

Tartu Ülikool  
Humanitaarteaduste ja kunstide valdkond  
Ajaloo ja arheoloogia instituut  
Arheoloogia osakond

Kristi Tornius

**Põskkoopapõletik Tartu Jakobi kalmistu luustikel: keskkonna ja  
muude võimalike tegurite mõju inimese tervisele**

Bakalaureusetöö

Juhendajad: Martin Malve, MA

Arvi Haak, MA

Tartu 2025

## Sisukord

Sissejuhatus.....	3
1. Põskkoopapõletik ehk sinuiit.....	6
2. Haigustunnused luustikel.....	11
3. Tartu ja selle ümbrus kesk- ja varauusajal.....	14
3. 1 Maa-asulad.....	14
3. 2 Linn.....	16
3. 3 Elukeskkond linnas.....	18
3. 4 Jakobi kirik ja kalmistu.....	19
4. Diskussioon.....	21
Kokkuvõte.....	25
Kasutatud kirjandus.....	26
Chronic Maxillary Sinusitis in the Skeletons from Tartu St Jacob's Cemetery: The Impact of Environmental and Other Potential Factors on Human Health.....	30
Lisad.....	32
Lisa 1. Kõik luustikud.....	32
Lisa 2. Põskkoopapõletikuga luustikud.....	34
Lihlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks.....	35

## Sissejuhatus

Inimkeha talletab mitmesugust teavet inimese elu, tervisliku seisundi ja mõnikord ka surma kohta. Kuna kirjalikud andmed rahvastiku eluolu kohta on üsnagi üldised, siis just inimluustikelt saab leida indiviidi mõjutanud sündmuste jälgi.

Käesolev bakalaureusetöö keskendub Tartu Jakobi kalmistu skelettidel esinevale sinuiidile ehk põskkoopapõletikule, mis kroonilisel kujul jätab siinuste piirkonda silmatorkavaid luulisi muutusi. Uurimistöös on fookuses kesk- ja varauusaegne Jakobi kalmistu, mis oli kasutusel tõenäoliselt 14.–17. sajandil, ning on tänapäevaste Jakobi, K. E. von Baeri, Kroonuaia ja Tähtvere tänavate ristumisalal (Valk 2025). Nimetatud matmispaika on arheoloogiliselt korduvalt uuritud ning nendest välitöödest on põhjalikuma ülevaate teinud Mari-Anne Liblik (2017).

Siinse töö valim koosneb 2014. aasta arheoloogilistel kaevamistel leitud luustikest. Nende välitööde puhul lubas skelettide suur arv (572) valida välja representatiivse inimsäilmete hulga, et teha järeldusi sellele surnuaiale maetud inimrühma kohta. Samuti oli nende luustike hambahaigusi juba varasemalt analüüsitud, võimaldades seeläbi minu uuringul täiendada olemasolevaid teadmisi nende inimeste tervise kohta.

Eestis pole kesk- ja varauusaegsete inimeste respiratoorseid haigusi, sealhugast põskkoopapõletikku, seni sügavuti ja süstemaatiliselt uuritud, seega ei ole täpselt teada kui laialdaselt need haigused rahvastikku mõjutasid. Kuna inimsäilmete patoloogiaid üleüldiselt on Eesti põhjalikult uuritud ainult viimased paarkümmend aastat, siis on igal taolisel käsitlusel oluline roll selle valdkonna edasises kujunemises. Käesoleva töö kaugem eesmärk on pakkuda lähtekoht hingamisteede haiguste laiemaks käsitlemiseks Eesti arheoloogilises kontekstis ning täiendada olemasolevaid teadmisi Tartu ja selle ümbruskonna ajalooliste elanike tervisest ja elukvaliteedist.

Tartu Jakobi kalmistu luustikke on eelnevalt käsitlenud magistratöös Mari-Anne Liblik (2017), keskendudes maetute hambapatoloogiatele ning Alessandra Morrone doktoritöös (2022) analüüsisid laste toitumist ja tervist. Hingamisteede haigustest mineviku populatsioonides pole Eestis varem uurimistööd tehtud ning sellepärast kasutan tõve kirjeldamise ja tekkepõhjuste peatükis välismaa teadlaste artikleid. Põhjaliku ülevaate hingamisteede haigustest annavad teoses *The Archaeology of Disease* (2005) Durhami Ülikooli emeriitprofessor, bioarheoloog Charlotte Roberts, ja Bradfordi ülikooli

paleopatoloogia professor Keith Manchester. Samuti kirjutab hingamisteede haigustest artiklis *Urbanization and respiratory stress in the Northern Low Countries: A comparative study of chronic maxillary sinusitis in two early modern sites from the Netherlands (AD 1626–1866)* (2021) Maia Casna, kes on Leideni ülikooli doktorant, spetsialiseerudes paleopatoloogiale. Tartu Jakobi kalmistu tausta avamiseks kasutan suuresti kunstiajaloolase Kaur Altoa kirjutist “Kloostritest keskaegses Tartus” ning arheoloogia professor Heiki Valgu avaldamata Jakobi kalmistu kaevamiste aruande käsikirja. Tartu ja selle ümbruse kesk- ja varauusaegsetest elamistingimustest teen ülevaate, lähtudes põhiliselt Ain Mäesalu (Mäesalu 2001), Arvi Haagi (Haak 2022), Ain Lavi (Lavi 2005) ja Gustav Ränga (Ränk 1996) käsitlustest.

Bakalaureusetöö eesmärgiks on seega uurida, kui levinud oli sinuiit Tartu Jakobi kalmistule maetud kesk- ja varauusaegsete inimeste seas, mis võis selle esinemise tõenäosust suurendada ning mil määral mõjutas see nende tervist ja elukvaliteeti.

Nende eesmärkide saavutamiseks otsin vastuseid järgmistele küsimustele:

1. Mis võib põhjustada põskkoopapõletiku teket?
2. Kuidas avaldub krooniline põskkoopapõletik luustikul?
3. Kui suurel osal 2014. aastal välja kaevatud Jakobi kalmistule maetutest esines sinuiidile viitavaid haigustunnuseid?
4. Kas inimese sugu mõjutas sinuiiti haigestumise tõenäosust?
5. Millises vanuserühmas esines sinuiiti kõige rohkem?
6. Kas esineb seoseid põskkoopapõletikku haigestumise ja inimeste elutingimuste vahel?

Töö jaguneb neljaks peatükiks. Esimeses osas annan ülevaate põskkoopapõletikust ja kuidas see elaval inimesel avaldub, mil viisil luustikel esineb ning mis võivad olla selle erinevad tekkepõhjused. Teises peatükis tutvustan uurimismaterjali ja kasutatud meetodit, mille abil sinuiiti tuvastasin ning peatüki teises pooles esitan analüüsi tulemused. Töö kolmandas osas annan põgusa ülevaate Tartu ja selle ümbruse eluhoonetest kesk- ja varauusajal, linna elukeskkonnast ning kalmistu ala teadaolevast ajaloost. Töö viimases peatükis arutlen, kuidas luustikel esinevad patoloogiad, nende sagedus ning sooline ja vanuseline jaotus võivad seostuda elamistingimustega Tartus ja selle ümbruses.

Lõpetuseks soovin tänada Heiki Valku, kes võimaldas juurdepääsu Jakobi kalmistu 2014. aasta koondmaterjalidele ja välitööde aruande käsikirjale, ning oma juhendajaid Martin Malvet ja Arvi Haaki, kes olid mulle mitmete kuude vältel suureks abiks ja toeks.

# 1. Põskkoopapõletik ehk sinuiit

Sinuiiti on erinevates käsitlustes nimetatud ka sinusiidiks, ninakõrvalkoobaste põletikuks, põskkoopapõletikuks ja ülalõuaurke põletikuks. Käesolevas töös kasutan arusaadavuse mõttes mõisteid “sinuiit” ja “põskkoopapõletik”.

Sinuiidi näol on tegemist ülemiste hingamisteede haiguse tüsistusega (Maimets 2000, 289) ning täpsemalt ninakõrvalkoobaste seinu katva limaskesta viirusliku põletikuga (joonis 1) (Rinne 1994, 48). Kuigi põletikku võib ette tulla ka teistes urgetes, näiteks otsmikukoopas, siis kõige enam leidub seda siiski just põskkoopastes ning teistes urgetes neid iseseisvalt esineb vaid mõnel üksikul juhul (Maimets 2000, 288; Rinne 1994, 48).

Ülemiste hingamisteede haiguse korral võib tekkida limaskesta turse, mille tõttu ninaõõne ja põskkoopasteurke vaheline ava mõnikord ummistub. Kui seejärel satuvad väliskeskkonnast bakterid umbe läinud põskkoopastesse, tekib põletik, mis toob endaga kaasa mäda ja lima kogunemise urgetesse – see on mikroorganismidele hea kasvukeskkond. (Maimets, 2000, 288; Casna jt 2021, 892) Enamasti on sinuiiti tekitavateks bakteriteks pneumokokk, hemofiilusbakter ja branhamella (Maimets 2000, 289).



Joonis 1. Põskkoopapõletiku peamine esinemispiirkond (tähistatud rohelisega). Foto: erakogu.

Põskkoopapõletik võib esineda ägeda või kroonilisena. **Äge sinuiit** tekib sageli viirusliku või bakteriaalse (Reintam 2012, 277) ülemiste hingamisteede põletiku tagajärjel ning sellega kaasnevad üle kahe nädala kestnud ninakinnisus, ööpäevaringne kõha ja mädane või seroosne nohu (Maimets 2000, 289–290). Veel võivad ägeda haigusvormi

sümptomiteks olla palavik, näopiirkonna valu, väsimus ja lima valgumine kurku (Casna jt 2021, 892; Rinne 1994, 49). Kui ägedat sinuiiti ei ole suudetud ravida 2–3 kuu jooksul, siis loetakse seda **krooniliseks sinuiidiks** (Maimets 2000, 292). Kroonilist sinuiiti põhjustavad tavaliselt anaeroobsed mikroobid, mõnikord ka seened ja mükobakterid, ning geneetilised häired (Reintam 2012, 277). Sümptomid on sarnased ägeda haigusvormiga, kuid vähem hoomatavad (Sundman, Kjellström 2013, 448). Pikaajaline mädane põletik põskkoopastes võib tekitada pöördumatuid kahjustusi luukoele. Luulised muutused ilmnevad siis, kui inimene on kroonilist sinuiiti põdenud kauem kui 12 nädalat (Dörnhöferová jt 2025, 2). Krooniline sinuiidivorm võib pikema perioodi vältel tekitada tüsistusi silmakoobaste piirkonnas, kesknärvisüsteemis ja isegi ajus, ning harvadel juhtudel lõppeda surmaga (Sundman, Kjellström 2013, 448).

Terved põskkoopad on siledad ja nende sisepinnal võib näha veresoontest jäänud vajutusi (Dörnhöferová jt 2025, 2). Põskkoopastel avaldub sinuiit enamasti järgmiselt:

- 1) **Poorsus** - väiksemad kui 1 mm läbimõõduga augud (joonis 2), mõnikord koos uue heledama luukoega (joonis 3). (Dörnhöferová jt 2025, 6; Casna jt 2021, 896; Waldron 2007, 78);
- 2) **Spiikuli-tüüpi moodustised** - ebakorrapäraseid ja käsnjad luukasvud (joonis 4) (Dörnhöferová jt 2025, 6).

Sinuiidile omased luulised muutused esinevad väikestes näokolju koobastes, mis võivad olla rasked vaadelda, kui kolju on tervena säilinud. Põskkoopaid saab vajadusel uurida endoskoobiga, (Roberts, Manchester 2005, 174) mis on kuni 1,2 mm läbimõõduga juhtmega ühendatud kaamera, mille saab sisestada raskesti ligipääsetavasse kohtadesse. Seda meetodit väga sageli ei kasutata, ka mitte käesolevas töös, sest hapraid ja halvasti säilinud luid ei taheta veel rohkem lõhkuda ning alati ei ole olemas juurdepääsu endoskoobile. Sellel põhjusel võivad paljud sinuiidi juhtumid kahe silma vahele jääda. Tartu Ülikooli arheoloogia kabineti röntgenmasinat ei kasutanud me haiguse uurimiseks sellel põhjusel, et röntgenpildi korrektset tõlgendamist segaksid põskkoopaste ümber olevad koljuosad.



Joonis 2. Poorsus põskkoopa seinte sisepinnal. Foto: Kristi Tornius



Joonis 3. Poorsus koos valge luukoega ülalõualuueurke seinte sisepinnal. Foto: Kristi Tornius



Joonis 4. Spiikuli tüüpi moodustised. Foto: Kristi Tornius

Tänapäeval on nii siseruumides kui väliskeskkonnas palju saasteaineid, mis tahes-  
tahtmata inimese tervist mõjutavad, kuid ka varasemalt oli erinevaid tegureid, mis  
halvendasid õhukvaliteeti ja seega ka isiku tervist. Sinuiidi tekkimise võimalust  
suurendavad järgmised tegurid:

- 1) **Suitsu sissehingamine halvasti õhutatud ruumides.** Suits võis tekkida  
küttekolde kasutamisest, näiteks kodu kütmine ja toiduvalmistamine (Roberts,  
Manchester 2005, 174–176; Casna jt 2021, 892). Ka erinevate kütteenainete, näiteks  
puidu, kivisöe või sõnniku põletamisel suureneb sinuiiti haigestumise võimalus  
(Roberts, Manchester 2005, 176). Siin võib välja tuua ka erinevad klassikalised  
soorollid – naised tegelesid rohkem tubaste toimetustega, sh ka koldel  
toiduvalmistamine ja kodu kütmine ning koristamine. Mehed olid tõenäoliselt  
tegevuses rohkem väliste asjadega, ning olid rohkem mõjutatud kliimast (Casna  
jt 2021, 898; Dörnhöferová jt 2025, 8).
- 2) **Kokkupuude loomadega,** kellelt on võimalus saada baktereid, mis soodustavad  
põletiku teket siinustes (Lewis jt 1995, 499, 504).
- 3) **Siseruumides olev tolm,** mis tekitab hingamisteedes ärritust (Roberts,  
Manchester 2005, 175).
- 4) **Hambainfektsioonid.** Umbes 5–10% sinuiidi juhtudest tekib ülemiste hammaste  
infektsiooni tagajärjel, sest need on põskkoobaste põhjale nii lähedal. Sellisteks  
haigusteks võivad olla näiteks karioossed hambad või igeme mädanik (Maimets  
2000, 288, 289; Roberts, Manchester 2005, 176; Sundman, Kjellström 2013, 447).
- 5) **Allergiad.** Tihti esineb just allergikutel, kellel on näiteks allergiline nohu,  
kroonilist sinuiiti, sest seda haigust soodustavad immuundefektid (Maimets 2000,  
288, 292; Rinne 1994, 49)
- 6) **Suitsetamine.** Hingamisteede haigusi soodustab tubaka jms suitsemine ning ka  
passiivne suitsetamine ehk suitsu sissehingamine (Casna jt 2021, 892).
- 7) **Külm niiske kliima** (Casna jt 2021, 898). Selline ilmastu on ja oli kindlasti Eestis  
ning selle tõttu oli ka kütmine suure tähtsusega (vt. punkt 1).
- 8) **Linnaline eluviis.** Tänapäeval eriti soodustab linnaline eluviis sinuiidi teket.  
Sellele aitavad kaasa õhusaaste, halvad hügieenilised tingimused ja tihe asustus  
(Casna jt 2021, 898). Charlotte Roberts'i uurimistöös (2007), kus vaadeldi mitmeid  
linna ja maa-asulaid, leiti et linnalises keskkonnas oli sinuiit sagedasem.

9) **Anatoomilised iseärasused.** Harvematel juhtudel võivad need sinusiidi teket soodustada, näiteks ninavaheseina kõverdus ja tagasõorme atreesia (Maimets 2000, 288).

## 2. Haigustunnused luustikel

### **Valimi moodustamine ja vaatlusmetoodika**

Selleks, et uurida Jakobi kalmistule maetute põskkoopapõletikku, vaatasin üle kõikide 2014. aastal Jakobi kalmistult üles võetud matuste osteoloogilise analüüsi inventarilehed<sup>1</sup> ning kirjutasin üles säilinud näokoljuga skelettide numbrid. Luuanalüüsi tegi osteoarheoloog Martin Malve, kes määras nende soo, vanuse ja patoloogiaid.

Uuringu ajamahukaim osa oli väljakirjutatud skelettide leidmine ja uuesti ülevaatamine. Selles etapis ladsin otsitavad kehaosad lauale, ning uurisin neid M. Malve juhendamisel, kes aitas mul tuvastada patoloogiaid.

Otsisime põskkoopaid, mille sisepinnal oli näha kas tugevat poorsust (joonis 2), uue valge luukoega poorsust (joonis 3) või spiikuli sarnaseid moodustusi luukoel (joonis 4) – need viitavad sellele, et kunagi on olnud nendes põletik. Selleks, et siinused oleksid palja silmaga vaadeldavad, pidi näokolju olema katki – ja seda sellisel viisil, et siinused oleksid avatud. Vaatluste ajal oli põskkoopaa piirkond tihti koos sarnaluudega näokoljult tükkidena lahti tulnud. Oli ka juhtumeid, kus näokolju oli terviklikult eraldunud nii, et siinused olid ilusti näha ja koljuga ühendatud. Luustikul pidasin sinuiidiks seda, kui vähemalt ühel põskkoopaa poolel oli näha luulisi muutusi (vt täpsemalt ptk 1). Välja jätsin skeletid, kellel ei olnud koljut säilinud, ning ka indiviidid, kelle osteoloogiline vanus oli alla 15 aasta, sest luustike arv oli ilma nendeta niigi suur ning nende luudel nähtav poorsus võib tegelikult viidata veel luude arenemisele (Lewis jt 1995, 501).

### **Tulemused**

Vaadeldud luulisest materjalist oli säilinud 147 koljuga luustikku, kellest naisi oli 70 ja mehi 72. Alaealisi oli 5, kuid nende sugu ei saanud määrata, sest nende luud ei olnud veel täielikult välja arenenud.

Põskkoopapõletikule omaseid luumuutusi esines 45 luustikul, mis teeb kokku 30,6% ehk pisut rohkem kui veerandi valimist. Nähtavad patoloogiaid viitavad sellele, et haigus oli neil kõigil kunagi eluajal põetud, kuid hiljem tervenatud. Sellise patoloogiaga luustikest oli peaaegu võrdselt naisi (23) ja mehi (22). Kõikidest naistest olid haigust kunagi

---

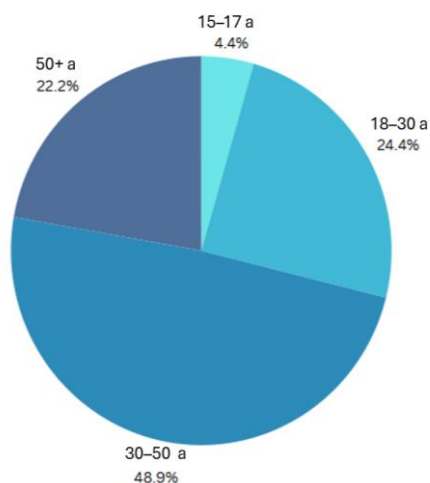
<sup>1</sup> Luustike inventarilehed asuvad M. Malve valduses.

põdenud 32,8% ja kõikidest meestest 30,5%. Niisugune jagunemine näitab tasakaalu meeste ja naiste haigestumise vahel ning annab võimaluse arutleda selle tulemuse võimalike põhjuste üle.

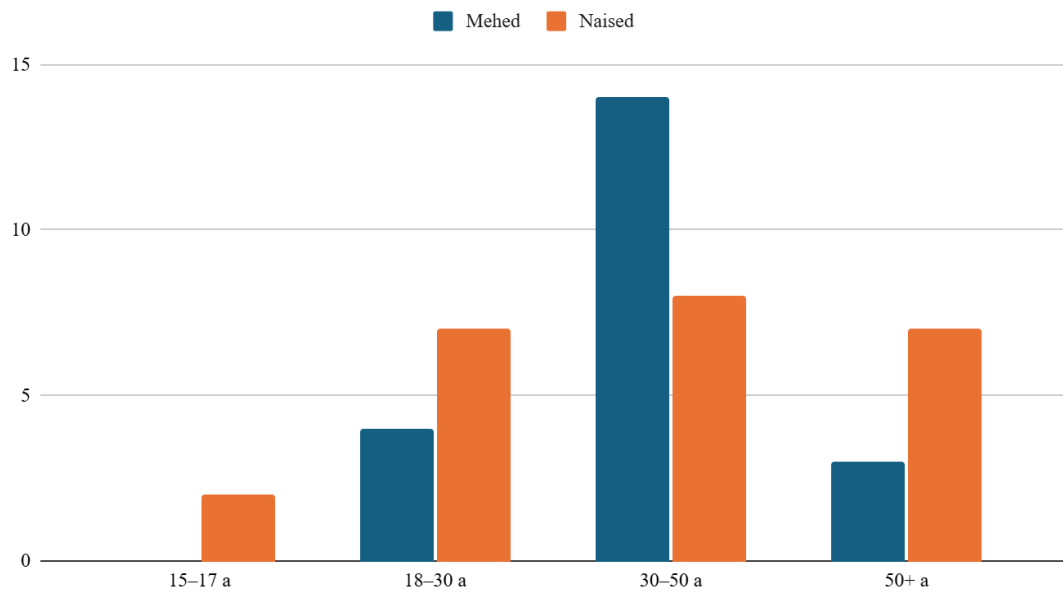
Oluline on siinkohal aga tõsiasi, et antud matmispaiga täielikku soolist jagunemist me ei tea, sest mitmetel indiviididel puudus kolju, või oli luustik niivõrd tugevalt fragmenteerunud, et sugu polnud võimalik määrata. Seega on siin esitatud tulemused üldistatavad mitte kogu maetute grupile, vaid ainult käesolevale valimile (n= 147).

Haigustunnuseid on näha kõige rohkem 30–50 aastastel, seejärel 18–30 aastastel ja 50+ aastastel ning kõige vähem 15–17 aastastel. Need andmed on protsentidena esitatud graafikul 1. Vanusegrupid moodustasin M. Malve poolt antud vanusemäärangute põhjal ning 45+ aastased indiviidid paigutasin 50+ aastaste vanusegruppi.

Haigustunnustega luustike vanusegruppidelises jagunemises on näha soolist varieeruvust, mis on protsentuaalselt esitatud graafikul 2. Vanusegrupis 15–17 oli vaid kaks indiviidi, kes mõlemad olid naised. Järgmises grupis, 18–30 aastased, oli naisi pea poolteist korda rohkem kui mehi. Keskealiste ehk 30–50 aastaste hulgas just mehi poolteist korda rohkem kui naisi. Kõige vanemate ehk üle 50 aastaste seas oli naisi märgatavalt rohkem kui mehi. Saadud andmed näitavad, et meeste ja naiste suremus eri vanusegruppides Jakobi kalmistul ei ole tasakaalus. Naised surid rohkem varases ja hilises eas, ent just keskeas pigem mehed.



Graafik 1. Sinuüdi ilmingutega luustike vanuseline jagunemine.



Graafik 2. Sinuiiti haigestunud indiviidide sooline jagunemine vanusegruppide lõikes.

### Matuste dateering

Professor Heiki Valgu poolt jagatud Jakobi kalmistu matuste üldtabeli ja leiunimekirja ning Alessandra Morrone doktoritöö raames tehtud AMS uuringute põhjal saab dateerida 24 haigustunnustega luustiku ehk 53,3%. Otsus vaadata ainult sinuiiti haigestunud luustike dateeringuid tulenes sellest, et näha kas haigestumises ilmneb mingisuguseid ajalisi mustreid. Üheks selliseks dateeritud naiseluustikuks oli matus number 1, mis on AMS-ga dateeritud vahemikku 1390–1470 (Morrone 2022, 51). Selles töös ei olnud võimalik teisi indiviide olemasolevate andmete ja spetsiaalse leidude analüüsita täpsemalt dateerida ning andmete vähesuse tõttu ei saanud ka usutavat detailset statistilist grupeerimist teha. Siiski saab välja tuua, et kõige varasem sinuiiti põdenud individ on 13. sajandi viimasest või 14. sajandi esimesest veerandist (Valk 2025, 36), keskajast on selliseid matuseid kuus ja Liivimaa sõja ajast samuti kuus. Ainult 17. sajandisse ei ole selgelt dateeritud ühtegi haigustunnustega luustikku. Siiski on pool (12 tk) dateeritud luustikest paigutatud ajavahemikku 1450–1625/30, seega võib mõni neist olla kalmistule sängitatud ka 17. sajandil. Sellised dateeringud näitavad, et põskkoopapõletiku käes kannatanud inimesi on maetud Jakobi kalmistule selle kogu kasutuseloleku aja vältel.

### 3. Tartu ja selle ümbrus kesk- ja varauusajal

Selles peatükis annan ülevaate elamutest Tartu linnas ja selle lähedastes maa-asulates kesk- ja varauusajal (13. sajandist 18. sajandi alguseni). Kuna Tartu Jakobi kiriku kalmistule maeti tõenäoliselt nii maal kui ka linnas elavaid inimesi, käsitlen mõlema keskkonna elamistingimusi ja toon välja tegurid, mis võisid indiviidide respiratoorset tervist mõjutada.

Üheks oluliseks vaadeldavaks faktoriks on õhukvaliteet, eriti suitsu ja tossu esinemine (Roberts, Manchester 2005, 174–176), halvad hügieenitingimused ning niiskus ja madal temperatuur (Casna jt 2021, 898).

#### 3.1 Maa-asulad

Mitmed autorid on hinnanud maa-asulad keskajal ja ka uusajal kuni 19. sajandi alguseni konservatiivseteks ja arhailisteks, seetõttu võib rääkida ka pikast keskajast (Valk 2012, 383). Samas ei saa mööda vaadata asjaolust, et kirjalikud allikad talurahva elust on kuni 16. sajandini fragmentaarsed ning rahva olukord võis eri külades mõnevõrra erineda (Põltsam-Jürjo 2011, 40). Lisaks nappidele kirjalikele allikaile saab maarahva elu ja elutingimusi kesk- ja varauusajal selgitada arheoloogia abil, uurides hoonete ja küttekollete jäänuseid (Markus jt 2012, 318).

Maa-asulate varaseimad eluhooned olid väikesed **suitsutoad**, mis olid 8.–15. sajandil levinud nelinurksed ristpalkmajad (Troska, Viires 1998, 279; Lavi 1997, 113–114). Peale elamise kasutati hoonet ka viljakuivatamiseks (Markus jt 2012, 318). Suitsutubadel puudus korsten, küttekoldeks oli tüüpiliselt kerisahi või umbahi (Lavi 2005, 143). Korralike akende asemel olid hoone seintes pisikesed suletavad augud, mille kaudu sai suitsu välja ajada ja natuke valgust sisse lasta (Markus jt 2012, 318).

Nende ehituselementide põhjal ilmneb, et suitsutubades olid kitsad, hämarad ja suitsused tingimused, kus õhukvaliteet oli kehv. Samuti võib uskuda, et ilma korraliku ventilatsioonita oli puust hoone tihtipeale röske ja niiske.

Põrandad olid hoonetes tihti savist või mullast, kuid näiteks Lõhavere ja Olustvere linnuse majajäänuste juurest leiti tõendeid ka kisklaudadest (Lavi 2005, 146). Puhkamiseks kasutati tõenäoliselt magamislavasid, mille kohta on uusajast teateid ka naabermaadest

(Lavi 1997, 114). Triin Partsi magistritöö (2007) järgi kirjeldas Edmund Frigelius oma 17. sajandi reisikirjas maarahva elamuid tahmaste onnidena, mis olid suitsu täis. Teise autori teatel magati mingitel hetkedel hoopis heintel, mis olid märjal ja mustal põrandal (Parts 2007, 78–79). Ehkki osa reisikirju võisid olla koostatud kuulduste põhjal (Parts 2007, 60), sobib esitatud kirjeldus just suitsutubadega, mis ilma kahtlusega polnud kõige tervislikumad keskkonnad, kus elada. Suits, tahm, külmad ja sageli mustad põrandad avaldasid tõenäoliselt selle elanike tervisele ja hingamisteedele negatiivset mõju.

Suitsutoale lisandus ilmselt 15. sajandi paiku rehepeksuks eraldiolev ruum ehk rehealune (Markus jt 2012, 320). Selles uues vormis hakati teda edaspidi kutsuma rehielamuks. Tegemist on õlgedest või roost katusega rõhtpalkseintega elamuga, mis on omane Eestile ja Põhja-Lätile (Lavi 1997, 115). Varajane **rehielamu** koosneski suurest rehealusest ja selle sisse ehitatud rehetoast ehk varasest suitsutoast, hilisema arendusena lisandusid Põhja-Eestis 16. sajandil ja Lõuna-Eestis 19. sajandil ka kambrid (Ränk 1996, 82–83; Markus jt 2012, 320). Peamiseks eluruumiks oli rehetuba keskaegsetele talumajadele tüüpilise kerisahjuga (Ränk 1996, 91), Lõuna-Eestis võis ette tulla ka savivõlviga umbahjusid (Valk 2012, 384). Toitu võidi valmistada ahjus, kuid sageli oli selleks ahjusuu ees süvendatud kolle ehk lee, (mida võidi kasutada ka suvel, kui ahju ei köetud (Troska, Viires 1998, 274–275; Tõnisson 1981, 54–55, Valk 2012, 384).

Rehielamute sisutus oli lihtne, aga vaene (Valk 2012, 384), magati kas lavatsil (Troska 1998, 326) või partel, mis asusid ühes eluruumiga, ning põrandad olid tavaliselt kas savist või savi ja kruusa segust, Põhja-Eestis esines ka paekivist põrandaid (Ränk 1996, 90, 93; Troska, Viires 1998, 274). Ruumi valgustamiseks kasutati väikest ja madalat ukseava või ka suitsutubades esinenud seinas olevaid avasid (Troska, Viires 1998, 273), lisaks ka peerge või pidupäevadel küünlaid (Ränk 1996, 95), sarnast fakti on mainitud ka ühes Triin Partsi magistritöös välja toodud 17. sajandi reisikirjas (Parts 2007, 79).

Sarnaselt suitsutoale elati rehielamus ilma korstna ja korraliku tuulutusega. Olukord on uues elamus selle võrra parem, et tolmune viljakuivatuse ja -peksu koht on enamasti eluruumidest välja viidud. Leidub siiski teateid, kuidas peale viljapeksu üritatakse eluruume uuesti korda seada (Troska, Viires 1998, 278, 279).

## 3. 2 Linn

Linnaelamud olid 13.–14. sajandil suurelt jaolt puidust, kuid alates 15. sajandist olid vähemalt suurtes linnades valitsevad kivimajad. Keskaegsetes linnades oli mitut tüüpi eluhooneid ning just inimeste jõukus määras, millistes neist nad elada said. (Markus jt 2012, 343)

Käesolevas alapeatükis annan ülevaate Tartu linnamüüri siseselt alalt leitud keskaegsetest kivihoonetest ja puitmajadest. Viimastest on enamasti säilinud üsna vähe, tihti ainult mõned üksikud detailid, mille järgi on keeruline kindlalt öelda, mis tüüpi hoonega oli tegu (Mäesalu 2001, 581). Nii Tartus kui teistes Eesti keskaegsetes linnades võis n-ö klassikalise linnahoonestuse kõrval olla ka arhitektuuri, mis meenutas rohkem just eespool kirjeldatud puidust maarahva hooneid (Pärn 2004, 280; Tarvel 1980, 53). Varauusaja linnaelamud siin töös käsitlesse ei tule, sest väljaspool Tallinnat, seega ka Tartus, ei ole seni eristatud varauusajale iseloomulikke hoonetüüpe (Kodres 2005, 102). Puithooneid rajati Tartusse terve keskaja vältel (Mäesalu 2001, 582). Kesk- ja varauusajal jagunesid need suuresti kahte tüüpi: raamkonstruktsioonis hooned (sõrestikhooned) ja ristpalkhooned (rõhtpalkhooned).

Ristpalkhooned esindavad kohalikku ehitustraditsiooni, tüübilt on need maa-asulate juures nimetatud suitsutoad (Pärn, 2004, 278), mille sarnased olid ilmselt kasutusel ka eeslinnades (Vaga 1960, 41–42). Neid köeti kerisahjuga, mille ehitamisel on vahel kasutatud telliseid, seega arenes see ahjutüüp linnades edasi (Mäesalu, Vissak 2005, 23; Haak 2022, 233–234). Taoliste küttekollete lähedusse pandi õlgmadratsid, mille peal vaesem rahvas magas (Mänd jt 2012, 366). Tartu Botaanikaaiast alalt on leitud kaks 13. sajandi kesk- ja lõpupoolde dateeritud ristpalkhoonet. Üks neist on Ain Mäesalu järgi (2001, 583) tüüpiline eestipärane ristpalkhoone, mida võis leida eeslinnades. Teine, nurgapostide ja ahjuga hoone, on eelmise hoonetüübi edasiarendus (Mäesalu, 2001, 587). Selles oli säilinud kerisahju põhi (samast).

Raamkonstruktsioonhooned olid 13. sajandil tüüpilised saksa linnadele, ent Tartus ja Tallinnas selliseid varaseid tüüpe üle kümne pole praegustel andmetel leitud (Haak 2022, 240–241). Werneris kohviku hoovi alalt 13. ja 14. sajandisse paigutatud üheruumilised hooned (Mäesalu 2001, 584) ning Ülikooli 14 kinnistu kaevamistel lisandus üks sellist tüüpi hoone (Haak 2022, 241). Seda tüüpi on leitud veel botaanikaaiast alalt, kus 14. sajandist pärit hoone keskelt leiti ka tellistest laotud ahju vare (Mäesalu 2001 584–586).

Loetletud varaste sõrestikhoonete hilisemad vormid levisid arvukamalt varauusajal (Kadakas, Mänd 2023, 184), võimalik et juba 15.–16. sajandil. Sellist hoonetüüpi leidis rohkem Lõuna-Eestis, sh ka Tartus, kus raskesti lõigatava lubjakivi asemel kasutati rohkem maakive ja telliseid (Markus jt 2012, 342), sest tugevaid telliseid oli hilisemate sõrestikhoonete seinte jaoks etem õigesse mõõtu lõigata (Kadakas, Mänd 2023, 184). Näiteks Tartu botaanikaiaia aladelt on leitud selline vahvärkhoone, mille raamkonstruktsioon oli tellistega täidetud (Mäesalu 2001, 586). Tartust on arheoloogiliselt leitud mitmeid raamkonstruktsioonis hoonete näiteid.

Jääb mulje, et puitmajades elavate linnaelanike elutingimused ei olnud maarahva omast drastiliselt erinevad. Kui varastes avatud koldega raamkonstruktsiooniga hoonetes võis olla esialgu külm, siis kerisahju ja hüpokausti levikuga see probleem kadus (Lavi 2012, 130), ning hooned olid seejärel tõenäoliselt ka suitsuvabad.

Eesti esimesed kivist linnaelamud pärinevad 13. sajandi teisest poolest, kuid muutusid tavaliseks 15. sajandist (Mäesalu, Vissak 2005, 26; Haak 2022, 241). Tellis ei olnud odav materjal, mistõttu ehitati mõnikord liithooneid: ühed majaosad kivist ja teised puidust (Markus jt 2012, 343). Elamistingimused taolistes hoonetes sarnanesid tõenäoliselt rohkem linna kivielamutega, kus olid tavaliselt laud- või savipõrandad (Mänd jt 2012, 365). Kivimajades olid levinud kerishüpokaustahjud, mida köeti keldrist ning alates 15. sajandist jõukamates elamutes glasuuritud kahhelahjud (Mänd jt 2012, 366). Kerishüpokaustahi oli Läänemere-äärsetes maades suuresti kasutusel 13. sajandist kuni 16. sajandini. Selle küttesüsteemi juurde kuulub ehituslikult ka korsten (Tvauri 2008), seega said need asuda vaid kivimajades ja liithoonetes, mitte aga eelmainitud puitmajades. Tartust on teada selliseid ahjusid umbes kümmekond, kuid enim on neid Tallinna keskaegsetest elumajadest (Tvauri 2008, 82, 97).

Tartu botaanikaiaia alalt leiti ilmselt linna üks vanimaid tellismaju, mis esimeses ehitamisjärgus võis olla ühendatud raamkonstruktsioonis hoonega. Sellest majast leiti kerishüpokaustahju jäänused. (Mäesalu 2001, 587, 593)

Arheoloog Kalle Lange leidis Tartus Kompanii tänavalt 13.–14. sajandi *diele-dörnse* tüüpi kivielamu (Mäesalu 2001, 586–587). Teiste autorite arvates võib olla tegu ka liithoonega, kus puithoonele liitus kivihoone (Altoa 2019, 81). *Diele-dörnse* tüüpi hooned olid keskaegsetes Eesti linnades kõige levinumaks elamutüübiks (Markus jt 2012, 343). Need olid siiski pigem jõukamate kaupmeeste ja käsitöölise eluhood, kus ahjud

ja interjäär näitasid nende head elujärge (Kadakas, Mänd 2023, 186; Mäesalu, Vissak 2005, 26). Kivimajade elanikel olid ilmselt kõige paremad elutingimused, sest maja oli kütmisest soe ning suits juhiti otse õue, mitte tuppa.

### 3.3 Elukeskkond linnas

Keskaegses linnas oli mitmesuguseid tegureid, mis mõjutasid eluolu ja -kvaliteeti ning seega ka inimeste käekäiku. Siin annan ülevaate otsestest terviseriskidest, milleks võisid muuhulgas olla veekvaliteet, hügieeniprobleemid, asustustihedus jms. Selleks vaatlen ka mis sorti tegevusaladega nad tegelesid.

Keskajal hakkas asustus kasvama ja tihenema, sh linnades, mis tõi endaga kaasa suuri hügieeniprobleeme (Selart jt 2012, 172–173; Markus jt 2012, 351). 16. sajandi teises pooles võis Tartus koos eeslinnade ja Toomemäega olla kuni 6000 elanikku, kellest arvestatav hulk oli linna tulnud maa-asulatest (Selart jt 2012, 174–175, 179–180). Ilmselt elas sõjaaegadel linnades veel enam rahvast kui rahuajal, nendeks võisid olla näiteks kaitset otsima tulnud talupojad (Valk 2025). Eeslinnades elasid peamiselt juhutöölised, kelle arv hooajati muutus, kuid oli siiski suur (Selart jt 2012, 179–180). Linnas tegeleti eeskätt käsitööga (Mänd, Russow 2012, 229). Tartust on andmeid näiteks kingseppade, pagarite ja müürseppade tegevuse kohta (Mänd, Russow 2012, 236, 238, 240). Linnasüdamest eemal, ääre- või eeslinnades, olid müra, haisu ja tuleohtu tekitavad ametid, näiteks loomatapjad, parkalid ja sepad. (Mänd, Russow 2012, 249; Markus jt 2012, 343) Linnas oli oma osa ka loomapidamisel, mille tõttu püstitati ka lautasid, talle ja heinaküüne, kuid taoline loomapidamine tekitas ka palju jäätmeid (Markus jt 2012, 343, 351). 2021. aasta Oa tänava kaevamistega leiti Tartu Supilinna keskaegsest eeslinnast sõnnikukiht, mis samuti viitab karjapidamisele, aga teiselt poolt võis see pinnas ka mujalt toodud olla (Malve jt 2023, 37, 50).

Isiklikule hügieenile pöörati vähe tähelepanu, kuid iganädalaseks pesemiseks kasutati saunu (Markus jt 2012, 352). Vett saadi kaevudest, mida täitsid allikad või maa-alused veesooned, kuid sellest hoolimata oli puhta joogivee saamine probleemiks. Reovee juhtis üldiselt ära kanalisatsioonivõrk, kuid isiklikes elamutes valati see imbkaevu või lihtsalt tänavale. (Markus jt 2012, 353–354) Linnad tegelesid siiski aktiivselt nende probleemide

lahendamisega, kirjutades ette heakorrareegleid, näiteks olid prügi jaoks jäätmekastid ja tualetina kasutati ööpotte, kuid mõnikord siiski ka tänavaid ja lautasid (Markus jt 2012, 351–353). Keskaegse linna taoline eluolu, mille hulka kuulusid tihe asustus, halvad elamis- ja töötamistingimused ning kehv hügieen, põhjustasid tõenäoliselt elamiskeskonna, kus igasugused haigused, sh hingamisteede haigused, said kiiresti ja lihtsalt levida.

### 3. 4 Jakobi kirik ja kalmistu

Tänapäeval ei ole Tartu Jakobi kirikust ega seda ümbritsenud kalmistust maa peal enam midagi säilinud. Varasemad uurimistööd aitavad aga siiski anda ülevaate nii sellest kirikust kui ka kalmistust ning selle kasutajaskonnast.

Tartu Jakobi kalmistu võeti tõenäoliselt kasutusele 14. ja 15. sajandi vahetusel, millele viitavad hauapanustena kaasas olnud mündid ja ehted (Valk 2025, 37). Huvitav nüanss on see, et selles töösse valitud luustike seas oli kõige varasem 13. sajandi lõpust või 14. sajandi algusest. Matmispaik oli ilmselt seotud samanimelise kirikuga, mida on esimest korda kirjalikult märgitud 1397. aasta Bartholomäus von Tiesenhauseni testamendis, kus mainitakse kirikut pärandi saajana (Valk, 2025, 7; Alttoa 2017, 325). Kirikut nimetatakse veel 1417. a testamendis (Alttoa 2017, 325). Kalmistule matmine lõpetati tõenäoliselt siiski alles 17. sajandi paiku, mida kinnitavad tolleaegsed kirikuelu ümber korraldavad määrused, ning 17. sajandile iseloomulike leidude puudumine (Valk 2025, 38). Sajandi esimesel poolel oli kalmistu veel siiski linna halduses (Helk 2003, 178–179).

Jakobi kiriku kalmistule maeti tõenäoliselt Tartu eeslinna elanikke, lähiümbruse talupoegi ning Liivimaa sõja ajal, aastatel 1558–1583 tõenäoliselt ka vägivalla eest pagevaid talupoegi (Valk 2025, 37; Mäesalu, Vissak 2005, 23). Isegi kui kirik oli hiliskeskajal ühendatud frantsisklaste kloostri (Alttoa 2017, 187–189) võis sinna jätkuvalt maetud saada lihtrahvas, nagu tehti Viljandi Jaani kiriku, kunagise frantsisklaste kloostrikiriku kalmistul (Valk 2004, 443). Mari-Anne Liblik toob oma magistratöös (2017, 15) välja võimaluse, et kalmistut võisid potentsiaalselt kasutada ka Tartu piiramise aegsed sõdurid ning Tähtvere mõisa elanikud, sest nimetatud mõis ei asunud Jakobi kirikust väga kaugel.

Arheoloogilised ja võrdlevad andmed viitavad Jakobi kalmistu mitmekesisele ja laiale kasutajaskonnale, mis annab tunnistust sellest, et sinna on maetud erinevaid inimrühmi, kes aja jooksul võisid muutuda.

## 4. Diskussioon

Töös uuritud Jakobi kalmistu kasutajaskond varieerus suuresti. Selgus, et seal võisid puhata inimesed, kes olid tulnud maapiirkonnast või ehk elanud oma elu hoopis Tartu linnas või eeslinnas (Valk 2025, 37; Mäesalu, Vissak 2005, 23). Keskaja jooksul asus maalt inimesi linna elama, sest epideemiatega (näiteks näljahädad või haiguspuhangud) tõttu oli suurem kõrge ja inimesi oli linna juurde vaja (Palli 1996, 33). Mõlemas kohas valitsesid erisugused elamis- ja keskkonnatingimused ning inimesed tegelesid eri laadi töödega.

Käesoleva uurimuse andmetel oli Tartu Jakobi kalmistule maetute seas sinuiidile viitavaid haigusnähte 30,6%, mis on suuresti samas suurusjärgus mõnede teiste Euroopa uurimistulemustega. Näiteks Wharram Percy ja St. Helen-on-the-Wallsi asulates Põhja-Inglismaal oli see osakaal 39% (Lewis jt 1995, 502) ning Slovakkias Ducové asula kalmistu keskaegsest perioodist 38,4% ja uusaja perioodist 37,16% (Dörnhöferová jt 2025, 86–87). Mõnevõrra kõrgemad olid protsendid Ida-Hollandis Arnhemi (55,4%) ja Põhja-Hollandis Middenbeemsteri (51,3%) linnade uusaegsetel kalmistutel (Casna jt 2021, 6). Märkatavalt kõrgemad selle töö tulemusest olid protsendid Sigtuna keskaegse linna kalmistult (98,7%) (Sundman, Kjellström 2013, 452)

Nakatamise tõenäosust ei suurenda ainult elutingimused jms, vaid ka kõrgem vanus. Michaela Dörnhöferová tõi oma uurimuses (2025, 8) välja, et mida kõrgem on vanus, seda suurem on põskkoopapõletiku jälgede leidmise võimalus, sest vanemad inimesed on rohkem aega veetnud sinuiiti tekitavates oludes. Keskaegse Sigtuna uurimisel selgus, et vanematel inimestel olid tugevamad luumuutused kui noortel (Sundman, Kjellström 2013, 454). Ka käesolevas töös ilmnes et, vanematel inimestel on sinuiidile viitavaid luumuutusi sagedamini näha ning selline tulemus tundub igati loogiline. Noorukite skelettidele leitud haigustunnuste väikest protsenti võib seletada sellega, et tavaliselt nii noores eas surrakse pigem mõne raske haiguse, trauma, epideemia või näljahäda tagajärjel. Seega alaealiste skelette, kellele muuhulgas ka sinuiit on jõudnud juba jälje jätta, esineb harva. Vanuselise jagunemise teeb siinkohal huvitavaks see, kui vaadata soolist jagunemist iga vanusegrupi lõikes. Vanusegrupis 18–30 oli haigustunnustega naisi peaaegu poole võrra rohkem kui nakatunuid mehi ning 30–50 aastaste seas oli just mehi

poolteist korda rohkem kui naised. See tulemus oli minu jaoks eriti märkimisväärne, sest keskealiste seas oli nakatunud ka üleüldiselt kõige rohkem. Keskealiste meeste suuremat haigestumist võib põhjustada näiteks nende igapäevane töökeskkond. Peatükis 3.3 tõin välja, et Tartus on leitud tõendeid mitmete käsitöölade, näiteks seppade olemasolu kohta ning suur osa neist hingas tõenäoliselt päev läbi sisse suitsu ja tahma. Selles vanuses meeste suuremat nakatumist võib põhjustada näiteks sõjaolukorras elamine, kui linnades oli isegi rohkem inimesi kui rahuajal ning nakatumine oli veelgi sagedasem. Seega kui sõja või lahingu käigus need juba nakatunud mehed surid, siis on sinuiit nende luustikel juba jälgitav. Üle 50 aastaste haigete seas oli naised seevastu lausa 70% (seitse) ning mehi 30% (kolm). Kuigi protsendid tunduvad suured, siis luustikke arvu vaadates on nakatunute üldarv tegelikult väike. Selleks, et teha üldistatavaid järeldusi, tuleks sarnast uurimust korrata rohkemate luustikega nii maa-asulatest kui linnadest.

Selle töö tulemused näitavad, et põskkoopapõletikku nakatumine oli sugudel protsentuaalselt tasakaalus ning seega võib uskuda, et Jakobi kalmistule maetute puhul sugu haigestumise tõenäosuses suurt rolli ei mänginud. Samuti ei ole nähtud märgatavat seost inimese soo ja sinuiidi põdemise vahel ka varasemalt tehtud uurimistöodes (Casna jt 2021, 7; Lewis jt 1995, 502). See-eest huvitav tulemus oli see, et Sigtuna keskaegse kalmistu luustikelt leiti põskkoopapõletiku jälgi meestel (100%) pisut rohkem kui naistelt (95%) (Sundma, Kjellström 2013, 453). Kuna nende näidete põhjal ilmneb, et üldjuhul üks sugu teisega võrreldes sagedamini põskkoopapõletikku ei haigestunud, siis võib olla, et klassikalised soorollid ja igapäeva tegevuste ja tööde jaotumine haigestumise juures märgatavat suurt osa ei mängi. See-eest teiselt poolt võib seda tõlgendada ka nii, et mehed ja naised mõlemad olid sama palju mõjutatud kas samadest või ka erinevatest sinuiiti soodustavatest teguritest.

Tulemuste varieeruvuse võib põhjustada uuritavate isikute mitmesugused eluviisid, elutingimused ja ka varasemad haigused, mis luustikel ei kajastu. Maa-asulates tegeleti tavaliselt põllumajanduslike tegevustega, näiteks tolmuse maakünnimisega (Ligi 1992, 154), kuid mõnikord ka käsitööga. Peale karja- ja viljakasvatuse olid maarahval veel ka väikesed aialapid (Põltsam-Jürjo jt 2012, 185–187). Klassikaliselt meeste seas oli levinud oli ka kodune sepatöö, on teateid puuseppadest ja müürseppadest, ka metallitöötlejatest (Jürjo jt 2012, 189; Ligi 1992, 159–160). Naised võisid tegeleda rohkem loomadega,

koduse käsitööga (Ligi 1992, 154, 159) või kindlasti ka kodustele söögi valmistamise ja kodu koristamisega. Linnas elavad mehed seevastu võisid linnaääres tegeleda näiteks tellisepõletusega (Vissak 2000) või sepatööga (Blehner jt 2023) ja naised ikkagi koduspeetavate loomadega, toiduvalmistamise ja kütmisega. Need on vaid mõned näited teguritest, mis võisid soodustada hingamisteede haiguste kulgu.

Tartus meeste ja naiste haigestumise erinevusi ei ilmnunud, kuid seda mõjutasid ilmselt rohkem asustustihedus ja elamistingimused. Tartu linnas oli 16. sajandi keskel ligikaudu 6000 elanikku (Palli 1996, 31), kes elasid külj-külje kõrval koos, seega ka haiguste levik oli seal kindlasti kiirem. Seevastu maa-asulates elati keskajal ühes talus koos keskmiselt 8 inimesega (Palli 1996, 39), kuid pered olid üksteisest rohkem eraldi ja haiguspuhangud olid ka ilmselt tavalisemad pigem leibkonna-siseselt. Kesk- ja varauusaja eeslinnade elamud olid valdavalt puidust ning need sarnanesid talude rehielamutele ja suitsutubadele (Vaga 1960, 41–41; Mäesalu, Vissak 2005, 22). Neid köeti tavaliselt korstnata kerisahjuga (Lavi 2005, 132, 143), seega tuli sügisest kevadeni elada suitsuses keskkonnas. Lisaks põhjustab suitsu ka tulel toiduvalmistamine, ilma milleta ei tuleks igapäevane elu kõne allagi (Põltsam-Jürjo jt 2012, 189). Eluhoonetes, kus kuivatati vilja, näiteks rehielamutes, oli vaadeldaval perioodil ka palju tolmu ja tahma, mis küll peale viljakuivatust üritati ära koristati (Troska, Viires 1998, 278, 279), kuid ilmselt täiesti puhtaks eluruumi ikkagi ei saadud. Kogu selline tolm ja mustus aitas samuti kaasa kroonilise sinuiidi tekkele (Roberts, Manchester 2005, 175). On teada, et külmadel perioodidel elasid talumajapidamistes näiteks sead ja hobused inimestega ühes ruumis koos ning Tartus oli nii keskajal kui ka 17. sajandil palju koduloomi, kes liikusid tänavatel vabalt ringi (Troska, Viires 1998, 278–279; Mäesalu, Vissak 2005, 45). Taoline tihe kokkupuude loomadega, olgu kas linnas kodu lähedal või maakohtades karja pidades, võib mõnikord nakatada inimesi erinevate bakteritega, mis samuti soodustavad kroonilise põskkoopapõletiku levikut (Lewis jt 1995, 499, 504).

Tartu elanike tervist mõjutasid mitmed käsitöö-alad. Lossi tänavalt on leitud sepikodasid (Blehner jt 2023) ning lõunapoolsest eeslinnast jälgi, mis viitavad aiapidamisele, eluhoonetele ja tellisepõletusele (Vissak 2000). Sundman ja Kjellström on oma uurimuses (2013, 23) arutlenud, et just erinevad tootmisalad on tõenäoliselt sissehingavat õhku ebakvaliteetsemaks muutnud.

Sellegipoolest olid linnas elutingimused mingil määral halvemad, sest tiheda rahvastiku tõttu olid tänavad räpased ja vesi saastunud (Markus jt 2012, 351–354). Sellele viitab ka Maia Casna artikkel (2021, 898), kus tuuakse välja, et linnalise eluviisi tihedus ja halvad hügieenilised tingimused soodustavad põskkoopapõletiku teket. Oluline põskkoopapõletikku nakatumise tõenäosust suurendav tegur oli ka sissehingataivate ärritajate, nagu suitsu, tolmu ja tahma olemasolu, mida eksisteeris nii eelmainitud suitsustes elamutes kui ka meeste ja naiste igapäeva tegevuste juures.

Selles töös kasutatud meetodid ja valimid tegid Tartu ja selle ümbruse keskaegse populatsiooni tervise ja elutingimuste seoste uurimise keeruliseks. Kuna nii linnas kui maal elasid vaesemad inimesed tõenäoliselt sarnastes halbades oludes, siis võib ilmselt uskuda, et elamistingimused mängisid põskkoopapõletikku haigestumisel mingisugust rolli, kuid igapäevaste tegevusalade mõju tervisele jäi ebaselgeks, sest puudusid täpsed andmed, kui suur hulk valimist oli maalt ja linnast. Suures osas jäävad tehtud järeldused seega üpris oletuslikuks ning usaldusväärsema tulemuse saamiseks oleks vaja järgmistes uuringutes vaadata kindlalt eristatavaid linna- ja maakalmistuid ning nende indiviidide haigestumise sagedust võrrelda.

## Kokkuvõte

Käesolevas bakalaureusetöös uurisin Tartu Jakobi kalmistule maetud kesk- ja varauusaegseid luustikke eemärgiga hinnata nendel esineva põskkoopapõletiku ehk sinuiidi esinemissagedust ja arutleda selle võimalike põhjuste üle.

Krooniline sinuiit võib põskkoobastel esineda poorsuse, valge luupinnaga poorsuse või spiiikulitena. Põskkoopapõletikku haigestumist soodustavad enamasti halb õhukvaliteet, mis kesk- ja varauusajal tähendas enamasti halva ventilatsiooniga kodude kütmist ja muid tubaseid toimetusi, mis olid seotud tule tegemisega. Lisaks hõlbustas haiguse kujunemist tolm ja tahm, loomadelt saadud bakterid, külm ja niiske kliima ja tihe linnaline asustus. Selle töö kontekstis vähem relevantset olid anatoomilised iseärasused, allergiad ja ülemiste hammaste põletikud.

Uuritud 147 luustikul, kellel oli olemas kolju, esines põskkoopapõletikku 45-l ehk 30,6%-l. Uurimistöö näitas, et meeste ja naiste haigestumine oli selle töö valimis peaaegu võrdne. Sinuiidile viitavaid patoloogiaid esines tihedamini vanematel inimestel, vanusegrupis 30–50, ning kõige vähem noorukitel.

Uurimine näitas, et sinuiiti haigestumise ja elukeskkonna vahel olid ilmselt seosed. Suitsustes eluruumides olev halb õhutus, loomadelt saadavad bakterid ja linnas tihedalt kooselamine tõstsid haigestumise riski. Sellel teemal tehtud varasemad uurimistööd on andnud käesoleva uuringuga sarnaseid tulemusi, kuid nende paremaks kinnitamiseks Eesti kontekstis võiks tulevikus eraldi võrrelda linna- ja maakalmistute luustike hingamisteede haiguste esinemissagedust.

# Kasutatud kirjandus

## Käsikirjad:

**Liblik, M.-A. (2017).** Hambapatoloogiad Tartu Püha Jakobi kalmistu kasutajaskonnal. Magistritöö. Tartu Ülikool. (<https://dspace.ut.ee/items/644fe0b4-ff2f-4163-a0ec-16b47acc0070>)

**Morrone, A. (2022).** Children of the Grave: a multidisciplinary study of non-adult diet and disease from medieval and early modern southern Estonia. (Dissertationes Archaeologiae Universitatis Tartuensis, 12.) University of Tartu Press: Tartu. (<https://dspace.ut.ee/items/1411226c-5336-40e4-9d9b-7028203a9948>)

**Parts, T. (2007).** Reisimisest läbi Eesti- ja Põhja-Liivimaa Venemaale. 16. sajandi II poole ja 17. sajandi reisikirjade põhjal. Magistritöö. (<https://dspace.ut.ee/items/4ab1357a-e6c7-4f2e-8e94-a6d28c3d6c6f>)

**Valk, H. (2025).** Aruanne arheoloogilistest päästekaevamistest Tartus Püha Jakobi kalmistul ja arheoloogilisest järelevalvest Jakobi ja Tähtvere tn seoses Jakobi 25 krundi hoonestamisega 05.05.2014–08.09.2014. (Käsikiri H. Valgu valduses)

## Kirjandus:

**Alttoa, K. (2017).** Tartu: piiskopi- ja hansalinnast Emajõe Ateenaks: kirjutisi Tartu vanemast ehitusloost. Tartu: Ilmamaa

**Alttoa, K. (2019).** Eesti keskaegsed linnad. Eesti linnaehituse ajalugu. Keskajast tsaariaja lõpuni. Eesti kunstiakadeemia: Tallinn, 70–86.

**Blehner, M., A., Mäesalu, M., Saage, R. (2023).** Vanad leiud, uued tõlgendused: keskaegne metallitöökompleks Tartus Lossi tänaval. – Taevased ja maised teed. Surmast ja rändest Tartu ajaloos. Tartu Linnamuuseumi Aastaraamat, 24. Tartu Linnamuuseum: Tartu, 85–102.

**Casna, M., Burrell, C. L., Schats, R., Hoogland, M. L. P., Schrader, S. A. (2021).** Urbanization and respiratory stress in the Northern Low Countries: A comparative study of chronic maxillary sinusitis in two early modern sites from the Netherlands (AD 1626–1866). – International Journal of Osteoarchaeology, 31(5), 891–901.

- Dörnhöferová, M., Majláthová, L., Bodoriková, S. (2025).** Non-specific inflammatory markers in remains from Ducové site (Slovakia): a bioarchaeological study of sinusitis in paranasal sinuses from the Late Bronze Age to Modern times. – *Archaeological and Anthropological Sciences*, 17, 87.
- Haak, A. (2022).** 'Local' Characteristics of the Medieval Livonian Town. – *Baltic Crusades and Societal Innovation in Medieval Livonia, 1200-1350*. Toim. A. Selart. Brill: Leiden, 232–260.
- Helk, V. (2003).** Jesuiidid Tartus 1583–1625. Vastureformatsiooni eelpost Põhja-Euroopas. Tartu: Ilmamaa.
- Kadakas, V., Mänd A. (2023).** Keskaegne linnamaja. – *Eesti Kunsti Ajalugu 1. History of Estonian art 1, 1100–1520*. Eesti Kunstiakadeemia: Tallinn, 182–200.
- Kodres, K. (2005).** Linnaelamu. – *Eesti kunsti ajalugu 2. History of Estonian art 2*. Eesti Kunstiakadeemia: Tallinn, 102–118.
- Lavi, A. (1997).** Asulakohad 13.–17. sajandi talurahvaehitiste ajaloo allikana. – *Eesti Arheoloogia Ajakiri*, 1, 84–144.
- Lavi, A. (2005).** An Addendum To The Study of Smoke Cottages. – *Estonian Journal of Archaeology*, 9, 2, 132–155
- Lavi, A. (2012).** Arheoloogia ja Eesti varasemate taluehitiste ajaloo uurimine. – *Eesti Vabaõhumuuseumi Toimetised*, 3, 121–138.
- Lewis, M., Roberts, C., Manchester, K. (1995).** Comparative Study of the Prevalence of Maxillary Sinusitis in Later Medieval Urban and Rural Populations in Northern England. – *American Journal of Physical Anthropology*, 98, 497–506.
- Ligi, H. (1992).** Põllumajanduslik tootmine. – *Eesti talurahva ajalugu*, I. Olion: Tallinn, 148–163.
- Maimets, M. (toim). (2000).** Infektsioonhaigused. Medicina: Tallinn.
- Markus, K., Valk, H., Mänd, A., Põltsam-Jürjo, I. (2012).** Elukeskkond. – *Eesti Ajalugu II*. Tartu Ülikooli ajaloo ja arheoloogia instituut: Tartu, 315–354.
- Mäesalu, A. (2001).** Die Haustypen im hansezeitlichen Tartu (Dorpat). – *Lübecker Kolloquium zur Stadtarchäologie im Hanseraum III. Der Hausbau: Schmidt-Römhild: Lübeck*, 581–594.
- Mäesalu, A., Vissak, R. (2005).** Muinas- ja keskaeg. – *Tartu ajalugu ja kultuurilugu*. Ilmamaa: Tartu, 13–28.

- Mänd, A., Põltsam-Jürjo, I., Russow, E. (2012).** Linnakultuur. – Eesti Ajalugu II. Tartu Ülikooli Ajaloo ja Arheoloogia Instituut: Tartu, 355–382.
- Mänd, A., Russow, E. (2012).** Käsitöö. – Eesti Ajalugu II. Tartu Ülikooli Ajaloo ja Arheoloogia Instituut: Tartu, 229–250.
- Palli, H. (1996).** Eesti rahvastiku ajalugu. Teaduste Akadeemia Kirjastus: Tallinn.
- Põltsam-Jürjo, I. (2011).** Sissevaateid Liivimaa külaühiskonda 15.–16. sajandil. – Tuna, 1/2011, 20–40.
- Põltsam-Jürjo, I., Selart, A., Leimus, I. (2012).** Maamajandus ja külarahvas. – Eesti Ajalugu II. Tartu Ülikooli Ajaloo ja Arheoloogia Instituut: Tartu, 185–201.
- Pärn, A. (2004).** Külaehitiste jäljed Haapsalu varases linnaehituses. – Linnusest ja Linnast. Uurimusi Vilma Trummali auks. Muinasaja Teadus, 14, 268–289.
- Reintam, M.-A. (2012).** Hingamiselundite haiguste patoloogia. – Patoanatomia. Tartu Ülikooli Kirjastus: Tartu, 271–321.
- Rinne, J. (1994).** Sinusiidi diagnoosimise raskused. – Hingamisteede nakkused. Medicina: Tallinn, 48–53.
- Roberts, C. A. (2007).** A Bioarcheological Study of Maxillary Sinusitis. – American Journal of Physical Anthropology, 133, 792–807.
- Roberts, C., Manchester, K. (2005).** The Archaeology of Disease. Cornell University Press: New York.
- Ränk, G. (1996).** Vana-Eesti rahvas ja kultuur: Ilmamaa: Tartu.
- Selart, A., Valk, H., Põltsam-Jürjo, I., Leimus, I. (2012).** Rahvastik. – Eesti Ajalugu II. Tartu Ülikooli Ajaloo ja Arheoloogia Instituut: Tartu, 168–184.
- Sundman, E. A., Kjellström, A. (2013).** Chronic Maxillary Sinusitis in Medieval Sigtuna, Sweden: A Study of Sinus Health and Effects on Bone Preservation. – International Journal of Osteoarchaeology, 23, 447–458.
- Tarvel, E. (1980).** Kultuur. Linna ilme. Eluolu. Haridus. – Tartu Ajalugu. Eesti Raamat: Tallinn, 53–57.
- Troska G. (1998).** Eluruumide sisustamine ja majakraam. – Eesti Rahvakultuur. Eesti Entsüklopeediakirjastus: Tallinn, 325–343.
- Troska, G., Viires, A. (1998).** Ehitised ja taluõued. – Eesti Rahvakultuur. Eesti Entsüklopeediakirjastus: Tallinn, 269–324.

- Tvauri, A. (2008).** Õhkküte keskaegses Viljandis ja mujal Eestis. – Viljandi Muuseumi aastaraamat, 2007, 75–100
- Tõnisson, E. (1981).** Esiaja ahjud Eestis. – Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised, 30, 43–56.
- Vaga, V. (1960).** Tallinna keskaegne elamu. – Eesti NSV ajaloo küsimusi, I. Tartu Riikliku Ülikooli toimetised. Vihik 87. Tartu, 41–88
- Valk, H. (2004).** Viljandi Jaani kiriku kalmistu. – Linnusest ja linnast. Uurimusi Vilma Trummali auks. – Muinasaja Teadus, 14. Ajaloo Instituut: Tallinn, 421–450.
- Valk, H. (2012).** Talurahva kultuur. – Eesti Ajalugu II. Tartu Ülikooli Ajaloo ja Arheoloogia Instituut: Tartu, 383–398.
- Vissak, R. (2000).** Results of the archaeological investigations at the SE foot of Toomemägi, Tartu. – Arheoloogilised Välitööd Eestis 1999. Muinsuskaitseinspeksioon: Tallinn, 113–120.
- Waldron, T. (2007).** St Peter's, Barton-upon-Humber, Lincolnshire. A Parish Church and its Community. Volume 2: The Human Remains. Oxbow Books: Oxford.

# Chronic Maxillary Sinusitis in the Skeletons from Tartu St Jacob's Cemetery: The Impact of Environmental and Other Potential Factors on Human Health

This bachelor's thesis examines the frequency and possible causes of maxillary sinusitis in skeletons excavated from the medieval and early-modern cemetery of Tartu St. Jacob's church. The cemetery was used around the 14th to 17th century, and was located in the area of Jakobi, Kroonuaia, Tähtvere and K. E. von Baer streets. 147 skulls of adults and youngsters from a total of 572 skeletal remains that were excavated during the archaeological fieldwork in 2014 were examined. This research aims to evaluate the spread of maxillary sinusitis in the sample group and the factors contributing to its presence, as well as discuss the possible connections to environmental and social conditions. Since respiratory health in medieval and early-modern populations has not yet been systematically researched in Estonia, this thesis hopes to make a notable contribution to the local bioarchaeology field.

The first chapter gives an overview of chronic maxillary sinusitis as a disease, as well as its possible causes, symptoms and various forms. Different ways the illness can manifest on the bones of the sinuses are pitting, pitted white bone surface, and spicules. Factors contributing to the occurrence of sinusitis include poor air quality, which in the context of the medieval and early modern periods was primarily associated with poorly ventilated dwellings and numerous fire-related activities like heating and cooking. Other contributing factors include dust, soot, bacteria from animals, a cold damp climate, and dense urban settlements. Anatomical peculiarities, allergies and dental infections were considered less relevant to this study.

The second chapter describes the research methodology and presents quantitative results. The visual analysis of the skeletal remains was carried out at the University of Tartu archaeology institute, overseen by the institute's osteologist, Martin Malve. Among the 147 individuals examined (Appendix 1), 45 (30,6%) showed evidence of chronic maxillary sinusitis (Appendix 2). The study showed no significant sex difference in the

incidence of sinusitis, with almost equal prevalence in both women (32,8%) and men (30,5%). By age group, sinusitis was more common in older people, especially among the 30–50 year olds, and least common among adolescents aged 15–17. Such results propose that chronic maxillary sinusitis was widespread throughout the cemetery's period of use and not limited to any fixed time frame or demographic group.

The third chapter gives a detailed overview of living conditions in the medieval and early modern city of Tartu and its surrounding settlements. There were rural smoke cottages and farmhouses known as barn dwellings (Est. *rehielamu*), as well as wooden and stone dwellings in the city. The majority of the poor lived in ill-ventilated and smoky houses, where usually the local oven type called “kerisahi” was used for cooking and heating. In suburban and rural regions, it was common to live in close contact with animals and to be exposed to dust and soot. In the urban settlement, additional health risks were high population density, poor hygiene, and waste management, which all contributed to the frequent occurrence of maxillary sinusitis.

The fourth chapter puts the results in a wider context and compares them to other archaeological studies around the world. The occurrence of sinusitis in this research sample resembles the results of the other European sites in England, Sweden and Slovakia. The study determined that in Tartu, gender roles likely did not play a big role in the probability of getting chronic sinusitis. It is still likely that different sexes in different settlements were exposed to diverse but equally harmful respiratory irritants.

Sinusitis may have been more prevalent in middle-aged individuals because they likely had a prolonged exposure to irritants and so there was enough time for the bone changes to occur. The lower spread of sinusitis among minors could be attributed to the fact that they spent less time in harmful working spaces. An interesting finding was that 30–50-year-old men were more affected by the sinusitis, but among women, it was most common in the 50+ age group. This could be because of the differences in life expectancy and daily work environments.

This thesis confirms the occurrence of connections between the frequency of sinusitis and living and working environments during the medieval and early modern period in Tartu. The study provides a valuable foundation for future research, especially a comparison between respiratory health in urban and rural settlements.

# Lisad

## Lisa 1. Kõik luustikud.

Luustiku nr	Sugu	Vanus	Haigusnäht	Luustiku nr	Sugu	Vanus	Haigusnäht
1	naine	35–45 a	Sinuiit	185	mees	35–45 a	Sinuiit
30	mees	30–40 a	–	187	naine	45+ a	–
41	naine	35–45 a	–	193	naine	45–50 a	–
48	naine	22–26 a	Sinuiit	194	mees	40–45 a	Sinuiit
49	naine	16–18 a	–	199	naine	40–50 a	–
52	naine	30–40 a	–	211	naine	40+ a	–
53	mees	40–45 a	–	213	mees	40–45 a	Sinuiit
57	naine	45+ a	Sinuiit	216	mees	40–50 a	–
63	mees	40–50 a	Sinuiit	219	naine	50+ a	Sinuiit
64	mees	25–35 a	–	220	naine	40–50 a	–
68	mees	20–25 a	–	222	?	15–18 a	–
72	mees	35–45 a	–	227	naine	45–50 a	Sinuiit
73	naine	45+ a	–	234	mees	45+ a	–
74	naine	25–30 a	–	247	naine	45–50 a	–
76	naine	25–35 a	Sinuiit	254	mees	25–26 a	–
79	mees	40–50 a	–	256	mees	45+ a	–
85	naine	18–19 a	–	262	mees	18–20 a	Sinuiit
86	naine	45+ a	–	263	naine	35–45 a	–
97	mees	45+ a	–	267	naine	25–35 a	Sinuiit
98	mees	40–45 a	–	271	naine	40–45 a	–
100	mees	40–45 a	Sinuiit	272	naine	30–40 a	–
104	mees	50+ a	Sinuiit	273	mees	35–45 a	–
109	naine	14–17 a	Sinuiit	280	mees	45–50 a	–
112	mees	40–45 a	–	287	mees	40–50 a	Sinuiit
116	mees	40–45 a	–	288	mees	40–50 a	–
120	mees	25–35 a	Sinuiit	293	naine	50+ a	Sinuiit
122	naine	14–15 a	–	301	mees	45–50 a	–
126	mees	50+ a	–	302	mees	30–40 a	–
127	mees	40–45 a	Sinuiit	303	mees	18–20 a	–
129	naine	25–30 a	–	304	mees	18–19 a	Sinuiit
130	mees	30–40 a	Sinuiit	306	mees	14–18 a	–
133	naine	30–40 a	–	308	naine	45–50 a	Sinuiit
139	mees	45–50 a	Sinuiit	315	mees	40–50 a	–
140	mees	30–35 a	Sinuiit	331	mees	35–40 a	–
141	naine	20–25 a	Sinuiit	334	naine	35–45 a	–
142	mees	40–50 a	–	339	mees	40+ a	–
143	mees	50+ a	–	340	naine	45+ a	–
163	mees	40–45 a	–	343	naine	30–35 a	–
166	naine	18–20 a	–	346	naine	35–45 a	–
170	naine	35–45 a	–	348	naine	50+ a	–
171	naine	16–18 a	Sinuiit	349	?	12–15 a	–
172	naine	40–50 a	–	351	naine	50+ a	–
176	mees	45+ a	Sinuiit	354	mees	18–20 a	–
178	naine	35–45 a	Sinuiit	358	mees	18–20 a	–
181	?	11–15 a	–				

Luustiku nr	Sugu	Vanus	Haigusnäht
360	mees	40–50 a	–
363	naine	30–35 a	–
369	mees	40+ a	–
371	mees	25–35 a	–
375	naine	45+ a	–
376	naine	50+ a	–
377	naine	40–45 a	Sinuiit
380	mees	18–20 a	Sinuiit
401	mees	45–50 a	–
402	naine	25–30 a	–
412	mees	30–40 a	–
414	mees	40–45 a	Sinuiit
419	naine	45–50 a	–
421	naine	30–40 a	–
426	naine	45+ a	Sinuiit
429	naine	35–35 a	–
435	?	12–16 a	–
436	naine	45+ a	Sinuiit
440	mees	35–45 a	–
444	naine	45+ a	–
445	naine	50+ a	Sinuiit
449	mees	40–45 a	–
450	naine	35–35 a	–
454	mees	25–30 a	–
459	mees	12–16 a	–
466	naine	30–40 a	–
467	naine	30–40 a	–
468	naine	13–18 a	–
469	mees	45+ a	–
471	naine	40–50 a	–
474	naine	50+ a	–
476	mees	45+ a	Sinuiit
478	mees	40–45 a	Sinuiit
498	mees	40–45 a	–
499	naine	45–50 a	Sinuiit
505	mees	25–35 a	–
506	naine	35–40 a	Sinuiit
508	mees	25–30 a	–
513	naine	25–35 a	–
519	mees	40–45 a	Sinuiit
521	mees	30–40 a	–
524	naine	30–40 a	Sinuiit
525	naine	18–19 a	–
526	mees	35–40 a	–

Luustiku nr	Sugu	Vanus	Haigusnäht
527	naine	20–25 a	Sinuiit
528	naine	20–30 a	–
529	mees	40–45 a	–
539	mees	35–40 a	Sinuiit
540	mees	35–40 a	–
547	?	12–16 a	–
553	naine	50+ a	Sinuiit
555	mees	25–35 a	Sinuiit
564	mees	40–45 a	–
568	mees	20–25 a	–
570	naine	25–35 a	Sinuiit
571	naine	40–45 a	–
484a	naine	30–40 a	–
486a	mees	35–45 a	–

Lisa 2. Põskkoopapõletikuga luustikud.

Luustiku nr	Sugu	Vanus	Haigusnäht	Luustiku nr	Sugu	Vanus	Haigusnäht
1	naine	35–45 a	Sinuiit	267	naine	25–35 a	Sinuiit
48	naine	22–26 a	Sinuiit	287	mees	40–50 a	Sinuiit
57	naine	45+ a	Sinuiit	293	naine	50+ a	Sinuiit
63	mees	40–50 a	Sinuiit	304	mees	18–19 a	Sinuiit
76	naine	25–35 a	Sinuiit	308	naine	45–50 a	Sinuiit
100	mees	40–45 a	Sinuiit	377	naine	40–45 a	Sinuiit
104	mees	50+a	Sinuiit	380	mees	18–20 a	Sinuiit
109	naine	14–17 a	Sinuiit	414	mees	40–45 a	Sinuiit
120	mees	25–35 a	Sinuiit	426	naine	45+ a	Sinuiit
127	mees	40–45 a	Sinuiit	436	naine	45+ a	Sinuiit
130	mees	30–40 a	Sinuiit	445	naine	50+ a	Sinuiit
139	mees	45–50 a	Sinuiit	476	mees	45+ a	Sinuiit
140	mees	30–35 a	Sinuiit	478	mees	40–45 a	Sinuiit
141	naine	20–25 a	Sinuiit	499	naine	45–50 a	Sinuiit
171	naine	16–18 a	Sinuiit	506	naine	35–40 a	Sinuiit
176	mees	45+ a	Sinuiit	519	mees	40–45 a	Sinuiit
178	naine	35–45 a	Sinuiit	524	naine	30–40 a	Sinuiit
185	mees	35–45 a	Sinuiit	527	naine	20–25 a	Sinuiit
194	mees	40–45 a	Sinuiit	539	mees	35–40 a	Sinuiit
213	mees	40–45 a	Sinuiit	553	naine	50+ a	Sinuiit
219	naine	50+ a	Sinuiit	555	mees	25–35 a	Sinuiit
227	naine	45–50 a	Sinuiit	570	naine	25–35 a	Sinuiit
262	mees	18–20 a	Sinuiit				

## Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Kristi Tornius ,  

---

*(autori nimi)*

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

“Põskkoopapõletik Tartu Jakobi kalmistu luustikel: keskkonna ja muude  
võimalike tegurite mõju inimese tervisele”  

---

*(lõputöö pealkiri)*

mille juhendaja(d) on Martin Malve ja Arvi Haak ,  

---

*(juhendaja nimi)*

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada Tartu Ülikooli digitaalarhiivi kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni;

2. annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni;
3. olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
4. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Kristi Tornius

**16.05.2025**