

WiFi-mätningar av fotgängarflöden i Göteborgs innerstad - slutrapport

2019-06-12

Trafikkontoret, enheterna Analys och Stadsliv
Diarienummer 5799/18

Sammanfattning

Under hösten 2018 anlätade trafikkontoret Sweco och Bumbee Labs för att mäta fotgängarflöden i Göteborgs innerstad med WiFi-teknik. Mätningen utfördes på 50 platser under fem dagar i mitten av november.

Syftet med mätningen var både att testa tekniken på ett större område och bygga ett kunskapsunderlag kring gångflöden och användningen av gångnätet.

WiFi-tekniken registrerar passagen av en mobiltelefon där varje mätstation täcker en cirkel med radien 25 meter. Genom att använda telefonens MAC-adress kan rörelsen mellan mätstationerna kopplas samman. Efter att data bearbetats har trafikkontoret fått tillgång till de anonymiserade spåren.

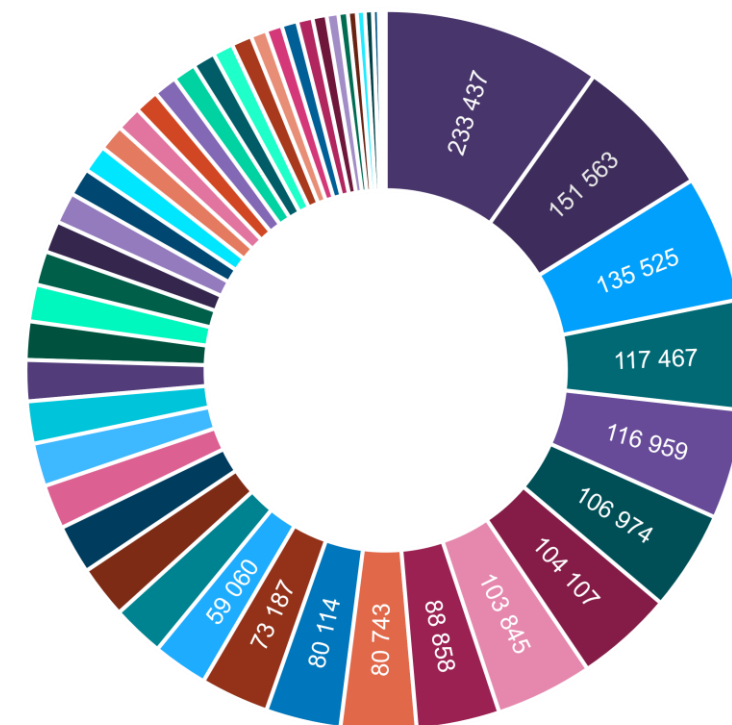
Under mätningen och efterföljande utvärdering av data har trafikkontoret varit noggranna med att följa Datainspektionens tidigare ställningstagande vad gäller Bumbee Labs WiFi-teknik.

Det är bra att ha i åtanke att mätningarna utfördes under senhösten. Till exempel kan det vara något färre som promenerar till jobbet i jämförelse med om mätningen gjorts under våren. Mätningen ska ses som en typisk höstvecka.

Den 14 till 18 november uppmättes:

- ✓ Över 2 miljoner passager på 48 stationer
- ✓ 5 800 passager som mest per timma vid Fredsbron utanför Nordstan
- ✓ Cirka 234 000 passager vid Fredsbron utanför Nordstan totalt
- ✓ Cirka 107 000 passager vid Stenpiren
- ✓ Högsta flödena finns på eftermiddagarna, speciellt på fredagen

Resultatet från mätningen finns i denna rapport och i ett antal filmer som har visualiserats tillsammans med stadsbyggnadskontoret. All rådata nås via enhet analys på trafikkontoret.



Flöden i storleksordning på de 48 olika stationerna under hela mätperioden onsdag - söndag

Räkna för att räknas - varför mäta fotgängare?

Att kvantifiera fotgängares rörelser i staden med hjälp av mätningar är viktigt ur flera aspekter. Mätningarna ger underlag för att tydliggöra stråk, prioritera fysiska förbättringsåtgärder, genomföra beteendepåverkande åtgärder och mycket mer.

Trafikkontoret har i jämförelse med andra trafikslag fått sätt att få in data över gångflöden. För att förstå gångflödernas storlek och fördelning i gångnätet behövs därför data och nya sätt att mäta. Data behövs också för att vi som utvecklar trafiken och stadsmiljöerna ska kunna jämföra olika behov.

Att mäta fotgängare är komplext då det vanligtvis finns många tänkbara vägar att välja mellan. Detta innebär att det krävs många mätområden för att få en representativ bild över hur rörelserna sker. Gångflödena är också utspridda över dagen och veckan och behöver därför idealt mätas över lite längre tidsperioder för att få en helhetsbild.

De mätningar som Trafikkontoret tidigare utfört är manuella räkningar på några utvalda platser under korta tidsperioder. WiFi-tekniken ger möjlighet att mäta kontinuerligt under flera dygn på många platser och koppla samman rörelserna

Mellan mätstationerna. Att vi får in data över hela dygnet och över olika veckodagar möjliggör också att titta på hur olika stråk och platser används vid olika tillfällen på ett sätt vi inte tidigare kunnat.



Foto: Stina Olsson

Mätning och bearbetning av data

Mätutrustningen består av en WiFi-router och ett bilbatteri som placeras i en låda. Detta möjliggör mätningar under cirka fem dygn. Varje mätstation mäter passagera av en mobil enhet inom en radie på cirka 25 meter. Då en mobil enhet passerat två eller flera mätområden kan ett spår från enheten skapas. Detta förutsatt att tiden mellan de två mätstationerna inte överstiger 60 minuter.

För den som vill använda rådata redovisas här hur bearbetningen övergripande har gått till:

Efter filtrering av mätdata har WiFi-tekniken registrerat ungefär hälften av alla mobiler. För att få en representativ bild av fotgängarflöden behövs därför en skalfaktor. För mätningarna används 2,11 utom för station 16 och 4 där appliceras istället skalfaktorn 10.

Under mätningen förekom det en del vandalisering av mätutrustningen. Station 23 och

32 tas därför bort från analyserna. Två stationer har levererat data för delar av mätperioden och här behövs därför en extrapoleringsfaktor. För station 14 används 1,7 och för station 41 används 2,0.



Mätstationer utplacerade för insamling av data. På lådan sitter information till allmänheten enligt datainspektionens riktlinjer. Foton: Jon Angelbratt

Läsanvisning - så tolkas visualiseringarna

Materialet från mätningen består av olika delar

✓ Flödesgrafer

Graferna visar flödet över mätytan för en viss station i tiden. I rapporten visas graferna med flöden per timme. Det är möjligt att studera dataflödet på lägre tidsintervaller också om så önskas. Graferna ger en bra uppfattning om hur flödena på en specifik plats ser ut över mätperioden. Graferna ger också en fingervisning om syften och funktioner på platsen, exempelvis syns att vissa stationers gångrörelser är kopplat till pendlingstider medans andra har höga flöden vid andra tidpunkter.

✓ Kartor som visar flöden vid mätstationerna

Kartorna visar antalet gående som har passerat mätstationerna i olika tidssnitt. I rapporten visas summerat onsdag-söndag, medelflöde per dag och högsta timvärdet. Dessa kartor ger en bra bild av de absoluta flödena och det är möjligt att jämföra olika platser då hela mätområdet visas.

✓ Kartor som visar länkflöden

Med länk menas gångflödet mellan två mätstationer, det vill säga hur många som använt relationen och gått förbi båda mätstationerna. Dessa kartor ger därför en bild av den relativa användningen mellan länkar. Här visas data inte i absoluta flöden, med utskrivet antal, utan den relativa användningen visas genom att länkarna har olika färg beroende på användningsgrad. Dessa kartor ger möjligheten att titta på hur gångnätets användning ser ut och vilka relationer som används när.

✓ Visualisering av materialet som filmer

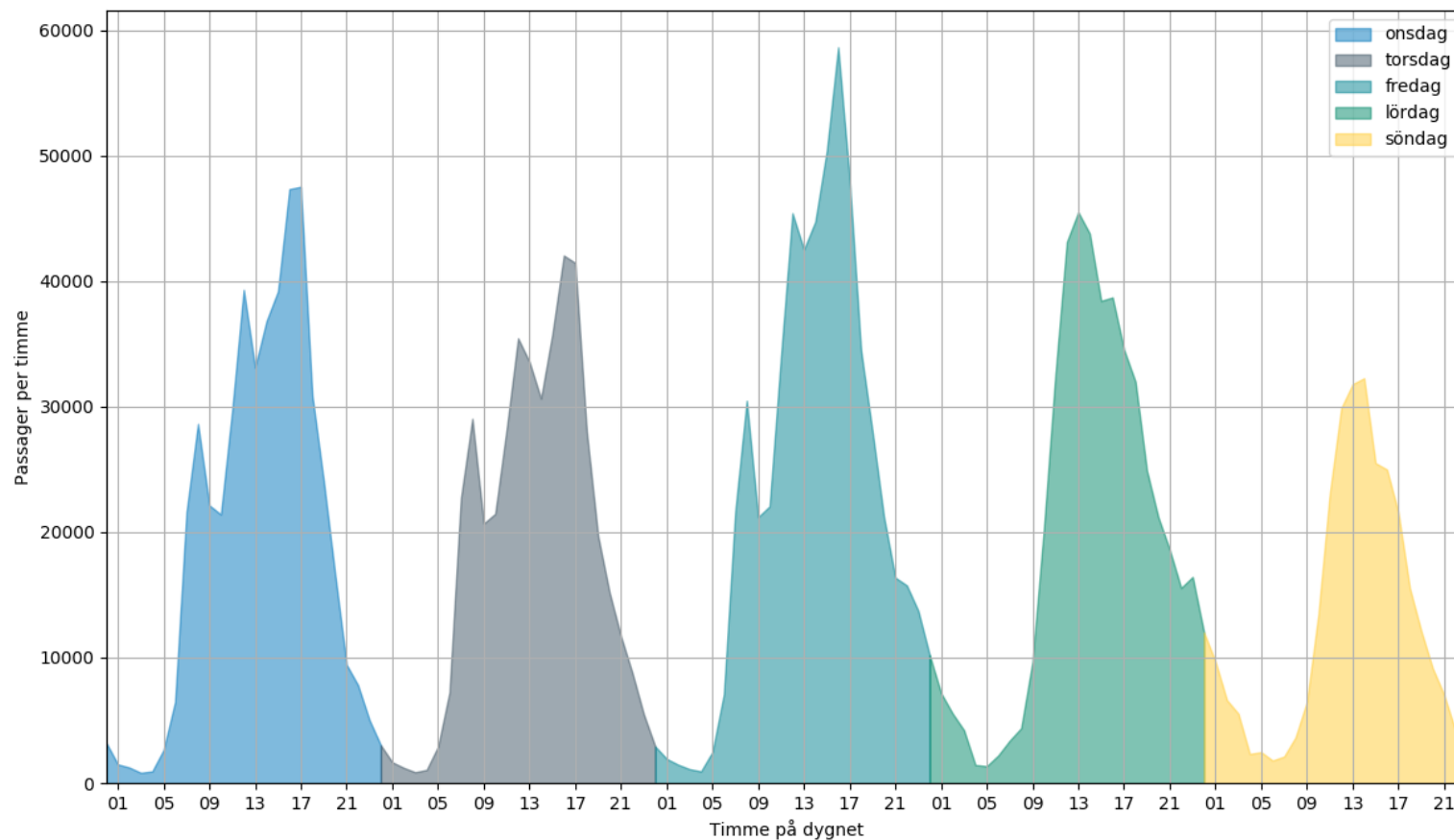
Sist presenteras ett arbete som gjorts tillsammans med stadsbyggnadskontoret för att visa materialet som film. Innehållet är detsamma som denna rapports kartor. Filmerna är möjliga att använda för att enkelt jämföra olika tider och flöden genom att dra i filmen.

Placering av mätstationer



Nummer	Namn	Nummer	Namn
1	Postgatan - Östra Hamngatan	26	Viktoriabron
2	Gustav Adolfs torg	27	Bazarbron
3	Östra Hamngatan - Södra Hamngatan	28	Stora Bommens bro
4	Gång och cykel - Nils Ericsonsgatan	29	Södra Hamngatan
5	Norra Hamngatan - Nils Ericsonsgatan	30	Kämpebron
6	Saluhallen	31	Tyska bron
7	Pustervik	33	Hvitfeldtsplatsen
8	Landsväggsgatan - Haga Östergata	34	Kaserntorget
9	Harry Hjörnes plats	35	Kungsgatan - Ekelundsgatan
10	Olof Palmes plats	36	Pedagogen
11	Trappa Norra Liden - Stora Badhusgatan	37	Kungsgatan - Västra Hamngatan
12	Fontänbron	38	Drottninggatan-Västra Hamngatan
13	Trappa Lasarettsgatan-Stora Badhusgatan	39	Kyrkogatan - Östra Hamngatan
14	Linnegatan - Andra långgatan	40	Köpmansgatan -Torggatan
15	Skeppsbroplatsen	41	Masthamnsbron
16	Drottningtorget	42	Kungsgatan - Ingenjörsgatan
17	Nils Ericssonplatsen	43	Korsgatan - Södra Larmgatan
18	Södra hamngatan - Östra larmgatan	44	Korsgatan - Kyrkogatan
19	Stenpiren	45	Stora Nygatan - Lilla Kungsgatan
20	Slussbron	46	Esperantoplatsen
21	Kungssportsplatsen	47	Residensbron
22	Fredsgatan - Drottninggatan	48	Ekelundsgatan - Lilla torget
24	Pusterviksbron	49	Korsgatan - Kungsgatan
25	Rosenlundsbron	50	Fredsbron

Fotgängarflöden som helhet

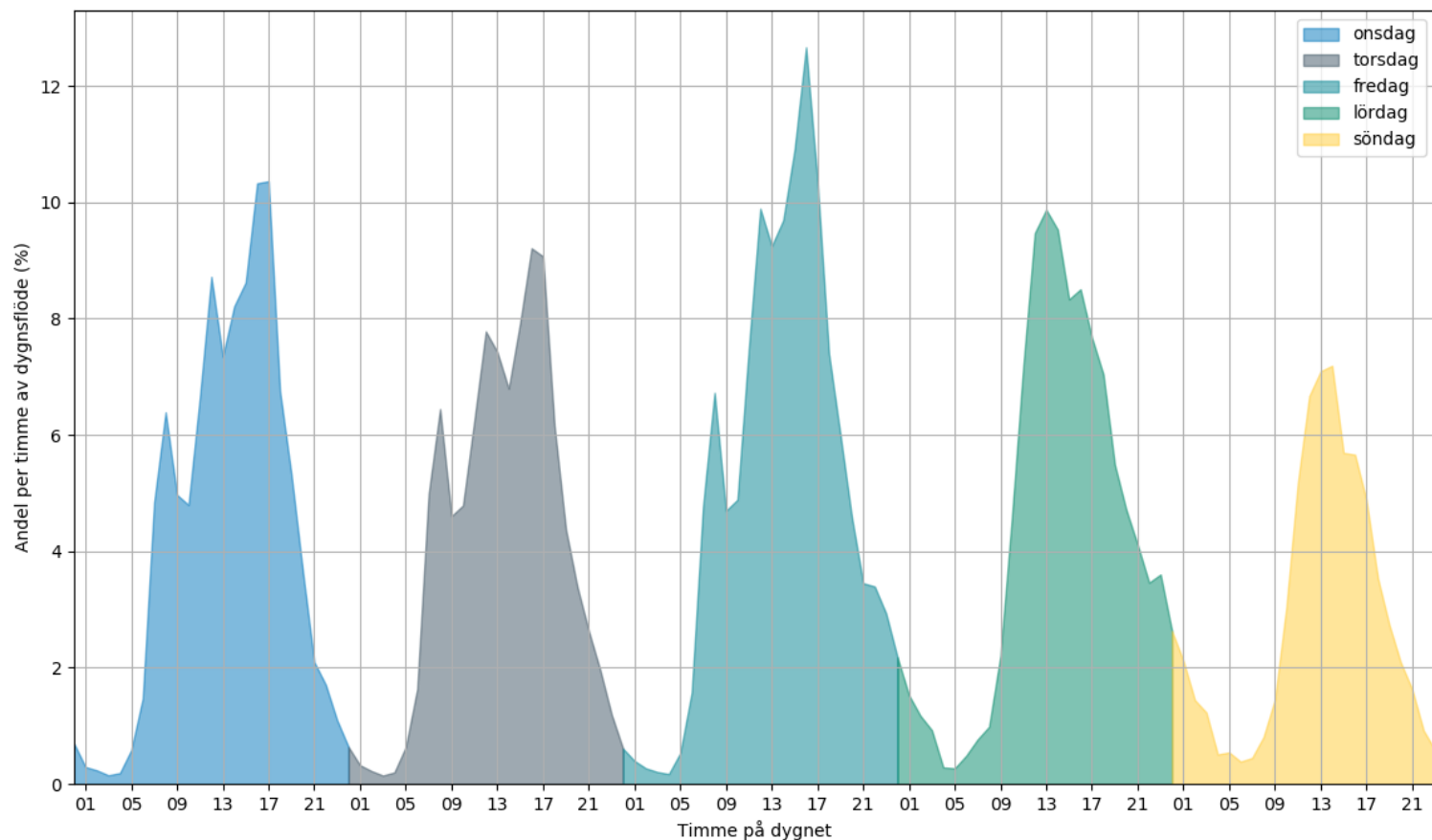


I figuren har flödet för samtliga stationer summerats på timbasis för att få fram en bild över gångflödena i mätområdet som helhet.

Under vardagar finns de högsta flödena på eftermiddagarna vid 16-17 tiden då det registreras mellan 40 till 60 tusen passager. Flödet på morgonen vid åtta-tiden är lägre, cirka 25 till 30 tusen passager. Lördagen uppvisar jämnare flöden under lunch och eftermiddagen.

I mätområdet förekommer gående dygnet runt, även nattetid finns små men befintliga rörelser.

Fotgängarflöden som helhet

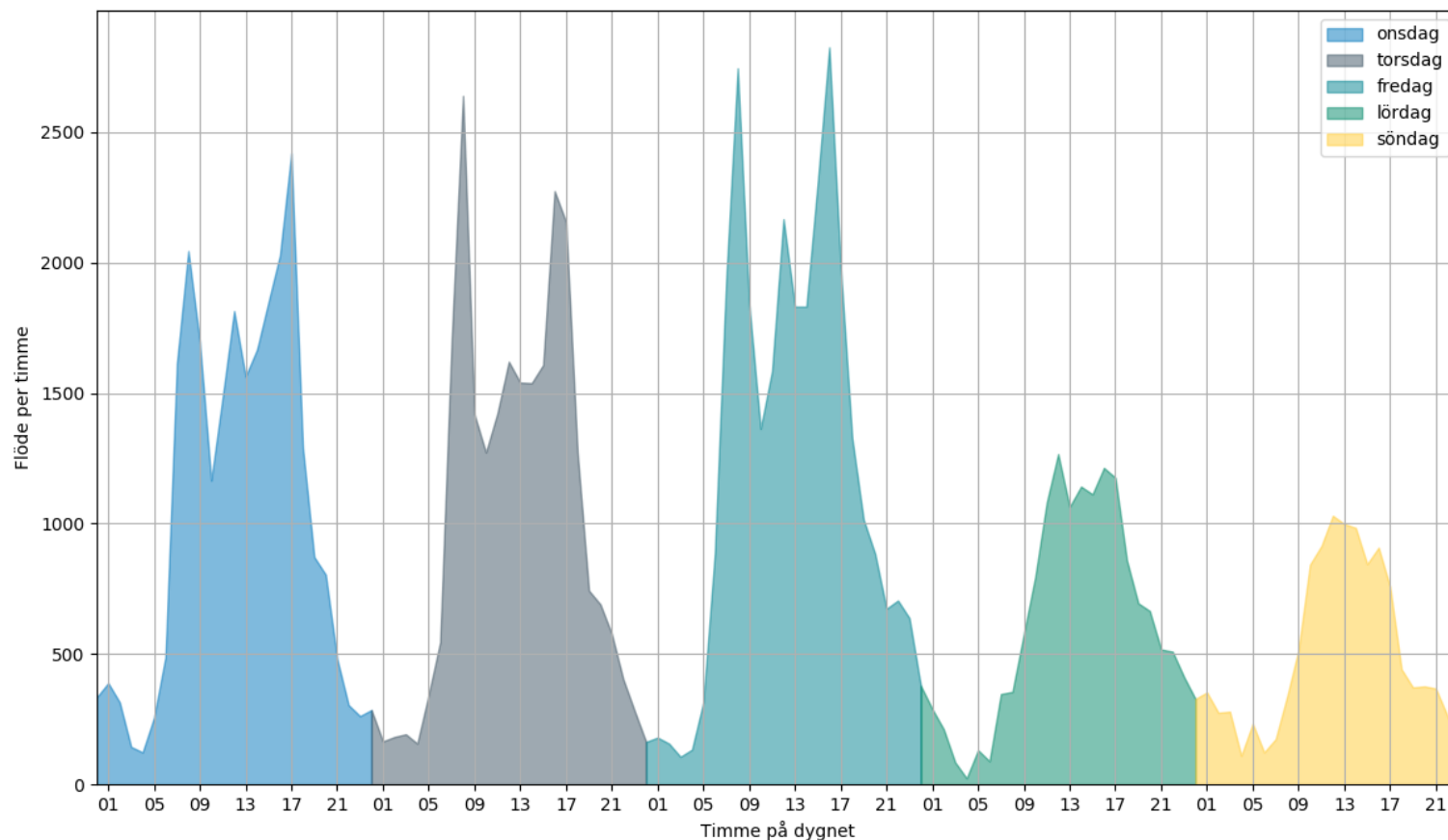


Figuren visar andel per timme av dygnsflöde. Summan av andelarna för ett dygn blir således 100 procent.

Figuren visar den skalade och viktade bilden av flödena för samtliga stationer. Figuren kan således ses som en typisk flödesprofil för Göteborgs innerstad. Viktningen innebär att de stationer med högst flöden påverkar profilen mest.

I figuren syns att de högsta flödena finns på eftermiddagen och den timme med högs andel av dygnsflödet är cirka 12 procent för fredagen klockan 16.

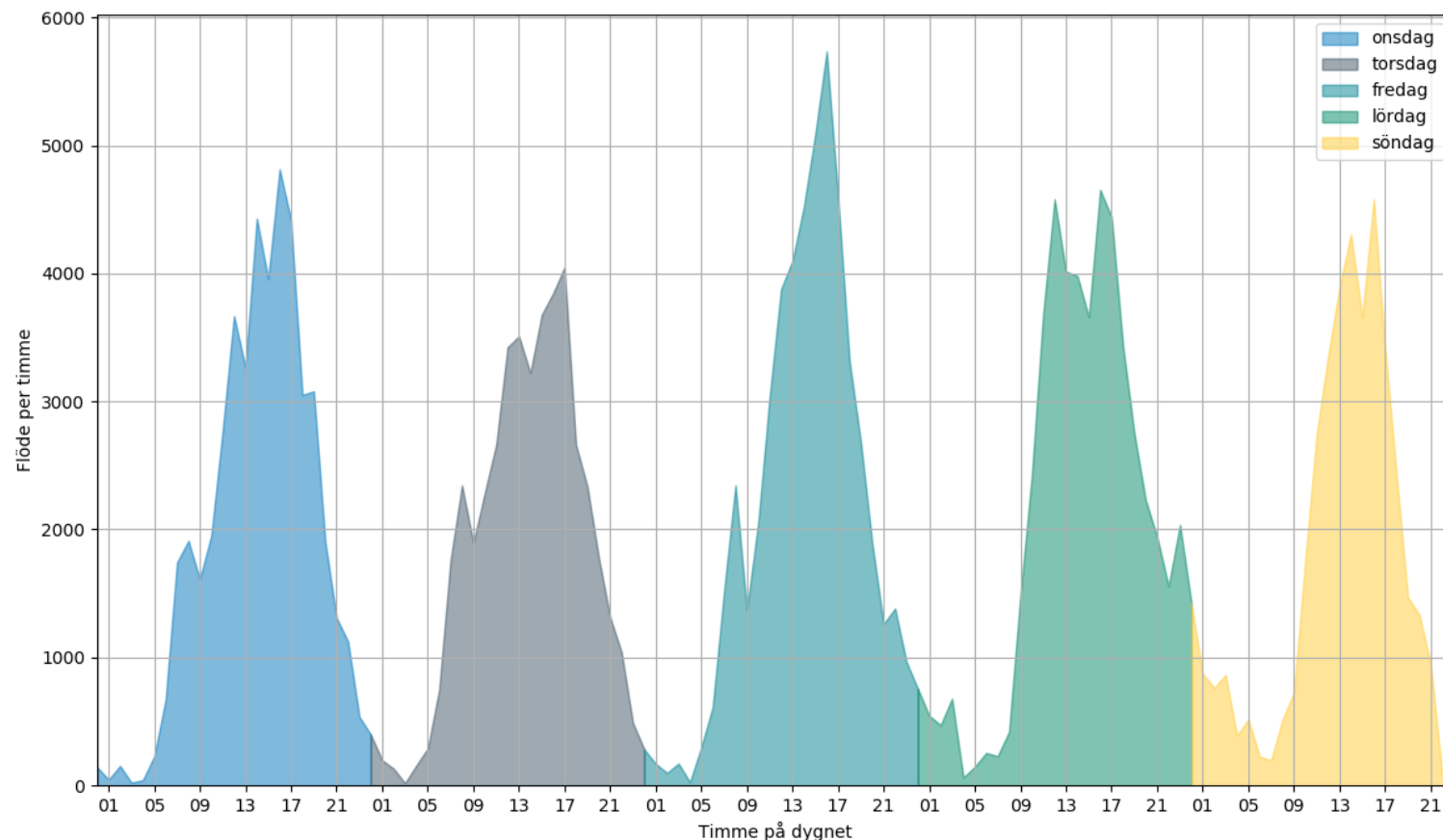
Exempel: Station nummer 15 - Skeppsbroplatsen



Flödesfördelningen för varje mätstation kan visas likt denna graf. Här visas Skeppsbroplatsen.

Skeppsbroplatsen uppvisar tydliga toppar för morgon och eftermiddag under vardagar. Topparna är kopplade till resande med kollektivtrafiken. Platsen har även stora fotgängarflöden mitt på dagen. På helgen saknas de tydliga topparna kopplade till kollektivtrafiken men det är fortsatt höga fotgängarflöden under hela dagen.

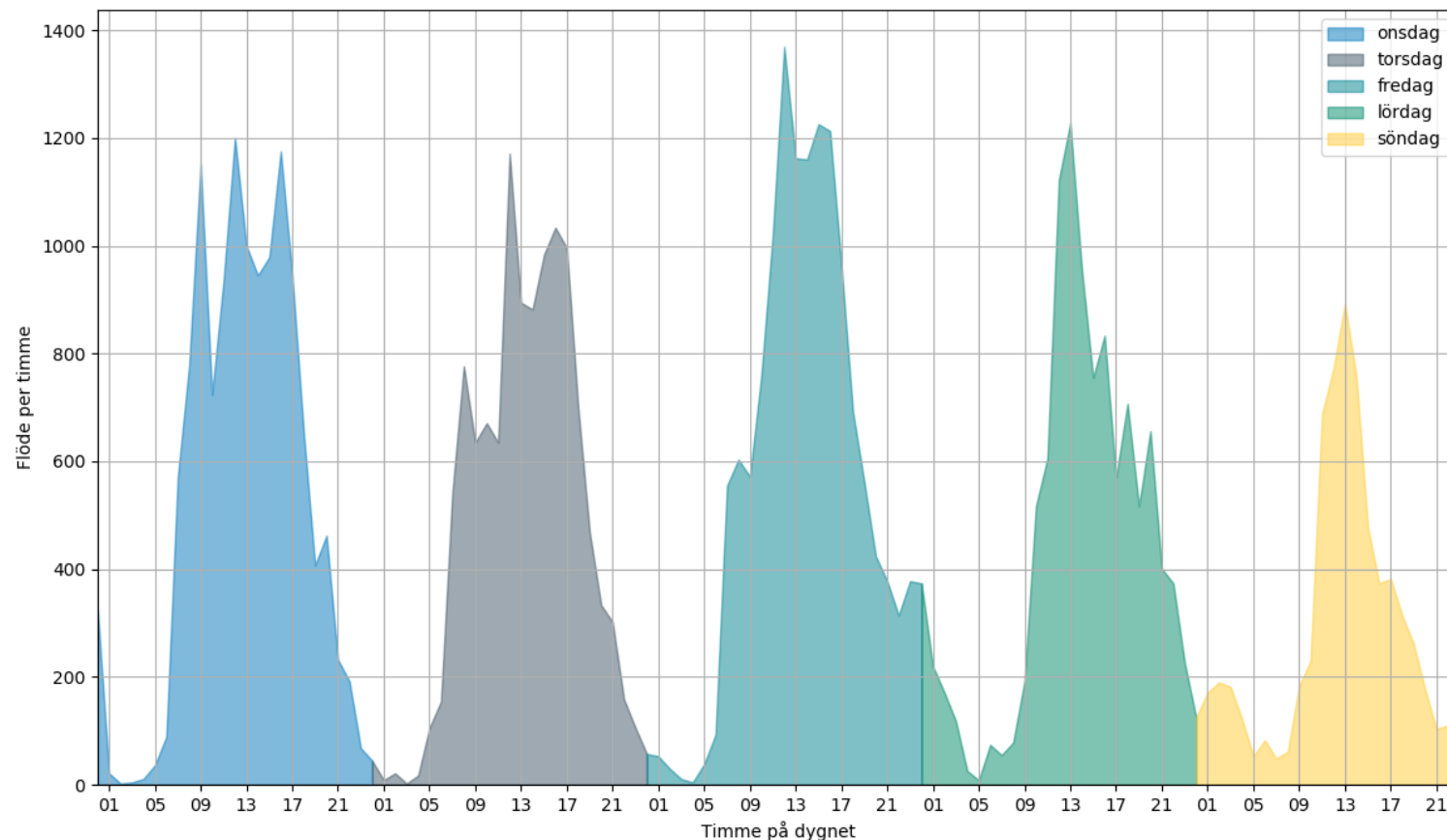
Exempel: Station nummer 50 - Fredsbron



Flödesfördelningen för varje mätstation kan visas likt denna graf. Här visas Fredsbron.

Fredsbron utanför Nordstan visar på mycket höga flöden under veckans alla dagar. Högsta flöde finns under fredag eftermiddag klockan 16. Då passerar nästan 6 000 personer mätstationen. Värt att notera är också de höga flöden under söndagen.

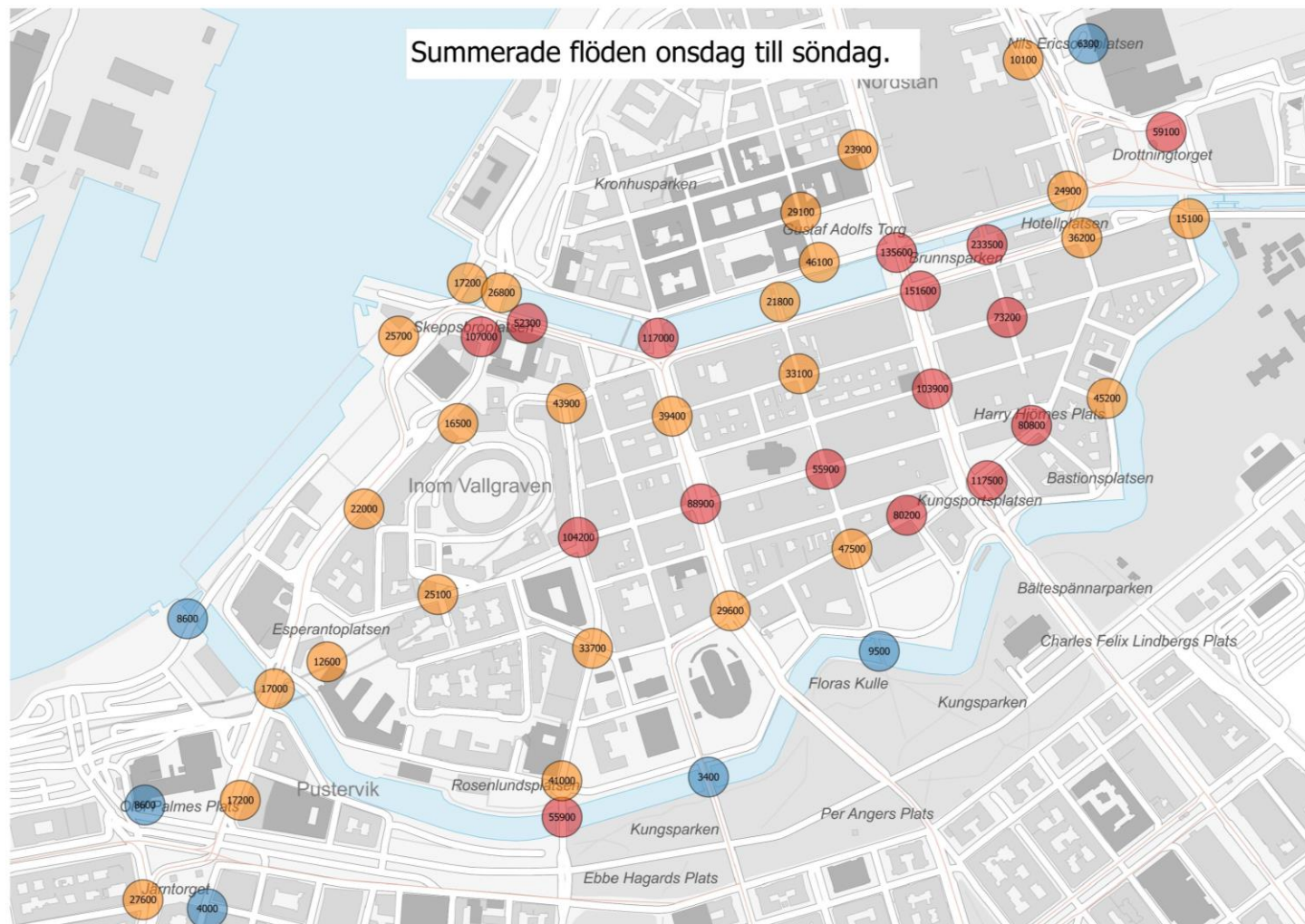
Exempel: Station nummer 25 - Rosenlundsbron



Flödesfördelningen för varje mätstation kan visas likt denna graf. Här visas Rosenlundsbron

Rosenlundsbron visar på höga flöden samtliga dagar i veckan. På vardagarna syns tre toppar, en på morgonen, en på lunchen och en på eftermiddagen. Lördagen och söndagen har en tydlig lunchtopp. Noterbart är flödet på natten mellan lördagen och söndagen.

Summerade flöden onsdag till söndag

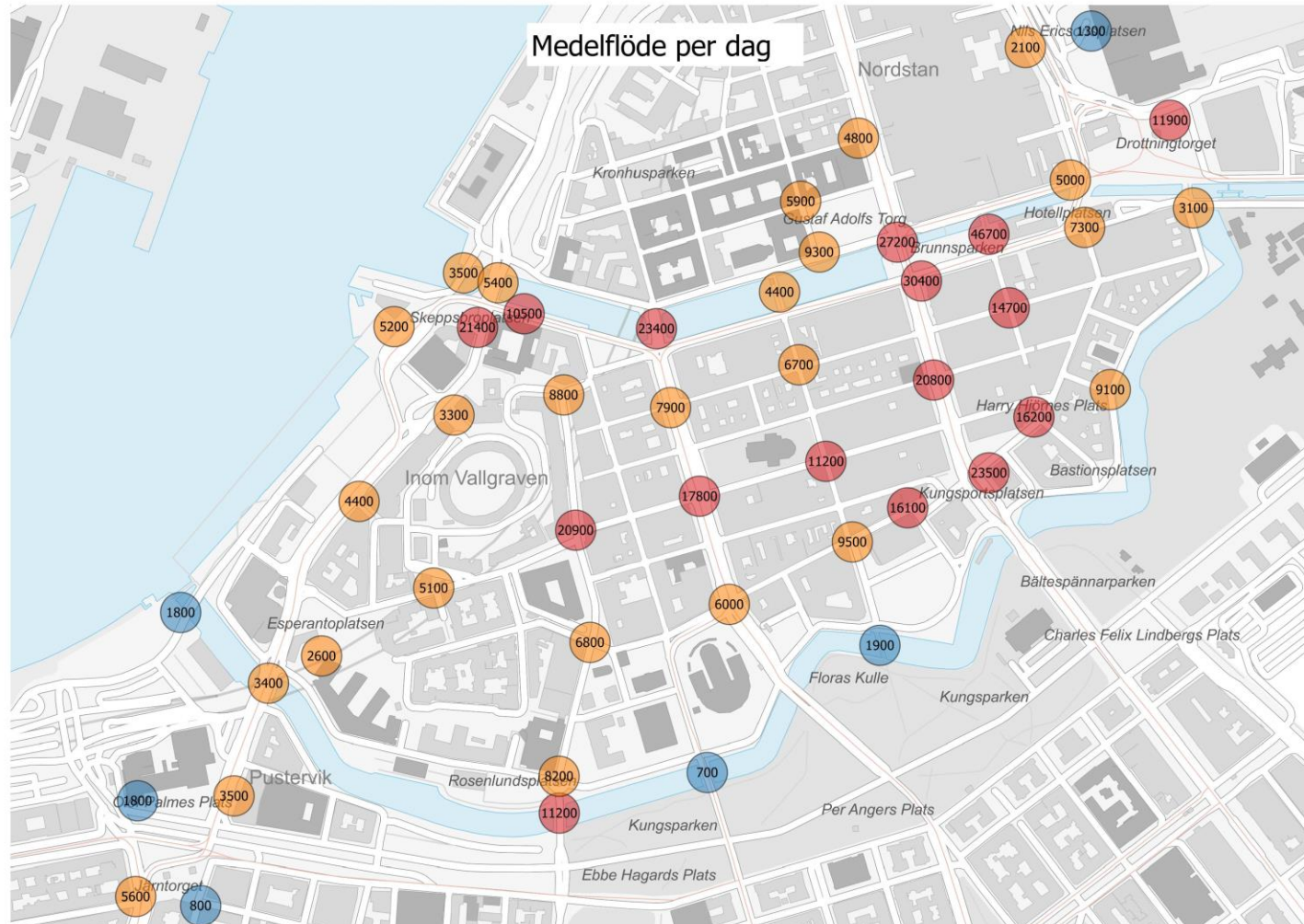


I figuren har flödet för respektive mätstation summerats för hela mätperioden, det vill säga onsdag till söndag. Det som syns är flödet över respektive mätyta vilken har en radie av cirka 25 meter.

I figuren indikerar rött mycket höga flöden av fotgängare, orange höga flöden och blått lägre flöden. Det bör påpekas att de lägre flödena är låga i sammanhanget, det vill säga innerstaden flöden. I övriga delar av staden är exempelvis ett flöde på 9 000 fotgängare under fem dagar ett högt flöde.

Mycket höga flöden finns i de centrala delarna av innerstaden och runt Brunnsparken och Stenpiren. Fredsbron har till exempel 235 000 passager under de fem mätdagarna.

Medelflöde per dag

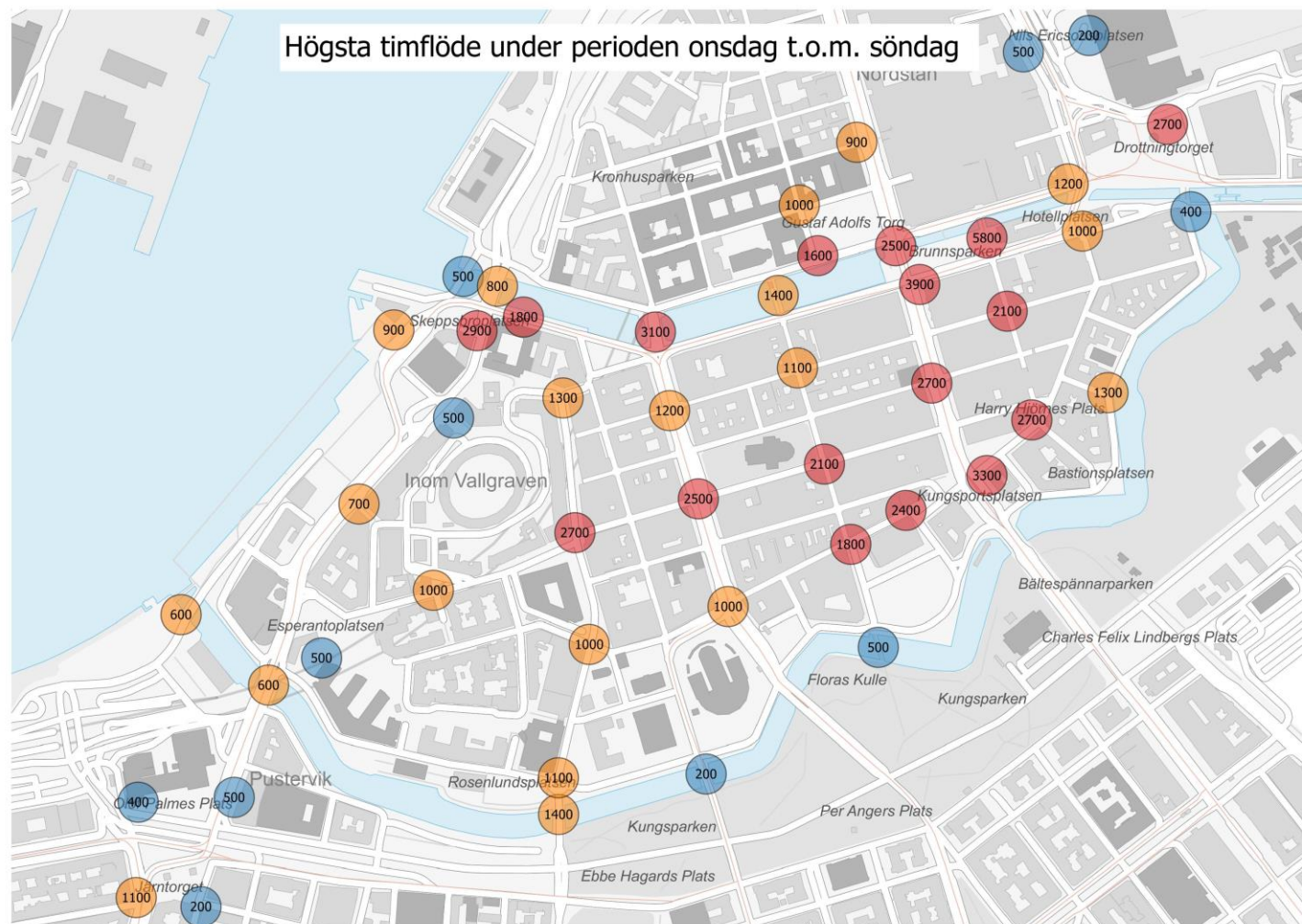


I figuren har det summerade flödet delats med fem för att få ett medelflöde per dag.

Exempelvis syns det att mätstationerna på Östra Hamngatan har ett flöde på mellan 20 000 och 30 000 fotgängare per dag.

I figuren indikerar rött mycket höga flöden av fotgängare, orange höga flöden och blått lägre flöden. Det bör påpekas att de lägre flödena är låga i sammanhanget, det vill säga innerstaden flöden.

Högsta timvärde – onsdag till söndag



Högsta timflöde för mätperioden uppnås vid olika tidpunkter för de olika mätstationerna. Dock är det vanligt med höga flöden under eftermiddagarna, speciellt fredag. De högsta timflödena finns runt Brunnsparken, i de centrala delarna och runt Stenpiren. Högsta flödet är på Fredsbron vid Nordstan som har 5 800 passager per timme på fredagen klockan 16.

I figuren indikerar rött mycket höga flöden av fotgängare, orange höga flöden och blått lägre flöden. Det bör påpekas att de lägre flödena är låga i sammanhanget, det vill säga innerstaden flöden.

Summerade länkflöden onsdag till söndag



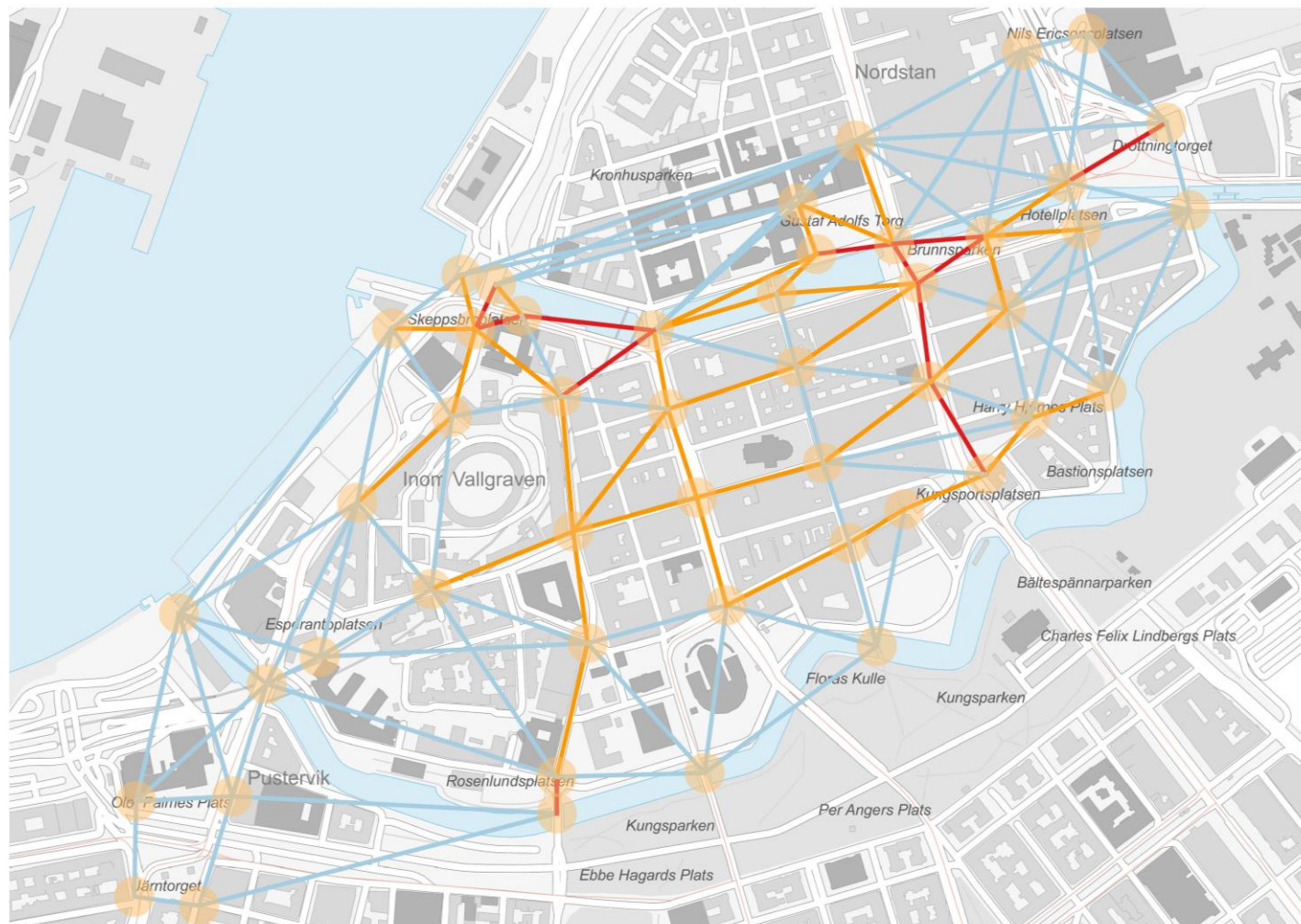
Figuren visar de relativa flödena för länkarna mellan mätstationerna för hela mätperioden. Här ges därför en helhetsbild av användningen av gångnätet som mätts.

Samma färgskala som tidigare har applicerats där rött indikerar mycket höga flöden av fotgängare, orange höga flöden och blått lägre flöden.

På grund av mätstationernas placering kan länkarna i vissa fall gå rakt genom ett kvarter. Detta innebär att gångflödet är mellan de två mätstationerna men att vi inte vet vilket vägval som gjorts mellan dem. I vissa fall är det enkelt att utläsa den väg som gåtts och i andra kan det vara så att flödet är uppdelat på flera vägval.

Indelningen i de tre klasserna sker med olika gränsvärden för mätperioden som helhet och för de enskilda timmarna. Efterföljande figurer i rapporten kan jämföras med varandra men inte med figuren som visar länkflöden för hela mätperioden (figuren på denna sida).

Länkflöden torsdag morgon klockan 8-9



I figuren presenteras den relativa användningen av respektive länk för tidsperioden torsdag morgon klockan 8 till 9.

Länkarna runt Brunnsparken, Stenpiren och Östra Hamngatan används mycket medan länkarna runt Järmtorget används i lägre grad. Även länken vid Rosenlundsbron och Hvitfeldtsplatsen används i hög grad.

Rött indikerar mycket höga flöden av fotgängare, orange höga flöden och blått lägre flöden.

Länkflöden torsdag eftermiddag klockan 16-17



I figuren presenteras den relativa användningen av respektive länk för tidsperioden torsdag eftermiddag klockan 16 till 17.

Precis som på morgonen så används länkarna runt Brunnsparken, Stenpiren, Östra Hamngatan, Rosenlundsbron och Hvitfeldtsplatsen i hög grad. En skillnad mot morgonen är att länkarna i de centrala delarna av Göteborgs innerstad och runt Kungssportsplatsen och Fredsgatan används mer.

Rött indikerar mycket höga flöden av fotgängare, orange höga flöden och blått lägre flöden.

Länkflöden torsdag kväll klockan 21-22

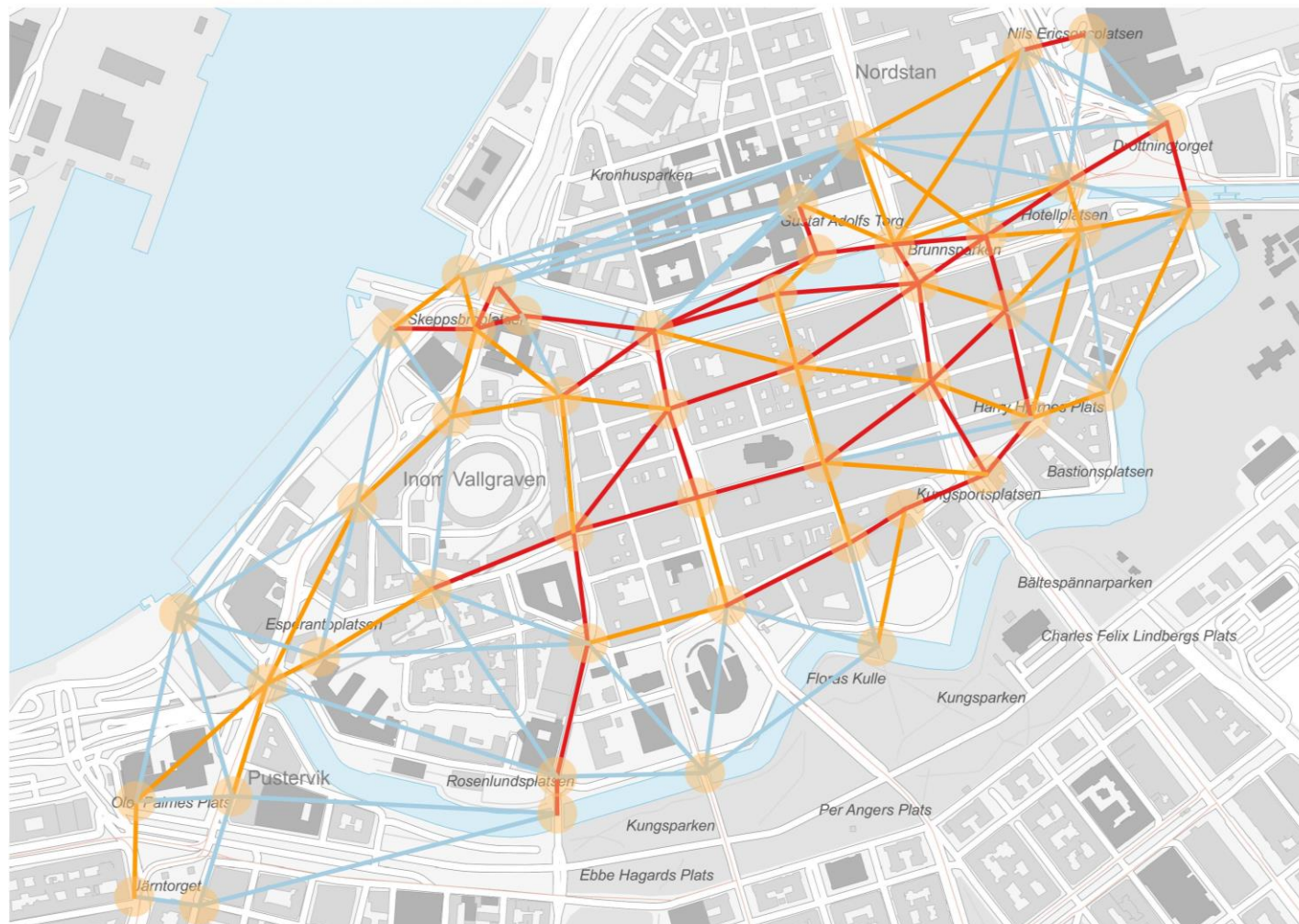


I figuren presenteras den relativa användningen av respektive länk för tidsperioden torsdag kväll klockan 21 till 22.

Jämfört med morgonen och eftermiddagen så är länkflödena generellt sätt lägre under kvällen. Störst användning har länkarna med koppling till Kungsgatan, Kungssportsplatsen och till Brunnsparken. Övriga länkar används i lägre grad.

Rött indikerar mycket höga flöden av fotgängare, orange höga flöden och blått lägre flöden.

Länkflöden fredag eftermiddag klockan 16-17

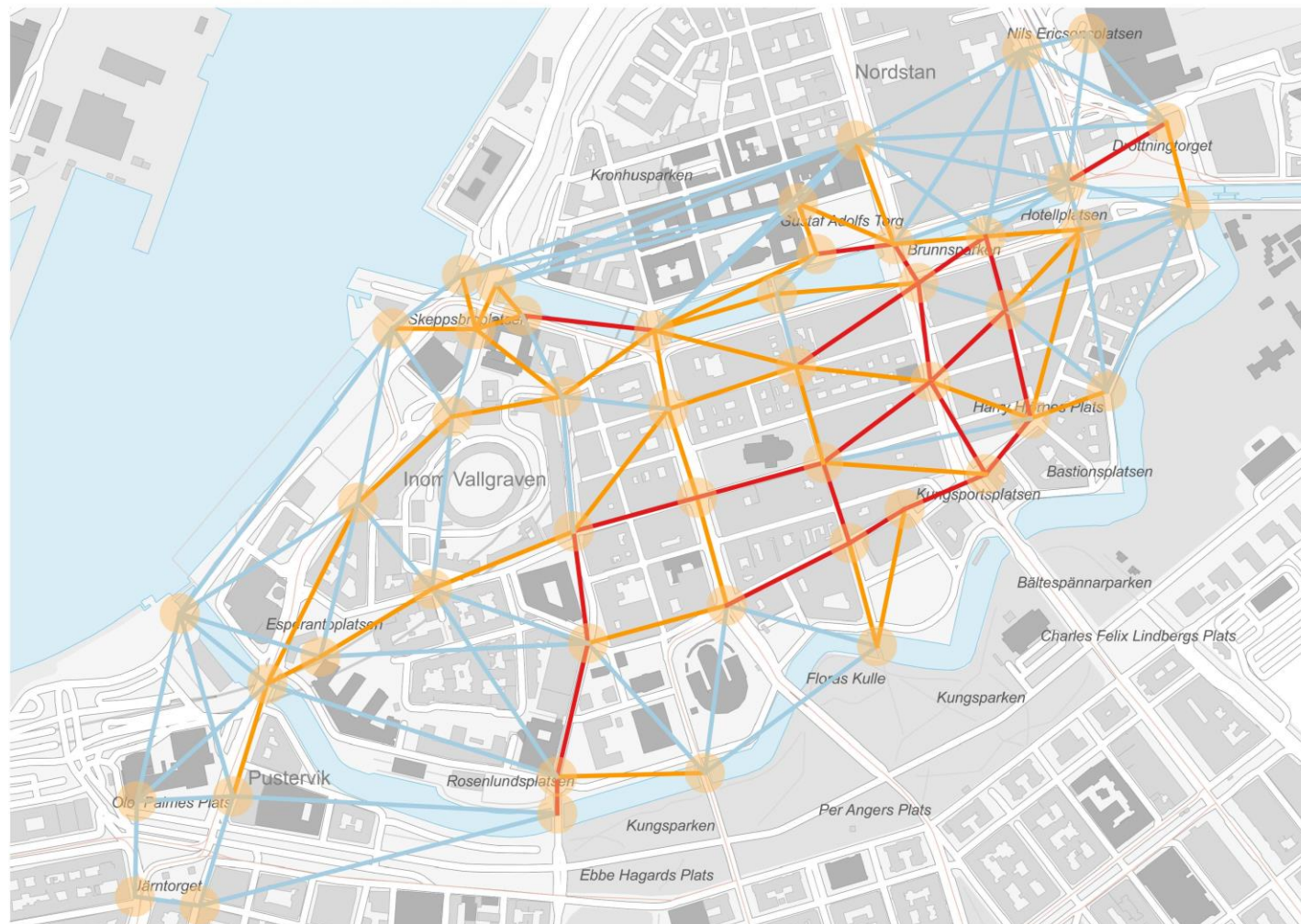


I figuren presenteras den relativa användningen av respektive länk för tidsperioden fredag eftermiddag klockan 16 till 17.

Fredag eftermiddag har generellt högre flöden på länkarna jämfört med torsdagen under samma tidsperiod. Länkarna som knyter samman innerstaden med övriga Göteborg har också en hög användning. Här syns kopplingen till stationen, Rosenlundsbron och Järmtorget.

Rött indikerar mycket höga flöden av fotgängare, orange höga flöden och blått lägre flöden.

Länkflöden lördag lunch klockan 13-14



I figuren presenteras den relativa användningen av respektive länk för tidsperioden lördag lunch klockan 13 till 14.

På lördag lunch koncentreras användningen av länkarna till Kungsgatan, Östra Hamngatan och Fredsgatan med närliggande kopplingar. Jämfört med fredag eftermiddag så används länkarna till stationen, Stenpiren och Järmtorget inte i samma utsträckning.

Rött indikerar mycket höga flöden av fotgängare, orange höga flöden och blått lägre flöden.

Länkflöden söndag lunch klockan 13-14

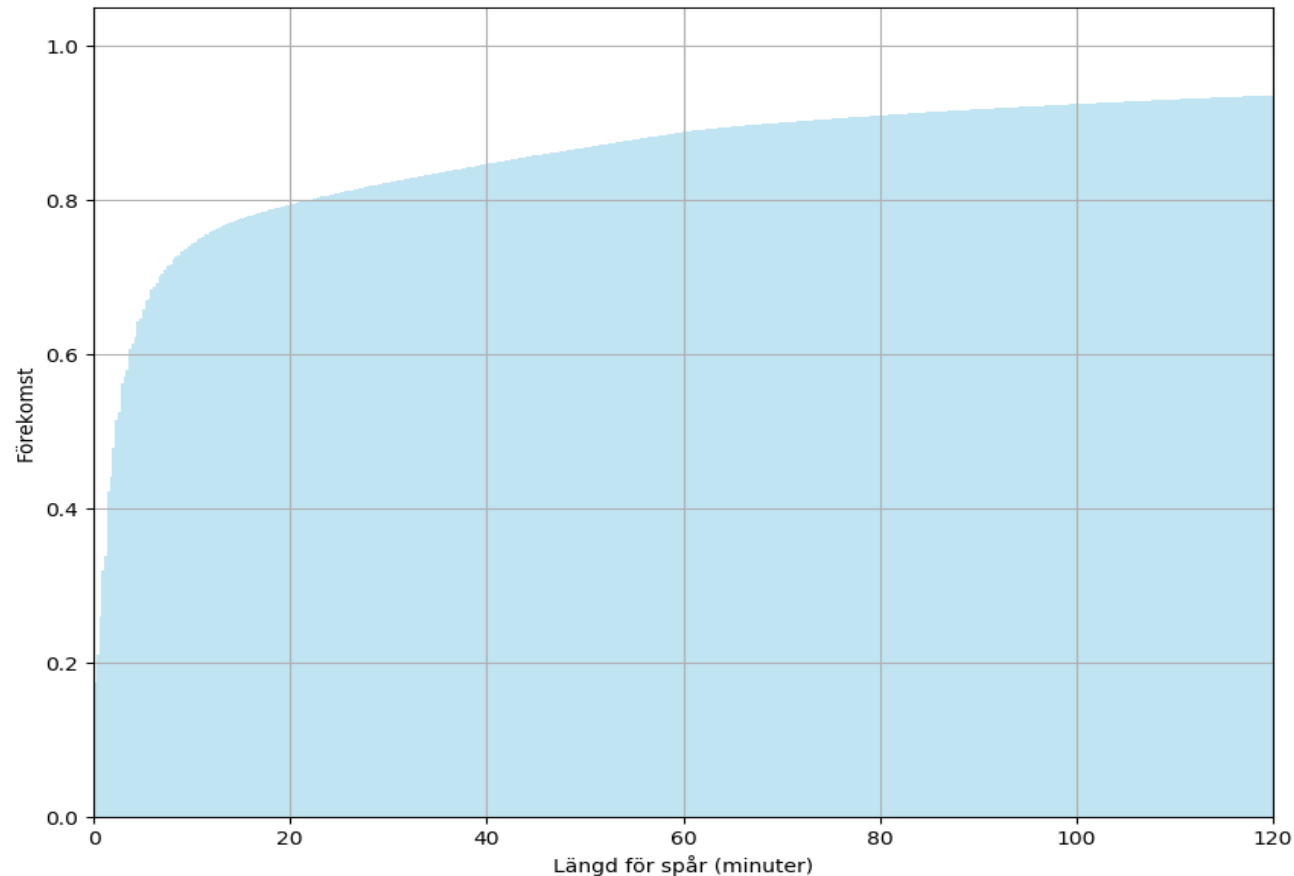


I figuren presenteras den relativa användningen av respektive länk för tidsperioden söndag lunch klockan 13 till 14.

Göteborgs innerstad används i hög grad även på söndagarna. Detta blir tydligt då en rad länkar har en hög användning, speciellt de som är kollade mot Kungsgatan och Östra Hamngatan.

Rött indikerar mycket höga flöden av fotgängare, orange höga flöden och blått lägre flöden.

Exempel på ytterligare analys av spår - uppehållstid



WiFi-tekniken möjliggör mätning av spår från en mobil enhet. Spåret visar vilka stationer som enheten har passerat och när passagen skedde. Mätningen ger inte någon information om ägaren av enheten då den data som trafikkontoret beställt är fullständigt anonymiserad.

Tiden från den första till sista mätstationen som telefonen har passerat kan beskrivas som uppehållstid. I figuren syns att många av spåren som uppmätts är relativt korta. 80 procent är till exempel under 20 minuter. Detta är inte så konstigt då mätområdet är litet och en hinner promenera långt på 20 minuter. Vidare så uppstår många korta spår i kanterna av mätområdet.

Trafikkontorets WiFi – data möjliggör för utförligare analyser av spår. Till exempel går det att studera spåren för olika dagar eller tidpunkter. Ytterligare analyser görs dock inte i denna rapport.

Visualisering i form av filmer

Materialet som visats i kartorna i denna rapport har också visualiserats i form av filmer tillsammans med stadsbyggnadskontoret i Unreal Engine 4. Detta har gjorts för att öka spridbarheten av materialet i ett intresseväckande format. Filmerna ger också en helhetsbild av flödenas variation mellan platser och över de olika dagarna som mätningen skedde.

Filmerna visar flödet över respektive mätstation per timme. De visar också det högsta uppmätta värdet under mätperioden samt vid vilken tidpunkt det inträffade.

Filmerna visar också flödet för länkar mellan respektive mätstation per timme. I länkarna redovisas som relativ betydelse mellan länkarna och innehåller därför inga absoluta värden.

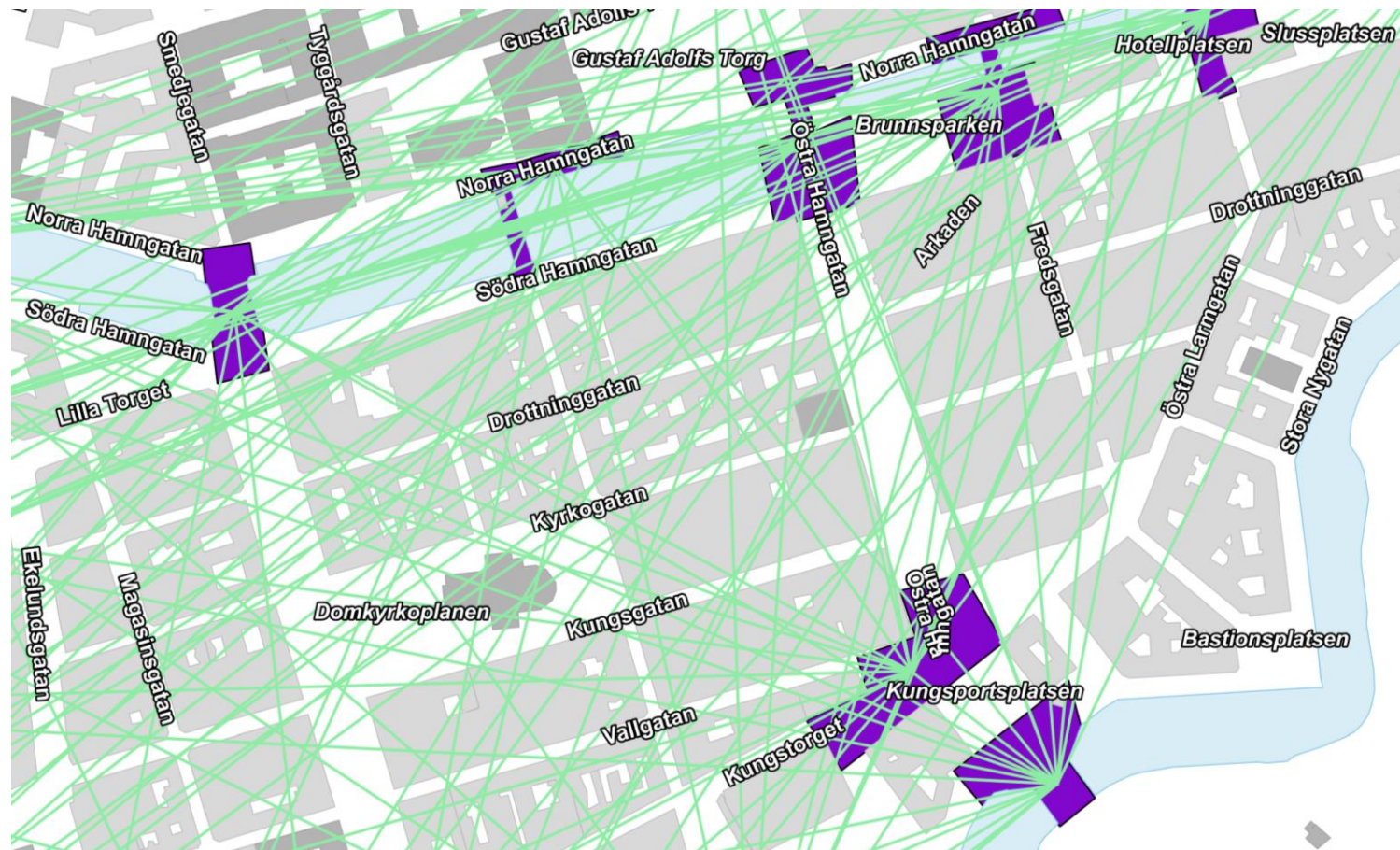


Spridning av material

Rådata finns för spridning via enhet Analys på Trafikkontoret.

Förutom denna rapport med tillhörande filmer så finns rådata som shapefiler. Filerna beskriver flöden över mätytorna, flödet mellan stationerna och flödet för enskilda enheter, de så kallade spåren.

Det finns även rådata för en andra mätning som utfördes på 50 andra platser i Göteborg innerstad den 21-25 november 2018. Denna data är dock inte kvalitetsgranskad. Under mätningen skedde en hel del vandalisering som gör materialet bristfälligt som helhet då det inte finns data från alla tilltänka platser. Användaren uppmanas därför att använda den med försiktighet.



Exempel på utdrag ur data för den andra mätning som genomfördes den 21-25 november 2018

2019-06-12

Diarienummer 5799/18

Trafikkontoret, enheterna Analys och Stadsliv

Projektledare: Jon Angelbratt, Johan Karmalm och Maria Olsson