

Aerobioloogiline seire 2013.a.

Lõpparuanne

Tallinn 2013

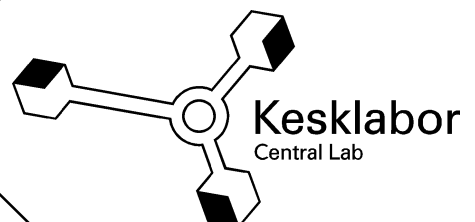
Lepingu nr.: 1/2013
Tööde algus: 01.02.2013
Tööde lõpp: 31.10.2013

Kinnitas:

Tarmo Pauklin
juhatuse liige

Aruande koostaja:

Mart Vill
statistik



Sisukord

1. Sissejuhatus.....	4
2. Seadusandlik taust.....	5
3. Metoodika.....	6
3.1. Põhimõte.....	6
3.2. Mõningate liikide õietolmu ning spooride künnisväärtused.....	7
3.3. Proovivõtt 2013. aastal.....	7
4. Tulemused.....	9
4.1. Kokkuvõte õietolmu rühmade kaupa.....	9
4.1.1. Ambroosia (Ambrosia).....	9
4.1.2. Jalakas (Ulmus).....	9
4.1.3. Kadakas (Juniperus).....	11
4.1.4. Kask (Betula).....	12
4.1.5. Kuusk (Picea).....	13
4.1.6. Kõrrelised (Poaceae).....	14
4.1.7. Lepp (Alnus).....	16
4.1.8. Maltsalised (Chenopodiaceae).....	17
4.1.9. Mänd (Pinus).....	18
4.1.10. Nõges (Urtica).....	19
4.1.11. Oblikas (Rumex).....	21
4.1.12. Paju (Salix).....	21
4.1.13. Pappel ja haab (Populus).....	23
4.1.14. Puju (Artemisia).....	24
4.1.15. Saar (Fraxinus).....	26
4.1.16. Sarapuu (Corylus).....	27
4.1.17. Tamm (Quercus).....	28
4.1.18. Vaher (Acer).....	30
4.1.19. UIP.....	31
4.1.20. Hallituseente spoorid.....	31
4.1.20.1. Cladosporium sp.....	31
4.1.20.2. Alternaria sp.....	33

4.2. Kokkuvõtte linnade kaupa.....	34
4.2.1. Tallinn.....	34
4.2.2. Tartu.....	35
4.2.3. Pärnu.....	36
4.2.4. Jõhvi.....	37
4.2.5. Kuressaare.....	38
5. Kokkuvõtte.....	39
Kasutatud kirjandus.....	40

Lisade nimekiri

Lisa 1. Õietolmu lugemite tabelid – asuvad CD plaadil

1. Sissejuhatus

16. jaanuaris 2013 sõlmisid tellijana MTÜ Eesti Allergialiit ja töövõtjana OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus lepingu nr. „Aerobioloogiline seire 2013“. Lepingu aluseks on projekt „Allergeenide aerobioloogilise seire korraldamine ja avalikkuse teavitamine 2013“ ja Eesti Allergialiidu rahastamine toimub Keskkonnainvesteeringute Keskuse poolt.

Aerobioloogilise seire eesmärk on hinnata õhus levivate pollinoosi põhjustavate õietolmuosakeste ning spooride koostise ja kontsentratsioonide muutumist, teavitada saadud tulemustest elanikkonda. Hinnangud õietolmu ööpäevase hulga kohta lähtusid skaalast, mida Soomes kasutatakse aeroallergogeensete õietolmude jaoks.[1]

Õietolmuallergia avaldub kõige sagedamini pollinoosina, mida nimetatakse veel heinapalavikuks ning mis võib olla silmade, nina ja bronhide reaktsioon õietolmule. Pollinoosi sümptomid on näiteks silmade punetamine, sügelus ja pisaratevool, rohke vesine eritis ninast ja aevastamine, astmale iseloomulik raske vilisev hingamine ning köha. Eestis põeb pollinoosi umbes 10% elanikkonnast.[2]

Eestis toimus õietolmuseire kuni aastani 2006. Rahastamisvahendite puudumise tõttu 2007.-2010. aastatel õietolmuseiret Eestis läbi ei viidud. 2011. a. leidis MTÜ Allergialiit koostöös Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ-ga taas võimalused õietolmuseire alustamiseks, mil viidi läbi pilootprojekt (õietolmuseire Tallinnas) SA Keskkonnainvesteeringute toetusel. Ka 2012. aasta õietolmuseiret finantseeris SA Keskkonnainvesteeringute Keskus.[3]

2. Seadusandlik taust

Kuigi Euroopa Liidus on kehtestatud välisõhu kvaliteedi alase vastastikuse teabevahetuse ja aruandluse kohustus Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiividega 2004/107/EÜ ja 2008/50/EÜ, puudub EL-is seadusandlus, mis kohustaks riike teostama aerobioloogilist seiret. Siiani on olemas vaid Euroopa Liidu Nõukogu järeldused laste hingamisteede krooniliste haiguste ennetamise, varajase diagnoosi ja ravi kohta (2011/C 361/05), milles rõhutatakse vajadust tegeleda laste hingamisteede krooniliste haiguste ennetamisega, kuid ei ka seal ei käsitleta õietolmu allergiat kui üht krooniliste hingamisteede haiguste põhjustajat. Eesti seadusandluses valitseb aerobioloogilise seire vajaduse ning elanikkonna õietolmu tasemest teavitamise kohustuse koha peal samuti tühimik.[1]

Siiani on Eestis ainult kaks määrust, millega kehtestatakse meetmeid õietolmu kui allergia põhjustaja vastu:

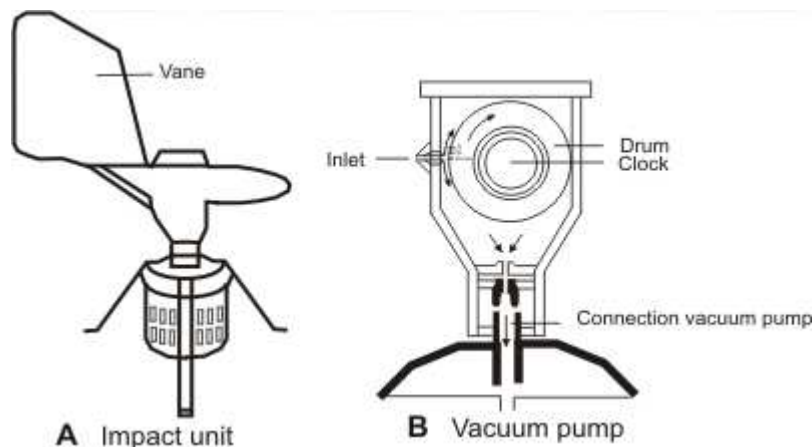
Vabariigi Valitsuse 06.10.2011.a. määrus nr 131 “Tervisekaitseõuded koolieelse lasteasutuse maa-alale, hoonetele, ruumidele, sisustusele, sisekliimale ja korrashoiule” sätestab küll § 9. (9) “Rühmaruumi aknad peavad olema avatavad ja vajaduse korral võimaldama tuulutamist. Õietolmuperioodil akna kaudu tuulutamisel on soovitatav kasutada õietolmu kaitsevõrke” ning Vabariigi Valitsuse 26.09.2002.a. määrusega nr 308 kehtestatakse 75%-line ravimite soodushind õietolmu põhjustatud allergilise riniidi raviks kuni 16-aastastel lastel.[1]

Kuigi “Töötervishoiu ja tööohutuse seaduses” (RT I 1999, 60, 616) on § 8. (1) defineeritud bioloogilised ohutegurid kui mikroorganismid (bakterid, viirused, seened jm), sealhulgas geneetiliselt muundatud mikroorganismid, rakukultuurid ja inimese endoparasiidid ning muud bioloogiliselt aktiivsed ained, mis võivad põhjustada nakkushaigust, allergiat või mürgistust ning Vabariigi Valitsuse 05.05.2000.a. rakendusmääruses nr 144 on üles loetletud ka mitmeid bioloogilisi ohutegureid, ei ole õietolmu ega nende allergeene nimekirjadesse lisatud. Viimaks võib “positiivse uudisena” nentida, et vähemalt Vabariigi Valitsuse 23.12.2010 määrus nr 183 võimaldab hingamiseldite allergiat põdeval ravikindlustust omaval isikul maksimaalselt 8 voodipäeva haiglas tasuta veeta.[1]

3. Metoodika

3.1. Põhimõte

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kasutab välisõhu õietolmuanalüüsiks metoodikat, mis võimaldab määrata erinevate liikide ööpäevast keskmist õietolmu ja hallitussporide kontsentratsiooni õhus. Proovide kogumiseks kasutatakse Hirst-Buckardi proovivõtturit, mis imab analüüsitava õhu läbi väikese pilu vaakumpumba abil seadmesse kiirusega 10 L/min. See juhitakse vastu ketast, millel on spetsiaalne liimiga kaetud lint. Õhus olevad tahked osakesed kleepuvad sellele lindile. Ketas pöörleb kiirusega 2 mm/tunnis, mis annab ööpäevase proovilindi pikkuseks 48 mm. Ketast vahetatakse kord ööpäevas ja antud lindist valmistatakse mikroskoobi preparaati.



Joonis 1: Hirst-Buckardi proovivõttur. A – väline vaade, B – ristlõige[4].

Ettevalmistatud preparaati vaadeldakse optilise mikroskoobi all heleväljas, kasutades 400-kordset suurendust. Preparaadi vaatlemisel kasutatakse ristribade meetodit, võttes arvesse, et esindusliku lugemi saamiseks oleks vaadeldud vähemalt 10% preparaadi pinnast. Õietolmu osakesed ning spoorid määratakse ja loendatakse ning korrutatakse läbi paranduskoefitsiendiga. Paranduskoefitsienti kasutatakse, kuna loendatud õietolmu osakesed ja spoorid moodustavad vaid ühe osa kõigist kinni püütud õietolmu osakestest ja spooridest. Säärasel viisil saadud tulemused esitatakse osakeste ööpäevase kontsentratsioonina ($\text{tk}/\text{m}^3/24 \text{ h}$).[3]

3.2. Mõningate liikide õietolmu ning spooride künnisväärtused

Künnisväärtused on hinnangulised õietolmuosakeste ning hallitusseente spooride kontsentratsioonid õhus, mis võivad õietolmu (või spooride) suhtes allergilistel inimestel esile kutsuda

allergilist reaktsiooni (silma sügelus, punetus, turse, pisarate vool nina sügelus, punetus, sage aevastamine, rohke vesine nohu või “ninakinnisus” sügelus kurgus ja köhatamine, raske- mal juhul astmahoog). Tegemist on indikaativsete väärtustega, mis sõltuvad siiski konkreetse inimese tundlikkusest.[1]

Tabel 1 illustreerib künnisväärtusi, mis on Soomes kasutusel olnud juba aastakümneid, kuid hiljutised uuringud [6] on näidanud, et allergeenid ilmnevad *Betulaceae* perekonda kuuluvate kase, lepa ja sarapuu õietolmust õhku 2-3 päeva varem, mistõttu ilmnevad allergikutel fakti- lise õitsemisest varem ka pollinoosi sümptomid. Samas uuringus leiti ka, et puudub otsene korrelatsioon allergia- nähtude ning hetkel õhus leviva õietolmu kontsentratsiooni vahel, kuid see eksisteerib kumulatiivsena.[3]

Tabel 1. Mõningate liikide õietolmu ning spooride künnisväärtused ($tk/m^3/24h$)[1][5]

KASK	LEPP	PUJU	KÕRRELISED	ALTERNARIA	CLADOSPORIUM	Õietolmu lugem	Seletus
< 10	< 10	< 10	< 10	< 20	< 2000	Madal	Madal õietolmu lugem. Ainult kõige tundlikemal inimestel esinevad allergianähud.
10 – 100	10 – 100	10 – 30	10 – 30	20 – 100	2000 – 4000	Keskmine	Keskmine õietolmu lugem. Allergianähud esinevad paljudel inimestel, kes on õietolmu suhtes tundlikud.
> 100	> 100	> 30	> 30	> 100	> 4000	Kõrge	Kõrge õietolmu lugem. Allergianähud esinevad kõikidel inimestel, kes on õietolmu suhtes tundlikud.

3.3. Proovivõtt 2013. aastal

2013.a. määrati 18 õietolmu rühma (ambroosia, jalakas, kadakas, kask, kuusk, kõrrelised, lepp, maltsalised, mänd, nõges, oblikas, paju, pappel, puju, saar, sarapuu, tamm, vaher) ning kaks hallituseente eoste rühma (*Cladosporium sp* ja *Alternaria sp*). Lisaks loeti üle kõik õie- tolmutterad, mida kas ei suudetud määrata või mis ei kuulunud eelnimetatud 18 rühma hulka ning tähistati need koondnimetusega „UIP“ (ingl k. *unidentified pollen*). Mõõtmistulemused esitati osakeste ööpäevase keskmise kontsentratsioonina ($tk/m^3/24 h$).[3]

Erinevalt 2012. aasta seirest, mil Jõhvi proovid saadeti Tallinnasse ja tulemused esitati nä- dalase hilinemisega, õpetati sel aastal välja ka Jõhvi laboris üks spetsialist, kes hakkas seal läbi viima õietolmuseiret ja tulemusi sai hakata internetti laadima igapäevaselt.

2013. aasta seiret viidi läbi viies punktis Tallinnas, Tartus, Pärnus, Jõhvis ja Kuressaares (Tabel 2). Internetti laeti igapäevaselt eelmise päeva õietolmu kontsentratsioonid.

Tabel 2. Proovivõtturite asukohad.[3]

Asula	X koordinaat	Y koordinaat	Proovivõtturi kõrgus maapinnast, (m)
Tallinn	6587626	539259	17
Tartu	6473534	659515	15
Pärnu	6473941	529068	15
Jõhvi	6584628	694652	10
Kuressaare	6457674	410193	15

2013. aastal alustati õietolmuseirega Tallinnas veebruarist, kuid tulemusi hakati üles märkima 1. märtsist. Samal päeval alustati seiret Tartus ja Kuressaares. Pärnus algas seire 11.03 ja Jõhvis 13.03.

4. Tulemused

Seireperioodil esines tõrkeid ainult Tallinnas. 28. ja 29. augusti andmed puuduvad inimliku vea tõttu ketta ettevalmistamisel ja 12. septembri andmed puuduvad, kuna proovivõttur võeti katuselt alla seoses remonttöödega.

Iga õietolmu rühma tulemuste juures on ka välja toodud lühike võrdlus 2011. aasta Tallinna tulemustega ja 2012. aasta kõikide seirepunktide tulemustega. Osades rühmade juures on puudu võrdlus Pärnu möödunud aasta seiretulemustega. See tuleneb sellest, et möödunud aastast on olemas tulemused alates 1. juunist 2012 ja antud rühma õitsemine toimus enne seda.

4.1. Kokkuvõtte õietolmu rühmade kaupa

4.1.1. Ambroosia (*Ambrosia*)

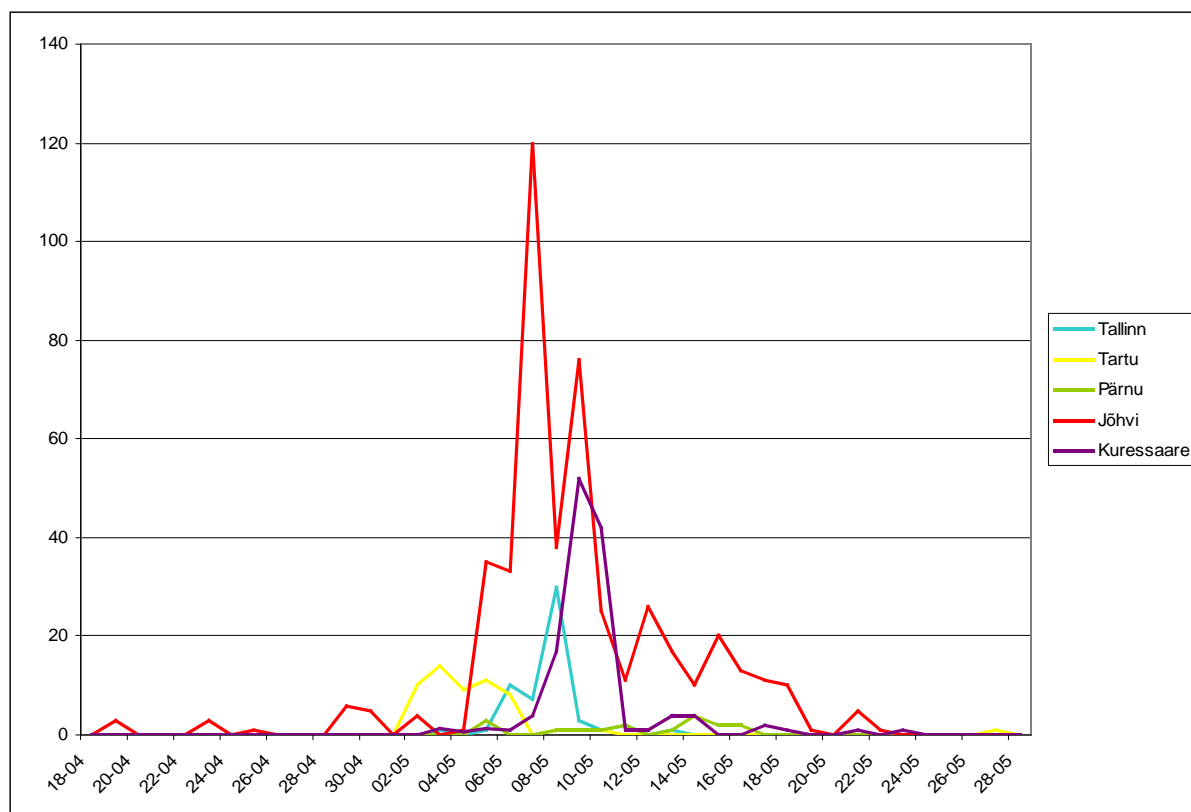
Ambroosia on muret tekitav allergeen Ameerikas, kust ta pärineb ning kus teda hoolikalt loetakse. Euroopas kasvab ambroosia pigem soojemates lõunapoolsetes riikides ning selle õietolm jõuab Eestisse kaugkandega. Vahel võivad puhangud olla üsna tugevad ning põhjustada ka meie allergikutele probleeme.[3][10]

2013. aasta seires leidis ambroosia õietolmu pisut rohkem kui 2012. aastal kuid siiski vaid üksikute teradena. Tallinnas kahel korral 28.07 ja 16.08, Tartus ühel korral 04.07. Jõhvis leiti ambroosia õietolmu perioodil 20.09 – 25.09 neljal korral, kusjuures kolmel neist oli tulemus 3 tk/m³/24h. Kuressaares oli ambroosia proovis kuuel korral, neist ühel 2 tk/m³/24h (19.09). Pärnu õietolmuproovides ambroosiat ei nähtud.

4.1.2. Jalakas (*Ulmus*)

Mitmeaastane heitlehine ühekojaline lehtpuu. Kasvab 25-30 (harva 40) m kõrguseks. Esineb peaaegu kogu Euroopas ja ka Väike-Aasias. Eestis looduses hajusalt, haljastuses tavaline. Peamiselt salulehtmetsas, harvem okaspuu-lehtpuu segametsades, lammimetsas, lamminiidul. Täiesti külmakindel. Varjutaluv, mistõttu kasvab sageli hästi alumises puurindes. Mullastiku suhtes nõudlik, vajab viljakat huumusrikast värsket liivsavimulda. Talub hästi linnatingimusi. Õitseb enne lehtimist, aprillis või mai algul. Putuktolmleja. [7]

Jalakas on nõrk allergeen. Künnisväärtusi ei ole paju suhtes välja pakutud.[1]



Joonis 2: Jalaka õietolmu lugemid. (tk/m³/24h)

Esimesed tolmuterad olid proovides Jõhvi proovis 18.04, kuid õitsema hakkas jalakas mai alguses. Tallinnas ilmus jalaka õietolm proovi 03. mail ja õitsenud oli ta juba 13. maiks. Maksimum oli 8. mail (30 tk/m³/24h). Tartus ilmus jalaka õietolm päev varem 2. mail ja intensiivsemalt oli olemas kuni 10. maini. Maksimumi saavutas 3. mail (14 tk/m³/24h). Pärnus oli jalaka õietolmu kõige vähem. Proovides oli 6. - 16. mai ja maksimum oli vaid 4 tk/m³/24h 14. mail. Jõhvis oli jalaka õietolmu kõige enam. Intensiivsem õitsemine oli 29.04. kuni 19.05. Maksimumi saavutas 7. mail (120 tk/m³/24h). Kuressaares ilmus jalakas proovidesse 3. mail ja intensiivsemalt oli seda oli kuni 18. maini. Maksimumi saavutas 9. mail (30 tk/m³/24h).

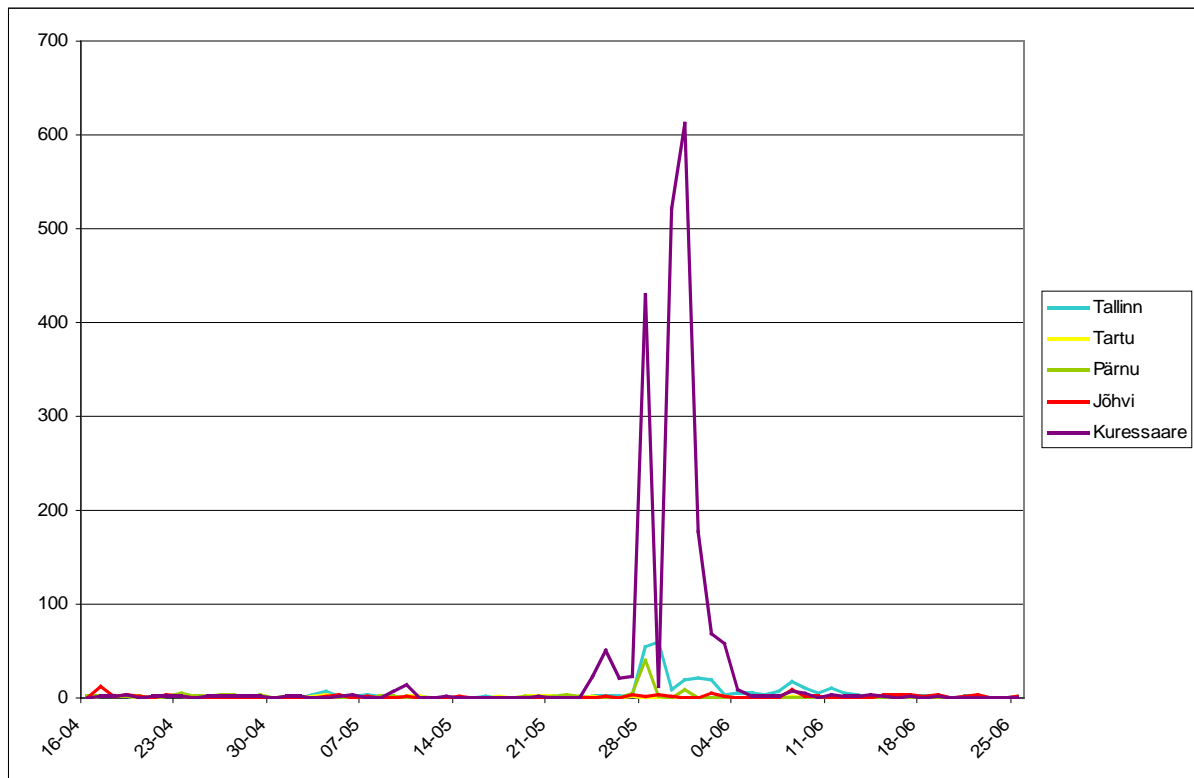
Möödunud aastaga võrreldes hakkas jalaka intensiivsem õitsemine umbes kümme päeva hiljem ja jäi sel aastal oluliselt kesisemaks. Samaväärsed on vaid Jõhvi tulemused, kuid eelmise aasta õitsemine oli siiski veidi intensiivsem. 2012. aastal loeti Jõhvis kokku 569 jalaka õietolmutera ja maksimum oli 124 tk/m³/24h (01.05.2012).[3] Sel aastal loeti kokku 475 õietolmutera ja maksimum jäi vaid 4 tolmutera võrra madalamaks. Möödunud aastal oli kõige rohkem jalaka õietolmu Tartus, maksimum ulatus isegi 256 tk/m³/24h (27.04.2012)[3].

2011. ja selle aasta Tallinna tulemusi võrreldes on jalaka õitsemine suhteliselt sarnane. 2011. aastal oli õitsemisperiood 28.04. - 19.05. ja maksimum oli 45 tk/m³/24h (30.04.2011).[1]

4.1.3. Kadakas (*Juniperus*)

Kasvab peaaegu kogu Euraasias ja Põhja-Ameerikas, Eestis tavaline, eriti sageli kasvab Loode-Eestis ja saartel. Kuni 10 (15) m kõrgune igihaljas puu või 1-3 m kõrgune põõsas. Enamasti kahekojaline, harva esineb ühekojalisi taimi. Võib elada üle 100 aasta vanaks. Esineb põõsarindes või alumises puurindes. Leidub paljudes kooslustes, vaid salu-, laane-, lammimetsas, madal- ja siirdesoods kohtab teda harva. Kasvab kuivast liivasest kuni soostunud turbapinnaseni, nii varjulistes männi- ja kuusemetsades kui ka lagedatel loopealsetel. Eelistab siiski parajalt niisket, kergelt ja värsket liivapinnast. Hea külmataluvusega, kuid tundlik külmade tuulte suhtes. Käbid moodustuvad sügisel, tolmlleb järgmise aasta mais või juuni algul.[7]

Kadakas võib õitseda sõltuvalt kliimatilistest tingimustest detsembrist juunini, Eestis valdavalt siiski mais-juunis. Nõrk allergeen, ristuv allergia võib tekkida seedritega.[1]



Joonis 3: Kadaka õietolmu lugemid. ($tk/m^3/24h$)

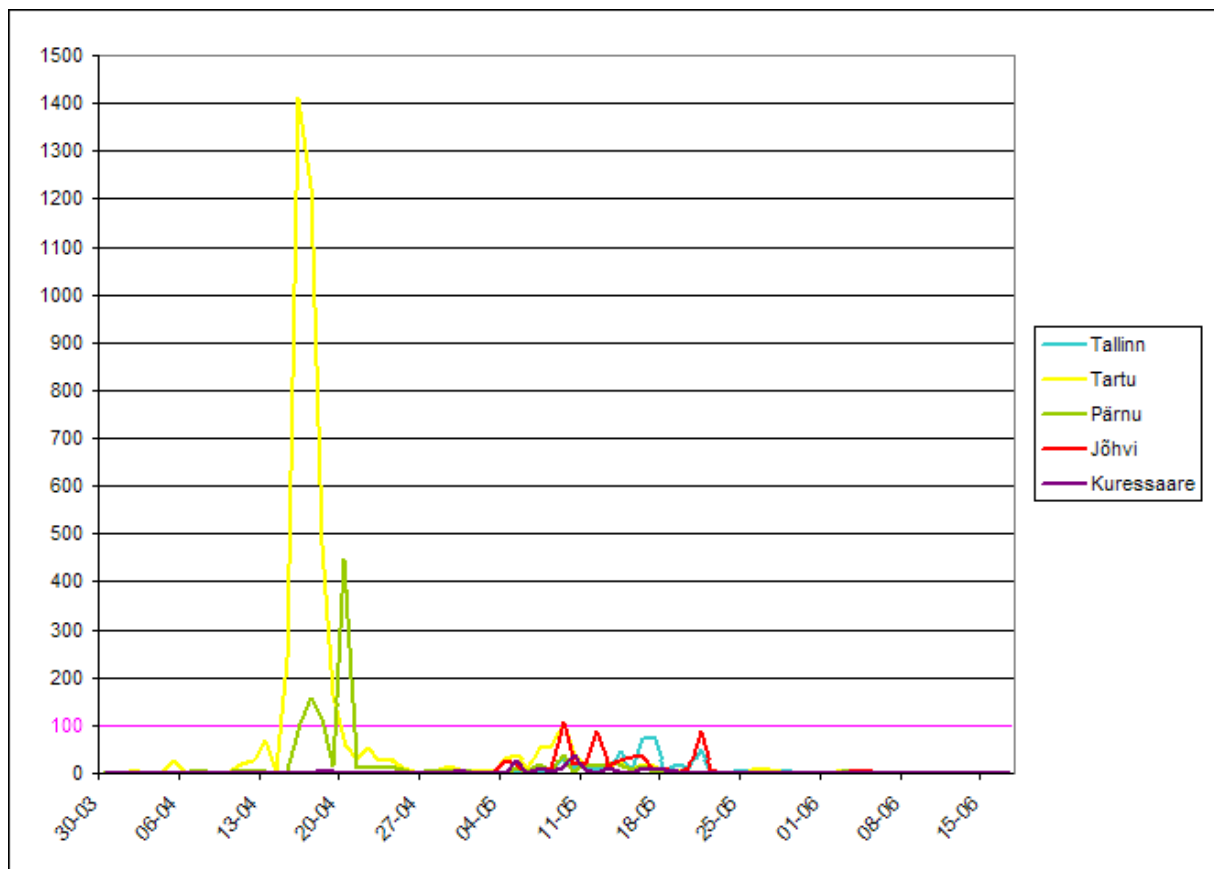
Kadaka õietolm ilmus Pärnu proovi 16. aprillil ja kõikide teiste jaamade proovidesse järgmisel päeval. See püsis stabiilselt madalates kontsentratsioonides kõikide jaamade proovides kuni mai teise pooleni, mil hakkas intensiivsem õitsemine. Nagu jooniselt näha oli kadakat Kuressaare õietolmuproovides oluliselt rohkem kui mujal. Intensiivsem õitsemisperiod oli seal 24.05 kuni 14.06. ja maksimum ulatus $613 tk/m^3/24h$ (31.05). Tallinnas oli intensiivsem

õitsemisperiood samal ajal kui Kuressaares ja maksimum oli 59 tk/m³/24h (28.05). Teistes jaamades on keeruline eraldi intensiivsemat perioodi välja tuua. Pärnus oli maksimaalselt 41 tk/m³/24h (28.05), Jõhvis 13 tk/m³/24h (17.04) ja Tartus 3 tk/ m³/24h (04.05).

4.1.4. Kask (*Betula*)

Leviv looduslikult Euroopa ja Aasia põhjaaladel, idas ulatub kuni Jakuutiani. Eestis sage puu. Kasvab enamasti alumises puurindes segametsades või puisniitudel, soodes, rabades. Eelistab happeseid soostuvaid muldi, kuiva ei talu. Väga külmakindel. Mitmeaastane heitlehine lehtpuu, ühekojaline. Kõrgus kuni 20 (30) meetrit. Lahksugulised urbadeks koondunud õied on noorelt rohelised, valminult kollakaspruunid. Isasurvad moodustuvad sügisel, on rippuvad, kuni 8 cm pikad. Emasurvad moodustuvad kevadel enne lehtede puhkemist, on valminult longus, 2-3 cm pikad, läbimõõt kuni 1 cm. Tuultolmleja. [7]

Kask on laialt levinud ja agressiivne allergeen, õitseb aprillist juunini, ristuv allergia tekib eriti õunte suhtes, kuid ka teiste puu- ja juurviljade suhtes.[1]



Joonis 4: Kase õietolmu lugemid. (tk/m³/24h)

Esimesed kase õietolmuterad ilmusid proovidesse juba märtsi alguses, kuid intensiivne periood hakkas alles aprillis. Kõige varem ilmus rohkem kase õietolmu Tartus ja Pärnus. Intensiivsem periood oli Tartus 30.03. - 31.05. ja Pärnus 7.04. - 21.05. Teistes linnades muutus kask intensiivsemaks mai alguses, Tallinnas 02.05. - 5.06, Jõhvis 03.05. - 21.05 ja Kuressaares 30.04. - 21.05. Ka maksimaalsed kontsentratsioonid Tartus 1411 (16.04) ja Pärnus 449 (20.04) olid ka märksa kõrgemad kui Tallinnas 71 (16. ja 17.05), Jõhvis 105 (09.05) ja Kuressaares 37 tk/m³/24h (10.05). Nendes punktides jäidki kase õietolmu kontsentratsioonid väga madalaks.

2012. aasta tulemustest erinevad tänavuse aasta omad drastiliselt. Kuid möödunud aastal oli ka kase õitsemine erakordselt tugev. Erinevalt tänavusest aastast, mil Tartus ja Pärnus hakkas kask õitsema juba aprilli alguses, hakkas 2012 kask õitsema aprilli lõpu poole kõikides punktides praktiliselt samaaegselt. Möödunud aasta kõrgeimad ööpäevased lugemid olid Tallinnas 5047 (09.05.2012), Tartus 10028 (01.05.2012), Jõhvis 7440 (05.05.2012) ja Kuressaares 1741 tk/m³/24h (03.05.2012).[3]

2011. aasta Tallinna seirejaama tulemused on tunduvalt kõrgemad kui tänavused. Olenemata sellest, et 2011. aasta seire alguseks oli kask juba õitsema hakanud. Maksimaalne tulemus oli 918 tk/m³/24h (09.05.2011).[1]

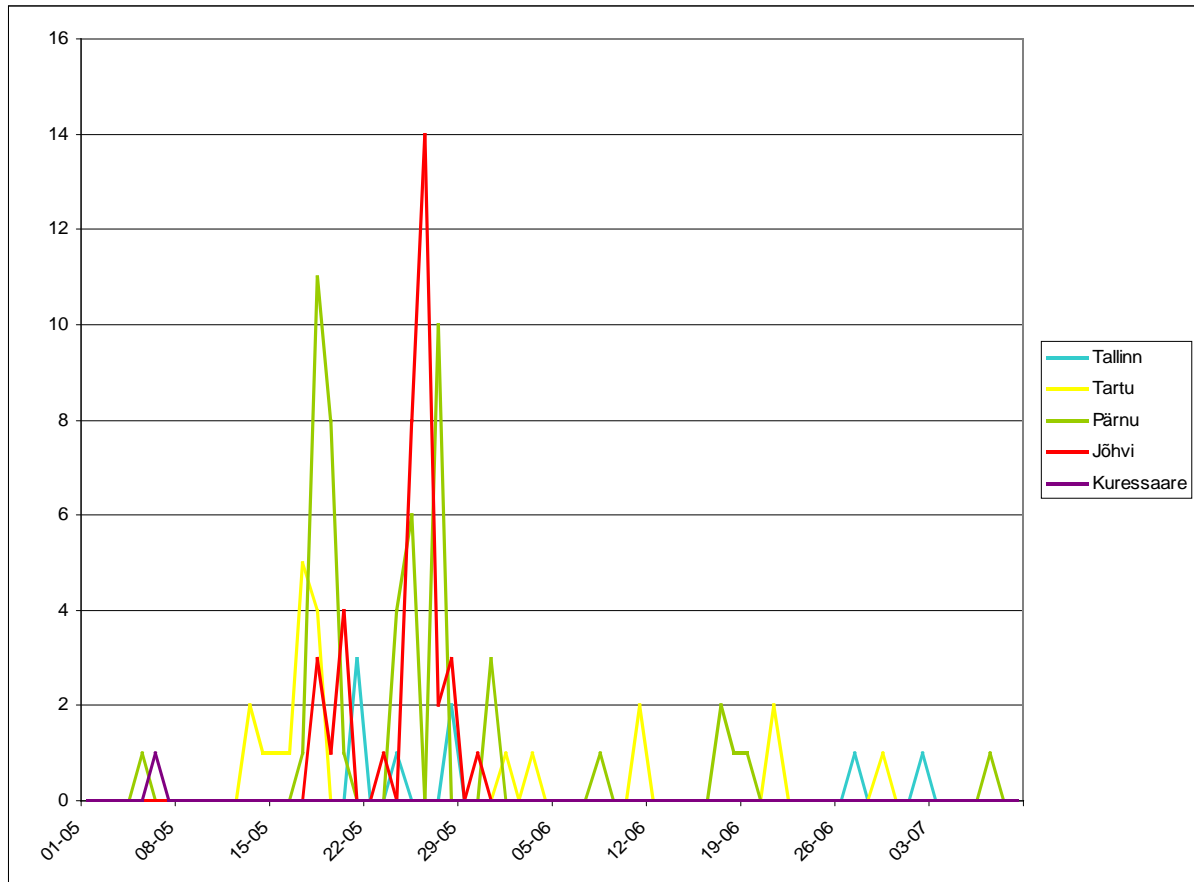
4.1.5. Kuusk (*Picea*)

Kuni 30 m kõrgune, soodsates tingimustes isegi kuni 50-60 m. Igihaljas okaspuu. Vanus harilikult kuni 250 a., maksimaalselt kuni 500 a. Ühekojaline. Esineb peaaegu kogu põhjapoolses Euroopas (puudub näiteks suuremal osal Saksamaa territooriumist) ja suurel alal Aasias. Eestis väga sage, kuuseenamusega puistute pindala moodustab metsade kogupindalast 25%. Kasvab põhipuuliigina ülemises puurindes või alusmetsataimena. Nõudlik mullaviljakuse suhtes. Tundlik kevadiste hiliskülmade suhtes, talvel väga külmakindel. Põuatundlik. Varjutaluv. Tolmleb mais, tuultolmleja. Seemned valmivad ja varisevad sama aasta sügisel. [7]

Nõrk allergeen. Künnisväärtusi ei ole kuuse suhtes välja pakutud.[1]

2013. aasta seires oli kuuse õietolmu väga vähe. Õitsemisperioodiks võib pidada Pärnus 17.05 – 31.05 maksimumiga 11 tk/m³/24h (18.05), Tartus 13.05 – 18.05 maksimumiga 5 tk/m³/24h (17.05) ja Jõhvis 18.05 – 30.05 maksimumiga 14 tk/m³/24h (26.05). Tallinnas võib tinglikult pidada selleks perioodiks 21.05-28.05, mil kuuse õietolmu leidus proovides kolmel päeval

maksimumiga 3 tk/m³/24h (21.05). Kuussaares on intensiivsemat perioodi võimatu välja tuua, sest proovides sattus lugemisalasse vaid 4 õietolmutera kogu aasta peale.



Joonis 5: Kuuse õietolmu lugemid. (tk/m³/24h)

2012. aastal oli kuuse õietolmu proovides oluliselt rohkem. Intensiivsem õietolmu levimise periood oli enamvähem sama võrreldes käesoleva aastaga (keskmiselt 10.05- 30.05.2012, Pärnus kuni 07.06.2012). Maksimumtulemused olid Tallinnas 395 tk/m³/24h (20.05.2012), Tartus 314 tk/m³/24h (28.05.2012), Jõhvis 195 tk/m³/24h (22.05.2012) ja Kuussaares 34 tk/m³/24h (16.05.2012). Pärnu möödunud aasta tulemuse jätaaksin välja toomata, kuna seal ilmnes tehnilisi probleeme intensiivsema kuuse õietolmu levimise ajal.[3]

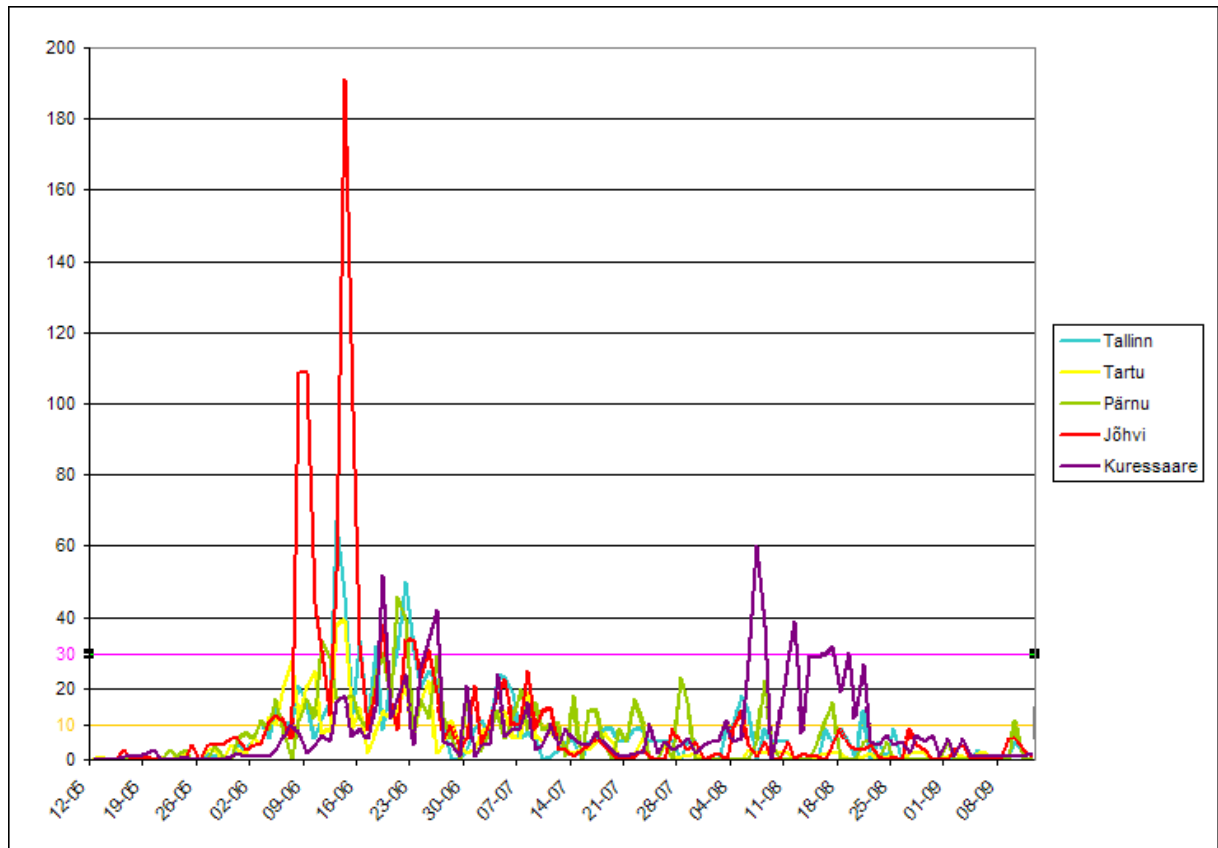
2011. ja 2013. aasta Tallinna kuuse õietolmu tulemusi võrreldes võib näha, et 2011 aastal oli seda rohkem, maksimum tulemus oli 16 tk/m³/24h (26.05)[1], kuid ka see tulemus on märksa väiksem võrreldes möödunud aasta tulemustega.

4.1.6. Kõrrelised (*Poaceae*)

Kõrrelised (*Poaceae* ehk *Gramineae*) hõlmavad üle 600 perekonna rohkem kui 10000 liigiga. Siia kuuluvad enamasti ühe- ja mitmeaastased rohttaimed, nagu toidukultuurid rukis, nisu,

oder, kaer, mais jt., ning söödataimed timut, kerahein, aruhein, aasnumikas jt. Kõrreliste vart nimetatakse kõrreks, mis koosneb tihedatest paisunud sõlmedest ja õõnsatest sõlmevahedest. Juurekava on peen, koosneb narmasjuurtest.[8]

Kõrrelised on tuultolmlejad, suur osa risttolmlejad, näiteks rukis ja mõned on isetolmlejad, näiteks nisu, kaer ja oder.[8]



Joonis 6: Kõrreliste õietolmu lugemid. ($\text{tk}/\text{m}^3/24\text{h}$)

Esimesed kõrreliste õietolmuterad ilmusid proovidesse Tartus juba mai alguses (01.05). Kuu keskel olid esimesed õietolmuterad ka Jõhvi (16.05), Kuressaare (16.05) ja Pärnu (18.05) proovides. Tallinnas nähti esimest kõrreliste õietolmutera alles 27.05. Kuna kõrreliste seal on palju erinevaid liike, mis õitsevad erineval ajal, siis on ka õitsemisperioodid päris pikad. Tallinnas 27.05 – 26.09, Tartus 21.05 – 23.09, Pärnus 22.05 – 18.09, Jõhvis 25.05 – 23.09 ja Kuressaares 16.05 – 19.09. Kõrgeimad ööpäevased kontsentratsioonid olid Jõhvis 191 (14.06), Tallinnas 67 (13.06), Kuressaares 60 (07.08), Pärnus 46 (21.06) ja Tartus 40 (14.06).

Möödunud aastal ilmusid esimesed kõrreliste õietolmuterad proovidesse juba mai alguses, mis on varem kui käesoleval aastal, mil esimesed terad ilmusid proovidesse mai keskel või isegi lõpu poole. Õietolmu kontsentratsioonid kasvanud Tartus ja Jõhvis ning ka päeva maksimumid on kõrgemad. Tartus oli eelmisel aastal maksimum 28 $\text{tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ (08.07.2012) ja Jõhvis

43 tk/m³/24 h (30.06.2012). Tallinnas ja Pärnus on jäänud õietolmu hulk samale tasemele. Tallinnas oli päeva kõrgeim kontsentratsioon on möödunud aastal madalam (49 tk/m³/24 h 30.06.2012), Pärnus aga kõrgem (85 tk/m³/24 h 21.06.2012). Kuressaares oli eelmisel aastal rohkem kõrreliste õietolmu ja ka päeva maksimum oli kõrgem (74 tk/m³/24 h 17.08.2012).[3]

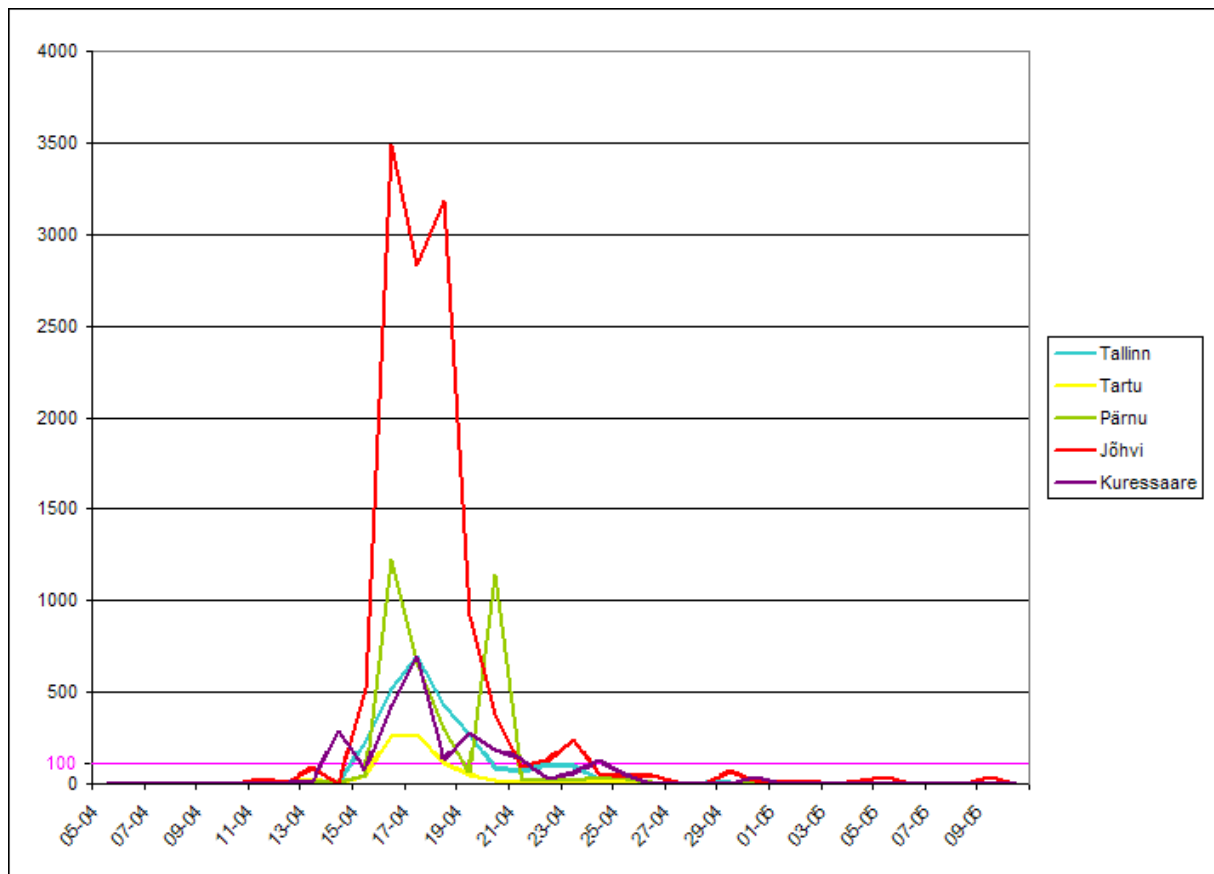
2011. ja selle aasta Tallinna kõrreliste õietolmu tulemusi võrreldes on näha, et 2011. aastal hakkasid kõrrelistes õitsemata varem, esimesed õietolmuterad olid proovides juba aprilli lõpus. Kuid koguarv oli väiksem.[1]

4.1.7. Lepp (*Alnus*)

Mitmeaastane heitlehine lehtpuu või kõrge põõsas. Ühekojaline. Kõrgus harilikult 15 m, harva kuni 25 m, jämedat tüve ei moodusta. Saab 50-70 (harva 150) a. vanaks. Kasvab nii Euroopas, Aasias kui ka Põhja-Ameerikas. Eestis on tavaline puuliik, vähem leidub teda saartel. Harilikult alumises puurindes kuuse-segametsades või võsastikena metsaservadel, endistel põldudel, veekogude kallastel ja puisniitudel. Mullastiku suhtes sanglepast vähem nõudlik, eelistab viljakat saviliiv- või liivsavimulda, kuid kasvab ka soostumatel muldadel. Seisvat põhjavett talub sanglepast paremini. Võrdlemisi varjutaluv. Lepp õitseb varakevadel märtsis või aprillis, umbes nädal enne sanglepa õitsemist. Tuultolmleja. [7]

Lepal esineb sageli ka ristuv allergia kase ja sarapuu õietolmuga. Inimesed, kes on väga tundlikud kase õietolmu suhtes, on sageli allergilised ka lepa õietolmule. Lepp on tugev allergeen ning tema õietolmule on kehtestatud künnisväärtused – alates kontsentratsioonist 10 tk/m³/24h loetakse taset „keskmiseks“ ning alates 100 tk/m³/24h „kõrgeks“. [3][5]

Esimesed lepa õietolmuterad ilmusid proovidesse Tallinnas juba märtsi alguses, kuid teistes linnades märtsi teises pooles või isegi lõpus. Kuid intensiivne õitsemisperiood jääb siiski aprilli keskele hakates kõikides lugemispunktides enamvähem 11. aprilli paiku. Tallinnas oli see 12.04. - 29.04, Tartus 11.04. - 26.04, Pärnus 12.04. - 29.04, Jõhvis 11.04. - 09.05. ja Kuressaares 12.04. - 29.04. Nagu jooniselt näha on ööpäevade keskmised kontsentratsioonid Jõhvis oluliselt kõrgemad kui teistes jaamades ületades kahel korral isegi 3000 piiri. Maksimaalne kontsentratsioon oli seal 3488 tk/m³/24h (16.04). Ka Pärnu kõrgeimad kontsentratsioonid on märgatavalt suuremad kui mujal ületades kahel korral 1000 piiri. Ka seal oli maksimaalne kontsentratsioon nagu Jõhviski 16. aprillil ning selleks oli 1229 tk/m³/24h. Teistes lugemispunktides olid lepa õietolmu kontsentratsiooni kõrgeimad tulemused järgmisel päeval 17. aprillil ja nendeks oli Kuressaares 694, Tallinnas 692 ning Tartus 270 tk/m³/24 h.



Joonis 7: Lepa õietolmu lugemid. (tk/m³/24h)

Eelmiste aastatega ei saa kahjuks võrdlusi teha peale Tartu jaama. 2011. aastal hakkas Tallinnas proovivõtt 22. aprillil, kui lepp juba õitses[1]. 2012. aastal esines Tallinnas ja Jõhvis tehnilisi probleeme ning lugemid on lünklikud, kui lepp parajasti õitses. Kuressaare jaam alustas õietolmu kogumist 28.03.2012, kui lepp oli ka juba õitsema hakanud.[3]

Tartu möödunud ja selle aasta tulemusi võrreldes on näha, et kokku oli eelmisel aastal lepa õietolmu lugemites rohkem ja ka maksimaalne tulemus oli napilt kõrgem (286 tk/m³/24 h 11.04.2012).[3]

4.1.8. Maltsalised (*Chenopodiaceae*)

Maltsalised on üheaastased ühekojalised rohttaimed kõrgusega 0,1...1,5 m. Kosmopoliitse levikuga, esinevad kogu maailmas. Eestis kõikjal väga sage, kasvades umbrohuna aedades, põldudel, elamute ümbruses, teeservadel, prahipaikadel. Peamiselt rohke inimõjuga kohtadel, kuid ka mererannal ja veekogude kallastel. Pinnase suhtes vähenõudlik. Õitseb juulist septembrini.[7]

Malts on nõrk allergeen, millele ei ole künnisväärtusi välja pakutud .[1]

Maltsaliste õietolmu ilmumus esmakordselt õietolmu proovidesse nii Tallinnas kui Tartus 15.06, Kuressaares 21.06, Jõhvis 23.06 ja Pärnus 04.07. Maltsaliste õietolmu esinemine proovides oli katkendlik ja tihtipeale mitmepäevaste intervallidega. Kõrgeimad lugemid olid Tallinnas 9 (30.06), Tartus 2 (mitmel päeval), Pärnus 5 (mitmel päeval), Jõhvis 6 (03.07) ja Kuressaares 4 tk/m³/24h (21.06).

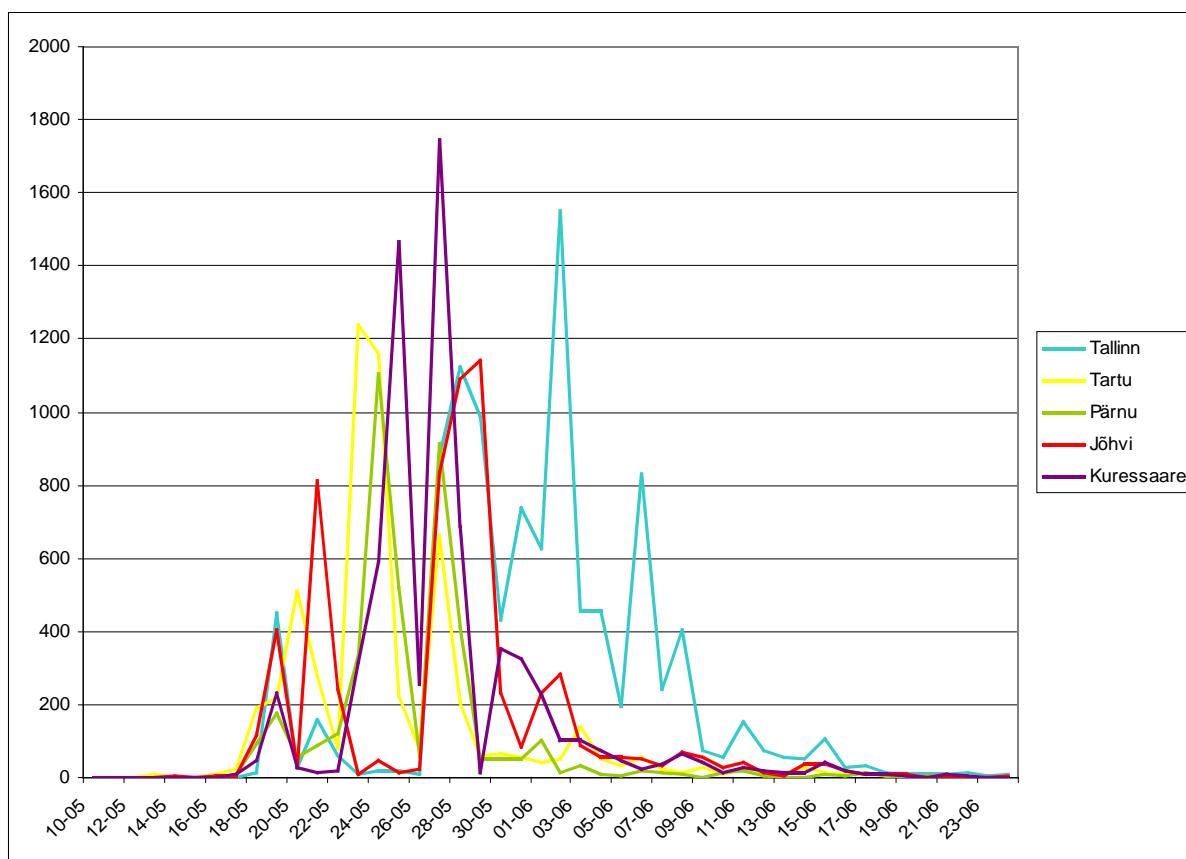
4.1.9. Mänd (*Pinus*)

Mänd on kuni 40 (50) m kõrgune igihaljas okaspuu. Vanus võib olla 300-400 (kuni 600) aastat. Ühekojaline. Levila hõlmab laiad alad Euroopas ja Aasias, ka kõige põhjapoolsemad piirkonnad. Eestis väga sage, kõige tavalisem metsapuud. Lepelik liigniiskuse ja ka niiskusepuuduse suhtes, kasvades nii kuivades nõmmemetsades kui rabades. Mullaviljakuse ja temperatuuri suhtes samuti vähenõudlik. Levikut piiravaks teguriks on vaid valgusnõudlikkus. Tolmleb kevad-suvel, aga seemnealged viljastuvad alles aasta pärast ning emaskäbid valmivad teise aasta sügisel. Tuultolmleja. [7]

Tolmlemine toimub tavaliselt mai lõpus ja juuni alguses, kuid pole ka harvad juhused, kui õietolmu leidub hiljemgi. Nõrk allergeen.[1]

Männi õietolmu võib leida õietolmu proovides aastaringelt. Üksikuid terasid oli kõikides jaamades juba märtsi lugemites. Kõrgemad kontsentratsioonid hakkasid tekkima mai keskel ja püsisid kuni juuni keskpaigani. Täpsemalt Tallinnas 18.05 – 26.06, Tartus 16.05 – 17.06, Pärnus 17.05 – 17.06, Jõhvis 18.05 – 19.06 ja Kuressaares 18.06 – 18.07. Maksimaalsed ööpäevased kontsentratsioonid ületasid kõikides jaamades 1000 piiri. Kõige kõrgem lugem oli Kuressaares 1745 tk/m³/24h (27.05). Tallinnas oli kõrgeim lugem 1552 (02.06), Tartus 1238 (23.05), Jõhvis 1142 (29.05) ja Pärnus 1104 tk/m³/24h (24.05).

2012. aastal hakkas mänd õitsema veidi varem käesoleval aastal. Kõikides jaamades muutusid kontsentratsioonid kõrgemaks ühel päeval 10.05.2012. Võrreldes tänavuse aasta lugemitega, siis möödunud aastal oli männi õietolmu proovides oluliselt vähem. Ka maksimaalsed ööpäevased kontsentratsioonid olid madalamad. Tallinnas 551 (30.05.2012), Tartus 340 (28.05.2012), Pärnus 335 (03.06.2012), Jõhvis 313 (28.05.2012) ja Kuressaares 656 tk/m³/24h (03.06.2012).[3]



Joonis 8: Mäni õietolmu lugemid. (tk/m³/24h)

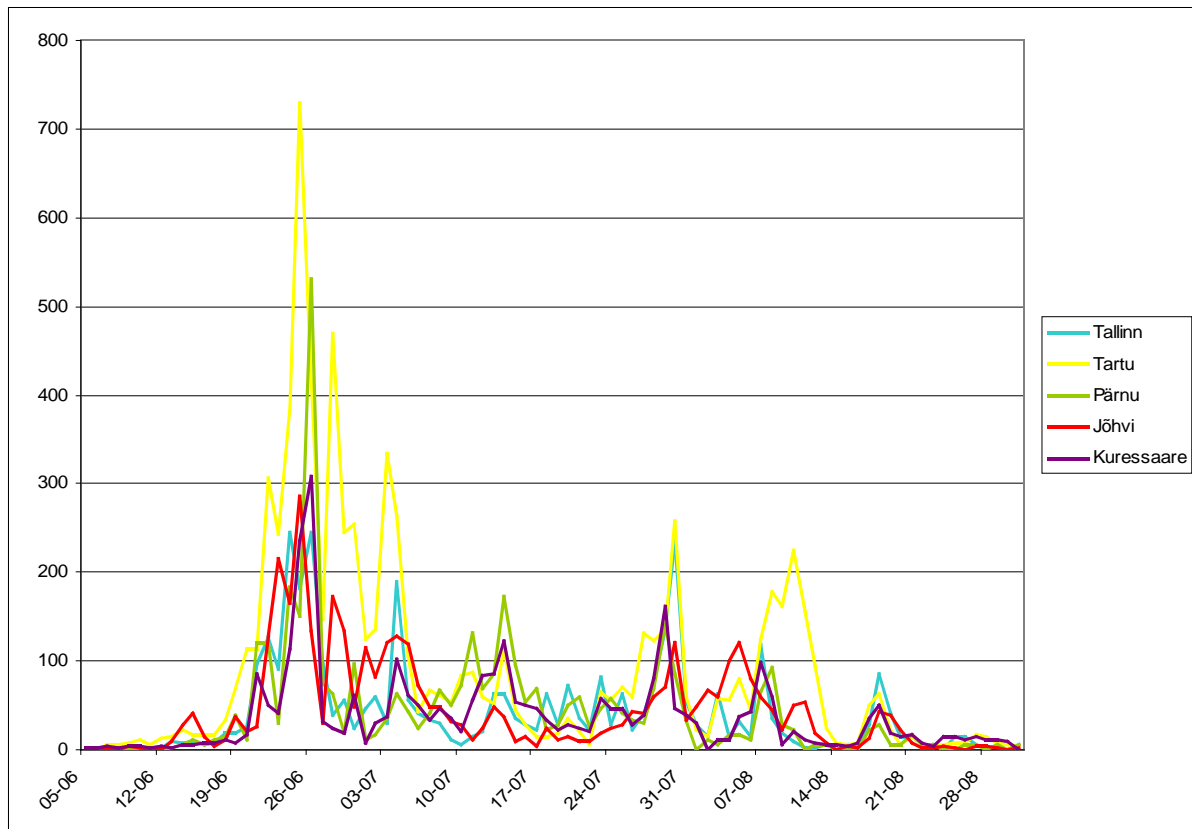
2011. ja 2013. aasta Tallinna mäni õietolmu lugemid võrreldes on näha, et intensiivsem õitsemisaeg langeb kokku, kuid õietolmu oli 2011. aastal vähem. Kõrgeim ööpäevane tulemus oli 801 tk/m³/24h (01.06.2011).[1]

4.1.10. Nõges (*Urtica*)

Nõges on väga laia levilaga: kasvab ulatuslikel aladel nii Euroopas kui Aasais, tulnukana jõudnud ka Põhja- ja Lõuna-Ameerikasse ning Austraaliasse. Eestis kõikjal väga sage. Kasvab huumusrikastes metsades: salu-, laane-, lammi- ja lodumetsas, eriti kuusikutes, lepikeutes ja pankranniku aluse metsades, parkides, sageli elamute ümbruses, aedades umbrohuna, varemetes, jäätmaadel. Esineb ka jõekallastel ja mererannal. Õitseb juunist septembrini.[7]

Nõges on nõrk allergeen. Künnisväärtusi ei ole nõgese suhtes välja pakutud.[1]

Esimesed nõgese õietolmuterad leiti 05.06. Kuressaare proovist, millele järgnesid mõne päeva jooksul ka leitud teistes jaamades: Tartus 07.06, Tallinnas ja Jõhvis 09.06 ning Pärnus kõige hiljem – 13.06. Peale esimesi leide läksid mõningate päevade jooksul ka lugemid kohe suuremaks.



Joonis 9: Nõgese õietolmu lugemid. ($\text{tk}/\text{m}^3/24\text{h}$)

Õitsemisperioodiks võib lugeda Tallinnas 13.06 – 27.08, Tartus 10.06 – 28.08, Pärnus 15.06 – 21.08, Jõhvis 13.06 – 20.08 ja Kuressaares 19.06 – 30.08. Nagu graafikult näha võib nõgese õitsemisajal välja tuua kaks intensiivsemat perioodi, mil nõgese õietolmu kontsentratsioon õhus on kõrgem kui vahepeal. Esimene periood on juuni viimane kolmandik kuni juuli esimene kolmandik ning teine on juuli lõpp ja augusti algus. Kõrgeimad ööpäevased kontsentratsioonid mõlemal perioodil olid Tallinnas 245 (24 ja 26.06) ning 236 $\text{tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ (03.07). Tartus oli 729 $\text{tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ (25.06), mis oli ka selle aasta rekord ning teise perioodi tipp oli 258 $\text{tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ (30.07). Pärnus oli esimesel perioodil 530 (26.06) ja teisel 141 $\text{tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ (29.07), Jõhvis 285 (25.06) ja 121 $\text{tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ (30.07) ning Kuressaares 309 (26.06) ja 161 $\text{tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ (29.07).

2012. aastal hakkas nõges õitsema praktiliselt samal ajal nagu tänavu. Loetud nõgese õietolmu kogused ei erinenud ka märkimisväärselt, vaid Tartus oli tänavune lugem oluliselt suurem kui eelmisel aastal. Ka möödunud aasta õietolmu lugemites võib välja tuua kaks intensiivsemat perioodi, millest esimene on juuni lõpp kuni juuli algus ja teine on juuli lõpp kuni augusti algus. 2012. aasta maksimumid olid nendel perioodidel Tallinnas 310 (08.07.2012) ja 164 (29.07.2012), Tartus 338 (07.07.2012) ja 293 (29.07.2012), Pärnus 214

(06.07.2012) ja 159 (29.07.2012), Jõhvis 374 (08.07.2012) ja 244 (29.07.2012) ning Kuressaares 160 (06.07.2012) ja 298 tk/m³/24h (25.07.2012).[3]

2011. aastal oli nõgese õietolmu oluliselt rohkem kui sel aastal. Õitsemisperiood on enam-vähem sama, ainult teine intensiivsem periood veidi varem – juuli viimane kolmandik. Kõrgeimad lugemid olid esimesel perioodil 515 (02.07.2011) ja teisel 182 tk/m³/24h (21.07.2011). [1]

4.1.11. Oblikas (*Rumex*)

Levinud peaaegu kogu Euroopas ja Aasias ning laialdaselt Põhja-Ameerikas ja Gröönimaal. Eestis tavaline. Kasvab päris- ja looniitudel, kuid ka ranna- ja lamminiitudel, teeservadel, põõsastikes. Põhilised liigid on hapu oblikas, mis õitseb maist juulini ja väike oblikas, mis õitseb mai lõpust augustini. [7]

Nõrk allergeen. Künnisväärtusi ei ole oblika suhtes välja pakutud.[1]

Esimesi oblika õietolmuteri nähti juba 10.05 Tartus, 14.05 Kuressaares, 19.05 Pärnus, 27.05 Tallinnas ja 29.05 Jõhvis. Õietolmulugemid on madalad ja katkendlikud. Lugemite põhjal võiks tinglikult välja tuua õitsemisperioodi Tallinnas 31.05 – 11.07 (maksimum 9 tk/m³/24h 13.06), Jõhvis 09.06 – 09.07 (maksimum 12 tk/m³/24h 30.06) ja Kuressaares 20.05 – 01.07 (maksimum 9 tk/m³/24h 21.06). Tartus ja Pärnus on raske kindlaid perioode välja tuua. Kõrgeimad lugemid olid Tartus 8 (19.05) ja Pärnus 11 (21.06).

Eelmisel aastal olid kõikide jaamade lugemid suuremad kui tänavu ja ööpäevaste kontsentratsioonide maksimumid olid Tallinnas 17 (06.07.2012), Tartus 7 (19.07.2012), Pärnus 11 (23.06.2012), Jõhvis 19 (01.07.2012) ja Kuressaares 44 tk/m³/24h (17.08.2012).[3]

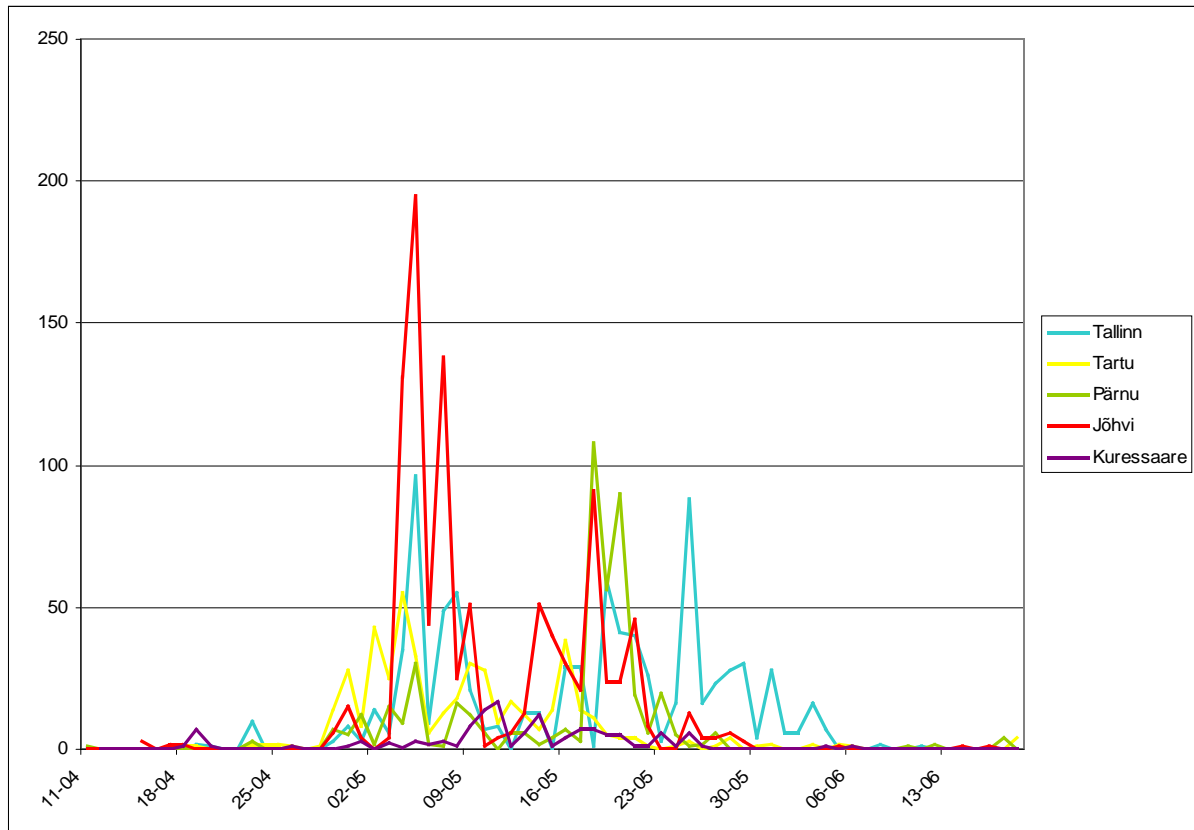
2011. aastal oli Tallinnas oblika õietolmu lugem väga väike võrreldes tänavuse aastaga. Kõrgeim lugem oli 9 tk/m³/24h (08.07.2011).[1]

4.1.12. Paju (*Salix*)

Perekond paju kuulub sugukonda pajulised. Perekonnas on liigid kõrgetest puudest kuni kääbuspõõsasteni. Heitlehised, kahekojalised, mitmeaastased. Levinud kõikides maailmajagudes peale Austraalia, eriti Ida-Aasias, valdavalt parasvöötmes. Perekonnas üle 300 liigi, Eestis kasvab looduslikult 20. Kõikjal sagedad. Valguslembesed. Paljud liigid taluvad väga hästi kevadisi üleujutusi. Teised on kuivemate kasvukohtade taimed, põõsa- või puurindes okaspuu-,

lehtpuu- ja segametsades. Mullastiku suhtes on enamik liike vähenõudlikud. Külmakindlad. Enamik pajusid on putuktolmlejad. [7]

Paju õitseb aprillis-mais. Nõrk allergeen, ristuv allergia võib tekkida pappli ja haavaga. Kün- nisväärtusi ei ole paju suhtes välja pakutud.[1]



Joonis 10: Paju õietolmu lugemid

Esimesi õietolmuteri leidus proovides juba aprilli teise kolmandiku lõpus kõikides jaamades. Kõige varem leidus Pärnus 11.04. Intensiivsem periood oli Tallinnas 29.04 – 04.06, Tartus 23.04 – 21.05, Pärnus 29.04- 27.05, Jõhvis 29.04 – 29.05 ja Kuressaares 30.04 – 26.05. Nagu graafikul näha võib olid kõrgeimad kontsentratsioonid Jõhvis ja madalaimad Kuressaares. Suurimad ööpäevased lugemid olid Jõhvis (191 tk/m³/24h) ja Tallinnas (96 tk/m³/24h) samal päeval – 05.05, Tartus (55 tk/m³/24h) päev varem – 04.05, Kuressaares (17 tk/m³/24h) 11.05 ja Pärnus (108 tk/m³/24h) märgatavalt hiljem – 18.05.

2012. aastaga võrreldes olid Tallinna ja Jõhvi lugemid sel aastal suuremad, Tartu oma väiksem ja Kuressaare jäi samale tasemele. intensiivsem õitsemisperiood hakkas mõned päevad varem. Maksimaalsed lugemid olid Tallinnas 62 (28.04.2012), Tartus 101 (25.04.2012), Jõhvis 131 (28.04.2012) ja Kuressaares 25 tk/m³/24 h (01.05.2012).[3]

2011. aastal oli paju juba õitsema hakanud kui 22.04.2011 õietolmuseirega alustati. Kõrgeim lugem oli 232 tk/m³/24h (23.05.2011).[1]

4.1.13. Pappel ja haab (*Populus*)

Pappel ja haab on ühe ja sama taimeperekonna esindajad. Need liigid, mis annavad juurevõsu, on haavad. Teisi, enamasti kannuvõsu andvaid liike kutsume papliteks. Kuuluvad pajuliste sugukonda, perekonda pappel.[7]

Haab on mitmeaastane heitlehine lehtpuu, kahekojaline. Kõrgus kuni 30 (36) m, vanus harilikult kuni 100, harva 160 a. Isaspuid on emaspuudest tunduvalt rohkem. Väga laia levilaga: kasvab kõikjal Euroopas ja peaaegu kogu Aasias, ka Põhja-Aafrikas. Eestis sage. Kasvab peamiselt salu- ja lodumetsades, aga ka teiste metsakoosluste servadel. Kliima suhtes on vähenõudlik, täiesti külmakindel. Valgusnõudlik, mistõttu laasub kergesti. Mullastiku suhtes nõudlik, eelistab viljakaid huumusrikkaid muldi. Õitseb enne lehtede puhkemist aprilli lõpus või mai algul.[7]

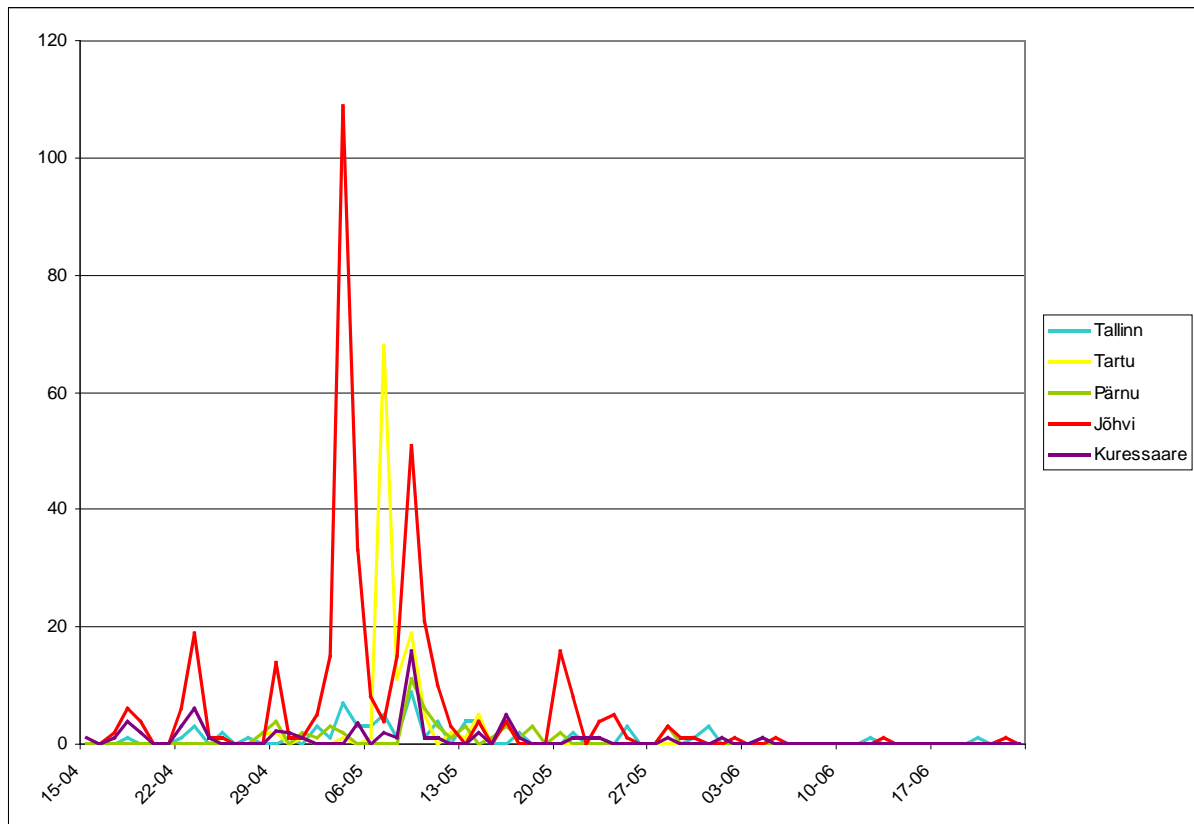
Pappel on mitmeaastane heitlehine lehtpuu. Kahekojaline. Kõrgus kuni 25-35 m. Lühiealine, ei ela enamasti üle 100 a. Levinud peaaegu kogu Euroopas. Eestis harilik ilupuuna, sageli nii alleede, rivide kui ka üksikpuudena. Külmakindel. Mullastiku suhtes vähenõudlik, kuid eelistab siiski niiskemaid ja viljakamaid muldi. Eriti meelsasti kasvab lammialadel. Valgusnõudlik. Õitseb veidi enne lehtimist, mai algul. Tuultolmleja. [7]

Nõrgad allergeenid. Künnisväärtusi ei ole haava ega papli suhtes välja pakutud.[1]

Haava ja papli esimesed õietolmuterad ilmusid proovidesse aprilli keskel. Kõige varem Kuressaares (15.04), seejärel kohe Jõhvis (17.04) ja Tallinnas (18.04). Veidi hiljem ilmusid need ka Tartu (25.04) ja Pärnu (28.04) proovidesse. Kõige rohkem oli papli haava õietolmu Jõhvi proovides. Intensiivsem periood kestis 29.04 – 16.05 ja maksimumi saavutas ööpäevane lugem 04.05 (109 tk/m³/24h). Tartus võib intensiivsemaks perioodiks pidada 06.05 – 16.05 ja maksimum oli 07.05 (68 tk/m³/24h). Teistes linnades on raske välja tuua intensiivsemaid perioode. Võib siiski öelda, et papli ja haava õietolmu esines sagedamini aprilli lõpust kuni mai keskpaigani. Kõrgeimad lugemid olid kõikides jaamades 09.05 – Tallinnas 9, Pärnus 11 ja Kuressaares 16 tk/m³/24h.

2012. aastal hakkas haab õitsema umbes kümme päeva varem. Koguseid võrreldes on enam-vähem sama palju õietolmu vaid Jõhvi proovides, 2013. aastal veidi vähem. Teistes jaamades on see vahe käesoleval aastal umbes neli korda väiksem. Pärnu jaama 2012. aasta papli ja

haava tulemused kahjuks puuduvad. Maksimaalsed ööpäevased tulemused olid möödunud aastal Jõhvis 67 (25.04.2012), Tartus 40 (22.04.2012), Tallinnas 24 (23.04.2012) ja Kuressaares 25 tk/m³/24h (09.05.2012).[3]



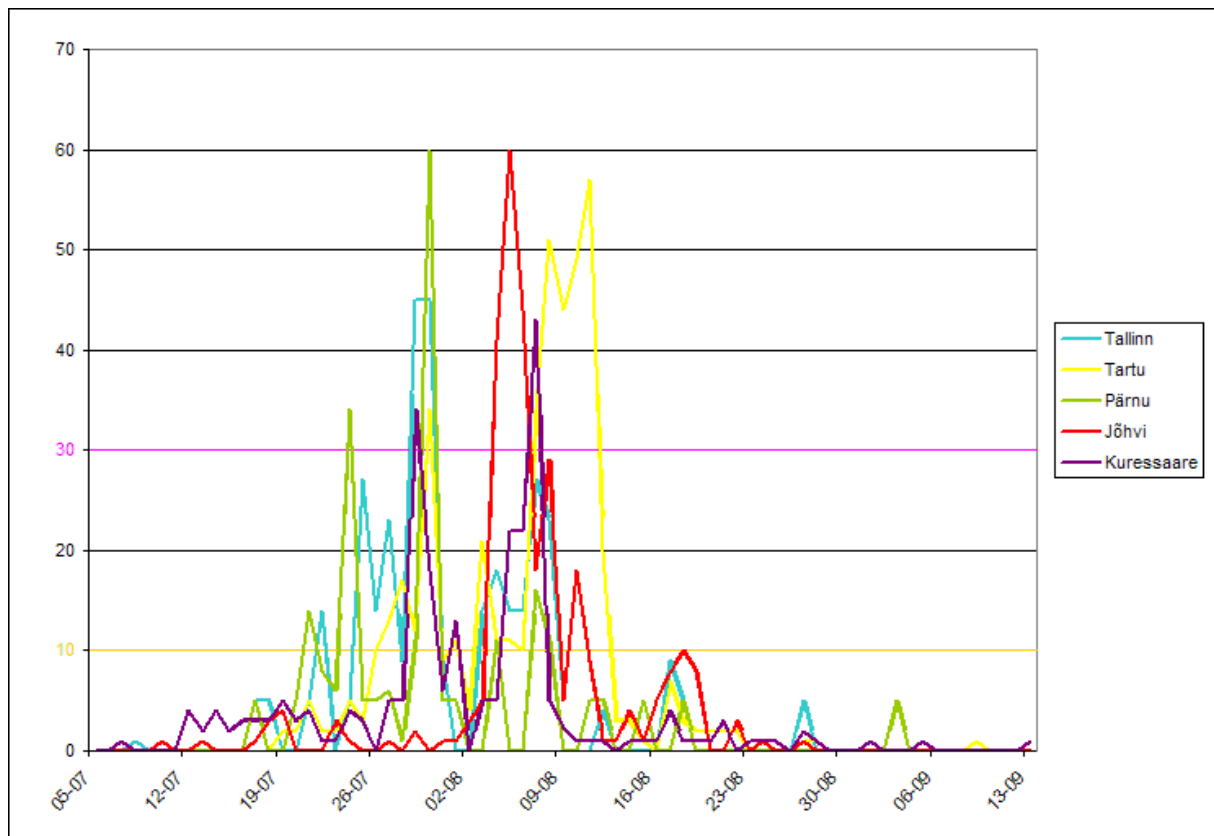
Joonis 11: Haava ja papli õietolmu lugemid. (tk/m³/24h)

2011. aasta hakkas haava ja papli samuti veidi varem (24.04.2011) ja kokku oli umbes kaks korda rohkem õietolmu kui tänavu. Suurim ööpäevane kontsentratsioon oli 28 tk/m³/24h (27.05.2011).[1]

4.1.14. Puju (*Artemisia*)

Puju on mitmeaastane taim üheaastaste puituvate vartega. Ühekojaline. Kõrgus 0,5-1,5 (2) m. Levinud peaaegu kogu Euroopas, Lääne- ja Ida-Siberis, Väike-Aasia põhjaosas ning Põhja-Ameerikas. Eestis kõikjal sage. Kasvab peamiselt inimasustuse läheduses, linnades majahoo-videl, maal taluõuedes, teeservadel, müüripragudes, varemetes, prahipaikadel, ka põllul umbrohuna, vahel lagedamal pärisniidul ja rannavallidel, rannaniitudel. Harilik puju õitseb juulis ja augustis ning põldpuju juulist septembrini. Puju on tuultolmleja.[7]

Puju on tugev allergeen. Juba alates õietolmu kontsentratsioonist 30 tk / 1 m³ /24 h ilmnevad allergianähud kõigil inimestel, kes on õietolmu suhtes tundlikud.[1]



Joonis 12: Puju õietolmu lugemid. ($\text{tk}/\text{m}^3/24\text{h}$)

Puju õietolmuterad ilmusid õhuproovidesse juuli esimesel poolel, kõige varem 07.07 Kuressaares. Intensiivsem õitsemisperiood hakkas juuli teises pooles: Tallinnas 21.07 – 12.08, Tartus 19.07 – 17.08, Pärnus 12.07 – 07.08, Jõhvis 31.07 – 22.08 ja Kuressaares 12.07 – 12.08. Künisväärtust „kõrge“ ületasid kõikide jaamade lugemid. Kõige enam kuuel korral Tartu jaamas (maksimum $57 \text{ tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ 11.08). Jõhvis ületasid seda väärtust kolme päeva lugemid (maksimum $60 \text{ tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ 05.08). Teistes jaamades saadi kõrgem tulemus kahel päeval. Kõrgeimad lugemid olid Tallinnas 45 (29. ja 30.07), Tartus 60 (30.07) ja Kuressaares 43 $\text{tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ (07.08).

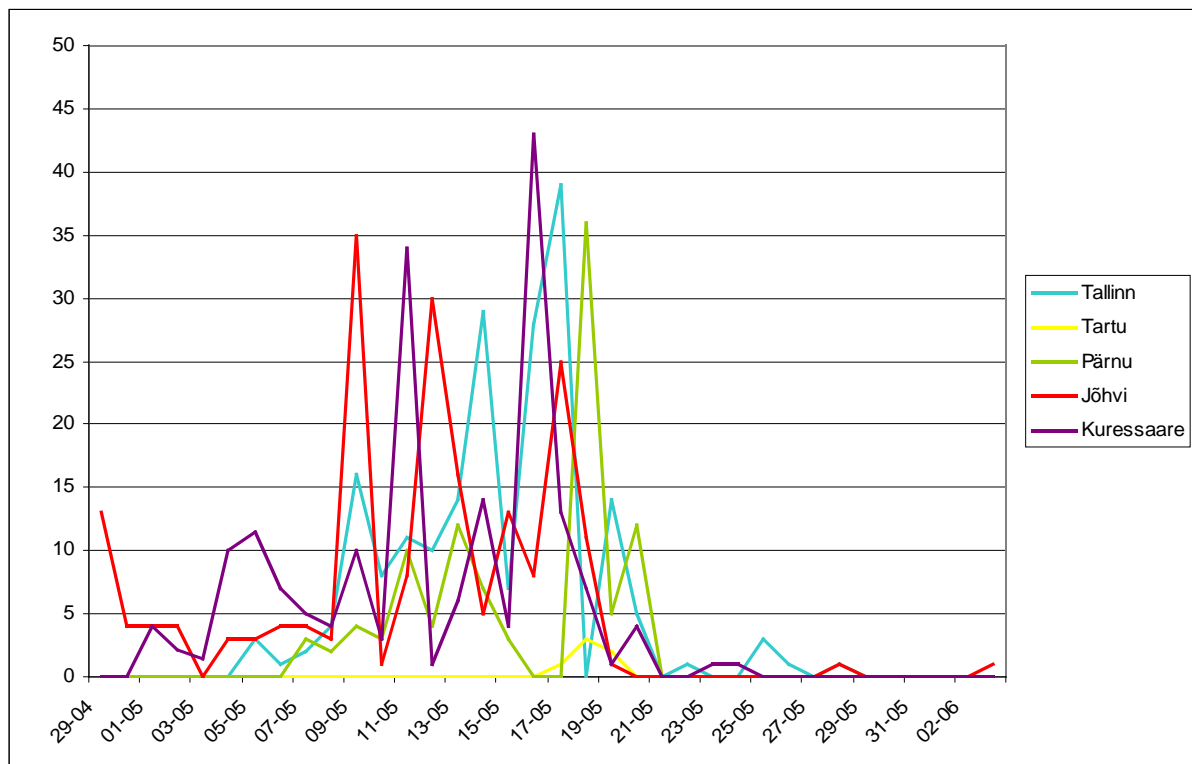
2012. aastal esines puju õietolmu rohkem Tartus ja Jõhvis võrreldes selle aasta tulemustega, kuid kõikide jaamade kahe aasta tulemused ei erinenud märkimisväärselt. Künisväärtus „kõrge“ ületati ka ainult Tartus ja Jõhvis. Õitsema hakkas puju möödunud aastal samal ajal, ainult Kuressaares hakkas tänavu veidi varem. Maksimaalsed tulemused olid eelmisel aastal Tallinnas 25 (06.08.2012), Tartus 46 (06.08.2012), Pärnus 20 (11.08.2012), Jõhvis 56 (05.08.2012) ja Kuressaares $28 \text{ tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ (14.08.2012).[3]

2011. aasta Tallinna lugemites oli puju õietolmu veidi rohkem, kuid künnisväärtus „kõrge“ ületati ühel korral 06.08.2011 (47 tk/m³/24h). Õitsemisperiood oli enamvähem sama kui tänavugi.[1]

4.1.15. Saar (*Fraxinus*)

Mitmeaastane heitlehine lehtpuu. Esineb laial alal Euroopas ja Aasia lääneosas. Eestis tavaline, enam Lõuna- ja Kesk-Eestis. Tavaliselt kasvab ülemises puurindes laialehistes metsades, salumetsas, lammimetsas, lodumetsas, puisniidul, sooniidul. Mullaviljakuse suhtes nõudlik. Soojalembene, eriti tundlik kevadiste hiliskülmade suhtes. Valgusnõudlik, kuid noorena võib kasvada ka teiste liikide varjus. Õitseb mai keskel enne lehtede puhkemist. Tuultolmleja.[7]

Saar on nõrk allergeen. Künnisväärtusi ei ole saare suhtes välja pakutud.[1]



Joonis 13: Saare õietolmu lugemid. (tk/m³/24h)

Esimene saare õietolmutera ilmus Jõhvi proovi juba 19.04, kuid intensiivsem esinemine oli mai keskel: Tallinnas 05.05 – 20.05 (maksimum 39 tk/m³/24h 17.05), Pärnus 07.05 – 20.05 (maksimum 36 tk/m³/24h 18.05), Jõhvis 29.04 – 18.05 (maksimum 35 tk/m³/24h 09.05) ja Kuressaares 04.05 – 20.05 (maksimum 43 tk/m³/24h 16.05). Tartu lugemites oli saare õietolmu väga vähe. Seda esines vaid kolmel järjestikusel päeval 17-19.05 ja kõrgeim näit oli 3 tk/m³/24h (18.05).

2012. aasta saare õietolmu intensiivsemad tulemused langevad ajaliselt kokku tänavustega. Kuressaares ja Jõhvis oli saare õietolmu möödunud aastal rohkem, kuid Tallinnas ja Tartus vähem. Maksimaalsed tulemused olid Tallinnas 31 (22.05.2012), Tartus 1 (10.05.2012), Jõhvis 95 (11.05.2012) ja Kuressaares 69 tk/m³/24h (22.05.2012).[3]

Ülemöödunud aasta saare õitsemisperiood Tallinnas langeb samuti kokku tänavusega. Õietolmu esines veidi vähem, kuid maksimaalne tulemus on suurem 45 tk/m³/24h 13.05.2011.[1]

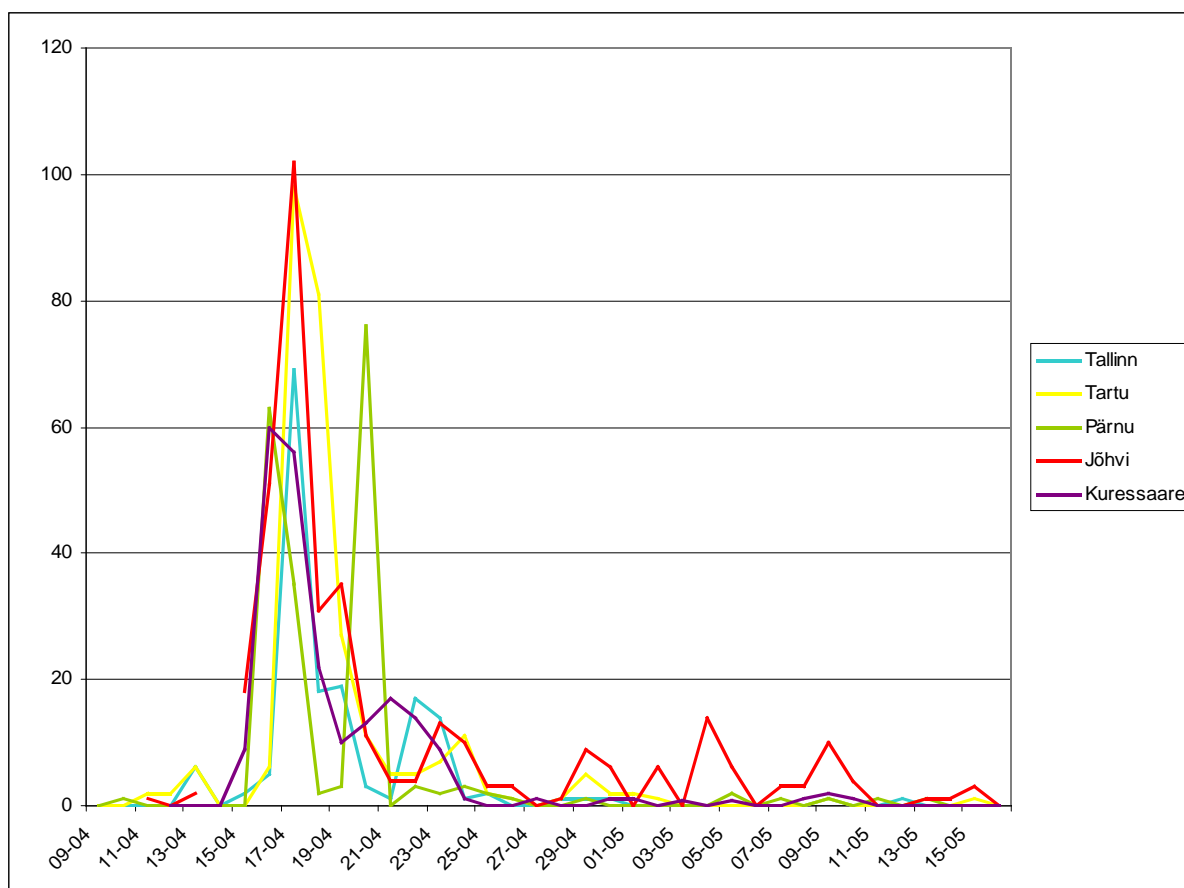
4.1.16. Sarapuu (*Corylus*)

Rohkesti harunev heitlehine ühekojaline kõrge põõsas. Kõrgus 5-8 m. Levinud Kesk- ja Lõuna-Euroopas. Tavaline kogu Eestis, enam Lääne- ja Põhja-Eestis. Kasvab põõsarindes ja alumises puurindes sega- ja lehtmetsas ja kaldavõsastikus ning raiesmikul, loometsas, salumetsas, looniidul, puisniidul, pärisniidul. Varjutaluv, kasvab hästi ka raiesmikel. Eelistab värsket viljakat huumuse- ja lubjarikast mulda. Liigniiskes ei kasva. Üldiselt külmakindel, kuid karmimatel talvedel võivad kahjustuda viimase aasta võrsed. Õitseb märtsis ja aprillis, enne lehistumist. Tuultolmleja.[7]

Ristuv allergia võib tekkida teiste varajaste õitsejatega (kask, lepp). Inimesed, kes on väga tundlikud kase õietolmu suhtes, on sageli allergilised ka sarapuu õietolmule.[1]

Esimesi sarapuu õietolmuteri oli esines Tartu proovides juba märtsi alguses (05.03), kuid õitsemisperiood hakkas alles aprilli esimeses pooles. See võis olla põhjustatud sellest, et külm ilm püsis tänavu väga pikalt. Intensiivne õitsemisperiood hakkas kõigis jaamades 15. aprillil ja kestis umbes 25. aprillini. Kõrgeimad lugemid olid Tallinnas 69 (17.04), Tartus 98 (17.04), Pärnus 76 (20.04), Jõhvis 102 (17.04) ja Kuressaares 60 tk/m³/24h (16.04).

Eelmise aastaga võrreldes hakkas sarapuu palju hiljem õitsema, mis võis olla põhjustatud, nagu ka eelnevalt mainitud, tänavusest külmast ilmast. Kuid lugemid ja kõrgeimad tulemused olid käesoleval aastal suuremad. 2012. aasta maksimumid olid Tallinnas 8 (27.04.2012), Tartus 56 (23.05.2012), Jõhvis 27 (13.04) ja Kuressaares 14 (31.03).[3]

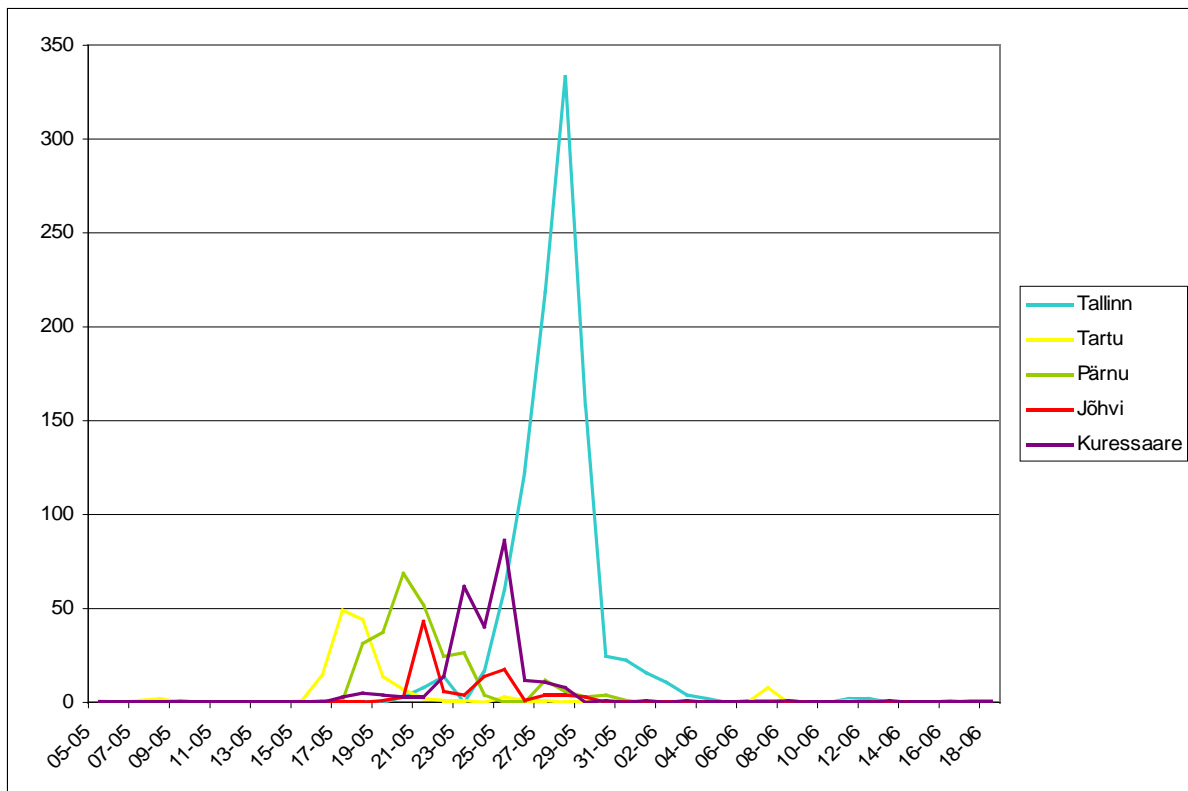


Joonis 14: Sarapuu õietolmu lugemid. ($tk/m^3/24h$)

4.1.17. Tamm (*Quercus*)

Heitlehine ühekojaline lehtpuu. Kõrgus 30...40 (50) m, vanus kuni 1500 a. Kasvab suuremas osas Euroopast ning Aasia lääneosas. Eestis leidub paiguti, enam Lääne-Eestis. Puisniitudel, salumetsas, loodudel, vähem ja tagasihoidlikemates mõõtmetes ka teistes kooslustes. Mullastiku suhtes nõudlik, eelistab humusrikkaid liivsavimuldi, ei talu liigniiskust. Tundlik ülarvarju suhtes, kuid külvarju talub, viimane soodustab sirge ja pika tüve moodustumist. Pole meil päris külmakindel, eriti ohustavad kevadised hiliskülmad. Õitseb lehtimise ajal, mai lõpul ja juuni algul. Tuultolmleja.[7]

Nõrk allergeen. Võib anda ristallergiat kase, lepa, sarapuu, pöögiga. Künnisväärtusi ei ole tamme suhtes välja pakutud.[1]



Joonis 15: Tamme õietolmu lugemid. (tk/m³/24h)

Erinevate seirepunktide tamme intensiivsemad õietolmulugemid ei lange kokku. Esimesena oli intensiivne periood Tartus 15.05 – 25.05, seejärel Pärnus 18.05 – 28.05, siis Jõhvis 21.05 – 29.05, Kuressaares 22.05 – 28.05 ja Tallinnas 22.05 – 02.06. Jooniselt saab näha, et Tallinna suurim tulemus on kordades kõrgem kui teistes punktides, kus enamvähem sarnased. Maksimumtulemused olid Tallinnas 333 (28.05), Tartus 49 (17.05), Pärnus 69 (20.05), Jõhvis 43 (21.05) ja Kuressaares 86 (25.05).

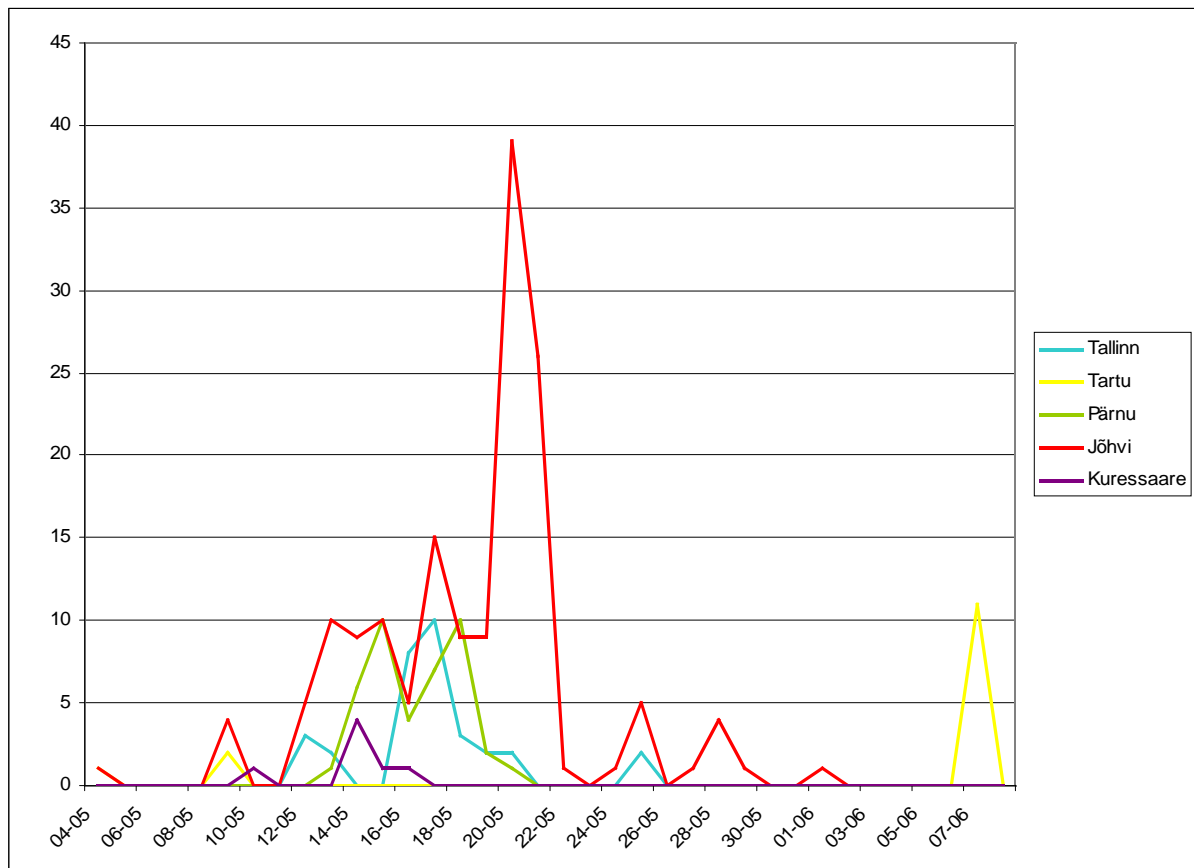
2012. aastal hakkas tamm õitsema samal ajal kui tänavu. Tartus ja Jõhvis natukene varem ning Kuressaares ja Tallinnas hiljem. Tallinnas oli tamme õietolmu kogus umbes kolm korda madalam ja samuti ka kõrgeim tulemus – 110 tk/m³/24h (23.05.2012). Jõhvis oli õietolmu kogus umbes viis korda suurem ja ka kõrgeim lugem, mis oli 342 tk/m³/24h (21.05.2012). Suuremad olid ka Tartu ja Kuressaare tamme õietolmu kogused, kuid mitte märkimisväärselt. Kõrgeimad lugemid olid Tartus 65 (18.05.2012) ja Kuressaares 67 tk/m³/24h (23.05.2012).[3]

2011. aastal oli tamme õitsemisperioodi algus kümme päeva hiljem kui tänavu. Õietolmu oli proovides umbes 10 korda vähem. Kõrgeim lugem oli 34 tk/m³/24h (28.05.2011).[1]

4.1.18. Vaher (*Acer*)

Mitmeaastane heitlehine lehtpuu, ühekojaline. Kõrgus kuni 30 m, vanus 150...200 (300) aastat. Levinud looduslikult Kesk- ja Põhja-Euroopas ning kohati Aasia läänealadel. Eestis tavaline, lehtmetsades, teeservades, parkides. Leht- ja segasalumetsades koos tamme ja saarega, enamasti alumises puurindes. Külmakindel, hea varjutaluvusega, eriti noores eas. Mullastiku suhtes nõudlik, eelistab viljakaid huumusrikkaid niiskemaid liivsavimuldi. Õitseb mais enne lehtimist. Putuktolmleja.[7]

Nõrk allergeen. Künnisväärtusi ei ole vahtra suhtes välja pakutud.[1]



Joonis 16: Vahtra õietolmu lugemid. ($\text{tk}/\text{m}^3/24\text{h}$)

Esimesed vahtra õietolmuterad ilmusid proovidesse 04.05 Tartus ja Jõhvis. Nende kontsentratsioon oli kõrgem Tallinnas 16.05 – 20.05 (maksimum $10 \text{ tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ 17.05), Pärnus 13.05 – 20.05 (maksimum $10 \text{ tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ 15. ja 18.05) ja Jõhvis 12.05 – 25.05 (maksimum $39 \text{ tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ 20.05). Kuressaares ja Tartus ei saa intensiivsemat esinemisperioodi välja tuua, sest nendes jaamades olid tulemused väga madalad. Kõrgeimad lugemid olid Kuressaares 4 (14.05) ja Tartus $11 \text{ tk}/\text{m}^3/24\text{h}$ (07.06).

Võrreldes 2012. aastaga olid käesoleval aastal kõikide jaamade vahtra õietolmulugemid väiksemad välja arvatud Jõhvis, kus see oli kaks korda suurem. Proovidesse ilmus vahtra õietolm veidi varem – aprilli lõpus. Kõrgeimad tulemused olid Tallinnas 24 (27.04.2012), Tartus 17 (25.04.2012), Jõhvis 11 (11.05.2012) ja Kuressaares 7 tk/m³/24h (09.05.2012).[3]

2011. aastal oli Tallinna vahtra õietolmu kogulugem täpselt sama kui tänavu. Õitsemisperiood oli umbes nädal aega varem. Kõrgeim kontsentratsioon oli 14 tk/m³/24h (16.05.2011).[1]

4.1.19. UIP

UIP tähistab inglisekeelset lühendit „unidentified pollen“ ehk „määramata õietolm“. Selle alla loeti nii õietolmuterasid, mida ei olnud võimalik määrata nt nende deformeerunud vormi tõttu kui ka õietolmuterasid, mida sai määrata, aga mis ei kuulunud eelpool toodud parameetrite hulka. Seda parameetrit peeti oluliseks määrata, kuna ka õietolmu üldine hulk on oluline informatsioon allergikutele.[3]

„Muud“ leitud õietolmu terad olid: lõikheinalised (*Cyperaceae*), pärn (*Tilia*), tarnad (*Carex*), roosõielised (*Rosaceae*), teeleht (*Plantago*), korvõielised (*Asteraceae*), sarikalised (*Apiaceae*), madar (*Galium*), ristõielised (*Brassicaceae*).[3]

4.1.20. Hallituseente spoorid

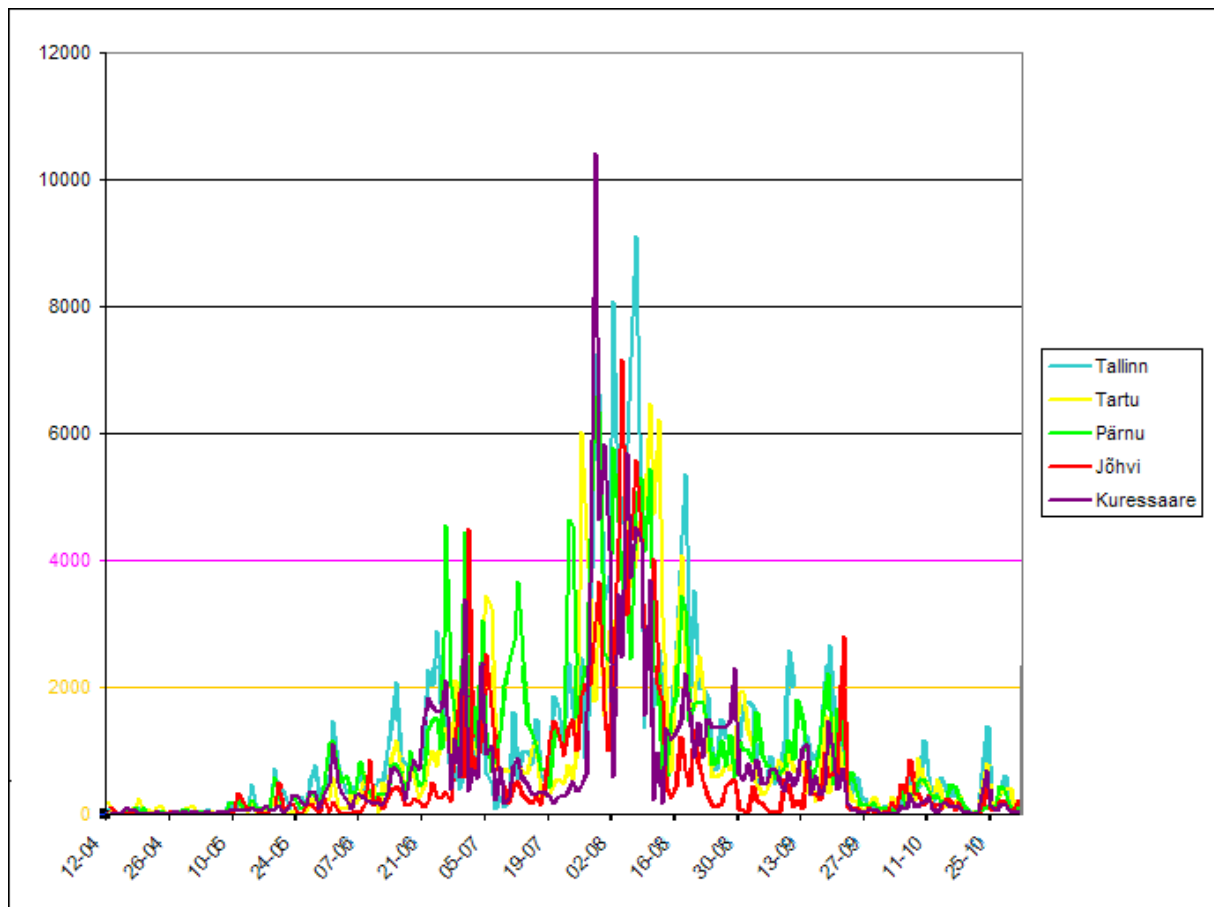
4.1.20.1. *Cladosporium* sp.

Cladosporium sp on laialt levinud hallituseen, mida leidub mõõdukas kliimas. *Cladosporiumi* kõrghooaeg on tavaliselt suve lõpus-sügisel ning madal hooaeg talvel-kevad. Seda leidub nii sise- kui ka välisõhus.[9]

Cladosporium sp. laialt levinud allergeenne hallituseen, mida leidub mõõdukas kliimas. *Cladosporiumi* kõrghooaeg on tavaliselt suve lõpus-sügisel ning madal hooaeg talvel-kevad. Seda leidub nii sise- kui ka välisõhus. *Cladosporium* võib tekitada astmat. Juba alates spooride kontsentratsioonist 4000 tk/m³/24 h ilmnevad allergianähud kõigil inimestel, kes on *Cladosporiumi* suhtes tundlikud.[3][6]

Cladosporiumi spore leiti kogu seireperioodi vältel. Periood, mil spooride tase ületas „keskmise“ künnisväärtuse, oli Tallinnas 15.06 – 16.09, Tartus 28.06 – 22.08, Pärnus 26.06 – 09.19, Jõhvis 05.07 – 12.08 ja Kuressaares 26.06 – 29.08. Nagu jooniselt näha, langevad jaamade intensiivsemad perioodid kokku. Künnisväärtuse „kõrge“ ületati Tallinnas üheksal korral (maksimum 9101 tk/m³/24h 07.08), Tartus kaheksal korral (maksimum 6461 tk/m³/24h

10.08), Pärnus 13 korral (maksimum 6579 tk/m³/24h 29.07), Jõhvis seitsmel korral (maksimum 7171 tk/m³/24h 04.08) ja Kuressaares samuti seitsmel korral (maksimum 10412 tk/m³/24h 29.07).



Joonis 17: *Cladosporiumi* spooride lugemid. (tk/m³/24h)

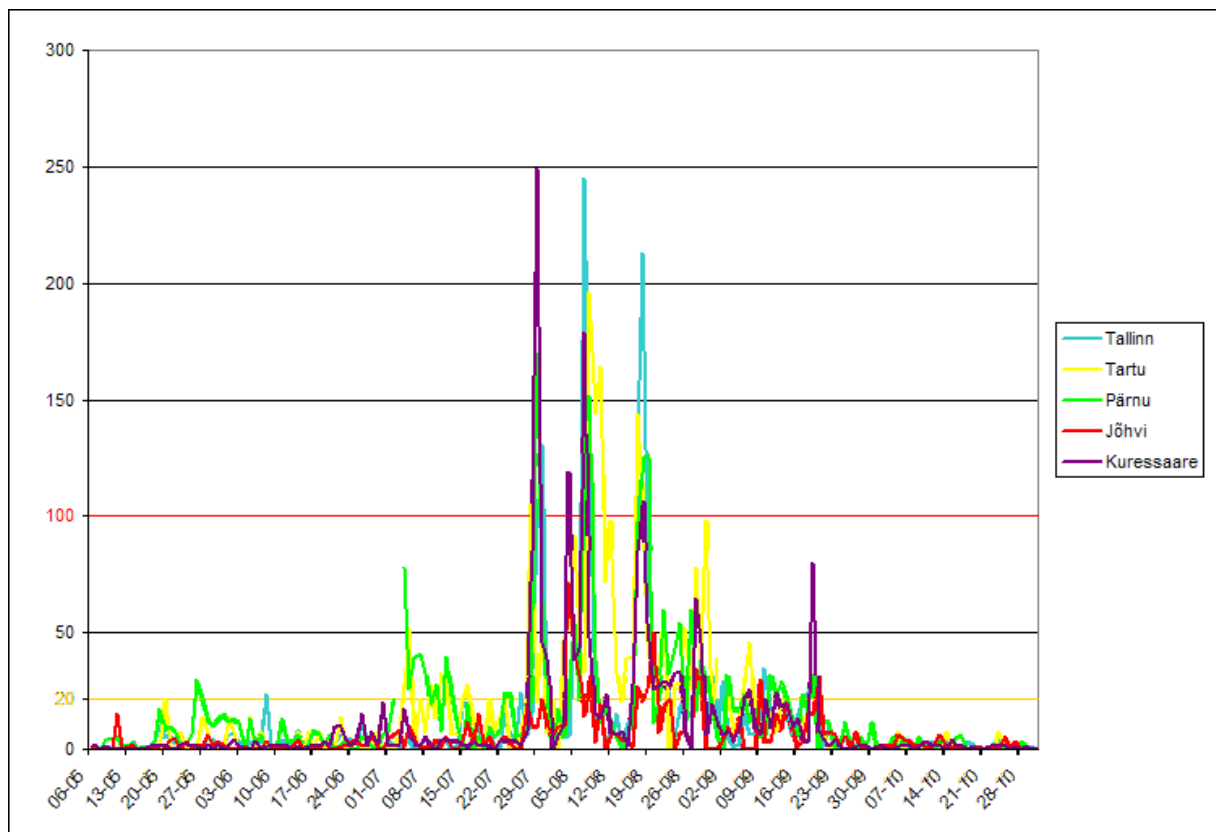
2012. aastaga võrreldes oli möödunud aastal *Cladosporiumi* lugemid suuremad. Käesoleval aastal olid kõrgemad Kuressaare ja Tallinna lugemid ning Pärnu oma peaaegu võrdsed. Kuid kuna möödunud aastal hakati spoore hiljem lugema, siis see ei pruugi päris tegelikku pilti näidata. Kõrgeimad ööpäevased lugemid olid möödunud aastal Tallinnas 6795 (29.07.2012), Tartus 27502 (31.07.2012), Pärnus 11920 (10.07.2012), Jõhvis 8757 (10.07.2012) ja Kuressaares 4469 tk/m³/24h (10.07.2012).[3]

2011. aasta loetud *Cladosporiumi* spooride koguarv oli veidi suurem kui tänavune. Kuid see vahe võib veidi suurem olla, kuna siis alustati seiret hiljem. Tolle aasta kõrgeim ööpäevane lugem oli 9632 tk/m³/24h (21.07.2013).[1]

4.1.20.2. *Alternaria sp*

Alternaria sp. on laialt levinud hallitusseen, mida leidub kõdunevas puidus, kompostides, eri tüüpi muldades. *Alternariat* leidub tavaliselt välisõhus, kus tema spooride kontsentratsioonid saavutavad oma tipu suve lõpu poole. Leidub nii sise- kui ka välisõhus.[9]

Laialt levinud allergeen. Võib tekitada astmat. Juba alates spooride kontsentratsioonist 100 spoori / 1 m³ /24h ilmnevad allergianähud kõigil inimestel, kes on *Alternaria* suhtes tundlikud.[5]



Joonis 18: *Alternaria* spooride lugemid (spoori/m³/24h).

Ka *Alternaria* spore leiti kogu seireperioodi vältel. Periood, mil spooride tase ületas „keskmise“ künnisväärtuse, oli Tallinnas 26.07 – 19.09, Tartus 20.05 – 13.09, Pärnus 26.05 – 19.09, Jõhvis 30.07 – 09.09 ja Kuressaares 28.07 – 19.09. Künnisväärtuse „kõrge“ ületati Tallinnas viiel korral (maksimum 245 tk/m³/24h 07.08), Tartus kuuel korral (maksimum 196 tk/m³/24h 08.08), Pärnus viiel korral (maksimum 170 tk/m³/24h 29.07), Jõhvis ei ühelgi korral (maksimum 72 tk/m³/24h 04.08) ja Kuressaares neljal korral (maksimum 249 tk/m³/24h 29.07).

2012. aastal oli *Alternaria* spore samuti kogu seireperioodi vältel. Tänavuse aastaga olid spooride lugemite summad möödunud aastal madalamad Tallinnas, Tartus ja Kuressaares.

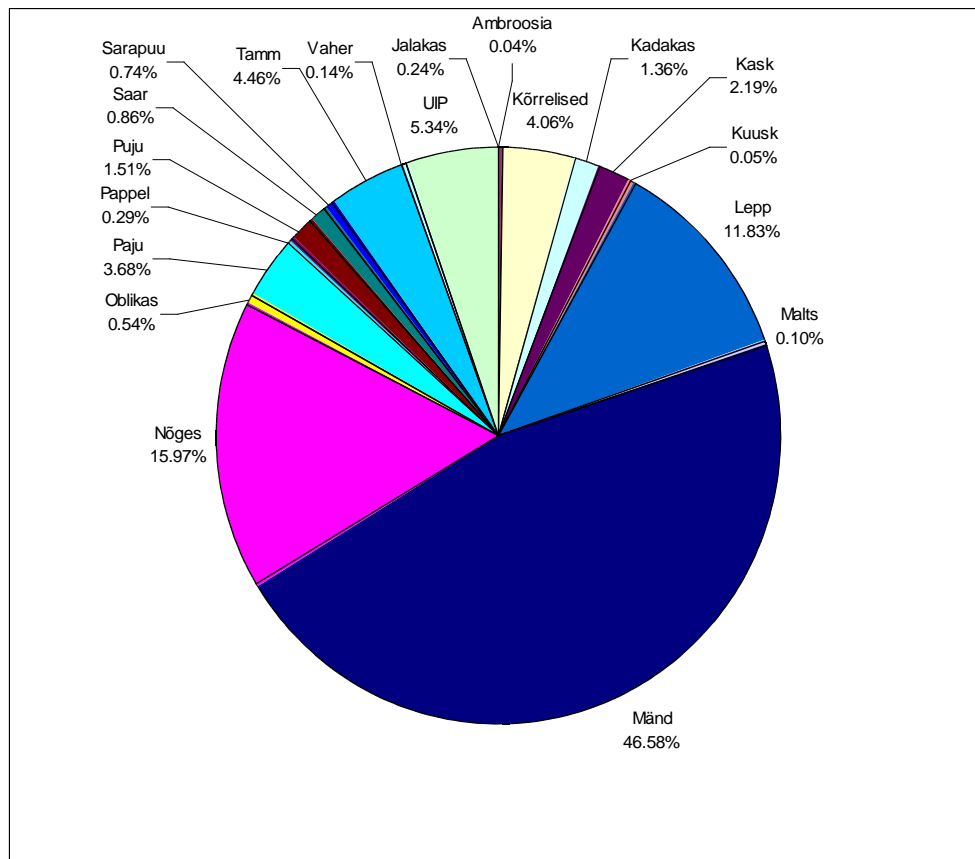
Kuid nagu *Cladosporium*igi puhul ei pruugi see näidata päris õiget tulemust. Möödunud aasta maksimumid olid Tallinnas 151 (29.07.2012), Tartus 131 (05.08.2012), Pärnus 353 (29.07.2012), Jõhvis 156 (03.08.2012) ja Kuressaares 138 tk/m³/24h (03.08.2012).[3]

2011. aastal *Alternaria* spore kokku kaks korda rohkem kui tänavu ja tollane maksimum ööpäevane lugem oli 515 tk/m³/24h (31.05).[1]

4.2. Kokkuvõtte linnade kaupa

4.2.1. Tallinn

Tallinna 2013. aasta loetud õietolmu kogus on võrreldav 2011. aasta omaga. Eelmise aasta summa ligi kaks korda suurem, aga siis oli ka erakordselt palju kase õietolmu, mis moodustas Tallinna kogusummast 66%. [3]



Joonis 19: Õietolmurühmade osatähtsus Tallinnas.

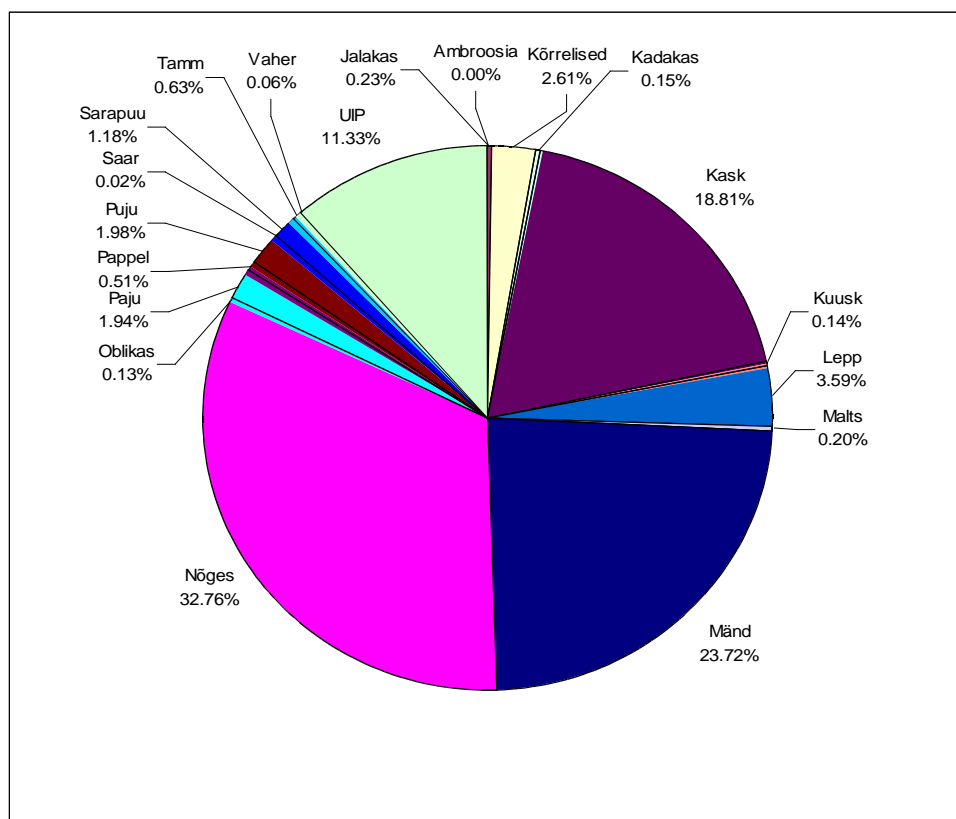
Tänavu oli kõige rohkem männi õietolmu moodustades kogusummast 47%, domineerivamad olid veel nõges (16%) ja lepp (12%). Künisväärtust "kõrge" ületas lepa õietolmu kontsentratsioon kuuel korral. Erakordselt madal oli kase õietolmu sisaldus moodustades vaid 2% kogusummast. Künisväärtust "kõrge" kase õietolmu ei ületanudki ja künisväärtust "keskmine"

ületati üheksal päeval. Kõrrelised moodustasid 4% ja künnisväärtust "kõrge" ületati seitsmel päeval. See on võrreldav 2011. aastaga (4%) ja suurem eelmisest aastast, mil kõrrelised moodustas vaid 2% kogusummast. Puju ületas ööpäevase kontsentratsiooni künnisväärtust "kõrge" kahel päeval ja moodustas 1,5% kõikidest õietolmutüüpidest.

4.2.2. Tartu

Tartus oli tänavune õietolmu kogusumma ligi kolm korda väiksem kui möödunud aastal, kuid eelmisel aastal moodustas kask tervelt 77% kogusummast.

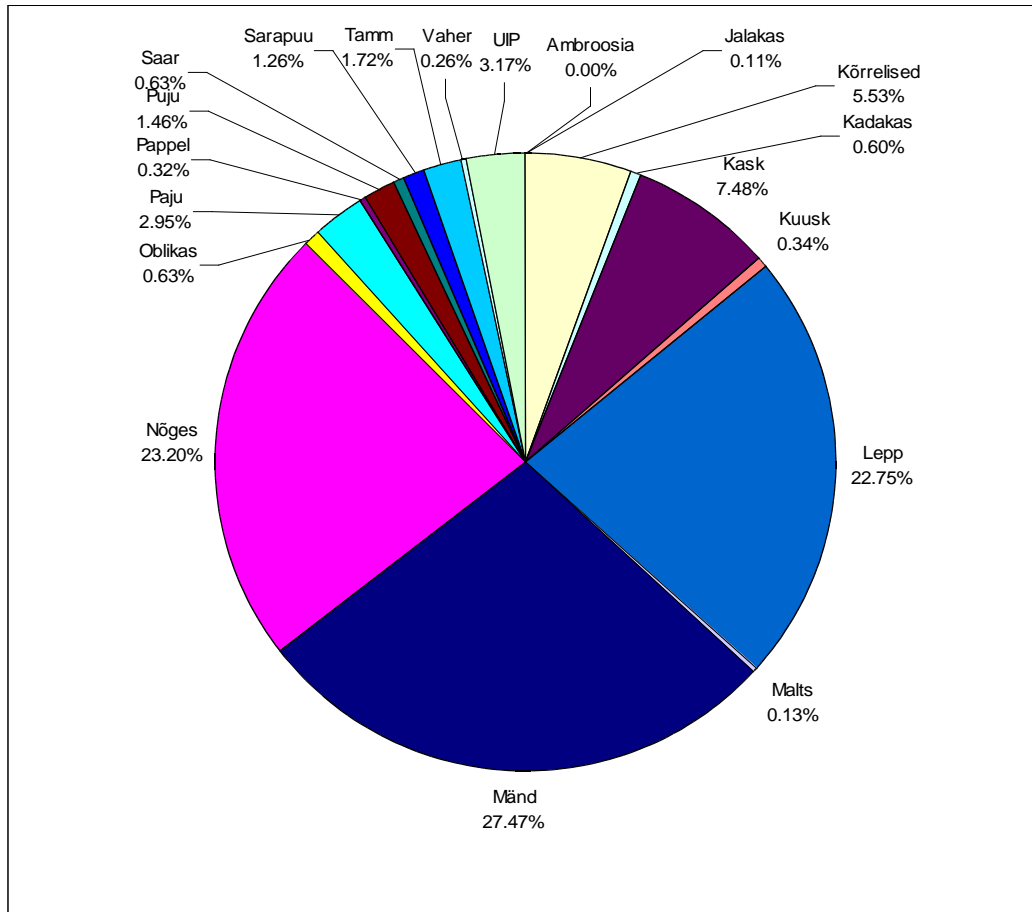
Põhilistest õietolmutüüpidest on kõige rohkem nõgese õietolmu (33%), seejärel on mänd (24%) ja kolmas on kask (18%), mis ületas künnisväärtust "kõrge" viiel päeval. Allergeensematest on lepa õietolmu 4%, kõrrelisi 3% ja puju 2%. Künnisväärtust "kõrge" ületati vastavalt kolmel, kahel ja kuuel korral.



Joonis 20: Õietolmurühmade osatähtsus Tartus.

4.2.3. Pärnu

Pärnus domineerisid enamvähem võrdselt mänd (27%), nõges (23%) ja lepp (23%). Kase õietolm moodustas 7% kogusummast ja kõrrelised 6%. Sarapuu ja paju moodustasid kumbki 1%. Künnisväärtust "kõrge" ületas paju kahel korral ning kõrrelised, kask ja lepp neljal korral, millest viimased kaks täpselt samadel päevadel.



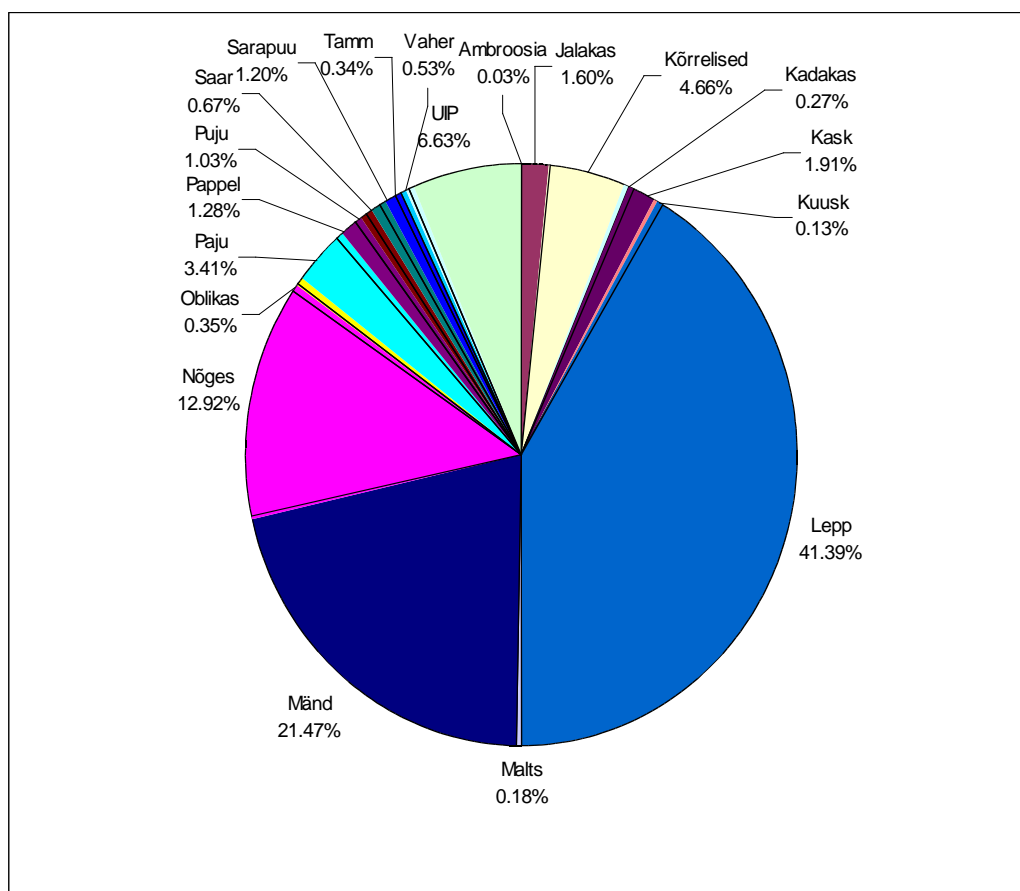
Joonis 21: Õietolmurühmade osatähtsus Pärnus.

Möödunud aastaga võrdlusi teha ei saa, sest sealt puudub info osade liikide õitsemisajast.

4.2.4. Jõhvi

Jõhvis loetud õietolmu koguhulk on tänavu kaks korda väiksem kui eelmisel aastal. Aga nagu ka teistes seirepunktides domineeris 2012. aastal Jõhvi lugemites kask moodustades ligi kolmveerandi kogu õietolmuhulgast.[3]

Sel aastal on kõige rohkem lepa õietolmu, mis moodustab kogusummast 41%. Möödunud aastal oli see vaid 3%. Veel domineerivad mänd (21%) ja nõges (13%). Kase õietolm moodustab vaid 2% kogusummast. Kõrrelisi on 5% ja puju 1%.



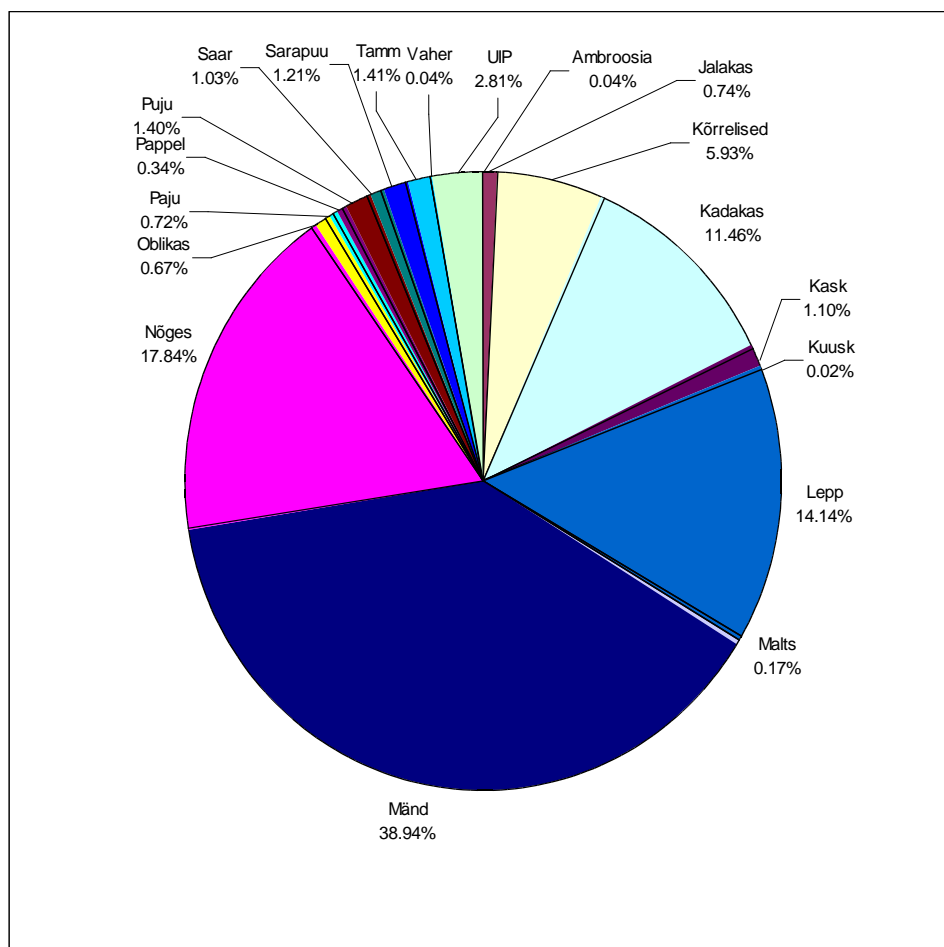
Joonis 22: Õietolmurühmade osatähtsus Jõhvis.

Õöpäevaste kontsentratsioonide künnisväärtust "kõrge" ületasid kõrrelised kaheteistkümnel, lepp kaheksal, puju kolmel ja kask ühel korral.

4.2.5. Kuressaare

Kuressaares, nagu teistes linnadeski, on tänavu vähem õietolmu kui möödunud aastal. Kuid võrreldes teistega on see vahe kõige väiksem (1,6 korda). Ka ei domineerinud kask seal eelmisel aastal nii palju kui mujal, moodustades kogusummast 47%. [3]

Kõige enam oli Kuressaares männi õietolmu, moodustades kogusummast 39%, seejärel oli nõges (18%), lepp (14%) ja kadakas (11%). Viimane moodustas ka möödunud aastal suhteliselt suure sisalduse (6%), mis on Kuressaarele ka omane. Kase õietolmu oli vaid 1%



Joonis 23: Õietolmurühmade osatähtsus Kuressaares.

Künnisväärtuse "kõrge" ületasid Kuressaares kõrrelised üheksal korral, lepp kaheksal ja puju kahel korral. Kase õietolmu kontsentratsioonid seda väärtust ei ületanud.

5. Kokkuvõte

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ viis 2013. aastal koostöös MTÜ Eesti Allergialiiduga läbi projekti „Allergeenide aerobioloogilise seire korraldamine ja avalikkuse teavitamine 2013“. Seire raames koguti välisõhu proove, et määrata õietolmu ja teatud hallitusseente eoste kontsentratsiooni õhus. Eelkõige olid vaatluse all allergeenseid reaktsioone põhjustavad õietolmutüübid. Proove koguti viiest linnast: Tallinnast, Tartust, Pärnust, Jõhvist ja Kuressaarest. Tulemused laeti igapäevaselt internetti, et teavitada õietolmu suhtes tundlike inimesi. Proove koguti Tallinnas veebruarist ja teistes seirepunktides märtsist. Proovivõtt kestis kuni oktoobri lõpuni.

Tulemused olid paremad kui eelmisel aastal, mil kask õitses väga võimsalt. Ka õietolmu üldised kogused olid madalamad, kui möödunud aastal.

2014. aastal on plaan jätkata õietolmuseiret viies seirepunktis veebruari algusest kuni oktoobri lõpuni. Plaanis on muuta ka veebilehte, et sealne info oleks paremini esitatud ja arusaadavam.

Kasutatud kirjandus

- [1] **Eesti Keskkonnauuringute Keskus (2011)**, Aerobioloogiline seire 2011.a., Tallinn: Eesti Keskkonnauuringute Keskus.
- [2] MTÜ Eesti Allergialiit [WWW] - <http://www.allergialiit.ee/?m1=14&m2=58> (11.11.2013)
- [3] **Eesti Keskkonnauuringute Keskus (2012)**, Aerobioloogiline seire 2011.a., Tallinn: Eesti Keskkonnauuringute Keskus.
- [4] **Universidad de Córdoba** Aerobiological sampling. Methods of capture. [WWW] http://www.uco.es/aerobiologia/metodologia/captacion_e.html (12.11.2013)
- [5] **Ranta, H., Pessi, A.-M. (2005)** The Finnish Pollen Bulletin. Aerobiology Unit, University of Turku [infoleht]
- [6] **J. Jantunen, K. Saarinen and A. Rantio-Lehtimäki (2011)** Allergy symptoms in relation to alder and birch pollen concentrations in Finland, 2011.
- [7] Tartu Ülikooli LO Loodusteadusliku hariduse keskuses. Õistaimed [WWW] <http://bio.edu.ee/taimed/general/oistaim.html>(19.11.2013)
- [8] **L. Raudsepp** (1981) Eesti õistaimi, Valgus, Tallinn.
- [9] Hallituste tüübid [WWW] http://www.pristineinspections.net/html/mold_types.html (25.11.2013)
- [10] **M. Saar (1998)**, Aerobioloogiline seire 1998, Tartu: EPMÜ Zooloogia ja Botaanika Instituut.