Gemeente
Amsterdam

Walkability Plusnet Voetganger

Rapport

V&OR Team Onderzoek & Kennis,
verkeersonderzoek@amsterdam.nl

23-03-2018

Inhoud

- Doel onderzoek
- Werkwijze
  1. Samenstelling voetgangersnetwerk
  2. Berekening relatieve loopruimte
  3. Berekening relatieve voetgangersdrukte
  4. Berekening walkability-scores
- Visualisatie resultaten - kaarten

Doel onderzoek

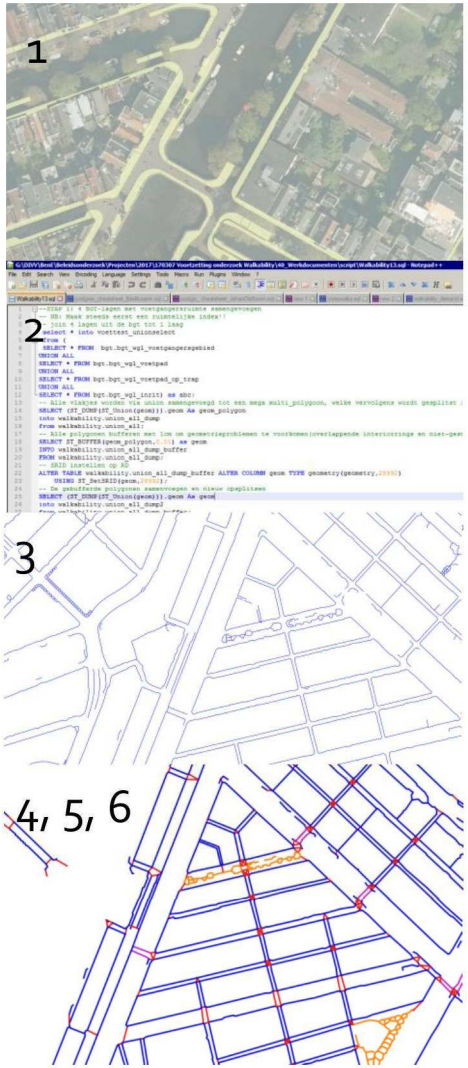
- **Aanleiding**
  - De gemeente Amsterdam streeft naar tevreden en gezonde voetgangers. Team Voetganger heeft onder andere de verantwoordelijkheid om aandachtlocaties aan te wijzen waar maatregelen genomen kunnen worden om de situatie voor de voetganger te verbeteren. Daarvoor heeft het behoefte aan informatie over wat aandachtlocaties zijn voor de Voetganger. Een stagiair bij Team Onderzoek en Kennis heeft een onderzoek uitgevoerd naar de walkability van een pilotgebied. Daarin heeft zij walkability gedefinieerd als een mate van voetgangerscomfort op basis van voetgangersdrukte en loopruimte en een methode ontwikkeld om die te analyseren en in kaart te brengen. Team Voetganger wil de walkability van een groter deel van de stad in kaart brengen.
- **De vraag**
  - V&OR Team Voetganger heeft Team Onderzoek en Kennis (O&K) gevraagd om de walkability van het Plusnet Voetganger binnen de Ring en beneden het IJ in kaart te brengen volgens de methode van de stagiair en zelf ervaring op te doen met die methode.
  - V&OR Team Voetganger heeft de stagiair als consultant (SpaceTraces) gevraagd om O&K daarin te adviseren.
- **Resultaat**
  - Het resultaat zijn kaarten van het Plusnet Voetganger binnen de Ring en beneden het IJ waarin per netwerksegment is aangegeven wat de walkability-score is en hoe deze is opgebouwd.
  - De stagiair heeft voor O&K handleidingen opgesteld. O&K heeft deels op basis van deze handleidingen de analyses uitgevoerd met behulp van de programma's PostGIS en QGIS. Daarvoor heeft O&K SQL-scripts geschreven. In deze SQL-scripts is de gevolgde werkwijze gedetailleerd gedocumenteerd. Deze SQL-scripts kunnen bovendien in het geval van een update of uitbreiding van het studiegebied hergebruikt worden, waardoor grote delen van de gevolgde werkwijze geautomatiseerd kunnen verlopen. De SQL-scripts en handleidingen zijn in een apart document vastgelegd.

Werkwijze

1. **Samenstellen voetgangersnetwerk, obv:**
   - Basiskaart Grootschalige Topografie (BGT)
2. **Berekenen van relatieve loopruimte, obv:**
   - Stoepbreedte
   - Fietsparkeerdruk
3. **Berekenen van relatieve voetgangersdrukte, obv:**
   - Inwoners
   - Voltijdsarbeidsplaatsen
   - Onderwijsinstellingen en studentenaantallen
   - Bezoekersinstellingen (musea, theaters, etc.) en bezoekersaantallen
   - Functies van geselecteerde categorieën
   - OV-drukte (obv afstand tot openbaarvervoerhaltes en het aantal in- en uitstappers)
4. **Berekenen walkability-scores**
   - Standaardiseren van de factoren naar waardes tussen 0 en 1
   - Classificeren van factoren
   - Combineren van de factoren tot walkability-scores

1. Samenstelling voetgangersnetwerk

- **Uitgangspunt datasets:**
  - 4 BGT-bestanden met polygonen met voetgangersruimte:
    - bgt_wgl_voetgangersgebied
    - bgt.bgt_wgl_voetpad
    - bgt.bgt_wgl_voetpad_op_trap
    - bgt.bgt_wgl_inrit;
- **Werkwijze**
  1. De 4 BGT-bestanden zijn samengevoegd
  2. De hartlijnen van de polygonen zijn aangemaakt in PostGIS met de functie st_ApproximateMedialAxis
     - Er wordt een skelet berekend van het polygoon met een hartlijn. De hartlijn van het polygoon wordt verdeeld in lijnsegmenten, bij elke verandering in de vorm van het polygoon krijgt de hartlijn een nieuw segment. Deze korte hartlijnsegmenten worden later gebruikt om de breedte te berekenen.
  3. De hartlijnsegmenten zijn samengevoegd tot aaneengesloten hartlijnen
  4. De oversteken zijn berekend en handmatig bijgewerkt/ingetekend
  5. Alle hartlijnen en oversteken zijn samengevoegd tot een netwerk en opgesplitst in netwerklinks die van kruising tot kruising lopen.
  6. Straattypes (stoep, plein, park, brug, tunnel, oversteek) en straatnamen zijn toegekend door een ruimtelijke intersectie met het bestand bag_openbareruimte_sdl uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) en waar nodig handmatig bijgewerkt.



Gemeente
Amsterdam

Berekeningen

Gemeente
Amsterdam

2. Relatieve loopruimte:

- Stoepbreedte
- Fietsparkeerdruk

2.1 Berekening stoepbreedte

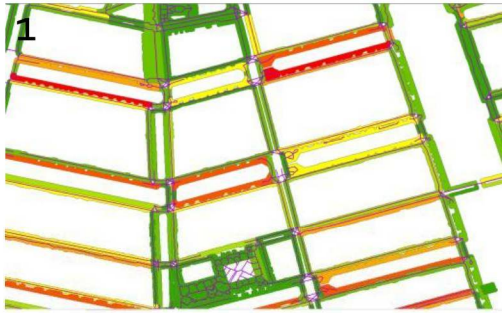
- **Uitgangspunt datasets:**
  - 4 BGT-bestanden met polygonen voetgangersruimte, daarvan:
    - De polygoongrenzen
    - De berekende hartlijnsegementen van de polygonen
    - De netwerklinks van het samengestelde voetgangersnetwerk
- **Werkwijze:**
  1. Eerst is de afstand berekend van elk hartlijnsegment tot de polygoongrens. Dit is vermenigvuldigd met 2. Dit resulteert in een gedetailleerde weergave van de breedte per stukje stoep.
  2. De hartlijnsegementen zijn samengevoegd tot netwerklinks. Per netwerklink is een gemiddelde stoepbreedte berekend op basis van de lengte van de hartlijnsegmenten en de totale lengte van de netwerklink.





2.2 Berekening fietsparkeerdruk

- **Uitgangspunt datasets:**
  - Fietsparkeerdrukmeting 2016, excel file fietsdata van Trajan: een van de kolommen bevat de ID_Trajan die gekoppeld kan worden aan de ruimtelijke dataset fiet_sections.shp
  - Fiet_sections.shp: ruimtelijke dataset van Trajan met BGT-polygonen van voetgangersruimte. Deze dataset heeft ook een kolom met ID_Trajan.
- **Werkwijze:**
  1. De excel van Trajan is gekoppeld aan de ruimtelijke dataset (BGT-polygonen) en vervolgens zijn de berekeningen (zoals van de fietsparkeerdruk) uitgevoerd in de attributentabel.
  2. De data uit de excel file is gekoppeld aan het netwerk.
  3. De methode is iets aangepast ten opzichte van de walkability-pilot. In de pilot is de fietsparkeerdruk als volgt berekend: Fietsparkeerdruk = Totale aantal rijwielen buiten parkeervoorziening / capaciteit van parkeervoorziening / stoepbreedte. Nu daarentegen is het totale aantal geparkeerde fietsen binnen en buiten de fietsparkeerplekken gebruikt**,** aangezien ook de in de voorzieningen geparkeerde fietsen ruimte op de stoep innnemen: Fietsparkeerdruk = Totale aantal geparkeerde fietsen / stoepbreedte. In de gevallen dat een netwerklink binnen meerdere Trajan-polygonen lag, is de gemiddelde parkeerdruk berekend.
  4. Hoe hoger de waarde, des te slechter de situatie. Dat betekent dat er meer fietsen geparkeerd staan of de stoepbreedte klein is ten opzichte van het aantal geparkeerde fietsen, wat mogelijk van invloed is op de beschikbare loopruimte. Een fietsparkeerdruk van nul betekent dat er geen fietsen geparkeerd staan.





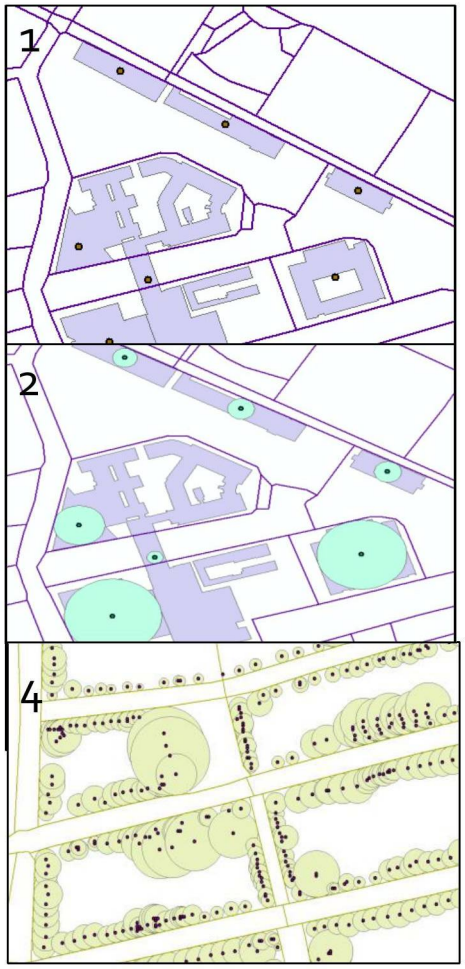
Gemeente
Amsterdam

3. Relatieve voetgangersdrukte:

- Inwoners
- Voltijdsarbeidsplaatsen
- Studentenaantallen
- Bezoekers
- Functies
- OV-drukte

3.1 Berekening relatieve voetgangersdrukte

- **Uitgangspunt datasets:**
  - Inwoners – dataset Inwoners2016
  - Voltijdsarbeidsplaatsen – dataset ARRA2016
  - Studentenaantallen – locaties: Functiekaart, aantallen: excellijst obv data HvA, UvA, ROC uit 2012
  - Bezoekersaantallen van bezoekersinstellingen (musea, theaters, etc) - locaties: Functiekaart, aantallen: Overlegorgaan Amsterdamse Musea (OAM), gezelschappen, theaters, instellingen, 2016
  - Functies - Functiekaart, R&D, 2017
    - Markten – handmatig ingetekend obv kaart Marktbureau, Stadsdeel Centrum, 2017
    - Parken en groen – obv kaart Hoofdgroenstructuur R&D, 2017
- **Werkwijze:**
  1. De studenten- en bezoekersaantallen zijn gekoppeld aan de locaties van de instellingen uit de Functiekaart obv naam en van de betreffende polygonen zijn punten gemaakt.
  2. De afstand van elk punt naar de dichtstbijzijnde netwerklink is berekend en die afstand is gebruikt om een buffer te berekenen.
  3. De buffers zijn handmatig aangepast wanneer een instelling meerdere ingangen heeft aan verschilliende netwerklinks.
  4. Stap 2 is herhaald voor de inwoners en voltijdsarbeidsplaatsen.
  5. De buffers zijn gekoppeld aan de netwerklinks dmv een ruimtelijke intersectie en per netwerklink zijn de aantallen inwoners, arbeidsplaatsen, bezoekers en studenten gesommeerd.
  6. Per netwerklink is daarnaast per functiecategorie het aantal functies geteld dat binnen een afstand van 5m tot de link. Zie voor de functiecategorieën volgende slide.



3.2 Functies

- **Functiecategorieën obv Functiekaart R&D, 2017:**
  - Care_Hospital
  - Care_general
    - Health practice, residential care complex, day and night shelter, prison asylum center, animal shelter
  - Education_centers_school
    - Child care, elementary school, secondary school, private vocational schools (driving) documentation center
  - Education_University
  - Religion
    - Church, mosque, synagogue, other religious space, funeral
  - Sports
    - Stadium, ice rink, swimming pool, sports hall-tennis hall-climbing hall, fitness, gym, yoga, golf, watersports
  - Offices_enterprises
    - Offices, office with public function, enterprise, art workplace, datacenter, farming business
  - Retail_shops
    - shop, shops where you see a lot, souvenirs, call center, smart shop, massage salon, gallery art library, gas station, consumer services…
  - Retail_LargeSupermarkets
  - Retail_Shoppingmalls
  - Retail_DailyGroceries
  - Hotels
  - Leisure_cafés_restaurants
    - Restaurant, café-diner pub, snack bar, lunchroom, café house, might clubs, coffeshop…
  - Leisure_cultural_ tourism
    - Theater, music stage, event hall, cinema, museum, gambling-casino, other touristics, and add monuments (or check what is within other touristic attractions)
  - Leisure_activities
    - Public library, leisure reading, sauna hamman, bathhouse, zoo, allotment park, camping marina city beach., bowling, laser game, sexclub
- Markten – Dit zit niet in de Functiekaart, is met de hand ingetekend
- Parken en groen – Dit zit niet in de Functiekaart, deze zijn overgenomen uit de kaart Hoofdgroenstructuur R&D, 2017

3.3 Berekening OV-drukte

- **Uitgangspunt datasets:**
  - csv-bestand met in- en uitstappers bus, tram, metro (GVB) per halte, periode 24 juni-7 oktober 2016, GVB
  - csv-bestand met locaties van OV-haltes, GVB 2016
- **Werkwijze:**
  1. Per OV-halte is het totale aantal in- en uitstappers berekend over de gehele periode van de dataset. NB: haltes in de Vijzelstraat en Ferdinand Bolstraat ontbreken in de dataset.
  2. Vanaf elke netwerklink is berekend welke haltes er binnen een straal van 500m liggen en wat de afstand tussen netwerklink en halte is.
  3. Voor elke netwerklink-haltecombinatie is een coëfficiënt berekend tussen het aantal in- en uitstappers en de afstand. Op die manier tellen de haltes die dichtbij liggen en veel in- en uitstappers hebben zwaarder dan haltes die verder liggen en minder in- en uitstappers hebben.
  4. Per netwerklink zijn de coëfficiënten van alle bijbehorende netwerklink-haltecombinaties bij elkaar opgeteld.



3.4 Vier categorieën voetgangersdrukte

- De voetgangersdrukte is voor vier categorieën berekend, o.b.v. van de volgende factoren:

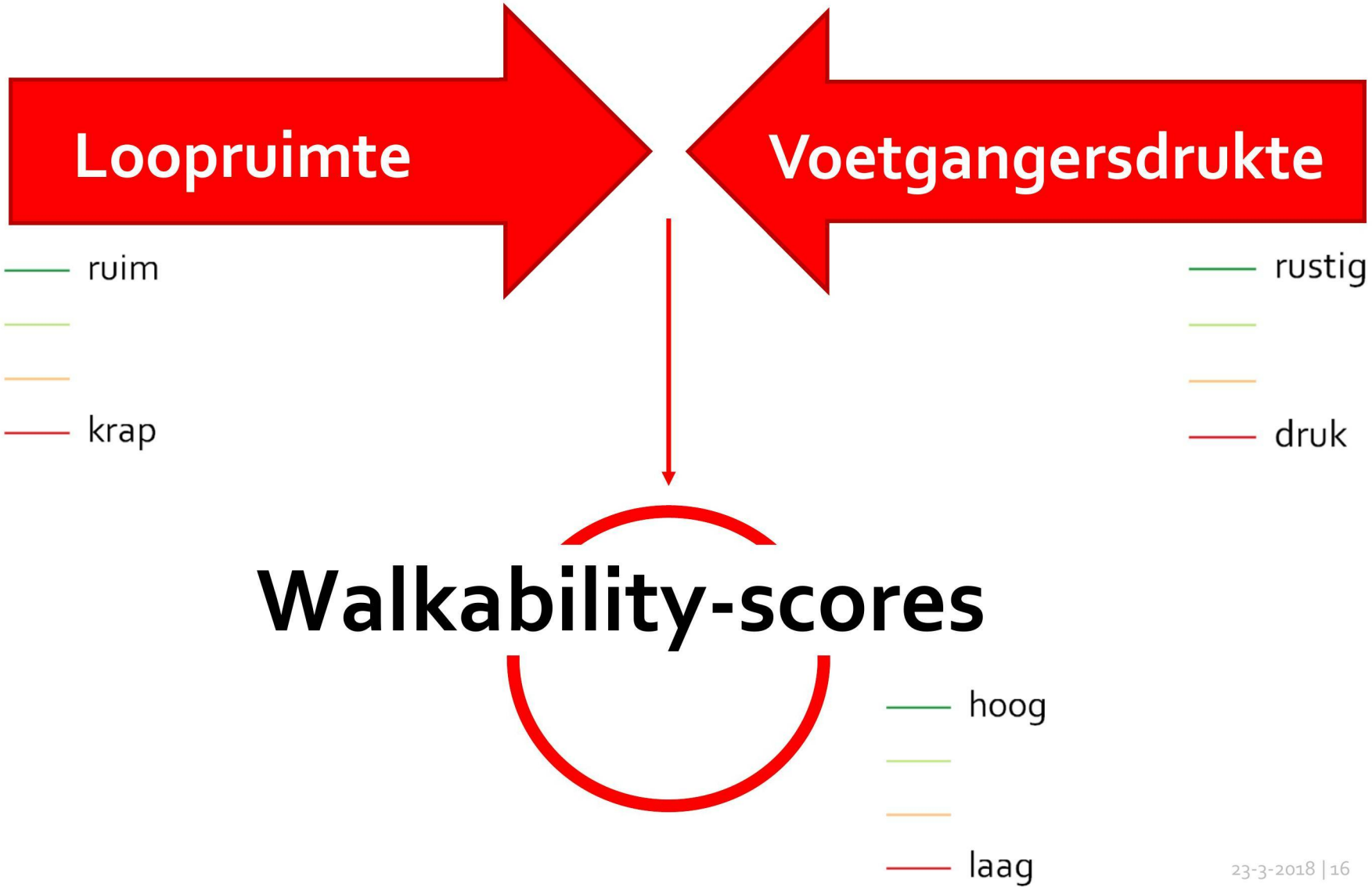
1. **Algemene voetgangersdrukte:**
   - Inwoners + arbeidsplaatsen + studenten + bezoekers
   - Alle functiecategorieën
   - OV-drukte
2. **Recreatieve voetgangersdrukte:**
   - Inwoners + bezoekers
   - Recreatieve functiecategorieën (leisure_activities, leisure_cultural_tourism, hotels, markten, retail_dailygroceries, retail_shops, cafés_restaurants, retail_largesupermarkts, retail_shoppingmalls, parken en groen)
   - OV-drukte
3. **Werkgerelateerde voetgangersdrukte:**
   - Arbeidsplaatsen + studenten
   - Werkgerelateerde functiecategorieën (kantoren en bedrijven, scholen, universiteiten)
   - OV-drukte
4. **Toeristische voetgangersdrukte:**
   - Bezoekers
   - Toeristische functiecategorieën (hotels, cafés_restaurants, leisure_activities, leisure _cultural_tourism)
   - OV-drukte

Gemeente
Amsterdam

4. Berekening walkability-scores

1. Algemene walkability-score
2. Recreatieve walkability-score
3. Werkgerelateerde walkability-score
4. Toeristische walkability-score

Berekening walkability-scores:
Loopruimte en Voetgangersdrukte



4. Berekening walkability-scores

- **Standaardiseren van de factoren:**
  - De waardes van elke factor (muv breedte) zijn omgerekend naar waardes tussen 0 en 1 (liniaire standaardisatie).

$$Standardized\ value = \frac{value - min.range\ value}{max.range\ value - min.range\ value}$$

- **Classificeren van de factoren**
  - De stoepbreedtes zijn geclassificeerd conform breedtes uit de Leidraad Voetganger 2017
  - De overige onderdelen zijn geclassificeerd in vier klasses op basis van een quantielverdeling (vier klasses met een gelijk aantal objecten)
- **Combineren van de factoren tot walkability-scores**
  - De loopruimte is een gemiddelde van breedte en fietsparkeerdruk
    - Classificatie loopruimte = (classificatie breedte + classificatie fietsparkeerdruk)/2;
  - De voetgangersdrukte per categorie is een gemiddelde van de voor de betreffende categorie meegenomen factoren:
    1. **Algemene voetgangersdrukte:** Inwoners + arbeidsplaatsen + studenten + bezoekers + alle functiecategorieën + OV-drukte
    2. **Recreatieve voetgangersdrukte:** Inwoners + bezoekers + recreatieve functiecategorieën (leisure_activities, leisure_cultural_tourism, hotels, markten, retail_dailygroceries, retail_shops, cafés_restaurants, retail_largesupermarkts, retail_shoppingmalls, parken en groen) + OV-drukte
    3. **Werkgerelateerde drukte:** Arbeidsplaatsen + studenten + werkgerelateerde functiecategorieën (kantoren en bedrijven, scholen, universiteiten) + OV-drukte
    4. **Toeristische drukte:** Bezoekers+ toeristische functiecategorieën (hotels, cafés_restaurants, leisure_activities, leisure _cultural_tourism) + OV-drukte
  - De walkability-scores zijn een optelling van de classificatiescores van loopruimte en voetgangersdrukte.
    - Algemene walkability-score = classificatie loopruimte + classificatie algemene voetgangersdrukte
    - Recreatieve walkability-score = classificatie loopruimte + classificatie recreatieve voetgangersdrukte
    - Werkgerelateerde walkability-score = classificatie loopruimte + classificatie werkgerelateerde voetgangersdrukte
    - Toeristische walkability-score = classificatie loopruimte + classificatie toeristische voetgangersdrukte

Gemeente
Amsterdam

Resultaten - Kaarten

Visualisatie resultaten

Hierna zijn de volgende onderdelen in kaarten gevisualiseerd:

- **1. Loopruimte:**
  - Loopruimte (een combinatie van stoepbreedte en fietsparkeerdruk)
  - Stoepbreedte
  - Fietsparkeerdruk

- **2. Voetgangersdrukte:**
  - Algemene voetgangersdrukte
  - Recreatieve voetgangersdrukte
  - Werkgerelateerde voetgangersdrukte
  - Toeristische voetgangersdrukte

- **3. Walkability-scores:**
  - Algemene walkability-score
  - Recreatieve walkability-score
  - Werkgerelateerde walkability-score
  - Toeristische walkability-score

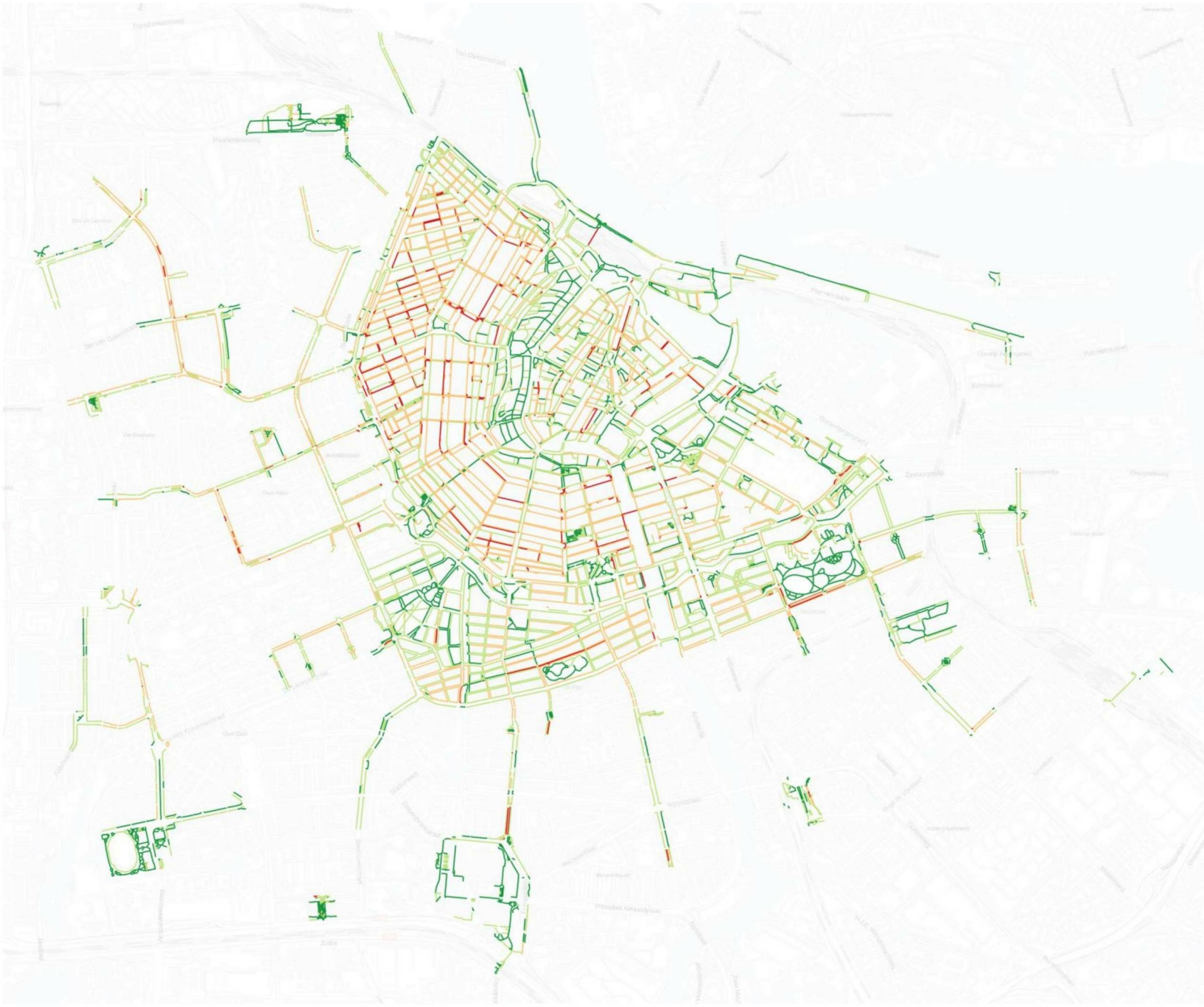
Gemeente
Amsterdam

Loopruimte

Combinatie van stoepbreedte en fietsparkeerdruk

Loopruimte

Totale onderzoeksgebied



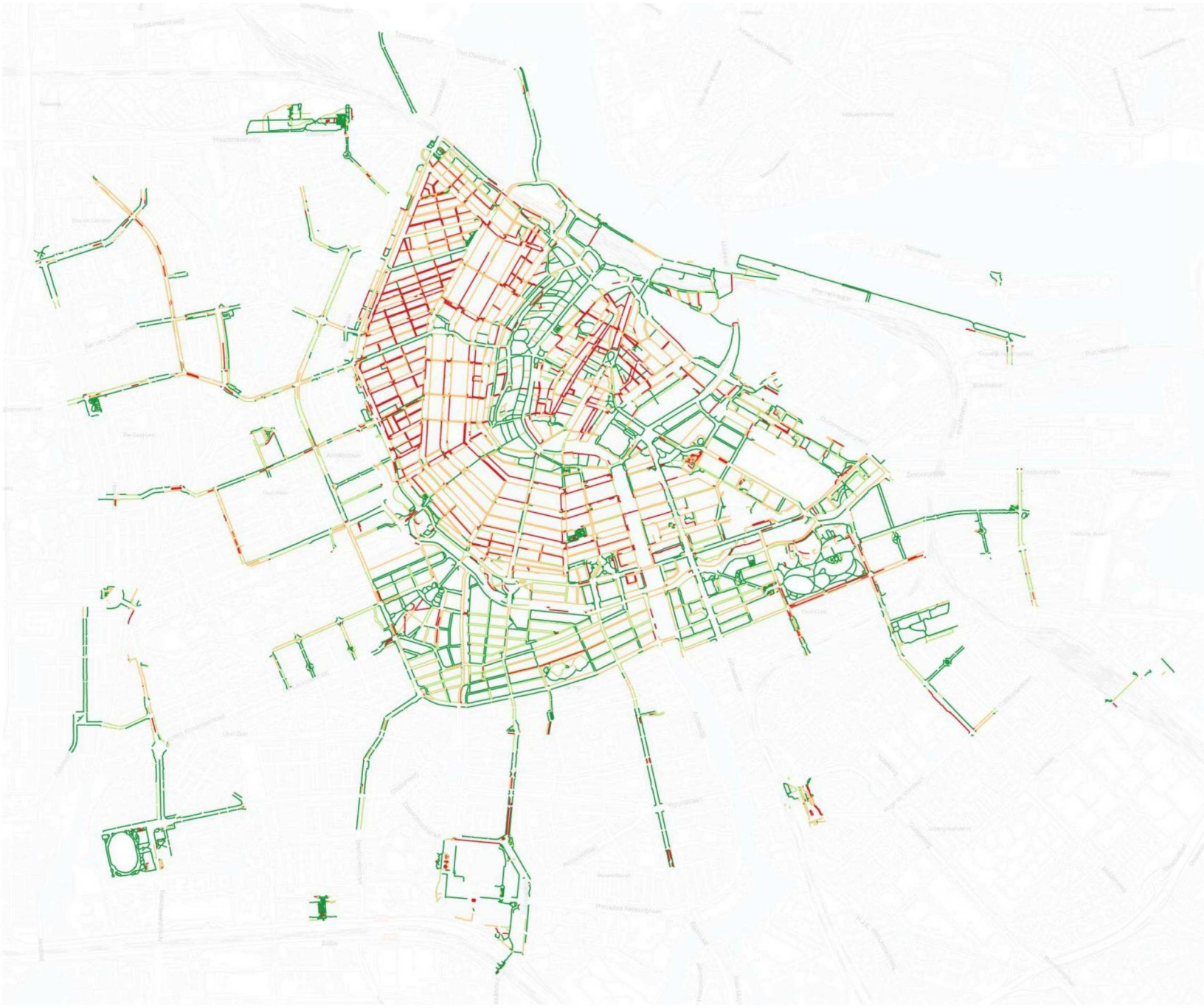
V&OR, 2018-03-06

Gemeente
Amsterdam

Stoepbreedte

Stoepbreedte

Totale onderzoeksgebied



Legenda

Stoepbreedte

- >= 3,6 m
- 2,9 - 3,6 m
- 1,8 - 2,9 m
- < 1,8 m

0 250 500 m

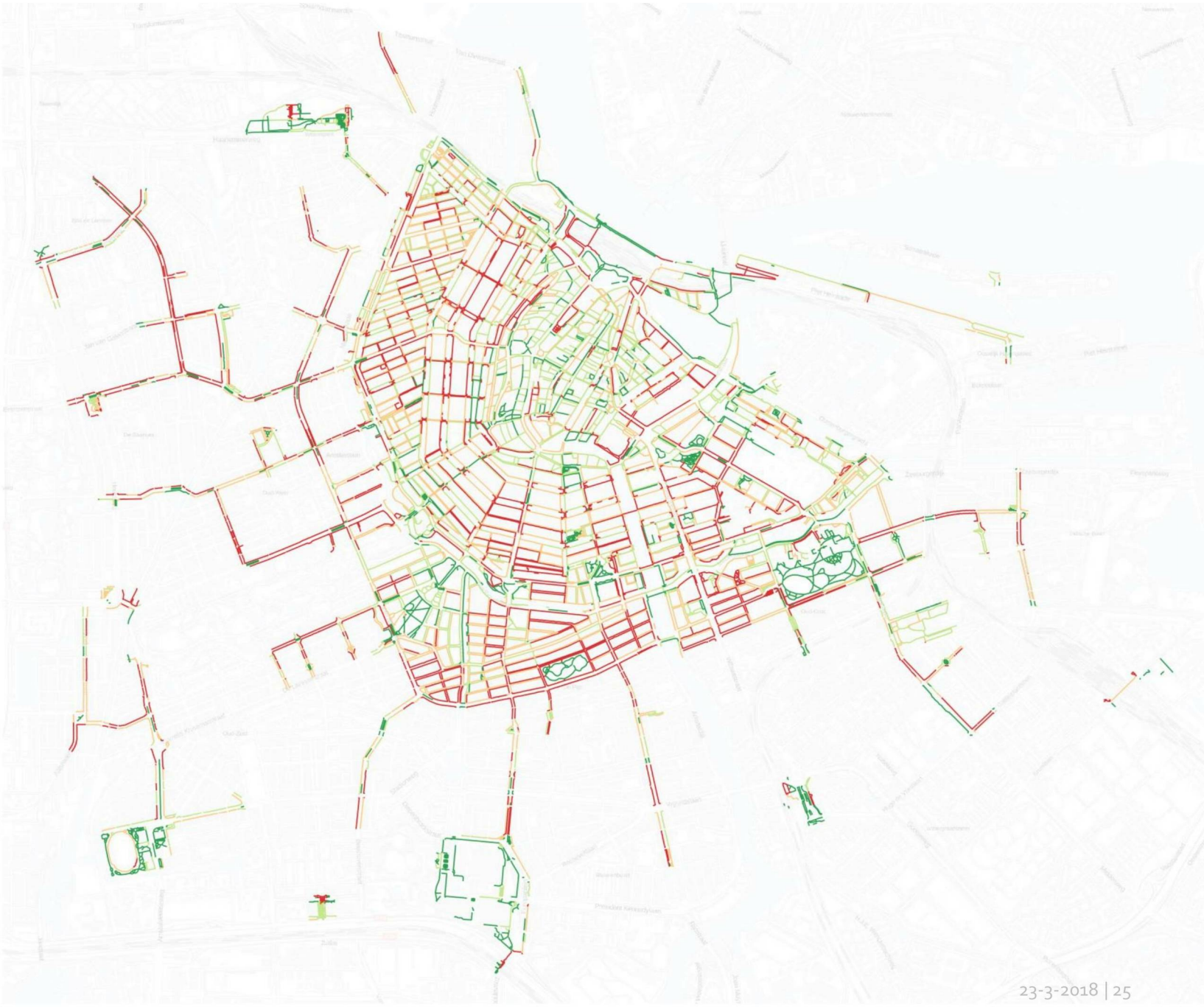
V&OR, 2018-03-06

Gemeente
Amsterdam

Fietsparkeerdruk

Fietsparkeerdruk

Totale onderzoeksgebied



V&OR, 2018-03-06

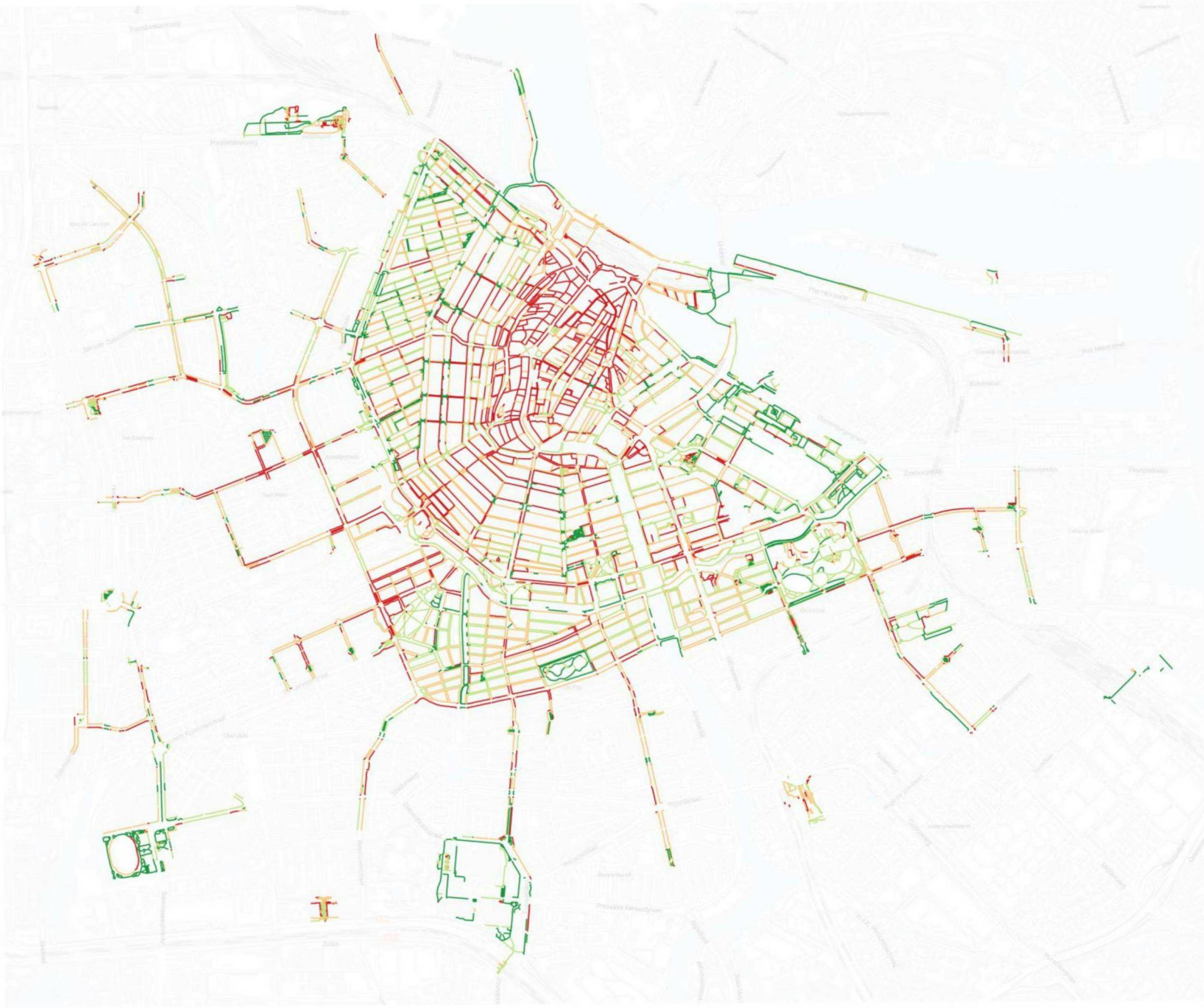
Gemeente
Amsterdam

Voetgangersdrukte

1. Algemene voetgangersdrukte
2. Recreatieve voetgangersdrukte
3. Werkgerelateerde voetgangersdrukte
4. Toeristische voetgangersdrukte

Algemene voetgangersdrukte

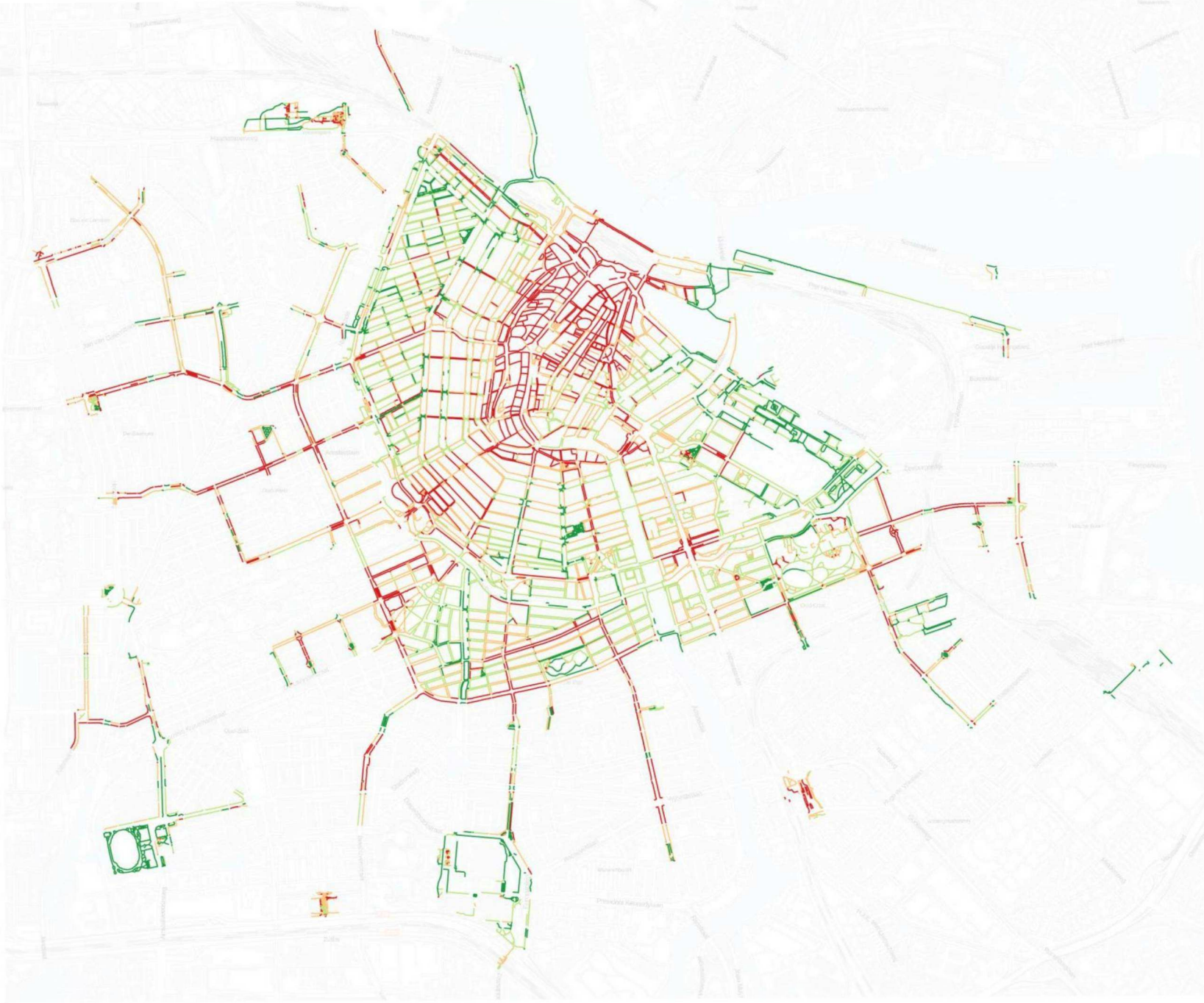
Totale onderzoeksgebied



V&OR, 2018-03-06

Recreatieve voetgangersdrukte

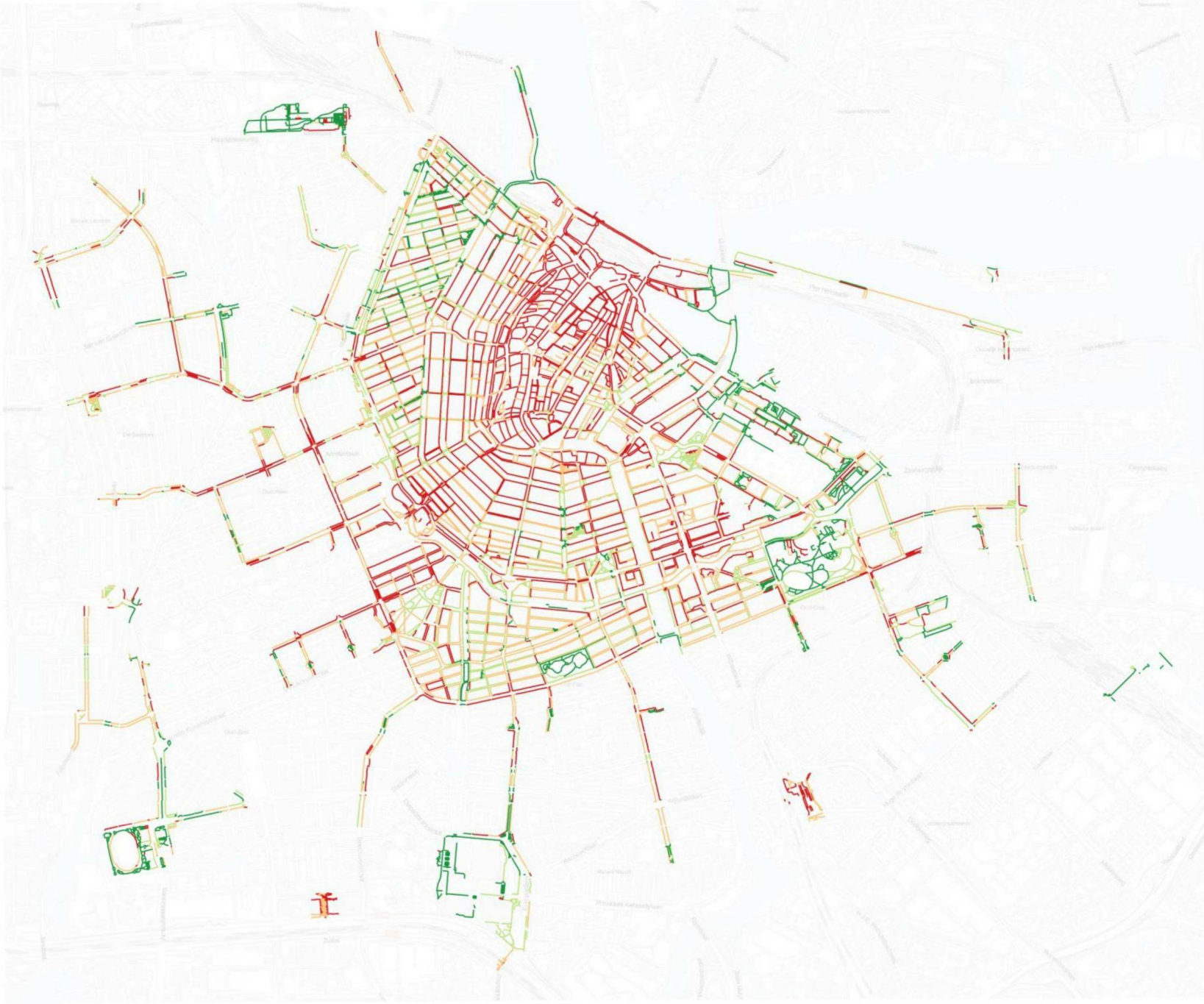
Totale onderzoeksgebied



V&OR, 2018-03-06

Werkgerelateerde voetgangersdrukte

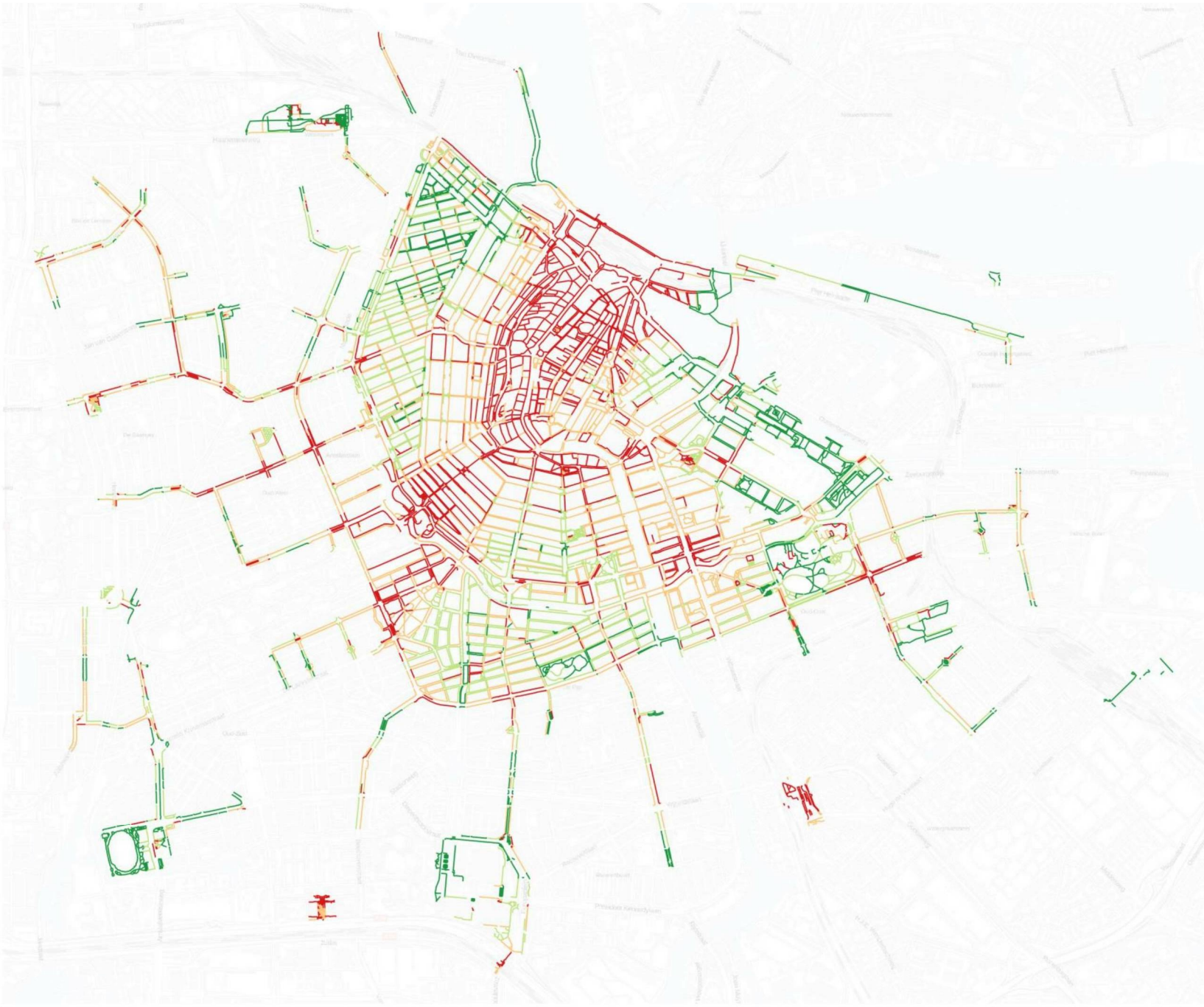
Totale onderzoeksgebied



V&OR, 2018-03-06

Toeristische voetgangersdrukte

Totale onderzoeksgebied



V&OR, 2018-03-06

Gemeente
Amsterdam

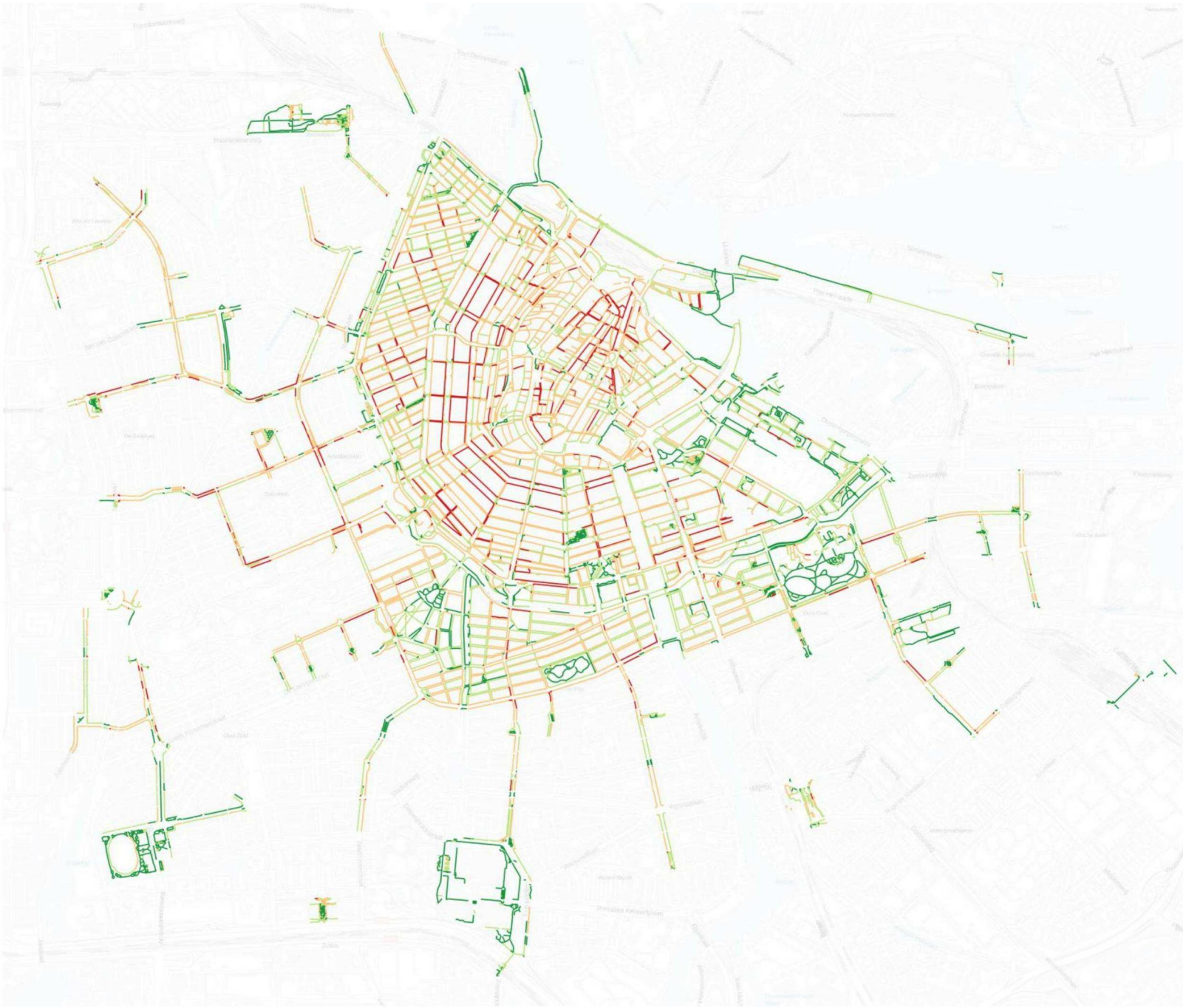
Walkability-scores

Combinatie van loopruimte en voetgangersdrukte

1. Algemene walkability-score
2. Recreatieve walkability-score
3. Werkegerelateerde walkability-score
4. Toeristische walkability-score

Algemene walkability-score

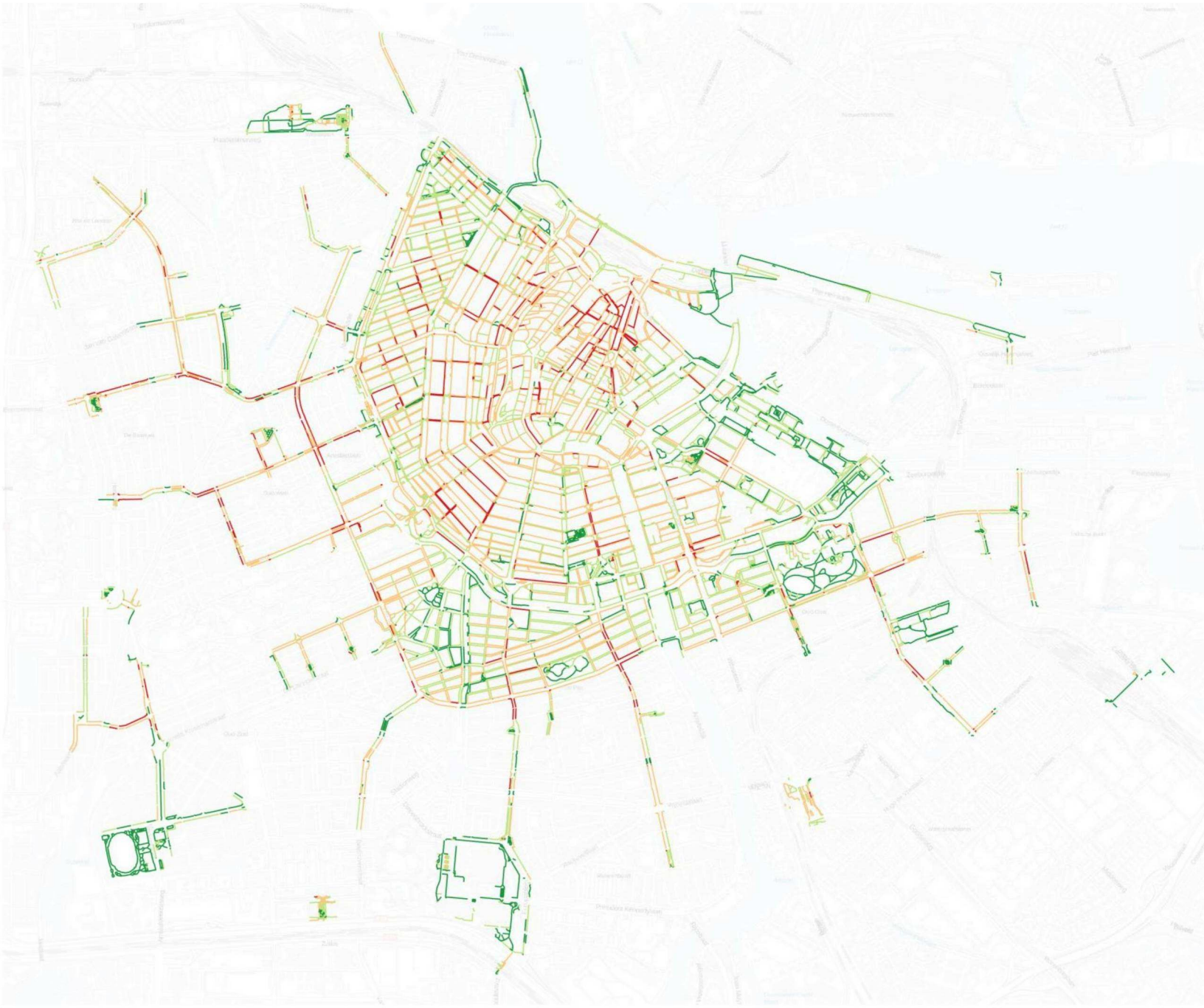
Totale onderzoeksgebied



V&OR, 2018-03-21

Recreatieve walkability-score

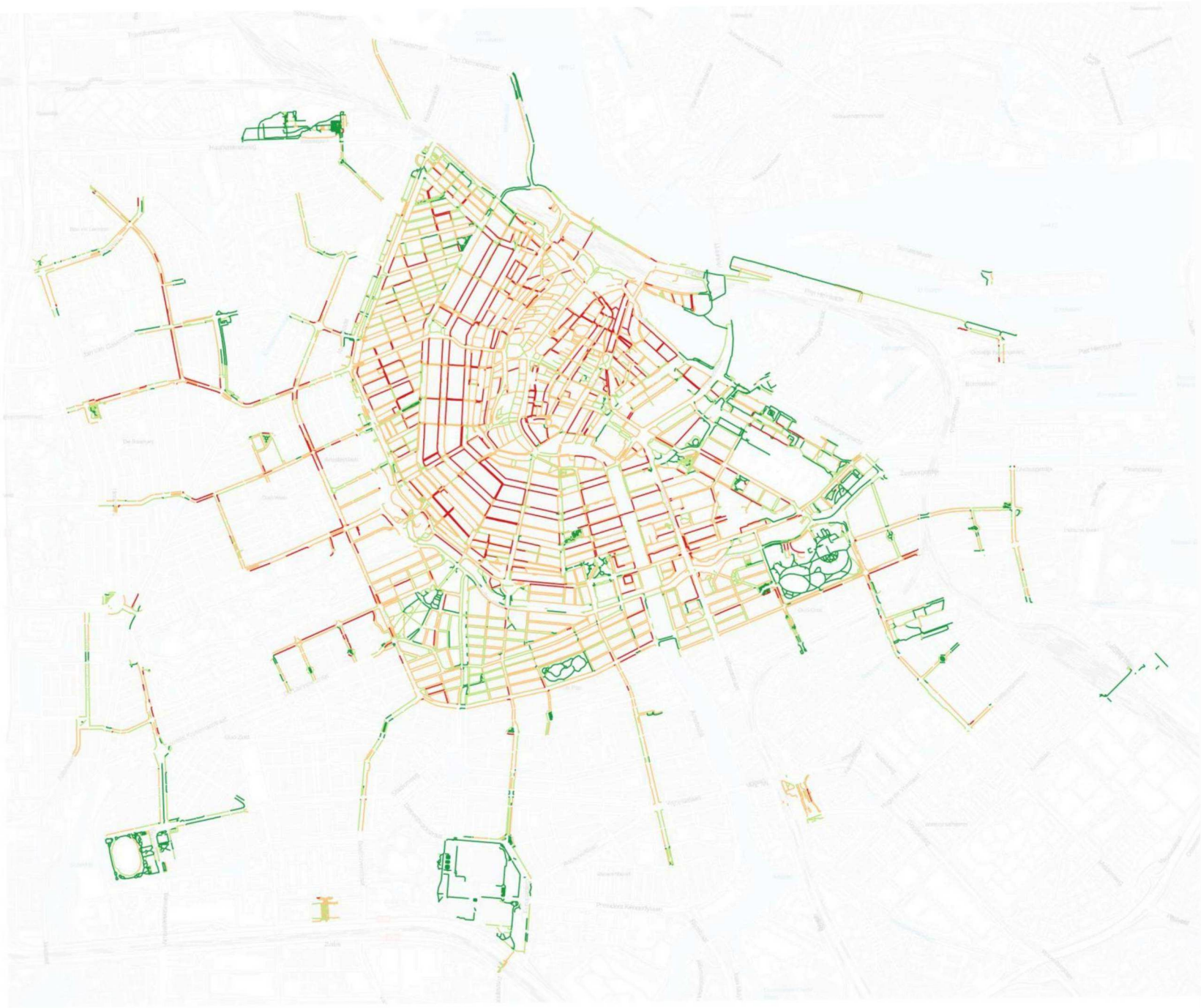
Totale onderzoeksgebied



V&OR, 2018-03-21

Werkgerelateerde walkability-score

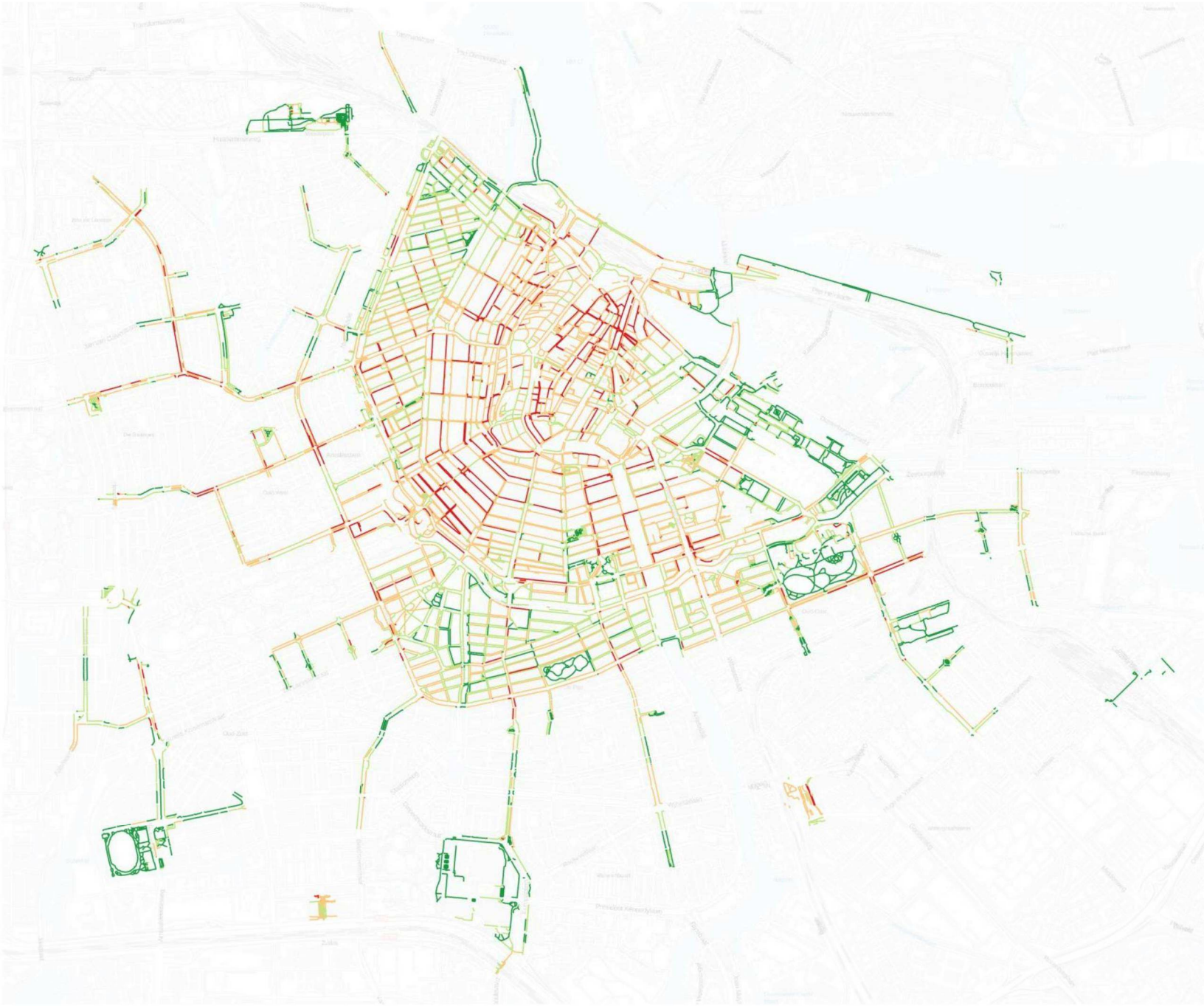
Totale onderzoeksgebied



V&OR, 2018-03-21

Toeristische walkability-score

Totale onderzoeksgebied



V&OR, 2018-03-21