



TALLINNA ÜLIKOO

Loodus- ja
terviseteaduste instituut

Tallinna linnaaedade taimestiku- ja mullaproovide analüüsi tulemused

Koostaja: Piret Vacht, PhD, Tallinna Ülikool, Loodus ja Terviseteaduste Instituut

Tellijä: Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet

Tallinn, 2025

Sissejuhatus

Linnaaiandus on Tallinnas viimase kümnendi jooksul kiiresti populaarsust kogunud. Üksikute algatustest on saanud tihe võrgustik, mis hõlmab eritüübilisi aedu – sh kogukonna- ja õppeaedu. Linnaaiad panustavad linna looduskeskkonda mitmesuguste hüvedega ning ka arvukatesse sotsiaalsetesse aspektidesse. Kuna nende hüvede seas on ka toidulauale täienduse pakkumine, mitmesuguste tervisehüvede toetamine ning keskkonnaharidus, on oluline sealsete muldade seisundit ning taimede omadusi seirata. Toiduohutuse kontroll aitab suurendada usaldust linnas kasvatatud saaduste vastu ja vähendada hirme, mis on seotud linna kõrgema saastekoormuse kuvandiga.

Uuringu eesmärk on (1) hinnata kuue Tallinna linnaaia, sh nelja kogukonnaaia ja kahe õppeaia peenrakastide mulla kvaliteeti ja ohutust ning anda soovitusi edasiseks majandamiseks, (2) hinnata aedades kasvavate toidutaimede raskmetallide sisaldust pestud ja pesemata kujul, saamaks ülevaadet raskmetallide sisaldustest toiduohutuse seisukohalt. Uuring võimaldab võrrelda tulemusi ka varasemalt Tallinna linnaaedades tehtud uuringutega.

Raskmetallid mullas ja toidus

Raskmetallid on looduslikult keskkonnas esinevad elemendid, millest osa (nt tsink ja vask) on inimesele ja taimedele vajalikud mikrotoitained, samas kui teised (nt plii, kaadmium ja elavhõbe) on bioloogiliselt mittevajalikud ning võivad olla toksilised. Nende mõju tervisele sõltub nii kontsentratsioonist kui ka keemilisest vormist, mistõttu on oluline mõista, kust need pärinevad ja kuidas nad liiguvad toiduahelasse. Linnakeskkonnas satuvad raskmetallid toiduks kasvatatavatesse taimedes enamasti mulla kaudu (nt lähtekivimi koostisest), aga ka vee, õhusaaste (nt pidurite- ja rehvide kulumisest, ehitustolmust) ning erinevate sisendmaterjalide, nagu väetiste, komposti, reoveesette ja vaskpõhiste taimekaitsevahendite kaudu (Kabata-Pendias, 2011).

Eestis on mulla seisundi hindamise ning selle parendamiseks vajalike meetmete kavandamise aluseks olevad piirväärtused sätestatud vastavas määruses (RT I, 04.07.2019, 6). Euroopa Liidu tasandil on sätestatud raskmetallide maksimaalsed lubatud sisaldused toitainetes. EL komisjoni määrused 2023/915 ja 2024/1987 Lisa 1). Konkreetne piirnorm sõltub uuritavast toidutaimest, ning enamikul juhtudel rakendatakse seda pärast saaduste pesemist. Pesemata proovide analüüs võimaldab hinnata raskmetallide seda osa, mis on tõenäoliselt ladestunud õhusaaste kaudu ja mida pesemine eemaldab.

Tallinna kogukonnaaedade muldasid ja toidutaimi on uuritud ka varasemalt (Kaldma jt, 2019), ning siis näitasid tulemused, et linnaaedade üldine seisund on hea. Mõnes üksikus aias soovitati tol korral pöörata suuremat tähelepanu toidutaimede pesemisele ja kasvatatavate liikide valikule. Sellised juhtumid esinesid peamiselt endistel tööstusaladel või tiheda liiklusega magistraalide läheduses.

Metoodika

Mulla- ja taimeproovi koguti 14.09-19.09.2025 kuuest linnaaiast Tallinnast (Joonis 1 ja Tabel 1). Uuringualade valik oli tellija poolt ette antud, kuid kattis enamikke linnaosasid (Põhja-Tallinn, Kesklinn, Lasnamäe, Mustamäe, Õismäe) ning nii uusi, hiljem loodud, kui ka varasemalt analüüsitud (Kaldma et al., 2019) aedu. Valimisse kuulunud aiad on kujutatud Joonisel 1 ning Tabelis 1 on toodud nende kirjeldused.

Mullaproovid koguti kümnest punktist peenrakastidest, mis seejärel keskmistati ja jaotati kahe proovi vahel. Mullaproovidest teostati Tallinna Keskkonnauuringute keskuses pH_{KCl} (ISO 10390), orgaanilise aine sisalduse mõõtmine (EVS-EN 12880) ning kaadmiumi (Cd), nikli (Ni), plii (Pb), tsingi (Zn), vase (Cu) (EVS-EN 16171) ja elavhõbeda (Hg) (US EPA 7473) analüüsid. Mullaproovide analüüsitulemused on toodud raskmetallide puhul mg/kg kuivaine kohta ja neid võrreldakse kehtestatud siht- ja piirarvuga (RT I, 04.07.2019, 6), orgaanilise aine puhul % kuivainest (%KA).

Taimeproovid koguti võimalikult eritüübilistest taimedest, lähtudes igas aias kasvavate koosluste eripärast (mh seisund, arvukus, liigivalik, saagikus), arvestades ka aednike sooviga saada ise tarvitada. Taimedest analüüsiti kokkuvõttes kartulit, suvikõrvitsat, lehtpeeti- ja kapsast, tomatit, rabarberit, kõrvitsat, peeti, salatit ja piparmünti. Kõikidest aedadest ei leidunud piisavas koguses eritüübilisi köögivilju, et katta igast aiast nii leht-, juur- kui muud köögiviljad ning et koguda kahe proovi jagu materjale, seetõttu on lõplikus valimis lehtköögivilju teistest rohkem. Üks proovide komplekt jõudis analüüsimisjärjeni riknenud kujul (Lasteaed Rõõmutareke lehtsalat), mistõttu seda ei analüüsitud. Osad lehtköögiviljad analüüsiti Tallinna Keskkonnauuringute keskuses, ülejäänud allhankena Riigi Laboriuuringute ja Riskihindamise Keskusest. Taimeproovidest analüüsitud raskmetallid olid samad nagu ka mullaanalüüside puhul ning need lähtusid samadest standarditest. Kõiki taimeproove analüüsiti pesemata ja pestud (30 sekundit külma veega) kujul.

Taimeproovide raskmetallisisaldused on esitatud milligrammides kilogrammi värske kaalu (FW) kohta ning neid võrreldakse Euroopa Liidu määrustes (EL 2023/915; 2024/1987) sätestatud maksimaalsete lubatud tasemetega (ML), mis kehtivad pärast saaduste pesemist söödavale osale. Analüüside tõlgendamisel tuleb arvestada, et piinormid erinevad sõltuvalt konkreetsest toidutaimest. Näiteks on kaadmiumi maksimaalne tase porgandis 0,10 mg/kg, kuumaasikates 0,03 mg/kg ja salatis 0,20 mg/kg (Euroopa Komisjon, 2023).



Joonis 1. Uuringualade paiknemine Tallinnas. Allikas: Maa- ja Ruumiamet, 2025.

Tabel 1. Uuringualade omadused ja analüüsitud taimed aedade kaupa.

Linnaaed / koduleht	Aadress, asukoht, kirjeldus	Kogutud taime-proovid	Muud iseärasused
Väike-Õismäe aed	Järveotsa tee 2, Järveotsa tee ja Paldiski mnt ristmikul paikneva haljasala osa, Paldiski mnt-st umbes 100 m kaugusel. Lähedal mh okaspuud.	Kõrvits, tomat, rabarber	Avatud 2021. Aias leidub lisaks toidutaimedele rohkesti ilutaimi.
Laagna aed	Võru 11, aiaga piiratud ala, suurtest teedest eemal korrusmajade vahelisel alal.	Peet, salat, lehtkapsas	Võrreldes 2018. aastaga on aed laienenud, juurde on rajatud peenrakaste. Kasvatatakse pigem tarbetaili. Mulla ja taimede omadusi analüüsitud ka varem (Kaldma et al., 2019)
Põhjala aed	Marati 5, Marati tänavast aiaga eraldatud, sisehoovilik aed.	Suvikõrvits, salat, lehtpeet	Suhteliselt väikesel territooriumil paiknev mitmekesise funktsionaalsusega aed. Peetakse kanu. Suur kasvuhoone. Fookus on maa-pealsetel köögiviljadel. Mulla ja taimede omadusi analüüsitud ka varem (Kaldma et al., 2019)
Lasteaed Sinilind	A.H.Tammsaare tee 115, aiaga piiratud ala, suurest teest eraldavad korrusmajad.	Piparmünt, lehtkapsas, rabarber	Võrdlemisi suurel territooriumil paiknevad erinevad peenrad.
Kadrjoru kogukonnaaed	Kollane tn 16, Kollase tänavast ja sealsetest parkimiskohtades eraldab õhuke hekk / žalusii sein. Gonsiori tänavast eraldatud korrusmajadega.	Kartul, lehtpeet, suvikõrvits	Tegutseb alates 2020. aastast. Kompaktne aed, milles põhirõhk tarbetailidel.
Lasteaed Rõõmutareke	Toom-Kuninga tn 13a, uuritud ala paikneb lasteaia peamaja aias, millest osa jääb Suur-Ameerika tn poole	Tomat, piparmünt	Mulla ja taimede omadusi analüüsitud ka varem (Kaldma et al., 2019). Aeda kaitseb Suur-Ameerika tn liikluskoormuse mõjude eest mitmerindeline taimestik.

EL saasteainete määrus (Reg (EL) 2023/915) käsitleb eeskätt soovimatuid saasteaineid, nagu plii, kaadmium, elavhõbe ja nikkel. Vask ja tsink on seevastu vajalikud mikroelemendid, mitte klassikalised saasteained, mistõttu nendele ei ole värsketes köögiviljades maksimaalseid tasemeid kehtestatud. Nende elementide sisalduse hindamisel saab tugineda Euroopa Toiduohutusameti (EFSA) soovituslikele võrdlusväärtustele (EFSA, 2020). Laboriprotokollid on leitavad Lisast 1.

Tulemused ja järeldused

Linnaaedade muldade omadused

Linnaaedade muldade pH_{KCl} varieerusid happelisest (Lasteaed Sinilind ja Väike-Õismäe kogukonnaaed) kuni neutraalse lähedaseni ja neutraalseni (Kadrioru kogukonnaaed, Laagna kogukonnaaed) (vt Tabel 2). Optimaalne mulla pH on oluline erinevate mullaprotsesside toimumise seisukohalt ning ka taimedele sobivate toitumistingimuste loomiseks. Liialt aluseline (üle 8,5) võib pärssida taimede kasvu ja mullaelustiku elutegevust, huumuse teket ja savistumist. Liiga happeline muld aga suurendada raskmetallide liikuvust ja raskendada toitainete omastavust.

Enamikes aedades jäi seega mulla pH igati optimaalsesse, enamikele taimedele sobilikku, neutraalse lähedase kuni neutraalsese vahemikku. Lasteaed Sinilinnu õppeaias ja Väike-Õismäe kogukonnaaias on soovitatav järgmisel kasvuperioodil lisada neutraliseerivaid lisandeid (nt paekivijahu, puutuhka, purustatud munakoori, vermikuliit). Samuti on soovitatav mulla pH muutusi seirata, või kohandada kasvatavate taimede kooslused mullaomadustele sobivaks.

Orgaanilise aine sisaldus varieerus ca 17–72% piires (Tabel 2). Kõrgeimad näitajad olid Lasteaed Sinilind õppeaias (ca 70-72%), mis võib selgitada ka tuvastatud madalat pH juhul kui peenardesse oli hiljuti lisatud komposti või turvast.

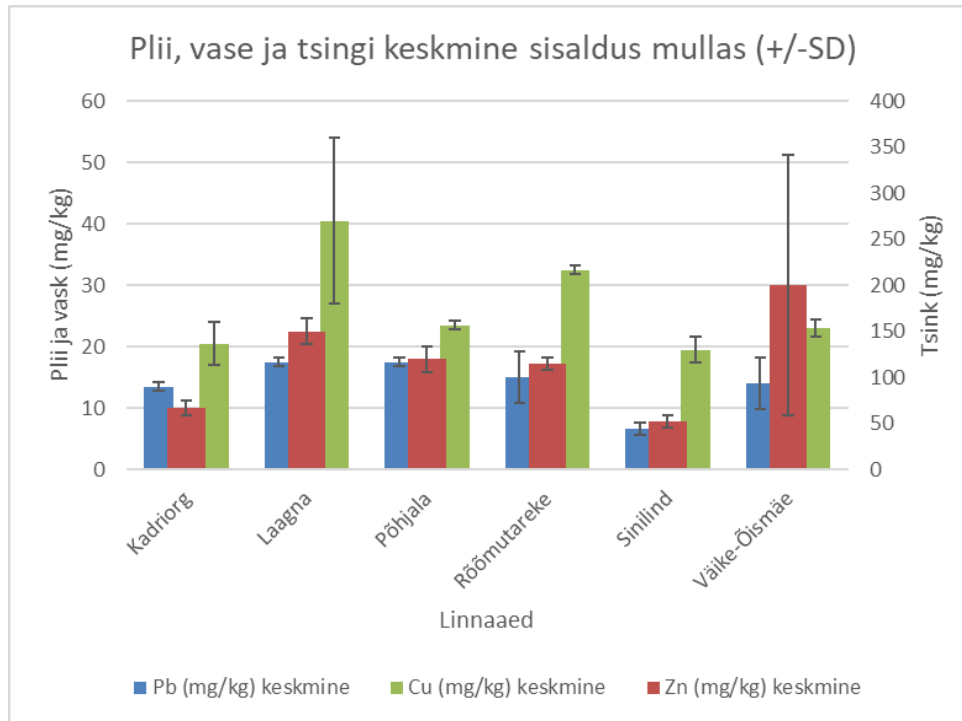
Tabel 2. Mullaproovide pH_{KCl} ja orgaanilise aine sisalduse tulemused. Oranžil taustal on eristatud teistest madalamad väärtused.

Linnaaed	Proovi nimetus	pH _{KCl}	Mulla reaktsioon	Orgaanilise aine sisaldus (KA %)
Väike-Õismäe kogukonnaaed	V1	5.40	nõrgalt happeline	42.4
	V2	5.00	happeline	50.1
Laagna kogukonnaaed	L1	6.60	neutraalse lähedane	33.4
	L2	7.00	neutraalne	28.1
Põhjala aed	P1	6.60	neutraalse lähedane	33.7
	P2	6.50	neutraalse lähedane	34.8
Lasteaed Sinilind	S1	4.90	happeline	70.6
	S2	4.80	happeline	71.7
Kadrioru kogukonnaaed	K1	6.90	neutraalse lähedane	17.3
	K2	7.00	neutraalne	22.0
Lasteaed Rõõmutareke	R1	6.50	neutraalse lähedane	51.1
	R2	6.00	neutraalse lähedane	49.2

Madalamad orgaanilise aine sisaldused, nagu leiti nt Kadrioru kogukonnaaiast, on linnaaedades pigem harv nähtus, kuid mitte tingimata murettekitav. Paljud taimed eelistavad liigniiskele mullale hästi õhustatud, kuid siiski viljakat kasvukeskkonda, milleks on sealsel substraadil

head eeldused. Teistes aedades võib pidada mulla orgaanilise aine sisaldust optimaalseks, seda nii taimekasvu toetamise kui ka raskmetallide sidumise seisukohast.

Mullaproovide raskmetallide (kaadmium, nikkel, plii, tsink, vask ja elavhõbe) sisaldus jäi enamikes proovides madalale tasemele ehk muldade seisundit võib pidada heaks. Plii, vase ja tsingi sisaldused mullas linnaaedade võrdluses on kujutatud ka joonisel 2.



Joonis 2. Plii, vase ja tsingi keskmine sisaldus linnaaedade muldades.

Vaid ühes Väike-Õismäe proovis oli tsiingi tase sihttasemest kõrgem (sihtarv 200 mg/kg, analüüsitulemus 300 mg/kg). Kuna kordusproovis tulemus oli vaid 100 mg/kg siis võib pidada seda pigem erandlikuks nähtuseks. Tsink on elutähtis mikroelement paljudele elusorganismidele, mistõttu ei tähenda üksikust mullaproovist leitud kõrgem tulemus veel keskkonna- ega terviseohtu. Enamasti seotakse liigne tsink mullas tugevasti mineraal- ja orgaanilise ainega, mistõttu on selle biosaadavus ja toksilisus madal. Biosaadavuse piiramiseks on siin oluline mulla happesuse vähendamine. Samas proovis oli ka teiste proovidega võrreldes veidi kõrgem elavhõbeda sisaldus, mis jäi siiski sihtarvust kaugemale (sihtarv 0,5 mg/kg, analüüsitulemus 0,22 mg/kg).

Kaadmiumisisaldus oli kõikjal alla 0,24 mg/kg, nikklisisaldus alla 8,5 mg/kg ning elavhõbeda sisaldus enamasti alla 0,13 mg/kg (lisaks eelpoolmainitud Väike-Õismäe proov 0,22 mg/kg). Nende raskmetallide puhul ei ületatud ühegi proovi puhul sihtarvu ja nende sisalduse vaates võib mulla seisundit pidada heaks. Üksikute analüüsitulemuste protokollis leiab lisast 1.

Linnaaedade taimede omadused

Enamikus taimeproovides olid raskmetallide (eriti pliidi ja kaadmiumi) sisaldused alla Euroopa Liidu määruse (EÜ) nr 2023/915 piirnormide või isegi alla labori määramispiiri. Kadrioru, Väike-Õismäe ja Laagna kogukonnaaedade taimeproovides olid raskmetallide sisaldused mõõdetud linnaaedade madalaimas vahemikus, jäädes täielikult alla kehtivate piirnormide.

Kaadmiumi sisaldus oli kõigis proovides määramispiirist madalam või vähemalt mitmekordselt (umbes viis korda) madalam kui kehtivad EL toiduohutusnõuded (EL 2023/915). Näiteks kartuli ja juurviljade puhul on maksimaalne lubatud sisaldus (ML) 0,10 mg/kg, lehtsalati ja lehtpeedi puhul 0,20 mg/kg ning ristõielistel 0,50 mg/kg – kõik tulemused jäid sellest oluliselt madalamaks (EL 2023/915). Pestud ja pesemata proovide võrdluses oli erinevus siinjuures minimaalne.

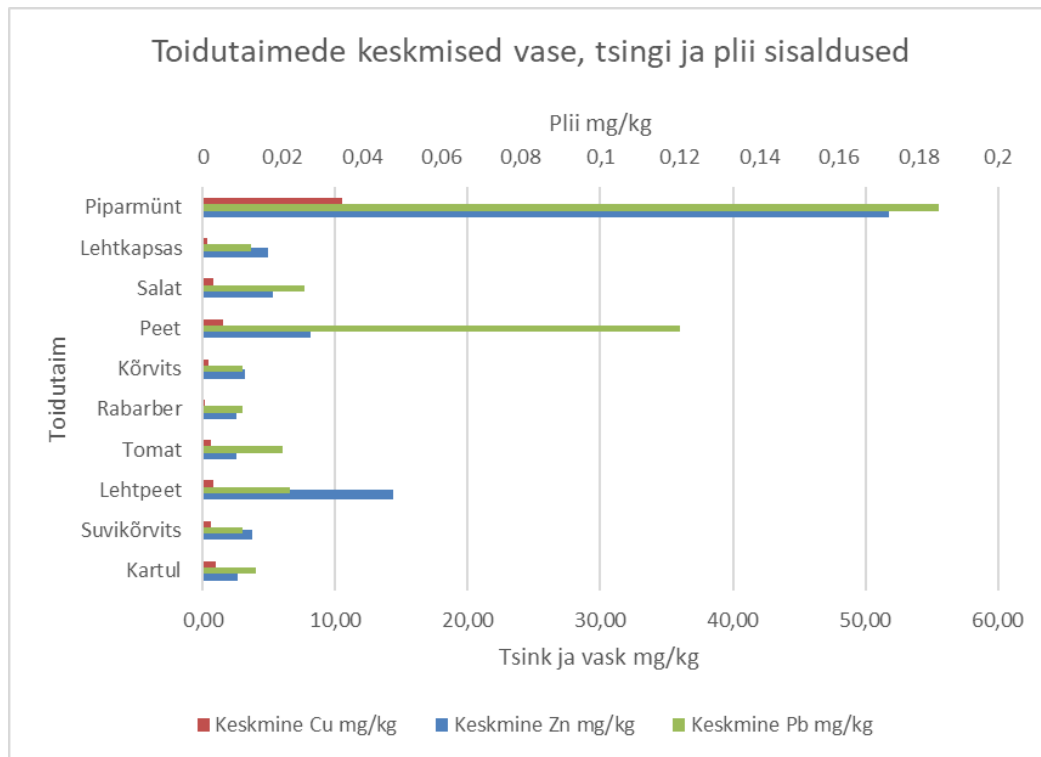
Põhjala aia taimeproovide seis oli üldiselt hea, kuid ühes lehtpeedi proovis ületas pliisisaldus veidi lehtkõögiviljade piirväärtust (0,33 mg/kg võrreldes piirnormiga 0,30 mg/kg) (EL 2023/915). Erinevus jääb siiski analüütilise määramatuse piiridesse ega kujuta tavalistes tarbimiskogustes toiduriskina märkimisväärt ohtu.

Niklit käsitletakse loodusliku, kuid mittesoovitava mikroelemendina, millele EL-is ei ole seatud konkreetseid piirnorme (EL määrus 2023/915). Euroopa Toiduohutusameti (EFSA) soovituslike väärtuste (EFSA, 2020) alusel võib öelda, et enamik proove jäi looduslikule ja tavapärasele tasemele. Veidi kõrgemad väärtused ilmnemid piparmündis ning üksikutes salati- ja lehtpeediproovides. Pestud ja pesemata proovide erinevus oli väike, kuid piparmündi puhul siiski märgatav, mis viitab õhusaaste või tolmu osalisele panusele. Nikli terviserisk väljendub peamiselt tundlikel inimestel, kellel pikaajaline kokkupuude võib põhjustada allergilisi reaktsioone; seetõttu on eriti karvase või kareda lehepinnaga ürtide pesemine oluline.

Rõõmutarekese lasteaia ja Lasteaed Sinilinnu õppeaedade piparmündiproovides olid tsingi ja vase sisaldused teistest aedadest kõrgemad, kuid need jäid taimedele omasesse vahemikku (Kabata-Penidias, 2011) ning alla EFSA hinnatud ohutu päevase tarbimise taseme (EFSA, 2020; EFSA, 2015; EFSA, 2014). Sellise koostisega piparmünti tuleks täiskasvanud inimesel süüa üle 300 grammi päevas, et läheneda tsingi ohutusläävele, kuid tavapärane ürdikasutus on vaid 5–10 grammi päevas, mistõttu terviseriski ei ole. Piparmünt on ühtlasi mitmeaastane taim, mille pikk kasvuperiood võimaldab toiteelemente ja mikroelemente akumuloida pikema aja jooksul, lisaks võivad taime füsioloogilised iseärasused (nt karvane lehepind ja trihhoomid) soodustada õhust pärinevate osakeste sidumist (nt Säumel et al., 2012) – need tegurid aitavad tõenäoliselt põhjendada ka kõrgemaid analüüsitulemusi. Ka 2019. aastal teostatud uuring andis sarnaseid tulemusi – mitmed maitsetaimed (nt münt, meliss, pune) tsingi ja vase sisaldus olid kõrgemad kui teiste köögiviljade omad (Kaldma et al., 2019).

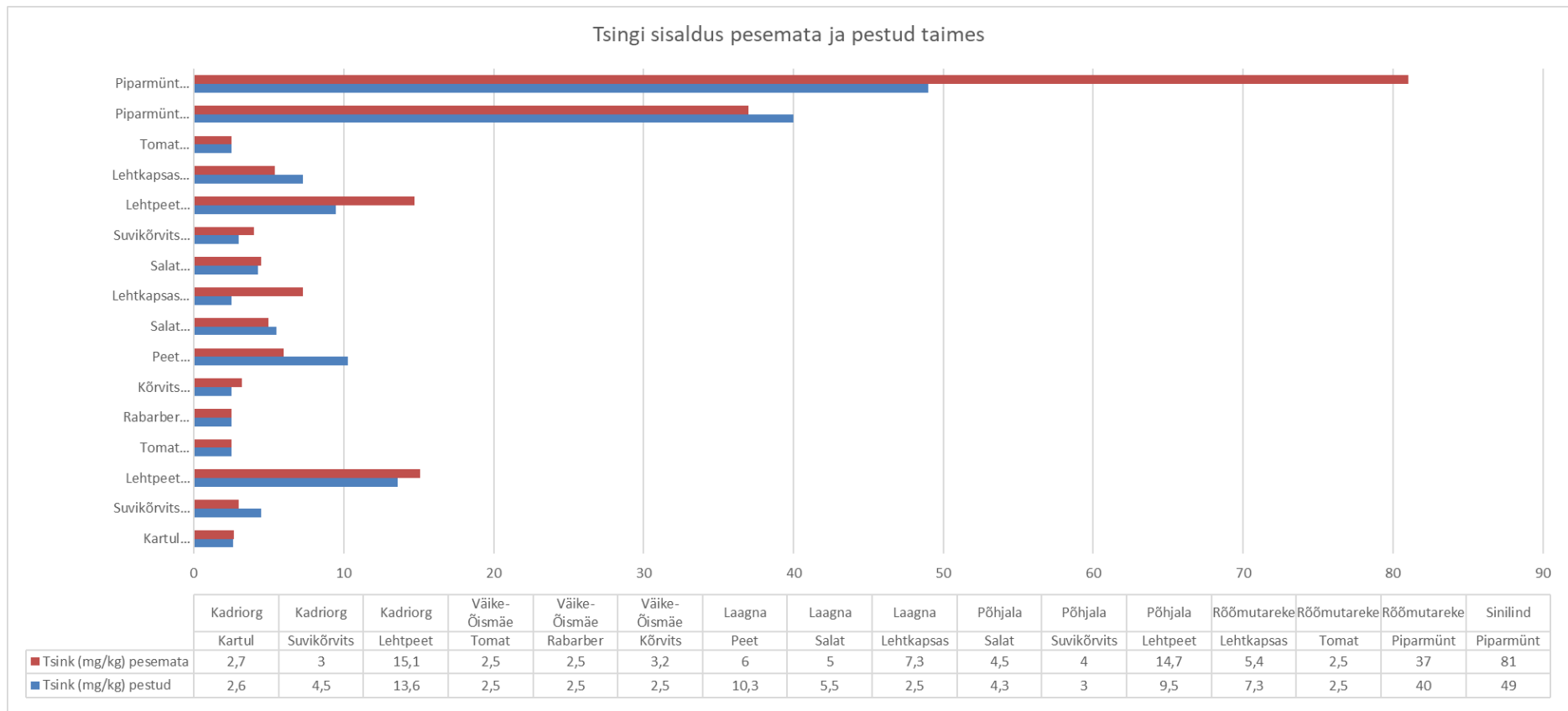
Analüüsitulemused viitavad sellele, et metallide sisaldus sõltub osaliselt ka konkreetsest taimest ja köögivilja tüübist (Joonis 3).

Lehtköögiviljades ja aroomitaimedes (nt piparmünt, lehtpeet) on mikroelementide (Zn, Cu) sisaldus looduslikult kõrgem, mis tuleneb nii nende ainevahetuslikest eripäradest kui ka suure lehepinna kaudu toimuvast kokkupuutest õhust pärineva tolmuuga. Viljaköögiviljades (tomat, kõrvits, suvikõrvits) ja juurviljades (kartul, peet) olid raskmetallide sisaldused madalamad, mis näitab, et need liigid omastavad ja translokeerivad metalle vähem.

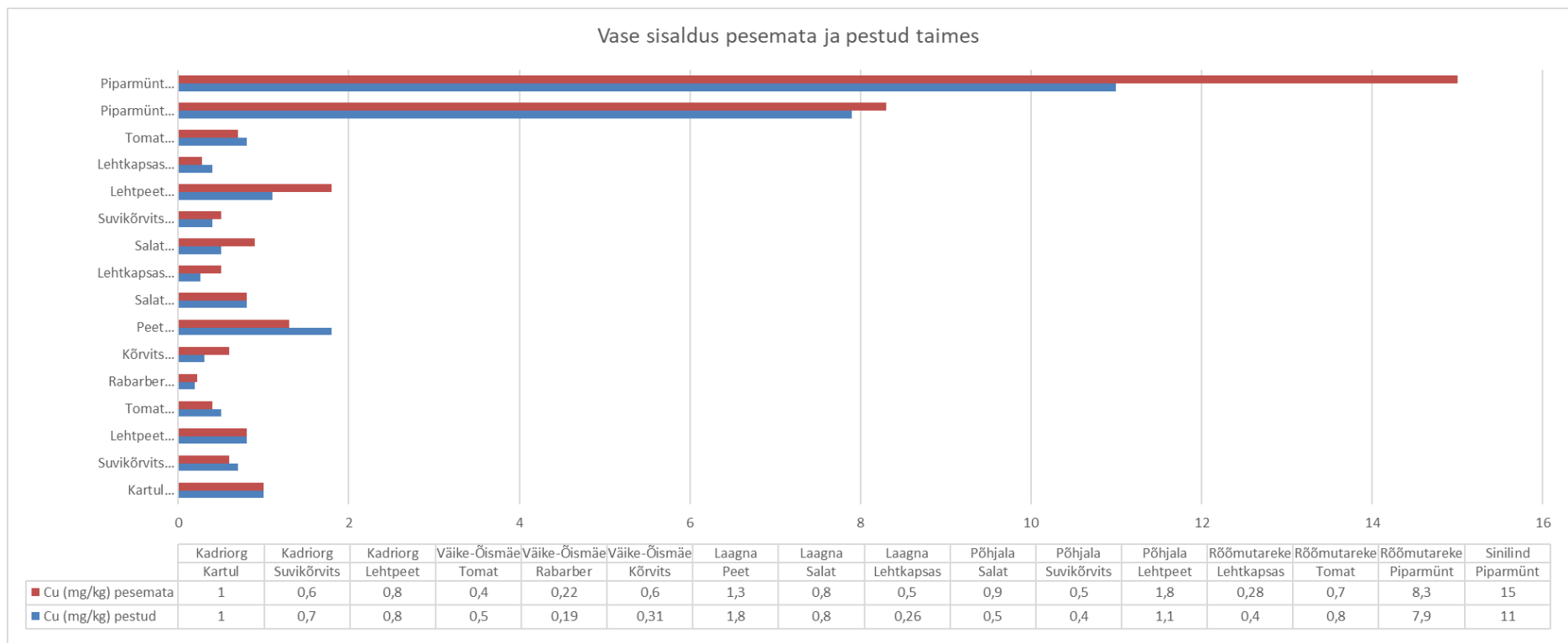


Joonis 3. Toidutaimede vase, tsingi ja plii sisaldused värske kaalu kohta (mg/kg FW).

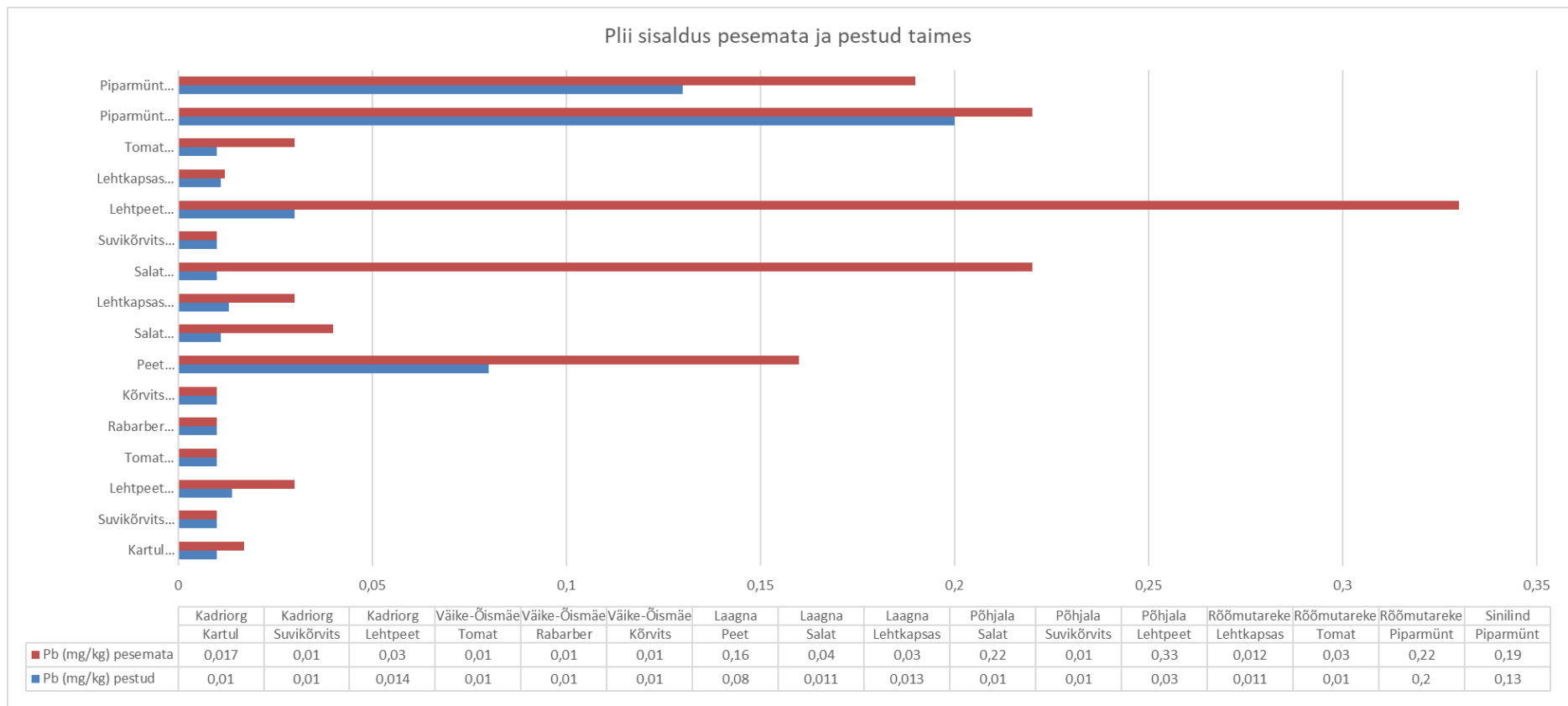
Pestud ja pesemata taimede võrdlus (Joonis 4, 5 ja 6) näitas, et enamikul juhtudel olid erinevused väikesed (<20%), viidates sellele, et raskmetallid on valdavalt taimede kudedes. Erandina võib tuua välja maitsetaimed (eriti piparmünt), kus on märgata Zn ja Cu sisalduse olulist vähenemist pärast pesemist, mis viitab nende elementide osalisele pinnale ladestumisele (tolmu või muu õhusaaste kaudu).



Joonis 4. Tsingi sisaldus pesemata ja pestud taimes värskes kaalu kohta (mg/kg FW).



Joonis 5. Vase sisaldus pesemata ja pestud taimes värskes kaalu kohta (mg/kg FW).



Joonis 6. Plii sisaldus pesemata ja pestud taimes värske kaalu kohta (mg/kg FW).

Mulla- ja taimeproovide seosed ning võrdlus

Kõrvutades mulla- ja taimeproovide analüüside tulemusi, võib kokkuvõtlikult öelda, et Kadrioru kogukonnaaias on tegemist heas seisus ja vaid väheste antropogeense mõjuga mullaga, kus kasvanud toit on ohutu. Laagna kogukonnaaed on hea näide sellest, kuidas hoolimata veidi kõrgeenenud tsingi ja vasesisaldusest jõuab neist vaid väike osa taimedesse. Tõenäoliselt on piiratud biosaadavuse põhjuseks siin optimaalsed mullatingimused (orgaanilise aine sisaldus ja mulla reaktsioon). Põhjala aia mullastik on tõenäoliselt heterogeense koostisega ning piirkonnale võib olla omane mõni lokaalne pliiallikas (nt tee- või ehitustolm). Rõõmutarekese lasteaia õppeaia mullastiku seisundit võib pidada heaks, kuid on siiski tõenäoline, et piirkonna õhukvaliteet mõjutab mõningal määral sealseid ürte ja lehtkõõgilju. Lasteaed Sinilinnu analüüsid viitavad samuti pigem õhukvaliteedist tingitud ladestumisele. Kuigi Väike-Õismäe mullas on tsingi sisaldus pigem kõrge ja pH madal, olid taimedes tsingitasemed ühed madalaimad. See viitab sellele, et metallide biosaadavust mõjutab lisaks mulla reaktsioonile ka nt mulla mineraalne koostis ja orgaanilise aine sidumisvõime, samuti taimeliigiline eripära. Tõenäoliselt on tsink tugevasti seotud mullakomponentidega või taimede omastamine piiratud füsioloogilistel põhjustel (nt osade kõõgiljade madal akumulatsioonivõime).

2019. aasta mõõtmistega (Kaldma et al., 2019) võrreldes on Laagna aias raskmetallide tasemed mullas jäänud samasse vahemikku, kuid Cu sisaldus on mõnevõrra tõusnud, jäädes siiski alla pinnase sihtarvule. Põhjala ja Rõõmutarekese aedades on 2019. aastal täheldatud kõrgem tsingisisaldus mullas praeguseks märgatavalt langenud, mis viitab kas puhtama täitemulla lisamisele või kasvukastide mullakihi segunemisele. Taimeproovide analüüsid olid Laagna ja Põhjala aedades sarnased varasema uuringuga.

Kokkuvõte

Tallinna linnaaedadest kogutud mulla- ja taimeproovides määrati mitmete raskmetallide, sh plii, kaadmiumi, tsingi, vase, nikli ja elavhõbeda sisaldus. Uuringu eesmärk oli hinnata kasvukeskkonna seisundit ja kasvatatud saaduste ohutust. Uuritud linnaaedades jäid nii mullas kui taimedes tuvastatud sisaldused enamikul juhtudel alla kehtivate piirnormide ega viita otsesele ohule tarbimisel. Taimedes mõõdetud sisaldused sõltusid osaliselt mullatingimustest, taimeliigist ja võimalikest väliskeskkonna (nt õhusaaste) mõjudest. Tulemused näitavad, et Tallinna linnaaedade mullad on üldjoontes heas seisus ning kasvatatud toitu võib pidada tarbimiseks ohutuks. Soovitatav on jätkata pisteliste ja/või kordusuuringutega ligikaudu viie-aastaste intervallidega, hinnates mh mulla omaduste seoseid mikroelementide biosaadavusega.

Kasutatud kirjandus

- EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). (2020). Update of the risk assessment of nickel in food and drinking water. *EFSA Journal*, 18(11), e06268. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6268> (European Food Safety Authority)
- EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies). (2014). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for zinc. *EFSA Journal*, 12(10), 3844. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3844>
- EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies). (2015). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for copper. *EFSA Journal*, 13(10), 4253. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4253>
- Euroopa Komisjon. (2023). *Komisjoni määrus (EL) 2023/915, millega sätestatakse teatavate saasteainete piirnormid toidus ja tunnistatakse kehtetuks määrus (EÜ) nr 1881/2006* (25.04.2023). Euroopa Liidu Teataja, L 119, 103–157. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/915/oj>
- Euroopa Komisjon. (2024). *Komisjoni määrus (EL) 2024/1987, millega muudetakse määrust (EL) 2023/915 seoses nikli piirnormidega teatavates toiduainetes* (30.07.2024). Euroopa Liidu Teataja. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1987/oj>
- Kabata-Pendias, A. (2011). *Trace Elements in Soils and Plants* (4th ed.). CRC Press.
- Kaldma, K. K., Koort, K., Vacht, P., Järvamägi, K., Metsis, M., Koff, T. (2019). Tallinna linnaaedade mulla- ja taimeproovide analüüs. Aruanne. Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet. <https://uuringud.tallinn.ee/uuring/vaata/2019/Tallinna-linnaaedade-mulla--ja-taimeproovide-analuus>
- Keskkonnaministeerium. (2019). *Keskkonnaministri määrus nr 26 „Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases“* (27.06.2019). Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/104072019006>

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>

Lisa 1

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus | Tartu osakond
Registrikood 10057662 | KMKR EE100067066
Marja 4d, 10617 Tallinn | Vaksali 17A, 50410 Tartu
tel 7307279 | tartu@kiab.ee | www.kiab.ee



ANALÜÜSIAKT TA25005911 - TA25005922 - 1 - Pinnas (muld)

Tellja: Tallinna Ülikool
Narva mnt 25, 10120 Tallinn

Proovivõtu aeg: 14.09.2025
Proovivõtja: Vacht Piret, Tallinna Ülikool

Laborisse tulek: 02.10.2025
Analüüsi lõpp: 27.10.2025

Akti nr.	Proovi märgistus	Proovivõtukoht	pH (KCl)	Kaadmium (Cd)	Nikkel (Ni)	Plüü (Pb)	Tsink (Zn)	Vask (Cu)	Elavhõbe (Hg)	Orgaaniline aine
			ISO 10390	mg/kg KA EVS-EN 16171	mg/kg KA EVS-EN 16171	mg/kg KA EVS-EN 16171	mg/kg KA EVS-EN 16171	mg/kg KA EVS-EN 16171	mg/kg KA US EPA 7473	%KA EV-EN 12880
TA25005911	K1	Kadrioru kogukonnaaed	6,9	0,12	4,5	13	61	18	0,082	17,3
TA25005912	K2	Kadrioru kogukonnaaed	7,0	0,13	8,5	14	73	23	0,079	22,0
TA25005913	V1	Väike-Õismäe aed	5,4	0,20	4,3	17	100	22	0,10	42,4
TA25005914	V2	Väike-Õismäe aed	5,0	0,17	4,4	11	300	24	0,22	50,1
TA25005915	L1	Laagna aed	6,6	0,21	5,1	18	160	31	0,13	33,4
TA25005916	L2	Laagna aed	7,0	0,19	5,0	17	140	50	0,11	28,1
TA25005917	P1	Põhjala aed	6,6	0,17	7,4	17	110	23	0,082	33,7
TA25005918	P2	Põhjala aed	6,5	0,22	6,2	18	130	24	0,070	34,8
TA25005919	R1	Lasteaed Rõõmutareke	6,5	0,24	4,6	12	110	32	0,087	51,1
TA25005920	R2	Lasteaed Rõõmutareke	6,0	0,23	5,2	18	120	33	0,093	49,2
TA25005921	S1	Lasteaed Sinilind	4,9	0,15	3,5	5,9	48	18	0,053	70,6
TA25005922	S2	Lasteaed Sinilind	4,8	0,15	4,3	7,3	57	21	0,050	71,7

Märkus: Analüüsiakt TA25005911-TA25005922-1 asendab analüüsiakte TA25005911, TA25005912, ... , TA25005922. Lisatud on orgaanilise aine tulemused.

Kinnitas: Tartu osakonna juhataja Hille Allemann /

27.10.2025



OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus | Tartu osakond
 Registrikood 10057662 | KMKR EE100067066
 Marja 4d, 10617 Tallinn | Vaksali 17A, 50410 Tartu
 tel 7307279 | tartu@klab.ee | www.klab.ee



ANALÜÜSIAKT TA25005955 - TA25005958 - Taimne materjal

Tellja: Tallinna Ülikool
 Narva mnt 25, 10120 Tallinn

Proovivõtu aeg: 14.09.2025 - 19.09.2025
 Proovivõtja: Vacht Piret, Tallinna Ülikool

Laborisse tulek: 02.10.2025
 Analüüsi lõpp: 16.10.2025

Akti nr.	Proovi märgistus	Proovivõtukoht	Kaadmium (Cd) mg/kg KA EVS-EN 16171	Nikkel (Ni) mg/kg KA EVS-EN 16171	Plii (Pb) mg/kg KA EVS-EN 16171	Tsink (Zn) mg/kg KA EVS-EN 16171	Vask (Cu) mg/kg KA EVS-EN 16171	Elavhõbe (Hg) mg/kg KA US EPA 7473
TA25005955	RC-1	Lasteaed Rõõmutareke, piparmünt, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega	0,0057	1,2	0,20	40	7,9	0,044
TA25005956	RC-2	Lasteaed Rõõmutareke, piparmünt, pesemata	0,0042	2,2	0,22	37	8,3	0,051
TA25005957	SA-1	Lasteaed Sinilind, piparmünt, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega	0,0083	1,0	0,13	49	11	0,053
TA25005958	SA-2	Lasteaed Sinilind, piparmünt, pesemata	0,0088	1,1	0,19	81	15	0,060

Kinnitas: Tartu osakonna juhataja Hille Allemann /

16.10.2025



KATSEPROTOKOLL NR. TA2523885-KT

Lehekülg nr: 1 (2)
Väljastamise kuupäev: 21.10.2025

Analüüside tellija		
Eesh Keskonnauuringute Keskus OÜ		
Postiaadress	Saatedokumendi nr	
Vaksali 17A, Tartu linn	Kontaktisik	Ingrid Oja
50410 Tartumaa	Telefoni nr.	7307275

Uuritav materjal	Proovi nr**	Proovivõtu koht
Harjumaa, Tallinn, Kadrioru kogukonnaaed, kartul (TA5927)	1	
Harjumaa, Tallinn, Kadrioru kogukonnaaed, kartul (TA5928)	2	
Harjumaa, Tallinn, Kadrioru kogukonnaaed, suvikõrvits (TA5929)	3	
Harjumaa, Tallinn, Kadrioru kogukonnaaed, suvikõrvits (TA5930)	4	
Harjumaa, Tallinn, Kadrioru kogukonnaaed, lehtpeet (TA5931)	5	
Harjumaa, Tallinn, Kadrioru kogukonnaaed, lehtpeet (TA5932)	6	
Harjumaa, Tallinn, Väike-Õismäe aed, tomat (TA5933)	7	
Harjumaa, Tallinn, Väike-Õismäe aed, tomat (TA5934)	8	
Harjumaa, Tallinn, Väike-Õismäe aed, rabarber (TA5935)	9	
Harjumaa, Tallinn, Väike-Õismäe aed, rabarber (TA5936)	10	
Harjumaa, Tallinn, Väike-Õismäe aed, kõrvits (TA5937)	11	
Harjumaa, Tallinn, Väike-Õismäe aed, kõrvits (TA5938)	12	
Harjumaa, Tallinn, Laagna aed, peet (TA5939)	13	
Harjumaa, Tallinn, Laagna aed, peet (TA5940)	14	
Harjumaa, Tallinn, Laagna aed, salat (TA5941)	15	
Harjumaa, Tallinn, Laagna aed, salat (TA5942)	16	
Harjumaa, Tallinn, Laagna aed, lehtkapsas (TA5943)	17	
Harjumaa, Tallinn, Laagna aed, lehtkapsas (TA5944)	18	
Harjumaa, Tallinn, Põhjala aed, salat (TA5945)	19	
Harjumaa, Tallinn, Põhjala aed, salat (TA5946)	20	
Harjumaa, Tallinn, Põhjala aed, suvikõrvits (TA5947)	21	
Harjumaa, Tallinn, Põhjala aed, suvikõrvits (TA5948)	22	
Harjumaa, Tallinn, Põhjala aed, lehtpeet (TA5949)	23	
Harjumaa, Tallinn, Põhjala aed, lehtpeet (TA5950)	24	
Harjumaa, Tallinn, Lasteaed Rõõmutareke, lehtkapsas (TA5951)	25	
Harjumaa, Tallinn, Lasteaed Rõõmutareke, lehtkapsas (TA5952)	26	
Harjumaa, Tallinn, Lasteaed Rõõmutareke, tomat (TA5953)	27	
Harjumaa, Tallinn, Lasteaed Rõõmutareke, tomat (TA5954)	28	
Harjumaa, Tallinn, Lasteaed Siniind, rabarber (TA5961)	31	
Harjumaa, Tallinn, Lasteaed Siniind, rabarber (TA5962)	32	
Proovivõtja kliendi andmed		
Proovivõtu kuupäev/kellaeg		
		Saabumise kuupäev
		03.10.2025 12:40
		Uurimise eesmärk
		enese kontroll
		Uurimise kuupäev(ad)
		07.10.-20.10.2025

KATSETULEMUSED			
Analüüs	Analüüsi kood	Meetod	Ühik
Vask	IA-Cu/m	KI-TJ-201*, ICP-MS	mg/kg
Kaadmum	IA-Cd/m	KI-TJ-201*, ICP-MS	mg/kg
Nikkel	IA-Ni/m	KI-TJ-201*, ICP-MS	mg/kg
Elavhõbe	IA-Hg/m	KI-TJ-201*, ICP-MS	mg/kg
Plii	IA-Pb/m	KI-TJ-201*, ICP-MS	mg/kg
Tsink	IA-Zn/m	KI-TJ-201*, ICP-MS	mg/kg

* paindlik akrediteerimisulatus

Riigi Laboriuuringute ja Riskihindamise Keskus
National Centre for Laboratory Research and Risk AssessmentKreutzwaldi 30, 51006, Tartu
Reg nr: 70000065
www.labris.ee

KATSEPROTOKOLL NR. TA2523885-KT

Lehekülg nr: 2 (2)
Väljastamise kuupäev: 21.10.2025

TULEMUSED:

Proovi nr.	Analüüs					
	IA-Cu/m	IA-Cd/m	IA-Ni/m	IA-Hg/m	IA-Pb/m	IA-Zn/m
1	1.0	<0.007	<0.10	<0.004	<0.01	2.6
2	1.0	<0.007	<0.10	<0.004	0.017	2.7
3	0.7	<0.007	<0.10	<0.004	<0.01	4.5
4	0.6	<0.007	<0.10	<0.004	<0.01	3.0
5	0.8	0.020	<0.10	<0.004	0.014	13.6
6	0.8	0.018	<0.10	<0.004	0.03	15.1
7	0.5	<0.007	<0.10	<0.004	<0.01	<2.5
8	0.4	<0.007	<0.10	<0.004	<0.01	<2.5
9	0.19	<0.007	<0.10	<0.004	<0.01	<2.5
10	0.22	0.007	<0.10	<0.004	<0.01	<2.5
11	0.31	<0.007	<0.10	<0.004	<0.01	<2.5
12	0.6	<0.007	<0.10	<0.004	<0.01	3.2
13	1.8	0.009	<0.10	<0.004	0.08	10.3
14	1.3	<0.007	<0.10	<0.004	0.16	6.0
15	0.8	<0.007	<0.10	<0.004	0.011	5.5
16	0.8	0.007	<0.10	<0.004	0.04	5.0
17	0.26	<0.007	<0.10	<0.004	0.013	<2.5
18	0.5	0.014	<0.10	<0.004	0.03	7.3
19	0.5	<0.007	<0.10	<0.004	0.010	4.3
20	0.9	0.007	0.17	<0.004	0.22	4.5
21	0.4	<0.007	<0.10	<0.004	<0.01	3.0
22	0.5	<0.007	<0.10	<0.004	<0.01	4.0
23	1.1	0.009	<0.10	<0.004	0.03	9.5
24	1.8	0.012	0.32	<0.004	0.33	14.7
25	0.4	<0.007	<0.10	<0.004	0.011	7.3
26	0.28	<0.007	<0.10	<0.004	0.012	5.4
27	0.8	<0.007	<0.10	<0.004	<0.01	<2.5
28	0.7	<0.007	<0.10	<0.004	0.03	<2.5
31	0.10	<0.007	<0.10	<0.004	<0.01	<2.5
32	<0.1	<0.007	<0.10	<0.004	<0.01	<2.5

** Märkused:

Proovid 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 31 on enne purustamist pestud vastavalt kliendi juhistele (~30 sekundit külma veega). Teised proovid ei ole eeltöödeldud (pestud) enne analüüsi.

Proove 29 ja 30 ei analüüsi, kuna need olid riknenud.

Kiinnitaja:

Instrumentaalanalüüsi osakonna juhataja	Marju Kago	Allkirjastatud digitaalselt
---	------------	-----------------------------

Saadetud e-postiga tartu@klab.ee

Tulemused kehtivad esitatud proovide kohta. Labor ei vastuta proovivõtu ja kaaskirjal esitatud andmete õigsuse eest. Katseprotokoll ei tohi esitada osade kaupa labori loata.

Riigi Laboriuuringute ja Riskihindamise Keskus
National Centre for Laboratory Research and Risk AssessmentKreutzwaldi 30, 51006, Tartu
Reg nr: 70000065
www.labris.ee



ANALÜÜSI AKT TA25005927 - TA25005954, TA25005959 - TA25005962 - Taimne materjal

Tellja: Tallinna Ülikool

Narva mnt 25, 10120 Tallinn

Proovivõtu aeg: 14.09.2025 - 19.09.2025

Proovivõtja: Vacht Piret, Tallinna Ülikool

Laborisse tulek: 02.10.2025

Analüüsi lõpp: 22.10.2025

Akti nr.	Proovi märgistus	Proovivõtukoht
TA25005927*	Kadriorg KA1	Kadrioru kogukonnaaed, kartul, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005928*	Kadriorg KA2	Kadrioru kogukonnaaed, kartul, pesemata
TA25005929*	Kadriorg SU1	Kadrioru kogukonnaaed, suvikõrvits, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005930*	Kadriorg SU2	Kadrioru kogukonnaaed, suvikõrvits, pesemata
TA25005931*	Kadriorg LP1	Kadrioru kogukonnaaed, lehtpeet, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005932*	Kadriorg LP2	Kadrioru kogukonnaaed, lehtpeet, pesemata
TA25005933*	VA-1	Väike Õismäe aed, tomat, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005934*	VA-2	Väike Õismäe aed, tomat, pesemata
TA25005935*	VB-1	Väike Õismäe aed, rabarber, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005936*	VB-2	Väike Õismäe aed, rabarber, pesemata
TA25005937*	VC-1	Väike Õismäe aed, kõrvits, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005938*	VC-2	Väike Õismäe aed, kõrvits, pesemata
TA25005939*	Laagna P1	Laagna aed, peet, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005940*	Laagna P2	Laagna aed, peet, pesemata
TA25005941*	Laagna S1	Laagna aed, salat, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005942*	Laagna S2	Laagna aed, salat, pesemata
TA25005943*	Laagna LK1	Laagna aed, lehtkapsas, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005944*	Laagna LK2	Laagna aed, lehtkapsas, pesemata
TA25005945*	Põhjala S1	Põhjala aed, salat, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005946*	Põhjala S2	Põhjala aed, salat, pesemata
TA25005947*	Põhjala SU1	Põhjala aed, suvikõrvits, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005948*	Põhjala SU2	Põhjala aed, suvikõrvits, pesemata
TA25005949*	Põhjala LP1	Põhjala aed, lehtpeet, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005950*	Põhjala LP2	Põhjala aed, lehtpeet, pesemata
TA25005951*	RA-1	Lasteaed Rõõmutareke, lehtkapsas, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005952*	RA-2	Lasteaed Rõõmutareke, lehtkapsas, pesemata
TA25005953*	RB-1	Lasteaed Rõõmutareke, tomat, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005954*	RB-2	Lasteaed Rõõmutareke, tomat, pesemata
TA25005959*	SB-1	Lasteaed Sinilind, lehtkapsas, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005960*	SB-2	Lasteaed Sinilind, lehtkapsas, pesemata
TA25005961*	SC-1	Lasteaed Sinilind, rabarber, enne analüüsi pestud 30 sekundit külma veega
TA25005962*	SC-2	Lasteaed Sinilind, rabarber, pesemata

* Allhange Riigi Laboriuuringute ja Riskihindamise Keskusest

Kinnitas: Tartu osakonna juhataja Hille Allemann /

22.10.2025