aasatek Oy) tehoa. Kentänhoitajan mukaan tuote toimi hyvin ja kastemadot karkoittuivat muutamaksi viikoksi (1-3 vko).



Kasteliero

3.5. Linnut

Lintujen aiheuttamat vahingot ovat tavallisia, eikä lintujen saalistamien hyönteistoukien lajia yleensä selvitetä. Yleensä kyseessä kuitenkin ovat vaaksiaisten, karvasääskien, tai turilaiden toukat. Eniten tuhoja aiheuttavat suurinokkaiset linnut kuten naakka, varis, mustavaris, ja lokit. Joskus rannikolla myös meriharakat kaivelevat toukkia golfkentiltä. Myös kottaraiset saalistavat toukkia golfkentiltä, mutta niiden nokka on pieni eikä tuhoja nurmikoille aiheudu. Kottaraiset ovatkin merkittäviä tuholaistoukien saalistajia ja niiden esiintymistä kannattaa suosia esimerkiksi pöntötyksin.

On oletettavaa, että lähivuosina kaikkien kemiallisten kasvinsuojeluaineiden käyttö golfkentillä kielletään. EU:n tasolla valmistettiin vuosina 2022-23 erittäin tiukkaa ja laajaa asetusehdotusta, joka tarkoittaisi kaikkien nykyään markkinoilla olevien kasvinsuojeluaineiden käyttökieltoa golfkentillä. Asetusehdotus kumottiin loppuvuodesta 2023, mutta on hyvin todennäköistä, että vastaavaa asetusta ajetaan eteenpäin lähivuosina uudelleen. Myös tuholaisten torjunnassa on varauduttava siihen, että työkalupakissa ei tule olemaan kemiallisia torjuntaineita.



Varis



Kuva 7. Lintujen aiheuttamia vaurioita golfkentän viheriöllä Pohjois-Jyllannissa Tanskassa (vasemmalla) ja Etelä-Suomessa (oikealla). Kuvat: Susanne Olsen, Janne Lehto.



Naakka



Kalalokki

4. Tuholaisten hallinnan työkalupakki

Tuholaisten torjunnassa on tulevaisuudessa keskityttävä seuraaviin kokonaisuuksiin:

1. Ennaltaehkäisevät toimet, kuten

- Ekosysteemipalvelujen hyödyntäminen
- Tuholaisten luontaisten vihollisten elinolojen turvaaminen
- Maaperän hyödyllisten pieneliöiden toiminnan takaaminen
- Kasvuston kunnon ylläpito ja kentän hoitotoimien suunnittelu ekosysteemipalveluja tukevaksi

- Nurmikasvilajien käyttö, jotka mahdollisimman hyvin kestävät tuholaisten vaurioita

- Kentän rakenteen ja maaperän kunnostaminen tuholaisille epäedullisiksi

2. Korjaavat torjuntakeinot, kuten

- Biologiset torjuntaeliöt
- Fysikaaliset keinot
- Mekaaniset menetelmät
- Kemialliset menetelmät

Parhaat kasvilajit, jotka kukkiessaan houkuttelevat ja tarjoavat ruokaa loispistiäisille ja monille muille luontaisille vihollisille. Eniten auttaa sellainen seos, minkä kukkajatkumo kestää mahdollisimman pitkään. Monet näistä auttavat myös pölyttäjähyönteisiä.



Tuoksupielus
Lobularia maritima
Kukinta: kesä–syyskuu



Hunajakukka
Phacelia tanacetifolia
Kukinta: kesä–elokuu



Tattari
Fagopyrum esculentum
Kukinta: heinä–elokuu



Korianteri
Coriandrum sativum
Kukinta: kesä–syyskuu



Rautayrtit
Verbena spp.
Kukinta: touko–lokakuu



Rypsi, rapsi, sinappi
Brassica spp.
Kukinta: kesä–elokuu



Tilli

Anethum graveolens
Kukinta: kesä–elokuu



Siankärsämö

Achillea millefolium
Kukinta: kesä–lokakuu



Ruiskaunokki

Centaurea cyanus
Kukinta: kesä–syyskuu



Ahdekaunokki

Centaurea jacea
Kukinta: heinä–elokuu



Karhunputki

Angelica sylvestris
Kukinta: heinä–elokuu



Pavut

Phaseolus vulgaris
Kukinta: kesä–heinäkuu



Herne

Pisum sativum
Kukinta: kesä–heinäkuu

4.1 Ennaltaehkäisevät torjuntakeinot

Tuholaisten luontaisten vihollisten elinolojen turvaaminen

Golfkenttien tärkeimpien tuhohyönteislajien luontaisista vihollisista on hämmästyttävän vähän tutkimuksia. Kirjallisuudessa kyllä mainitaan turilaiden osalta, että ”Euroopassa turilaiden pedot, loispistiäiset, ja patogeenit pitävät kannat erinomaisesti kurissa”. Tärkeinä luontaisina vihollisina pidetään useita eri loiskärpäslajeja, kahta loispistiäislajia, sekä taudinaiheuttajista alkueläintautia, bakteeritautia, sekä riketsiatautia. Skotlannissa tehdyssä vaaksiaisten luontaisia vihollisia koskevassa väitöskirjassa kuvattiin lukuisia vihollisia, mukaan lukien virus-tauteja (irisoiva virus sekä tumamonisärmiovirus), kolme lajia suoliston gregariineja, mermitidi sukkulamato, sekä loiskärpäsen (*Siphona geniculata*) ja kaksi lajia maa-kiitäjäiskovakuoriaisia. Toisessa tutkimuksessa todettiin kahden vuoden seurannan aikana merkittävää vaaksiaisten kuolleisuutta edellä mainittuihin virus- ja bakteeritauteihin sekä loiskärpäsen loisintaan.

Jotta luontaiset biologiset torjuntaeliöt voisivat tehokkaasti toimia tuholaiskantojen kurissa pitämiseksi, niiden elinotot ja menestyminen pitää turvata. Loiskärpäset, loispistiäiset ja hyönteispedit kaikki tarvitsevat ravintoa, suojapaikkoja lepäämistä ja talvehtimista varten, sekä suojaa kemiallisia ja fyysikaalisia uhkia vastaan (esim. kentän hoitotoimet).

Ravintona useimmille sopii kukkien mesi energialähteeksi, ja kukkien siitepöly proteiiniravinnoksi. Petohyönteiset usein tarvitsevat myös vaihtoehtoisia saaliseläimiä (muuta hyönteisiä) silloin, kun tuholaista on vähän.

Suojapaikkoina voivat toimia monenlaiset pienet kolot, joita golfkenttämäärästä usein löytyy. Talvehtimipaikkojen tulisi olla suojaisia eikä esimerkiksi jäädä tulvaveden alle. Rinteet ovat monille mieluisia talvehtimipaikkoja (kuva 8). Kivikasat ja karheikot



Kuva 8. Kukkaniitty Hirsalan golfkentän laidalla Kirkkonummella. Kukkivat kasvit tuottavat ravintoa (siitepölyä, mettä) hyötyhyönteisille kuten loispistiäisille ja pölyttäjille, sekä tarjoavat suojapaikkoja. Kuva: Janne Lehto.

ovat hyviä suojapaikkoja.

Ravinto- ja suojapaikkojen on sijaittava sopivassa suhteessa tärkeimpien lajien liikkumis- ja leviämiskykyyn. Keinotekoisia ravinto- ja turvapaikkoja kannattaa perustaa kentän eri puolille, mieluummin liian paljon kuin liian vähän.

Linnut ja pöntötys

Etelätanskalaisella golfkentällä tehtiin vuosina 2018–19 kaksi tutkimusta, joissa selvitettiin kottaraisten lisääntymismenestystä golfkentällä, sekä sitä, kuinka paljon kottarainen auttaa tuhohyönteisten, pääasiassa vaaksiaisten, torjunnassa. Vuonna 2018 golfkentälle sijoitettiin 100 kottaraispönttöä. Seuraavana vuonna löydettiin 45 onnistunutta pesuetta, jotka tuottivat keskimäärin 5,0 poikasta pesuetta kohden, mikä on saman verran (tai hieman korkeampi) kuin pesintätulos Tanskan viljelymaiden pesintä-



Kuva 9. Linnunpönttöä tarkastetaan Sydsjællands Golfclub -kentällä kurkistuskameran avulla. Kuva: Bo Kayser.

ympäristöissä yleisesti. Tämä osoittaa, että golfkenttä tarjoaa kottaraiselle riittävät olosuhteet onnistuneiden pesueiden tuottamiseen.

Kottaraiset hakivat ruokaa pääasiassa väylältä ja usein myös karheikoista, mutta harvoin viheriöiltä. Kottaraisten kannalta biomassaltaan merkittävimpiä saaliseläimiä olivat lierot ja vaaksiaisten toukat. Väylillä kastematoja oli neliömetrillä yli kaksi kertaa niin paljon kuin karheikossa, eikä viheriöillä niitä ollut lainkaan. Hyvin harvat kottaraiset etsivät ravintoa golfkentän osissa, joissa maaperä oli hiekkaista, luultavasti siksi, että siellä oli vähemmän saalista. Kaiken kaikkiaan tutkimuksessa todettiin, että vaaksiaisongelmat vähenivät merkittävästi kottaraisten ansiosta. Paitsi toukkia, kottaraiset ja useat muut linnut pyydystävät myös aikuisia lentäviä vaaksiaisia. Nämä ovat tärkeä ravintokohde linnuille, joten monipuolisen lintukannan ylläpito vähentää tehokkaasti munnivien vaaksiaisten määrää.

Kokemusten perusteella Tanskassa monet kentänhoitajat asentavat pesäpönttöjä pui-

hin ja rakennuksiin houkutellessaan lintuja, erityisesti kottaraisia. Suomessa ainakin yksi kentänhoitaja käyttää tätä menetelmää ja on erittäin tyytyväinen tulokseen.

Maaperän pieneliöt

Maaperän pieneliöstöön kuuluu paljon lajeja, jotka joko suoraan tai epäsuorasti estävät tuhohyönteisten liiallista esiintymistä ja auttavat kasveja ehkäisemään tuhoja. Lähes kaikki biologisen tuholaistorjunnan lajit, joita myydään hyönteisten torjuntaan, ovat maaperässä luontaisesti esiintyviä pieneliöitä. Näitä ovat mm. hyönteisiä tappavat sukkulamadot, sekä hyönteispatogeeniset sienet. Suomessa tavallisessa metsämaassa sekä niityillä on grammassa maata esimerkiksi hyönteispatogeenisten sienten itiöitä useita kymmeniä tuhansia. Myös sukkulamatoja esiintyy runsaasti – samoja lajeja, joita myydään tuholaistorjuntaan esimerkiksi golfkentille.

Tuhohyönteisten torjunnan kannalta on järkevää ylläpitää maaperässä mahdollisimman runsasta, monipuolista ja tehokasta

hyönteisten massaesiintymisiä rajoittavaa pieneliöstöä. Maaperän muokkaus samoin kuin keinolannoitteiden ja kasvinsuojeluvälineiden käyttö kaikki heikentävät näiden pieneliöitten elinoloja siten, että esimerkiksi tavallisesti hoidetussa peltomaassa niitä ei merkittävässä määrin esiinny laisinkaan.

Hyödyllisiksi osoitettuja keinoja vahvistaa ja ylläpitää hyötypieneliöstöä maaperässä ovat mm.

- monipuolisen kasvillisuuden suosiminen – pelkät heinälajit eivät riitä ylläpitämään hyödyllistä pieneliöstöä
- palkokasvien lisääminen kylvöseokseen – apilat ovat erinomaisia ja mm. valkopa-pila kestää hyvin niittoa
- orgaanisten lannoitteiden suosiminen epäorgaanisten sijaan
- kentänhoitotoimien, kuten ilmastusten, valitseminen ja ajoittaminen siten, että maaperän hyötypieneliöstölle koituu mahdollisimman vähän haittaa

Kasvustojen kunto ja muu hoito

Leikkuu, lannoitus ja kastelu lisäävät nurmikon tiheyttä, terveyttä ja elinvoimaisuutta. Mitä terveempi kasvusto, sitä paremmin nurmi kestää bioottisia ja abioottisia rasituksia, joita esiintyy poikkeuksetta läpi kauden. Tämä koskee myös nurmen vioittumisen kestämistä sekä palautumista hyönteisvaurioista. Huonokuntoinen nurmikko ei kestä hyönteisvaurioita, ei reagoi hyönteisten torjuntaan, eikä toivu hyvin vaurioista. Kasvuston hyvä kunto on täten keskeinen osa myös hyönteistuhojen ennaltaehkäisyä.

Eryityisesti vaaksiaisten torjunnassa kannattaa keskittyä seuraaviin kasvustonhoidollisiin tekniikoihin:

- **Ilmastus:** Nurmikon säännöllinen ilmastus auttaa veden, hapen ja ravinteiden kulkeutumista kasvien juurille. Vahva kasvusto auttaa vaaksiaistuhojen kontrollinnissa.

- **Leikkuu:** Säädä leikkuukorkeus sopivaksi siten, että korkeintaan kolmannes lehtialasta leikataan. Pitkä sekä tiheä kasvusto haittaavat vaaksiaisten munintaa maan pinnan lähelle. Säännöllinen leikkuu tuottaa tiheämmän, kestävämmän kasvuston.

- **Kastelu:** Runsas ja harvoin suoritettu kastelu edesauttaa vahvan juuriston kehittymistä. Kastelu on paras tehdä aamulla. Vältä liikakastelua, sillä vaaksiaiset suosivat kosteaa kasvustoa ja kasvualustaa.

- **Kuivatus:** Kunnollinen kasvuston kuivatusjärjestelmä on välttämätön. Jos kentällä seisoo vesilätäköitä, ne kannustavat vaaksiaisia munintaan.

- **Lannoitus:** Vältä typen yllannoitusta, sillä se houkuttelee vaaksiaisia. Tasapainoinen, nurmen kasvilajeille sopiva lannoitus orgaanisilla tai hitaasti liukenevilla lannoitteilla tuottaa parhaan tuloksen ja estää vaaksiaistuhojen ilmenemistä.

Tuhoja ehkäisevien nurmikasvilajien käyttö

Nurmikasvilajien välillä on eroja niiden soveltuvuudessa vaaksiaisten ja turilaiden toukkien ravinnoksi. Tutkimustietoa eri heinäkasvilajien tuholaisalttiudesta ei ole olemassa, mutta kentänhoitajilla on kokemusperäistä tietoa, joka pitäisi koota ja hyödyntää. Yksivuotisen raiheinän katsotaan olevan vähemmän altis tuholaisille kuin muut yleisesti käytössä olevat lajit. Myös kasvilajiseosten uskotaan olevan vähemmän alttiita kuin yhden lajin nurmikot. Esimerkiksi heinäkasvien ja apilan kasvataminen yhdessä on hyödyllistä, koska valkopa-pilat sitovat typpeä maaperään luonnolliseksi orgaaniseksi lannoitteeksi.

Kentän rakenteen ja maaperän kunnostaminen tuholaisille epäedullisiksi

Turilaan toukkien tuhoja on todettu eniten kevyillä hiekkamailla. Vaaksiaisten toukat

puolestaan ovat runsaimpia kosteissa olosuhteissa. Turilaan torjumiseksi joskus suositellaan maan tiivistämistä. Vaaksiaisten torjumiseksi ohjeistetaan kuivatusta sekä maan orgaanisen aineksen lisäämistä kompostilla tai kompostoidulla lannalla tai orgaanisilla lannoitteilla. Tämä parantaa maan rakennetta, ravinteiden saatavuutta ja tasapainottaa maaperän kosteuden vaihteluita.

Kanadassa on kokeiltu wollastoniitti -karbonaattikivijauheen lisäämistä kasvualustaan kalsiumin, magnesiumin ja piin lähteeksi nurmikasveille. Kokeessa huomattiin, että turilaiden toukat eivät viihtyneet käsitellyllä alueella. Syyksi arveltiin wollastoniitin neulamaista kiderakennetta, mikä saattaa rikkoa toukkien pehmeän ihon ja johtaa niiden kuivumiseen ja kuolemaan. Asiaa kannattaisi selvittää tarkemmin, myös wollastoniitin vaikutusta muihin eliöihin kuten lieröihin ja hyötyhyönteisten toukkiin (esim. petokova-kuoriaisten maassa elävät toukat).

4.2 Korjaavat torjuntakeinot

Kemiallisten torjunta-aineiden käytön vähentämiseen tähtäävän strategian vuoksi integroidun kasvinsuojelu keinojen (IPM) hallinta ja käyttö tulee olemaan olennaista lähitulevaisuudessa. Golfkenttien akuuttien tuholaisongelmien hoidossa on jatkossa turvaututtava joko biologisiin, fysikaalisiin, tai mekaanisiin menetelmiin.

Tarkkailu on tärkein työkalu, kun havainnoidaan ja mietitään toimenpiteitä. On hyvä muistaa, että usein vasta suuri määrä hyönteistoukkia aiheuttaa varsinaista tuhoa.

Biologiset torjuntaeliöt

Suomessa korjaavaan biologiseen torjuntaan voidaan käyttää ainoastaan hyönteisiä tappavia sukkulamatoja. Muita torjuntapieneliöitä kuten hyönteispatogeenisiä sieniä ja bakteereita ei meillä ole rekisteröity käytettäväksi nurmilla. Niitä kuitenkin esiintyy

luonnostaan maaperässä, jossa niiden merkitystä sopivalla hoitotekniikalla (katso 'Ennaltaehkäisevät torjuntakeinot') voidaan ylläpitää ja lisätä.

Hyönteisiä tappavia sukkulamatoja käytetään yleisesti tuhohyönteisten torjuntaan monilla eri viljelykasveilla ja monentyppisiä hyönteislajeja vastaan. Ne viihtyvät hiekkaisessa, kosteassa maaperässä. Levitys voidaan tehdä käyttäen hellävaraista ruiskutustekniikkaa ja suurta vesimäärää, yleensä 800 l/ha tai enemmän. Maaperään imeytymistä auttavat ja/tai sukkulamatoja suojaavat lisäaineet parantavat merkittävästi niiden tehokkuutta (kohderiippuvainen). Levitys on parasta tehdä kostealla säällä, illalla tai aikaisin aamulla, mielellään juuri ennen sadetta. Golfkentillä sadetus heti käsittelyn jälkeen auttaa. Sukkulamadot kuolevat nopeasti suorassa auringonvalossa (UV-vauriot). Ruiskutettaessa kaikki ruiskun suodatimet on poistettava (koska sukkulamatoitakertuvat niihin ja tukkivat suodatimet) ja suuttimien tulee olla vähintään 0,8 mm ja ruiskutusaine enintään 1 baari. Tartunnan saaneet toukat lopettavat syömisen 3 päivän kuluessa tartunnasta ja kuolevat 10–14 päivän kuluttua. Ihanteellinen maaperän lämpötila on noin 20–25°C (vaihteluväli 10–30°C) (henkilökohtainen tiedonanto: Heikki Hokkanen).

Tanskassa on tehty paljon biotorjuntakokeita turilaiden ja vaaksiaisten toukkien torjumiseksi golfkentillä. Hyönteisiä tappavien sukkulamatojen käyttö osoitti lupaavimpia tuloksia.

Viimeisimmät Tanskassa tehdyt kokeet vuonna 2021 keskittyivät vaaksiaistoukkien hallintaan, koska turilaiden tuhoja esiintyi vain vähän. Seitsemää eri tuotetta testattiin: kaksi sukkulamato tuotetta ('Nemasys' ja 'Leatherjacket Killer'), *Bacillus thuringiensis* -kidebakteeriin perustuva tuote ('Gnatrol SC'), hyönteisiä tappavaan sieneen perustuva tuote ('BotaniGard WP'), sekä tuote joka perustuu rasvahappoon ('Flipper'). Kontrollina käytettiin kolmea synteettistä hyönteisten torjunta-ainetta: Merit Turf (imidaklopridi), Coragen (acelepryn) ja Steward



*Kuva 10. Aikainen kevättorjunta sukkulamadoilla golfkentällä Suomessa, maaliskuu 2021.
Kuva: Heikki Hokkanen*



*Kuva 11. Vaaksiaisten ja karvasääskien toukkia aikaisin keväällä golfkentällä Suomessa.
Kuva: Heikki Hokkanen, Aasatek Oy, 29.3.2021*

30 WG (Avaunt).

Kokeet tehtiin kahdella golfkentällä Jyllanissa. Käsittelyt tehtiin kahtena ajankohtana, syys- ja lokakuussa. Tulokset osoittivat, että kemiallisilla torjunta-aineilla oli paras

tehovaikutus. Vaihtoehtoiset tuotteet (sukkulamadot, bakteerit, sienet ja rasvahapot) tuottivat alhaisemman vaikutuksen, jotka kuitenkin erosivat merkittävästi kontrollikäsittelystä. Näistä sukkulamadoilla saatiin paras torjuntatulos, noin 50% vähennys

toukkien määrässä. Torjunnan ajankohta tässä tutkimuksessa ei ollut optimaalinen, sillä sukkulamadoilla on paras teho pieniin toukkiin. Alku- ja keskikesä ovat parempia torjunta-ajankohtia.

Kokeet sukkulamadoilla Suomessa

Hyönteisiä tappavien sukkulamatojen tehoa tuohyönteisten torjunnassa avomaan olosuhteissa voidaan merkittävästi parantaa. Tärkeimmät suorituskykyä parantavat tekijät ovat tuotteen formulaatio, levitystekniikka ja lajivalinta. Tällä hetkellä saatavilla olevien sukkulamatojen suorituskykyä, käyttäen torjuntaeliöiden tehoa ja eloonjäämistä lisääviä formulaatioita, ei ole Suomessa testattu turilaiden ja vaaksiaisten toukkien torjunnassa.

Aasatek Oy:n sukkulamatoituotteita testattiin vuonna 2021 kahdella golfkentällä Suomessa. Ensimmäisellä golfkentällä torjuntaja suoritettiin kolme kertaa kasvukauden aikana:

Ensimmäinen käsittely suoritettiin 1000 m²:n alueella 29.3.2021 (kuva 10) vaaksiaisten ja karvasääskien toukkien torjumiseksi, jotka olivat nousseet massoina maan pinnalle joillakin viheriöillä ja niitten viereisillä alueilla (kuva 11).

Sukkulamatotuotetta ”PeltoSukkula” (Aasatek Oy) käytettiin kaksinkertaisena annoksena suoja-aineen kanssa ja ruiskutettiin tavanomaisilla ruiskutusvälineillä pilvisenä iltana. Kentänhoitaja tarkasti paikan viikon kuluttua ja sen jälkeen useita kertoja. Toukat olivat kadonneet eivätkä enää ilmestyneet.

Toinen käsittely tehtiin samalla golfkentällä tupla-annoksella 1 ha:n alueella 27.5.2021. Tässä noudatettiin samaa menettelyä kuin ensimmäisessä käsittelyssä, paitsi että tällä kertaa suoja-aineen sijasta käytettiin maahan imeytymistä edistävää lisäainetta. Kohteena olivat maaperässä olevat kaksisiipisten toukat (*Tipulidae*, *Bibionidae*). Kentänhoitajan mukaan käsittely toimi hyvin ja ongelma helpottui.

Kolmas käsittely tehtiin 27.8.2021 yhden ha:n alueella. Tällä kertaa käytettiin kertaannosta, muutoin käsittely toteutettiin samalla tavalla kuin toukokuussa. Kohteena olivat sekä vaaksiaisten, että turilaiden toukat, joiden lukumäärää pyrittiin vähentämään seuraavaksi vuodeksi. Seurantatutkimukset eivät olleet mahdollisia tälle käsittelylle (henkilökohtainen tiedonanto: Heikki Hokkanen).

Toisella golfkentällä tehtiin kertakäsittely yli 1 hehtaarin alueella 7.6.2021. ”PeltoSukkula” -tuotetta (Aasatek Oy) laitettiin kaksinkertainen annos samalla menettelyllä kuin toukokuussa ensimmäisellä golfkentällä. Kohdetuholaisia olivat vaaksiaisten toukat, karvasääsket ja turilaiden toukat. Kentänhoitaja oli tyytyväinen tämän käsittelyn tehoon.

Yksi biologisten tuotteiden käytön suurista haasteista on, että useiden tekijöiden on oltava oikeita optimaalisen tehon saavuttamiseksi. Tällaisia ovat mm: maaperän kosteus, levitystapa, toukkien ikä, toukkien esiintymisen syvyys, vuorokauden ajankohdasta UV-säteilyn aiheuttamien vaurioiden minimoimiseksi sukkulamadoille, jne. Jos käyttäjät ovat tietoisia näistä onnistuneen tuholaiistorjunnan edellytyksistä ja noudattavat ohjeita, biotorjuntavaihtoehdot tuottavat todennäköisesti tyydyttävän torjuntatuloksen. Kentänhoitajien palaute Suomessa 2021 tehdyssä kyselytutkimuksessa osoitti, että myös kemiallisten torjunta-aineiden ruiskutus oli tuottanut vaihtelevia tuloksia, joskus hyviä, mutta usein ei havaittu tuholaisvaurioiden vähentymistä. Tässä suhteessa sukkulamatojen käytöstä saadut kokemukset ovat vähintään yhtä hyviä, elleivät parempia (henkilökohtainen tiedonanto: Heikki Hokkanen).

Fysikaaliset keinot

Tulvittamisen ja katteen käyttö

Britanniassa on kokeiltu hyvin tuloksin vaaksiaisten toukkien torjumista fysikaalisin keinoin. Ongelma-alue sadetetaan (tulvite-



Kuva 12. Tulvittamisen jälkeen illalla vaaksiaisten vaivaama ongelma-alue peitetään vahvalla muovilla (vasemmalla). Seuraavana aamuna kate poistetaan (oikealla) ja vaaksiaisten toukat poistetaan. Etualalla kate on ollut nurmikon päällä, taustalla katetta ei ole ollut. Kuva: <https://www.collier-turf-care.co.uk/Blogs/Sweating-out-the-Leatherjackets>



Kuva 13. Sadetusta keskipäivällä Viborg Golf Club -kentällä Tanskassa, tavoitteena estää tarhaturilaisia munimasta viheriöille. Kuva: Torben Petersen, kesäkuu 2018.

taan) illalla, jonka jälkeen alue peitetään heti vahvalla muovikatteella (kuva 12, vasemmalla). Aamulla kate poistetaan ja pintaan nousseet toukat (kuva 12, oikealla) haravoitetaan, harjataan tai lapioidaan pois ennen kuin ne kaivautuvat talkaisin maahan. Toimenpiteen voi toistaa muutamana iltana, jolloin myös pitäisi havaita toukkien määrän vähenemisen. Menetelmää pidetään tehokkaana, mutta työläänä.

Sadettaminen

Tanskassa on kerätty kokemuksia useiden vuosien aikana sadetuksen vaikutuksesta parveilevien turilaiden pelottelemiseksi pois viheriöiltä. Kastelujärjestelmä käynnistetään päivittäin muutaman minuutin ajaksi keskellä päivää noin kaksi viikkoa kestävä turilaiden parveilukauden aikana toukokuun lopulla/kesäkuun alussa (kuva 13). Kaste-

lujärjestelmä käynnistetään n. klo 10–14 ja kutakin viheriötä sadetetaan 3–4 minuutin ajan. Lyhyt kastelu jäähdyttää sekä lisää maaperän kosteutta viheriöillä, mikä tekee niistä vähemmän houkuttelevia kovakuoriaisten lisääntymiseen ja munimiseen. Tarkoituksena on pelotella kovakuoriaiset munimasta viheriöille ja sadetuksen kattamalle ympäröivälle alueelle. Menetelmän todettiin vähentäneen turilaiden määrää verrattuna osioon, missä sadetuksia ei tehty.

Varislintujen pelottelukeinot

Sekä tanskalaisilla että ruotsalaisilla golfkentillä käytetään erilaisia menetelmiä varislintujen karkottamiseen toukkia kaivavien lintujen aiheuttamien vahinkojen vähentämiseksi. Menetelmiä, kuten visuaaliset pelote tuotteet ja BirdAlert-äänipelotteet, on käytetty, mutta tulokset ovat olleet vaihtelevia. Suuri haaste on ollut pelotusmenetelmän vaihtaminen usein, sillä varislinnut ovat älykkäitä lintuja, jotka oppivat nopeasti.

Mekaaniset torjuntakeinot

Pystyleikkurin avulla voidaan murskata turilaan toukkia kuukausina, jolloin ne ovat lähimpänä maan pintaa, mutta Britanniasta saadut kokemukset osoittavat, että vahingot lisääntyivät, koska varikset käyttivät leikkurin tekemiä rakoja päästäkseen paremmin käsiksi toukkiin.

Robottiruohonleikkurien käyttöönotto ja leikkuutiheyden kasvaminen saattaa vaikuttaa tuholaisten menestymiseen golfkentillä, ainakin väylillä, mutta tästä ei vielä ole tutkimustuloksia.

Kemialliset menetelmät

Tällä hetkellä Suomessa ei ole golfkentille rekisteröityjä kemiallisia kasvisuojeluaineita, joilla olisi hyvä teho vaaksiaisiin tai turilaisiin. Golfkentille rekisteröidyllä SumiAlphalla (kahukärpänen) ei ole niihin tehoa rekisteröinnin mukaan. Joitakin nurmenkäsittelytuotteita joiden tarkoitus on esimerkiksi vahvistaa kasvustoja, voi edelleen käyttää.

On mahdollista, että sivuvaikutuksena näillä voi olla myös tuholaisten tuhoja lieventäviä tai tuholaisia karkoittavia ominaisuuksia.

Vuonna 2018 Tanskassa tehtiin käytännön kokeita nestemäisellä lannoitetuotteella TourTurf Sports Turf Acidifyer (STA) valta-vien turilaan toukkaesiintymien torjumiseksi. Viheriöille tehtiin kolme käsittelyä ko. tuotteella. Kentänhoitajan (Susanne Olsen, henkilökohtainen tiedonanto, elokuu 2022) mukaan heillä ei ole ollut ongelmia turilaiden kanssa vuoden 2018 jälkeen, mutta sama tilanne oli sekä käsitellyillä, että käsittelemättömillä alueilla, joten tämän tuotteen vaikutusta ei voida vahvistaa tässä tapauksessa.

Kokonaisuuden hallinta

Golfkenttien hoidossa on otettava käyttöön kattava tuholaistorjuntastrategia, joka perustuu ekosysteemipalvelujen täysimittaisen hyödyntämisen periaatteisiin - tässä tapauksessa ekosysteemipalvelujen maksimaaliseen käyttöön biologisen torjunnan tukemiseksi. Kaiken perustana on oltava ennaltaehkäisevien menetelmien käyttö. Mikäli korjaavia torjuntamenetelmiä joudutaan käyttämään, niiden tulisi haitata mahdollisimman vähän ennaltaehkäisevien biotorjuntamenetelmien toimintaa.

Hyvä kommunikointi golfin pelaajien kanssa on välttämätöntä, jos golfkenttä on vaurioitunut turilaiden ja/tai vaaksiaisten toukkien takia. Vaikka biologisia menetelmiä kehitetään, golfaajien on totuttava lisääntyneisiin tuohyönteisvahinkoihin nyt ja tulevaisuudessa. Heidän on myös hyväksyttävä, että biologiset menetelmät ovat kalliimpia ja vähemmän tehokkaita kuin aikaisemmin käytetyt kemialliset tuohyönteisten torjunta-aineet. Samaan aikaan kentänhoitajien ja kenttämestareiden on kehitettävä taitojaan tullakseen vaihtoehtoisten ja biologisten menetelmien käytön asiantuntijoiksi.

	Turilaiden toukat	Vaaksiaisten toukat
Ongelma	Viimeisten 10-15 vuoden aikana tuhot ovat rajoittuneet muutamille golfkentille (0,5-3,7%), suuria vuotuisia vaihteluja. Suurimmat ongelmat hiekkaisilla maalajeilla.	Laajemmin esiintyviä vahinkoja golfkentillä (2,5-20,0%), ja tuhot vaikuttavat lisääntyvän. Suurimmat tuhot kosteilla alueilla.
	Kemiallisia torjunta-aineita ei ole käytettävissä.	
Torjunta	Panosta ennaltaehkäiseviin torjuntamenetelmiin: Luontaisten vihollisten elinolojen turvaaminen, nurmen kunnon ja kasvuvoiman takaaminen, sekä kasvualustan ominaisuuksien säätäminen tuholaisille epäedulliseksi.	
	Hyönteispatogeeniset sukkulamadot ovat ainoita käytettävissä olevia korjaavia torjuntavalmisteita. Niiden käyttömenetelmiä on kehitettävä.	
	Sadetus viheriöillä ja niitten reuna-alueilla päiväaikaan silloin, kun turilaat parveilevat, muunnan estämiseksi.	Linnunpönttöjä kottaraisille.
	Varislintujen pelottelu.	Katemuovien käyttö viheriöillä keväällä.
	Kommunikoi golfin pelaajien kanssa, että heidän on hyväksyttävä suuremmat hyönteisvauriot golfkentillä.	

Taulukko 1. Lyhyt kooste turilaiden ja vaaksiaisten toukkien aiheuttamista ongelmista sekä nykyisin käytettävissä olevista torjuntakeinoista.

Aiheeseen liittyvää kirjallisuutta

Hesselsøe, K. J., Menzler-Hokkanen, I., Petersen, T.K. and Edman, P. (2022). Chafer grubs and leatherjackets on golf courses – integrated management in Scandinavia. NIBIO Report Vol. 8, No. 122. Norwegian Institute for Bioeconomy Research, Landvik, Norway. 24 p. <http://www.sterf.org/Media/Get/3933/report-chafer-grubs-and-leatherjackets>

Hesselsøe, K. J., Menzler-Hokkanen, I., Petersen, T.K. and Edman, P. (2022). Turilaiden ja vaaksiaisten toukat golfkentillä. Integroitu hallinta Skandinaviassa. NIBIO Report Vol. 8, No. 122. Norwegian Institute for Bioeconomy Research, Landvik, Norway. 24 p. <http://sterf.dynamaster.se/Media/Get/3957/raportti-turilaiden-ja-vaaksiaisten-toukat-golfkentilla.pdf>

Hokkanen HMT, Menzler-Hokkanen I (in press). The Concept of Ecostacking. Chapter 1 in: Wang JJ et al. (Editors, 2024). The Concept of Ecostacking: Techniques and Applications. CABI Ecostacking Series, Volume 1. CABI, Wallingford, UK

Hokkanen HMT, Menzler-Hokkanen I (in press). Management of agricultural soils to support ecosystem services. Chapter 8 in: Wang JJ et al. (Editors, 2024). The Concept of Ecostacking: Techniques and Applications. CABI Ecostacking Series, Volume 1. CABI, Wallingford, UK

Gao Y, Hokkanen HMT, Menzler-Hokkanen I (eds) (2020). Integrative Biological Control: Ecostacking for Enhanced Ecosystem Services. Progress in Biological Control Volume 23, Springer-Nature, Dordrecht, The Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44838-7_1



Aasatek Oy on vuonna 1990 perustettu suomalainen perheyrittys. Yhtiön toimialana on talous-, ympäristö- ja kasvinsuojelualan tutkimus-, kehitys- ja konsulttitoiminta sekä biologisten torjuntaeliöiden ja kasvinhoitovalmisteiden tuottaminen, maahantuonti ja kauppa. Aasatek oli ensimmäinen kasvinsuojelussa käytettävien sukkulamatojen toimittaja Suomessa (vuodesta 1990 alkaen). Aasatekin tuotteet ja palvelut sisältävät mm. SUKKULA-tuotepereheen biologiseen tuholaiistorjuntaan peltoviljelyssä, golfkentillä, metsätaloudessa, sekä kotitalouksissa; NurmiPuhdiste -tuotteen golfviheriöille; VEKOTIN levittimen mehiläislevitteeseen harmaahomeen bitorjuntaan; sekä konsulttipalveluja koskien mm. uhanalaisten ja taantuvien hyönteisten kuten pölyttäjien ja luontaisten bitorjuntaeliöitten kantojen hoitoa ja lisäämistä, sekä luonnonmukaista kasvinsuojelua. Aasatek osallistuu myös tutkimustiedon soveltamiseen ja julkaisutoimintaan. Kirjasarjan ”CABI Ecostacking Series” ensimmäinen osa julkaistaan maaliskuussa 2024, katso: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/9781789248715.0000>. Lue lisää Aasatek Oy:stä: www.aasatek.fi

Uhanalaisten Hyönteisten Suojeluyhdistys ry (UHSY) on yleishyödyllinen aatteellinen yhdistys, jonka tarkoituksena on edistää ja tukea uhanalaisten hyönteislajien suojelua ja tutkimusta Suomessa. UHSY edistää uhanalaisten hyönteislajien suojelua ja tutkimusta mm. järjestämällä alan koulutustilaisuuksia ja kongresseja, sekä osallistumalla niihin. Hyönteistieteen maailmankongressissa ICE2022 Helsinki yhdistys oli mukana järjestämässä kuutta (6) tieteellistä symposiota koskien uhanalaisia hyönteisiä ja niiden suojelua. Lisäksi UHSY harjoittaa



Hyönteistieteen Tutkimuksen Tuki ry on yleishyödyllinen aatteellinen yhdistys, jonka tarkoituksena on edistää ja tukea hyönteistieteellistä tutkimusta Suomessa, sekä välittää tutkimukseen perustuvaa tietoa hyönteisistä tutkijoille, viranomaisille, tiedotusvälineille, hyönteisharrastajille, ja muille hyönteisistä kiinnostuneille. Yhdistys mm. järjestää koulutustilaisuuksia, kongresseja ja kursseja, sekä harjoittaa tutkimus-, tiedotus- ja julkaisutoimintaa. Yhdistys mm. järjesti päävastuullisena hyönteistieteen maailmankongressin Helsingin Messukeskuksessa kesällä 2022. Hyönteistieteen Tutkimuksen Tuki ry osallistuu aktiivisesti tutkimukseen sekä tieteelliseen julkaisutoimintaan. Esimerkkinä tästä on ”CABI Ecostacking Series”, jonka ensimmäinen osa julkaistaan maaliskuussa 2024. Katso: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/9781789248715.0000>. Katso lisää yhdistyksestä: www.ecostack.eu

ja tukee uhanalaisia hyönteisiä koskevaa tutkimus-, tiedotus- ja julkaisutoimintaa, sekä toimii asiantuntijana tarjoten konsulttiapua mm. golfkenttien hoidon suunnitteluun uhanalaisten hyönteisten suojelun edistämiseksi. UHSY on mukana toteuttamassa kirjasarjaa ”CABI Ecostacking Series”, jonka ensimmäinen osa julkaistaan maaliskuussa 2024. Katso: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/9781789248715.0000>. Katso lisää yhdistyksestä: www.endangeredinsects.org



**FINNISH
GREENKEEPERS'
ASSOCIATION**

Vuonna 1986 perustettu Suomen Golfkentänhoitajien Yhdistys toimii suomalaisen golfkentänhoidon ammattilaisten yhdistäjänä, ammatin edistäjänä ja golfkentänhoidon sanansaattajana. FGA osallistuu aktiivisesti myös koulutus-, valistus ja ympäristötyöhön kotimaassa. Tutustu yhdistyksen toimintaan netissä: www.fga.fi.

IPM-opas Golfkenttien tuhohyönteiset

Julkaisija

Suomen Golfkentänhoitajien Yhdistys
FGA ry

Julkaisuvuosi

2024

Projektin koordinointi

Janne Lehto, FGA

Teksti

Heikki Hokkanen, Janne Lehto,
Ingeborg Menzler-Hokkanen

Piirroskuvat

Karoliina Pertamina

Taitto

Pentti Viluksela