

# TALLINNA KESKLINNA ROHEALADE LIGIPÄÄSETAVUSE ANALÜÜS JA MEETODI KIRJELDUS

Aruande koostas Raul Kalvo  
Välivaatlused viis läbi Karl Robin Timm

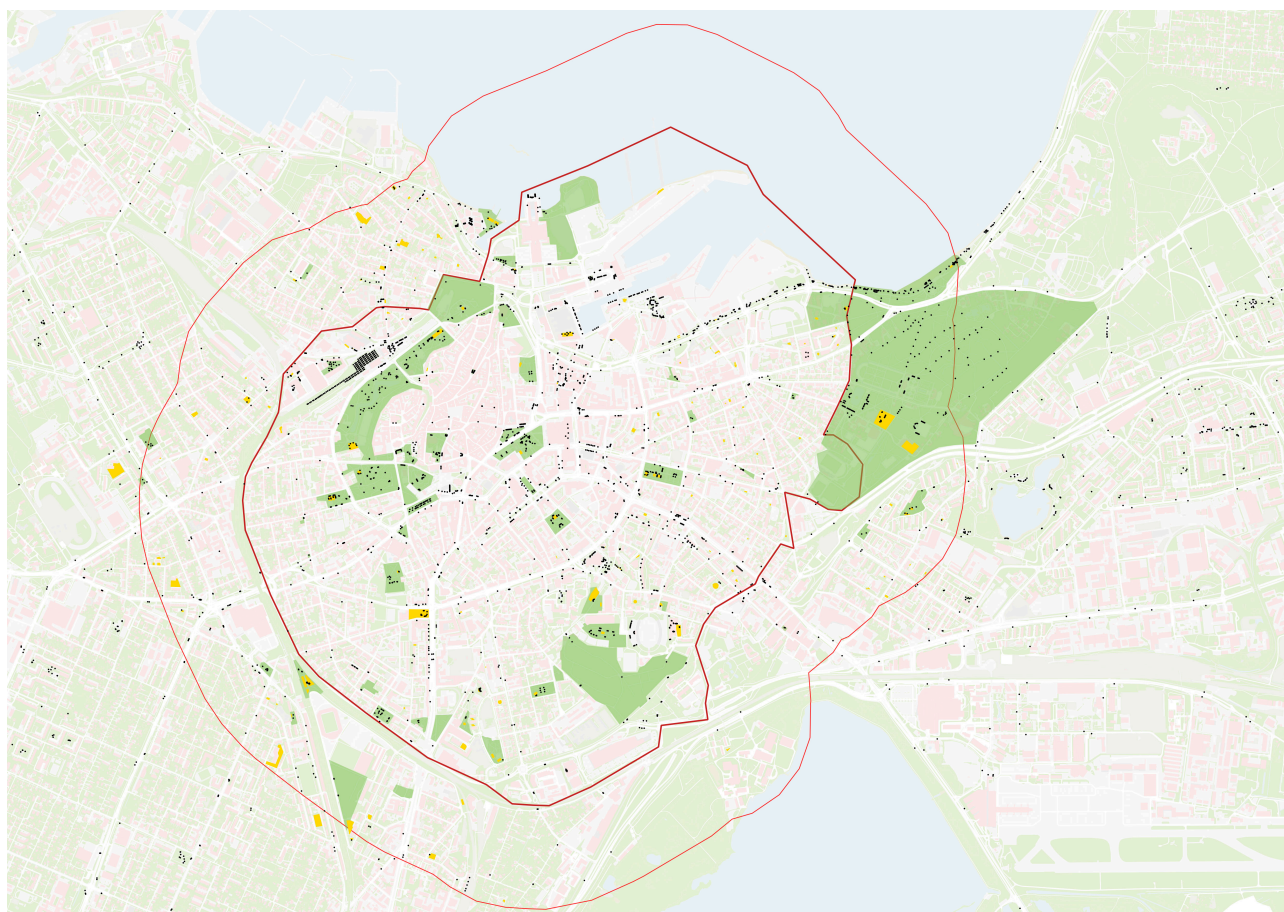
Tellija Tallinna Strateegiakeskus

## Sissejuhatus

Töö eesmärk on leida arvutusmeetod, kuidas hinnata rohealade ligipääsetavust arvutuslikult ning teostada välivaatluste abil alade, parkide, pinkide kaardistus. Kaardistuse raames on välja toodud lisanduvad parameetrid, mida on võimalik kasutada nende iseloomustamiseks ja vajadusel klassifitseerimiseks.

## Ala piiritletus ja töömaht

Kesklinna ala ja seda ümbritsev piirkond ei kattu üheselt kesklinna linnaosaga, kuna linnaosa koosseisu kuuluvad ka Aegna saar ja Ülemiste järv, samas kui Balti jaam jääb kesklinna alast välja. Käesolevas töös on tellijaga kokku lepitud kesklinna uuringuala, mille põhjal arvutatakse kesklinna tunnetuslik ala — see järgib pigem funktsionaalset, tihedalt asustatud kesklinna piirkonda. Selle ala sees asuvatele katastriüksustele on tulemused arvutatud. Sihtkohad on aga kaardistatud laiemas, 600 m raadiuses mõjuval kesklinna piiri ümber (joonisel tähistatud õhema punase joonega). 600 m on vahemaa, mille jalgsi läbib kiirema sammuga umbes 5 minutiga ja lapsega umbes 10 minutiga — piisavalt lühike distant, et seda oleks mõistlik jala läbida.



Uuringu ala, kus tumepunasega on märgitud kesklinna osa, heledam punane joon tähistab 600m ümbrust. Rohelisega on välja toodud kõik pargid, kollasega väljakud (sh. mänguväljakud), mustad täpid on pingid

## Lähteülesandest tulenevad mõisted

**Haavatavad grupid** - Eakad, haiged (sh krooniliselt haiged) ja väikelapsed. Lisaks tuleb arvestada sotsiaalset- ja majanduslikku aspekti (n haridusaste jne). **Roheluse kättesaadavus** - Jagatud kolme kategooriasse: - **Elukohalähedane istekoht** (1-2,5 min ehk 50-100m kaugusel). - **Elukohalähedane avalikult kasutatav haljasala** alla 0,5 ha (3-7 min/100-300m). - **Asumipark** üle 0,5 ha (6-15min/300-600m). - **Linna(osa) park** min 10 ha (10-25min/600-1000m).

Antud töös on täiendatud parkide paremeetried lisaks pindale aga peamised ligipääsetavuse arvutused on teostatud vastavalt pindala kategooriale ning maksimaalsele distansile.

## Arvutuse põhimõte lähenemine

Ruumiliselt adekvaatse tulemuse tagamiseks on arvutus üles ehitatud punktide vaheliste kauguste peale. Punktid võivad esindada ka mõnda suuremat ala (nt krunti või parki), kuid iga kahe punkti vahel on ikkagi võimalik leida konkreetne distant, mis võimaldab mööda võrgustikku hinnata reaalsel kõndimiskaugust. Seega on kõik lähte- ja sihtkohad taandatud punktidele ning nende vahelised liikumised arvutatakse mööda teetelgi — nii sõidu- kui ka kõnniteid, olenevalt nende olemasolust.

Töövoog arvutab **jalakäijate ligipääsetavust** Tallinna kesklinna katastriüksustelt kahte tüüpi kohtadel:

- **Pargid** — avalikud rohealad, filtreeritavad tüübi ja suuruse järgi
- **Pingid / istumiskohad** — üksikud avalikud istumiskohad

Väljundiks on TSV-failid, kus iga rida vastab ühele katastriüksusele ( `tunnus` ) ja veerud näitavad, mitu sihtkohta on ligipääsetavad iga kauguslääve piires.

## Arvutuspunktid (lähtekohal)

Jalakäijate ligipääsu realistlikuks modelleerimiseks paigutatakse **arvutuspunktid** krundi serva kuni 10m sammuga, mis piirneb tänavavõrguga. See tähendab, et iga kõnnaku lähtepunkt asub krundi teeääres, mitte selle tsentroidis.

Kuna ühel krundil on mitu arvutuspunkti, on igas teekonnal mitu võimalikku lähtepositsiooni. Kuna lõpuks huvitab meid lühim teekond, siis paljud punktid ei oma tähtsust.

Alternatiivina võiks kasutada hooneid või nende sissepääse, kuid tihti pole sissepääsud teada ning pole ka selge, millise teega on kõige mõistlikum ühendus luua. Vahel võib hoonele lähim tee kulgeda üle mõne teise kinnistu, mis ei ole realistlik. Meil ei pruugi olla kontrolli ka krundi sees toimuvate liikumiste üle. Arvestades kõiki neid aspekte, oleme jäänud lähtepunktide puhul krundi servas paiknevate arvutuspunktide juurde, mis kindlasti muudab teekonnad lühemaks, kuna alustame krundi servast.

## Sihtkohad

**Pingid** — iga pink on üks punkt jalakäijate võrgustikul. Pingi ja selle võrgustikupunkti vahel on üks-ühele seos.

**Pargi sissepääsud** — parkidel ei ole kaardistatud traditsioonilisi sissepääse. Selle asemel lõigatakse pargi piirijoon tänavavõrguga ja iga lõikepunkt loetakse sissepääsuks. See tähendab, et pikal tänaväärel asuval pargil on palju sissepääsupunkte. Eesmärk on modelleerida tegelikku olukorda, kus jalakäija saab parki siseneda igast kohast, kus park piirneb kõnniteega. Kuna iga sissepääs on seotud pargiga, taandatakse ligipääs lõpuks pargile, mitte pargi sissepääsule. Kui kuskilt krundilt on võimalik ligi pääseda ühele või mitmele pargi sissepääsule, siis tulemuseks on ühelt krundilt ühele pargile ligipääs.

## Lähte-sihtkoha maatriks (ODM)

Jalakäijate võrgustiku abil arvutatakse kõndimiskaugused igast arvutuspunktist kõikide kättesaadavate sihtkohtadeni maksimaalse raadiuse (1200 m) piires. Tulemus salvestatakse SQLite tabelina, kus iga rida

vastab ühele (lähtepunkt, sihtkoht) paarile. ODM genereeritakse **UNA Toolboxiga Rhino jaoks**, kasutades ekspordifunktsiooni `unaExportODM_asSqlite`.

## Topeltarvestuse vältimine

**Pingid** — üks pink = üks unikaalne ID ( `pink-` ). Kui kaks sama krundi arvutuspunkti jõuavad mõlemad sama pingini, loetakse pink ikkagi ainult ühe korra. Kasutatakse minimaalset kaugust kõigi arvutuspunktide lõikes.

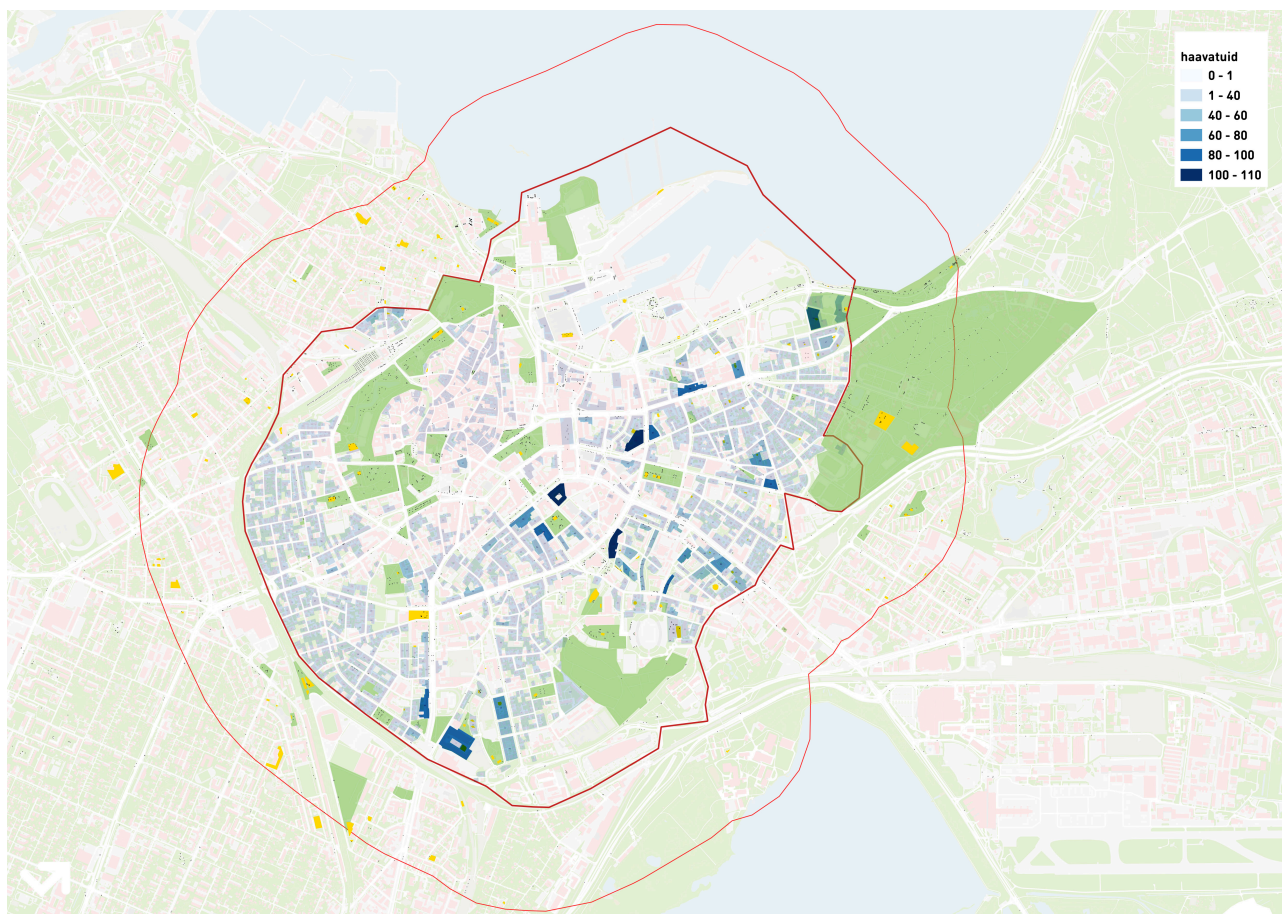
**Pargid** — pargil on mitu sissepääsupunkti ( `ps-` ). Kui sama krundi arvutuspunktid jõuavad sama pargi erinevatesse sissepääsudesse, loetakse park ikkagi ainult ühe korra. Agregeerimine ühendab kõik ( `tunnus`, `sissepääs` ) paarid üheks ( `tunnus`, `park_uid` ) minimaalse kauguse väärtuseks enne loendamist. Park loetakse krundilt kättesaadavaks, kui vähemalt üks krundi arvutuspunktidest jõuab vähemalt ühe pargi sissepääsuni läve piires.

Mõlemal juhul on tulemuseks **unikaalsete kättesaadavate sihtkohtade arv** (pargid või pingid), mitte marsruutide või arvutuspunktide arv.

## Haavatavate gruppide näide

Töö eesmärk on illustreerida ligipääsetavuse mõju haavatavatele gruppidele. Selleks on valitud järgmised haavatavad grupid: eelkooliealised lapsed, kellele on oluline ligipääs parkidele nii mänguväljaku näol kui ka lihtsalt jalutamiseks; kooliealised lapsed, kellele on samuti oluline ligipääs parkidele; ning eakad, kellele on regulaarne ligipääs teekonnal asuvatele pinkidele vajalik, et võimaldada iseseisvalt sihtkohtadesse liikuda. Allpool on välja toodud, kus haavatavad grupid summaarselt paiknevad — need on kokku liidetud ja hoonetelt taandatud kruntidele. Arvestada tuleb, et tihedalt paiknevate väikeste kinnistute puhul jaguneb tulemus mitme väiksema üksuse vahel, mistõttu joonistuvad kaardil pigem välja suuremad kinnistud. Üldiselt on tulemus tugevalt seotud hoonetega — mida suuremad on hooned, seda rohkem on elanikke ning seda suurem on ka haavatavate kogusumma absoluutväärtustes.

Vanusegruppide piirid on määratud järgmiselt: eelkooliealised lapsed on kuni 7-aastased (k.a), kooliealised lapsed on 8–17-aastased ning eakateks on loetud 68-aastased ja vanemad.



Kaardil on kujutatud haavatavate gruppide kogusumma. Mida tumedam on kinnistu, seda suurem on kogusumma. Suuremad hooned tulevad antud kaardil suuremalt ka välja.

Rahvastikuandmed pärinevad rahvastikuregistrist ja on esitatud hoone täpsusega. Andmed on töösse saadud Tallinna Geoinformaatika osakonna vahendusel. Kuna tegemist on tundlike isikuandmetega, ei ole neid lepingulisest kohustusest tulenevalt käesoleva töö väljundite hulgas (uuesti) avaldatud — esitatud on üksnes eelnimetatud viisil agregeeritud ja kruntidele taandatud kokkuvõtlikud tulemused.

Oluline on rõhutada, et haavatavus ei ole määratud üksnes vanuselise jaotuse kaudu — samavõrd olulised (ja sageli omavahel seotud) tegurid on sissetulek, tervises seisund ning nende kombinatsioonid. Käesoleva töö teostamise ajal ei olnud ligipääs sellisele täpsemale jaotusele (nt sissetulekute või terviseandmete kaupa) võimalik, mistõttu on illustreeriv näide teostatud ainult vanuselise jaotuse põhjal.

## Ligipääsetavuse tulemused

Ligipääsetavuse arvutuses on hinnatud ligipääsu igast krundist pinkidele 100m kaugusel, haljasaladele (pindala piirangut ei ole), mis on lähemal kui 300m, asumipargile (üle 0,5 ha) 600m kaugusel ning linnapargile (üle 10 ha) 1000m kaugusel. Arvutuse täpne ülesehitus (sisendfailid ja sammsammuline arvutuskäik) on välja toodud aruande järgmistes osades. Kaasasolevates failides on arvutatud ligipääs kõigile parkidele 100m kuni 1000m vahemikus, iga 100m sammuga. Selguse huvides toome välja, et ligipääsetavuse arvutuse seisukohalt oleme arvestanud kõik pargid elukohajärgsete haljasalade hulka, kuna jättes välja näiteks Kadrioru pargi olukorras, kus läheduses ei ole ühtegi haljasala, ei tundu olevat ratsionaalne ega intuiitivne. Alati katavad suuremad pargid ära ka väiksemate alade funktsionaalsuse.

Osade **parkide** puhul ei ole selge, mis on nende täpne pindala. Kui pargi keskelt läbib sõidutee, kas tegemist on siis kahe erineva pargiga? Näiteks Skoone bastioni ümbrust võib pidada ühtseks pargivööndiks, mida vahel katkestavad ehitatud keskkond ja teed — samas on seal selgelt erineva iseloomuga alad. Käesolevas töös on need pigem eraldi parkidena käsitletud.

## Järeldused ja ettepanekud

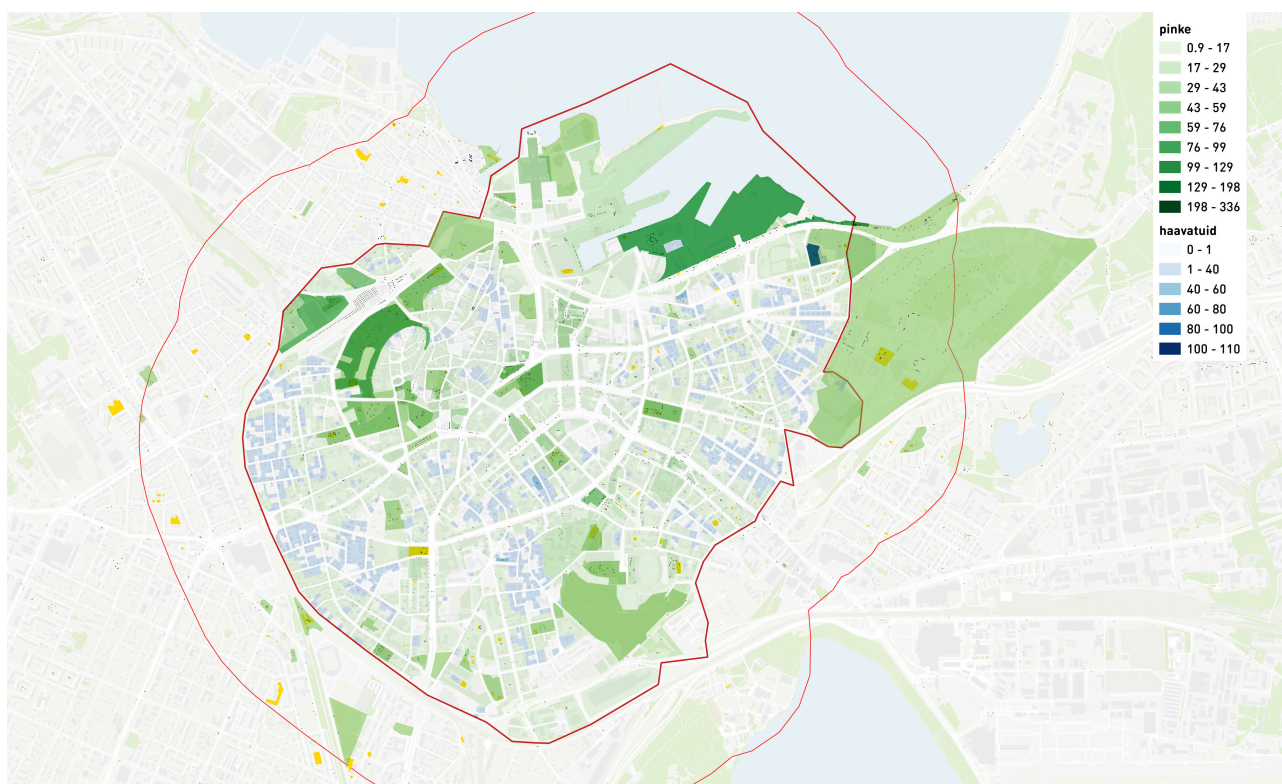
Üldiselt on näha, et pinkide paigutuses linnaruumis on selge kontsentratsioon uuemate arenduste ümber või parkides. See jaotus ei ole kindlasti ühtlane — eriti vanemas linnaruumis, kus on väiksemad arendusprojektid, on pinke tunduvalt vähem. Antud töös on vaadatud pinke kui sihtkohti, kuid tasuks hinnata ka nende olemasolu otse teekondade ääres. Pingist on vähe kasu, kui see jääb peamiste teekondade kõrvale või hoovidesse — sellisel juhul ei täida see üht olulist eesmärki, milleks on toetada vanemaid inimesi pikemate teekondade läbimisel. Teekonna kvaliteet (müra, kõnnitee olemasolu jms) koos sihtkohtade ja liikumisvajadustega ei olnud käesoleva töö osa, mistõttu seda tüüpi arvutust ei ole teostatud. Kui see teha, oleks võimalik kontrollida, mil määral need tingimused on tagatud.

Lähteülesanne jagas pargid suuruse järgi põhimõtteliselt väikesteks, kohaliku tähtsusega parkideks ning suurteks, ülelinnalisteks parkideks. Andmekogumise käigus täiendasime parke lisaks suurusele veel tegevuse ning funktsionaalse kihistusega, mis aitab neid paremini kirjeldada (vt. *sisendfailide peatükki*). Üldiselt võib järeldada, et väikseid, kohaliku tähtsusega parke 10 min jalutuskäigu kaugusel on üpris palju ja linnas on vaid üksikud kohad, kus ei ole ühtegi. Selgelt joonistub välja Vanalinn oma rohkete parkidega, kuid siinkohal tuleb märkida, et seal on vahel keeruline eristada, kas tegemist on ühe pargiga või mitme väikese, üksteise kõrval paikneva pargiga. Parkide loendamise asemel võib kaaluda ka parkides olevate funktsionaalsete *teenuste* loendamist. Selle all peame silmas näiteks mänguväljaku olemasolu, mis on selgelt suunatud nooremale vanuserühmale, või palliplatsi, rulaplatsi jms, mis sobiks vanematele lastele — pakkudes avalikus ruumis lisategevusi. Tasuks kaaluda ka pargiteede pikkust, mis aitab hinnata, kui palju seal on võimalik lapsevankriga jalutada või joosta. Me ei hinnanud keskkonnamõjusid, milleks on müra, haisud ja peenosakesed — need kõik võivad otseselt või kaudselt mõjutada pargis viibimise kvaliteeti.

Suuremate parkide puhul joonistub selgelt välja, et Kassisaba ja südalinna piirkonnal ei ole head ligipääsu suurtele parkidele. Küllap tasuks läbi mõtestada, mis on nende suurte parkide konkreetne eesmärk — osad neist võimaldavad vaid jalutamist, osad on seotud muude kultuuriobjektidega.

**Kokkuvõtvad ettepanekud edasiseks tööks:**

1. Täiendada arvutust teekonna kvaliteedi näitajatega (müra, kõnnitee olemasolu, valgustus, ohutus), mis mõjutavad seda, kui hõlpsalt ja meelsasti sihtkohta tegelikult liigutakse.
2. Hinnata parkide juures mitte ainult nende olemasolu, vaid ka pakutavaid funktsioone ja teenuseid (mänguväljak, spordirajatised, pargiteede pikkus), et eristada sisuliselt erineva kasutusväärtusega parke.
3. Kaasata edaspidi täpsemad haavatavuse andmed (sissetulek, tervises seisund ja nende kombinatsioonid) niipea, kui need muutuvad kättesaadavaks, et vanuselisele jaotusele tuginev näide asendada tervikliku haavatavuse hinnanguga.
4. Selgitada välja ühtne põhimõte piiripealsete ja liitunud pargialade (nt Skoone bastioni ümbrus) käsitlemiseks, et vältida pargi killustumisest tulenevat moonutatust ligipääsetavuse arvutuses.



Rohelises skaalas on kujutatud kättesaadavate pinkide arv 100m kaugusel. Kinnistud, kus ei ole ühtegi pinki 100m kaugusel ja kus samas elab inimesi, on joonistatud punases skaalas — mida punasem on katastriüksus, seda rohkem haavatavaid ühiskonnaliikmeid on selle kinnistuga seotud.

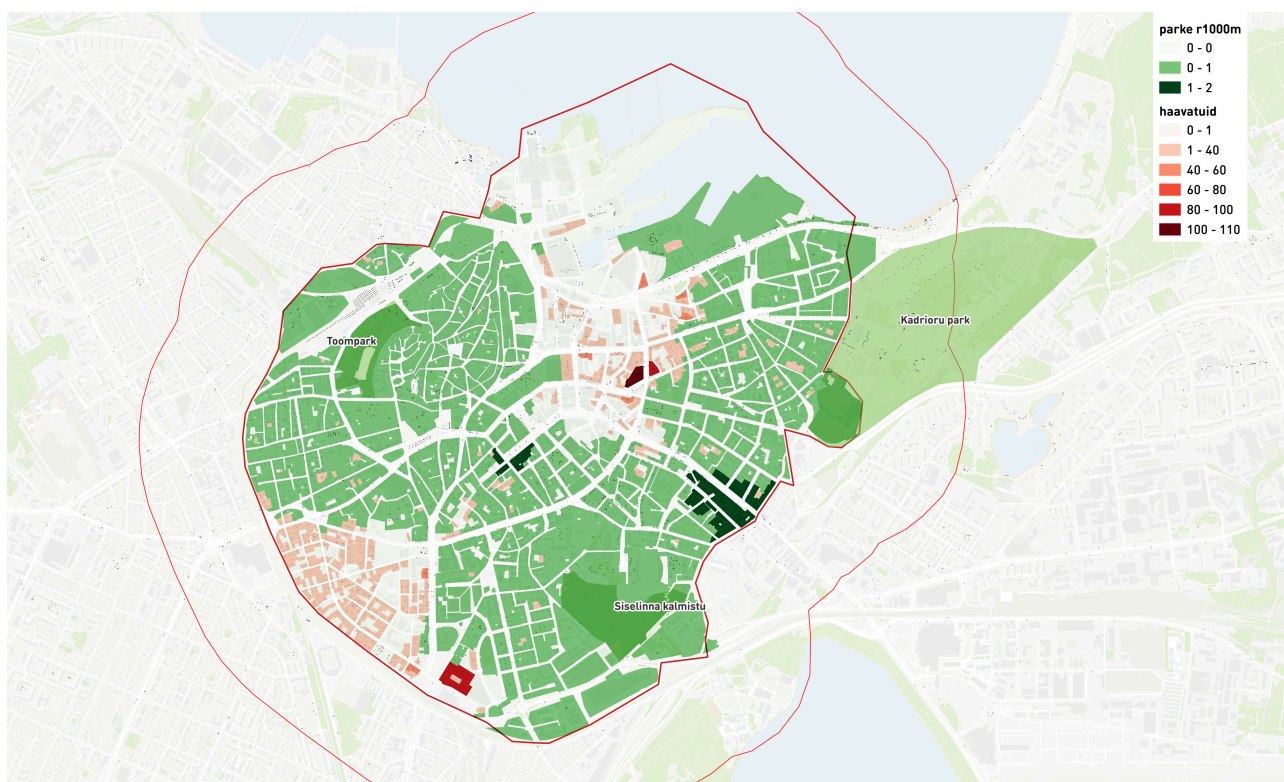
The map displays the city of Tallinn, Estonia, with green spaces categorized by area (parke r600m) and tree cover (haavatuid). The legend on the right indicates the following categories:

- parke r600m** (Area of green spaces within 600m radius):
  - 0 - 1
  - 1 - 2
  - 2 - 3
  - 3 - 4
  - 4 - 5
  - 5 - 6
  - 6 - 8
  - 8 - 9
  - 9 - 12
- haavatuid** (Tree cover):
  - 0 - 1
  - 1 - 40
  - 40 - 60
  - 60 - 80
  - 80 - 100
  - 100 - 110

The map shows various parks and green spaces, including:

- Kalaranna
- Linnahalli rand
- EKKM Haigasala
- Rännamägi
- Rännamägi 2
- Rännavärava haljak
- Kadrioru rannapark
- Kadrioru haljak
- Kadrioru park
- Asunduse park
- Majaka haljak
- Fahle
- Sisetinna kalmistu
- Poolamägi
- Tiigiveski park
- Uus-Veerenni maastik
- Koidu park
- Kotka
- Lilleküla jalutusväli
- Kotkapeja haljak
- Sõle roheala
- Sõle terviseaja p
- Toompark
- Tetiskivi park
- Tornide väljak
- Virumägi
- Uindamägi
- Marjuni
- Kaarti pst. park
- Kalevi park
- Luike

10 / 21



Rohelises skaalas on kujutatud kättesaadavate linnaparkide (üle 10 ha) arv 1000m kaugusel. Kinnistud, kus ei ole ühtegi sellist parki 1000m kaugusel ja kus samas elab inimesi, on joonistatud punases skaalas — mida punasem on katastriüksus, seda rohkem haavatavaid ühiskonnaliikmeid on selle kinnistuga seotud.

## Sisendfailid

### Arvutuspunktid.geojson

Arvutuspunktid — jalakäijate võrgustiku arvutuspunktid, paigutatud krundi servadele tänavaga külgnevasse äärde. Igal krundil on üks või mitu punkti.

| Atribuut | Tüüp   | Kirjeldus                                        |
|----------|--------|--------------------------------------------------|
| pos      | string | Unikaalne punkti ID, eesliide AP- (nt AP-53274 ) |
| tunnus   | string | Katastriüksuse tunnus (nt 78408:802:0540 )       |

### Pargi sissepääsud.geojson

Pargi sissepääsupunktid — pargi piiripoolügooni ja tänavavõrgu lõikepunktid. Iga lõikepunkt on üks sissepääs. Ühel pargil on mitu sissepääsu.

| Atribuut | Tüüp   | Kirjeldus                                            |
|----------|--------|------------------------------------------------------|
| pos      | string | Unikaalne sissepääsu ID, eesliide ps- (nt ps-00001 ) |
| park_uid | string | Pargi identifikaator, seotud pargid.geojson failiga  |

### pargid.geojson

Parkide polügoonikiht koos metaandmetega. Kasutatakse parkide filtreerimiseks tüübi ja suuruse järgi eksportimisel.

| Atribuut   | Tüüp      | Kirjeldus                                            |
|------------|-----------|------------------------------------------------------|
| park_uid   | string    | Unikaalne pargi ID, seotud Pargi sissepääsud failiga |
| Tüüp       | string    | Pargi tüüp — vt tüüpide kirjeldused allpool          |
| Nimi       | string    | Pargi nimi                                           |
| pindala_ha | float     | Pargi pindala hektarites                             |
| yle_10ha   | int (0/1) | 1 kui pargi pindala on üle 10 ha                     |
| yle_0.5ha  | int (0/1) | 1 kui pargi pindala on üle 0,5 ha                    |
| alla_0.5ha | int (0/1) | 1 kui pargi pindala on alla 0,5 ha                   |
| Istumine   | Jah/Ei    | Istumiskohtade olemasolu pargis                      |
| Pinik      | Jah/Ei/Vb | Pinkide olemasolu ( Vb = võib-olla)                  |

| Atribuut  | Tüüp      | Kirjeldus                               |
|-----------|-----------|-----------------------------------------|
| Koosolek  | Jah/Ei/Vb | Sobib grupikogumisteks                  |
| Alkohol   | Jah/Ei/Vb | Alkoholi tarbimine lubatud              |
| Söömine   | Jah/Ei/Vb | Söömine / piknikupidamine lubatud       |
| Käidavus  | Jah/Ei    | Avalikult läbitav / kõnnitav            |
| Jooksmine | Jah/Ei    | Sobib jooksmiseks                       |
| Rattad    | Jah/Ei    | Jalgrattasõit lubatud või võimalik      |
| Puud      | Jah/Ei    | Puude olemasolu                         |
| Katend    | string    | Maapinna kate (nt Muru , Kivi )         |
| Mänguväl  | Jah/Ei    | Mänguväljaku olemasolu                  |
| Teenused  | Jah/Ei    | Teenuste olemasolu (tualett, kiosk jms) |
| Sport     | Jah/Ei    | Spordirajatiste olemasolu               |

Jah/Ei atribuutidel kasutatakse väärtusi "Jah" ja "Ei" ; osadel ka "Vb" (võib-olla). Suurusfiltritel kasutatakse täisarve 1 / 0 .

## Parkide liigitamine ja edasine filtreerimine

Pargid on liigitatud kahel peamisel alusel:

- **Suurus** — atribuudid yle\_10ha , yle\_0.5ha , alla\_0.5ha jagavad pargid suurusklassidesse
- **Tunnetuslik tüüp** — atribuut Tyyp kirjeldab pargi iseloomu ja kasutusviisi (vt tüüpide kirjeldused allpool)

Lisaks on iga pargi kohta koostatud **eraldi kontrollnimekiri**, mis kajastub pargid.geojson faili tõeväärtuslike atribuutidena ( Istumine , Pinik , Koosolek , Mänguväl , Sport , Jooksmine , Rattad jt). Need atribuudid võimaldavad parke edasi filtreerida konkreetse funktsiooni või omaduse olemasolu järgi — näiteks eraldada ainult need pargid, kus on mänguväljak, või ainult need, kus jalgrattasõit on lubatud.

Töövoos saab seda filtreerimist rakendada sarnaselt suurusfiltritele: enne ligipääsetavuse tabeli koostamist filtreeritakse min\_per\_park alamhulk soovitud atribuudi järgi. Iga selline filter annab eraldi TSV-faili, mis peegeldab ligipääsu ainult nendele parkidele.

## Pargi tüüpide kirjeldused ( Tyyp )

**Linnapark** Mitmekesine haljastus, sidus teedevõrgustik, paindlik kasutus, distants tihedast mootorliiklusest. Orgaanilisem, palju ruumi murul piknikuks või joogaks vms (eraldatus ja anonüümsus). Seal on võimalik suurema seltskonnaega aega veeta, lõõgastuda, sündmusi korraldada. *Näiteks: Tuvi park, Toompark, Kadrioru park.*

**Asumipark** Kompaktne (ja tihe, funktsioonirohke), selgem inimsekkumine. Hea ühendatus ja ligipääsetavus. Teatud esinduslikkus, mis eeldab "normaalset" käitumist. Park on üldiselt liikumiste tuiksoonel ning hästi ligipääsetav. Sobilik koht üritusteks. Väiksem kui linnapark ja üldiselt urbaansem. *Näiteks: Tammsaare park, Politseiaed.*

**Taskupark** Väike, kuid mõnus: rahulikud ja vaiksed funktsioonid. Üldiselt väheste funktsioonidega. *Näiteks: Roheline turg, Kotkapoja haljak.*

**Lineaar-transiitpark** Peamine funktsioon on ruumiline sidumine (läbipääsu pakkumine), võib esineda juhuslikke funktsioone. Mõneti ei pruugi seda isegi pargina käsitleda. *Näiteks: Kaarli puistee esplanaad, Lilleküla jalutusväljak.*

**Maastik** Looduslik / hüljatud keskkond. Sihipärane infrastruktuur puudub või on puudulik. *Näiteks: Kitseküla park, Linnahalli haljasala.*

### istumine.geojson

Üksikud avalikud istumiskohad. Iga objekt on iseseisev sihtkoht jalakäijate võrgustikul.

| Atribuut  | Tüüp   | Kirjeldus                                             |
|-----------|--------|-------------------------------------------------------|
| pos       | string | Unikaalne pingi ID, eesliide pink- (nt pink-00001)    |
| Ligipääs  | string | Ligipääsu tüüp (Avalik = avalik)                      |
| Materjal  | string | Materjal (nt Puit, Metall)                            |
| Iste      | string | Istekoha tüüp (nt Traditsiooniline)                   |
| Seljatugi | string | Seljatugi (Jah / Ei / - = andmed puuduvad)            |
| Käetugi   | string | Käetugi (Jah / Ei / - = andmed puuduvad)              |
| Mahutavus | int    | Istekohtade arv (inimeste arv)                        |
| Allikas   | string | Andmeallikas (nt Välivaatlus, "OSM", "Google", "HHH") |

### Kadaster koos infoga.geojson

Katastriüksuste kiht, mis on täiendatud elamuüksuste ja haljastuse statistikaga. Kasutatakse selleks, et arvutada, mitu elamuüksust jääb iga pargi kõndimiskauguse piiresse.

| Atribuut           | Tüüp   | Kirjeldus                                                                   |
|--------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------|
| tunnus             | string | Katastriüksuse tunnus — vastab tunnus väljale failis Arvutuspunktid.geojson |
| DUs                | float  | Elamuüksuste arv katastriüksusel                                            |
| Haljastuse_pindala | float  | Haljastuse pindala katastriüksusel, m <sup>2</sup>                          |

| Atribuut            | Tüüp  | Kirjeldus                                      |
|---------------------|-------|------------------------------------------------|
| Haljastuse_protsent | float | Haljastuse osakaal katastriüksuse pindalast, % |

CRS: EPSG:3301

#### ODM\_1200m.SQLite

Lähte-sihtkoha maatriks — eelarvutatud jalakäijate võrgustiku kõndimiskaugused kõigi arvutuspunktide ja kõigi kättesaadavate sihtkohtade vahel 1200 m raadiuses.

**Genereeritud:** UNA Toolbox Rhinoga kasutades funktsiooni `unaExportODM_asSqlite`.

Tabeli nimi: `OD`

| Veerg                    | Tüüp  | Kirjeldus                                                                             |
|--------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>origin</code>      | text  | Arvutuspunkti ID — vastab <code>pos</code> veerule <code>Arvutuspunktid</code> failis |
| <code>destination</code> | text  | Sihtkoha ID — vastab <code>pos</code> veerule sissepääsude või pinkide failis         |
| <code>distance</code>    | float | Kõndimiskaugus meetrites                                                              |
| <code>duration</code>    | float | Kõndimisaeg minutites                                                                 |

Sihtkoha ID eesliited: `ps-` pargi sissepääsude jaoks, `pink-` pinkide jaoks.

# Arvutuse loogika

## Samm 1 — Otsingutabelite koostamine

- `pos → tunnus` : iga arvutuspunkti sidumine tema katastriüksusega
- `sissepääsu pos → park_uid` : iga pargi sissepääsu sidumine pargiga
- `park_uid → tüüp` : iga pargi sidumine selle tüübiga
- `park_uid → suurusfilter` : iga pargi suurusatribuutide lahendamine

## Samm 2 — ODM maatriksi laadimine

Loetakse kogu `OD` tabel. Igale reale lisatakse `tunnus` välja `origin` kaudu. Read, millel puudub vastav katastriüksus, eemaldatakse (sihtkoht väljaspool uuringuala või sidumata punktid).

## Samm 3 — Parkide ligipääsetavus

Kaheastmeline agregeerimine topeltarvestuse vältimiseks:

1. **Sissepääsude ühendamine**: grupeeritakse (`tunnus`, `park_uid`) järgi ja võetakse minimaalne kaugus. See ühendab kõik arvutuspunktide ja pargi sissepääsude kombinatsioonid üheks minimaalse kauguse väärtuseks krundi–pargi paari kohta — lühim kõnnitav ühendus, sõltumata sellest, millist punkti või sissepääsu kasutatakse.
2. **Lähim park**: grupeeritakse `tunnus` järgi ja võetakse miinimum üle kõigi parkide, et leida iga krundi lähim park (kasutatakse ainult kokkuvõtlikus statistikas, mitte loendusveerudes).

## Samm 4 — Pinkide ligipääsetavus

Iga pink on iseseisev sihtkoht. Grupeeritakse (`tunnus`, `sihtkoht`) järgi ja võetakse minimaalne kaugus üle kõigi krundi arvutuspunktide. See annab lühima kõndimiskauguse selle krundilt igale üksikule pingile.

## Samm 5 — Ligipääsetavuse tabeli koostamine

Arvutused on teostatud iga **100 meetri sammuga** (100 m, 200 m, ... kuni 1000 m), et anda võimalus tulemusi võrrelda ja kasutada erinevates analüütilistes kontekstides — sõltuvalt sellest, millist kaugusläve peetakse antud sihtkoha tüübi puhul mõistlikuks.

Iga kaugusläve jaoks loendis `DISTANCE_THRESHOLDS` :

- Filtreeritakse read, kus `distance ≤ lävi`
- Loendatakse **unikaalsed kättesaadavad sihtkohad** krundi kohta (`nunique()`):
- Pargid: loendatakse unikaalsed `park_uid` väärtused
- Pingid: loendatakse unikaalsed `destination` (`pink-`) väärtused

Tulemus: üks rida `tunnus` kohta, üks täisarvuveerg läve kohta.

## Samm 6 — Elamuüksuste ligipääsetavus pargi kohta

Erinevalt krundikesksetest ligipääsetavuse tabelitest (sammud 3–5) on see vaade **pargikeskne**: iga pargi kohta arvutatakse, mitu elamuüksust jõuab sinna iga kaugusläve piires.

1. Taaskasutatakse sammus 3 arvutatud (tunnus, park\_uid) minimaalse kauguse tabelit — see on juba koondatud üle arvutuspunktide ja pargi sissepääsude, nii et iga krunt annab pargi kohta ainult ühe kaugusväärtuse.
2. Iga krundi elamuüksuste arv (DUs, failist kadaster koos infoga.geojson) liidetakse tunnus välja kaudu.
3. Iga läve jaoks filtreeritakse read, kus  $distance \leq lävi$ , ja summeeritakse DUs väärtused park\_uid kaupa.

Kuna liitmine toimub samal (tunnus, park\_uid) tabelil, mida kasutatakse ka krundi loenduses, arvestatakse iga krundi elamuüksusi pargi kohta ainult üks kord — topeltarvestust ei teki ei mitme arvutuspunkti ega mitme sissepääsu tõttu. Nii saadakse *unikaalsete* elamuüksuste arv, millel on ligipääs antud pargile.

Tulemus: üks rida park\_uid kohta, üks veerg läve kohta (DUs\_{t}m), lisaks nimi (pargi nimi) ja tüüp (pargi tüüp) loetavuse huvides. Pargid, millel pole sissepääse või mille 1000 m raadiuses pole ühtki aadressi, saavad kõigis veergudes väärtuseks 0.

## Samm 7 — Eksport

Iga andmevaate jaoks luuakse eraldi TSV-fail. Parkide faile saab enne loendamist filtreerida parkide alamhulga järgi (tüübi või suurusatribuudi alusel) — nii peegeldab tüübfiltriga faili loendus ainult selle tüübi parke.

## Tulemused — tulemus.geojson

tulemus.geojson (asukoht: Results/tulemus.geojson) on katastriüksuste polügoonikiht, mis sisaldab kõiki uuringuala krunte. Sellesse on koondatud ja ümber nimetatud kõik TSV-failide ligipääsetavuse tulemused — iga arvutustulemuse veerg on liidetud kihile atribuudi tunnus kaudu. Tulemuseks on üks ruumiline fail, mida saab otse kaardistamiseks kasutada.

| Atribuut     | Tüüp   | Kirjeldus                                                    |
|--------------|--------|--------------------------------------------------------------|
| tunnus       | string | Katastriüksuse tunnus — ühisväli TSV-failidega               |
| DUs          | int    | Elamuüksuste arv katastriüksusel (dwelling units)            |
| haljastus_m2 | float  | Haljastuse pindala katastriüksusel ruutmeetrites             |
| haljastus_%  | float  | Haljastuse osakaal katastriüksuse kogupindalast protsentides |

### Parkide liigitamine tulemusfailis

Tulemusfailis kasutatakse parkide liigitamisel järgmist loogikat, mis põhineb pargi pindalal:

| Kategooria | Kriteerium       | Kirjeldus                           |
|------------|------------------|-------------------------------------|
| Linnapark  | pindala > 10 ha  | Suur linna rohevõrgustiku ankurpark |
| Asumipark  | pindala > 0,5 ha | Elukohajärgne park                  |

**Oluline:** kõik linnapargid (> 10 ha) arvestatakse ühtlasi nii asumiparkide kui elukohajärgsete parkide hulka. Ehk linnapark kuulub mõlemasse kategooriasse korraga — park\_linnapark veerg on park\_asumipark veeru alamhulk.

### Haljastuse arvutuse alus

Haljastuse pindala ja protsent on arvutatud Tallinna ruumiandmete registri **maakatte kihi** põhjal, kasutades kahte kategooriat:

- **Kategooria 11 — Inimtekkeline taimkattega:** Inimtegevusest kujundatud taimkattega alad. Võivad olla nii puistuga kui rohhtaimeedega kaetud.
- **Kategooria 13 — Looduslik taimkattega:** Püsitaimestikuga kaetud ala. Jagunevad puistudeks, rohumaadeks ja märgaladeks.

Mõlema kategooria pindalad kokku moodustavad krundi haljastuse kogupindala.

## Väljundfailid

Kõik failid kirjutatakse kausta `Results/Data/` nimega `{eesliide}_{nimi}.tsv`.

| Fail                                          | Sisu                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>Tallinn_benches.tsv</code>              | Kättesaadavate pinkide arv krundi ja kaugusläve kohta                                                      |
| <code>Tallinn_parks.tsv</code>                | Kättesaadavate parkide koguarv krundi ja kaugusläve kohta                                                  |
| <code>Tallinn_parks_{tyyp}.tsv</code>         | Ainult konkreetse tüübiga pargid (üks fail iga unikaalse <code>Tyyp</code> väärtuse kohta)                 |
| <code>Tallinn_parks_{suurusfilter}.tsv</code> | Ainult suurusfiltri tingimustele vastavad pargid (üks fail iga <code>PARK_SIZE_FILTERS</code> kirje kohta) |
| <code>Tallinn_parks_dwelling_units.tsv</code> | Iga pargi kohta ligipääsetavate elamuüksuste summa, kaugusläve kaupa (üks rida pargi kohta)                |

## Veergude struktuur

Krundikesksed tabelid (pingid, pargid, tüübi- ja suurusfiltrid):

| tunnus         | park_100m | park_200m | park_300m | ... | park_1000m |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----|------------|
| 78408:802:0540 | 0         | 1         | 1         |     | 3          |
| 78408:802:0530 | 1         | 1         | 2         |     | 4          |

- `tunnus` — katastriüksuse tunnus
- `park_{t}m` / `benched_{t}m` — unikaalsete kättesaadavate sihtkohtade arv `t` meetri kõndimiskauguse piires

Pargikeskne tabel ( `parks_dwelling_units` ):

| park_uid | DUs_100m | DUs_200m | ... | DUs_1000m | nimi         | tyyp      |
|----------|----------|----------|-----|-----------|--------------|-----------|
| park-1   | 510.0    | 1355.0   |     | 17218.0   | Politsei aed | Asumipark |

- `park_uid` — pargi identifikaator
- `DUs_{t}m` — pargist `t` meetri kõndimiskauguse piires asuvate katastriüksuste elamuüksuste summa
- `nimi` , `tyyp` — pargi nimi ja tüüp, loetavuse huvides

## Seadistamine

Muudetavad konstandid faili `workflow.py` alguses:

| Konstant                         | Kirjeldus                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>DATA_DIR</code>            | Tee kausta, mis sisaldab kõiki sisend- ja väljundfaile                                                                                                                                                                                                 |
| <code>DISTANCE_THRESHOLDS</code> | Kõndimiskauguse lävede loend meetrites                                                                                                                                                                                                                 |
| <code>PARK_SIZE_FILTERS</code>   | Parkide atribuutide loend, mida kasutatakse suurusfiltritena (nt <code>["yle_10ha"]</code> ). Iga kirje loob eraldi väljundfaili, mis sisaldab ainult parke, kus see atribuut on võrdne <code>1</code> -ga. Tühi loend keelab suuruspõhised ekspordid. |

## Vajalik tarkvara

- Python 3.x
- pandas
- sqlite3 (standardteek)
- json , pathlib (standardteek)