



# Kasvihuonetuotannon vedet ja ravinteet kiertoon

- opas mahdollisuuksien kartoittamiseen

OPAS 1 | 2023

Kasvihuonetuotannon vedet ja ravinteet kiertoon  
- opas mahdollisuuksien kartoittamiseen

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristö-  
keskus

Taitto: KEHA-keskus

Kuvat: Kauppapuutarhaliitto ja  
ELY-keskus (kuva sivulla 7).

ISBN 978-952-398-161-4 (PDF)

ISSN 2242-2935 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-398-161-4

[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)

## Sisältö

<b>1. Lukijalle .....</b>	<b>2</b>
Oppaan taustaa.....	3
<b>2. Kasvihuonetuotanto Suomessa .....</b>	<b>4</b>
Tuotannon vaikutukset ympäristöön.....	5
<b>3. Vesien ja ravinnepestöjen hallinta .....</b>	<b>9</b>
Kastelumenetelmän ja kasvu- alustan vaikutus .....	10
Tavoitteena veden suljettu kierto .....	11
Ylikasteluveden hyödyntäminen muussa kastelussa.....	14
Vesien paikallisia puhdistusmenetelmiä .....	14
<b>4. Jätteiden hyödyntäminen ja käsittely .....</b>	<b>16</b>
Viherjätteet ja tuotehävikki .....	17
Biojätteen kompostointi ja mädätys .....	22
Kasvualustat.....	26
Vaaralliset jätteet.....	29
Muovijätteet .....	30
Lämpölaitoksen tuhka .....	30
<b>5. Lainsäädäntö ja lupamenettelyt .....</b>	<b>31</b>
Ympäristönsuojelulaki .....	31
Jätelaki ja -asetus .....	32
Vesilaki .....	34
Naapuruussuhdelaki .....	34
<b>6. Jatkotutkimuksen ja ohjeistusten tarpeita .....</b>	<b>35</b>
<b>7. Kuvailulehti .....</b>	<b>36</b>

# 1. Lukijalle

Kotimainen kasvihuonetuotanto tuottaa tunnetusti laadukkaita vihanneksia ja koriste- kasveja. Tuotantoa on kehitetty ja myös ympäristövaikutusten hallintaan paneuduttu jo vuosien ajan. Hiilijalanjälkeä on saatu pienemään uusiutuvan energian ratkaisuilla. Uusilla, aiempaa vähemmän kuormittavilla kasvualustoilla on vähennetty kivivillan ja turpeen käyttöä. Kasteluvesien kierrätysjärjestelmillä on saatu säästettyä ravinteiden käyttöä ja vähennetty ravinnepäästöjä. Kehitettävää kuitenkin vielä riittää.

Tutkimusta ja menetelmien testausta tehdään paraikaa. Myös maatalouden tukirahoitus huomioi ympäristöön kohdistuvan panostuksen. Investointitukikauden 2023–2027 valintaperusteissa otetaan huomioon negatiivisten ympäristövaikutusten, kuten fossiilisten polttoaineiden käytön ja ravinnehuuhtoutumisen vähentäminen.

Hyväksi koettujen käytäntöjen jakaminen kaikkien kasvihuonetuottajien ulottuville on tärkeää. Tiedon jakamista tekevät monet neuvovat, tutkimusta teettävät ja tekevät tahot. Ympäristöviranomaiset panostavat työhön omalta osaltaan. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus toimii kehityshankkeiden rahoittajana ja osallistuu tällä oppaalla tiedonjakamistyöhön.

Tämä opas on tilannekatsaus kasvihuonetuotannon ympäristövaikutusten hallinnan ja tutkimuksen tilanteeseen. Keskitymme erityisesti vesistö päästöjen hallinnan ja jätteiden hyödyntämisen kehittämismahdollisuuksiin. Avaamme myös kasvihuonealaa ohjaavaa lainsäädäntöä ja lupamenettelyjä sekä asetettuja ympäristö- ja kiertotaloustavoitteita.

Toivomme oppaasta olevan hyötyä sekä kasvihuonetuottajille, että heidän kanssaan työskenteleville neuvojille ja viranomaisille.

Kiitämme tutkimusten ja selvitysten tekijöitä, kasvihuonetuottajien etujärjestöjä ja viranomaisohjeiden laatijoita monipuolisista aineistoista ja tiedoista, joita olemme koonneet oppaaseen.

Tiedonlähteet on merkitty tekstiin juoksevilla numeroinnilla. Opas julkaistaan myös ruotsin kielellä.

## Oppaan taustaa

Opas on laadittu osana ympäristöministeriön rahoittamaa kasvihuonetuotannon ympäristövaikutuksiin liittyvää selvityshanketta. Painopisteenä oli selvittää tuotannon vesistövaikutuksia ja ylikasteluveden puhdistus- ja kierrätysmenetelmiä. Hankkeeseen osallistui viisi kasvihuoneyritystä. Luonnonvarakeskus teki hankkeen osaselvityksen ylikasteluveden soveltuvuudesta peltolannoitukseen.

Hankkeen toteuttivat Etelä-Pohjanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskukset. Ohjausryhmään kuuluivat Sonja Pyykkönen ympäristöministeriöstä, Juha Grönroos Suomen ympäristökeskuksesta, Erika Liesegang Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta, Irene Vänninen Luonnonvarakeskuksesta, Anna-Maria Mattfolk Länsirannikon ympäristöyksiköstä, David Pettersson ja Johanna Smith Österbotens svenska producentförbund r.f:stä sekä Jenny Skuthälla, Anna Bonde ja Anne Polso Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksesta.

Oppaan sisältöä ovat kommentoineet Kaupapuutarhaliiton kasvihuoneviljelyn asiantuntija Lassi Remes, Projekt VattRe-hankkeen projektipäällikkö Heidi Smart, ProAgrian kasvihuoneviljelyn neuvoja Kaisa Haga ja Luonnonvarakeskuksen tutkija Juha Näkkilä.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus kiittää lämpimästi selvityksessä mukana olleita kasvihuoneyrityksiä, ohjausryhmän jäseniä ja yhteistyökumppaneita!



# 2. Kasvihuonetuotanto Suomessa

Suomessa on noin 800 kasvihuonetuotantoa harjoittavaa yritystä<sup>1</sup>. Maantieteellisesti tuotantoa on erityisesti Varsinais-Suomessa ja Pohjanmaalla. Kasvihuoneyritykset ovat tyypillisesti pieniä tai keskisuuria perheyriityksiä. Tuotanto on kuitenkin keskittynyt vuosien myötä suurempiin yksiköihin. Suurimmat kasvihuoneyritykset työllistävät useita kymmeniä henkilöitä.

Tärkeimmät kasvihuonevihannekset ovat tomaatti, kurkku, paprika, salaattit ja erilaiset yrtit. Myös monia koristekasveja viljellään kasvihuoneessa. Kasvihuonetuotannon yhteenlaskettu pinta-ala on noin 360 hehtaaria. Vihannes- ja ruokkuvihannestuotantoa on noin 230 hehtaaria, koristekasvituotantoa noin 110 hehtaaria ja loppuala taimi- ja pistokastuotantoa sekä marjatuotantoa.

Pääosa kasvihuoneviljelystä on Kauppapuutarhaliiton vastuullisuusraportin<sup>2</sup> mukaan pinta-alassa mitattuna kausiviljelyä. Kesäkuukia viljelevien puutarhojen kausi alkaa tavallisesti helmikuussa ja päättyy kesäkuussa. Perinteinen vihanneseviljely aloitetaan helmikuussa ja päätetään loka-marraskuussa, kun luonnonvalo ei enää riitä. Ympäri vuotisesti kasvihuoneissa viljellään tomaattia, kasvihuonekurkkua, salaatteja ja yrttejä sekä jonkin verran myös koristekasveja.

Luonnonvaloa hyödyntävien kasvihuoneiden rinnalle on yleistymässä kasvihuoneviljely, joka tapahtuu valoläpäisemättömän katteen alla. Kasvien kannalta optimaaliset kasvuolosuhteet luodaan kasvihuoneissa led-valojen, lämmityksen ja korkeaksi säädetyin hiilidioksidipitoisuuden avulla.

Viljely tapahtuu usein kerrosviljelynä. Kaste-luvesi yleensä kierrätetään. Pienissä kasvihuoneissa taajama-alueilla ylikasteluvesi voidaan myös johtaa viemäriverkostoon. Kasvihuoneissa kasvatetaan pääasiassa matalia kasveja, kuten lehtivihanneksia.

Vihannestuotanto oli Puutarhatilaston mukaan vuonna 2021 yhteensä noin 98 miljoonaa kiloa. Kasvihuonekurkkua tuotettiin 53 miljoonaa kiloa ja tomaattia 38 miljoonaa kiloa, josta erikoistomaatteja 7,4 miljoonaa kiloa. Vuonna 2022 tuotantomäärä laski 89 miljoonaa kiloon. Kurkun tuotanto laski noin 3 miljoonaa kiloa ja tomaatin tuotanto lähes 4 miljoonaa kiloa. Luonnonvarakeskuksen arvion mukaan sähkön hinnalla on ollut suuri vaikutus kasvisten valotettuun talvituotantoon.

<sup>1</sup> Luke, [Puutarhatilastot](#)

<sup>2</sup> Kauppapuutarhaliitto ry 2021, [Kasvihuonealan vastuullisuusraportti](#)

# Tuotannon vaikutukset ympäristöön

Kasvihuonetuotannon keskeiset ympäristönäkökohdat ovat energiatehokkaan ja ympäristöllisesti kestävä tuotannon saavuttaminen.

Kauppapuutarhaliiton vastuullisuusraportin mukaan kasvihuoneviljelyssä pyritään aina tuotantopanosten mahdollisimman tehokkaaseen ja tarkkaan hyödyntämiseen, oli kyse sitten lämmöstä, valosta, ravinteista tai vedestä. Viljelytekniikan kehittymisen ansiosta samalta pinta-alalta saadaan enemmän satoa. Talviviljelypinta-alan kasvaminen on omalta osaltaan vaikuttanut keskisadon nousuun.

## Ilmastovaikutus

Kasvihuonetuotannon ilmastovaikutus aiheutuu pääosin lämmitykseen ja valaistukseen tarvittavasta energiantuotannosta.

Luonnonvarakeskuksen vuonna 2019 tekemän selvityksen<sup>3</sup> mukaan vuonna 2017 kasvi-

huonetuotannon ilmastovaikutus oli yhteensä 216 000 t CO<sub>2</sub>-ekv.

Luonnonvarakeskus on päivittänyt laskelman vuoden 2021 tilanteeseen<sup>4</sup>, jolloin kokonaisilmastovaikutus oli 203 000 t CO<sub>2</sub>-ekv. Laskennassa on huomioitu kasvihuonekaasuista hiilidioksidi, metaani ja dityppioksidi. Ilmastovaikutus on laskenut noin 60 % vuodesta 2004, johtuen fossiilisten polttoaineiden korvaamisesta muun muassa puuhakkeella. Kasvihuoneiden todettiin voivan pudottaa hiilijalanjälkeään edelleen merkittävästi siirtymällä uusiutumattomista energialähteistä uusiutuviin energialähteisiin.

Ilmastovaikutusta tarkasteltiin vuoden 2019 selvityksessä myös tuotettuja päätuotteita kohti. Tuotettua tomaattikiloa kohti ilmastovaikutus oli keskimäärin 3,0 kgCO<sub>2</sub>-ekv, kurkkukiloa kohti 2,0 kgCO<sub>2</sub>-ekv ja ruukkusalaattikiloa kohti 2,7 kgCO<sub>2</sub>-ekv. Tomaatin tuotannon ilmastovaikutus oli vuonna 2017 karkeasti ottaen samalla tasolla keski- ja pohjoiseurooppalaiseen tuotantoon nähden (1,6–9 kg CO<sub>2</sub>-ekv/kg).

Niillä suomalaisilla tiloilla, joilla käytettiin jo täysin ekosähköä ja uusiutuvia polttoaineita päästiin Etelä-Euroopan hiilijalanjäljen tasolle, joka on 0,15–0,5 kg CO<sub>2</sub>-ekv/kg.

Luonnonvarakeskuksen vuoden 2022 selvityksessä todettiin, että vihannesten kokonaisato oli noussut 12 miljoonaa kiloa vuodesta 2017 (87 milj.kg) vuoteen 2021 (98 milj.kg), joten vaikka alan kokonaisilmastovaikutus on pysynyt ennallaan, on tuotekohtainen ilmastovaikutus jatkanut laskuaan.

Luonnonvarakeskuksen julkaiseman tilaston mukaan<sup>5</sup> vuonna 2021 kasvihuoneyritysten kokonaisenergiankulutus oli 1 706 gigawatituntia (GWh). Kasvua edelliseen tilastointivuoteen 2017 verrattuna oli 102 GWh. Kasvihuoneyritykset käyttivät sähköä 619 GWh, kasvua vuoteen 2017 verrattuna oli 3 %. Sähkönkulutus oli noussut, koska pääasiassa tomaatin ja kasvihuonekurkun talviviljelyn pinta-ala oli kasvanut. Myös viljelyssä käytävä valotusteho oli noussut.

3 Luke 2019: Kasvihuonetuotteiden ilmastovaikutuslaskenta sekä vesijalanjälki 2004 ja 2017, [tilaustutkimus](#) Kauppapuutarhaliitolle ja Österbottens svenska producentförbund r.f.:lle.

4 Luke, Kasvihuonetuotteiden ilmastovaikutuslaskenta 2021 [tutkimus 92/2022](#)

5 Luke, Puutarhatilastot, [Kasvihuoneyritysten energiankulutus](#)



Polttohake oli yleisin lämmityspolttoaine, sillä tuotettiin kasvihuoneiden yhteydessä olevissa lämpölaitoksissa yhteensä 311 GWh. Palaturpeella tuotettiin 142 GWh. Ostetun lämmön määrä oli 274 GWh, josta puu- ja peltopohjaista oli 50 %. Uusiutuvan energian osuus lämmityksessä oli kokonaisuudessa 56 %. Raskaan polttoöljyn käyttö väheni aikajaksolla 73 % ja kevyen polttoöljyn 16 %. Laskennassa on mukana yritykset, joilla on yli 1 000 m<sup>2</sup> lämmitettyä kasvihuonealaa.

Kauppapuutarhaliiton mukaan kasvihuone-  
tuotannon käyttämästä sähköstä suuri osa on  
uusiutuvaa ja yritykset investoivat aktiivisesti  
LED-valaisimiin, jotka kuluttavat vähemmän  
sähköä kuin tällä hetkellä yleisimmin käytössä  
olevat suurpainenatrium-valaisimet (HPS).  
Kasvihuoneissa, kuten monikerrosviljelmillä  
ledit ovat ylivoimaisesti käytetyin valotusmuoto.  
Kasvihuoneviljelyssä yleistyy erityisesti  
hybridimalli, jossa käytetään yhdessä HPS ja  
LED-valaisimia. On arvioitu, että LED-valaisimien  
yleistyminen tulee vähentämään kasvihuone-  
eritysten sähkön kulutusta.

Siirtymä kohti vähäpäästöisempiä energiamuotoja kasvihuonealalla jatkuu.

Kauppapuutarha-liiton vastuullisuusraportista voi tutustua tarkemmin siirtymisen keinoihin ja niiden vaikutuksiin:

- Raskaasta polttoöljystä puuhun ja hiilineutraaliin sähköön
- Kevyestä polttoöljystä biodieseliin
- Yleissähköstä hiilineutraalin
- Palaturpeesta hakkeeseen
- Siirtyminen maalämpöön
- Energiaa biokaasusta
- Hukkalämpö käyttöön pisaraverholla ja lämpöpumppujärjestelmällä

Vastuullisuusraportissa kerrotaan, että kasvihuoneviihannesten hiilidioksidilannoituksessa käytetään pääosin muussa teollisuudessa talteen otettua hiilidioksidia tai se tuotetaan itse nestekaasusta tai maakaasua polttamalla. Lisätyn hiilidioksidin ilmastovaikutus on vähäinen.

## Ravinnekuormitus

Merkittävimmät vaikutukset kasvihuoneviljelyn lähiympäristöön aiheutuvat ylikasteluveden mukana kulkeutuvista ravinteista ja haitta-aineista.

Ylikastelussa kasvualusta ja kasvit eivät kykene ottamaan vastaan kaikkea ravinnepitoista kasteluvettä, jolloin vesi vielä usein johdetaan maahan tai lähiojiin ja vesistöön. Vesistövaikutusten suuruus on riippuvainen veden ja käytettyjen lannoitteiden määrästä.

Kasvihuonetuotannon osuus ravinnepäästöistä on arvioitu koko maan mittakaavassa hyvin pieneksi. Kasvihuonetuotannon ravinnekuormitus on kuitenkin luonteeltaan piste-mäistä. Toiminnan sijainnilla on myös huomattava merkitys aiheutuviin ympäristövaikutuksiin. Vesistön tai pohjavesialueen lähellä vesistövaikutukset voivat olla huomattavasti merkittävämmät kuin kaukana vesistöistä.

Alueilla, joissa kasvihuonetuotannon ravinnepäästöt vaikuttavat merkittävästi vesistön tilaan, on tärkeää pyrkiä pienentämään kuormitusta. Mikäli kasvihuonetuotannosta aiheutuu pohjaveden tai vesistön

pilaantumisvaaraa, edellytetään toiminnalle ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisesti ympäristölupaa.

Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2002 tekemän kyselytutkimuksen<sup>6</sup> vastausten perusteella on arvioitu, että keskimääräinen ravinnekuormitus kasvihuoneista vesistöön on 90 kg typpeä ja 25 kg fosforia vuodessa hehtaaria kohden. Vuoden 2000 kasvihuonepinta-alan, 428 hehtaaria, perusteella kasvihuonetuotannon aiheuttama ravinnekuormitus arvioitiin olevan vuodessa 39 tonnia typpeä ja 11 tonnia fosforia.

Ravinnekuormitus todennäköisesti vaihtelee huomattavastikin kasvihuoneyritysten välillä, muun muassa lannoitteiden käyttömääristä ja ylikasteluviesien käsittelystä johtuen. Myös tuotantovaihe ja sää voivat vaikuttaa kuormitukseen. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen vuonna 2022 tekemässä selvityksessä vesistöön aiheutuva keskimääräinen ravinnekuormitus kasvihuonehehtaaria kohti vuodessa oli huomattavasti suurempi kuin vuoden 2002 kyselytutkimuksen taso. Kuormituksen vaihteluväli oli iso ja asia vaatii enemmän tutkimusta.

<sup>6</sup> Suomen ympäristökeskus 2002, Kasvihuonetuotanto ja ympäristö, [Kyselytutkimuksen tulokset](#). Juha Grönroos ja Antero Nikander.





## Vesijalanjälki

Vesijalanjäljellä kuvataan tuotteiden ja palveluiden koko elinkaaren aikaista kokonaisvedenkulutusta ja vaikutusta veden laatuun, vesistöjen tilaan ja muihin vedenkäyttäjiin.

Luonnonvarakeskuksen laskelmien mukaan kotimaisten kasvihuonevihannesten vesijalanjäljet tuotettua kiloa kohti ovat: kurkku 19,4 l/kg, tomaatti 34,7 l/kg ja salaatti 36 l/kg. Suomen kokonaisvesijalanjäljestä suurin osa, 82 prosenttia, muodostuu maataloustuotteiden tuotannosta ja kulutuksesta. Ulkomaisten maataloustuotteiden osuus tästä on 42 prosenttia. Kotimaisen kasvihuoneviljelyn vedenkulutus kohdistuu kotimaisiin vesivaroihin.

Länsirannikon ympäristöyksikön<sup>7</sup> vuonna 2019 tekemässä selvityksessä todettiin, että raakavesi kasvihuoneisiin saadaan kunnan vesijohdosta, osuuskuntien vesilaitoksista, omasta kaivosta tai vesistöistä. Yleensä käytetään niiden yhdistelmiä. Kasvihuoneissa käytetyn kasteluveden määrä vaihtelee suuressi kasvihuoneyritysten välillä. Muutamissa kasvihuoneissa käytetään kasteluun pääosin tai kokonaan sadevettä.

<sup>7</sup> Länsirannikon ympäristöyksikkö, kunnat: Mustasaari, Korsnäs, Kristiinankaupunki, Kaskinen ja Närpiö

## Kasvinsuojeluaineet

Lainsäädäntö edellyttää kaikilta kasvinsuojeluaineita ammatissaan käyttävien suorittamaan säännöllisesti kasvinsuojelututkimuksen. Suomalaisten kasvihuonevihannesten kasvinsuojeluainejäämiä seurataan vuosittain riskiperusteisesti. Valvonnasta vastaa Ruokavirasto. Ruokaviraston Elintarviketurvallisuus Suomessa 2019 -raportissa<sup>8</sup> kerrotaan, että 689 kotimaisesta näytteestä jäämiä alle sallitun enimmäismäärän löytyi 30 näytteestä. Jäämiä havaittiin mansikoissa, omenoissa, porkkanoissa, kurkuissa ja tomaateissa.

Kasvihuoneissa käytetään yleensä integroitua kasvinsuojelua, jossa yhdistetään ennaltaehkäisy ja biologiset kasvinsuojelumenetelmät tuholaisten ja tautien torjunnassa<sup>2</sup>. Biologisessa torjunnassa hyödynnetään erilaisia eliöitä, jolloin kasvinsuojeluaineita ei käytetä lainkaan, tai niitä käytetään hyvin harvoin. Suomen ilmasto ja kylmät talvet auttavat omalta osaltaan hallitsemaan kasvintuhoojia.

<sup>8</sup> Ruokavirasto, [julkaisu 2/2020](#), Elintarviketurvallisuus Suomessa 2019

## Jätteet

Kasvihuonetuotannon suurimmat jätemäärät syntyvät käytetyistä kasvualustoista ja poistettavista kasvinosista. Niiden käsittely ja hyödyntäminen vaativat kasvihuoneyritykseltä erityisiä toimia. Monet yritykset kompostoivat orgaanisen jätteen itse, mikä vaatii määräysten mukaisesti toteutetun tilan, kompostiaurtojen hoidon ja mahdollisuuden hyödyntää kompostituote omassa toiminnassa. Tarjolla on myös kompostointi- ja kierrätyspalveluja.

Kasvihuonetuotannossa käytettävät muovituotteet tuovat haastetta kompostituotteen hyödyntämiseen. Muovit tulisi poistaa ennen kompostointia ja biokaasulaitokseen toimitamista. Muovit tulisi ensisijaisesti hyödyntää materiaalina ja vasta toissijaisesti hyödyntää energiana etusijajärjestyksen mukaisesti.

Käyttämättömät kasvinsuojeluaineet ovat vaarallisia jätteitä, jotka on toimitettava luvanvaraisille vastaanottajille ja käsiteltäville.

# 3. Vesien ja ravinnepäästöjen hallinta

Kasvihuoneissa kasveille annetaan niiden tarvitsemat ravinteet kasteluveden mukana. Ravinteiden saanti turvataan kastelemalla kasveja hieman yli niiden tarpeen, yleensä noin 10–20 % kasteluveden määrästä.

Osa kasvihuoneyrityksistä kerää ja kierrättää ylikasteluveden uudelleen kasvien käyttöön. Veden kierrätysjärjestelmässä uuden kasteluveden ja lannoitteiden tarve pienenee. Jos kierrosta poistettava vesi myös puhdistetaan tai johdetaan viemäriin, ovat ravinnepäästöt ympäristöön pienet.

Kauppapuutarhaliiton vuonna 2016 tekemän kyselyn mukaan viisi kymmenestä kasvihuonetuottajasta ei kerännyt tai käsitellyt ylikasteluvettä millään tavalla. Noin kolmannes vastanneista yrityksistä kierrätti tai käsiteli vedet jollain tavalla. Viidesosa niistä, jotka eivät kierrättäneet vettä, ja joiden viljelyjärjestelmässä kierrätys on mahdollista, suunnitteli veden kierrätyksen järjestämistä viiden vuoden sisällä.

Ylikasteluvettä päästetään joistakin kasvihuoneista edelleen kasvualueiden kautta alla olevaan pohjamaahan, jolloin ravinteet ja lannoitteiden sisältämät haitta-aineet rikastuvat maaperään ja saattavat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Usein kasteluvesi kerätään kasvihuoneista salaojajärjestelmällä, mutta johdetaan edelleen lähiojiin, jolloin tuotannossa käyttämättä jääneet ravinteet pääsevät rehevöittämään lähivesistöä.

Ympäristönsuojelulaissa säädetään pohjavesien pilaamiskiellosta (527/2014 § 17) ja edellytetään, että jätevedet, myös ravinteikkaat kasteluviedet johdetaan ja käsitellään siten, ettei niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa (§ 155). Jos pilaamista tapahtuu tai siihen on riski olemassa, toiminta edellyttää ympäristölupaa ja todennäköisesti tuotantotavan muutosta. Uuden kasvihuoneen rakennuslupan yhteydessä voidaan viemäriverkoston ulkopuolisella alueella edellyttää selvitystä kasteluvien käsittelymenetelmästä (YSL 16 luku ja valtioneuvoston asetus 157/2017).

Hallitusti koottu ylikasteluvesi on mahdollista koota säiliöön ja puhdistaa ennen ympäristöön johtamista. Paikallisia puhdistusmenetelmiä on kehitetty, mutta toistaiseksi tehokkaan puhdistustuloksen saavuttamisessa on vielä haasteita.

Viemäroidyillä alueilla kiinteistöjen on lähtökohtaisesti liityttävä viemäriverkkoon. Jos kasteluvettä kierrätetään ja poistettava määrä pysyy kohtuullisena, voi ratkaisuna olla myös veden kerääminen umpisäiliöön ja kuljettaminen säiliöautolla edelleen jätevedenpuhdistamolle. Kasvihuoneissa syntyvien kasteluvien ravinnepitoisuuksien on todettu olevan puhdistamon prosessin kannalta sopivat. Jätevedenpuhdistamot asettavat tulevalle jätevedelle tiettyjä vaatimuksia, joista erityisesti tukkeutumisongelmia aiheuttavan kiintoaineksen määrä koskettaa kasvihuonetuotantoa. Hiekka ja mahdolliset lasinsirut saadaan eroteltua viemäriin johdettavasta vedestä erotuskaivon avulla. Myös kasvinosien pääsy viemäritähtävään veteen tulisi estää.

## Kastelumenetelmän ja kasvualustan vaikutus

Kastelumenetelmän valinnalla ja kastelun ohjauksen tarkkuudella on suuri merkitys käytetävän veden määrään. Perinteisestä letkukastelusta tulisi luopua aina kun on mahdollista. On arvioitu, että letkukastelusta päätyy eniten kasteluvettä maaperään.

Tippu- ja tihkukastelulaitteet ovat yleisiä lähes kaikkien kasvien viljelyssä. Vettä tulee niissä pieniä määriä suoraan taimille. Kouruviljelyssä ravinneliuosta valuu kourussa joko jatkuvasti tai tietyin väliajoin. Kouruviljelyssä voidaan käyttää myös tippu- ja tihkukastelua. Salaatteja ja yrttejä kasvatetaan avopohjaviljelyn lisäksi kasteluliuksessa, johon kasvin juuret yltävät.

Pöytäviljelyssä käytetään useimmiten vuoksi- luodekastelua eli tulvakastelua, jossa vettä nostetaan pöydälle ja kasvien annetaan imeä sitä vapaasti. Ylimääräinen vesi poistetaan. Pöytäviljelyssä voidaan käyttää myös hyvin vettä pidättävää altakastelumattoa, jota kas- tellaan tippu- tai tihkukastelulla.

Kasteluveden puhtaus on tärkeää kastelulaitteistojen ja ilmankosteutta ylläpitävien sumutuslaitteistojen toimivuuden kannalta. Veden puhdistukseen voidaan käyttää mekaanisia laitteita, kuten hiekka-, verkko- ja lamellisuo- dattimia. Yleisesti on käytössä myös biolo- ginen suodatin, jonka läpi vettä valutetaan hitaasti.

Huokoisessa suodatinmateriaalissa olevat hyödylliset mikrobit ehkäisevät haitallisten mikrobien kasvua. Tarvittaessa vettä desin- fioidaan esimerkiksi UV-säteilylaitteistolla. Käänteisosmoosilaitteisto poistaa raakave- destä tehokkaasti ionit, kuten veden sisältä- mät suolat. Laitteisto poistaa myös ravinteet, joten sitä ei ole käytetty kierrätettävän kaste- luveden puhdistukseen.

Osion teknisten tietojen lähteinä on käytetty kirjoja Tehokkaasti kasvihuoneesta<sup>9</sup> ja Kasvi- huoneyrittäjän ympäristöopas<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> Tehokkaasti kasvihuoneesta, toim. Taina Koivunen, Opetushallitus 2003

<sup>10</sup> Kasvihuoneyrittäjän ympäristöopas, Hannu Äystö ja Mikko Rahtola, Kauppapuutarhaliitto ry, julkaisu nro 17/2004



## Lannoite- ja kastelumäärän säätäminen

Kasvualustan vedenpidätyskyky vaikuttaa ylikastelutarpeeseen. Turve on ollut suosittu kasvualustamateriaali, sillä se kykenee sitomaan itseensä tehokkaasti kasteluliuosta. Uusien kasvualustojen kehittämisessä kiinnitetään myös huomiota vedenpidätyskykyyn materiaalin muiden ominaisuuksien ja uusiutuvuuden lisäksi.

Alustan vedensitomiskyvyllä ei ole veden kulutuksen ja poistettavan veden puhdistustarpeen kannalta yhtä suurta merkitystä silloin, kun kasteluvesi kerätään talteen ja kierrätetään uudelleen kasvien käyttöön.

Kasvualustan kosteuden mittaussormituntumalla on väistynyt tarkempien mittaussormituntujen saatavuuden myötä. Kosteusantureista tensiometri sopii erityisen hyvin vettä pidättäville kasvualustoille. Laadukkaat tensiometrit sopivat myös isohuokoisille kasvualustoille. Vesitilamittari on kehitetty kivivillan kosteuden sekä johtokyvyn ja lämpötilan mittaamiseen. Silloin kun kastelujärjestelmää ohjataan painomuutosten mukaan, käytetään mittausmenetelmänä viljelykosteuden kasvualustan punnitusta.

Kasvualustan kosteutta seurataan yhä useammin kasvihuoneen ilmaston säätöjärjestelmään liitetyillä mittalaitteilla, kuten kosteusantureilla tai kasteluvaaioilla.

Lannoitteiden annostelu hoidetaan yksinkertaisimmillaan kytkemällä lannoitesekoitin suoraan kasteluveden tuloputkeen, jolloin veteen siirtyy lannoitetta omavoimaisesti säädetyssä suhteessa. Tarkimmin lannoitteiden annostelu hoidetaan tietokonepohjaisilla lannoitesekoitin- säätimillä, jotka ovat usein myös kastelun säätimiä. Järjestelmässä mitataan veden johtokykyä, pH:ta ja lämpötilaa, joiden perusteella laitteisto annostelee lannoitusohjelmaan ohjelmoidun lannoiteliusmäärään ja happamuuden säädön kasteluveden sekoitussäiliöön.

Kun kasvualustan kosteusanturi tai muu kastelun käynnistyslaite liitetään järjestelmään, toimii se myös kasteluautomaattina. Järjestelmä helpottaa vesimäärän ja lannoitteiden käytön seurantaa ja kasteluveden kierrätyksen käyttöönottoa.

## Tavoitteena veden suljettu kierto

Ylikasteluveden kerääminen talteen ja kierrättäminen uudelleen kasvien käyttöön säästää vettä ja ravinteita ja vähentää kasvihuoneen ravinnekuormitusta. Suljetussa kasteluveden kierrossa käytetään ravinteita jopa useita kymmeniä prosentteja vähemmän kuin sellaisessa kastelusysteemissä, jossa vettä ei kierrätetä.

VattRe-hankkeessa<sup>11</sup> selvitettiin vuonna 2022 UV-desinfiointitekniikkaa käyttävällä kasvihuoneella lannoitteiden käytön vähenemistä siirryttäessä kasteluveden kierrätykseen. Kasvihuoneessa viljellään helmitomaatteja kivivilla-alustalla, valaistus hoidetaan LED- ja HPS-lampuilla. Kierrätysjärjestelmässä paluuvesi desinfioidaan, sekoitetaan raakaveden kanssa ja johdetaan lannoitesekoittimeen, jossa veteen lisätään lannoiteliuosta halutun johtokyvyn saavuttamiseksi.

Selvityksessä mitattiin lisätyt vesi- ja lannoitemäärät maaliskuussa ennen kasteluveden kierrätysjärjestelmää ja heinäkuussa järjestelmän käyttöönoton jälkeen.

<sup>11</sup> VattRe-hanke, Österbottens Svenska Producentförbund (ÖSP), [hankkeen verkkosivut](#)

Veden kierrätykseen siirtymisen jälkeen lan-noitteita käytettiin huomattavasti vähemmän kuin aiemmin. Mittaustuloksiin voi tutustua hankkeen verkkosivuilla. Tuloksia voidaan pitää suunta antavana esimerkkinä, koska mittauksia tehtiin vain kaksi ja olosuhteet oli-vat mittausajankohtina erilaiset.

### **Kasteluveden kierrätys**

Kasteluveden kierrätysjärjestelmässä yli-kasteluvesi kerätään säiliöihin, joista se johdetaan puhtaan kasteluveden mukana uudelleen kastelukiertoon. Viljelystä palaava vesi puhdistetaan ennen sen sekoittamista kiertoon lisättävään uuteen raakaveteen. Tie-tokoneohjatulla järjestelmällä voidaan tark-kailla kasteluveden ravinnepitoisuutta ja lisätä automaattisesti tarvittavia ravinteita.

Kasvihuoneyrittäjän ympäristöoppaassa todetaan, että kasteluveden kierrättäminen on oleellinen osa viljelyä kapillaarisuuteen perustuvassa kastelussa, kuten kouruvil-jelyssä ja vuoksi - luode -pöydillä. Viljely rajoitetuilla kasvualustoilla vaatii erillisen kasteluveden keruu- ja kierrätysjärjestel-män, joka toteutetaan yleensä kasvualus-tan alle asennettavilla muotoon puristetuilla keruukouruilla ja niiden päähän asennetuilla

kokoomakouruilla tai -putkilla. Kouruvaihtoeh-toja on useita ja soveltuvuus kullekin kasvu-alustalle ja kasville täytyy selvittää erikseen. Kourujen puhdistamismahdollisuus lehdistä ja juurista on tärkeää, jota veden valuminen ei esty.

Ympäristöoppaassa on kuvattu tarkemmin kierrätysjärjestelmän suunnittelussa huo-mioon otettavia asioita, kuten mitoitusta ja huolto- ja puhdistamismahdollisuuksien huo-mioon ottamista.

### **Veden puhdistusmenetelmiä**

Kasteluveden kierrätys uudelleen käyttöön edellyttää veden suodatusta tai tarkempaa puhdistamista kasvitautien leviämisen ja suo-lapitoisuuden nousun ehkäisemiseksi. Puh-distustarve riippuu viljeltävästä kasvista.

Suodatuksessa voidaan käyttää erilaisia tek-niikoita ja niiden yhdistelmiä, kuten nopeaa hiekkasuodatusta, jota edeltää karkea suoda-tus esimerkiksi suodatinsukalla. Rumpusuodatusta voidaan käyttää varustettuna tyhjiö-pumpulla tai ilman sitä. Mahdollisia tekniikoita ovat myös pyörre- ja kiekkosuodatus. Suo-datin voi olla myös itsestään puhdistuva tai varustettu takaisinpesulla.



## Desinfiointitekniikoita

Hidassuodatus on yleisimpiä ja perustamis- ja käyttökustannuksiltaan edullisimpia desinfiointitekniikoita. Suodatin on yleensä pyöreä säiliö, jossa käytetään täyteenä soraa ja hiekkaa tai kivivillarouhetta. Suodattimen yläpinnalle muodostuu noin kuukauden käytön aikana aktiivinen kalvo, jossa mikro-organismit hajottavat orgaanista ainetta. Tällaisia biosuodattimia on käytössä useilla kasvihuoneilla.

Hidassuodatuksen puhdistustuloksen tehokkuutta on tutkittu useissa tutkimuksissa. Hidas hiekkasuodatus estää useimpien taudinaiheuttajien leviämistä, mutta tutkimusten mukaan ei tehoa ankeroisiin, viruksiin eikä Fusarium-sienen itiöihin. Niiden eliminoimiseksi voidaan käyttää lisänä esimerkiksi kasteluveden UV-käsittelyä tai otsonointia.

UV-desinfiointissa kasteluvesi johdetaan kammioon, johon on asennettu yksi tai useampia ultraviolettisäteilyä antavaa lampua. Desinfiointivaikutus perustuu siihen, että UV-säteet tunkeutuvat mikro-organismien, kuten bakteerien, sienien ja virusten solukalvon läpi ja hajottavat solun DNA-molekyylit.

Käsiteltävän veden on oltava valoa läpäisevää. Laitteistojen valmistajat suosittelevat, että vedessä olevat partikkelit poistetaan hiekkasuodattimella ennen veden käsittelyä UV-säteilylaitteella.

Otsonoinnissa pystytään pienilläkin otsonipitoisuuksilla tuhoamaan bakteereja ja viruksia sekä homeitiöitä ja ankeroisia. Veden runsas orgaanisen aineksen määrä heikentää otsonoinnin tehoa ankeroisia vastaan. Kasteluveden pH on laskettava 4:ään ennen otsonointia ja kasteluvettä on varastoitava tunti käsittelyn jälkeen ennen sen käyttöä kasteluun. Kasvihuoneiden kierrätysveden puhdistamisessa otsonoinnin haittapuolena on rauta-, mangaani-, kupari- ja sinkkikelaattien saostuminen, mikä voi aiheuttaa kasvustoon puutosoireita.

Markkinoille on tullut myös muun muassa ultra- ja nanosuodatuslaitteita, joissa puhdistettava vesi johdetaan suurella paineella puoliläpäisevän kalvon läpi. Kalvon läpi kulkeutuu vain pieniä molekyylejä. Ultrasuodatuksessa kalvolle pidättyy muun muassa bakteereja, viruksia ja sienten itiöitä. Nanosuodattimet pidättävät niiden lisäksi myös suoloja.

Erilaisista vedenkäsittelytekniikoista saa lisätietoja muun muassa Fertigation Bible -julkaisusta<sup>12</sup>, joka on tuotettu EU:n Horizon 2020 -ohjelman rahoittamassa Fertinnowa-projektissa.

Luonnonvarakeskuksen projekteissa Puutarha-LCA<sup>13</sup> ja LCAFoodPrint<sup>14</sup> tarkastellaan myös muun muassa ylikasteluveden käsittelymenetelmien tehokkuutta osana veden kierrätysjärjestelmää.

---

<sup>12</sup> Fertinnowa -projekti, [Fertigation Bible -julkaisu](#)

<sup>13</sup> Luke, Puutarha-LCA, Puutarhatuotannon uusien tuotantomenetelmien elinkaariset ympäristövaikutukset, kesto 30.6.2023 saakka, [projekti sivu](#)

<sup>14</sup> Luke, LCAFoodPrint, Elintarvikkeiden elinkaariarviointimetodologian kehittäminen ja harmonisointi, kesto 30.6.2024 saakka, [projekti sivu](#)

## Ylikasteluveden hyödyntäminen muussa kastelussa

Ylikasteluveden ravinteet tulisi ensisijaisesti saada kasvihuoneen sisäiseen kiertoon tai viljelijän muuhun kastelukäyttöön. Luonnonvarakeskus on tehnyt selvityksen<sup>15</sup> ylikasteluveden soveltuvuudesta peltolannoitukseen. Selvityksessä todetaan, että ylikasteluveden mukana menetettäviä ravinteita voitaisiin hyödyntää peltokasvien ravinteiden saantiin, jos käytettävissä on sopivia varastointi-, kuljetus- ja levitysmenetelmiä.

Koska ylikasteluviesien ravinnepitoisuudet ovat lannoitteisiin verrattuna alhaisia, käsiteltiin niitä selvityksessä ensisijaisesti peltoviljelyn kasteluvetenä. Ylikasteluviesien käytössä ovat ratkaisevia muodostuvat vesimäärät, viesien siirtämismahdollisuudet kasteltaville lohkoille ja sopivat viljelykasvit kasteltavilla lohkoilla.

Kasteluviesien sisältämät ravinteet on analysoitava ja laskettava mukaan kasvukauden lannoitukseen. Lisäksi on varmistettava, ettei kasteluviesien mukana leviä torjunta-aineita ja kasvitauteja.

## Viesien paikallisia puhdistusmenetelmiä

Ylikasteluviesien paikalliselle käsittelylle on vasta vähän puhdistusmenetelmiä käytössä. Myös tutkimustietoa kasteluviesille suunniteltujen puhdistusmenetelmien toimivuudesta on niukalti.

Kasvihuoneyrittäjän ympäristöoppaassa on tarkasteltu kotitalouksien jätevesille käytettävien imeytyskenttä- ja maasuodatinratkaisujen soveltuvuutta kasteluviesille. Jäteveden kiintoainekset on kerättävä saostussäiliöihin ennen käsittelyyn johtamista. Myös juurakkopuhdistamo edellyttää kiintoaineksen poistamista ennen puhdistusalueelle johtamista. Imeytyskentällä saadaan bakteerien ja fosforin osalta hyvä puhdistustulos. Typen määrän suhteen tulos on kuitenkin heikko. Kasteluviesissä typpi on vesiliukoisessa nitraattimuodossa, eikä kykene pidättymään imeytyskentän maa-ainekseen. Imeytyskenttä ei näin ollen ole mahdollinen ratkaisu pohjaviesialueilla.

Maasuodattimessa purkuvesi otetaan hallitusti talteen ja johdetaan pintaveteen. Tällä vähennetään pohjaveden pilaantumisvaaraa. Fosforin sitoutuminen on maasuodattimessa heikompi kuin imeytyskentässä maa-aineksen pienemmän tilavuuden vuoksi. Fosforin poistotehoa voidaan kuitenkin lisätä kalkki-, alumiini- tai rautapitoisten yhdisteiden lisäyksellä joko suodatinhiekan sekaan tai erillisenä adsorptioeroksena.

Juurakkopuhdistamossa vesi puhdistetaan keinotekoisesti rakennetussa tai luonnon muovaamassa kosteikossa. Jätevesi johdetaan saostussäiliöstä juurakkopuhdistamon vaakasuoralle suodatuskentälle. Puhdistamon vedenpintaa voidaan säädellä purkuputkillä. Puhdistus tapahtuu kosteikon maaperän ja kasvien avulla. Maapartikkelit pidättävät vedessä liukoisessa muodossa olevia aineita adsorption, ioninvaihdon, suodatuksen ja saostuksen avulla ja maassa olevat organismit hajottavat orgaanista ainetta ja muuttavat typen olomuotoja. Kasvit haihduttavat vettä ja käyttävät ravinteita.

<sup>15</sup> Luke, [Selvitys](#) ylikasteluviesien soveltuvuudesta peltolannoitukseen

## **Pintavalutuskenttä ja kosteikko -järjestelmä**

Satakunnassa toimivalle kasvihuoneyritykselle on myönnetty ympäristölupa<sup>16</sup> ylikastelu- ja hulevesien puhdistukseen pintavalutuskentän ja kosteikon yhdistelmällä. Lupa on tullut voimaan joulukuussa 2022. Järjestelmästä jokeen laskettavalle vedelle on asetettu raja-arvot. Toiminnanharjoittajan on lisäksi tarkkailtava päästöjä ja puhdistusjärjestelmän tehoa tehostetusti vuoden ajan ja tulosten perusteella muun muassa tehtävä esitys käsittelyjärjestelmälle asetettavasta prosentuaalisesta puhdistustehosta.

Toiminnanharjoittajan arvio pintavalutuskentän keskimääräisestä puhdistustehosta on kokonaisfosforin osalta 40 % ja kokonaistypen osalta 35 %. Arvio sitä täydentävän kosteikon keskimääräisestä puhdistustehosta on kokonaisfosforin osalta 48 % ja kokonaistypen osalta 37 %.

## **Puhdistus kalkkia sisältävällä suodattimella**

VattRe-hankkeessa selvitetään ylikasteluveden puhdistamisesta kasvihuoneella, jossa kasteluvesi kerätään salaojajärjestelmään yhdessä hulevesien kanssa. Puhdistusjärjestelmä on otettu käyttöön kesällä 2022. Vedet kerätään kolmen perättäisen säiliön järjestelmään, jossa karkea aines laskeutuu kahteen ensimmäiseen säiliöön. Kolmannesta säiliöstä vesi pumpataan T-kappaleen kautta kahteen uuteen säiliöön, joissa on poltetun kalkin rakeita. Vesi pumpataan säiliöiden pohjalle ja vesi puhdistuu noustessaan rakeiden läpi säiliöiden yläosaan.

Järjestelmän puhdistustehoa seurataan säännöllisillä vesianalyysillä lokakuun alkuun 2023 saakka. Ensimmäisessä vesianalyysissä, joka tehtiin vedestä ennen puhdistusta ja sen jälkeen, tutkittiin talousjätevesiasetuksen (157/2017) mukaisesti kokonaisfosfori (P<sub>tot</sub>), kokonaistyyppi (N<sub>tot</sub>) ja biokemiallinen hapenkulutus (BOD<sub>7</sub>ATU).

Tutkimuksissa ei päästy ensimmäisellä kasvukaudella jatkuvasti riittävän hyviin tuloksiin. Järjestelmään tehdään kevään 2023 kasvukautta varten muutoksia, joilla puhdistustehoa pyritään parantamaan. Järjestelmän rakenne on kuvattu yksityiskohtaisesti ja veden analyysitulokset julkaistaan hankkeen verkkosivuilla<sup>17</sup>.

<sup>16</sup> Pintavalutuskenttä ja kosteikko -järjestelmä, kasvihuoneyrityksen [ympäristölupa](#)

<sup>17</sup> Puhdistus kalkkisuodattimella, [Vattren verkkosivu](#)



# 4. Jätteiden hyödyntäminen ja käsittely

Jätelaissa säädetään etusijajärjestys, jonka mukaan kaikessa toiminnassa on ensisijaisesti pyrittävä välttämään jätteen syntymistä ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, on se ensisijaisesti valmisteltava uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä. Jos kierrätys ei ole mahdollista, on jätteen haltijan hyödynnettävä jäte muulla tavoin materiaalina, ja jos se ei mahdollista niin hyödynnettävä energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä.

Jätettä ei saa hylätä eikä käsitellä hallitsemattomasti. Jätteestä ja jätehuollosta ei saa aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, roskaantumista, yleisen turvallisuuden heikentymistä taikka muuta näihin rinnastettavaa yleisen tai yksityisen edun loukkausta.

Jätelainsäädännössä säädetään myös jätteen kuljettamisesta ja käsittelystä. Jätteen kuljettajan tulee olla hyväksytty jätehuoltorekisteriin ja jätteen vastaanottajalla ja käsitteijällä on oltava ympäristölupa. Jätehuoltokompassi<sup>18</sup> on uusi verkkopalvelu, josta voi muun muassa tarkistaa nämä asiat.

Toiminnanharjoittajan on jätelain mukaan pidettävä kirjaa jätteistä, jos toiminnassa syntyy vähintään 100 tonnia jätettä vuodessa tai jos toiminnassa syntyy vaarallista jätettä. Kirjanpitoon on sisällytettävä tiedot syntyneen jätteen lajista, laadusta, määrästä ja toimituspaikasta sekä jätteen kuljetuksesta ja käsittelystä.

---

<sup>18</sup> Jätehuoltokompassi, [verkkopalvelu](#)

Kunnallisia jätehuoltomääräyksiä sovelletaan osittain myös elinkeinotoimintaan, muun muassa määrättäessä jätehuollon teknisistä vaatimuksista sekä kiellosta polttaa ja haudata jätteitä.

Materiaalitori-palvelua<sup>19</sup> kannattaa käyttää silloin, kun jätteelle tai sivuvirralle kaivataan hyödyntämis- tai käsittelypalvelua. Palvelusta voi etsiä palveluntarjoajia tai ilmoittaa tarjolla olevasta sivuvirrasta tai jätteestä. Materiaalitorilla voi myös etsiä ja tarjota näihin materiaaleihin liittyviä asiantuntijapalveluja.

Materiaalitori -palvelun kautta voi myös muun jätehuollon palveluntarjonnan puuttuessa tehdä pyynnön kunnan toissijaiseen jätehuoltovastuuseen perustuvasta jätehuoltopalvelusta. Materiaalitorin ohjeissa kerrotaan pyynnön edellytyksistä ja siitä, kuinka tulee toimia.

---

<sup>19</sup> Materiaalitori, [verkkopalvelu](#)

## Viherjätteet ja tuotehävikki

Kasvihuoneviljelyssä muodostuu yleensä paljon viherjätettä. Hoitotoimenpiteenä kasvustosta poistetaan lehtiä ja kasvustoa uudistettaessa vanhat kasvustojen varret raivataan pois uusien tieltä. Viljelyssä syntyy myös jonkin verran tuotehävikkiä. Poistettavat kasvinosat ja käyttöön kelpaamattomat tuotteet ovat biojätettä, joka kompostoidaan tai toimitetaan käsiteltäväksi biokaasulaitoksessa.

Poistettavat kasvinosat voivat myös olla puutarhatuotannon sivutuotteita, jos niille löydetään käyttökohteita joko sellaisenaan tai käsiteltynä esimerkiksi kuivaamalla. Kasvinosien käytön ja tuotehävikin vähentämisen mahdollisuuksia on selvitetty muun muassa ArvoBio, Puutarhatuotannon uusi kiertotalous-hankkeessa. Toukokuussa 2019 päättynyt hanke toteutettiin yhteistyössä Hämeen ammattikorkeakoulun, Luonnonvarakeskuksen ja ProAgria Österbottens Svenska Lantbruksällskapenin kesken.

Hämeen ammattikorkeakoulun e-julkaisuun<sup>20</sup> on koottu ArvoBio-hankkeessa kertyneitä tuloksia ja kokemuksia.

<sup>20</sup> ArvoBio - Puutarhatuotannon uusi kiertotalous. Puutarhatuotannon kasvisperäiset sivuvirrat hyödyksi, Hämeen ammattikorkeakoulun e-julkaisu 3/2020, [hankejulkaisu](#)

Seuraavissa asiakokonaisuuksissa on otteita hankkeen tuloksista.

ArvoBio-hankkeessa tehtyjen haastattelujen ja mittausten perusteella arvioitiin, että kasvukauden aikana poistettava biomassamäärä on noin 15–20 prosenttia satomäärään suhteutettuna. Loppuraivauksen yhteydessä syntyy kerralla merkittävämpi määrä, arviolta noin 10–15 prosenttia tomaattisatoon (pitkäviljely) ja noin 25–40 prosenttia kurkkusatoon suhteutettuna.

Hankkeessa todettiin, että tuotehävikkiä voi aiheutua tuotteiden laatuvirheiden ja joskus myös menekkivaikkeuksien sekä ylituotantolanteissa aiheutuvien tuotteiden hintojen laskun vuoksi. Tärkeimpiä hävikin aiheuttajia ovat kasvitaudit ja tuholaiset, epäedullinen sää ja puutteet säilytys- ja varastointiloissa. Usein hävikkiä aiheuttavat laatuongelmat ovat usean tekijän yhteisvaikutusta. Hävikin hallinnan keskeisiä keinoja ovat viljelyn huolellinen suunnittelu ja viljelytoimien toteutus ajallaan ja huolellisesti.



## **Tuotehävikin vähentämismahdollisuuksia**

### **2.laatuiset tuotteet**

Case-tutkimus, Koko Sato - 2.laatuisten tuotteiden brändäys ja markkinointi toteutettiin osana ArvoBio-hanketta. Tutkimuksessa tarkasteltiin kuluttajien kiinnostusta ja valmiutta ostaa 2. luokan kasviksia. Tärkeänä tavoitteena oli selvittää, ovatko kuluttajat valmiita maksamaan 2. luokan kasviksista riittävästi, jotta myös tuottajilla on kannustimia myydä kasvikset elintarvikkeina. Tutkimuksessa haastatellut asiakkaat suhtautuivat positiivisesti 2. luokan kasviksiin jo ennen brändäystä. Asenne muuttui brändäyksen jälkeen vielä hieman positiivisemmaksi ja suuri osa kuluttajista oli myös valmis maksamaan hiukan enemmän niistä. Brändäyksen vaikutuksesta maksuhalukkuuden lisääntymiseen ei tutkimuksessa kuitenkaan saatu luotettavaa näyttöä.

Tutkimuksessa tehtiin havainto, että suurin osa haastateltavista asiakkaista ei ollut tiedostanut, että esillä olleet kasvikset olivat 2. luokan kasviksia. Muotoviat ja pienet esteettiset viat eivät olleet kiinnittäneet haastateltavien huomiota ja näin ollen eivät olisi olleet esteenä tuotteiden ostolle. Hankkeessa arvioitiin, että jos 2. luokan kasviksia myytäisiin yhtä paljon kuin kuluttajatutkimuksen aikana kaikissa Suomen kaupoissa ja suhteessa 1. luokan tuotteisiin, porkkanan 2. luokan sadosta saataisiin myytyä kaikki ja perunan 2. luokan sadostakin 39 prosenttia.

Toisenlaiset tomaatit ja käyrät kurkut ovat kiinnostaneet jo aiemminkin sekä ostajia että kauppiaita. Uutisoinnin perusteella myös muita muotopuolia vihanneksia toivotaan kauppoihin myytäväksi. Tuottajien innostusta niiden toimittamiseen on toistaiseksi kuitenkin rajoittanut tuotteista saatavan korvauksen pienuus. Omaa hävikkiään kauppaketjut vähentävät muun muassa myymällä kasviksia hävikkilaatikoissa tai -hyllyillä sekä valmistamalla yritys yhteistyössä esimerkiksi pikkeloityjä kasviksia, salsoja ja mehuja. Kasvihuoneviljelijät tekevät myös yhteistyötä elintarviketeollisuuden kanssa. Muun muassa kurkkusalaattia ja tomaattikastikkeita valmistetaan jo muotopuolisista kasviksista.

### **Sivuvirtojen arvojakeet**

ArvoBio-hankkeessa selvitettiin myös sivuvirtojen sisältämien arvojakeiden käyttömahdollisuuksia. Lisäarvotuotteina tarkasteltiin elintarvikkeita, rehuja ja kosmetiikkaa. Kasvissivutuotteiden esimerkkeinä olivat porkkanasivutuote ja marjantuotannon vihreät sivujakeet. Raportissa kuvataan muun muassa sivutuotteiden kuivausmenetelmiä, kasvissivutuotteen hyödyllisten yhdisteiden erotusmenetelmiä sekä kuivattujen tuotteiden käytön taloudellista kannattavuutta. Hankkeessa tehtiin ilmastovaikutusarviointi neljän raaka-aineen kuivausprosessille.

### **Rehu- ja maanparannuskäyttö**

Luonnonvarakeskus on julkaissut Hyvä tapa toimia -ohjeen<sup>21</sup> kasvissivutuotteiden hyödyntämisestä rehuna ja maanparannusaineena. Ohjeeseen on koottu tietoa kasvissivutuotteiden käsittelystä maataloilla, käsittelykustannuksista sekä sivutuotteiden hyödyntämisen vaikutuksista ravinteiden kiertoon. Ohje on laadittu SivuHyöty -hankkeessa, jonka Luonnonvarakeskus toteutti yhteistyössä yritysten kanssa vuosina 2015–2017.

### **Vihersivuvirtojen uusia mahdollisuuksia**

ArvoBio-hankkeessa arvioitiin, että kasvihuoneissa kurkun ja tomaatin tuotannossa hyödyntämättä jäävien varsien ja lehtien osuus on tyypillisesti noin 20 prosenttia koko kasvuston tuoremassasta. Kasvuston kuiva-ainemassasta noin 30–40 prosenttia on lehdissä ja varsissa. Hankkeessa selvitettiin viherbiomassojen mahdollisina hyödyntämiskäytöinä muun muassa rehukäyttöä ja kuitujen käyttöä pakkausmateriaaleissa.

Viherbiomassan rehukäyttö kiinnosti ArvoBio-hankkeessa haastateltuja kasvihuoneviljelijöitä. Kasvihuoneista lehtimassan keräys hyvälaatuisena, puhtaana ja turvallisena olisi tuottajien mukaan mahdollista. Rehukäyttöä testattiin onnistuneesti syötävillä hyönteisillä. Sirkoille tarjottiin tuoreruokana erilaisia sivuvirtoja, kurkun ja tomaatin lehtien lisäksi kukkakaalin lehtiä, kirsikkatomaatin varkaita, porkkanaa, parsakaalia, lehtikaalia, sipulia, porkkanaa sekä vihreää ja punaista omenaa. Kotisirkat söivät kaikkea tarjolla olevaa, suosikit olivat salaatti, kurkunlehti ja parsakaali.

Hankkeessa todettiin, että puutarhayrittäjät voisivat toimia tuorerahun toimittajina lähiseudun kasvattamoihin tai laajentaa itse toimintaansa hyönteis-kasvatusalalle, sillä kasvihuonetuottajat hallitsevat hyvin ravinteiden ja olosuhteiden säätämisen. Muun muassa kotisirkat tarvitsevat lämpimät ja kosteat olosuhteet kasvaakseen. Ruokahyönteiset voisivat olla merkittävä tekijä kiertotalouden toteuttamisessa.

---

<sup>21</sup> Luke 14/2018, Kasvissivutuotteiden hyödyntäminen rehuna ja maanparannusaineena, [Hyvä tapa toimia -ohje](#)

## **Nesteen erottaminen tuo käyttömahdollisuuksia kasvikuuduille**

ArvoBio-hankkeessa haettiin ratkaisua viherbiomassojen suureen kosteuspitoisuuteen kokeilemalla nesteen poistamista puristamalla. Erotuskokeissa testattiin paine- ja ruuvipuristinta sekä analysoitiin saatuja neste- ja kiintojakeita. Esimerkiksi tomaatin lehtien ja varkaiden ruuvipuristuksessa nestettä irtosi noin kolme neljäsosaa biomassan painosta, ja kuiva-ainepitoisuus nousi lähtömateriaalin 12 prosentista kiintojakeen 28 prosenttiin. Liukoiset ravinteet ja suolat konsentroituivat nestejakeeseen. Selvityksessä todettiin, että mikäli nestemäistä jaetta edelleen väkevöidään, täytyvät lannoitevalmisteista annetussa asetuksessa orgaanisille lannoitevalmisteille asetetut typen, fosforin ja kaliumin pitoisuusvaatimukset.

Biohajoavista luonnonkuuduista valmistettuja pakkauksia käytetään Suomessa jo muun muassa kosmetiikkateollisuudessa ja biopohjaisten tuotteiden markkinoiden odotetaan laajenevan asiakas- ja kuluttajavaatimusten myötä. Kuitupakkausten valmistukseen käytettävästä vihermassasta on eroteltava muut materiaalit, kuten muovit.

M&M Pakkaus Oy on yhteistyössä Luonnonvarakeskuksen kanssa tutkinut tomaatin ja kurkun tuotannossa syntyvien sivuvirtojen hyödyntämistä perustuen nesteen erottamiseen kasvikuudusta. Hankkeessa hyödynnetään kasvijätettä sellaisena kuin se kerätään, kasvihuoneen tyhjennysjäte naruineen. Pilottihankkeessa kehitettyjen prosessien avulla kasvihuonejätteestä on onnistuttu erottamaan ravinteet, joiden pohjalta on kehitetty uudentyyppinen luomulannoite. Lannoite on kaliumvoittainen, typi on nitraattimuodossa ja lannoite sisältää kasvin tarvitsemat hivenaineet. Lannoite soveltuu esimerkiksi salaatin- ja kurkuntuotantoon, erityisesti emoliuostyyppisiin tippukastelujärjestelmiin. Uudella LuomuSun -lannoitteella tehdään koeviljelyä kesän 2023 aikana. Asiasta kiinnostuneet voivat ottaa yhteyttä: Minna Rissanen, minna.mmpakkaus@gmail.com

Prosessissa syntyvän jätteen hyödyntämistä on myös tutkittu. Kurkun kuivajakeen käyttö jauhettuna on erillisenä tutkimuskohteena. Kuivajakeet sopivat kompostoituna hyvin maanparannusaineeksi avomaaviljelyksille ja puistoihin. Naruja sisältävän kasvien varsijätteen käsittely oli keväällä 2023 vielä tutkimusvaiheessa.

### **Kierrätyslannoitteet käyttöön aerobisella mineralisaatiolla**

Kauppapuutarha Verso Oy:n hankkeessa on kehitetty kasvihuoneille kierrätyslannoitusmenetelmää orgaanisista lähtöaineista. Kasvihuoneeseen on rakennettu bioreaktori, jossa hajotetaan eloperäistä lannoitetta vesiliuoksessa mikrobien toimesta. Menetelmällä oli tarkoituksena saada ravinteet suoraan kasveille käytettävään muotoon. Perinteisessä orgaanisessa lannoituksessa mikrobiologinen hajotus tapahtuu kasvialustassa. Hankkeessa on analysoitu lähtöaineiden hajotusta ja valmistetun ravinneveden kelpoisuutta, sekä hajotuksen nopeutta ja vakautta. Ravinnevedelle on tehty kasvatuskokeita salaattikoeviljelmällä. Lähtöaineena on käytetty pääosin kanankakkaa.

Päähavainto hankkeessa on ollut, että enterokokkien lisääntymistä bioreaktorissa on hyvin vaikea välttää. Enterokokkeja ei voi olla kasteluvedessä, joka on kosketuksissa syötävien kasvinosien kanssa. Hankkeen tavoitteena ollut kanankakan muuntaminen nitraattitypeksi saavutettiin osin tarkoilla olosuhteiden säädöillä, mutta osa ammoniakkitypestä on prosessissa todennäköisesti haihtunut pois. Maitohappobakteereilla saatiin hajotuksen parhaat tulokset, sillä maitohapon muodostuessa liuoksen pH laskee, jolloin ammoniakki pidättyy vesiliuokseen ja bakteerit saivat kaikki olennaiset kasviraavinteet vapaaksi. Nitrifikaatio ei kuitenkaan lähtenyt käyntiin happamassa liuoksessa ja kasvatuskokeissa kasveissa ilmeni jonkin verran ammoniakkimyrkytyksen oireita. Enterokokkien lisääntymistä lannoiteliuoksessa ei onnistuttu välttämään näissäkään kokeissa.

Hankkeen loppuraportti valmistuu kesällä 2023, jonka jälkeen tuloksiin voi tutustua Verso Oy:n verkkosivuilla.



## Biojätteen kompostointi ja mädätys

Kasvijätteet ovat biojätteitä, jotka tulee joko kompostoida tai käsitellä biokaasulaitoksessa. Kasvihuoneissa käytettävät muoviset narut ja klipsit ovat haitallisia kompostointi- ja mädätysprosesseissa. Narut jäävät helposti kiinni esikäsittelylaitteisiin ja muoviosat on vaikea erottaa lopputuotteesta. Laadukkaan ja monikäyttöisen kompostituotteen valmistus edellyttää narujen ja klipsien poistamista kasvijätteen joukosta ennen käsittelyyn toimittamista. Mikäli viljelyssä käytetään biohajoavasta muovista valmistettuja naruja ja klipsejä, on käsittelylaitokselta hyvä varmistaa niiden soveltuvuus käsittelyprosessiin.

Metalliklipsit sopivat käsittelyprosesseihin yleensä muovisia paremmin, mutta niidenkin poistaminen kasvijätteen joukosta on paras vaihtoehto.

Kasvijätteet on hyvä toimittaa käsittelyyn mahdollisimman nopeasti. Jos kasvijätettä joudutaan varastoimaan aumassa, tulee se tehdä tiiviillä alustalla, josta saadaan valumavedet kerättyä talteen.

Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä saatetaan sallia pienten kasvijättemäärien multaus omaan peltoon ilman kompostointikäsittelyä. Tarkista asia oman kuntasi ympäristönsuojeluviranomaiselta.

Länsirannikon ympäristöyksikön julkaiseman Kasvihuonejätteiden käsittelyohjeen<sup>22</sup> mukaan pieni määrä peltoon mullattavaa kasvijätettä on enintään se määrä, joka pystytään multaamaan maahan täysin niin, että kasvien jäämät eivät voi aiheuttaa haju- tai ympäristöhaittoja. Kasvitautilien vaara ja pellon kapasiteetti kasvijätteen hajottamiseen on myös huomioitava. Kasvijätettä ei saa levittää toistuvasti samalle pellolle. Muovi- ja muut materiaalit on aina poistettava kasvijätteestä ennen levitystä.

<sup>22</sup> Länsirannikon ympäristöyksikkö 2020, [Kasvihuonejätteiden käsittelyohje](#)

## Kasvijätteen omatoimisen kompostoinnin vaatimukset

Kasvihuone- ja puutarhatuotannossa syntyvien kasvijätteiden kompostointi omatoimisesti voi edellyttää ympäristölupaa. Luvan tarve ja paikalliset vaatimukset tulee tarkastaa oman kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta. Yleisenä edellytyksenä on, että kompostoinnista ei aiheudu ympäristöhaittoja.

Pohjavesialueelle tai tulvanalaiselle alueelle kompostointi- ja varastointialuetta ei saa sijoittaa. Alueen on sijaittava myös riittävän etäällä vesistöistä, talousvesikäytössä olevasta kaivosta tai lähteestä sekä valtaojasta tai norosta. Länsirannikon ympäristöyksikön toimialueella edellytetään vähintään 50 metrin etäisyys vesistöistä, kaivosta tai lähteestä ja 25 metrin etäisyys valtaojasta tai norosta.

Kompostointi on mahdollista tehdä aumakompostointina. Kompostointialueen pohjan on oltava tiivis ja kova, jotta se kestää koneiden painon ja valumavedet saadaan kerättyä talteen. Valumavesiä ei saa päästää puhdistamattomana ympäristöön. Auman voi suojata puoliläpäisevän peiton avulla.

Kompostoinnissa tarvitaan hiilipitoista seosainetta, jolla kompostimassaa saadaan ilmastettua. Massan sopiva kosteus on noin 40–60%. Aumaa kääntämällä pidetään huoli, että mikrobitoiminta saa tarvitsemansa hapen ja lämpötila kohoaa auman sisällä vähintään 55 °C:seen. Rikkakasvien siementen ja bakteerien tuhoutuminen edellyttää korkeaa lämpötilaa kahden viikon ajan. Sääolosuhteet on syytä huomioida auman kääntämisessä, jotta vältetään auman lämpötilan suuri aleneminen ja ympäristöön mahdollisesti leviävän hajuhaitan syntyminen.

Aumaa tehokkaamman ja nopeamman kompostoitumisen saa aikaan käyttämällä esimerkiksi rumpukompostoria tai suurikokoista pikakompostoria. Niissäkin tarvitaan yleensä seosainetta. Kun kompostimassassa ei enää erotu kasvien osia, siirretään se jälkikypsytämään aumaan. Kompostituotteen valmistusaika on yleensä 1–2 vuotta.

Luonnonvarakeskuksen [Hyvä tapa toimia -ohjeessa](#) on tarkasteltu kasvijätteiden kompostointia ja kompostin käyttöä maanparannusaineena. Ohjeessa on myös arvioitu rumpu- ja pikakompostorin käytön kustannuksia verrattuna käsittelyyn biokaasulaitoksessa.





## Kompostituotteen käyttö lannoitteena

Kompostituotetta voidaan käyttää lannoitevalmisteena ja maanparannusaineena, silloin kun se täyttää lannoitevalmisteille asetetut yleiset laatu- ja turvallisuusvaatimukset. Tällaisia ovat muun muassa haitallisten aineiden enimmäispitoisuudet ja hygieniavaatimukset, joista saa lisätietoa Ruokaviraston ohjeistuksesta<sup>23</sup>. Lannoitevalmisteiden käytöstä ei myöskään saa aiheutua kasvi- tai eläintautien leviämisen tai ympäristön pilaantumisen vaaraa.

Markkinoille saatettavalla tai toiselle käyttäjälle luovutettavalla tuotteella on aina oltava asianmukaiset tuoteseloste- ja pakkausmerkinnät. Merkinnät on oltava pääsääntöisesti suomen ja ruotsin kielellä painettuna tuotteen pakkaukseen. Irtotavaran osalta tuoteseloste voidaan toimittaa rahtikirjan mukana.

---

<sup>23</sup> Ruokavirasto, Lannoitevalmisteet [verkkosivu](#)

Lannoitetuotteen valmistajan on myös tehtävä ennakkoon ilmoitus toiminnastaan Ruokaviraston valvontarekisteriin lannoitelain 711/2022 § 14 mukaisesti. Rekisteröitymistä ei kuitenkaan edellytetä toimijalta, joka valmistaa vuodessa korkeintaan 400 kuutiometriä kasviperäisiä maanparannusaineita.

Kompostointialueelta kokoomakaivoon kerätyt valumavedet voidaan levittää lannoitevalmisteena omille pelloille. Kompostoinnin pinta- ja valumavesiä ei saa päästää ympäristöön puhdistamattomina. Kompostituotteessa ei saa enää erottua kasvien osia.

## Kompostituotteiden kehittäminen

ArvoBio-hankkeessa tarkasteltiin biohiilen valmistusta ja käyttöä kasvualustoissa ja kompostoinnissa. Aiemmissä tutkimuksissa on todettu, että biohiili tehostaa kompostointiprosessia ja parantaa kompostituotteen laatua ja arvoa merkittävästi. Biohiilikompostilla on saatu jopa 360 prosentin kasvunlisäyksiä verrattuna tavalliseen kompostiin. Biohiiltä voitaisiin lisätä myös biokaasureaktorin mädätysjäännökseen parantamaan sen lannoitusvaikutuksia, muun muassa hidastamalla ravinteiden vapautumista.

Kasvihuonemassat eivät kosteutensa ja suolapitoisuutensa vuoksi sovellu erityisen hyvin biohiilen valmistukseen. Suolapitoisuuteen voidaan kuitenkin vaikuttaa esimerkiksi nesteen mekaanisella erottamisella, jolloin kiintojakeesta tuotettu biohiili voisi soveltua paremmin myös kasvualustakäyttöön.

Luonnonvarakeskus on tutkinut yhteistyössä Biopallo Systems Oy:n kanssa kompostiprosessista valmistettavien kierrätyslannoitevalmisteiden tuotteistamista ORSIRAKI-hankkeessa<sup>24</sup>. Tavoitteena oli osoittaa, että Biopallo-prosessilla tuotettavasta hygienisoidusta maanparannuskompostista voidaan tuottaa maanparannusaineita ja kasvualustoja sekä jatkojalostaa runsasravinteinen rakeinen lannoitevalmiste. Hankkeessa oli tavoitteena kehittää maanparannusaineen, kasvualustan ja rakeisen lannoitetuotteen sisältävä tuoteperhe, jonka perusmassat ovat kokonaan kierrätysperäisiä ja niiden lisätyppi ja muut ravinteet ovat peräisin sivuvirroista tai mahdollisesti alkuperäisen prosessin kaasuista tai kondenssivedestä takaisinsiepattuja orgaanisia tai epäorgaanisia ravinteita.

---

<sup>24</sup> Luonnonvarakeskus, Orgaaniset sivuvirrat ravinnerikkaiksi kierrätysvalmisteiksi, [ORSIRAKI -hanke](#)

## Kasvualustat

Käytetyt kasvualustat ovat määrällisesti ja hyödyntämismahdollisuuksiensa vuoksi merkittävä jäte-erä kasvihuonetuotannossa. Länsirannikon ympäristöyksikön kartoituksessa vuonna 2019 todettiin, että kasvualustana käytetään alueella pääasiassa kivivillaa (noin 70 %) ja turvetta (noin 30 %). Monet viljelijät olivat vaihtaneet tai aikoivat vaihtaa kivivilla-alustoja turpeeseen tai rahkasamalmal pohjaiseen kasvualustaan. Kasvualustan vaihdolla saadaan vähennettyä myös ylikastelun määrää.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen vuoden 2022 selvityksessä kaksi viidestä kasvihuoneyrityksestä käytti pääasiallisena kasvualustana sammalturvetta ja yksi osittain turpeen ohella. Kaksi yritystä käytti kivivillaa.

Orgaanisista materiaaleista kuten turpeesta, sammalturpeesta, puu- ja kasvikuuduista valmistettuja kasvualustoja voi kompostoida aumakompostissa yhdessä kasvijätteen kanssa. Kasvualustojen valmistajat tarjoavat myös alustojen kierrätyspalveluja ja orgaaniset alustat voi toimittaa myös itse kompostimullan valmistajille käsiteltäväksi.

Länsirannikon ympäristöyksikön toimialueella on annettu ohjeistus, jota noudattaen voi pieniä määriä orgaanisia kasvualustoja mullata viljelypeltoihin. Muilla alueilla mahdollisuus tulee varmistaa kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta.

Kivivilla-alustat eivät ole orgaanista jätettä, eikä niitä jätelainsäädännön mukaan saa levittää viljelypelloille tai jättää luontoon. Pieniä määriä muovitonta kivivilla-alustaa voi hajotettuna hyödyntää kasvijätteen kompostoinnissa.

Kivivillan kierrätyspalvelua on tarjolla tietyille kivivillan tuotemerkille. Käytännössä kierrätys toimii Närpiön ympäristössä, jossa kivivillajätettä on perinteisesti murskattu osaksi viherkentämisen massoja.

Kivivillajätteen käsittely ja käyttö hyödyntämiskohteessa edellyttää ympäristölupaa. Kivivillan tekninen soveltuvuus aiottuun käyttöön ja haittomuus ympäristölle tulee selvittää ympäristöluvan haun yhteydessä.

Kierrätettävälle kivivillalle on mahdollista myös hakea jätteeksi luokittelun päättymistä, mikäli sille on markkinat erityiseen käyttökohteeseen ja se täyttää kohteelta edellytettävät tekniset vaatimukset ja vastaaviin tuotteisiin sovellettavat säännökset, eikä sen käyttö kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. (Jätelaki 5 b §)

Käytöstä poistettu kivivilla-alusta sisältää yleensä orgaanista ainesta enemmän kuin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvo on. Tavanomaisen jätteen kaatopaikat eivät voi vastaanottaa sitä, ellei jätteestä tehdyssä kaatopaikkakelpoisuus selvityksessä todeta sen täyttävän loppusijoituksen ehtoja.

## Uusiutuvia ja ilmastoviisaita kasvualustoja

Kasvihuoneiden prosesseja on kehitetty muun muassa Ravinteiden kierrätyksen kokeiluohjelmaan 2020–2022 kuuluvissa hankkeissa<sup>25</sup>.

### Kasvuturpeelle kavereita

KaTuKa -hankkeessa<sup>26</sup> on testattu uusiutuviin ja ilmastoviisaisiin raaka-aineisiin perustuvia kasvualustaratkaisuja, joilla voitaisiin korvata turpeen, kivivillan ja kookoskuidun käyttöä kasvihuoneviljelyssä ja metsäpuiden taimituotannossa. Kauppapuutarhaliiton hankkeessa on osatoteuttajana Luonnonvara-keskus. Hankkeeseen osallistuu kasvualustavalmistajia, Österbottens Svenska Producentförbund (ÖSP) ja Hedelmän- ja Marjanviljelijäin liitto (HML) sekä viljelijäjärjestöjen jäsenyrittäjiä. Hankkeessa selvitetään myös millaisia viljelytekniikkaan liittyviä muutoksia, kuten ruukutus, kastelu ja lannoitus uusien kasvualustamateriaalien käyttöönotto vaatii kasvihuone- ja taimitarhayrityksissä. Hankkeessa on tehty ruukkusalatutkimus, jossa oli mukana kolmelta kasvualustavalmistajalta yhteensä viisi kasvualustaa. Joulutähden kasvatuksessa on testattu neljää erilaista alustaa. Kokeilutuloksiin voi tutustua Kauppapuutarhaliiton verkkosivuilla.

### Rahkasammal kasvualustana

VTT ja MTT ovat tutkineet rahkasammaleen soveltuvuutta kasvualustojen materiaaliksi ja kehittäneet kasvualustojen valmistustekniikkaa. Selvityksissä<sup>27</sup> todettiin, että rahkasammal on hyvä kasvualusta kasvihuoneessa viljeltäville kasveille. Rahkasammal ylläpitää hyvin kosteutta. Se myös rajoittaa luontaisesti mikrobien kasvua, mikä vähentää kasvitautien leviämisen riskiä kasvihuoneissa, joissa kastelulannoitus perustuu liuoksen kierrätykseen. Rahkasammal on uusiutuva luonnonvara. Rahkasammalta kerätään niukkaravinteisilta ojitetuilta kitusoilta. Kaupallinen sammaleen keruutyö aloitettiin 2016, kun Biolan Groupiin kuuluva EcoMoss kehitti sammaleenkeruukoneen. Biolan Groupiin kuuluva Novarbo ja Kekkilä aloittivat Suomessa ensimmäisinä rahkasammaleeseen perustuvien kasvualustojen valmistuksen ja markkinoinnin.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on vuonna 2022 tehnyt selvityksen rahkasammalen korjuun ympäristövaikutuksista. Selvityksen loppuraportissa<sup>28</sup> on annettu suosituksia rahkasammaleen kestävään korjuuseen ja todetaan että tarvitaan lisää tutkimustietoa muun muassa rahkasammalen korjuun ilmastovaikutuksista ja uudistumiseen vaikuttavista seikoista sekä koetoimintaa rahkasammalen kasvatukseen liittyen. Korjuun lähtökohtana tulee olla, että korjuu kohdistuu luonnontilaltaan muuttuneille alueille ja korjuumenetelmää kehitetään niin, että rahkasammal uudistuu korjuualueelle.

<sup>25</sup> Ravinteiden kierrätyksen kokeiluohjelma 2020–2022, [hankekuvaukset](#).

<sup>26</sup> Kauppapuutarhaliitto, Kasvuturpeelle kavereita - [KaTuKa -hanke](#)

<sup>27</sup> VTT ja MTT-selvitykset, [VTT:n uutisia](#)

<sup>28</sup> Rahkasammaleen korjuun ympäristövaikutukset, yhteistyöryhmän loppuraportti. [YM julkaisu 2/2022](#).

### **Turpeettomien kasvualustojen tuotantolaitos**

Biolan Oy on kehittänyt ravinteiden kierrätyksen kokeiluohjelmaan kuuluneessa hankkeessa turpeettomia kasvualusta- ja kuivikemateriaaleja valmistavan tuotantolaitoksen. Biokuitulaitoksessa hyödynnetään kasvualustojen ja kuivikkeiden raaka-aineina muun muassa metsäteollisuuden sivuvirtoja ja uusiutuvaa suobiomassaa. Yhtiön uutisoinnin mukaan tuotteita on tulossa myyntiin keväällä 2023.

### **Kasvualusta järviruokomateriaalista**

Kiteen Mato ja Multa Oy:n Haitakkeesta hiilinieluksi -hankkeessa kehitetään kauppapuutarhoihin sopivaa kasvualustaa järviruokomateriaalista. Hankkeessa pyritään myös varmistamaan ruokomateriaalin saatavuutta ja lisäämään logistiikan kustannustehokkuutta. Luonnonvarakeskus<sup>29</sup> on vuonna 2016 tutkinut ruokohelpi- ja järviruokopohjaisten materiaalien soveltuvuutta tomaatin kasvatukseen.

### **Kierrätyspohjaiset kasvualustaratkaisut- hanke**

Luonnonvarakeskus on Kierrätyspohjaiset kasvualustaratkaisut- hankkeessa kartoittanut ja testannut kierrätyspohjaisia kasvualustavaihtoehtoja yhteistyössä keskisuomalaisten biotalousalan yritysten kanssa. Tutkimuksen tuloksena syntyi ruokkuviljelyyn sopivia kasvualustoja, jotka kompostoidaan teollisuuden sivuvirtajakeista ja kasvikuiduista. Tutkimuksissa todettiin muun muassa, että ruokohelvestä ja sivuvirroista kompostoimalla valmistettuja kasvualustoja voidaan käyttää jopa 75 % kasvualustan tilavuudesta. Kasvutulos petunialla oli kompostia sisältävillä alustoilla parempi kuin turvepohjaisella taimiseoksella. Artikkel<sup>30</sup> hankkeesta on julkaistu Puutarha ja Kauppa -lehdessä.

---

<sup>29</sup> Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus [55/2016](#)

<sup>30</sup> Luonnonvarakeskus, Kierrätyspohjaiset kasvualustat 2017–2020, Puutarha & Kauppa -lehden [artikkeli](#).

## Vaaralliset jätteet

Vaarallista jätettä ei saa laimentaa eikä muulla tavoin sekoittaa lajiltaan tai laadultaan erilaiseen jätteeseen taikka muuhun aineeseen. Erilaisia vaarallisia jätteitä ei myöskään saa sekoittaa keskenään. Vaaralliset jätteet on toimitettava vastaanottajalle, jolla on ympäristölupa kyseisen jätteen vastaanottamiseen. Vaarallisen jätteen jätehuollosta säädetään jätelaissa ja -asetuksessa.

Käyttämättä jääneet kasvinuojeluaineet ovat puutarhatuotannolle tyypillisiä vaarallisia jätteitä. Tukes on julkaissut kasvinuojeluaineiden turvallisen käytön sivuston<sup>31</sup>, jossa muun annetaan ohjeita muun muassa kasvinuojeluaineiden varastointiin ja hävittämiseen.

Vaarallinen jäte on aina merkittävä ja pakattava niin, että sitä voidaan käsitellä turvallisesti. Kasvinuojeluaineiden tunnistettavuuden varmistamiseksi ne on parasta toimittaa vaarallisen jätteen vastaanottoon alkuperäisessä pakkauksessaan. Pakkaukseen on lisäksi merkittävä jätteen haltijan nimi.

Jos jäte pakataan muuhun kuin alkuperäiseen pakkaukseen, on pakkauksen oltava tiivis, tiiviisti suljettava sekä siirtämistä, kuljetusta ja erilaisia sääolosuhteita kestävä. Pakkaukseen tulee merkitä selkeästi jätteen nimi sekä turvallisuuden ja jätehuollon järjestämisen kannalta tarpeelliset tiedot ja varoitukset.

Vaarallinen jäte tulee säilyttää tiivispohjaisessa tilassa, jotta mahdolliset vuodot eivät pääse leviämään. Tilan tulee olla säältä ja suurilta lämpötilan vaihteluilta suojattu. Sisätilan on hyvä olla ilmastoitu. Nestemäiset vaaralliset jätteet on turvallisinta säilyttää reunoiltaan korotetuilla alustoilla tai suoja-altaissa. Vaarallisten jätteiden säilytyksessä on myös huomioitava, että erilaiset jätteet eivät pääse kosketuksiin toistensa kanssa. Erilaisten aineiden sekoittuminen voi aiheuttaa kaasuuntumista ja tulipalon vaaraa.

Vaarallisista jätteistä tulee pitää kirjaa. Kirjanpitoon tulee sisältyä tiedot syntyneen jätteen lajista, laadusta, määrästä, alkuperästä ja toimituspaikasta sekä jätteen kuljetuksesta ja käsittelystä.

Kirjanpito tulee säilyttää kuusi vuotta. Vaarallisen jätteen kuljettamista varten on lisäksi tehtävä siirtoasiakirja. Siirtoasiakirjassa on oltava valvonnan ja seurannan kannalta tarpeelliset tiedot jätteen lajista, laadusta, määrästä, alkuperästä, toimituspaikasta ja -päivämäärästä, käsittelytavasta toimituspai-kassa sekä kuljettajasta. Siirtoasiakirja on pääsääntöisesti laadittava sähköisenä. Sovelluksia sähköisen siirtoasiakirjan käyttöön on tarjolla. Myös vaarallista jätettä vastaanottavat ja kuljettavat yritykset tarjoavat yleensä siirtoasiakirjapalvelua.

Sähkö- ja elektroniikkalaitteisiin kuuluvat kasvihuonelamput sekä paristot ja kannettavat akut ja lyijypohjaiset teollisuusakut toimitetaan niiden tuottajayhteisöjen järjestämiin vastaanottopaikkoihin. Monet jätteitä vastaanottavat yritykset ja alueelliset jätekeskukset ovat tuottajayhteisöjen yhteistyökumppaneita. Tuottajayhteisöjen ajantasaiset tiedot löytyvät ELY-keskuksen sivuilta<sup>32</sup>.

<sup>32</sup> ELY-keskus, [Tuottajarekisteri](#)

<sup>31</sup> Tukes, kasvinuojeluaineiden turvallinen käyttö, [verkkosivu](#)

## Muovijätteet

Ruokaviraston verkkosivuilla on julkaistu päivittyvä opas<sup>33</sup> maataloilla ja puutarhoissa käytettävien muovituotteiden käsittelyyn ja hyödyntämiseen. Opas löytyy osoitteesta ruokavirasto.fi/muoviopas. Oppaassa annetaan tuotekohtaisesti ohjeita käytetyn muovituotteen puhdistamisesta, lajittelusta ja varastoinnista sekä vastaanottoaikoista. Oppaan ovat tuottaneet ympäristöministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö.

## Lämpölaitoksen tuhka

Puupohjaista polttoainetta tai turvetta polttoaineena käyttävän energiantuotantoyksikön tuhka voi soveltua maanparannus- tai lannoitevalmisteksi. Tuhkan laatu täytyy kuitenkin selvittää ennen sen hyödyntämistä (lannoitelaki 711/2022). Esimerkiksi turvetuhka voi sisältää korkeita arseenipitoisuuksia. Lisätietoja saa Ruokaviraston verkkosivuilta<sup>34</sup>. Ruokavirastolle on tehtävä ilmoitus, jos lannoitteena käytettävää tuhkaa tuotetaan enemmän kuin 50 tonnia vuodessa.

<sup>33</sup> Ruokavirasto, Maatilojen ja puutarhojen [muoviopas](#)

<sup>34</sup> Ruokavirasto, [kierrätysravinteet](#)

Kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta ja ympäristönsuojelumääräyksistä saa tietoa edellytyksistä tuhkan pienimuotoiseen hyödyntämiseen omassa toiminnassa. Muutoin tuhkan hyödyntäminen maarakentamisessa vaatii joko ympäristöluvan tai ns. MARA-asetuksen mukaisen ilmoituksen (Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 843/2017). MARA-ilmoituksen<sup>35</sup> voi tehdä sähköisesti aluehallinnon asiointipalvelussa.

Mara-asetusta sovelletaan suunnitelmalliseen maarakentamiseen ja siihen liittyvään jätteen väliaikaiseen varastointiin. Maarakentamista pidetään suunnitelmallisena, jos se perustuu lakisääteiseen suunnitelmaan, lupaan, ilmoitusmenettelyyn tai kunnan rakennusjärjestykseen. Myös liikenneviranomaisten laatimat teiden ja ratojen perusparannus- ja kunnostushankkeet sekä metsäautoteiden suunnitelmallinen rakentaminen kuuluvat asetuksen soveltamisalaan.

<sup>35</sup> Aluehallinnon asiointipalvelu, [MARA-ilmoitus](#)

Lisätietoja Mara-asetuksen mukaisesta hyödyntämisestä löytyy ympäristöhallinnon verkkopalvelusta<sup>36</sup>.

Tuhka voidaan toimittaa myös paikkaan, jolla on ympäristölupa kyseisen jätteen vastaanottoon. Tuhka voidaan loppusijoittaa muun muassa jätekeskusten tavanomaisen jätteen kaatopaikka-alueelle.

<sup>36</sup> Jätteiden hyödyntäminen maarakentamisessa, [verkkopalvelu](#)

# 5. Lainsäädäntö ja lupamenettelyt

Kasvihuonetuotannon ympäristönsuojelua ohjataan muun muassa ympäristönsuojelu-, jäte- ja vesilaille.

## Ympäristönsuojelulaki

Ympäristönsuojelulailla (527/2014) säännellään ympäristön pilaantumista aiheuttavaa toimintaa. Ympäristönsuojelulaki on pilaantumisen torjunnan yleislaki, joka sisältää säännökset maaperän, ilman ja vesien suojelusta.

Ympäristönsuojelulaissa säädetään toiminnoista, joilta edellytetään ympäristölupa. Kasvihuonetuotanto ei suoraan kuulu näihin. Kasvihuonetuotanto voi kuitenkin tulla luvanvaraiseksi, jos toiminta saattaa aiheuttaa vesistön pilaantumista tai sen vaaraa, tai jos ympäristössä voi aiheutua eräistä naapurussuhteista annetun lain (26/1920 § 17 mom. 1) mukaista kohtuutonta rasitusta.

Luvanvaraisuus voi syntyä myös energiantuotannon perusteella. Raakaveden ottaminen voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista ilmoitusta tai lupaa.

Keskisuuren energiantuotantolaitoksen, polttoaineteho vähintään 1 mutta alle 50 megawattia, toiminnasta on tehtävä rekisteröinti-ilmoitus kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle ympäristönsuojelun tietojärjestelmään rekisteröintiä varten (§ 116). Rekisteröitävää toimintaa koskevista ympäristönsuojeluvaihtumuksista säädetään 10 §:n nojalla.

Toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja niiden hallinnasta sekä haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista (§ 6). Ympäristönsuojelulaissa on myös säädetty yleisesti maaperän ja pohjaveden pilaamiskiellosta (§ 16 ja 17). Jos kiinteistöä ei ole liitetty viemäriverkostoon eikä toimintaan

tarvita ympäristölupaa, on jätevedet johdettava ja käsiteltävä siten, ettei niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa (§ 155). Luvussa 16 säädetään jätevesien käsittelystä ja johtamisesta viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Luvun määräyksiä tarkennetaan valtioneuvoston asetuksella 157/2017.

Ympäristönsuojelulain määritelmän (§ 5, 13.) mukaan jätevedellä tarkoitetaan sellaista käytöstä poistettua vettä, pilaantuneelta alueelta johdettavaa vettä tai ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan käytetyltä alueelta johdettavaa vettä, josta voi aiheutua ympäristön pilaantumista. Määritelmä kattaa myös hulevedet ja suotovedet silloin, kun niistä voi aiheutua ympäristön pilaantumista.



Ympäristönsuojelulaki antaa mahdollisuuden siihen, että kunta voi antaa yleisiä määräyksiä, jotka koskevat muuta kuin luvanvaraista toimintaa (527/2014 § 202). Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen voi toimittamansa tarkastuksen nojalla antaa muuta kuin luvanvaraista toimintaa koskevan yksittäisen määräyksen, joka on tarpeen pilaantumisen ehkäisemiseksi. Määräykset voivat esimerkiksi koskea toimia, rajoituksia ja rakennelmia, joilla ehkäistään päästöjä tai niiden haitallisia vaikutuksia tai vesien ja meriympäristön tilan parantamista koskevia toimia, jotka ovat vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisen vesienhoitosuunnitelman tai merenhoitosuunnitelman mukaan tarpeellisia. Määräyksen tulee olla kohtuullinen ottaen huomioon toiminnan luonne ja pilaantumisen merkitys.

## Jätelaki ja -asetus

Jätelaissa (646/2011) määrätään muun muassa jätehuoltoa koskevista yleisistä velvollisuuksista ja periaatteista. Etusijajärjestystä on sovellettava mahdollisimman pitkälle: ensisijaisesti on vähennettävä toiminnassa syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta, mutta jos jätettä kuitenkin syntyy, se on ensisijaisesti

uudelleenkäytettävä ja toissijaisesti kierrätettävä. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltija on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana.

Jätettä ei saa hylätä eikä käsitellä hallitsemattomasti eikä siitä saa aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, roskaantumista, yleisen turvallisuuden heikentymistä taikka muuta näihin rinnastettavaa yleisen tai yksityisen edun loukkausta. Jätehuollossa on käytettävä parasta taloudellisesti käyttökelpoista tekniikkaa ja noudatettava ympäristön kannalta parasta käytäntöä. Jätteitä ei saa jättää ympäristöön.

Jätteen saa luovuttaa vain sille, jolla on jätehuoltorekisteriin hyväksymisen tai merkitsemisen perusteella oikeus ottaa vastaan kyseistä jätettä tai ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan tai ympäristönsuojelun tietojärjestelmään rekisteröinnin perusteella oikeus ottaa vastaan kyseistä jätettä. Jätteen saa luovuttaa myös vastaanottajalle, jolta ei edellytetä edellä mainittua hyväksymistä, merkitsemistä, ympäristölupaa tai rekisteröintiä, jos vastaanottajalla on riittävä asiantuntemus sekä taloudelliset ja tekniset valmiudet jätehuollon järjestämiseen. (§ 29)



## Vaaralliset jätteet

Vaarallista jätettä ei saa laimentaa eikä muulla tavoin sekoittaa lajiltaan tai laadultaan erilaiseen jätteeseen taikka muuhun aineeseen (§17). Vaarallinen jäte on pakattava ja merkittävä ja siitä on annettava tarpeelliset tiedot jätehuollon kaikissa vaiheissa siten, että jätteen siirtoja ja ominaisuuksia voidaan seurata sen syntypaikalta hyödyntämiseen tai loppukäsittelyyn (§ 16).

Jäteasetuksen (978/2021) liitteessä 3 olevassa jäteluettelossa on määritelty vaaralliseksi jätteiksi luokitellut jätteet. Asetuksessa myös tarkennetaan vaarallisten jätteiden pakkaamista ja tarvittavia merkintöjä. Vaarallisen jätteen pakkauksen (§ 8) on oltava tiivis ja tiiviisti uudelleen suljettava ja sen on kestävä tavanomaisesta käytöstä, siirtämisestä ja säilytysolosuhteista aiheutuva kuormitus ja rasitus sekä täyttää säädetyt vaarallisia aineita tai seoksia sisältäviä pakkauksia koskevat vaatimukset. Alkuperäistä pakkausta voidaan käyttää, jos pakkaus on suljettavissa tiiviisti. Pakkaukseen on merkittävä (§ 9) jätteen haltijan nimi, jätteen nimi sekä turvallisuuden ja jätehuollon järjestämisen kannalta tarpeelliset tiedot ja varoitukset.

Kemikaalijätteiden varastoinnissa on noudatettava samoja säännöksiä kuin vastaavien kemikaalien varastoinnissa. Niistä säädetään kemikaaliturvallisuuslaissa (390/2005). Kemikaalijätteet on toimitettava käsiteltäväksi vaarallisen jätteen käsittelyluvan omaavaan laitokseen tai muulle vastaanottajalle, jolla on lupa vastaanottaa kyseisiä kemikaalijätteitä.

## Kirjanpitovelvoite

Toiminnanharjoittajan on pidettävä kirjaa jätteistä (§ 118), jos kysymyksessä on toiminta, jossa syntyy vähintään 100 tonnia jätettä vuodessa tai toiminta, jossa syntyy vaarallista jätettä. Kirjanpitoon on sisällytettävä tiedot syntyneen jätteen lajista, laadusta, määrästä ja toimituspaikasta sekä jätteen kuljetuksesta ja käsittelystä. Kirjanpitotiedot on säilytettävä paperisena tai sähköisesti kuusi vuotta. (§ 119)

## Siirtoasiakirja

Jätteen haltijan on ennen jätteen siirron aloitusta laadittava siirtoasiakirja muun muassa vaarallisesta jätteestä sekä rakennus- ja purkujätteestä, joka siirretään ja luovutetaan 29 §:ssä tarkoitettulle vastaanottajalle.

Siirtoasiakirjassa on oltava valvonnan ja seurannan kannalta tarpeelliset tiedot jätteen lajista, laadusta, määrästä, alkuperästä, toimituspaikasta ja -päivämäärästä, käsittelytävasta toimituspaikassa sekä kuljettajasta.

Siirtoasiakirja on laadittava sähköisenä. Jos sähköisen asiakirjan laatimiselle ei ole edellytyksiä, voidaan siirtoasiakirja laatia paperisena. Jätteen haltijan on huolehdittava siitä, että paperinen siirtoasiakirja on mukana jätteen siirron aikana ja että se annetaan siirron päätyttyä jätteen vastaanottajalle. Jätteen haltijan ja vastaanottajan on säilytettävä siirtoasiakirjan tiedot kolmen vuoden ajan siirron päättymisestä. Jätteen haltijan on huolehdittava siirtoasiakirjan tietojen toimittamisesta Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämään rekisteriin. Tiedot on toimitettava ilman aiheutonta viivytystä teknisen rajapinnan kautta. Paperisen siirtoasiakirjan tiedot on toimitettava rekisteriin kolmen kuukauden kuluessa siirron päättymisestä sähköisessä asiointipalvelussa. (§ 121, 121 a ja b)

## Vesilaki

Vesilain (587/2011) 2 luvun 15 §:ssa säädetään, että hankkeesta vastaavan on ilmoitettava kirjallisesti valtion valvontaviranomaiselle (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle) pinta- ja pohjaveden ottamisesta, jos otettava määrä on yli 100 kuutiometriä vuorokaudessa ja ottaminen ei lain 3 luvun 2 tai 3 §:n mukaan edellytä lupaa. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) tekee ilmoituksen perusteella arvion siitä, edellyttääkö vedenotto 3 luvun 2 §:n mukaista lupaa.

Vesilain 4 luvun 2 §:n mukaan kunnan ympäristöviranomainen voi hakemuksesta päätöksellään rajoittaa veden ottamista, jos vesi ei riitä kaikille.

Vesilain edellyttämän luvan (vesiluvan) tarve riippuu siitä, loukkaako vesistöissä, pohjavedessä tai vesiympäristössä tapahtuva muutos yleistä tai yksityistä etua. Kiinteistökohtainen vedenotto omalta vesi- tai maa-alueelta edellyttää aluehallintoviraston lupaa, jos sillä on vaikutusta vesilaissa mainittuun yleiseen etuun. Aluehallintoviraston lupaa edellyttää pohjaveden ottaminen, jos määrä on yli 250 m<sup>3</sup>/vrk. Pinta tai pohjaveden ottaminen vesihuoltolaitoksen tarpeisiin tai muuhun laajamittaiseen toimintaan edellyttää aina aluehallintoviraston lupaa.

## Naapuruussuhdelaki

Laki eräistä naapuruussuhteista (26 /1920) sisältää muun muassa naapurin taholta johtuvan haitallisen vaikuttamisen kiellon. Pykälän 17 mukaan kiinteistöä, rakennusta tai huoneistoa ei saa käyttää siten, että naapurille, lähistöllä asuvalle tai kiinteistöä, rakennusta tai huoneistoa hallitsevalle aiheutuu kohtuutonta rasitusta mm. liasta, pölystä, hajusta, kosteudesta, melusta, valosta, lämmöstä tai muusta sellaisesta.

Toiminnalle, joka saattaa aiheuttaa em. kohtuutonta rasitusta naapurustossa edellytetään ympäristönsuojelulain nojalla ympäristölupaa. Luvan myöntäminen edellyttää, ettei toiminnasta aiheudu yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa, asetettavat lupamääräykset ja toiminnan sijoituspaikka huomioon ottaen, naapuruussuhdelain tarkoittamaa kohtuutonta rasitusta.



# 6. Jatkotutkimuksen ja ohjeistusten tarpeita

## Kasvihuonetuotannon ravinnekuormitus

Kasvihuonetuotannon ravinnekuormituksesta ei ole toistaiseksi valtakunnallisesti kattavaa tietoa. Kokonaiskuvan muodostamiseksi tarvittaisiin kattavampia selvityksiä esimerkiksi vuoden periodilla yhteistyössä useiden kasvihuonetuottajien kanssa. Tällöin saataisiin tietoa vuodenaikojen, tuotantosuintien ja -vaihtelujen sekä vedenkäsittelyratkaisujen vaikutuksesta ravinnekuormituksen muodotumiseen.

## Tietoa veden kierrätysjärjestelmistä

Kasteluveden kierrätysjärjestelmät vähentävät raakaveden ja lannoitteiden tarvetta ja tuovat säästöjä viljelijöille. Suljetun vedenkierron järjestelmiä on monissa yrityksissä jo otettu käyttöön, mutta useissa edelleen suunnitellaan siirtymistä siihen. Kattava, helposti saatavissa oleva tieto kierrätysjärjestelmistä ja hyväksi havaituista veden puhdistusmenetelmistä todennäköisesti edesauttaisi kasvihuoneyritysten kehittämistyötä.

## Paikallisen vedenkäsittelyn kehittäminen

Kasvihuoneiden ravinnepestöjen aiheuttamaa vesistökuormitusta tulisi vähentää selvästi erityisesti jo kuormittuneilla alueilla. Paikallisten käsittelyjärjestelmien tutkimukselle ja kehittämiselle on edelleen tarvetta. Tämän oppaan valmistelun aikaan, vuoden 2023 alussa oli muutamassa kasvihuoneessa poistettavan veden käsittelyjärjestelmän käyttöönotto vasta koekäytössä tai alkuvaiheessa, eikä tuloksia menetelmien tehokkuudesta juurikaan ollut käytettävissä. Paikallisia käsittelymenetelmiä tarvitaan myös silloin, kun vedenkierrätysjärjestelmän käyttöönotto on tuotantomenetelmästä riippuvista syistä haasteellista.

## Kasteluveden peltokäytön toteuttaminen

Luonnonvarakeskus selvitti tässä hankkeessa ylikasteluveden soveltuvuutta lannoitekäyttöön peltoviljelyssä. Selvityksessä todettiin, että veden käyttöä voidaan tarkastella

ravinnepestösuorien tason vuoksi erityisesti kastelukäyttönä. Jonkin verran ylikasteluvettä jo käytetään peltoviljelyssä ja Ruotsissa on tehty tiivis ohjeistus ylikasteluveden sadetuskäytöstä (Hansson 2003). Kastelun teknisiä toteutusmahdollisuuksia olisi kuitenkin hyvä selvittää edelleen. Kasteluohjeistuksen laadinta voisi myös edistää ylikasteluveden ravinteiden kierrätystä peltoviljelyyn, ja näin vähentää vesistön ravinnekuormituspainetta.

## Kasvihuoneen ympäristölupavelvollisuus

Kasvihuoneet eivät suoraan kuulu ympäristölupavelvollisiin toimintoihin. Valvontaviranomaisten näkökulmasta voi olla haasteellista arvioida niiden ympäristöluvan tarvetta. Olisi hyvä laatia selkeä ohjeistus siitä, missä tilanteissa kasvihuonelaitokselle tulisi vaatia ympäristöluvan hakua ja millaisia vaatimuksia ympäristövaikutusten hallintaan tulisi olla. Tällä myös varmistettaisiin kasvihuonetuottajille yhdenmukainen vaatimustaso.

# Kuvailulehti

**Julkaisusarjan nimi ja numero:** Opas 1/2023

**Vastuualue:** Ympäristö ja luonnonvarat

**Tekijät:** Päivi Mikkola, Anna Bonde, Jenny Skuthälla

**Julkaisun nimi:** Kasvihuonetuotannon vedet ja ravinteet kiertoon - opas mahdollisuuksien kartoittamiseen

ISBN 978-952-398-161-4 (PDF)

ISSN (verkkajulkaisu) 2242-2935

URN:ISBN: 978-952-398-161-4

**Julkaisun osoite:** [www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)

**Sivumäärä:** 38

**Kieli:** Suomi

**Kustantaja /Julkaisija:**

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

**Kustannuspaikka ja -aika:** 06/2023

## Tiivistelmä:

Kasvihuonetuotannon vedet ja ravinteet kiertoon -opas on tilannekatsaus kasvihuonetuotannon ympäristövaikutusten hallinnan ja tutkimuksen tilanteeseen. Oppaassa keskitytään erityisesti vesistö päästöjen hallinnan ja jätteiden hyödyntämisen kehittämismahdollisuuksiin. Opas on myös katsaus kasvihuonealaa ohjaavaan lainsäädäntöön, lupamenettelyihin ja ohjeisiin.

Opas on tuotettu osana ympäristöministeriön rahoittamaa hanketta, joka perustui vesienhoidon suunnittelussa todettuun tarpeeseen selvittää kasvihuoneiden ympäristövaikutuksia. Hankkeen toteuttivat Etelä-Pohjanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskukset. Luonnonvarakeskus teki hankkeen osaselvityksen ylikasteluveden soveltuvuudesta peltolannoitukseen.

Toivomme, että oppaasta on hyötyä kasvihuonetuottajille ja heidän kanssaan työskenteleville neuvojille ja viranomaisille.

Kiitämme tutkimusten ja selvitysten tekijöitä, kasvihuonetuottajien etujärjestöjä ja viranomaisohjeiden laatijoita monipuolisista aineistoista ja tiedoista, joita olemme koonneet oppaaseen.

Opas julkaistaan myös ruotsin kielellä.

**OPAS 1 | 2023**

**Kasvihuonetuotannon vedet ja ravinteet kiertoon  
- opas mahdollisuuksien kartoittamiseen**

**Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

**ISBN 978-952-398-161-4 (PDF)**

**ISSN 2242-2935 (verkkójulkaisu)**

**URN:ISBN:978-952-398-161-4**

**[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus) | [www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi)**