



# LUND UNIVERSITY

## Utvärdering av hastighetssäkrade åtgärder på landsbygdsvägar

Hammad, Samir; Johnsson, Carl; Laureshyn, Aliaksei; Norén, Hampus

2023

[Link to publication](#)

### *Citation for published version (APA):*

Hammad, S., Johnsson, C., Laureshyn, A., & Norén, H. (2023). *Utvärdering av hastighetssäkrade åtgärder på landsbygdsvägar*. Lund University.

*Total number of authors:*

4

### **General rights**

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117  
221 00 Lund  
+46 46-222 00 00

# Utvärdering av hastighetssäkrade åtgärder på landsbygdsvägar



Trafik och väg, Institutionen för teknik och samhälle,  
LTH, Lunds Tekniska Högskola

Samir Hammad

Carl Johnsson | [carl.johnsson@tft.lth.se](mailto:carl.johnsson@tft.lth.se)

Aliaksei Lareshyn | [aliaksei.lareshyn@tft.lth.se](mailto:aliaksei.lareshyn@tft.lth.se)

Hampus Norén

2023-03-15



## Sammanfattning

Detta arbete har utvärderat hastighetssäkrade åtgärders effekt på landsbygdsvägar genom att filma totalt 34 olika sådana åtgärder i södra Sverige och studera hastigheten av frigående bilar och tunga fordon när de passerar de olika åtgärderna.

Varje plats har filmats med drönare och alla fordon har automatiskt spårats m.h.a. videoanalys. Därefter har frigående fordon identifierats och deras hastighet analyserats.

Analysen har gjorts i två huvudsakliga steg: (1) en visualisering av fordonens rörelser genom alla studerade åtgärder har gjorts och hastighetsprofilerna återfinns i Bilaga A, B och C; och (2) en matematisk modell har skapats som beskriver förhållandet mellan ett fordonets minsta radie genom en åtgärd och fordonets hastighet i samma punkt.

Resultaten visar att de studerade hastighetssäkrade åtgärderna på landsbygdsvägar fungerar generellt bra och sänker hastigheten. Alla platser fungerar dock inte lika bra och det är fortfarande oklart exakt vad som avgör varför vissa platser med liknande åtgärder fungerar olika bra. Generellt så verkar Avsmalningar vara mest hastighetssänkande, Portar resulterar i 16% högre hastighet och Chikaner visar 30% högre hastigheter än avsmalningar.

## Summary

This study has evaluated the effect of speed-reducing measures on rural roads by filming a total of 34 different measures in southern Sweden and studying the speed of free-running cars and heavy vehicles as they pass the different measures. Each location has been filmed with drones and all vehicles have been automatically tracked using video analysis. Free-running vehicles have then been identified and their speed analyzed.

The analysis has been done in two main steps: (1) a visualization of the vehicles' movements through all the studied measures has been done and the speed profiles can be found in Appendices A, B, and C; and (2) a mathematical model has been created that describes the relationship between a vehicle's minimum radius through a measure and the vehicle's speed at the same point.

The results show that the studied speed-reducing measures on rural roads generally work well and reduce speed. However, not all locations work equally well and it is still unclear exactly what determines why some locations with similar measures work differently. Generally, Constrictions seem to be the most effective at reducing speed, Gates result in 16% higher speeds, and Chicanes show 30% higher speeds than Constrictions.

## Innehållsförteckning

|  |    |
|--|----|
| Inledning.....   | 5  |
| Bakgrund .....   | 5  |
| Syfte .....  | 5  |
| Litteraturoversikt.....  | 6  |
| Metod .....  | 7  |
| Val av plats och filmning .....  | 7  |
| Transportstyrelsens regler om drönarflygning .....                                     | 8  |
| Integritetsskyddsmyndighetens (IMY) vägledning vid kamerabevakning ifrån drönare ..... | 8  |
| Automatisk videoanalys av fordon.....  | 8  |
| Datautjämnning och identifiering av fria fordon.....                                   | 9  |
| Analys av fria fordonens hastighet .....   | 9  |
| Modellering av förhållandet mellan minsta radien och hastighet.....                    | 10 |
| De studerade platserna.....  | 11 |
| Resultat.....  | 13 |
| Visualisering av hastighetsprofiler .....  | 13 |
| Exempelplats Väg 31/47 A – Jönköpings län.....   | 13 |
| Modellering av sambandet mellan minsta-radie och hastighet.....                        | 16 |
| Diskussion .....   | 19 |
| Bilaga A - Port.....   | 21 |
| Väg 13/108 - Skåne län .....   | 21 |
| Väg 26/153 A - Jönköpings län .....  | 24 |
| Väg 26/153 B - Jönköpings län .....  | 27 |
| Väg 31/47 A - Jönköpings län.....  | 30 |
| Väg 31/47 B - Jönköpings län .....   | 33 |
| Väg 102 A - Skåne län .....  | 36 |
| Väg 946 A - Skåne län .....  | 39 |
| Väg 946 D - Skåne län .....  | 41 |
| Väg 946 E - Skåne län .....  | 43 |
| Väg 946 F - Skåne län .....  | 45 |
| Väg 953 - Jönköpings län.....  | 47 |
| Väg 1658 - Skåne län .....   | 49 |
| Väg 1758 - Skåne län .....   | 51 |
| Bilaga B - Chikan.....   | 54 |
| Väg 20 - Jönköpings län.....   | 54 |
| Väg 21 A - Skåne län .....   | 57 |
| Väg 21 B - Skåne län.....  | 60 |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| Väg 23 A - Skåne län .....         | 63        |
| Väg 23 B - Skåne län.....          | 66        |
| Väg 23/37 - Kronobergs län .....   | 69        |
| Väg 30 - Kronobergs län .....      | 72        |
| Väg 31 A - Kalmar län .....        | 75        |
| Väg 31 B - Kronobergs län.....     | 78        |
| Väg 31 C - Kronobergs län.....     | 81        |
| Väg 102 B - Skåne län.....         | 84        |
| Väg 127 - Jönköpings län.....      | 86        |
| Väg 946 B - Skåne län.....         | 89        |
| Väg 946 C - Skåne län.....         | 91        |
| E65 - Skåne län.....               | 93        |
| <b>Bilaga C – Avsmalning .....</b> | <b>97</b> |
| Väg 943 - Jönköpings län.....      | 97        |
| Väg 1049 A - Skåne län.....        | 99        |
| Väg 1049 B - Skåne län.....        | 101       |
| Väg 1386 A - Skåne län.....        | 103       |
| Väg 1386 B - Skåne län.....        | 105       |

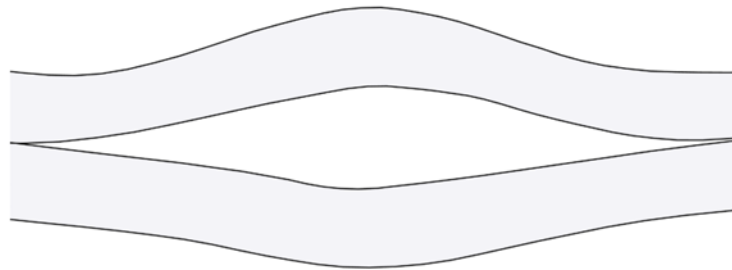
# Inledning

## Bakgrund

Det finns en mängd olika hastighetssäkrande åtgärder tillgängliga för stadsmiljö, såsom gupp, H-gupp, busskuddar, chikaner, dynamiska hinder osv. Deras prestanda har studerats vid många tillfällen (Bagdadi, 2014<sup>1</sup>, Svensson & Hedström, 2003<sup>2</sup>, Karlgren, 2001<sup>3</sup>) och trots en stor variation i design som finns över hela landet är den allmänna kunskapen väldokumenterad och tillgänglig för utövarna.

I landsbygdssammanhang regleras den allmänna hastighetsnivån av självförklarande design som borde överensstämma med den fastställda hastighetsgränsen. Många platser kräver dock ytterligare hastighetssänkning, såsom vid korsningar, infarter till tätorter, hållplatser för kollektivtrafiken, osv. Hastighetssänkningen måste vara effektiv men inte alltför obekvämt eller osäker för resenärerna—alltså den vanligaste stadsåtgärden, ett gupp, är olämplig på landsbygden.

Den absoluta majoriteten av de hastighetsreducerande lösningarna på landsbygden som implementeras i Sverige är varianter av en påtvingad sidoförskjutning (Figur 1). Även om den allmänna erfarenheten är positiv, har inga systematiska utvärderingar gjorts; Det finns inte heller riktlinjer tillgängliga för vilka konstruktionsparametrar som ska föredras för att säkerställa den erforderliga hastighetsnivån men inte införa andra typer av säkerhetsproblem.



**Figur 1. Principutformning på en hastighetsdämpande åtgärd med sidoförskjutning**

## Syfte

Detta projekt syftar till att göra en systematisk utvärdering av effekten av hastighetssäkrande åtgärder på landsbygdsvägar och ta fram riktlinjer för deras utformning och dimensionering. Detta har i huvudsak gjorts genom att filma och analysera fordons hastighetsprofiler på en stor mängd olika platser med olika former av hastighetsdämpande åtgärder. Målet är att leverera praktiska riktlinjer för hur den lokala hastighetssänkningen på landsvägar kan säkerställas. Det kommer att ge en empirisk funktionell relation som kopplar samman designelementen för den hastighetsreducerande åtgärden och den förväntade hastighetsnivån efter dess implementering.

---

<sup>1</sup> Bagdadi, O., C. Patten (2014) *Dynamiska farthinder: En litteraturstudie*. The Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI). VTI rapport 823

<sup>2</sup> Svensson, T., R. Hedström (2003) *Hastighetsdämpande åtgärder och integrerad stadsplanering: en litteraturstudie*. The Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI). VTI meddelande 946

<sup>3</sup> Karlgren, J. (2001) *'Bilars hastighet längs gator med gupp' (in Swedish) 'Vehicles' speed along streets with humps'*. Doctoral thesis. Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg, Tema Stad & Trafik, Sektionen för Arkitektur.

## Litteraturöversikt

Från litteraturen framgår att chikaner har en effekt på hastigheten även på landsvägar men att variationer i chikanernas utformning påverkar hur stor effekten blir. Sidoflyttningen storlek påverkade hastigheten signifikant i de studier där den varierade. Större sidoförskjutning gav en kraftigare hastighetsreduktion. Lantieri et al. (2015)<sup>4</sup> genomförde före-efter mätningar på två chikaner med en 3° chikan som hade en sidoflyttning på 0,9 meter över 40 en meter lång sträcka samt en 4° chikan med en förflyttning på 1,55 över 52 meter. Resultatet ifrån ett experiment med 15 deltagare visade på större hastighetsminskning för 4° chikanen, både för medelhastigheten och för 85-percentilen. Berger och Linauer (1998)<sup>5</sup> observerade också hur både medelhastigheten och hastigheten för 85-percentilen påverkades och gav större reduceringar för chikaner med större sidoförskjutningar.

I en simulatorstudie undersökte Molino et al. (2010)<sup>6</sup> två identiskt utformade chikaner där den ena var målad på gatan och den andra hade byggts med kantsten. Jämfört med bashastigheten resulterade den målade chikanen i en hastighetsreduktion på 10 km/h och den byggda 15 km/h vid chikanens slut. Den uppmätta hastigheten var då cirka 52 km/h respektive 47 km/h. Lantieri et al. (2015) uppmätte en signifikant skillnad i hastighet beroende på om chikanerna hade en 15 cm hög upphöjning med kantsten i mitten eller om området endast var målat på asfalten. Med kantsten minskade medelhastigheten med 7 km/h på sträckan 400 meter innan och 50 meter efter chikanen. Utan kantsten var motsvarande hastighetsreduktion 3 km/h. Även 100 meter efter chikanen uppmättes en kraftigare reduktion för chikanen med kantsten.

Eftersom studierna berör chikaner som hastighetsreducerande åtgärder vid infarten till tätbebyggda områden tar de även upp hur ihållande hastighetsförändringen är. Enligt Molino et al. (2010) ger chikanerna, beroende på utformning med kantsten eller ej, 6 till 8 km/h lägre medelhastighet inom det tätbebyggda området. Galante et al. (2010)<sup>7</sup> hade fortfarande lägre hastigheter hela vägen genom samhället men det var i kombination med andra hastighetsreducerande åtgärder. Lantieri et al. (2015) mätte medelhastigheten 0 till 100 meter efter chikanerna och uppmätte 7 till 4 km/h lägre hastighet beroende på utformning med kantsten. Berger och Linauer (1998) gör ingen jämförelse men rekommenderar sidoflyttningar i båda riktningarna på chikanen för att hålla hastigheten låg på bilar som lämnar det tätbebyggda området.

---

4 Lantieri, C., Lamperti, R., Simone, A., Costa, M., Vignali, V., Sangiorgi, C., & Dondi, G. (2015). Gateway design assessment in the transition from high to low speed areas. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 34, 41-53. doi:10.1016/j.trf.2015.07.017

5 Berger, W. J., & Linauer, M. (1998). Raised traffic islands at city limits – their effect on speed. *Proceedings of 1998 meeting of the international cooperation on theories and concepts in traffic safety*. Budapest, Hungary.

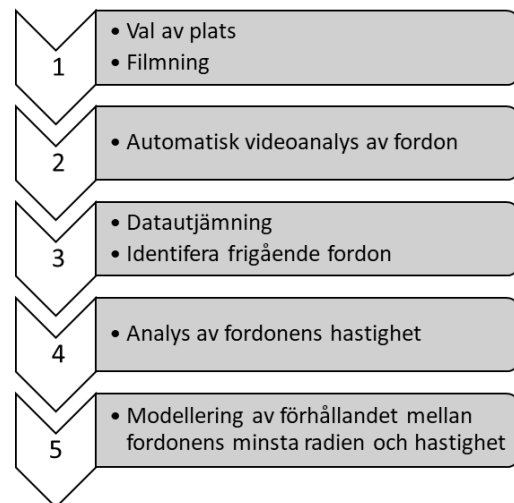
6 Molino, J. A., Katz, B. J., Hermosillo, M. B., Dagnall, E. E., & Kennedy, J. F. (2010). Simulator evaluation of low-cost safety improvements on rural two-lane undivided roads: Nighttime delineation for curves and traffic calming for small towns (FHWA-HRT-09-061). Turner-Fairbank Highway Research Center. <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/09061/09061.pdf>

7 Galante, F., Maurilloa, F., Montella, A., Perneti, M., Aria, M., & D'Ambrosio, A. (2010). Traffic calming along rural highways crossing small urban communities: Driving simulator experiment. *Accident Analysis & Prevention*, 42(6), 1585-1594. doi:10.1016/j.aap.2010.03.017

## Metod

Varje plats har valts, filmats och analyserats utefter följande fem steg. Först har platsen valts ut av experter på Trafikverket, därefter har platsen filmats med drönare. Sedan har en automatisk videoanalys algoritm analyserat och spårat fordon som rör sig i filmen. Efter den automatiska spårningen har resulterande data jämnats ut och fria fordon identifierats. Slutligen har de fria fordonens hastighetsprofil tagits fram tillsammans med deras minsta svängradie.

De fem stegen beskrivs i mer detalj nedan.



**Figur 2. Arbetsgång**

### Val av plats och filmning

Valet av plats gjordes i samråd med experter på Trafikverket. Platser med olika utformning och med olika skyltade hastighetsbegränsningar valdes för att skapa ett urval av många olika typer av hastighetsäkrade lösningar. Alla platser ligger i södra Sverige av praktiska skäl.

Platserna har filmats med drönare av typen DJI Mini 2<sup>8</sup> och DJI Mini 3<sup>9</sup> (Figur 3), båda dessa drönare är små och väger mindre än 249 gram. Varje plats har filmats i ungefär 2–3 timmar vilket motsvarar någonstans mellan 6–9 flygningar med drönare (batteriet räcker i ungefär 20 minuter). Alla flygningarna har gjorts i dagsljus och uppehållsväder och med goda vägförhållanden.



**Figur 3. Drönaren DJI mini 3 har använts i projektet. Drönaren väger mindre än 249 gram.**

<sup>8</sup> DJI Mini 2 - <https://www.dji.com/mini-2>

<sup>9</sup> DJI Mini 3 - <https://www.dji.com/mini-3-pro>



Det finns två huvudsakliga reglementen som är relevanta vid drönarflygning; Transportstyrelsens regler om drönarflygning<sup>10</sup> och Integritetsskyddsmyndighetens (IMY) vägledning vid kamerabevakning ifrån drönare<sup>11</sup>.

### **Transportstyrelsens regler om drönarflygning**

Det finns en mängd olika regler kring drönarflygning med olika restriktioner beroende på drönarens vikt. DJI Mini 2 och DJI Mini 3 är båda av klass C0 vilket innebär att man kan flyga dessa drönare inom den så kallade öppna kategorin (A1). Inom detta regelverk så måste drönapilot alltid kunna se drönaren i luften, man får inte flyga högre än 120 meter och flygningar i närheten av människor får förekomma i begränsad omfattning. Det krävs tillåtelse ifrån flygplatser/helikopterlandningsplatser om man ska flyga inom 5 km ifrån en flygplats och 1km ifrån en helikopterlandningsplats. Slutligen krävs också att piloten har ett giltigt behörighetsbevis (så kallat drönarkort).

Alla drönarflygningar inom projektet har följt dessa regler.

### **Integritetsskyddsmyndighetens (IMY) vägledning vid kamerabevakning ifrån drönare**

Kamerabevakningslagen sätter begränsningar på vilken typ av video data som kan samlas in och behandlas utan tillstånd ifrån Integritetsskyddsmyndigheten. Kamerabevakningslagen gäller dock endast om det är identifierbara personer som filmas varaktigt eller regelbundet upprepat.

Då filmningen i detta projekt görs ifrån 120 meter så är det mycket svårt att identifiera enskilda personer eller fordon. Figur 4 visar hur en bil typiskt ser ut i filmerna. Det är möjligt att identifiera att det är en bil men det är omöjligt att se några detaljer. Filmningen som gjorts i detta projekt är inte heller varaktig eller regelbunden. Med denna motivation som utgångspunkt har inte någon ansökan till Integritetsskyddsmyndigheten gjorts för varje plats.

## **Automatisk videoanalys av fordon**

Efter drönarfilmningen görs en automatisk videoanalys av fordon där ett så kallat faldningsnätverk<sup>12</sup> (en slags artificiell intelligens som kan lära sig att känna igen, klassificera och lokalisera saker i bilder utifrån träningsexempel) identifierar bilar och tunga fordon samt spårar dem när de rör sig genom rutan. Detta projekt har använt sig av STRUDL ramverket<sup>13</sup> för att klassificera, lokalisera samt spåra fordon i filmerna. Slutresultatet av denna process är en mängd trajektorier som beskriver hur alla fordon i filmen har rört sig på vägen.

Innan STRUDL ramverket kan användas så måste filmerna stabiliseras och kalibreras. Stabilisering tar bort mindre kamerarörelser så att resultatet ser ut att komma ifrån en stationär kamera. Detta har i huvudsak gjorts med 'VidStab and FFMPEG' programbiblioteket<sup>14</sup>. Kalibrering innebär att länka en position i bilden med en position på vägen beroende på både kamerans position och kameranlinsens förvrängning. I detta projekt har kalibreringen gjorts med mjukvaran T-Calibration<sup>15</sup>.

---

<sup>10</sup>Transportstyrelsen - Drönare - <https://www.transportstyrelsen.se/dronare>

<sup>11</sup> IMY - Vägledning vid kamerabevakning (sida 42) - <https://www.imy.se/globalassets/dokument/rapporter/vagledning-vid-kamerabevakning-imy-2021.pdf>

<sup>12</sup> Ahrnbom, M. (2022). Computer Vision for Automated Traffic Safety Assessment: A Machine Learning Approach. [Doktorsavhandling (sammanläggning), Matematik LTH]. Lund University / Centre for Mathematical Sciences /LTH. [https://www.maths.lth.se/matematiklth/personal/ahrbom/dokt\\_thesis.pdf](https://www.maths.lth.se/matematiklth/personal/ahrbom/dokt_thesis.pdf)

<sup>13</sup> Bornø Jensen, M., Ahrnbom, M., Kruithof, M., Åström, K., Nilsson, M., Ardö, H., Laureshyn, A., Johnsson, C., & Moeslund, T. (2019). A Framework for Automated Traffic Safety Analysis from Video Using Modern Computer Vision. I Transportation Research Board Annual Meeting 2019

<sup>14</sup>Video stabilization using VidStab and FFMPEG - <https://gist.github.com/hlorand/e5012fa315dcfe358008cf1b4611c7e0>

<sup>15</sup> Johnsson, C., H. Norén, A. Laureshyn. (2018) 'T-Analyst - semi-automated tool for traffic conflict analysis'. InDeV, Horizon 2020 project. Deliverable 6.1.



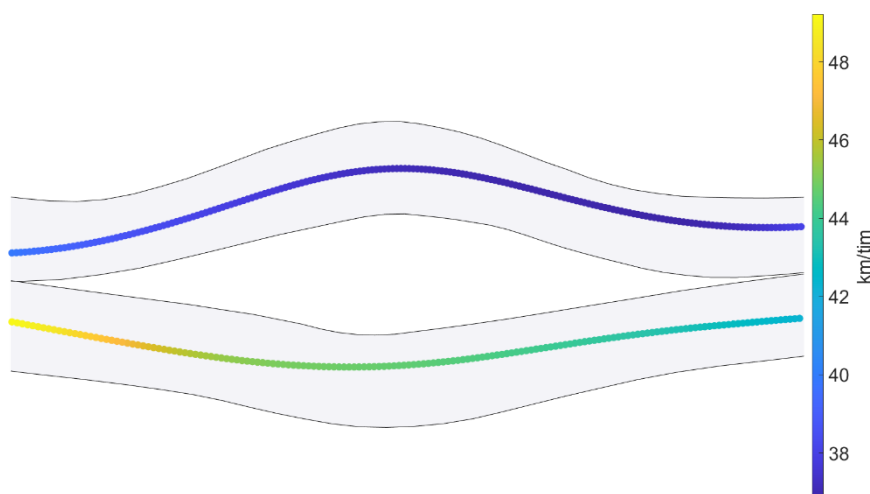
Figur 4. Det automatiserade verktyget identifierar och spårar bilar i bilden.

## Datautjämning och identifiering av fria fordon

Efter den automatiska videoanalysen har alla trajektorier utjämnats med ett Savitzky–Golay filter för att motverka det oregelbundna skakningarna som typiskt uppstår i samband med automatisk videoanalys. Därefter har alla fordonsspår länkats ihop med en riktning och alla spår utanför vägbanorna har tagits bort. Slutligen har fria fordon identifierats; om det inte fanns några fordon framför ett specifikt fordon, på samma vägbana, när fordonet först kom in i bild så har det bedömts som frigående. Detta innebär att det inte finns en exakt tid mellan fordon som definierar frigående fordon utan det kommer att skilja sig lite mellan platserna beroende på kameravyn och bilarnas hastighet. I genomsnitt motsvarar detta ungefär 10 sekunder mellan fordonen för att kvalificera som frigående.

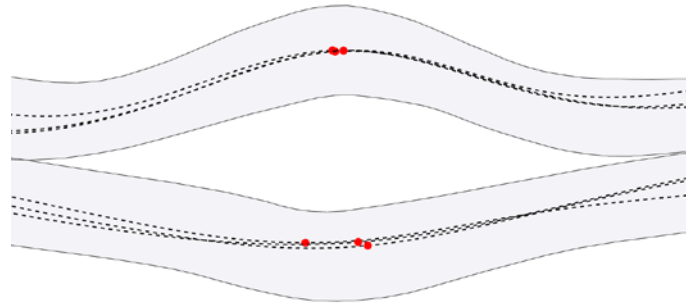
## Analys av fria fordonens hastighet

Analysen av hastigheten har gjorts på två olika sätt. I det första läget har hastighetsprofilen för alla fria fordon tagits fram för att skapa tydliga visualiseringar över hur fordonen bromsar in när de närmar sig åtgärden. Figur 5 nedan visar ett exempel på två fordoners hastighetsprofil när de passerar den studerade åtgärden. Det är också möjligt att analysera och visualisera var fordonen befinner sig på vägbanan igenom åtgärden.



Figur 5. Två bilar (i olika riktningar) hastighetsprofiler genom en åtgärd

Den andra analysen fokuserar på att identifiera den minsta observerade svängradien för varje fordon och jämföra denna radie med fordonets hastighet i samma punkt. Grundhypotesen är att i denna punkt upplever föraren den högsta sidoaccelerationen (som upplevs som obekvämt), vilket också avgör hur snabbt föraren väljer att köra genom åtgärden. Notera att varje enskilt fordon kör igenom åtgärden annorlunda och den minsta radien blir därför inte på samma ställe för alla fordon. Figur 6 visar sex olika bilar färd genom en åtgärd och den röda punkten visar var deras minsta radie har identifierats. I detta fall är platserna på ungefär samma plats men det kan skilja sig betydligt mer mellan fordonen på andra platser.



**Figur 6. Olika bilar färdväg genom en åtgärd; den röda punkten visar var bilarnas individuella minsta radie har observerats.**

## Modellering av förhållandet mellan minsta radien och hastighet

En matematisk modell (en generaliserad linjär modell) har tagits fram för att förstå sambandet mellan ett fordonets körvägs minsta radie och fordonets hastighet i samma punkt. Modellen inkluderar även andra parametrar av betydelse, såsom gällande hastighetsgränsen, typen av fordon (personbil eller tungt fordon) samt typen av hastighetssäkrande åtgärd (Port, Avsmalning eller Chikan, se beskrivningen i följande kapitel).

Vilken effekt den minsta radien har jämfört med hastighetsgränsen varierar beroende på hur 'rakt' fordonet kör. När radierna är små upplever föraren kraftiga sidoaccelerationer vid högre hastigheter, vilket kommer att vara avgörande för slutliga valet av hastigheten. Däremot om radien är stor kan fordonet köra i princip rakt fram och hastigheten påverkas inte mycket av åtgärden. Samspelet mellan hastighetsgränsen och radien reflekteras i modellen genom en så kallad interaktion, vilket innebär att effekten av en förklarande variabel (radien) är beroende av värdet på en annan förklarande variabel (hastighetsgränsen).

Den slutliga modellen för hastigheten (i km/t) av ett fordon som passerar genom ett hastighetsdämpande åtgärd blir:

$$\text{Hastighet} = e^{\beta_{Int}} \cdot e^{\beta_F} \cdot e^{\beta_A} \cdot e^{\beta_H \cdot H + (\beta_{HR} \cdot H + \beta_R) \cdot \ln R}$$

där  $\ln R$  är naturella logaritmen av radien  $R$ ; denna transformation gjordes för att få modellformen att efterlikna bättre formen av sambandet som ses i data;

$H$  är hastighetsgränsen (i km/t);

$\beta_{HR} \cdot H + \beta_R$  är 'effekten' av  $\ln R$  som visar hur mycket förändringen av radien skulle påverka hastigheten; notera att det egentligen är en linjär funktion av hastighetsgränsen  $H$  med två parametrar  $\beta_{HR}$  och  $\beta_R$ ;

$\beta_H$  är 'effekten' av hastighetsgränsen  $H$ ; notera dock att den inte speglar hela betydelsen av hastighetsgränsen eftersom  $H$  ingår även i 'effekten' av  $\ln R$ ;

$\beta_F$  och  $\beta_A$  är parametrar som beskriver hur mycket hastigheten behöver justeras (skalas ner eller upp) beroende på typer av fordon och åtgärden;

$\beta_{Int}$  är skalningsparameter för hela modellen.

Modellen har skapats i programmet SPSS och är en generaliserad linjär modell med gammadistribution och logaritmisk länkfunktion.

## De studerade platserna

Totalt har 34 unika platser filmats, 13 av dessa platser har hastighetsäkrande åtgärd i ena riktningen, vilket innebär att totalt 55 olika trafikflöden har studerats. De studerade platserna kan delas upp i tre olika typer: Port, Chikan (sidoförskjutningar) samt Avsmalning (en avsmalning av vägen där båda riktningarna delar på vägbanan genom åtgärden). Figur 7 nedan visar ett exempel på platser av de tre olika typerna. Generellt så finns Portar och Avsmalningar på typiska landsbygdsvägar vid in/utfarten till mindre orter medan Chikaner är oftare byggda på större vägar innan in/utfarter.



Port



Avsmalning



Chikan

**Figur 7. Tre exempel på plaster med olika typer av design som filmats.**

En lista på alla filmade platser finns i Tabell 1. Platserna består av 13 Portar, 5 Avsmalningar och 16 Chikaner.

**Tabell 1. Alla filmade platser (om flera platser har samma vägnummer så kan dem skiljas åt med Index)**

| Vägnummer | Index | Län            | Typ        | Hastighetsgräns<br>Km/h | Antal<br>observerade<br>bilar | Antal<br>observerade<br>tungta fordon |
|-----------|-------|----------------|------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| 13/108    | -     | Skåne län      | Port       | 50                      | 87                            | 6                                     |
| 26/153    | A     | Jönköpings län | Port       | 60                      | 58                            | 13                                    |
| 26/153    | B     | Jönköpings län | Port       | 60                      | 55                            | 4                                     |
| 31/47     | A     | Jönköpings län | Port       | 60                      | 79                            | 8                                     |
| 31/47     | B     | Jönköpings län | Port       | 50                      | 50                            | 4                                     |
| 102       | A     | Skåne län      | Port       | 40                      | 66                            | 6                                     |
| 946       | A     | Skåne län      | Port       | 60                      | 43                            | 0                                     |
| 946       | D     | Skåne län      | Port       | 50                      | 16                            | 0                                     |
| 946       | E     | Skåne län      | Port       | 50                      | 24                            | 0                                     |
| 946       | F     | Skåne län      | Port       | 50                      | 27                            | 0                                     |
| 953       | -     | Jönköpings län | Port       | 40                      | 59                            | 2                                     |
| 1658      | -     | Skåne län      | Port       | 40                      | 54                            | 1                                     |
| 1758      | -     | Skåne län      | Port       | 40                      | 42                            | 3                                     |
| 20        | -     | Jönköpings län | Chikan     | 50                      | 28                            | 9                                     |
| 21        | A     | Skåne län      | Chikan     | 70                      | 78                            | 21                                    |
| 21        | B     | Skåne län      | Chikan     | 70                      | 75                            | 14                                    |
| 23        | A     | Skåne län      | Chikan     | 70                      | 81                            | 13                                    |
| 23        | B     | Skåne län      | Chikan     | 70                      | 63                            | 9                                     |
| 23/37     | -     | Kronobergs län | Chikan     | 70                      | 19                            | 9                                     |
| 30        | -     | Kronobergs län | Chikan     | 50                      | 66                            | 12                                    |
| 31        | A     | Kalmar län     | Chikan     | 40                      | 46                            | 7                                     |
| 31        | B     | Kronobergs län | Chikan     | 50                      | 65                            | 3                                     |
| 31        | C     | Kronobergs län | Chikan     | 60                      | 27                            | 7                                     |
| 102       | B     | Skåne län      | Chikan     | 40                      | 43                            | 2                                     |
| 127       | -     | Jönköpings län | Chikan     | 60                      | 15                            | 9                                     |
| 128       | -     | Jönköpings län | Chikan     | 40                      | 15                            | 2                                     |
| 946       | B     | Skåne län      | Chikan     | 60                      | 13                            | 1                                     |
| 946       | C     | Skåne län      | Chikan     | 50                      | 21                            | 0                                     |
| E65       | -     | Skåne län      | Chikan     | 50                      | 93                            | 22                                    |
| 943       | -     | Jönköpings län | Avsmalning | 40                      | 22                            | 1                                     |
| 1049      | A     | Skåne län      | Avsmalning | 40                      | 72                            | 0                                     |
| 1049      | B     | Skåne län      | Avsmalning | 70                      | 16                            | 0                                     |
| 1386      | A     | Skåne län      | Avsmalning | 40                      | 30                            | 1                                     |
| 1386      | B     | Skåne län      | Avsmalning | 40                      | 13                            | 0                                     |

# Resultat

Resultatredovisningen består av två delar:

1. Del 1 - visualisering av hastighetsprofiler på alla platser och riktningar för både bilar och tunga fordon.
2. Del 2 - en matematisk modell som beskriver sambandet mellan ett fordons minsta radie och dess hastighet i samma punkt.

## Visualisering av hastighetsprofiler

En visualisering har skapats för varje av 34 platser. Denna del av rapporten inkluderar bara en av dessa platser som ett exempel. Alla övriga visualiseringar finns i bilagorna till rapporten, Bilaga A för Portar, B för Avsmalningar och C för Chikaner. Redovisningen av resultat för varje plats görs i två delar. Den första delen visar medelhastighet, hastighetsprofiler samt körspår för bilar och den andra delen visar motsvarande för tunga fordon (om det förekommer några observerade frigående tunga fordon i filmerna).

---

### Exempelplats Väg 31/47 A – Jönköpings län

**Adress:** 31, 574 50 Ekenässjön

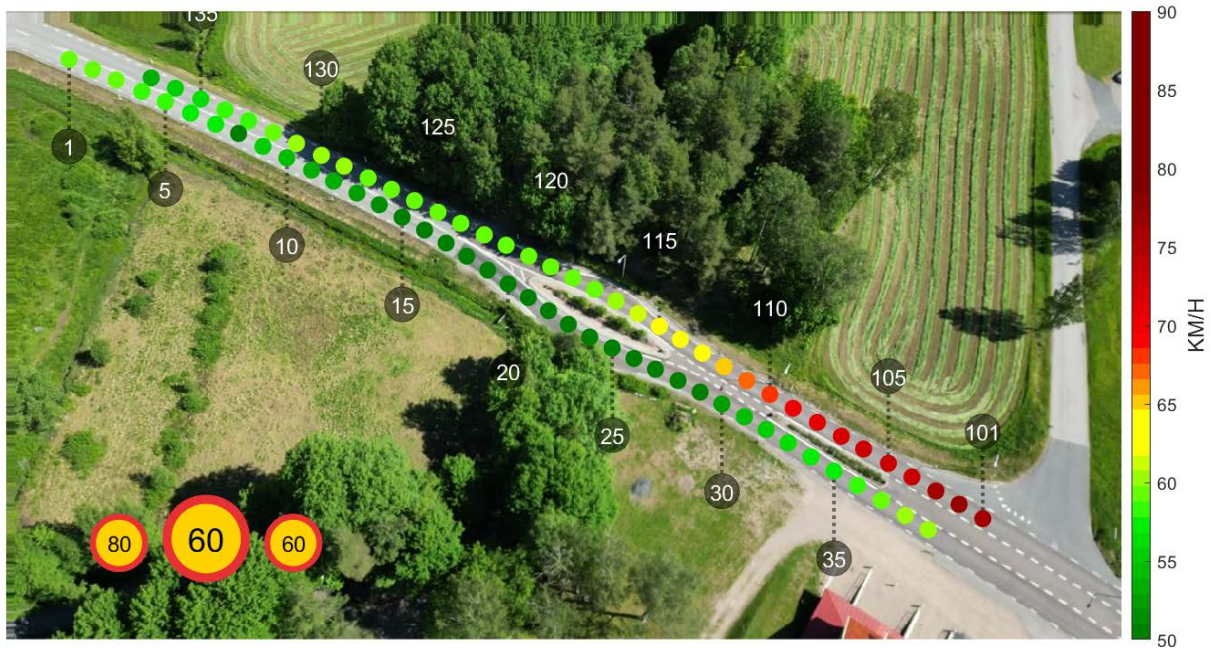
**GPS position:** 57.496816, 15.018262



| Riktning | Antal fria bilar | Antal fria tunga fordon |
|----------|------------------|-------------------------|
| 1        | 42               | 6                       |
| 100      | 37               | -                       |

Om platsen innehåller data ifrån olika riktningar så är riktningarna uppdelade i riktning 1 och riktning 100. Vilken riktning som är vilken syns på bilden på nästa sida. Riktning 1 är alltid riktningen in mot en stad om möjligt.

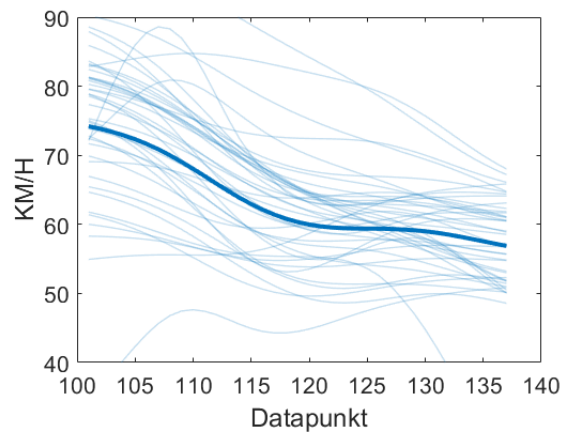
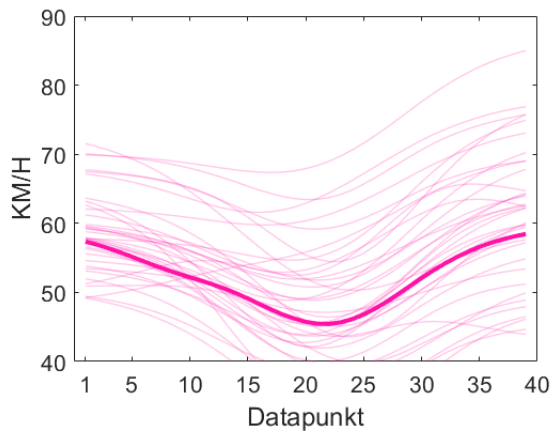
## Medelhastighet bilar



Bilden visar bilarnas medelhastighet i relation till hastighetsgränsen som fordonen ska passera åtgärden med.

Bilden visar också den skyltade hastighetsgränsen till vänster och höger i bild samt högsta hastigheten som fordonen borde hålla genom själva åtgärden (den större skylten i bilden). Notera att hastighetsskylten inte nödvändigt finns med i bild. I exemplet nedan så är 70 skylten cirka 120 till vänster utanför kameravyn.

## Hastighetsprofiler bilar



Hastighetsprofil-bilden visar hur hastigheten varierar utmed datapunkterna på Medelhastighetsbilden. De ljusare linjerna visar alla enskilda fordon och den mörka linjen visar medelhastigheten.

## Körspår bilar



Körspår-bilden visar körspåren av enskilda fordon. Mörkare färg indikerar att fler fordon har passerat där jämfört med en plats med ljusare färg.

Om det finns observerade tunga fordon på platsen så återupprepas alla tre bilderna (Medelhastighet, Hastighetsprofiler och Körspår) med dessa data. Notera att om det enbart fanns ett fåtal tunga fordon så kan bilden saknas.



## Modellering av sambandet mellan minsta-radie och hastighet

Totalt har 1750 individuella fria fordon analyserats på de olika platserna. Deras minsta radie och hastighet har analyserats och en matematisk modell skapats. Tabell 3 och Tabell 4 visar i mer detalj hur observationerna är fördelade mellan olika typer av platser och hastighetsgränser. Tabellerna visar att det är relativt få observationer av tunga fordon och dem som finns kommer mest ifrån platser med högre hastighetsgränser och oftast ifrån platser med Chikan. En annan observation är att inga platser med en Avsmalning har en hastighetsgräns över 50 km/t.

**Tabell 2. Fördelning av antalet observationer av bilarna mellan olika typer av åtgärder samt hastighetsgränser.**

| Antal observerade bilar         |            |            |            |            |             |
|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Typ av åtgärd / Hastighetsgräns | 40 km/t    | 50 km/t    | 60 km/t    | 70 km/t    | Totalt      |
| Avsmalning                      | 137        | 16         |            |            | 153         |
| Port                            | 221        | 154        | 285        |            | 660         |
| Chikan                          | 104        | 207        | 28         | 409        | 748         |
| <b>Totalt</b>                   | <b>462</b> | <b>377</b> | <b>313</b> | <b>409</b> | <b>1561</b> |

**Tabell 3. Fördelning av antalet observationer av tunga fordon mellan olika typer av åtgärder samt hastighetsgränser.**

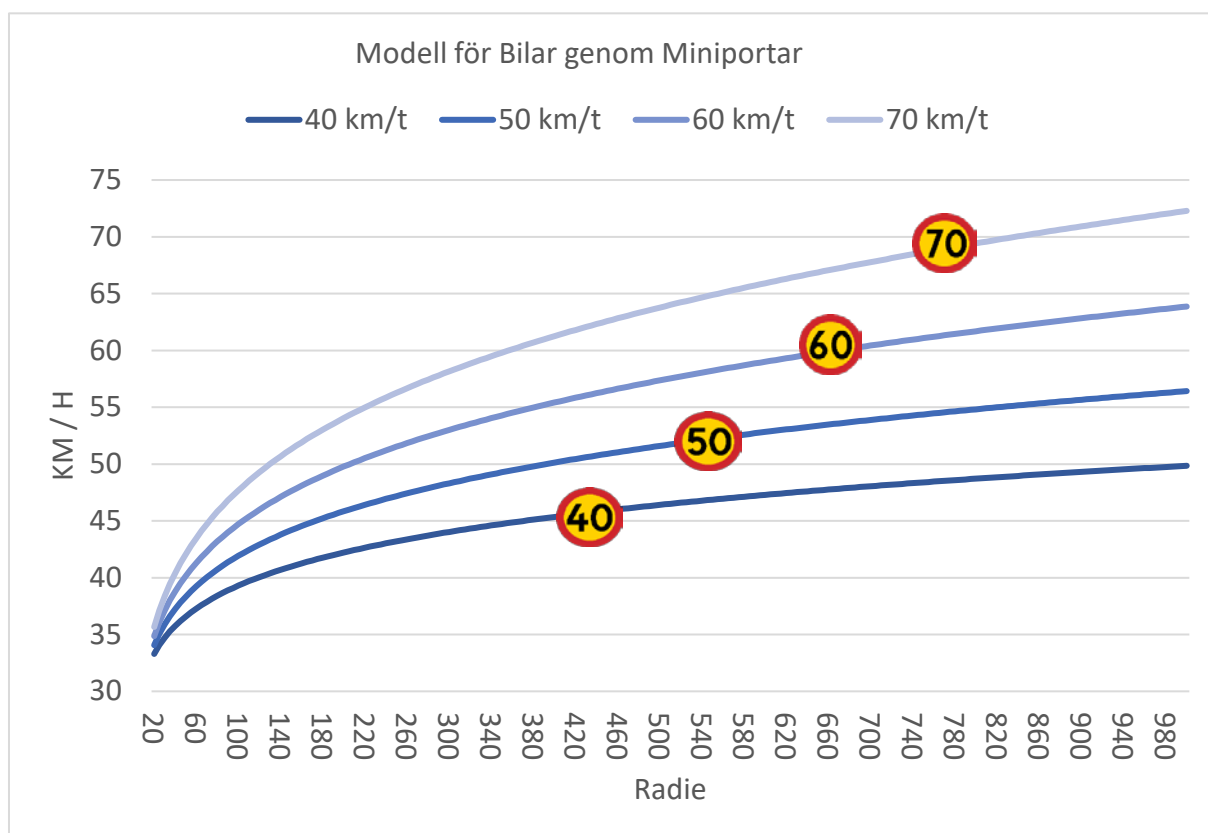
| Antal observerade tunga fordon  |           |           |           |           |            |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Typ av åtgärd / Hastighetsgräns | 40 km/t   | 50 km/t   | 60 km/t   | 70 km/t   | Totalt     |
| Avsmalning                      | 2         |           |           |           | 2          |
| Port                            | 12        | 6         | 29        |           | 47         |
| Chikan                          | 11        | 31        | 10        | 88        | 140        |
| <b>Totalt</b>                   | <b>25</b> | <b>37</b> | <b>39</b> | <b>88</b> | <b>189</b> |

De uppskattade parametervärdena till modellen finns i Tabell 5. Genom att använda dessa värden i modellen är det möjligt att uppskatta ett fordon's hastighet beroende på dess minsta radie när den passerar olika typer av åtgärder med olika hastighetsgränser. Det är också möjligt att utläsa ett antal intressanta faktorer direkt ifrån värdena. Till att börja med visar resultatet att tunga fordon kör ungefär 5% långsammare än bilar förutsatt de har samma förutsättningar. Resultatet visar också att Avsmalningar verkar vara den mest hastighetssänkande typen av åtgärd, Portar resulterar i 16% högre hastighet och Chikaner visar 30% högre hastigheter än avsmalningar.

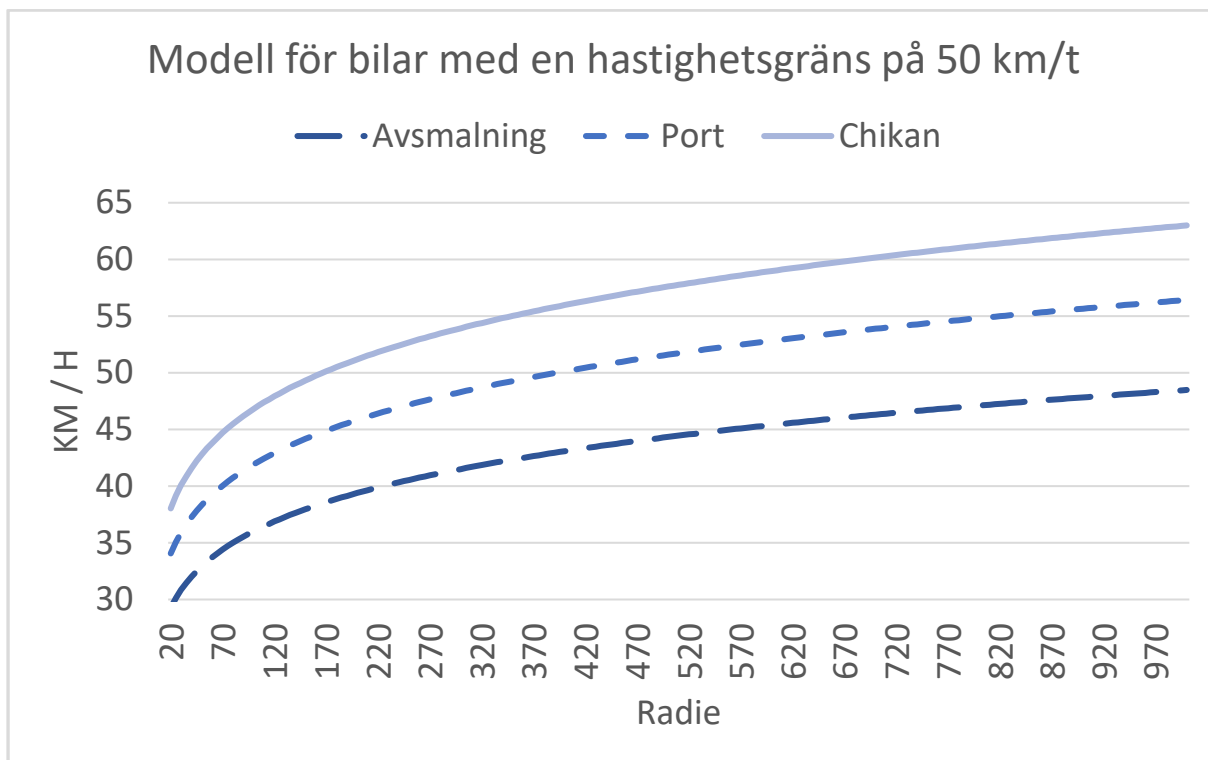
Figur 8, Figur 9 och Figur 10 visar hur hastigheten beror på minsta radien i olika situationer. Figur 8 visar hur hastighetsgränsen anpassar förhållandet mellan hastighet och radie, skillnaden mellan de olika hastighetsgränserna minskar vid små radier och ökar när radien blir större. Detta beteende i modellen bygger på idén om att hastighetsgränserna har en större effekt på mer raka vägar och radien blir mer och mer relevant vid mindre radier. Figur 9 och Figur 10 visar hur förhållandet mellan fordonens hastighet och radie ser ut beroende på typ av fordon samt typ av åtgärd. Notera att det inte finns något direkt samspel mellan dessa faktorer och radien i modellen utan dessa faktorer ökar eller minskar bara kurvans skärningspunkt beroende på parametervärdena i Tabell 5.

**Tabell 4. Uppskattade parametervärden till den matematiska modellen. Resultatet kommer ifrån SPSS. Modellformen är:  $Hastighet = e^{\beta_{Int}} \cdot e^{\beta_F} \cdot e^{\beta_A} \cdot e^{\beta_H \cdot H + (\beta_{HR} \cdot H + \beta_R) \cdot \ln R}$ .**

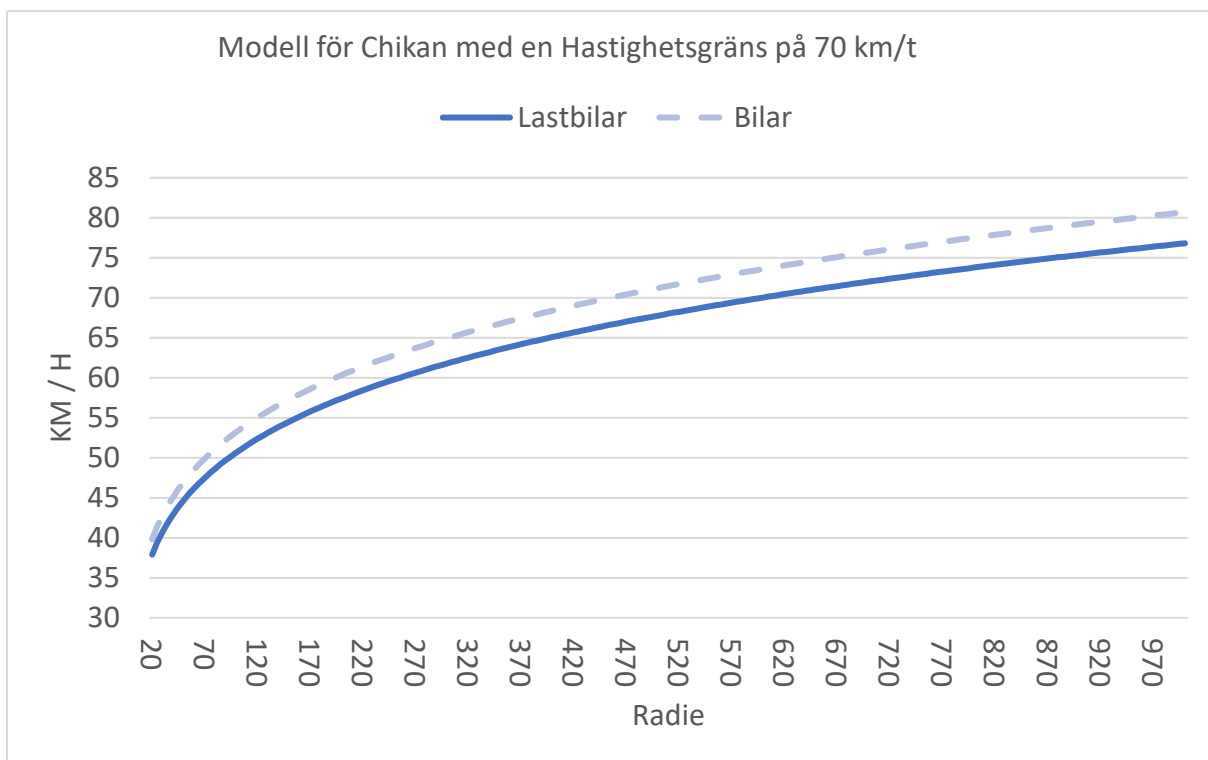
| Parameter ( $\beta$ ) | Uppskattning         | Standard fel | Konfidensintervall (95%) |            | Chi <sup>2</sup> -värde | P-värde |       |
|-----------------------|----------------------|--------------|--------------------------|------------|-------------------------|---------|-------|
|                       |                      |              | Lägre gräns              | Övre gräns |                         |         |       |
| $\beta_{Intercept}$   | 3,539                | 0,1817       | 3,183                    | 3,895      | 379,294                 | 0,000   |       |
| $\beta_F$             | $\beta_{Bil}$        | 0            | -                        | -          | -                       | -       |       |
|                       | $\beta_{Lastbil}$    | -0,048       | 0,0191                   | -0,086     | -0,011                  | 6,389   | 0,011 |
| $\beta_A$             | $\beta_{Avsmatning}$ | 0            | -                        | -          | -                       | -       |       |
|                       | $\beta_{Port}$       | 0,163        | 0,0233                   | 0,117      | 0,208                   | 48,793  | 0,000 |
|                       | $\beta_{Chikan}$     | 0,269        | 0,0245                   | 0,221      | 0,317                   | 121,129 | 0,000 |
| $\beta_H$             | -0,011               | 0,0034       | -0,017                   | -0,004     | 9,439                   | 0,002   |       |
| $\beta_{HR}$          | 0,004                | 0,0006       | 0,002                    | 0,005      | 31,999                  | 0,000   |       |
| $\beta_R$             | -0,053               | 0,0343       | -0,120                   | 0,014      | 2,402                   | 0,121   |       |



**Figur 8. Modellens uppskattning av förhållandet mellan minimal radie och hastighet när en bil åker igenom en Port, beroende på hastighetsgränser.**



Figur 10. Modellens uppskattning av förhållandet mellan minimal radie och hastighet för bilar med hastighetsgräns på 50 km/t beroende på typen av åtgärd.



Figur 9. Modellens uppskattning av förhållandet mellan minimal radie och hastighet genom en Sidoförskjutning med en Hastighetsgräns på 70 km/t för både bilar och lastbilar.

## Diskussion

Det modellerade resultatet visar kopplingen mellan fordonens minsta körda radie och deras hastighet i samma punkt. Resultatet ifrån modellen tyder på att alla typer av åtgärder generellt sänker hastigheten markant men Avsmalning resulterar i den lägsta hastigheten när man kontrollerar på hastighetsbegränsning och typ av fordon. Det finns dock en mängd begränsningar med arbetet i stort och modellen i synnerhet.

En av de tydligaste begränsningarna är att analysen enbart fokuserat på hur fordon faktiskt kört igenom olika åtgärder utan någon djupare analys av de olika platserna utformning. Visualiseringarna av körspår visar tydligt hur fordonen sällan följer vägens utformning utan väljer i stället en rakare väg igenom åtgärden (Figur 11). Denna 'rakare väg' resulterar då i en större observerad radie än utformningens minsta radie vilket gör det svårt att applicera resultatet i modellen till en specifik utformning eftersom det är oklart exakt hur fordonen kommer att passera genom åtgärden.

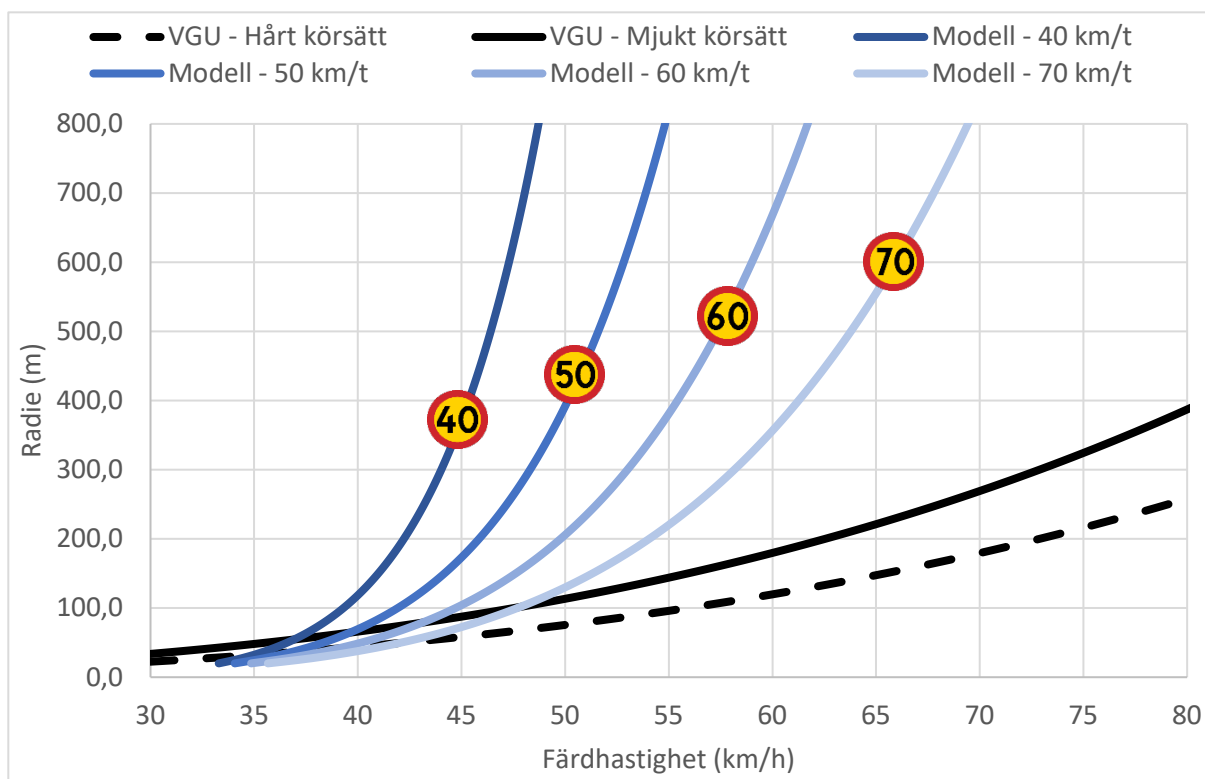


**Figur 11. Exempel på körspår ifrån bilar genom en Port**

Det finns ett tydligt samband mellan radie och hastighet på vanliga vägar. I *Vägar och gators utformning (VGU)*<sup>16</sup> beskrivs detta samband som ett förhållande i huvudsak beroende på sidofriktion. En jämförelse mellan sambandet ifrån VGU med det modellerade resultatet ifrån detta arbete (Figur 12) visar att hastighetssänkningarna ifrån modellen är större än vad som hade förväntats om den enda anledningen till fordonens hastighet är utformningens minsta radie. Detta gäller dock enbart för radier större än ~70 meter, för radier mindre än detta så sammanfaller den uppskattade fysiska begränsningen med observationerna ifrån detta arbete.

---

<sup>16</sup> VGU Begrepp och grundvärden, kapitel 5.3.1 - Hastighetsbeteende i kurva, Publikation 2022:002, <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/vag/Utformning-av-vagar-och-gator/vagar-och-gators-utformning-vgu/>



**Figur 12. Modellen för en bil genom en Port jämfört med hastighetsbeteendet i en kurva ifrån VGU Begrepp och grundvärden, kapitel 5.3.1**

Detta resultat tyder på att fordonen väljer att sänka hastigheten mer än vad dem strikt behöver p.g.a. radien men det är oklart varför. En del av detta beteende kommer antagligen ifrån hastighetsskyltningen som oftast finns i samband med dessa åtgärder. En jämförelse med platser utan hastighetsåkrande-åtgärder hade kunnat avslöja hur stor påverkan själva åtgärden har och hur mycket som kan förklaras av bara skylten. En annan faktor som kanske påverkar fordonens hastighet är hur skarpa svängarna uppfattas när man ankommer till åtgärden. Det är möjligt att fordonen missbedömer hur 'rakt' dem kan köra igenom åtgärden och sänker därför hastigheten mer än vad de behöver. En annan faktor kan vara hur nära väggkanten fordonen kör, ett resultat av att fordonen kör mer 'rakt' genom åtgärden är att de kommer närmare väggkanten vilket i sin tur kanske leder till lägre hastighet.

Slutsatsen av dessa begränsningar är att det är svårt att direkt använda modellen för att förutse hur väl en specifik åtgärd kommer att fungera. Det är fortfarande oklart exakt vad som gör att fordonen väljer en viss hastighet när de kör igenom olika åtgärder. Det är dock möjligt att bedöma en specifik plats baserat på visualiseringarna. Visualiseringarna visar hurvida en plats lyckas begränsa hastigheten enligt hastighetsskyltningen men det finns också ett par viktiga begränsningar med dessa data.

Till att börja med så varierar antalet observationer mycket på olika platser och antalet tunga fordon är ofta mycket få. Resultatet ifrån platser med mycket lågt antal fordon är känsligt för felmätningar på enskilda fordon. Videoanalys processen är inte perfekt vilket kan leda till att resultatet ifrån ett enskilt fordon ibland kan se konstigt ut. Detta har normalt ingen stor påverkan på resultatet men om det bara finns en fåtal observationer så kan detta ha en stor effekt.

Ett annan begränsning med visualiseringarna är att det inte alltid är möjligt att se anpassningen av hastigheten innan fordonen kom in i kameravyn. På flertalet platser är det tydligt att fordonen kommer in med en redan lägre hastighet vilket inte fångats i bild. Sådana platser fungerar fortfarande bra även om det inte syns någon inbromsning i bilderna.

# Bilaga A - Port

Väg 13/108 - Skåne län

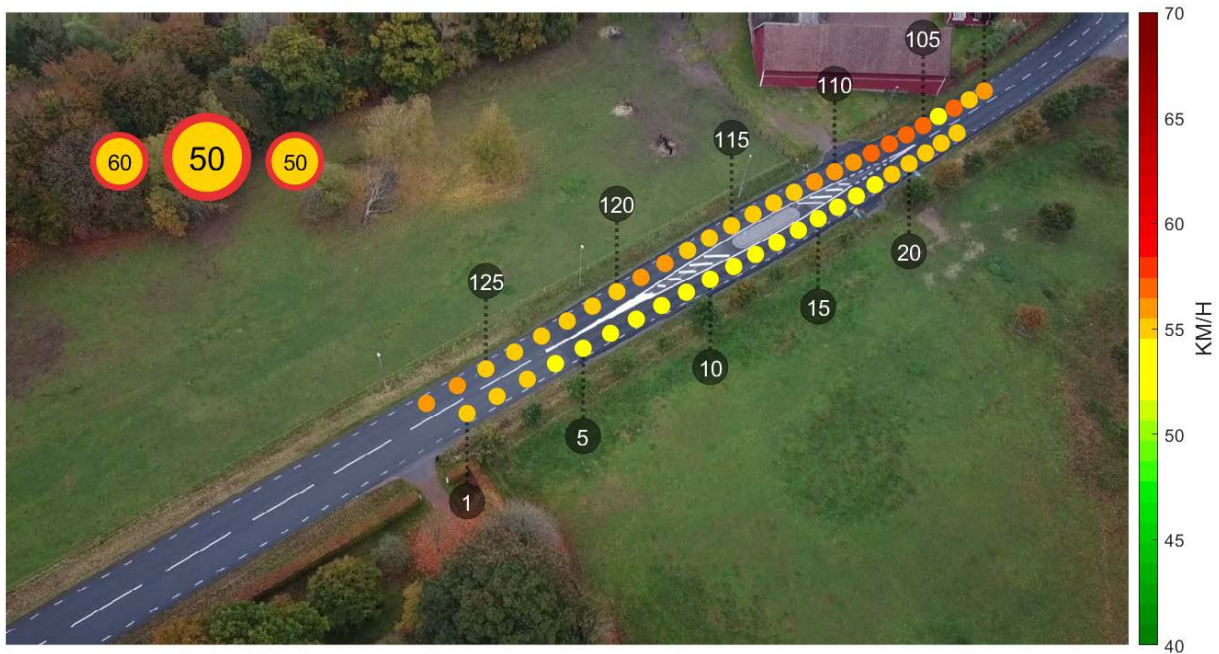
Adress: 108, 260 24 Röstånga

GPS position: 56.004728, 13.288783

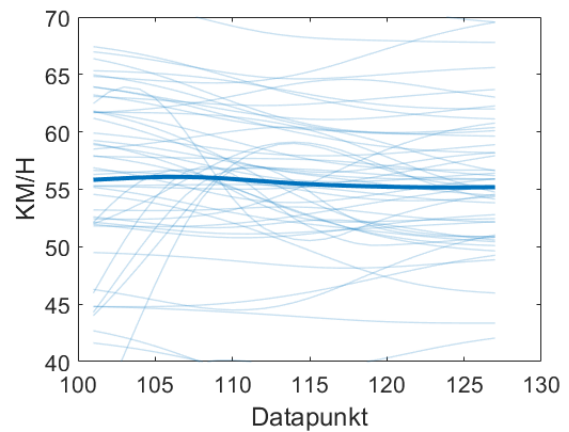
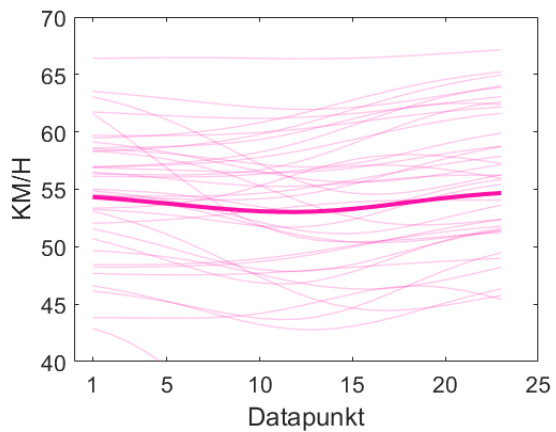


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 50                    | 2                            |
| 100      | 37                    | 4                            |

## Medelhastighet bilar



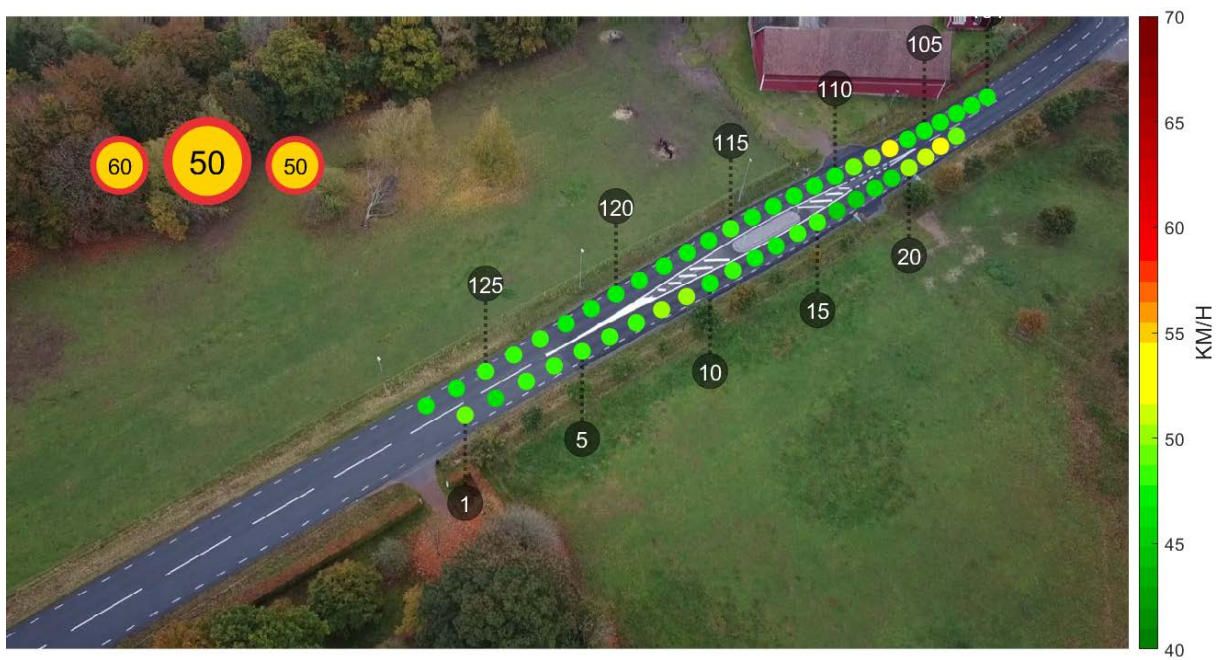
## Hastighetsprofil bilar



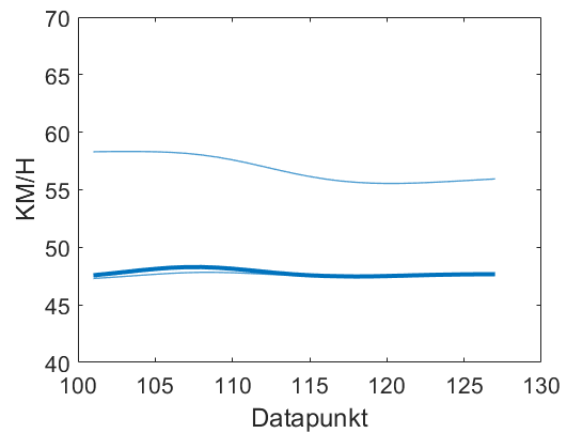
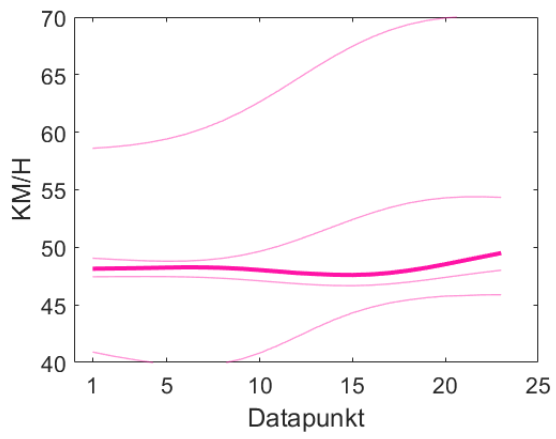
### Körspår bilar



### Medelhastighet tunga fordon



### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon





## Väg 26/153 A - Jönköpings län

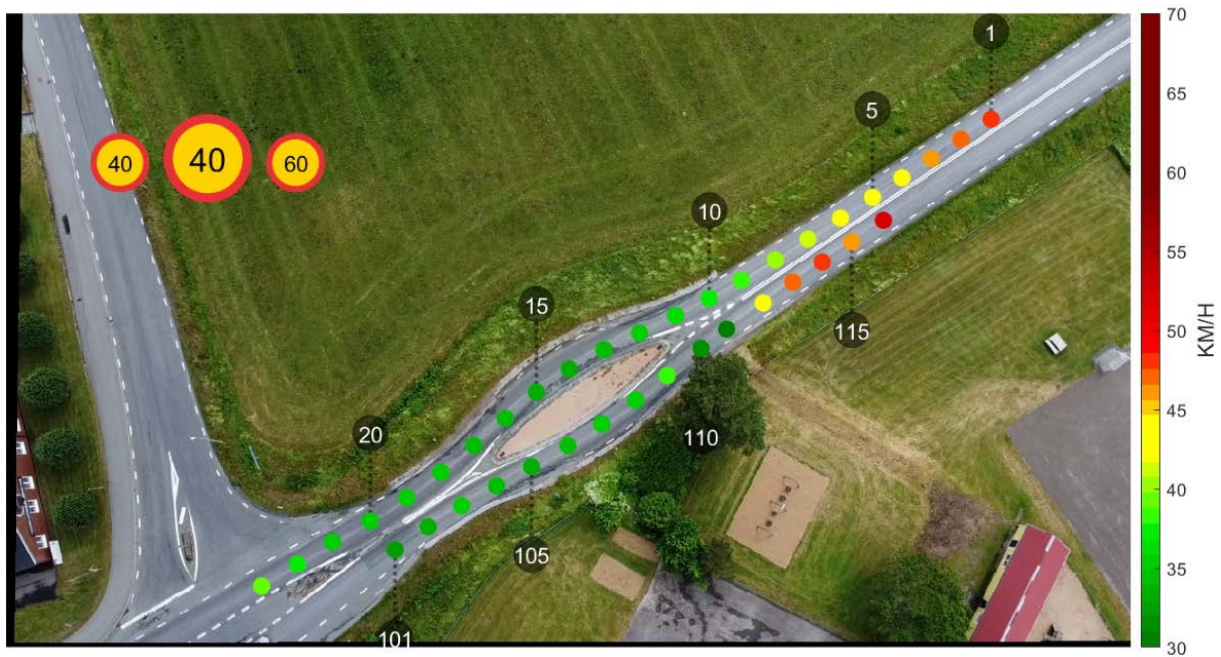
Adress: 153 7, 333 93 Skeppshult

GPS position: 57.124203, 13.379263

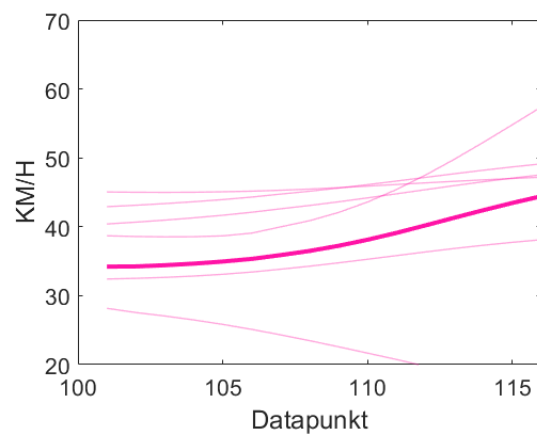
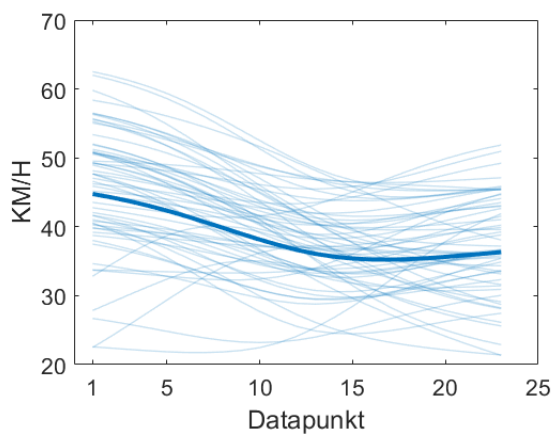


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 52                    | 11                           |
| 100      | 6                     | 2                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



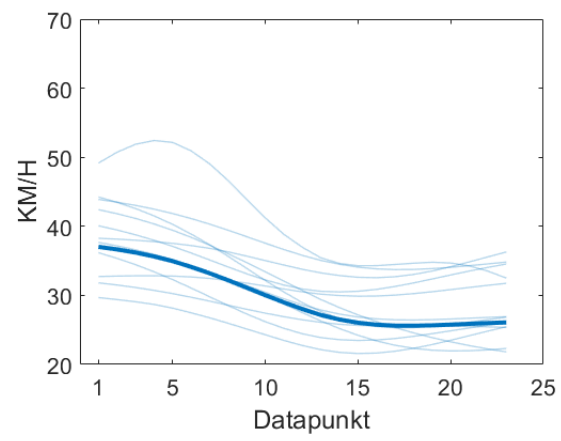
### Körspår bilar



### Medelhastighet tunga fordon



### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon



## Väg 26/153 B - Jönköpings län

Adress: 153, 333 93 Skeppshult

GPS position: 57.126814, 13.379561

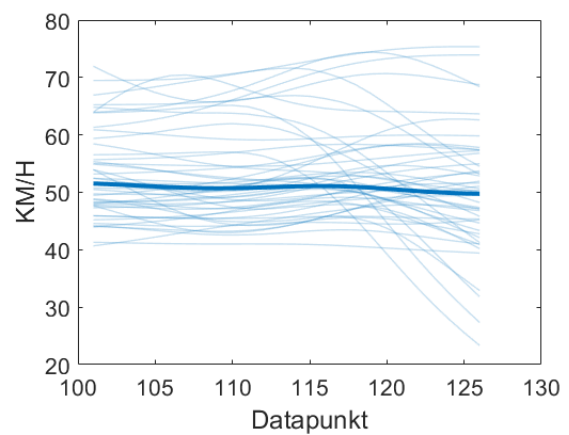
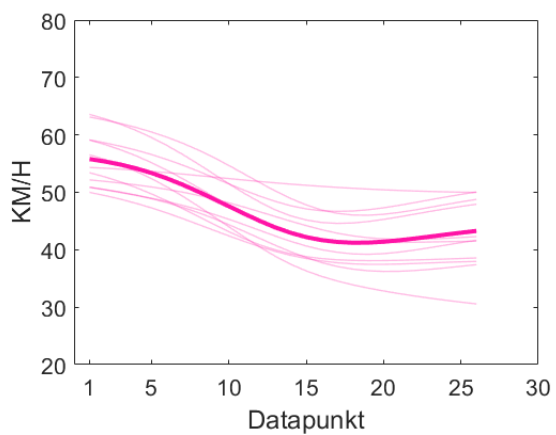


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 11                    | 2                            |
| 100      | 44                    | 2                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



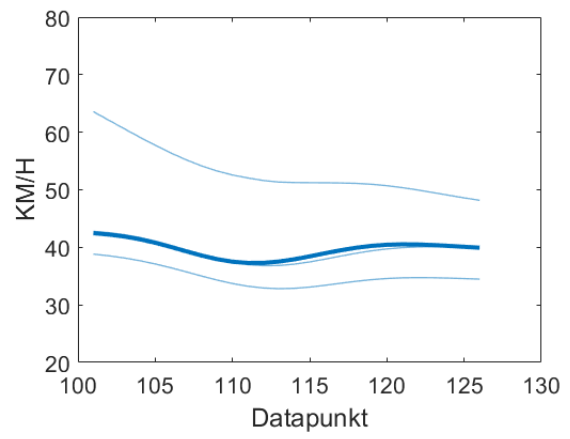
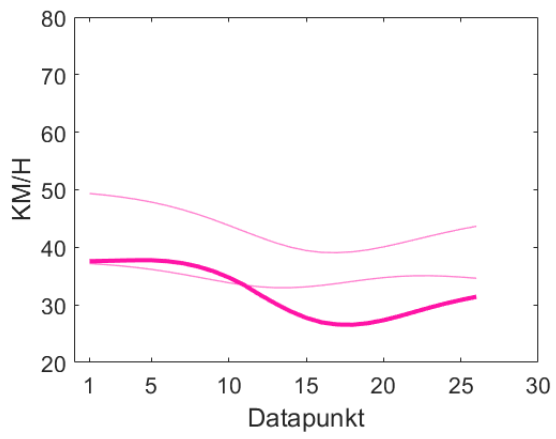
### Körspår bilar



### Medelhastighet tunga fordon



### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon



## Väg 31/47 A - Jönköpings län

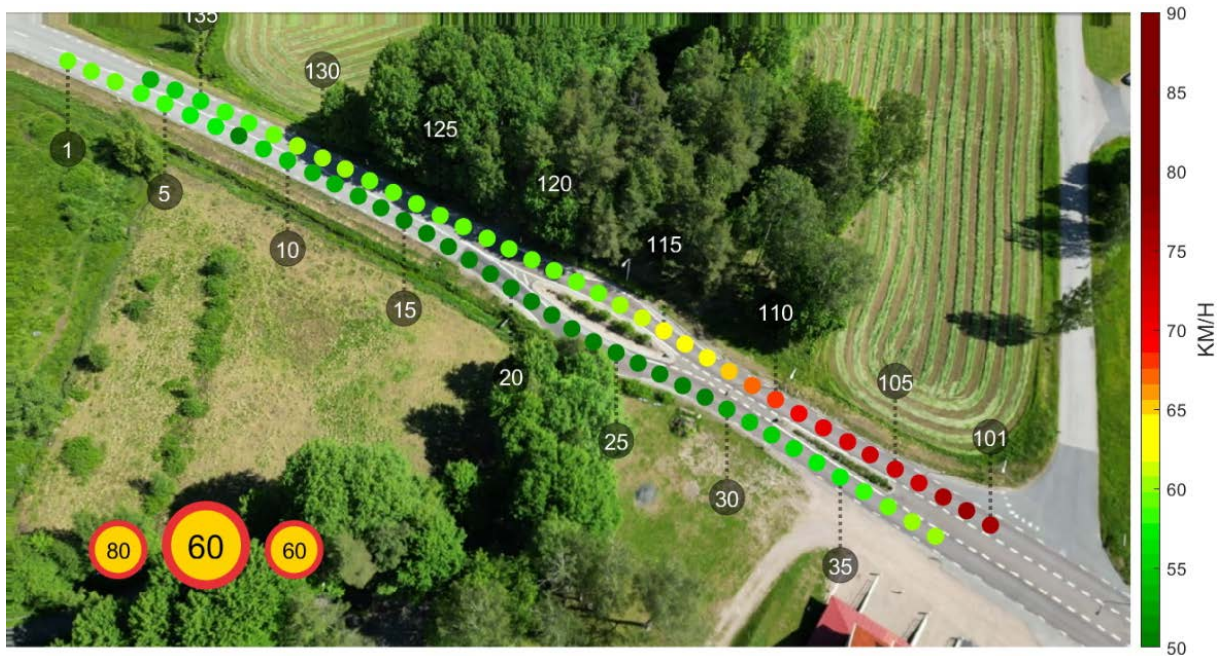
Adress: 31, 574 50 Ekenässjön

GPS position: 57.496816, 15.018262

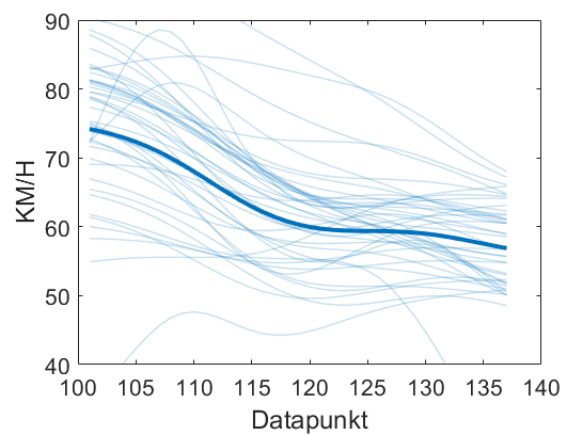
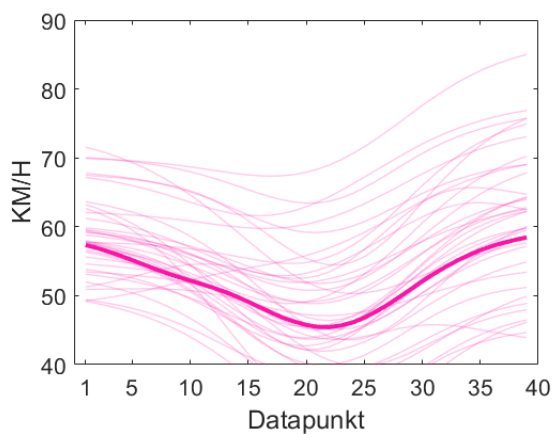


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 42                    | 6                            |
| 100      | 37                    | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



### Körspår bilar

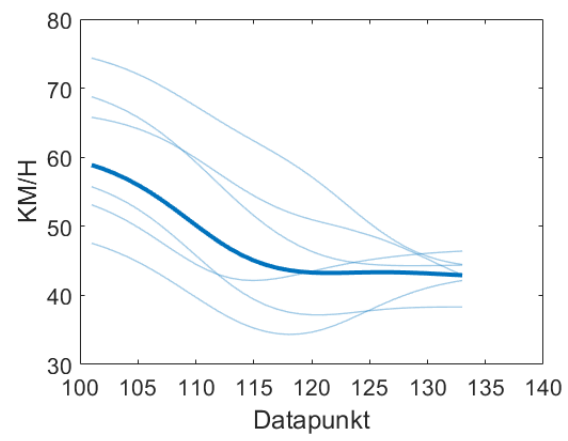


### Medelhastighet tunga fordon





### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon



## Väg 31/47 B - Jönköpings län

Adress: 31 2, 574 50 Ekenässjön

GPS position: 57.482037, 15.031984

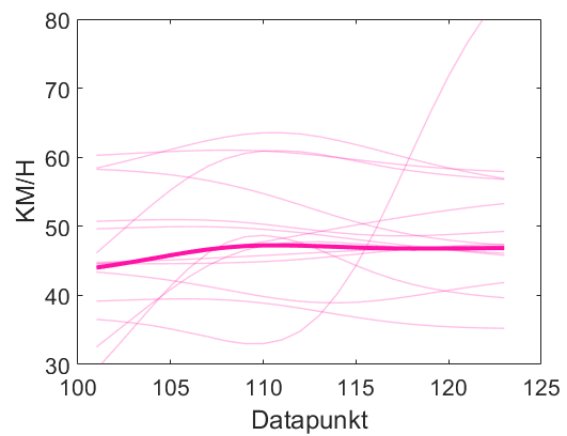
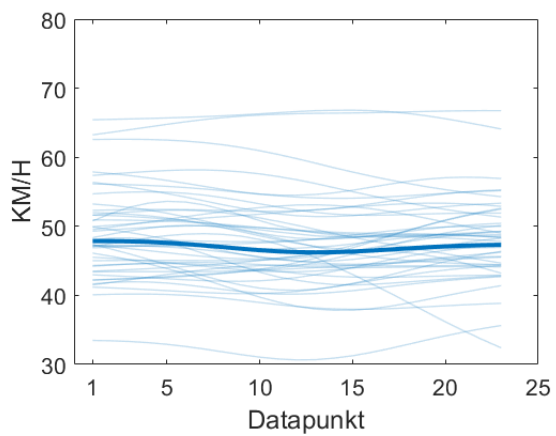


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 36                    | 14                           |
| 100      | -                     | 4                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



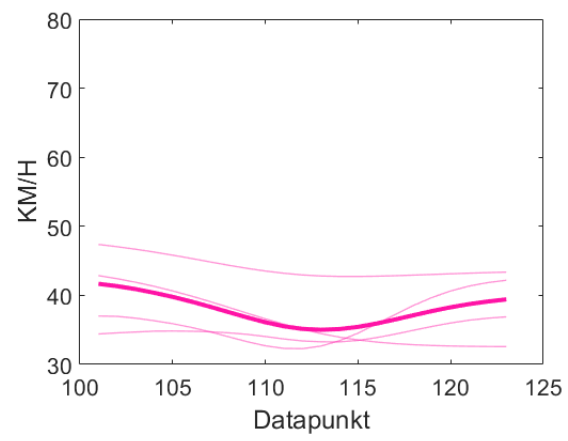
### Körspår bilar



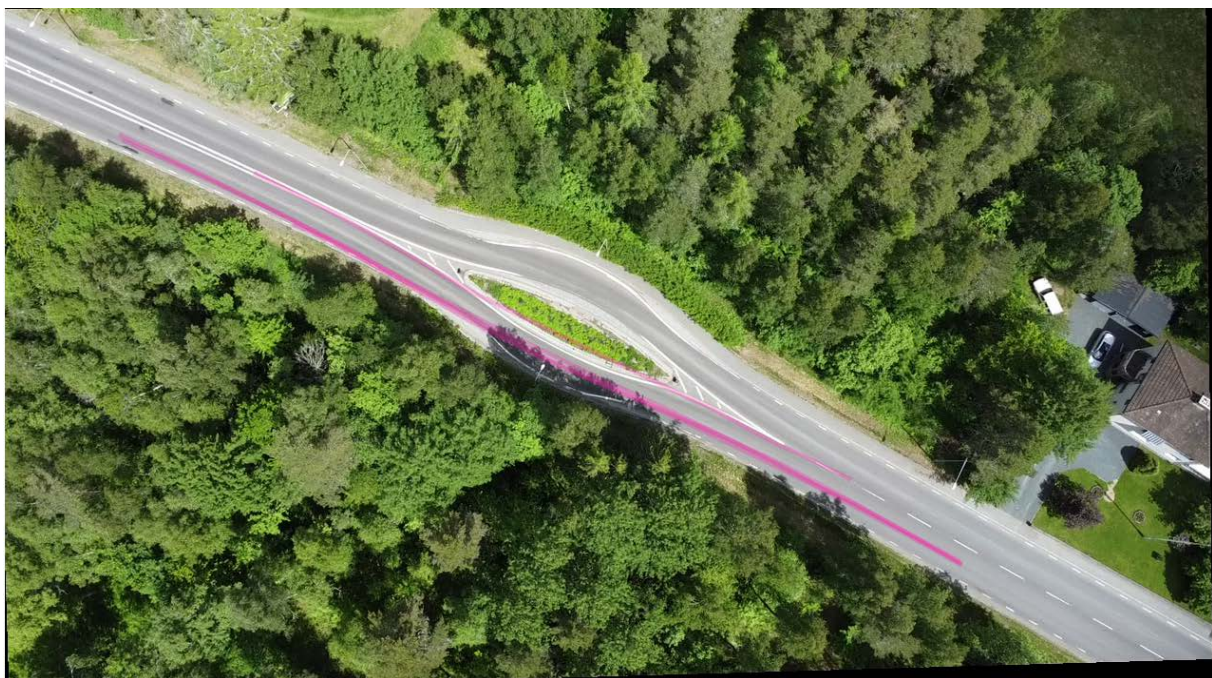
### Medelhastighet tunga fordon



### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon



## Väg 102 A - Skåne län

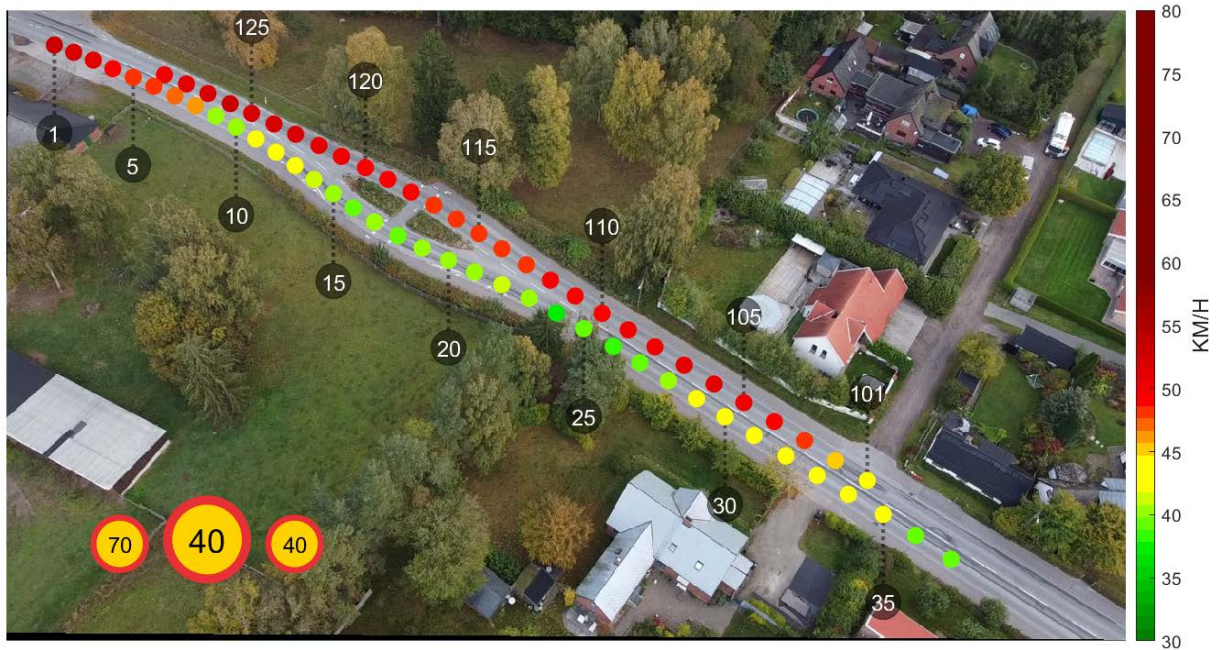
Adress: Dalbyvägen, 247 63 Veberöd

GPS position: 55,642292 13,479630

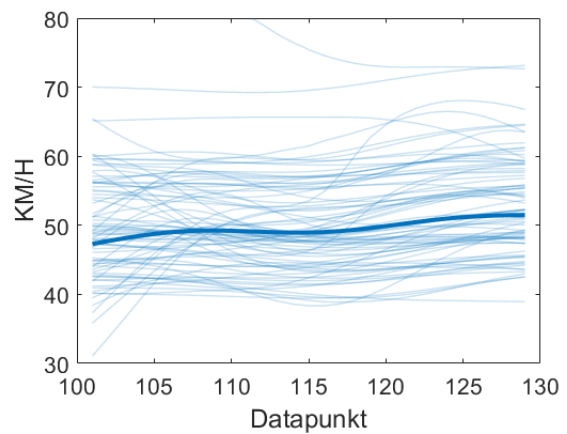
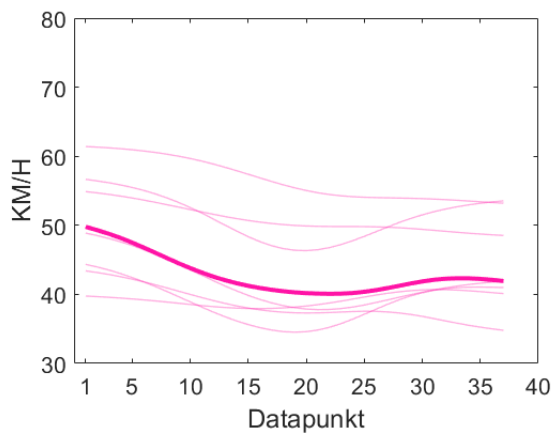


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 7                     | -                            |
| 100      | 59                    | 4                            |

### Medelhastighet bilar



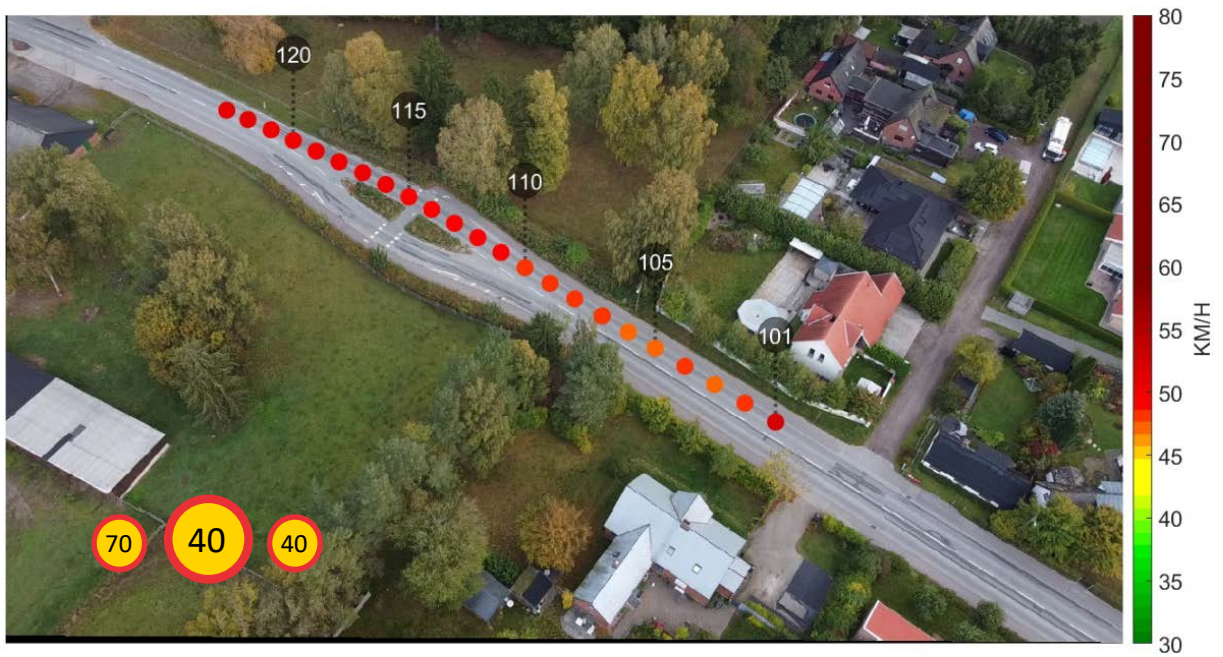
### Hastighetsprofil bilar



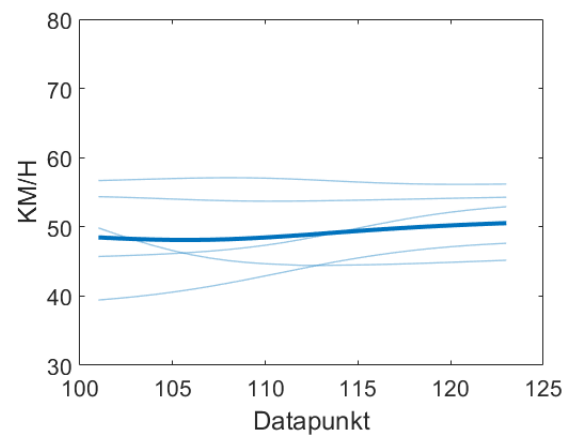
### Körspår bilar



### Medelhastighet tunga fordon



### Hastighetsprofil tunga fordon



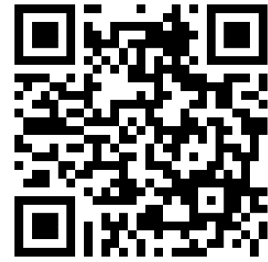
### Körspår tunga fordon



## Väg 946 A - Skåne län

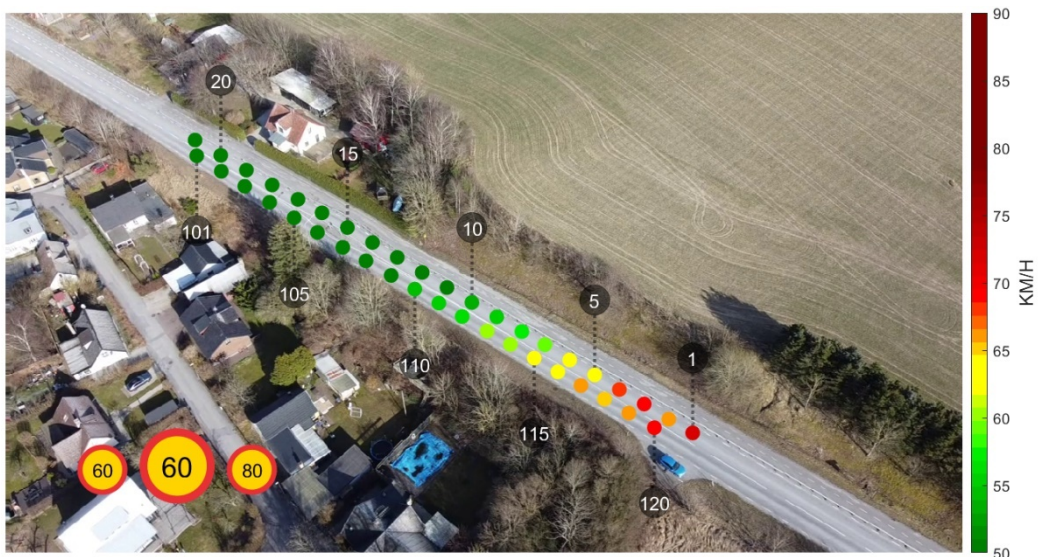
Adress: Getingebacken, 247 97, Flyinge

GPS position: 55.762201, 13.310065

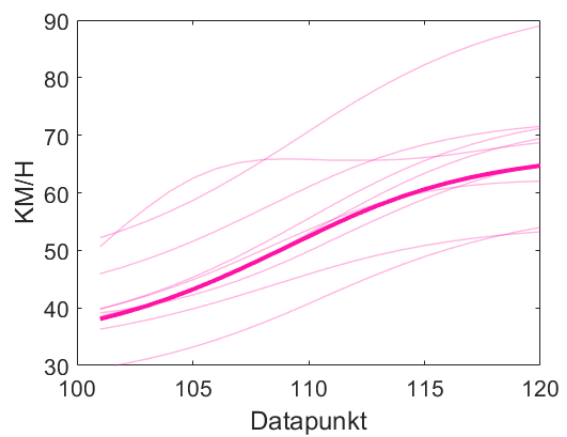
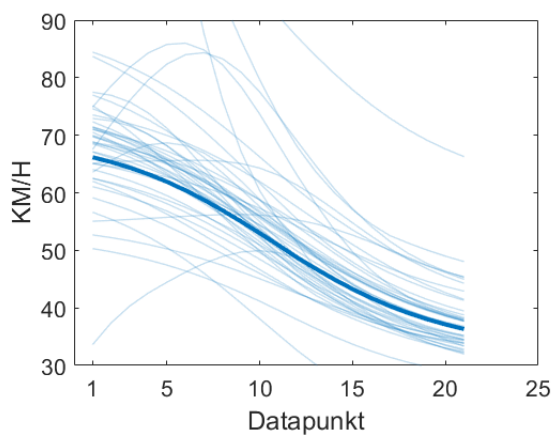


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 36                    | -                            |
| 100      | 7                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar





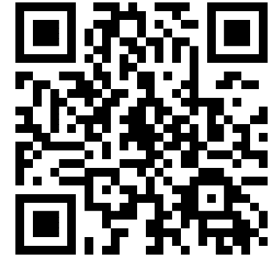
## Körspår bilar



## Väg 946 D - Skåne län

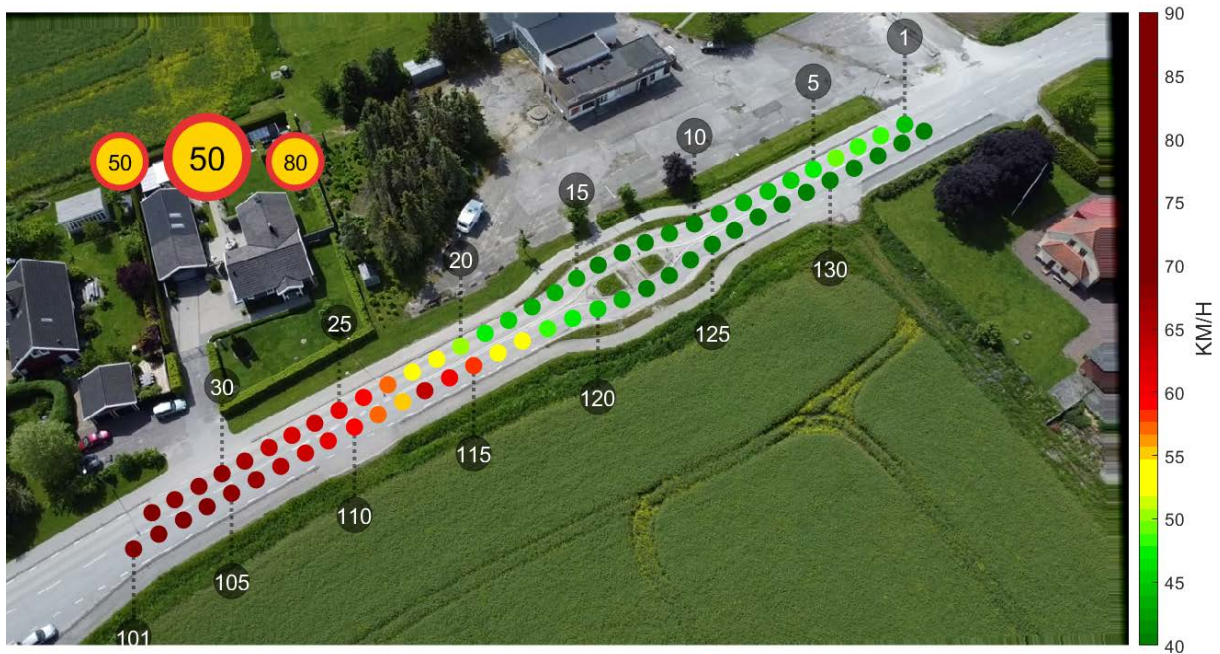
Adress: Odarslövsvägen, 225 92 Lund

GPS position: 55.738118, 13.271912

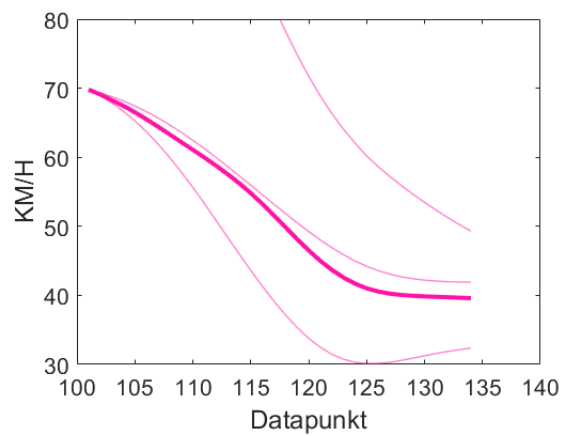
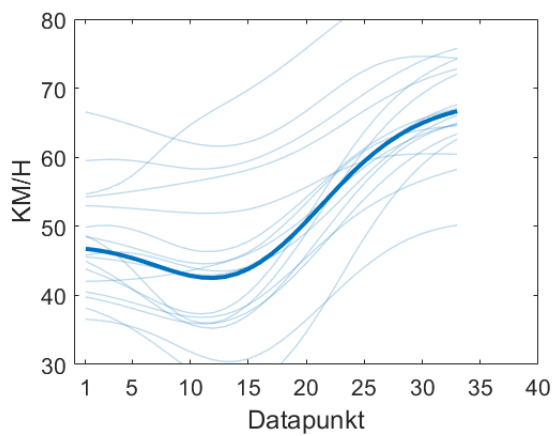


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 13                    | -                            |
| 100      | 3                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



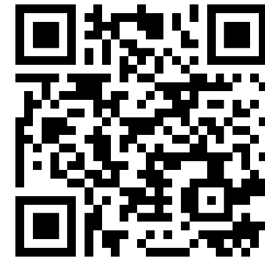
**Körspår bilar**



## Väg 946 E - Skåne län

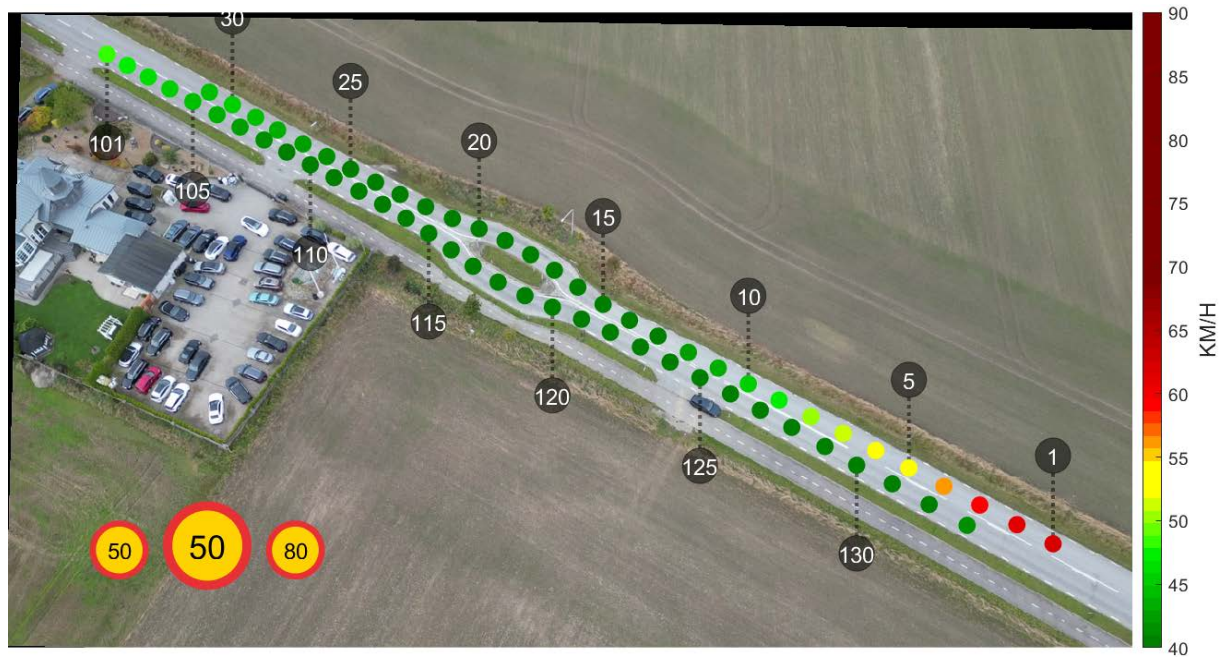
Adress: Odarslösvägen, 225 92 Lund

GPS position: 55.743861, 13.284358

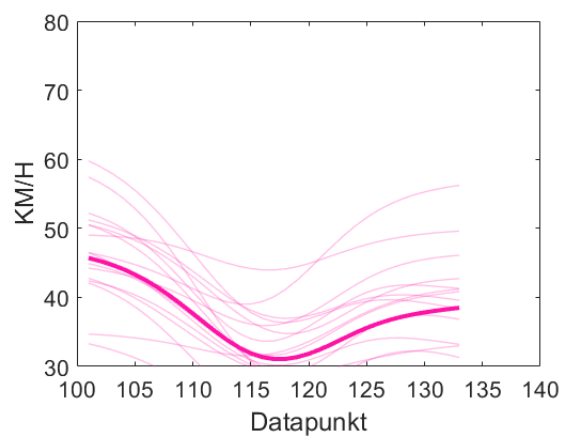
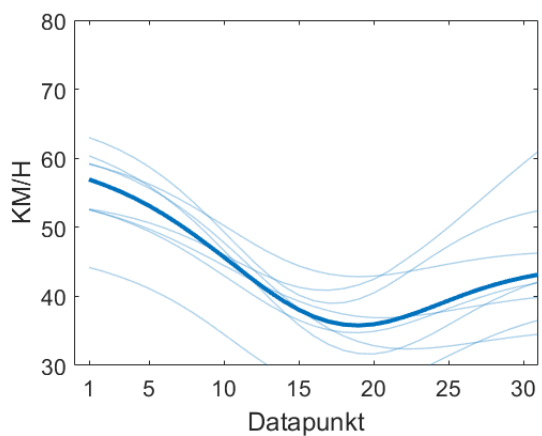


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 8                     | -                            |
| 100      | 16                    | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



**Körspår bilar**



## Väg 946 F - Skåne län

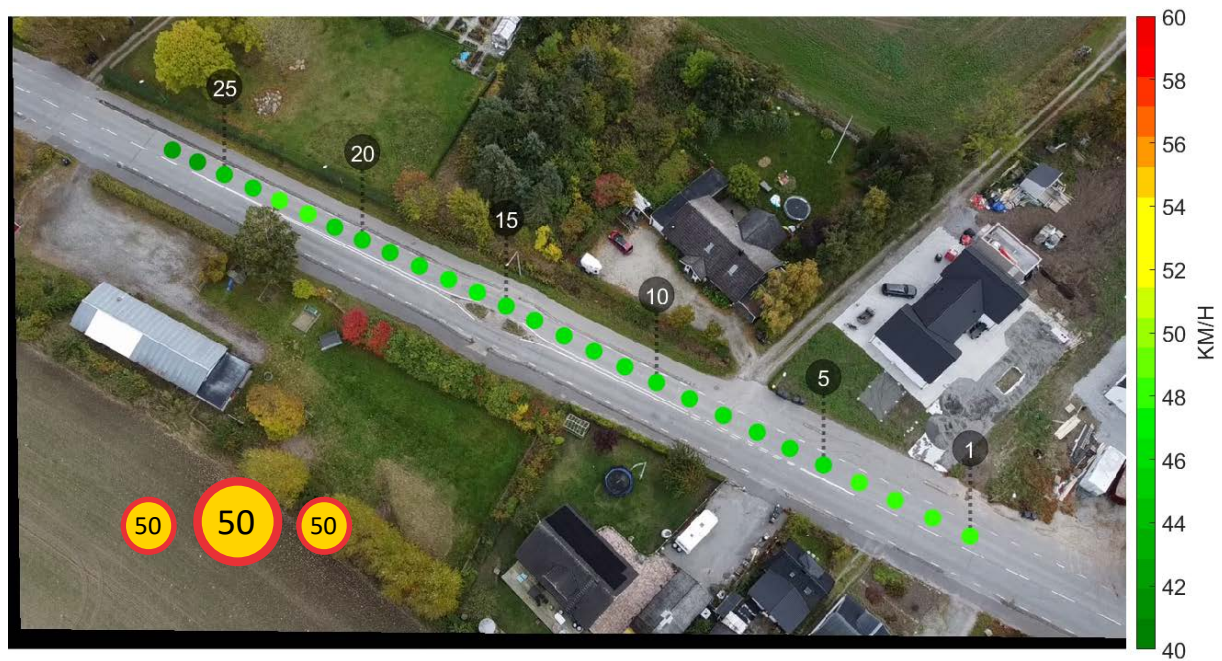
Adress: Östra Odarslöv. 225 92

GPS position: 55.739323, 13.275322

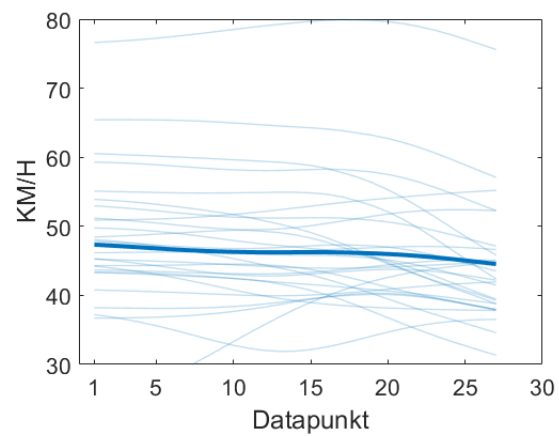


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 26                    | -                            |
| -        | -                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



**Körspår bilar**



## Väg 953 - Jönköpings län

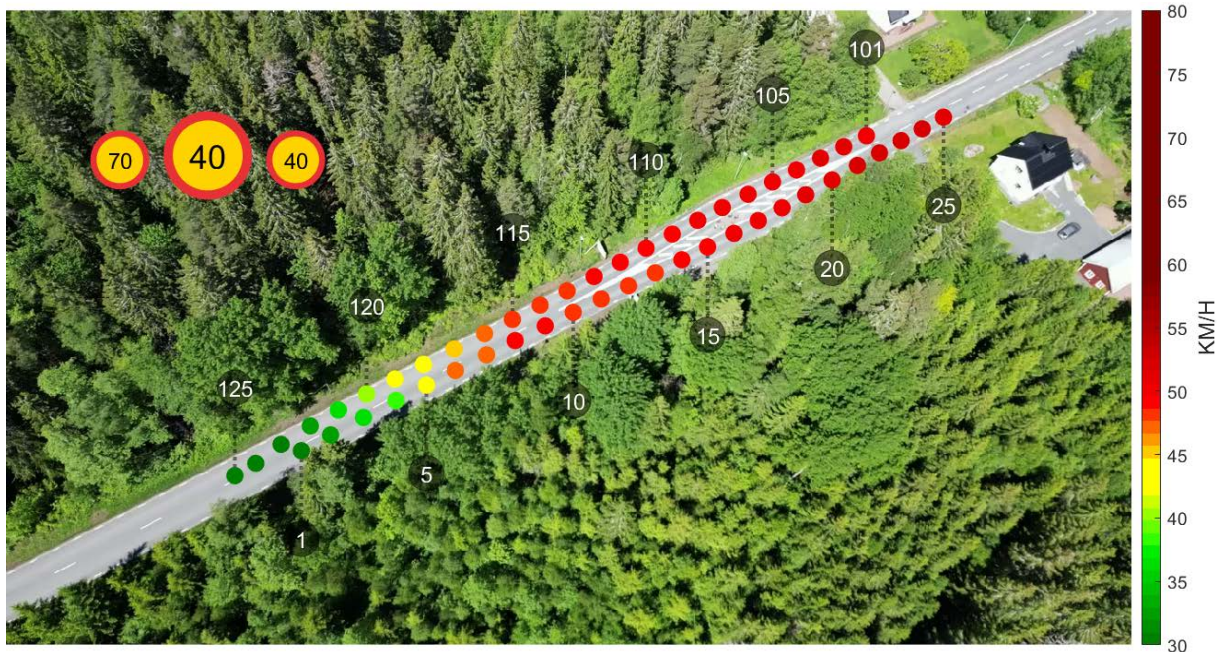
Adress: Nässjövägen, 571 76 Solberga

GPS position: 57.726811, 14.740365

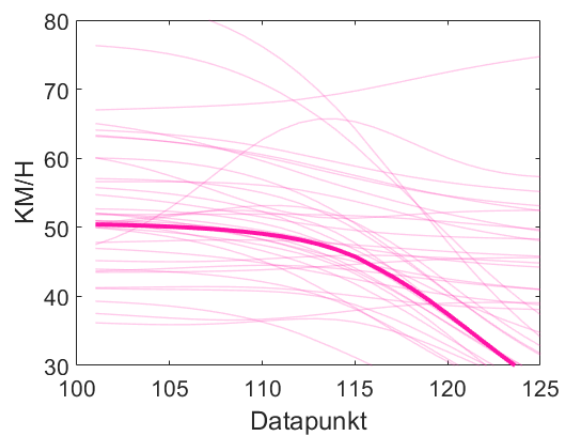
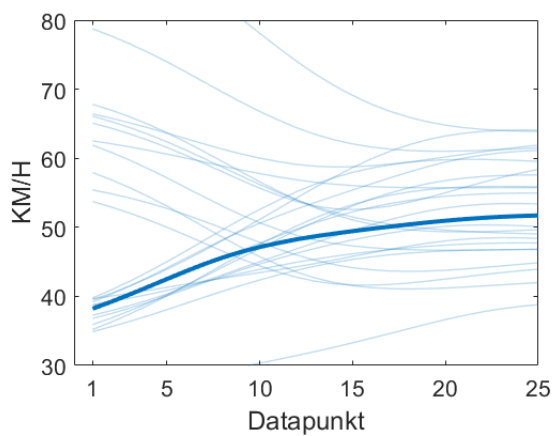


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 23                    | -                            |
| 100      | 36                    | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar





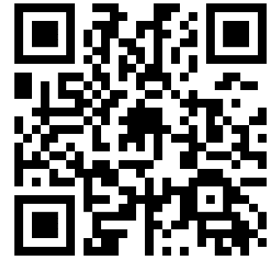
**Körspår bilar**



## Väg 1658 - Skåne län

Adress: Åsumsvägen, 291 62, Kristianstad

GPS position: 56.005364, 14.151381

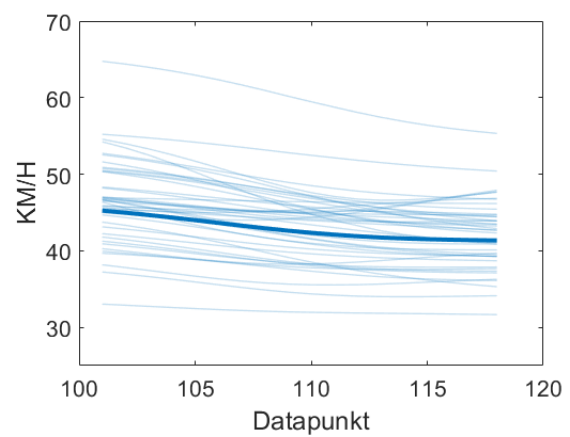
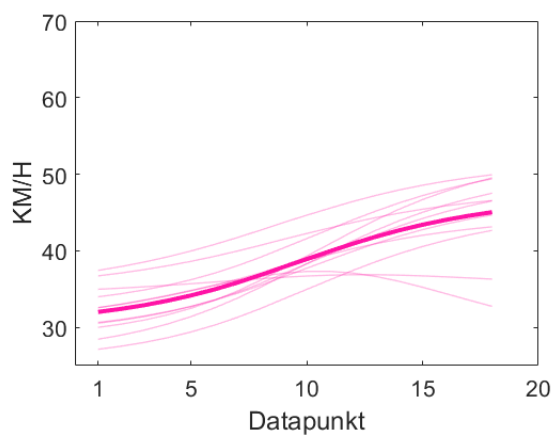


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 43                    | -                            |
| 100      | 11                    | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofiler bilar



**Körspår bilar**



## Väg 1758 - Skåne län

Adress: Hasslarp, 260 39

GPS position: 56.162432, 12.831698

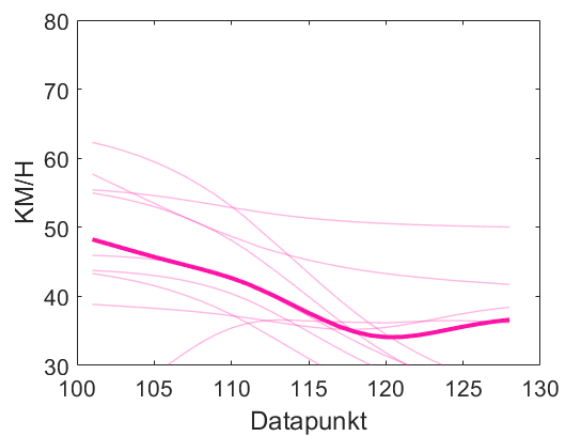
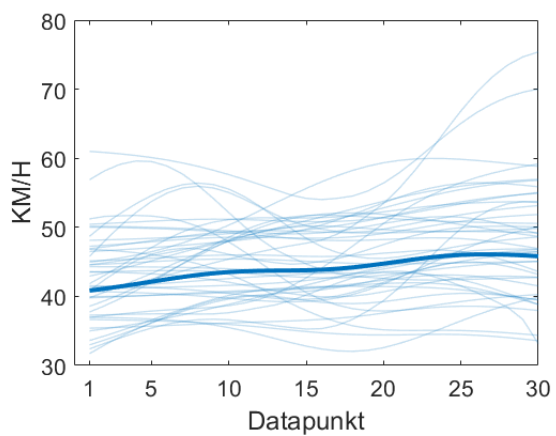


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 33                    | 3                            |
| 100      | 9                     | -                            |

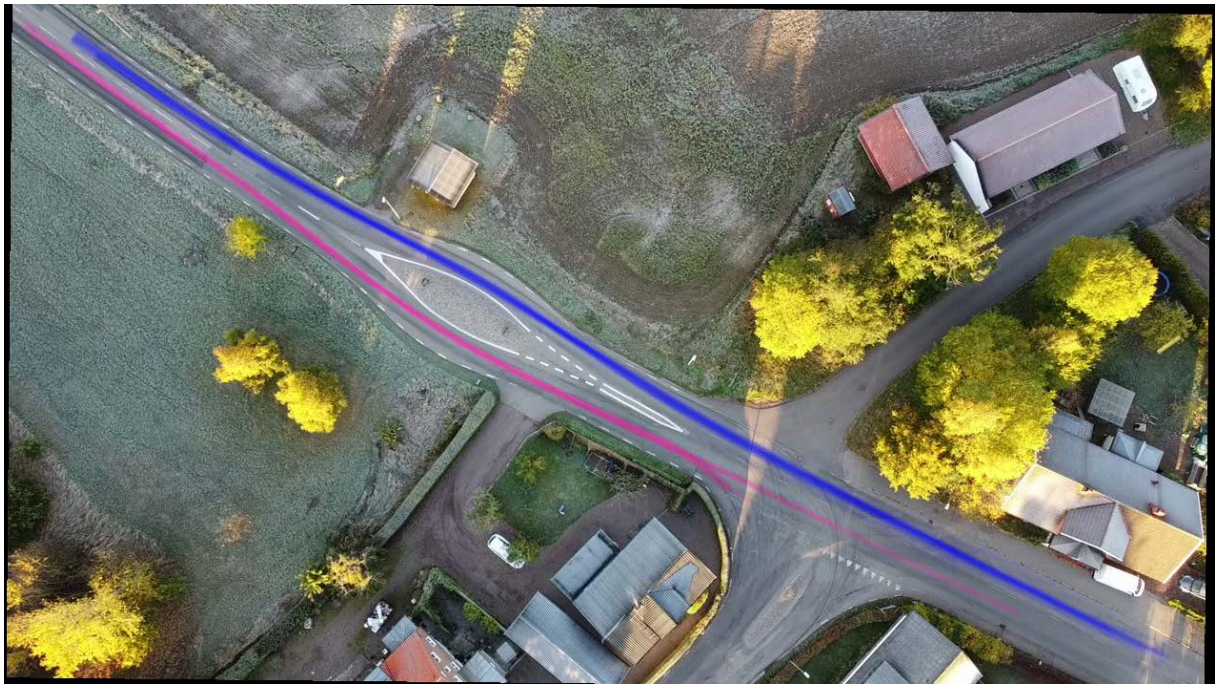
### Medelhastighet bilar



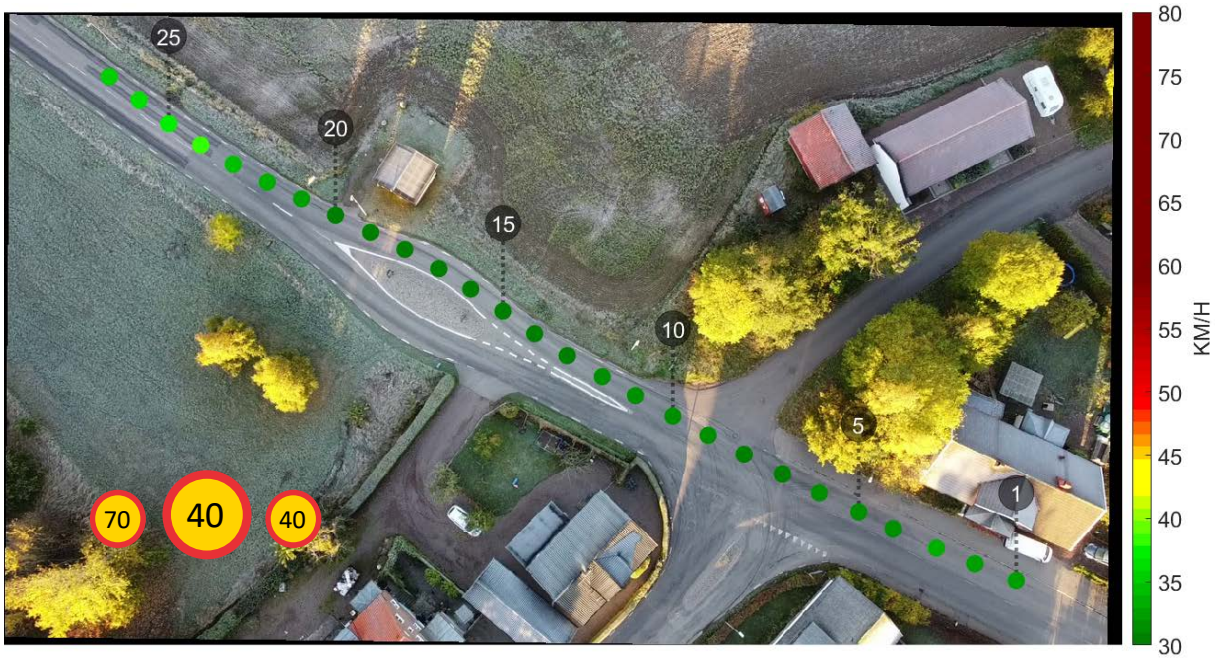
### Hastighetsprofil bilar



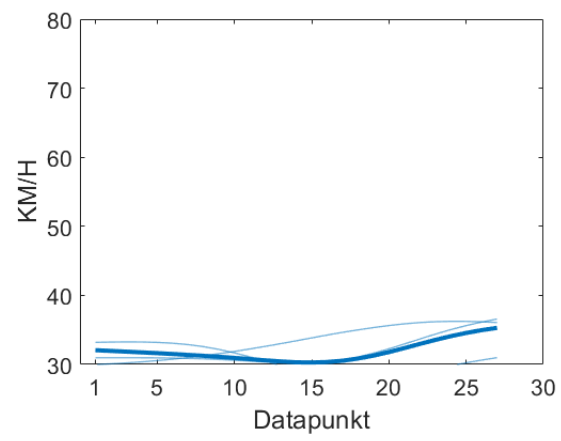
### Körspår bilar



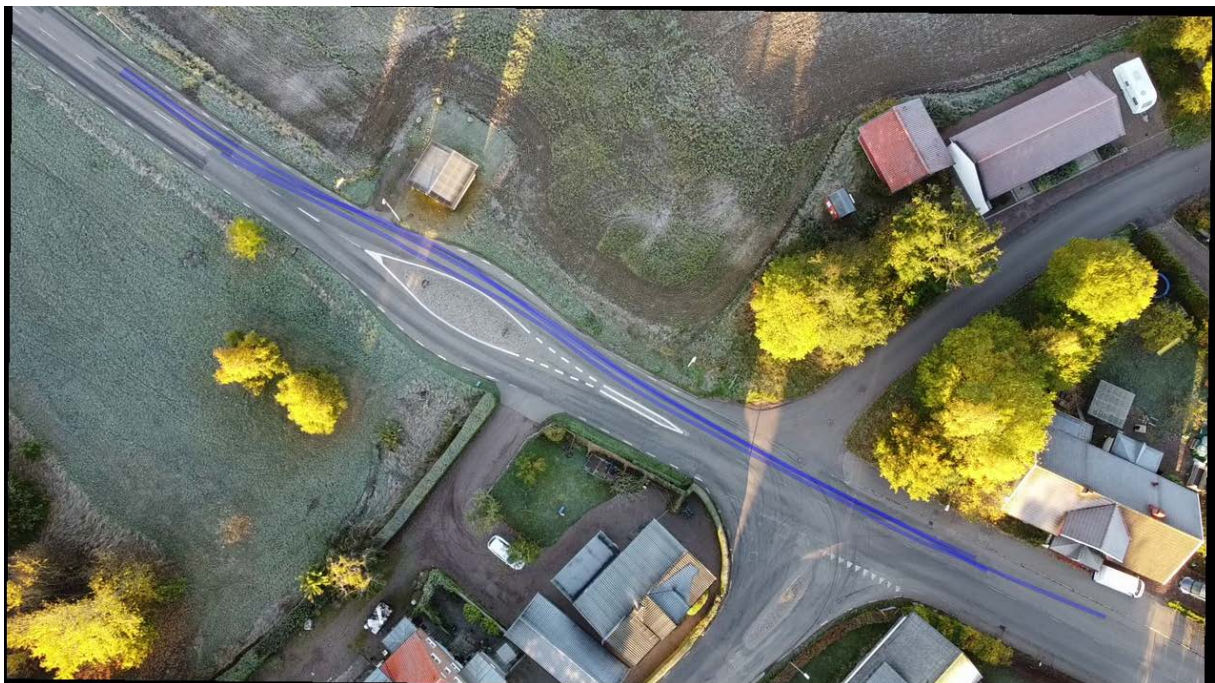
### Medelhastighet tunga fordon



### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon



# Bilaga B - Chikan

Väg 20 - Jönköpings län

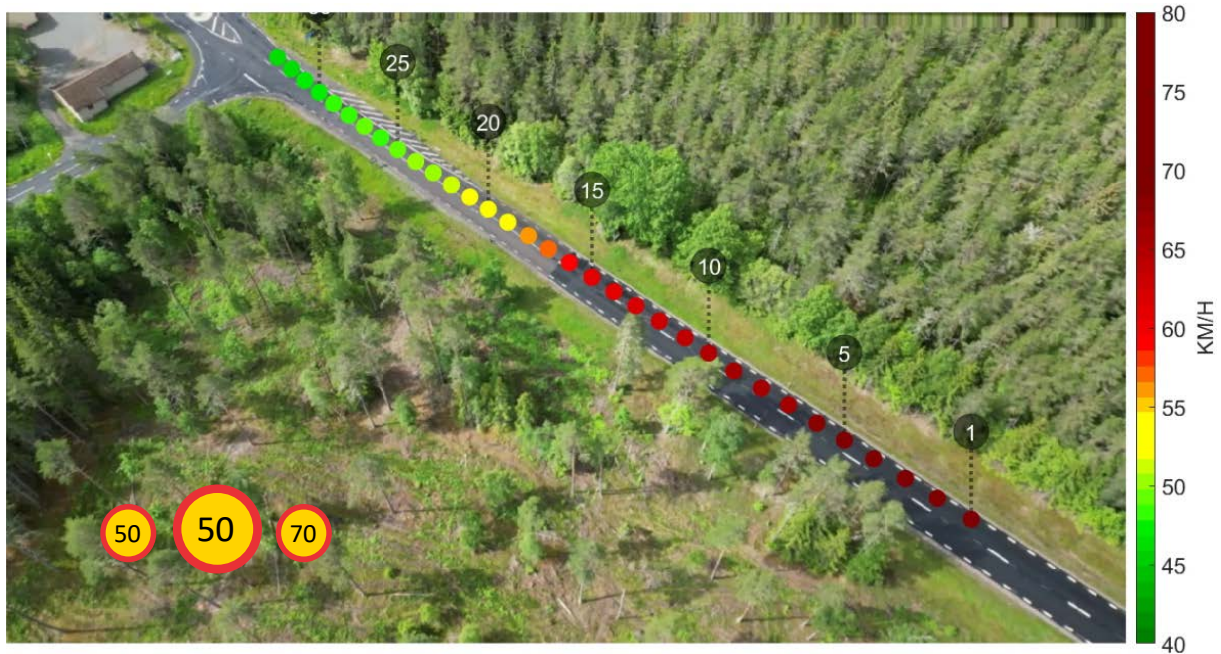
Adress: Jönköpingsvägen, 560 13 Hok

GPS position: 57.519321, 14.278366

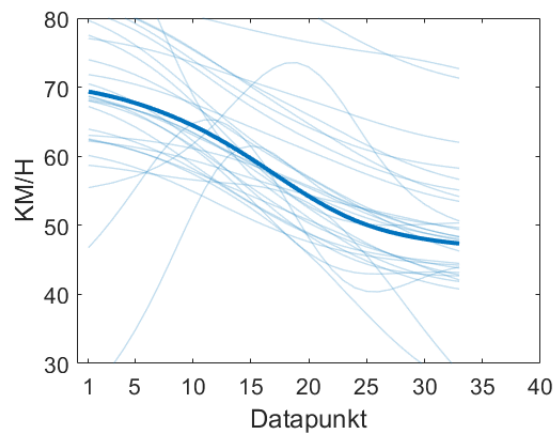


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 28                    | 9                            |
| -        | -                     | -                            |

## Medelhastighet bilar



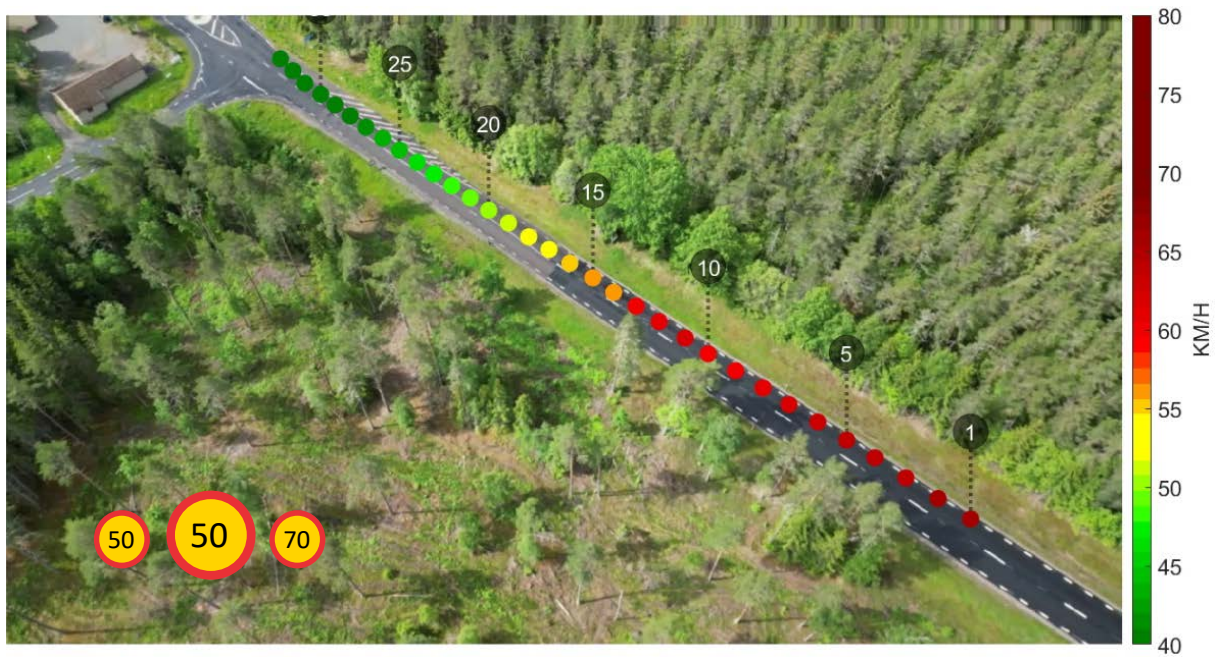
## Hastighetsprofil bilar



### Körspår bilar

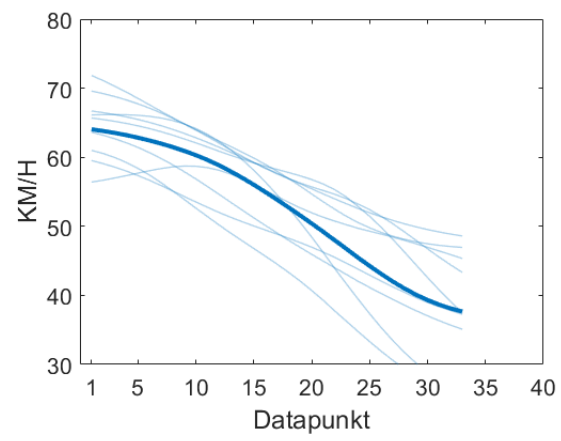


### Medelhastighet tunga fordon





### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon



## Väg 21 A - Skåne län

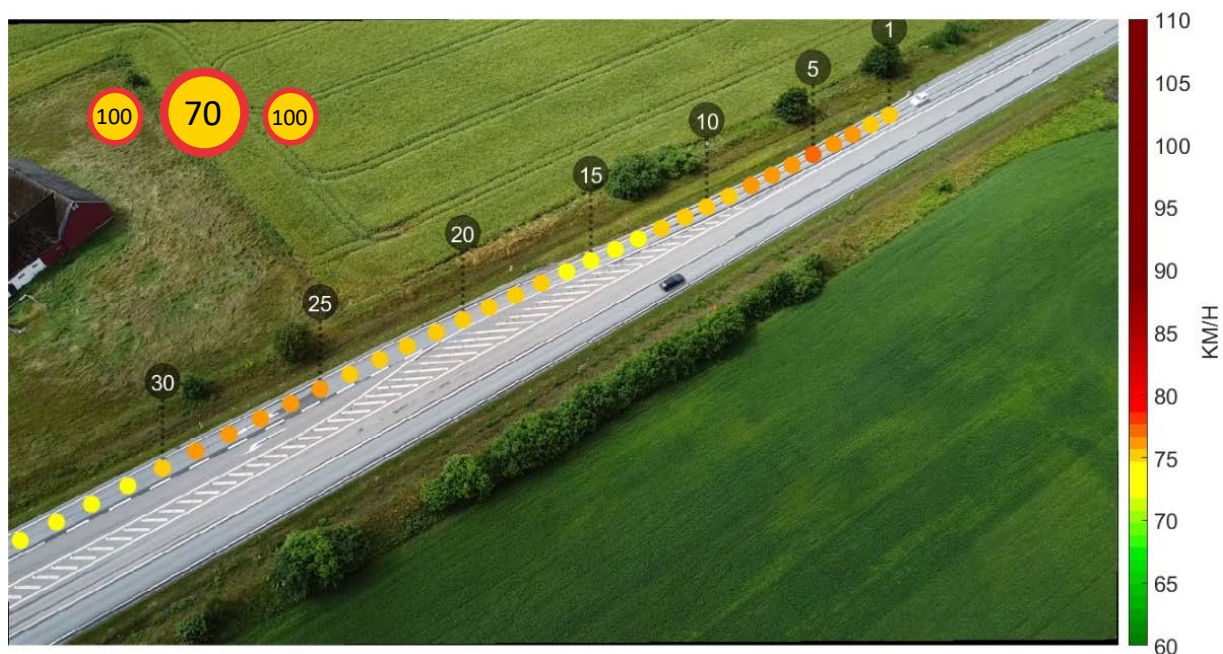
Adress: Kvidinge, 260 60

GPS position: 56.128660, 13.056398

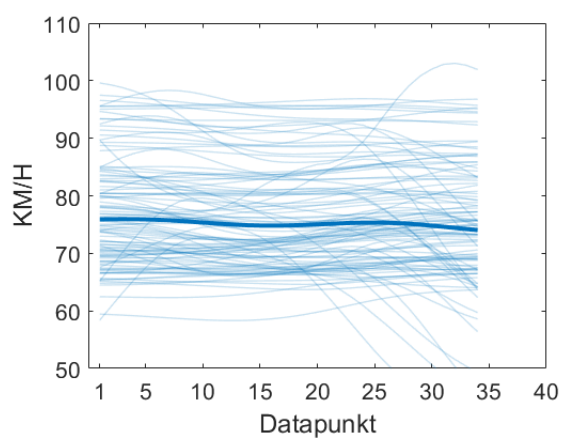


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 78                    | 21                           |
| -        | -                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



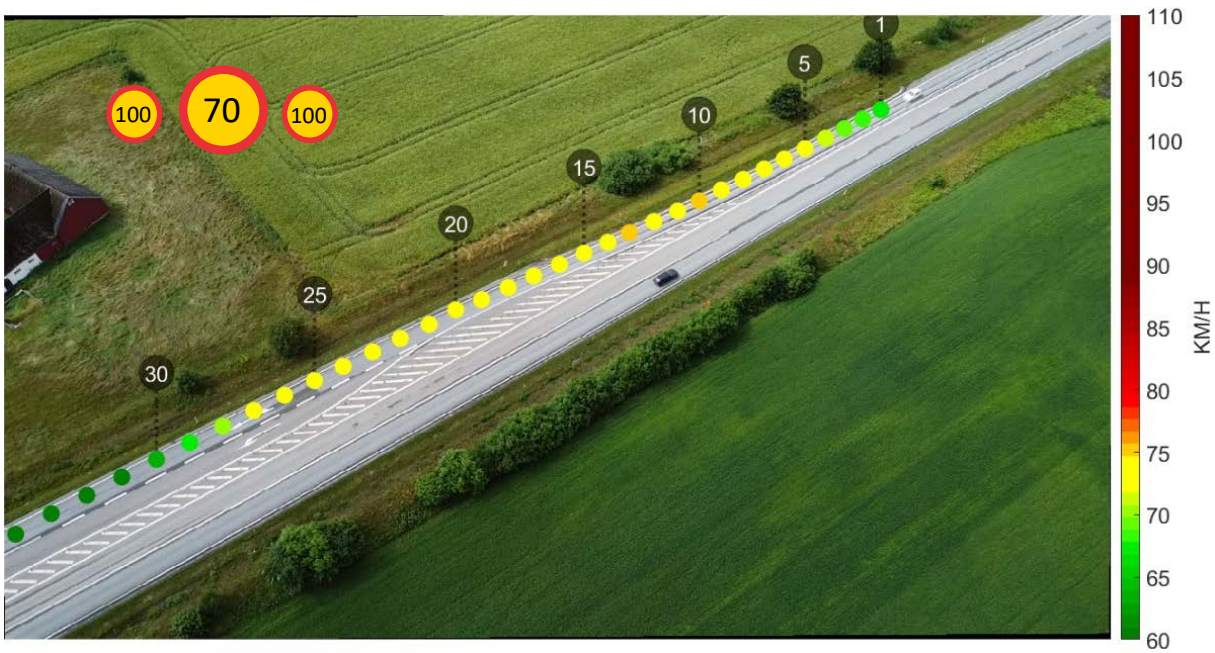
### Hastighetsprofil bilar



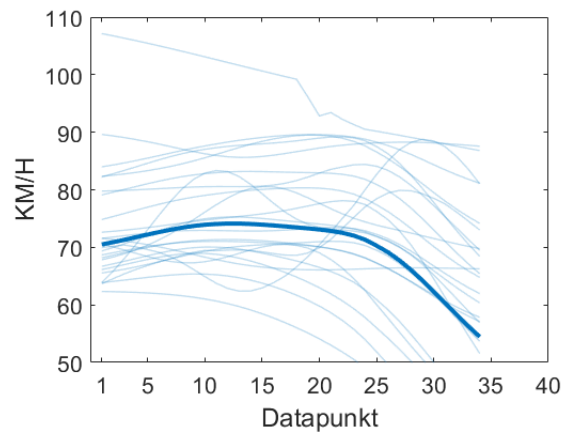
### Körspår bilar



### Medelhastighet tunga fordon



### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon



## Väg 21 B - Skåne län

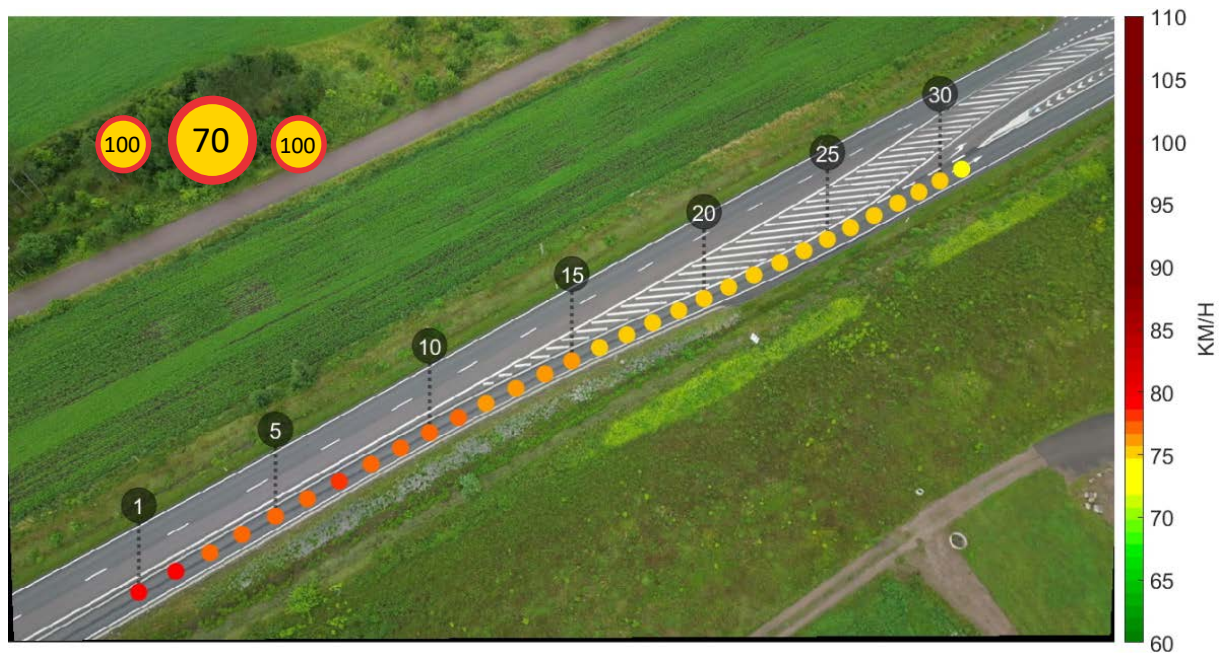
Adress: Kvidinge, 260 60

GPS position: 56.128660, 13.056398

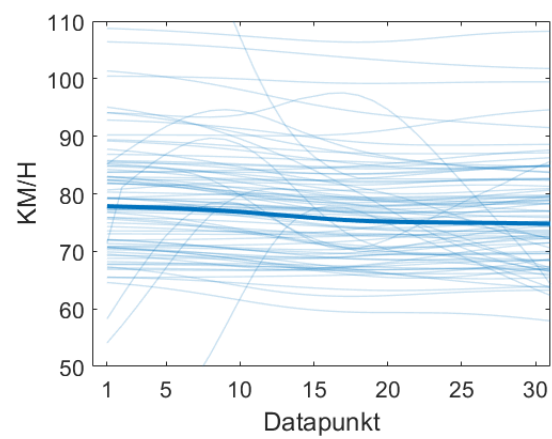


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 75                    | 14                           |
| -        | -                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



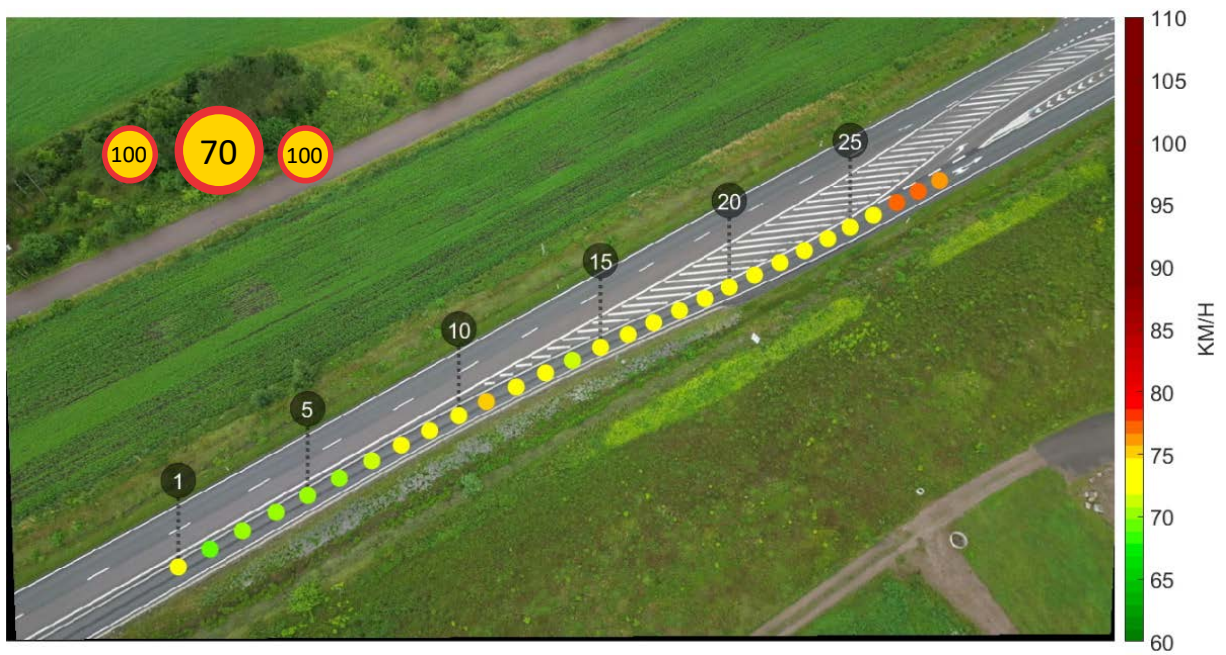
### Hastighetsprofil bilar



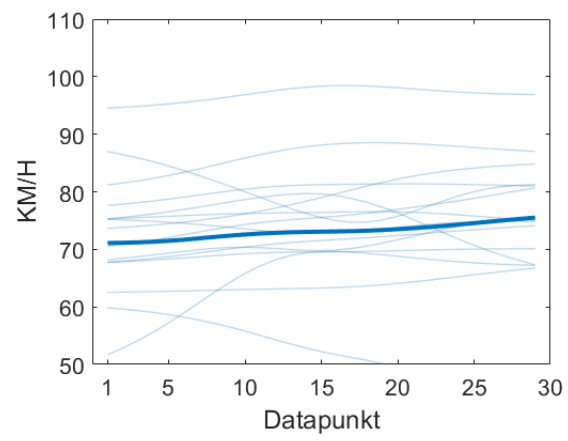
### Körspår bilar



### Medelhastighet tunga fordon



### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon



## Väg 23 A - Skåne län

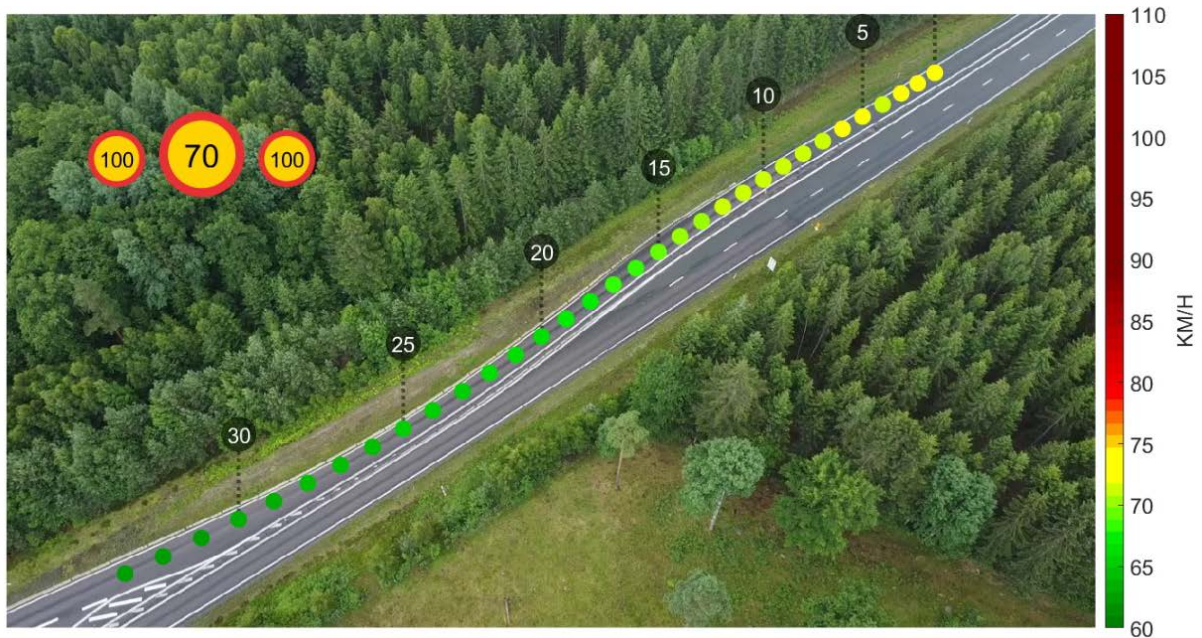
Adress: Ballingslöv, 281 91

GPS position: 56.199200, 13.856120

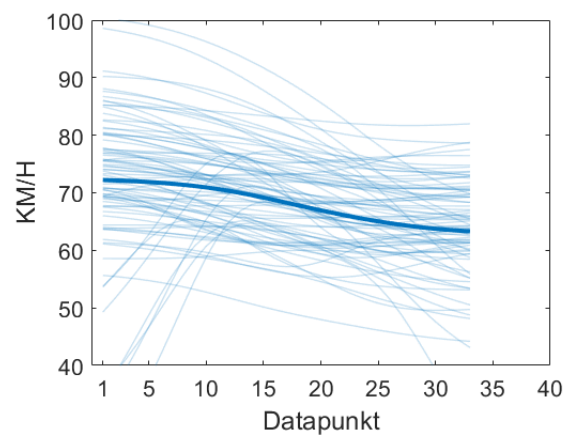


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 81                    | 13                           |
| -        | -                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar

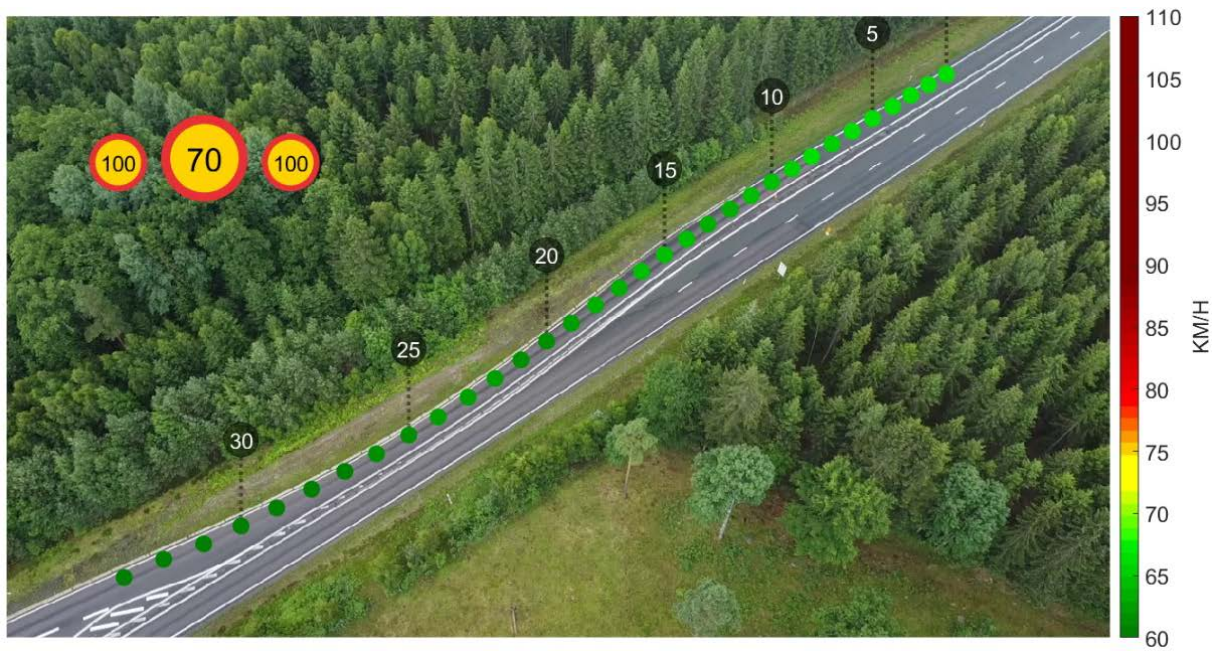




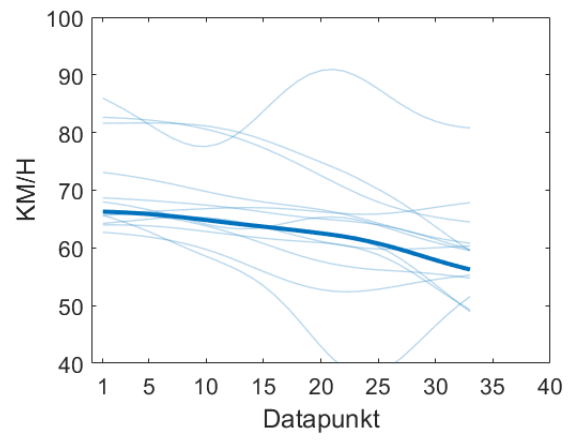
### Körspår bilar



### Medelhastighet tunga fordon



### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon



## Väg 23 B - Skåne län

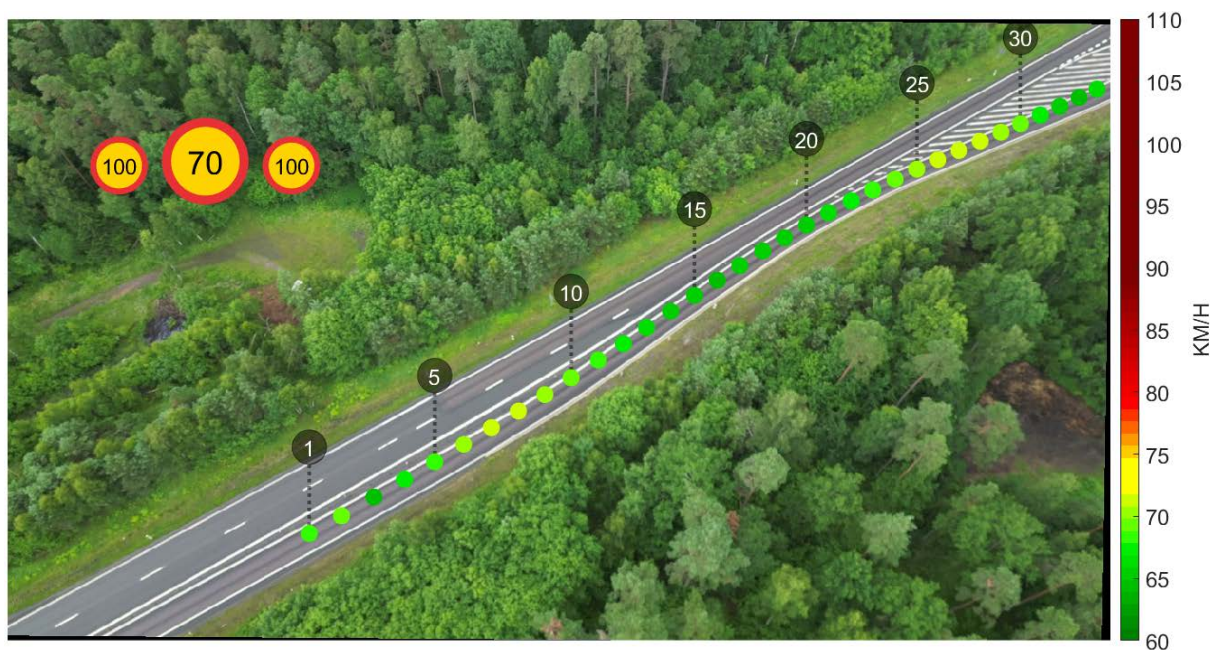
Adress: Ballingslöv, 281 91

GPS position: 56.199200, 13.856120

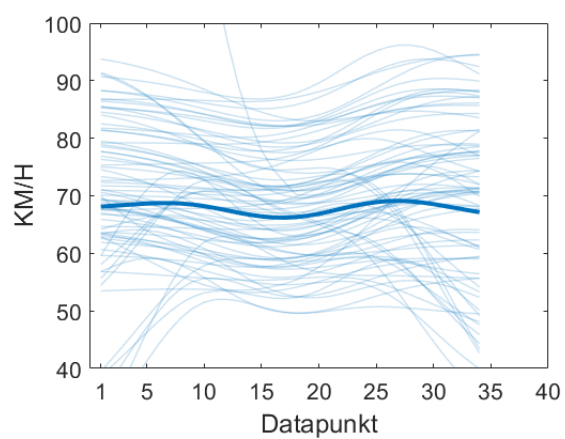


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 63                    | 9                            |
| -        | -                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



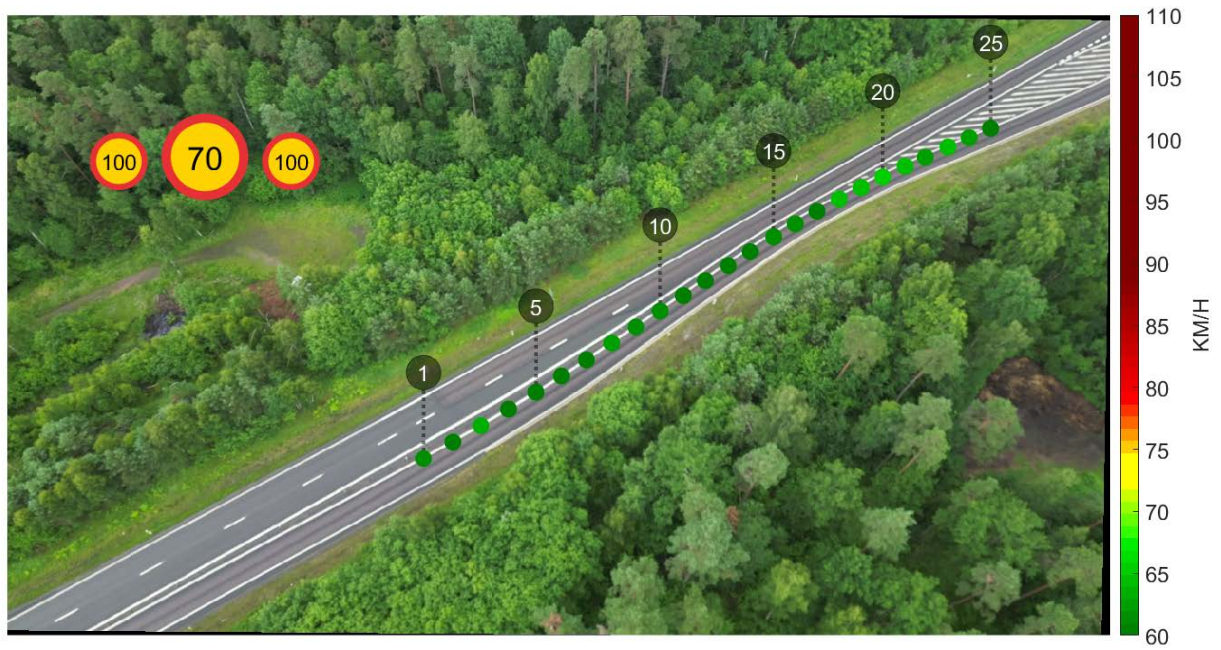
### Hastighetsprofil bilar



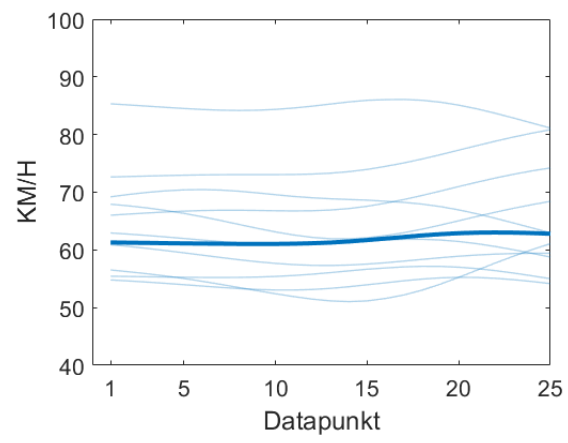
### Körspår bilar



### Medelhastighet tunga fordon



### Hastighetsprofil tunga fordon



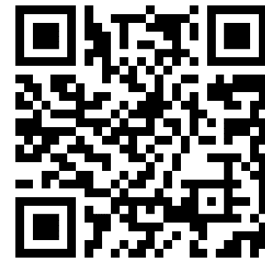
### Körspår tunga fordon



## Väg 23/37 - Kronobergs län

Adress: 23, 360 42 Braås

GPS position: 57.015083, 15.052160

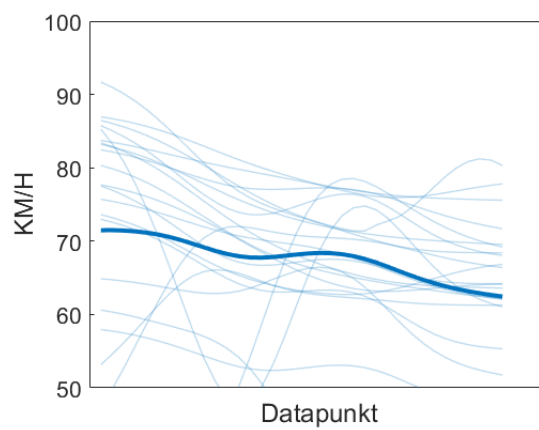


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 19                    | 9                            |
| -        | -                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



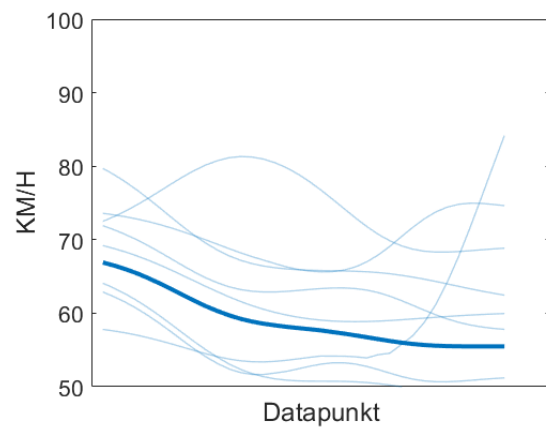
### Körspår bilar



### Medelhastighet tunga fordon



### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon

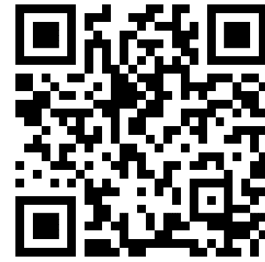




## Väg 30 - Kronobergs län

Adress: 30, 360 30 Lammhult

GPS position: 57.170967, 14.572957

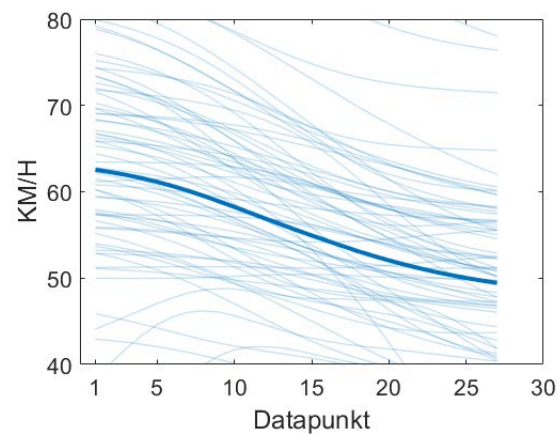


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 66                    | 12                           |
| -        | -                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



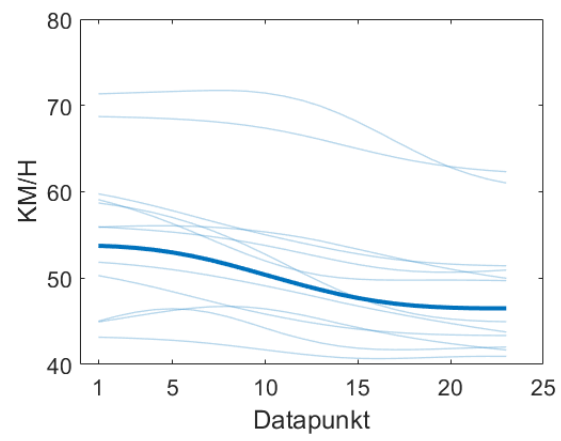
### Körspår bilar



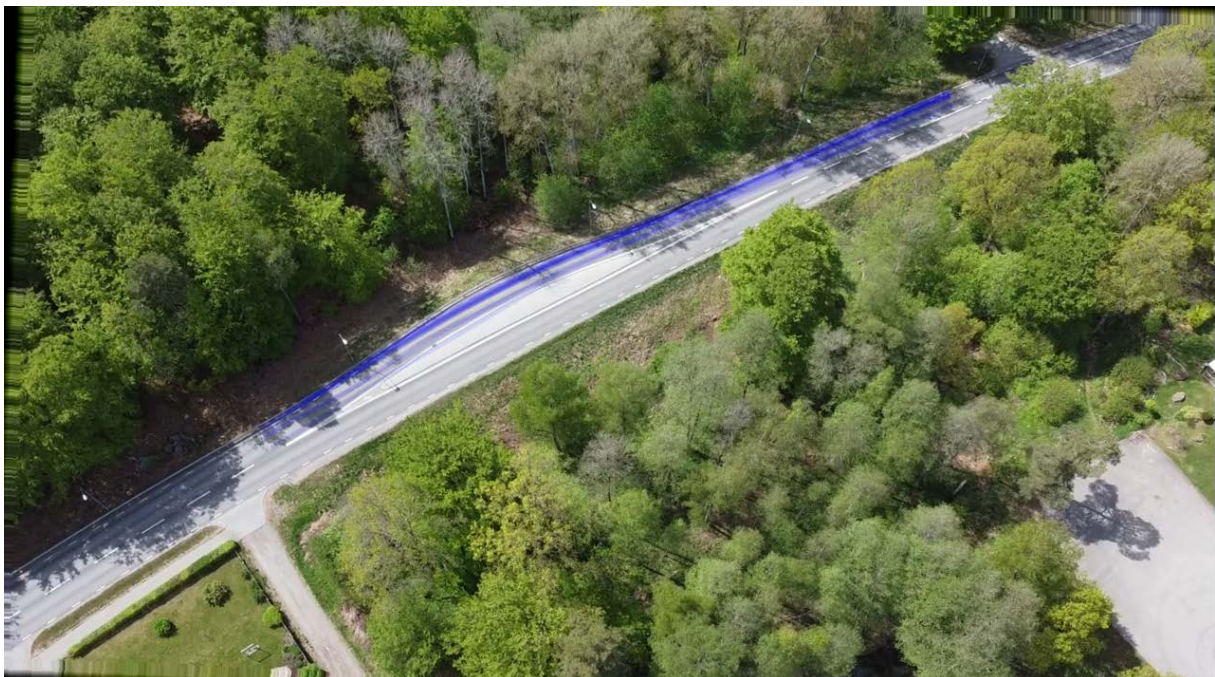
### Medelhastighet tunga fordon



### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon



## Väg 31 A - Kalmar län

Adress: 31, 382 46 Nybro

GPS position: 56.758357, 15.873349

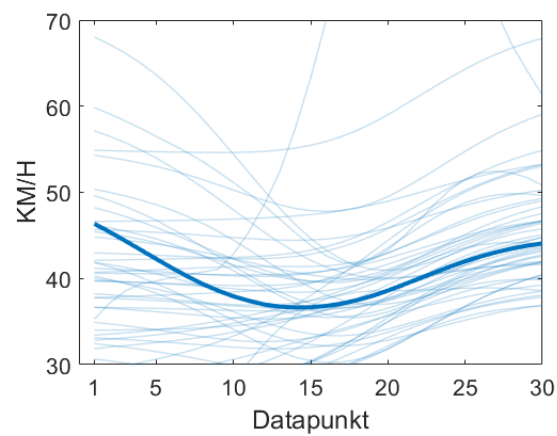


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 46                    | 7                            |
| -        | -                     | -                            |

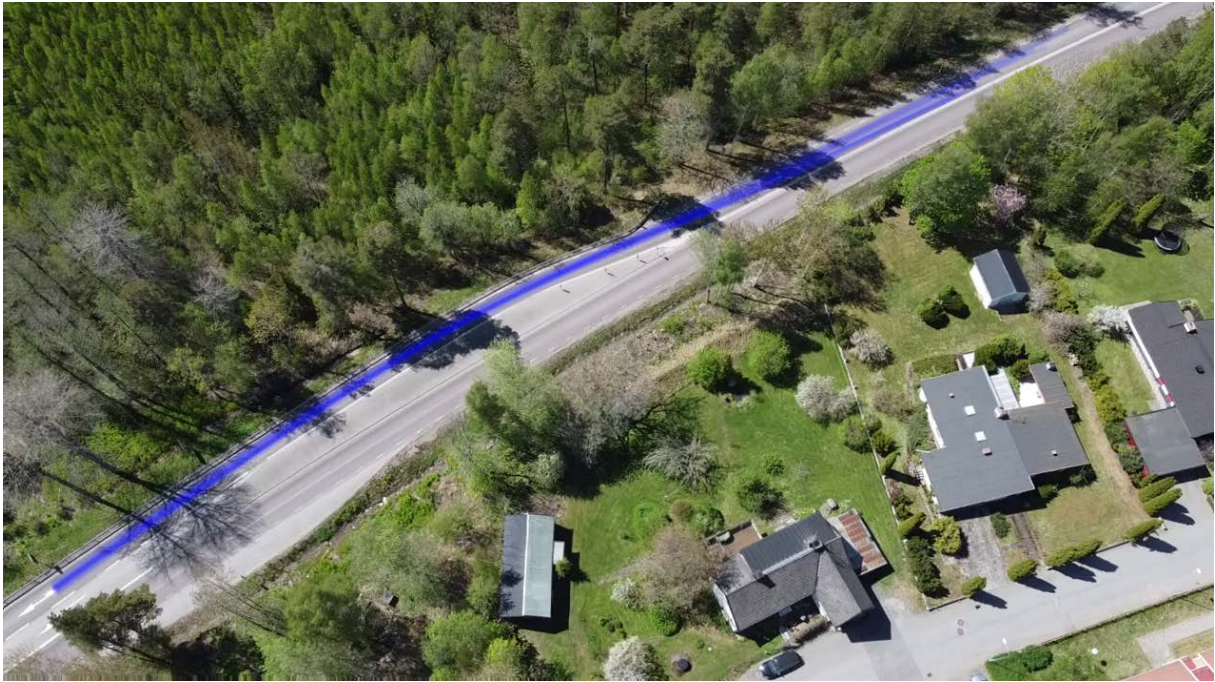
### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



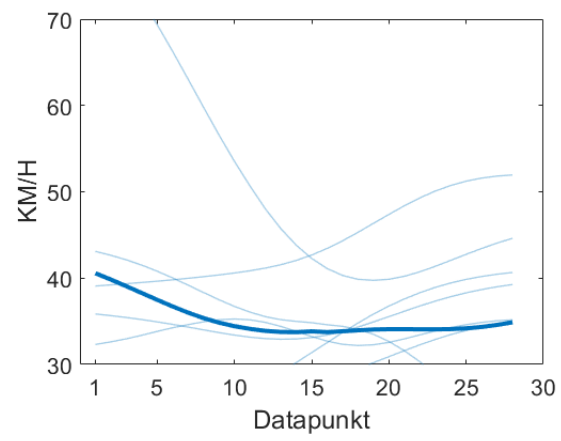
### Körspår bilar



### Medelhastighet tunga fordon



### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon



## Väg 31 B - Kronobergs län

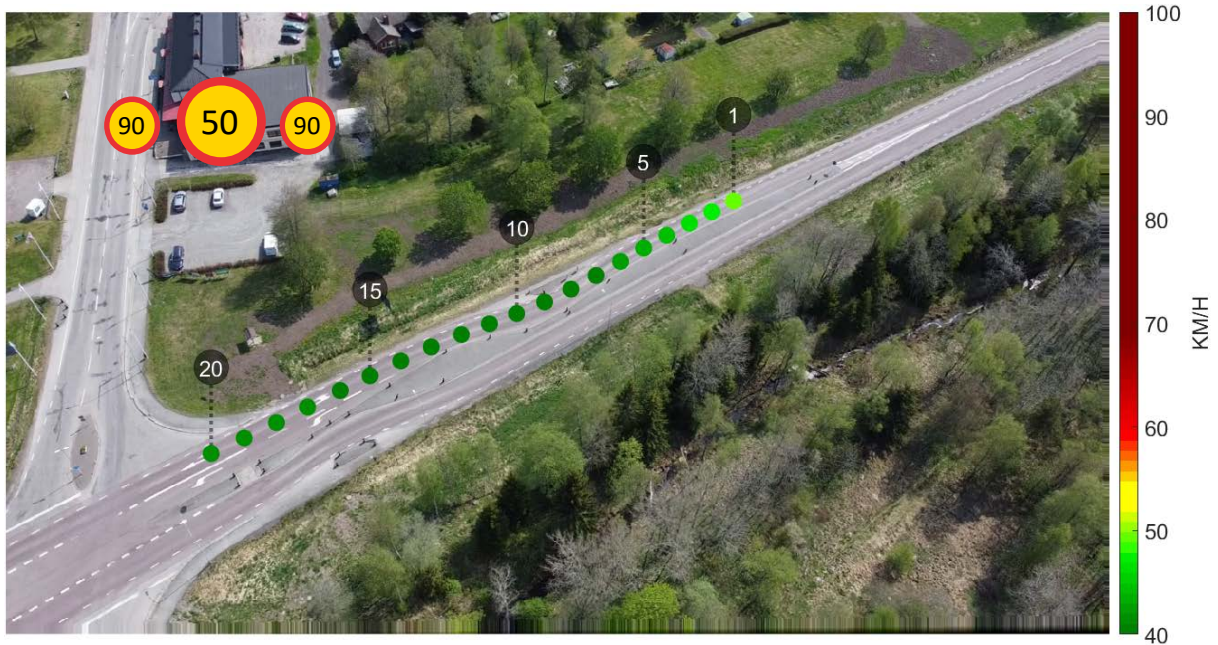
Adress: 28, 360 73 Lenhovda

GPS position: 56.997780, 15.279578

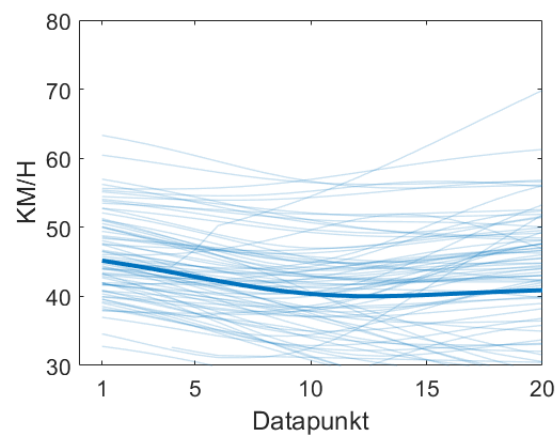


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 65                    | 6                            |
| -        | -                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



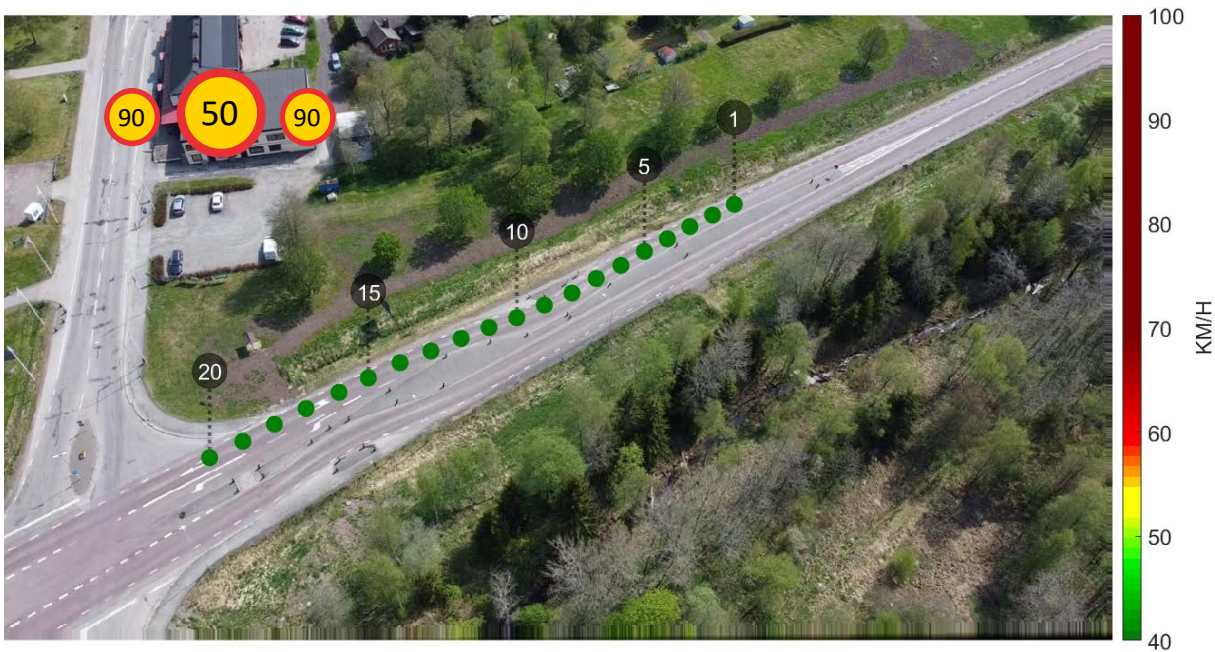
### Hastighetsprofil bilar



### Körspår bilar

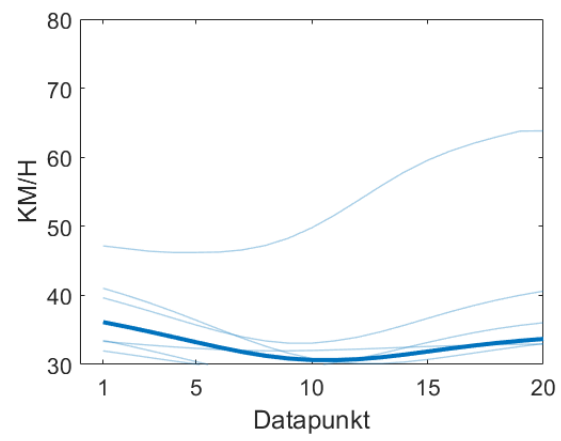


### Medelhastighet tunga fordon





### Hastighetsprofil tunga fordon



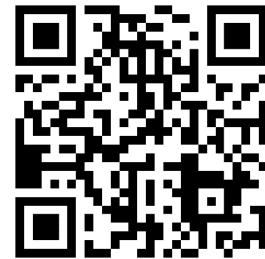
### Körspår tunga fordon



## Väg 31 C - Kronobergs län

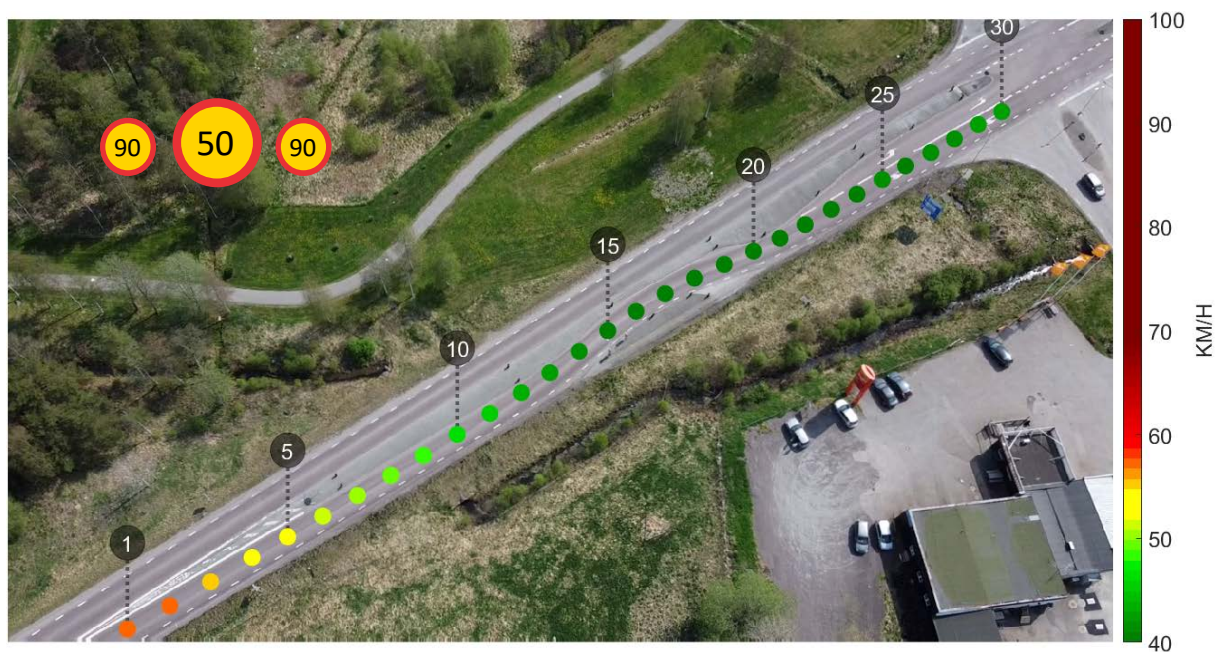
Adress: 28, 360 73 Lenhovda

GPS position: 56.997780, 15.279578

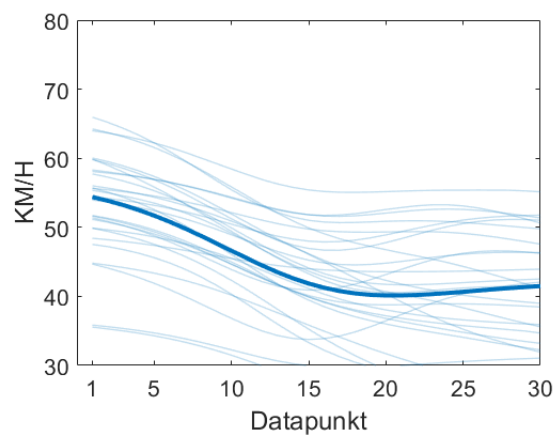


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 27                    | 8                            |
| -        | -                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



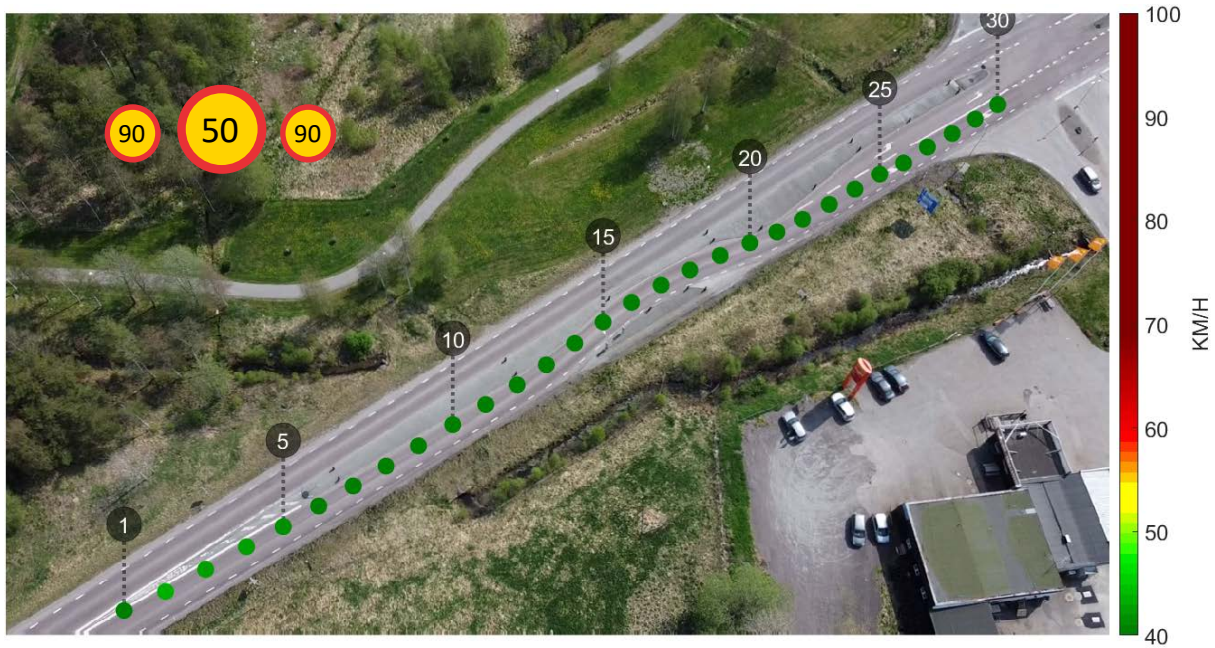
### Hastighetsprofil bilar



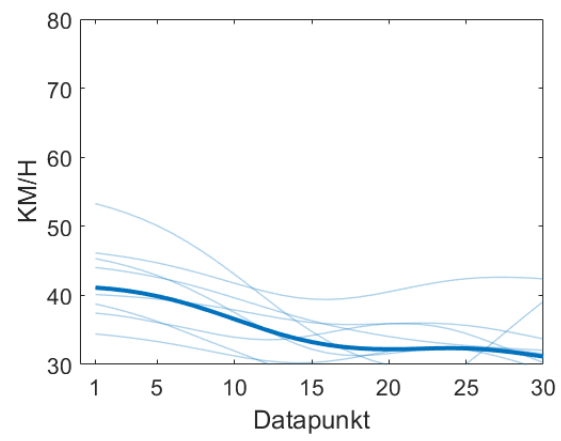
### Körspår bilar



### Medelhastighet tunga fordon



### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon



## Väg 102 B - Skåne län

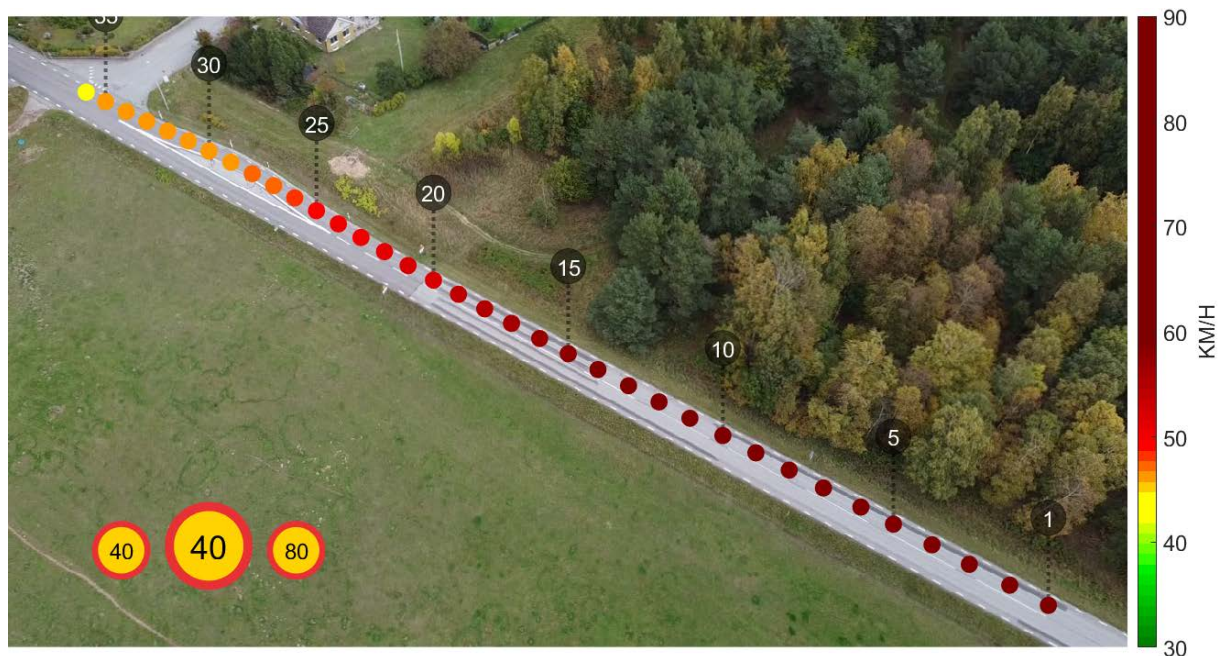
Adress: 102, 247 61 Veberöd

GPS position: 55.627109, 13.492033

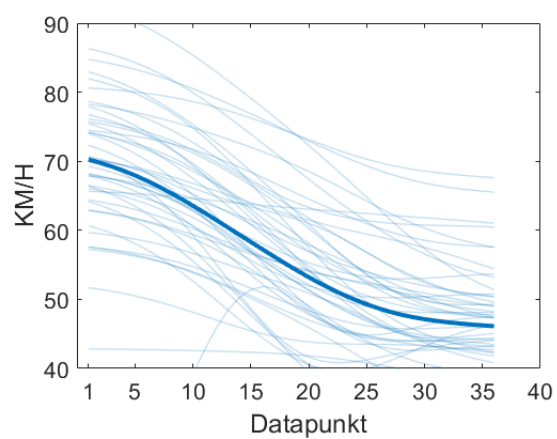


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 43                    | -                            |
| -        | -                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



**Körspår bilar**



## Väg 127 - Jönköpings län

Adress: Sävsjövägen, 570 03 Vrigstad

GPS position: 57.358706, 14.486363

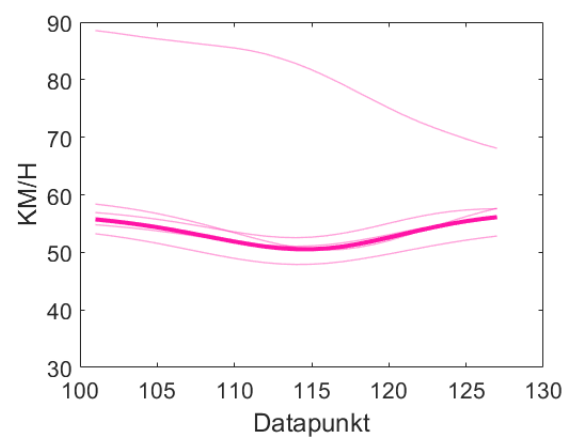
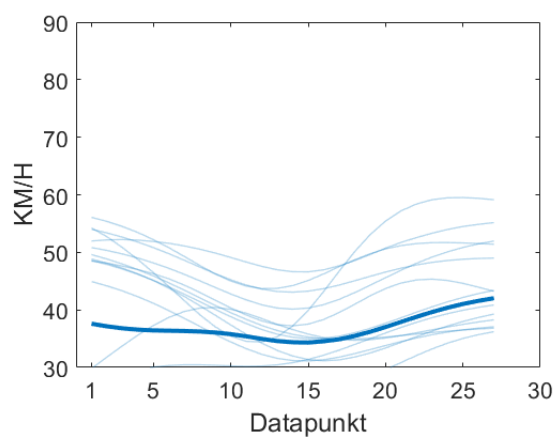


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 10                    | 5                            |
| 100      | 5                     | 4                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



### Körspår bilar

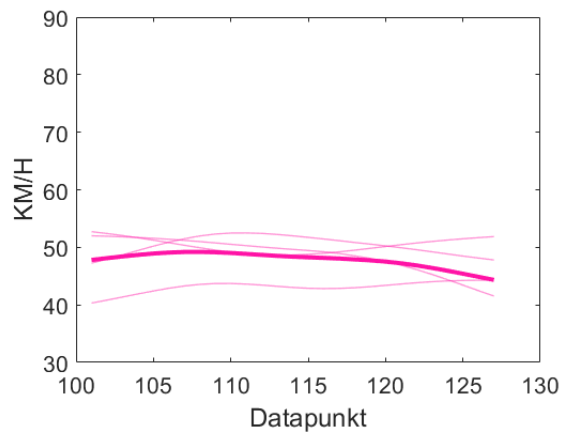
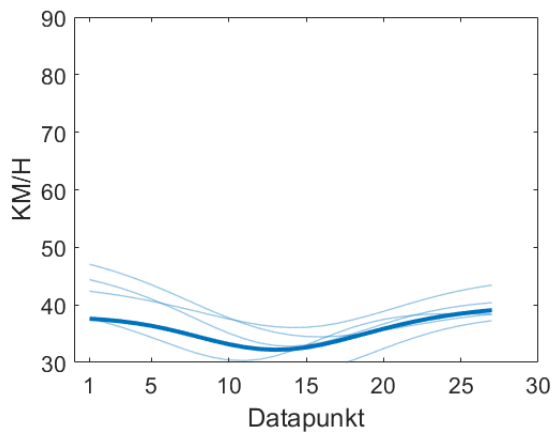


### Medelhastighet tunga fordon





### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon



## Väg 946 B - Skåne län

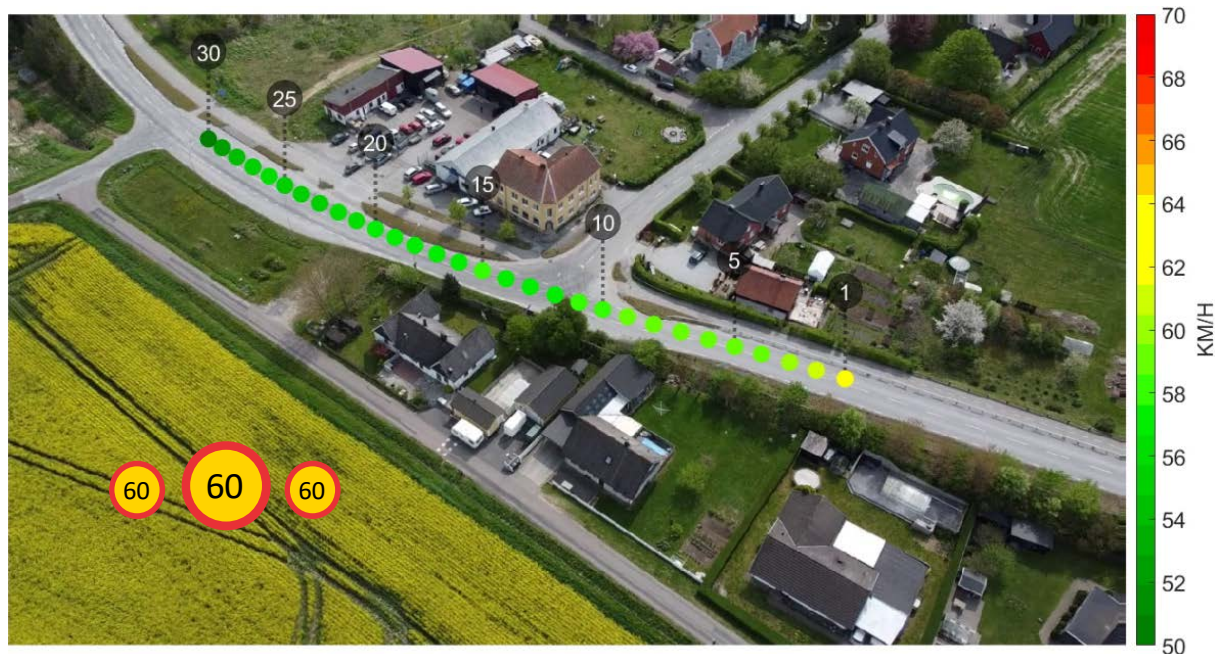
Adress: Getinge, 247 70

GPS position: 55.763408, 13.311897

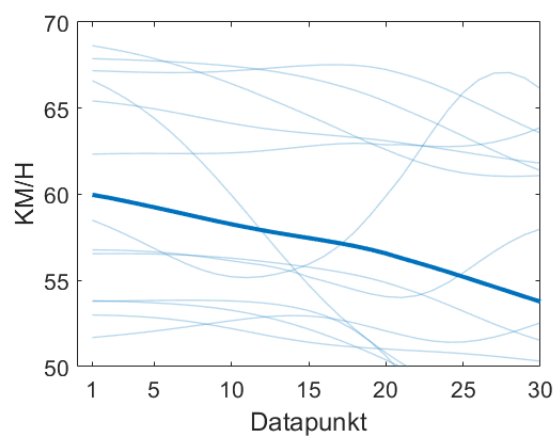


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 13                    | -                            |
| -        | -                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



**Körspår bilar**



## Väg 946 C - Skåne län

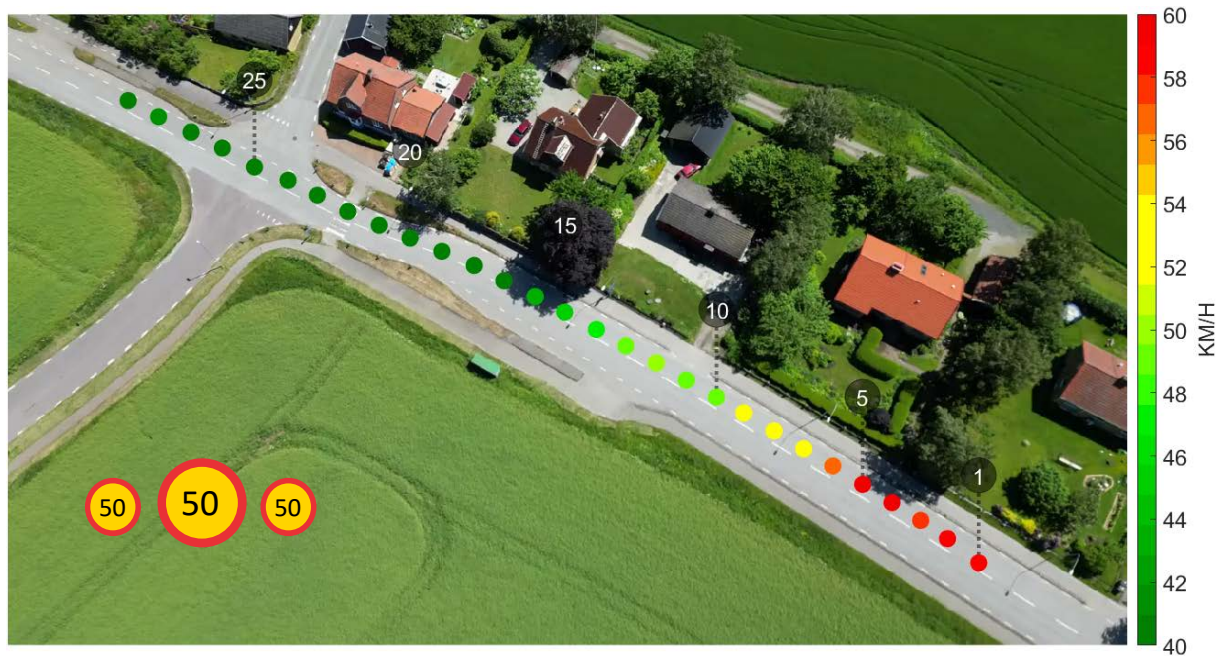
Adress: Östra Odarslöv, 225 92

GPS position: 55.740468, 13.277967

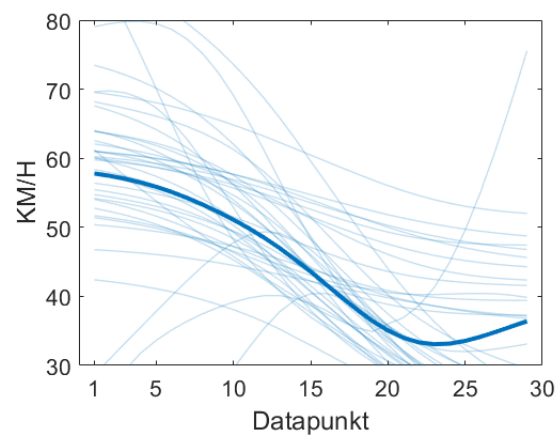


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 21                    | -                            |
| -        | -                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



**Körspår bilar**



## E65 - Skåne län

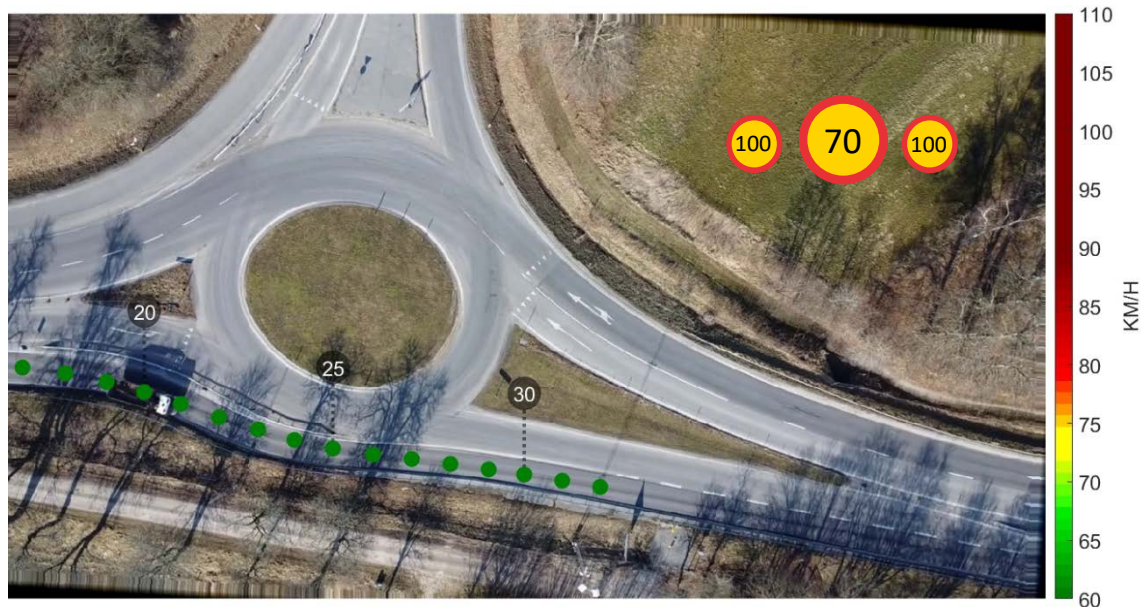
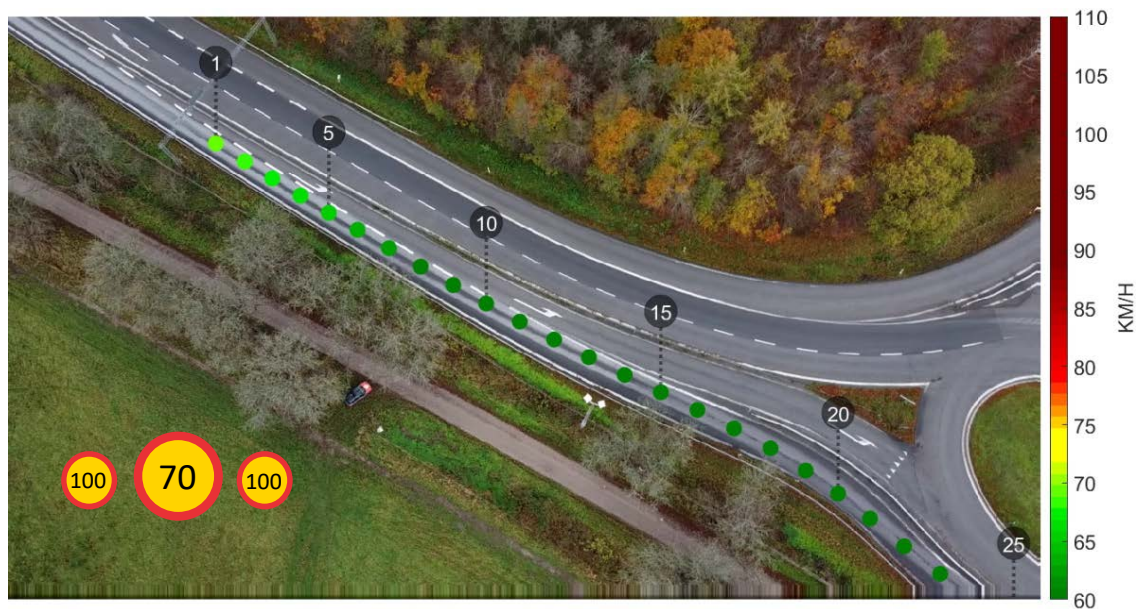
Adress: Svedala

GPS position: 55.508596, 13.325104

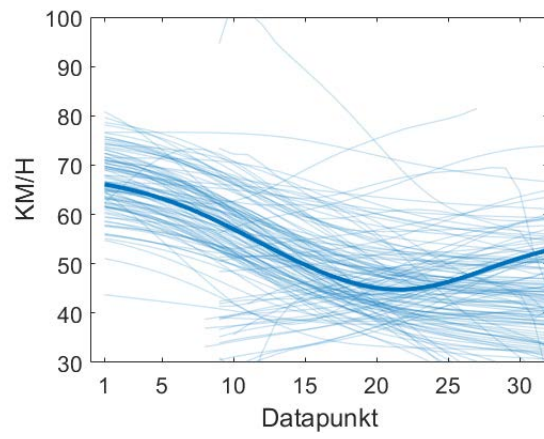


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 93                    | 22                           |
| -        | -                     | -                            |

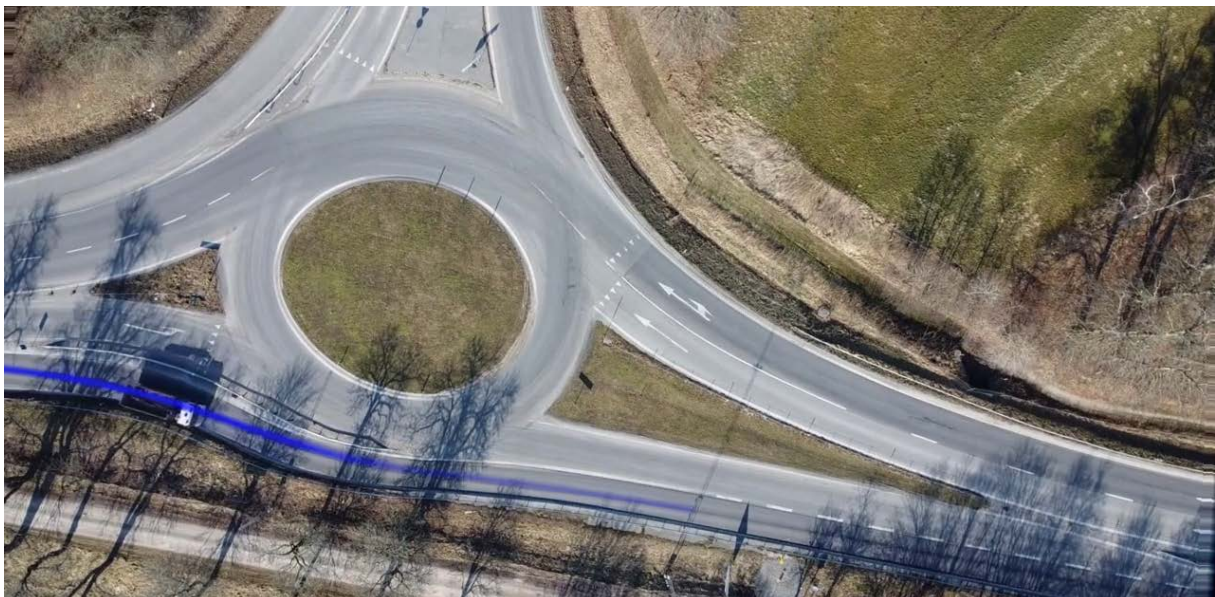
### Medelhastighet bilar



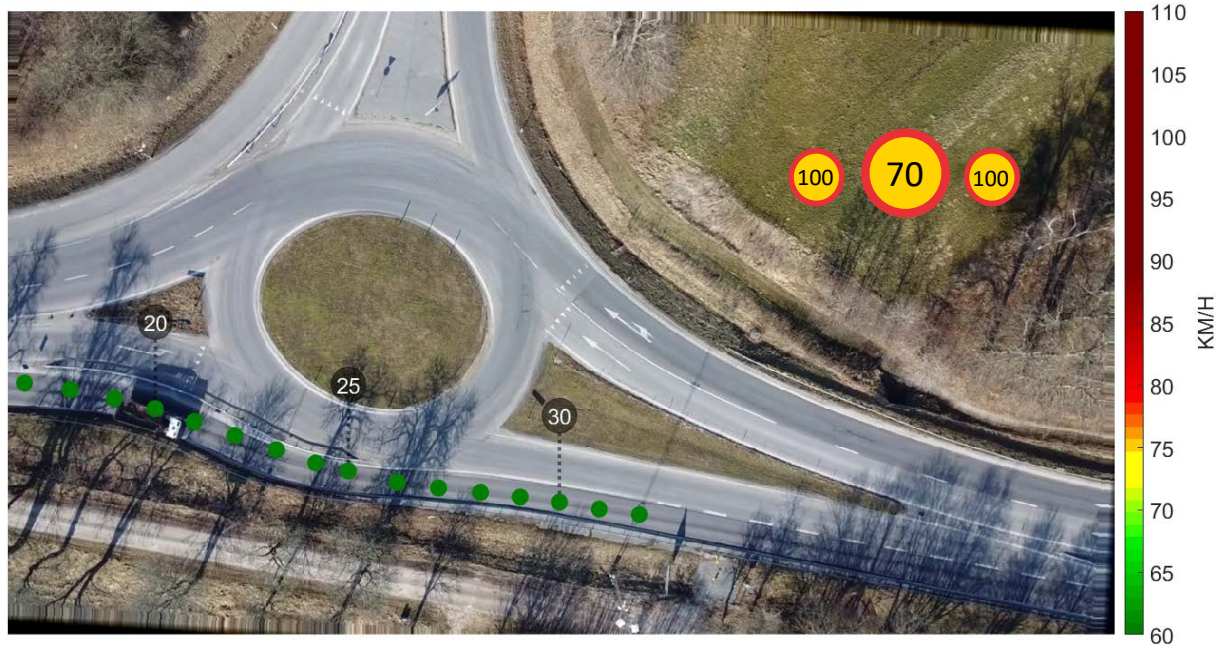
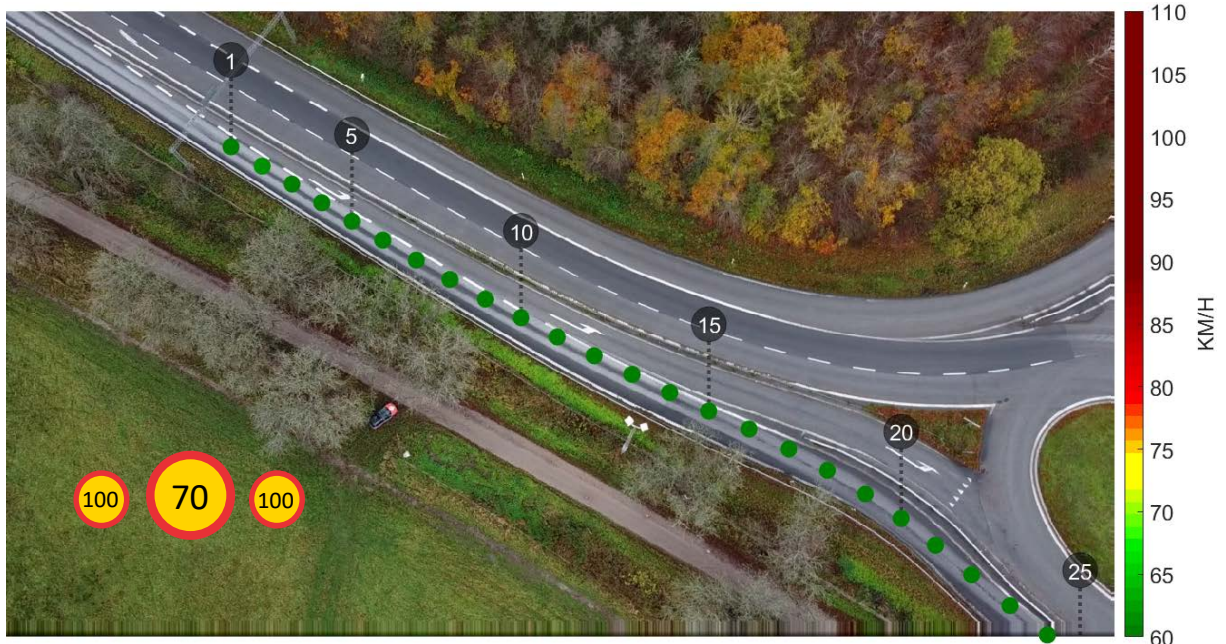
### Hastighetsprofil bilar



### Körspår bilar

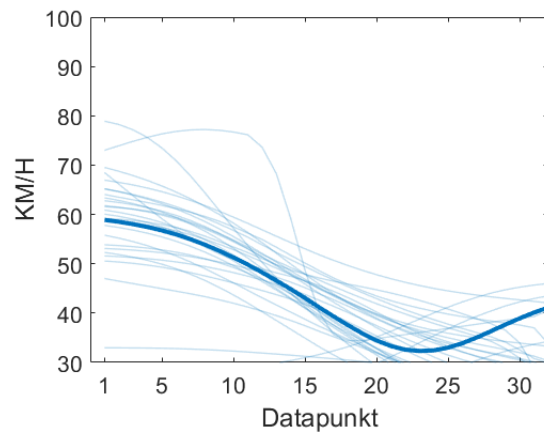


### Medelhastighet tunga fordon

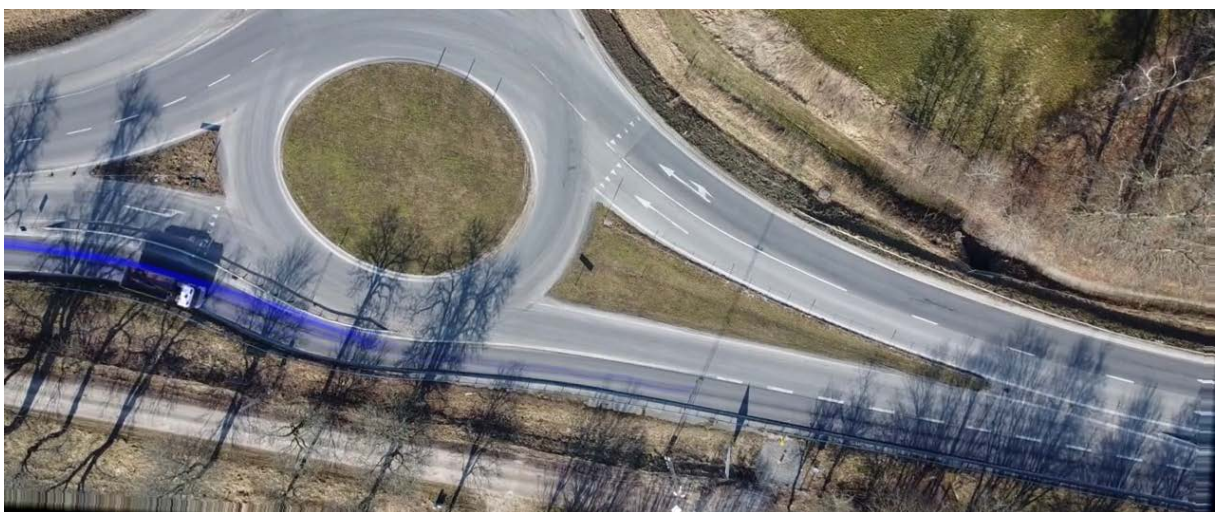




### Hastighetsprofil tunga fordon



### Körspår tunga fordon



# Bilaga C – Avsmalning

Väg 943 - Jönköpings län

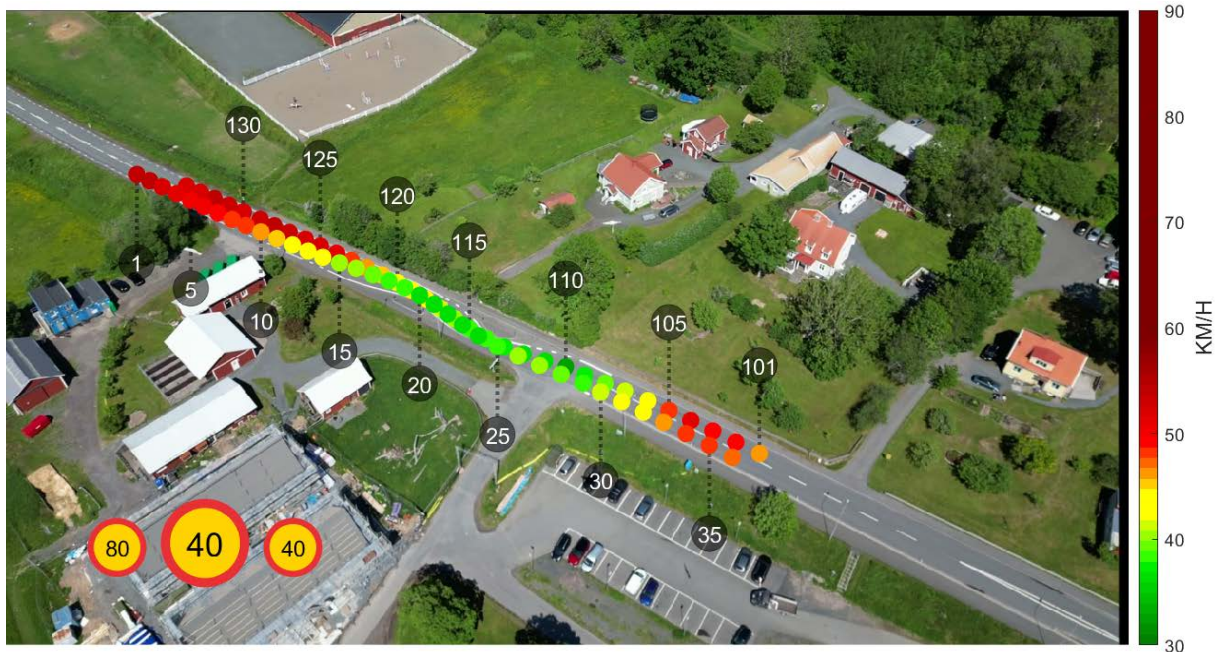
Adress: Tenhult, 560 27

GPS position: 57.718262, 14.319910

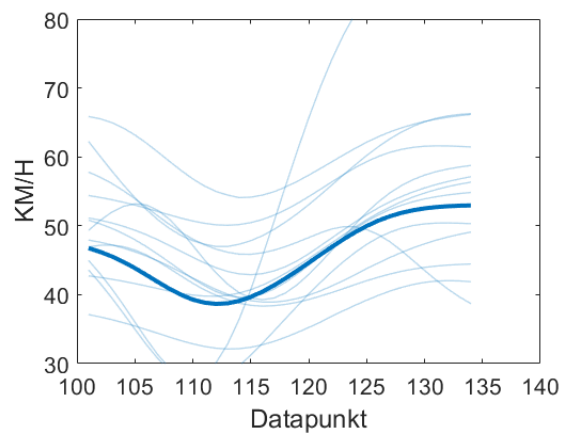
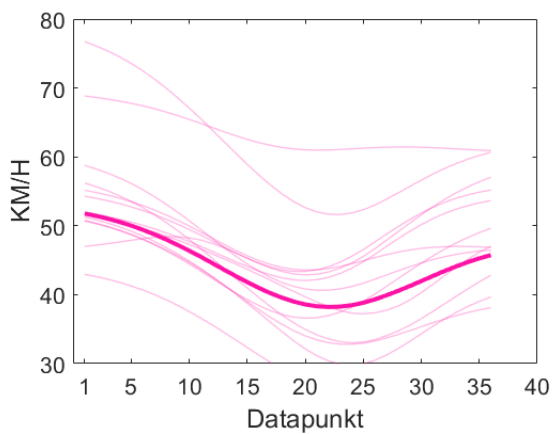


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 13                    | -                            |
| 100      | 9                     | -                            |

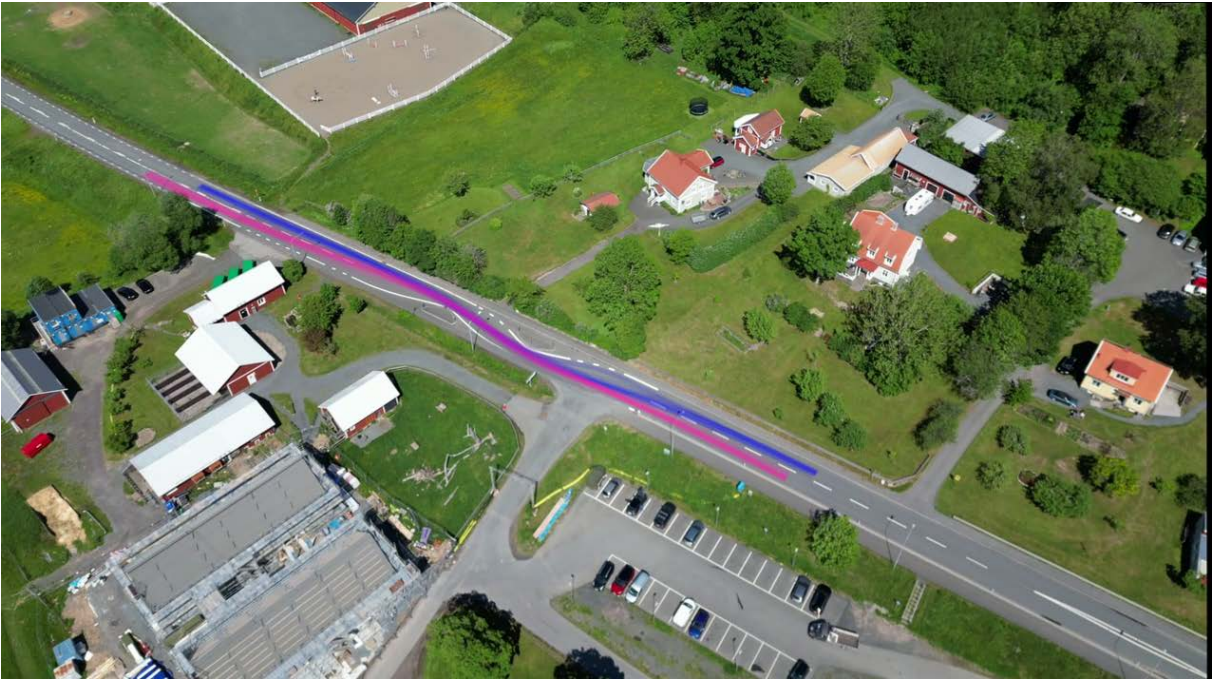
## Medelhastighet bilar



## Hastighetsprofil bilar



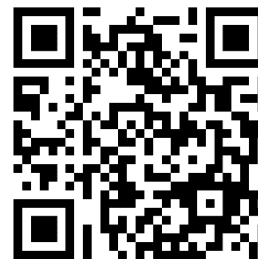
**Körspår bilar**



## Väg 1049 A - Skåne län

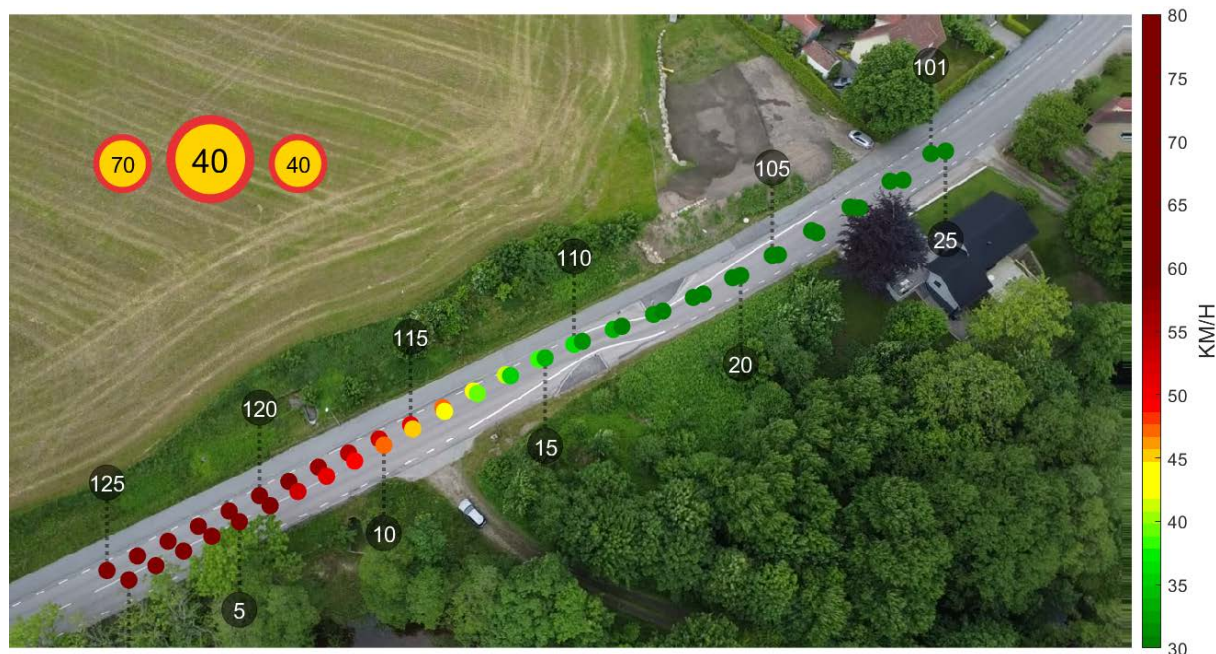
Adress: Fränningevägen, 275 66 Vollsjö

GPS position: 55.710707, 13.794240

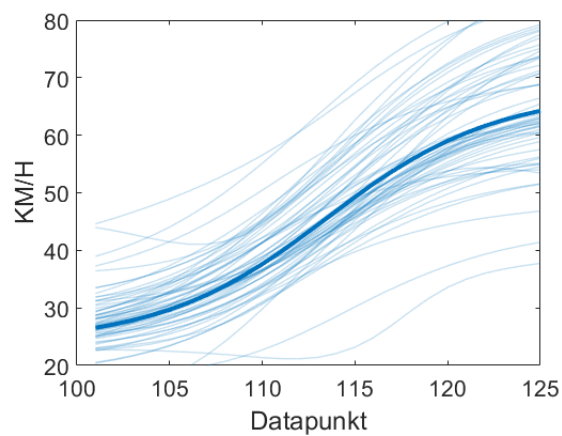
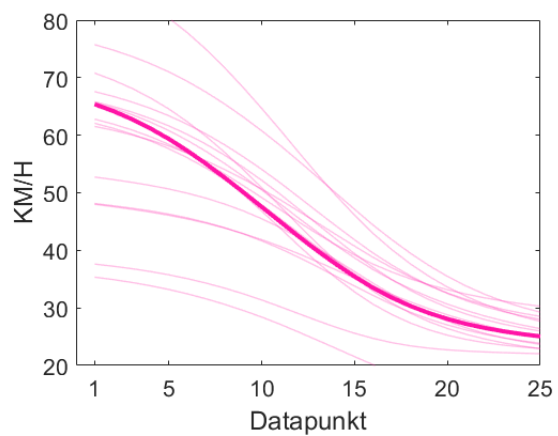


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 15                    | -                            |
| 100      | 57                    | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



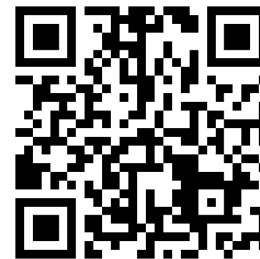
**Körspår bilar**



## Väg 1049 B - Skåne län

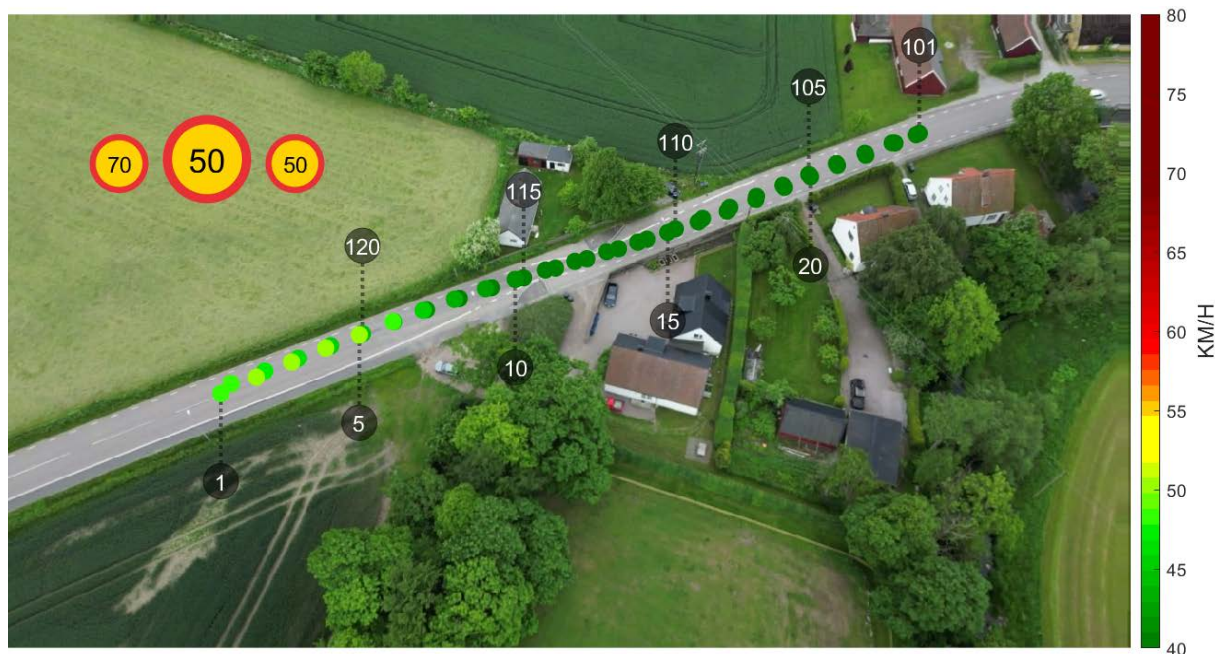
Adress: Södra Vollsjövägen, 275 67 Vollsjö

GPS position: 55.696507, 13.777167

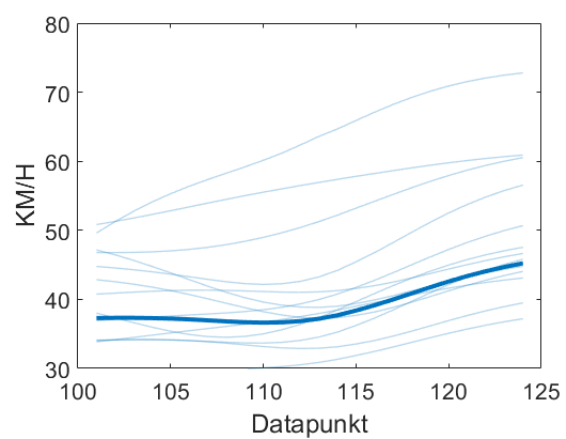
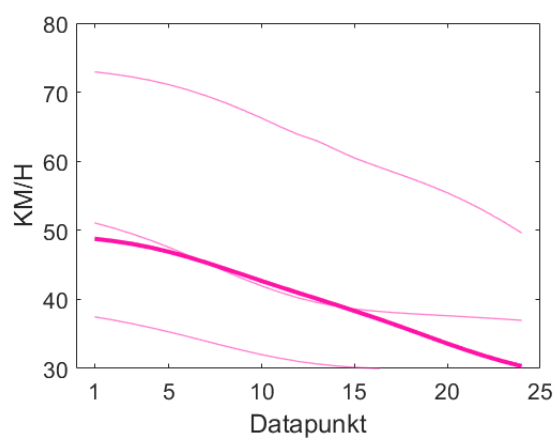


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 3                     | -                            |
| 100      | 13                    | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



**Körspår bilar**



## Väg 1386 A - Skåne län

Adress: Jonstorpsvägen 161-155, 254 76 Ödåkra

GPS position: 56.107051, 12.692755

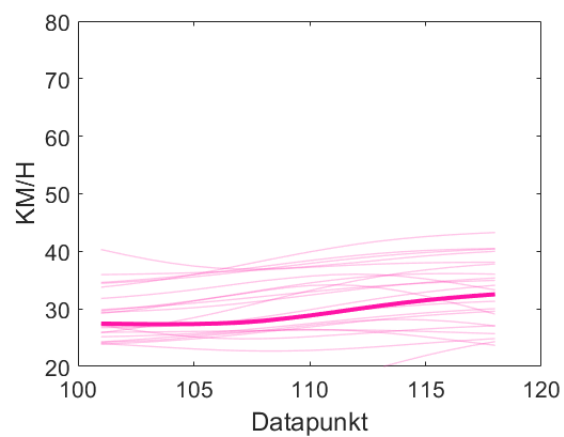
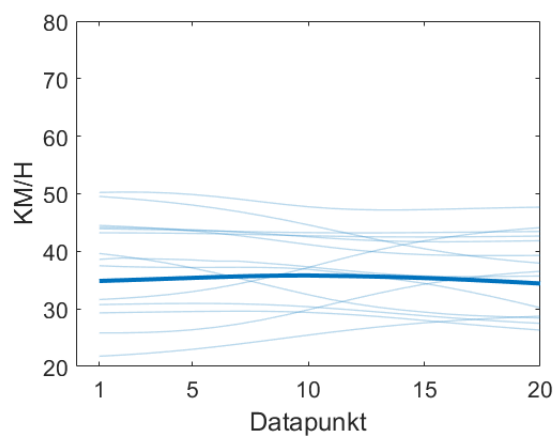


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 11                    | -                            |
| 100      | 19                    | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar





**Körspår bilar**



## Väg 1386 B - Skåne län

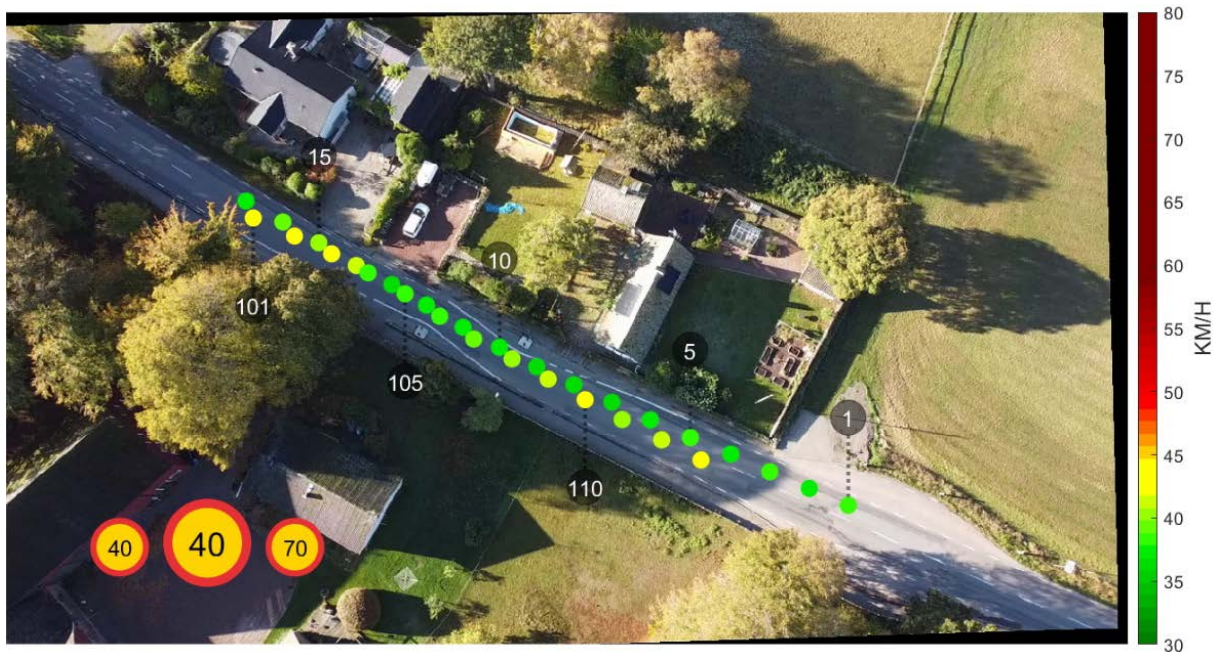
Adress: Jonstorpsvägen 447-431, 254 76 Ödåkra

GPS position: 56.131962, 12.692188

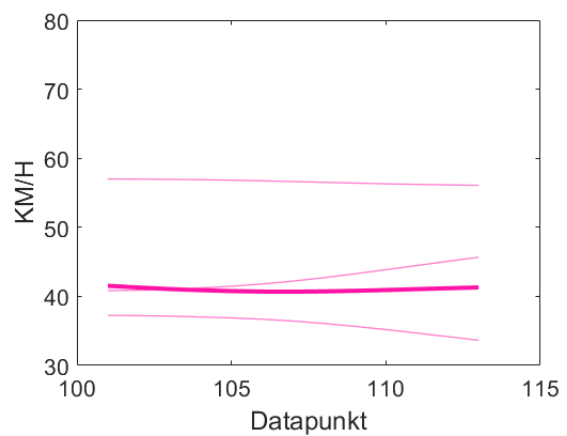
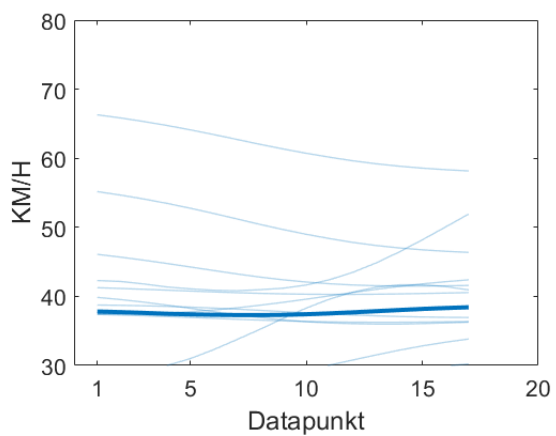


| Riktning | Antal frigående bilar | Antal frigående tunga fordon |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1        | 10                    | -                            |
| 100      | 3                     | -                            |

### Medelhastighet bilar



### Hastighetsprofil bilar



**Körspår bilar**

