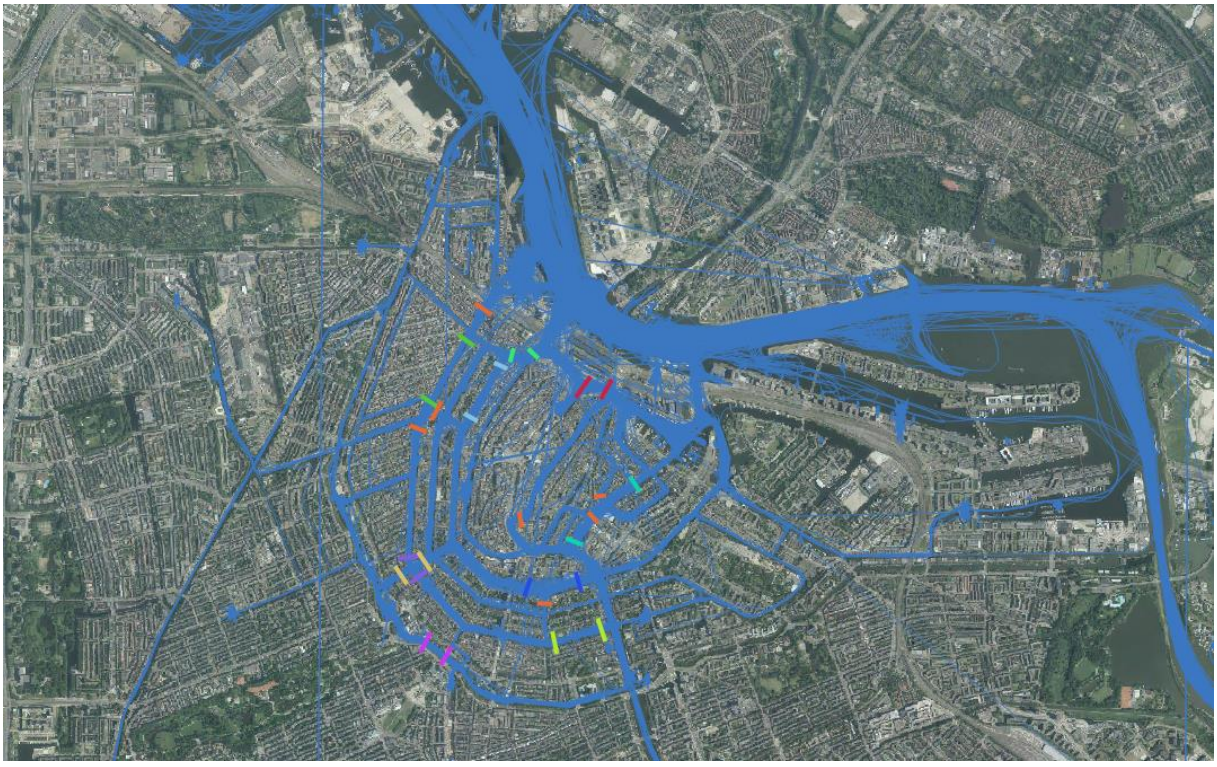
Drukte meting grachten Amsterdam

in opdracht van Gemeente Amsterdam

op basis van gegevens uit het AIS netwerk van Waternet

Versie 0.9



Global Guide Systems
30-7-2018

Inhoud

Inleiding 3

Opbouw rapportage 3

Meet momenten 3

Aanpak 4

Specifiek aanpak per vraag 5

Trajecten 5

Passages 10

Resultaten 16

1 Haarlemmersluis 17

2 Herengracht 18

3 Leidsegracht 19

4 Leidsegracht 2 20

5 Oudeschans 21

6 PH Kade 22

7 Prinsengracht 23

8 Prinsegracht 2 24

9 Herengracht 2 25

10 Singelgracht 26

11 Annefrank 27

12 Grimburgwal 28

13 Reguliersgracht 29

14 Snoekjesgracht 30

15 St Antoniesluis 31

16 Eenhoornsluis 32

17 Leliegracht 33

Bijlagen 34

Inleiding

De vraag vanuit programma varen Gemeente Amsterdam:

Maak een analyse en een rapportage voor 10 locaties op de gracht van Amsterdam waarin het aantal schepen / snelheid per uur zichtbaar wordt over een periode van 4 weken periode april/mei 2018 .

Daarnaast een rapportage over een aantal trajecten in de stad. De vraag hoeveel schepen passeren er per uur op het traject en wat is de passage tijd en snelheid.

Overzicht locaties/meetpunten:

- Eenhoornsluis
- Haarlemmersluis
- St. Antoniesluis
- Snoekjesgracht
- Grimburgwal
- Leliegracht, tussen Prinsengracht en Keizersgracht
- Reguliersgracht
- Kruispunt Prinsengracht – Leidsegracht
- Prins Hendrikkade steiger
- Anne Frank steiger

Overzicht trajecten:

- prinsengracht Brouwersgracht tot leliegracht
- prinsengracht Traject Amstelveld tot Amstel
- Herengracht Vanaf Amstel tot reguliersgracht
- Herengracht leliegracht tot brouwesgracht
- Singelgracht Rijksmuseum traject
- Oude Schans vanaf Oosterdok tot Zwanenbrugwal
- Haarlemmersluis

Opbouw rapportage

We leveren een rapportage aan waarin we over een periode van 8 weken laten zien wat de doorvaart tijd en snelheid is en het aantal schepen dat passeert. Deze data laat zien of de aantallen schepen op drukke dagen invloed hebben op de vlotte doorstroming op de gracht, door te kijken naar de doorvaarttijd en de gemiddelde snelheid.

Meet momenten

De gevraagde periode is een periode van 4 weken in de maanden April/Mei. De analyse in deze rapportage is uiteindelijk gedaan over de gehele periode, zodat er meer gegevens voorhanden zijn, en er zo nodig zelf een uitsnede gemaakt kan worden van een willekeurige periode gedurende deze 2 maanden. De data is geaggregeerd naar elk uur van de dag. De aantallen zijn daarmee dus het aantal passages per uur.

Aanpak

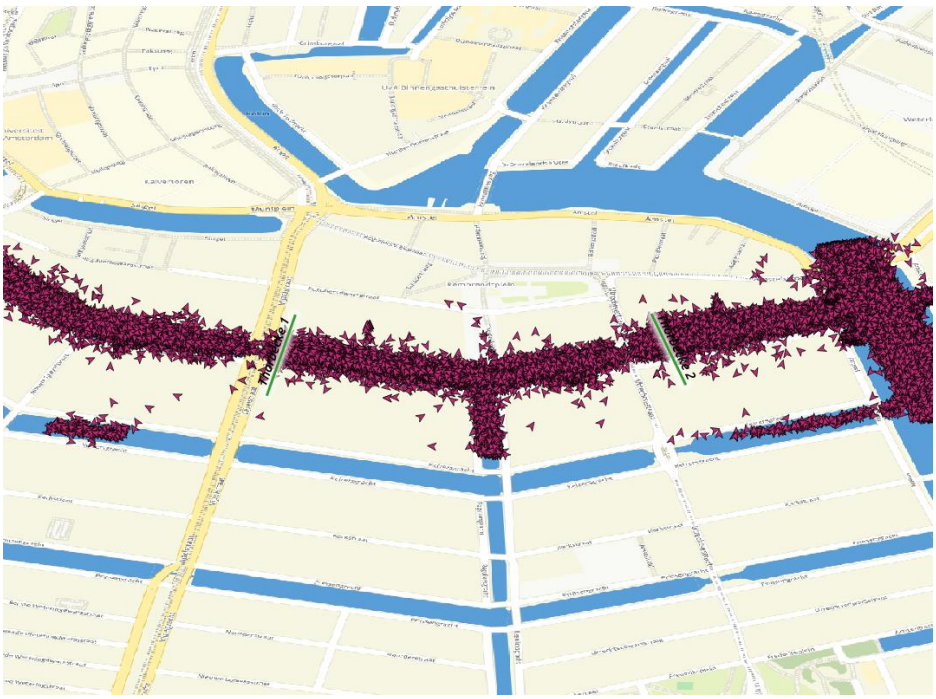
Het AIS netwerk van Waternet registreert de posities van de schepen (beroepsvaart) op de grachten en deze worden opgeslagen in het platform dat is gebruikt door Waternet. De vraag is nu om achteraf voor de locaties te bepalen hoeveel schepen er passeren en hoe lang deze er over doen. Belangrijk om te vermelden is dat dit netwerk alleen de schepen ‘ziet’, met een functionerende AIS transponder. Alle beroepsvaart is verplicht om een functionerende transponder aan boord te hebben. Pleziervaart (op een enkele met een AIS transponder na) wordt hier dus niet mee waargenomen.

Om dat te bepalen hebben we zogenaamde ‘virtuele sensoren’ geplaatst op elk van de locaties. Deze virtuele sensoren werken eigenlijk net zoals een lichtsluis en detecteren de passage van een schip. Het verschil met een lichtsluis is dat ook bekend is welk schip passeert, zodat er tevens nagegaan kan worden wanneer datzelfde schip een tweede sensor passeert.

Voor elk gebied hebben we 2 sensoren geplaatst, namelijk de ingang en de uitgang. Op deze manier is ook inzichtelijk hoeveel schepen in een specifieke richting passeren.

Om van AIS positie data naar passagetijden van de virtuele sensoren te komen is niet triviaal en in de aanpak zijn daar een aantal stappen voor gebruikt.

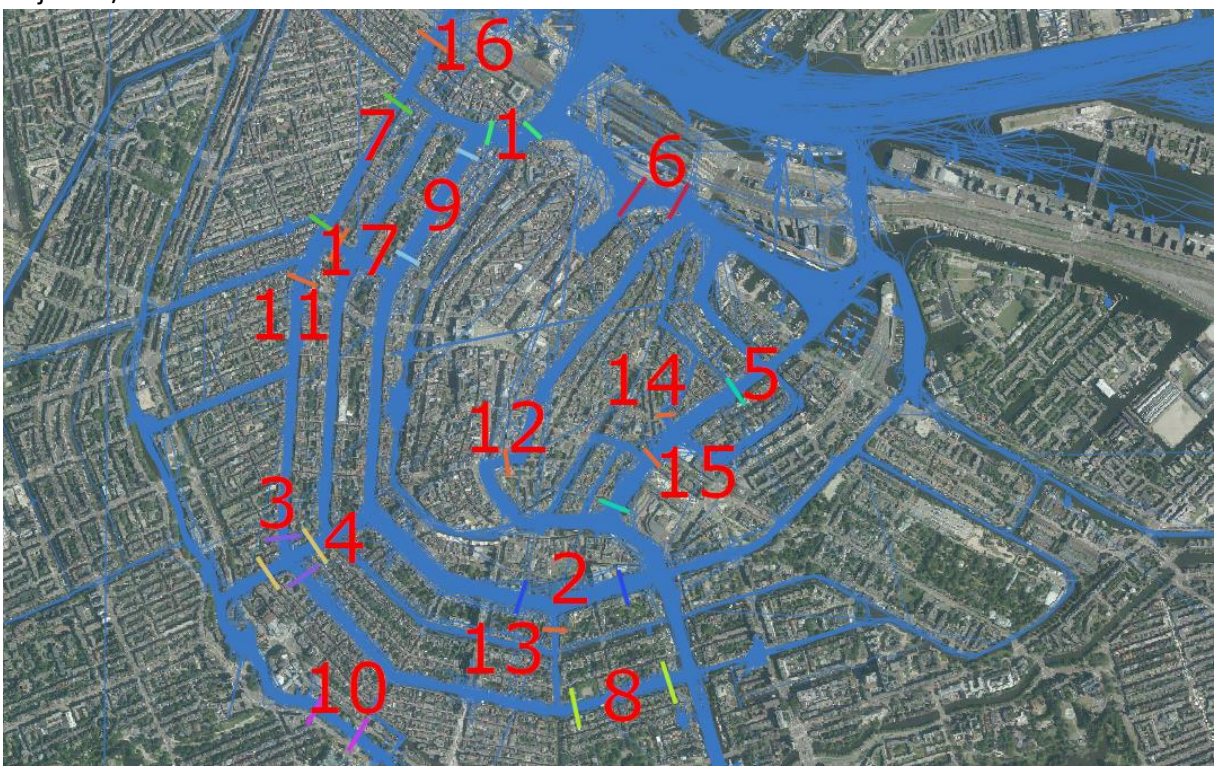
Als eerste is de historische data beperkt tot het gebied waarin de sensoren zich bevinden. In de afbeelding zijn de waarnemingen van een klein deel van data op Thorbecke bocht geprojecteerd. Zo is te zien dat in enkele gevallen de positie zoals uitgezonden door AIS niet juist is, te zien aan de pijlen die zich op het land bevinden.



Vervolgens is op elk van de locaties waar de metingen plaatsvinden een tweetal sensoren geplaatst. Deze zijn hieronder aangegeven.

Specifiek aanpak per vraag

De aanpak kan in 2 delen worden uitgesplitst, namelijk de gebieden waar passages zijn geteld en de specifieke locaties waar passages zijn geteld. Voor de gebieden geldt dat in 2 richtingen wordt gekeken naar schepen die binnen een begrensde tijd het gebied in zijn gevaren en weer uit zijn gevaren. Hierbij meten we het aantal passages, de tijd die het heeft geduurd en de gemiddelde snelheid van de passage. Voor de passage van een specifieke locatie is het aantal passages geteld, de snelheid waar dat is gebeurd en in welke richting dat is geweest. Hieronder staan de verschillende trajecten/locaties benoemd.



Trajecten

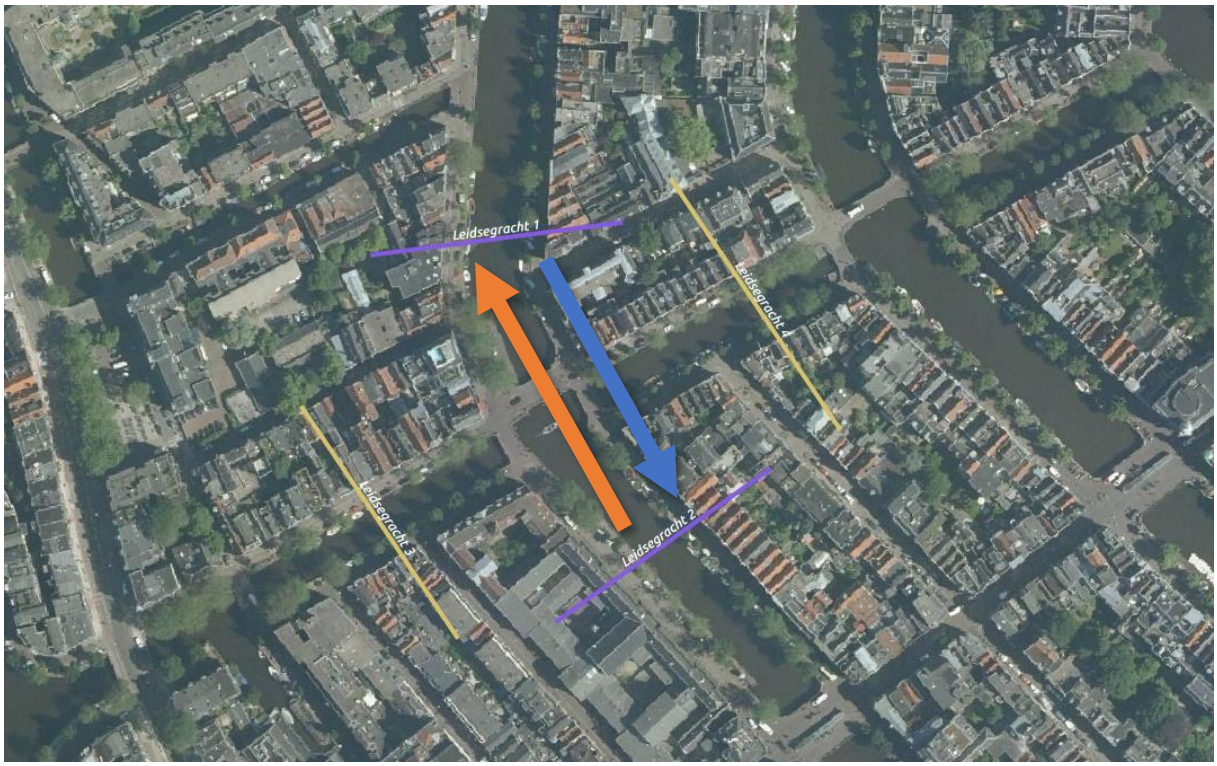
1) Haarlemmersluis



2) Herengracht



3) Leidesegracht



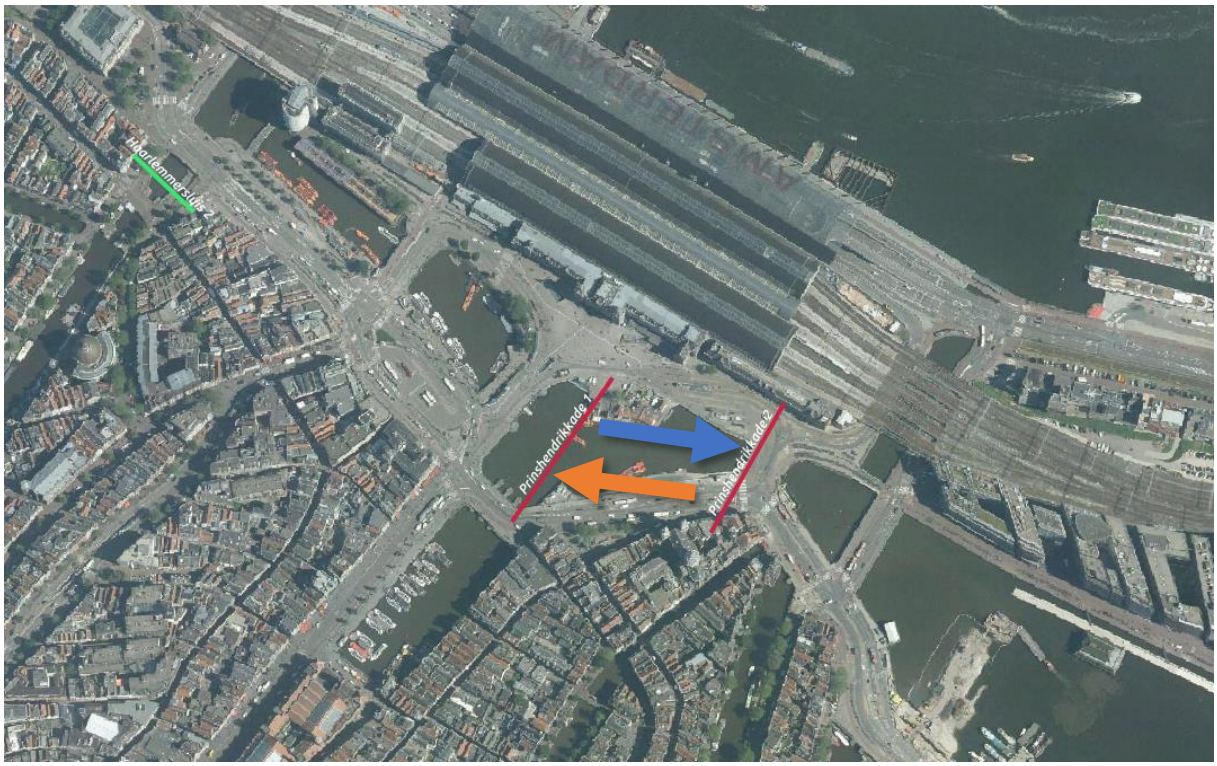
4) Leidsegracht 2



5) Oudeschans



6) PH Kade



7) Prinsengracht Brouwersgracht tot Anne Frank Huis



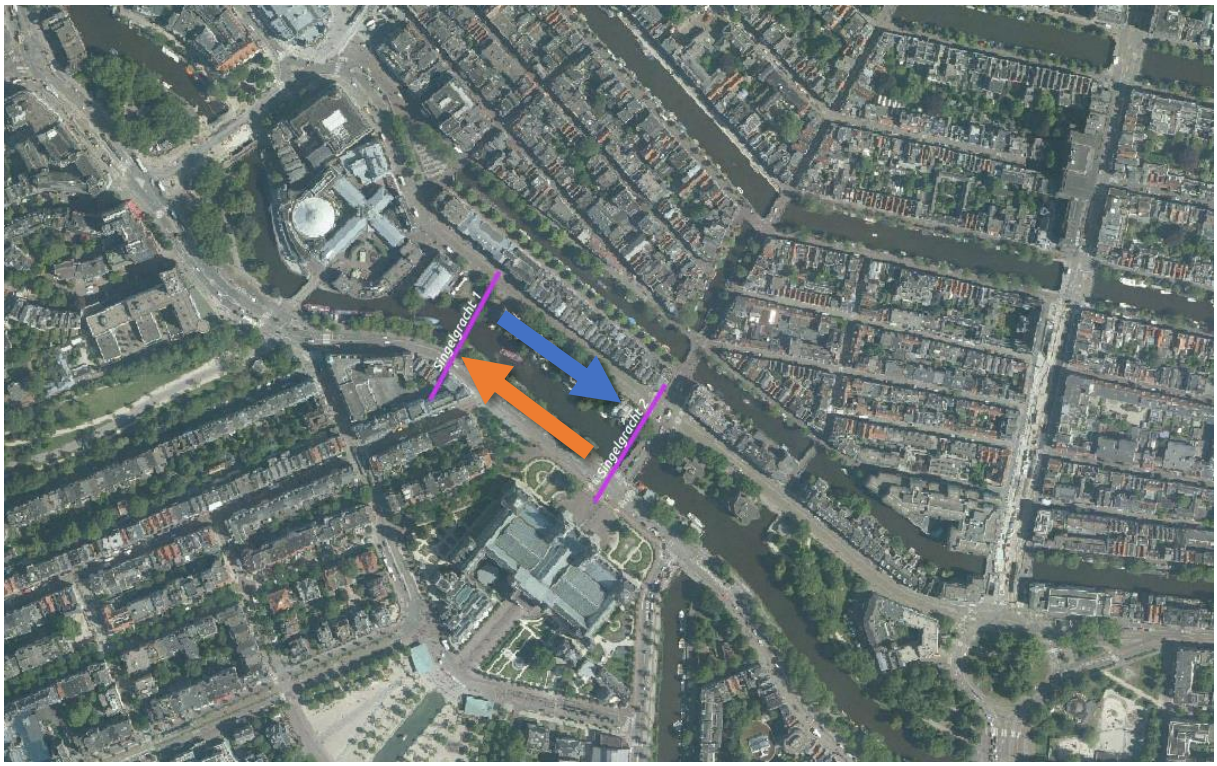
8) Prinsengracht Amstelveld tot amstel



9) Herengracht Leliegracht tot Brouwersgracht

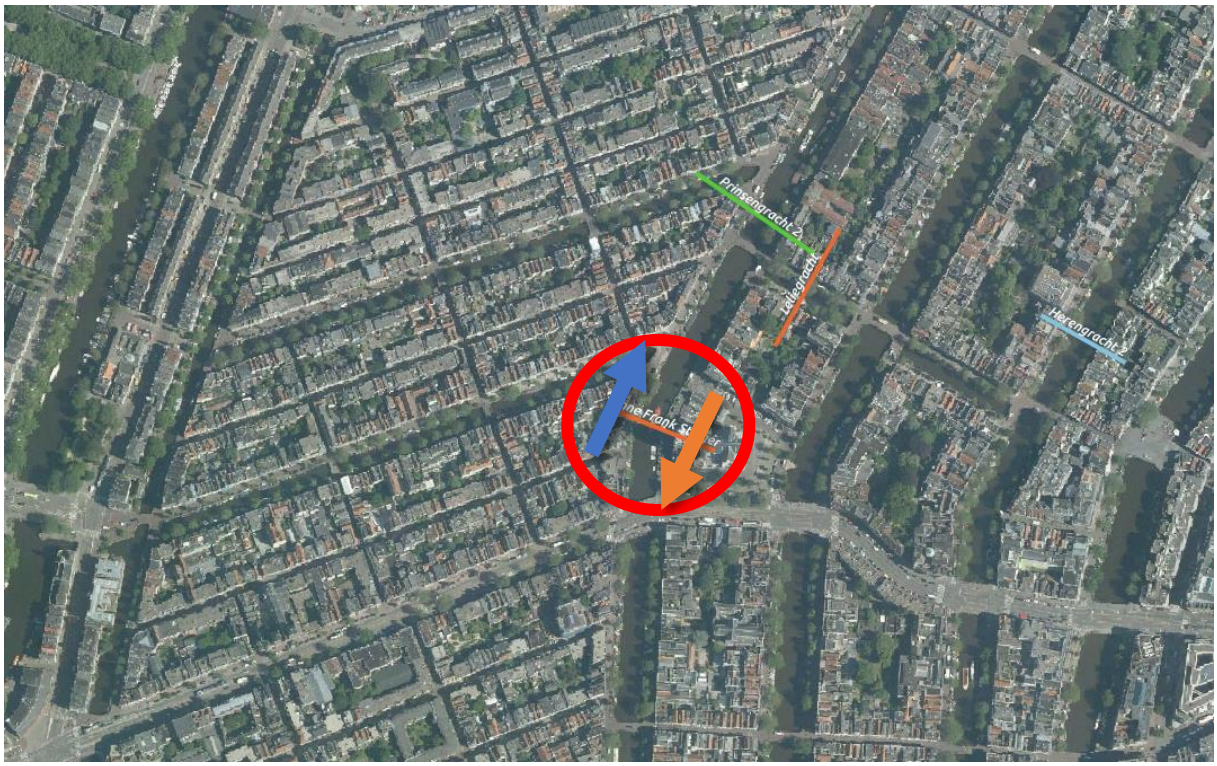


10) Singelgracht



Passages

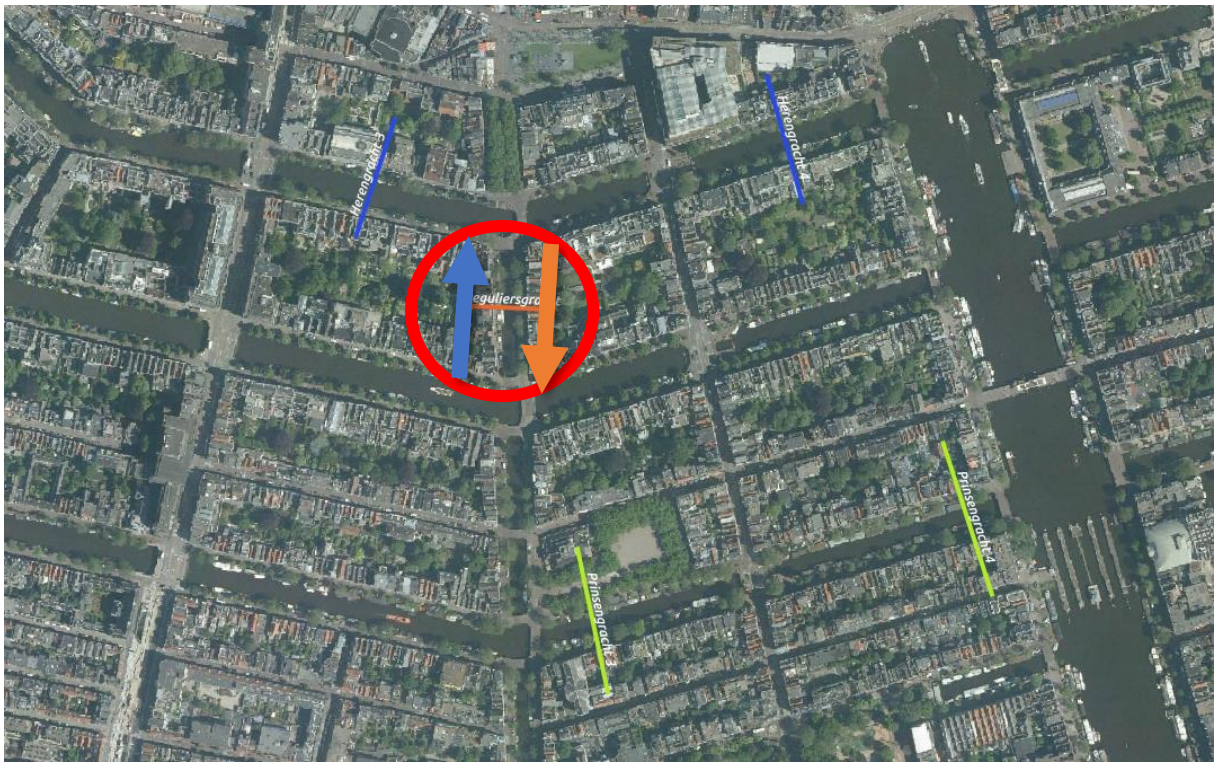
11) Annefrank



12) Grimburgwal



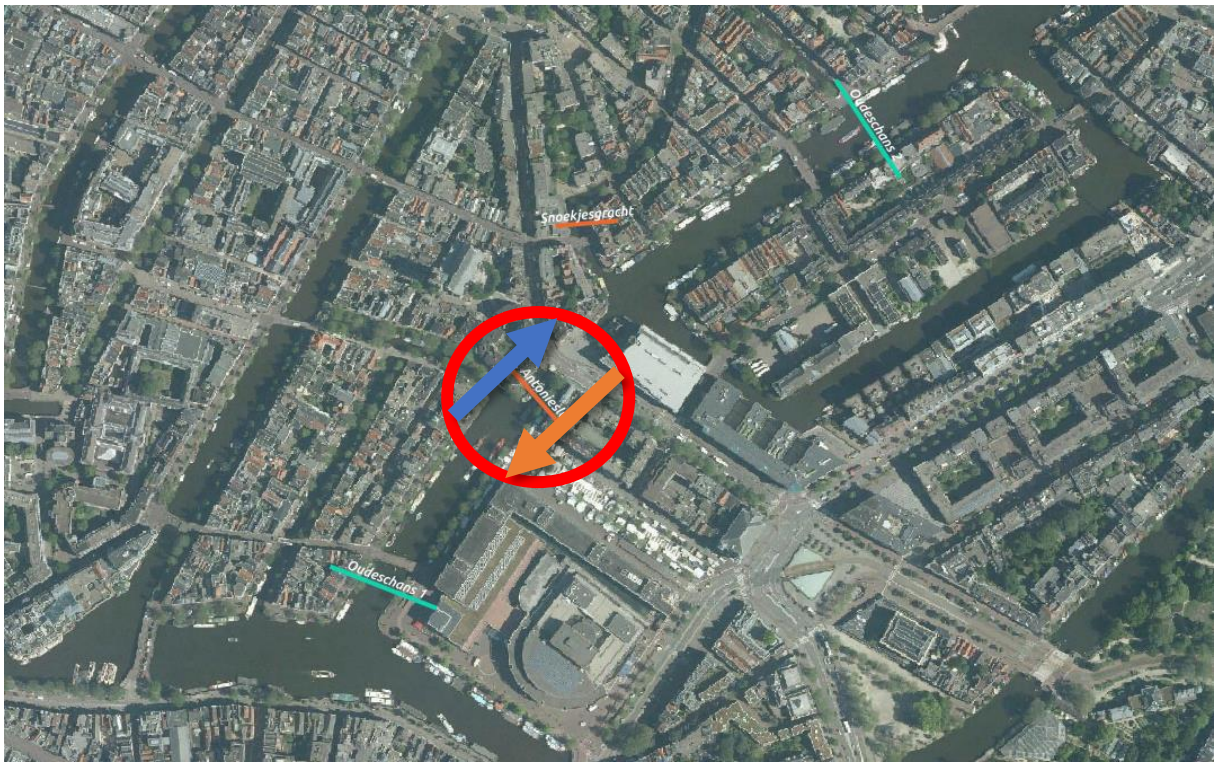
13) Reguliersgracht



14) Snoekjesgracht



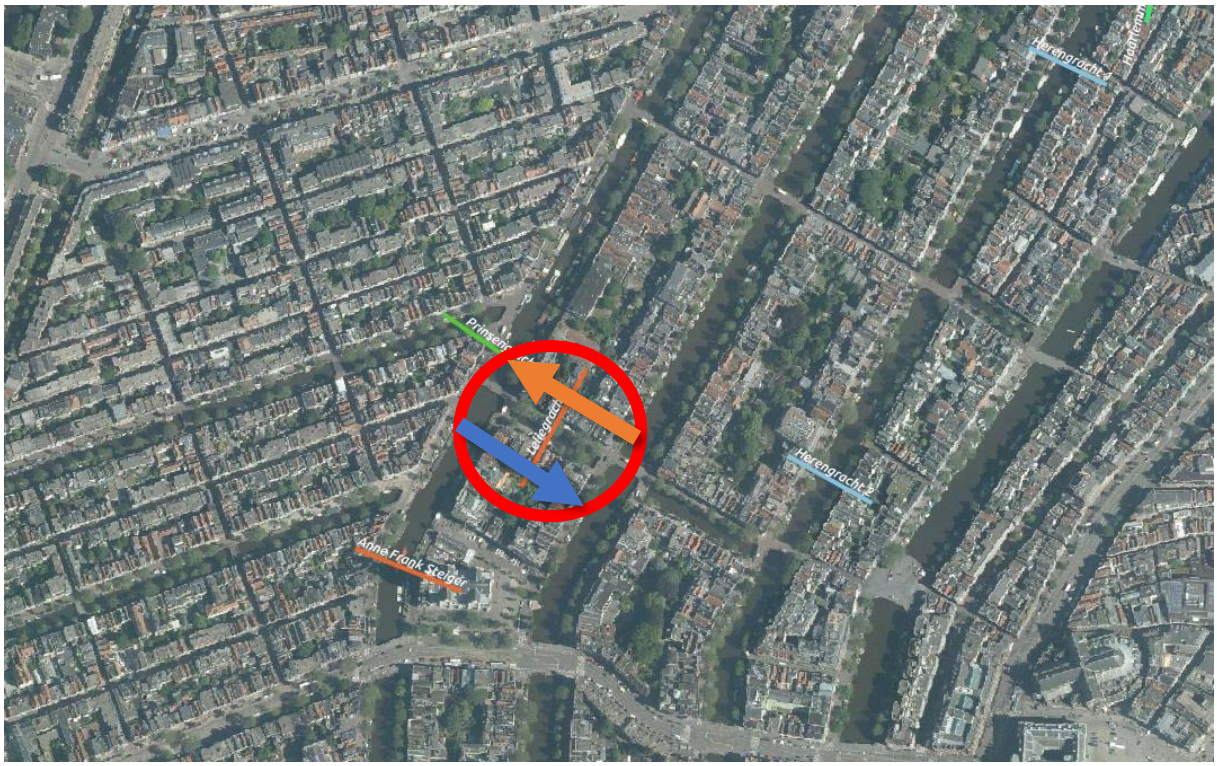
15) St Antoniesluis



16) Eenhoornsluis



17) Leliegracht

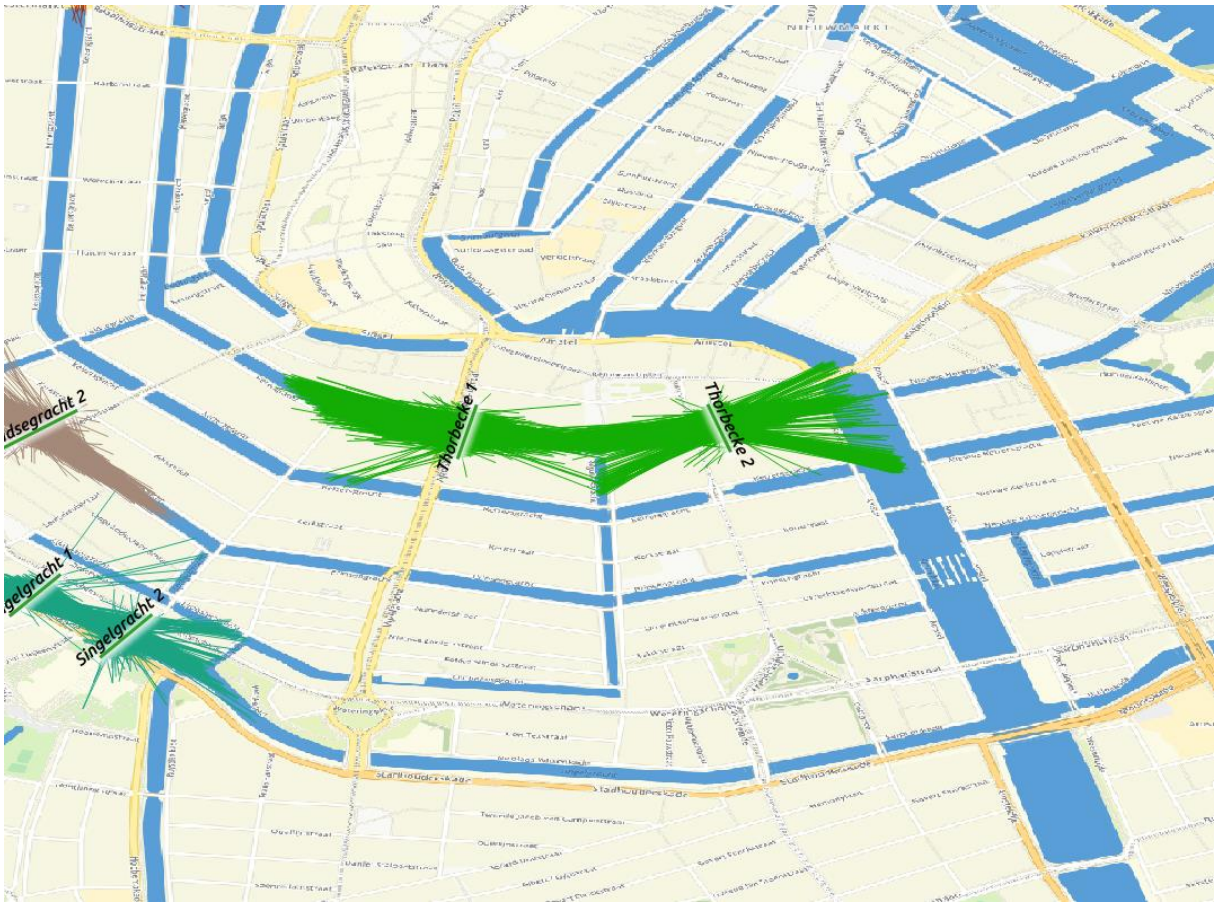


Vervolgens is voor elk schip bepaald wanneer dit schip volgens de AIS een van deze lijnen is gepasseerd. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de beperkingen van AIS.

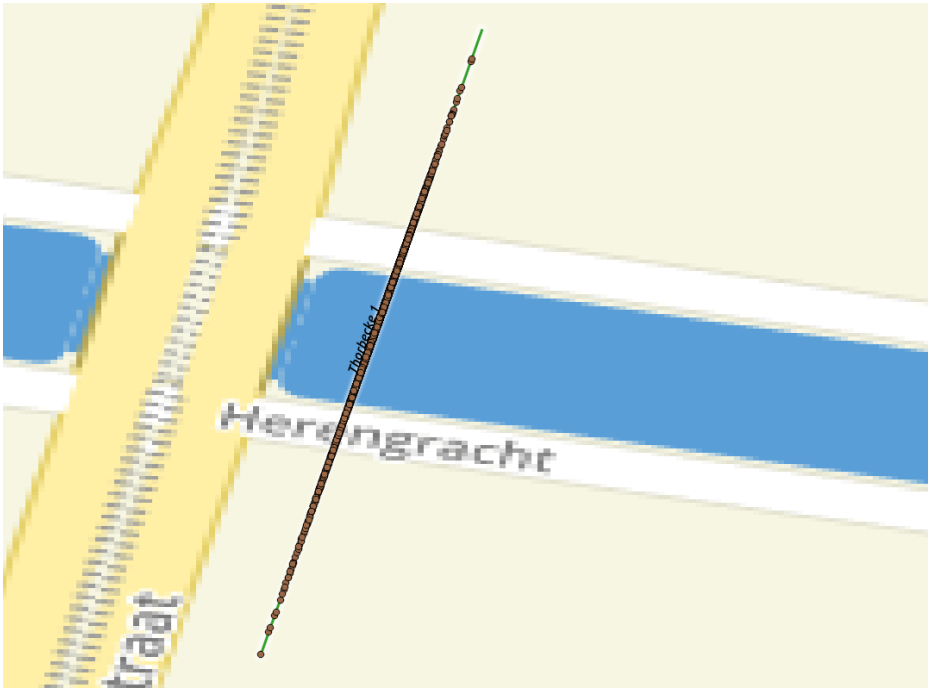
De frequentie van positie updates is verschillend en afhankelijk van de vaarsnelheid van het schip en ook van de kwaliteit van ontvangst. Een slecht geplaatste antenne van een AIS transponder of veel obstakels in de omgeving kunnen de frequentie van ontvangst nadelig beïnvloeden. Daarom wordt er een bepaalde mate van filtering toegepast:

- De afstand tussen de positie updates bij het passeren van een sensor mag niet meer dan 300m zijn. Als het meer is wordt dit al onbetrouwbaar gezien en is daarmee niet meegenomen in de analyse
- De tijd tussen het passeren van de 2 sensoren mag niet meer dan 10 min bedragen (bij de PH kade is hier 30 min genomen, omdat daar veel wordt gestopt). Als dat meer is, kan het zijn dat een schip de 2^{e} lijn via een andere route is gepasseerd. Deze gegevens worden dan ook uit de resultaten weg gefilterd.

De volgende afbeelding illustreert dit voor de Thorbecke bocht. Hier zijn de lijnen getekend die een van de 2 sensoren passeren. Hierbij is te zien dat bij een lage update frequentie soms ‘de bocht wordt afgesneden’. Als dit niet extreem is, dan hoeft dat niet erg te zijn.



Het exacte tijdstip van passeren wordt bepaald aan de hand van de waarneming vóór en na passage. Als hier bijvoorbeeld 15 seconden tussen zit en de lijn ligt op 1/3^{e} van de afstand tussen deze punten, dan wordt aangenomen dat het schip 5s na de eerste waarneming de lijn is gepasseerd. Hieronder een illustratie van de berekende passagepunten van de ingang van de Thorbecke bocht. Een aantal van deze punten staan op het land en komt bijvoorbeeld doordat ‘de bocht is afgestoken’. Om die reden zijn de lijnen ook wat breder getrokken dan de gracht zelf.



Als laatste stap word voor elke passage gekeken of dit schip binnen 10 minuten ook de andere sensor is gepasseerd. Is dat het geval, dan wordt dit geteld als een passage en wordt het tijdsverschil als passagetijd gehanteerd.

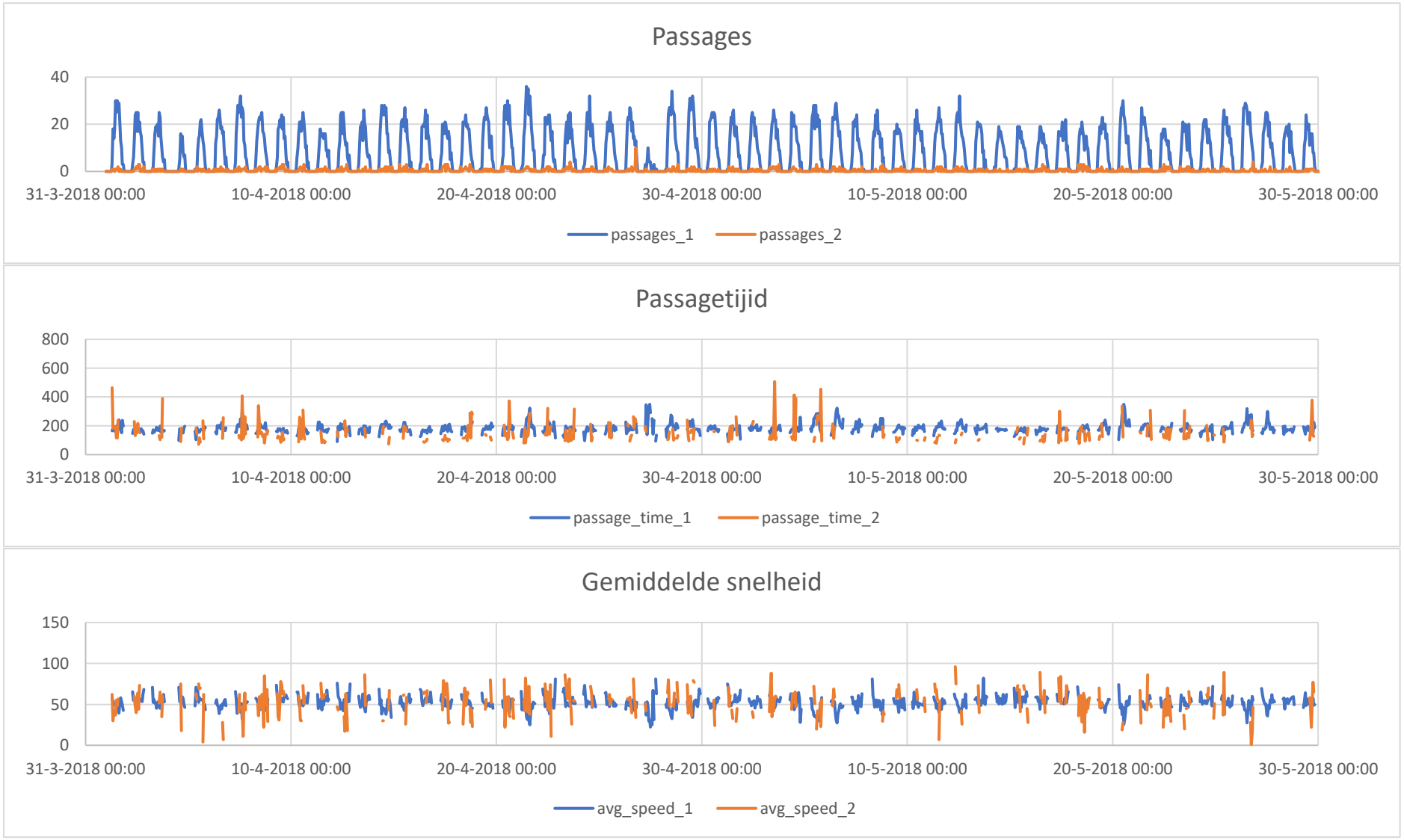
Resultaten

Voor elke dag is per uur het aantal passages vastgelegd, de gemiddelde tijd dat de schepen er over doen om het traject te passeren en de gemiddelde snelheid. Deze gemiddelde snelheid wordt berekend aan de hand van de door AIS gerapporteerde snelheid. De resultaten zijn hierbij uitgesplitst naar richting, namelijk van 1 naar 2, of van 2 naar 1 . De kleuren van de grafieken corresponderen met de kleuren van de pijlen in de afbeeldingen van de locaties.

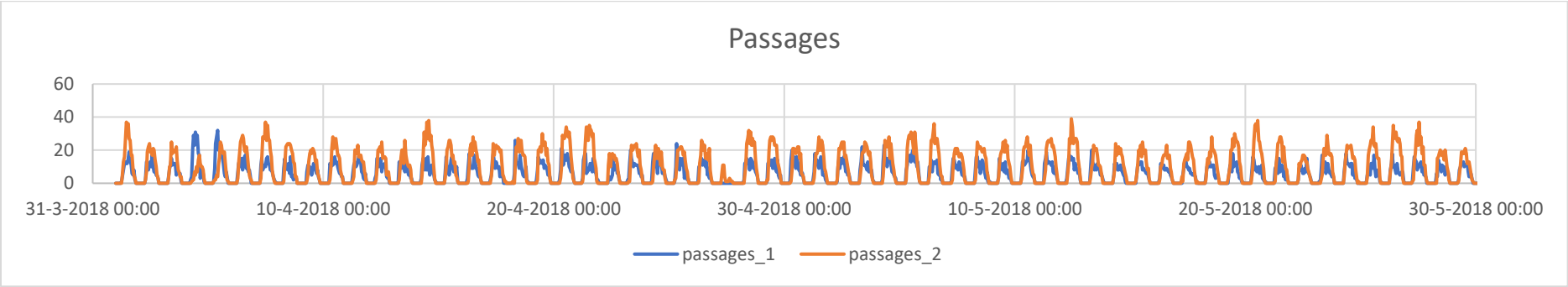
Voor de losse locaties hebben we gekeken naar de passages per uur en de snelheid waarmee deze passage plaats heeft gevonden. Deze gegevens zijn ook weer geaggregeerd per uur van de dag.

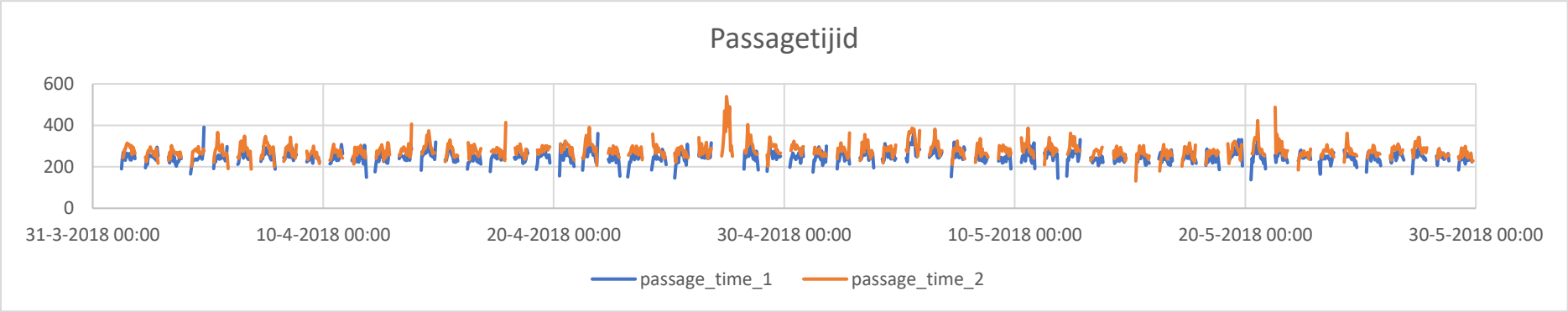
In de bijlage zijn de Excel sheets met de data per uur beschikbaar. De snelheid is in eenheden van 0,1 km/u, wat betekent dat bijvoorbeeld 60 gelezen moet worden als 6,0 km/u. De doorvaarttijd is aangegeven in second

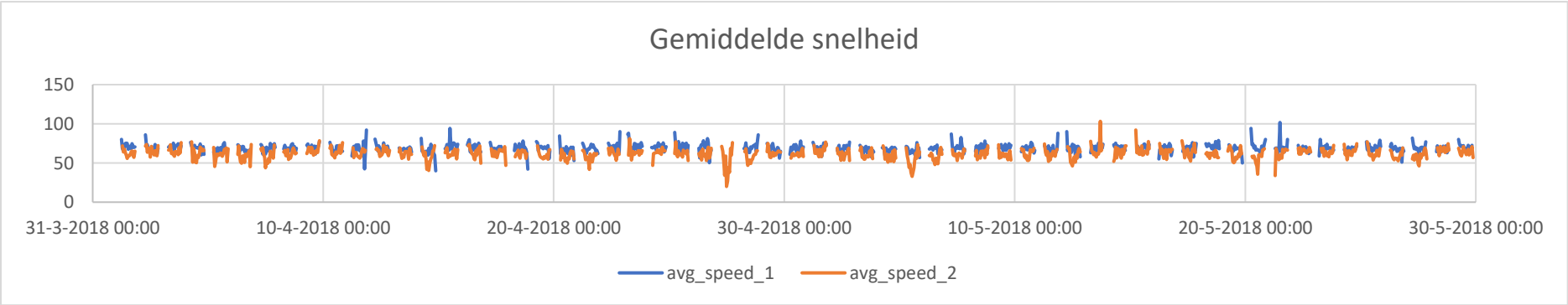
1 Haarlemmersluis



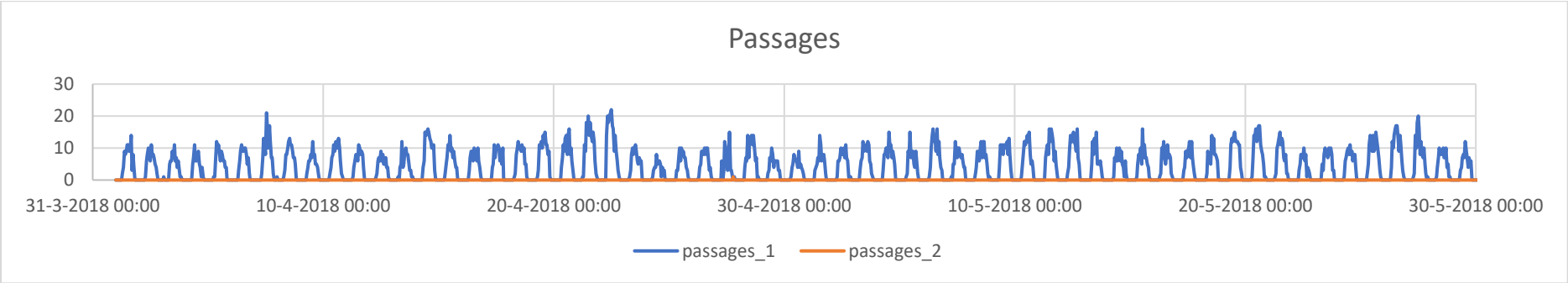
2 Herengracht

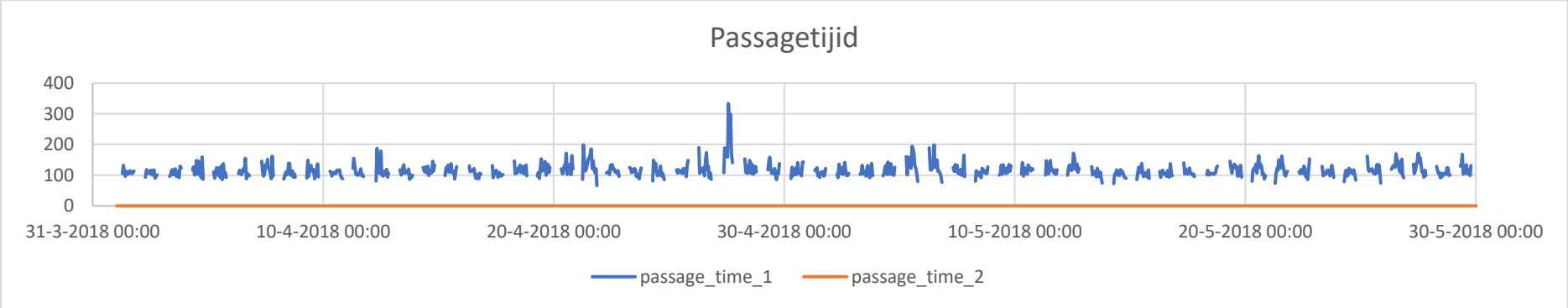


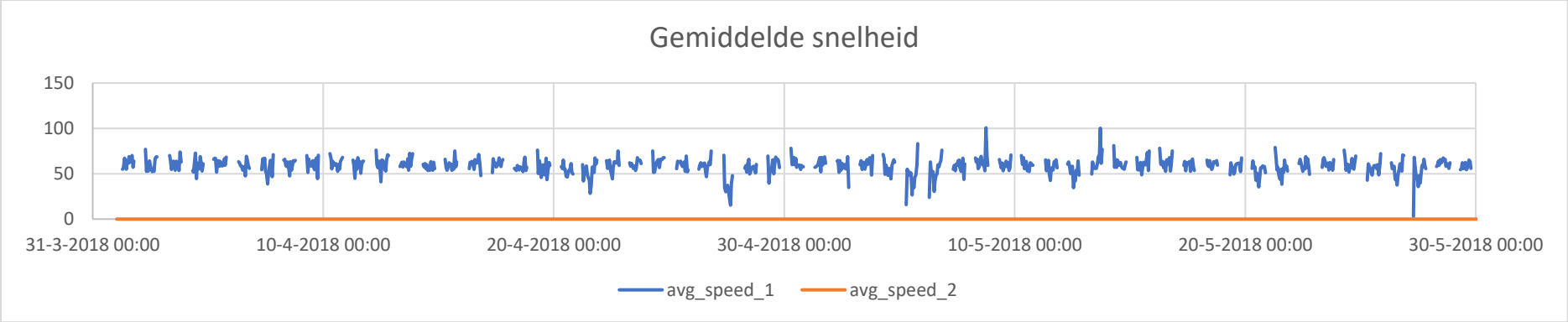




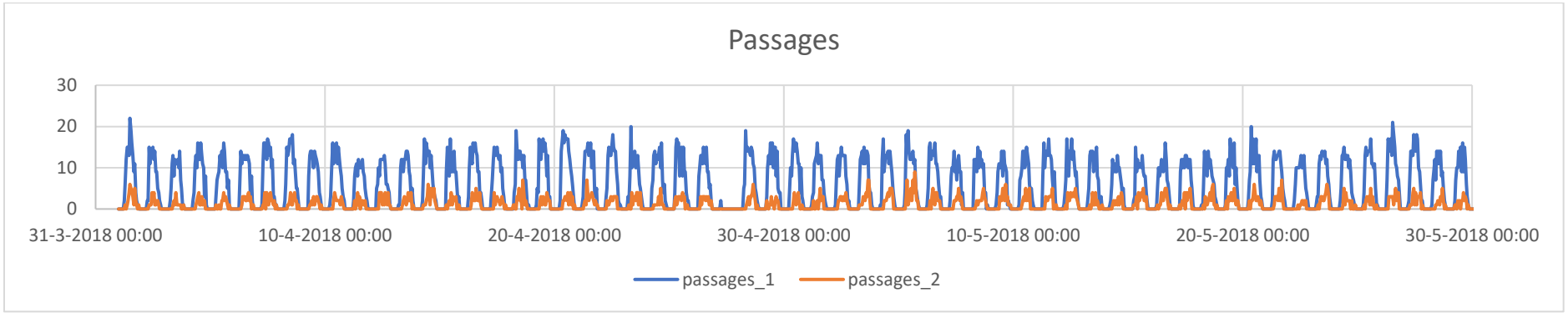
3 Leidsegracht

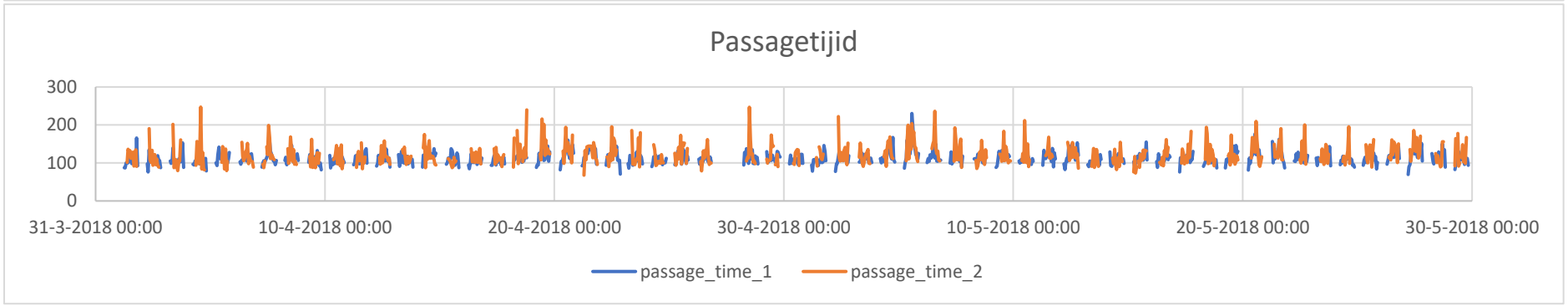


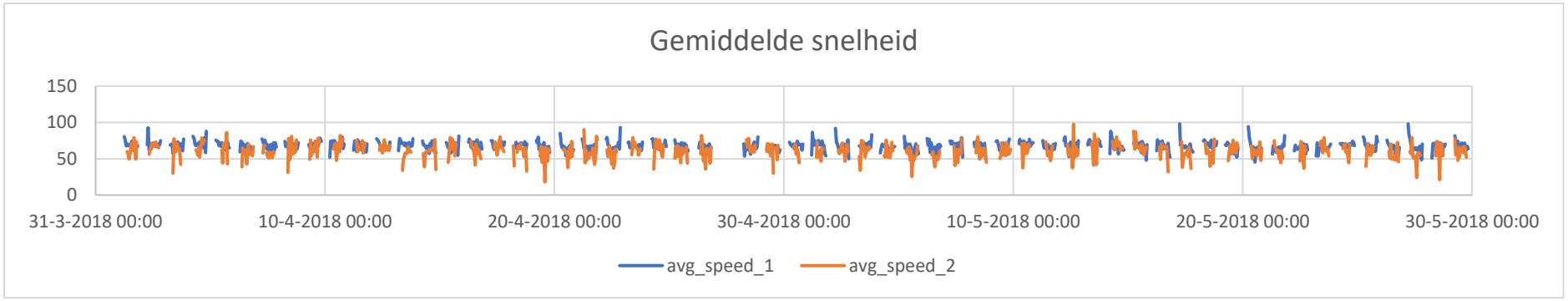




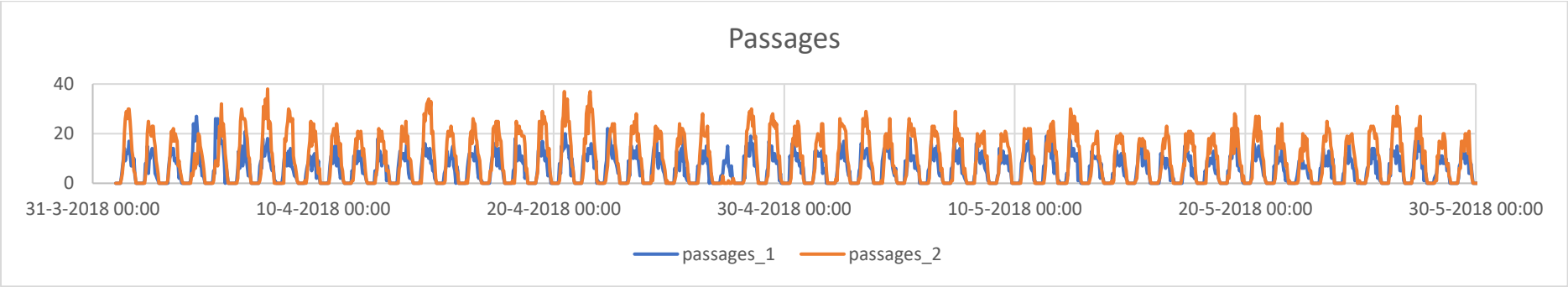
4 Leidsegracht 2

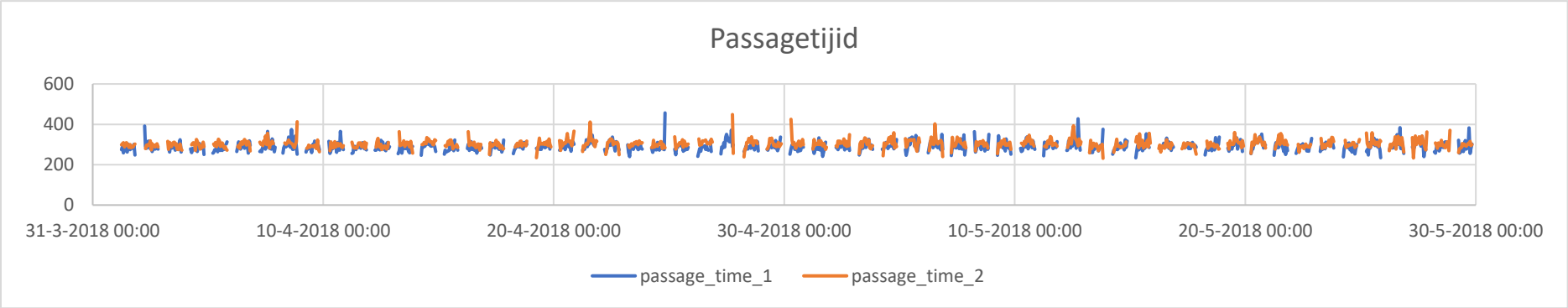


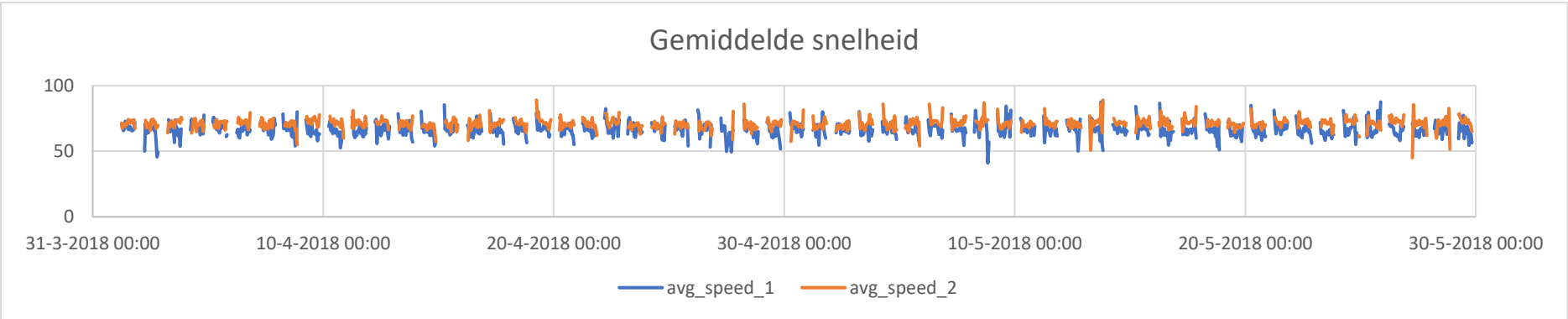




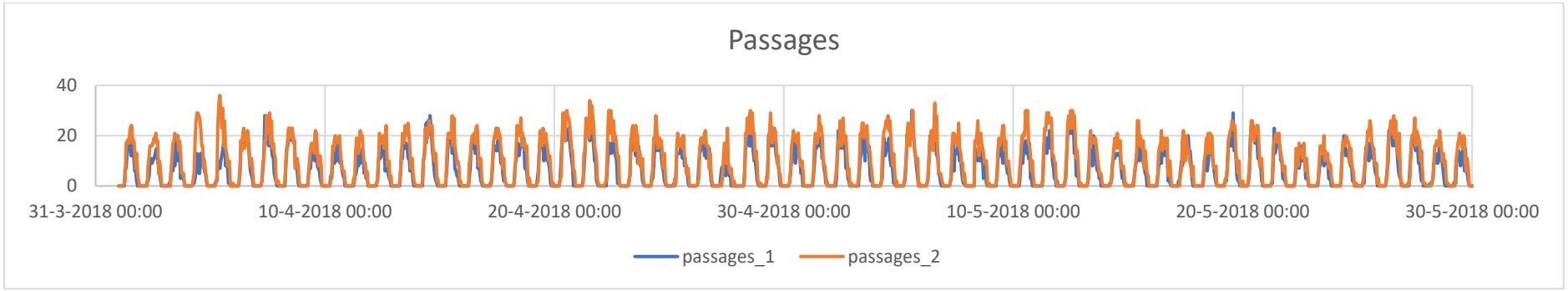
5 Oudeschans

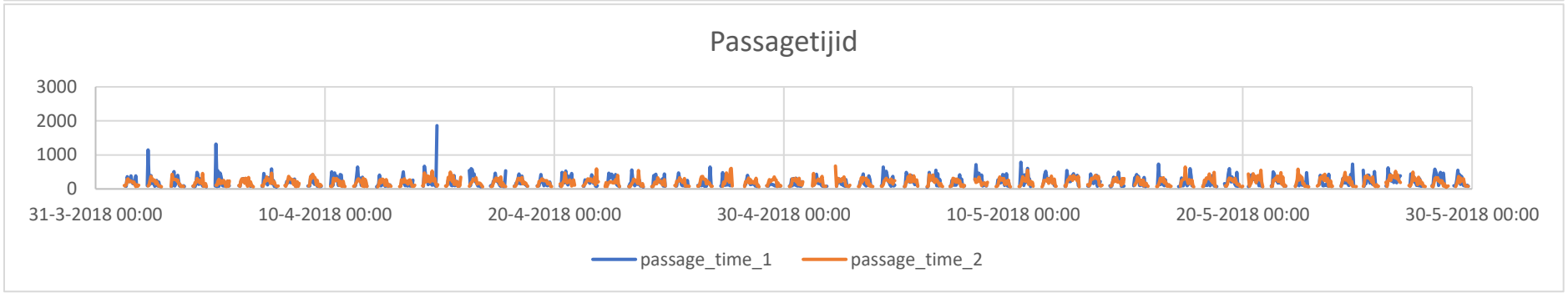


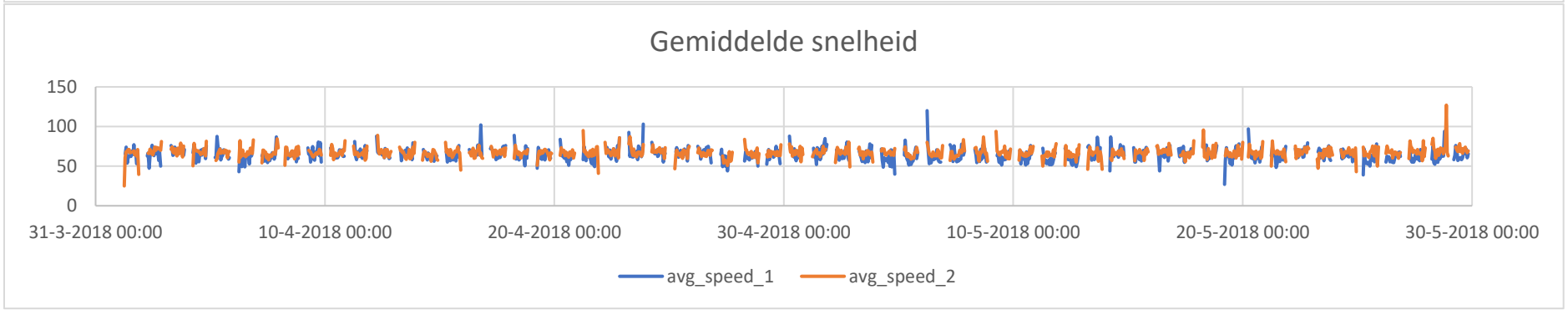




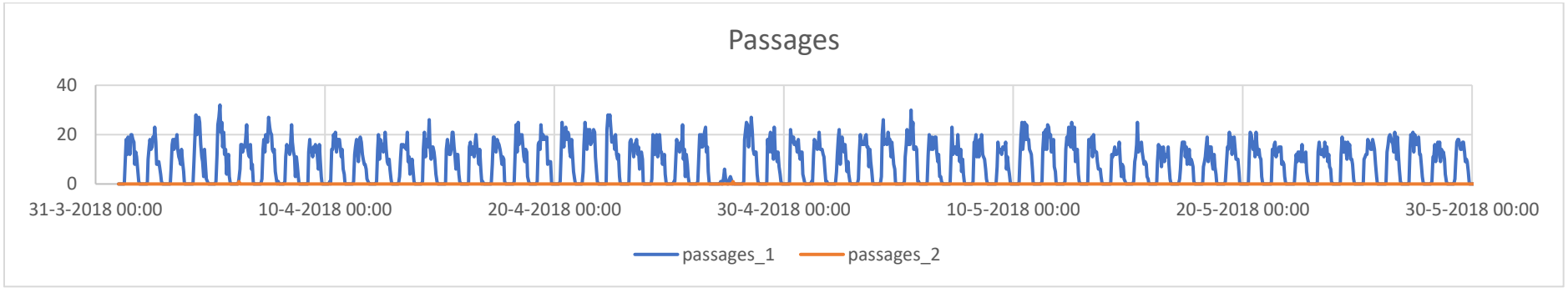
6 PH Kade

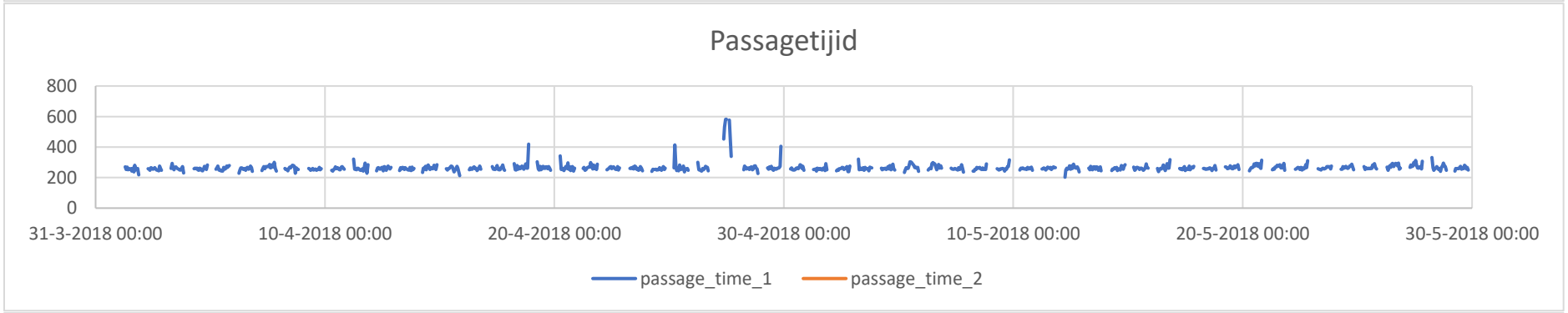

Passages
40
20
0
31-3-2018 00:00
10-4-2018 00:00
20-4-2018 00:00
30-4-2018 00:00
10-5-2018 00:00
20-5-2018 00:00
30-5-2018 00:00
passages_1
passages_2

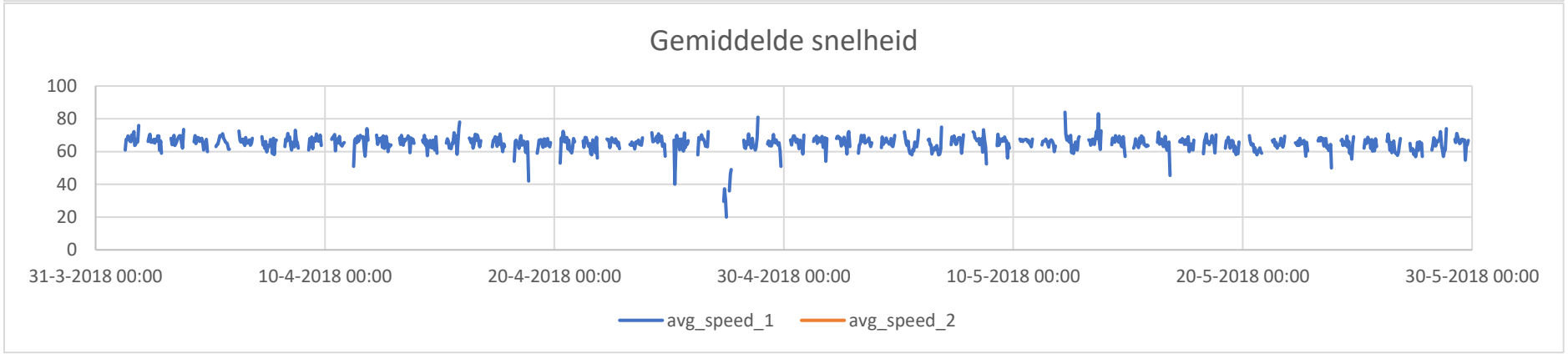

Passagetijd
3000
2000
1000
0
31-3-2018 00:00
10-4-2018 00:00
20-4-2018 00:00
30-4-2018 00:00
10-5-2018 00:00
20-5-2018 00:00
30-5-2018 00:00
passage_time_1
passage_time_2


Gemiddelde snelheid
150
100
50
0
31-3-2018 00:00
10-4-2018 00:00
20-4-2018 00:00
30-4-2018 00:00
10-5-2018 00:00
20-5-2018 00:00
30-5-2018 00:00
avg_speed_1
avg_speed_2

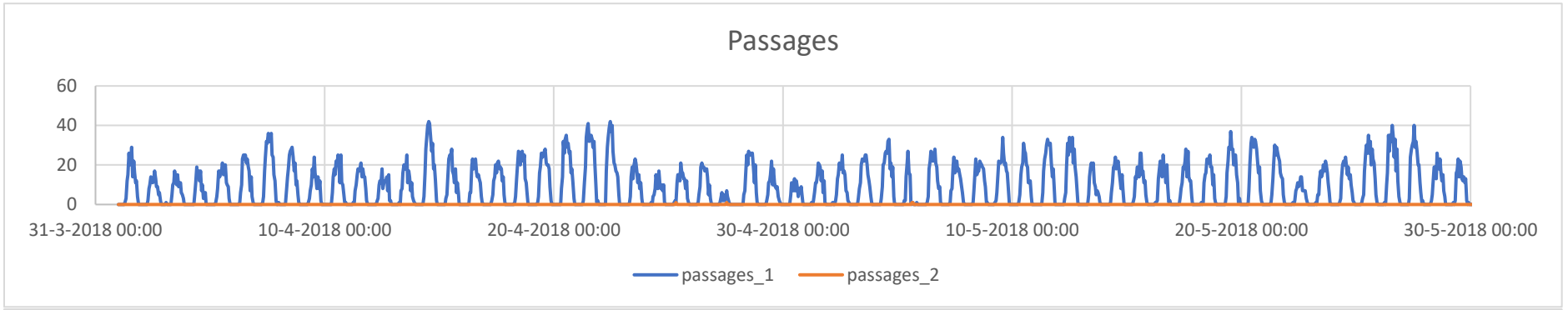
7 Prinsengracht

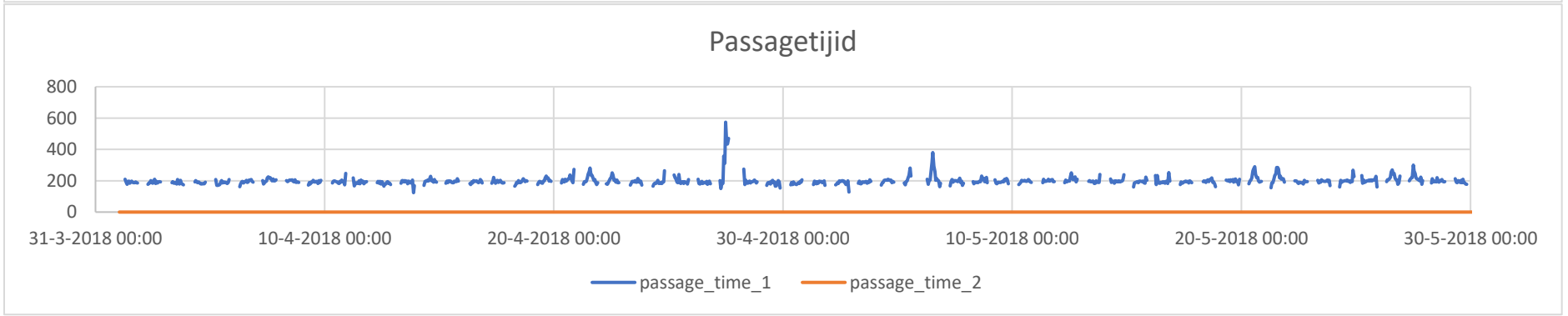


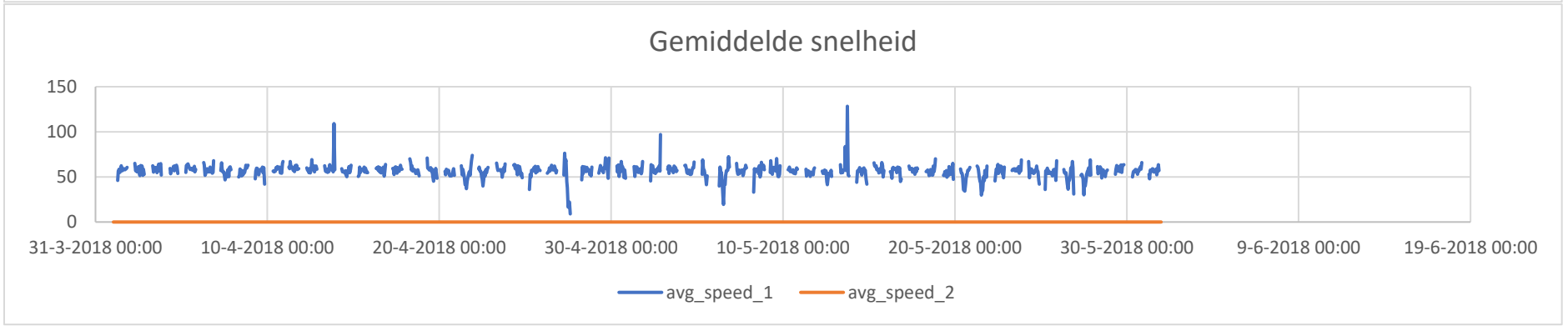




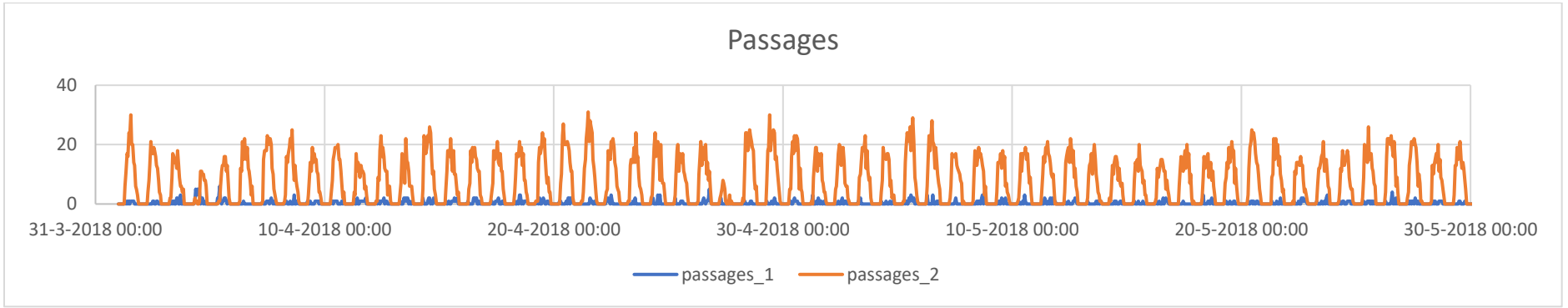
8 Prinsegracht 2

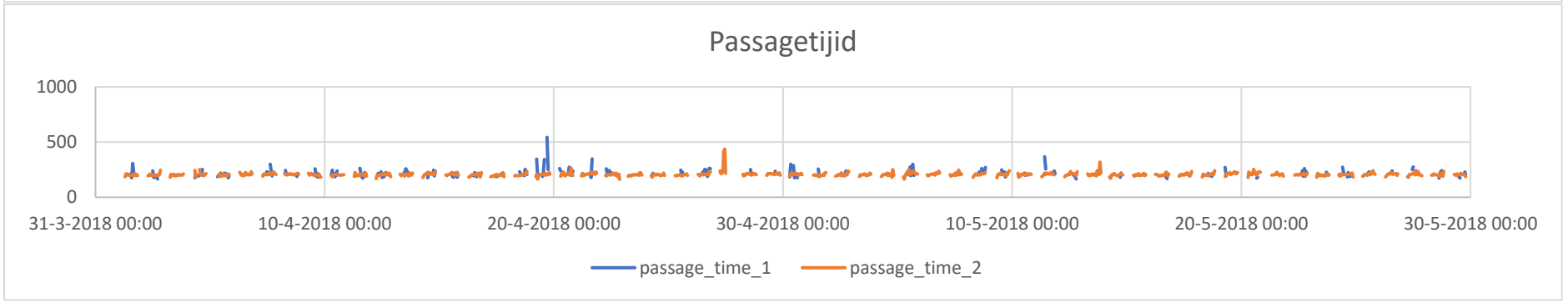


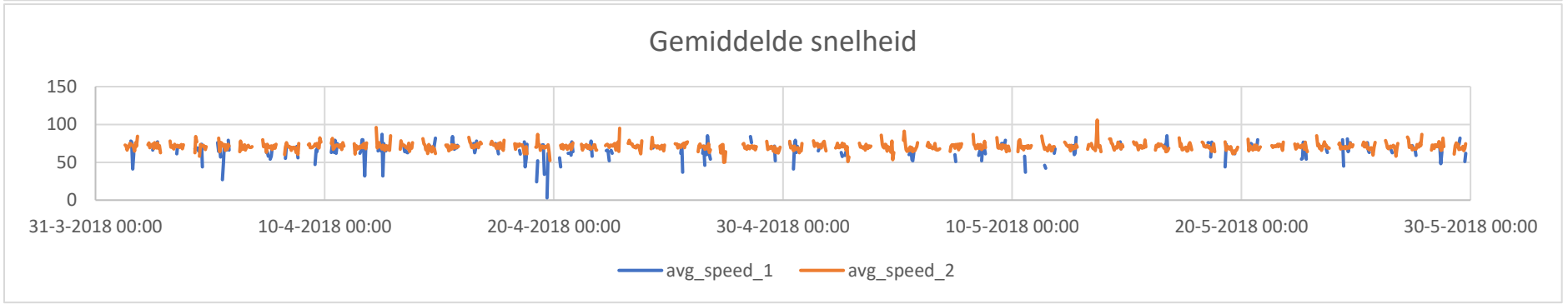




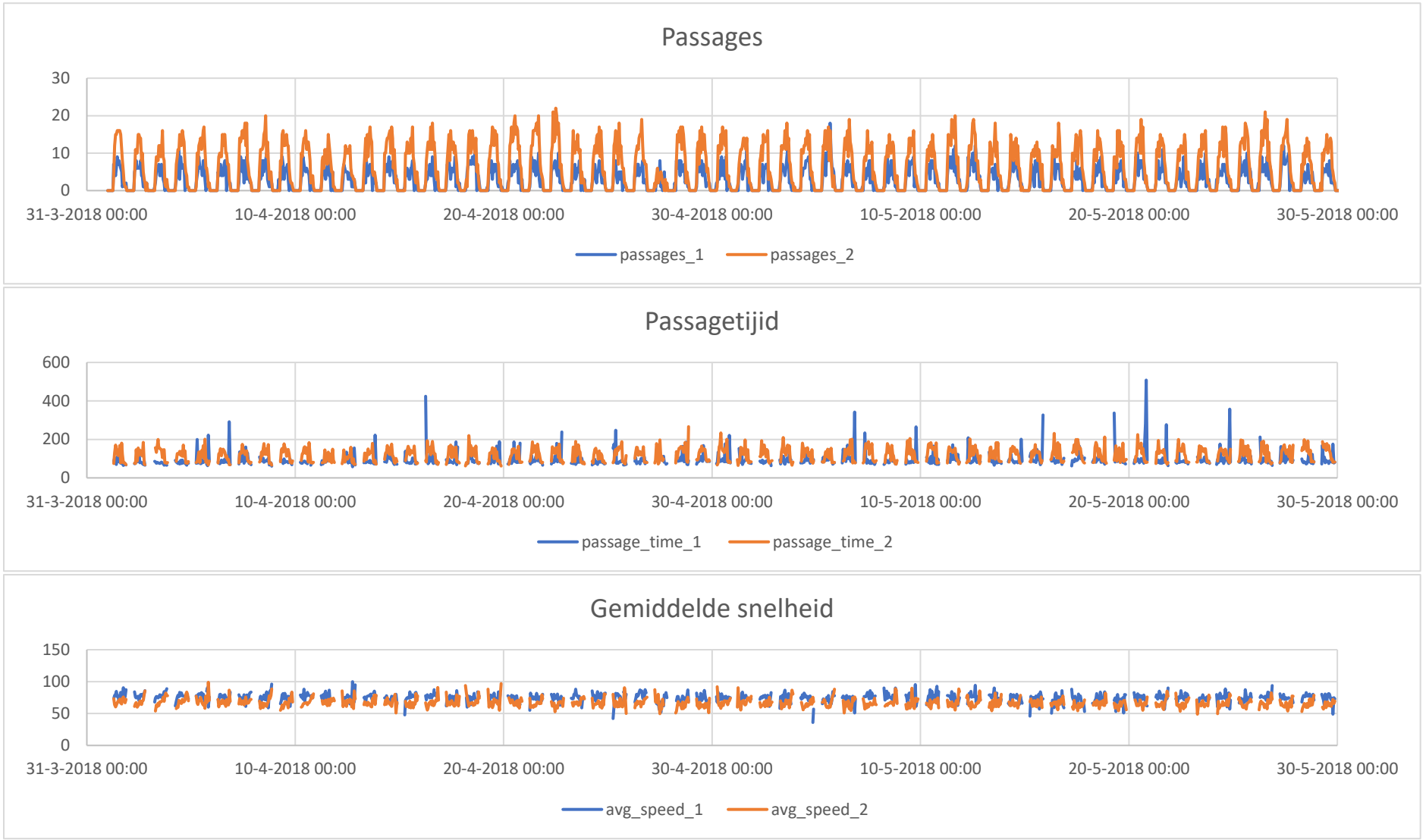
9 Herengracht 2



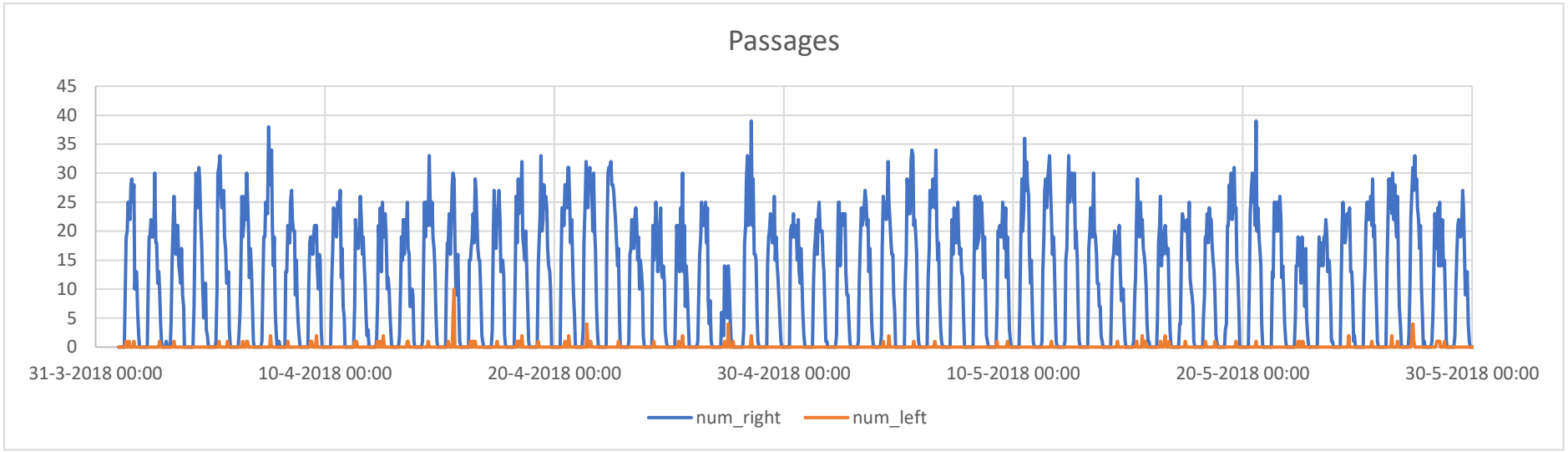


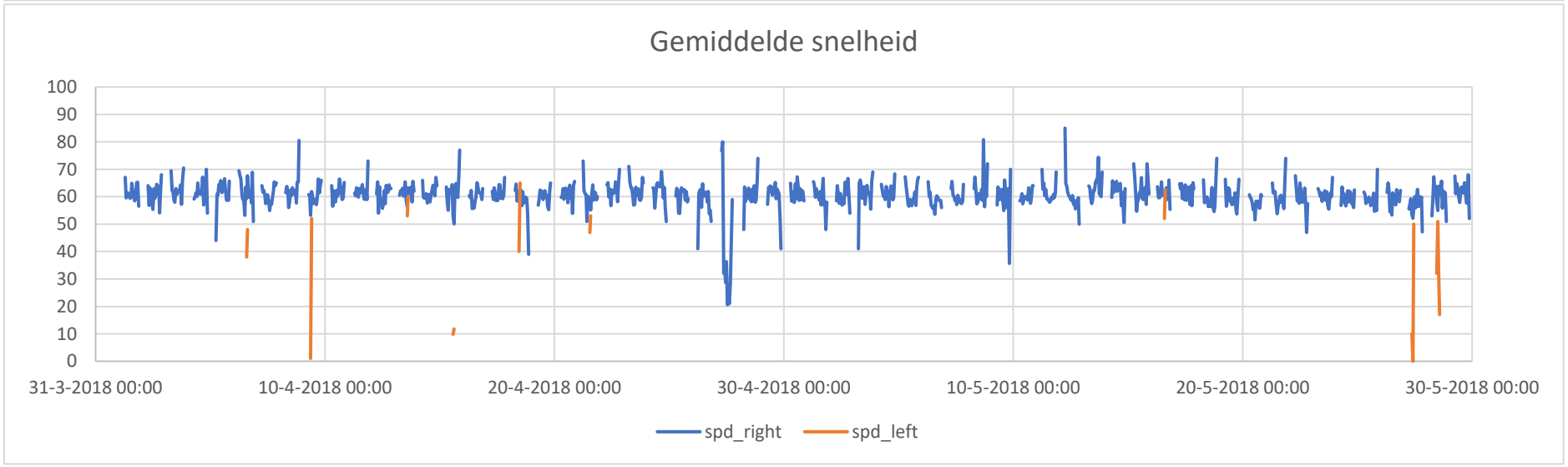


10 Singelgracht

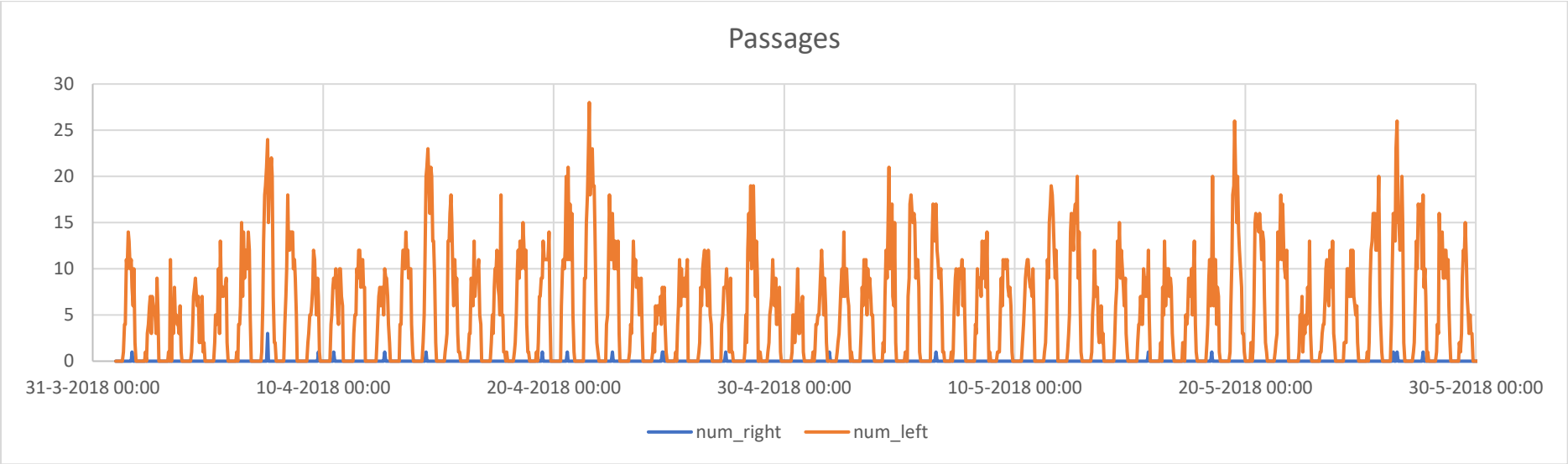


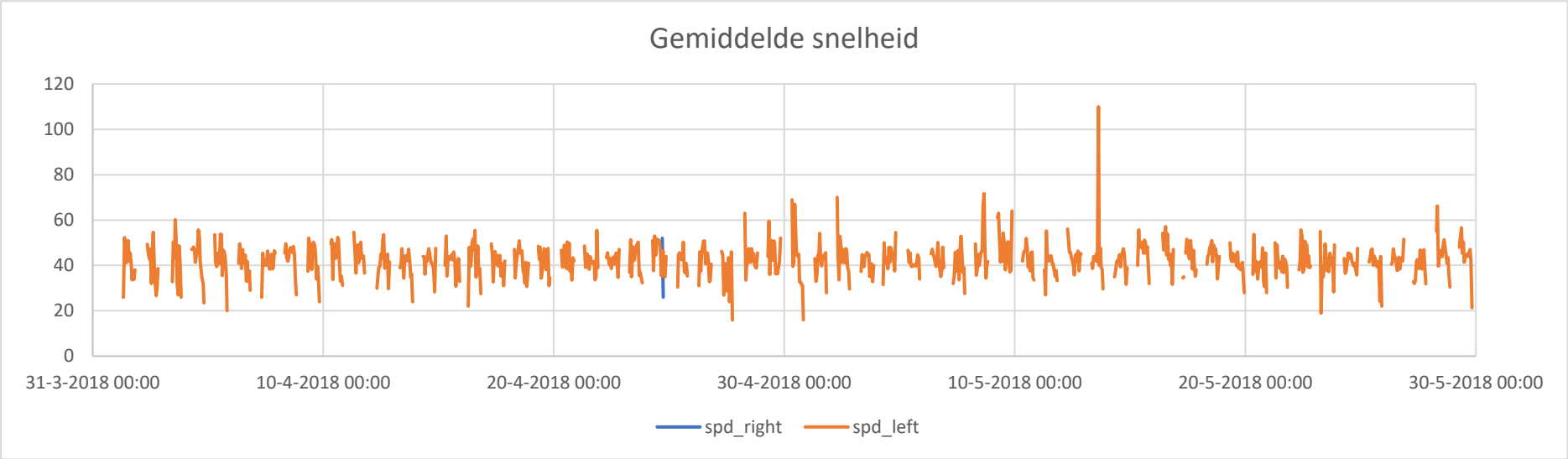
11 Annefrank



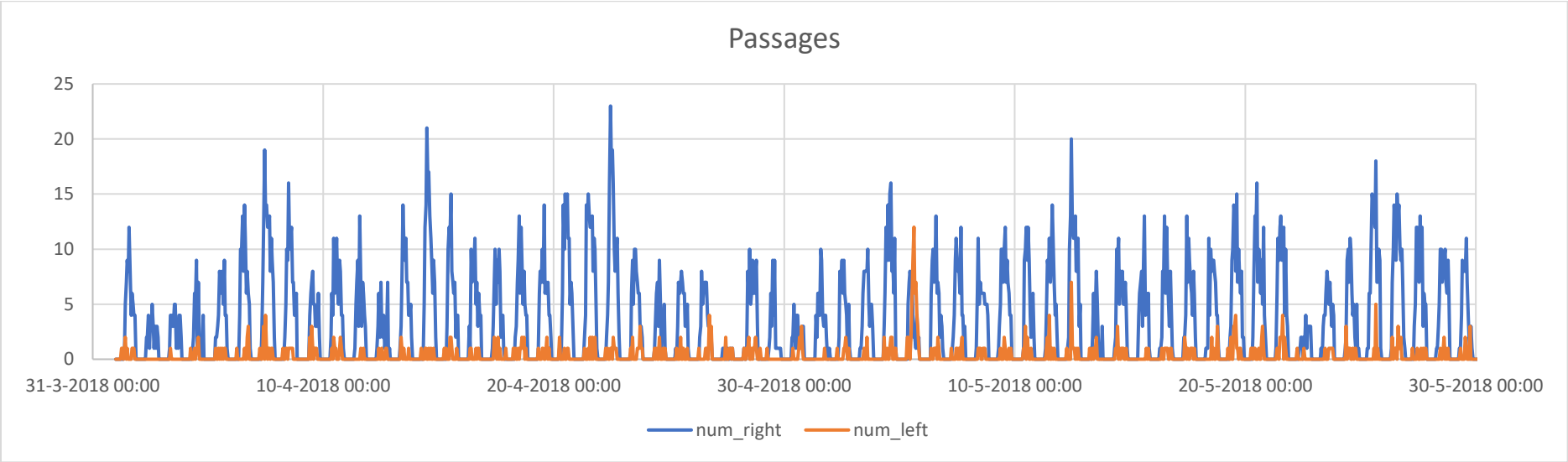


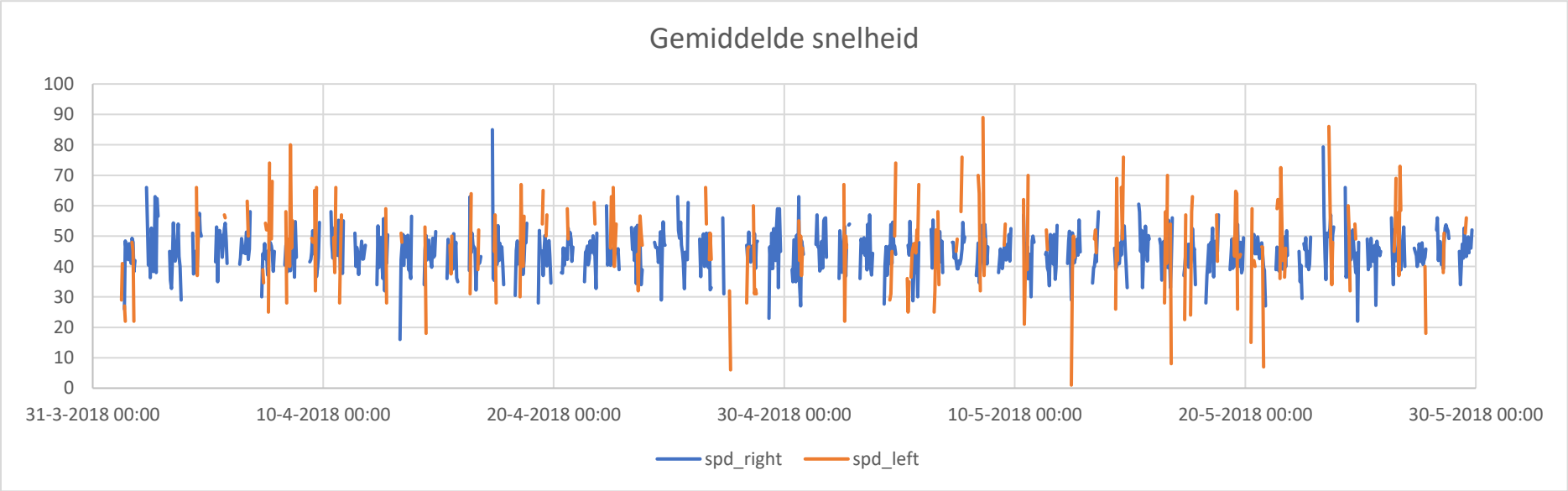
12 Grimburgwal



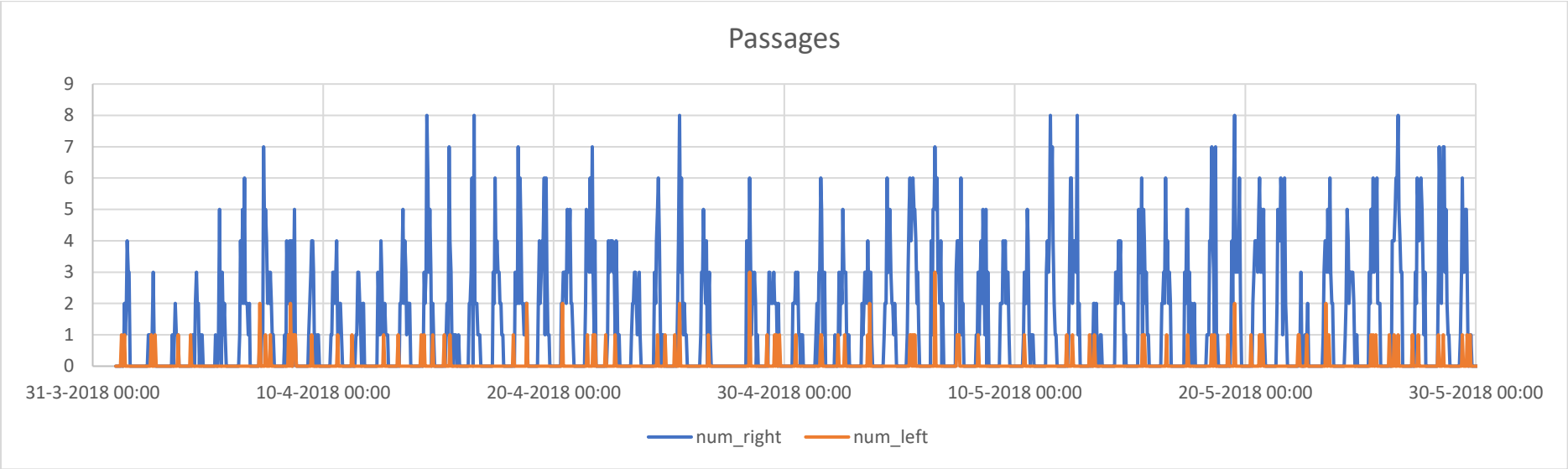


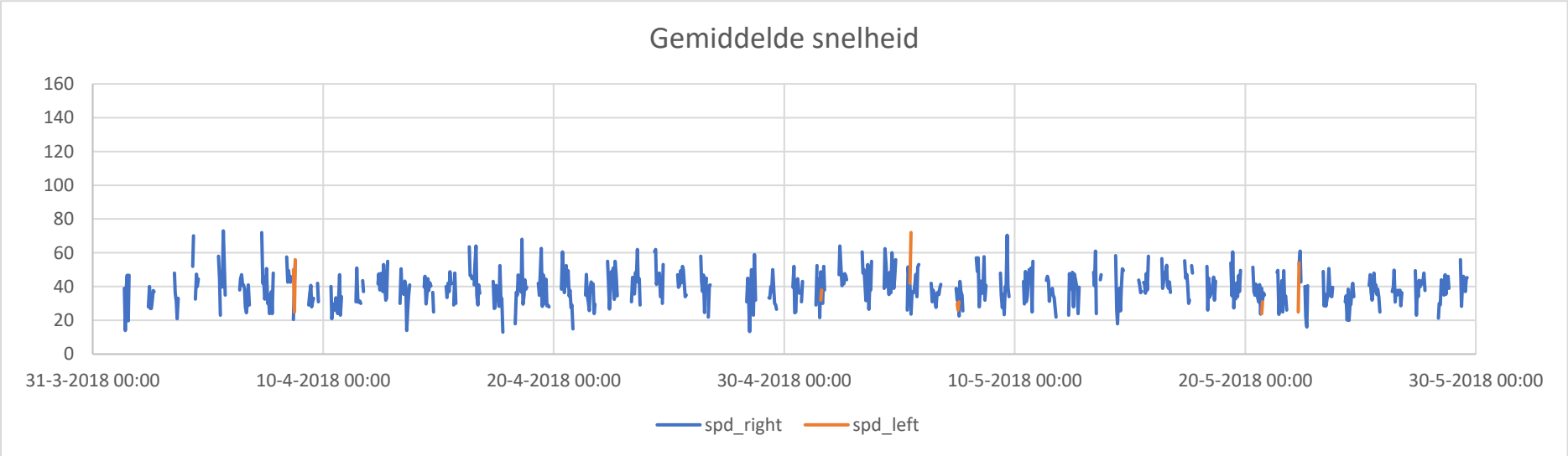
13 Reguliersgracht



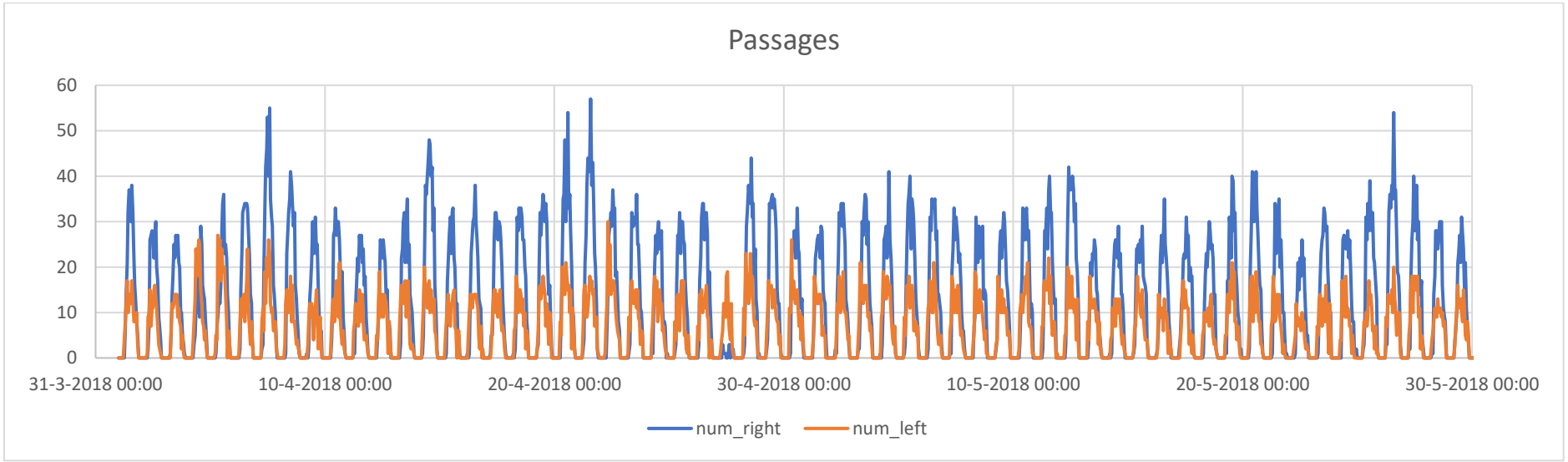


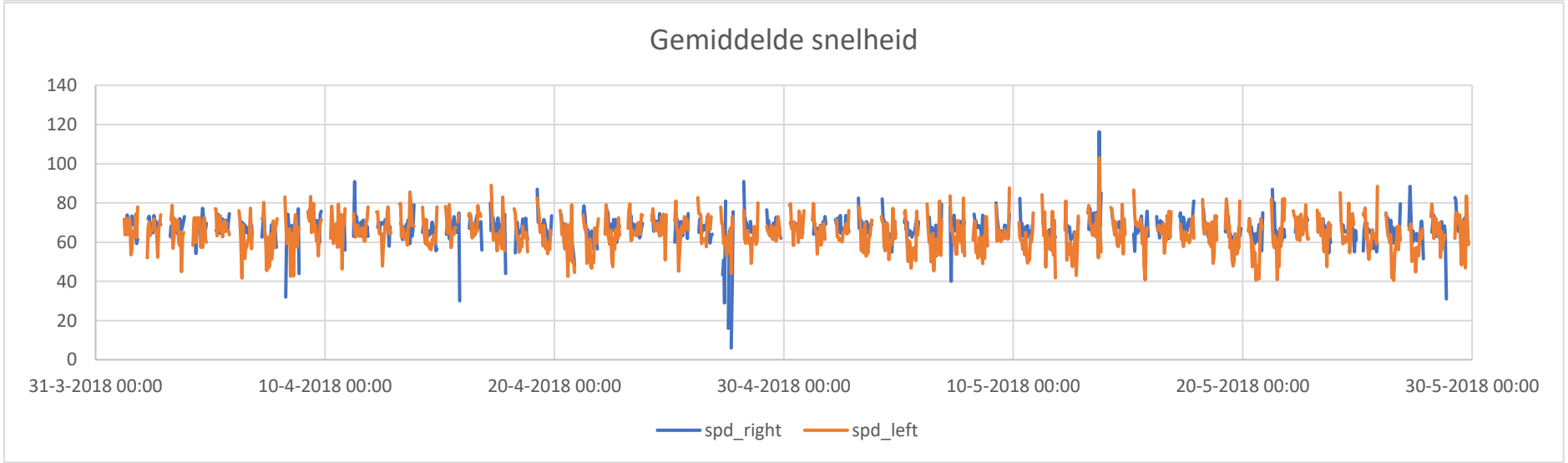
14 Snoekjesgracht



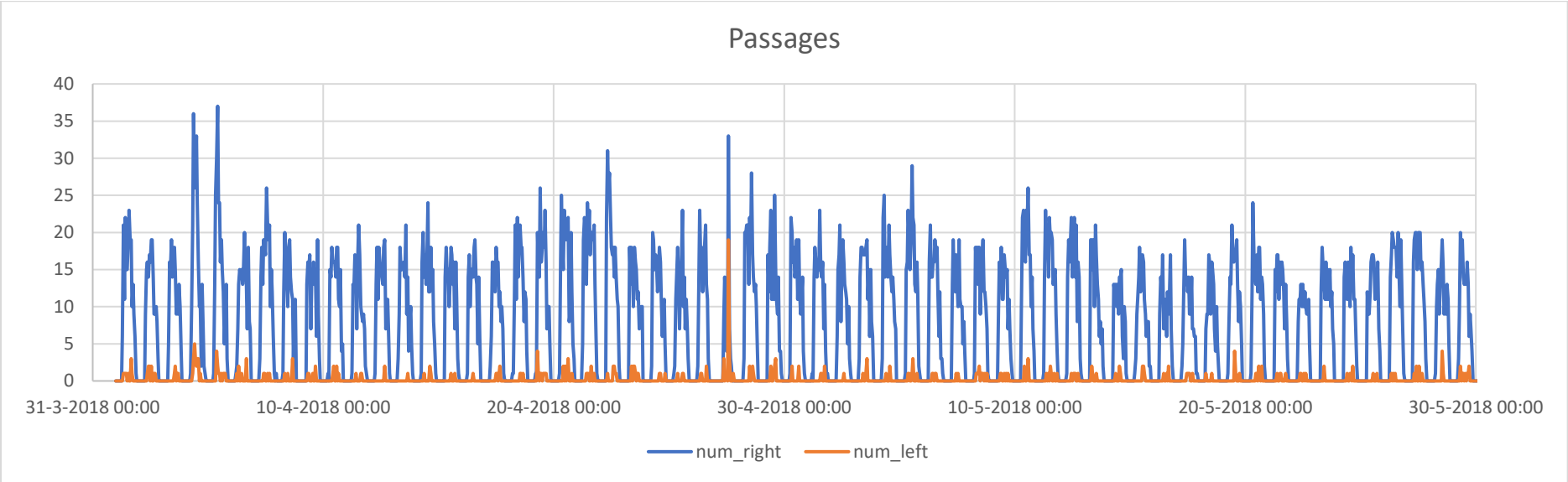


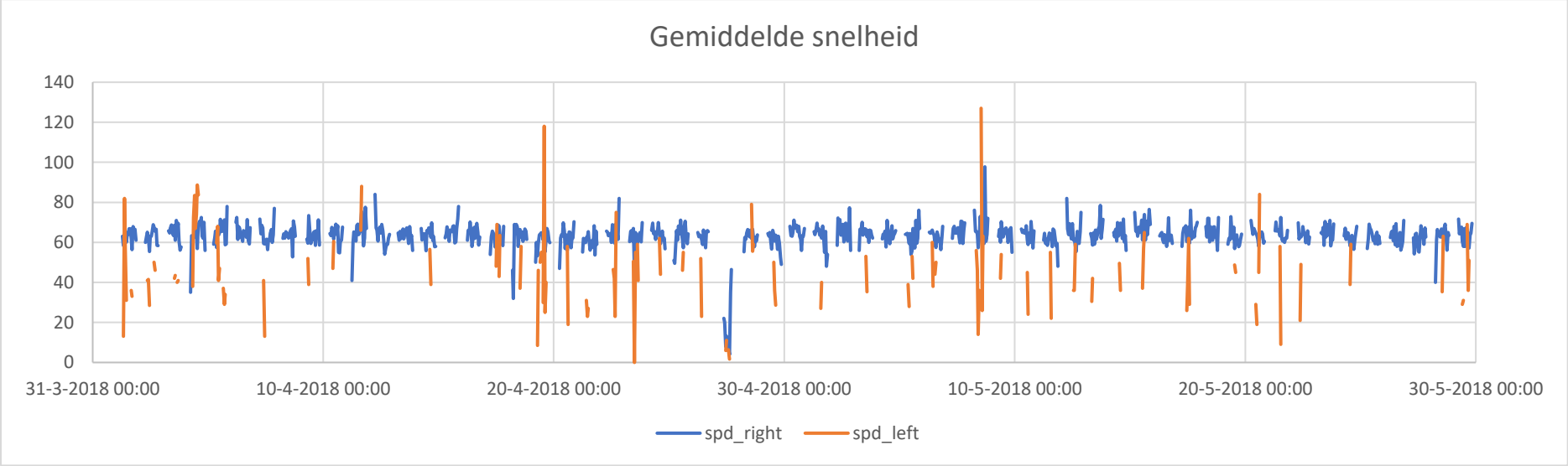
15 St Antoniesluis



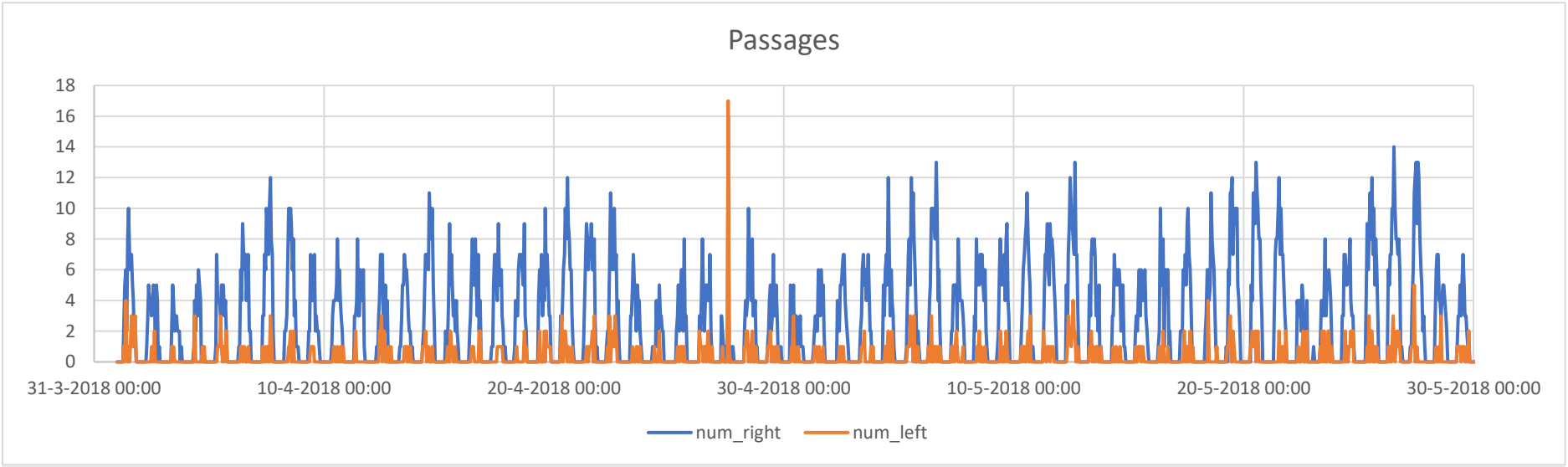


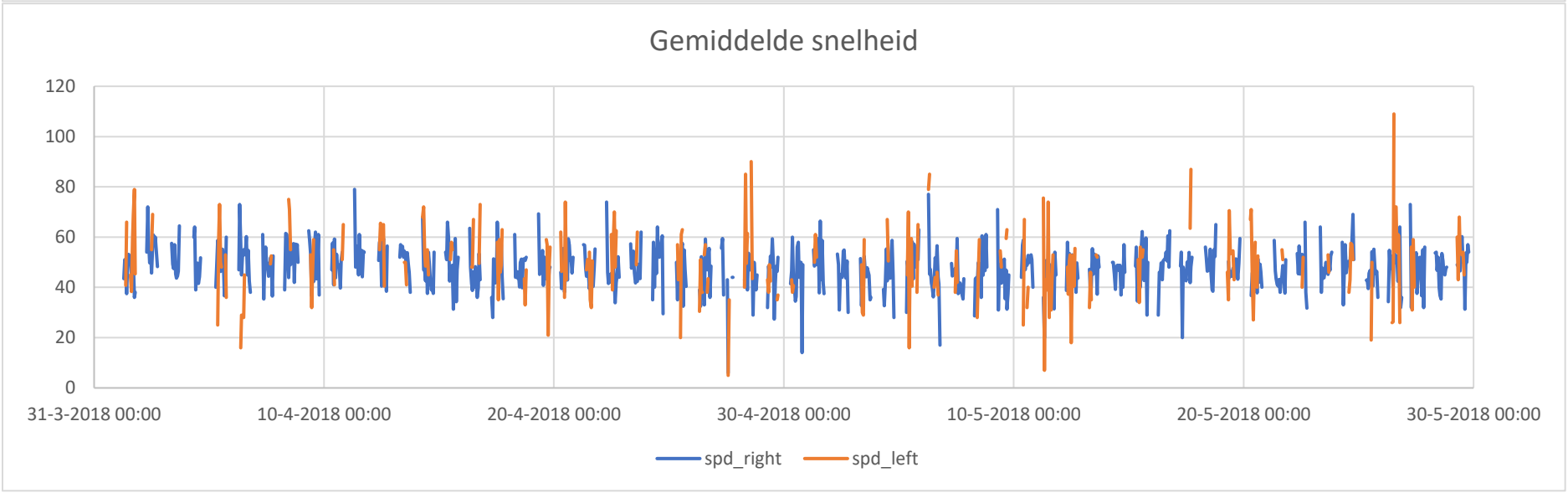
16 Eenhoornsluis





17 Leliegracht





Bijlagen

Excel sheet: Rapportage Amsterdam.xlsx