Töö number:	25000068
Tellija:	Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium
Konsultant:	Skepast&Puhkim OÜ Laki põik 2, 12915 Tallinn +372 664 5808; info@skpk.ee
Registrikood:	11255795
Kuupäev:	30.09.2026

SKEPAST & PUHKIM

Mesilaste uuring 330kV elektriliinide ja nende alajaama elektromagnetväljas

Versioon:	1
Kuupäev:	30.09.2026
Koostanud:	Camilla Kastein, Toivo Rüütmann

Sisukord

SISUKORD 2
1. SISSEJUHATUS 3
2. METOODIKA 4
3. TULEMUSED 5
4. JÄRELDUSED 7

1. Sissejuhatus

Madalsageduslikku elektromagnetvälja kiirgust levitavad 330 kV elektriliinid ja nende alajaamad. Projekti eesmärk oli tuvastada, kas ja kuidas mõjutab madalsageduslik elektromagnetvälja kiirgus mesilaste käitumuslikku eluviisi ning mee kogumist. Selleks paigaldati Aruküla alajaama ja selle lähedusse mesitarud. Lisaks paigaldati Harku ja Kiisa alajaama sülemipüüdjad. Mõõdetavad indikaatorid andsid sisendi, kas ja kuidas võib mõjutada mesilaste pidamist ning nende elutegevust 330 kV elektriõhuliinidest tulev elektromagnetväli. Selleks jälgiti indikaatoreid nagu mesilasperede käitumine, nende elujõulisus, tehtavad korjelennud, kogutud mee kogus ning uute mesilassülemite tulek tarudesse, mis asuvad alajaama territooriumitel, mesilasperedes uute emade kasvatamine ja iduperede arenemine. Mesinduslikku katset viis läbi ja tulemused edastas mesinik Toivo Rüütmann, tulemused koondas ja analüüsis Camilla Kastein, Skepast&Puhkim OÜ loomastiku eksepert.



Joonis 1. Mesitaru Aruküla alajaamas. Foto: T. Rüütmann.

2. Metoodika

Mesilaste elutegevuse võrdlemiseks paigaldati üks taru Eleringi Aruküla 330/110/20 kV alajaama ja teine Aruküla elektrijaamast u 500 m kaugusele, alajaama ja elektriliinide elektromagnetvälja mõjuala tsoonist eemale. Alajaamas asunud taru paiknes alajaamast väljuvate elektriliinide juures. Mõlemas tarus Aruküla alajaama piirkonnas olid samad mesilasemad *Apis mellifera carnica* ATL B78. Mesilasi oli plaanis jälgida vahemikus aprillist augustini, kuid seda tehti perioodil mai-august, kuna kevad oli külm ja vihmane. Perioodi jooksul jälgiti mesilaste käitumist ning mee teket. Selleks olid välja töötatud kindlad indikaatorid:

1. Mesilasperede võrdlev käitumine reaalajas samal korjealal 330 kV elektripaigaldise elektromagnetväljas ja minimaalselt 200 meetri kaugusel elektripaigaldisest ning kõrgepinge liinidest eemal asuvatel mesilasperedel. Mesilasperede ülevaatust ja vajalikke toiminguid teostatakse kümnepäevaste intervallidega. Toimingute käigus hinnatakse kuidas mesilaspere areneb, uute kärgede ehitamist, mesilasema munemise kvaliteeti, mee korjet peakorje ajal. Projekti lõpuks kaalutakse kogutava mee kogus mõlemas tarus.

2. Mesilassülemite käitumine 330 kV elektripaigaldise elektromagnetväljas. Selgitatakse välja, kas mesilassülemid tulevad mesilassülemile sobivasse mesitarusse. Selleks paigaldatakse mesilassülemite püüdja 330 kV elektripaigaldise elektromagnetväljas paiknevatele mesilassülemile sobivasse mesitarusse Aruküla, Kiisa ja Harku alajaamades. Sülemipüüdjad paigaldatakse elektripaigaldise 330 kV piirdeaia lähedale. Sülemipüüdjate ülevaatust ja vajalikud toimingud teostatakse kümnepäevaste intervallidega.

3. Mesilasperedes uute emade kasvatamine ja iduperede arenemine. Mesilaspered viiakse seisukorda, mis tingib uue mesilasema kasvatuse ja hilisemalt idupere arenemise. Tegevuse algusaeg mai kuu esimene pool sõltuvalt mesilasperede arengust, ööpäevasest temperatuurist ja ilmastikust. Mesilasperede ülevaatust ja vajalikud toimingud teostatakse kümnepäevaste intervallidega. Toimingute käigus hinnatakse kuidas mesilaste idupere areneb, noore mesilasema paarumist ja munemise kvaliteeti.

Aruküla alajaama piirkonnas asusid valdavalt teravilja põllud, mis korjelendudeks pole parimad. Õitsvatest taimedest moodustasid enamiku põlluservades õitsevad taimed nagu harilik tõlkjas ja erinevad ohakad. Lisaks on võimalik, et mesilased käisid toitumas Aruküla rabas ning lähedalasuvas Aruküla aedlinnas, kus on laiemalt iluaianduses kasvatatavaid taimi. Aruküla aedlinna iluaianduse taimed olid tõenäoliselt põhiliseks korjeallikaks kontrolltarule. Kiisa ja Harku alajaamade ümbruses on suuremad ja rohkem metsasemaid alasid, haritavad põllud ning linnalisema asustusega tiheasustusalad ning Harku alajaama piirkonnas ka tööstusalad. Kiisa ja Harku alajaama sülemipüüdjatesse tulnuna oleks mesilastel tõenäoliselt sarnased toitumistingimused – põlluservades õitsevad taimed, eraaedades kasvavad ilutaimed ja vähesemal määral metsamaastikes õitsevad taimed.

Vastavalt lähteülesandele viidi läbi Eleringi poolt elektromagnetvälja mõõtmine Aruküla alajaamas samas alajaama piirkonnas, kus asus mesitaru. Mõõtmiste kohaselt on magnetväli piirkonnas üsna ühtlane, jäädes vahemikku 0,3-0,6 µT, elektrivälja tugevus erines rohkem, jäädes jaotlate läheduses, mis asusid mesitaru paiknemisest u 15 m kaugusel, 9,6 kV/m juurde, kuid aia ääres, kus asus mesitaru, jäi elektrivälja tugevus 0,6 kV/m juurde.

3. Tulemused

Mesilaste sülemipüüdjad paigutati Aruküla, Kiisa ja Harku 330 kV alajaamadesse. Mesilaste sülemipüüdja on vahend, millega püütakse kinni tarust lahkunud mesilassülem. Sülemipüüdjaks kasutati mesitaru komplekti, kus olid katusega korpus ja põhi ning korpuses olid valmisehitatud kärjed. Selline sülemipüüdja komplekt asetati alajaama. Kui Kiisa ja Harku alajaama ühtegi mesilassülemit ei tulnud, siis Aruküla alajaama tulid mesilassülemid see-eest kolmel korral. Erinevus tuleneb tõenäoliselt sellest, et Harku ja Kiisa alajaamade ümbruses peetakse vähem mesilasi ning mesilased, kes piirkonnas on, pole pidanud otsima uut süleluskohta. Aruküla alajaamas avastati uued sülemid 11. juunil, 23. juunil ja 03. augustil. Kui sülem oli sees, viis T. Rüütmann komplekti koos mesilastega ära ja asetas uue komplekti samasse kohta. Tulnud mesilassülemitest tekkisid uued idupered.

Lisaks katsetati Aruküla alajaamas uute emade kasvatamist ja iduperede arenemist. Selleks asetas T. Rüütmann emalahutusvõre peale kaks pesakorpust, mesilasema jäi alumisse pesakorpusesse. Mesilased suhtlevad küll mesilasemaga läbi emalahutusvõre, kuid ülemistes korpustes jääb mesilasema feromooni väheks ja mesilased ehitavad aseema kupud. Need kupud paigutati selleks spetsiaalselt kohandatud korpusesse koos mesilastega. Korpus oli jagatud vaheseintega kolmeks eraldi olevaks sektsiooniks, igal osal oma lennuava erinevates suundades. Igas osas paiknes kolm kärjeraami ühe või mitme mesilasema kupuga. T. Rüütmann kontrollis aja möödudes haudme olemasolu. Haudme olemasolu näitab, et emamesilane on käinud paarumislennul ja tulnud tagasi peresse, sh õigele lennuavale. Mesilasema käib ilusate ilmade olemasolul paar-kolm korda paarumislennul. Kõigi kolme pere emamesilased käisid edukalt paarumislendudel ja naasesid alati oma õigesse iduperesse tagasi.

Aruküla alajaamas asunud mesitaru toimis edukalt, elu jätkus seal kogu terve suve vältel, hauded arenesid ja mesilased käisid korjel. Suve lõpuks oli alajaama tarus kärjepõhjadest ehitatud uusi kärgi mõlemas tarus 22 ning alajaama tarust korjatud mett 38,4 kg, samas kui kontrolltarust Aruküla aedlinnast korjati mett 36,6 kg. Seega on tegu tavapärase meesaagiga ning mee hulk alajaama tarust on isegi suurem kui kontrolltarust. Erineva teaduskirjanduse põhjal on meiega samast regioonist korjatud mee hulk umbkaudu sama, näiteks Lõuna-Soomest on andmete põhjal korjatud 26-56 kg mett[1], Eestist on korjatud 38 kg[2] või Rootsist 28,1 kg[3].

[1] Salonen, A., Ollikka, T., Grönlund, E., Ruottinen, L., & Julkunen-Tiitto, R. (2009). Pollen analyses of honey from Finland. *Grana*, *48*(4), 281–289. https://doi.org/10.1080/0017313090336355

[2] Guiné, R. P. F., Mesquita, S., Oliveira, J., Coelho, C., Costa, D. T., Correia, P., Correia, H. E., Dahle, B., Oddie, M., Raimets, R., Karise, R., Tourino, L., Basile, S., Buonomo, E., Stefanic, I., & Costa, C. A. (2021). Characterization of Beekeepers and Their Activities in Seven European Countries. *Agronomy*, *11*(12), 2398. https://doi.org/10.3390/agronomy11122398

[3] Samuel PERICHON, Leonora ADAMCHUK, Lejla BIBER, Janko BOZIC, Robert CHLEBO, Janja FILIPI, Sonja LEIDENBERGER, Georgios MAVROFRIDIS, Erkay OZGOR, Cristina POCOL, Marco PORPORATO, Maria Shantal RODRIGUEZ, Miguel VILAS-BOAS & Aleksejs ZACEPINS, «Perception of threats to bee colonies and the future of local beekeeping by beekeepers in various European countries», Bulletin de la Société Géographique de Liège [En ligne], 82 (2024/1) - Varia, 19-46 URL : https://popups.uliege.be/0770-7576/index.php?id=7358.



Joonis 2. Taru paiknemine alajaamas 330 kV elektriliinide juures. Foto: T. Rüütmann.

4. Järeldused

Uuringutulemustest võib järeldada, et mesilasi ei häiri elektromagnetvälja olemasolu. Magnetvälja suurused olid mõõtmistulemuste põhjal väikesed (alla 1 µT), samas kui teadusuuringutega[4,5] leitud tasemed, mis mesilasi mõjutada võivad, jäävad vahemikku 20-100 µT ja rohkem. Seega jäävad piirkonnas levivad suurused oluliselt alla tasemeid, mis mesilaste orienteerumist ja käitumust võivad mõjutada. Mesilastaru asus alajaamas ning alajaamast väljuvate 330 kV elektriliinide juures, mistõttu elektromagnetväli on nii taru asukohas kui ka korjepiirkonnas suurem kui kontrolltaru juures, mis asus Aruküla aedlinnas, kus ei asu 330 kV elektriliine ega alajaama. Sellest hoolimata korjas olemasolev mesilaspere võrdväärse koguse mett kontrolltaruga. See tähendab, et mesilased käisid korjelendudel ning suutsid naasta mesitarru ehk et elektriliinide elektromagnetväli ei tekitanud mesilastel orienteerumisraskuseid.

Alajaamas on suurima elektromagnetvälja tekitajad jaotlad, samas kui elektriliinide all ja alajaama välispiiril, kus asus ka mesitaru, on suurused juba märksa väiksemad (9,6 kV/m vs 0,6 kV/m). Teadusuuringute põhjal on nähtud muutusi 7 kV/m juures, kui mesilastel ilmnes näiteks kehakaalu ja haudme vähenemine ja talvitumise halvenemine ja indutseeritud voolutugevuse korral 2-4 kV/m juures, kui avaldusid suurenenud liikumisaktiivsus koos tarusisese temperatuuri ajutise tõusuga, ülemäärane taruvaigu tootmine, mesilaspere massi juurdekasvu vähenemine, suurenenud ärrituvus ja suremus, ebanormaalne emakuppude rajamine, mesilasema kaotus, kaanetatud haudme hulga vähenemine ning mesilaspere halvem talvitumine. Sellest võib järeldada, et mõju avalduks mesilastele, kui nende taru asuks vahetult jaotla ääres või keskel, kuid asudes elektriliinide all, on elektromagnetvälja suurused juba oluliselt väiksemad, mistõttu selline mõju ei avaldu. Sattumine juhuslikult lennul suuremasse elektrivälja aga selliseid muutusi mesilaste organismis kaasa ei too.

Kolmel korral sülemipüüdjatesse tulnud mesilasperedest võib samuti järeldada, et elektromagnetväli ei takistanud mesilasperedel üles leidmast võimalikku uut eluaset ning mesilaspere pidas sobivaks alajaamas asunud sülemipüüdjat.

Uutest leitud sülemitest arenenud idupered jäid oma taru korpustesse elama ning emamesilased käisid edukatel paarumislendudel, naastes alati õige pere juurde tagasi. Sealjuures olid erinevate perede lennuavad eri ilmakaartes ning mesilasemad suundusid lendudelt tagasi õige pere juurde. Seetõttu ei ole näha, et alajaamas oleva elektromagnetvälja tõttu oleks mesilasemadel keeruline ruumis orienteeruda või ilmakaari mitte tajuda.

Kokkuvõttes võib järeldada, et mesilastaru asumine 330 kV elektriliinide ja alajaama tekitatud suurustega elektriväljas ja seeläbi elektromagnetvälja mõjuväljas ei mõjutanud nende elutegevust negatiivselt ega häirinud tavapärast funktsioneerimist. Mesilastel ei esinenud probleeme orienteerumisega, samuti ei tekkinud peres häireid või haiguseid, mis pere normaalset elutegevust häiriksid. Mesilaspere elu toimis tavapärasel viisil.

[4] Levitt BB, Lai HC, Manville AM. Effects of non-ionizing electromagnetic fields on flora and fauna, Part 2 impacts: how species interact with natural and man-made EMF. Rev Environ Health. 2021 Jul 8;37(3):327-406. doi: 10.1515/reveh-2021-0050. PMID: 34243228.

[5] Pophof B, Henschenmacher B, Kattnig DR, Kuhne J, Vian A, Ziegelberger G. Biological Effects of Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields from 0 to 100 MHz on Fauna and Flora: Workshop Report. Health Phys. 2023 Jan 1;124(1):39-52. doi: 10.1097/HP.0000000000001624. Epub 2022 Nov 3. PMID: 36480584; PMCID: PMC9722389.



Joonis 3. Mesitaru kontroll. Foto: C. Kastein.