



TARTU ÜLIKOOL

TELLIJA: SOTSIAALMINISTEERIUM

Uuringu pealkiri:

**BIOMONITOORINGU LÄBIVIIMINE PÕLEVKIVI SEKTORIGA KOKKU
PUUTUVA ELANIKKONNA SEAS (TÖÖTAJAD JA ELANIKUD),
TEINE ETAPP – BIOMONITOORINGU LÄBIVIIMINE**

PAKKUMUS

Pakkuja: Tartu Ülikool

Pakkuja esindaja: Siret Rutiku, grandikeskuse juhataja

Pakkuja kontaktisik: Hans Orru, keskkonnatervishoiu professor, e-post: hans.orrut@ut.ee

Mai 2024

1. Uuringu eesmärk

Käesoleva uuringu eesmärk on selgitada välja Ida-Virumaa elanike kokkupuude põlevkivisektorist tulenevate kemikaalidega johtuvalt saasteainete, pestitsiidide ja nende laguproduktide sisaldusest veres, vereplasmas, uriinis ja juustes, võrrelda sisaldusi teiste maakondade elanikega ning hinnata kokkupuute mõju inimeste tervisele ja heaolule.

2. Tegevuse sisu

Uuringu raames kogutakse 1000 inimesel vere-, uriini- ja juukseproovid. Neist 500 isikud on põlevkivi piirkonnast (Ida-Viru maakonnas elavad inimesed, põlevkivisektori töötajad) ja ülejäänud 500 inimest on nn kontrollrühm, kuhu kuuluvad Tallinna, Tartu, Lõuna-Eesti, Lääne-Eesti ja Kesk-Eesti elanikud. Tegevuse raames uuritakse isikute biomaterjalides (vastavalt veres, uriinis, juustes) raskmetallide, pestitsiidide jääkide, polüaromaatsete süsivesinike (PAH-i) metaboliitide ning benseeni, tolueni, etüülbenseeni ja ksüleeni (BTEX) sisaldusi nii põlevkivisektoriga kokkupuutuvas rühmas kui võrdlusrühmades. Lisaks nendele analüüsitakse PARC (*Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals*) tegevuse T4.1. raames teiste oluliseks peetud keemiliste ainete nagu ftalaadid, Di-isononüül-tsükloheksaan-1,2-dikarboksülaad (DINCH) ning per- ja polüfluoroalküülainete (PFAS) sisaldust. Lisaks bioproovidele täidavad uuritavad küsimustiku elu- ja töökeskkonna, elustiili, toitumise, ning tervisenäitajate sh antropomeetriliste näitajate kohta.

Saadud tulemuste põhjal viiakse läbi statistiline analüüs, mis hindab biomonitoringu tulemuste ja küsimustikes kogutud andmete põhjal inimeste kokkupuudet põlevkivisektoriga seostatavate kemikaalidega ning analüüsib leidude potentsiaalset tervisemõju. Niisamuti võrreldakse käesoleva uuringu tulemusi varasemate olemasolevate andmetega ning antakse soovitusi tervisemõjude ennetamiseks ja leevendamiseks. Lisaks võrreldakse PARC T4.1. raames Eesti eri piirkondade biomonitoringu tulemusi teiste Euroopa riikide tulemustega, mis annab veelgi laiema võrdlusmaterjali ning konteksti käesolevale uuringule.

Biomonitoringu uuringu lõpus antakse uuringu tulemustest avalikkusele (otsustajad, poliitika-kujundajad, ettevõtted, elanikud jt huvirühmad) teada läbi teabepäevade ning antakse poliitika-soovitused keskkonna- ja tervise poliitika kujundamiseks ning sekkumismeetmete väljatöötamiseks

3. Uuringu raames läbi viidavad tegevused ja nende ajakava

Järgnevalt on välja toodud uuringu raames läbiviidavad tegevused ja tegevuste läbiviimise ajakava. Kokku on uuringu pikkuseks arvestatud 36 kuud.

I etapp Uuringu ettevalmistus, sh eetikakomitee loa hankimine ja valimi koostamine 1–6 kuu

1.1. Koostatakse kaks küsimustikku, lastele (vanuses 6-11), mille täidab lapse seaduslik esindaja ning täiskasvanutele (vanuses 18-60). Küsimustikud koostatakse PARC (*Partnership for the Assessment*

of Risks from Chemicals) sisendite põhjal inglise keeles. Küsimustikust eemaldatakse küsimused, mis ei ole Eesti biomonitooringu programmi jaoks olulised ja lisatakse küsimused, mis haakuvad Eesti huvidega. Eestile kohandatud küsimustik võimaldab hinnata töö- ja elukeskkonda, antropomeetrilisi, elustiili ja füüsilise aktiivsuse näitajaid, sotsiaaldemograafilist olukorda, kokkupuudet põlevkivisektori ja pestitsiidide jääkidega, toitumist, füüsilist- ja vaimset tervist jms. Küsimustike ja uuritavate proovide säilitamine on kooskõlastatud informeerimise ja teadliku nõusoleku vormiga, mis on kooskõlas andmekaitse regulatsioonidega. Teadliku nõusoleku vorm sisaldab nõusolekut uuringus osalemiseks ning nõeoleku küsimist proovide võtmiseks ja säilitamiseks pseudonüümitult peale uuringu lõppu kuni viiekümneks aastaks (*vastavalt Terviseameti soovitusetele*) ning uute analüüside tegemiseks tulevikus. Lisaks küsimustikule ja nõusoleku vormile on koostatud maatriksipõhised küsimustikud, mis hindavad tegureid, mis mõjutavad kogutavat proovimaatriksit (juuste, vereproovide ja uriiniproovide kogumine nii lastelt kui ka täiskasvanutelt) (tähtaeg 1. kuu).

- 1.2. Küsimustikud jm materjalid tõlgitakse inglise keelest eesti ja vene keelde, nõusoleku vormid ja maatriksi küsimustikud piloteeritakse, et küsimused oleks üheselt mõistetavad (tähtaeg 2 kuu).
- 1.3. Eeluuringutes väljatöötatud või samaväärse meetodika ja koostatud küsimustike alusel esitatakse uuringute teostamiseks taotlus koos andmekaitsealase mõjuhinnanguga Tartu Ülikooli inimuuringute eetikakomiteele. Poliitika kujundamise eesmärgil tehtavat uuringut kontrollib ka Andmekaitse Inspektsioon johtuvalt isikuandmete töötlemise tingimuste täitmisest, välja arvatud juhul, kui poliitika kujundamiseks tehtava uuringu eesmärgid ja isikuandmete töötlemise ulatus tulenevad õigusaktist (IKS § 6 lg 5). Uuringuteks loa saamine on järgnevate tegevustega jätkamise eelduseks (tähtaeg 5. kuu).
- 1.4. Koostatakse valim 1000 uuritavaga lähtudes eeluuringutes ("Biomonitooringu läbiviimine põlevkivi sektoriga kokku puutuva elanikkonna seas (töötajad ja elanikud). Eeluuring – biomarkerite väljaselgitamine (alategevus 2.3.2.4)" ning "Pestitsiidide jääkide biomonitooringu uuringu eeluuring") väljapakutud uuritavate rühmadest. Uuritavaid kaasatakse piirkondades, mida on mõjutanud põlevkivitööstus (Kohtla-Järve, Narva ja Sillamäe) ja põllumajandustootmine ning kontrollpiirkondadest (Tartu, Tallinn, Lääne-Eesti ja Lõuna-Eesti). Kõik uuritavad on elanud piirkonnas vähemalt viis aastat. Igast rühmast kaasatakse võrdselt täiskasvanuid (vanuses 18-60) ja lapsi (vanuses 6-11), s.h võrdselt mehi ja naisi, ning võrdselt poisse ja tüdrukuid. Eelistakse lapsevanema-lapse paare selleks, et samast perekonnast oleks uuringusse kaasatud üks lapsevanem ja üks tema lastest (kokku saab uuringus olema vähemalt 150 vanema-lapse paari, kus laps vanuses 6-11 aastat ning vanem vanuses 18-39 aastat). Valimi koostamisel võetakse arvesse, et vähemalt 500 valimisse kuuluvat inimest (nii täiskasvanut kui last) on Ida-Virumaalt põlevkivisektoriga kokkupuutuvate (kas tööalaselt või elukoha tõttu) isikute seast (tähtaeg 6. kuu).
- 1.5. Koostatakse plaan proovivõtu korraldamiseks. Selleks võetakse arvesse, et uriiniproovid koguvad uuritavad endilt ise, vastavalt koostatud juhendile. Juukseproovid kogub uurija või intervjuerija vastavalt juhendile. Vereproovid kogub tervishoiuteenuse osutamise loaga isik. Kogutavate proovide kogust planeerides lähtutakse juhenditest, kuid minimaalselt kogutakse proovi sellises koguses, et kõik planeeritavad analüüsid saaksid teostatud ning pikaajaliseks säilitamiseks jääks

alles veel minimaalselt 5 ml verd, 5 ml uriini ning 1 g juukseid. Kava koostades võetakse arvesse eeluuringus välja pakutud ajaraamistiku soovitusi proovide kogumisel (nagu näiteks põllumajandustootmisega kokku puutuvatelt inimestelt kogutakse proove peale taimekaitsevahendite pritsimise aega ja mahetoitu tarbivatelt inimestelt talvisel ajal). Kava koostamisel võetakse arvesse, et küsimustikud ja nõusoleku vormid täidavad uuritavad ise, kuid maatriksi-põhise küsimustiku täidab ära intervjuerija.

II etapp Proovide ja küsimustike kogumine 7–24 kuu

- 2.1. Küsimustikud trükitakse ja tarvikud hangitakse. Tarvikute laiali jagamine lähtub koostatud proovivõtu kavast. Tarvikud on juba enne laiali jagamist markeeritud kleebistega, mille tingimused vastavad juhendis väljatoodud nõuetele.
- 2.2. Uuritavad kutsuvad uuringusse uurijad ja/või perearstid, pereõed, töötervishoiuarstid. Küsimustike ja proovide kokku kogumine lähtub koostatud proovivõtu kavast. Kokku kogutakse vähemalt 1000 inimese veri, juuksed ja uriin.
- 2.3. Proovid transporditakse Tartu Ülikooli, Terviseameti ja välislaboritesse. Selleks võetakse arvesse proovide säilimise tingimusi, mis on välja toodud PARCi jt juhendites. Proovide transportimisel lähtutakse bioloogilise materjali transportimise nõuetest (siseriiklikul/rahvusvahelisel tasandil).
- 2.4. Küsimustikud kogutakse kokku ja vastused viiakse masintöödeldavale kujule (.CSV).

III etapp Keemilised analüüsid 8–30 kuu

- 3.1. Benseeni, tolueni, etüülbenseeni ja ksüleeni (BTEX) analüüs 1000 uriiniproovist (võrdselt naissoost ja meessoost, ning võrdselt täiskasvanuid ja lapsi) vastavalt eeluuringus välja pakutud või samaväärsele meetodile.
- 3.2. 1-hüdroksüüpüreeni, 1-hüdroksüüpüreen-glükuroniidi ja 1- ja 2-naftoolide analüüs 1000 uriiniproovist (võrdselt naissoost ja meessoost, ning võrdselt täiskasvanuid ja lapsi) vastavalt eeluuringus välja pakutud või samaväärsele meetodile.
- 3.3. PARCi juhendis ja eeluuringus välja toodud pestitsiidide analüüsimine 200 uriiniproovist ja juukseproovist (sama isiku kaks proovimaatriksit, võrdselt naissoost ja meessoost, ning võrdselt täiskasvanuid ja lapsi) vastavalt eeluuringus välja pakutud või samaväärsele meetodile.
- 3.4. PARCi juhendis välja toodud bisfenoolide analüüsimine 300 uriiniproovist (võrdselt naissoost ja meessoost, ning võrdselt täiskasvanuid ja lapsi).
- 3.5. PARCi juhendis välja toodud ftalaatide analüüsimine 300 uriiniproovist (võrdselt naissoost ja meessoost, ning võrdselt täiskasvanuid ja lapsi).
- 3.6. PARCi juhendis välja toodud DINCH-ide analüüsimine 300 uriiniproovist (võrdselt naissoost ja meessoost, ning võrdselt täiskasvanuid ja lapsi).
- 3.7. PARCi juhendis välja toodud PFAS-ide analüüsimine 300 seerumiproovist (võrdselt naissoost ja meessoost, ning võrdselt täiskasvanuid ja lapsi).

- 4.1. Koostatakse lõppraport, mis hindab analüüside ja küsimustike põhjal inimeste kokkupuudet põlevkivi sektoriga seostatavate kemikaalide ja põllumajandustootmisega seostatavate pestitsiidide jääkidega, analüüsib leidude potentsiaalset tervisemõju, võrdleb uute analüüside tulemusi varasemate olemasolevate andmetega (sh rahvusvaheliste) ning annab soovitusel tervisemõjude leevendamiseks. Samuti antakse ülevaade tervisenäitajatest inimestel, kes puutuvad kokku nii põlevkivisektori saasteainete kui pestitsiidide jääkidega, et hinnata kahe mõjuteguri koosmõju. Uuringute jätkamine annaks olulist võrdlusmaterjali toksilise saastega kokkupuute muutusest.
- 4.2. Lõpparuanne tõlgitakse täies mahus inglise ja vene keelde. Tulemusi esitletakse avalikel seminaridel. Kokku kolm seminari: Ida-Virumaal, Tallinnas (Põhja-Eesti) ja Tartus (Lõuna-Eesti).
- 4.3. 1000 uriiniproovi antakse üle pikaajaliseks säilitamiseks. Proovid on eelnevalt külmutatud peale proovivõttu -80°C kraadini krüoviaalides. Viaalid transporditakse vastavalt transportimise nõuetele.
- 4.4. 1000 vereproovi antakse üle pikaajaliseks säilitamiseks. Proovid on eelnevalt külmutatud peale proovivõttu -80°C kraadini krüoviaalides. Viaalid transporditakse vastavalt transportimise nõuetele.
- 4.5. 1000 juukseproovi antakse üle pikaajaliseks säilitamiseks. Proovid on säilitatud peale proovivõttu toatemperatuuril grip-kottides. Need antakse üle vastavalt transportimise nõuetele.
- 4.6. Nõusoleku vormid antakse üle koos proovide ja andmebaasiga.

5. Uurimisrühma kirjeldus

Uurimisrühma juht on keskkonnatervishoiu professor **Hans Orru** TÜ peremeditsiini ja rahvatervishoiu instituudist.

Hans Orru on rahvusvaheliselt tunnustatud keskkonnatervise ekspert, omades pikaajalist (enam kui 15 aastat) koostöökogemust keskkonna ja tervise vaheliste seoste uurimisel. Ta on juhtinud 21 teadusprojekti ning olnud enam kui kümnes põhitäitja. Hans Orru on avaldanud enam kui 100 teadusartiklit keskkonnatervishoiu valdkonnas.

https://www.etis.ee/CV/Hans_Orru/est

Hans Orru on uuringu teadusjuht, vastutab projekti töö koordineerimise eest ning suhtleb tellijaga, keemilisi analüüse teostavate laboritega, PARCi osapooltega ja avalikkusega.

Koit Herodes on analüütilise keemia kaasprofessor TÜ keemia instituudis ning TÜ Katsekoja juhataja. Tal on pikaajaline kogemus erinevate keemiliste ainete analüüsis erinevatest proovimaatriksitest ning meetodikate rakendamises ja väljatöötamises.

https://www.etis.ee/CV/Koit_Herodes

Koit Herodes on uuringu keemiliste analüüside kvaliteedi juht ning vastutab BTEX analüüside ja PAHi metaboliitide analüüside läbiviimise eest uriinis.

Triin Veber on keskkonnatervishoiu spetsialist TÜ peremeditsiini ja rahvatervishoiu instituudis. Tal on pikaajaline kogemus statistiliste analüüside läbiviimisel.

https://www.etis.ee/CV/Triin_Veber/est

Triin Veberi ülesandeks uuringus on biomonitoringus kogutud andmestiku, küsitlustulemuste ja keskkonnategurite vaheliste seoste analüüs ning eetikakomiteelt kooskõlastuste taotlemine.

Ene Indermitte on keskkonnatervishoiu lektor TÜ peremeditsiini ja rahvatervishoiu instituudis. Tal on pikaajaline kogemus keskkonnatervise alaste uuringute läbiviimisel.

https://www.etis.ee/CV/Ene_Indermitte/est

Ene Indermitte ülesandeks uuringus on abi uuringu disainimisel, kogutud andmestiku korrastamisel ning eetikakomiteelt kooskõlastuste taotlemisel.

Ere Uibu on õendusteaduse nooremlektor ning õendusteaduse magistriõppekava programmijuht TÜ peremeditsiini ja rahvatervishoiu instituudis. Tal on pikaajaline kogemus patsiendiohutuse ning õendusabi ja tervishoiuteenuste kvaliteedi uurimisel.

https://www.etis.ee/CV/Ere_Uibu/est

Ere Uibu ülesandeks uuringus on suhtlus biomaterjali koguvate meditsiinitöötajatega ning uuringu kvaliteedi kontroll bioproovide kogumise ja säilitamise aspektides.

Anu Viitak saab olema uuringus biomonitoringu konsultant. Tal on enam kui 50 aastane kogemus biomonitoringu läbiviimisel.

https://www.etis.ee/CV/Anu_Viitak

Lisaks nimetatutele kaasatakse uuringuga seotud tegevuste läbiviimiseks projektijuht (tegeleb projekti jooksva töö korraldamisega ning suhtlemisel eri osapooltega) ja lühiajaliste ülesannete jaoks ka erinevate õppeastmete tudengeid.

6. Eelarve

Tegevus	Tegevuse nimetus	Maksumus
I etapp - Uuringu ettevalmistus, sh eetikakomitee loa hankimine ja valimi koostamine		
1.1.	Küsimustike koostamine	12 800€
1.2.	Küsimustike tõlkimine ja piloteerimine	12 800€
1.3.	Eetikakomitee loa saamine	12 800€
1.4.	Valimi koostamine	6 400€
1.5.	Proovivõtu kava koostamine	6 400€
	Kokku I etapp	51 200€

II etapp - Proovide ja küsimustike kogumine		
2.1.	Küsimustikud ja tarvikud ning nende laiali jagamine	25 600€
2.2.	Uuritavate kutsumine uuringusse. Küsimustike ja proovide kokku kogumine	248 000€
2.3.	Proovide transport erinevatesse laboritesse	10 000€
2.4.	Küsimustike kogumine ja töötlemine	7 950€
Kokku II etapp		291 550€
III etapp – Keemilised analüüsid		
3.1.	BTEX analüüs uriinis	75 750€
3.2.	PAHi metaboliitide analüüs uriinis	90 000€
3.3.	Pestitsiidide analüüs uriinis ja juustes	305 000€
3.4.	Bisfenoolide analüüs uriinis	26 000€
3.5.	Ftalaadid	31 000€
3.6.	DINCH	22 000€
3.7.	PFAS	20 000€
Kokku III etapp		569 750€
IV etapp – Lõpptulemuste koostamine ja avalikustamine		
4.1.	Tulemuste analüüs ning lõppraporti koostamine	115 800€
4.2.	Lõppraporti tõlkimine, tulemuste avalikustamine	8 900€
4.3.	Uriiniproovide üleandmine	700€
4.4.	Vereproovide üleandmine	700€
4.5.	Juukseproovide üleandmine	700€
4.6.	Nõusoleku vormide ja andmebaasi üleandmine	200€
Kokku IV etapp		127 000€
Pakkumuse maksumus kokku (ilma käibemaksuta)		1 039 500€
Käibemaks 22%		228 690€
Pakkumuse kogumaksumus kokku (käibemaksuga)		1 268 190€

Pakkuja: Tartu Ülikool

Pakkuja esindaja: Siret Rutiku, grandikeskuse juhataja

/allkirjastatud digitaalselt/