



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisu
81/2023

Kasvillisuuden hallinta ja torjunta- aineille vaihtoehtoiset menetelmät radanpidossa

Esiselvitys



Hannu Hautakangas, Elina Jormalainen, Tiina Lius, Helena Railo, Elina Regårdh, Janna Riikonen ja Riikka Söyrinki

Kasvillisuuden hallinta ja torjunta-aineille vaihtoehtoiset menetelmät radanpidossa

Esiselvitys

Väyläviraston julkaisuja 81/2023

Kannen kuva: Susanna Koivujärvi, Väylävirasto

Verkkojulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-405-125-5

Tämän dokumentin sisältö ei ole kaikilta osin saavutettava.

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
puh. 0295 343 000

Hannu Hautakangas, Elina Jormalainen, Tiina Lius, Helena Railo, Elina Regårdh, Janna Riikonen ja Riikka Söyrinki: Kasvillisuuden hallinta ja torjunta-aineille vaihtoehtoiset menetelmät radanpidossa - Esiselvitys. Väylävirasto Helsinki 2023. Väyläviraston julkaisuja 81/2023. 56 sivua. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-125-5.

Avainsanat: Torjunta-aineet, kasvinsuojeluaineet, kasvillisuuden hallinta, kemiallinen torjunta, mekaaninen torjunta, integroitu torjunta, vaihtoehtoiset torjuntamenetelmät, vieraslajien torjunta, rata-alueet, radan kunnossapito

Tiivistelmä

EU:n lainsäädäntö ja useat strategiat tähtäävät kemiallisten torjunta-aineiden käytön vähentämisen 50 %:lla vuoteen 2030 mennessä. Ammattimaisessa käytössä suositaan nykyisin yhä enemmän nk. integroituja torjuntamenetelmiä, joissa yhdistetään torjunta-aineiden käyttöä harkitusti ja tarpeen mukaisesti muihin torjuntakeinoihin. Yleinen asenne torjunta-aineita ja erilaisia kemikaaleja kohtaan on myös tiukentunut viime aikoina huomattavan nopeasti.

Suomen valtion rataverkolla ratoja kunnossapidetään usean eri toimijan kesken. Kasvillisuuden hallinta muodostaa yhden kesäajan suurimmista työkokonaisuuksista, joka toistuu vuosittain. Mekaaninen torjunta on ylivoimaisesti käytetyin torjunnan muoto. Kemiallista torjuntaa käytetään täydentämään mekaanista torjuntaa.

Uusia vaihtoehtoisia menetelmiä tarvitaan nykyisten mekaanisten ja kemiallisten torjuntamenetelmien rinnalle. Euroopassa on muutamien vuosien aikana tutkittu radan eri osissa mm. lämpöön ja sähköön perustuvia torjuntamuotoja. Lisäksi on tutkittu ennaltaehkäiseviä biologisia ja rakenteellisia ratkaisuja sekä mm. lahottajasienen hyödynnettävyyttä. Myös Suomessa on testattu kaupunkiympäristössä erilaisia työkoneita mekaanisessa torjunnassa ja esimerkiksi etikkahapon käyttöä haitallisten vieraslajien torjunnassa. Kasvillisuuden hallinta ei voi perustua pelkästään yhteen menetelmään, vaan se sisältää useita eri menetelmiä, joita käytetään niiden vahvuuksien mukaan riippuen joko yksittäisinä menetelminä, yhdistelminä tai vuorotellen.

Tässä esiselvityksessä on ehdotettu, että Väyläviraston tulisi aktiivisesti toteuttaa ja koordinoita kasvillisuuden hallintaan liittyvää kehitystyötä. Tulevaisuudessa tarvitaan jatkuvaa yhteistyötä eri tahojen kanssa tutkimuksen ja tuotekehityksen osalta sekä kansainvälistä yhteistyötä, jotta päästään asetettuihin tavoitteisiin. Valtion rataverkolla toteutettavista pilotointikohteista saatavat käytännön kokemukset ja havainnot ovat keskeinen osa menetelmien arviointia ja uusien toimintamallien kehitystä.

Paikkatiedon hallinta ja digitaalisten työkalujen hyödyntäminen ovat merkittävässä roolissa sekä kasvillisuuden hallinnassa että haitallisten vieraslajien torjunnassa. Ajantasainen viestintä sekä kunnossapitäjien ohjeistus ja koulutus mahdollistavat onnistuneen ja resurssitehokkaan lopputuloksen.

Hannu Hautakangas, Elina Jormalainen, Tiina Lius, Helena Railo, Elina Regårdh, Janna Riikonen ja Riikka Söyrinki: Kontroll av växtligheten och alternativa metoder för bekämpningsmedel för spår - En förstudie. Trafikledsverket. Helsingfors 2023. Trafikledsverkets publikationer 81/2023. 56 sidor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-125-5.

Sammanfattning

EU:s lagstiftning och flera strategier siktar på att minska användningen av kemiska bekämpningsmedel med 50 procent före 2030. Inom yrkesmässig användning främjar man nuförtiden allt mer så kallade integrerade bekämpningsmetoder, där man med eftertanke förenar användningen av bekämpningsmedel med andra bekämpningsmetoder vid behov. Den allmänna attityden gentemot bekämpningsmedel och olika kemikalier har också skärpts avsevärt snabbt under den senaste tiden.

Flera olika aktörer underhåller banorna inom finska statens bannät. Kontrollen av växtligheten utgör en av de största arbetsbelastningarna under sommaren som upprepas årligen. Mekanisk bekämpning är den överlägset mest använda bekämpningsformen. Kemisk bekämpning används för att komplettera den mekaniska bekämpningen.

Det behövs nya alternativa metoder vid sidan av de nuvarande mekaniska och kemiska bekämpningsmetoderna. Man har i Europa under några års tid på olika delar av banan undersökt bekämpningsmetoder som till exempel grundar sig på värme och el. Dessutom har man undersökt förebyggande biologiska och strukturella lösningar samt bland annat hur rötsvamp kan utnyttjas. Även i Finland har man i stadsmiljöer testat olika arbetsmaskiner vid mekanisk bekämpning och till exempel användningen av ättiksyra vid bekämpningen av skadliga främmande arter. Kontrollen av växtligheten kan inte bygga på endast en metod, utan den omfattar flera olika metoder som används enligt deras styrkor antingen som enskilda metoder, kombinationer eller växelvis.

I denna utredning föreslogs att Trafikledsverket aktivt borde genomföra och koordinera utvecklingsarbetet vad gäller kontrollen av växtligheten. I framtiden behövs fortlöpande samarbete tillsammans med olika aktörer för forskning och produktutveckling samt internationellt samarbete så att man uppnår de ställda målen. De praktiska erfarenheter och observationer som man får från pilotprojekt som genomförs på statens bannät är en central del av utvärderingen av metoderna och utvecklingen av nya verksamhetsmodeller.

Kontroll av geodata och utnyttjande av digitala arbetsredskap har en betydande roll både för kontrollen av växtligheten och i bekämpningen av skadliga främmande arter. Uppdaterad kommunikation samt anvisningar och utbildning möjliggör ett lyckat och resurseffektivt slutresultat.

Hannu Hautakangas, Elina Jormalainen, Tiina Lius, Helena Railo, Elina Regårdh, Janna Riikonen ja Riikka Söyrinki: Vegetation management and alternative methods to pesticides in track maintenance - Preliminary study. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2023. Publications of the FTIA 81/2023. 56 pages. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-125-5.

Abstract

EU legislation and several strategies aim to reduce the use of chemical pesticides by 50% by 2030. In professional use, there is an increasing preference for the so-called integrated pest management methods, which use pesticides, when deemed necessary after careful consideration, in combination with other pest management methods. Recently, the public opinion on pesticides and various chemicals has also become stricter at a remarkably rapid pace.

Finland's state-owned railway network is maintained by several operators. Vegetation management is one of the largest annual summertime work entities. Mechanical pest control is by far the most used form of pest control. Chemical pest control is used to supplement mechanical pest control.

New alternative methods are needed alongside the existing mechanical and chemical pest control methods. In Europe, thermal and electrical pest control methods for various parts of tracks, among other things, have been studied over the past few years. In addition, preventive biological and constructional measures and the usability of the wood-decay fungus have been studied. In Finland, various mechanical pest control vehicles or equipment have been tested in the urban environment and, for example, the use of acetic acid has been tested in the control of invasive alien species. Vegetation management cannot rely solely on a single method, instead several different methods are applied according their strong points, either individually, in combinations or in turns.

In this preliminary study, it is suggested that the Finnish Transport Infrastructure Agency should actively carry out and coordinate the development work related to vegetation management. In the future, continuous cooperation with various parties is needed in the field of research and product development, and international cooperation is needed to achieve the set goals. Practical experiences and observations from pilot sites to be implemented on the state-owned railway network are essential in the evaluation of methods and the development of new operating models.

Spatial data management and the utilisation of digital tools play a significant role in both vegetation management and the control of invasive alien species. Up-to-date communications as well as instructions and training of the maintenance operators enable a successful and resource-efficient end result.

Esipuhe

Rautateillä kasvillisuuden hallinta on merkittävä kunnossapidon työkokonaisuus. Kasvillisuuden hallinnassa toteutetaan integroitua torjuntaa ja kasvillisuutta torjutaan sekä mekaanisin että kemiallisin menetelmin todettuun tarpeeseen. Torjunta-aineiden käytölle on esitetty useissa yhteyksissä rajoitteita. Esiselvityksen tarkoituksena on edistää kasvillisuuden hallinnan vaihtoehtoisten menetelmien käyttöä, kannustaa niiden kokeilemiseen ja jakaa tietoa. Rautateillä on toteutettu esimerkiksi kuumaan veteen perustuva kokeilu.

Kansainvälinen rautatiejärjestö UIC on koonnut selvityksen eri maiden rautateiden kasvillisuuden hallinnan vaihtoehtoisten menetelmien kokeiluista ja käytännöistä. Tämä esiselvitys pohjaa UIC:n aineistoon sekä muihin tietolähteisiin Suomesta ja Ruotsista. Lisäksi koottiin torjunta-aineita koskeva lainsäädäntö ja kuvattiin kasvillisuuden hallinnan nykytila.

Tämä selvitys toteuttaa kansallisen Kestävän kasvinsuojelun toimintaohjelman Väylävirastolle asettamia tavoitteita.

Työtä Väylävirastossa on ohjannut Susanna Koivujärvi ja Ari Hämäläinen. Konsultin WSP Finland Oy:n edustajina/asiantuntijoina Hannu Hautakangas, Elina Jormalainen, Helena Railo, Elina Regårdh, Janna Riikonen, Riikka Söyrinki sekä Tiina Lius (toiminimi). Työn aikana haastateltiin urakoitsijoita, rataisännöitsijöitä ja Väyläviraston henkilöstöä.

Helsingissä joulukuussa 2023

Väylävirasto
Ympäristöyksikkö

Sisältö

1	JOHDANTO.....	9
2	LAINSÄÄDÄNTÖ.....	10
2.1	EU-lainsäädäntö.....	10
2.1.1	EU-strategiat ja ohjelmat.....	10
2.1.2	EU:n kemikaalilainsäädäntö.....	12
2.1.3	Torjunta-aineita koskeva EU-lainsäädäntö.....	14
2.1.4	Vieraslajiasetus.....	17
2.2	Kansallinen lainsäädäntö sekä torjunta-aineiden käytön ja varastoinnin valvonta.....	18
2.2.1	Luonnonsuojelulaki 9/2023.....	18
2.2.2	Luonnonsuojeluasetus 160/1997.....	18
2.2.3	Laki vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 1709/2015.....	18
2.2.4	Valtioneuvoston asetus vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 704/2019.....	19
2.2.5	Laki kasvinsuojeluaineista 1563/2011.....	20
2.2.6	Kasvinsuojelulain 1563/2011 nojalla annetut MMM-asetukset	21
2.2.7	Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) ja Ruokaviraston rooli kasvinsuojeluaineiden käytön ja varastoinnin valvonnassa.....	22
2.2.8	Kestävän kasvinsuojelun kansallinen toimintaohjelma (luonnos) ..	22
3	NYKYTILAN KUVAUS.....	24
3.1	Kunnossapidon sopimukset.....	24
3.2	Kasvillisuuden hallinta Väyläviraston ohjeissa ja kunnossapidon sopimuksissa.....	26
3.3	Tämänhetkiset käytännöt kasvillisuuden hallinnassa.....	27
3.3.1	Mekaaninen torjunta.....	27
3.3.2	Kemiallinen torjunta.....	28
3.3.3	Haitallisten vieraslajien torjunta.....	28
3.3.4	Vaihtoehtoiset menetelmät.....	29
3.4	Viime vuosina käytetyt torjunta-aineet ja niiden käyttömäärät.....	29
4	VAIHTOEHTOISET MENETELMÄT.....	32
4.1	Kokemuksia Euroopasta.....	32
4.1.1	Mekaaniset menetelmät.....	33
4.1.2	Lämpömenetelmät.....	34
4.1.3	Kemialliset menetelmät.....	36
4.1.4	Sähköiset menetelmät ja säteilytys.....	37
4.1.5	Operatiiviset biologiset menetelmät.....	38
4.1.6	Ennaltaehkäisevät biologiset menetelmät.....	40
4.1.7	Ennaltaehkäisevät rakenteelliset ratkaisut.....	41
4.1.8	Digitaaliset työkalut.....	42
4.2	Kokemuksia Suomesta.....	43
4.2.1	Mekaaninen torjunta.....	43
4.2.2	Jättiputken torjuntamenetelmät.....	44
4.2.3	Etikkahappo.....	45
4.2.4	Purppuranahakka lahottajasieni.....	46
4.3	Eri menetelmien yhteenveto.....	47
5	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	50

6	JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	51
	LÄHDELUETTELO.....	53

1 Johdanto

Tämän esiselvityksen tavoitteena on kuvata kasvillisuuden hallinnan nykytila Suomessa, kartoittaa vaihtoehtoisia menetelmiä kasvillisuuden hallintaan sekä varautua mahdollisesti kiristyviin torjunta-aineiden käytön rajoituksiin. Torjunta-aineiden käytön vähentyessä ja osana vastuullista radanpitoa on tarpeen löytää niitä korvaavia menetelmiä kasvillisuuden hallintaan myös Suomen valtion rataverkolla.

Tässä esiselvityksessä on kuvattu torjunta-aineisiin liittyvää keskeistä lainsäädäntöä ja nykyisen valtion rataverkon kemiallista ja mekaanista kasvillisuuden hallintaa mm. ohjeistuksen, sopimusten, kenttätoiminnan ja torjunta-aineiden osalta. Lisäksi on selvitetty kunnossapidon sekä rataisännöitsijöiden ja Väyläviraston henkilöstön näkemyksiä haastatteluin. Kirjallisuudesta on etsitty tietoa muiden maiden käytännöistä ja kokemuksista kasvillisuuden hallintaan rataverkolla. Saatujen tietojen perusteella on esitetty johtopäätöksiä ja jatkotoimenteita, joilla voitaisiin edistää torjunta-aineille vaihtoehtoisten menetelmien käyttöä Suomessa.

Esiselvityksessä käsitellään myös haitallisten vieraslajien torjuntaa, koska niiden torjunnassa käytetään samanlaisia menetelmiä kuin muunkin kasvillisuuden torjunnassa ja haitallisten vieraslajien torjunta on laissa määritelty. Työssä ei käsitellä rata-alueella olevan puuston poistamista niiltä osin, kun puuston poistamiseen ei ole tarpeen käyttää torjunta-aineita.

Kasvillisuuden hallinta on tarpeen rata-alueilla, joilla se voi aiheuttaa haittaa tai vaaraa raideliikenteelle. Kasvillisuus voi heikentää radan liikenneturvallisuutta monin tavoin. Kiskojen päällä olevat kasvinosat voivat mm. liukastaa kiskoja, pidentää jarrutusmatkaa ja aiheuttaa turvalaitehäiriöitä. Kasvillisuus heikentää myös opastimien, merkkien ja tasealueiden näkyvyyttä. Rikkakasvit ja vesakko tuottavat orgaanista ainesta, joka heikentää ratapenkereen kantavuutta tai vettä pidätessään aiheuttaa routavaurioita ratapenkereeseen. /1/

Rata-alueiden kasvillisuuden hallinta koostuu toimenpiteistä, joiden avulla voidaan poistaa raideliikennettä haittaavaa kasvillisuutta tai ehkäistä sen muodostumista. Kasvillisuuden poistaminen tapahtuu nykyisin lähinnä mekaanisesti tai kemiallisesti käyttämällä torjunta-aineita eli kasvinsuojeluaineita. Viime vuosina torjunta-aineena on käytetty lähes yksinomaan glyfosaattia sisältäviä valmisteita. Glyfosaatin käytölle on ollut jo vuosia suunnitteilla rajoitteita.

Kasvinsuojeluaineilla tarkoitetaan valmisteita, joita käytetään mm. torjumaan rikkakasveja, tuhohyönteisiä ja kasvitauteja. Niitä kulkeutuu turvatoimista huolimatta ympäristöön, jossa ne voivat aiheuttaa riskiä ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Koska radanpidossa kasvinsuojeluaineita käytetään pääasiassa kasvillisuuden poistamiseen, tässä esiselvityksessä niistä käytetään ensisijaisesti termiä torjunta-aine. Kasvinsuojelu-aine-termiä käytetään vain silloin, kun viitataan kirjallisuudessa tai lainsäädännössä esiintyvään tekstiin.

Torjunta-aineiden käytön vähentämiseen pyritään sekä EU:n että Suomen kansallisissa tavoitteissa ja toimintaohjelmissa, joiden tavoitteena on vähentää torjunta-aineiden käyttöön liittyviä riskejä. Ensisijaisesti tulisi käyttää integroitua torjuntaa ja kemiallisille menetelmille vaihtoehtoisia menetelmiä. Integroidussa torjunnassa yhdistetään torjunta-aineiden käyttö harkitusti ja tarpeen mukaisesti muihin torjuntakeinoihin.

2 Lainsäädäntö

Tässä luvussa käsitellään lyhyesti torjunta-aineisiin ja niiden käyttöön keskeisesti liittyvää voimassa olevaa EU-tason ja Suomen kansallista lainsäädäntöä. Tulevien lainsäädännön muutosten ennakoimiseksi käsitellään lisäksi niiden kehitystyötä ohjaavia strategioita ja toimintaohjelmia.

2.1 EU-lainsäädäntö

EU:n jäsenmaana Suomen lainsäädäntö perustuu useilla aloilla EU-lainsäädäntöön. Ympäristösääntely on yksi niistä aloista, joissa unionin toimivalta on laaja.

2.1.1 EU-strategiat ja ohjelmat

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma

EU-komissio antoi von der Leyenin komission aloittaessa vuonna 2020 komission tiedonantona COM/2019/640 *Euroopan vihreän kehityksen ohjelman (European Green Deal) [2]*, jonka mukaisesti komissio on koko kautensa ajan määrätietoisesti pyrkinyt edistämään kestävästä kehityksestä ja erityisesti ilmastopolitiikkaa EU:ssa. Vihreän kehityksen ohjelman keskeisin tavoite on saavuttaa EU:ssa hiilineutraalius vuoden 2025 mennessä. Kunnianhimoisen ohjelman painopistealueista tämän selvityksen kannalta relevantteja ovat erityisesti:

- myrkyttömään ympäristöön tähtäävä nollapäästötavoite
- ekosysteemien ja biodiversiteetin säilyttäminen ja ennallistaminen

Myös mm. kiertotalouteen ja yhteiseen maatalouspolitiikkaan liittyvät linjaukset si-
vuavat torjunta-aineiden ja yleisesti kemikaalien käyttöä.

EU:n biodiversiteettistrategia vuoteen 2030 asti

Komissio antoi tiedonannon COM/2020/380, *Vuoteen 2030 ulottuva EU:n biodiversiteettistrategia – Luonto takaisin osaksi elämäämme [3]*, toukokuussa 2020, ja Euroopan parlamentti hyväksyi sen omalta osaltaan sen kesäkuussa 2021. EU haluaa olla maailman suunnannäyttävä biodiversiteetin suojelussa. Strategian myötä tavoitteena on, että luonnonpääomaan ja biodiversiteettiin liittyvät näkökohdat sisällytetään liiketoimintakäytäntöihin. Strategiassa on toimenpiteitä liittyen sekä luonnonympäristöön, että myös rakennetun ympäristön vihertämiseen.

Biodiversiteettistrategian keskeinen ja varsin kunnianhimoisen tavoite on pysäyttää biodiversiteetin köyhtyminen ja sen tila köyhtyvistä toipuvaksi vuoteen 2030 mennessä. Suojelualueiden lisäämisen, elinympäristöjen ennallistamisen ja ilmastomuutoksen vastaisen taistelun ohella keskeisiä tavoitteita liittyy myös suoraan torjunta-aineiden käyttöön.

Biodiversiteettistrategian pääsitoumuksia vuoteen 2030 mennessä ovat muun muassa:

- Kemiallisten torjunta-aineiden käyttö ja niiden aiheuttamat riskit vähenevät 50 prosenttia ja tavanomaista haitallisempien torjunta-aineiden käyttö vähenee 50 prosenttia.
- Pölyttäjien väheneminen saadaan pysäytetyksi.
- Kemiallisia torjunta-aineita ei käytetä EU:n kaupunkien viheralueilla ja muilla herkillä alueilla.
- Niiden punaisella listalla olevien lajien määrä, joita haitalliset vieraslajit uhkaavat, on vähentynyt 50 prosenttia.
- Pilaantuneiden maa-alueiden kunnostamisessa on edetty merkittävästi.
- Lisätään luomutuotantoa ja monimuotoisuutta luovia piirteitä viljelyalueilla.
- Istutetaan 3 miljardia puuta.

Kestävyttä edistävä kemikaalistrategia ja saasteettomuustavoite

Komissio antoi tiedonannon COM/2020/667, *Kestävyttä edistävä kemikaalistrategia – Kohti myrkyttöä ympäristöä*, lokakuussa 2020 [4]. Strategian painopisteitä ovat mm:

- turvalliseksi ja kestäväksi suunnitellut aineet ja tuotteet
- myrkyttömät materiaalikierrat
- suojaaminen kaikkein haitallisimmilta kemikaaleilta
- hormonaaliset haitta-aineet
- kemialliset seokset
- luonnonympäristön kemiallinen saastuminen.

Keinoiksi todetaan mm. EU:n kemikaaleja koskevan oikeudellisen kehyksen lujittaminen ja yksinkertaistaminen. Tavoitteena on selkeyttää kemikaalilainsäädäntöä, vähentää sen noudattamiseen liittyvää byrokratiaa mm. yhdistämällä eri säädöksiin liittyviä arviointeja, sekä tehostaa vaatimusten toimeenpanoa ja valvontaa. Kestävyttä edistävän kemikaalistrategian toteutustoimista merkittävä osa on kemikaaleja koskevien säädösten muutoksia ja tiukennuksia.

Vuonna 2021 annettiin myös EU:n saasteettomuustoimintasuunnitelma COM/2021/400, *Terve maapallo kaikille – EU:n toimintasuunnitelma ”Kohti ilman, veden ja maaperän saasteettomuutta”* [5]. Saasteettomuustoimintasuunnitelman visiona on Terve maapallo kaikille vuonna 2050. Tavoitteena on vähentää ilman, veden ja maaperän pilaantuminen tasolle, jota ei enää pidetä haitallisena terveydelle ja luonnon ekosysteemeille ja joka kunnioittaa maapallon resurssien rajoja, ja näin luoda myrkytön ympäristö. Vuoden 2030 tavoite myös saasteettomuustoimintasuunnitelmassa on vähentää kemiallisten torjunta-aineiden käyttöä vähintään 50 %.

EU:n maaperästrategia

Loppuvuodesta 2021 komissio antoi tiedonannon COM/2021/699, *Vuoteen 2030 ulottuva EU:n maaperästrategia – Terveestä maaperästä hyötyä ihmisille, elintarvikkeille, luonnolle ja ilmastolle* [6]. Maaperästrategia sitoo yhteen kemikaali-, saasteettomuus-, biodiversiteetti- ja muita strategisia tavoitteita maaperän suojelun näkökulmasta. Visiona on, että vuoteen 2050 mennessä kaikki EU:n maaperän ekosysteemit ovat terveitä ja siten entistä kestävämpiä.

Maaperästrategian toimiin kuuluu mm. eroosion ja aavikoitumisen ehkäisy, uuden maan käyttöönoton hallinta, tiedon lisääminen sekä erityisesti maatalouteen liittyviä toimia. Myös maaperästrategiassa kiinnitetään huomiota torjunta-aineiden käyttöön, ja komissio sitoutuu laatimaan EU:n prioriteettilistan erityistä huolta aiheuttavista ja/tai uusista huolta aiheuttavista pilaavista aineista, jotka ovat merkittävä riski Euroopan maaperän laadulle.

Kaikkiaan maaperästrategian tarkoituksena on tehdä maaperän kestävästä hoidosta uusi normi kaikessa toiminnassa. Maaperästrategiassa komissio sitoutui myös antamaan uuden maaperän terveyttä koskevan lain.

Pölyttäjälaitte

Komissio antoi tammikuussa 2023 tiedonannon COM/2023/35 *Pölyttäjiä koskevan EU:n aloitteen tarkistaminen – Pölyttäjien olosuhteiden parantaminen [7]*. Pölyttäjälaitteissa todetaan mm. torjunta-aineiden käytöstä pölyttäjille aiheutuvien vaikutusten vähentämisen olevan välttämätöntä. Merkittävänä työkaluna tähän toimii luonnosvaiheessa oleva torjunta-aineiden kestävä käyttöä koskeva asetus. Tarpeellista on säädellä sekä käytettäviä aineita ja niiden määrää, että määritellä herkkiä alueita, joissa kemiallisia torjunta-aineita ei lainkaan käytetä. Komissio aikoo myös toteuttaa toimia, joilla parannetaan kemiallisen torjunnan vähäriskisten vaihtoehtojen saatavuutta, erityisesti biologisten ratkaisujen, kuten mikro-organismien, osalta.

Pölyttäjälaitteissa todetaan lisäksi, että vaikka kaupungistuminen ja infrastruktuurihankkeet vähentävät pölyttäjien käytössä olevia luonnonvaraisia elinympäristöjä, voivat asianmukaisesti suunnitellut ja hoidetut rakennetut alueet toimia myös pölyttäjien uuselinympäristöinä.

2.1.2 EU:n kemikaalilainsäädäntö

EU-lainsäädäntö sääntelee kemikaaleja kahdelta suunnalta. Toisaalta on itse kemikaaleja, niiden tuotantoa, tuontia, käyttöä jne. koskevat säädökset. Toisaalta säädellään kemikaalien esiintymistä eri kohteissa, joissa niistä voisi olla haittaa terveydelle tai ympäristölle, kuten vaikkapa pohjavedessä tai juomavedessä.

EU:n kemikaalilainsäädännön tavoitteena on hallita kemikaaleihin liittyviä terveys- ja ympäristöriskejä mahdollisimman hyvin. Periaatteena on riskiperustainen hallinta, eli vaarallisempia kemikaaleja säädellään tarkemmin, ja vähemmän haitallisia voidaan käyttää vapaammin. Riskiperustainen toimintatapa edellyttää tiedon hankintaa ja riittävän tietotason varmistamista. Tieto aineiden riskeistä ja vaikutuksista myös muuttuu ajan kuluessa, ja tiettyä ainetta koskeva säätely voi tästä syystä muuttua. Säätelyssä pyritään myös varmistamaan, että tunnetusti vaarallisesta aineesta ei siirrytä toiseen, yhtä vaaralliseen, jonka vaaraominaisuuksia ei vain tunneta. Lisäksi sitä mukaa, kun kaikista vaarallisimmat aineet saadaan pois käytöstä ja markkinoilta, sääntelypaino kohdistuu seuraavaksi haitallisimpiin aineryhmiin. Kemikaalilainsäädäntö on siis jatkuvassa muutoksessa.

Suoraan aineita ja niiden käyttöä koskevan kemikaalilainsäädännön keskeisimmät säädökset ovat REACH- ja CLP-asetukset. EU-asetuksina molemmat ovat sellaisenaan voimassa kaikissa jäsenmaissa ja velvoittavaa lainsäädäntöä.

REACH-asetus /8/ määrää kaikkien EU:n markkinoille asetettavien (EU:ssa valmistettavien, tuotavien, myytävien) kemiallisten aineiden aiheuttamien riskien tunnistamisesta ja hallinnasta. Asetukseen liittyy erilaisia mahdollisuuksia rajoittaa tai kieltää sellaisten aineiden käyttöä, joista aiheutuvaa riskiä ei voida riittävästi hallita. Pidemmällä aikavälillä vaarallisimpia aineita on korvattava haitattomammilla vaihtoehdoilla. EU:ssa saa myydä ainoastaan REACH-asetuksen vaatimukset täyttäviä aineita.

CLP-asetus /9/ puolestaan määrää kemikaalien vaarallisten ja haitallisten ominaisuuksien luokittelusta ja siitä, miten tiedot vaaraominaisuuksista on annettava mm. tuotepakkauksessa tuotteen käyttäjille ja kuluttajille.

On syytä huomata, että REACH- ja CLP-asetusten mukaisuus kertoo sen, että aineen riskejä on selvitetty ja tunnistettu, mutta ei tarkoita sitä, etteikö aineella olisi haitallisia vaikutuksia.

REACH- ja CLP-asetusten lisäksi EU:ssa on lukuisia eri aineryyppejä, käyttötarkoituksia, aineiden vaarallisia ominaisuuksia sekä erilaisia ympäristöjä, joihin aineita voi päätyä, koskevia tarkempia säädöksiä. Näitä ovat esimerkiksi:

- Biosidivalmisteasetus (528/2012/EU)
- Pysyviä orgaanisia yhdisteitä koskeva POP-asetus (2019/1021/EU)
- Vaarallisten aineiden vientiä ja tuontia koskeva asetus (649/2012/EU)
- Torjunta-aineiden kestävästä käytöstä koskeva direktiivi (2009/128/EY)
- Pesuainedirektiivi (648/2004/EY)

Varsinaisen itse aineiden käyttöä, valmistusta ja tuontia koskevan kemikaalilainsäädännön lisäksi EU:ssa on paljon lainsäädäntöä, joka velvoittaa seuraamaan ja ehkäisemään tiettyjen kemikaalien esiintymistä eri kohteissa, kuten pohjavedessä, juomavedessä tai työympäristössä. Näissä säädöksissä ei siis määrätä mitä aineita voi käyttää tai kuinka niitä on käytettävä, vaan edellytetään käytön lopputuloksena seuraavan ympäristön tai muun vastaanottajan altistumisen hallintaa.

Tällaisia direktiivejä ovat esimerkiksi:

- Työntekijöiden suojelemiseksi työssä tapahtuvaa kemikaalialtistusta vastaan annetut direktiivit CAD (98/24/EY) ja CMRD (2004/37/EY)
- Vesipuidedirektiivi (2000/60/EY) ja pohjavesidirektiivi (2006/118/EY)
- Juomavesidirektiivi (2020/2184) ja uimavesidirektiivi (2006/7/EY)

Lokakuussa 2022 EU:n komissio esitti tiukennuksia useisiin eri säädöksiin puhtaamman veden ja ilman saavuttamiseksi. Tässä yhteydessä esitetään muutoksia mm. vesipuidedirektiiviin, pohjavesidirektiiviin ja pintavesien pilaantumisen ehkäisemistä ja hallitsemista käsittelevään direktiiviin.

Torjunta-aineena laajasti käytössä olevaa glyfosaattia esitetään lisättäväksi pintavesien ympäristölaatuunormeihin (direktiivin 2008/105/EY liite I osa A) /10/. Mikäli muutos tulee voimaan, jäsenmaiden on omalla lainsäädännöllään varmistettava, että glyfosaattia säädellään siten, ettei ympäristölaatuunormi pintavesissä pääse ylittymään. Samassa liitteessä annetaan ympäristölaatuunormeja useille muille torjunta-aineille, joista monet kuuluvat neonikotinoideihin. Lisäksi torjunta-aineiden vaikuttavien aineiden yhteismäärälle annetaan ympäristölaatuunormi.

2.1.3 Torjunta-aineita koskeva EU-lainsäädäntö

Tässä kohdassa esitellään nimenomaisesti kasvinsuojeluaineita ja muita torjunta-aineita käsittelevä tarkempi lainsäädäntö. Edellisessä kohdassa kuvatut säädökset koskevat myös torjunta-aineita. Osa torjunta-aineita koskevaa lainsäädäntöä liittyy erityisesti ihmisravinnoksi ja rehuksi kasvatettaviin kasveihin, mutta merkittävä osa säädöksistä koskee myös torjunta-aineiden käyttöä rakennetun ympäristön kasvillisuuden hoidossa ja hallinnassa.

Direktiivi torjunta-aineiden kestävästä käytöstä (2009/128/EY)

Torjunta-aineiden kestävää käyttöä koskeva direktiivi 2009/128/EY, *Direktiivi yhteisön politiikan puitteista torjunta-aineiden kestävästä käytön aikaansaamiseksi* /11/, koskee sekä kasvinsuojeluaineita että biosidivalmisteita. Kasvinsuojeluaineilla tarkoitetaan torjunta-aineita, joita käytetään kasveihin maataloudessa, puutarhaviljelyssä ja rakennetun ympäristön kasvillisuudessa. Biosidivalmisteet taas ovat muita haitallisina pidettyjen organismien torjumiseen tarkoitettuja valmisteita, kuten desinfiointiaineita tai materiaalien suojaamiseen käytettyjä aineita. Puisten ratapölkkyjen suoja-aineena käytettävä kreosootti on esimerkki biosidista. Koska kyseessä on direktiivi, on se toteutettu Suomessa kotimaisen lainsäädännön kautta.

Puitedirektiivin 2009/128/EY tavoitteena on vähentää torjunta-aineiden käytöstä terveydelle ja ympäristölle aiheutuvia vaaroja viljelyn tuottavuudesta tinkimättä sekä tehostaa torjunta-aineiden käytön ja levityksen valvontaa /11/. Jäsenvaltioiden on laadittava määrävälein kansalliset toimintasuunnitelmat, joissa vahvistetaan määrälliset tavoitteet, toimenpiteet ja aikataulut torjunta-aineiden käytöstä ihmisten terveydelle ja ympäristölle aiheutuvien riskien ja vaikutusten vähentämiseksi.

Puitedirektiivin perusteella torjunta-aineiden lentoruiskutukset sekä ruiskuttaminen asuinalueiden läheisyydessä on kielletty. Torjunta-aineiden ammattimainen käyttö on rajattava asianmukaiset tiedot ja koulutuksen omaaville henkilöille, ja torjunta-aineiden käsittelyn ja varastoinnin sekä ainejäämien ja pakkausten käsittely hoidetaan asianmukaisesti. Artiklan 14 mukaan *Jäsenvaltioiden on toteutettava kaikki tarvittavat toimenpiteet vähän torjunta-aineita käyttävän tuholaiсторjunnan edistämiseksi antaen aina kun se on mahdollista etusija muille kuin kemiallisille menetelmille.*

Kasvinsuojeluasetus

Asetus 2009/1107/EY, *asetus kasvinsuojeluaineiden markkinoille saattamisesta*, on asetuksena Suomessakin suoraan voimassa olevaa lainsäädäntöä /12/.

Asetuksessa annetaan säännöt, joiden mukaisesti voidaan myöntää lupa kasvinsuojeluaineille ja hyväksyntä niiden tehoaineille, suoja-aineille ja tehosteaineille. Asetuksen III luvun mukaan EU:n markkinoille voidaan saattaa (valmistaa tai tuoda unionin alueelle) ja alueella saadaan käyttää vain kasvinsuojeluaineita, joilla on asetuksen mukainen lupa. Tiettyjä vähäriskisiä tilanteita varten on 28 artiklassa mainittu poikkeuksia hyväksynnän tarpeesta. Lupa voidaan myöntää vain sellaiselle kasvinsuojeluaineelle, jonka tehoaineet on asetuksen mukaisesti hyväksytyt. Tuotetta koskeva lupa ja aineita koskeva hyväksyntä on uusittava määrävälein. Luvassa on määriteltävä aineelle sallitut:

- kasvit, joihin ainetta saa käyttää

- alueet (muut kuin maatalousalueet), joilla ainetta saa käyttää (esimerkiksi rautatiet, julkiset alueet, varastotilat)
- tarkoitukset, joihin ainetta saa käyttää.

Asetusehdotus kasvinsuojeluaineiden kestävästä käytöstä

Komissio on kesäkuussa 2022 antanut ehdotuksen asetukseksi torjunta-aineiden kestävästä käytöstä /13/. Mikäli asetus tulee voimaan, se on suoraan velvoittavaa lainsäädäntöä myös Suomessa. Asetuksessa on tarkoitus säätää:

- säännöistä torjunta-aineiden määrän vähentämiseksi
- käyttöä, varastointia, myyntiä, hävittämistä ja aineiden levittämiseen tarkoitettuja laitteita koskevista vaatimuksista
- koulutuksesta ja yleisen tietoisuuden parantamisesta
- integroidun torjunnan käyttöönotosta.

Asetuksessa määrättäisiin sekä torjunta-aineiden käyttömäärän että niiden käyttöön liittyvän riskin vähentämisestä 50 %:lla vuoteen 2030 mennessä. Jäsenmaille asetettaisiin kansalliset tavoitteet, jotka yhdessä johtavat vähintään 50 % vähennykseen unionin alueella.

Asetuksen IV luvun mukaan ammattimaisessa käytössä olisi ensisijaisesti käytettävä integroitua torjuntaa. Integroidun torjunnan soveltaminen olisi pystyttävä osoittamaan. Kemiallisia torjunta-aineita ja muitakin torjuntakeinoja saisi käyttää mahdollisimman vähän, ja vain sen verran kuin on ehdottoman välttämätöntä. Lukuun V tulisi määräykset käytöstä, varastoinnista ja hävittämisestä, ja lukuun VI valmistajien myynnistä.

Mikäli asetus tulee voimaan, tulee torjunta-aineiden käytölle tarkempia EU-tasoisia määräyksiä, ja strategioissa esitetyt vähennystavoitteet tulevat osaksi sitovaa lainsäädäntöä. Asetukseen on tulossa määräyksiä, jotka koskevat kaikkia torjunta-aineiden käyttäjiä.

Asetusehdotus on parhaillaan Euroopan parlamentin käsittelyssä. Mahdollinen voimaantulo edellyttää sekä parlamentin että neuvoston hyväksyntää. Käsittelyn aikana asetuksen sisältöön voi tulla muutoksia.

Glyfosaatin hyväksyntä kasvinsuojeluasetuksen mukaisesti

Glyfosaatti on EU:ssa hyväksytty kasvinsuojeluaineissa käytettäväksi tehoaineeksi rikkakasvien torjuntaan. Hyväksyntä on vahvistettu kymmenvuotiskaudelle 16.12.2023–15.12.2033 komission täytäntöönpanoasetuksella (EU) 2023/2660, joka on annettu 28.11.2023 /14/. Täytäntöönpanoasetuksen voimaantulon myötä glyfosaatin tehoainehyväksyntä jatkuu katkeamattomana edellisen, 15.12.2023 päättyvän hyväksyntäjaksan jälkeen.

Glyfosaattia sisältävien kasvinsuojeluvalmisteiden myyntiluvat uudistettaneen 2024 aikana, koska tehoainehyväksyntä on varmistunut. Näin ollen valmistajien käyttöä voidaan jatkaa. Muutosasetuksessa todetaan kuitenkin erityisesti, että jäsenvaltioiden on kiinnitettävä erityistä huomiota biologiseen monimuotoisuuteen mahdollisesti kohdistuviin välillisiin vaikutuksiin, ja asetettava tarvittaessa edellytyksiä tai rajoituksia glyfosaattia sisältävien kasvinsuojeluaineiden käytölle. Mahdollisia rajoituksia harkittaessa on huomioitava käytännöllisten vaihtoehtojen torjunta- tai ehkäisy menetelmien saatavuus.

Kasvinsuojeluasetuksen mukaisen hyväksynnän myöntämisestä glyfosaatille on käyty kriittistä keskustelua vuosikausien ajan. Glyfosaatti on yksi maailman yleisimmistä rikkakasvien torjunnan tehoaineista. Eri tutkimustahot ovat esittäneet eriäviä mielipiteitä siitä, onko glyfosaatti katsottava ihmiselle todennäköisesti syöpää aiheuttavaksi aineeksi vai ei. EU:n kemikaalivirasto ECHA on katsonut vuonna 2022, että glyfosaatti ei täytä tieteellisiä kriteerejä sille, että se luokiteltaisiin ihmiselle todennäköisesti karsinogeeniseksi tai perimälle taikka lisääntymiselle vaaralliseksi aineeksi.

Kasvinsuojeluasetuksen mukainen tehoaine hyväksyntä on monipolvinen prosessi, jossa on lukuisia osapuolia. Lopullisen hyväksynnän vahvistavat jäsenmaat hyväksymällä tehoaineen hyväksymistä tai hyväksynnän uudistamista koskevan komission täytäntöönpanoasetuksen.

Hyväksyntää hakee tehoaineen valmistaja tai käyttäjä, tai näiden muodostama ryhmittymä. Glyfosaatin tapauksessa hakija on lukuisista yrityksistä muodostuva ryhmittymä. Hakija toimittaa tausta-aineiston. Glyfosaatin arviointia varten toimitettu aineisto on erittäin laaja ja usean tuhannen sivun aineisto kattaa noin 2400 tieteellistä tutkimusta.

Riskinarvioinnissa ei havaittu kriittisiä huolenaiheita, jotka olisivat estäneet hyväksynnän myöntämisen. Arvioinnissa havaittiin kuitenkin tietopuutteita ja todettiin mm., että glyfosaatin käytöstä biodiversiteettiin kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin kompleksisia ja ne riippuvat monista tekijöistä. Biodiversiteetille koituvista riskeistä ei pystytty vetämään vahvoja johtopäätöksiä. Pitkän prosessin päätteeksi komissio päätyi uudistamaan glyfosaatin tehoaine hyväksynnän rikkakasvien torjunta-aineissa käytettäväksi. Komission toimeenpanoasetuksessa (EU) 2023/2660 veloitetaan jäsenmaat kuitenkin kiinnittämään erityistä huomiota mm. pohjavesille ja kasvissyöjänisäkkäille aiheutuvien riskien hallintaan glyfosaattivalmisteita käytettäessä. /14/

Ruokaviraston uutisartikkeli (englanniksi): [Glyphosate: no critical areas of concern; data gaps identified | EFSA \(europa.eu\)](#)

Komission glyfosaattia käsittelevä koontisivu (englanniksi): [Glyphosate \(europa.eu\)](#)

2.1.4 Vieraslajiasetus

Ilmastonmuutoksen ja saastumisen ohella biodiversiteettiin kohdistuu myös muita uhkia. Torjunta-aineiden käyttöä tarkasteltaessa olennaiseksi nousee myös haitallisten vieraslajien aiheuttamat riskit. Vieraslaji on kasvi, eläin tai muu eliölaji, joka on levinnyt luontaisen elinalueensa ulkopuolelle kokonaan tai osittain ihmisen toimien seurauksena. Ihmistoiminta voi olla joko tahallista (lajien tuominen ja istuttaminen uusille alueille) tai tahatonta (lajien siirtyminen esim. muiden lajien mukana, alusten painolastivesissä tms.). Vieraslajit uhkaavat luonnon tasapainoa kohdealueillaan, koska niillä ei välttämättä ole uudella alueella sellaisia luontaisia vihollisia tai kilpailijoita, jotka pitäisivät kannan tasapainossa. Ekologisten haittojen lisäksi vieraslajeista voi koitua taloudellisia, sosiaalisia ja jopa terveydellisiä haittoja.

Kaikki vieraslajit eivät ole haitallisia, mutta nk. haitalliseksi vieraslajiksi katsotaan laji, jonka on todettu uhkaavan luonnon monimuotoisuutta tai siihen liittyviä ekosysteemipalveluita. Haitallisia vieraslajeja koskevaa EU-lainsäädäntöä ovat EU:n vieraslajiasetus sekä vieraslajiluettelo.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 1143/2014 haitallisten vieraslajien tuonnin ja leviämisen ennalta ehkäisemisestä ja hallinnasta (vieraslajiasetus) /15/ määrää haitallisten vieraslajien torjunnasta EU:ssa. Asetuksessa säädetään unionin kannalta merkittävien haitallisten vieraslajien luettelosta, johon kuuluviin lajeihin sovelletaan asetuksen vaatimuksia. Jäsenmaat voivat lisäksi laatia kansallisia haitallisten vieraslajien luetteloita.

Asetus edellyttää toimenpiteitä pääasiassa jäsenmailta, jotka puolestaan säätelevät toimijoita alueellaan. Asetuksen mukaan jäsenmaiden on perustettava seurantajärjestelmä, ehkäistävä alkavia invaasioita, ryhdyttävä torjuntatoimiin ja niin edelleen. Asetuksen 7 artikla asettaa rajoituksia suoraan kaikille toimijoille. Unionin kannalta merkityksellisiä haitallisia vieraslajeja ei saa:

- tuoda unioniin tai kuljettaa unionin sisällä, eikä viedä unionista
- saattaa markkinoille
- pitää tai kasvattaa (edes suljetussa säiliössä)
- käyttää tai vaihtaa
- sallia lisäämis-, kasvatus- tai viljelytarkoituksiin
- päästää ympäristöön.

Laajalle levinneiden haitallisten vieraslajien torjuntaan on ryhdyttävä (velvoite koskee jäsenmaata). 19 artiklassa määrätään hallintatoimista, joiden on oltava tehokkaita, mutta samalla on huomioitava muut vaikutukset luontoon, ympäristöön ja terveyteen.

Vieraslajiasetuksessa määritelty luettelo unionin kannalta merkityksellisistä haitallisista vieraslajeista on annettu komission täytäntöönpanoasetuksena 2016/1141 ja sitä on täydennetty vuosina 2017, 2019 ja 2022. Lajeja voidaan jatkossakin lisätä listalle uusilla täytäntöönpanoasetuksilla.

EU:n vieraslajiluettelossa on tällä hetkellä (syyskuu 2023) 88 lajia, joista kasveja on 41. Näiden lajien lisäksi vieraslajiasetuksen mukaisesti säädettyssä kansallisessa vieraslajiluettelossa on Suomessa tällä hetkellä 15 kasvilajia (ks. luku 2.2.4). Osaa lajeista ei vielä ole havaittu Suomessa.

2.2 Kansallinen lainsäädäntö sekä torjunta-aineiden käytön ja varastoinnin valvonta

Kansallisella lainsäädännöllä tarkennetaan tai annetaan lisäyksiä EU-tason lainsäädäntöön. Seuraavissa luvuissa olevat kansalliset lait tarkentavat torjunta-aineisiin liittyviä toimia Suomessa.

2.2.1 Luonnonsuojelulaki 9/2023

Luonnonsuojelulain 9/2023 tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen /16/. Ilmastonmuutokseen sopeutumista tulee edistää sekä luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestäväää käyttöä tukea. Kansalaisten luonnontuntemuksen ja ympäristötietoisuutta tulee lisätä ja edistää luonnontutkimusta.

Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi luonnonsuojelussa on tähdättävä Suomen luontotyyppien ja luonnonvaraisten eliölajien suotuisan suojelutason saavuttamiseen ja säilyttämiseen.

2.2.2 Luonnonsuojeluasetus 160/1997

Luonnonsuojeluasetuksen 160/1997 1 §:ssä veloitetaan ympäristöviranomaiset ja metsäviranomaiset tekemään yhteistyötä päätettäessä luonnonsuojeluohjelmissa, suojeltavilla luontotyypeillä, maisema-alueilla, erityisesti suojeltavien lajien esiintymispaikoilla ja valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottamalla ja verkostoon sisällytetyillä alueilla olevien talousmetsien hoitamisen ja käyttämisen periaatteista /17/. Valtion omistamien alueiden osalta yhteistyöstä on tehtävä myös sen viraston tai laitoksen kanssa, jonka hallinnassa alue on, rautatiealueella siis Väyläviraston kanssa.

Luonnonsuojeluasetuksen luku 5 käsittelee eliölajien suojelua. Radan kunnossapidon kannalta rauhoitettujen ja uhanalaisten eliölajien elin- ja esiintymisalueiden suojelu sekä kasvien osalta myös itse rauhoitettujen tai uhanalaisten kasvien ja kasvustojen suojelu on huomioitava rikkakasvien torjunta- ja vieraslajien torjuntamenetelmän valinnassa.

2.2.3 Laki vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 1709/2015

Lailla 1709/2015 /18/ annetaan täydentävät säännökset haitallisten vieraslajien tuonnin ja leviämisen ennalta ehkäisemisestä ja hallinnasta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 1143/2014 (vieraslajiasetus, kts. luku 2.1.4) soveltamisesta. Laissa säädetään myös muista toimenpiteistä vieraslajeista aiheutuvien vahingollisten vaikutusten ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi.

Tunnettuna esimerkkinä komealupiini kilpailee erittäin tehokkaasti niittyjen sekä ketojen ruohovartisen kasvillisuuden kanssa, koska lupiini tuottaa itse tarvitsemaansa tyyppä suoraan ilmasta. Komealupiini valloittaa kasvupaikkoja ketokasvillisuudelta ja kilpailee pölyttäjästä, ja se on sopimaton monen hyönteislajin ravintokasviksi.

Lain 4 §:ssä veloitetaan kiinteistön omistaja tai haltija huolehtimaan kohtuullisin toimenpitein kiinteistöllä esiintyvän EU:n luetteloon kuuluvan tai kansallisesti merkityksellisen haitallisen vieraslajin hävittämisestä tai sen leviämisen rajoittamisesta, jos haitallisen vieraslajin esiintymästä tai sen leviämisestä voi aiheutua merkittävää vahinkoa luonnon monimuotoisuudelle taikka vaaraa terveydelle tai turvallisuudelle. Toimenpiteiden kohtuullisuutta arvioitaessa on otettava huomioon käytettävissä olevat tavanomaiset keinot, aiheutuvat kustannukset ja saavutettavissa oleva hyöty suhteessa kustannuksiin.

2.2.4 Valtioneuvoston asetus vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 704/2019

Asetuksessa 704/2019, vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta, luetellaan kansallisesti merkittävät vieraslajit /19/. Vieraslajeiksi luokitellut kasvilaji on lueteltu asetuksen liitteessä B.

Asetuksen liitteessä B luetellut haitalliset vieraskasvilajit (2023)

- hamppuvillakko
- kanadanpiisku
- isopiisku
- korkeapiisku
- lännenpalsami
- alaskanlupiini
- komealupiini
- kanadanvesirutto
- japanintatar
- sahalinintatar
- tarhatatar
- punakurtturuusu
- valkokurtturuusu
- valkopajuangervo ml. vitipajuangervo ja kaljupajuangervo,
- viitapihlaja-angervo ja
- vuorivaahtera.

Kansallisen asetuksen lajilistan lisäksi EU:n asetuksella haitallisiksi vieraslajeiksi on koko unionin alueella säädetty Suomessa esiintyvistä lajeista

- jättiputket (armenian-, kaukasian- ja persianjättiputki) ja
- jättipalsami.

Ajantasainen kansallinen vieraslajiluettelo löytyy vieraslajit.fi-sivustolta.

2.2.5 Laki kasvinsuojeluaineista 1563/2011

Kasvinsuojeluaineita koskevan lain 1563/2011 tavoitteena on varmistaa torjunta-aineiden asianmukainen ja kestävä käyttö ja niiden käytöstä aiheutuvien riskien vähentäminen /20/. Lailla saatetaan kansallisesti voimaan puitedirektiivi torjunta-aineiden kestävästä käytöstä 2009/128/EY /11/.

Poimintoja laista 1563/2011

1. luku, 4§ Määritelmät, 1. momentin 7 kohta ja 2. momentti:

7) *integroidulla torjunnalla* kasvinsuojelumenetelmien käyttöä taloudellisesti ja ympäristön kannalta perustellusti siten, että vähennetään ihmisten terveydelle ja ympäristölle aiheutuvia riskejä.

Tarkemmat säännökset integroidun torjunnan yleisistä periaatteista on annettu maa- ja metsätalousministeriön (MMM) asetuksella (kpl 1.2.2) yhteisön politiikan puitteista torjunta-aineiden kestävästä käytön aikaansaamiseksi annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/128/EY /11/ liitteen III mukaisesti.

3. luku Kasvinsuojeluaineita koskeva koulutus ja tutkinto

Kasvinsuojeluaineita koskevalla tutkinnolla osoitetaan kasvinsuojeluaineen turvallisen ja asianmukaisen käsittelyn ja käytön hallitseminen. Voimassa oleva tutkinto tulee olla kaikilla, jotka ostavat kasvinsuojeluaineita tai suunnittelevat tai toteuttavat rikkakasvien torjuntaa tai vieraslajien hävitystä kemiallisesti.

Tarkemmat säännökset kasvinsuojeluaineita koskevan tutkinnon sisällöstä ja suorittamisesta on annettu MMM asetuksella (kpl 1.2.2).

4. luku Kasvinsuojeluaineiden levitysvälineet ja niiden testaus

Kasvinsuojeluaineiden levitykseen saa käyttää vain tähän tarkoitukseen sopivia hyväkuntoisia ja turvallisilla välineillä, joiden toimivuus on säännöllisesti testattu.

Tarkemmat säännökset kasvinsuojeluaineiden levitysvälineistä ja niiden testauksesta on annettu MMM asetuksella (kpl 1.2.2).

5. luku Toiminnan harjoittaminen

Kasvinsuojeluaineiden myyjän on annettava niiden ostajille riittävät tiedot kasvinsuojeluaineiden asianmukaisesta ja kestävästä käytöstä sekä kasvinsuojeluaineiden käyttöön liittyvistä riskeistä ja riskienvähennystoimista. Tiedot löytyvät myyntipäällyksestä. Myyntipäällykset löytyvät Kasvinsuojeluinerekisteristä (kpl 1.2.3).

2.2.6 Kasvinsuojelulain 1563/2011 nojalla annetut MMM-asetukset

Lain 1563/2011 nojalla MMM on antanut kaksi rikkakasvien ja vieraslajien kemiallisessa torjunnassa huomioitavaa asetusta

- [Maa- ja metsätalousministeriön asetus 7/2012 integroidun torjunnan yleisistä periaatteista /21/](#)
- [Maa- ja metsätalousministeriön asetus 4/2016 kasvinsuojeluaineiden levitysvälineille asetettavista vaatimuksista, levitysvälineiden testauksesta ja levitysvälineitä koskevasta riskien arvioinnista /22/](#)

MMM:n asetus 7/2012 löytyy MMM:n sivuilta [Kasvinsuojeluaineet](#) ja asetus 4/2016 Finlex.fi -sivustolta kohdasta [Maa- ja metsätalousministeriön määräyskokoelma](#).

Integroidun torjunnan yleisiä periaatteita koskeva asetus 7/2012 on annettu ensisijaisesti maanviljelynäkökulmasta /21/. Sitä on kuitenkin noudatettava myös radan kunnossapitoon liittyvissä rikkakasvien torjunnassa ja vieraslajien poistossa soveltuvin osin silloin, kun torjuntaan ja poistoon käytetään kemiallista torjuntaa.

Integroidun torjunnan yleiset periaatteet on kuvattu asetuksen liitteessä 1. Niistä radan kunnossapitotöissä on huomioitava liitteen kohdassa 5 (Kasvinsuojeluaineiden käytön ja torjuntatoimien rajoittaminen sekä resistenssin ehkäiseminen) esitetyt periaatteet:

- Kasvinsuojeluaineita ja muita torjuntatoimia käytetään vain, kun se on välttämätöntä.
- Kasvinsuojeluaine valitaan siten, että se soveltuu kohteeseen mahdollisimman hyvin.
- Mahdollisuuksien mukaan valitaan sellainen kasvinsuojeluaine, jolla on vähiten haittavaikutuksia ihmisten terveydelle, muille kuin kohde-eliöille ja ympäristölle.
- Käyttöä vähennetään pidentämällä levityskertojen välejä tai käsittelemällä vain osaa kasvustosta tai käyttämällä suotuisissa olosuhteissa alimpia suositteluja kasvinsuojeluaineiden käyttömääriä.

Myös kohdassa 6 (Kasvinsuojelutoimien tulosten tarkastelu) esitetyn vaatimuksen kasvinsuojeluaineiden käytön suunnittelusta on toteuduttava rikkakasvien ja vieraslajien kemiallisessa torjunnassa.

Kunnossapitäjät käyttävät ruiskutustarpeen arvioinnin perustana aikaisempien vuosien rikkakasvien ja vieraslajien tarkkailutietoja sekä alkukesästä tehtyä radan kävelytarkastusta, jossa havainnoidaan kasvillisuuden määrää ja sijaintia rata-alueella. Ruiskutusten suunnittelun tukena käytetään kirjanpitoa, johon merkitään tiedot kemiallisten torjunta-aineiden käytöstä. Kirjanpidon perusteella tulisi voida tarkistaa, miten hyvin toteutetut kasvinsuojelutoimet ovat onnistuneet.

Levitysvälineitä koskeva asetus 4/2016 /22/

Asetuksen vaatimusten on täytyttävä radan kunnossapidossa käytettävissä levitysvälineissä. Asetuksen vaatimukset eivät koske kannattavia levitysvälineitä ja repuruiskuja. Asetuksen liitteessä 1 kasvinsuojeluaineiden levitysvälineille asetetut

terveyttä, turvallisuutta ja ympäristöä koskevat vaatimukset ja liitteessä 2 levitysvälinetyypit, levitysvälineiden testausaikataulut ja testauksesta vapauttaminen.

2.2.7 Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) ja Ruokaviraston rooli kasvinsuojeluaineiden käytön ja varastoinnin valvonnassa

Tukesin tehtävät ja rooli torjunta-aineiden valvonnassa ovat:

- Vastata torjunta-aineiden levitysvälineiden käytöstä aiheutuvien riskien arvioinnista ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Riskien arviointiin sisältyy levitysvälineiden käytön laajuutta koskeva arviointi.
- Ylläpitää rekistereitä hyväksytyistä torjunta-aineista, koulutuksen ja tutkinnon järjestäjistä, torjunta-aineiden levitysvälineiden testaaajista sekä torjunta-aineita koskevan tutkinnon suorittaneista henkilöistä.
- Koordinoida MMM:n neuvottelukunnan kokouksia. Neuvottelukunnan tehtävänä on seurata kehitystä torjunta-aineita koskevissa asioissa, antaa lausuntoja sekä tehdä asiaa koskevia esityksiä ja aloitteita. Neuvottelukunta asetetaan 3 vuodeksi kerrallaan. Parhaillaan on valmisteilla NAP III, jonka luonnos oli kommenttikierroksella kesällä 2023. NAP III 2023-2025 ei ole vielä julkaistu (kts. kpl 1.2.8).
- Valvoa torjunta-aineiden valmistusta, maahantuontia, markkinoille saattamista, markkinointia sekä maahantuojia ja jakelijoiden suorittamaa käsittelyä ja varastointia.
- Ruokaviraston vastuulla on torjunta-aineiden käytön ja käytön yhteydessä tapahtuvan käsittelyn ja varastoinnin valvonta. Ruokavirasto käyttää valvonnassa apunaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristö (ELY)-keskuksia.

[Tukesin torjunta-aineita käsittelevä sivusto](#)

[Kasvinsuojeluainerekisteri](#)

2.2.8 Kestävän kasvinsuojelun kansallinen toimintaohjelma (luonnos)

Kestävän kasvinsuojelun kansallisen toimintaohjelman (NAP) tavoitteena on vähentää torjunta-aineiden käytöstä aiheutuvia riskejä ihmisten terveyden ja ympäristöön ja ohjata käyttämään integroidun torjunnan menetelmiä aina kun mahdollista /23/. Velvoite toimintaohjelman laatimiseen tulee torjunta-aineiden kestävän käytön puitedirektiivistä (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/128/EY) /11/, joka toimeenpannaan Suomessa lailla kasvinsuojeluaineista (1563/2011) /20/.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes vastaa toimintaohjelman laatimisesta ja toimeenpanosta yhteistyössä alan toimijoiden ja viranomaisten kanssa. Parhaillaan valmisteilla oleva Suomen kolmas kasvinsuojeluaineiden kestävän käytön toimintaohjelma (National Action Plan, NAP III) koskee vuosia 2023–2027. Uudessa toimintaohjelmassa julkaistaan vuosille 2023–2027 suunnitellut uudet toimenpiteet ja aiempien toimenpiteiden päivitykset. Ensimmäinen toimintaohjelma (NAP I 2011–2017) julkaistiin maa- ja metsätalousministeriön työryhmämuistiona maaliskuussa 2011. Toinen ohjelmakausi (NAP II) kattoi vuodet 2018–2022.

Ensimmäisen toimintaohjelman toimenpiteet ja niiden toteutuksen arviointi julkaistiin väliraportissa 28.2.2018. Osa toimenpiteistä on ehdotuksia selvityksistä, joiden pohjalta voidaan tehdä mm. torjunta-aineiden käyttöön liittyviä ohjeita tai rajoituksia. Niitä tehtäessä arvioidaan toimenpiteen terveydelliset, sosiaaliset, taloudelliset ja ympäristövaikutukset sekä otetaan huomioon alueelliset ja paikalliset erityisolosuhteet. Asianosaiset sidosryhmät osallistuvat mahdollisten ohjeiden ja rajoitusten valmisteluun. Ehdotettujen tutkimus- ja selvityshankkeiden toteutuminen riippuu niihin saatavasta tutkimusrahoituksesta.

Väylävirasto on merkitty yhdeksi vastuutahoksi kahdessa toimenpide-ehdotuksessa, joista ensimmäinen liittyy NAP III toimintaohjelman kohtaan 4.8 *Erityistoimenpiteet vesiympäristön ja juomaveden suojelemiseksi* ja toinen kohtaan 4.11.3. *Integroitu kasvinsuojelu taso II–kemiallisen torjunnan korvaaminen muilla menetelmillä* (taulukko 1). Jälkimmäiseen liittyy myös tämän esiselvityksen laatiminen rataverkon kasvillisuuden hallinnan vaihtoehtoisista menetelmistä. Toimenpide-ehdotukset toteutetaan vuosien 2023–2027 aikana.

Taulukko 1. NAP III toimintaohjelmassa Väylävirastoa koskevia toimenpide-ehdotuksia.

TOIMENPIDE	VAIKUTTAVUUS
<p>Kasvinsuojeluaineiden käytön vähentäminen erityisillä alueilla, joilta ne voivat valua pinta- tai pohjavesiin (NAP III 4.8)</p> <p>Ohjataan kasvinsuojeluaineiden käyttöä kohti vaihtoehtoisia menetelmiä liikenneväylillä, rataverkossa, erittäin läpäisevillä alueilla ja muilla alueilla, joilta kasvinsuojeluaineet voivat valua pinta- tai pohjaveen tai viemäristöön.</p>	<p>Lyhyellä aikavälillä:</p> <p>Näillä alueilla siirrytään mahdollisuuksien mukaan vaihtoehtoisiin torjuntamenetelmiin ja vähennetään siten käytöstä aiheutuvia riskejä. Toimenpidettä edistetään yhteistyöllä ja viestinnällä sekä ammattikäyttäjien koulutuksella.</p> <p>Pidemmällä aikavälillä:</p> <p>Riskit kulkeutumiselle vähenevät.</p>
<p>Vaihtoehtoiset torjuntamenetelmät glyfosaatille ja muut ei-kemialliset torjuntakeinot (NAP III 4.11.3)</p> <p>Jatketaan vaihtoehtoisten torjuntamenetelmien kehittämistä glyfosaatin käytölle ja muihin kasvinsuojeluongelmiin.</p> <p>Varmistetaan vaihtoehtoisten menetelmien teho sekä vaikutukset ihmisten ja eläinten terveyteen sekä ympäristöön.</p> <p>Väylävirasto seuraa rataverkon rikkakasvien torjuntamenetelmien kehitystä kansainvälisen yhteistyöverkoston avulla.</p> <p>Edistetään vaihtoehtoisten menetelmien käyttöönottoa neuvonnan ja koulutuksen avulla.</p>	<p>Lyhyellä aikavälillä:</p> <p>Luken JUOTVAI-hanke valmistuu ja sen tulokset jalkautetaan käyttäjille.</p> <p>Väyläviraston esiselvitys rataverkon kasvillisuuden hallinnan vaihtoehtoisista menetelmistä valmistuu ja jatkotoimia edistetään. Tulokset jalkautetaan käyttäjille.</p> <p>Pidemmällä aikavälillä:</p> <p>Vaihtoehtoisten menetelmien käyttöönottoa eri käyttökohteissa tutkitaan lisää ja tuloksia jalkautetaan käyttäjille neuvonnan ja koulutuksen keinoin.</p> <p>Glyfosaatin käyttö vähenee niissä käyttökohteissa, joissa on korvaavia menetelmiä käytettävissä.</p>

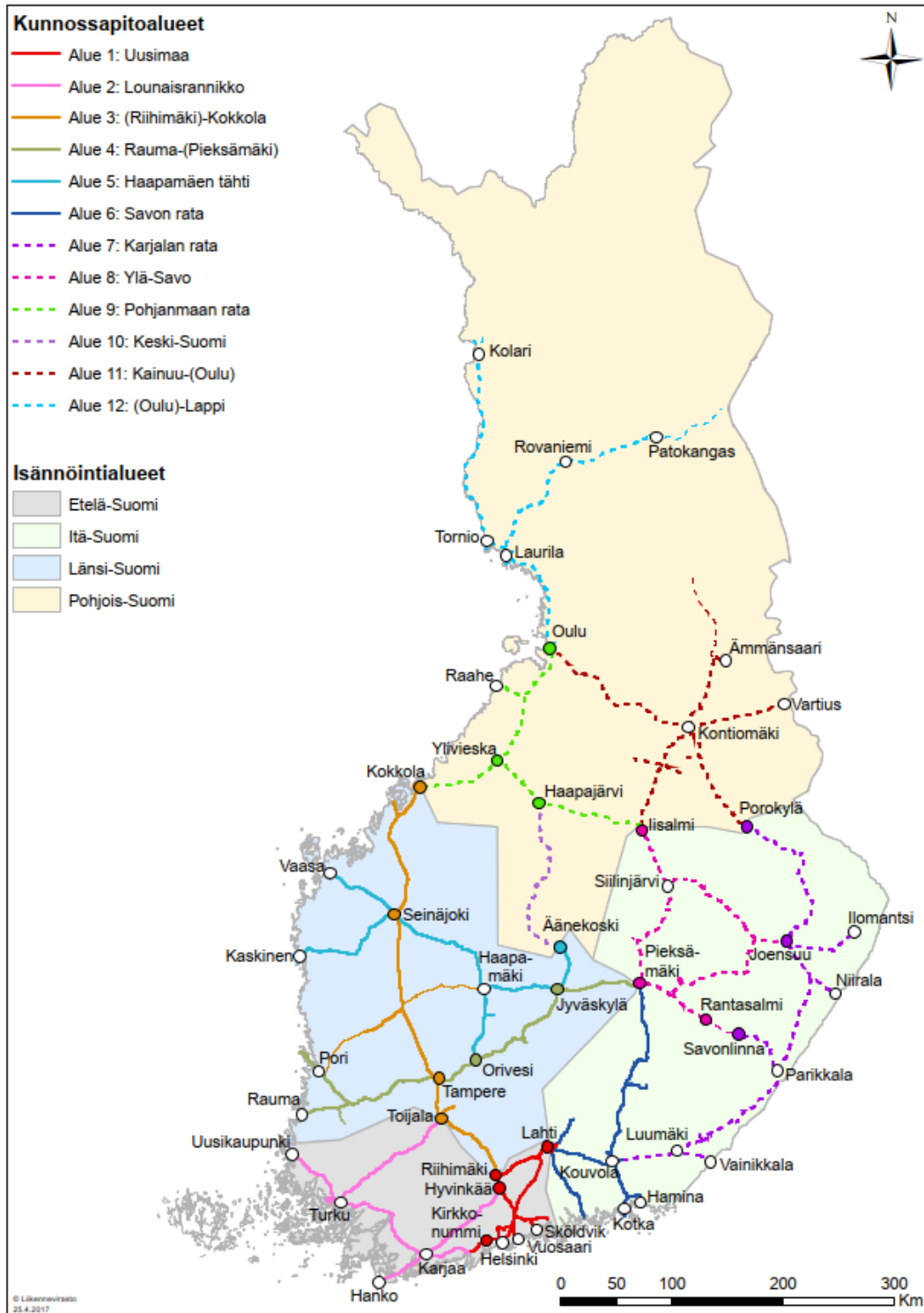
3 Nykytilan kuvaus

3.1 Kunnossapidon sopimukset

Vuoden 2021 lopussa Väyläviraston hallinnoima Suomen rataverkon raidepituus oli yhteensä 8 593 raidekilometriä, mikä jakautui 12 radan päällysrakenteen ja turvalaitteiden kunnossapitoalueeseen (kuva 1). Kunnossapitoalueet toimivat itsenäisesti omilla sopimuksillaan. Radan päällysrakenteen kunnossapidosta vastaavat selvityksen laatimishetkellä neljä eri pääurakoitsijaa: Destia Rail Oy, GRK Oy, NRC Group Finland Oy sekä Suorsa Group Oy. Lisäksi rataverkko jakaantuu neljälle eri käyttökeskusalueelle, joiden sähköradan kunnossapidosta vastaavat GRK Oy ja NRC Group Finland Oy. /24/

Sopimukset ovat pääsääntöisesti 5 vuoden mittaisia ja niissä on 2–4 vuoden optiomahdollisuus. Tällaisia sopimuksia on kuudella kunnossapitoalueella (kp3–kp8).

Etelä-Suomessa (kp1) ja Varsinais-Suomessa (kp2) on käytössä allianssimalli, jotka ovat viisivuotisia ja niissä on mahdollisuus kahden vuoden optioon. Joillakin kunnossapitoalueilla (kp9–11) on käytössä sekä perus- että puitesopimuksia, joissa sopimuksia on pilkottu erilaisiin kokonaisuuksiin. Näiden sopimusten pituudet ovat kolme tai viisi vuotta sisältäen kahden tai neljän vuoden option. Tarkempi jaottelu käytössä olevista sopimusmalleista on esitetty Väyläviraston internetsivuilla. /25/



Kuva 1. Radan kunnossapitoalueiden jakautuminen Väyläviraston hallinnoimalla valtion rataverkolla 2023 /26/.

3.2 Kasvillisuuden hallinta Väyläviraston ohjeissa ja kunnossapidon sopimuksissa

Kasvillisuuden hallintaa ohjeistetaan Väyläviraston eri ohjeissa. *Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 15 Radan kunnossapito -ohjeessa* annetaan ohjeet tukikerroksen, penger- ja leikkausluiskan ja näkemäalueiden mekaaniseen ja kemialliseen torjuntaan sekä puu-ulottuman hoitoon /27/.

Ohjeistuksessa kehoitetaan puuntaimet poistamaan mekaanisesti juurineen. Mekaaninen torjunta ohjeistetaan tekemään nyhtämällä, vesureilla, viikatteella, rai-vaussahoilla, silppureilla, tasoleikkureilla tai vastaavilla määrävälein. Mitään tiettyä ajankohtaa ei aseteta, vain liiallisen lumen aiheuttamaa haittaa pidetään sopimattomana ajankohtana mekaaniselle käsittelylle.

Kemiallisesta käsittelyä käytettäessä ohjeistetaan huomioimaan sekä lainsäädäntö että kemikaalikohtaiset käyttö- ja turvallisuusohjeet. Pohjavesialueilla noudatetaan erityistä varovaisuutta ja käyttöä säätelee aiemmin Torjunta-ainelaki (327/1969), nykyisin Laki kasvinuojeluaineista 1563/2011, ja torjunta-aineasetus 792/1995 (viimeisin muutos 790/2002). Torjunta-aineiden käyttö tulee dokumentoida ja säilyttää kymmenen vuotta.

Ratatekniset ohjeet (RATO) osassa 20 Ympäristö ja rautatiet käsitellään kasvillisuuden hallintaa pohjavesialueilla siten, että pohjavesialueilla ei tule käyttää torjunta-aineita, vaan kasvillisuus poistetaan mekaanisesti. Lisäksi annetaan lisäohjeistusta koneiden kuntoon, ojituksen, ratapölkkyjen vaihtoon, vesakointiin ja poikkeavuuksien tarkkailuun toimittaessa yksityisten kaivojen läheisyydessä n. 100–300 metrin säteellä. /1/

Kasvillisuuden hallinta -kohdassa 20.12.2 luetellaan noudatettavia ohjeita mm. kemikaalien ja käyttörajoitusten (suojelupäätökset, kunnan määräykset) osalta sekä vieraslajien niittojätteen käsittelystä. Lisäksi niitto suositellaan tekemään kesikesästä loppukesään olevalla ajanjaksolla, jolloin kasvit lehdistönsä avulla keräävät vararavintoa talvea ja seuraavaa kevättä varten. Paahdeympäristöissä niitto suositellaan ajoittamaan elokuulle.

Radanpidon ympäristöohjeessa käydään kasvillisuuden poistoa ja kemikaalien käyttöä yleisellä tasolla /28/. Rautatien suoja-alue ulottuu 30 m etäisyydelle raitteesta ja tällä alueella Väylävirastolla on turvallisuuden vaatiessa oikeus poistaa tai rajoittaa kasvillisuuden määrää ja korkeutta. Tasoristeysten näkemäalueiden kasvillisuuden poisto on tärkeä osa rataympäristön kunnossapitoa. Ruohovartista kasvillisuutta poistetaan rata-alueelta myös torjunta-aineilla ja vesakkoa poistetaan mekaanisesti turvallisuussyistä. Ympäristöohjeen mukaan rataympäristön kunnossapito ohjeistetaan tarkemmin RATO 20:ssä.

Näiden ohjeiden lisäksi kasvillisuuden torjuntaa ohjataan **kunnossapitosopimusten palvelutasoluokitusten mukaisilla laatutavoitteilla**. Jokaiselle kunnossapitoalueelle on rataosakohtaisesti määritelty palvelutasoluokitus ja luokituksen mukainen laatutavoite, joka ottaa kantaa kasvillisuuden torjunnan tiheyteen ja laajuuteen. Laatutavoite ei ota kantaa tai anna ohjeita työtapaan, jolla kasvillisuus torjutaan.

3.3 Tämänhetkiset käytännöt kasvillisuuden hallinnassa

Kasvillisuuden torjunta on yksi suurimmista työkokonaisuuksista kunnossapitoalueilla. Alkukesästä tehtävien kävelytarkastusten yhteydessä kartoitetaan rataosien kasvillisuuden määrä ja kirjataan se RAIKU-järjestelmään. Kävelytarkastusten kautta saatu tieto kasvillisuudesta ohjaa kasvillisuuden poiston aikataulutusta ja valittavaa poistotapaa. Kasvillisuus raivataan loppuvuoden aikana kohteet ja olosuhteet huomioiden pääasiassa mekaanisesti, mutta soveltuvissa kohteissa käytetään lisäksi kemiallista torjuntaa mekaanisen torjunnan rinnalla.

Osana esiselvitystä tehtiin radan kunnossapidolle, isännöinnille ja Väyläviraston henkilöstölle kasvillisuuden hallintaan liittyvä kyselytutkimus, jossa selvitettiin nykyisiä käytäntöjä ja kokemuksia mekaanisesta, kemiallisesta ja vaihtoehtoisista kasvillisuudenhallintamenetelmistä sekä vieraslajien torjunnasta. Kyselyn pohjalta jatkettiin asiaan syventymistä haastattelukierroksella, joka toteutettiin kaikille kunnossapitoalueille sekä Väylävirastolle.

Tässä luvussa kuvataan kasvillisuuden hallinnan nykytilannetta kyselyn ja haastattelujen sekä käytössä olevan ohjeiston perusteella.

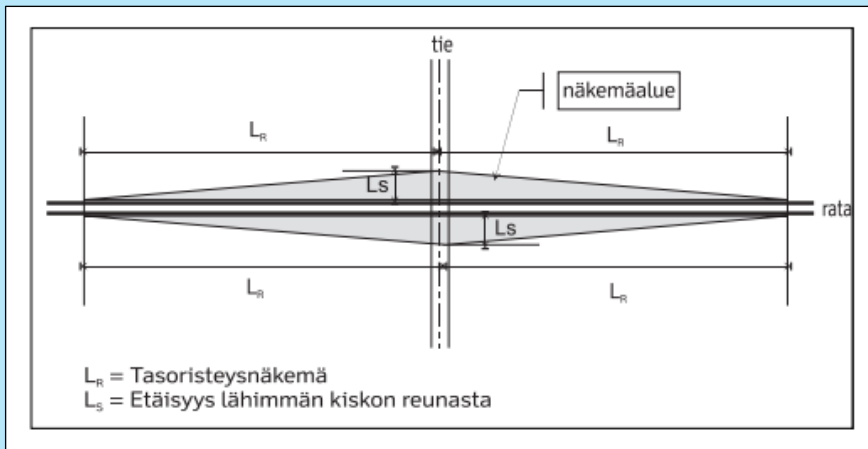
3.3.1 Mekaaninen torjunta

Kaikilla Suomen rataverkon kunnossapitoalueilla torjutaan kasvillisuutta vuosittain usean tuhannen raidekilometrin verran. Tyypillinen vuosittainen torjuntamäärä kulakin kunnossapitoalueella vaihtelee noin 400–600 raidekilometrin välillä ja pysyy kohtalaisen vakiona vuodesta toiseen. Leikkuuleveys uloimman raiteen reunasta vaihtelee sopimuksesta ja kohteesta riippuen noin 4–12 metrin välillä. Useampiraiteisilla rataosuuksilla kasvillisuutta torjutaan kaikki raiteiden väliset alueet sekä raiteen ulkolinjan osuus.

Linjaosuuksien lisäksi kasvillisuutta torjutaan myös mm. ratapihoilla, liikennepaikoilla, huoltoteilla, matkustajalaitureilla ja tasoristeysalueilla. Torjunta tehdään pääsääntöisesti noin kerran vuodessa, mutta esimerkiksi tasoristeysten näkemäalueet vaativat torjuntaa useamman kerran kasvukauden aikana. Herkillä alueilla, mm. pohjavesialueilla, mekaaninen torjunta on ainoa keino torjua kasvillisuutta.

Yleisimmin käytetty torjuntamenetelmä on kiskopyöräkaivinkoneeseen liitettävä vesakkoleikkuri, joka katkoo tai murskaa poistettavan kasvillisuuden. Käsintehdävää raivausta raivaussahalla ei vielä ole voitu korvata täysin koneella tehtäväksi, sillä rata-alueella on paljon erilaisia radan rakenteita esim. sähköratapylväsperustoja, turvalaitekaappeja ja aitaelementtejä, jotka vaativat tarkempaa käsityötä. Viime aikoina on testattu erilaisia laitteita rataympäristössä mm. siimaleikkurilla varusteltua mönkijää ja teloilla kulkevaa, kauko-ohjattavaa leikkuria, joissa molemmissa on korkeussäätö. Molemmat koneet ovat tarkoitettu pääasiassa ruohovartisten kasvien raivaamiseen kohtalaisen tasaiselta alustalta. Molempien laitteiden pilotointi on vielä alkuvaiheessa.

Näkemäalueella tarkoitetaan etäisyyttä, jolle tiellä liikkujan on nähtävä radan suuntaan voidakseen arvioida, onko radan ylittäminen turvallista.



Kuva 2. Näkemäalueen määrittäminen.

Lähde: Tasoristeukset ja teiden kunnossapito, esite, 8/2014 s. 6

3.3.2 Kemiallinen torjunta

Kemiallista torjuntaa käytetään varsinkin hiljaisilla rataosilla, joissa radan tukikerros on heikompilaatuista, ja ratapihoilla yksivuotisten heinäkasvien torjuntaan kävelykulkuväylyiltä sekä tasoristeysalueilla. Linja-alueilla koneellinen kemiallinen torjunta ulottuu noin 2–3 metriä ratapölkyn päästä ratapenkereeseen päin, riippuen käytettävästä ruiskutuslaitteiden siivekkeistä. Kemiallista torjuntaa ei saa käyttää pohjavesialueilla eikä muilla herkkillä alueilla, joita ovat mm. suojeltavien eliöeläinten tai kasvillisuuden takia luokiteltu herkiksi.

Kemiallisen torjunnan määrä vaihtelee paljon eri kunnossapitoalueilla. Joillakin alueilla ei käytetä torjunta-aineita juuri lainkaan ja joillakin alueilla määrät ovat hyvin vakiintuneita. Jotkut kunnossapitoalueet tekevät kemiallista torjuntaa vuorovuosin. Yleisesti Etelä-Suomessa torjunta-aineita käytetään enemmän kuin Pohjois-Suomessa pidemmän kasvukauden ja laajemman kasvilajiston takia.

Kemiallinen torjunta koetaan monesti haasteelliseksi toteutuksen kannalta. Töiden aikataulutus joudutaan tekemään junaliikenteen takia ennakoiden ja toteutuspäivän sääolosuhteet voivat pilata tai jopa estää koko työvaiheen. Torjunta-aineiden levittäminen vaatii sääoloilta suhteellisen tuuletonta ja kuivaa keliä. Pidempikeskoinen paahdejako heikentää torjunta-aineiden tehoa ja kasvin kykyä imeä torjunta-ainetta kasvisolukseen. Laajamittaiset torjuntatyöt tehdään lisäksi yleensä yöaikaan, jolloin myös kosteuden ja kastepisteen merkitys korostuu.

3.3.3 Haitallisten vieraslajien torjunta

Radanpidossa haitallisten vieraslajien torjuntaa on tehty tarpeen vaatiessa. Vieraslajien poistoa ei ole suoraan sisällytetty kunnossapitosopimukseen. *Ratatekninen ohje (RATO), osassa 20/1/* annetaan vieraslajien leviämisen ehkäisyyn yleisiä ohjeita. Ohjeet koskevat pääasiassa suunnittelu- ja rakentamiskäytäntöjä ja keskittyvät

mm. pintamaiden tai siemenseosten puhtauteen, maisemoinnissa valittavaan materiaaliin ja rautatiealueella istutettavien kasvien valintaa. Kunnossapidon osalta RATO 20:ssä on lueteltu haitallisten vieraslajien kansallisen asetuksen vuoden 2019 mukaiset kasvit.

Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä -ohjeessa ohjeistetaan ilmoittamaan vieraslajeista Vieraslajit.fi -sivuston kautta /29/. Haitallisten vieraslajien tunnistamiseen ja hävittämiseen annetaan toimintaohjeita. Torjuntaan todetaan tarvittavan useampi suorituskerta ja todennäköisesti joudutaan käyttämään erilaisia menetelmiä haitallisen vieraslajin poistamiseksi. Kemiallista torjuntaa käytettäessä on huomioitava ajantasainen ohjeistus ja käyttörajoitukset TUKES:in kasvinsuojeluainerekisteristä.

Kunnossapidossa vieraslajien havainnointi on tehty kävelytarkastusten tai liikkuvan kaluston tarkastusten yhteyksissä ja näissä tilanteissa kasvilajien tunteminen on erittäin tarpeellista. Vuonna 2022 Väylävirasto toteutti pilotoinnin haitallisten lajien esiintymistä Etelä-Suomen laiturialueilla ja kasvupaikat merkittiin Väyläviraston paikkatietoon sidottuna. Pilottia laajennettiin kesällä 2023 koskemaan koko Suomen valtion rataverkon liikennepaikkoja.

Monella kunnossapitoalueella on kuitenkin tehty haitallisten vieraslajien, lähinnä jättiputkien torjuntaa. Haastatteluissa nousi esiin, että torjuntaa on tehty mm. leikkaamalla kasvit alas, keräämällä ne pois ja toimittamalla jatkokäsittelyyn, käsittelemällä torjunta-aineella, vaihtamalla maan pintakerros sekä raivaamalla kasvit ja peittämällä kasvualue mustalla muovilla. Torjuntakeinoja on ollut monenlaisia ja ohjeita haitallisten vieraslajien torjuntaan on saatu esimerkiksi kaupungin ympäristötoimelta, aliurakoinnin kokemuksista tai etsitty tietoa internetistä. Mitään yksiselitteistä ja samaa toimintamallia ei ole ollut käytössä. Vuonna 2022 torjuttiin haitallisia vieraslajeja kunnossapidon ja hankkeiden toimesta yhteensä 1 700 m²:lta.

3.3.4 Vaihtoehtoiset menetelmät

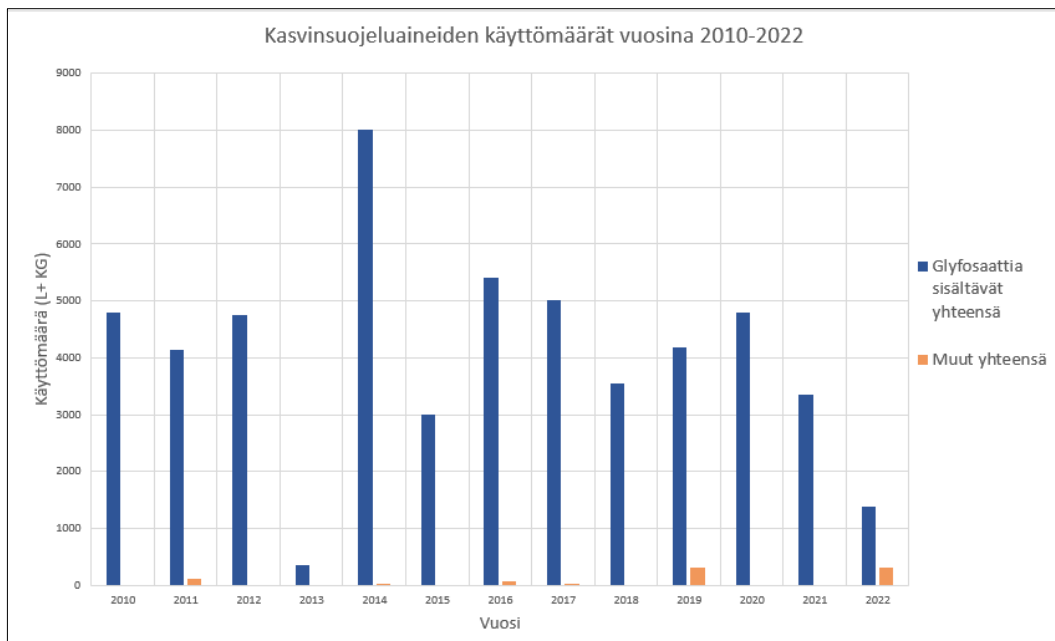
Väylävirasto pilotoi vuosina 2020–2022 Oulun ratapihalla kuumaan veteen perustuvaa kasvillisuuden torjuntaa. Kolmena perättäisenä vuonna käsiteltiin samat kohteet ja tarkkailtiin kasvillisuuden muutosta ko. alueilla.

Ensimmäisenä vuonna torjunta oli hidasta myöhäisen torjunta-ajankohdan vuoksi, koska kasvukasi oli jo pitkällä ja kasvillisuus rehevää. Seuraavina vuosina torjunta tehtiin aikaisemmin kesällä ja myös ensimmäisen vuoden torjunta oli vähentänyt kasvillisuutta. Pilotti herätti kiinnostusta haastattelukierroksella kunnossapidon edustajissa, ja kunnossapitäjät esittivät useampia kohteita pilotoitavaksi eri puolille Suomea.

3.4 Viime vuosina käytetyt torjunta-aineet ja niiden käyttömäärät

Suomessa saa käyttää ainoastaan Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) hyväksymiä torjunta-aineita. Torjunta-aineet, joilla on Tukesin hyväksyntä, on lueteltu kasvinsuojeluainerekisterissä.

Väylävirasto on vuodesta 2010 asti kerännyt tietoa kunnossapitäjiltä rata-alueilla käytetyistä torjunta-aineista ja niiden käyttömääristä (kuva 2). Kunnossapitäjiltä velvoitettu kemikaalitietokirjanpito perustuu mm. ympäristösuojelulain selvillä olovelvoitteeseen: Toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja niiden hallinnasta sekä haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista. EU:n kasvinuojeluaeineasetuksen 1107/2009 mukaan torjunta-aineiden ammattikäyttäjien on pidettävä kirjaa vähintään 3 vuoden ajan käyttämistään torjunta-aineista ja niiden nimistä, käyttöajoista, annoksen suuruudesta, käyttöalasta ja kohteena olevasta viljelykasvista /12/. Myös Väylävirasto edellyttää kunnossapitäjien kanssa tehdyissä sopimuksissa vastaavaa kirjanpitoa.



Kuva 3. Torjunta-aineiden käyttömäärät Väyläviraston kunnossapitoalueilla vuosina 2010–2022 urakoitsijoilta saatujen tietojen perusteella.

Väylävirasto ylläpitää ja päivittää säännöllisesti omaa kemikaaliluetteloa, jossa on mainittu radanpidossa käytettävät kemikaalit, joille Väylävirasto on myöntänyt käyttöluvan. Käyttöluva myönnetään vain osalle Tukesin hyväksymistä torjunta-aineista. Väyläviraston kemikaaliluettelossa on mainittu myös ne kemikaalit, joilla on luettelon tekohetkellä valtion rataverkolla voimassa oleva koekäyttöluva. Torjunta-aineiden osalta kemikaaliluetteloon tehdään päivityksiä Tukesin ylläpitämän kasvinuojeluaainerekisterin mukaan. Mikäli jokin valmiste poistuu Tukesin rekisteristä, poistetaan se myös Väyläviraston kemikaaliluettelosta. Kemikaaliluetteloon tulleista päivityksistä informoidaan radan kunnossapitäjiä.

Yleisimmin viime vuosina ammattikäyttöön hyväksytyjä kemiallisia torjunta-aineita ovat olleet glyphosaattipohjaiset aineet, mm. Pistol, Krypt 540 sekä Roundup-valmisteet. Pelargonihappopohjaisia tuotteita on käytetty huomattavasti vähemmän. Niistä käytössä on ollut lähinnä Finals Plus tiivistettä, jota on käytetty joinakin vuosina vähäisiä määriä.

Kemiallisia torjunta-aineita on viime vuosina käytetty keskimäärin noin 4 000 litraa (käytetyn tuotteen määrä ennen laimentamista). Suomen rata-kunnossapitoalueilla

käytettyjen torjunta-aineiden käyttömäärät vaihtelevat vuosittain paljon esim. töiden aikataulutusten takia. Vuonna 2022 torjunta-aineita käytettiin yhteensä vain noin 1 700 litraa.

Glyfosaatin käytölle on ollut jo vuosia suunnitteilla rajoitteita sen sisältämien ympäristö- ja terveysriskien takia. Yleinen suhtautuminen torjunta-aineiden käyttöön on kiristynyt, mutta vuosittaisten määrien vähenemiseen on saattanut myös vaikuttaa kunnossapidon sopimustilanne ja alueellisen kunnossapitäjän vaihtuminen tai työtekniset toimenpiteet esim. torjunnan jaksottaminen eri alueilla eri vuosille. Lisäksi kansallisen lainsäädännön muutokset vaikuttavat torjunta-aineiden hankintaan ja varastomääriin sekä sitä kautta myös käyttöön.

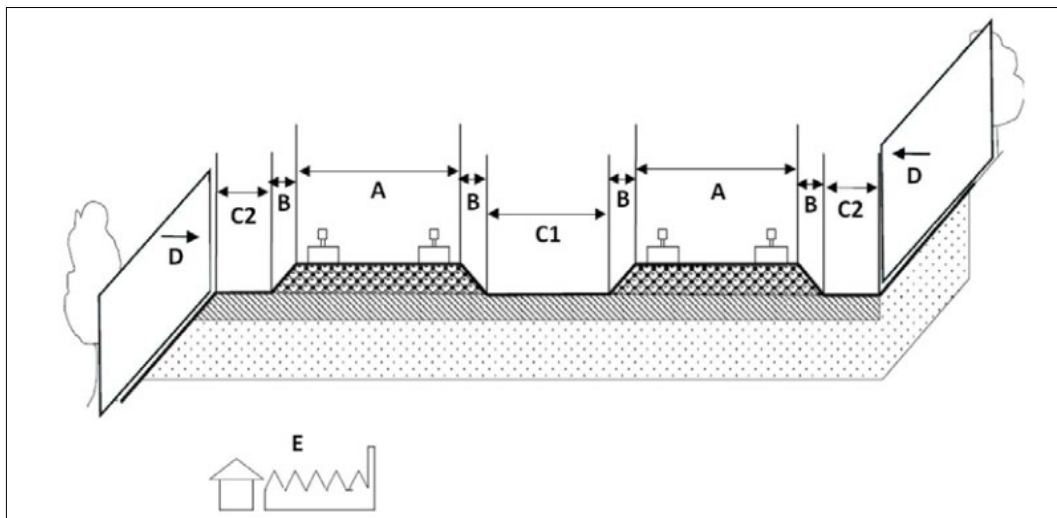
4 Vaihtoehtoiset menetelmät

Seuraaviin alalukuihin on kerätty kokemuksia Suomessa ja Euroopassa käytössä olevista kasvillisuuden hallinnan vaihtoehtoisista menetelmistä. Suomen kokemukset on kerätty valtioneuvoston ja Luonnonvarakeskuksen julkaisuista, opinnäytetyöstä, lehtijulkaisuista, KUHA2021 -hankkeen loppuraportista ja kunnossapidon haastatteluista. Euroopan kokemukset on koottu kahdesta eri rautatiealan selvityksestä sekä ruotsalaisesta tutkimusraportista.

4.1 Kokemuksia Euroopasta

Tähän selvitykseen on koottu kokemuksia kahdesta eurooppalaisesta julkaisusta: *HERBIE – Guidelines, State of the Art and Integrated Assessment of Weed Control and Management for Railways* [30] ja *Future vegetation control of European Railways* [31]. Julkaisuissa on tarkasteltu vaihtoehtoisia menetelmiä kasvillisuuden hallintaan, joita ovat rakenteelliset, biologiset, mekaaniset ja kemialliset menetelmät sekä lämpö, sähkö ja säteilytys. Lisäksi lähdeaineistona on mekaanisten menetelmien osalta käytetty ruotsalaista tutkimusraporttia (*Utveckling av metoder för vegetationsbekämpning i järnvägsmiljö*) [32].

Rata-alueen eri vyöhykkeet vaativat kasvillisuuden hallinnan osalta erilaisia menetelmiä. HERBIE-raportissa rata-alue on jaettu vyöhykkeisiin A–E, joiden kuvaukset on esitetty alla (kuva 3 ja taulukko 2). [30]



Kuva 4. Radan vyöhykkeet A, B, C, D ja E vaativat kasvillisuuden hallinnan osalta erilaisia menetelmiä [30].

Taulukko 2. Vyöhykkeiden A-E kuvaukset.

Vyöhyke	Rata-alueen osa	Kuvaus
A	Raide	Tukikerros, kiskot, vaihteet ja pölykyt
B	Päällysrakenteen reuna	Ratalinjan molemmin puolin oleva ratapenger
C	Huoltotiet ja kulkuväylät	Tukikerroksen vieressä olevat kävelykulkua- ja huoltotiet, myös raitteiden välissä olevat kulkuväylät. Jossain tapauksissa myös sadevesijärjestelmät ovat alueella C.
D	Radanvarren penkereet, vallit, melusteet	Alueeseen C rajoittuvat penkereet ja vallit, joihin kasvillisuus voi vaikuttaa
E	Rata-alueen ulkopuolella olevat päällystämättömät alueet	Sähkönsyöttörakennukset, asemat ja liikennepaikat, päällystämättömät kulkuväylä rata-alueen ulkopuolella
A/B + C	Toiminnalliset alueet	Raideliikenteen ja huoltotoimenpiteiden varsinainen toiminta-alue
A/B + C + D	Radan vaikutusalue	Radan toiminta-alue ja radanvarsi

4.1.1 Mekaaniset menetelmät

Niittoa ja muita mekaanisia kasvillisuuden torjuntamenetelmiä testataan tai sovelletaan useissa eri maissa. Menetelmiä tutkitaan vyöhykkeillä A–C sekä soveltuvin osin vyöhykkeillä D ja E. Menetelmiä on käytössä varsin laajasti erityyppisillä kalustoilla: käsikäyttöisistä ja pienistä tavanomaisista laitteista itsekulkeviin laitteisiin ja maantieajoneuvoihin.

Ruotsissa rautatieympäristöjen vaihtoehtoisia kasvillisuuden torjuntamenetelmiä on tutkittu 25 vuoden ajan, mutta torjunta perustuu edelleen pääosin glyfosaatin käyttöön. Testauksessa on ollut erityisesti erilaisia mekaanisia menetelmiä kuten auraus, haraus, kaapiminen ja kitkentä juurineen. Ruotsissa on panostettu kyseisten konekalustojen kehittämiseen ja niiden testaamiseen, ja testitulokset ovat kannustavia tietyissä olosuhteissa. Haasteena on kohdistaa oikeanlainen kalusto ja työtekniikka oikeanlaisiin työkohteisiin. /32/

SNCF Réseau Ranskassa, SBB Sveitsissä ja DB Saksassa tutkivat niitorobottien suorituskykyä ja rajoituksia rata- ja sivualueilla, vyöhykkeillä C ja D. ProRail Alankomaissa testaa mekaanista menetelmää sisältäen ongelmallisten kasvialueiden peittämisen. Testissä haitallisen kasvin kasvutila peitetään biohajoavalla kankaalla ja pintaan kylvetään kilpailevien luonnonkasvien siemeniä. /31/

Yhtenä menetelmänä kasvillisuuden poistoon *HERBIE – Guidelines, State of the Art and Integrated Assessment of Weed Control and Management for Railways* -raportissa on mainittu mekaaninen poisto koneellisesti harjaamalla. Haasteena on, että elinvoimainen juuristo johtaa usein kasvillisuuden uudelleen kasvuun /30/. *Future vegetation control of European Railways* -raportissa /31/ on esitetty mekaanisten menetelmien hyödyt ja rajoitukset seuraavasti:

Keskeiset hyödyt	Rajoitukset
<ul style="list-style-type: none"> • Menetelmä on ympäristölle myrkytön ja sitä voidaan käyttää myös pohjavesialueilla • Välitön vaikutus kasveihin • Käsitellyille alueille pääsy ei ole rajoitettu • Vähäiset ympäristölle haitallisten aineiden päästöt • Ei maaperän saastumista • Ei geneettisen resistenssin kehittymistä • Voidaan käyttää haitallisia vieraslajeja ja ongelmakasveja vastaan • Toteutuksessa on huomioitava mahdolliset vaikutukset eläinlajeihin 	<ul style="list-style-type: none"> • Ei poista kasvien juuria, mikä johtaa kasvien uudelleenkasvuun ja juuriston vahvistumiseen • Voi edistää siementen kehittymistä

4.1.2 Lämpömenetelmät

Koneellinen kuumavesikäsitteily tuhoaa rikkakasvit tehokkaasti käyttämällä matalapainekäsittelyä 98°C asteisella vedellä. Kuumavesikäsitteily tuhoaa kasvin maanpäälliset osat ja on myös esitetty, että tietyllä teknologialla saadaan vaikutus myös kasvien juuristoon. /30/ Ruotsissa ja Sveitsissä rata-alueilla on torjuttu kasvillisuutta mm. kuumavesikäsitteilyllä (kuva 4 ja kuva 5).



Kuva 5. Kuumavesikäsitteily, TRV Ruotsi. /31/



Kuva 6. SBB Sveitsin prototyyppi kuumavesiruiskutus -junasta /31/.

Märkä höyry -käsittelyssä luodaan kylläinen höyry nostamalla kuumennetun veden kiehumispiste paineessa noin 115–120°C asteeseen. Paineistus lähellä kasvillisuutta tuottaa sekoituksen kylläistä höyryä ja 100°C asteista kuumaa vettä. /30/

Kuuma vaahto -menetelmässä vaahto saadaan aikaan suuttimella, jossa yhdistyvät kuuma vesi, paineilma ja lisätty pesuaine. Menetelmän rajoituksina ovat hidas toimintanopeus ja korkea vedenkulutus. Lämmön jakautuminen voi olla satunnaista, mikä vähentää torjunnan tehokkuutta. /30/

Infrapunasäteily tuotetaan lämmittämällä keraamisia tai metallisia pintoja, ja se aiheuttaa lämpövaurioita rikkakasvien kudoksiin. Käsittelyn tehokkuus ja toistuvuus on kasvilajikohtaista. Menetelmä tehoaa vain kasvin näkyviin osiin, joten sillä ei ole pitkäaikaista vaikutusta. Rajoituksena on myös tulipalon vaara. /30/

Nestemäinen tyyppi on testauksessa Alankomaissa; ProRail tutkii nestemäistä tyyppiä haitallisia vieraslajeja, kuten kaukasianjättiputkea vastaan. Menetelmä on tällä

hetkellä käytössä D-vyöhykkeellä ja testaus jatkui joulukuuhun 2021 saakka. Suunnitelma tiivistetyillä pinoilla testaamisesta oli pohdinnassa vuodelle 2021. Prototyyppi suljettujen alueiden käsittelyyn on jo saatavilla. Teknologian kehittäminen ja testaus todellisissa olosuhteissa vaatii suunnitelmallista lähestymistapaa ja investointeja. Menetelmän rajoituksina ovat mm. soveltuvuus pienille alueille ja kohdennettuihin kasveihin sekä korkea energiankulutus. /31/

Future vegetation control of European Railways -raportissa /31/ on esitetty menetelmien hyödyt ja rajoitukset seuraavasti:

Keskeiset hyödyt	Rajoitukset
<ul style="list-style-type: none"> • Myrkytön • Ei saastuta maaperää • Voidaan käyttää alueilla, jossa kemiallinen torjunta on kiellettyä • Välitön vaikutus kasvillisuuteen • Vaikuttaa siltä, että käsitellyt kasvit eivät yleensä (harvoja poikkeuksia lukuun ottamatta) kehittä geneettistä vastustuskykyä • Ei rajoituksia käsitellyillä alueilla kulkeemiselle • Rautateitse tapahtuvan logistiikan vuoksi ei ole olennaisia painorajoituksia • Kun kasvillisuus on hajanaista/vähäistä, kuumavesiteknologialla on erittäin vähäiset ympäristövaikutukset verrattuna muihin menetelmiin • Vesi voidaan lämmittää helposti uusiutuvilla energialähteillä • Kohtuullinen toimintanopeus on mahdollista eri menetelmiä yhdistettäessä 	<ul style="list-style-type: none"> • Vaara matelijoille ja pieneläimille: matelijat ja pieneläimet loukkaantuvat tai kuolevat kuumassa vedessä. • Useat toistokerrat ovat todennäköisiä. • Rautatielaitteistojen häiriöt: Kuumavesisuihkut voivat häiritä rautatielaitteistoja, minkä takia on varmistettava roiskesuojaus. • Kuuma vesi voi aiheuttaa palovammoja ihmisille. Henkilökohtaisten suojavarusteiden käyttö on huomioitava. • Korkea energian- ja vedenkulutus: arviolta noin 1,8 m³ vettä ja 180 kWh per ratakilometri, jos kasvillisuuden tiheys on 4 %.

4.1.3 Kemialliset menetelmät

Useat tahot, mm. ÖBB-Infra Itävalta, DB Saksa, SBB Sveitsi ja SNCF Réseau Ranska tutkivat vaihtoehtoisten kemiallisten aineiden, kuten pelargonihapon mahdollisuuksia. Pelargonihappo on rasvahappo, jota esiintyy luontaisesti monissa kasveissa. Se tuhoaa nopeasti käsiteltävien kasvien lehdistön. Paras teho saadaan nuoria tai matalia kasveja käsiteltäessä. /31/

Testit suoritetaan vyöhykkeillä A–C eri rataluokissa, kuten pääraiteilla ja sivuraiteilla. Tällä hetkellä testauksissa käytetään junaa, pienlaitteita, rata-ajoneuvojaa ja reppuruiskuja.

Future vegetation control of European Railways -raportissa /31/ on esitetty menetelmien hyödyt ja rajoitukset seuraavasti:

Keskeiset hyödyt	Rajoitukset
<ul style="list-style-type: none"> • Vaihtoehtoiset kemialliset rikkakasvien torjunta-aineet ovat sopivimpia ja tehokkaimpia kuin muut vaihtoehtoiset menetelmät. • Vaihtoehtoisia kemiallisia rikkakasvien torjunta-aineita voidaan usein käyttää alueilla, joilla tavanomaisten kemiallisten rikkakasvien torjunta-aineiden käyttö on kiellettyä määräysten vuoksi. • Vaihtoehtoisia kemiallisia rikkakasvien torjunta-aineita voidaan käyttää ongelmallisia lajeja vastaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saatetaan tarvita paljon suurempia määriä vaihtoehtoisia kemiallisia aineita, jotta saadaan samanlaiset tulokset kuin tavanomaisilla, kemiallisilla rikkakasvien torjunta-aineilla. • Hajuhaitta on huomioitava erityisesti asutuksen läheisyydessä. • Menetelmä saattaa edistää raskasmetallien huuhtoutumista pH-arvojen alenemisen vuoksi. Saatavilla on myös tuotteita, jotka eivät alenna pH-tasoa. • Rikkakasvien torjunta-aineiden määrät, liuostilavuudessa ja tehoaineissa (noin 16–22,5 l/ha tehokkaimmille tuotteille), ovat paljon suuremmat kuin nykyisin käytettävällä glyfosaatilla (5–10 l/ha). • Vaikeudet pitää liuos aktiivisena joissakin tapauksissa huonon sekoittuvuuden vuoksi veteen (orgaaninen aine vedessä); on myös tuotteita, joilla on hyvä vesiliukoisuus, ja vaikuttavan aineen ja veden sekoittaminen suuttimessa juuri ennen levitystä näyttää myös mahdolliselta. • Tehokkaampi, kun se sekoitetaan tavanomaisten kemiallisten rikkakasvien torjunta-aineiden kanssa. Ilman sitä vaikutus jää paikalliseksi eikä saada koko kasvia koskevaa vaikutusta.

4.1.4 Sähköiset menetelmät ja säteilytys

Sähköisessä kitkennässä applikaattorit välittävät koskiessa kasviin alhaista virtaa korkealla jännitteellä (5 000–15 000 V) kasvien läpi. Tämä menetelmä tuhoaa kasvien vedensantimahdollisuuden maasta ja kasvi kuolee. /30/

Säteilymenetelmät ovat tutkimusvaiheessa. DB Saksa tutkii yhteistyössä yliopiston kanssa UV-C-menetelmää. Ensimmäisessä vaiheessa kasveja säteilytetään lyhytaaltoisella UV-C-valolla laboratorio-olosuhteissa. Alustavat tulokset osoittavat eroja eri kasvilajien sekä eri-ikäisten kasvien välillä. Kenttätutkimusvaiheessa SNCF Réseau Ranska testaa mikroaaltoja vyöhykkeellä A ja vyöhykkeellä C2. Tutkimuksessa tutkitaan mahdollisia ympäristöriskejä sekä yhteensopivuutta ratalaitteiden kanssa. Itävallassa on käytetty mm. sähköiseen rikkakasvien poistoon perustuvaa radalla liikkuvaa ajoneuvoa (kuva 6). /31/



Kuva 7. ÖBB Infran sähköisen kitkennän maantieajoneuvo Itävallasta. /31/

Future vegetation control of European Railways -raportissa /31/ on esitetty menetelmien hyödyt ja rajoitukset seuraavasti:

Keskeiset hyödyt

- Sähköinen kitkentä on ainoa menetelmä ei-kemiallisista vaihtoehdoista, joka tuhoaa kasvin elinmahdollisuudet kokonaan.
- Menetelmä on ympäristölle myrkytön ja sitä voidaan käyttää myös pohjavesialueilla, joilla kemialliset menetelmät ovat kiellettyjä.
- Välitön vaikutus kasveihin.
- Käsitellyille alueille pääsyyllä ei ole olemassa rajoituksia.
- Ei odotettavissa maaperän saastumista.
- Geneettisen resistenssin kehittymistä ei ole havaittu.
- Voidaan käyttää haitallisia vieraslajeja ja ongelmakasveja vastaan.
- Saatavilla käsikäyttöisiä laitteita.
- Sähköinen kitkentä näyttäisi olevan varsin tehokas kortteen hävittämisessä, joka on resistentti glyfosaatille.

Rajoitukset

- Laitteen kulkunopeus ja käsittelykerrojen tiheys on mitattava ja optimoitava.
- Vaikutus rautateiden turvalaitejärjestelmiin on testattava.
- Tulipalon vaarat on tarkistettava.
- Vaikutukset matelijoihin ja maaperään on tutkittava.
- Jos applikaattorien ja kasvien välinen suora kosketus vähenee, esim. erikorkuisten kasvien ollessa samassa paikassa, tehokkuus pienempiin kasveihin on rajoitettua.
- Maaperän johtokyvyllä voi olla vaikutusta lopputulokseen.
- Suoraa kosketusta laitteen ja kiskojen välillä tulee välttää (turvaetäisyyden sisään jää alue, josta kasvillisuutta ei saada poistettua).

4.1.5 Operatiiviset biologiset menetelmät

Biologisten menetelmien käyttö kasvillisuuden torjunnassa ei ole uutta, mutta tällä vaihtoehdolla on rataympäristössä merkittäviä rajoituksia. Turvalliset ja tehokkaat biologiset kasvillisuuden torjuntamenetelmät voivat olla tehokkaita tiettyjä kasveja vastaan, mutta tehottomia toisia lajeja vastaan. Tämä menetelmä on myös monimutkainen ja vaikeasti hallittava. Menetelmässä hyödynnetään biotorjunta-

aineita, kuten esimerkiksi hyönteisiä, sieniä, bakteereja, sukkulamatoja tai muita kasveja. /31/

Tällä hetkellä tutkitaan useita biologisia menetelmiä eri projekteissa, kuten lahotajasieniä tietyn puulajin torjuntaan (ÖBB-Infra Itävalta, SBB Sveitsi) sekä lampaiden ja vuohien laiduntamista. Niitä voidaan käyttää esimerkiksi tilapäisesti suljettujen ratalinjojen säilyttämiseksi avoimina (SNCF Réseau Ranska, SBB Sveitsi, ÖBB-Infra Itävalta). /31/

Sienet vieraslajipuulajin torjuntaan (*Ailanthus altissima*, haisujumaltenpuu)

ÖBB-Infra Itävalta on viimeisten kahdeksan vuoden aikana ollut mukana projektissa, jonka tavoitteena on hyödyntää luonnon lahotajasienet "biologisena aseena" haisujumaltenpuun torjuntaan. Tämä yhteistyö johti innovatiiviseen uuteen aineeseen, joka hallitsee tehokkaasti tätä erittäin haitallista vieraslajia, eikotoperäistä puuta. Uusi tuote, nimeltään Ailantex, on rekisteröity ja hyväksytty rikkakasvien torjunta-aineeksi Itävallan markkinoille. /31, 33/

Laidunnus

Ranskassa SNCF Réseau käyttää lampaiden tai vuohien laiduntamista joillakin vaikeilla, erittäin kaltevilla alueilla tai vyöhykkeillä, joilla rikkakasvien torjunta-aineiden käyttö on ehdottomasti kielletty. Niitä käytetään yleisesti myös haitallisten kasvien torjuntaan. Ranskassa yli 50 hehtaaria hoidetaan jo laiduntamalla. Tätä menetelmää käytetään enimmäkseen vyöhykkeellä D. /31/

ÖBB-Infra Itävalta aloitti vuonna 2014 pilottiprojektin, jossa testattiin laiduntamista biologisena menetelmänä penkereen japanintatarkasvuston hallintaan. (Japanese knotweed, f. japonica). Belgiassa Infrabelin tavoitteena on parantaa lampaiden ja vuohien laiduntamista joissakin suotuisissa paikoissa (D- tai E-vyöhykkeillä), esimerkiksi helposti saavutettavissa olevilla ja riittävän suurilla maa-alueilla. Menetelmän käyttö toimii kannustimena myös paikallisille laidunryrittäjille. /31/

Future vegetation control of European Railways -raportissa /31/ on esitetty laidun-
nuksen hyödyt ja rajoitukset seuraavasti:

Keskeiset hyödyt	Rajoitukset
<ul style="list-style-type: none"> Laidunnusta voidaan käyttää alueilla, joilla perinteiset kemialliset rikkakasvien torjunta-aineet ovat kiellettyjä mm. pohjavesialueet. Voidaan käyttää ongelma- ja haitallisia vieraskasveja vastaan. Ei niittojätettä, joka vaatii kallista hävittämistä. Erittäin positiivista yrityksen imagolle. Laiduntaminen voi tuottaa tuloja pienviljelijöille. Laiduntamisella voi olla myönteinen vaikutus biologiseen monimuotoisuuteen, varsinkin jos sitä käytetään alueilla, joissa vallitsevat haitallisten vieraskasvilajit. 	<ul style="list-style-type: none"> Aikaa vievä menetelmä, vaatii usein hyvää lajibiologian tuntemusta ja pitkä tutkimusta. Tiukat turvallisuusvaatimukset eläinten ja ajoneuvojen törmäysten estämiseksi. Luotettavien ja halukkaiden viljelijöiden saatavuus useimmilla alueilla on hyvin rajallista. Kaupunki- ja esikaupunkialueilla eläimille suurin uhka ovat ohikulkijat ja heidän koiransa sekä halu ruokkia eläimiä sopimattomalla ruoalla tai jopa vapauttaa eläimet aitauksesta.

4.1.6 Ennaltaehkäisevät biologiset menetelmät

Biologisia menetelmiä käytetään myös ennaltaehkäisevänä kasvillisuuden torjuntana. Tässä tapauksessa biologinen torjunta tarkoittaa raiteen läheisyydessä olevan kasvillisuuden istuttamista ja ylläpitoa siten, että siellä kasvaa vain haluttuja kasveja. Tällä hetkellä eri projekteissa tutkitaan mm. biomineralisaatiota ja viherryttämistä. /31/

Biomineralisaatio

Saksassa DB tutkii tiettyjen maaperän bakteerien käyttöä vyöhykkeellä C2. Bakteerit luovat vettä läpäisevän, mutta kasvillisuutta estävän kalkkikerroksen.

Viherryttäminen, alleopaattiset kasvit, erityisten siemenseosten kylvö

Viherryttämistä käytetään keinona estää ei-toivottujen kasvien kasvu. Lisäksi kilpailukykyiset kasvit ja matala kasvillisuus vähentävät niiton tarvetta. Luonnon sukkessio johtaa usein kasvilajien sekoitukseen, jossa on suuri määrä ongelmakasveja kuten kortetta. Tällöin penkereiden lähialueille (5–7 m radan keskilinjasta) on kylvettävä kasvilajeja, jotka soveltuvat kyseiseen kasvupaikkaan ja pystyvät kilpailemaan ongelmakasvien kanssa. /31/

Sveitsissä SBB tutkii mahdollisuuksia kolmella testialueella (vyöhyke C2, vain kävelytiet), jotka puhdistettiin ja kylvettiin valituilla kasveilla. Samaa SBB:n valmistamaa "kilpailevaa" siemenseosta testaa myös Ranskan SNCF Réseau. /31/

Ruotsissa TRV on toteuttanut kaksi kenttäkoetta, joissa testataan mekaanista kynn-
töä ja/tai kaapimista vyöhykkeillä B ja C, yhdistettynä kolmen erilaisen monilajisen
nurmisiemenseoksen kylvöön vyöhykkeellä C. Kokeissa arvioidaan siemenseosten

kykyä estää ei-toivotun kasvillisuuden, kuten männyn ja koivun taimien muodostumista. /31/

Future vegetation control of European Railways -raportissa /31/ on esitetty menetelmien hyödyt ja rajoitukset seuraavasti:

Keskeiset hyödyt	Rajoitukset
<ul style="list-style-type: none"> Tätä biologista menetelmää voidaan käyttää alueilla, joilla tavanomaiset kemialliset rikkakasvien torjunta-aineet ovat kiellettyjä, ja sitä voidaan käyttää ongelmallisia ja haitallisia vieraskasveja vastaan. SNCF Réseau arvioi, että viherryttämismenetelmän vaikutukset voivat olla "säännöllisellä kunnossapidolla mahdollisesti pysyviä". 	<ul style="list-style-type: none"> Aikaa vievä menetelmä, joka vaatii usein hyvää lajibiologian tuntemusta, vaatii myös pitkää tutkimusta.

4.1.7 Ennaltaehkäisevät rakenteelliset ratkaisut

Rakenteelliset toimenpiteet estävät erittäin tehokkaasti kasvillisuuden muodostumista rata-alueelle, koska ne joko muodostavat kasveille läpäisemättömiä fyysisiä esteitä tai vähentävät merkittävästi veden saatavuutta rata-alueella. Korkeiden kustannusten vuoksi niitä käytetään kuitenkin lähes yksinomaan uusien tai uudelleen rakennettujen raiteiden rakentamiseen tai alueilla, joilla rikkakasvien torjunta-aineet on kokonaan kielletty. Keskeisimpiä rakenteellisia ratkaisuja ovat /31/:

- sivusuuntaiset kasviesteet, kuten huokoiset betoniesteet
- kiviaineksen määrä ja tyyppi
- kasviesteet radan alle
- laattarata (ratapölkkyt ja sepeli on korvattu betoni- tai asfalttirakenteella)
- asfaltti radan pohjan alla
- radan pohjaa reunustavat betoniesteet
- eriste tukikerroksen ja alusrakenteen välissä
- kävelyteiden alla oleva kalvomateriaali

Lisäksi testataan vaihtoehtoisia materiaaleja päällysrakenteeseen ja kulkuväylille, mitkä estävät tai hillitsevät kasvillisuuden kasvua esim. polypropeenista ja kumi-materiaaleista valmistettuja juurimattoja. Monia testialueita on jo jalankulkualueilla eri maissa (DB Saksa, ÖBB-Infra Itävalta, SNCF Réseau Ranska, SBB Sveitsi, Prorail Alankomaat, Infrabel Belgia).

Future vegetation control of European Railways -raportissa /31/ on esitetty menetelmien hyödyt ja rajoitukset seuraavasti:

Keskeiset hyödyt	Rajoitukset
<ul style="list-style-type: none"> • Erittäin pitkä käyttöikä. • Hyvät pitkän aikavälin tulokset. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kohtuulliset kustannukset vain uudisrakennus- tai saneeraustyömailla. • Korkeat kustannukset, jos niitä ei ole suunniteltu tuleviin/kunnostustöihin. • Ei sovellu kaikkiin kohteisiin. • Monien materiaalien käyttö voi aiheuttaa muita riskejä, kuten turvallisuus- ja ympäristövaikutuksia.

4.1.8 Digitaaliset työkalut

Digitaaliset työkalut antavat rautatieyhtiöille mahdollisuuden vastata tehokkaasti lakien ja sääntelyn vaatimuksiin. Ne ovat myös edellytys vaihtoehtoisten kasvillisuuden torjuntamenetelmien suorituskyvyn merkittävälle parantamiselle, sillä ne mahdollistavat jatkuvan seurannan ja vaikutusten arvioinnin. Siten ne tarjoavat tarvittavan tietopohjan siirtymiselle integroituun, olosuhteisiin perustuvaan monimenetelmäiseen kasvillisuuden torjuntaan. /31/

Digitaaliset työkalut mahdollistavat mm. nykyisten kasvillisuuden torjuntatoimien paremman ja välittömän dokumentoinnin (sovelletut toimenpiteet, tarkat paikat, rikkakasvien torjunta-ainepohjaiset toimenpiteet ja määrät) sekä niistä raportoinnin. Integroidun kasvillisuuden hallinnan digitaalisia ratkaisuja voitaisiin käyttää myös seuraaviin tarkoituksiin:

- Sijaintien ja levinneisyysmallien kartoitus sekä haitallisten lajien käsittelytilanteen kartoitus, kasvillisuuden torjuntatoimien jatkuva seuranta ja kasvien kasvutilan kartoitus.
- Vaikutusten arviointi ja laatutason ja tavoitteiden saavuttamisen valvonta, sovellettaessa yksittäisiä toimenpiteitä tai toimenpidekokonaisuuksia kasvillisuuden hallintaan eri mittakaavatasoilla.
- Kasvillisuuden torjuntaan liittyvien toimenpiteiden strateginen suunnittelu vaikutustenarvioinnin nykyisten ja historiallisten tietojen sekä ratatyyppejä ja radan laatuvaatimuksia koskevien tietojen perusteella.

Keskeisimpiä digitaalisia työkaluja UIC Sustainability (2021) /31/ mukaan ovat:

Kasvillisuuden tunnistusjärjestelmä: Euroopan rautatiet käyttävät tällä hetkellä jo laajalti kasvillisuuden havaitsemisjärjestelmiä, joihin kuuluu kasvillisuuden kartoitusyksikkö. Tulevaisuudessa on todennäköistä, että nämä järjestelmät kehittyvät kasvillisuuden tunnistusjärjestelmiksi, jotka havaitsevat kasvillisuuden lisäksi myös avainlajeja.

Paikkatietojärjestelmä: Digitaalisten työkalujen, kuten paikkatietojärjestelmän (GIS) käyttö on olennainen ratkaisu integroidun kasvillisuuden hallinnan edistämiseen. Tämä mahdollistaa myös eri toimijoiden välisen avoimen yhteistyön.

GIS-järjestelmien integrointi GPS-paikannukseen: GPS-paikannusta käytetään yhä enemmän. Ranskassa SNCF Réseau käyttää GPS-paikannusta, mikä on erityisen tärkeää hoidosta poissuljetuilla vyöhykkeillä, kuten asutuilla alueilla,

luonnonsuojelualueilla jne. Sveitsissä SBB on käynnistänyt useita toimia korkearesoluutioisiin ortokuvaan (resoluutio < 1 cm/pikseli) perustuvan kasvillisuuden tunnistusjärjestelmän kehittämiseen. Kuvat tallennetaan esimerkiksi droneilla ja arvioidaan tekoälyllä. Tavoitteena on luoda kasvillisuudesta tarkat GIS-kartat.

Kenttäkokeiden arviointijärjestelmä: Eri rautatieyhtiöiden tekemiä kenttäkokeita olisi arvioitava järjestelmällisesti, koska ne tuottavat arvokasta tietoa käytettyjen menetelmien toiminnallisesta ja taloudellisesta suorituskyvystä. Tämä koskee erityisesti sovelletun menetelmän todellista tehokkuutta, koko hoidon todellisia kustannuksia ja sitä, missä määrin ne vastaavat rautateiden erityistarpeita ja -vaatimuksia. Näiden kolmen keskeisen kriteerin tulisi olla keskeisessä asemassa päätöksentekostrategiassa.

4.2 Kokemuksia Suomesta

Kokemuksia vaihtoehtoisista kasvillisuuden hallintamenetelmistä rata-alueilta on vain vähän Suomessa. Väyläviraston pilotti kuumavesikäsitteystä on esitelty kohdassa 3.3.4.

Rata-alueiden kunnossapidossa voidaan hyödyntää myös viheralueiden, tiealueiden, raitioteiden ja voimajohtoalueiden kasvillisuuden hallinnan kokemuksia Suomesta. Näistä on nostettu raporttiin mukaan neljä erityyppistä esimerkkiä.

4.2.1 Mekaaninen torjunta

Kunnossapidon haastatteluissa käytiin läpi kunnossapidon kasvillisuuden hallintatoimia ja kahdella kunnossapitoalueella on kesän 2023 aikana testattu teloilla kulkevaa, kauko-ohjattavaa leikkuria, joka soveltuu parhaiten ruohovartisten kasvien leikkuuseen. Leikkuri pystyy poistamaan kasvillisuutta myös kaltevilta pinnoilta. Lisäksi eri kunnossapitoalueilla pyritään kehittämään työkaluja ja koneita, joilla kasvillisuutta saadaan tehokkaammin poistettua. Esimerkiksi Itä-Suomessa kunnossapitoalue 8:lla on testattu kalliroleikkauksen kasvillisuuden poistoa kaivinkoneeseen kytketyllä kylmävesipainepesurilla hyvin tuloksin. Toistaiseksi kehitystyötä tehdään muiden töiden ohessa eikä se lähtökohtaisesti ole systemaattista tai valtakunnallista.

Erilaisia kitkeviä työkoneita on vuosien saatossa kehitelty kunnossapidon ja aliurakoitsijoiden toimesta, mutta täysin toimivaa konetta ei ole saatu kehitettyä. Kitkevä Naarva -perkaaja on kotimainen innovaatio, joka on kehitetty koneelliseen taimikonhoitoon ja testattu myös radan kunnossapidossa. Perkaaja puristaa lehtipuun vesat vahvoilla leuoilla kumien väliin ja nostaa ne juurineen irti maasta. Menetelmän hyötynä on, että kantovesoja ei kitkennän jälkeen enää muodostu ja perkausala yhdellä liikkeellä on 2 m². Kunnossapidon haastatteluissa nousi kuitenkin esiin, että perkaaja vaatii vielä jatkokehitystä, jotta se soveltuisi rata-alueen hoitoon. Perkaaja on ns. vapaasti roikkuva kaivinkoneen puomissa, jolloin kaltevalla alustalla esim. rataluiskissa sitä ei pysty hyödyntämään. /34/

Tampereen raitiotiellä on hyödynnetty erityyppisiä kaupunkiympäristöön soveltuvia työnnettäviä koneita kasvillisuuden poistoon. Kasvillisuutta on pääasiassa poistettu koviilta pinnoilta mm. polttamalla tai harjaamalla. Kahdesta hyödynnetystä laitteesta on esitetty kuva alla (kuva 7).



Kuva 8. Tampereen raitiotiellä käytettyjä kovien pintojen kasvillisuuden poistoon soveltuvia koneita /35/.

4.2.2 Jättiputken torjuntamenetelmät

Haitallisista vieraslajeista jättiputken torjuntaa on tehty Suomessa jo vuosikymmenten ajan. Samoja torjuntamenetelmiä voidaan soveltaa myös muille vieraslajeille ja ongelmakasveille.

Vuonna 2016 Luonnonvarakeskus selvitti kuntien jättiputken torjuntamenetelmiä. Kyselyn tarkoituksena oli koota tietoa käytetyistä torjuntamenetelmistä ja niiden toimivuudesta, torjuntavastuun jaosta sekä torjunnan onnistumisen seurannasta. Kyselyyn saatiin vastauksia yhteensä 104. Saaduissa vastauksissa jättiputkiesiintymien pinta-alat vaihtelivat yhdestä neliömetristä yli kolmeen hehtaariin. Jättiputken torjunnassa on käytetty sekä mekaanisia että kemiallisia menetelmiä ja niiden yhdistelmiä. /36/

Kemiallisista torjunta-aineista glyfosaatti on tehokkain. Torjunta tehoa parhaiten, kun käsittely tehdään keväällä nuorelle kasvustolle. Jos torjunta tehdään myöhemmin kesällä kasvien ollessa kookkaita, kasvusto kannattaa ensin niittää ja tehdä torjunta uudelle kasvulle. Etikkahappo- ja propionihapporuiskutus tehoavat vain pieniin taimiin, joiden kasvua aine vahingoittaa, mutta kookkaisiin kasveihin ne eivät tehoa. Pelargonihappo ja sen ja maleiinihydratsidin yhdistelmä lähinnä vahingoittavat kasvustoa, mutta eivät tuhoa sitä. Myös sokerivaahtoruiskutus ja koi-utisle tehoavat lähinnä vain kasvin vihreään osaan. /36/

Mekaanisista torjuntamenetelmistä juuren kaivaminen maasta on tehokas. Niittämällä kasvusto saadaan vähitellen heikkenemään. Kukintojen poisto on tehokas, mikäli se tehdään siementen ollessa pitkälle kehittyneitä, mutta vielä vihreitä, ja huolehditaan myös myöhemmin kehittyvien sivuversokukintojen poistosta. Pyöröharauksella voidaan tuhota pienet taimet. Kuumennus ja liekitys tehoavat vain kasvin maanpäällisiin osiin. Peittäminen mustalla muovilla tai katekankaalla on tehokas pienehköillä selvärajaisilla alueilla, joissa ei ole muovin rikkovaa kulutusta. Peittäminen heikentää tehokkaasti myös maassa olevaa siemenpankkia, mutta sitä on jatkettava vähintään kaksi vuotta. Laidunnuksesta on hyviä kokemuksia ulkomailta, sillä saadaan tehokkaasti heikennettyä nuorta kasvustoa. /36/

Luonnonvarakeskuksen raportissa esitettiin yhteenveto jättiputken poistoon käytetyistä torjuntamenetelmistä ja niiden soveltuvuudesta (Taulukko 3). Toistaiseksi ei ole hyvää, turvallista ja tehokasta kemiallista torjuntavaihtoehtoa. Glyfosaatista

luopuminen vaikeuttaa hankalien rikkakasvien ja vieraslajien torjuntatyötä. Pelkien mekaanisten torjuntamenetelmien käyttö lisää torjuntatyön määrää, eikä kaikissa kohteissa pystytä käyttämään tehokkaimpia mekaanisia keinoja, kuten juurten kaivamista. /36/

Taulukko 3. Jättiputken torjunnasta raportoidut menetelmät /36/.

Torjuntamenetelmä tai -aine	Teho
Kemiallisia torjunta-aineita; ruiskutus 1–4 kertaa kasvukaudella	
Glyfosaatti (Roundup, Glyfokem, Glyfonova Bio, Glyfomax Bio ym.)	Kasvusto saadaan heikkenemään nopeasti; vaatii seuranta-aikaa kasvukauden aikana ja peräkkäisinä vuosina; voidaan tehokkaasti yhdistää mekaaniseen torjuntaan
Pelargonihappo (Finalsan)	Vaurioittaa kasvustoa
Pelargonihappo ja maleiinihydratsidi (Finalsan Plus)	Vaurioittaa kasvustoa
Etikka- tai propionihappo	Tehoa pikkutaimiin
MCPA, fluoroksimyyri, klopyralidi (Ariane S)	Ei yhtä hyvää tehoa kuin glyfosaatilla
Sokerivahto	Tehoa vain maanpäällisiin osiin
Koivutisle	Tehoa vain maanpäällisiin osiin
Mekaanisia torjuntakeinoja	
Kitkentä	Vaatii useita toistoja; tehoa hyvin pikkutaimiin
Pyöröharaus kaivamisen jälkeen	Tehoa taimiin
Juuriston kaivaminen maasta	Tehoa kookkasiinkin kasvuyksilöihin; työläs
Niitto	Vaatii useita toistoja; heikentää kasvustoa
Kukintojen poisto 1–3 kertaa kasvukaudella, myös kehittyvistä sivuversoista	Tehoa hyvin, jos siemenpankkia ei ole päässyt muodostumaan; siementen ollessa vielä vihreitä
Kuumennus, liekitys	Tehoa vain maanpäällisiin osiin
Peitto muovilla	Tehoa myös siemenpankkiin ja juurakoihin, mutta vaatii pitkän ajan
Jättiputkia sisältävän maa-aineksen kaivuu, läjittäminen ja peittäminen puhtailla maa-aineksilla luvalliseen vastaanottoaikaan	Tehoa myös siemenpankkiin ja juurakoihin, vaatii pitkän ajan. Menetelmää kehitetään. Soveltuu esiintymiin, joista maa voidaan kaivaa.

4.2.3 Etikkahappo

Turun kaupunki on kokeillut etikkahappoa jättiputken ja jättipalsamin torjunnassa. Etikka toimii parhaiten vain aurinkoisilla kohteilla, varjossa sen teho jää heikoksi. Etikka kannattaa suihkuttaa kasveille, koska ruiskun tuottamat pienet nestepisarot tunkeutuvat paremmin kasveihin ja torjuntatulokset ovat tehokkaampia. Etikka ei kokemusten mukaan vaikuta tappavan juurta, ainakaan jättiputkella. Pienet jättipalsamin taimet se torjuu kuitenkin tehokkaasti. Etikkaa kannattaa käyttää pienille kasveille (noin kolmannen lehtikiehkuran kasvettua), koska isoihin lehtiin se ei pureudu niin hyvin ja kasvi selviää käsittelystä. /37/

Etikkahapon käytöstä vieraskasvien torjunnassa löytyy niukasti kirjallista tietoa, mutta rikkakasvien torjunnassa sitä on kokeiltu esimerkiksi Yhdysvalloissa. Pelto-kohteissa tutkittiin rikkaruohojen peitteisyyttä koeruuduissa verraten glyfosaattia

ja kolmea pitoisuutta etikkahappoa: 5 %, 20 % ja 30 %. Koeruutujen rikkaruohot olivat yksi- ja monivuotisia, eri rikkaruoholajeja. Käsittelyistä pitkällä aikavälillä tehokkaimmin rikkakasvit nujersi glyfosaatti. Etikkahapolla käsittely täytyi uusia 3–4 kertaa, mutta tutkimuksessa todetaan, että 20 % ja 30 % etikkahapot olivat kuitenkin hyviä vaihtoehtoja glyfosaatille ja sopivat esimerkiksi luomuvihannestuotantoon. Myös kasvihuonekokeessa on todettu 30 % etikkahapon nujertavan herkkien rikkakasvien versot ja lehdet, kun käsittely tehdään kasvien varhaisessa kehitysvaiheessa. /37/

Ruotsissa on testattu etikan käyttöä myös rata-alueella. Etikan on huomattu vahingoittavan betonisia rakenteita ja kiskoja, joten sen käyttökohteet tulee harkita tarkoin. Torjuntaan tarvittavat liuosmäärät ovat suuria ja liuksen kuljetus on osoittautunut hankalaksi. /32/

4.2.4 Purppuranahakka lahottajasieni

Kyseessä on biologinen menetelmä, jossa kantoihin ruiskutetaan purppuranahakan (*Chondrostereum purpureum*) sienirihmastoja sisältävää liuosta. Laji on yleinen lehtipuun lahottajasieni Suomessa. Purppuranahakan käyttöä vesakontorjunnassa on tutkittu 1980-luvulta lähtien. Myös Suomessa asiaa on tutkittu tie- ja rata-alueiden, voimajohto- ja maakaasulinjojen sekä metsätalouden vesakontorjunnan näkökulmista. Lahottajasieni on turvallinen torjunta-aine, sillä se vaikuttaa ainoastaan vaurioituneisiin lehtipuihin. Se saattaa levitä kuitenkin esimerkiksi hedelmäpuihin, mikä on huomioitava käyttörajoituksena. Tutkimustulokset aiheesta ovat osin ristiriitaisia. Kehitettävää on ainakin konelevityksen tehokkuudessa, jotta itiöliuos päätyy riittävällä tasolla kantopintoihin. /38, 39, 40/

Aiheesta on laadittu tie- ja rataympäristöjä koskeva opinnäytetyö vuonna 2014 /38/. Työssä on käsitelty purppuranahakan biologiaa ja siitä tehtyjä tutkimuksia. Lisäksi maastotutkimuksissa selvitettiin tie- ja rataympäristössä esiintyvän vesakokasvuston kantoläpimittoja ja puulajeja. Eri puulajien kantoläpimittojen keskiarvosta on todettu, että rataympäristön puusto on iäkkäämpää kuin tieympäristössä, koska raivauskiertoa ei ole noudatettu täsmällisesti. Tästä voidaan päätellä, että biologisen torjunta-aineen teho tulee olemaan parempi rataympäristössä, koska purppuranahakan torjuntateho on sitä parempi, mitä suurempi on torjuttavan puuston kantoläpimitta.

4.3 Eri menetelmien yhteenveto

Esiselvityksen lähtöaineistona toimineet UIC:n raportit ovat vuosilta 2018 ja 2021, joten eurooppalaisista kokeiluista on kertynyt tämän jälkeen jo uutta tietoa. Euroopassa merkittävä osa kokeiluista on keskittynyt kemiallisten torjunta-aineiden käytön vähentämiseen, mutta tässä esiselvityksessä on keskitytty vaihtoehtoisiiin menetelmiin ja niiden mahdollisuuksiin. Tutkimusta ja kokeiluja kemiallisten torjunta-aineiden korvaavista menetelmistä tehdään aktiivisesti ja uutta tietoa saadaan jatkuvasti. Tämän takia esiselvitykseen otettiin mukaan myös esimerkkejä viheralueiden ja voimajohtoalueiden kasvillisuuden hallintamenetelmistä Suomessa.

Kasvillisuuden hallinta ei voi perustua pelkästään yhteen menetelmään, vaan se sisältää useita menetelmiä, joita käytetään niiden vahvuuksien mukaan riippuen joko yksittäisinä menetelminä, yhdistelminä tai vuorotellen (integroitu torjunta). Yhden kasvukauden aikana toimenpiteitä tulee tehdä tarvittaessa useamman kerran eikä yksi toistokerta välttämättä riitä. Kasvillisuuden hallintaan tarvitaan myös tehokkaat digitaaliset työkalut hyvän kokonaissuorituskyvyn ja kustannustehokkuuden takaamiseksi. Toinen tärkeä tekijä taloudellisen suorituskyvyn kannalta on todellisen kasvillisuuden torjuntatarpeen selvittäminen ja seuranta.

HERBIE-raportissa (2021) on esitetty koontitaulukko käytössä olevista ja vaihtoehtoisista menetelmistä (taulukko 4). Violetilla korostetut menetelmät eivät sovellu rata-alueelle ja vastaavasti sinisellä korostetut menetelmät ovat jätetty pois luotettavan tiedonpuutteen vuoksi. Vaihtoehtoisia menetelmiä on käsitelty tarkemmin kohdissa 4.1.1.–4.1.8.

Taulukko 4. Kasvillisuuden eri hallintamenetelmien koonti ja luokittelu /31/.

Rakenteellinen	Biologinen	Mekaaninen	Kemiallinen	Lämpö	Sähkö & säteilytys
Sivusuuntaiset kasviesteet	Vihreyttäminen	Niitto	Tavanomaiset torjunta-aineet, rep-puruiskutus	Polttaminen/ liekitys	Sähköinen torjunta, pienkalusto
Ohuet pystysuorat kasviesteet	Valikoiva penkereiden kunnossapito	Ratapenkeren puhdistus	Tavanomaiset torjunta-aineet, junaruiskutus	Infrapunasäteilytys	Mikroaallot
Kasveja estävän siirtymäalueen suunnittelu	Biologinen rikkakasvien torjunta	Ratapenkeren materiaalin vaihto	Tavanomaiset torjunta-aineet, rataajoneuvo	Märkä höyry, pienkalusto	Laser
Huokoiset betonipalkit	Katteet	Mekaaninen kitkentä	Tavanomaiset torjunta-aineet, junaruiskutus ja kasvitunnistus	Kuuma vesi, pienkalusto	UV-valo

Rakenteellinen	Biologinen	Mekaaninen	Kemiallinen	Lämpö	Sähkö & säteilytys
Ratapenkeereen määrä ja laatu	Alleopaattiset kasvit	Käsin tehtävä kitkentä	Tavanomaiset torjunta-aineet, rikkakasvien pyyhkiminen	Kuuma ilma	
Kasviesteet radan alla		Harjaus	Orgaaniset hapot, pienkalusto	Jäädyminen	
Laattarata*			Tavanomaiset torjunta-aineet, pienkalusto	Kuuma vaahto	

*ratatyyppi, jossa perinteinen ratapölkkyjen ja sepelin yhdistelmä on korvattu betoni- tai asfalttirakenteella

Eri alueille soveltuvat erilaiset menetelmät, esimerkiksi radan sivuilla (C2–D alueet) voidaan hyödyntää erilaisia menetelmiä kuin radalla (A-alue). Kovilla pinnoilla tarvitaan erilaisia ratkaisuja kuin sepeli- tai soratukikerroksessa.

- *Kuumalla vedellä* on suurin kokonaispotentiaali ja se on myös lähimpänä laajamittaista toteutusta rata-alueella. Kasvillisuuden tunnistusjärjestelmiä ja pisteruiskutusta käytettäessä voidaan vähentää huomattavasti energian ja veden tarvetta. Selvitettävää on edelleen mm. kasveille siirrettävän kuuman veden optimaalisesta määrästä ja lämpötilasta sekä käsittelyn tarvittavasta tiheydestä.
- *Vaihtoehtoiset kemialliset rikkakasvien torjunta-aineet*, kuten pelargonihappo ja etikkahappo, omaavat hyvät mahdollisuudet korvata osittain perinteiset kemialliset rikkakasvien torjunta-aineet. Vaikka niillä on alhaisempi riskiluokitus, ne ovat silti kasveille toksisia aineita. Käytön haasteita ovat erilainen logistiikka ja ruiskutuslaitteiston sopeuttaminen paljon suurempiin tuotteiden käyttömääriin sekä useat käsittelykerrat vuodessa.
- *Sähkö- ja säteilymenetelmistä* sähköinen kitkentä on lupaavin menetelmä, mutta sillä ei näytä olevan potentiaalia itsenäiseksi ratkaisuksi tehokkaaseen ja pitkäkestoiseen kasvillisuuden torjuntaan, johtuen melko alhaisesta toimintanopeudesta. Yhdistelmät kemiallisten rikkakasvien torjunta-aineiden kanssa parantaisivat lopputulosta. Tutkimuksissa tulee selvittää vielä sähköisten ja säteilymenetelmien vaikutuksia radan turva- ja muihin junia mittaaviin laitteisiin (mm. kuumakäynti-ilmaisimet).
- *Mekaanisten menetelmien* kehitys keskittyy operatiivisen nopeuden, tehokkuuden ja kustannustehokkuuden parantamiseen erityisesti automaatioteknologioiden avulla sekä siirtymiseen rata-alueen vyöhykkeille A ja B. Mekaanisten menetelmien kokonaistehokkuutta voitaisiin lisätä myös yhdistämällä niitä muihin kasvillisuuden torjuntamenetelmiin.
- *Biologisten menetelmien* rajoitusten takia on epätodennäköistä, että rata-alueen täydellistä kasvillisuuden hallintaa voidaan saavuttaa pelkästään biologisilla menetelmillä. Menetelmällä on kuitenkin potentiaalia tietyissä olosuhteissa, kuten haitallisten vieraslajien torjunnassa.

-
- *Ennaltaehkäisevät menetelmät* ovat liian kalliita muodostaakseen perustan kasvillisuuden hallintaan. Erityisesti yhdistettynä radan uusimiseen ja uusien ratojen rakentamiseen näillä menetelmillä voi olla tärkeä rooli tulevaisuuden integroidussa kasvillisuuden hallinnassa.

5 Johtopäätökset

Kasvillisuuden hallinta valtion rata-alueilla Suomessa perustuu pääosin todettuun tarpeeseen. Jokaiselle kunnossapitoalueelle on rataosakohtaisesti määritelty palvelutasoluokitus ja luokituksen mukainen laatutavoite, joka ei anna ohjeita eikä määritä työtappaa, jolla kasvillisuus torjutaan. Kasvillisuuden hallintaa kemiallisin tai mekaanisin menetelmin ohjeistetaan yleisellä tasolla Väyläviraston teknisissä ja ympäristöohjeissa, mutta niissä ei kuvata muita torjunta-aineille vaihtoehtoisia menetelmiä tai integroitua torjuntaa. Osa käytössä olevasta ratateknisestä ohjeistuksesta alkaa olla myös melko vanhaa ja vaatisi päivitystä.

Selvityksen perusteella kasvillisuuden hallinta perustuu Suomessa ja monissa Euroopan maissa edelleen pääosin mekaaniseen kasvillisuuden poistoon ja glyfosaa-tin käyttöön. Muita hallintamenetelmiä ei ole toistaiseksi laajemmin käytössä. Vaihtoehtoisista menetelmistä kuumaan veteen perustuvilla menetelmillä on suurin kokonaispotentiaali, ja ne ovat myös lähimpänä laajamittaista toteutusta rata-alueilla. Tehokas kasvillisuuden torjunta edellyttää kuitenkin useiden eri menetelmien käyttämistä joko yksittäisinä menetelminä, yhdistelminä rinnakkain tai vuorotellen. Ilmastonmuutoksen edetessä tarvittavien torjuntakertojen määrä saattaa lisääntyä.

Ennaltaehkäisevien rakenteellisten kasvillisuuden hallintamenetelmien avulla voidaan vaikuttaa mm. kasvillisuuden kasvuedellytyksiin rata-alueilla. Näitä menetelmiä voidaan käyttää tehokkaasti yhdessä muiden menetelmien kanssa, jos ne otetaan huomioon jo radan suunnitteluvaiheessa. Menetelmiä voidaan hyödyntää lähinnä uusien ja saneerattavien ratakohteiden kasvillisuuden hallintaan, eivätkä sovellu nykyisiin, olemassa oleviin ratalinjoihin ilman laajamittaisia perusparannuksia.

Kunnossapitäjien haastattelujen perusteella kasvillisuuden hallintaan, haitallisten vieraslajien poistoon ja käytettäviin kemikaaleihin liittyvää oikea-aikaista ohjeistusta ja viestintää ei ole riittävästi. Kunnossapitäjien kasvillisuuden tuntemusta ja integroidun torjunnan osaamista tulisi kehittää. Myös suojeltaviin lajeihin ja niiden elinalueisiin liittyvää ohjeistusta kaivattiin lisää. Koulutus ja osaaminen on tarpeen, jotta torjuntaa ja suojelua voidaan kohdistaa ja optimoida sellaisiin ajankohtiin, paikkoihin ja kasvilajeihin, joihin käytettävät menetelmät parhaiten tehoavat.

Kunnossapidon käytössä olevat koneet ja laitteet kasvillisuuden torjuntaan ovat olleet käytössä pitkään. Uusien laitteiden kehittäminen on tapahtunut lähinnä kunnossapidon henkilöstön ja alihankinnan yhteistyöllä. Kehitystyö on hidasta eikä rataympäristöön ole saatu rakennettua tehokasta laitekantaa. Kehitystyötä on tärkeää jatkaa, tuoda kokemuksia Euroopasta ja panostaa enemmän toimivan laitekannan rakentamiseksi.

Esiselvityksessä vieraslajien torjuntaa on tarkasteltu yleisellä tasolla osana kasvillisuuden hallinnan kokonaisuutta. Haitallisten vieraslajien torjunta ja seuranta valtion rataverkolla ei ole nykytilanteessa systemaattista ja vieraslajeista on torjuttu lähinnä jättiputkea. Väylävirastolla on käynnissä erillinen hanke haitallisten vieraslajien tunnistamisen ja torjunnan kehittämiseksi. Haitallisten vieraslajien saaminen systemaattisen torjunnan piiriin edellyttäisi tarkempia tietoja kasvilajeista, niiden esiintymisalueilta ja poistamiseen soveltuvista torjuntamenetelmistä. Vieraslajitietojen tulisi olla paikkatietojärjestelmässä rataverkon haltijan ja kunnossapitäjän käytettävissä.

6 Jatkotoimenpide-ehdotukset

Tulevaisuudessa tarvitaan jatkuvaa yhteistyötä eri tahojen kanssa tutkimuksen ja tuotekehityksen osalta, jotta saadaan lisää kokemuksia erilaisista kasvillisuuden hallintamenetelmistä ja niiden toimivuudesta Suomen olosuhteissa. Kasvillisuuden hallintamenetelmien toimivuutta on tarpeen arvioida tarkemmin Suomen rata-alueilla, sillä Euroopan kokemukset eivät ole suoraan siirrettävissä Suomen olosuhteisiin. Pilottikohteista saatavat käytännön kokemukset ovat keskeinen osa menetelmien arviointia.

Kansainvälistä yhteistyötä sekä tutkimustoimintaa tulisi lisätä uusien toimintatapojen ja -ratkaisujen löytämiseksi. Kasvillisuuden hallintaan soveltuvien menetelmien tilanne Suomessa ja kansainvälisesti tulisi päivittää käytettävissä olevan aineiston (2021) jälkeisestä tilanteesta. Yleinen ilmapiiri kemikaalien käyttöä kohtaan on tiukentunut muutamassa vuodessa ja myös EU:n tasolla on lainsäädäntö päivittyneissä. On myös tarpeen selvittää, missä Euroopan maissa glyfosaatin käyttö on kielletty ja miten näissä maissa rautateiden kasvillisuuden hallinta on toteutunut ja onnistunut.

Väyläviraston tulisi aktiivisesti toteuttaa ja koordinoita kasvillisuuden hallintaan liittyvää kehitystyötä. On hyvä luoda kokonaisuudesta prosessikuvaus, jossa eri osapuolten vastuut ja tehtävät tulevat selkeästi esille. Kehitystoimenpiteiden jatkuvalla seurannalla pystytään paremmin vertailemaan erilaisten torjuntamenetelmien onnistumista ja hyödynnettävyyttä erilaisissa rataympäristöissä. Tutkimus- ja kokeilutoiminta kannattaa ulottaa myös digitaalisiin työkaluihin, kuten paikkatietojärjestelmiin, jotka ovat keskeinen osa kokonaisuuden hallintaa. Paikkatieto mahdollistaa kasvillisuuden hallinnan ajantasaisen tiedon keruun sekä tiedon hallinnan, seurannan ja analysoinnin. Tämä lisää osaltaan myös kustannustehokkuutta ja työn suunnitelmallisuutta. Torjuntatoimet voidaan tällöin kohdentaa ajantasaisen tiedon mukaisesti.

Kasvillisuuden hallinnan ohjeistuksen ja koulutuksen lisääminen kunnossapitäjille on tärkeää. Rataympäristön kasvillisuuden hallintaan soveltuvien olemassa olevien menetelmien hyödyntämistä ja koneiden systemaattista kehittämistä tulee edistää. Kunnossapitäjille tulee viestiä säännöllisesti ja riittävän usein esimerkiksi muuttuvista laista ja vaatimuksista, tehdyistä piloteista sekä käyttökokemuksista, joita voi hyödyntää valtakunnallisesti. Kunnossapitäjien saamien kokemusten jakamisella ja jalkauttamisella valtakunnantasolla saadaan ajankohtaista tietoa levitettyä sekä mahdollisesti uusia menetelmiä vanhojen rinnalle.

Kasvillisuuden hallinnan vaihtoehtoisten menetelmien pilotointia olisi tarpeen suunnitella ja toteuttaa mahdollisimman nopealla aikataululla. Väyläviraston tulisi budjetoida ja toteuttaa eri menetelmien kokeiluja ja seurantaa kunnossapitäjillä alkaen jo vuodesta 2024. Uusia toimintamalleja kasvillisuuden hallintaan tulee etsiä myös menetelmillä, jotka eivät edellytä raiteilla liikkuvia koneita. Myös muiden kasvillisuuden hallintaan liittyvien laitteiden kehitystyö tulee olla suunnitelmallista. Pilottikokeiden toteutusta, arviointia ja seurantaa varten tulisi kehittää yhteinen malli, jotta eri menetelmiä voidaan verrata keskenään.

Kunnossapidon sopimuksia tulee uudistaa niin, että ne edellyttävät tai kannustavat vaihtoehtoisten menetelmien käyttämiseen. Uusien menetelmien käyttö aloitetaan

yksittäisistä kohteista, kuten joltakin liikennepaikalta, ratapihalta, pohjavesialueelta tai linjaosuudelta, ja laajennetaan kokemusten karttuessa. Kunnossapitäjiltä voisi edellyttää myös riittävää pätevyyttä kasvillisuuden hallintaan.

Haitallisten vieraslajien hallinnan tueksi on tarpeen laatia ohjelma, jossa priorisoidaan torjuttavat lajit ja niiden esiintymisalueet sekä laaditaan ohjeistus haitallisten vieraslajien inventointeihin, tiedonhallintaan ja seurantatiedon keräämiseen. Paikatiedon hyödyntäminen seurannassa on merkittävässä roolissa torjunnan onnistumisen seurannassa. Myös Väyläviraston haitallisten vieraslajien torjuntasuunnitelman päivittäminen on tarpeen. Systemaattinen haitallisten vieraslajien torjunta ja seuranta edellyttää toimenpiteiden ohjelmointia radanpidon vuosibudjettiin ja niihin tarvittavien resurssien varaamista.

Lähdeluettelo

- /1/ Väylävirasto. Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 20. Ympäristö- ja rautatiealueet. Väyläviraston ohjeita 27/2021. Saatavilla: [Ratatekniset ohjeet \(RATO\) osa 20 Ympäristö ja rautatiealueet \(vaylapilvi.fi\)](https://vaylapilvi.fi) [haettu 6.6.2023]
- /2/ E uroopan komissio (2019). Tiedonanto COM/2019/640 Euroopan vihreän kehityksen ohjelman. Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640> [haettu 13.9.2023]
- /3/ Euroopan komissio (2020). Tiedonanto COM/2020/380, Vuoteen 2030 ulottuva EU:n biodiversiteettistrategia–Luonto takaisin osaksi elämäämme. Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52020DC0380> [haettu 13.9.2023]
- /4/ Euroopan komissio (2020). Tiedonanto COM/2020/667, Kestävyyttä edistävä kemikaalistrategia–Kohti myrkyttöä ympäristöä. Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52020DC0667> [haettu 13.9.2023]
- /5/ Euroopan komissio (2021). Tiedonanto COM/2021/400, Terve maapallo kaikille - EU:n toimintasuunnitelma ”Kohti ilman, veden ja maaperän saasteettomuutta” (nk. EU:n saasteettomuustoimintasuunnitelma). Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52021DC0400> [haettu 13.9.2023]
- /6/ Euroopan komissio (2021). Tiedonanto COM/2021/699, Vuoteen 2030 ulottuva EU:n maaperästrategia – Terveestä maaperästä hyötyä ihmisille, elintarvikkeille, luonnolle ja ilmastolle. Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52021DC0699> [haettu 14.9.2023]
- /7/ Euroopan komissio (2023). Tiedonanto COM/2023/35 Pölyttäjiä koskevan EU:n aloitteen tarkistaminen - Pölyttäjiä koskevien olosuhteiden parantaminen (nk. pölyttäjäaloite). Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52023DC0035> [haettu 14.9.2023]
- /8/ Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 1907/2006 kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista (REACH-asetus). Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX:32006R1907> [haettu 14.9.2023]
Huom! REACH-asetukseen annetaan koko ajan päivitysasetuksia. Yllä mainitun linkin kautta löytyy uusien konsolidoitujen versioiden. Ainekohtaisesti voimassa olevat säädökset voi tarkastaa EU:n kemikaaliviraston ECHA:n palvelusta, <https://echa.europa.eu/fi/home>
- /9/ Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008, aineiden ja seosten luokituksista, merkinnöistä ja pakkaamisesta sekä direktiivien 67/548/ETY ja 1999/45/EY muuttamisesta ja kumoamisesta ja asetuksen (EY) N:o 1907/2006 muuttamisesta (CLP-asetus). Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:32008R1272> [haettu 14.9.2023]

- /10/ Pintavesien ympäristölaatonormit. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/105/EY, ympäristölaatonormeista vesipolitiikan alalla, neuvoston direktiivien 82/176/ETY, 83/513/ETY, 84/156/ETY, 84/491/ETY ja 86/280/ETY muuttamisesta ja myöhemmästä kumoamisesta sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2000/60/EY muuttamisesta, liite I osa A. Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:32008L0105> [haettu 14.9.2023]
- /11/ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/128/EY, yhteisön politiikan puitteista torjunta-aineiden kestävä käytön aikaansaamiseksi. Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:32009L0128> [haettu 14.9.2023]
- /12/ Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1107/2009, kasvinsuojeluaineiden markkinoille saattamisesta sekä neuvoston direktiivien 79/117/ETY ja 91/414/ETY kumoamisesta (Kasvinsuojeluasetus). Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:32009R1107> [haettu 13.9.2023]
- /13/ Komission asetusehdotus (COM(2022)305 final) Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi kasvinsuojeluaineiden kestävästä käytöstä ja asetuksen (EU) 2021/2115 muuttamisesta. Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fi/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0305> [haettu 13.9.2023]
- /14/ Komission täytäntöönpanoasetus (EU) 2023/2660 glyfosaatinhyväksynnän uusimisesta Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1107/2009 mukaisesti ja komission täytäntöönpanoasetuksen (EU) N:o 540/2011 muuttamisesta. Saatavilla: [EUR-Lex - 32023R2660 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](https://eur-lex.europa.eu/eur-lex-content/fi/TXT/?uri=CELEX:32023R2660) [haettu 4.12.2023]
- /15/ Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 1143/2014 haitallisten vieraslajien tuonnin ja leviämisen ennalta ehkäisemisestä ja hallinnasta (vieraslajiasetus). Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:32014R1143> [haettu 13.9.2023]
- /16/ Luonnonsuojelulaki 9/2023 (viimeisin muutos 840/2023, 5.5.2023). Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2023/20230009> [haettu 6.6.2023]
- /17/ Luonnonsuojeluasetus 160/1997 (viimeisin muutos 521/2021, 28.6.2021). Saatavilla: <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1997/19970160> [haettu 6.6.2023]
- /18/ Laki vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 1709/2015 (viimeisin muutos 23.3.2023). Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20151709> [haettu 6.6.2023]
- /19/ Valtioneuvoston asetus vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 704/2019 (muutettu asetuksella 912/2003). Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/smur/2019/20190704> [haettu 6.6.2023]
- /20/ Kasvinsuojelulainelaki 1563/2011 (546/2023 viimeisin muutos 23.3.2023). Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20111563> [haettu 6.6.2023]

- /21/ Maa- ja metsätalousministeriön asetus integroidun torjunnan yleisistä periaatteista 7/2012. Saatavilla: https://mmm.fi/documents/1410837/1501869/MMMa_7_2012.pdf/a1f52720-50ae-419b-9b05-5af51939f33b/MMMa_7_2012.pdf?t=1446121890000 [haettu 6.6.2023]
- /22/ Maa- ja metsätalousministeriön asetus levitysvälineistä 4/2016. Saatavilla: [26.04.2016 101/01.04/2016 - Maa- ja metsätalousministeriö - Viranomaisten määräyskokoelmat - FINLEX](https://www.finlex.fi/lae/luu/2016/20160426/101/01.04/2016-04-26/maa-ja-metsatalousministerio-viranomaisten-maarayskokoelmat-finlex) [®] [haettu 6.6.2023]
- /23/ Kestävän kasvinsuojelun kansallinen toimintaohjelma (NAP). Saatavilla: <https://tukes.fi/kemikaalit/kasvinsuojeluaineet/kasvinsuojeluaineiden-kestava-kaytto/kasvinsuojeluaineiden-kestavan-kayton-ohjelma> [haettu 28.8.2023]
- /24/ Väylävirasto. Ratojen kunnossapidon työnjako. Saatavilla: [Ratojen kunnossapidon työnjako - Väylävirasto \(vayla.fi\)](https://www.vayla.fi/rajoitukset/ratojen-kunnossapidon-tyonjako) [haettu 23.5.2023]
- /25/ Väylävirasto. Yhteenveto rata-kunnossapidon sopimuksista. Saatavilla: [Radan kunnossapidon kilpailutus - Väylävirasto \(vayla.fi\)](https://www.vayla.fi/rajoitukset/radan-kunnossapidon-kilpailutus) [haettu 16.10.2023]
- /26/ Väylävirasto. Kunnossapito- ja isännöintialueet. Saatavilla: [E0076 Kunnossapitoaluekartta.pdf \(vayla.fi\)](https://www.vayla.fi/rajoitukset/e0076-kunnossapitoaluekartta) [haettu 15.11.2023]
- /27/ Väylävirasto. Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 15. Radan kunnossapito 2.7.2002. Saatavilla: [D:\RAIKKMA\0 A\RAMO15 muutoskirje 2002-08.wpd \(vaylapilvi.fi\)](https://www.vayla.fi/rajoitukset/d-raikkma0a-ramo15-muutoskirje-2002-08) [haettu 11.5.2023]
- /28/ Väylävirasto. Radanpidon ympäristöohje 26/2021. Saatavilla: [Radanpidon ympäristöohje \(vaylapilvi.fi\)](https://www.vayla.fi/rajoitukset/radanpidon-ymparistoo-hje) [haettu 23.5.2023]
- /29/ Väylävirasto. Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä -ohje 5/2023. Saatavilla: [Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä \(vaylapilvi.fi\)](https://www.vayla.fi/rajoitukset/viherrakentaminen-ja-hoito-tieymparistossa) [haettu 23.5.2023]
- /30/ UIC (2018). "HERBIE" - Guidelines, State of the Art and Integrated Assessment of Weed Control and Management for Railways.
- /31/ UIC Sustainability (2021). Future vegetation control of European Railways. State-of-the-art-report (TRISTAM Final Report).
- /32/ Cederlund, H. & Fogelberg, F (2021). Utveckling av metoder för vegetationsbekämpning i järnvägs miljö. Sveriges lantbruksuniversitet. RISE Research Institutes of Sweden.
- /33/ Ailantex torjunta-aineen kotisivut. Saatavilla: https://www.ailantex.com/index_en.php [haettu 25.9.2023]
- /34/ Pentin Pajan Naarva-tuotteet. Saatavilla: <https://www.pentinpaja.fi/naarva-tuotteet/perkaajat/> [haettu 25.9.2023]
- /35/ Hautala Service, erikoiskoneet. Saatavilla: <https://www.hautalaserice.com/erikoiskoneet/> [haettu 25.9.2023]
- /36/ Juhanoja, S. & Tuhkanen, E.-M (2017). Jättiputken torjunta käytännössä. Teoksessa: Huusela-Veistola ym. Ehdotus haitallisten vieraslajien hallintasuunnitelmaksi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisu 43/2017. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-410-8> [haettu 12.9.2023]

-
- /37/ Tuohimetsä, S., Tuhkanen, E-M., Hagner, M. & Hyvönen, T. (2022). Haitalliset vieraskasvit ympäristössä - kuinka torjua tehokkaasti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 79/2022. Luonnonvarakeskus. Saatavilla:
<https://jukuri.luke.fi/handle/10024/552236> [haettu 12.9.2023]
- /38/ Tommila Jimmy (2014). Opinnäyte Biologisen torjunta-aineen käyttö vesakontorjunnassa. Saatavilla:
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/75252/Tommila_Jimmy.pdf?sequence=1 [haettu 12.9.2023]
- /39/ Fingrid. Yhteisillä linjoilla -lehti (2016). Lahottaja raivausapuna. Saatavilla:
https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/yhteisilla-linjoilla/fingrid_yhteisilla_linjoilla_2016_web.pdf [haettu 13.9.2023]
- /40/ Fingrid (2021). Loppuraportti KUHA2021 DLAHO. Saatavilla:
https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/yhtio/tki-toiminta/raportit/loppuraportti-dlaho_netiversio.pdf [haettu 13.9.2023]



Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-405-125-5
www.vayla.fi