

<https://helda.helsinki.fi>

Kaupunki viljely-ympäristönä ja vierasaineet: tietoa suunnitteluprosessin tueksi

Johansson, Julia Fanny

Helsingin seudun ympäristöpalvelut

2022-04-06

Johansson , J F & Roitto , M 2022 , Kaupunki viljely-ympäristönä ja vierasaineet: tietoa suunnitteluprosessin tueksi . julkaisussa N Metsänranta , L Alakukku , K Lindedahl & R Halonen (toim) , Urbaaneja ratkaisuja ruoantuotantoon ja ruokajärjestelmän kiertotalouteen - 6Aika: CircularHoodFood -hankkeen tuloksia . HSY:n julkaisuja , Nro 2/2022 , Helsingin seudun ympäristöpalvelut . <

https://julkaisu.hsy.fi/6aika-circularhoodfood.html#c_4_otsikko_7 >

<http://hdl.handle.net/10138/342530>

unspecified

publishedVersion

Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.

This is an electronic reprint of the original article.

This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version.

Helsingin kaupunki. 2022. Syötävä puisto. 21.2.2022. <https://www.hel.fi/helsinki/fi/kaupunki-ja-hallinto/osallistu-ja-vaikuta/ota-yhteytta/hae-yhteystietoja/toimipistekuvaus?id=63934>

Jyväskylän Kangas. 2022. Yhteisjärjestelyt Kankaalla. 21.2.2022. <https://www.jyvaskyla.fi/kangas/asuminen/yhteisjarjestelyt>

Lindemann-Matthies & Brieger. 2016. Does urban gardening increase aesthetic quality of urban areas? A case study from Germany. Teoksessa: Urban Forestry & Urban Greening 17. Huhtikuu 2016.

Level. 2010. Multifunctional Urban Agriculture for Sustainable Land Use

Planning in the United States. 2010. Teoksessa: Sustainability 2010. Elokuu 2010.

Paris Sustainable Food Plan 2015-2020. <https://api-site.paris.fr/images/76336>

Parisculteurs. 2022. City of Paris. 21.2.2022. <https://www.parisculteurs.paris/en/about/urban-agriculture-in-paris/>

Turun kaupunki. 2022. Laatikkoviljely. 21.1.2022. <https://www.turku.fi/laatikkoviljely>

Y-säätiö. 2022. Elonkirjotalo - luonnon monimuotoisuutta edistävä puukerrostalo 23.2.2022. <https://ysaatio.fi/elonkirjotalo-luonnon-monimuotoisuutta-edistava-puukerrostalo>

Kaupunki viljely-ympäristönä ja vierasaineet: tietoa suunnitteluprosessin tueksi

Kirjoittajat: Julia Johansson ja Marja Roitto (Maataloustieteiden osasto, Helsingin yliopisto)

Avainsanat: kaupunkiviljely, haitta-aineet, puhtaus

6Aika: CircularHoodFood -hankkeessa selvitettiin kirjallisuuteen perustuen myös kaupunkiympäristössä tapahtuvan viljelyn turvallisuutta ympäristön epäpuhtauksien kannalta. Liikenteen, teollisuuden ja lämmityksen tuottamien haitta-aineiden kertymistä ravintokasveihin on selvitetty useissa tutkimuksissa. Kaupunkiviljelmän sijainnilla, kasvualustan laadulla, istutustavalla, kasvilajilla ja paikallisella liikenteellä on tärkeä merkitys viljeltävien kasvien puhtauteen.

Kaupunkialueella viljeltävät kasvit ovat alttiina epäpuhtauksille verrattuna maaseutuun ja kaupunkiviljelijöiden huolen aiheena voi olla, onko ympäristö tarpeeksi puhdas ruuan tuottamiseen. Elintarvikkeiden vierasaineet ovat aineita, joita elintarvikkeisiin voi kertyä ympäristön saastumisen vuoksi. Mahdollisesti haitallisia, kasveihin kertyviä yhdisteitä ovat nitraatit, raskasmetallit sekä polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) ja PCB-yhdisteet (polyklooratut bifenyylit). PCB-yhdisteitä on aiemmin käytetty eristeaineina muuntajissa ja kondensaattoreissa, mutta nykyisin niiden käyttö on kielletty. Epäpuhtauksiin liittyvää riskinarviointia kaupunkiviljelyn tuotteille on tehty sekä Suomessa pääkaupunkiseudulla (Vaskelainen 2005, Paavola ja Talja 2020) että ulkomailla Berliinissä (Säumel ym. 2012), Kööpenhaminassa (Warming ym. 2015) ja Barcelonassa (Ercilla-Montserrat ym. 2018). Maaperän haitta-aineita on myös kartoitettu (Salla 2009). Osalle vierasaineista, esimerkiksi lyijylle, kadmiumille ja nitraatille on säädetty raja-arvot kasviperäisissä tuotteissa (Komission asetus (EY) N:o 1881/2006). Ruokaviraston (2019) mukaan raskasmetallien pitoisuudet sekä kotimaisissa että ulkomaisissa elintarvikkeissa ovat yleensä pieniä.

Liikenne, lämmitys ja teollisuus kuormittavat ympäristöä

Merkittävimmät saastuttajat kaupungeissa ovat liikenne, lämmitys ja teollisuus, joista kulkeutuu haitta-aineita ravintoketjuun ilman ja maan kautta. Lannoituksen lisäksi nitraattia kertyy kasveihin ilmalaskeuman tyyppiyhdisteistä (Vaskelainen 2005). Erityisesti liikenneväylien lähellä typpioksidien pitoisuudet usein kohonneita (Aarnio ym. 2001). Typpioksidien pitoisuuden kohotessa kasveihin kertyy liukoista tyyppiä, erityisesti nitraattia. Ihmisen aineenvaihdunnassa nitraatti muuttuu osittain nitriitiksi, jonka katsotaan haittaavan hapenkuljetusta (Suomi ym. 2013).

PAH-yhdisteitä syntyy polttoaineiden epätäydellisessä palamisessa ja kaupungissa niiden yleisimmät lähteet ovat puun polton savukaasut ja liikenteen pakokaasut (Ilmatieteenlaitos 2021). PAH yhdisteet leviävät ilmakehän virtausten mukana ja päätyvät luontoon ilmalaskeuman mukana (Douben 2003). Maaperästä yhdisteet imeytyvät kasvin juuriin, josta ne kulkeutuvat muihin

kasvosiini. Ihminen altistuu PAH-yhdisteille ruoan kautta, hengitysteitse tai ihokosketuksen kautta (WHO 1998). PAH-yhdisteet ovat luokiteltu syöpää aiheuttaviksi ja perimää vaurioittaviksi yhdisteiksi (EFSA 2008).



Kuva 30. Liikenne, lämmitys ja teollisuus kuormittavat ympäristöä. Kuva HSY/Suvi-Tuuli Kankaanpää.

Hyötykasveihin kertyvistä raskasmetalleista yleisimmät ovat lyijy, kadmium ja sinkki. Ne leviävät päästölähteestä ilman kautta päätyen kasvien pinnoille ja maahan. Raskasmetallin liukoisuuden ja metallien kokonaispitoisuuden ohella maaperän olosuhteet ja fysikaalis-kemialliset ominaisuudet ovat tärkeimpiä tekijöitä metallien kulkeutuvuuteen ja kasvien altistumiselle. Myös eri kasvilajien kyky ottaa raskasmetalleja maasta sekä kestävyys niitä vastaan eroavat toisistaan (Manninen-Egilmez ym. 2010).

Kaupunkiviljelyn puhtaus Helsingissä

Kumpulan kasvitieteellisen puutarhan alueella tutkittiin vuonna 2002 hyötykasvien vierasainepitoisuuksia (Vaskelainen 2005). Tutkimukseen kerättiin maustekasveja, lehti-, palko- ja hedelmävihanneksia, juurikkaita, kaaleja, sipuleita, rehu- ja öljykasveja sekä marjoja ja hedelmiä. Tutkittavista kasveista analysoitiin raskasmetalli- (kadmium, lyijy ja elohopea), nitraatti-, ja PAH-pitoisuudet. Tutkimuksen mukaan Kumpulassa tuotettujen vihannesten raskasmetallipitoisuudet olivat alhaisia verrattuna päästölähteen vierestä kerättyjen kasvien pitoisuuksiin. Lyijyn kohdalla pitoisuudet ylittivät suositukset lavakurkussa, purjossa ja monivuotisissa maustekasveissa. Kukkakaalin nitraattipitoisuus oli suhteessa muita korkeampi, mutta pääsääntöisesti nitraatti- ja PAH-pitoisuudet olivat alle raja-arvojen. Lisäksi todettiin, että maan korkea kationinvaihtokapasiteetti ja kalsiumpitoisuus estävät raskasmetallien kulkeutumista maaperästä kasveihin. Mitä korkeampi kationinvaihtokapasiteetti, sitä enemmän maa kykenee pidättämään ravinteita.

Helsingissä selvitettiin 2019 viljelykasvien raskasmetalli- ja nitriittipitoisuuksia palstaviljelmillä (Paavola & Talja 2020). Lyijylle ja kadmiumille on asetettu lajikohtaisia raja-arvoja EU:n lainsäädännössä (Komission asetus (EY) N:o 1881/2006). Kadmiumin sallitut enimmäispitoisuudet ovat 0,05-0,20 mg kg⁻¹ ja lyijyn 0,10-0,30 mg kg⁻¹. Nitraatin enimmäispitoisuudet on määritetty salaatile (3000 mg NO₃ kg⁻¹), rucolalle (6000 mg NO₃ kg⁻¹) ja pinaatille (3500 mg kg⁻¹). Tutkituissa näytteissä (72 kpl) kadmiumin raja-arvot eivät ylittyneet. Sen sijaan lyijyn raja-arvo ylittyi kuudessa näytteessä, joista juuresten osalta ylitys arvioitiin pieneksi. Nitriitin enimmäispitoisuudet eivät ylittyneet tutkituissa näytteissä.

Kasveihin voi kertyä epäpuhtauksia sekä laskeuman mukana ilmasta että juuriston välityksellä kasvualustasta. Kasvualustan valinnalla onkin merkitystä epäpuhtauksien kertymisessä viljelykasveihin. Kasvualusta eli "multa" viljelyyn valitaan käyttötarkoituksen mukaan. Kullakin kasvualustatyypillä on laatu-, pakkaus- ja merkintävaatimukset. Ruokavirasto valvoo kaupallisten multien haitta-ainepitoisuuksia, kuten raskasmetallien määriä (Ruokavirasto 2020). Tutkittujen kasvualustojen käyttö voi siten vähentää viljelykasvien altistumista epäpuhtauksille esimerkiksi piholla yleisesti käytettävissä viljelylaatikoissa.

Helsingissä on selvitetty myös kattoviljelmillä kasvatettujen salaatin, retiisin ja herneiden raskasmetalli- ja PAH-yhdisteiden pitoisuuksia viidellä eri kasvupaikalla (Gelman 2014). Tuloksia verrattiin Etelä-Suomessa kaupallisesti tuotettuihin vastaaviin vihanneksiin. Tulosten mukaan puhtaalla kasvualustalla tuotetut kaupunkialueen kattovihannekset ovat turvallisia käyttää, sillä niiden raskasmetalli- ja PAH-yhdistepitoisuudet olivat alhaisia.



Kuva 31. Tutkimusten perusteella puhtaalla kasvualustalla tuotetut kaupunkialueen kattovihannekset ovat turvallisia käyttää, sillä niiden raskasmetalli- ja PAH-yhdistepitoisuudet olivat alhaisia. Kuva: AdobeStock.

Kaupunkiviljelyn puhtaus muualla Euroopassa

Berliinissä tutkittiin kaupunkiviljelysadon puhtautta vilkkaan liikenteen alueilla (Säumel ym. 2012). 12 vihanneslajista analysoitiin lyijy-, kadmium-, sinkki-, nikkeli-, kupari- ja kromipitoisuudet. Näytteiden sijainti liikenteeseen nähden vaihteli. Vihreät pavut, kyssäkaali ja basilika osoittivat vähäisempää alttiutta metallien kertymiselle, verrattuna porkkanaan, mangoldiin, perunaan ja persiljaan. Korkeat haitta-ainepitoisuudet liittyivät pääasiassa lähialueen suuriin liikennekuormiin ja luontaisten esteiden puuttumiseen viljelysten ja teiden välillä. Tutkimus osoitti, että vilkas liikenne lisää sadon edellä mainittujen metallien pitoisuuksia. Etäisyydellä liikenteestä ja esteillä (esim. rakennukset ja kasvillisuus) on merkittävä vaikutus viljelykasvien raskasmetallipitoisuuteen.

Myös Kööpenhaminassa on analysoitu kaupunkiviljelyn terveysriskejä. Warming ym. (2015) tutkivat arseenin, kadmiumin, kromin, kuparin, lyijyn, nikkelin ja sinkin pitoisuuksia viidestä hyötykasvista. Tuloksien mukaan raskasmetallipitoisuudet eivät aiheuttaneet riskejä kaupunkiviljelylle Kööpenhaminassa, silloin kun kasvupaikan maaperässä ei ollut kohonneita metallipitoisuuksia. Sen sijaan alueita, joissa maaperän lyijypitoisuudet olivat korkeat, ei suositeltu viljelyyn mahdollisten maaperään liittyvien terveyshaittojen vuoksi.

Kaupunkiviljelmien sijainti

Kaupunkiviljelmän sijainnilla, kasvualustan laadulla, istutustavalla, kasvilajilla ja paikallisella liikenteellä on tärkeä merkitys viljeltävien kasvien puhtauteen. Vilkas liikenne viljelypaikan läheisyydessä lisää alttiutta epäpuhtauksien kertymiseen kasviperäisissä tuotteissa. Rakennukset ja kasvillisuus voivat vähentää epäpuhtauksien kulkeutumista, sillä ne toimivat ikään kuin esteinä viljelmien ja liikenneväylien välillä. Viljelmien altistumisriski epäpuhtauksille on tärkeää ottaa huomioon erityisesti silloin, kun kerrostalojen piha-alueiden maaperää suunnitellaan viljelykäyttöön tai lähellä on vilkkaita liikenneväyliä. Helsingissäkin kerrostalojen ympäristön maaperässä on havaittu paikoin kohonneita PCB-pitoisuuksia (Salla 2009). Viljelmien sijoittumisessa puistoihin tai muihin vilkkaisiin yleisiin paikkoihin on hyvä ottaa lisäksi huomioon kontaminaation mahdollisuus, esimerkiksi ulkoilevien koirien jätökset tai ohikulkijoiden heittämät tupakan tumpit.

Sisäviljelyssä kasveihin ei kerry laskeuman mukana haitta-aineita ja kasvatus tapahtuu vesiviljelymenetelmällä. Myös kasvien tarvitsemat ravinteet ovat vesiliukoisia. Nitraattien kertyminen viljeltäviin kasveihin, kuten salaatteihin, voi olla mahdollista etenkin puutteellisia valaistusolosuhteissa. Salaatin viljelyssä onkin seurattava sekä kasvatusliuoksen nitraattipitoisuuksia että valon määrää (Alasaarela ym. 2020.)

Helsingissä viljeltyjen kasvien raskasmetallien tai nitraattien enimmäispitoisuudet eivät yleensä ylittyneet ja viljelyn viljelypaloilla, parvekkeilla ja piholla katsottiin olevan turvallista (Paavola & Talja 2020). Kaupunkiviljelyn kasvavan kiinnostuksen myötä tietoa viljelykasveihin kertyvistä epäpuhtauksista ja riskitekijöistä kaivataan lisää suunnittelun tueksi.

Lähteet

Aarnio, P., Myllynen, M. & Koskentalo, T. 2001. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2000. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 2001:8, Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta. 30 s. ISSN 0357-5454.

Alasaarela J., Jokinen, K., Kotilainen, T. & Makkonen, J. 2020. Valotuksen optimointi ja glysiinibetaini avuksi. Hallitse salaatin nitraatti. Puutarha & Kauppa 2: 6-8. <https://www.optoseven.com/wp-content/uploads/2020/02/Puutarha-Kauppa-022020-Optoseven-comp.pdf>

Douben, P. T. 2003. PAHs: An Ecotoxicological Perspective. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd. EFSA Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Food1 Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. EFSA J (2008) 724, 1-114.

Gelman, V. 2014. Rooftop vegetables and urban contamination: trace elements and polycyclic aromatic hydrocarbons in crops from Helsinki rooftops. Master's Thesis. University of Helsinki. 42 p. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/136371/Gelman%20Valeria%20%282014%29%20thesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ilmatieteenlaitos 2021. Ilmatieteenlaitos: PAH-yhdisteet -verkkosivu. Viitattu 16.10.2021.

Komission asetus (EY) N:o 1881/2006 Tiettyjen elintarvikkeissa olevien vierasaineiden enimmäismäärien vahvistamisesta. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?qid=1538990451527&uri=CELEX:02006R1881-20180319>

Manninen-Egilmez, P., Mäkelä, P., Hartikainen, H., Santanen, A., Seppänen, M., Stoddard, F., Yli-Halla, M. 2010. Kasvien fytoimediaatiopotentiali CCA:lla saastuneen maan puhdistuksessa. Helsingin yliopisto.

Ercilla-Montserrat, M., Muñoz, P., Montero, J.I., Gabarrell, X., Rieradevall, J. 2018. A study on air quality and heavy metals content of urban food produced in a Mediterranean city (Barcelona), Journal of Cleaner Production. 195: 385-395. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.183>.

Paavola, T. & Talja, P. 2020. Kaupunkiviljeltyjen kasvien kemiallinen laatu. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2020:12. <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisu-12-20.pdf>.

Ruokavirasto 2019. Usein kysyttyä metalleista. Viitattu 3.11.2021.

Ruokavirasto 2020. Turvallista multaa viherpeukaloille. <https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/metsa-ja-puutarha/kotipuutarhurit/turvallista-multaa-viherpeukaloille/> Viitattu 24.1.2022.

Ruokavirasto 2021. Ruokavirasto: Nitraatti -verkkosivu. Viitattu 13.10.2021

Salla, A. 2009. Maaperän haitta-aineiden taustapitoisuudet sekä pitoisuudet puistoissa ja kerrostalojen piholla Helsingissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 3, 16s.

Suomi, J., Putkonen, T., Bäckman C., Virtanen, S., Ovaskainen, M-L. 2013. Kvantitatiivinen riskinarviointi lasten ja aikuisten altistumisesta nitraatille ja nitriitille. Eviran tutkimuksia 2/2013 (pdf). ISSN 1797-2981.

Säumel, I., Kotsyuk, I., Hölscher, M., Lenkerei, C., Weber, F., Kowarik, I. 2012. How healthy is urban horticulture in high traffic areas? Trace metal concentrations in vegetable crops from plantings within inner city neighbourhoods in Berlin, Germany. *Environmental Pollution* 165: 124-132. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2012.02.019>.

Vaskelainen, E. 2005. Kumpulan kasvitieteellisen puutarhan hyötykasvien ympäristömyrkkypitoisuudet. Helsingin ympäristökeskuksen monisteita 5/2005.

Warming, M, Hansen, M., Peter E., Holm, J., Magid, T., Hansen, S. 2015. Does intake of trace elements through urban gardening in Copenhagen pose a risk to human health?. *Environmental Pollution*. 202;17-23. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.03.011>

WHO 1998. Selected non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons. *Environmental Health Criteria* 202. Geneva: World Health Organization.