

Anton Bengtsson • Asia Ahmad  
Institutionen för Teknik och Samhälle vid Lunds Tekniska Högskola

### Bakgrund

Mycket fokus har legat vid hållbar trafikplanering de senaste åren. Nya och innovativa idéer utvecklas ständigt för att optimera vägunderhåll, kartläggning av vägskick, studier, forskning och m.m. Actibump är en relativt ny teknik som är ett aktivt farthinder med en metallplatta som sänks ner i marken när överskrider hastighetsgränsen. I denna studie kommer denna moderna typ av farthinder studeras i Malmö och jämföras med traditionella lösningar med hjälp av okulär besiktning samt fordonsdata och skadekartor. Användning av fordonsdata har de senaste åren tagit ett stort kliv tekniskt för planering av infrastruktur och en alternativ datakälla som nyligen gjorts tillgänglig är Road Surface Information, RSI, som återfinns i ett urval nyare bilmärken. Tekniken används för att läsa av och dokumentera vägen i realtid medan personbilen färdas fram på vägbanan med hjälp av bilars accelerationer, vilket görs med current roughness som beskriver vägens ojämnheter. Denna typ av data kopplar konkret till underhållsfrågor på vägnätet, men även framkomlighet. I dagsläget finns data samlat i databaser för analyser, men kopplingen mellan mätdata och skador i verklighet saknas delvis. I arbetet kommer vägsador som är insamlade under en månad analyseras på centrala områden i Malmö stad.

### Frågeställningar

- Vilka signifikanta nivåer krävs för att se hur Current Roughness ändras över tid?
- Hur ser korrelationen ut mellan fordonsdata och skadebilder som fås genom skadeinventering?
- Hur ser korrelationen ut mellan fordonsdata och vägytemätningar?
- Vilken effekt har olika utsatta ytor på vägens nedbrytningsprocess? Hur skiljer sig ett Actibump från Malmögupp och H-gupp?

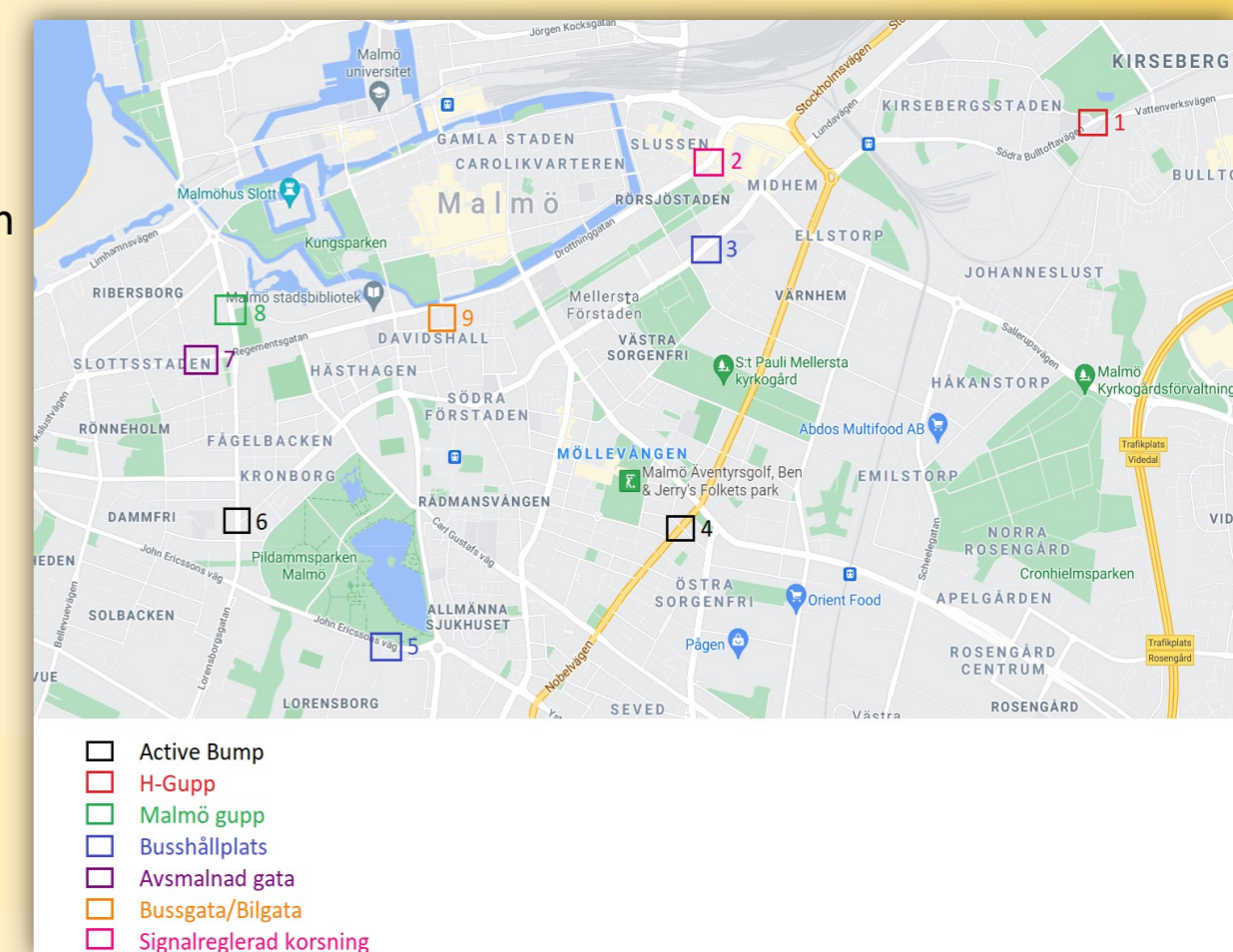
### Metod

Tillvägagångssättet som användes i arbetet gick ut på att erhålla ett så brett perspektiv som möjligt för att stärka studiens underlag. Metodiken är indelad i 4 kategorier:

- Litteraturstudie
- Kvalitativa studier i form av intervjuer
- Fältstudie med okulär inventering
- Dataanalyser och jämförelsestudier

### Inventerade objekt

1. H-gupp, Södra Bulltoftavägen
2. Signalreglerad korsning, Östra förstadsgatan
3. Busshållplats, Föreningsgatan
4. Actibump, Nobelvägen
5. Busshållplats, John Ericssons väg
6. Actibump, Mariedalsvägen
7. Avsmalnad gata, Regementsvägen
8. Malmögupp, Mariedalsvägen
9. Buss-/bilgata, Davidshallgatan



Figur 1. Karta över de valda objekten

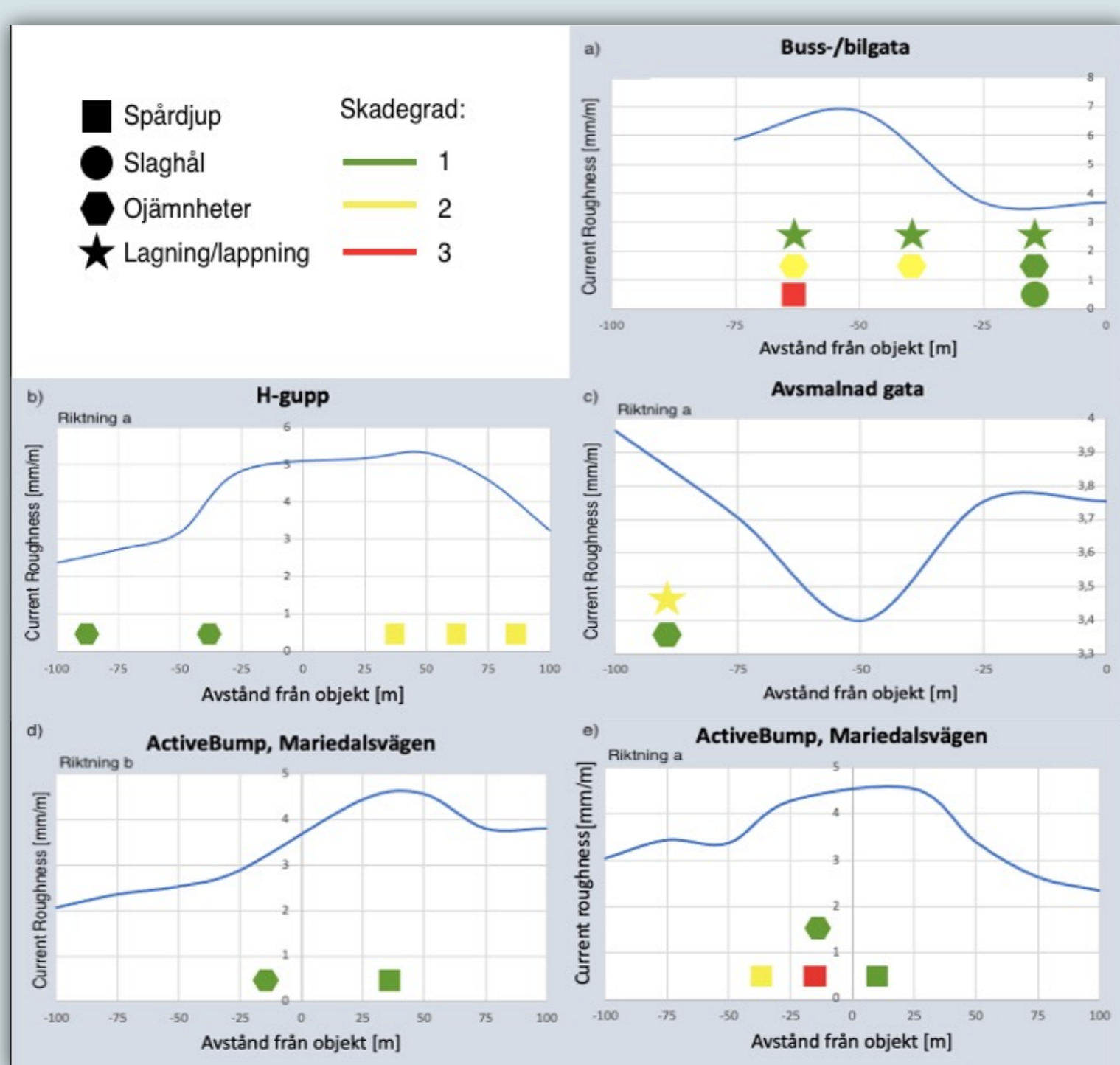
### Resultat

#### Korrelation mellan fordonsdata och skadebilder

För att studera korrelationen mellan fordonsdata och skadebilder från den okulära inventeringen illustreras data i figuren nedan. Linjerna anger hur värdet på Current Roughness varierar med avstånd från det betraktade objektet. Symbolerna redogör de skador som finns på varje delsträcka och är graderade i färger enligt skadegrad 1, 2 och 3 (där högre grad innebär värre skada). Sammanställningen nedan i Figur 2 visar vägtillstånden specificerat i ojämnheter både före och efter olika farthinder, där farthindret har placering 0 på x-axeln. Data som ligger över negativa x-värden beskriver delsträckor innan farthindret i enlighet med körriktningen och data över positiva x-värdet beskriver delsträckor efter farthindret.

I Figur 2 visas ett samband mellan fordonsdata och Current Roughness. Linjen har alltid en konkav kurva vid avståndet 0 för samtliga objekt, bortsett från Activebump, då farthindret ger upphov till dynamiska rörelser och därmed större utslag.

Ett Activebump ska teoretiskt sett inte ge utslag då farthindret inte har ett gupp. Utslaget för detta vägvagnsnitt beror på att fordonsdata reagerar på spårddjup och ojämnheter som befinner sig på vägytan. I resterande fall visar figuren på de delsträckor som linjen har ett högre värde hittas även skador. Där utslaget är lägre är skadegraderna bedömda till grad 1. Vid högre skadegrader visar utslaget ett högre värde på Current Roughness. De skador som ger mest utslag är Ojämnheter och spårddjup, medan lagningar och slaghål ger mindre.

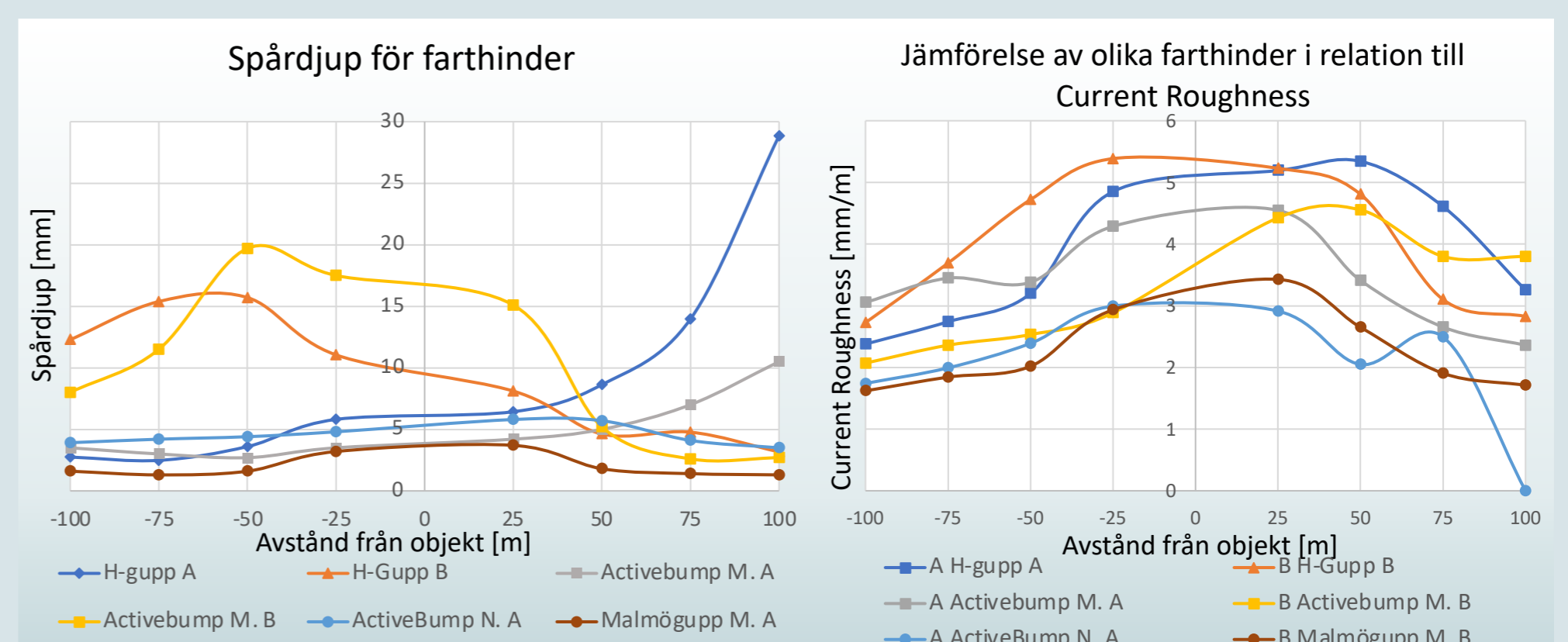


Figur 2. Samanställning av grafer som illustrerar korrelationen mellan fordonsdata och skadebilder från inventering, där objektet har placeringen 0 på x-axeln och negativa x-värden beskriver delsträckor innan farthindret i enlighet med körriktningen medan positiva x-värden beskriver delsträckor efter farthindret.

#### Korrelation mellan fordonsdata spårddjup vid farthinder

Studien som redovisas i Figur 3 visar korrelation mellan fordonsdata och vägytemätningar av spårddjup på objekten med farthinder. Spårddjupets variation med avstånd från objektet redovisas nedan. Activebump och H-gupp varierar mest i spårddjup. Resterande objekt håller en ganska jämn nivå runt 5 mm/m.

Ojämnheter, så kallade Current Roughness för varje vägvagns snitt ställs emot varandra i Figur 3. Som grafen visar ger H-gupp och Activebump allra mest utslag i fordonsdata. I grafen ligger Malmöguppets ojämnhetsvariation i plan med Actibump på Nobelvägen, däremot har detta farthinder ett gupp och kommer oundvikligt ge starka utslag på fordonsdata.

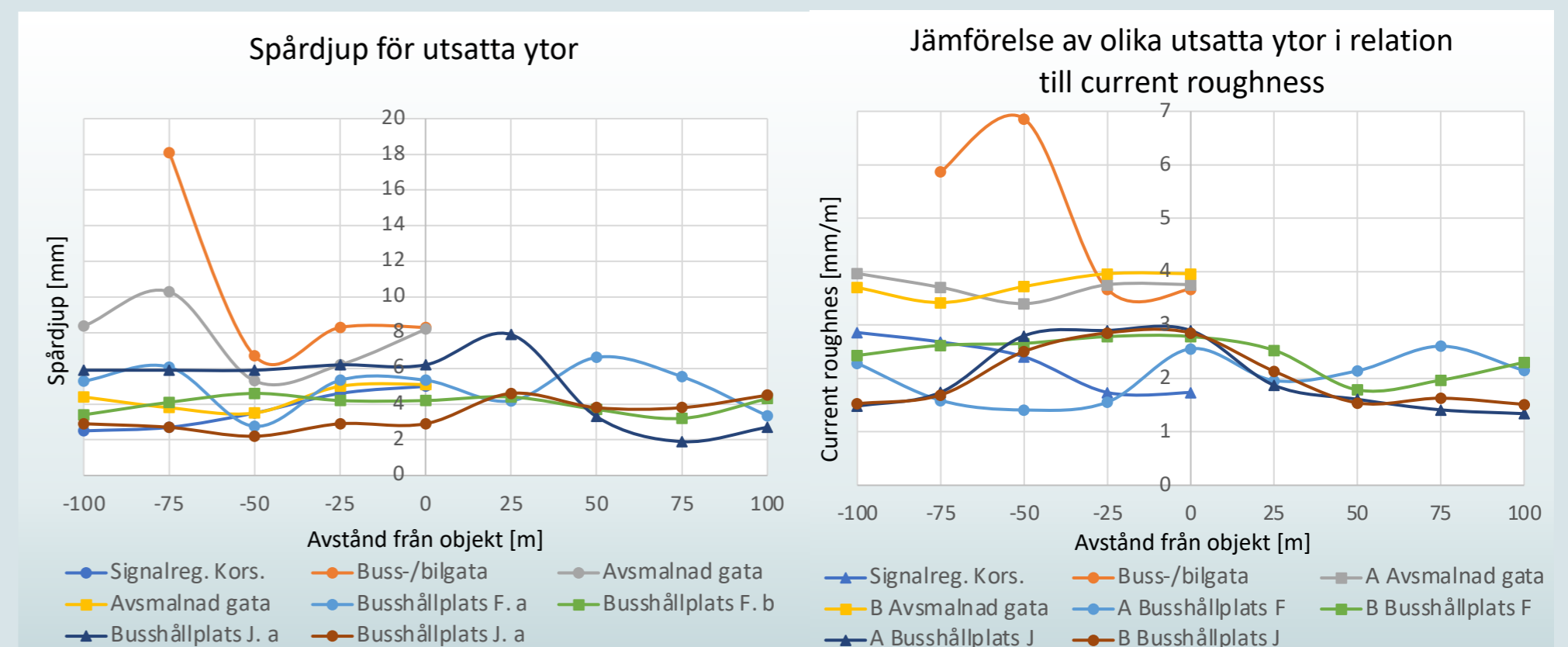


Figur 3. Visar hur spårddjup och current roughness varierar med avstånd från objekt mellan H-gupp, actibump och Malmögupp, där objektet har placeringen 0 på x-axeln och negativa x-värden beskriver delsträckor innan farthindret i enlighet med körriktningen medan positiva x-värden beskriver delsträckor efter farthindret. N står för Nobeltorget och M står för Mariedalsvägen.

#### Korrelation mellan fordonsdata spårddjup vid farthinder

Figur 4 visar att djupast spårddjup förekommer på buss-/bilgatan, men den avsmalnade gatan når även ett högt värde. Resterande objekt håller nästan likadana nivåer.

Diagrammet i Figur 4 visar att Current Roughness på buss-/bilgatan och den avsmalnade gatan når ett högt värde till skillnad från resterande objekt. Övriga objekt håller en ekvivalent nivå.



Figur 4. Visar hur spårddjup och current roughness med avstånd från objekt mellan signalreglerad korsning, busshållplatser, avsmalnad gata samt buss-/bilgata, där objektet har placeringen 0 på x-axeln och negativa x-värden beskriver delsträckor innan farthindret i enlighet med körriktningen medan positiva x-värden beskriver delsträckor efter farthindret. F står för Föreningsgatan och J står för John Ericssons väg.

### Slutsatser

- Vid extrema fall kan den signifikanta nivån som studeras i arbetet tyda på ändringar av vägtillståndet. Däremot räcker inte denna signifikanta nivå för att med säkerhet kunna avgöra om det är en kraftig försämring av vägtillståndet.
- Fordonsdata fångar upp vägsador som ger upphov till en ojämn körning. De skador som mest ger utslag är ojämnheter och spårddjup. Utslaget ökar vid högre skadegrad. Fordonsdata tenderar även att reagera på slaghål, men utslag på lagning ger en försumbar skillnad i Current Roughness. Därmed är Fordonsdata en optimal teknik för att identifiera skador som har någon relation till ojämnheter därav även data från vägytemätningar.
- Vid avsmalning av gator blir vägen spårdbunden vilket bidrar till att vägen bryts ned snabbare. Vid vägar som är högt belastade av bussar utsätts beläggningen för väldigt tunga laster som sliter på vägen rejält. Speciellt vid både busshållplatser och farthinder där vägen påfrestas av inbromsningar, accelerationer, dynamiska och statiska belastningar. I denna studie bidrog malmögupp till minst påverkan på vägens nedbrytningsprocess.